

Wiktor Niedzicki

Dziennikarz telewizyjny i radiowy, fizyk i muzyk. Autor ponad 900 popularnych programów telewizyjnych o nauce. Wykładowca na Politechnice Warszawskiej. Był pracownikiem Instytutu Fizyki Jądrowej PAN. Opublikował kilkadziesiąt artykułów na tematy naukowe w najpoważniejszych polskich czasopiśmie oraz wiele tekstów na temat mediów. Napisał 2 książki o tematyce geologicznej: „Ziemia jakiej nie znamy” i „Tajemnicza Ziemia”. Ponadto zajmuje się szkoleniami w zakresie sztuki prezentacji (komunikacji). Jest autorem książek „Sekrety prezentacji nauki”, „Sztuka prezentacji w nauce, biznesie, polityce”, „Dobrze zaprezentuj swoją pracę”, „Teleobjektyw. Spojrzenie na naukę”, „Jak sprzedać naukę?”, „Sztuka promocji nauki” (z Natalią Osicą) oraz „Laboratorium Wiktora”, „Nowe laboratorium Wiktora”, „Trzecie...”, „Czwarte...”, „Piąte...”, „Szóste laboratorium Wiktora” (dla dzieci). Autor znanych programów telewizyjnych: „Laboratorium” – 25 lat na antenie TVP1 i ponad 520 wydań, „Kuchnia” (ponad 100 wydań), „Nobel dla Polaka” oraz „Śledztwo” i „Dzień Nauki”. Filmy o nauce polskiej, o podróżach oraz wiele innych. Autor setek programów radiowych. Prezentuje w całym kraju własne widowiska popularnonaukowe „Kosmos w naszym domu”, „Światło”, „Fizyka w kuchni i łazience”, „Dobre małżeństwo, czyli fizyka i muzyka”, „Historia brudu” i inne.



JAK NA DŁONI

WIKTOR NIEDZICKI I GOŚCIE

JAK NA DŁONI

NAUKA MOŻE BYĆ PROSTA

WIKTOR NIEDZICKI I GOŚCIE



Oficjalna strona www.wiktorniedzicki.pl,

fanpage: Wiktor Niedzicki o polskiej nauce oraz [facebook.com/wiktor.niedzicki](https://www.facebook.com/wiktor.niedzicki)





Wiktor Niedzicki i goście

Jak na dłoni

Nauka może być prosta

Wydawca: Fundacja TEANO

Nie można się nauczyć tylko obserwując i słuchając.

Wywiad z Redaktorem Wiktorem Niedzickim. Prowadzi Natalia Figiel (Fundacja TEANO).

Natalia Figiel: Panie Redaktorze jak długo zajmuje się Pan popularyzacją nauki?

Wiktor Niedzicki: Od 1975 roku jestem zawodowym popularyzatorem nauki. To zaledwie 45 lat, stąd też ciągle uczę się, próbuję nowych form i sposobów dotarcia do odbiorców. Małych i dużych. Spotygam się ze studentami uniwersytetów dziecięcych, z inżynierami, ale także ze stypendystami ZUS, którzy przychodzą na zajęcia uniwersytetów III wieku. Jeżdżę na pikniki naukowe. Na te duże, organizowane przez instytuty i uczelnie, ale także te wiejskie. Czasem, w miejscowościach, które trudno znaleźć na mapie. Takie kontakty i rozmowy z uczestnikami tych imprez sprawiają mi wiele radości.

Obecnie, w sytuacji zagrożenia wirusem prowadzę zdalnie wykłady dla studentów, ale także zajęcia dla dzieci. Oczywiście, wolę spotkania bezpośrednie, ale cieszy mnie każdy sposób dotarcia do ludzi zainteresowanych nauką.

A jak wg Pana zmienia się edukacja w czasie?

Gdy zaczynałem swoją pracę popularyzacja była hobby niewielu zapaleńców. Przez uczonych byliśmy postrzegani jako ci, którzy przeszkadzają w pracy, a nawet „kalają” święty i czysty gmach nauki. Na szczęście wszystko się zmienia. Dziś nawet wybitni profesorowie biorą udział w piknikach naukowych i upowszechniają wiedzę. Zmieniła się także edukacja, zwłaszcza ta szkolna. Niestety, na gorsze.

Kiedy ja chodziłem do szkoły, władze organizowały i wyposażały gabinety i pracownie przedmiotowe. Owszem, przechodziliśmy z teczkami z sali do sali, ale wszędzie były owe laboratoria. Nauczyciele starali się wykonywać doświadczenia lub pokazywać zestawy do nauki o budowie i działaniu silników, o drganiach, czy zjawiskach zachodzących w powietrzu, itd. Wiem, że jest to czaso-

„Odkrycia naukowe i wynalazki techniczne dokonywane w danej dziedzinie badawczej często okazują się inspirującym rozwiązaniem dla problemów zidentyfikowanych w innych dziedzinach. Dzięki temu następuje postęp technologiczny, a my otrzymujemy innowacyjne produkty oraz nowe usługi ułatwiające nasze życie. Takie sytuacje mają miejsce również w przypadku działań na rzecz ochrony klimatu. Korzystamy z odkryć, aby wprowadzać nowe technologie do pozyskiwania i magazynowania energii, a także aby oszczędzać zasoby naturalne oraz aby chronić nasze życie. Niech historie zawarte w tej książce będą dla Was impulsem do poszukiwania informacji o takich interdyscyplinarnych powiązaniach oraz do refleksji jak rozwój naukowy wspiera ochronę środowiska, w tym ochronę klimatu” – *Michał Kurtyka, Minister Klimatu i Środowiska*

konsultacje:

dr Grzegorz Brona b. Prezes Polskiej Agencji Kosmicznej, Creotech Instruments S.A.

Przemysław Rudź - specjalista w Departamencie Edukacji Polskiej Agencji Kosmicznej

Robert Szaj - dyrektor fundacji Nicolaus Copernicu

i pracochłonne, ale dzięki temu lepiej rozumieliśmy, po co te wszystkie prawa i zasady. Skąd się to bierze? Na dodatek mieliśmy wsparcie w programach telewizyjnych. W latach 60. i 70. działał Uniwersytet Radiowo-Telewizyjny i Politechnika Telewizyjna. W latach 70. i 80. sam zacząłem brać udział w przygotowywaniu takich programów. Uczeń, a nawet student nawet przypadkowo mógł pogłębić swoją wiedzę. Oczywiście, nie mieliśmy komputerów, a nawet kalkulatorów, ale dzięki temu nauczyliśmy się sprawnie liczyć, a nawet używać suwaka logarytmicznego.

Dziś jest i łatwiej i trudniej. Trudniej dlatego, że podstawa programowa nie tylko nie została „odchudzona”, ale wydaje się, że jest coraz bardziej obszerna. Jednocześnie dramatycznie zmniejszyła się liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na naukę fizyki, chemii i biologii. Uczeń poznaje naukę tylko teoretycznie, uczy się wyłącznie rozwiązywania zadań i testów. Na zrozumienie nie ma czasu. Z drugiej strony jest łatwiej. Internet daje nam dostęp do niezliczonych zasobów myśli ludzkiej. Trzeba tam tylko sięgnąć. Nie do stron celebrytów, nie do zabawnych fotek i filmików, a właśnie do sfilmowanych doświadczeń lub wykładów. Ale tego trzeba się nauczyć. Tyle, że nie ma kto i kiedy tego uczyć.

Czy wg Pana edukacja jest spójna z potrzebami rynku pracy?

Często zależy to od władz lokalnych. Kilka lat temu byłem w Suchej Beskidzkiej. W tamtejszym zespole szkół zawodowych uczniowie zdobywają wiedzę i umiejętności potrzebne w miejscowych firmach. Od elektroniki i budownictwa, po kosmetologię. Widywałem ich konstrukcje na Festiwalu Nauki w Rzeszowie, gdzie pokazy cieszyły się ogromnym powodzeniem. Młodzież wyżywa się także w dziedzinach artystycznych. A pomysły mają naprawdę świetne.

Prawdopodobnie takich, pozytywnych przykładów jest znacznie więcej. Niestety, wiele młodych osób wybiera dalszą naukę, by pójść po najmniejszej linii oporu. Nie chce mi się uczyć matematyki to znaczy, że jestem humanistą. Co prawda niczego nie czytałem i niewiele wiem, ale z pewnością wydział

humanistyczny jest dla mnie. A potem, nawet po szczęśliwym ukończeniu studiów (?) następuje rozczarowanie. Co ja teraz będę robił? Jaką pracę zdobędę? I rosną nam szeregi frustratów, którzy narzekają na nudne życie. Na to, że po studiach pracują jako kasjerzy. Ciekawe, a nawet pasjonujące życie zależy od nas. Trzeba je sobie wywalczyć, chwycić każdą okazję, uczyć się i poznawać nowe dziedziny, rozwijać swoje talenty i swoje hobby. Im więcej, tym lepiej. Któraś ze zdobytych umiejętności nagle zapoczątkuje i będziemy robili to, co lubimy. A jeśli się robi to, co się lubi, to człowiek się bawi, a nie męczy. Ja się bawię już 45 lat.

Jak powinna wyglądać wg Pana szkoła, żeby była efektywna i przyjazna?

Nie jestem nauczycielem, ani kuratorem i nie wypada, bym się mądrzył. Z daleka przyglądam się szkołom i widzę, że tam, gdzie nauczyciele opiekują się zdolnymi uczniami, tak, gdzie wspierają wschodzące talenty, tam są dobre wyniki.

Ogrodnik nie ciągnie rośliny w górę, by rosła szybciej. Nie przycina jej co chwilę, widząc, że pędy rosną niezgodnie z jego wolą. Daje roślinie czas i opiekę. Podlewa, dodaje nawozu, zapewnia dobre oświetlenie. Tylko wówczas, gdy dzieje się coś niepokojącego, ostrożnie interweniuje.

Niestety, ministerstwo i kuratorzy żądają od nauczycieli, narzucają swoje zdanie, forsują poglądy, przysyłają kontrole. To przenosi się na uczniów, którzy są poddawani tresurze, byle sprostać żądaniom władz. Nigdy nie prowadzi to do dobrych wyników.

Czy festiwale nauki są potrzebne?

To wspaniale, że idea festiwalu nauki trafiła do Polski, dzięki staraniom prof. Davida Shugara i prof. Magdaleny Fikus. Impreza spodobała się chyba wszystkim. Dziś festiwale odbywają się w całym kraju. Nawet w gminach. Gromadzą tysiące ludzi. To takie święto, które przyciąga uwagę dzieci, młodzieży i ich rodziców. Dla części młodych to szansa, by spotkać się

z naukowcem, by zobaczyć coś ciekawego lub niezwykłego. Niektórzy po takim zetknięciu z nauką odkrywają swoją pasję i zaczynają się uczyć. I to jest największy sukces festiwalu.

A co myśli Pan o Żorach? Może jakieś charakterystyczne cechy?

Zbyt mało wiem o Festiwalu w Żorach, ale jedna rzecz mnie ujęła. Przede wszystkim to, że festiwal był skierowany i do najmłodszych dzieci i do tych prawie dorosłych. Znakomicie, że włączyły się w to szkoły i nauczyciele. Mam jednak wrażenie, że nie wszyscy, a szkoda.

Pan, będąc długoletnim wykładowcą na pewno ma przemyślenia na temat sposobu uczenia – proszę o kilka wskazówek – jak to robić skutecznie?

Wszyscy pamiętają anegdotę o tym jak ojciec wysłał syna na naukę do kowala. Kowal bał się, by młodzieńcowi nie stała się krzywda. Posadził go w koszu nad kuźnią i kazał się przyglądać. Po pewnym czasie chłopiec wrócił do domu. Chciał pokazać, czego się nauczył. Wziął kawałek żelaza i rozgrzał w piecu do czerwoności. Potem włożył żelazo do wiadra z wodą. Rozległ się szum i buchnęła para. I to było wszystko, co umiał.

Nie można się nauczyć tylko obserwując i słuchając. Jeśli ktoś nam opowiada, zapamiętujemy niewiele, jeśli nam pokaże i opowie, zapamiętamy wiele więcej, ale jeśli coś sami zrobimy, będziemy to potrafili robić i pewnie zrozumiemy. Ale to nie wszystko. Wiadomo, że uwaga słuchacza spada po 3 minutach do 50%, a po następnych 3 minutach do zera. Jeśli zatem chcemy utrzymać uwagę odbiorców, trzeba ich budzić. Co 3-6 minut musi się pojawić jakaś nowa atrakcja. To może być ciekawe ćwiczenie, zadanie, filmik lub anegdota. To może być coś zaczerpnięte z Internetu, albo wynik konkursu uczniowskiego.

Ja pobudzam swoich słuchaczy raz filmikiem, raz anegdotą, a raz ćwiczeniem, które zaraz sprawdzam. Przejrzałem jeszcze raz cały swój cykl zajęć. W czasie 30 godzin wykładów (cały semestr) proponuję im w sumie 20 ćwiczeń i ponad 40 filmików oraz wiele historii i anegdot. Oczywiście, wszystko ilustrowane przykładami z życia. I co semestr poprawiam swoje zajęcia. Dodaję nowe elementy,

wyrzucam to, co nie spotkało się z reakcją odbiorców. Sprawdzam, czy z moich zajęć będą mieli korzyść w przyszłości. I wciąż się uczę, jak to robią inni. Może ktoś wpadł na ciekawszy pomysł, albo metodę? Czytam także poradniki i podręczniki. Samych książek o sztuce prezentacji mam w bibliotece całą półkę.

Dziękuję za rozmowę.



Kosmos w naszym domu

Wstęp

Ponad 50 lat temu pierwszy człowiek postawił stopę na Księżycu. „To mały krok człowieka, ale wielki skok ludzkości” – powiedział Neil Armstrong. Naprawdę? Wyprawy człowieka na Księżyc okupione zostały ogromnym wysiłkiem. Pochłonęły miliardy dolarów. Po uwzględnieniu inflacji było to około 280 mld dolarów. W przygotowaniach wzięło udział wiele tysięcy naukowców i inżynierów. W sumie na różnych etapach projektu zatrudnionych było ok. 400 tysięcy ludzi. Po co to wszystko? Astronauci z kolejnych wypraw przywieźli w sumie 382 kg próbek księżycowych skał i piękne fotografie Ziemi widzianej z naszego naturalnego satelity. Z tego wynika, że jeden kilogram skał kosztował około 700 milionów USD. Czy było warto wydać takie sumy pieniędzy?

Dziś wchodzimy do sklepów i z półek zdejmujemy towary, które nie istniały jeszcze 20, 40 czy 60 lat temu. I nie chodzi o to, że czegoś brakowało. Trudno to sobie wyobrazić, ale po prostu tych towarów nie było. Nikt ich nie produkował. Nikt ich jeszcze nie wymyślił! Nie było telefonów komórkowych i laptopów, nie było cyfrowych aparatów fotograficznych, światłowodów i wielu tworzyw sztucznych, nie było pakowanej próżniowo żywności, ani wygodnych materaców z gąbki. I nie było jeszcze wielu innych produktów.

To właśnie programy kosmiczne przyczyniły się do powstania rozwiązań lub technologii, które dziś ułatwiają lub uprzyjemniają nam życie. To dzięki tym miliardom dolarów wydanych na „niepraktyczne” wyprawy ludzi na Księżyc możemy tanio kupić coś, o czym nawet nie marzyli nasi dziadkowie. Sam tylko program Apollo wymagał opracowania wielu urządzeń i technologii, które umożliwiły astronautom podróż na Księżyc, spacer po powierzchni naszego naturalnego satelity, zbieranie próbek i bezpieczny powrót na Ziemię. Trzeba było rozwiązać wiele problemów pozornie odległych od naszego życia. Wydane miliardy wróciły do nas. Wszystkie. Wróciły praktycznie do wszystkich ludzi na całym świecie. Znajdziemy je w naszej kuchni, łazience, w szkolnym tornistrze,

czy w komunikacji miejskiej. Ten program pokazał, że wydatki na pozornie niepraktyczne badania przynoszą ogromne korzyści. Próbując lepiej poznać świat, naukowcy tworzą rozwiązania, które sprawiają, że możemy być bezpieczniejsi, zdrowsi i żyjemy coraz lepiej.



Pamiątkowe opakowanie liofilizowanych „lodów”. Fot. Wiktor Niedzicki

Jedzenie z kosmosu

Dziś z osiedlowego sklepu przyniosłem „kawalek kosmosu”. Jak? W torbie miałem między innymi mięso, pierogi, twarde ser w kawałkach i zupkę. Taką zupkę wystarczy zalać gorącą wodą, ewentualnie zamieszać i jest gotowa do zjedzenia. Inne danie to spaghetti carbonara. Pyszne. Wystarczy je tylko podgrzać. A kosmos?

Jedzenie dla astronautów było poważnym problemem stojącym przed organizatorami lotów orbitalnych, a później wypraw księżycowych. Musiało długo zachować świeżość i odpowiedni smak. Powinno być lekkie. Wyniesienie każdego grama na orbitę okołozemską oznacza przecież ogromny wydatek. Dobrze, jeśli każdy kęs potrawy mógł być zapakowany oddzielnie. W warunkach nieważkości odgryzienie np. kawałka chleba powoduje powstanie wielu drobnych okruchów, które mogą utrudniać życie kosmonautów. W niesprzyjających warunkach okruh, który trafi do tchawicy może wywołać kaszel. Inna drobina, jeśli wpadnie do wnętrza aparatury, spowoduje poważną awarię lub choćby zakłócenie działania sprzętu elektrycznego. Z tego powodu np. radzieccy kosmonauci dostawali „na drogę” chleb pieczony w postaci małych kostek, które można było w całości włożyć do ust. Zupy zamykano w tubach. Pozostałe produkty również dzielono na małe porcje. Astronauci amerykańscy mieli do dyspozycji także żywność zapakowaną próżniowo. Opracowano zatem odpowiednią technologię i produkcję folii termokurczliwej oraz sposób zgrzewania. Brak dostępu tlenu zabezpieczał jedzenie przed jęłczeniem i szybkim psuciem się. Bakterie, pleśnie i zarodniki grzybów nie miały tam wstępu. Dodatkowo wprowadzono do opakowań gaz obojętny, co pozwalało jeszcze lepiej przechowywać produkty. Przygotowano receptury zapewniające długą świeżość, ale także ustalono optymalną wielkość porcji i sposób w jaki na orbicie należy korzystać z takiego jedzenia. Niewiele osób zdaje sobie sprawę z tego, że suszenie żywności po zamrożeniu w ciekłym azocie, czyli liofilizacja to technologia stosowana już podczas II Wojny Światowej. Tak przygotowana żywność ma wielokrotnie mniejszą wagę oraz (a może przede wszystkim) znacznie dłuższą przydatność do spożycia. Tak potraktowane produkty

zachowują aż 98 procent odżywczych składników, ale mają tylko jedną piątą pierwotnej masy. Ten sposób przygotowywania żywności dla kosmonautów został rozwinięty dla potrzeb misji kosmicznych Skylab i Space Shuttle. Tylko jak jeść takie potrawy wysuszone „na wór”? Wystarczy do nich dodać wody i ewentualnie zamieszać. A skąd woda?

Organizm ludzki stale wydziela sporo wody. Część opuszcza nasze ciało w postaci parującego potu. W statku kosmicznym ta wilgoć jest wychwytywana z powietrza. Poza tym, każdy oddaje mocz. Co najmniej 2 litry dziennie. W kosmosie ta woda trafia do systemu filtrów i uzdatniaczy. Z powrotem jest używana do picia lub przygotowywania potraw. W programach Apollo takie systemy nie były aż tak wydajne, ale w Międzynarodowej Stacji Kosmicznej można powtórnie wykorzystać aż 80% wody. Astronauci żartują,

Zestaw żywności używany przez astronautów Mercury. Niektóre potrzebują wody, inne są gotowe do spożycia. W zestawie zupa grzybowa, sok pomarańczowo-grejpfrutowy, napój kakaowy, sok ananasowy, kurczak z sosem, gruszki, truskawki, wołowina i warzywa oraz inne pojemniki na żywność.

Fot. NASA



że wczorajszy mocz to dzisiejsza kawa. I mają rację. Wystarczy uruchomić zawór i zimna lub nawet gorąca woda z systemu filtrów trafia do pojemnika z liofilizowaną żywnością. Już za chwilę zupa jest gotowa. Podobnie przygotowywane są także inne dania.

Produkty w których zastosowano technologię próżniowego pakowania żywności oraz liofilizacji trafiły do naszych sklepów. Dziś w sklepiku osiedlowym kupuję wspomniane na wstępie gotowe dania lub przekąski przygotowane w ten sposób. Są próżniowo zapakowane wędzone makrele lub kawałki łososia i usmażone kotlety gotowe do spożycia. Folia termokurczliwa ściśle otacza te produkty. Można także znaleźć placuszki, naleśniki i gotowe do spożycia pierogi. Zostały zamknięte w pojemnikach w których zamiast powietrza jest gaz obojętny. To także zabezpiecza jedzenie przed psuciem. Kupione dania można przechowywać znacznie

dłużej niż produkty, które na przykład były krojone przez sprzedawcę i pakowane w papier. Po otwarciu szczelnego pojemnika te dania wystarczy podgrzać na patelni lub w kuchence mikrofalowej. Goście Kennedy Space Center od lat mogą kupić „suche lody”. Te „lody” nie są zimne, ale mają smak prawdziwych, amerykańskich lodów. Na dodatek nie psują się przez całe lata i są super lekkie. Każdy może zabrać do domu taki „kosmiczny” produkt.

Opracowanie tych technologii kosztowało majątek. Liczyło się bezpieczeństwo i wygoda astronautów oraz niższy koszt wyniesienia produktów na orbitę. Dzięki tym pieniądzom wydanym przed laty, my oszczędzamy przygotowaną żywność, która nie psuje się tak szybko. Dania liofilizowane, pakowane próżniowo i te w atmosferze ochronnej. Na dodatek płacimy za nią niewiele drożej niż za świeże dania, a bywa nawet, że sporo taniej. Wydane miliardy dolarów codziennie wracają do naszych kieszeni. W ten sposób, nieświadomie do domu przynosimy „kawalek kosmosu”.

Woda nie tylko dla kosmonautów

Długa wędrówka przez pustynię zawsze była wyzwaniem. Woda w bukłakach niesionych przez wielbłądy szybko nabierała nieprzyjemnego smaku, a po pewnym czasie nie nadawała się do picia. Na szczęście, jeszcze w starożytności zauważono, że woda w naczyniach srebrnych nie psuje się tak szybko. Nikt nie wiedział dlaczego, ale to działało. Armie wielu krajów pokonywały pustynię, by podbić bogate miasta leżące na tzw. Jedwabnym Szlaku. Inne przemierzały pustynie Persji. Wojownicy bardzo często musieli pić cuchnącą ciecz. Nierzadko pojawiały się biegunki.

Dla władców, którzy prowadzili swoje zastępy przez bezdroża Azji Środkowej, zapasy wody wieziono w ozdobnych, srebrnych pojemnikach. Zdrowie władców było cenne, a srebrne naczynia bardzo drogie. W starożytności zauważono również, że srebro można wykorzystywać do leczenia wrzodów i gojenia ran. Wielcy lekarze korzystali z tych doświadczeń podczas leczenia możnych. Na biednych i tak nikt nie zwracał uwagi. W XX wieku powrócono do doświadczeń starożytnych. Okazało się, że to jony srebra ograniczają rozwój bakterii, grzybów i pier-

wotniaków. Wykazują również działanie antywirusowe i antynowotworowe. Dla potrzeb programów kosmicznych opracowano zatem metody oczyszczania wody z wykorzystaniem jonów srebra. Zamiast blachy srebrnej napyłono niewyobrażalnie cienką warstwę nanocząstek srebra na powierzchnię wkładów filtracyjnych. Dziś z tej technologii korzystamy między innymi w domu, w węglowych filtrach wodnych.

Jony srebra są wykorzystywane także w filtrach w domowych basenach kąpielowych, w filtrach do lodówki, w nawilżaczach powietrza i w klimatyzatorach, które chłodzą powietrze w gorące dni. Wszędzie tam, gdzie zależy nam na tym, by woda była naprawdę czysta i wolna od glonów czy bakterii. Znalazły także zastosowanie w maseczkach, które mają chronić otoczenie przed rozsiewaniem bakterii i wirusów oraz w rękawicach antibakteryjnych. Kosmiczna technologia umożliwiła produkcję dezodorantów również zawierających jony srebra. Takie dezodoranty zapobiegają powstawaniu przykrego zapachu potu. Ten zapach to skutek działania bakterii, które znajdują się na naszym ciele. To one przetwarzają nasz pot w kwas masłowy o nieprzyjemnej woni. Po zastosowaniu dezodorantu nadal możemy się pocić, ale ten pot jest praktycznie bezwonny. Bakterie nie mogą wytworzyć przykrego efektu. Niewielki dodatek środków zapachowych powoduje, że czujemy się świeżo. Niektóre z tych produktów zostały udoskonalone i są produkowane w Polsce. W taki sposób technologia opracowana dla astronautów trafiła do naszych domów.

Z laboratorium dla wędkarzy. I nie tylko

Instytut, którego celem jest stworzenie najcięższych jąder atomowych dla większości osób nie jest atrakcją. Akceleratory, próżniowe rury, egzotyczne urządzenia. Kompletna abstrakcja i niepraktyczne badania. A jednak i tam można znaleźć coś dla każdego.

Mam w domu niezwykły filtr. Wyprodukowany w Rosji jest przeznaczony dla osób, które choćby chwilowo nie mają dostępu do czystej wody. Na przykład dla wędkarzy, którzy są nad jeziorem lub rzeką. Jak wiadomo, rzeki rzadko bywają krystalicznie czyste. Picie wody bezpośrednio ze zbiornika wodnego jest zwykle

niebezpieczne. Filtr, który kupiłem wiele lat temu zatrzymuje wszystkie zawiesiny i bakterie. Przepuszcza jedynie substancje rozpuszczone w wodzie. Wielokrotnie na spotkaniach z młodzieżą pokazywałem jak w prosty sposób i bardzo szybko można oczyścić nawet taką ciecz, którą nabieramy z kałuży. Brudną i cuchnącą. I na oczach widzów piliem to, co spłynęło z filtra do szklanki!

W kilku ośrodkach na świecie naukowcy pracują ze strumieniami ciężkich jonów. Te badania przyczyniły się do powstania niezwykłych materiałów. Materiałów, które mają wiele zastosowań. Cienka folia polimerowa wystawiona na działanie strumienia ciężkich jonów pozornie nie zmienia się. Po obróbce chemicznej w miejscu, gdzie jon przebił folię, powstaje niewielki, okrągły otworek. Ten otworek może mieć średnicę nawet poniżej jednego mikrometra. Strumień ciężkich jąder to miliony, a nawet miliardy cząstek. To oznacza miliony lub miliardy równoległych otworków o jednakowej średnicy. Powstaje rodzaj precyzyjnego sita czy filtra o bardzo małych oczkach. Przez fachowców jest nazywany membraną trekową. Jednym z zastosowań takich elementów (membran trekowych) są krążki zawierające folię o ściśle określonej wielkości porów. Opracowane w Instytucie Chemii i Techniki Jądrowej proste urządzenia pozwalają usunąć z cieczy drobne elementy takie jak pyłki roślin lub... mikroskopijne drobniny szkła. Takie filtry stosuje się w przypadku iniekcji dla chorych, którym drobniny obecne we wstrzykiwanej cieczy mogłyby zaszkodzić.

W Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej pod Moskwą widziałem instalację, która pokazuje, że taka membrana może oczyszczać także powietrze. Zestaw przypomina parowóz wykonany ze szkła organicznego. W kominie umieszczany jest zapalony papieros. Powietrze zasysa się z pomocą pompki turystycznej. Dym z papierosa wchodzi do środka parowozu, ale zatrzymywany jest na membranie. Dalej powietrze jest czyste.

Tak jak wspominałem, filtr wykonany z takiej membrany mam w domu. I świetnie działa. Podobne elementy były przygotowane dla żołnierzy, którzy operują w dżungli. W lesie deszczowym można dość łatwo znaleźć wodę, ale jest ona mocno zanieczyszczona biologicznie. Prosty i lekki filtr, który nie wymaga zasilania pozwala bezpiecznie ugasić pragnienie. Bez noszenia ze sobą ciężkich zbiorników

z wodą, bez specjalnych, ciężkich i kosztownych agregatów. Nic dziwnego, że takimi rozwiązaniami przeznaczonymi dla wędkarzy interesują się armie wielu krajów. A zaczęło się od badań bardzo niepraktycznych i czysto poznawczych.

Termometr dla każdego

Groźny wirus, który pojawił się na początku 2020 roku zmienił wszystko. Szybko okazało się, że najlepszą ochroną jest noszenie maseczki zakrywającej nos i usta, zachowanie odpowiedniego dystansu, dokładne i częste mycie rąk. Osobom wchodzącym do budynków użyteczności publicznej lub szkół i uczelni zaczęto mierzyć temperaturę.

Jeszcze w latach 70., ale nawet w latach 90. XX wieku podstawowym wyposażeniem lekarza czy pielęgniarki był termometr rtęciowy. Dość dokładny, ale delikatny. Wkładało się go pod pachę lub do ust pacjenta i po kilku minutach sprawdzało, jak wysoko wzniosł się srebrzysty słupek rtęci. Niestety, często zdarzało się, że szklany termometr wysuwał się, ulegał stłuczeniu, a rtęć wylewała się na podłogę. Jej drobniny łatwo ukrywały się w szparach, a pary rtęci unosiły się w powietrzu niezauważalnie zatruwając wszystkich. Świadomość tego, że rtęć jest groźna dla zdrowia ludzi i zwierząt dopiero się rodziła.



Fot. Wiktor Niedzicki

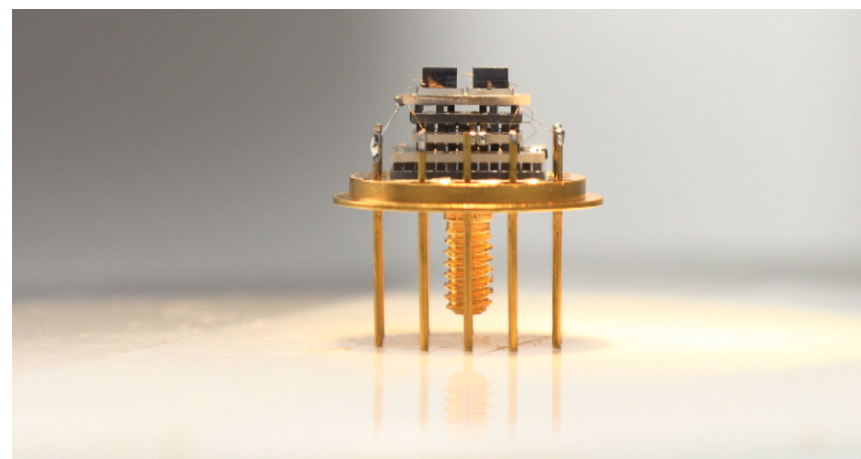
Organizatorzy misji kosmicznych stanęli przed poważnym problemem. Jak sprawdzać temperaturę ciała kosmonautów. Czy nic im nie dolega? Podwyższona temperatura może świadczyć o chorobie, która utrudniłaby pracę w statku kosmicznym. Termometr rtęciowy nie wchodził w grę. Jego uszkodzenie mogłoby spowodować tragiczne skutki. Na szczęście już wówczas wiadano, że istnieją detektory podczerwieni, czyli niewidzialnego dla nas promieniowania cieplnego. Stosowane je np. do badania temperatury powierzchni Ziemi. W oparciu o to rozwiązanie w laboratoriach amerykańskiej agencji kosmicznej NASA i firmy Diatek powstał pierwszy termometr na podczerwień. Z pewnej odległości można było bardzo szybko zmierzyć temperaturę nie tylko astronautów, ale także aparatury. Przegrzewające się elementy należało wyłączyć, by uniknąć pożaru.

Dzisiaj znacznie lepsze i stosunkowo tanie urządzenia można kupić w każdej aptece. W zależności od modelu zdalny pomiar trwa kilka lub kilkanaście sekund. Wystarczy przyrząd skierować przez chwilę na czoło, nadgarstek lub do małżowiny usznej, by uzyskać wynik. Czasem temperatura jest nawet wyświetlana od razu na czole pacjenta, ale bywają i takie, które mogą wysyłać wynik pomiaru bezpośrednio do przychodni lekarskiej. Lekarz na tej podstawie może zdalnie podjąć decyzję, co do dalszego postępowania z chorym. To właśnie te termometry na podczerwień pozwoliły szybko mierzyć temperaturę setkom uczniów i studentów, a przede wszystkim wykluczyć z zajęć osoby chore. Dzięki rozwiązaniu, które powstało dla potrzeb badania kosmosu, szybkość rozwijania się epidemii została na pewien czas przyhamowana. Ale zdalne pomiary temperatury nie dotyczą tylko chorych. Podobne termometry mogą mierzyć temperaturę produktów przechowywanych w chłodniach, a także wzrost temperatury podczas reakcji chemicznych. Sprawdza się nimi także temperaturę maszyn górniczych lub kopalnianych kabli. Pozwala to na uniknięcie groźnych awarii i pożarów.

Nowe oczy

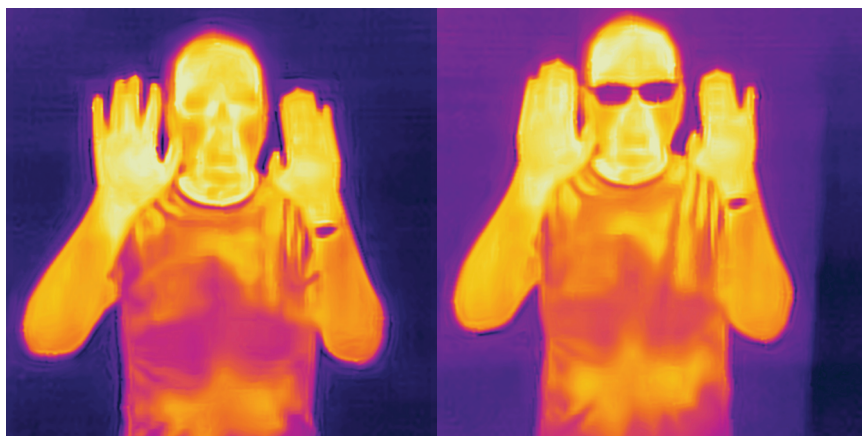
Najpiękniejsze różne barwy i kształty widzimy dzięki naszym oczom. Wbrew pozorom oczy nie są organem doskonałym. Odbieramy sygnały tylko z bardzo wąskiego zakresu widma elektromagnetycznego. Nie widzimy nadfioletu lub promieni rentgenowskich. Nie widzimy także podczerwieni. Od wielu lat na całym świecie powstają konstrukcje detektorów podczerwieni, które pozwalają zobaczyć promieniowanie cieplne różnych przedmiotów. Właśnie tzw. podczerwień.

W Polsce w 1987 roku powstała firma Vigo. Znaleźli w niej pracę fizycy z Wojskowej Akademii Technicznej, którzy zaczęli rozwijać i sprzedawać osiągnięcia prof. Józefa Piotrowskiego i prof. Antoniego Rogalskiego w zakresie detektorów dalekiej podczerwieni. W 1993 r. firma została przekształcona w Vigo System. Wiele razy odwiedzałem tę niezwykłą spółkę założoną przez naukowców. Od pierwszych prac prof. Piotrowskiego i pierwszych detektorów, do dużego, nowoczesnego zakładu w Ożarowie pod Warszawą. Pokazywałem detektory, ich wytwarzanie i zastosowania. Kiedy popatrzy się na detektor, uwagę przyciąga umieszczona na szczycie niewielka, wypukła czarna kropelka. To soczewka.



Budowa detektora podczerwieni. Fot. Wiktor Niedzicki

Pod tą soczewką kryje się sam detektor. Ma wielkość kropki w tym tekście. Dzięki takim detektorom można zobaczyć gdzie pod skórą pacjenta rozwija się zapalenie, w którym miejscu przegrzewają się kable elektryczne lub gorące punkty silnika. Analizując obrazy w podczerwieni można wykryć fałszerstwa dzieł sztuki lub nadmierne tarcie kół pociągu. Niewiele osób wie, że czołgi są wyposażone w kamery termowizyjne. Dlaczego? Przyczyna jest prosta. To, czego nie widzimy gołym okiem kamera zobaczy bez trudu. Na polu walki stosuje się przecież zasłony dymne, czołgi bardzo często operują w kurzu. Widoczność jest niewielka. Tymczasem kamera w podczerwieni widzi w dymie i w kurzu. Wiele osób zna proste doświadczenie. Zasłaniamy kogoś dziecięcym balonikiem. Okazuje się, że kolorowy balonik nie stanowi żadnej przeszkody dla kamery termowizyjnej, choć oko nie widzi nic.



Na zdjęciach w podczerwieni widać, które części mojego ciała są cieplejsze. Okulary i pasek od zegarka są chłodne. Fot. Anna Niedzicka

Obrazy w podczerwieni w połączeniu z fotografiami w innych zakresach widma elektromagnetycznego pozwalają szacować zbiory zbóż, zdrowie lasów lub... oszustwa. Znaleźli się rolnicy, którzy wzięli dotacje na cenne uprawy. Aby ułatwić sobie życie, na polach posadzili... sztuczne rośliny. Nie trzeba było ich podlewać, ani usuwać chwastów. Oszuści zostali namierzeni dzięki zdjęciom

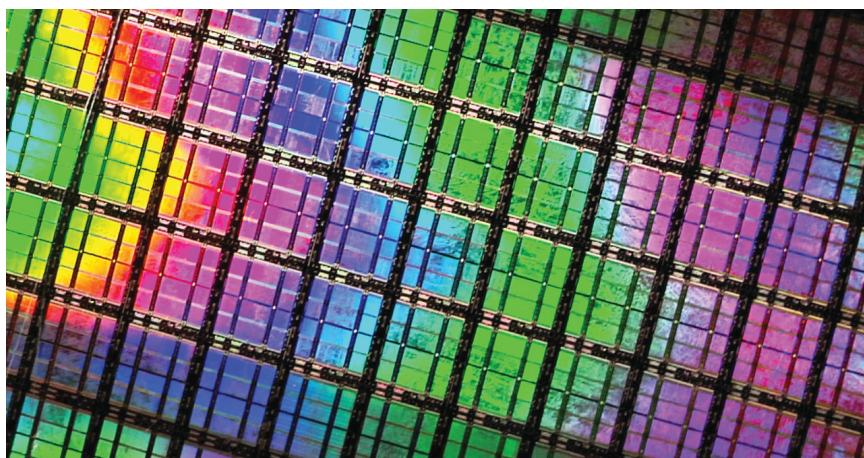
satelitarnym wykonanym właśnie kamerami, które widzą w podczerwieni. Oczywiście do wykrywania takich oszustw lub np. nielegalnych upraw marihuany wykorzystuje się obrazy wykonane w różnych długościach fal. Każda roślina odbija bowiem światło trochę inaczej, co pozwala uzyskać odpowiednie informacje.

19 października 2016 do powierzchni Marsa dotarł ładownik Schiaparelli, który także był wyposażony w detektor podczerwieni wyprodukowany w firmie Vigo System S.A.. Taki detektor może pomóc w znalezieniu cennych złóż lub jeszcze cenniejszej wody. Niestety, ładownik rozbił się podczas próby lądowania. Prawdopodobnie powodem była awaria systemu hamowania. Na spotkaniach z dziećmi i młodzieżą często prezentowałem detektory podczerwieni produkowane w firmie Vigo System. Taki element o wielkości małego fragmentu ołówka ma wartość około 2500 dolarów. Miałem ze sobą 10 detektorów. Czyli 25 tysięcy USD. Dawałem je do obejrzenia uczestnikom spotkań. Pokazywałem, że dużą wartość te detektory zawdzięczają owej niewielkiej kropce na końcu.

Ile trzeba wydobyć węgla, wyhodować ziemniaków lub mięsa, by uzyskać ze sprzedaży taką samą ilość pieniędzy? Z jednej strony ciężka praca górników, rolników lub hodowców, a z drugiej w Vigo System S.A. eleganccy pracownicy w białych fartuchach sprzedają czystą wiedzę. I zarabiają dla firmy miliony dolarów. Właśnie dlatego trzeba się uczyć. Potrzebni nam są wysokiej klasy specjaliści, którzy będą wytwarzali elementy zużywające niewiele materiału, ale bardzo cenne, gdyż niosą w sobie myśl. Takie jak nowe, sztuczne oczy, które widzą w podczerwieni.

Te wszystkie czujniki, komputery i inne elektroniczne urządzenia mają wspólny jeden element. To drobny okruch monokrystalicznego krzemu. A produkcję tego materiału, który zmienił cały świat zawdzięczamy przypadkowi.

Jan Czochralski, urodzony w Kcyni w pobliżu Bydgoszczy ponoć podarł swoją maturę. Nie był zadowolony z wyników. Dalej pracował jako samouk. Bardzo zdolny samouk. Ukończył studia. Wkrótce został kierownikiem laboratorium w koncernie AEG, a potem profesorem na politechnice w Berlinie. Opracował tzw. stop kolejowy (bahnmetall, w Polsce nazywany metal B), czyli bezcynowy stop łożyskowy do ślizgowych łożysk kolejowych. Ten patent przyniósł mu duże pieniądze. Był także pionierem zastosowania aluminium w elektrotechnice.



Układy scalone na płytce krzemowej powodują rozszczepienie światła.

Fot. Wiktor Niedzicki

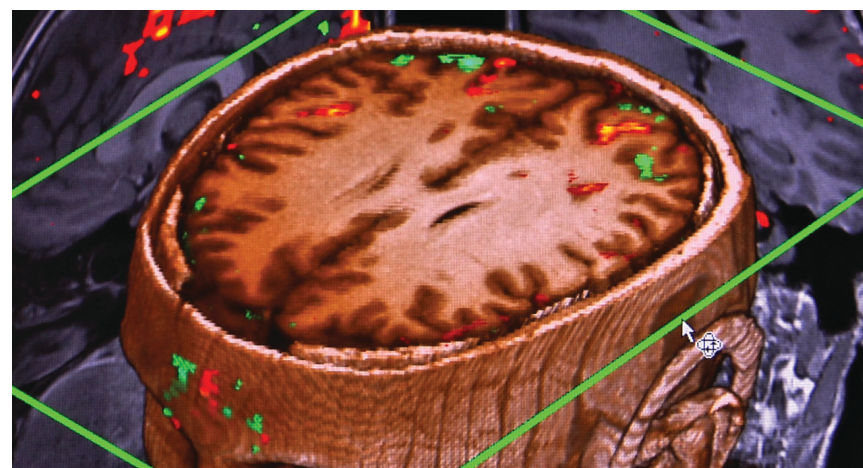
W 1916 roku pisząc pracę w swoim gabinecie na uczelni, przez przypadek zanurzył pióro w tygielku z roztopioną cyną, zamiast w kałamarzu z atramentem. Wyciągnięty, cieniutki włoszek metalu poddał badaniom rentgenowskim. Okazało się, że włoszek to monokryształ metalu. Jan Czochralski napisał zatem pracę o metodzie pomiaru tempa wzrostu kryształów. Po wielu latach okazało się, że to najlepsza metoda produkcji monokrystalicznego krzemu, czyli podstawy współczesnej cywilizacji. Dziś wykorzystywana jest na całym świecie i znana jako „metoda Cz”. Profesor Jan Czochralski jest najczęściej cytowanym polskim uczonym. To odrobiny krzemu na których zbudowano układy scalone umożliwiły podróże poza ziemskie. To na nich zostały oparte komputery i czujniki. Praktycznie cała współczesna elektronika zaczyna się od monokrystalicznego krzemu. Także wspomniane wcześniej detektory podczerwieni.

Nowoczesne laptopy są dalekim następstwem przenośnego komputera pokładowego Shuttle (spoc). Został on opracowany w latach 80. xx wieku dla programu promów kosmicznych. Na Księżyc trafiło inne urządzenie elektroniczne, rejestrator NAGRA, który odegrał wielką rolę w kinematografii i w mediach (radio

i telewizja). Twórcą tego urządzenia był polski emigrant, inż. Stefan Kudelski. Jednym z urządzeń elektronicznych, które zostało dopracowane dla potrzeb misji Apollo był wykrywacz dymu. Kosmonauci musieli być bezpieczni. Dziś korzystamy z coraz lepszych i coraz czulszych wykrywaczy dymu w biurach, w hotelach, urzędach i w domach.

Obrazy w służbie nas wszystkich

Na naszych oczach zmienił się świat. Jeszcze 70 lat temu diagnostyka medyczna opierała się na doświadczeniu lekarza badaniach moczu lub krwi i zdjęciach rentgenowskich. Dziś domagamy się od lekarzy wykonania ultrasonografii dopplerowskiej, tomografii komputerowej lub rezonansu jądrowego. Jak wiadomo, ultrasonografia powstała jako metoda wykrywania wad w metalach. Okazało się, że nawet niewielka wada odlewu zmienia rozchodzenie się ultradźwięków np. w szynach. Zaraz po I wojnie światowej bardzo szybko zaczęto stosować tę technikę w wielu krajach. Pozwalała uniknąć strat w produkcji lub eksploatacji wyrobów. W ten sposób dawało się zapobiec pękaniu szyn



Badanie mózgu w urządzeniu do funkcjonalnego rezonansu jądrowego (fMRI).

Fot. Wiktor Niedzicki

kolejowych. NASA zastosowała tę metodę do kontrolowania elementów rakiet.

W trakcie i po II wojnie światowej prowadzono próby zastosowania tej metody w szpitalach np. do diagnostyki ciąży. Potem ultrasonografy zaczęły być wykorzystywane do badania guzów nowotworowych i kamieni np. w drogach moczowych. Problemem było uzyskanie możliwie dobrego, czytelnego obrazu tkanek. Okazało się, że badanie Księżyca wymaga opracowania wielu nowych metod. Między innymi poświęcono wiele energii na poprawę technologii analizy obrazu. Dzięki pracom wielu naukowców okazało się, że np. obrazy prześwietlonych tkanek zawierają znacznie więcej szczegółów niż zauważali to wzrokiem lekarze. Nowe, bardzo czułe elementy elektroniczne rejestrujące promieniowanie rentgenowskie pozwoliły zmniejszyć dawki i uzyskać jeszcze więcej informacji. To wszystko, wraz z techniką analizy obrazu umożliwiło powstanie tomografii komputerowej, rezonansu magnetycznego i wyższą jakość badania ultrasonograficznego. Obrazy mózgu uzyskiwane w czasie badań z pomocą funkcjonalnego rezonansu magnetycznego po dokładnej analizie są wykorzystywane w badaniach nad chorobą Alzheimera. Ale to nie wszystko. Precyzyjna obróbka obrazu cyfrowego umożliwiła firmie Estee Lauder zmierzenie zmian na powierzchni skóry. Czy pod wpływem kremów odmładzających zmarszczki na skórze ulegają wygładzeniu? Obrazy pokazały jak skuteczne są takie środki. W ten sposób technologia opracowana na potrzeby badań Księżyca trafiła do gabinetów kosmetycznych.



W moim przypadku kremy odmładzające jakoś nie działały.

Fot. z archiwum Wiktora Niedzickiego



Koc ratunkowy. Fot. z archiwum Wiktora Niedzickiego

Na ratunek

Każdy już to widział. Na miejsce wypadku przyjeżdżają ratownicy. Leżącą na ziemi ofiarę owijają szczelnie metalizowaną folią. Taka folia jest po jednej stronie srebrzysta, po drugiej ma kolor złocisty. Mimo, że jest bardzo cienka i bardzo tania, uratowała już wiele osób. Pomysł takiej metalizowanej folii polipropylenowej powstał w latach 70. XX wieku w National Research Center w Colorado (USA) na potrzeby programu NASA. Naukowcy już od lat 60. wiedzieli, że statki i urządzenia kosmiczne tracą wiele ciepła. W pustce, ponad warstwą atmosfery nie ma strat związanych z podgrzaniem powietrza, które unosząc się, zabiera część energii. Takie zjawisko nazywamy konwekcją. Satelity i statki kosmiczne tracą energię przez promieniowanie. Jedynym ratunkiem jest zastosowanie powierzchni lustrzanej, która odbijałaby to promieniowanie ciepłe z powrotem do źródła.

Opracowanie technologii produkcji takiej powierzchni było bardzo kosztowne. Należało zbudować komorę próżniową o dużej objętości. To w niej napyłano na folię po jednej stronie srebro lub aluminium, po drugiej złoto, które zwykle jest zastępowane

przez polimer, kapton. Powstały piece służące do napylania. Piece wykorzystywały wysokie napięcie powodujące świecenie podobne do świetlówki. W trakcie tej operacji folia była przewijana z jednej szpuli na drugą.

Folia znalazła zastosowanie w ochronie satelitów lub innych urządzeń kosmicznych przed nadmiernym wychłodzeniem. Bardzo szybko trafiła także do przemysłu spożywczego. Chętnie korzystali z niej dekoratorzy, a także drukarnie. Najważniejszym jej zastosowaniem stało się jednak zapobieganie wychłodzeniu ofiar wypadków czy katastrof. Dziś ta folia nosi różne nazwy takie jak koc ratunkowy, koc przeciwwstrząsowy, folia termiczna lub folia izotermiczna. Może być wykorzystywana w ratownictwie, ale także w turystyce oraz w sytuacjach awaryjnych. Taka metalizowana folia zmniejsza utratę ciepła przez organizm, czyli zapobiega wychłodzeniu ponieważ zmniejsza parowanie wody z powierzchni ciała i chroni przed wiatrem. Na dodatek dobrze odbija światło, dzięki czemu łatwiej można znaleźć osobę poszkodowaną. Nałożona odwrotnie, czyli stroną srebrzystą na zewnątrz zapobiega przegrzaniu organizmu. W tym przypadku rozwiązanie powstało dla badań kosmicznych rzeczywiście ratuje życie.

Energia dla astronautów i... dla nas

Najgorzej, gdy nagle braknie prądu elektrycznego. Wystarczy niewielka awaria i zaczynają się problemy. Nie działa lodówka, a w łazience jest ciemno. Nie włączymy czajnika, telewizora, ani komputera (bateria szybko się wyczerpie). Pompy przestaną tłoczyć wodę, czyli nici z kąpieli i mycia. Nie działa pralka ani odkurzacz. Po prostu katastrofa. Od prądu elektrycznego jesteśmy wprost uzależnieni. To ta najwygodniejsza forma energii spowodowała w XX wieku ogromny rozwój miast i awans cywilizacyjny ludzi na wsi. Te obszary świata, które nie mają dostępu do elektryczności są zacofane gospodarczo, mieszkańcy mają ciężką pracę i zwykle słabsze wykształcenie. To chyba oczywiste, że wszystkie urządzenia w statku i stacji kosmicznej są zasilane przez prąd elektryczny. Na krótki czas wystarczają zabierane baterie, ale podczas dłuższego lotu?

Wiemy, że ciągle dostawy energii elektrycznej zapewniają tzw. baterie słoneczne, fachowo nazywane panelami fotowoltaicznymi. To one zasilają komputery i wszystkie urządzenia badawcze, ale także wentylację i klimatyzację. Bez niej kosmonauci mogliby się w stacji kosmicznej ugotować. Potrzebna jest do oświetlenia, podgrzewania posiłków i działania toalety. Niestety, mimo ogromnej powierzchni paneli fotowoltaicznych, w niektórych wyprawach prądu brakowało. Pod koniec lat 90. XX wieku NASA finansowała prace nad udoskonaleniem ogniw fotowoltaicznych dla Międzynarodowej Stacji Kosmicznej. Takie ulepszone, wydajniejsze ogniwa fotowoltaiczne dziś instalowane są na dachach naszych domów. Wielu właścicieli domów korzysta z dotacji na taką inwestycję.

W Instytucie Metalurgii i Inżynierii Materiałowej PAN w Krakowie naukowcy pracują nad jeszcze lepszymi bateriami słonecznymi. W instytutowym laboratorium w Kozach w pobliżu Bielska-Białej powstają ogniwa fotowoltaiczne o wyższej wydajności. Budowane są także płaskie układy optyczne, tzw. kondensatory, które pozwalają zbierać energię słoneczną z jeszcze większej powierzchni niż zajmuje samo ogniwo. To znacznie zwiększa produkcję prądu elektrycznego. Takie rozwiązania są już wykorzystywane w budowie naczeb termoizolacyjnych do przewozu artykułów które łatwo się psują. Na przykład ryb lub mięsa i jego przetworów. Jak wiadomo, kiedy samochód stanie na parkingu, silnik przestaje zasilać sprężarkę układu chłodzącego. Panele zainstalowane na górnej powierzchni naczepy mogą w tym czasie dostarczać prąd, który pozwoli nadal oziębiać towary, zapewniając zachowanie ich świeżości. Takie naczepy buduje już firma z Krakowa.

Narzędzia z Księżyca

W czasie remontu i dowolnej naprawy. W domu lub w pracy. Wszędzie, praktycznie na całym świecie korzystamy z urządzeń skonstruowanych niegdyś specjalnie dla astronautów. Już w czasie planowania misji Apollo wiadano, że praca ludzi na Księżycu nie będzie łatwa. Potężne kombinezony chroniące lunonautów musiały utrudniać im wykonywanie pomiarów, czy pobieranie próbek gruntu. Z powierzchni stosunkowo łatwo można zebrać pył lub skały z pomocą niewielkiej ło-

patki lub innego narzędzia, które umożliwi pracę bez pochylania się. A jak pobrać próbkę z głębokości paru metrów? Potrzebne było pilnie urządzenie do wiercenia otworów w gruncie. Oczywiście urządzenie elektryczne i to takie, które nie pobiera zbyt wiele energii. Organizatorzy misji wiedzieli, że nie ma mowy o rozkładaniu kabli elektrycznych. Długie przewody są przecież ciężkie. Na zlecenie i za pieniądze NASA firma Black & Decker zaprojektowała zatem wiertarkę zasilaną z akumulatora. Urządzenie wygodne i niezbyt ciężkie. W akumulatorze zgromadzona była energia elektryczna wystarczająca do wykonania zadania. Koszty tego nowego rozwiązania były ogromne. Na dodatek, w celu ograniczenia masy powrotnej statku kosmicznego wszystkie urządzenia pozostawiono na powierzchni Księżyca. Trudno.

Dziś w sklepach kupujemy bezprzewodowe wiertarki, wyrzynarki, odkurzacze, miksery i wiele innych narzędzi bezprzewodowych. Są niezbyt drogie i bardzo wygodne w użyciu. Technologie księżycowe w naszym domu.

Sputnik.

Fot. NASA



Kawałek kosmosu w... uchu

Rodzice Alessandro Volty mieli powody do smutnienia. Ich syn do 5 roku życia nie potrafił mówić. Na szczęście w szkole chłopiec okazał się bardzo zdolny, a wkrótce zaczął osiągać sukcesy naukowe. Już jako dorosły uczonek w 1800 roku przesłał list do prezydenta Royal Society w którym opisał konstrukcję czegoś, co dawało prąd elektryczny. Były to dwie płytki. Jedna z miedzi lub srebra, a druga z cyny lub cynku. Obie zanurzone w filiżance ze słoną wodą. Takie było pierwsze, chemiczne źródło prądu. Wkrótce, po niewielkich modyfikacjach, zaprezentował swój „stos” przed Napoleonem Bonaparte. Cesarz zrozumiał wagę odkrycia. Uczynił Voltę hrabią, senatorem Królestwa Włoch i wyznaczył mu stałą pensję.

Od ponad 200 lat baterie są używane szczególnie w urządzeniach przenośnych. Między innymi w latarkach,

odtworaczach muzyki, telefonach czy laptopach. Niestety, te źródła prądu mają także swoje wady. Bywają ciężkie i magazynują w sobie niezbyt wiele energii. Na szczęście Alessandro Volta do swojej baterii użył między innymi płytek srebrnych i cynkowych. Co prawda takie ogniwa mają małą żywotność, „ale za to” najlepszy stosunek pojemności do ciężaru. Takie baterie były stosowane już pod koniec XIX wieku. Właśnie ze względu na to, że przy danym ciężarze baterie srebrno-cynkowe mają największą pojemność, zostały wykorzystane między innymi w pierwszym radzieckim statku kosmicznym Sputnik, który 4 października 1957 roku został wysłany na orbitę wokół Ziemi. Zapewniły one pracę satelity przez 3 tygodnie. Kolejny statek, Sputnik 2 z psem Łajką na pokładzie również był zasilany przez baterie srebrno-cynkowe. Te wystarczyły już na 5 miesięcy pracy.

Również Amerykanie wykorzystywali podobne źródła prądu elektrycznego w statku kosmicznym Ranger-3 (1961 r), w statku Mariner 2 (misja na Wenus) oraz w lądowniku misji na Marsa, Pathfinder.

W latach 60. XX wieku produkowano baterie srebrno-cynkowe do zasilania zegarków i miniaturowych urządzeń tranzystorowych. Takie same źródła prądu zasilają moduły księżycowe programu Apollo. Wykorzystywał je również łazik księżycowy (Lunar Rover Vehicle) skonstruowany przez Mieczysława Bekkera, Polaka pracującego w General Motors. Pojazd został zbudowany we współpracy z zakładami Boeing na zlecenie amerykańskiej agencji kosmicznej, NASA.

W latach 70. ubiegłego stulecia w ośrodkach Lewis Research Center i McDonnell-Douglas Corporation dzięki wsparciu NASA opracowano nowy rodzaj baterii srebrno-cynkowych, które miały być bardziej wytrzymałe, znacznie lżejsze i mieć dłuższy okres używalności. Dziś takie ulepszone źródła prądu są stosowane między innymi w aparatach słuchowych. Ich ciężar nie obciąża ucha, a zasilają urządzenie przez długi czas. Na szczęście im wyższe wymagania stawiają użytkownicy, tym lepsze rozwiązania oferują naukowcy. A wymagania są naprawdę kosmiczne.

Od wielu lat powszechnie stosowane są akumulatory litowe i litowo-jonowe. Niestety, takim źródłem prądu zdarzały się awarie. Bywało, że gazy powstające we wnętrzu powodowały „puchnięcie baterii”, które traciły szczelność, a czasem

nawet zapalały się lub wybuchły. Na Politechnice Warszawskiej w drugiej dekadzie XXI wieku opracowano elektrolity, który poprawiają własności tych baterii, a także zapobiegają groźnym awariom. Dziś na polskiej licencji takie źródła prądu są produkowane we Francji.

Od okularów, do kąpieli

Pamiętam, jak szklane soczewki okularów moich rodziców powoli ulegały zarysowaniom. W efekcie po roku, czy dwóch w okularach widzieli świat tak jak przez mgłę.

Projektanci kostiumów do misji pozaziemskich przed twarzą umieścili w hełmie przezroczystą przyłbicę. Jej uszkodzenie znacznie pogorszyłoby warunki pracy kosmonauty. Nawet najdrobniejsze rysy mogłyby utrudniać obserwacje wzrokowe. Amerykańska agencja kosmiczna NASA zleciła zatem Centrum Badań Naukowych im. Lewisa prace nad nakładaną powłoką o twardości diamentu. Taka warstwa nie mogła zmieniać przejrzystości przyłbicy, ale musiała zapobiegać jej uszkodzeniom. To rozwiązanie po latach trafiło do naszych domów. Dziś takie powłoki są nakładane na powierzchnię soczewek okularowych. Od dawna używam do czytania okularów z plastikowymi soczewkami. Niejednokrotnie upadły lub przesunęły się po szorstkiej powierzchni. I wciąż są bez szkazy.

Ale przyłbice hełmów kosmicznych musiały spełnić jeszcze jedno zadanie. Na księżycu światło słoneczne nie przechodzi tak jak na ziemi przez grubą warstwę



Hełm strażaka, hełm pilota myśliwca i hełm ratownika chemicznego. Przyłbice muszą być odporne na ścieranie. Fot. z archiwum Wiktora Niedzickiego

atmosfery. Jego jasność jest zatem znacznie większa. Razi oczy. Lunonauca musieliby korzystać z okularów przeciwsłonecznych. Byłoby to bardzo niewygodne. Zastosowano zatem przyłbicę pokrytą cienką warstwą złota. Taka warstwa odbija większą część promieniowania świetlnego. Każdy, kto oglądał fotografie amerykańskich astronautów na księżycu zauważył odbijającą powierzchnię przyłbicy hełmu. To właśnie skutek napylenia cienkiej warstwy złota. Widać przez nią wszystko, choć przedmioty nabierają zielonkawo-niebieskie zabarwienie.

Dziś podobne przyłbice hełmów mają także polscy strażacy. Jak wiadomo, strażak niejednokrotnie musi się znaleźć blisko ognia. Ale żar parzy w twarz i człowiek odruchowo się cofa. „Złota” przyłbica pozwala na bezpieczne zbliżenie się do ognia i skuteczniejszą walkę z pożarem. Ale to jeszcze nie wszystko. Kombinezony dla astronautów wymagały rozwiązania wielu kwestii technicznych. Powstały między innymi systemy zapewniające oddychanie, chłodzenie, łączność z dowódcą i stosunkowo wygodne wykonywanie pracy. Jak się można łatwo domyślać astronauta potrzebowali między innymi niezawodnego zestawu słuchawkowego. I musiały to być słuchawki bez dodatkowego okablowania. W latach 60. XX wieku NASA zwróciła się zatem do firmy Plantronics. W ciągu 11 dni na to niezwykle zamówienie powstały nowe, lepsze słuchawki. Dziś korzystamy z ich nowszych wersji na spacerze, w domu i w pracy.

Stroje astronautów musiały być stosunkowo lekkie (aparatura i system oddychania ważyły wystarczająco dużo), a także bardzo wytrzymałe. Tragiczny pożar, który wydarzył się w 1967 roku podczas prób do programu Apollo nauczył organizatorów misji kosmicznych, że kombinezony kosmonautów muszą być niepalne. Koncern Monsanto opracował technologię Durette, która sprawia, że kombinezony stały się odporne na działanie ognia. Na zlecenie NASA powstał zatem materiał tekstylny wytrzymałszy od stali i niepalny. Ten materiał odbija także światło, dzięki czemu chłodzenie astronautów np. podczas spacerów kosmicznych wymaga mniej energii. Cienka warstwa teflonu na zewnętrznej powierzchni ogranicza brud i wilgoć.

Część rozwiązań zastosowanych w kombinezonach kosmicznych trafiła do praktyki przemysłowej i medycznej. Pomarańczowe stroje ochronne, które

w czasie epidemii groźnego wirusa wykorzystali ratownicy medyczni to przykład, który wszyscy mogą mieć w pamięci. Również szczelne stroje dla ratowników chemicznych zostały opracowane w oparciu o materiały dla astronautów. Każdy z tych kombinezonów przypomina nieco stroje księżycowe. Jest odporny na rozdarcie i stosunkowo lekki. Od razu widać, że to rozwiązania kosmiczne. Oczywiście, to nie są najwygodniejsze ubrania. Wypróbowałem niektóre z tych strojów. Jest w nich gorąco i człowiek się poci, ale zapewniają bezpieczeństwo podczas zagrożenia życia lub zdrowia. Taki dodatkowo zmodyfikowany materiał znalazł zastosowanie także w budowie składanych dachów nad stadionami sportowymi. Dzięki nim koszt utrzymania tych obiektów obniżył się. Mamy taki dach także w Warszawie nad Stadionem Narodowym.

Problemem do rozwiązania były również buty. Musiały być zespolone z całym kombinezonem. Projektanci zwrócili uwagę na to, że powinny ułatwiać chodzenie, absorbować energię podczas kroku lub skoku i dawać pełną stabilność. Musiały być lekkie i dawać pewność każdego ruchu. Zastosowano tworzywo Hytrel firmy DuPont w postaci pianki. Powstał „Moon Boot”. Dziś podobne obuwie nosimy „po nartach”, nawet w czasie największych mrozów. Można je kupić w prawie każdym supermarkecie. Jest wygodne i niezbyt drogie. Wprowadzenie takiej technologii produkcji zmieniło całą branżę obuwniczą. Prawdziwy kosmos w fabrykach.

Zanim kosmonauci trafią z kosmodromu na przykład do stacji kosmicznej upływa kilkanaście godzin. A przecież już wcześniej muszą dojechać do platformy startowej, zainstalować się w pojeździe i długo czekać na start. Płyną kolejne godziny. Ale przecież fizjologii nie da się zmienić. Dla celów misji kosmicznych powstały nowe materiały włókiennicze. Wykorzystano także tak zwany super sorbent, który jeszcze w latach 30. XX wieku został opracowany na potrzeby rolnictwa. Taki materiał pochłania 300-400 razy więcej wody niż sam waży. Zastosowano go jako jeden z materiałów właśnie w pampersach.

Może to kogoś zaskoczy, ale nowoczesne podkłady higieniczne są tworem naprawdę kosmicznym. Wierzchnią warstwę stanowi tzw. mikro siateczka, która izoluje ciało od mokrej zawartości. Pod nią znajduje się włóknina w której włókna są ułożone wzdłuż i dodatkowo mają podłużne rowki. Jej zadaniem jest roz-

przewodzenie wilgoci wzdłuż całego podkładu. Jeszcze głębiej znajdują się drobno cięte włókna, która również rozprowadzają i pochłaniają wilgoć. Głębiej jest cieniutka warstewka super sorbentu. To on zatrzyma całą wilgoć. Tego super sorbentu jest w podkładzie około 1 grama. Zatrzymuje 300 ml cieczy. To w przybliżeniu tyle, ile wynosi pojemność pęcherza. Dalej znajduje się znów grubsza warstwa włókniny. Z zewnątrz zamyka to wszystko cienka warstwa tworzywa nie przepuszczającego wody. Takie pampersy znalazły zastosowanie nie tylko w higienie niemowląt i małych dzieci. Często zapominamy o tym, że życie zaczyna się w pieluchach i w pieluchach się kończy. Tylko w Polsce około 2 milionów osób cierpi na nietrzymanie moczu. To bardzo przykra dolegliwość i jeszcze niedawno całkowicie uniemożliwiała pracę zawodową lub jakąkolwiek aktywność. Nowoczesne podkłady higieniczne pozwalają na w miarę bezpieczne i wygodne życie. Dla osób obłożnie chorych produkowane są pampersy lub tzw. pieluchomajtki. Niektóre z nich mają na zewnętrznej warstwie tworzywa znaki, które zmieniają swój kształt, gdy dotrze do nich wilgoć. Dzięki temu opiekunowie wiedzą, kiedy należy zmienić to zabezpieczenie, które zawdzięczamy opracowaniom właśnie na potrzeby kosmonautów.

Wspomniałem tu wcześniej o teflonie. Z pewnością wszyscy o nim słyszeli. Został zsyntetyzowany jeszcze w 1938 roku. Technologia produkcji tego polimeru została opatentowana w 1956 roku i już wówczas znalazł zastosowanie w kuchni. Jak wiadomo, teflon ma dobre właściwości smarujące. To z tego materiału wykonywane są uszczelki. Uszczelki gumowe są bardzo wygodne, choć twardnieją na mrozie. Niestety, uszczelka gumowa podczas dokręcania śruby lub zaworu stawia opór. Guma powoduje bardzo duże tarcie. Teflon nie ma tej wady. Ma za to sporo zalet. Wytwarzane są między innymi smary z dodatkiem tego materiału.

Od wielu lat produkowane są patelnie pokryte cienką warstwą teflonu. Nie wymagają stosowania dużej ilości tłuszczu. Nie przywierają do niego potrawy. Mniej osób wie, że z teflonu można produkować także włókna. Ponieważ nie przyjmują wody, są wykorzystywane w materiałach takich jak Gore-Tex. Od polskiego producenta dostałem kiedyś jednoczęściowy damski strój kąpielowy. Taki strój nie nasiąka wodą. Po wyjściu z kąpieli strój jest suchy. Nie trzeba go zmieniać,

nawet podczas chłodnej pogody. Podobne, bardziej profesjonalne stroje pływackie również są wykonywane z czegoś w rodzaju teflonu. W ten sposób badania kosmiczne przyczyniły się do poprawienia wyników na pływalni.

Pianki i piany poliuretanowe

Czy materac może leczyć? Wiemy jak przyjemnie jest położyć się na materacu z lekkiej i elastycznej pianki poliuretanowej. Jest wygodny, higieniczny, niezbyt drogi i może być dostosowany do naszej budowy ciała. Ugina się pod naszym ciężarem, a potem wraca do pierwotnego kształtu. Dla osób, które przez tygodnie, a nawet miesiące muszą spędzać czas w łóżku z pianki, produkowane są materace przeciwdoleżynowe. Mała powierzchnia styku z ciałem pacjenta powoduje przepływ powietrza, co zapobiega odparzeniom ciała.

Takie elastyczne pianki z pamięcią kształtu, a zatem powracające do pierwotnej postaci miały chronić astronautów przed przeciążeniami podczas startu i lądowania. NASA skierowała zamówienie do specjalistów i producentów takich pian. Dziś podobne materiały są stosowane we wspomnianych już materacach, ale także w obuwiu sportowym. Chronią stawy biegaczy przed



Grudka aerożelu na dmuchawcu. Fot. Wiktor Niedzicki

uszkodzeniem. Pamiętamy, że także buty kosmonautów zawierały pianki opracowane specjalnie na potrzeby misji księżycowych. Wydawało by się, że tak prosty produkt to sprawa zamknięta dla naukowców. Tymczasem od wielu lat na Wydziale Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej trwają prace nad owymi piankami poliuretanowymi z pamięcią kształtu. Nie chodzi nawet o ich twardość lub elastyczność. Powstały rozwiązania, które pomagają w terapii i rehabilitacji niektórych schorzeń. Materac z pianki pachnie na przykład miętą, lawendą, melisą lub cynamonem. Być może wkrótce zaoferowane zostaną nowe aromaty. Taka aromaterapia może na przykład uspokajać pacjenta. Inne pianki mogą mieć zapach... czarnych porzeczek. W tym przypadku zaletą jest nie tylko aromat, ale także to, że wypełnieniem pianki są pozostałości po produkcji soków owocowych. Coś, co zalegałoby na hałdach wokół zakładów, ładnie pachnie w domu. Czyli wyrób chemiczny pomaga w ochronie środowiska. A zaczęło się od lotów kosmicznych.

Skoro zaś mowa o piankach to warto wspomnieć o jeszcze jednym materiale, podobnym do piany. Od 1931 roku znane są tzw. aerozele. Taki żel jest niewiele cięższy od powietrza. Położony na dmuchawcu nawet nie wygina delikatnego puchu. Główną jego częścią jest uwięzione powietrze. To znakomity materiał izolacyjny. Aerozele byłyby świetne w lotnictwie, w odzieży, a nawet budownictwie. Byłyby, gdyby nie to, że są bardzo drogie.

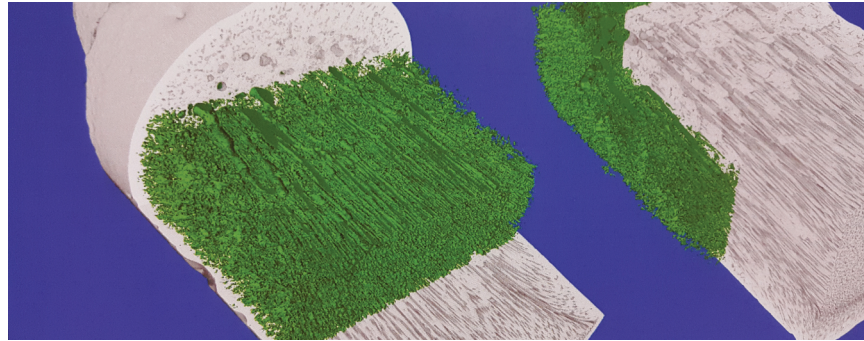
Amerykańska agencja kosmiczna NASA wykorzystwała aerozel w sondzie StarDust, które zbierała w przestrzeni poza ziemskiej ziarna pyłu kosmicznego. Cały żel został dostarczony na ziemię. Od lat tysiące internautów badają ten ładunek, szukając uwięzionych w nim maleńkich pyłków kosmicznych. Takie super lekkie materiały są także elementem niektórych detektorów cząstek elementarnych w CERN. I pewnie aerozele pozostałyby ciekawostką, która może się przydać wyłącznie w misjach międzyplanetarnych lub zastosowaniach specjalnych, gdyby nie prace polskich naukowców. W Instytucie Chemii Przemysłowej powstała nowa technologia otrzymywania tego materiału. Nowa i tania. Jest zatem szansa, że ten super lekki materiał „kosmiczny” trafi w końcu także do naszych domów.

Kosmiczne metale

Ze szklami metalicznymi zetknąłem się pod koniec lat 70. W laboratorium na Politechnice Warszawskiej powstawały cienkie i bardzo ostre srebrzyste taśmy. Były zbudowane z atomów metali, ale miały strukturę szkła. Dlaczego? Atomy nie tworzyły sieci krystalicznej lecz były rozłożone zupełnie chaotycznie. Tak jak w szkłe. Materiał ten był elastyczny, ale wyjątkowo odporny na ścieranie i miał świetne właściwości magnetyczne. Znakomicie nadawał się do budowy na przykład transformatorów. Według moich rozmówców został opracowany na potrzeby NASA. Zastosowania tego materiału były różne. Wytwarzano z niego tzw. szklane głowice do profesjonalnych magnetowidów, czyli urządzeń rejestrujących obraz na taśmie magnetycznej. Takie urządzenia były stosowane w telewizjach jeszcze na początku XXI wieku. Specjaliści prognozowali, że można będzie ze szkła metalicznego produkować wytrzymałe ostrza do golenia. Niestety, do tego celu okazały się zbyt drogie. Inne zastosowania dawały większą korzyść. Zaczęto je (choć nie w postaci taśm) stosować do wytwarzania elementów nart, kijów golfowych i rakiet tenisowych. Dziś także można kupić taki sprzęt sportowy o znakomitych właściwościach.

Jeszcze innym przykładem materiału wytworzonego dla potrzeb NASA są metale z pamięcią kształtu. Elementy z nich wykonane można wstępnie uformować (na przykład na zimno), a następnie zmienić ich kształt przez podgrzanie. Metale z pamięcią kształtu opracowane zostały w celu uszczelnienia połączeń w rakietach i samolotach-myśliwcach np. F-14. Dziś można je spotkać na przykład w klinikach ortopedycznych. Przy leczeniu skomplikowanych złamań bardzo ważne jest stałe dociśnięcie odłamów kostnych. Chirurgzy nawiercają zatem otwory w obu fragmentach, do otworów wkładają kłamrę z pamięcią i... gotowe. Pod wpływem ciepła pacjenta kłamra kurczy się przyciskając do siebie oba odłamy. Pacjent szybciej wraca do zdrowia.

Podobne materiały mogą wykazywać tzw. super sprężystość. Nawet po wygięciu, wracają do pierwotnego kształtu. Stosowane są w korekcie uzębienia, ale także w damskich pantoflach najlepszych firm. Elegancka



Struktura gazara. Ilustracja z J. J. Sobczak, N. Sobczak, L. Drencheev, Metale o ukierunkowanej porowatości, Wydawnictwo AGH Kraków 2020. Dzięki uprzejmości prof. Jerzego Sobczaka.

bielizna dla pań również zawiera takie wkładki. Zapewniają ładną sylwetkę właścicielki, która na ogół nie wie, że ma tak bliski kontakt z kosmosem.

Instytut Odlewnictwa w Krakowie odwiedzałem z kamerą już wiele lat temu. Kiedyś dostałem na pamiątkę kawałek grubiej blaszki. Wyglądała jak miedziana płytką. Patrząc pod światło, wydawała się prawie przezroczysta. To gazar. Otrzymuje się takie kompozyty, odlewając metal z dodatkiem wodoru. Dużej ilości wodoru. Bardzo niebezpieczna technologia. W Instytucie Odlewnictwa dzięki pracom zespołu prof. Jerzego Sobczaka powstało wiele różnych gazarów. Ich właściwościami można sterować niejako na zamówienie. Mogą przewodzić ciepło w jednym kierunku i być izolatorami w drugim, mogą być twarde lub elastyczne. Są bardzo lekkie, a jednocześnie wytrzymałe. To materiały zaprojektowane specjalnie dla misji kosmicznych. W 2019 roku dostałem w prezencie kalendarz ścienny wydany wspólnie przez Instytut Odlewnictwa i ESA (Europejska Agencja Kosmiczna). To kalendarz z gazarami stworzonymi przez zespół prof. Sobczaka. Takie wydawnictwo pokazuje, że niezwykle materiały mają przed sobą naprawdę wspaniałą przyszłość.

Jak jechać, by dojechać

Kiedy pół wieku temu przechodziłem przeszkolenie wojskowe uczono nas posługiwania się mapami i kompasem. Jak trafić do wyznaczonego miejsca? Wówczas popularny był żart o rodzinie rolników pracujących w polu.

„O idą żołnierze.”

„Mapy rozkładają. Będą o drogę pytać.”

Dziś głos nawigacji Google'a (Jarosław Juszkiewicz) mówi nam „Kieruj się na południe”. I wszystko jasne. Atlasy drogowe i mapy turystyczne praktycznie straciły rację bytu. Wystarczy podać cel i dojedziemy. Na każdym skrzyżowaniu nawigacja pokaże nam kierunek. Chyba, że coś zakłóci sygnał satelity i trafimy na bezdroża. Wygodę z nawigowaniem zawdzięczamy właśnie satelitom systemu GPS (Global Positioning System), który został opracowany najpierw na potrzeby wojska. Zapewnił precyzyjną nawigację i kierowanie bronią, szczególnie bronią dalekiego zasięgu. Dopiero po pewnym czasie został udostępniony użytkownikom cywilnym. Podobne systemy zbudowała Rosja (system Glonass), Europa (Galileo), Chiny (Beidu) oraz Japonia (QZSS, tylko południowo-wschodnia Azja i Oceania).

Dziś coraz trudniej jest nam sobie wyobrazić poruszanie się bez nawigacji satelitarnej. Dzięki niej można kontrolować ruch flot samochodów, a nawet każdego pojazdu z osobna. W razie awarii wiadomo dokąd wysłać pomoc. Ratownicy mogą szybko dotrzeć na miejsce zarówno na lądzie jak i na morzu. Dzięki systemowi nawigacji satelitarnej można śledzić drogę każdej paczki, a także dystans jaki przebiegliśmy podczas treningu. Wprowadzenie tego rozwiązania znalazło zastosowanie w administracji i bankowości oraz dało ogromny impuls do rozwoju wielu gałęzi gospodarki.

W oparciu o nowoczesną nawigację powstały rozwiązania poprawiające wydajność maszyn rolniczych, nowe gry komputerowe oraz systemy znajdowania wolnych miejsc parkingowych w miastach. W przyszłości będziemy prawdopodobnie korzystali z dostaw paczek dronami, a być może także z samochodów autonomicznych, które najkrótszą drogą i bezpiecznie dowiozą nas we wskazane miejsce. Czy będziemy umieli czytać mapę? Może nie będzie to już potrzebne?

Obrazy z kosmosu

Z góry widać więcej. Już pierwsze balony bywały wykorzystywane do tego, by zobaczyć jak rozmieszczone są wojska przeciwnika. Również pierwsze samoloty służyły do rozpoznania terenu, obserwacji umocnień i zamiarów wroga. Nic dziwnego, że pierwsze sztuczne satelity natychmiast zaprzęgnięto do podobnej pracy.

Już w latach 60. rozpoczęto pracę nad programem ERTS – Earth Resources Technology Satellite. Po sukcesie pierwszego satelity nadano programowi nazwę „Landsat”, gdyż te satelity miały służyć do zbierania informacji o lądach, zaś do obserwacji mórz i oceanów służyły satelity z serii „Seasat”. Najważniejsze były obrazy Ziemi z Kosmosu. W sumie wysłano na orbitę wokółziemską 8 satelitów „Landsat”. Pierwszy z nich wystartował w 1972 roku, a ostatni w 2013 roku. Dostarczały (i dostarczają) fotografie powierzchni Ziemi w różnych zakresach widma elektromagnetycznego. W sumie miliony obrazów, które znalazły zastosowanie w rolnictwie, kartografii, geologii, leśnictwie i bezpieczeństwie narodowym. Dzięki nim możliwa stała się wczesna ocena plonów czyli prognozowanie cen żywności w różnych państwach. Łatwiejsze stało się szacowanie stanu zdrowia lasów na różnych obszarach oraz procesów pustynnienia wielu obszarów. Obrazy satelitarne ułatwiły poszukiwanie złóż surowców oraz ocenę zanieczyszczenia powietrza w poszczególnych krajach. Można było ocenić skąd pochodzą szkodliwe dymy oraz z które rzeki płyną są źródłem zanieczyszczenia mórz.

Powodzenie całego programu zależało od technologii cyfrowego przetwarzania obrazu, która została opracowana przez Laboratorium Napędów Odrzutowych (Jet Propulsion Laboratory, JPL). Zdaniem specjalistów już obrazy dostarczone przez pierwszego satelitę pozwoliły na wczesne oszacowanie wysokości zbiorów zboża w Związku Radzieckim. Nikt, nawet tamtejsze władze kraju nie wiedziały, że plony nie wystarczą do wyżywienia ludności ZSRR. Dzięki wcześniejszej wiedzy amerykańskie zboże zostało sprzedane po wysokich cenach. Ponoć zysk pokrył całe koszty programu „Landsat”. Prawdopodobnie takich sytuacji było więcej, choć operatorzy programu nie są skłonni dzielić się swoją wiedzą.



Satelita Landsat 8. Fot. NASA

Dziś obrazy satelitarne pozwalają odkrywać dawne grodziska, osady, pojedyncze budowle lub drogi sprzed setek, a nawet tysięcy lat. Coś, co dla oka jest niewidoczne z powierzchni, daje się zauważyć z góry, zwłaszcza w różnych zakresach promieniowania elektromagnetycznego. Obrazy radarowe ziemi umożliwiają lokalizację osuwisk lub tzw. szkód górniczych. Opracowano wiele różnych modeli, np. prognozy pogody. Korzystamy z nich codziennie. Zastosowań jest wiele, a z każdym rokiem pojawiają się nowe.

Selfie z kosmosu?

Czy dziś zrobiłeś już sobie zdjęcie telefonem komórkowym? Mogło to być przy śniadaniu, na spacerze, podczas spotkania z przyjacielem lub pływania na łódce. Wszędzie. Codziennie miliony ludzi na świecie wykonują tzw. selfie, czyli fotografują samych siebie w ciekawych miejscach, w sytuacjach, którymi chcą się podzielić z innymi, lub chcą uwiecznić ważne chwile. Kochamy swój wizerunek. Natychmiast po wynalezieniu pierwszych metod zapisywania obrazu fotografowie blisko 170 lat temu robili sobie zdjęcia np. w lustrze. Dziś mamy telefony komórkowe wyposażone w miniaturowe aparaty. Zarejestrowane kadry

są znakomitej jakości, a dzięki mediom społecznościowym można je rozesłać wszystkim znajomym. Nawet amerykańscy astronauta wykonywali zdjęcia siebie podczas tzw. spacerów kosmicznych. Można znaleźć te pamiątki w Internecie.

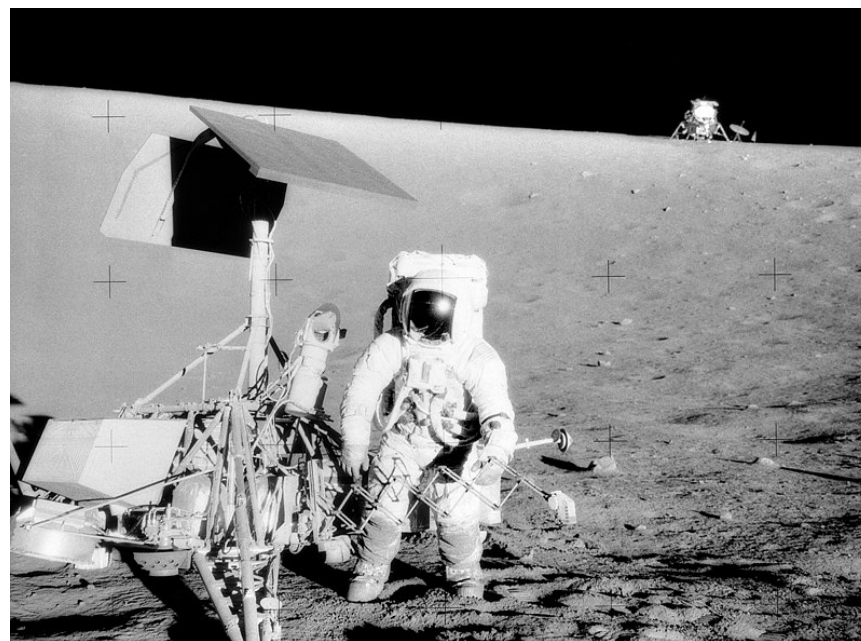
Neil Armstrong i Buzz Aldrin, którzy pierwsi wylądowali na Księżycu, a po nich kolejne załogi z programu Apollo posługiwali się przerobionymi, tradycyjnymi aparatami średnio formatowymi Hasselblad 500 EL EDC. Dawały wspaniałe zdjęcia na taśmie 70 mm. Niestety, były dość duże i sporo ważyły (na Księżycu nie był to problem ze względu na mniejszą grawitację).

W latach 90. ubiegłego wieku NASA pracowała nad miniaturyzacją aparatów fotograficznych. Chodziło o zrobienie zdjęć o wysokiej jakości i o możliwie niskie zużycie prądu. To wówczas dopracowane zostały elementy światłoczułe CMOS. Zapewniają one dobrą jakość rejestrowanych obrazów, a zużywają mniej prądu niż stosowane wcześniej matryce CCD. Mają także dużą czułość. Dziś większość aparatów w smartfonach wyposażona jest w maleńkie matryce CMOS pozwalające zarejestrować miliony pikseli, czyli punktów obrazu. Miniaturowe kamery i stosunkowo tanie rozwiązania mogły zostać zainstalowane w hełmach astronautów, w wielu miejscach statków kosmicznych. Umieszczone w sondach zdążających do odległych planet niewielkie aparaty w połączeniu z obróbką cyfrową (o czym była mowa wcześniej) dostarczyły nam obrazy o niezwyklej szczegółach.

Dziś korzystamy z maleńkich fotoelementów w urządzeniach przemysłowych, w monitoringu, a nawet w samochodach, czy dronach. Przyzwyczailiśmy się do tego, że możemy być obserwowani w każdej sytuacji przez miniaturowe, często niewidoczne kamery. Czy dzięki nim jesteśmy bardziej bezpieczni? To już zupełnie inny problem.

Pieniądze z kosmosu

Z pewnością nie są to wszystkie przykłady rozwiązań jakie powstały dla potrzeb programów kosmicznych, które trafiły do naszych domów, biur i zakładów produkcyjnych. To trudne do wyobrażenia, ale w latach 60. i 70. ubiegłego wieku amerykańska agencja kosmiczna zatrudniała ponad ćwierć miliona pracowników. Przygotowując wyprawy księżycowe NASA wydała około 283 miliardów dolarów (!). Te pieniądze wielokrotnie pomnożone wróciły do podatników amerykańskich i do ludzi na całym świecie. Nie potrafię sam tego ocenić, ale komentatorzy przypuszczają, że każdy wydany dolar przyniósł 8-10 dolarów korzyści dla gospodarki USA. Ten ogromny wysiłek dał potężny impuls postępowi techniki na świecie. Misje kosmiczne okazały się znakomitą inwestycją. Korzystamy z niej wszyscy.



Astronauta na księżycu. Fot. NASA



Zdjęcie z Kosmicznego Teleskopu Hubble'a przedstawiające ogromną bańkę wyrzuconą w przestrzeń kosmiczną przez super gorącą, masywną gwiazdę.

Fot. NASA

Materiały, klucz do sukcesu

Od tysiącleci wygrywali ci ludzie, którzy dysponowali lepszymi materiałami. Nasi przodkowie posługujący się narzędziami z kamienia łupanego ustąpili tym, którzy posługiwali się kamieniem gładzonym lub polerowanym. Noże obsydianowe okazały się lepsze od najlepszych noży z krzemienia. Topory z brązu, były bardziej skuteczne od toporów kamiennych. Ludzie dysponujący bronią żelazną pobili tych, którzy używali brązu. Nazwy dawnych epok pochodzą od nazw tych materiałów. Mamy więc epokę kamienia łupanego, kamienia gładzonego, brązu i żelaza. Nie wiadomo, jak za tysiące lat zostaną nazwane nasze czasy. Może będzie to epoka stali, a może krzemu na którym oparta jest współczesna elektronika. Może nazwę otrzyma od polimerów, a może od inteligentnych materiałów. A może żyjemy w epoce, która zmusiła całą ludzkość do ogromnego wysiłku opanowania nowych materiałów, technologii i rozwiązań z których będą korzystały kolejne pokolenia?

Programy poznawania kosmosu zmusiły tysiące naukowców do rozwiązania niezliczonej ilości problemów. Dzięki tym pracom powstały rozwiązania, które zmieniły życie ludzi na całym świecie. Okazało się, że myśl naukowca i inżyniera przynosi znacznie więcej korzyści niż ciężki wysiłek fizyczny w fabryce, na roli, czy w kopalni. Jeden, ważny program komputerowy może przynosić więcej zysków niż praca milionów ludzi.

Właśnie dlatego zdobywanie wiedzy jest tak ważne. Nawet inżynier, wynalazca, odkrywca i twórca muszą stale się uczyć. Wiadomości, które zdobywamy w szkole lub w kółku zainteresowań w czasie zostaną zapomniane. Szkoda, ale tak bywa. Pozostanie jednak umiejętność uczenia się. W jaki sposób szybko wyszukać potrzebne dane, co jest najważniejsze w tekście, który czytamy, do czego mogą posłużyć informacje zawarte w książce lub artykule. Uczmy się uczyć. Musimy wiedzieć, gdzie można znaleźć ważne publikacje, które z nich są sprawdzone, a które opierają się tylko na plotkach. Jaka jest wiarygodność autorów? Czy bezinteresownie przekazują rzeczywistą wiedzę, czy też piszą to, co chcą nam przekazać wielkie korporacje, firmy, którym zależy na reklamie lub politycy, czy działacze społeczni? Nie wszyscy mają dobre intencje. Dzięki rzetelnej, sprawdzonej wiedzy, mamy szansę na sukces.

Jak przekazać wiedzę?

W 2020 roku ludzie po raz pierwszy od kilkuset lat znaleźli się w sytuacji przymusowej izolacji społecznej. Zamiast lekcji w szkołach i wykładów na uczelniach musieliśmy uczyć się zdalnie. Przez dużą część roku zamiast w klasach i aulach byliśmy zamknięci w domach. Jedyny kontakt z nauczycielami i wykładowcami dawały nam komputery i smartfony. Byliśmy zatem w znacznie lepszej sytuacji niż nasi przodkowie, którzy w czasie epidemii czarnej śmierci zamykali się w domach i obserwowali odchodzenie swoich bliskich.

My mogliśmy się uczyć. W takiej, niezwyklej sytuacji osoby nieśmiało nagle ożywały. Zadanie pytania nauczycielowi nie łączyło się z obawą o zdanie kolegów lub ich śmiech. Ci, którzy potrafili się dobrze skupić na pracy, w pełni przyswajali przekazywaną wiedzę. Na szczęście inni mogli korzystać z niezmierzonych zasobów internetu. Zamiast zwykłej lekcji fizyki można było obejrzeć pokazy doświadczeń oraz super opowieści na YouTube. W przerabianiu materiału szkolnego pomagała Akademia Khana (dostępna po polsku). Telewizje i organizacje społeczne proponowały lekcje, wykłady i prelekcje o różnym stopniu trudności. Niektóre naprawdę wspaniałe.

Każda dziedzina wiedzy „obrosła” w materiały specjalnie dla uczniów. Były różne, miały różny czas trwania i zostały przygotowane z myślą o różnych osobowościach uczniów. Kto chciał, mógł obejrzeć i posłuchać wykłady TED (ponad półtora tysiąca po polsku). Są także dostępne liczne publikacje popularnonaukowe. Z każdym tygodniem takich materiałów jest więcej. I warto z nich korzystać, nawet jeśli nauka wreszcie na stałe wróci do sal lekcyjnych i audytoriów na uczelniach. Zamiast zabawnych filmików o pieskach i kotkach, śmiesznych potknięć i wypadków, czas możemy przeznaczyć na nie mniej atrakcyjne nagrania dotyczące nauki.

Warto jednak zwracać uwagę na poziom zarejestrowanych materiałów. Nie każdy wykład jest mądry, ciekawy i poprawny. Pewną wskazówką mogą być ilości wyświetleń. Nudne materiały przyciągają mniejszą liczbę odbiorców. Warto także zwrócić uwagę na „firmę”. Czy to, co mamy obejrzeć zostało przygotowane przez

dobłą, znaną uczelnię, znanego autora, czy też jest to produkcja amatora, który dopiero uczy się nagrywać krótkie filmiki. Być może są nawet zabawne, ale nie mamy pewności, czy prezentują sprawdzoną wiedzę. Samo oglądanie nie wystarczy. Niestety, konieczne jest czytanie podręczników i publikacji popularnonaukowych. Musimy sami włączyć się w temat. Jeśli jest coś, co powinienem opanować, a jestem dopiero na początku nauki, staram się przygotować własne wystąpienie na ten temat. Uczniowie mogą przygotować krótką prelekcję na zajęcia kółka fizycznego, chemicznego lub historycznego. Taka praca wymaga dobrego rozumienia tematu, poszukania ciekawostek, przeszukania internetu, przygotowania slajdów, które odbiorcom pozwolą lepiej zapamiętać treść. Do tego potrzebne będą krótkie filmiki, fotografie, schematy lub wykresy. Które z nich będą lepiej wyjaśniały problem? Które nie będą usypiały słuchaczy? Czy mam już tyle materiału, by co 3-6 minut „obudzić” nimi odbiorców? Poziom uwagi widzów lub słuchaczy spada bardzo szybko. Po przygotowaniu takiej prelekcji sami będziemy mieli sporą wiedzę. I zostanie ona z nami na dłużej. Czy na zawsze?

Dzięki aplikacjom możemy sami, zdalnie przekazać naszą prezentację np. całej klasie. Nauczyciele lubią takie inicjatywy uczniów i zwykle nagradzają dobrymi stopniami. Warto jednak zwrócić uwagę na sposób przekazu. Pewnie



Wykład zdalny z domowego studia. Fot. Anna Niedzicka

każdy sam zauważył, że osoby, które występują przed kamerą są czasem nieporadne. Swoim zachowaniem zniechęcają nas do słuchania, czy oglądania prelekcji.

Prezentacje przed kamerką internetową są znacznie trudniejsze niż wystąpienia przed klasą. Nie widzimy swoich odbiorców. Nie wiemy, czy nasze wystąpienie wszystkim się podoba. Nie wiemy nawet tego, czy nas słuchają. Mogli przecież wyjść do innego pokoju lub udają uwagę, a naprawdę w tym czasie grają w gry, jedzą kanapkę lub przysypiają. Niestety, tak może się zdarzyć.

Co robić? Przede wszystkim nie bać się. Mówimy o czymś co nas interesuje. I warto okazać to zainteresowanie. Nasze zaangażowanie, nasza mina będzie pokazywała odbiorcom, że warto poznać ten fragment wiedzy. Koniecznie musimy pamiętać, w którym miejscu jest kamerka. Mówimy do kamerki tak, jakby po drugiej stronie tego obiektywu siedziała cała klasa. Trzeba opanować odruch patrzenia na swoje slajdy lub awatary kolegów na ekranie i koniecznie wyeliminować chęć czytania tekstów. Nie. Nie robimy tego. Nigdy. Można przeczytać tylko najważniejsze definicje lub prawa np. fizyki. Wiem, że jest to trudne. Sam łapię się na tym, że mój wzrok „zsuwa się” na slajdy, że przestaję patrzeć w obiektyw. Czasem muszę spojrzeć na klawiaturę, by nie „kliknąć” czegoś niewłaściwego.

Warto pamiętać także o wyrazie twarzy. Popatrzmy na osoby, które ciekawie opowiadają w internecie. Ich twarz wykazuje zainteresowanie, pasję, entuzjazm. Często uśmiechają się do niewidocznego widza. My też nie możemy mieć miny torturowanej ofiary, ani osoby przegranej.

Jeśli kamerka pokazuje więcej niż tylko naszą twarz to trzeba wcześniej zobaczyć to, co zobaczą widzowie. Czy nie widać rzeczy niepotrzebnych, śmiesznych lub nawet ośmieszających? Czy jesteśmy dobrze ubrani? A może wykonujemy zbędne ruchy palcami, co chwilę nerwowo odgarniamy niewidoczny włos? Niektórzy zapominają o odbiorcach i zerkają w bok lub szukają „natchnienia” na suficie. Musimy eliminować takie rzeczy, które dekoncentrują, a nawet drażnią odbiorcę. A przecież ów odbiorca jest w oku obiektywu kamery. Najważniejsza jednak jest wspomniana już pasja. I nie jest ważne, czy pasjonatem jest uczeń, czy nauczyciel. Tylko ogromne zaangażowanie wykładowcy/prelegenta pozwala wręcz zahipnotyzować słuchaczy. A o to nam chodzi. Dobra, ciekawa prezentacja to nauka dla naszych kolegów i dla nas samych.



Czasem trzeba nieco magii. Fot. z archiwum Wiktora Niedzickiego



W scenograficznej kuchni nagrywam dla dzieci pokazy prostych doświadczeń. W domowej kuchni i łazience można powtórzyć taką "sztuczkę", a przy okazji poznać zjawiska.

Fot. Bożenna Niedzicka

Jak poprawić zdalne lekcje i wykłady?

Się porobiło! Od 1945 roku, czyli od 75 lat Europa żyła na ogół w spokoju i względnym dobrobycie. Gospodarki wszystkich krajów rosły, a kolejne rozwiązania techniczne sprawiały, że życie było coraz wygodniejsze. Mieszkańcy kontynentu nie doświadczali wielkich wojen ani epidemii. Warto jednak pamiętać, że był to czas zupełnie wyjątkowy. Chyba pierwszy w historii.

Jak wiadomo, przez tysiące lat Europę pustoszyły najazdy, konflikty zbrojne, rewolucje i epidemie. Wreszcie, po strasznej wojnie nastął pokój, który zmylił wszystkich. Nigdy więcej walki. Przestaliśmy myśleć o niebezpieczeństwach, które zwykle spadają nagle. Co prawda różni specjaliści ostrzegali, że to tylko stan przejściowy, że spokój i dobrobyt mogą zostać nam odebrane, ale nikt ich nie słuchał. Epidemie i wojny wciąż były gdzieś daleko.

Nagle zmieniło się wszystko. Musieliśmy zmienić swoje przyzwyczajenia i dostosować życie do warunków izolacji społecznej. Doświadczyli tego szczególnie najmłodszy. Improwizowaliśmy z lekcjami, które nie mogły odbywać się w szkołach i ze zdalnymi zajęciami na uczelniach. Łudziliśmy się, że to prowizorka tylko na parę tygodni. Niestety, okazało się wkrótce, że ten stan potrwa nieco dłużej. Dziś już wiemy, że zdalne nauczanie może się skończyć po wprowadzeniu szczepionki, a może nie. A co będzie, jeśli pojawi się nowe zagrożenie?

Dziś powinniśmy się starać, by poprawić jakość tej zdalnej nauki. Teraz i w przyszłości. Co prawda nie mamy wpływu na jakość sieci komputerowych, niewiele możemy zrobić, by w rodzinie było tyle komputerów, ilu potrzebujących, a także brak jest wielu rzeczy, ale warto się postarać o poprawę jakości zdalnie prowadzonych zajęć. Od tego zależy, jaka część wiedzy przekazywanej przez nauczycieli i wykładowców zostanie przyswojona przez uczniów.

Jak to zrobić?

Co widzi uczeń lub student?

Nasz laptop z kamerką stoi na biurku. Jest to co najmniej kilkanaście centymetrów poniżej linii naszego wzroku. Patrzymy zatem w dół. Czy chcielibyśmy, by nasz rozmówca patrzył na nas z góry tak jak władca? Czy byłoby to miłe? Zwykle podczas rozmowy staramy się mieć twarz mniej więcej na tej samej wysokości co nasz partner. A zdalna lekcja czy wykład też jest pewnym rodzajem rozmowy.

Bardzo często wykładowcy, ale także politycy i eksperci występujący zdalnie w telewizjach całego świata ustawiają kamerkę w swoim laptopie lub telefonie komórkowym tak, by pokazywał możliwie niewielki wycinek mieszkania. Nie lubimy ujawniać w jakich warunkach żyjemy, ale nie chcemy także pokazać ewentualnego bałaganu. A na sprzątanie zwyczajnie nie ma czasu. Najlepiej zatem pokazywać sufit, gdzie zwykle jest nieco większy porządek.

Ustawienie kamerki w górę powoduje, że musimy przysunąć się bliżej. W efekcie nasi odbiorcy widzą nas „od dołu”. Wyrazny podbródek i dziurki nosa,



Światło padające od tyłu i z ekranu komputera sprawia złe wrażenie. Jeszcze gorsze jest skierowanie kamery na sufit i zbytnie zbliżenie do obiektywu. Twarz jest przerysowana.

Czy chcielibyśmy, by ktoś patrzył na nas z góry?



Nieco lepsze światło, ale nadal będziemy patrzyli na odbiorców "z góry."

Nikt tego nie lubi.

bardziej odległe oczy i głowa na tle sufitu. Do tego niekorzystne oświetlenie (o czym za chwilę) i zmęczona twarz. W ten sposób od razu odpychamy naszego odbiorcę.

Warto również pamiętać, że w przypadku pracy przy laptopie kamera znajduje się w odległości mniejszej niż 60 cm od naszej twarzy. Żaden nasz rozmówca w rzeczywistości nigdy nie siedzi tak blisko. Kamera pokazuje zatem naszą zdeformowaną twarz z nienaturalnie powiększonym nosem. Nie możemy się jednak odsunąć od laptopa, ponieważ wówczas nie sięgnęlibyśmy rękami do klawiatury. Jak to poprawić?

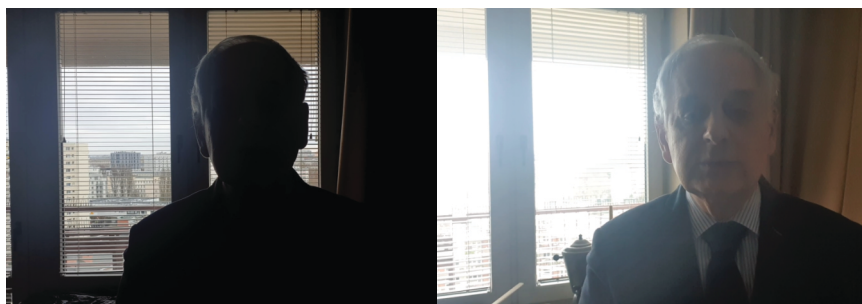
Dobrze jeśli internetowa kamera jest ustawiona w płaszczyźnie pionowej, mniej więcej na wysokości naszych oczu. Laptop zatem można postawić na niewielkim pudełku lub dwóch stosikach książek (dwóch, bowiem powinniśmy zapewnić od spodu dostęp powietrza). Można także zamiast kamerki w laptopie wykorzystać osobną kamerkę internetową umieszczoną na wysokości naszych oczu. Najlepiej w pewnym oddaleniu, by nie zniekształcała twarzy. W tym przypadku nie ma problemu z sięgnięciem do klawiatury. Do postawienia tej kamerki możemy wykorzystać książki, regał lub mały stołeczek umieszczony na biurku możliwie dalej. Niestety, w efekcie pandemii te tanie kamerki bardzo zdrożały. Może jeszcze staną się?

A co z pokazaniem domu, który jest „naszą twierdzą”? W niektórych programach wykorzystywanych do zdalnego prowadzenia zajęć (szczególnie w nowszych wersjach) jest możliwość wycięcia naszej postaci i wstawienia za nami wirtualnego tła. Takie gotowe neutralne tła są dość wygodnym rozwiązaniem, choć nieco sztucznym.

Drugą możliwością jest przygotowanie w domu kącika, który będzie służył wszystkim domownikom do telekonferencji, wykładów i prelekcji. Umawiamy się, że na pewnym fragmencie mieszkania nie stawiamy niepotrzebnych przedmiotów, ani dziwnych ozdób. Pamiętajmy, że ten kącik będzie nam służył w przypadkach, których może być coraz więcej, o czym wspominałem na początku.

Oświetlenie

Najczęstszym problemem zdalnych wystąpień specjalistów w mediach i zajęć prowadzonych przez wykładowców jest światło. Jedni siedzą tyłem do okna (czyli tak, by praca przy komputerze była dla nich wygodna), inni w półmroku. Widz może się domyślać, jak wygląda taki człowiek. A przecież na co dzień źle znosimy sytuacje, gdy nasz rozmówca siedzi tyłem do światła.



To nie film kryminalny. Czarna sylwetka na tle okna lub na tle rażącej poświaty zza okna nie robi dobrego wrażenia.

Światło z za okna powoduje, że twarz jest bardzo ciemna. Oczywiście, kamerka internetowa może w pewnym stopniu rozjaśnić ten obraz, ale wówczas zamiast okna mamy świecącą plamę. Także siedzenie bokiem do okna sprawia, że jedna strona twarzy jest jasna, a druga bardzo ciemna. Jeśli na dodatek świeci słońce, to kontrasty stają się wprost nieznośne.

Oczywiście, bardzo dobrym rozwiązaniem byłoby skierowanie twarzy wprost w stronę okna. Jeśli tylko słońce nie świeci nam prosto w twarz obraz może być całkiem dobry. Problem polega na tym, że wieczorem lub rano, na przykład zimą, za oknem też jest dość ciemno. Również słoneczny dzień sprawia niespodzianki. Przechodzące chmury będą powodowały gwałtowne rozjaśnienia lub przyciemnienia obrazu. Tego widzowie nie lubią. Jeszcze większy problem jest wieczorem lub nocą, co widać w przypadku ekspertów zdalnie występujących w telewizji.

Co robić?

Rozwiązaniem są lampy. Niestety, nie wystarczy oświetlenie górne (żyrandol?), które rozświetli nasze włosy, ale da głębokie cienie na twarzy i pod brodą. Najlepsze są podobnej mocy dwie lampy umieszczone mniej więcej na wysokości naszej twarzy z prawej i lewej strony. Dobrze gdyby były oddalone od nas chociaż o metr (a najlepiej więcej) a między nimi byłaby odległość około 2 metrów. Oczywiście, musimy dostosować się do warunków jakie mamy w mieszkaniu. Ja zakładam na takie lampy rodzaj niepalnej, białej kalki, która rozprasza światło.

Tu warto pamiętać, że istnieje coś takiego jak temperatura barwowa światła. Jest to coś co z grubsza odpowiada świeceniowi drucika rozżarzonego do danej temperatury. Podaje się ją w stopniach Kelvina. Przyjmuje się, że niebo w słoneczny dzień ma temperaturę barwową 5600K, zaś żarówki używane w filmie lub tzw. halogeny 3200K. Czasem określamy je jako „światło zimne” i „światło ciepłe”. Kupując źródła światła warto zwracać uwagę na te oznaczenia.

Jeszcze lepszym rozwiązaniem niż dwie zwykłe żarówki są dwa LEDowe źródła światła, tak zwane „żarówki LED”. Kosztują najwyżej kilkadziesiąt złotych + jedna oprawa biurkowa ok. 30 zł. W ten sposób za ok. 100 zł możemy mieć dobre



Bardzo wygodne i stosunkowo niedrogi oświetlenie pierścieniowe. Niektórzy nazywają je "aureolką". Daje oświetlenie tzw. miękkie i przyjemne dla oka.

oświetlenie, które zużywa niewiele prądu. Dobre żarówki są nieco droższe, ale można zmieniać barwę ich świecenia dzięki czemu nasza twarz będzie wyglądała korzystniej. Tak oświetlałem siebie w moim małym studiu przez kilka miesięcy. Efekt ustawienia świateł i to, co zobaczą widzowie warto sprawdzić podczas próbnego połączenia.

Od niedawna jestem szczęśliwym właścicielem jeszcze lepszego rozwiązania. Jest to światło pierścieniowe ze sterowaniem kolorami, może ono stać na dowolnym statywie, a w jego środku umieszcza się kamerkę internetową lub telefon komórkowy. Taki pierścień może także stać za naszym laptopem. Pierścieniowe światło razem ze statywem, trzema uchwytemi do telefonu komórkowego i wygodnym sterownikiem kupiłem przez Internet za 160 zł. Przy użyciu tego elementu twarz jest oświetlona równo, miękko i w takim kolorze jaki sobie zażyczę. Na odbiorcach przyjemne oświetlenie robi dobre wrażenie. Owszem, trzeba wydać nieco pieniędzy, ale na szczęście jest to inwestycja, która wystarczy nam na długi czas. Nie muszę już zwracać uwagi, czy ktoś nie potrąci rozstawionych lamp, czy mam wystarczającą przestrzeń. Oczywiście, trzeba przez pewien czas przyzwyczaić do silnego światła. Można jaskrawość świecenia nieco osłabić z pomocą sterownika.

Aby twarz wyglądała korzystnie dobrze jest czasem użyć pudru. Jest to szczególnie ważne, gdy panuje upał, a my możemy się pocić. Oglądanie spoconej twarzy nie jest specjalnie zachęcające do nauki. W przypadku wad cery lub dużych upałów można wykorzystać fluid w płynie. Nakładamy go małą gąbeczką. Na zakończenie odrobina pudru i twarz jest przyjemnie zmatowiona.

W przypadku, gdy brak jest nam pudru, a pokazać się mamy tylko na chwilę, można zmoczyć twarz zimną wodą, a potem delikatnie wysuszyć papierowym ręcznikiem. Bez tarcia, ale tylko „okładając” twarz papierem. Na pewien czas wystarczy.

Czy słyhać?

Wbrew pozorom mikrofon w laptopie nie jest najlepszym elementem do przekazywania mowy. Jeśli chcemy, by nasi odbiorcy słyszeli nas wyraźnie, bez zniekształceń i bez niepotrzebnego pogłosu trzeba zaopatrzyć się w dobry mikrofon. Kiedyś oznaczało to duży wydatek nawet kilkunastu tysięcy złotych. Na szczęście ostatnio pojawiły się stosunkowo niedrogi, ale bardzo dobre urządzenia.



*Mikrofon UBER-Mic na stanowisku do montażu w programie FinalCut 7.03.
Obok laptop na którym przygotowuję tekst komentarza.*

W przypadku programów radiowych, które od ponad 8 miesięcy prowadzę z domu, korzystam z mikrofonu M-AUDIO UBER-Mic. Kosztował około 600 złotych (czyli to raczej opcja dla szkół niż dla pojedynczego nauczyciela), ale daje znakomitą jakość dźwięku. Można go podłączyć np. do telefonu komórkowego i przekaz zaskakuje swoją wiernością.

W sklepach udaje się znaleźć także bardzo wygodne tak zwane mikrofony krawatowe. Można znaleźć modele nawet za kilkadziesiąt złotych. Taki mikrofon przypinamy do klapy marynarki lub do krawata. Zapewnia on dobry dźwięk i nie utrudnia ruchów. Oczywiście, zawsze warto sięgnąć do ustawień komputerowych (także w programach SKYPE, ZOOM lub TEAMS), by słyszalność była dobra, ale bez przesterowań. Zawsze trzeba także zwracać uwagę na to, by nie potrącać mikrofonu, nie dmuchać i nie pukać weń palcami (próba mikrofonu). Nie zapominajmy jednak, że mikrofon rejestruje wszystko. Prywatna rozmowa, a nawet szept może być słyszalny dla uczniów lub studentów.

Jeśli mamy mikrofon na stole to mówimy nie wprost do membrany, a nieco obok. Unikamy w ten sposób „pukania powietrzem”, co jest bardzo przykre dla słuchaczy.

Mikrofon krawatowy może się przydać także do nagrania z pomocą telefonu komórkowego w terenie np. relacji z jakiegoś miejsca. Bywa, że mikrofon telefonu odbiera wiele szumów i hałasów. Mikrofon przypinany blisko ust pozwoli uzyskać czystszy dźwięk.

Nagranie w terenie

Dla potrzeb naszego wykładu lub prelekcji warto nagrać jakiś fragment w terenie. Można do tego celu wykorzystać telefon komórkowy, który dziś, w warunkach dobrego oświetlenia, daje znakomitą jakość obrazu. Nawet 4K. „Wstawka” z parku, czy podwórka ożywi przekaz. Warto pamiętać o tym, że każda odmiana obrazu w czasie lekcji zostanie powitana z radością przez naszych odbiorców.

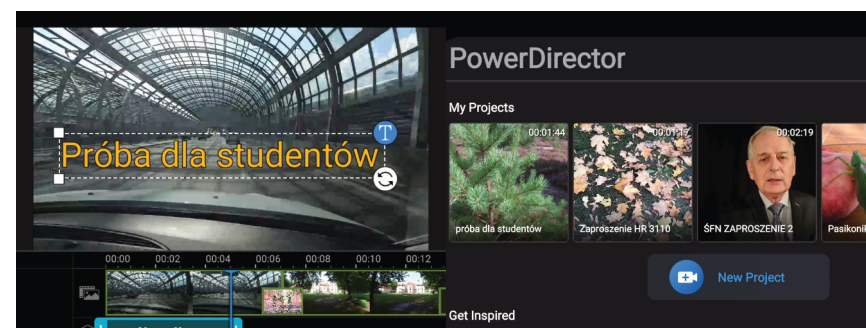
Niestety, nie każdy jest wybitnym operatorem filmowym, a filmowanie telefonem komórkowym wymaga pewnej wprawy. Bardzo pomoże nam w tym dowolny stabilizator. W jego uchwyt wkładamy telefon, włączamy i... żyroskopy będą utrzymywały kamerę w pionie oraz w poziomie i zapobiegną większym drganiom. Nawet podczas szybkiego marszu możemy uzyskać efekt „płynięcia” kamery w przestrzeni.

Ja używam stabilizatora Feiyu Tech i od paru lat jest to dla mnie nieocenione narzędzie do realizacji filmów do wykładów dla studentów. Dziś są stabilizatory znacznie tańsze niż kiedyś i znacznie lepszej jakości. Za nieco ponad 200 zł można mieć świetną pomoc.

Jeśli filmujemy kamerką wideo to warto zabierać ze sobą statyw. Nawet najprostszy i najlżejszy. „Kiwanie” kamerą podczas rejestracji powoduje, że widzowie mogą dostać choroby morskiej. A przecież często chcielibyśmy zobaczyć detale pokazywanego obiektu.

Na początku epidemii jedna z moich studentek wykonała sama statyw. Od rodziców pożyczyła drabinę, szpadel i sznurek. Szpadel przywiązała do drabiny, a telefon komórkowy do szpadla. Efekt był znakomity.

W terenie trzeba jednak pamiętać o oświetleniu. Jeśli filmujemy twarz to musimy zwrócić uwagę na to, z której strony pada światło. Nie polecam stawiania



Dwa fragmenty ekranu telefonu komórkowego na którym montuję krótkie filmiki. Po lewej widać ułożone ujęcia i przygotowany napis, zaś po prawej projekty, które realizowałem ostatnio.

się twarzą w stronę słońca, gdyż będziemy się krzywili i mrużyli oczy. Lepiej jest stanąć pod niedużym kątem do kierunku padania promieni słonecznych. Trzeba także uważać na drzewa i ich liście. Jeśli cienie będą nam się przesuwały po twarzy, może to wywołać niezbyt dobre wrażenie.

Koniecznym jest pamiętać o pudrze oraz o dobrym dźwięku, o czym była mowa nieco wcześniej.

Nagrany materiał filmowy warto zmontować, czyli usunąć dłuższy, błędny, potknięcia i wszystkie rzeczy niepotrzebne.

Ja do nagrań telefonem komórkowym wykorzystuję program PowerDirector. Kupiłem go w sieci za około 30 złotych i używam od kilku lat do przygotowywania filmików dla studentów lub do umieszczenia na Facebook'u. Program mam zainstalowany w telefonie komórkowym. Jest dziecinnie prosty w obsłudze i daje ogromne możliwości zastosowania efektów takich jak w kinie. Wcale nierzadko było tak, że nagrałem np. zapowiedź programu, a w tramwaju lub w pociągu zmontowałem go i z tego samego telefonu wysłałem do redakcji. Wygoda o jakiej nigdy wcześniej nie marzyłem.

Oczywiście, można skorzystać z profesjonalnego programu montażowego. Bezpłatny (!) program DaVinci Resolve to narzędzie dla amatorów i dla prawdziwych profesjonalistów. Korzystam z niego od kilku miesięcy, ale już zmontowałem z jego pomocą parę filmów o nauce.

A gdyby tak profesjonalnie?

Coś, co dla nauczyciela jest ogromnym wydatkiem, dla szkoły lub dla gminy nie musi być rujnujące. Może zamiast ciągłej prowizorki zorganizować w szkole prawie profesjonalne studio. Powinno ono być wyposażone w odpowiednie lampy (podpowiedzieć może np. miejscowy teatr lub klub filmowca), choć oświetlenie LEDowe można dziś kupić naprawdę tanio i może ono zupełnie wystarczyć. Panele LEDowe w supermarketach bywają po 200 lub 300 złotych a dają miękkie, rozproszone światło.

Mam już kupione w Internecie bateryjne światła wielkości telefonu komórkowego QuadraLite mILED. Dają wystarczająco dużo światła, a mogę je nosić w kieszeni. Niestety, kosztują kilkaset złotych, ale są super wygodne.



Moje domowe studio. Widać 3 kamery (różnych typów), a po lewej stronie mikser ATEM Mini Pro oraz mały monitor kontrolny. Do tego mikrofon i można nagrywać.

Takie studio do nagrań lub prowadzenia wykładów zdalnych powinno mieć 2-3 kamery. Wcale nie muszą to być bardzo drogie urządzenia. Do nagrania wykładu mogą na początek wystarczyć tanie kamery, choć powinny mieć wyjście HDMI.

Niezbędnym wyposażeniem musi być mikser. Ja wypróbowałem mikser ATEM Mini Pro firmy Blackmagic. Obecnie kosztuje około 3 tysięcy złotych. Znacznie tańsza jest wersja ATEM Mini, która kosztuje około 600 złotych. Nie jest może tak wygodna, ale ma całkiem spore możliwości.

Z pomocą kabli HDMI możemy podłączyć do takiego miksera np. 3 kamery + laptop na którym odtwarzamy prezentację. To, z której kamery będziemy widziani przez odbiorców, wybieramy z pomocą jednego guzika. Można także uzyskać obraz w obrazie (o dowolnej wielkości) lub „wykluczować” wykładownicę i umieścić go na tle prezentacji. Efektów, także kolorystycznych jest wiele.

Po kilku próbach można nauczyć się prezentować swoje slajdy i pokazywać się w różnych planach sterując jedną ręką. Druga ręka może gestykulować lub pokazywać rekwizyty – próbki, materiały lud doświadczenia.

To nie są marzenia. Takie rozwiązanie zastosowałem w swoim domowym studio i, zdaniem moich studentów, znacznie poprawiło to atrakcyjność wykładów.

Nie tylko technika

Oczywiście, rozwiązanie problemów technicznych jest bardzo ważne. Jednak najważniejszy podczas lekcji lub wykładu jest człowiek. Zaskakujący, ciekawy temat, który zostanie przedstawiony przez człowieka z pasją, przyciągnie lepiej niż największe sztuczki techniczne. Warto skorzystać z przykładów wykładowców i młodych naukowców, którzy prezentują się w Internecie. Znakomite wystąpienia zostały zarejestrowane podczas licznych konferencji TED. Wiele jest tłumaczonych na język polski. Trzeba posłuchać i podpatrzeć w jaki sposób najlepsi przyciągają uwagę tłumów.

W Polsce mamy świetne konkursy FameLab. Znakomici młodzi naukowcy mają zaledwie trzy minuty, by przedstawić problem. Ich pomysły, a także wykonanie tych prezentacji po prostu zapierają dech w piersiach.

Świetne wystąpienia przygotowują również Rzecznicy Nauki. Spora ich część to właśnie laureaci konkursu FameLab. Od nich można i należy się uczyć.

Jeszcze innym źródłem inspiracji są wykłady wygłaszane podczas Śląskich Festiwali Nauki. Proszę posłuchać jak o bardzo trudnych problemach opowiadają młodzi (i nie tylko młodzi) naukowcy.

Takich przykładów jest wiele. Dziś szkoły i wyższe uczelnie często korzystają z tych gotowych materiałów. Jakoś nikt z odbiorców nie narzeka wówczas, że musi godzinami siedzieć przed ekranem. I nikt nie śpi. Czyli, można.

To oznacza, że problemem nie jest zdalne nauczanie, a brak czasu na dobre przygotowanie lekcji lub wykładów. Ale to już zupełnie inna sprawa.

Życzę wszystkim nauczycielom, by walczyli o lepszą jakość zdalnego nauczania. Dzisiejsi uczniowie już za kilka lat pójdą do pracy. Zdobyta wiedza musi im wystarczyć, by nie tylko zarobili na życie, ale także, by szybko zwiększyli bogactwo naszego kraju.



Żory 2017

Festiwal Nauki i Techniki

22-27 maja 2017 Dom Kultury, Żory, ul. Dolne Przedmieście 1



22-25 maja 2017 r. - spotkania dla szkół

26-27 maja godz. 10:00-18:00

FINAŁ

Oferta dla dzieci, młodzieży, dorosłych
grup zorganizowanych i osób indywidualnych

pokazy, warsztaty, prelekcje
gry i zabawy, konkursy i quizy

Wstęp wolny!

Szczegóły: <https://festiwalnaukizory.wordpress.com/>

Finansowanie dofinansowano ze środków Gminy Miejskiej Żory



Szanowny Czytelniku,

Nauka nigdy nie wyczerpuje umysłu, twierdził Leonardo da Vinci. Idziemy tuż za jego geniuszem, nie ustępujemy kroku. Wiemy, że inicjatywy podejmowane z pomocą naszych partnerów działających w różnych obszarach tematycznych na rzecz promowania nauki i otwartej edukacji w dłuższej perspektywie przyniosą ogromne korzyści dla rozwoju społeczeństwa. Czy możemy razem projektować rynek, na którym podaż spotyka się z popytem? Możemy, a nawet już to robimy. Nie odkrywamy tu wszechświata (choć, kto wie?), raczej układamy to, co zostało już odkryte. Wyjdźmy od potrzeb rynku pracy, przejdźmy przez rozwój technologiczny, pochylmy się nad naturą człowieka i zaprojektujmy edukację, która nie ograniczy naszej ciekawości, lecz będzie ją nieustannie pobudzać.

Będąc współorganizatorką Festiwalu Nauki i Techniki w Żorach, serdecznie dziękuję naszemu Patronowi – Redaktorowi Wiktorowi Niedzickiemu za nieocenione wsparcie, szerokie horyzonty, dobre słowo i oczywiście publikację, którą czytamy. Podkreślę w tym miejscu, że Festiwalu nie byłoby bez Miejskiego Ośrodka Kultury w Żorach z Dyrektorem Stanisławem Ratajczykiem na czele, który, prawdę mówiąc, był inicjatorem wydarzenia, dlatego w jego stronę kieruję szczególne podziękowania.

Dziękuję współorganizatorom i partnerom wydarzenia: Waldemarowi Sosze, Prezydentowi Miasta Żory, Andrzejowi Zabieglńskiemu, Wiceprezesowi Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej s.a., dr. Lucjanowi Buchalikowi, Dyrektorowi Muzeum Miejskiego w Żorach, Irenie Ficek, Dyrektorce Powiatowego Urzędu Pracy w Żorach, Janinie Satławie, Dyrektorce Zespołu Szkół nr 2 w Żorach, Beacie Kuźnik, Dyrektorce CKZU w Żorach, Urszuli Machalicy, Dyrektorce Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Żorach, Aleksandrze Zawalskiej-Hawel, Dyrektorce Miejskiej Biblioteki w Żorach, Dawidowi Kaczmarczykowi, Dyrektorowi Akademii Nauki i Rozwoju, dr. Magdalenie Osiał, inicjatorce Manufaktury Naukowców, prof. Dariuszowi Kani, Dziekanowi Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, Gabrieli Król, Prezes Żorskiej Izby Gospodarczej, Anecie Antosiak,

reżyserce i koordynatorce, Dagmarze Modrzejewskiej, właścicielce Daxon Salutions, Jerzemu Majchrzakowi z CREATIVE DEVELOPER STUDIO Sp. z o.o., Akademii Rozwoju Kreatywnego z Marklowic, całej Politechnice Śląskiej, Uniwersytetowi Śląskiemu, Uniwersytetowi Ekonomicznemu w Katowicach, Górnośląskiej Wyższej Szkole Handlowej, Klaudii i Krzyszka z Dzikiej Drogi, Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Akademii Khana, Żorskiemu Centrum Organizacji Pozarządowych, WtZ Żory, Przedsiębiorstwu Wodociągów i Kanalizacji, Głównemu Instytutowi Górnictwa, Microsoft Student Partner i wszystkim tym, którzy uczestniczyli aktywnie w przygotowaniach. Szczególne podziękowania kieruję w stronę Ewy Kubickiej i Alicji Katry, bez których nie byłoby Fundacji TEANO.

Ogromne podziękowania dla naszych sponsorów: Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A., SL POLAND, Gminy Miejskiej Żory, AUCHAN Żory, Mokate S.A., Syrion Sp. z o.o., As Vending Sp. z o.o.

Dziękuję również wszystkim szkołom zaangażowanym w inicjatywę oraz nieocenionym wolontariuszom.

Natalia Figiel – Fundacja TEANO, ARP S.A.



Festiwal Nauki i Techniki to przedsięwzięcie angażujące wszystkie środowiska, które mają wpływ na projektowanie rynku. Współdziałanie nauki, samorządu i biznesu nie tylko generuje większe korzyści, lecz je wzmacnia, a przede wszystkim utrwała. O opinię na temat roli edukacji, wpływu na rynek pracy, znaczenia Festiwalu Nauki, korzyści płynących z otwartej edukacji a nawet na temat szkoły marzeń poprosiłam naszych partnerów, gości i uczestników Żorskiego Festiwalu Nauki i Techniki.

Stanisław Ratajczyk – Dyrektor Miejskiego Ośrodka Kultury w Żorach

Miejski Ośrodek Kultury w Żorach wraz Fundacją TEANO od 3 lat jest organizatorem Festiwalu Nauki i Techniki w Żorach, którego głównymi adresatami są uczniowie szkół podstawowych i ponadpodstawowych z Żor i jego okolic. Dotychczasowe edycje Festiwalu cieszyły się sporym zainteresowaniem gromadząc licznych uczestników warsztatów, pokazów, prelekcji i wykładów. Odbiorcy mogli się zapoznać z całym spektrum dziedzin nauki, poczynając od nauk humanistycznych, poprzez przyrodnicze, ścisłe aż do technicznych. Zapoznawali się też z najnowszymi odkryciami naukowymi, a nawet z fascynującymi technologiami kosmicznymi.

Ograniczenia związane z pojawieniem się w 2020 r. epidemii koronawirusa COVID-19 w 2020 r. zmusiły organizatorów do zmiany formuły Festiwalu Nauki i Techniki. Jednak nie chcąc poddawać się pesymizmowi zaistniałej sytuacji postanowiliśmy przygotować dla wszystkich byłych i przyszłych odbiorców Festiwalu publikację popularno-naukową zredagowaną przez znanego popularyzatora Wiktora Niedzickiego. Mamy nadzieję, że publikacja ta stanie się źródłem inspiracji, pobudzi ciekawość świata, a nawet może przyczyni się do wyboru naukowej ścieżki edukacyjnej i kariery naukowej.



Festiwal Nauki fot. Anna Kołodziejska

Wierzmy, że postęp naukowy owocujący powstaniem nowych leków oraz szczepionek przeciwko COVID-19 spowoduje, iż od 2021 r. będziemy mogli w salach Miejskiego Ośrodka Kultury znów się cieszyć widokiem uczestników wydarzeń kolejnych edycji Festiwalu Nauki i Techniki.

Andrzej Zabieglński – Wiceprezes KSSE S.A.

Z perspektywy życiowego i zawodowego doświadczenia mogę stwierdzić, że najważniejszą kwestią w edukacji jest umiejętne połączenie kształcenia w młodym człowieku zarówno kompetencji twardych jak i miękkich. Ważną kwestią jest także aktywne włączenie uczniów w proces poznawczy, rozbudzanie ich ciekawości, samodzielne wyciąganie wniosków. Doświadczenia, spotkania z inspirującym ludźmi, powiązanie szkół z przemysłem (pracodawcami), praktyczne zastosowanie wypracowanych projektów, udział w konkursach tematycznych z atrakcyjnymi nagrodami to wszystko, w mojej ocenie, zdopinguje młodzież do rozwoju.

Aleksandra Zawalska-Hawel – dyrektor Miejskiej Biblioteki Publicznej w Żorach

Nie sposób przecenić roli edukacji w rozwoju człowieka i kształtowaniu społeczeństw przyszłości. Odnoszę wrażenie, że szkoła funkcjonuje tym lepiej, im więcej czasu mija pomiędzy kolejnymi reformami. Sądę jednak, że szkolnictwo coraz bardziej cierpi na brak nauczycieli z powołaniem i poczuciem misji, jaką mają do spełnienia. Takich, którzy potrafią rozwijać naturalną ciekawość młodego człowieka, uczyć czerpania z lektury przyjemności i krytycznego myślenia, i którzy pozwalają na stopniowe rozwijanie samodzielności intelektualnej. Wiedza i kompetencje nie powinny być ze sobą w opozycji. Nie jesteśmy w stanie rozumieć otaczającego nas świata bez wiedzy z dziedziny nauk przyrodniczych, czy zachodzących procesów historycznych bez podstawowej znajomości historii.

Coraz większą rolę odgrywa w tym cyklu edukacja pozaformalna. Zmiany technologiczne, których świadkami jesteśmy w minionych 25 latach, dawniej byłoby rozciągnięte na czas życia co najmniej kilku pokoleń. Nie sposób więc

poprzestać na edukacji wyniesionej ze szkoły, bo w naturalny sposób zostaniemy wykluczeni z jakiejś dziedziny życia. Ważne jest jednak, aby w świecie mediów społecznościowych i różnorodnych telewizji śniadaniowych nie dać się zwieść fałszywym autorytetom. Nawet najbardziej utalentowany muzyk nie powinien kształtować naszej wiedzy na temat np. lotów kosmicznych! Bycie geniuszem w jednej dziedzinie nie sprawia, że ktoś staje się ekspertem od wszystkiego. Takie wydarzenia jak festiwale nauki pomagają inspirować społeczne zainteresowanie edukacją formalną i pozaformalną. Organizowane są często przy udziale wybitnych przedstawicieli świata nauki, co stwarza przestrzeń szacunku dla faktów, kultury rozmowy i rzetelnego opisu otaczającego świata. To, że jeden z takich festiwali odbywa się w naszym mieście daje mieszkańcom szansę na udział w nieodpłatnym, ale wysokiej klasy przedsięwzięciu, w które angażuje się także Biblioteka w Żorach. Jesteśmy żarliwym propagatorem idei uczenia się przez całe życie! Bierzymy nie tylko udział w żorskim Festiwalu Nauki, ale również sami organizujemy konferencje, prezentacje, wystawy i warsztaty we współpracy z Politechniką Śląską czy Akademią Sztuk Pięknych w Katowicach. Dziś, w nowoczesnej i pięknej siedzibie nasza biblioteka ma ku temu doskonale warunki, więc współpraca z partnerami o wysokich kompetencjach będzie się nadal rozwijać i przekładać na ofertę dla lokalnej społeczności.

Dr Lucjan Buchalik – Dyrektor Muzeum Miejskiego w Żorach

Festiwal Nauki to niezwykła inicjatywa dająca mieszkańcom Żor i okolic możliwość bezpośredniego zetknięcia z nauką i jej osiągnięciami. Inicjatywa ważna ze względu na przystępność i różnorodność treści oraz popularyzatorski charakter, szczególnie cenna w mieście bez uniwersyteckich tradycji. Rzetelna wiedza jest niezwykle istotna w czasach, kiedy dostęp do informacji o rozmaitym poziomie wiarygodności jest niezwykle łatwy, przy jednocześnie powszechnym braku umiejętności krytycznej weryfikacji treści.

Muzeum Miejskie w Żorach zawsze chętnie korzysta z okazji, by wyjść poza swe własne mury i spotkać się z odbiorcą. Festiwal nauki stwarza ku temu dogodne warunki, w sympatycznej, życzliwej atmosferze inicjuje spotkania z tematami

na pozór trudnymi lub abstrakcyjnymi, które jednak okazują się bliskie naszej codziennej rzeczywistości. Także ta tak zwana „muzealna wiedza” ma bezpośrednie przełożenie na jakość codziennych społecznych stosunków. Relacje ludzkie z założenia obarczone są pewnym stopniem stereotypizacji, która ma swoje dawne, ewolucyjnie uzasadnione podłoże. Jednak myślenie stereotypami, zbytnimi uproszczeniami i kalkami, może prowadzić do wielu nieporozumień i kreować społeczne napięcia wynikające ze zwykłego niezrozumienia, na dłuższą metę bardzo niebezpieczne. Rolą Muzeum jest przybliżanie i objaśnianie różnorodności świata, tego odległego i egzotycznego, ale także tego świata, który wydaje się obcy, a znajduje się czasem tuż za płotem. Boimy się tego co nieznanne, mienne kultury i mechanizmy rządzące ludzkimi zachowaniami, dostajemy narzędzia, by samodzielnie wyciągać wnioski.

dr Damian Lejta – Doradca Zawodowy CKZIU Żory

Trudno dziś znaleźć szkołę kształcącą zawodowo, która nie traktowałaby priorytetowo przygotowania swoich absolwentów do skutecznego funkcjonowania na rynku pracy. Obserwujemy coraz większe zaangażowanie szkół i samych przedsiębiorców w realizację tego zadania. Widać to szczególnie w szkołach, w których stworzono klasy patronackie prowadzone przez pracodawców oraz uruchomiono kierunki kształcenia na wyraźny sygnał przedsiębiorców wynikający z zapotrzebowania rynku pracy. W wielu szkołach pracodawcy uczestniczą w doskonaleniu zawodowym nauczycieli oraz mają realny wpływ na przygotowanie programów nauczania dla zawodu. Coraz częściej szkołom udaje się uzyskać pomoc pracodawców w doposażaniu szkolnych pracowni zawodowych oraz fundowaniu stypendiów dla najlepszych uczniów. Czymś niemal powszechnym stało się dzisiaj zaangażowanie szkół w pozyskanie pracodawców do współpracy przy organizacji szkoleń, konkursów podnoszących umiejętności zawodowe uczniów, imprez branżowych, wycieczek zawodowych itp.

Czy to sprawia, że szkoła jest dziś blisko rynku pracy? Jest z pewnością bliżej niż jeszcze kilka lat temu, ale ciągle dystans między światem edukacji i światem pracy jest duży. Zwłaszcza, że zmiany w obszarze rynku pracy przebiegają niezwykle



Festiwal Nauki - testy wiedeńskie udostępnione przez KSSE S.A. fot. Anna Kołodziejka

dynamicznie. Należy jednak docenić świadomość dystansu i potrzebę zbliżenia oraz coraz lepszy klimat do poszukiwania ciągle nowych obszarów współpracy.

Z punktu widzenia doradztwa zawodowego Festiwal Nauki jest bardzo pożądaną inicjatywą. Służy bowiem popularyzacji i promocji doradztwa zawodowego. Umożliwia uczniom kontakt z doradcą oraz dzięki programowi opartemu na pokazach, prelekcjach i warsztatach naukowych, pobudza młodych do planowania przyszłości edukacyjno-zawodowej. Festiwal Nauki daje uczniom możliwość spojrzenia na rynek pracy przez pryzmat ich własnych potrzeb i możliwości. Doskonale wpisuje się w potrzeby Miasta Żory, budząc duże zainteresowanie młodych mieszkańców.

Mając na uwadze, że celem doradztwa zawodowego nie jest tylko poznawanie zawodów, kwalifikacji i kolejnych rodzajów szkół, ale odkrywanie wartości pracy ludzkiej i rozbudzanie ciekawości poznawczej człowieka, doradztwo zawodowe należy wprowadzać od najmłodszych lat życia. Dobrze się stało, że od dwóch lat doradztwo zawodowe jest obecne w placówkach oświatowych na wszystkich etapach edukacyjnych. Już w przedszkolach dzieci poprzez zabawę wprowadzane są w świat rynku edukacji pracy. Problemem dzisiaj pozostaje bardziej, jak podnieść poziom

doradztwa zawodowego w szkołach, jak zaangażować wszystkich nauczycieli w realizację zadań z zakresu doradztwa edukacyjno-zawodowego oraz przede wszystkim, jak zainteresować tematyką samych uczniów i ich rodziców.

Irena Ficek – Dyrektor Powiatowego Urzędu Pracy w Żorach

Czy szkoła jest wystarczająco blisko rynku pracy? Praca i edukacja to bardzo ważne elementy w życiu każdego człowieka. Potrzeba ciągłego dostosowywania kwalifikacji i kompetencji zawodowych do aktualnych oczekiwań pracodawców powoduje, że pomiędzy systemem edukacji a rynkiem pracy powinien istnieć silny i stały związek.

Szkoła to etap przygotowania dzieci i młodzieży do życia w zmieniającym się świecie i odgrywa znaczącą rolę w późniejszym odnalezieniu swojego miejsca na rynku pracy.

Czy jednak szkoła, oprócz wiedzy merytorycznej, jest w stanie wyposażyć uczniów w umiejętności niezbędne do radzenia sobie na rynku pracy? Okazuje się, że dobre wyniki w nauce, dyplomy, czy wygrane w konkursach szkolnych nie są gwarantem kariery ani zdobycia zatrudnienia.



Festiwal Nauki - Akademia Nauki i Rozwoju fot. Anna Kołodziejska

Ważnym obszarem wzajemnego oddziaływania szkoły i instytucji rynku pracy powinno być sprawne poradnictwo edukacyjno-zawodowe, które uczy podejmowania świadomych decyzji o charakterze zawodowym. Doradztwo pełni ważną rolę w kreowaniu umiejętności rozpoznawania własnego potencjału zawodowego, umiejętności zarządzania tym potencjałem i sztuki tworzenia indywidualnej, właściwej ścieżki kariery zgodnej z osobistymi predyspozycjami. W procesie orientacji zawodowej uczniów doradca zawodowy powinien wykorzystywać nie tylko wiedzę o świecie zawodów ale także wiedzę o analizie rynku pracy, którą posiadają pracownicy instytucji rynku pracy, w tym głównie PUP, a której często brakuje szkolnym doradcom zawodowym. Dlatego ważne jest podejmowanie wspólnych inicjatyw powiązanych z wymianą doświadczeń i informacji, które się uzupełniają. Organizowanie imprez atrakcyjnych z punktu widzenia ucznia, a jednocześnie promujących poradnictwo w ujęciu kompleksowym.

Drugim, bardzo ważnym obszarem jest dopasowanie szkolnictwa zawodowego do potrzeb pracodawców na rynku pracy. Kształcenie zawodowe musi być powiązane z przedsiębiorstwami i odpowiadać na potrzeby biznesu. Sukces możliwy jest tylko i wyłącznie przy ścisłej współpracy organów prowadzących szkoły albo samych szkół z lokalnymi przedsiębiorcami i to nie tylko w zakresie organizacji praktyk zawodowych czy staży. Coraz powszechniejsza staje się praktyka tworzenia klas patronackich, kształcących pod potrzeby konkretnego pracodawcy, często gwarantującego płynne wejście na rynek pracy. Ciągłe jednak brakuje pewnych rozwiązań systemowych, ukierunkowanych na dopasowanie systemu kształcenia pod potrzeby rynku pracy w perspektywie długoterminowej. Dynamika zmian na rynku pracy powoduje, że ciężko przewidzieć, jakie kwalifikacje i zawody będą poszukiwane w przeciągu kilkunastu, czy nawet kilku lat. Prowadzone w powiatach badania w ramach „Barometru zawodów” są prognozami rocznymi i choć stanowią pewne źródło wiedzy na temat zawodów deficytowych i nadwyżkowych na lokalnym czy regionalnym rynku pracy, nie są wystarczające w planowaniu ścieżki kariery czy planowaniu kierunku edukacji w dłuższej perspektywie czasowej.

Czy doradztwo zawodowe powinno dotyczyć też najmłodszych? Pierwszym i fundamentalnym miejscem dla rozwoju umiejętności, których oczekują pracodawcy od potencjalnych kandydatów o pracę jest przedszkole.

Cechy osobowościowe potrzebne w dorosłym życiu, szczególnie zawodowym należy kształtować jak najwcześniej. To w przedszkolu dziecko nabywa swoje pierwsze umiejętności społeczne, uczy się życia w grupie, komunikacji, rozwiązywania konfliktów czy negocjacji z rówieśnikami podczas zabawy.

Edukacja przedszkolna i wczesnoszkolna powinna rozwijać kreatywność i motywację do działania, a także poczucie bezpieczeństwa. Bardzo ważnym aspektem w rozwoju najmłodszych jest wprowadzenie od początku edukacji elementów preorientacji zawodowej oraz poradnictwa zawodowego.

Można dokonać tego w formie zabawy np. kolorowanki dla dzieci z zawodami, które bawią i uczą. Kolorując dziecko poznaje nazwy zawodów i atrybuty związane z poszczególnymi zawodami. Edukacyjne kolorowanki sprawią dzieciom mnóstwo radości. Oprócz samego kolorowania, dzieci mogą narysować obok postaci przedmioty, które kojarzą im się z danym zawodem przez



Festiwal Nauki - Akademia Nauki i Rozwoju fot. Anna Kołodziejska

co zapoznają się z wybranymi zawodami i środowiskiem pracy. Kształtują tym samym swoją postawę wobec pracy i edukacji, rozwijają własne zdolności i zainteresowania.

Warto organizować spotkania z przedstawicielami rozmaitych zawodów, przy wspólnym zaangażowaniu pedagogów i rodziców. W ten sposób dzieci poznają rynek pracy, zawody z bliższego i dalszego otoczenia. Mogą też odgrywać różne zawody, rozpoznawać je podczas quizów lub konkursów, wskazywać zawody zaangażowane w powstawanie produktów codziennego użytku czy rozpoznawać kojarzone z konkretnym zawodem rekwizyty. Dzieci na pewno zauważą związki między zainteresowaniami, a wykonywanym zawodem.

Dzięki tego typu działaniom można dość wcześnie rozpoznać zainteresowania oraz predyspozycje dziecka. Na tym etapie chodzi o poznanie siebie, swoich zainteresowań, możliwości, a także posiadanych ograniczeń. Kolejnym etapem jest szkoła i nabywanie kompetencji miękkich, które w przyczyniają się do dalszych sukcesów szkolnych, a w przyszłości zawodowych młodego człowieka. Niezmiernie istotne jest by procesy edukacyjne i wychowawcze już u najmłodszych dzieci pomogły otwierać się na samych siebie oraz wspierały kształtowanie postaw samodzielnych, osób świadomych własnych możliwości i odpowiedzialnych za swój rozwój.

Prof. Dariusz Kania – Dziekan Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej

Co jest ważne w edukacji? Uczenie twórczego myślenia ukierunkowanego na zdolności ucznia. Cenne jest pokazywanie praktycznych zastosowań i kreowanie pomysłowości w rozwiązywaniu problemów.

Najlepszym pomysłem na uczenie myślenia jest ciekawe uczenie przedmiotów ścisłych, przede wszystkim matematyki, fizyki, choć można również uczyć innych rzeczy takich jak genetyka, teoretyczne podstawy muzyki. Problem w tym, że jest to trudne, a dodatkowo poszliśmy obecnie w kierunku uczenia przede wszystkim algorytmów, a nie myślenia. Każde dziecko lubi rozwiązywać zagadki? Dlaczego większość uczniów nie lubi matematyki?

Czy szkoła jest wystarczająco blisko rynku pracy? W mojej opinii trudno wymagać, aby nauka była ukierunkowana tylko na okoliczny rynek pracy, choć nie da się ukryć, że ważnym jest, aby wyszukiwać zainteresowania uczniów dopasowane do potrzeb okolicznych potrzeb. Rolą samorządu jest tworzenie szkół średnich, przede wszystkim techników, ukierunkowanych na potrzeby okolicznego przemysłu.

Wzbudzanie zainteresowania nauką jest zawsze dobre. Małe miasta, takie jak Żory są szczególnie do tego predysponowane.

dr Magdalena Osial – Manufaktura Naukowców

Mam szczęście pracować w zawodzie, który jest moim hobby, a dodatkowo dzięki wielu wspaniałym osobom, które poznałam na drodze życia zawodowego każdego dnia odkrywam świat na nowo. Nauka daje odpowiedzi na wiele pytań dotyczących procesów zachodzących wokół nas w przyrodzie, tłumaczy podstawowe zjawiska i jest jak puzzle, które z każdą chwilą ich układania tworzą spójny obraz. To dzięki niej każdy dzień jest zagadką niosąc ze sobą wiele niespodzianek i wymaga stałego odkrywania sprawiając, że nie jest nudna.

Nauka to moja pasja i cieszę się, że każdego roku organizowana jest coraz większa ilość festiwali, pikników i innych spotkań z nauką. Dzięki takim wydarzeniom naukowcy, popularyzatorzy nauki i jej pasjonaci mają możliwość dzielenia się wiedzą i doświadczeniem ze społeczeństwem, pokazania otaczającego świata i odkrycia tajemnic nauki. Festiwal Nauki i Techniki organizowany w Żorach to niesamowita inicjatywa niosąca przekaz kolejnym pokoleniom. Edukuje w prosty i ciekawy sposób sprawiając, że wiele trudnych pojęć i problemów technologicznych oraz środowiskowych staje się interesująca, a ich poznawanie daje satysfakcję i rozbudza ciekawość i motywuje do ich rozwiązania.

Uczestnicząc w tym inspirującym wydarzeniu miałam przyjemność obserwować rozkwitającą ciekawość u uczestników spotkań niezależnie od ich wieku, którzy przychodząc na zajęcia często deklarowali, że nauki ściśle są wyzwaniem. W toku wykładów, warsztatów i dyskusji niechęć do przedmiotów ścisłych zdawała się zanikać, a uczestnicy zadawali coraz więcej pytań



Festiwal Nauki - Manufaktura naukowców Magdalena Osial fot. Anna Kołodziejska

obrazujących rodzącą się pasję do nauki. Takie wydarzenia są bardzo potrzebne i powinny stanowić stały punkt wydarzeń w Żorach. Stawiając na naukę i edukując najmłodszych inwestujemy w kolejne pokolenia. To właśnie oni, najmłodszy uczestnicy spotkań z nauką w niedalekiej przyszłości będą rozwiązywać problemy, których nam nie udało się rozwiązać. Będą inżynierami, lekarzami i naukowcami. Nasza przyszłość jest w ich rękach.

Iwona Kapustka – Naczelnik Wydziału Strategii i Rozwoju Miasta Żory

Podejrzewam, że w sieci wielu z nas miało możliwość zetknąć się z pewną zmuszającą do refleksji grafiką. Na obrazku przedstawiono pięć różnych zwierząt (małpę, pingwina, słonia, rybkę w szklanej kuli, fokę i psa) stojących w równym rzędzie przed biurkiem nauczyciela, który zwraca się do nich słowami: „Aby ocena była sprawiedliwa, każdy musi wykonać to samo zadanie. Proszę wspiąć się na drzewo.” A przecież wiadomo, że do tej konkurencji tylko jedno ze zwierząt ma bardzo dobre predyspozycje. Pozostałe za to mogłyby być bezkonkurencyjne w pływaniu lub bieganiu. Niestety w polskiej szkole, moim zdaniem, ciągle pokutuje przekonanie, że każdy musi umieć wszystko, a miarą tych umiejętności

są bardziej lub mniej sprawiedliwe oceny, które służą głównie do swego „rankingowania” uczniów.

Bardzo chciałabym, by w naszym kraju inspiracją stał się fiński model edukacji, gdzie pomaga się odkryć dziecku i rozwijać jego potencjał w ramach założenia, że każdy ma jakiś wybitny talent, coś, w czym jest naprawdę świetny. Model ten jest mocno skoncentrowany na samym uczniu, więc zrezygnowano m.in. ze stawiania ocen czy testów. I co jest zaskakujące, młodzi Finowie od lat zajmują najwyższe pozycje w badaniach PISA – ogólnoswiatowych testach kompetencji, badających poziom wiedzy uczniów z różnych dziedzin.

Obserwując to, co dzieje się na Festiwalu Nauki i Techniki w Żorach, mam poczucie, że organizatorzy również chcieliby skupić się na potencjałach młodych ludzi, pomagając im odkrywać pasje i ich umiejętności, dając możliwość spotkania naukowców-pasjonatów i pokazując, że nauka może być atrakcyjna i emocjonująca.

I bardzo cieszę się, że dzieje się to w Żorach – w mieście, które jest innowacyjne i nowoczesne, gdzie sięga się po rozwiązania, których do tej pory nigdzie nie było.

Gabriela Król – Prezes Żorskiej Izby Gospodarczej

Szkoła w dzisiejszych czasach przesycona jest duchem konserwatyzmu, a tradycyjna formuła kształcenia przestała być atrakcyjna wobec dynamicznie zmieniającej się, bogatej i różnorodnej rzeczywistości pozaszkolnej. Niewydolność instytucji oświatowych, małe nakłady finansowe na edukację, niedostosowanie do zmian społecznych, a także pozostawanie podmiotów edukacyjnych w stanie świadomości czasów minionych nie pozwalają na wygenerowanie nowej edukacji o wysokiej jakości.

Warto jednak zastanowić się i próbować dążyć do choćby najmniejszych zmian. Jaka więc byłaby „szkoła moich marzeń”? Na pewno nowoczesna, efektywna, dostosowana do otaczającej nas rzeczywistości, ale też pobudzająca kreatywność, motywująca i kładąca nacisk na umiejętności i indywidualne możliwości każdego z uczniów.

Niezwykle ważnym czynnikiem w budowaniu jakości i efektywności szkoły są ludzie, którzy środowisko szkolne tworzą. A więc to głównie od nauczycieli, ich kompetencji, umiejętności oraz panujących między nimi relacji zależeć powinien sukces samej szkoły. To nauczyciel powinien wpływać na zaangażowanie ucznia w proces uczenia, a tym samym powinien wykształcić u ucznia poczucie przynależności, bezpieczeństwa, sukcesu, a także pobudzić jego kreatywność i zmotywować do działania. Stać może się tak wyłącznie wtedy, kiedy nauczyciel będzie dobrze czuł się w swoim zawodzie, będzie pracował z tzw. powołania, będzie szanowany w społeczeństwie oraz odpowiednio wynagradzany. Z drugiej strony system kształcenia nauczycieli w Polsce powinien być zdecydowanie bardziej rozbudowany i rygorystyczny, nauczyciel powinien też mieć szansę kształcić się, doskonalić swoje umiejętności oraz zainteresowania podczas pracy zawodowej, aby jeszcze lepiej móc przekazywać uczniom niezbędną wiedzę.

Kolejnym istotnym czynnikiem pozwalającym na stworzenie „szkoły marzeń” wydaje się wprowadzenie swobody w kwestii nauczania i zrezygnowanie ze sztywnych ram narzuconych przez programy nauczania dla danych przedmiotów. Z uwagi na konieczność zrealizowania tzw. podstawy programowej, a tym samym brak czasu na wglębiecie się w większość tematów, nauczyciele niejednokrotnie przerabiają zagadnienie w sposób powierzchowny, a uczniowie tracą możliwość eksperymentowania, rozwijania zainteresowań w danym temacie i zdobywania czy ugruntowania wiedzy.

Wspominając o podstawie programowej nie sposób pominąć egzaminów. W „szkole marzeń” egzaminy to niepotrzebny stres, który należy wyeliminować. Sprawdzanie wiedzy opartej o zrealizowany materiał oraz zainteresowania uczniów, poprzez luźną rozmowę z obiektywnym nauczycielem prowadzącym to jedna z możliwości. Nieodwołalnie należy zrezygnować z testów/egzaminów opartych o tzw. klucze/schematy odpowiedzi.

Biorąc pod uwagę szkoły ponadpodstawowe należy pozostawić uczniom przynajmniej częściowy wybór przedmiotów, w których chcą się kształcić. Wydaje się zupełnie niepotrzebne aby np. uczeń o tzw. „umyśle ścisłym” przez kilka lat uczył się w większości przedmiotów humanistycznych i odwrotnie.

Uczniowie powinni mieć też dostęp do doradców zawodowych oraz testów predyspozycji przez cały okres swojej edukacji. Celem takiego działania powinno być ukierunkowanie młodego człowieka na odpowiednią ścieżkę zawodową zgodną z jego predyspozycjami, umiejętnościami i zainteresowaniami.

Jeśli zaś chodzi o infrastrukturę, to w „szkole marzeń” sale powinny być nowoczesne, wyposażone w niezbędne pomoce naukowe, rekwizyty, maszyny, urządzenia, dzięki którym uczeń znajdzie się bliżej wiedzy praktycznej. Warto stworzyć otoczenie, w którym uczeń będzie czuł się komfortowo i wygodnie, a jednocześnie takie, które sprzyjać będzie kreatywności i otwartości na nowe doświadczenia i informacje. Najnowsze technologie? Jak najbardziej, ale z umiarem.

W przypadku szkół ponadpodstawowych sposobem na zapewnienie najbardziej odpowiedniego wyposażenia pracowni zawodowych wydaje się być współpraca z lokalnymi firmami, którym zależy na jak najlepszym przygotowaniu uczniów do zawodu.

„Szkoła marzeń” to jednak nie tylko nauka i nauczyciele! To również kluby zainteresowań, sport, integracja, zabawa. Każda szkoła powinna wspierać uczniów nie tylko w rozwoju osobistym, ale też społecznym. Wymarzona szkoła pozwoli uczniom na realizację własnych inicjatyw i pomysłów. Pozwoli organizować i angażować się, wspierając i doradzając.

Jak widać „szkoła marzeń” to duże zmiany. Powyższe rozważania obejmują tylko niewielką ich część. Miejmy jednak nadzieję, że krok po kroku edukacja w Polsce będzie się zmieniać. Zmieniać na lepsze.

dr Piotr Hanus – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Co jest ważne w edukacji? Po pierwsze, czy zdarzyło się osobie czytającej te słowa, że rzecz np. zasłyszana lub przeczytana na tzw. „luzie” zapamiętała natychmiast, a rzecz opisana niejasno została niezrozumiała i bardzo szybko zapomniana? Z tego prostego przykładu wynika istotny fakt: wiedza powinna być przekazywana przy pełnej otwartości idącej w parze lub wręcz tożsamej z zapewnieniem warunków do rozwijania ciekawości poznawczej otaczającego nas świata. Tę ciekawość



Festiwal Nauki fot. Anna Kołodziejska

posiadamy, jako wrodzoną cechę, która pozwala nam rozwijać się od dziecka; należy ją pobudzać i kształtować w odpowiedni sposób. Po drugie, każdy uczeń lub słuchacz jest inny, ma inną osobowość, zdolności związane z zauważaniem i rozumieniem rzeczy i zjawisk, możliwości pozwalające na skupienie się, czy wreszcie posiada różne talenty (np. wybitne zdolności kreatywne lub manualne). Konieczne jest zatem dostosowanie tempa i rodzaju przekazywanej wiedzy. Po trzecie, co pobudza i inspiruje do zdobywania wiedzy? Między innymi ciekawe, jasno przekazane przykłady, pokazanie ich praktycznego zastosowania, ale również osobowość nauczyciela, który potrafi wskazać odpowiedni kierunek. Dlatego tak ważne jest kształtowanie relacji uczeń-mistrz (przy uwzględnieniu cech indywidualnych, elementów odnoszonych do konkretnego procesu nauczania w danym obszarze). Po czwarte, wiedza i uczenie się może i powinno mieć w dużej mierze elementy praktyczne. Krótki przykład. Można czytać i opisywać z pamięci rośliny, wymieniać gatunki zwierząt, ale można pójść do lasu i próbować zauważyć i „zobaczyć” je. Pytanie retoryczne: która roślina, którą można spotkać np. na nieco podmokłych łąkach, ale również na skraju lasów, w przydrożnych rowach, pomaga w stłuczeniach i gojeniu się siniaków? W jaki sposób bezpiecznie dla zdrowia ją stosować? Wiedza taka

może przydać się podczas wakacyjnych wyjazdów i na biwakach. Po piąte, czy zna się odpowiedź na każde pytanie? Z pewnością nie. Naturalnym elementem zdobywania wiedzy powinno być dopuszczenie możliwości popełniania błędów, bo jak uczy psychologia, tylko wówczas mamy możliwość realnego uczenia się i robienia postępów, a doświadczenia uczą wiedzy o realnym świecie.

Pytanie czy szkoła jest blisko rynku pracy może skłaniać o odpowiedzi „zero - jedynkowej”, podawania liczb. W rzeczywistości owa bliskość zależy może od kilku grup czynników i ich wzajemnego splotu przyczynowo-skutkowego. Dlatego trudno jest odpowiedzieć na to pytanie, jeśli nie uwzględni się kontekstu – warunków funkcjonowania danej placówki lub kilku placówek w danym rejonie. Przede wszystkim bliskość zależy od realnych możliwości nawiązania współpracy z podmiotami gospodarczymi. Chodzi o otwartość na współpracę i szkół, i biznesu, a także o oddalenie geograficzne. W nieco trudniejszej sytuacji mogą być szkoły, które znajdują się w oddaleniu geograficznym od dużych ośrodków lub centrów miast. Skutecznie mogą też ograniczać nawiązanie współpracy lub wręcz zniechęcać problemy związane z możliwością dotarcia do określonego miejsca - odbycia podróży. W praktyce mogą być pomocne kontakty zdalne, choć z pewnością w ograniczonym zakresie, jeśli chodzi o np. praktyki zawodowe. Drugim ważnym elementem są programy współpracy dotyczące sfery edukacji i biznesu, które zainteresowanym stronom pozwalają nawiązywać określone relacje. Przykładowo programy te mogą dotyczyć np. wizyt studyjnych uczniów, odbywania praktyk lub zakupu niezbędnych pomocy naukowo-dydaktycznych, w tym mieszczą się także laboratoria komputerowe. Swoją niszę znajdują również festiwale nauki, jako działania promujące wiedzę. Ich rezultaty oddziaływania trudno zmierzyć, ale wydaje się, że są dobrze przyjmowane, a stanowią cenne działania promujące wiedzę, uczenie się. Stanowią uzupełnienie innych form.

Jednak najważniejszym ogniwem wszelkich działań i ich podmiotem jest człowiek i jego chęci oraz możliwości podjęcia inicjatyw w różnym zakresie. Dotyczy to uczniów, nauczycieli, przedstawicieli biznesu, przedstawicieli samorządu oraz osób reprezentujących różne organizacje wspierające inicjatywy związane z rynkiem pracy.

Ważna jest także umiejętność przekazu informacji – otwartej komunikacji z głównym odbiorcą tego typu działań – z uczniami, aby wszelkie działania przekonały uczniów, że są autentyczne, że pozwolą dobrze rozwinąć Ich potencjał oraz przygotowują do wyzwań rynku pracy.

Dość istotnym elementem jest także rozpoznawanie tendencji, zmian w otoczeniu. Obecnie jedną z silnych zmian jest np. wprowadzanie do różnych sfer działalności przedsiębiorstw różnych branż (produkcja, projektowanie, zakupy, logistyka itd.) sztucznej inteligencji, co dzieje się praktycznie niezauważalnie. Czy jesteśmy przygotowani na zmiany, które określone tendencje i zjawiska mogą przynieść i już przynoszą? Pytanie ma charakter retoryczny. Trudno jest na nie odpowiedzieć, gdyż dotyczy zjawisk stosunkowo nowych oraz przyszłości. A jest to najtrudniejszy aspekt związany z przewidywaniem.

Zosia – uczennica

Moja wymarzona szkoła? Duża, lecz mało uczniów. Ciekawa, ale ucząca wiele. Przerwy najlepiej na dworze. Ucząca przez zabawę to moim zdaniem super szkoła.

Kacper – uczeń

W mojej wymarzonej szkole jest dużo zajęć technicznych a dodatkowo w ramach w-f są lekcje trików na hulajnodze. Jest też w niej dużo konkursów za które można zdobyć fajne nagrody.

Niech moc nauki będzie z nami. Do zobaczenia za rok!

OKŁADKA: Emilia Wąż

WYKORZYSTANA FOTOGRAFIA: NASA/nasaimages.org,
Wiktor Niedzicki, Anna Niedzicka, Bożena Niedzicka,
Anna Kołodziejska

PROJEKT GRAFICZNY I SKŁAD: Nikola Kotecka

REDAKTOR PROWADZĄCY: Natalia Figiel

KONSULTACJA GRAFICZNA: Adam Skroboł

KSIĄŻKĘ ZŁOŻONO PISMEM: Georgia, Arial Black

ISBN 978-83-959963-1-3

Copyright © by Fundacja Teano

Wydanie I, 2020

Żory



Książka ani żadna jej część nie może być przedrukowywana ani w jakikolwiek inny sposób reprodukowana czy powielana mechanicznie, fotooptycznie, zapisywana elektronicznie lub magnetycznie, ani odczytywana w środkach publicznego przekazu bez pisemnej zgody wydawcy.

