

IDEA DWUPÓŁKULOWEJ POLSKI NAUKA – BIZNES – EDUKACJA



Po XII Kongresie Obywatelskim

Wolność i Solidarność nr 81



dr Jan Szomburg
Prezes Instytutu
Badań nad
Gospodarką Rynkową

Rozwój społeczno-gospodarczy potrzebuje zarówno myślenia i kompetencji lewopółkulowych (analitycznych, specjalistycznych i ścisłych – bazujących na logice), jak i prawopółkulowych – syntezujących, odwołujących się do intuicji, emocji kontekstowych, bazujących na podejściu nieliniowym.



prof. Tomasz Arciszewski
George Mason
University

Cywilizacja zachodnia wchodzi dziś w epokę kreatywności i innowacyjności. To kolejna faza rozwoju po epoce wiedzy, przemysłu czy rolnictwa. Dziś o przewadze danego kraju decyduje myśl kreatywna, innowacje, przewaga technologiczna.



prof. Jan Szmidt
Rektor Politechniki
Warszawskiej

Analiza jest dla ludzkiego mózgu procesem prostszym niż synteza wiedzy, informacji, dziedzin czy zdarzeń oraz tworzenie na tej bazie nowych wartości i rozwiązań. Zapotrzebowanie na osoby, które potrafią integrować wiedzę z różnych dziedzin, będzie rosnąć.



prof. Aleksander M. Nawrat
Zastępca Dyrektora
Narodowego
Centrum Badań
i Rozwoju

Bez interdyscyplinarności nie powstanie dziś żaden zaawansowany i sprzedawalny produkt, który będzie generował sukces rynkowy, tworzył miejsca pracy czy istotne wpływy budżetowe. Rzadko kiedy wypełnienie luki rynkowej czy rozwiązanie problemu gospodarczego lub cywilizacyjnego opiera się w tej chwili na jednej dziedzinie.



Idea dwupółkulowej Polski. Nauka – biznes – edukacja

Po XII Kongresie Obywatelskim



GDAŃSK 2018

WOLNOŚĆ I SOLIDARNOŚĆ NR 81

© Copyright by
Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową
ul. Do Studzienki 63
80-227 Gdańsk
tel. 58 524 49 00
faks 58 524 49 08
www.ibngr.pl
e-mail: ibngr@ibngr.pl

Redakcja merytoryczna: JAN SZOMBURG, MARCIN WANDAŁOWSKI

Redakcja serii: JAN SZOMBURG
Redakcja językowa: ALICJA DĄBROWSKA-NOWACKA, ANNA ROMAN
Projekt okładki: BEATA PODWOJSKA

ISBN 978-83-7615-144-1

CIP – Biblioteka Narodowa
Idea dwupółkulowej Polski : nauka, biznes,
edukacja : po XII Kongresie Obywatelskim
/ [redakcja merytoryczna Jan Szomburg, Marcin
Wandałowski ; Kongres Obywatelski]. – Gdańsk
: Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, 2018.
- (Wolność i Solidarność ; nr 81)

Spis treści

CZĘŚĆ I DWUPÓLKULOWA POLSKA, CZYLI RÓWNOWAGA POMIĘDZY SPECJALIZACJĄ A INTERDYSCYPLINARNOŚCIĄ

- 7 Jan Szomburg
Polska dwupółkulowa. Droga do rozwoju proinnowacyjnego
- 13 Tomasz Arciszewski
Nie ma innowacyjności bez transdyscyplinarności
- 21 Jan Szmidt
Świat potrzebuje międzyobszarowych kreatorów
- 25 Andrzej Białas
Dwie kultury
- 31 Aleksander M. Nawrat
Rewolucja 4.0 – rewolucja interdyscyplinarności?
- 39 Piotr Moncarz
Interdyscyplinarność znaczy zespołowość
- 45 Mariusz Orłowski
Interdyscyplinarność – wyzwanie uproszczenia komunikacji
- 53 Bogdan Rogala
Specjalista to zbyt mało
- 57 Jan Kozłowski
W kierunku interdyscyplinarności

CZĘŚĆ II IDEA INTERDYSCYPLINARNOŚCI – GŁOSY Z DEBATY PODCZAS XII KONGRESU OBYWATELSKIEGO

- 67 Jerzy Axer
Interdyscyplinarność w interesie nauki, gospodarki i społeczeństwa
- 69 Aleksander Bobko
Skok cywilizacyjny wynikający z połączenia specjalizacji z integracją
- 70 Marcin Pałys
Interdyscyplinarność jako wartość dodana w stosunku do wiedzy generowanej w dyscyplinach
- 72 Mirosław Filiciak
Uczyć i badać w logice szukania rozwiązań problemów

- 74 **Krystian Jażdżewski**
Problemy zespołu interdyscyplinarnego – case study
- 76 **Zbigniew Błocki**
Czy interdyscyplinarność sama w sobie jest wartością?
- 77 **Maciej Żylicz**
Niedostatek współpracy barierą rozwoju
- 78 **Monika Woźniak**
Interdyscyplinarne podejście w edukacji
- 79 **Ewa Satalecka**
Interdyscyplinarność otwiera nas na inne postawy i poglądy

Część I

Dwupółkulowa Polska, czyli równowaga pomiędzy specjalizacją a interdyscyplinarnością



JAN SZOMBURG

jest założycielem oraz Prezesem Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową, Inicjatorem Kongresów Obywatelskich, a także Przewodniczącym Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego. Promotor publicznej refleksji i debaty nad tożsamością i wspólnotowością Polaków. Współtwórca polskiej myśli transformacyjnej dotyczącej gospodarki. Autor wielu opracowań na temat kulturowych przesłanek i uwarunkowań rozwoju. Wydawca serii wydawniczej „Wolność i Solidarność” (od 2015). Od 1980 r. zaangażowany w gdańską „Solidarność”, w stanie wojennym współpracował z podziemiem. Absolwent Uniwersytetu Gdańskiego.

Polska dwupółkulowa. Droga do rozwoju proinnowacyjnego

Rozwój gospodarczy można osiągać na wiele sposobów. Mocną stroną Niemców jest przemysł, Brytyjczyków – usługi, a Amerykanów – innowacje. W Skandynawii utarło się powiedzenie: „Co Fin wymyśli, Szwed wyprodukuje, Duńczyk sprzeda, a Norweg kupi”. Każdy świadomy swej specyfiki naród stara się budować w oparciu na niej swoje przewagi konkurencyjne. Czas byśmy my, Polacy, odpowiedzieli sobie na pytanie, do czego jesteśmy najbardziej uzdolnieni, jakie są nasze naturalne predyspozycje. Co chcemy zaoferować światu? W czym chcemy się specjalizować? W czym możemy być potencjalnie lepsi od innych?

Ze współczesnych badań nad ludzkim mózgiem wynika, że lewa półkula odpowiada za zdolności analityczne i logiczne, a prawa półkula za uzdolnienia syntetyzujące, kreatywne, empatyczne. Tę wiedzę można wykorzystać do analizy rozwoju gospodarczego.

Dotychczas, po przełomie ustrojowym w 1989 roku, konkurowaliśmy – jako kraj i naród – przede wszystkim lewą półkulą, odgrywając rolę tanich i dobrych podwykonawców. Przyniosło nam to wiele korzyści – Polska dokonała historycznego skoku rozwojowego. Nadszedł jednak czas, by uruchomić również prawą półkulę, wcielając się w rolę kreatorów, integratorów i twórczych adaptatorów – nie tylko produktów i usług, ale także idei. Tylko w ten sposób możemy zmienić peryferyjny charakter naszej gospodarki i stać się naprawdę atrakcyjnym miejscem do życia i pracy zarówno dla obywateli (także tych, którzy wybrali emigrację), jak i dla świata.

Mamy do tego naturalne predyspozycje. Aby je wykorzystać, musimy przewartościować myślenie o tym, co służy naszemu sukcesowi w życiu indywidualnym

i zbiorowym. Przeprogramowania wymaga także system edukacji, podporządkowany dziś myśleniu lewopółkulowemu, a niedoceniający myślenia prawopółkulowego. Warunkiem koniecznym jest też otwarcie się na świat – bez współpracy i rywalizacji w skali międzynarodowej zmarnujemy potencjał, a talenty skażemy na emigrację.

Jesteśmy „pomiędzy”

Kiedy zastanawiamy się, co robić w życiu, mądrzy ludzie podpowiadają: to, do czego jesteśmy najbardziej uzdolnieni, do czego mamy największe predyspozycje. To samo pytanie możemy sobie zadać jako naród i społeczeństwo. Co chcemy zaoferować światu? W czym chcemy się specjalizować? W czym możemy być dobrzy (potencjalnie lepsi od innych)? Jeszcze do niedawna modne było pytanie o to, co powinno być polską „Nokią” lub polską „Doliną Krzemową”. Ten naśladowczy typ myślenia został już zakwestionowany, ale samo pytanie o polską specjalizację, o polską rolę w układzie międzynarodowym staje się coraz ważniejsze.

Są narody „wyrzysłe” – świadome swej specyfiki i na niej budujące swe przewagi. W Skandynawii jest takie powiedzenie: „Co Fin wymyśli, Szwed wyprodukuje, Duńczyk sprzeda, a Norweg kupi”. Wiadomo, że silną stroną Niemców jest przemysł, solidność, precyzja, a Brytyjczyków usługi, marketing, rozumienie klientów.

Warto więc skupić się na tym, co jest – lub mogłoby być – naszą silną stroną, jakie wartości mamy zapisane w naszym uwarunkowanym historycznie genotypie.

Wydaje się, że w naszym uwarunkowanym historycznie genotypie mamy zapisane przede wszystkim dwie cechy: wszechstronność i kreatywną adaptacyjność. Nie tylko geograficznie, ale także kulturowo i politycznie jesteśmy „pomiędzy”. Nie należymy do „południa”, nie jesteśmy również typowym reprezentantem „północy”. Nie jesteśmy tak zachodni jak europejski „zachód”, ale też nie tak wschodni jak typowy „wschód”.

Wydaje się, że są to dwie cechy: wszechstronność i twórcza adaptacyjność. Kiedy patrzymy dziś na sytuację w Europie, uświadamiamy sobie, że nie tylko geograficznie, ale także kulturowo i politycznie jesteśmy „pomiędzy”. Nie należymy do „południa” – mamy wiele cech charakterystycznych dla „północy”. Nie jesteśmy też typowym reprezentantem „północy”

– posiadamy wiele przymiotów właściwych dla „południa”. Nie jesteśmy tak zachodni jak europejski „zachód”, ale też nie tak wschodni jak typowy „wschód”.

Krótko mówiąc, należymy po części do każdego z tych kręgów kulturowych – jesteśmy wszechstronni. Możemy zrozumieć wszystkich, bo ich pierwiastki znajdują się niejako w nas. Istnieje w nas pewna „niejednorodność”, ambiwalentność,

„twórcze napięcie”, które zwykle nam przeszkadzają w budowaniu spójnego obrazu samego siebie, swej tożsamości, ale mogą być też naszą siłą, swoistą przewagą konkurencyjną.

Potencjał wszechstronności

Rozwój społeczno-gospodarczy potrzebuje zarówno myślenia i kompetencji lewopółkulowych – analitycznych, specjalistycznych i ścisłych, bazujących na logice – jak i prawopółkulowych – syntezujących, odwołujących się do intuicji, emocji, kontekstu, opierających się na podejściu nieliniowym.

Mamy w sobie gen wolności i emocjonalności (postszlachecki) oraz gen przetrwania i pragmatyzmu (postchłopski).

Polska jest dwupółkulowa. Na przykład mamy do czynienia z inżynierami myślącymi kontekstowo i intuicyjnie oraz specjalistyczno-wykonawczymi o wycinkowym i logiczno-formalnym podejściu. Polak zawsze lubi kwestionować to, co jest, i wymyślać wszystko na nowo. Ta wszechstronność, kreatywność i adaptacyjność to nasza szansa i wielki potencjał. Tym bardziej że ciągle jeszcze mamy dużo energii, głód sukcesu i wykazujemy duże zainteresowanie światem.

Czy świat będzie chciał „kupić” te prawopółkulowe uzdolnienia? Punkt ciężkości w rozwoju świata przesuwają się z myślenia lewopółkulowego do prawopółkulowego. Wyraźnie widać, że postęp na świecie będzie wymagał większej niż dotychczas wszechstronności, podejścia interdyscyplinarnego, holistycznego, zintegrowanego i międzykulturowego. Sądząc po popycie na polskie talenty, świat już je docenia i angażuje – na dużą skalę.

To „między” lub „na styku” staje się bowiem coraz ważniejsze dla rozwoju nauki, innowacji, biznesu i polityki. Steve Jobs był bardziej integratorem niż „wymyślnikiem” lub producentem poszczególnych elementów iPhone’a czy iPod’a. Zbyt technologiczne nastawienie Nokii przyniosło porażkę. Specjalizacje technologiczne rozwinęły się tak bardzo, że wąskim gardłem wykorzystania ich potencjału jest zdolność do rozumienia całościowego i ich integracja. Nauka, technologia, wiedza socjo-antropologiczna i biznes muszą się ze sobą łączyć. Bazujące na empatii kompetencje dotyczące rozumienia kulturowego i zdolność do interakcji z kompetencjami technologicznymi i biznesowymi mają ogromną wartość.

Rozwój społeczno-gospodarczy potrzebuje zarówno myślenia i kompetencji lewopółkulowych (analitycznych, specjalistycznych i ścisłych – bazujących na logice), jak i prawopółkulowych (syntezujących, odwołujących się do intuicji, emocji, kontekstu, opierających się na podejściu nieliniowym).

Wy płynąć na niebieski ocean

Współczesna innowacyjność polega nie tylko na wynajdowaniu nowych wiodących (bazowych) technologii, ale także na ich twórczej konfiguracji lub wykorzystywaniu.

Nie mamy takich sum pieniędzy, aby po równo rozdysponować nasze środki rozwojowe na wiele naśladowczych projektów ani by inwestować w nowe, przełomowe technologie – to wymaga wielomiliardowych budżetów i stabilności instytucjonalnej. Natomiast możemy być ich dobrymi integratorami i twórczymi adaptatorami lub niszowymi kreatorami. Możemy wykorzystać potencjał naszej wszechstronności i zdolności dostosowawczych.

Popyt na myślenie i kompetencje lewopółkulowe staje pod znakiem zapytania, wobec wzbierającej fali automatyzacji wszelakich rutynowych działań, nawet w takich dziedzinach, jak medycyna, prawo czy nawet media. W sferze rutynowego myślenia i działania mamy największą i stale rosnącą konkurencję międzynarodową („czerwony ocean”) pobudzającą zwłaszcza przez kraje azjatyckie.

Z kolei dla myślenia i działania prawopółkulowego (kreatywnego, nierutynowego) powstaje na świecie coraz więcej przestrzeni („niebieski ocean”).

Jakie z tego płyną wnioski dla nas? Musimy uwierzyć w nasze talenty, dać szansę kreatywności, wszechstronności i niekonwencjonalnemu podejściu w Polsce.

Jak to uczynić? Po pierwsze przewartościowując nasze myślenie o tym, co może nam zapewnić dobrą przyszłość. Miękkim kompetencjom, traktowanym dotychczas jako mniej ważne, trzeba nadać pozycję równorzędną do kompetencji twardych. Nie oznacza to jednak, że kompetencji specjalistycznych nie trzeba nadal rozwijać, „profesjonalizować”, upraktyczniać. Po drugie zmieniając naszą kulturę edukacyjną – muzyka, teatr, sport, plastyka itd. nie mogą być traktowane pobłażliwie. Po trzecie dokonując przemiany kultury organizacyjnej („defeudalizacji”) zarówno w biznesie (co już się częściowo dzieje), jak i w sferze nauki i administracji. Po czwarte wykorzystując potencjał kompetencyjny Polaków mieszkających za granicą, którzy mogą być też cennym partnerem, a wręcz ambasadorem zmian w sferze kultur organizacyjnych.

Wyjść z pułapki testocentryzmu

Musimy przede wszystkim postawić na podmiotowość w edukacji. Należy kłaść nacisk na lepsze rozpoznanie własnych talentów, lepsze rozumienie świata i aktywne, twórcze, podmiotowe postawy, a do tego rozwijać kompetencje komunikacyjne i umiejętność współpracy. Tak więc z jednej strony potrzebujemy więcej

specjalistów nowego typu (otwartych na współpracę), a z drugiej – więcej „integratorów”, którzy muszą mieć silną osobowość, łączącą autentyczne (nie obronne) poczucie własnej wartości z empatią i umiejętnością słuchania i porozumiewania się, znajdowaniem konsensusu, z „miękkim” przywództwem.

Budowanie kompetencji przyszłości wymaga swoistego przewrotu kopernikańskiego w edukacji. Postawienia na rozwój osobowy, na rozwijanie szacunku dla innych oraz na umiejętność pracy w zespole i zwiększanie kompetencji komunikacyjnych.

Musimy dążyć do zrównoważenia testocentrycznego charakteru systemu, który skazuje nas jedynie na rolę dobrych specjalistów do wynajęcia w kraju i za granicą. Strategia rozwoju Polski pozwalająca lepiej wykorzystać nasz potencjał myślenia i działania prawopółkulowego uczyni nas bardziej atrakcyjnymi dla siebie i dla innych. Pozwoli nam skutecznie sięgnąć po owoce globalizacji, chociaż droga do tego musi mieć sekwencyjny charakter.

Zainwestujmy w przyszłość

Wiadomo, że dziś, w logice czysto ekonomicznej, w międzynarodowym podziale pracy odgrywamy rolę relatywnie tanich i dobrych poddostawców oraz źródła talentów na eksport – tak też jesteśmy postrzegani przez głównych graczy rynków międzynarodowych. Wiadomo również, że dotychczas osiągnięty przez nas poziom rozwoju, brak nadwyżek kapitałowych i bezpieczeństwa osobistej egzystencji nie sprzyjają szybkiemu przechodzeniu do rozwiniętej gospodarki innowacyjnej, gdzie można podejmować duże ryzyka, gdzie są amortyzatory kapitałowe, gdzie istnieje rozwinięta struktura instytucjonalna obsługująca nowe, złożone, często wieloetapowe, długofalowe projekty innowacyjne. Jeszcze w przeważającej mierze tkwimy w logice dbania o przetrwanie, ograniczania ryzyka utraty tego, co już zdobyliśmy, a więc logice swoistego pragmatyzmu rozwojowego.

Zmiana kulturowo-mentalna, która jest nam potrzebna do rozwoju proinnowacyjnego, jest nam również potrzebna do tego, by tworzyć lepsze społeczeństwo i lepsze państwo. Warto więc ten wysiłek podjąć.

Już dziś powinniśmy więc inwestować w zmianę kulturowo-mentalną, nowe umiejętności, kultury organizacyjne, regulacje i instytucje, które mogłyby naszą drogę do gospodarek wysoko rozwiniętych i proinnowacyjnych przyspieszyć.

Zmiana kulturowo-mentalna, która jest nam potrzebna do rozwoju proinnowacyjnego, jest nam również potrzebna do tego, by tworzyć lepsze społeczeństwo i lepsze państwo. Warto więc ten wysiłek podjąć.



TOMASZ ARCISZEWSKI

Professor Emeritus na George Mason University (GMU) w Wirginii, USA. Jego misją życiową jest inspirowanie i kształcenie inżynierów, aby stali się bardziej kreatywni i w ten sposób służyli ludzkości – nie tylko jako analitycy, ale również jako wynalazcy. Autor ponad 175 naukowych i technicznych artykułów w różnych pismach, książkach i materiałach konferencyjnych. W 2009 r. opublikował książkę *Successful Education*. Założyciel i wieloletni dyrektor ASCE Global Center of Excellence in Computing.

Nie ma innowacyjności bez transdyscyplinarności

Rozmowa z Tomaszem Arciszewskim

Cywilizacja zachodnia wchodzi dziś w epokę kreatywności i innowacyjności. To czas, w którym szczególnie poszukiwaną kompetencją będzie zdolność integrowania specjalistycznej wiedzy z różnych dziedzin, czyli tworzenie wiedzy transdyscyplinarnej. Na tej właśnie zasadzie z połączenia dwóch dziedzin: biologii i inżynierii, zrodziła się bioinżynieria, a z wiedzy mechanicznej i elektrycznej – elektromobilność. Czy Polskę stać na to, by wznieść się na ten poziom?

Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski – redaktor thinklettera Kongresu Obywatelskiego

Często można spotkać się ze stwierdzeniami, że ktoś jest lewo- lub prawopółkulowcem. Co to właściwie oznacza?

Przez kilka lat współpracowałem z neuropsychologiem, doktor Catherine Harrison. Przedmiotem jej badań byli piloci samolotów, a konkretnie: mechanizm podejmowania przez nich błyskawicznych decyzji. Dowiedziałem się wówczas, że poszczególne rejony mózgu są do pewnego stopnia wyspecjalizowane. W uproszczeniu można powiedzieć, że prawa półkula zajmuje się myśleniem abdukcyjnym, kreatywnym. To tam rodzą się emocje, uczucia wyższe, mówiąc najprościej: wszystko, co nie jest czysto racjonalne i matematyczne. Lewa półkula kontroluje natomiast działania racjonalne, systematyczne, dedukcyjne.

Prawa półkula ludzkiego mózgu zajmuje się myśleniem abdukcyjnym, kreatywnym. To tam rodzą się emocje, uczucia wyższe, mówiąc najprościej: wszystko, co nie jest czysto racjonalne i matematyczne. Lewa półkula kontroluje natomiast działania racjonalne, systematyczne, dedukcyjne.

Jest to oczywiście obraz nieco uproszczony, ale na jego podstawie możemy stwierdzić, że są ludzie, których sposób myślenia jest głównie racjonalny i systematyczny, oraz tacy, którzy myślą bardziej w sposób artystyczny, kreatywny, spontaniczny i emocjonalny. Istnieje też grupa osób, które potrafią uruchomić te dwa różne sposoby myślenia, przechodząc od myślenia racjonalnego do bardziej kreatywnego i spontanicznego.

To tzw. całomózgowcy?

Tego sformułowania użyłem kiedyś żartobliwie podczas wykładu we Wrocławiu, mówiąc o ludziach, którzy są w stanie pracować jako analitycy, osoby działające dedukcyjnie, jak również w sposób twórczy, kreatywny. Pozostając przy tej nomenklaturze, można też więc wyszczególnić „półmózgowców” – osoby albo kreatywne, albo analityczne – oraz osoby, które potrafią myśleć jedynie w bardzo prosty, pragmatyczny sposób.

Na to wszystko nakłada się jeszcze jeden podział, zaproponowany przez amerykańskiego psychologa Richarda Schonberga, dotyczący różnych rodzajów inteligencji. Wprowadził on pojęcie inteligencji sukcesu, czyli inteligencji koniecznej do osiągnięcia sukcesu w życiu, w pracy zawodowej, właściwie w każdych okolicznościach. Składa się ona z trzech głównych rodzajów inteligencji: pragmatycznej, analitycznej i kreatywnej.

Co oznaczają poszczególne elementy tego połączenia?

Inteligencja pragmatyczna pozwala rozwiązywać bardzo proste problemy dnia codziennego przy użyciu dobrze znanych rozwiązań. To za jej sprawą potrafimy otwierać drzwi czy prowadzić samochód w normalnych, typowych warunkach. W wypadku tego typu inteligencji mówimy o wiedzy w postaci prostych reguł decyzyjnych, znajomości podstawowych faktów. To inteligencja potrzebna do zwykłego, systematycznego, bardzo prostego funkcjonowania w świecie.

Inteligencja analityczna ma charakter dedukcyjny i jest rozumiana jako inteligencja potrzebna do rozwiązywania złożonych problemów analitycznych, np. przeprowadzenia analizy sił wewnętrznych w konstrukcji szkieletowej wysokiego budynku. To wyzwanie jest bardzo złożone, lecz można nad nim pracować systematycznie, dedukcyjnie, krok po kroku.

Mamy też wreszcie inteligencję kreatywną, którą wykorzystujemy, by rozwiązywać problemy, dla których nie znamy typowych rozwiązań. Wymagają one myślenia twórczego, abdukcyjnego. Z punktu widzenia rodzaju rozumowania nie udowadniamy tu danej hipotezy, lecz myślimy w inny sposób – generujemy

hipotezy, tworzymy nowe. Mogą nimi być nowe rodzaje konstrukcji, nowe rozwiązania złożonego problemu, nowe strategie polityczne. To coś, co nie było dotychczas znane, co dopiero jest tworzone.

Łatwo się domyślić, że z punktu widzenia rozwoju gospodarek, przedsiębiorstw, instytucji naukowych i innych organizacji najbardziej cennym zasobem są osoby łączące wszystkie trzy typy inteligencji, czyli po prostu – całomózgowcy. A to zapewne najmniej liczna grupa...

To prawda. Zdecydowana większość ludzi daje sobie w życiu radę, stosując jedynie inteligencję pragmatyczną. Osób potrafiących wykorzystać wszystkie trzy rodzaje inteligencji jest natomiast niewiele. A to właśnie przede wszystkim te osoby są zdolne osiągać sukcesy nieporównywalnie większe niż ludzie wyposażeni w tylko jeden rodzaj inteligencji.

Jak rozumiem, jest to pewnego rodzaju „górny margines” każdego społeczeństwa, a znacznie więcej osób specjalizuje się w myśleniu dedukcyjnym bądź abdukcyjnym. Które z tych osób mogą mieć szczególny wkład w kontekście tworzenia gospodarki opartej na innowacjach, zmianach czy przełomach technologicznych?

Zgodnie z teorią ewolucji złożonych systemów każdy system, taki jak gospodarka, rozwija się według litery S. Na początku rozwój jest wolny, później bardzo przyspiesza, a następnie ponownie spowalnia, ponieważ wyczerpuje się podłoże intelektualne i koncepcyjne rozwoju. Trzeba wówczas przesunąć się na inną krzywą S – stworzyć nowe podstawy rozwoju, wykreować nową wartość. Przejście z jednej krzywej na drugą oznacza nie dedukcyjną, tradycyjną, numeryczną optymalizację, ale konieczność wykorzystania myślenia abdukcyjnego. Można wskazać takie przykłady, jak przejście z samolotów śmigłowych na odrzutowe, z pojazdów o napędzie benzynowym na pojazdy elektryczne itd. To podstawowa zmiana o charakterze jakościowym.

Cywilizacja zachodnia wchodzi dziś w epokę kreatywności i innowacyjności. To kolejna faza rozwoju po epoce wiedzy, przemysłu czy rolnictwa. To, co dziś decyduje o przewadze danego kraju, to myśl kreatywna, innowacje i przewaga technologiczna.

Osoby twórcze będą zatem w nadchodzących latach zasobem cenniejszym niż analitycy?

Bardzo często powołuję się na amerykańskiego socjologa i politologa, Daniela Pinka, który twierdzi, że w tej chwili cywilizacja zachodnia, w której żyjemy, wchodzi

w epokę kreatywności i innowacyjności. Jest to kolejna faza rozwoju – wcześniej mieliśmy m.in. epokę wiedzy, epokę przemysłową czy rolniczą. W każdej epoce pewna forma działalności jest kluczowa dla wygrania rywalizacji z innymi krajami, a nawet dla przeżycia. W epoce wiedzy najważniejszy był dostęp do wiedzy. Dziś jednak przestała ona być czynnikiem sprawiającym różnicę – stała się dostępnym towarem. Korzystając z internetu mamy do niej taki sam dostęp z wielkich amerykańskich i europejskich miast, jak i z peryferii Afryki czy Azji. To, co dziś decyduje o przewadze danego kraju, to myśl kreatywna, innowacje i przewaga technologiczna.

Mamy tego świadomość w Polsce?

Wydaje mi się, że nie – wystarczy spojrzeć na nasz system edukacji i szkolnictwa wyższego. Polskich uczniów i studentów dobrze przygotowuje się w zakresie tradycyjnej wiedzy, umiejętności technicznych i analitycznych, lecz zupełnie nie kładzie się nacisku na myślenie innowacyjne czy zdolność do tworzenia wynalazków. Aby w obecnych czasach osiągnąć sukces, czy to na poziomie jednostek, czy całych społeczeństw, celem kształcenia nie może być przekazanie wiedzy i nauczanie prostych czynności technicznych. To wymaga zupełnie innego myślenia – kreatywnego, wynalazczego, a także przedsiębiorczo-organizacyjnego.

Sądzę, że niewiele osób jest w stanie połączyć tak szeroką wiedzę. Poza tym szkoła chyba angażować do przedsiębiorczości osób o innowacyjnym podejściu i *vice versa*...

Bez wątpienia inna jest funkcja wynalazcy, który tworzy wynalazki, a inna przedsiębiorcy, który te wynalazki przekształca w produkty rynkowe. Każdy powinien się koncentrować na tym, na czym się najlepiej zna, co kocha i co

Każdy powinien się koncentrować na tym, na czym się najlepiej zna, co kocha i co chce robić. Jeśli wynalazcy zaczną się zajmować sprzedażą swoich produktów i organizacją produkcji, to będzie to marnotrawstwo ich rzadkich talentów kreatywnych.

chce robić. Jeśli wynalazcy zaczną się zajmować sprzedażą swoich produktów i organizacją produkcji, to oczywiście będzie to marnotrawstwo ich rzadkich talentów kreatywnych. Lepiej, by każdy skupił się na tym, w czym jest dobry. Niemniej

jednak są też ludzie, najczęściej całomózgowcy, którzy potrafią na wysokim poziomie łączyć inżynierię wynalazczości z inżynierią przedsiębiorczości. Mają oni potencjał do tego, by koordynować lub wykonywać zadania zarówno wynalazców, jak i przedsiębiorców.

Generalnie zatem lepiej, żeby każdy skupiał się na doskonaleniu się w dziedzinie, w której jest specjalistą, niż przeznaczał część swojej energii na działania interdyscyplinarne. Tymczasem większość innowacji powstaje dziś „na styku” różnych dziedzin. Jak znaleźć nić porozumienia między specjalistami z różnych branż konieczną do powstawania nowych koncepcji czy wynalazków?

Miałem szczęście pracować ze wspaniałym człowiekiem – Andrew Sage’em, który przyjął mnie do pracy na George Mason University. Był dziekanem, założycielem szkoły Information Technology. Miał swoją wizję przyszłości – już w latach osiemdziesiątych twierdził, że przyszłość należy do informatyki, która będzie w pełni zintegrowana z inżynierią.

Sage wprowadził pojęcie „transdyscyplinarność” w kontekście systemów. Tłumaczył, że we współczesnym świecie mamy rodziny systemów, lecz musimy przejść od rodzin systemów do systemów systemów. Innymi słowy: jeśli rozpatrujemy dane miasto, to mamy w nim system wodociągowy, system zasilania w energię elektryczną, transportowy itd. Każdy z nich działa w danym rejonie i są one zupełnie niepołączone, niezintegrowane. Nie ma między nimi żadnej komunikacji i sprzężeń zwrotnych. W ramach każdego z tych systemów mówimy innym językiem – to samo słowo dla strażaka może oznaczać coś zupełnie innego niż dla policjanta czy specjalisty od wodociągów. Na tym właśnie polega tzw. rodzina systemów.

Integracja systemów, czyli przejście do „systemów systemów”, jest niewiarygodnie trudnym zadaniem. Aby je wykonać, potrzeba transdyscyplinarnej, integracyjnej wiedzy. Jeśli ująć to obrazowo: gdy w jednym pomieszczeniu umieścimy elektryka, inżyniera od konstrukcji budowlanych, policjanta, strażaka itd., to każdy z nich będzie reprezentował pewien obszar wiedzy. Wspólnie będą natomiast stanowili swego rodzaju „zupełną wiedzę” – wiedza każdego z nich będzie bowiem rozumiana jedynie w kontekście dziedziny, w której się specjalizuje. Jeżeli ci ludzie chcą ze sobą rozmawiać, współpracować, wejść na wyższy poziom integracji systemu, muszą potrafić się komunikować w taki sposób, by być zrozumianymi przez specjalistów z innych dziedzin. Gdy im się to uda, będą w stanie realnie zintegrować systemy, z których się wywodzą, a na tej kanwie powstanie zupełnie nowa, nieznana dotąd wiedza.

Na tym właśnie polega idea transdyscyplinarności?

Klasycznym przykładem są biologia i inżynieria, z których połączenia powstała nowa dziedzina – bioinżynieria. W tej chwili studenci mogą się kształcić zarówno na kierunku biologii, inżynierii, jak i bioinżynierii. Osoby studiujące bioinżynierię

mają zupełnie inne zrozumienie zintegrowanej inżynierii i biologii niż tradycyjni inżynierowie lub tradycyjni biolodzy. Jeśli chcemy mówić o wynalazkach i kreatywności inżynierskiej, ich podstawą jest wiedza integrująca, wiedza transdyscyplinarna.

Element transdyscyplinarności jest niezbędny z punktu widzenia tworzenia innowacji. Zaryzykowałbym nawet stwierdzenie, że nie ma innowacyjności bez transdyscyplinarności. Ogromna część wynalazków polega na wykorzystywaniu wiedzy z innej dziedziny. Spójrzmy na samochody elektryczne – to teoretycznie nic innego jak wykorzystanie znanych od dziesięcioleci silników elektrycznych

Element transdyscyplinarności jest niezbędny z punktu widzenia tworzenia innowacji. Zaryzykowałbym nawet stwierdzenie, że nie ma innowacyjności bez transdyscyplinarności.

w znanych od dziesięcioleci samochodach. Tyle że aby stworzyć samochód elektryczny, nie wystarczy elektryka i mechanika. Trzeba zintegrować ich wiedzę, aby doszło do powstania sys-

temu w postaci samochodu. Nie jest to bowiem system, w którym losowo połączone elementy tworzą „zupę elementów” – jest to system w pełni zintegrowany.

Należy zatem rezygnować z interdyscyplinarności samej w sobie?

Nie – interdyscyplinarność jest krokiem w dobrym kierunku. Nie można jednak przy tym zapominać, że to zbyt mało – że ostatecznym celem powinna być realna integracja systemów możliwa wyłącznie dzięki transdyscyplinarności.



JAN SZMIDT

Profesor nauk technicznych, Rektor Politechniki Warszawskiej w kadencjach 2012–2016 i 2016–2020. Absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Dyplom mgr. inż. elektronika uzyskał w 1976 r. i w tym samym roku rozpoczął pracę w Instytucie Technologii Elektronowej, noszącym obecnie nazwę Instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki PW. Członek wielu rad naukowych m.in. Rady Naukowo-Przemysłowej przy Sekretarzu Stanu w Ministerstwie Obrony Narodowej (od 2014), Rady Naukowej Instytutu Lotnictwa (2015–2019). Członek i organizator NSZZ „Solidarność” w PW. Odznaczony Złotym, Srebrnym i Brązowym Krzyżem Zasługi, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Złotą Odznaką SZSP, Złotą Odznaką Centralnego Związku Budownictwa Mieszkaniowego, a także Złotym Medalem Kapituły Akademii Polskiego Sukcesu.

Świat potrzebuje międzyobszarowych kreatorów

Rozmowa z Janem Szmidtem

Żyjemy w erze technologii, które często mają być dla użytkownika nie tylko funkcjonalne, ale też przyjaźnie wyglądać, być przyjemne w dotyku, zapachu i smaku. W procesie ich tworzenia człowiek jest postrzegany i traktowany wielowymiarowo. Dlatego też Google, IBM, Intel czy inne globalne korporacje technologiczne zatrudniają dziś rzesze specjalistów z dziedziny psychologii społecznej, socjologii czy humanistyki. Nowoczesne urządzenia, których używamy na co dzień, już dawno przestały być dziełem jedynie technologów i inżynierów.

Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski – redaktor thinklettera Kongresu Obywatelskiego

Co w warunkach akademickich oznacza interdyscyplinarność?

Z interdyscyplinarnością mamy do czynienia wówczas, gdy wewnątrz pewnego obszaru działań człowieka, np. branży nowoczesnych technologii ICT, fachowcy, osoby o właściwych kompetencjach próbują nawzajem wymieniać się pomysłami, przemyśleniami czy wynikami badań naukowych po to, by stworzyć nową wartość. W warunkach uczelnianych spotykam się z interdyscyplinarnością praktycznie na co dzień. Jeżeli zajmuję się badaniami z zakresu technologii, to muszę mieć kontakt z osobami, które będą jej później używały, a także z matematykami, którzy potrafią symulować pewne procesy.

Mówi Pan o współpracujących ze sobą specjalistach z dość pokrewnych dziedzin, zajmujących się – choć od różnych stron – np. wspomnianymi technologiami ICT. Czy interdyscyplinarność zachodzi również wtedy, gdy matematyk pracuje razem z humanistą?

Czytałem niedawno wypowiedź profesora Jeremy'ego Rifkina, który opowiadał o tym, że światowe koncerny są zgodne w przekonaniu, że obecnie współpraca przy projektach wchodzi w zupełnie nowy wymiar. Google, IBM, Intel oraz inne globalne korporacje technologiczne zatrudniają rzesze specjalistów z dziedziny psychologii społecznej, socjologii czy humanistyki. Tworzone przez koncern produkty mają przecież dotrzeć do klienta, czyli człowieka. Aby tak się stało, muszą być dla niego zrozumiałe – w innym wypadku nie dojdzie do transakcji.

Tu pojawia się kwestia międzyobszarowości, czyli pojęcia znacznie bardziej obszernego niż interdyscyplinarność. W jego ramach mieści się holistyczne podejście, uwzględniające nie tylko analizy i pomysły specjalistów z danej dziedziny, lecz także z innych, nawet odległych obszarowo dyscyplin, obejmujących np.

Międzyobszarowość jest pojęciem znacznie bardziej obszernym niż interdyscyplinarność. W jego ramach mieści się holistyczne podejście, uwzględniające nie tylko analizy i pomysły specjalistów z danej dziedziny, lecz także z innych, nawet odległych obszarowo dyscyplin.

design, funkcjonalność czy nawet rozumienie życia biologicznego – tzn. sposobu, w jaki funkcjonują ciało, mózg, zmysły czy dusza człowieka. Żyjemy w erze wielowymiarowych technologii, które często mają być nie tylko funkcjonalne, ale też przyjaźnie

wyglądać, być przyjemne w dotyku, zapachu czy smaku. Dzięki podejściu międzyobszarowemu człowiek jest postrzegany i traktowany wielowymiarowo. Jest to szczególnie widoczne w branży nowoczesnych technologii.

Czy w dobie dynamicznie rozwijających się technologii świat bardziej potrzebuje świetnych analityków czy raczej osób kreatywnych? Które umiejętności są i będą bardziej w cenie?

Z moich doświadczeń wynika, że większość ludzi pracujących naukowo stosunkowo szybko i łatwo prowadzi działania o charakterze analitycznym. A dla ludzkiego mózgu jest to generalnie proces prostszy niż synteza wiedzy, informacji, zwłaszcza z różnych dziedzin oraz tworzenie na tej bazie nowych wartości i rozwiązań.

Przygotowanie doktoratu wymaga przede wszystkim umiejętności analizy: pracownik naukowy ma przed sobą pewne zdarzenia, analizuje je i wyciąga z tego wnioski. Tymczasem najwybitniejsi naukowcy to ludzie, którzy potrafią w niezwykle sposób syntezyować wiedzę w swoich umysłach, znajdując powiązania między

działaniami, które z pozoru były od siebie niezależne, bądź też dotychczasowe analizy nie wykazywały między nimi związku. Łączenie, integrowanie wiedzy z różnych dyscyplin jest zadaniem niezwykle trudnym. Zapo-

trzebowanie na osoby, które potrafią to robić, będzie rosło. Tacy ludzie potrzebni są dziś najbardziej. Nie bądźmy jednak nadmiernie krytyczni wobec analityków – innowatorami, kreatorami mogą być jedynie najbardziej wybitne umysły.

Analiza jest dla ludzkiego mózgu procesem prostszym niż synteza wiedzy, informacji, dziedzin czy zdarzeń oraz tworzenie na tej bazie nowych wartości i rozwiązań. Zapotrzebowanie na osoby, które potrafią integrować wiedzę z różnych dziedzin, będzie rosło.

Pozostaje jeszcze kwestia tzw. miękkich kompetencji. Rolą uczelni, szczególnie technicznej, jest wypuszczanie w świat specjalistów, najlepszych w swoich dziedzinach. Czy rolą Alma Mater jest również sprawianie, aby ci specjaliści potrafili otworzyć się, mówić o tym, co robią, w zrozumiały dla laika sposób?

Tylko niektórzy mają zdolność do opowiadania w prosty sposób o skomplikowanych sprawach. To cecha podobna do takich umiejętności, jak zdolność do muzykowania, pisania partytur czy malowania przepięknych obrazów. Są więc ludzie, którzy potrafią w zrozumiały sposób przekazywać, czym się zajmują. Z kolei są też tacy, którzy cokolwiek by mówili, i tak trudno byłoby ich zrozumieć – mówimy o nich, że nie są komunikatywni. Każdy człowiek jest inny.

O ile osób o naturalnych zdolnościach nie trzeba uczyć porozumiewania się, o tyle rolą uczelni, właściwie jej społeczną odpowiedzialnością, jest także uczenie tzw. miękkich kompetencji. Nasza uczelnia oferuje seminaria pokazujące naukowcom, w jaki sposób mogą się otworzyć, jakimi narzędziami przekazywać społeczeństwu skomplikowane procesy, którymi zajmują się w laboratoriach, jak komunikować się z otoczeniem. Na wszystkich wydziałach Politechniki Warszawskiej odbywają się też przedmioty humanistyczne pokazujące, jak zrozumieć drugiego człowieka i się z nim kontaktować. Na wykładach z *savoir-vivre*’u przedstawiane są zagadnienia takie, jak zasady ubioru na daną uroczystość czy sposób zachowania przy stole. Kto wie – nasi absolwenci mogą zostać ambasadorami, ministrami czy naukowcami jeżdżącymi po całym świecie. Uczenie ich umiejętności obcowania z innymi, odpowiedniego zachowania w każdej sytuacji jest moim zdaniem także istotnym zadaniem stojącym przed uczelnią.



ANDRZEJ BIAŁAS

Prezes Polskiej Akademii Umiejętności. Fizyk, profesor nauk matematyczno-fizycznych. Naukowo związany z Uniwersytetem Jagiellońskim.

W polskim sektorze nauki możemy wyraźnie zaobserwować konflikt między gałęzią humanistyczną a przyrodniczo-techniczną – pomiędzy nimi istnieje wręcz przepaść. Przepaść ogromnie utrudniająca, wręcz paraliżująca wzajemne kontakty i zrozumienie. Wbrew pozorom spory te nie mają znaczenia jedynie akademickiego, lecz niosą za sobą poważne konsekwencje społeczne, mogące hamować racjonalny rozwój naszego kraju.

7 maja 1959 r. na Uniwersytecie w Cambridge prof. Charles Percy Snow wygłosił słynny wykład, w którym po raz pierwszy padły słowa o dwóch kulturach: kulturze humanistycznej i przyrodniczo-technicznej, rozdzielonych przepaściami niezrozumienia i wzajemnych uprzedzeń. Snow był profesorem chemii fizycznej, a równocześnie autorem książek beletrystycznych. Wiedział więc dobrze, o czym mówi.

Wykład rozpoczął od opisu przeprowadzonego osobiście eksperymentu. Wielokrotnie zadawał w gronie humanistów pytanie: kto z Państwa wie, o czym mówi drugie prawo termodynamiki? Odpowiedzią było na ogół głucho milczenie. Tymczasem, kontynuował prelegent, pytanie to jest dla przyrodników równie elementarne jak dla humanistów pytanie: czy zna pan jakieś dzieło Szekspira?

Była to dobitna demonstracja rozpadu współczesnej kultury na dwie osobne gałęzie, pomiędzy którymi istnieje przepaść. Przepaść ogromnie utrudniająca, wręcz paraliżująca wzajemne kontakty i zrozumienie. Nie ulega wątpliwości, że podobne zjawisko obserwujemy również w naszym kraju.

Kilka lat temu przetoczyła się przez polską prasę gorąca dyskusja sprowokowana kłopotami, przed jakimi stanęli filozofowie na uniwersytecie w Białymstoku. Tym razem to humaniści skarżyli się na trudności, z którymi muszą się borykać.

Wskazywano, że studia humanistyczne są niedoceniane, źle finansowane i w rezultacie spychane na margines. Co gorsza, są oskarżane o kształcenie dużej liczby absolwentów nieprzygotowanych do życia, w tym szczególnie do skutecznego działania na rynku pracy. Wraz z sugestią, że studia humanistyczne są po prostu zbędnym luksusem i powinny być ograniczane.

W polemicznym ferworze pojawiły się jednak z kolei głosy wybitnych przedstawicieli nauk humanistycznych posuwające się do twierdzenia, że jedynie wykształcenie humanistyczne umożliwia człowiekowi zrozumienie świata i bycie człowiekiem w pełnym tego słowa znaczeniu. Co sugeruje, że człowiek bez wykształcenia humanistycznego jest człowiekiem drugiej kategorii, czymś w rodzaju sprawnego robota.

Ostatnio prof. Andrzej Kajetan Wróblewski zauważył klasyczny wręcz przykład takiej jednostronności w niedawno wydanej, monumentalnej pracy pt. „Dzieje Inteligencji Polskiej do roku 1918”. Otóż w tej niewątpliwie bardzo wartościowej książce pominięte zostały niemal wszystkie wybitne postaci polskich uczonych przyrodników. A niektórzy z nich reprezentowali naprawdę światową klasę, rozsławiali naukę polską i doprowadzali do powstania znakomitych ośrodków i szkół naukowych. Ale dla autorów „Dziejów” oni do inteligencji nie należą. Dla nich inteligent oznacza wyłącznie humanistę.

Może się wydawać, że spory te mają znaczenie jedynie akademickie – ot, po prostu zabawa mieszkańców wieży z kości słoniowej, odciętych od problemów prawdziwego świata. Tymczasem społeczne konsekwencje tego pęknięcia są poważne. Wymieńmy niektóre z nich.

Po pierwsze, podział wśród uczonych wywołuje podział w nauczaniu szkolnym, a więc i w społeczeństwie, które również dzieli się na dwa obozy rozdzielone przepaścią. W rezultacie zwolennicy jednego i drugiego spojrzenia na świat widzą rzeczywistość niepokojąco jednostronnie. A przecież dopiero ogląd z różnych

stron daje właściwy obraz. Upraszczając, podstawowym celem humanistyki jest analiza i dyskusowanie wartości oraz emocji, a więc badanie tego, co nadaje życiu sens. Z drugiej strony, badania nad przyrodą pozwalają lepiej ją zrozumieć i dzięki temu

Może się wydawać, że spory pomiędzy humanistami a „ściślakami” mają znaczenie jedynie akademickie – ot, po prostu zabawa mieszkańców wieży z kości słoniowej, odciętych od problemów prawdziwego świata. Tymczasem społeczne konsekwencje tego pęknięcia są poważne.

lepiej pokonywać codzienne problemy i lęki. Ewidentnie są to dwa wzajemnie uzupełniające się filary. Świat, w którym dominuje technologia oparta na twardych prawach przyrody i ekonomii, staje się często światem nieludzkim. Z kolei świat,

w którym myśli się wyłącznie o emocjach i wartościach, ignorując zgłębianie praw przyrody, musi skończyć się powszechną nędzą lub katastrofą. Potrzebujemy więc rozpaczliwie znalezienia pomostu pomiędzy tymi dwoma skrajnościami.

Po drugie, przepaść, jaka rozdziela świat humanistów i świat przyrodników, stanowi skuteczną barierę dla naturalnej przecież dla człowieka chęci rozwoju i głębszego zrozumienia otaczającej rzeczywistości. Nie ulega jednak wątpliwości, że fizyk, inżynier lub lekarz, czytany, posiadający choćby skromną wiedzę w zakresie filozofii czy etyki, zyskuje możliwość poszerzonej refleksji nad sensem i konsekwencjami swojej pracy. Z drugiej strony humanista, który posiada przynajmniej podstawowe wiadomości o strukturze świata, ma znacznie szersze możliwości refleksji o rzeczywistych problemach, przed którymi stoi współczesna cywilizacja. Tymczasem dzisiaj te dwa środowiska są tak rozdzielone, że nie posiadają nawet wspólnego języka, którym mogłyby się porozumieć.

Po trzecie, podział na dwie kultury niesie również poważne zagrożenie dla samej nauki, bo wzajemne ataki przyczyniają się do dalszego spadku jej autorytetu. Społeczeństwo traci wiarę w ustalenia nauki – zarówno nauk przyrodniczych, jak społecznych, czy filozofii wreszcie. Nauki przyrodnicze są utożsamiane z magią, wyniki badań socjologicznych są traktowane podejrzliwie, filozofia jest ignorowana. W rezultacie ludzie dochodzą do wniosku, że nauka jest działalnością służącą jedynie zabawie uczonych-darmozjadów i zasadniczo nie ma żadnego powodu, aby ją utrzymywać. Nie jest to problem błahy, ponieważ społeczeństwo niewspierające nauki i nieuznające jej autorytetu jest bezbronne wobec atakującej ze wszystkich stron tzw. postprawdy i wpada nieuchronnie w sidła naukowych i politycznych szarlatanów.

Warto może też dodać, że dialog i próby wzajemnego zrozumienia mogą prowadzić do wartościowych rezultatów badawczych i to po obu stronach barykady. Tak było przecież zawsze. Wielkie odkrycia naukowe w zasadniczy sposób wpłynęły na nasz obraz świata, stąd na filozofię, a po niej również na nauki społeczne i na sztukę. Działa to również w drugą stronę. Już starożytni szukali zrozumienia świata materialnego poprzez całkowicie abstrakcyjne idee piękna, harmonii i symetrii, które wydają się należeć raczej do dziedziny sztuki i filozofii niż nauk przyrodniczych. Współczesna fizyka potwierdziła jednak i całkowicie zaakceptowała tę intuicję. Dzisiaj poszukiwanie nowych teorii opisujących świat i kosmos opiera się właśnie na idei piękna. I to działa.

Podsumowując, wzajemne zbliżenie omawianych dwóch kultur jest niezbędne dla obu stron sporu, a także istotne dla podniesienia roli nauki w społeczeństwie. Konieczne więc należy szukać wspólnego języka i płaszczyzny porozumienia.

Nie jest to zadanie łatwe, ponieważ dzisiaj pojedynczy człowiek nie jest w stanie poznać w wystarczającym stopniu tak odległych dziedzin. Już Demokryt mówił: „Nie próbuj zrozumieć wszystkiego, bo wszystko stanie ci się niezrozumiałe”. Chodzi więc raczej o to, aby po uzyskaniu doskonałości w jednej dziedzinie mieć możliwość poszerzania następnie swej wiedzy na obszary komplementarne, a nie o dążenie do wszechstronności (nieuchronnie przecież powierzchownej).

Ilustruje to dobrze (złośliwa) anegdota, którą zapisał Nicolas Chamfort, francuski dramaturg XVIII wieku. Pewnego dnia w odwiedziny do Woltera przy-

Wzajemne zbliżenie omawianych dwóch kultur jest niezbędne dla obu stron sporu, a także istotne dla podniesienia roli nauki w społeczeństwie. Koniecznie więc należy szukać wspólnego języka i płaszczyzny porozumienia.

jechał słynny matematyk d'Alembert wraz z wybitnym profesorem prawa cywilnego z Genewy (Wolter mieszkał wówczas blisko granicy francusko-szwajcarskiej). Po rozmowie genewski prawnik, podziwiając

wszechstronność Woltera, powiedział do d'Alemberta: „Tylko w prawie cywilnym wydaje mi się dość słaby”. „A mnie – dodał d'Alembert – wydaje się słaby tylko w matematyce”. Mówimy o Wolterze, który był bez wątpienia umysłem wybitnym. Zwykły śmiertelnik, próbujący być omnibusem, naraża się jedynie na śmieszność.

Podobno ostatnim, który potrafił opanować całą współczesną mu wiedzę, był wielki matematyk i filozof Gottfried Leibniz, autor sławnego sformułowania, że świat, w którym żyjemy, jest „najlepszy z możliwych”, co zostało – jak wiemy – wyśmiane właśnie przez Woltera. To interesujący przykład, jak inteligentny i błyskotliwy laik potrafi skutecznie ośmieszyć w oczach opinii publicznej znakomitego uczonego. Korzystając z tego, że tzw. publiczność w ogóle nie rozumiała idei Leibniza, Wolter przedstawił ją w nieco zmodyfikowanej formie, która faktycznie jest absurdalna i łatwo było ją wyśmiać.

Podobne sytuacje możemy dzisiaj oglądać w polskich mediach, gdy wybitny uczony staje bezradny wobec demagogii. To też jedna z konsekwencji podziału na dwa obozy i niskiego poziomu wykształcenia współczesnego Polaka, który nie potrafi odróżnić nawet najbardziej elementarnych faktów ustalonych przez naukę od pseudonaukowych dywagacji błyskotliwego hochszaplera.

Dlatego też uważam, że zasypanie przepaści, która dzieli w naszym kraju dwie kultury omawiane w tekście – humanistyczną i przyrodniczo-techniczną – jest sprawą o fundamentalnym znaczeniu dla pchnięcia Polski na drogę racjonalnego rozwoju, który zapewni zarówno zachowanie podstawowych wartości, jak i uwzględnianie więzów narzucanych przez prawa natury.

I właśnie w tym zasypywaniu dzielącej nas przepaści widzę zasadniczą rolę, zasadnicze posłannictwo towarzystw naukowych. Bo to przecież w naszych korporacjach, takich jak np. Polska Akademia Umiejętności,

spotykają się przedstawiciele bardzo różnych dyscyplin naukowych, rozmawiają ze sobą, dyskutują i tym samym codziennie, systematycznie zasypują dzielący nas rów, przepaść, o której mówił Charles Percy Snow. I co równie ważne, poprzez działalność popularyzatorską i wydawniczą niosą ten przekaz do społeczeństwa.

Jedną z konsekwencji podziału na dwa obozy i niskiego poziomu wykształcenia współczesnego Polaka jest to, że nie potrafi on odróżnić nawet najbardziej elementarnych faktów ustalonych przez naukę od pseudonaukowych dywagacji błyskotliwego hochsztaplera.

Pierwotna wersja niniejszego tekstu została wygłoszona przez prof. Andrzeja Białasa 13 lutego 2017 r. na uroczystym posiedzeniu Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauki, upamiętniającym 160-lecie założenia Towarzystwa.



ALEKSANDER M. NAWRAT

jest ekspertem w dziedzinie B+R dla nauki, przemysłu zbrojeniowego oraz agencji rządowych. Obecnie pełni funkcję Zastępcy Dyrektora Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Był członkiem Rady NCBR oraz członkiem Komisji ds. Programów Strategicznych. Jest autorem lub współautorem kilkunastu zgłoszeń patentowych, 170 publikacji naukowych oraz recenzentem wielu renomowanych czasopism zagranicznych. Wykładał na kilku wyższych uczelniach w Polsce i za granicą. Zasiadał w zarządach firm prywatnych oraz spółek Skarbu Państwa. Zajmował się komercjalizacją badań naukowych, projektowaniem nowych technologii dla sektora bezpieczeństwa i obronności państwa oraz sektora cywilnego

Rewolucja 4.0 – rewolucja interdyscyplinarności?

Rozmowa z Aleksandrem M. Nawratem

Esencją czwartej rewolucji przemysłowej jest interdyscyplinarność – rewolucja 4.0 to przecież nic innego jak wdrażanie różnego rodzaju rozwiązań, które przynajmniej częściowo znamy od lat, do innych dziedzin. Bez interdyscyplinarności nie powstanie dziś żaden zaawansowany produkt, który osiągnąłby sukces rynkowy – rzadko kiedy bowiem wypełnienie luki rynkowej czy rozwiązanie problemu gospodarczego opiera się tylko na jednej dziedzinie. Jak my, Polacy, odnajdujemy się w działaniach integrujących wiedzę i doświadczenie z różnych dyscyplin? Jakie są w tym kontekście nasze zalety, a nad czym musimy jeszcze popracować?

Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski – redaktor thinklettera Kongresu Obywatelskiego

Na ile w projektach badawczo-rozwojowych powinniśmy stawiać na pogłębianie wiedzy w danej dyscyplinie, a na ile na rozwiązywanie interdyscyplinarnych problemów?

Na wstępie trzeba zadać sobie pytanie, czego oczekujemy od naszej nauki i przemysłu. Jeżeli chcielibyśmy zwrotu gospodarczego, powinniśmy inwestować w doskonałość dziedzinową połączoną z zastosowaniem interdyscyplinarności. Bez interdyscyplinarności nie powstanie dziś żaden zaawansowany produkt, który byłby sprzedawalny, generował sukces rynkowy, tworzył miejsca pracy czy istotne wpływy budżetowe. W tej chwili rzadko kiedy wypełnienie luki rynkowej czy rozwiązanie problemu gospodarczego lub cywilizacyjnego opiera się na jednej dziedzinie.

To w istocie odpowiedź na pytanie, czy chcemy finansować Einsteina, który wymyślił teorię względności, czy Oppenheimera, który wymyślił bombę. Okiełznanie

Bez interdyscyplinarności nie powstanie dziś żaden zaawansowany produkt, który byłby sprzedawalny, generował sukces rynkowy, tworzył miejsca pracy czy istotne wpływy budżetowe. W tej chwili rzadko kiedy wypełnienie luki rynkowej czy rozwiązanie problemu gospodarczego lub cywilizacyjnego opiera się na jednej dziedzinie.

i użycie energii jądrowej przynosi konkretne, wymierne korzyści dla gospodarki. Samego równania matematycznego, chociażby było doskonałe, się nie sprzeda. Interdyscyplinarność, umiejętność połączenia kilku dziedzin czy specjalizacji, jest więc dziś

w cenie. Można napotkać trudność w zamienianiu samych projektów dziedzinowych w produkt czy usługę, które trafią na rynek. Chyba że zależy nam na samym procesie poznawczym, jak mawiają niektórzy: na „nauce dla nauki” – wówczas takie projekty są jak najbardziej uzasadnione.

Jak właściwie rozumieć interdyscyplinarność – czy chodzi wyłącznie o integrowanie wiedzy z różnych dziedzin nauki, czy też o integrowanie wiedzy naukowej z biznesową? Czy w procesach tych mogą też uczestniczyć osoby niebędące specjalistami?

Posłużę się przykładem: Amerykanie transportowali ropę z Alaski do „właściwej” części Stanów Zjednoczonych, borykając się z konkretnymi problemami. Chodziło o to, że w pewnych miejscach co jakiś czas zamarzała rurociąg. Chcąc rozwiązać ten problem, zorganizowano burzę mózgów, w której wzięli udział fizycy, matematycy i energetycy. Wymyślili, że owiną rury przewodem, który zadziała jak grzałka. Ekonomści wyliczyli jednak, że pomysł ten zupełnie się nie opłaca. Sytuacja była trudna, kolejne rozwiązania nie spełniały określonych technologicznych lub ekonomicznych kryteriów. W końcu ktoś wpadł na pomysł, by opowiedzieć o problemie... przedszkolakom, które następnie na kartkach narysowały swoje pomysły na to, w jaki sposób wyjść z sytuacji patowej. Jedną z tych propozycji zainteresowała inżynierów – na rysunku nad rurociągiem fruwał aniołek. Gdy inżynierowie zapytali autora tej koncepcji o to, co miał na myśli, maluch odpowiedział, że skoro rurociąg jest zamarznięty, to aniołek przyleci, pomacha skrzydełkami i go rozmrozi. Zainspirowani tym Amerykanie wymyślili koncepcję grzałek zamontowanych na śmigłowcach, które podczas mrozów z góry ogrzewały odpowiednie fragmenty rur. Światowej klasy specjaliści nie byli w stanie sami wpaść na takie rozwiązanie. Czasem dopiero spojrzenie na dany problem kogoś z innej dziedziny sprawia, że staje się on rozwiązywalny. Dlatego też interdyscyplinarność warto rozpatrywać szeroko.

Rozumiem jednak, że w wypadku większości interdyscyplinarnych przedsięwzięć nie trzeba sięgać aż po intuicję przedszkolaków, a prace nad projektem są prowadzone przez specjalistów z różnych dziedzin. Co bywa największą barierą w trakcie takiej współpracy?

Z mojego doświadczenia, a byłem kierownikiem kilkudziesięciu projektów badawczo-rozwojowych, wynika, że najtrudniejszą sprawą jest okiełznanie geniuszy. Geniusz w danej dziedzinie jest zazwyczaj samotnikiem, ma swoje specyficzne cechy. Generalnie nie lubi działać w zespole, pracuje sam dla siebie. Do ujarznienia jego indywidualności potrzeba nie lada talentu menedżerskiego, dzięki któremu uda się maksymalnie wykorzystać zalety świetnych specjalistów, przy jednoczesnym zmarginalizowaniu minusów towarzyszących pracy z genialnymi umysłami. Choć często nawet i to nie wystarcza.

Geniusz w danej dziedzinie jest zazwyczaj samotnikiem, ma swoje specyficzne cechy. Generalnie nie lubi działać w zespole, pracuje sam dla siebie. Do ujarznienia jego indywidualności potrzeba nie lada talentu menedżerskiego, choć często nawet i to nie wystarcza.

Geniusza nie da się okiełznać?

Nie zawsze. Jako czynny profesor prowadzę na pierwszym roku studiów przedmiot z programowania obiektowego. Kilka lat temu podczas jednego z wykładów dotarło do mnie zza moich pleców stwierdzenie: „Na tym slajdzie jest błąd!”. Nie dostrzegłem, kto to powiedział, a gdy spytałem o to, kto zgłasza uwagę, zapanowała cisza. Powiedziałem, że w takim razie obrócę się w stronę tablicy, a wtedy niech ta osoba wskaże, w których miejscach znajdują się owe błędy. Usłyszałem, że w jednym miejscu brakuje przecinka i średnika. Miała rację. Od razu to poprawiłem. Ciekawość nie dawała mi jednak spokoju. Oznajmiłem, że chętnie poznam osobę, która poprawiła mój błąd. To ośmieliło chłopaka, który przyznał, że to on zwrócił mi uwagę, ale prosił, żebym się na niego nie gniewał. Odparłem, że poprawiając mnie, dobrze zrobił. Po wykładzie chłopak podszedł do mnie i powiedział, że jest laureatem olimpiad matematycznej i informatycznej, że zna projektowanie obiektowe, a na wykład przyszedł tylko po to, by zobaczyć, jak wykładam. Spytałem, czy mu się podobało. Stwierdził, że tak – że było zabawnie. Wyjaśniłem mu, że wykład mógł być dla niego nudny, bo przygotowuję go dla „średniaka” – tak, by gorszy mógł się podciągnąć, a lepszy całkowicie się nie nudził. Zaprosiłem go do prowadzonego przeze mnie zespołu naukowo-badawczego.

Udało się wykorzystać energię geniusza do intelektualnego wzmocnienia zespołu?

W tamtym czasie miałem doktoranta, który prowadził zespół informatyków w zakresie rozwiązywania pewnych problemów badawczych. Powiedziałem mu, żeby przyjął tego młodego człowieka i potraktował go w miarę ulgowo – to w końcu student pierwszego roku, który jeszcze niewiele umie. Po miesiącu doktorant przyszedł do mnie i oznajmił, że nie może już wytrzymać z tym studentem. Zaczął narzekać, że rozdziela zadania dla zespołu na każdy nadchodzący tydzień, a ów polecony student przychodzi do niego po dwóch dniach i ma już wszystko zrobione. Poprosiłem, żeby dawał mu trudniejsze zadania. Ten odparł, że dawał najtrudniejsze zadania, a student wykonywał je za wszystkich. Po półtora roku ich współpracy doktorant, który miał już prawie ukończoną pracę doktorską, odszedł ze studiów. Nie wytrzymał presji rywalizowania z młodym geniuszem.

Niestety później to ja musiałem się nim zająć. Dostawał indywidualne zadania – nie potrafił zintegrować się w grupie, był samotnikiem. Trudno było się z nim skomunikować, miewał swoje humory. Przy tym wszystkim był jednak genialny. W swojej pracy magisterskiej rozwiązał problem, który praktycznie połamał zęby dwóm profesorom. Jest trudny w obyciu, ale potrafi robić rzeczy niezwykle, pod warunkiem że nie musi z nikim współpracować. Trzeba to brać pod uwagę i tworzyć dla niego strefy buforowe.

Nie da się tego w pewien sposób zmienić?

Nie da się. Geniusza trzeba przyjąć takiego, jakim jest, wykorzystując jego zalety i minimalizując wady – w tym konkretnym wypadku zwalniając go z konieczności pracy grupowej. Taka osoba, mimo wspaniałych osiągnięć, jednocześnie potrafi położyć na łopatki pracę całego zespołu.

Być może jednak na wcześniejszym etapie edukacji warto byłoby zadbać o to, by oprócz rozwijania zainteresowań naukowych tych utalentowanych osób znalazło się też miejsce na otwarcie ich na współpracę, pracę w grupie...

Może to być krok w dobrą stronę, ale w wypadku niektórych osób – nie musi. Podam kolejny przykład – znam osobę, teraz już z tytułem doktora, która jest w swojej dziedzinie geniuszem. Jej wyjątkowość polega na tym, że gdy dostaje zadanie, realizuje je w trybie 24 godziny na dobę. Potrafi przez tydzień praktycznie nie spać i nie jeść, koncentrując się całkowicie na zadaniu. Staraliśmy się na niego wpłynąć, mówiąc, że jego styl pracy jest bardzo ryzykowny, zwłaszcza dla zdrowia. Ale on nie potrafi inaczej. Jest tak zafiksowany na punkcie danego problemu, że pracuje nad nim cały czas, aż go nie rozwiąże. Jeśli mu się uda – przez tydzień śpi lub wyjeżdża na urlop.

Nie da się go zmienić. Trzeba dawać mu zadania o mniejszej skali, tak by nie popadł w autodestrukcję. Zmierzam do tego, że niektórzy ludzie są jacy są. Nawet wczesne przyzwyczajanie do pracy w grupie może ich nie zmienić.

Czy oprócz geniuszy – grupy osób często dość specyficznych, trudnych w obyciu – uważa Pan, że polscy naukowcy mają generalnie predyspozycje do podejmowania działań interdyscyplinarnych, integrujących wiedzę i doświadczenia z różnych dziedzin?

Sądzę, że jesteśmy do tego predysponowani, co może wynikać z naszej historii i uwarunkowań. My, jako Polacy, nie lubimy stagnacji. Stagnacja, pewien ustalony stan nas męczy. Wtedy też ujawniają się wszelkie nasze przywary. Z kolei w momencie ogólnego zagrożenia czy wyzwania potrafimy się zjednoczyć i wymyślić naprędce coś genialnego.

Spójrzmy na to, w jakim schemacie jest zazwyczaj ułożona praca przy projekcie. Pierwszy etap to faza koncepcyjna, okres burzy mózgów, patrzenia na daną rzecz z wielu stron przez różne osoby. Zauważam, że gdy czas zaczyna już naglić, zespół staje zazwyczaj na wysokości zadania, wymyślając nowe rzeczy. Okazuje się, że w takim napięciu, emocjach potrafimy się porozumieć, wykrzesać z siebie energię, być źródłem inspiracji. Później natomiast następuje faza wdrożenia, która często polega na monotonnym testowaniu pewnych rozwiązań, aby udowodnić wiarygodność rozwiązania. Jest to czynność powtarzalna, mówiąc wprost: dość nudna. Zazwyczaj nikt tego nie chce robić, nikt nie chce pisać dokumentacji itd.

Nie jest to jednak coś normalnego?

To normalne dla Polaka, ale dla Niemca już niekoniecznie. Sądzę, że mają oni większy problem z wymyśleniem czegoś, z przeprowadzeniem burzy mózgów, ale są bardziej uporządkowani. Mają swój Ordnung – dokładnie doprecyzowany harmonogram, w którym każdy wie, co ma do zrobienia, w jakim czasie. Bardzo poważnie i sumiennie traktują wszelkie formalności. Oni to lubią – to ich cecha kulturowa.

Lepiej zatem być spontanicznym, choć nieregularnym czy nudnym, ale poprawnym?

Idealne byłoby połączenie naszej ułańskiej fantazji i otwartości umysłu z niemieckim porządkiem prowadzenia dokumentacji i wszelkich buchalteryjnych elementów projektów. Potrafimy się sprężyć, zrobić coś na szybko, rozwiązać spontanicznie naprawdę duży problem, ale mamy trudności z długofalowym planowaniem czy przewidywaniem

Polacy potrafią się sprężyć, zrobić coś na szybko, rozwiązać spontanicznie naprawdę duży problem, ale mamy trudności z długofalowym planowaniem czy przewidywaniem pewnych rzeczy. Brakuje nam też cierpliwości i uporządkowania.

pewnych rzeczy. Brakuje nam też cierpliwości i uporządkowania. Działamy bardziej na zasadzie zrywów, co – jak już wspominałem – rodzi naturalnie skojarzenia historyczne.

Zrywy zdarzają się jednak tylko okazjonalnie...

Polski system edukacyjny od lat wychowuje dzieci i młodzież na indywidualistów. Jeśli jesteś w czymś dobry, skup się na tym, pogłębiaj swoje talenty i konkuruj o bycie najlepszym w danej dziedzinie. Kolega, który ma podobne zainteresowania, jest twoim rywalem. Tymczasem problemy, z jakimi młodzi ludzie będą się stykać w dorosłym życiu, są na tyle skomplikowane, że jednostka nie będzie sobie w stanie z nimi poradzić. To wyzwania multidyscyplinarne. Już dziś czymś nor-

Czwarta rewolucja przemysłowa to nic innego jak multidyscyplinarność, polegająca przecież na wdrażaniu różnego rodzaju rozwiązań, które przynajmniej częściowo znamy od lat, do innych dziedzin.

malnym jest wykorzystywanie metod z danej dziedziny w innej. Moim zdaniem czwarta rewolucja przemysłowa, o której bardzo często się dziś słyszy, to nic innego jak właśnie multidyscyplinarność. Polega ona

przecież na wdrażaniu różnego rodzaju rozwiązań, które przynajmniej częściowo znamy od lat, do innych dziedzin. W takiej sytuacji dopiero razem, łącząc talenty i nie konkurując, lecz współpracując ze sobą, jesteśmy w stanie rozwiązać każdą kwestię.

Mam stos cegieł i ktoś kazał mi wybudować jak najwyższą wieżę. Układałem te cegły do pewnego etapu, do mojej wysokości. Gdy będę budował z kolegą, wybudujemy wieżę, która będzie wyższa. Gdy będzie nas trzech – jeszcze wyższą. Tak samo jest z badaniami – zarówno interdyscyplinarnymi, jak i dziedzinowymi.

Potrzebna jest nam zatem zasadnicza zmiana mentalnościowa – od rywalizacji do kooperacji...

Naszym problemem jest to, że często stosujemy strategię *win-lose*. Ktoś wygrywa, ktoś przegrywa. Ten, kto przegra, czuje się upokorzony, zawstydzony. To duży błąd. Moją porażkę mogę przekuć w sukces. Tak powinniśmy do tego podchodzić. W naszym społeczeństwie widać jednak nadal, że piętnujemy ludzi, którym powinęła się w czymś noga. To bardzo źle. Ktoś, kto poniósł porażkę, zna jej smak i umie wyciągnąć z niej konkretne wnioski. Jest bogatszy o to doświadczenie niż osoba, która takiej porażki nie doznała. Nie na darmo mówi się, że uczą się tylko ci, którym się coś nie udaje.



PIOTR MONCARZ

Consulting Professor na Uniwersytecie Stanforda. Dyrektor programu Top 500 Innovators, a także współzałożyciel i przewodniczący US-Polish Trade Council – organizacji wspierającej współpracę pomiędzy USA i Polską. Jest członkiem rady Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, należy również do Polskiej Akademii Nauk i Rosyjskiej Akademii Nauk Technicznych. Zajmuje się zagadnieniami związanymi z przemysłem międzynarodowym w obszarach wdrożeń najnowszych technologii, np. energetycznych. Jest również członkiem Rady Nadzorczej ElectroMobility Poland.

Interdyscyplinarność znaczy zespołowość

Rozmowa z Piotrem Moncarzem

Specjalizacji i interdyscyplinarności nie powinno się stawiać na jednej szali. Specjalizacja dotyczy bowiem poziomu jednostki, a interdyscyplinarność – poziomowi zespołu. Sukces najbardziej innowacyjnych światowych firm wziął się z tego, że potrafiły one pod jednym dachem zebrać specjalistów z różnych dziedzin, zdolnych do wzajemnej współpracy, interakcji, wymiany myśli. To za sprawą tak rozumianej interdyscyplinarności powstają współcześnie najbardziej zaawansowane technologicznie, przełomowe produkty i usługi.

Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski – redaktor thinklettera Kongresu Obywatelskiego

Współczesny świat wymaga od nas bycia bardziej specjalistami, czy integratorami, potrafiącymi łączyć wiedzę, kompetencje i umiejętności z różnych dziedzin?

Jeszcze pół wieku temu, w czasach mojej młodości, większość działalności gospodarczych opierało się na pewnego typu specjalizacji – istniało wiele warsztatów ślusarskich, tokarskich, kowalskich, spawalniczych czy punktów naprawy sprzętu elektrotechnicznego. Były to działalności tematyczne, oparte na pewnej bardzo wąskiej wiedzy fachowej – klient przychodził do fachowca, który w danej dziedzinie wiedział właściwie wszystko. Jednakże z czasem, szczególnie mając na uwadze rozbudowę technologiczną bazy każdej z dziedzin oraz związany z nią przyrost informacji, coraz wyraźniej dało się zauważyć, że jeden specjalista nie jest w stanie pojąć całej wiedzy z danego tematu.

Pamiętam lata 70., gdy pracowałem na Stanfordzie nad doktoratem. Choć z zawodu jestem inżynierem budowlanym, moja praca wymagała również innej,

nie tylko *stricte* budowlanej wiedzy. W laboratorium trzeba było umieć obsłużyć sprzęt elektroniczny i zrozumieć, w jaki sposób komputer zbiera dane. W dodatku w tamtym czasie pojawiała się nowa wiedza materiałowa, której jeszcze do końca nie znałem. Mówiąc wprost: nie byłem w stanie osiąść całej tej wiedzy i raz po raz musiałem zwracać się do kolegów, specjalistów z innych dziedzin z prośbą o merytoryczne wsparcie.

Później w sektorze zaawansowanych technologii przemysłowych nastąpił wielki przełom związany z powszechnym zastosowaniem komputera i technologii pokrewnych. Wiedza stała się tak złożona, że by ją osiąść, potrzeba było efektywnej współpracy szerszego zespołu specjalistów. Taki stan trwa po dziś dzień.

Z tego, co Pan mówi, wynika, że urządzenia, którymi się dziś posługujemy, na etapie ich tworzenia wymagają od specjalistów zarówno wiedzy fachowej, jak i interdyscyplinarności? Nie ma tu sprzeczności?

Rozmawiam z Panem przez swojego iPhone'a, mając w uszach słuchawki bezprzewodowe. Sprzęty te są oparte na rozwiązaniach wychodzących daleko poza jedną dziedzinę wiedzy. System bezprzewodowej komunikacji między słuchawką a telefonem został stworzony przez elektroników. Cała obudowa, design tych urządzeń, spełniający warunki wytrzymałościowe, ergonomiczne itd. jest dziełem specjalistów z dziedziny materiałów. Zmierzam do tego, że do powstania takiego urządzenia potrzebni byli elektronicy, mechanicy, materiałowcy, osoby rozumiejące oczekiwania odbiorcy z funkcjonalnego i estetycznego punktu widzenia. Nie sposób, by to wszystko miał w głowie jeden człowiek. Tym bardziej, gdy uzmysłowimy sobie, że dochodzą do tego takie „detale”, jak strona prawna całego przedsięwzięcia, otoczenie rynkowe, w którym funkcjonuje producent itd. Dopiero gdy specjaliści z wszystkich tych dziedzin zbiorą się razem przy projekcie, zaistnieje spora szansa na to, że uda się wytworzyć produkt, który będzie miał szansę zaistnieć na rynku.

Interdyscyplinarność należy zatem rozumieć jako integrację specjalistów z różnych dziedzin?

Interdyscyplinarność to zebranie specjalistów wokół pewnego projektu, który mogą razem zrealizować. Za większością produktów stoi najczęściej pewna grupa osób, która ma wizję danego produktu i steruje całym procesem jego tworzenia. I nie chodzi wcale o to, by biorący udział w tej pracy specjaliści wypowiadali się tylko i wyłącznie na tematy śrubek czy przewodów, w których się specjalizują. Powinni być oni elementami strategicznych dyskusji dotyczących całego projektu.

Wtedy, w toku dyskusji, mogą pojawić się myśli, które w swoim branżowym otoczeniu specjaliście od śrubki nie wpadłyby do głowy. Kiedy jest on częścią multidyscyplinarnego zespołu i poznaje szersze konteksty projektu, może dorzucić swoją myśl, która potencjalnie może być istotnym wkładem w ścieżkę rozwoju całego produktu. Sukces światowych firm polega na tym, że mają pod jednym dachem zasoby specjalistów z wielu różnych dziedzin.

Interdyscyplinarność to zebranie specjalistów wokół pewnego projektu, który mogą razem zrealizować. Sukces światowych firm polega na tym, że mają pod jednym dachem zasoby specjalistów z wielu różnych dziedzin.

Czy w podobny sposób nie można pod jeden dach zebrać firm podwykonawczych, które współpracowałyby przy danym projekcie?

Podejście, w którym ma się jednego podwykonawcę, który zajmuje się elektroniką, drugiego, który zajmuje się obudową, trzeciego, który zajmuje się materiałami itd. i każdy z nich pracuje u siebie, samemu, otrzymując zlecenia, nie sprawdza się. Ta metoda produkcji dziś nie zdaje już egzaminu, ponieważ pomija kluczowy aspekt, jakim jest interakcja, wymiana myśli zachodząca pomiędzy specjalistami. Element ten jest moim zdaniem tak samo istotny, jak sam proces wykonywania danego produktu.

Pozwolę sobie przytoczyć anegdotę, która być może wydarzyła się faktycznie, gdyż słyszałem ją z pierwszej ręki z kilku różnych źródeł. Kilkadziesiąt lat temu w systemie produkcji militarnej Związku Radzieckiego tajemnica była doprowadzona wręcz do skali absurdu. Przy produkcji łodzi podwodnej część zespołu odpowiedzialna za prace kadłubowe była zupełnie odcięta od części zespołu, która budowała reaktor jądrowy do tej samej łodzi. Wszystko było zarządzane centralnie, z góry. Gdy przyszło do montowania reaktora do kadłuba, okazało się, że kadłub jest minimalnie zbyt wąski. Niech ten obrazowy przykład będzie dowodem na to, jak istotna jest ciągła wymiana wiedzy między specjalistami z różnych dziedzin, pracującymi w ramach tego samego projektu. Kiedy interdyscyplinarny zespół pracuje od początku razem, swobodnie wymieniając się ideami i myślami, prace nad projektem są bardziej efektywne.

Interakcja, wymiana myśli zachodząca pomiędzy specjalistami jest w skali projektu nie mniej istotnym elementem niż sam proces wykonywania danego produktu.

Czy liczy się to, od jak dawna współpracują ze sobą specjaliści?

Oczywiście, na tym polega budowanie kapitału intelektualnego. Zespół tworzący pod jednym, firmowym dachem kolejne produkty nabiera ciągłości rozwoju

wiedzy oraz jakości współpracy. Integracja tego zespołu następuje w naturalny sposób. Jest to też kolejny argument przemawiający za tym, by korzystać ze współpracujących ze sobą zasobów firmy, a nie pracujących oddzielnie firm odpowiadających za poszczególne segmenty produkcji. Wyjątkiem może tu być zespół wielofirmowy, który zna się od dawna i pracuje ze sobą regularnie przy okazji wielu projektów.

Czy specjaliści, oprócz znajomości własnego fachu i umiejętności rozmowy między sobą, powinni też być „uzbrojeni” w innego typu „miękkie” cechy?

Każdy, kto odgrywa kluczową rolę w ramach projektu, powinien czuć mocną empatię względem końcowego odbiorcy. Oczywiście, jestem świadomy, że zanim powstanie dany produkt czy usługa, producenci wykonują różnego rodzaju badania rynku, mające sprawdzić, czy dana rzecz się przyjmie, jak zostanie odebrana itd. Pamiętam, że w latach 2000–2010 „być albo nie być” wielu z nich zależało właśnie od tego rodzaju badań – były one przeprowadzane przez bardzo wiele firm. Później jednak koncerny takie jak Apple czy Tesla poszły dalej, udowadniając, że rzeczą ważniejszą od badań rynku jest wizja zespołu, który potrafi nawiązać dialog z odbiorcą. Obecnie czysto arytmetyczne podejście, badające za ile można daną rzecz sprzedać, ile będzie to kosztowało, ile osób to kupi itd., jest już zbyt płytkie. Produkowany produkt czy usługa nie są dane raz na zawsze – oczekiwania klientów cały czas się zmieniają, i to w szybkim tempie. Kiedy więc nad czymś się pracuje, trzeba mieć na uwadze zmieniające się gusta i oczekiwania i cały czas je weryfikować. Jeśli nie będziemy tego robili z odpowiednią dynamiką, projekt może upaść.

Reasumując, firmom są dziś Pana zdaniem potrzebni wysokiej klasy specjaliści, potrafiący działać interdyscyplinarnie w zespole i posiadający pewne „miękkie” cechy...

Zauważam, że interdyscyplinarność bywa dziś przez wiele środowisk rozumiana w błędny sposób, poprzez stawianie znaku równości między nią a człowiekiem renesansu. Miejmy na uwadze, że był to jeden człowiek, będący dla siebie sterem i okrętem. Potrafił wszystko, był geniuszem. Wiedzy było wówczas nieporównanie mniej niż obecnie. Interdyscyplinarność to natomiast synonim dobrej pracy zespołowej oraz umiejętności spojrzenia na dany problem z wielu stron, w sposób niezależny, świeży. Nie chodzi więc o to, by „produkować” Leonardów da Vinci, a o tworzenie zespołów specjalistycznych złożonych ze specjalistów w swoich dziedzinach, którzy są otwarci na współpracę ze specjalistami z innych dziedzin – na wysłuchanie ich sugestii i opinii.

Jak w tak rozumianej interdyscyplinarności odnajdujemy się my, Polacy, jako społeczeństwo?

Mamy świetnych fachowców na światowym poziomie, czego dowodem jest to, że wyjeżdżając za granicę wielu z nich zajmuje wysokie stanowiska w strukturach firm oraz uczelni. Co więcej, atutem polskiego pracownika jest to, że jest bardzo twórczy. Dlaczego zatem nie ma nas nadal w czołówce światowej klasy nowych przedsięwzięć i produktów? Odpowiedź jest prosta: dlatego, że nie rozwinęliśmy w sobie umiejętności pracy zespołowej. Urasta to niestety wręcz do miana kuli u nogi polskiego rozwoju. Nabycie tej umiejętności jest największym „miękkim” wyzwaniem, jakie stoi dziś przed Polakami.

Brak umiejętności pracy zespołowej urasta dziś wręcz do miana kuli u nogi polskiego rozwoju.



MARIUSZ ORŁOWSKI

jest wykładowcą i badaczem fizyki półprzewodników Virginia Tech w Stanach Zjednoczonych. Od 1984 do 2008 r. pracował w przemyśle półprzewodnikowym w firmach Siemens, Motorola, STMicroelectronics i Freescale w USA, Niemczech, Francji i Rosji.

Interdyscyplinarność – wyzwanie uproszczenia komunikacji

Rozmowa z Mariuszem Orłowskim

Integracja różnych dziedzin, specjalizacji, kompetencji jest dziś kluczowym wyzwaniem, które stoi zarówno przed firmami, jak i całymi gospodarkami. Aby proces ten mógł się zadziać, potrzebni są specjaliści z różnych dyscyplin, którzy potrafią ze sobą rozmawiać, wymieniać się myślami i ideami. Kluczem jest komunikacja – dobrze, by każdy ekspert potrafił spojrzeć na całą dziedzinę, którą się zajmuje, z lotu ptaka. Zamknąć ją w pewnych kluczowych pojęciach. Zrobić z niej pewną „kapsułkę” zrozumiałą dla świata zewnętrznego.

Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski – redaktor thinklettera Kongresu Obywatelskiego

Jak ważna z perspektywy budowy długofalowej konkurencyjności firmy, a nawet szerzej – całej gospodarki – może być dziś zdolność integracji różnych dziedzin, kompetencji, specjalizacji?

Każda funkcjonująca na świecie firma jest uosobieniem integracji kompetencji. Wiele z nich otwiera w ramach swoich struktur komórki nazywane często *Integration Competency Center* (ICC), gdzie następuje integracja zgromadzonych w firmie danych, systemów, aplikacji itp. Wszelkie informacje przewijające się przez organizację są kierowane do wspólnego centrum, niezależnego od działów produkcyjnych czy sprzedażowych. Jest to forma antidotum wobec tzw. silosów, które powstają wertykalnie wewnątrz każdej organizacji.

Jeszcze wyższym poziomem organizacyjnej próby zrealizowania integracji kompetencji są inkubatory, w których spotykają się, dyskutują ze sobą, wymieniają się pomysłami reprezentanci wielu dziedzin. Są na świecie organizacje

rządowe oraz komercyjne firmy działające w charakterze inkubatora, które zapraszają ludzi z pomysłami, aby wdrażali je wewnętrznie przy wykorzystaniu udostępnionej infrastruktury. Zaletą inkubatorów jest to, że koncentrują one kreatywność, wizjonerstwo w jednym miejscu. Są to pewnego rodzaju platformy do realizacji pomysłów. Jak widać – zdolność integracji różnorodnych zasobów jest dziś w cenie.

To nowe podejście?

Niekoniecznie. Można zauważyć, że podobne inicjatywy były inicjowane już wieki temu. Spójrzmy chociażby na renesans we Włoszech – tam inkubatorami pomysłowości, twórczości, genialności były bogate miasta. Nie we Francji, gdzie władza przybierała formę absolutyzmu, nie w Cesarstwie Niemieckim, lecz we włoskich miastach – Mediolanie, Florencji, Wenecji, nawet Mantui. Te stosunkowo małe miasta były wówczas zarządzane przez bogate rody: Viscontich, Sforzów, Medicich czy Gonzagów. Dysponowały one nieprawdopodobnymi zasobami pieniędzy, które przeznaczano m.in. na oczekiwania ludzi związane z pięknem, luksusem, zaspokajaniem wysubtelnionych potrzeb. Miasta te przyciągały do siebie, były magnesem dla najlepszych inżynierów, naukowców, artystów, architektów, bankierów. Koncentracja talentów w jednym miejscu pozwalała na integrację kompetencji.

Takie zjawiska istniały też w Polsce. Podam przykład ze sfery kultury: wiele dzieł polskiej literatury okresu międzywojennego było tworzonych w warszawskich kawiarniach: Ziemiańskiej, Zodiaku, Pod Picadorem. Tu koncentrowała się ludzka inteligencja, kreatywność, myślenie w rozmaitych wymiarach.

Czy powinniśmy dążyć do tego, by tworzyć dziś podobnego typu miejsca w Polsce?

Teoretycznie tak, problem polega jednakże na tym, że nie da się tego w żaden sposób zadekretować. To się po prostu dzieje, nie jest to sterowalne. Tylko do

Nie można zastąpić samoistnego tworzenia się kreatywności i innowacyjności ich sformalizowaniem w postaci przepisów, recept, kierunkowskazów.

pewnego, bardzo małego moim zdaniem, stopnia można zastąpić samoistne tworzenie się kreatywności i innowacyjności ich sformalizowaniem w postaci przepisów, recept,

kierunkowskazów. Również miasta w renesansowych Włoszech były samoistnymi wytworami systemu ekonomicznego. Był to ekosystem, który sam dla siebie integrował rozmaite kompetencje. Taki ekosystem jest bardziej inteligentny niż pojedynczy człowiek, wie więcej niż najmądrzejszy jego uczestnik.

Przykład inkubatorów wskazuje, że specjaliści z poszczególnych dziedzin nie powinni całkowicie oddawać się temu, w czym się specjalizują, znajdując margines na poszerzanie swoich horyzontów w innych zagadnieniach – na szeroko rozumianą interdyscyplinarność...

Uważam, że wąska specjalizacja jest potrzebna do tego, by naukowiec czy specjalista poznał smak tego, na czym polega badanie, wnikanie w problem. Jednocześnie trzeba mu jednak otwierać horyzonty na inne dyscypliny, tak by móc wykorzystywać w połączeniu z nimi jego specjalistyczną wiedzę. Przedstawię przykład odnoszący się do doświadczeń w Motoroli, której przez wiele lat byłem pracownikiem. Przez większość czasu specjaliści z poszczególnych dziedzin pracowali w swoich wąskich grupach – robili to, w czym byli dobrzy, nie rozpraszano ich innymi rzeczami. Średnio raz na kwartał zapraszano nas na całodienne spotkanie, w którym uczestniczyli specjaliści z różnych dziedzin. Odbływały się burze mózgów, tworzyły się rozmaite grupy, zastanawialiśmy się nad wyzwaniem technologicznymi, czasem bardzo futurologicznymi. Takie burze mózgów, łączenie myśli i koncepcji odbywało się po to, by fachowcy zajmujący się różnymi tematami odkrywali nieodkryte możliwości. Z tego typu spotkań zawsze rodziły się jakieś nieoczekiwane pomysły. Część z nich, może 10–15%, ujrzało światło dzienne, zostało opatentowanych, wprowadzonych w życie. To jeden z przykładów, w jaki sposób firmy mogą podchodzić do kwestii integracji kompetencji.

Wąska specjalizacja jest potrzebna do tego, by naukowiec czy specjalista poznał smak tego, na czym polega badanie, wnikanie w problem. Jednocześnie trzeba mu jednak otwierać horyzonty na inne dyscypliny, tak by móc wykorzystywać w połączeniu z nimi jego specjalistyczną wiedzę.

Receptą na tworzenie innowacji jest więc umiejętność pracy w zespole?

Jest to jeden z głównych elementów całego procesu. Wiemy, że dzisiejsze produkty wynikają z łączenia nowych technologii ze sobą oraz nowych technologii ze starymi technologiami. Na przykład firma Uber powstała z umiejętnego połączenia internetu z potrzebą sprawnej, ekonomicznej, indywidualnej komunikacji miejskiej. Podobnie firma Airbnb to w istocie połączenie technologii internetowych z hotelarstwem. Z zewnątrz wygląda to dość prosto, ale w rzeczywistości to coś bardzo złożonego. Aby to urzeczywistnić, trzeba specjalistów oraz integracji ich kompetencji, które tak naprawdę stoją za powstawaniem wszystkich tych produktów.

Istnieje pewna rzecz, o której w całej tej złożoności się czasem zapomina, a która jest absolutnie kluczowa – na końcu tej złożoności musi nastąpić pewne

rewolucyjne uproszczenie, pozwalające użytkownikowi korzystać z danego produktu w sposób prosty, intuicyjny. Smartfon, z którego korzystamy, jest najlepszym przykładem uproszczenia całego układu złożonych systemów, nad którymi pracowała cała rzesza różnorodnych specjalistów. Chodzi o prostotę, elegancję, z której będą chcieli korzystać ludzie. Wracamy tu do włoskiego renesansu – da Vinci powiedział przecież kiedyś, że uproszczenie jest ultimatywną formą finezyjności i wyrafinowania.

W jaki sposób uporać się z tak wielką złożonością powstających dziś produktów?

Chodzi o nabranie odpowiedniego nastawienia. Nad całą tą złożonością, a wręcz chaosem, możemy zapanować tylko poprzez wyższe poziomy abstrakcji. Podam

Abstrakcja pozwala nam na oswojenie skomplikowanych, złożonych rzeczy. To dzięki niej mamy szansę zapanowania nad złożonością, na integrację wszystkiego, co tę złożoność konstituuje.

przykład. Istnieje wielka liczba, o nazwie googol, której zapis matematyczny jest bardzo prosty – 10^{100} . Choć jest ona wielką liczbą, przy abstrakcji zapisu matematycznego wydaje się być prosta, przyswajalna, łatwa do ope-

rowania nią. Weźmy natomiast liczbę 45892037. Jest ona znacznie mniejsza od googola, a dla mózgu człowieka jest o wiele trudniejsza do zapamiętania, z naszej perspektywy wydaje się niezwykle skomplikowana. Abstrakcja pozwala nam na oswojenie skomplikowanych, złożonych rzeczy. To dzięki niej mamy szansę zapanowania nad złożonością, na integrację wszystkiego, co tę złożoność konstituuje.

Przykład liczb jest bardzo wyrazisty. Jak jednak wejść na odpowiedni poziom abstrakcji, gdy nie mówimy o matematyce, ale np. o działaniach biznesowych czy projektach naukowych, które trzeba integrować?

Tu również najlepiej posłużyć się przykładami. Spójrzmy na świat finansów. Przeciętny Polak kupuje akcje Orlenu, Amerykanin Apple'a i patrzą, czy idą one w górę, czy w dół. Są też jednak bardzo skomplikowane produkty finansowe, jak *futures* czy *credit default swaps* (CDS), które mało kto rozumie i z których korzystają w głównej mierze osoby bardzo dobrze znające się na finansach. W zarządzaniu danymi w technologii cyfrowej wszystko zależy od programowania, a konkretniej: jednego z wielu dostępnych języków programowania. Zupełnie na dole, poza percepcją zwykłego użytkownika znajduje się natomiast program maszynowy, czy sposób funkcjonowania procesora. Kierowca Ubera czy osoba wynajmująca lokum za pomocą AirBnB nie znają języka mikroprocesorów. Nie przeszkadza im to jednak w aktywnym uczestniczeniu w tych modelach biznesowych. Mogą

to robić właśnie dzięki pewnemu poziomowi abstrakcji, który upraszcza bardzo skomplikowane algorytmy. Podobnie abstrakcyjne są dziś nawet nauki społeczne, gdzie wiele rzeczy oblicza się w korelacjach statystycznych, które same w sobie są bardzo abstrakcyjne.

Nie zapominajmy, że podwaliny dzisiejszej matematyki (a więc najczystsze-
go sformalizowanego abstrakcyjnego myślenia) powstały z potrzeb bankowców włoskiego renesansu. To oni zauważyli, że nie sposób obliczać procenty i ułamki, ba, nawet przeprowadzać mnożenie lub dzielenie, używając rzymskich cyfr. To z ich pomysłu wprowadzone zostały arabskie cyfry, włącznie z cyfrą zero, system decymalny oraz algebra. Abstrakcje te wprowadziły ład i przejrzystość w chaos bankowych transakcji i połączyły ekspertyzę bankową z kupiecką, z transportem i dostawcami.

Czy specjaliści z różnych dziedzin potrafią wchodzić na takie poziomy abstrakcji?

Byłoby dobrze, gdyby ekspert z danej dziedziny był wyszkolony w taki sposób, by potrafił spojrzeć na całą tę dziedzinę z lotu ptaka, zamknąć ją w pewnych kluczowych pojęciach. Zrobić z niej pewną „kapsułkę” zrozumiałą dla świata zewnętrznego, dla ludzi spoza danej dziedziny.

Czy w zespołach interdyscyplinarnych są też potrzebni ludzie, którzy nie są specjalistami w żadnej dziedzinie, lecz mają zdolności integrowania wiedzy z różnych dyscyplin?

Uważam, że w zespołach interdyscyplinarnych każdy powinien posiadać pewne minimum wiedzy fachowej. Z obserwacji wielu firm wiem, że ludzie, którzy zostawali wysokimi menedżerami, byli zazwyczaj specjalistami, choć nie najlepszymi w swojej firmie w danej dziedzinie. Mieli jednak umiejętność rozumienia, czym zajmują się, na czym polegają inne dyscypliny. Dobry menedżer to osoba, która – choć nie jest, lub nie musi być wybitnym specjalistą – potrafi zrozumieć daną dziedzinę i wyciągnąć z niej esencję, a także różnymi dziedzinami zarządzać. Wspaniały specjalista, najlepszy w swojej dziedzinie, może tego natomiast nie potrafić – i tak najczęściej zresztą jest.

Czego dziś w warunkach polskich brakuje, by móc tworzyć efektywnie działające interdyscyplinarne zespoły?

Zacząłbym od zmiany mentalnej – od nabrania większej odwagi własnego postrzegania rzeczy, wiary we własny, autentyczny ogląd. Od odsunięcia się od naśladowania i podziwiania, czekania na aprobatę świata. Już Gombrowicz chciał

zerwać Polaków z kolan, kiedy naśladowali i ubóstwiali nie swoją historię, ale osiągnięcia Zachodu. Zachęcał, by stanęli na własnych nogach, polegali na własnym rozsądku, wierzyli we własne siły, nie cytując autorytetów z Francji czy Anglii. Nazywał to „wołą do rzeczywistości”.

Sam mieszkam w Stanach Zjednoczonych i wiem, że Amerykanie mają zarówno swoje zalety, jak i wady. To, co jest dobre u nich, to bez wątpienia pewność siebie i poleganie na własnej ocenie – tego nam dziś nadal trochę brakuje. Dochodzi do tego kwestia mobilności. Amerykanie zmieniają pracę bardzo często i jest to traktowane jako coś pozytywnego. W połączeniu z ich gotowością do zmiany miasta zamieszkania powstaje więc niejako „dobry wirus”, który rozchodzi się po społeczeństwie, przenosząc szeroko dobre pomysły i głębszą wiedzę. Na koniec wspomnę o tym, od czego zaczęliśmy – o koncentracji umiejętności ludzi kreatywnych w jednym miejscu. Z naszej perspektywy warunkiem *sine qua non* w tym kontekście jest dostępność kapitału, który daje możliwości zainwestowania w wytworzone w takim ekosystemie pomysły. W przypadku Polski nadal stanowi to barierę, którą niełatwo przeskoczyć, ale którą można stopniowo zmniejszać.



BOGDAN ROGALA

jest Prezesem Zarządu Philips Lighting Polska oraz Dyrektorem Generalnym Philips Lighting na kraje Europy Wschodniej. Absolwent Wydziału Handlu Zagranicznego Szkoły Głównej Planowania i Statystyki w Warszawie (obecnie SGH) oraz MBA Wielkopolskiej Szkoły Biznesu. Wiceprzewodniczący Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego.

Specjalista to zbyt mało

Rozmowa z Bogdanem Rogalą

W erze wysoko rozwiniętej gospodarki oraz nowoczesnych technologii, gdy firmy konkurują ze sobą dosłownie na płaszczyźnie detali, pracodawcy poszukują pracowników nie tylko znających się na fachu, ale też posiadających odpowiedni zestaw cech osobowościowych. Otwartość, elastyczność, umiejętność współpracy i rozwiązywania konfliktów są dziś w cenie, jak nigdy wcześniej. I nic nie wskazuje na to, by miał to być jedynie trend chwilowy.

Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski – redaktor thinklettera Kongresu Obywatelskiego

Na ile dla pracodawcy liczą się dziś miękkie, osobowościowe cechy swoich pracowników?

Czy jeśli oferujemy daną usługę, zależy nam na tym, by zdobywać tzw. *clients for life* – klientów na całe życie? Jestem przekonany, że wielu firmom, w szczególności z branż takich jak np. telekomunikacyjna czy bankowa – owszem. W jaki sposób zdobyć takiego klienta? Tu decydujące wydają się być dwie kwestie: jakości usługi oraz jakości obsługi. Dlatego też pracodawca ma prawo oczekiwać od swojego pracownika, by był nie tylko świetnym fachowcem, ale też by posiadał odpowiednie cechy osobowościowe, jak otwartość, elastyczność, umiejętność budowania i podtrzymywania relacji z innymi ludźmi.

Nie każdy jednak pracuje z klientem. Po co takie umiejętności pracownikowi back-office'owemu?

Praca jest i będzie coraz bardziej zespołowa. Osoby elastyczne, potrafiące uczyć się od innych, rozwiązywać konflikty, pracować w grupie, będą potrafiły budować

wokół siebie efektywnie pracujące zespoły. To dla firmy duża wartość dodana. Oczywiście – jestem świadomy, że bycie dobrym specjalistą nie zawsze idzie w parze z umiejętnościami komunikacyjno-społecznymi. Nabycie pewnych postaw i cech charakteru to jednak też kwestia coachingu, szkolenia. Ja wierzę, że każdy potrafi się zmienić.

Cały czas mam jednak wątpliwości co do tego, czy unikalne cechy specjalistyczne można stawiać na równi z cechami interpersonalnymi. Czy tych drugich nie należałoby jednak traktować jako pewien „dodatek”?

Zdecydowanie nie. Wiele osób niesłusznie te cechy deprecjonuje. Współcześnie, gdy konkurencja między firmami jest tak zażarta, a różnice w ich ofercie – od strony technologii, kompetencji itp. – są bardzo niewielkie, często konkurują one

Współcześnie, gdy konkurencja między firmami jest tak zażarta, a różnice w ich ofercie – od strony technologii, kompetencji itp. – są bardzo niewielkie, często konkurują one detalami. W takiej sytuacji to relacyjność i zaufanie decydują o tym, czy dana firma dostanie zamówienie, czy nie.

detalami. W takiej sytuacji to relacyjność i zaufanie decydują o tym, czy dana firma dostanie zamówienie, czy nie. Każdy, kto chce skutecznie konkurować, musi oferować wysoką jakość produktów i usług – to nie ulega wątpliwości. Ale coraz ważniejsze

staje się coś „ekstra”. A tym „ekstra” mogą być właśnie tzw. miękkie strony, np. umiejętność budowy zaufania, komunikatywność, osobowość itp.

Mam wrażenie, że przez ostatnie lata mało kto zwracał na nie uwagę...

Jeszcze niedawno klient nie miał na rynku tak dużego wyboru, nie miał też do dyspozycji takich narzędzi technologiczno-komunikacyjnych jak obecnie. Gospodarka była znacznie prostsza. Jego świadomość, a co za tym idzie – również i wymagania – były znacznie niższe. W erze gospodarki wysoko rozwiniętej oraz nowoczesnych technologii sytuacja uległa odwróceniu o 180 stopni i, jak sędzę, nie ma od tego odwrotu.



JAN KOZŁOWSKI

Specjalista od zagadnień polityki naukowej i innowacyjnej, nauko-metrii oraz historii nauki. Autor czterech książek, ponad 60 artyku-łów naukowych i ponad 150 opracowań, w tym raportów dla Banku Światowego, UNIDO, OECD i Unii Europejskiej. Pracownik Instytu-tu Historii Nauki PAN (1974–1991), Komitetu Badań Naukowych i Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (od 1991), Uniwer-sytetu Warszawskiego (1997–2012). Stypendysta unijnego Insti-tute for Prospective Technological Studies w Sewilli (2003–2006). Delegat do grup eksperckich OECD (NESTI, RIHR, TIP) oraz Unii Europejskiej (RTD Evaluation Network). Członek Komitetu Nauko-znawstwa PAN.

W kierunku interdyscyplinarności

Wiedza wymagana w procesie innowacji różni się od wiedzy wytwarzanej przez naukę. Proces innowacji polega na integrowaniu oddzielnych elementów wiedzy pochodzących z różnych dyscyplin nauki, technologii, technologicznego *know-how* itd. Pomimo to środowisko akademickie wydaje się dziś dość oporne wobec interdyscyplinarności. Jak wyjść z tego pata? Dlaczego powinno nam na tym zależeć?

Gdzie szukać silnika rozwoju Polski? Pytanie to, zadawane wielokrotnie od lat i od lat ponawiane przez Kongres Obywatelski, trzeba zawęzić. Jedno z możliwych zawężeń jest następujące: szukajmy źródeł innowacji gospodarczych i społecznych. Dalej, szukajmy ich w dziedzinie innowacji projektowych. Wreszcie, pomimo wzrastającego umiędzynarodowienia badań i innowacji, bierzmy pod uwagę badania i innowacje inicjowane i zarządzane w Polsce.

Innowacje nie tylko przełomowe

Innowacje projektowe to termin szeroki, który odnosi się nie do rzadkich innowacji radykalnych i przełomowych, tylko do znacznie szerszej grupy innowacji opartych na zastosowaniu wiedzy naukowej i technologicznej w projektowaniu produktów i procesów technologicznych, usług i infrastruktury, miast, budynków i ich wnętrza, komunikacji i nowych mediów. Innowacje te są ważne, gdyż: po pierwsze, świat podbijają technologie polegające na zręcznych kombinacjach rozwiązań opartych wprawdzie na odkryciach naukowych, ale rzadziej tych z ostatnich lat, a częściej tych znanych od dawna. Sukces innowacji projektowych bierze

się więc nie tyle z najnowszych przełomowych badań, ile ze sztuki kreatywnego projektowania; po drugie, w szczególności w krajach na dorobku, odrabiających zapóźnienia, takich jak Polska, innowacje oparte na przełomowych badaniach naukowych, wymagające wyjątkowo wysokich nakładów i odpowiedniego zaplecza technologiczno-przemysłowego, zdarzają się bardzo rzadko oraz odnoszą sukces rynkowy wyłącznie w wąskich niszach technologicznych.

Jeśli zatem zgodzimy się co do ograniczenia pola zainteresowań do innowacji projektowych, musimy pomyśleć, jak zapewnić w Polsce lepsze warunki dla ich rozwoju. Myśląc o warunkach, wchodzimy w krąg takich kwestii, jak m.in. szeroko rozumiane projektowanie (design), wspólnoty problemowe, kompetencje dla innowacji, badania interdyscyplinarne i edukacja interdyscyplinarna (skoro z reguły innowacje sięgają po wyniki badań nie z jednej, ale z wielu dyscyplin).

Przeżytek dyscyplin?

Termin „dyscyplina” etymologicznie wiąże się z łacińskim pojęciem *dyscyplina*, co oznacza „naukę przekazaną uczniowi”. Słownik oksfordzkiego języka angielskiego określa początek tego słowa w średniowieczu. Nowoczesne dyscypliny naukowe są jednak stosunkowo młode. Wyłaniały się one w XVIII i XIX w. z działów wiedzy wykładanych w ramach *trivium* i *quadrivium*, w szczególności – z filozofii.

Dzisiejsze dyscypliny to zarówno systemy wiedzy, jak i systemy społeczne. Nieraz określa się je jeszcze bardziej szczegółowo. W dyscyplinach można odnaleźć wiele różnych warstw, takich jak: poznawcza, językowa, organizacyjna, normatywna, informacyjna czy społeczna. Jednak przed końcem XVIII w. dyscyplin nie sposób było tak opisać. Bardziej niż czymkolwiek innym, były one częściami gmachu książkowej wiedzy, rozdziałami uniwersalnej bibliografii lub działami uniwersalnej biblioteki. Dyscypliny były zorientowane na przedmioty, takie jak Bóg (teologia), ciało (medycyna), prawo, minerały, rośliny, zwierzęta.

Przepoczwarzanie się działów wiedzy w nowoczesne dyscypliny było pochodną kilku procesów. Po pierwsze, mnożenia wiedzy. Po drugie, kształtowania się specjalistycznych warsztatów i zespołów naukowych, czego zwieńczeniem była instytucjonalizacja i profesjonalizacja badań naukowych. Nauka przestała być domeną miłośników wiedzy (choćby i wysoko wykształconych). Ukierunkowanie na przedmioty zostało zastąpione orientacją na problemy, wynikające z wewnętrznego rozwoju badań, nawet jeśli były to badania inspirowane wynalazkami (termodynamika) lub zewnętrznymi potrzebami społecznymi (nauki społeczne). Wzmocnione zostały kryteria odróżniania tego, co naukowe, od tego, co nienaukowe. Nasiliła się tendencja do „kompaktowania”

wiedzy, przede wszystkim w formie abstrakcyjnych ujęć matematycznych. Zrodził się mit „metody naukowej”, której stosowanie miało zapewniać publikacjom przepustkę do gmachu wiedzy. Nie tyle wiedzieć, co odkryć i wyjaśnić, stało się ideą przewodnią poznania. Nie tyle wszechstronność i kompendia, co specjalizacja i artykuły naukowe. Nie tyle akademie i towarzystwa naukowe, i uniwersytety oraz (od końca XIX w.) pozauczelniane instytuty i komórki badawcze.

Istotą dyscyplin jest nie tyle wspólny paradygmat, co samoreferencyjność, to znaczy względne zamknięcie komunikacji naukowej w stosunku do laików oraz przedstawicieli innych dyscyplin (wspólne określenie problemów, metod i technik, kryteriów osiągnięć, uznawania reputacji, wzajemna weryfikacja, przestrzeganie norm, dyfuzja ustaleń).

Dyscypliny nie potrafią sprostać wyzwaniom społecznym, z których większość jest wieloaspektowa i wymaga korzystania z różnych dziedzin wiedzy.

Dyscypliny nie są organizacjami, tylko społecznościami naukowymi, choć składają się nie tylko z zespołów badawczych i „niewidzialnych kolegów”, ale i z wydziałów, instytutów, krajowych i międzynarodowych towarzystw naukowych.

Samoreferencyjność dyscyplin zapewnia sprawny obieg i kumulację wiedzy (od danych i informacji, po koncepcje i teorie), ale jednocześnie stwarza pułapki. Pojawiają się zarzuty: dyscypliny ograniczają poszukiwania prawdy. Dyscyplinarność to często tworzenie „tego samego”, co skutkuje spadkiem w nich kreatywności i innowacji. W miarę swego rozwoju, dyscypliny tracą umiejętność autorefleksji. Mają one skłonność do utraty wiedzy niemieszczącej się w ich bardzo ograniczonych granicach. Następstwem dyscyplin są hierarchie w życiu akademickim skutkujące „porządkiem dziobania”. Dyscypliny nie potrafią sprostać wyzwaniom społecznym, z których większość jest wieloaspektowa i wymaga korzystania z różnych dziedzin wiedzy. Dyscypliny utrudniają prowadzenie bardziej całościowych i zintegrowanych studiów licencjackich.

Opisane słabości są pożywką zmian, zarówno wewnątrz dyscyplin, jak i pomiędzy nimi. Dyscypliny rzadko bywają stabilne, bo stabilność oznacza martwość. Dyscypliny żyją: kurczą lub rozszerzają tematycznie i metodologicznie, rozwijają lub usychają, rozprzestrzeniają geograficznie lub przenoszą z centrum na peryferie. Badacze, idee, instrumenty, metody i techniki migrują pomiędzy dyscyplinami. Zmiany w sąsiednich lub odległych dyscyplinach nieraz pociągają za sobą nieoczekiwane skutki poznawcze w nieprzewidzianych obszarach wiedzy.

Dyscypliny dzielą się i łączą. Równolegle z dzieleniem wiedzy na nowe obszary badawcze postępuje przeciwny proces integracji, systematyzacji i jednoczenia wiedzy. Przejawem tego procesu jest wzrost powiązań o charakterze

interdyscyplinowym, multidyscyplinowym i transdyscyplinowym, tworzenie nowych paradyscyplin typu „badania nad...”, rozwój dyscyplin hybrydowych.

Po co nam interdyscyplinarność?

Potrzeba przekraczania granic dyscyplin ma wiele źródeł. „Nie studiujemy przedmiotów, ale problemy. A problemy mogą przebiegać przez granice dowolnego przedmiotu lub dyscypliny”, pisał Karl Popper. „Problemy – podkreślał z kolei John G. Bruhn – nie wchodzą prosto w linie dyscyplin, a narzędzia dyscyplin ograniczają parametry, w których problemy mogą być badane i rozwiązywane. W rezultacie ten sam problem może zostać zbadany równocześnie, ale osobno, przez kilku badaczy z różnych dyscyplin, co pociąga za sobą różniące się, jeśli nie sprzeczne wnioski, oraz luki spowodowane nachyleniem każdej dyscypliny”. Podejście interdyscyplinarne podkreśla jedność zjawisk, pokazując jednocześnie ich różnorodność, zwraca uwagę Moti Nissani. Ułatwia też budowę podstawy teoretycznej dyscyplin.

Złożone problemy przecinają granice dyscyplin. Na przykład według amerykańskiej National Academy of Sciences, zmiany klimatyczne nie mogą być rozumiane „bez uwzględnienia wpływu oceanów, rzek, lodu morskiego, składników atmosferycznych, promieniowania słonecznego, procesów transportowych, użytkowania gruntów, pokrycia terenu oraz innych praktyk antropogenicznych i mechanizmów sprzężenia zwrotnego, które łączą ten «system podsystemów» w skali przestrzeni i czasu”.

Coraz więcej pieniędzy w badania naukowe inwestuje biznes. Biznes chce rozwiązań, dających mu konkurencyjne przewagi, a nie promocji akademickiego mandarynatu. Ponadto wiedza demokratyzuje się. Internet ułatwia – pełne lub ograniczone – włączanie laików do produkcji wiedzy (w pełnych fazach lub w całym jej cyklu, w zależności od charakteru pytań). Jest to odwrócenie tendencji, która była matką powstawania dyscyplin. Nauka obywatelska oraz „badania oparte na praktyce” lub „badania ciągnięte przez praktykę” przerzucają mosty

Liniowość utrwalala dyscypliny; interaktywność, zorientowana na problemy praktyki, ją burzy.

między akademią a życiem. Zarówno koncepcyjnie („refleksyjny praktyk”), jak i w praktykach gospodarczych

i społecznych powiązania badań naukowych ze światem zewnętrznym stają się mniej liniowe („od pomysłu do przemysłu”), a bardziej interaktywne. Liniowość utrwalala dyscypliny; interaktywność, zorientowana na problemy praktyki, burzy ją. Patrząc od strony innowacji, odpowiednikiem tych zmian jest „demokratyzacja innowacji” oraz innowacyjność użytkowników.

Podejście interdyscyplinarne leży u podstaw innowacji w gospodarce. Okazuje się, że innowacja nie jest procesem, który biegnie od badań podstawowych, poprzez stosowane i rozwój technologiczny, do komercjalizacji. Najczęściej polega ona na wzajemnych powiązaniach nauki i rynku. Wiedza wymagana w procesie innowacji różni się od wiedzy wytwarzanej przez naukę. Proces innowacji polega na integrowaniu oddzielnych elementów wiedzy pochodzących z różnych dyscyplin nauki, technologii, technologicznego *know-how*, rozmów z klientami i użytkownikami, obserwacji inżynierów produkcji i specjalistów od marketingu itd.

Spółeczności interdyscyplinarne są bardziej otwarte na współpracę oraz skuteczniejsze w staraniach o fundusze. Dlaczego tak się dzieje, tłumaczy raport OECD. „Interdyscyplinowość badań naukowych wynika z wielu czynników, leżących zarówno w samej nauce, jak i w wymaganiach, jakie jej stawia rozwój techniki oraz życie gospodarcze i społeczne. Ogromnego bodźca do ich rozwoju stworzył Internet, ułatwiając komunikację między badaczami”. „Badania interdyscyplinarne zyskują znaczenie we wszystkich krajach OECD. Dzieje się tak po części z powodu zmiany polityki finansowania badań. Spadają nakłady na badania wiedzione czystą ciekawością, a wzrastają na badania ukierunkowane na problemy praktyczne. Te ostatnie wymagają wkładu z różnych dyscyplin i wymiany wiedzy pomiędzy specjalistami”.

Wiedza wymagana w procesie innowacji różni się od wiedzy wytwarzanej przez naukę. Proces innowacji polega na integrowaniu oddzielnych elementów wiedzy pochodzących z różnych dyscyplin nauki, technologii, technologicznego know-how itd.

Patrząc na problem od strony kształcenia, interdyscyplinarna edukacja umożliwia studentom dostosowanie się do nieuchronnych wahań na rynku pracy; stwarza możliwości kariery w nowych dziedzinach; ułatwia studentom, szczególnie tym o bardziej twórczych umysłach, dalsze rozszerzanie zainteresowań. Kładzie też nacisk nie na tematykę, lecz na pojęcia i metody, a tym samym pozwala studentom stać się bardziej twórczymi. Interdyscyplinarne podejście ważne jest „od kolebki do grobu”. Wtłaczanie w oddzielne dyscypliny naturalnej ciekawości dziecka podcina jego pasję poznawczą. Ponadto, rozpatrywanie problemów lub przedmiotów w odrębnych aspektach nie tylko nie sprzyja ich zrozumieniu, ale także utrudnia stosowanie tak zdobytej wiedzy w życiu.

Opór przed interdyscyplinami

Pomimo to przed rozwojem badań interdyscyplinowych piętrzy się dziś wiele przeszkód. Uniwersytety i większość czasopism zorganizowano na zasadach

dyscyplinowych. Wiedzy uzyskanej dzięki badaniom interdyscyplinowym często się nie ceni. Postępy w karierze akademickiej zależą nadal od badań przeprowadzanych w ramach ustabilizowanych dyscyplin. Decyzja o udziale w badaniach interdyscyplinowych może kosztować lata straconej kariery zawodowej. Interdyscyplinarne prace badawcze nierzadko trudniej publikować, gdyż redaktorzy preferują tematy, które da się skatalogować pod tradycyjnymi nagłówkami. Czasopisma interdyscyplinarne są często mniej cenione od tradycyjnych. Prace interdyscyplinarne niejednokrotnie uykają pomiarom bibliometrycznym. Nie są też doceniane w trybie oceny *peer review*. W naukach technicznych i społecznych zazwyczaj lekceważy się tzw. szarą literaturę (raporty) na korzyść publikacji w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej, choć to szara literatura ma nieraz kluczowe znaczenie w badaniach interdyscyplinowych. Zorganizowanie współpracy interdyscyplinarnej nie jest łatwe. Interdyscyplinarne programy badawcze nie zawsze interesują najlepszych badaczy. Często są traktowane jako konkurencyjne w stosunku do rozwoju danej dyscypliny. Choć w krajach zachodnich finansowanie badań jest coraz częściej ukierunkowane na problemy praktyczne, co faworyzuje podejście interdyscyplinarne, uniwersytety i laboratoria rządowe niechętnie dostosowują się do tego trendu. Choć coraz częściej powołuje się do życia nowego typu instytucje, które z założenia mają służyć badaniom interdyscyplinowym, jak np. centra doskonałości czy uniwersyteckie międzywydziałowe centra badawcze, to jednak nie są one formą dominującą.

Choć w wyższych uczelniach wprowadzono wiele interdyscyplinarnych kursów dla studentów i powszechnie zakłada się, że student oprócz wykształcenia w pewnej dziedzinie powinien być obeznany z wielu dyscyplinami, nadal istnieje wiele

Środowisko akademickie jest odporne wobec interdyscyplinarności. Jesteśmy kształceni, aby zostać ekspertami w najbardziej drobiazgowych aspektach tematu, oraz karani za zbyt wiele zainteresowań.

przeszkód w rozszerzaniu podstaw kształcenia. Wydziały traktują czasem nowe międzywydziałowe centra badań i dydaktyki jako zamach na własną pozycję i fundusze. Trudno też rozszerzać program nauczania

w taki sposób, aby student nie został przeładowany wiedzą, albo też aby poszerzanie wiedzy nie odbyło się kosztem jej spłylenia.

Środowisko akademickie jest odporne wobec interdyscyplinarności. „Jesteśmy kształceni, aby zostać ekspertami w najbardziej drobiazgowych aspektach tematu oraz karani za zbyt wiele zainteresowań”, pisze w blogu Elizabeth Dzeng. Kultura akademicka, zasady i procedury ewaluacji, ścieżki kariery, rankingi uczelni, kwantyfikacja ocen, wszystko to opiera się na dyscyplinach (choćby były nimi być interdyscypliny).

Z kolei sztywność struktur instytucjonalnych i zatrudnionych w nich osób utrudnia rozwijanie interdyscyplinarności w kształceniu. Większość nauczycieli akademickich spędziła wiele lat w określonej dziedzinie, prowadząc wysoce wyspecjalizowane badania. Dla nich interdyscyplinarność to dyletanctwo. W ich ocenie bywa żdźbło prawdy, gdy dyscypliny różnią się między sobą pod względem metodologicznego zaawansowania. Współpraca między dyscyplinami nie jest łatwa nie tylko z powodu różnic w metodologiach, terminologiach i filozofiach dyscyplin, ale także ze względu na różne nastawienia i uprzedzenia wobec siebie przedstawicieli różnych dyscyplin.

Jaskółki zmiany

Choć dyscypliny leżą u podstaw organizacji uniwersytetów, ich badań i nauczania, to badania interdyscyplinarne coraz bardziej podrywają sztywne granice pomiędzy wydziałami. Dowodem wzrostu znaczenia tych badań w dziedzinie organizacji nauki jest rozkwit instytucji hybrydowych, takich jak centra współpracy uczelni i przemysłu, uniwersyteckie centra studiów interdyscyplinowych, *think tanks* itd.

Często spotykaną na uniwersytetach formą promocji badań interdyscyplinowych są centra badawcze, zapewniające koncentrację ludzi, funduszy i aparatury. Wiele z nich staje się centrami doskonałości, stwarzając szansę współpracy krytycznej masy ekspertów zainteresowanych wspólnymi problemami, takimi jak ochrona środowiska, *urban studies* czy *woman studies*.

Silnym bodźcem w rozwoju badań interdyscyplinowych okazał się Internet. Umożliwił on tworzenie centrów wirtualnych, skupiających badaczy nie tylko z różnych dyscyplin, ale także różnych krajów. Wspólne badania zyskują dzięki krzyżowaniu się różnych – dyscyplinowych i narodowych – podejść i perspektyw. Uczestnicy takich centrów są ze sobą złączeni za pośrednictwem centralnej bazy danych, listy dyskusyjnej, udostępnianych elektronicznie roboczych wersji raportów, telekonferencji oraz urządzanych od czasu do czasu warsztatów.

Istnieją już dziś też na świecie uczelnie założone jako interdyscyplinarne, które mają za zadanie pobudzanie kontaktów międzydyscyplinowych nie tylko dla rozwoju samych tylko badań, ale przede wszystkim dla wpływu, jakie one mają na rozwiązywanie problemów. Byłoby dobrze, gdyby takie dobre przykłady rozposzechniły się również w Polsce.

Część II

Idea interdyscyplinarności – głosy z debaty podczas XII Kongresu Obywatelskiego



JERZY AXER

Filolog klasyczny, profesor zwyczajny Uniwersytetu Warszawskiego i Akademii Teatralnej im. A. Zelwerowicza. Twórca i dyrektor Ośrodka Badań nad Tradycją Antyczną w Polsce i w Europie Środkowo-Wschodniej na Uniwersytecie Warszawskim (od 1991), przekształconego w styczniu 2008 w Instytut Badań Interdyscyplinarnych „Artes Liberales”. Założyciel i dyrektor Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Humanistycznych oraz Międzynarodowej Szkoły Humanistycznej Europy Środkowowschodniej. Inicjator międzyuniwersyteckiego programu Akademia Artes Liberales i przewodniczący Rady Programu od roku 2000, współorganizator Studiów Helleńskich. Przewodniczący Rady Kolegium Artes Liberales. Członek wielu krajowych i zagranicznych towarzystw naukowych. Autor ponad 300 publikacji.

Interdyscyplinarność w interesie nauki, gospodarki i społeczeństwa

Za wyznacznik interdyscyplinarności w badaniach i nauczaniu uważam możliwość stabilnego funkcjonowania w strukturze uczelni, zarówno w zakresie badań jak i dydaktyki, grup złożonych z osób różnego wieku, o różnych kompetencjach i poglądach, podejmujących wspólne problemy badawcze i zadania nauczycielskie. Interdyscyplinarność powinna określać tożsamość takich grup, a nie jednostek. Jej moc mierzyć należy stopniem wewnętrznego zróżnicowania (im większe, tym lepiej) i intensywnością zespołowego współdziałania. To eliminuje wszelkie obawy o mętne, niedookreślone, podejrzane, symulowane kompetencje wielodyscyplinarne poszczególnych osób. Ma to zasadnicze znaczenie dla ograniczenia pola do nadużyć. Przez cały czas wspólnej pracy członkowie takiego zespołu winni kultywować swoje zainteresowania i metodologie, nie dążąc do sztucznego konsensusu.

Uzasadnieniem dla stworzenia w uczelniach takiej silnej interdyscyplinarnej komponenty jest przede wszystkim to, iż dzielenie badań wyłącznie na określone dyscypliny jest szkodliwe dla rozwoju nauki i postępu wiedzy. Największe odkrycia naukowe są obecnie dokonywane właśnie w zespołach, gdzie granice między dyscyplinami są zatarte. Tak jest nie tylko w naukach przyrodniczych i ścisłych (vide: lista tegorocznych Nobli – trafiły one do uczonych reprezentujących formalnie inne dziedziny niż ta, która figuruje w nazwie nagrody). Pękają też granice między dyscyplinami z zakresu nauk ścisłych i humanistyki. Jeśli chcemy dotrzymać kroku

rozwojowi nauki na świecie, należy nie tylko zachęcać agencje wspierające badania naukowe w Polsce do rzeczywistego doceniania wniosków interdyscyplinarnych (oznaczałoby to także zmiany trybu ich recenzowania), ale także wspierać długofalowe formowanie się w uczelniach interdyscyplinarnych środowisk.

Interdyscyplinarność leży też w interesie społecznym wychodzącym poza wąsko rozumianą doskonałość naukową. Jest tak przede wszystkim dlatego, że problemy, które trzeba rozwiązywać we współczesnym świecie, nie mają charakteru dyscyplinarnego, lecz są z gruntu interdyscyplinarne. Bez względu na to, czy myślimy o relacji uczelni ze światem zewnętrznym, czy o przygotowaniu absolwentów do sukcesu życiowego i efektywnej pracy, czy wreszcie o innowacjach gospodarczych i obywatelskiej dojrzałości społeczeństwa, powinno się docenić kształcenie w trybie interdyscyplinarnym. Wymaga to tworzenia stabilnych zespołów nauczycieli akademickich prowadzących badania we wzajemnej współpracy i nauczających razem – w tandemach i większych zespołach.

Tak szkoleni studenci będą lepiej odpowiadać potrzebom rynku, który oczekuje elastyczności intelektualnej i zawodowej kandydatów, i to nie dlatego, iż łatwo mogą zmieniać zatrudnienie, ale przede wszystkim dlatego, że umieją pracować zespołowo i są otwarci na nowe wyzwania. To jest wielka szansa, zwłaszcza dla kształcenia humanistycznego. Szczególnie ważne stają się umiejętności niestandardowego myślenia, zadawania odpowiednich pytań, empatii i wycucia priorytetów, ważniejsze niż konkretne, tzw. dyscyplinarne umiejętności.

Wreszcie komponenta obywatelska. Za dziesięć, może piętnaście lat technologia i automatyzacja pracy uderzy w absolwentów szczególnie popularnych dzisiaj studiów kierunkowych (prawników, ekonomistów itd.). Kształcenie interdyscyplinarne daje dużo większe szanse zdobycia kompetencji miękkich, takich jak umiejętność pracy w zespole, przywództwo, empatia itd.). Na takie właśnie kompetencje zapotrzebowanie będzie stale rosło. Te same cechy potrzebne są w społeczeństwie obywatelskim.



fot. Adam Nurkiewicz
– Senat RP

ALEKSANDER BOBKO

Sekretarz Stanu w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Filozof, specjalizuje się w klasycznej filozofii niemieckiej oraz współczesnej problematyce moralnej i polityczno-społecznej. Znamca i tłumacz Immanuela Kanta. Autor kilkudziesięciu publikacji po polsku, niemiecku i angielsku.

Od 2009 jest profesorem tytularnym nauk humanistycznych. Studiował w Krakowie, gdzie ukończył informatykę w AGH oraz filozofię w UJ i PAT (obecnie Uniwersytet Papieski JP II), a także na Uniwersytecie we Fryburgu Baderiskim. Członek Polskiego Towarzystwa Filozoficznego i Görres Gesellschaft. Od roku 2015 bezpartyjny Senator RP IX kadencji.

Skok cywilizacyjny wynikający z połączenia specjalizacji z integracją

Śledząc historię nauki, temat relacji między specjalizacją a wszechstronnością czy ogólnością wiedzy jawi się jako rzecz bardzo ciekawa, wręcz pasjonująca. Specjalizacje naukowe stanowiły wielkie odkrycie nowożytności. Postęp nauki mający miejsce od kilkuset lat, a poruszający się w coraz szybszym tempie – jest związany ze specjalizacją. Badamy coraz węższe, coraz bardziej odseparowane obszary.

Bez wątpienia jednak to, co wielkie, istotne i związane z postępem, jest też jednocześnie zazwyczaj związane z pewnym rodzajem syntezy. Połączeniem czy wielkim stykiem, który nadał dynamikę nowożytnej, współczesnej nauce, było połączenie myślenia matematycznego, które przez wiele wieków było czymś abstrakcyjnym i oderwanym, z empirycznym odkryciem pokazującym, że świat jest „matematyczny” i można to wykorzystać technologicznie.

Intuicja podpowiada mi, że ogromny postęp naukowy, skutkujący skokiem cywilizacyjnym może nastąpić jeszcze na naszych oczach za sprawą integracji biologii, informatyki, nanofizyki i mikrobiologii. Jesteśmy już tego blisko. Może to być połączenie specjalizacji i integracji wprowadzające ludzkość w nowy świat, w nową jakość.



MARCIN PAŁYS

Chemik, nauczyciel akademicki, doktor habilitowany nauk chemicznych, profesor nadzwyczajny, rektor Uniwersytetu Warszawskiego w kadencjach 2012–2016 i 2016–2020. Wcześniej pełnił m.in. funkcję prorektora Uniwersytetu ds. rozwoju i polityki finansowej i prodziekana Wydziału Chemii. Doktoryzował się na University of Twente w Holandii. W 2005 r. uzyskał na UW stopień doktora habilitowanego. Od 2010 r. jest zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego.

Interdyscyplinarność jako wartość dodana w stosunku do wiedzy generowanej w dyscyplinach

Nie jest tak, że możemy sobie wyobrazić działalność wyłącznie interdyscyplinarną, wiążącą się ze zniknięciem kształcenia i prowadzenia badań w dyscyplinach. Te wszystkie sposoby działania muszą istnieć i się uzupełniać. Interdyscyplinarność powinna dawać wartość dodaną w stosunku do wiedzy generowanej w dyscyplinach.

Współcześnie postęp odbywa się na styku dyscyplin. Wynika to m.in. z tego, że przez wiele lat badania koncentrowały się w dyscyplinach i wytworzyły tak dużą masę krytyczną osiągnięć dyscyplinarnych, że działalność interdyscyplinarna pozostała niejako spóźniona, nie wykorzystała do końca swojego potencjału.

Warto zwrócić uwagę na jedną rzecz – działalność interdyscyplinarna jest bardzo często powiązana z praktycznymi zastosowaniami i z praktycznymi problemami, z którymi spotykają się ludzie. Dyscyplinarność jest natomiast pojęciem niejako akademickim. Jest ona bardzo istotna na uczelniach, natomiast w świecie pozauczelnianym nie jest ważne, czy dane osiągnięcie należy przypisać do tej czy innej dyscypliny. Widać zatem, że działalność praktyczna jest z natury rzeczy w większości interdyscyplinarna. To pokazuje, że kształcąc studentów i prowadząc badania, powinniśmy w dużym stopniu myśleć o tym, jakie zastosowanie i jakie korzyści mogą one mieć także w świecie pozaakademickim.

Istnieją takie obszary działania, w których interdyscyplinarność i wychodzenie poza swoje dyscypliny są całkowicie normalne. Na przykład w medycynie przedmiotem

działania jest nie tylko wynajdywanie nowych lekarstw. Każdy, kto leczy, zdaje sobie sprawę, jak złożony jest to proces i jak wiele różnych czynników trzeba w nim uwzględnić. Innym przykładem jest sztuka. Zagadnienia z obszaru sztuki obejmują więcej niż jedną dyscyplinę. Jeśli ktoś chce tworzyć sztukę, to nie może zakładać, że będzie mieścił się w wąskiej dyscyplinie. Również chociażby w naukach wojskowych trzeba łączyć punkty widzenia z różnych dziedzin.

**nieautoryzowana wypowiedź na podstawie przemówienia
podczas XII Kongresu Obywatelskiego*



MIROSŁAW FILICIAK

Medioznawca, zajmuje się wpływem mediów cyfrowych na uczestnictwo w kulturze. Bada internet, gry komputerowe, przemiany telewizji oraz nieformalny obieg treści i kulturę współczesną. Jest współtwórcą technokulturowego projektu Kultura 2.0, współtworzył też pierwszy polski Media lab – inicjatywę samokształceniową z pogranicza aktywizmu społecznego, sztuki i technologii. Dziekan Wydziału Nauk Humanistycznych i Społecznych w Warszawie. Kierownik Katedry Kulturoznawstwa, kierownik School of Ideas Uniwersytetu SWPS. Zastępca redaktora naczelnego kwartalnika „Kultura Popularna”.

Uczyć i badać w logice szukania rozwiązań problemów

W aspekcie praktycznym nie trzeba nikogo przekonywać co do sensowności podejścia inter- czy transdyscyplinarnego. Jak wiadomo, rzeczywistość nie dzieli się na dyscypliny – to tylko podział pracy akademickiej wynikający z pewnej tradycji. Dziś szukamy raczej okazji, żeby łączyć różne perspektywy, niż je oddzielać. Osobiście najwięcej nauczyłem się, zajmując się projektami badawczymi, które były interdyscyplinarne. To ważne doświadczenie, które poszerza horyzonty w sensie naukowym, ale jest też ważnym ćwiczeniem z pracy w zróżnicowanym wewnątrznie zespole.

Sądzę jednak, że interdyscyplinarność to nie tylko pomysł na szukanie nowych wglądów w nauce, że warto rozumieć ją szerzej. Współczesny uniwersytet nie powinien być przecież wieżą z kości słoniowej. Zachowując pewną autonomię, jest zarazem węzłem w szerszej sieci zależności, rozciągającej się poza uczelnię. Otoczenie społeczne, trzeci sektor, biznes – musimy uczyć współpracy także z takimi podmiotami zarówno studentów, jak i samych siebie.

Stanowi to wyzwanie, ale z perspektywy uniwersytetu o profilu humanistyczno-społecznym widzę w takim działaniu też szansę. W wypadku uczelni technicznych pewnie łatwiej pokazać wąsko rozumianą aplikacyjność; my musimy udowodniać, że nasza wiedza i umiejętności nie są bezużyteczne i że mogą się przełożyć na rozwiązywanie konkretnych problemów. Wierzę jednak, że pewne przesunięcie akcentów, wyjście poza analizę i krytykę, bardziej bezpośrednie poszukiwania konkretnych rozwiązań mogą przynieść wyłącznie korzyści.

Dlatego też uczelnie – staramy się tak robić na Uniwersytecie SWPS – powinny przyzwyczajać studentów do pracy zespołowej oraz do kontaktu z podmiotami zewnętrznymi – niezależnie od tego, czy będzie to firma meblarska, czy instytucja kultury. Ważne jest, by uczyć pracy w logice szukania rozwiązań i tak bardzo, jak to tylko możliwe, zacierać granice między działaniem w realnych projektach a symulacjami na użytek studiów. Te rozwiązania mogą być naprawdę przydatne, powinny być nadal wykorzystywane mimo zakończenia semestru. Równocześnie trudno o lepszą motywację dla studentek i studentów niż możliwość gromadzenia portfolio prawdziwych realizacji – to przyda się bardziej niż lista ocen z aneksu do dyplomu. A dodatkowo studia dają większą niż praca przestrzeń dla popełniania błędów – studenci mają prawo do podejmowania ryzyka i ponoszenia porażek. To kolejny atut tego typu działań. Bez ryzyka nie ma jednak innowacji, ale gdy w grę wchodzi rozmaite zobowiązania, czasem się o tym zapomina.

Ta zmiana logiki nauczania – wychodząca poza dyscypliny, ale też poza uniwersytet – może przełożyć się na prawdziwą społeczną zmianę. Ośrodki akademickie działające nie tylko jako centra eksperckie, ale też moderujące dyskusję innych zaangażowanych podmiotów, mogą pomóc w połączeniu różnych perspektyw – a przecież wszyscy możemy się od siebie czegoś nauczyć. Bez tego zbyt często nowe, innowacyjne projekty mimo rozwiązania jednego problemu kreują kolejne.



KRYSTIAN JAŹDŻEWSKI

Od roku 2011 jest kierownikiem Pracowni Medycyny Genomowej na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym (obecnie Zakład Medycyny Genomowej), od 2013 kieruje Laboratorium Genetyki Nowotworów Człowieka w Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego. W badaniach naukowych skupia się na podłożu genetycznym wokół podłoża genetycznego nowotworów człowieka, głównie raka tarczycy, oraz na roli nowej klasy genów regulatorowych – mikroRNA – w nowotworzeniu. Istotnym aspektem badań jest poszukiwanie możliwości wczesnej diagnostyki nowotworów na podstawie testów genetycznych. Realizował i realizuje projekty badawcze finansowane m.in. ze środków Amerykańskiego Towarzystwa Tyreologicznego, Fundacji na rzecz Nauki Polskiej czy Narodowego Centrum Nauki. Absolwent Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Warszawie.

Problemy zespołu interdyscyplinarnego – *case study*

Mój zespół naukowy powstał w wyniku eksperymentu uniwersyteckiego. Zespół ten funkcjonuje na dwóch uniwersytetach: w Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego oraz na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym. Celem naszych działań jest prowadzenie badań naukowych i wdrażanie nowoczesnych testów genetycznych. W pracy zespołu bardzo ważne są zarówno aspekt medyczny, czysto lekarski – rozwiązujemy problem konkretnego pacjenta, jak i aspekt analityczny, narzędziowy, do którego potrzebne są osoby specjalizujące się w dyscyplinach czysto uniwersyteckich. W jego skład wchodzi więc biolodzy, biolodzy molekularni, informatycy, programiści, specjaliści od systemów baz danych, matematycy, genetycy i lekarze. Biorąc to pod uwagę, nasz zespół jest więc rzeczywiście bardzo interdyscyplinarny.

Pojawia się jednak kilka problemów. Wybitny matematyk, który pracuje w moim zespole, musi odpowiedzieć sobie na pytanie, czy lepiej rozwijać karierę naukową w zespole, gdzie nikt się nie zna na matematyce, czy też w takim, gdzie jest 10 matematyków, od których może się w pewien sposób uczyć. Jako kierownik czerpię z jego wiedzy i kompetencji, zyskuje na tym też projekt. Czy z tego układu korzysta jednak również ów matematyk?

Drugi problem, jaki pojawia się w zespole interdyscyplinarnym, to kwestia nadzoru lidera. Sam nie mam kompetencji, żeby ocenić pracę matematyka czy specjalisty od baz danych i powiedzieć mu, że pracuje dobrze czy źle. Szczęśliwie efekt naszej pracy, czyli test genetyczny, możemy praktycznie zwalidować, ocenić jego precyzję – wystarczy wykonać ten sam eksperyment inną metodą i sprawdzić, czy biolog molekularny i matematyk dobrze wykonali i policzyli daną rzecz. Nie w każdym projekcie jednak taka możliwość istnieje.

Pojawia się też problem motywacji i celów. Każdy pracownik uniwersytecki chce głównie prowadzić badania naukowe, uczyć studentów bądź publikować. Pracując w zespole interdyscyplinarnym, motywujemy go albo prosimy o to, żeby wykonał coś, co być może zawiera istotny element badawczy, ale jego głównym celem jest upraktycznienie, czyli przeniesienie tego, co robimy na uniwersytecie, do problemów danego pacjenta. Tutaj kłopot polega na tym – nawet zakładając, że osoby są zmotywowane i rozumieją, że warto to zrobić – że praca uniwersytecka jest niezwykle komfortowa. Praca nad pompą insulinową w murach uniwersyteckich jest bardzo wygodna – wszyscy nam kibicują, a problemy są teoretyczne. Nikomu nie wyrządzimy krzywdy. Natomiast w momencie gdy pompa ta trafia do pacjenta, odpowiedzialność i obawy są o wiele poważniejsze. Dwie osoby z mojego zespołu poprosiły mnie, aby ich praca była całkowicie teoretyczna i w żadnym aspekcie nie przenosiła się na aspekty praktyczne. Nie byli oni w stanie znieść odpowiedzialności z tym związanej. Co się bowiem stanie, jeśli u pacjenta nie znajdziemy mutacji genu, która w rzeczywistości u niego występuje, i będzie miał do nas – czyli również do matematyka, który źle dokonał obliczeń – pretensje?

**nieautoryzowana wypowiedź na podstawie przemówienia
podczas XII Kongresu Obywatelskiego*



ZBIGNIEW BŁOCKI

Od 2015 dyrektor Narodowego Centrum Nauki. Matematyk, specjalizujący się w analizie zespolonej, profesor nauk matematycznych. Od 1990 r. pracownik Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, gdzie obronił doktorat w 1995. Członek wielu rad – m.in. Rady Naukowej Centrum Banacha, Rady Naukowej Instytutu Matematycznego PAN. Jest laureatem Nagrody im. Zaremby Polskiego Towarzystwa Matematycznego (2007) oraz Nagrody Prezesa Rady Ministrów za wybitne osiągnięcie naukowe (2008). W 2014 otrzymał Laur Jagielloński.

Czy interdyscyplinarność sama w sobie jest wartością?

Czasami zastanawiam się, czy interdyscyplinarności nie promujemy trochę na siłę – zarówno w Polsce, jak i w Europie. Pytanie brzmi: czy interdyscyplinarność sama w sobie jest wartością? Kiedy myślę nad historią nauki na przestrzeni ostatnich kilkuset lat, to wydaje mi się, że tendencja jest raczej odwrotna – bardziej do specjalizacji, niż interdyscyplinarności. Być może, gdybyśmy zaczęli rozmawiać o ostatnich kilkudziesięciu latach, jest nieco inaczej, lecz dalej sądzę, że jest to bardziej złożony problem.

Jako przykład mogę podać jednego z najlepszych polskich biologów, który mówił mi, że kiedyś zajmował się całym mózgiem, a teraz właściwie interesuje go jeden tylko rodzaj białka, który wchodzi w jego skład. I nie dzieje się tak dlatego, że badacz ten jest teraz mniej aktywny naukowo. Chodzi o to, że problemy stają się tak skomplikowane, że żeby odkryć coś nowego, potrzebna jest bardzo duża specjalizacja.

Nie chcę przez to powiedzieć, że mam coś przeciwko interdyscyplinarności. Zgadzam się, że wiele nierozwiązanych problemów znajduje się na styku różnych dziedzin. Trudno byłoby mi jednak przyznać, że interdyscyplinarność powinna być ważniejsza od rozwijania specjalizacji.



fot. Magda Wiśniewska-
Kraśnińska

MACIEJ ŻYLICZ

Prezes Zarządu Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. W 1992 r. otrzymał tytuł profesora. W latach 1999–2016 był kierownikiem Zakładu Biologii Molekularnej w Międzynarodowym Instytucie Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie. Członek rzeczywisty PAN, członek Niemieckiej Akademii Nauk – Leopoldina, Academia Europea i Europejskiej Akademii Badań nad Rakiem. Członek korespondencyjny Polskiej Akademii Umiejętności. *Doctor honoris causa* Uniwersytetu Wrocławskiego (2007), Uniwersytetu Gdańskiego (2011), Uniwersytetu Jagiellońskiego (2013).

Niedostatek współpracy barierą rozwoju

Pamiętam, że gdy poszukiwałem partnera naukowego podczas pracy w Stanach Zjednoczonych, w pierwszej kolejności zgłaszałem się do moich kolegów z instytucji, w której prowadziłem badania. Dopiero w wypadku niepowodzenia, gdy nie potrafiłem znaleźć *know-how* w danej dziedzinie w swojej organizacji, szukałem partnerów zewnętrznych.

Mam wrażenie, że społeczność naukowa w Polsce zdecydowanie za mało ze sobą współpracuje. Dość często kolega z sąsiedniego laboratorium jest przez nas traktowany nie jako potencjalny partner, lecz jako rywal, z którym konkurujemy np. o kontrakty z Narodowego Centrum Nauki czy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Dlatego nie chcemy z nim współpracować. To duża bariera rozwojowa dla całego sektora.



MONIKA WOŹNIAK

jest doktorem nauk ekonomicznych, adiunktem w Katedrze Informatyki Ekonomicznej, Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego. Autorka licznych artykułów i monografii krajowych i zagranicznych, a także ekspert, konsultant, szkoleniowiec w obszarze innowacji w zarządzaniu projektami. Wiceprezes Fundacji Nauka w Rozwoju, współzałożycielka Centrum Tutorów UG, członek m.in. International Project Management Association (IPMA) oraz Information Systems Audit and Control Association (ISACA).

Interdyscyplinarne podejście w edukacji

Obecne trendy w edukacji wiążą się z dewaluacją dyplomów uczelni wyższych wynikającej z masowości połączonej z zatarciem wartości. Dyplom stał się celem samym w sobie. Dodatkowo panuje nastawienie na szybki i widoczny zysk, co wpływa na styl pracy – polega ona na odseparowanych od siebie krótkoterminowych celach zamiast budowania ciągłości procesów. Obowiązuje także słynna parametryzacja, w której gubią się kontekst, indywidualność i talenty.

To wszystko dzieje się za przyzwoleniem uczelni wyższych na takie konsumpcyjne podejście do edukacji. Wręcz przejmują się modele, pomysły pochodzące z biznesu i praktyki korporacyjne. Powoli w kształceniu akademickim zatracą się znaczenie relacji osobowej i kultury budowania partnerstwa. Czy w dzisiejszych czasach, kiedy uniwersytety zaczynają się mierzyć wynikiem finansowym, jest miejsce na jakość kształcenia, na budowanie relacji mistrz–uczeń, która niegdyś była podstawą akademickiego kształcenia? Czy w tak zhierarchizowanych instytucjach o dyscyplinarnych – silosowych strukturach, stawiających na silosową – przedmiotową wiedzę, jest miejsce na inicjatywę w kształceniu akademickim przekraczającą te granice?

W ujęciu systemowym interdyscyplinarność jest warunkiem stabilności systemu w wyniku zapewnienia różnorodności elementów składowych oraz ich zsynchronizowanej elastyczności. Dużą korzyścią dla uczelni byłoby zatem uczynienie z niej zalegalizowanej formy uprawiania edukacji i nauki.

Spojrzenie na uczelnię jako system prowadzi nas też do pytania o jej absolwentów. Co chcemy uzyskać na „wyjściu”: osoby potrafiące pracować jedynie odtwórczo czy wynalazców, twórców? Jeżeli zależy nam na tym drugim typie studentów, niezbędne jest budowanie interdyscyplinarnego podejścia w edukacji za pomocą partnerstwa edukacji, nauki i biznesu.



fot. Nathalie Olko

EWA SATALECKA

Projektantka, dziekan Wydziału Sztuki Nowych Mediów Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych w Warszawie. Tworzy projekty identyfikacji, publikacji i scenografię do spektakli teatralnych i koncertów muzycznych. Jej prace pokazywane były na „Liguid Page” w Tate Britain w Londynie i Moving Type Exhibition prezentowanej w Gutenberg Museum w Mainz. Za organizację międzynarodowych wydarzeń poświęconych projektowaniu otrzymała tytuł Ambasadora Kongresów Polskich. Jest autorką licznych artykułów i redaktorką publikacji poświęconych projektowaniu graficznemu i reprezentantką Polski na Międzynarodowym Forum ATypl. W lutym 2018 wydawnictwo „Karakter” opublikowało książkę *Podaj dalej* – jej rozmowę z prof. Krzysztofem Lenkiem.

Interdyscyplinarność otwiera nas na inne postawy i poglądy

Umieędzynarodowienie i interdyscyplinarność pozwalają na wypracowanie wielu możliwych postaw – akceptacji odmiennych punktów widzenia lub umiejętności zaproponowania alternatywnych rozwiązań. Te same zagadnienia mogą być interpretowane podobnie lub całkowicie odmiennie przez wykładowców z różnych ośrodków. Doświadczając wielości poglądów, młody umysł przygotowuje się do dialektycznego postrzegania rzeczywistości. Studenci pracujący w międzynarodowych i interdyscyplinarnych zespołach uczą się negocjować, dzielić zadania i przyjmować odpowiedzialność za swoją część działania. Uczą się krytycznego myślenia i szacunku dla reprezentantów innych dyscyplin. To doświadczenie dodaje im pewności siebie i utwierdza w poczuciu, że poradzą sobie z rozwiązywaniem różnorodnych problemów. Zyskują również samodzielność.

Jeśli uniwersytety nie zdecydują się otworzyć na interdyscyplinarne potrzeby studentów, prędzej czy później to sami studenci wymuszą zmianę formuły kształcenia na taką, która będzie użyteczna z ich punktu widzenia. Jak pisze Linda Holliday ze School of Visual Arts w Nowym Jorku: „Inżynierowie doskonale rozwiązują problemy. Ludzie biznesu myślą krótkoterminowo. Projektanci pragną rzeczy eleganckich i pięknych. Wszystkie trzy sektory muszą dążyć do harmonijnej współpracy i szacunku dla wartości, które każdy z nich wnosi. To wielowymiarowe podejście do designu oczekuje nowych rozwiązań”. Czy tylko do designu? Może słowo „design” warto zastąpić terminem „edukacja”? Ważne są: zdolność do myślenia asocjacyjnego, szacunek dla różnorodnych wartości, nawyk negocjacji i dążenie do porozumienia. Wspólnie kształceni i wspólnie rozwiązujący problemy studenci różnych dyscyplin będą później efektywniej współpracowali w życiu zawodowym.

K O N G R E S



OBYWATELSKI

INFORMACJA O KONGRESACH OBYWATELSKICH

zorganizowanych w latach 2005–2017

I KONGRES OBYWATELSKI

2005 r. (700 uczestników)



W stronę rozwoju opartego na wartościach i dialogu

Sesje tematyczne I Kongresu Obywatelskiego

- Wartości, tożsamość i rozwój
- Jakich elit potrzebuje Polska?
- Wizja rozwoju
- Edukacja dla rozwoju
- Migracja – szanse i zagrożenia
- Jaka demokracja i państwo?
- Jak formować nowe pokolenie Polaków?
- Zdrowe i przejrzyste finanse publiczne
- Jakie regulacje dla gospodarki?
- Nauka dla gospodarki i społeczeństwa
- Polska w Europie i świecie



II KONGRES OBYWATELSKI

2007 r. (1130 uczestników)

Rozwój przez wspólnotę i konkurencyjność

Sesje tematyczne II Kongresu Obywatelskiego

- Czy potrafimy wybić się na nowoczesne państwo – jak je rozumiemy?
- Kultura i demokracja w Polsce wobec rewolucji komunikacyjnej
- Jakie pożytki z migracji Polaków dla modernizacji Polski?
- Czy potrzebujemy polskich przedsiębiorstw globalnych?
- Jakiej solidarności potrzebujemy? Solidarność między pokoleniami, solidarność wobec biednych i wykluczonych, solidarność w przedsiębiorstwie – jaka jest, jaka być powinna?
- Jakie wartości będą cenić Polacy w roku 2020?
- Wizja rozwoju polskiej gospodarki w kontekście globalizacji
- Enklawy modernizacji Polski. Jak powstają, jak działają, czy są wzorcem i drogą rozwoju całego kraju?
- Polskie metropolie – wyzwania globalizacji a spójność terytorialna
- Czy i jakiej polityki rodzinnej potrzebujemy? Czy polityka rodzinna jest dobrą odpowiedzią na spadek dzietności?

III KONGRES OBYWATELSKI

2008 r. (800 uczestników)



Jaka modernizacja Polski?

Sesje tematyczne III Kongresu Obywatelskiego

- Jakie symbole Polski?
- Edukacja dla modernizacji i rozwoju
- Jaka reforma nauki i szkół wyższych?
- Drogi do dobrego rządzenia
- Jak stworzyć regiony z krwi i kości?
- Jak budować infrastrukturę dla skoku cywilizacyjnego?
- Jaka modernizacja obszarów wiejskich?



IV KONGRES OBYWATELSKI

2009 r. (1000 uczestników)

Razem wobec przyszłości

Sesje tematyczne IV Kongresu Obywatelskiego

- Portret młodego pokolenia
- Jakie Razem Polaków w XXI wieku?
- Wspólnota tożsamości, zasad czy działań?
- Priorytety edukacji Polaków w XXI w.
- Jakie szkolnictwo wyższe do roku 2030?
- Priorytety rozwoju gospodarczego do roku 2030
- Jak uczynić regiony motorami modernizacji i rozwoju Polski?
- Kultura przestrzeni wobec presji rynku

V KONGRES OBYWATELSKI

2010 r. (900 uczestników)



Idea Polski XXI wieku. Podmiotowi Polacy – Podmiotowa Polska

Sesje tematyczne V Kongresu Obywatelskiego

- Rozwój, ale jaki? Cele i zasady rozwoju
- Jaka wspólnotowość Polaków w XXI w.?
- Jak poprawić rządzenie Polską w XXI w.? Jak zapewnić ciągłość i horyzontalność rządzenia oraz partycypację obywatelską?
- Drogi rozwoju kulturowego Polaków
- Przestrzeń dla komunikacji i dialogu Polaków. Warunki konieczne dla dobrej komunikacji i dialogu Polaków
- Interesy Polski w Europie i na świecie
- Rozwój lokalny. Bariery i stymulanty
- Edukacja XXI w. Cele, miejsca, metody
- Polskie style życia. Między miastem a wsią
- Talenty Polaków. W czym możemy być najlepsi?



VI KONGRES OBYWATELSKI

2011 r. (1100 uczestników)

Jaki rozwój, jaka edukacja w XXI wieku – Wielkie Przewartościowanie

Sesje tematyczne VI Kongresu Obywatelskiego

- Po co nam społeczeństwo?
- Zrównoważony rozwój Polski – jak zrealizować niechciany cel?
- Jak odnieść sukces na rynku globalnym?
Strategie i kompetencje przedsiębiorstw oraz państwa
- Czy rolnictwo i przemysł spożywczy mogą być szansą rozwojową Polski w XXI wieku?
- Szanse młodego pokolenia – czas na strategie zbiorowe?
- Czy potrzebujemy „przewrotu kopernikańskiego” w edukacji?
- Potencjał edukacji pozaszkolnej – jaki jest, jak go wykorzystać?
- Jak wykorzystać środki UE do budowy kapitału ludzkiego i społecznego w latach 2014–2020?

VII KONGRES OBYWATELSKI

2012 r. (1300 uczestników)



Postawy i umiejętności kluczem do rozwoju Polaków i Polski

Sesje tematyczne VII Kongresu Obywatelskiego

- Innowacyjność i konkurencyjność polskich przedsiębiorstw – gdzie leży pies pogrzebany?
- Przyszłość polskiej edukacji – scenariusze rozwoju
- Jaki etos w administracji – służba publiczna, menedżerski profesjonalizm czy przestrzeganie procedur?
- Co znaczy „człowiek kulturalny” – w poszukiwaniu źródeł postaw i umiejętności
- Społeczna odpowiedzialność uczelni – jak ją rozumieć, jak realizować?
- Budowa wspólnot lokalnych – jakich kompetencji potrzebuje, a jakich uczy?
- Strategiczne projekty energetyczne – czy stać nas na dialog i porozumienie?

Warsztaty:

- Jaki klucz kompetencyjny dla rozwoju innowacyjności młodych Polaków?
- Jak być podmiotowym w cyberświecie?



VIII KONGRES OBYWATELSKI

2013 r. (1100 uczestników
1000 wejść na transmisję on-line)

Jaka modernizacja Polski – od budowy infrastruktury do nowych postaw i zachowań?

Sesje tematyczne VIII Kongresu Obywatelskiego

- Jaka wizja rozwoju Polski – cele, zasady, sekwencja
- Drogi do innowacyjnej Polski
- Polska ekspansja na Europę i świat – czy i jak to zrobić?
- Oddolny „przewrót kopernikański” w edukacji – na ile to możliwe i jak to robić?
- Obywatelska modernizacja Polski – jak wykorzystać tę szansę?
- Więcej spójności, mniej segregacji – jak to zrobić?
- Praca w Polsce – jak zbudować lepszy rynek pracy?
- Miasta przyjazne mieszkańcom – jak uczynić je dobrym miejscem do życia?
- Konflikt jako dobro wspólne?
- Drogi do lepszego państwa – lekcje z historii

IX KONGRES OBYWATELSKI

2014 r. (1000 uczestników)



Polska jutra. Jak rozwinąć nasze skrzydła?

Sesje tematyczne IX Kongresu Obywatelskiego

- Narodowy Coaching w edukacji, kulturze i biznesie – jak rozwinąć nasze skrzydła?
- Jak budować pomosty pomiędzy Polakami?
- Rola polskich czempionów w pobudzaniu innowacyjności i ekspansji zagranicznej małych i średnich przedsiębiorstw
- Umieźdzynarodowienie uczelni – jak to zrobić dobrze?
- Jaki rozwój polskich miast – czas na nową doktrynę?
- System sprawiedliwości dla obywateli – jak to zrobić?
- Jak włączyć emigrację do rozwoju Polski?

Pokaz filmu *Alphabet* (reż. Erwin Wagenhofer, Austria/Niemcy, 2013)
połączony z dyskusją, zorganizowany we współpracy z Akademią Dokumentalną



X KONGRES OBYWATELSKI

2015 r. (900 uczestników)

Polska jutra. Możemy być lepsi

Sesje tematyczne X Kongresu Obywatelskiego

- Na jakich wartościach oprzeć rozwój Polski?
- Polska gospodarka – czas na ekosystemy rozwoju
- Edukacja dla rozwoju. Jakich postaw i kompetencji potrzebujemy i jak je rozwijać?
- Cyfrowa szansa – co zrobić, aby zaawansowane usługi IT stały się polską specjalizacją?
- Sport dla zdrowia, rozwoju osobistego i budowy więzi społecznych
- Jakiej przestrzeni publicznej potrzebujemy?
- Polska lokalna – jak się rozwijać?
- Czas na godną pracę i lepszy rynek pracy
- Las – źródło tożsamości, edukator i kreator więzi
- Co możemy zaoferować Europie i światu?

XI KONGRES OBYWATELSKI

2016 r. (1200 uczestników)



Dojrzała Polska – lepsza Polska!

Sesje tematyczne XI Kongresu Obywatelskiego

- Dojrzałe elity – co to znaczy i jak je budować?
- Młodzi i starzy – wyjdźmy z hipokryzji i stereotypów
- Edukacja do dojrzałości – co to znaczy i jak to robić?
- Cyfrowa rewolucja w polskiej gospodarce.
Przemysł 4.0 – ekonomia współdzielenia – Big Data
- Biznes i nauka – na co postawić? Jak zapewnić równowagę i synergię rozwoju?
- Jak budować wspólnoty lokalne – w oparciu o tożsamość, interesy czy wspólne projekty?
- Rewitalizacja naszych miast – kierunki i mechanizmy
- Przyroda – przestrzeń aktywności Polaków
- Unia Europejska i migracje – polskie interesy i współodpowiedzialność

Pokaz filmu *Lo i stało się. Zaduma nad światem w sieci* (reż. Werner Herzog)



XII KONGRES OBYWATELSKI

2017 r. (800 uczestników)

Partnerska i wspólna Polska. Szacunek – Uczciwość – Współpraca

Sesje tematyczne XII Kongresu Obywatelskiego

- My Polacy – kim jesteśmy? Jaka jest nasza tożsamość? Jaki jest sens Polskości?
- Edukacja do rozumienia siebie i świata
- Wizja Polski na 100 lat niepodległości. Głos młodych
- Druga transformacja polskiej gospodarki – co nas czeka?
- Dla kogo i jakie państwo?
- Rozwój lokalny oparty na partnerstwie
- Wpływ rewolucji cyfrowej na demokrację i społeczeństwo
- Partnerstwo edukacji, nauki i biznesu dla interdyscyplinarności i sukcesu „na styku” – idea dwupółkulowej Polski

Pokaz filmu *Czy czeka nas koniec* i dyskusja – partnerstwo przyrody i rozwoju gospodarczego

KONGRES OBYWATELSKI

2005–2017



**Razem w dwunastu Kongresach
wzięło udział:**

880

panelistów

ponad 11 900

uczestników, przedstawicieli administracji centralnej i lokalnej, NGO's, biznesu, środowisk naukowych, organizacji studenckich, młodzieży oraz społeczeństwa obywatelskiego z różnych części Polski

Materiały kongresowe i więcej o kongresach na stronie

www.kongresobywatelski.pl

PUBLIKACJE KONGRESU OBYWATELSKIEGO

- *Idea dwupółkulowej Polski. Nauka – biznes – edukacja*, Gdańsk 2018
- *Druga transformacja polskiej gospodarki*, Gdańsk 2018
- *Edukacja do rozumienia siebie i świata*, Gdańsk 2018
- *Idea partnerskiej i wspólnej Polski*, Gdańsk 2018
- *Terapia narodowa – w kierunku dojrzałości*, Gdańsk 2017
- *Pomorze i Polska – razem wobec trudnego świata*, Gdańsk 2017
- *Lepsze życie Pomorzan. Pasje – Obywatelska wspólnota – Europa*, Gdańsk 2016
- *Na jakich wartościach oprzeć rozwój Polski?* Gdańsk 2016
- *Polska lokalna – jak się rozwijać?* Gdańsk 2016
- *Kompetencje przyszłości – jakich postaw i umiejętności potrzebujemy?* Gdańsk 2016
- *Polska jutra – możemy i chcemy być lepsi*, Gdańsk 2016
- *Jakość życia Pomorzan*, Gdańsk 2016
- *Jak włączyć emigracje do rozwoju Polski?* Gdańsk 2015
- *Czempiony dla innowacyjności Polski*, Gdańsk 2015
- *Wymiar sprawiedliwości – jak go zbliżyć do obywateli?* Gdańsk 2015
- *Jak budować pomosty między Polakami?* Gdańsk 2015
- *Jak rozwinąć nasze skrzydła? Narodowy Coaching*, Gdańsk 2015
- *Energia Pomorzan – skąd ją czerpać i jak z niej korzystać?* Gdańsk 2014
- *Polska ekspansja na Europę i świat – jak to zrobić?* Gdańsk 2014
- *Jak napędzić obywatelską modernizację Polski?* Gdańsk 2014
- *Drogi do innowacyjnej Polski*, Gdańsk 2014
- *Jak odbudować polskie społeczeństwo?* Gdańsk 2014
- *Czy konflikt może być dobrem wspólnym?* Gdańsk 2014

- *Jaka modernizacja Polski: od budowy infrastruktury do nowych postaw i zachowań?* Gdańsk 2014
- *Przezwrot kopernikański – oddolnie zmieniamy polską edukację*, Gdańsk 2014
- *Pomorskie miasta – jak je kształtować dla dobra wspólnego?* Gdańsk 2013
- *Dobro wspólne – lepsza jakość życia*, Gdańsk 2013
- *Postawy i umiejętności kluczem do rozwoju Polaków i Polski*, Gdańsk 2013
- *Jaka przyszłość polskiej edukacji*, Gdańsk 2012
- *Budowa wspólnot lokalnych – jakich kompetencji uczy, a jakich potrzebuje?* Gdańsk 2012
- *Kultura organizacyjna kluczem do innowacji i konkurencyjności przedsiębiorstw*, Gdańsk 2012
- *Forum rozwoju charakterów i postaw*, Gdańsk 2012
- *Jaki etos w administracji – służba publiczna, menedżerski profesjonalizm czy przestrzeganie procedur?* Gdańsk 2012
- *Kultura – Polityka – Rozwój. O kulturze jako „dźwigni” rozwoju społecznego polskich metropolii i regionów*, Gdańsk 2012
- *Pomorze – jakie wartości, jaki rozwój?* Gdańsk 2012
- *Rozwój i edukacja. Wielkie przewartościowanie*, Gdańsk 2011
- *Jakich metakompetencji potrzebują Polacy. Przesłania Forum Kompetencji VI Kongresu Obywatelskiego*, Gdańsk 2011
- *Jak wykorzystać środki UE do budowy kapitału ludzkiego i społecznego w latach 2014–2020?* Gdańsk 2011
- *Jak wykorzystać potencjał edukacji pozaszkolnej w Polsce?* Gdańsk 2011
- *Pakt dla szkoły. Zarys koncepcji kształcenia ogólnego*, Gdańsk 2011
- *Przyszłość na 3+. Głos uczniów*, Gdańsk 2011
- *Podmiotowość dla rozwoju*, Gdańsk 2011
- *Rozwój lokalny. Bariery i stymulanty*, Gdańsk 2010
- *Talenty Polaków*, Gdańsk 2010
- *Polskie style życia. Między miastem a wsią*, Gdańsk 2010
- *Jak poprawić komunikację i dialog Polaków?* Gdańsk 2010
- *Jak poprawić rządzenie Polską w XXI wieku?* Gdańsk 2010
- *Jaka wspólnotowość Polaków w XXI wieku?* Gdańsk 2010
- *Cele i zasady rozwoju*, Gdańsk 2010

- *Jak uszlachetnić nasze Polski*, Gdańsk 2010
- *W poszukiwaniu wizji Polski XXI wieku. Forum Idei*, Gdańsk 2010
- *Idea polskich miast*, Gdańsk 2010
- *Jaka podmiotowość Polski w XXI wieku?* Gdańsk 2010
- *Edukacja dla rozwoju*, Gdańsk 2010
- *Co nas łączy, a co dzieli? Opinie Polaków*, Gdańsk 2009
- *Polska rodzina. Jaka jest, jak się zmienia?* Gdańsk 2009
- *Jak uczynić regiony motorami rozwoju i modernizacji Polski*, Gdańsk 2009
- *Priorytety edukacji Polaków w XXI wieku* – wydanie z okazji IV Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2009
- *Jakie szkolnictwo wyższe w roku 2030?* – wydanie z okazji IV Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2009
- *Priorytety rozwoju gospodarczego do roku 2030* – wydanie z okazji IV Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2009
- *Jakie Razem Polaków w XXI wieku? Wspólnota tożsamości, zasad czy działań?* Gdańsk 2009
- *Portret młodego pokolenia*, Gdańsk 2009
- *Polacy – w pułapce autotereotypów?* Gdańsk 2009
- *W poszukiwaniu portretu Polaków*, Gdańsk 2009
- *Edukacja dla modernizacji i rozwoju* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008
- *Jaka reforma nauki i szkół wyższych* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008
- *Jak tworzyć regiony z krwi i kości* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008
- *Infrastruktura dla skoku cywilizacyjnego* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008
- *Jaka modernizacja obszarów wiejskich* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008
- *Najnowsza fala emigracji – szansa czy zagrożenie dla modernizacji Polski?* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008
- *Przeskoczyć samych siebie. Rewolucja innowacyjna w polskiej nauce i dydaktyce* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008

- *Drogi do dobrego rządzenia* – z okazji III Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2008
- *Spółeczna gospodarka rynkowa w dobie globalizacji*, Gdańsk 2008
- *Modernizacja Polski. Kody kulturowe i mity*, Gdańsk 2008
- *W poszukiwaniu kompasu dla Polski* – po II Kongresie Obywatelskim, Gdańsk 2007
- *Rozwój poprzez wspólnotę i konkurencyjność* – z okazji II Kongresu Obywatelskiego, Gdańsk 2007
- *Pomorskie wartości i tożsamości – dziś i jutro*, Gdańsk 2007
- *W stronę wspólnoty regionalnej*, Gdańsk 2006
- *Media a rozwój wspólnoty regionalnej*, Gdańsk 2006
- *Czy kultura może być dźwignią rozwoju Pomorza?* Gdańsk 2006
- *Młodzi o Pomorzu*, Gdańsk 2006
- *Migracje – Szanse czy zagrożenia?* Gdańsk 2005 – z okazji Kongresu Obywatelskiego
- *Jak poprawić dialog Polaków*, Gdańsk, 2005 – z okazji Kongresu Obywatelskiego
- *Jakie elity są potrzebne Polsce*, Gdańsk 2005 – z okazji Kongresu Obywatelskiego

Publikacje można pobrać nieodpłatnie ze strony

www.kongresobywatelski.pl/dorobek/ksiazki

RADA PROGRAMOWA KONGRESU OBYWATELSKIEGO



dr Jan Szomburg

Przewodniczący Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego,
Prezes Zarządu Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową



Bogdan Rogala

Wiceprzewodniczący Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego,
Prezes Zarządu Philips Lighting Poland Sp. z o.o.



Witold Radwański

Wiceprzewodniczący Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego,
Prezes Zarządu Krokus Private Equity Sp. z o.o.



Katarzyna Zawodna

Wiceprzewodnicząca Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego,
Prezes Zarządu Skanska CDE Sp. z o.o.



dr hab. Małgorzata Bogunia-Borowska

Instytut Socjologii, Uniwersytet Jagielloński



Stefan Dunin-Wąsowicz

Prezes Zarządu Efekt Technologies Sp. z o.o.



dr hab. Maciej Duszczyk

Prorektor ds. naukowych, Uniwersytet Warszawski



Robert Firmhofer

Dyrektor Centrum Nauki Kopernik



dr Bogusław Grabowski

Ekonomista, członek Rady Polityki Pieniężnej w latach 1998–2004



Andrzej Halesiak

Dyrektor w Biurze Analiz Makroekonomicznych Banku Pekao SA



prof. Dariusz Jemielniak

Akademia Leona Koźmińskiego,
Rada Powiernicza Wikimedia Foundation



Jacek Kajut

Prezes Zarządu Vector Sp. z o.o. (twórca marki Vector)



dr hab. Piotr Nowak

Adiunkt w Instytucie Socjologii Uniwersytetu Jagiellońskiego



Luk Palmen

Prezes InnoCo Sp. z o.o.



Marcin Skrzypek

działacz społeczno-kulturalny w Lublinie, TNN Ośrodek Brama Grodzka





prof. Andrzej Białas
Polska Akademia
Umiejętności

W polskim sektorze nauki możemy wyraźnie zaobserwować konflikt między gałęzią humanistyczną, a przyrodniczo-techniczną – pomiędzy którymi istnieje wręcz przepaść. Wzajemne zbliżenie tych dwóch kultur jest niezbędne dla obu stron sporu, a także istotne dla podniesienia roli nauki w społeczeństwie.



prof. Piotr Moncarz
Stanford University,
ElectroMobility
Poland SA

Interdyscyplinarność polega na zebraniu specjalistów wokół pewnego projektu, który mogą razem zrealizować. Sukces światowych firm polega na tym, że mają pod jednym dachem zasoby specjalistów z wielu różnych dziedzin.



dr Mariusz Orłowski
Virginia Tech

Wąska specjalizacja jest potrzebna do tego, by naukowiec poznał smak tego, na czym polega badanie, wnikanie w problem. Jednocześnie trzeba mu jednak otwierać horyzonty na inne dyscypliny, tak by jego specjalistyczna wiedza mogła być wykorzystywana w szerszym kontekście.



Bogdan Rogala
Prezes Zarządu
Philips Lighting
Poland

Praca jest i będzie coraz bardziej zespołowa. Osoby elastyczne, potrafiące uczyć się od innych, rozwiązywać konflikty, pracować w grupie, będą umiały budować wokół siebie efektywnie pracujące zespoły. To dla firmy duża wartość dodana.

K O N G R E S
OBYWATELSKI

Jak budować partnerską i wspólną Polskę?

*Szanujemy
i doceniamy
się nawzajem*

*Budujemy
Polskę
„na TAK”*

*Budujemy
Polskę
równych
szans*

*Bądźmy
lojalni i godni
zaufania*

*Uwierzmy
w zasadę
wzajemności*

*Stuchajmy
się
nawzajem*

*Budujemy
na talentach
i pasjach*

*Twórzmy
relacje
i więzi*

*Uwierzmy
w siebie*

WYDAWCA



PARTNERZY STRATEGICZNI



SKANSKA

PARTNERZY

**Politechnika
Warszawska**



PARTNER SESJI TEMATYCZNEJ



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

ISBN: 978-83-7615-144-1