

Pandemiczne zmiany

Kilka ostatnich miesięcy przyniosło wymuszone acz rewolucyjne zmiany w szkolnictwie i nauce poprzez zamknięcie szkół czy uniwersytetów. Przystawienie nauczania na tryb zdalny otworzyło rezerwy w minimalnym dotychczasowym wykorzystaniu internetu, stawiając przed nauczycielami z jednej, a uczniami czy studentami z drugiej strony, nowe wyzwania. Obok oczywistych porażek (jak przysłowiowe lekcje w publicznej telewizji) pojawiły się nowe ścieżki uczenia i nowe możliwości. Obie strony odkryły dobrodziejstwa wyszukiwanych w świecie kursów, jak i ciężar, i trudność dostosowania się do nowych wymagań. W fizyce od lat można słuchać niektórych wykładów z pierwszorzędnych uczelni świata, ale teraz to zjawisko może stać się popularne. Jak na tym tle wypadają „nasi” wykładowcy? Niestety, w ramach zdalnego nauczania byli tacy, którzy uznali, że przekazanie slajdów w pdf zastępuje wykład, ale myślę, że większość pozytywnie się zaangażowała, przekazując specjalnie przygotowane nagrania czy wykładając na żywo on-line. A może to jest nowa droga zamiast tradycyjnego wykładu – wcześniejsze nagrania, wsparte (już po pandemii) problemową dyskusją? Oczywiście nic nie zastąpi bezpośredniego kontaktu w czasie ćwiczeń, laboratoriów i tutoriali, ale może coś warto z tego okresu zachować na przyszłość?

Może warto o tym podyskutować?

Jakościowa zmiana nastąpiła, przynajmniej w mojej dziedzinie, w seminariach naukowych. Zostały zorganizowane europejskie czy wręcz światowe seminaria z fizyki kwantowej, atomowej czy informatyki kwantowej. Jest ich tyle, że trzeba dobrze wybierać, a jest w czym, bo swoje badania referują najlepsi. Dla chętnych: seminarium atomowe odbywa się w piątki o 21.00, by nawet ci biedni z Pacific Time Zone mogli na nie wstać. Też u nas na Seminarium Optycznym

na UW czy seminarium Zakładu Optyki Atomowej w UJ pojawili się znakomici wykładowcy ze świata – łatwiej jednak wygłosić referat z domu czy z gabinetu w pracy, ale bez przyjeżdżania. Co więcej, my gościmy w Warszawie czy Gdańsku, nasi koledzy stamtąd regularnie uczęszczają na nasze seminaria – myślimy, jak to zachować w czasie po pandemii.

We współpracy i bezpośrednich kontaktach nastąpiła chyba największa odmiana. Od ponad 30 lat często polegała ona (obok miłych podróży) na intensywnych kontaktach e-mailowych, królowała poczta internetowa. Obecnie też jest ważna, ale współpraca przeniosła się w domenę transmisji poprzez komunikatory: Skype, Zoom, MS Teams czy inne. Łatwiej porozmawiać przez pół godziny w grupie kilku osób. Oczywiście to nie to samo, co grupowe spotkanie bezpośrednio z tablicą, ale prawie, prawie to samo. I jest to nowe, świeże, więc wciąga. Pewnie znacznie trudniej jest w dziedzinach eksperymentalnych, ale one też ewoluują w stronę zdalnego zarządzania. Powstają jak grzyby na deszczu konferencje on-line. To miała być namiastka rzeczywistych spotkań, ale kto wie? W dobie dbałości o klimat wprost będzie wypadało ograniczyć samolotową „turystykę naukową”. Czy nastąpi dalsza przemiana? W wielu zawodach już przed pandemią ludzie pracowali zdalnie, znam informatyków zatrudnionych w Australii czy Kalifornii, a pracujących z domu na wsi, położonej kilkadziesiąt kilometrów od dużych miast. Może podobnie będzie w nauce? Może słynne wyjazdy na stypendia podoktorskie ulegną zmianie – przecież można być zdalnie postdokiem w Barcelonie czy Los Angeles (dostosowując zegarek)?

Życie po pandemii będzie zapewne inne niż przed nią, ale na pewno ciekawe.

JAKUB ZAKRZEWSKI
Uniwersytet Jagielloński

E-universytet czy sztuczny miód?

ROMAN KUŹNIAR

Epidemia koronawirusa zmusiła również uniwersytet do pracy zdalnej. Dobrze, że technologia to umożliwiła. Wyobraźmy sobie, że jej nie mamy. Całe nauczanie, od podstawowego do uniwersyteckiego – zostałyby zawieszona na co najmniej pół roku. Trudno to sobie wyobrazić. Nawet w czasie wojny były tajne komplety, a w czasach panowania Covidu-19 nawet to, a zwłaszcza to, nie byłoby możliwe. Kolejnym pożytkiem z IT w czasach zarazy było i to, że wszystkie „kurie” uniwersytetu – pracownicy naukowo-dydaktyczni, studenci, administracja – musiały się nagle podciągnąć w korzystaniu z nowoczesnej technologii służącej pracy zdalnej. Lęk przed nią, tu i ówdzie jeszcze do niedawna obecny, musiał ustąpić. Wszyscy musieli się zaprzyjaźnić z różnymi jej wersjami.

Ale oto w tej przymusowej sytuacji pojawiły się głosy, że tak naprawdę nauczanie zdalne to jest przyszłość uniwersytetu. Dydaktyka online, słyszymy lub czytamy, to nowoczesny, przyszłościowy i skuteczny substytut tradycyjnego nauczania. „Tradycyjnego”, czytają: przeszłego, anachronicznego, takiego, które musi trafić do lamusa. Przejściową konieczność zaczęto podnosić do rangi cnoty. Kto się nie przestawi – wypada z gry. I w tym miejscu budzi się mój sprzeciw, nawet jeśli otrzymam etykietę dinozaura czy ostatniego Mohikanina. Więc przypomnijmy, że mówimy o uniwersytecie, instytucji, która liczy sobie około 900 lat (w Europie). Do tej pory, pomimo wielu rewolucyjnych wynalazków i całościowego postępu technicznego, nikomu nie przyszło do głowy, aby rezygnować z bezpośredniego kontaktu wykładowców ze studentami, tradycyjnych seminariów, bezpośredniej współpracy i debaty pomiędzy samymi uczonymi. Ale to nie wszystko. Jest jeszcze relacja pomiędzy uniwersytetem a jego otoczeniem: miastem, środowiskiem intelektualnym, światem kultury i życia publicznego. Tego wszystkiego się nie da trwale zastąpić online protezą. Ona nigdy nie zastąpi właściwości oryginału.

Dlaczego? Przywołajmy słowa kogoś, kogo setną rocznicę urodzin obchodziliśmy niedawno w Polsce, także na łamach „PAUzy Akademickiej” (nr 514/20). W czasie swoich pobytów w Polsce Jan Paweł II spotykał się z przedstawicielami środowisk akademickich. I mówił

o uniwersytecie, że jest „arcydziełem ludzkiej kultury”, jest miejscem, które powinno służyć wydobyciu człowieczeństwa, czyli „duchowego potencjału człowieka, który jest w umyśle i sercu człowieka” (Częstochowa 1979). Uniwersytet, Alma Mater, jest miejscem troski duchowej natury: „rodzenie dusz do wiedzy, do mądrości, kształtowanie umysłów i serc. Jest to wkład z niczym nieporównywalny” (Kraków 1997). Myślę, że niezależnie od światopoglądu, łatwo zgodzimy się z tymi słowami. Zdalny uniwersytet czymś takim nigdy nie stanie. Nie wywoła emocji, które towarzyszą inauguracji roku akademickiego, dzięki czemu akademicka społeczność staje się wspólnotą świadomą swej duchowej jedności i odpowiedzialności. Odpowiedzialności za poziom uniwersytetu i za jego miejsce w kulturze narodowej. Nie tylko o samo kształcenie i badania tu chodzi. Choć one są podstawowe, dalece nie wyczerpują w pełni jego misji, którą jest także troska o narodowe imponderabilia. Zdalnie nie powstanie troska, ani nie pojawią się imponderabilia. Klimat sprzyjający tworzeniu jednego i drugiego może pojawić się jedynie w murach uniwersytetu, w którym tętni życie akademickie, z całą jego niepowtarzalną witalnością i urodą, która następnie zeń emanuje na zewnątrz jego murów.

Uświadamiamy sobie to może nawet bardziej teraz, gdy uniwersytet opustoszał, gdy nie ma w nim życia. Nie ma tej synergii, która rodzi się wtedy, gdy poszczególne składniki uniwersytetu mogą na siebie bezpośrednio oddziaływać. Zdalna technologia wprawdzie łączy, ale czyni to w sposób sterylny, punktowy, „odtąd dotąd” i tak naprawdę kawałkuje uniwersytet na sztucznie, lecz sztywnie oddzielone od siebie segmenty, na biegnące równolegle strumienie, które nie mają się spotkać i nie stworzą nigdy wielkiej rzeki z całym jej przyrodniczym bogactwem. Nie da się w ten sposób stworzyć swego rodzaju majestatu uniwersytetu, jego powagi i etosu, ani tym bardziej tego, co także jest jego nieodłączną częścią, czyli radości z faktu pracy i studiów w tym szczególnym dla kultury i wiedzy naszej czy też ludzkiej cywilizacji miejscu. Radości, którą odśpiewa akademicka oda do radości, czyli *Gaudeamus igitur*, którą z takim wzruszeniem śpiewamy na początek roku akademickiego. Tylko na uniwersytecie

► integralnym dojrzewamy do rozumienia żyznej i bogatej całości, całości świata, świata, do którego przynależymy, za który ponosimy jakąś odpowiedzialność. Pisał o tym poruszająco Adam Zagajewski w zbiorze esejów *W cudzym pięknie*. Tylko idący w świat absolwenci takiego uniwersytetu mogą ten świat czynić lepszym, choć, istotnie, nie zawsze tak czynią.

Entuzjaści zdalnej przyszłości uniwersytetu argumentują, że na jego rzecz przemawia kryterium efektywności, czyli głównie kosztów. To prawda, ona stała się współcześnie w pewnych środowiskach obsesją i wyrządziła już niejedną szkodę, także w procesie globalizacji, co widzimy dzisiaj w związku z pandemią koronawirusa. Z tą efektywnością jest trochę jak z „efektami kształcenia”, iluzją, którą tworzymy dla wypełnienia biurokratycznego kwestionariusza. Była o tym niedawno mowa na łamach PAUzy. Efekty prawdziwego uniwersytetu są niepoliczalne i nieprzeliczone. Niech nas pragmatyczni technokraci nie straszą, że jeśli uniwersytet nie stanie się zdalny, to jego rolę przejmą wyspecjalizowane firmy edukacyjne, a dyplomy uniwersyteckie będą się nadawać na podkładki pod doniczki. Takie firmy mogą w ramach kilkumiesięcznych kursów

dostarczyć jedynie wyspecjalizowanej wiedzy ludziom już wykształconym. Takie kursy były od zawsze i one uniwersytetu nie zastąpiły. A jeśli tak miałyby się stać, stracimy wszyscy – całe społeczeństwa i ich kultura.

Gdyby zdalny uniwersytet miał się utrwalić i zastąpić uniwersytet prawdziwy, to byłby to „sztuczny miód” z piosenki Agnieszki Osieckiej. Nieco tylko trawstując jej słowa, to byłby „ersatz, cholera, nie uniwersytet”. W oryginale zamiast uniwersytetu jest „życie”. Zatem władze szkolnictwa wyższego i władze uniwersytetów powinny zrobić wszystko, aby od początku roku akademickiego do polskich uniwersytetów zaczęło wracać życie. Oczywiście, nie ignoruję odpowiedzialności, spoczywającej na władzach uniwersytetu za bezpieczeństwo zdrowotne tych, którzy się znajdują na jego terenie. Dlatego to będzie wymagać wysiłku, kreatywności, być może pewnych nakładów związanych z zapewnieniem tego bezpieczeństwa studentom i pracownikom. Ale stawką jest sam uniwersytet, więc nie wolno go łatwo oddawać zdalnej technologii, co mogłoby być może nawet wygodne dla samych władz. Ale to technologia ma służyć uniwersytetowi, nie odwrotnie.

ROMAN KUŹNIAR
Uniwersytet Warszawski

Centrum Cyklotronowe Bronowice – od fizyki do medycyny

PAWEŁ OLKO, MAREK JEŹABEK, RENATA KOPEĆ, ADAM MAJ

15 października 2015 roku uroczystie otwarto Centrum Cyklotronowe Bronowice w Instytucie Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk (CCB IFJ PAN) w Krakowie. W lutym 2016 roku napromieniono w ośrodku pierwszego pacjenta z nowotworem oka. W listopadzie 2016 roku ruszyło napromienianie pacjentów Centrum Onkologii w Krakowie na stanowiskach gantry. Od tego czasu CCB IFJ PAN, jako jedyny w ośrodku Polsce, łączy codzienne napromieniania pacjentów na ultranowoczesnych stanowiskach do radioterapii protonowej z prowadzeniem badań z zakresu fizyki jądrowej, dozymetrii i radiobiologii.

Zaletą radioterapii protonowej jest zdolność precyzyjnego podania dawki na leczonej objętości przy minimalizacji dawki na zdrowe tkanki. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu zjawiska tzw. piku Bragga, czyli przekazu największej energii wiązki pod koniec jej zasięgu. Właściwy dobór energii protonów zapewnia więc podanie najmniejszej dawki wejściowej i chroni położone za guzem zdrowe narządy.

Budowa

Budowa CCB IFJ PAN sfinansowana została z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Za kwotę 265 mln zł budowano kompletnie wyposażony ośrodek z halą eksperymentalną, dwoma stanowiskami terapeutycznymi typu gantry oraz kompletną, nowoczesną infrastrukturą medyczną. Umożliwia ona prowadzenie napromieniania w każdej lokalizacji guza, również u dzieci w znieczuleniu ogólnym. Ogromnym sukcesem projektu było zaprojektowanie i zbudowanie przez zespół fizyków, inżynierów i techników z IFJ PAN stanowiska do radioterapii protonowej oka oraz uzyskanie jego europejskiej certyfikacji medycznej CE Medical. Również skomplikowana integracja informatyczna ośrodka została przeprowadzona przez naszych specjalistów. Część naukowa z halą eksperymentalną i laboratoriami do przygotowania eksperymentów została wydzielona w odrębnej części budynku i nie koliduje z ruchem pacjentów. Otwarcie CCB IFJ PAN nastąpiło po 4 latach budowy, zgodnie z programem i bez opóźnień.

Projekt został podjęty w okresie przełomu w rozwoju radioterapii protonowej. Postawiliśmy na raczkującą wtedy technologię wiązki skanującej. Przełom polegał na wyeliminowaniu z radioterapii mechanicznych elementów formujących wiązkę protonów, przygotowywanych w warsztatach mechanicznych indywidualnie dla każdego pacjenta. Zastosowanie w przekroju kilkumilimetrowej, odchylanej magnetycznie wiązki protonowej – o energii dobieranej do głębokości guza, umożliwia precyzyjne objęcie dawką lezonego ob-

szaru. Sklejenie kilku pól z różnych kierunków daje możliwość formowania skomplikowanych kształtów obszarów leczonych, nieosiągalnych innymi technikami. Dzięki temu IFJ PAN zostało jednym z pierwszych w Europie i jednym z nielicznych ośrodków w świecie prowadzących rutynowo najbardziej zaawansowany rodzaj napromieniania – radioterapię protonową o modulowanej intensywności (Intensity Modulated Proton Therapy, IMPT).



Rys. 1. Cyklotron izochroniczny Proteus C-235. Dostarcza wiązkę protonów o energii maksymalnej 230 MeV do hali eksperymentów fizycznych, hali radioterapii oka oraz do dwóch stanowisk terapeutycznych gantry.

Technika

Ośrodek CCB-IFJ PAN wyposażony jest w cyklotron Proteus C-235 i dwa stanowiska terapeutyczne typu gantry, belgijskiej firmy Ion Beam Applications, światowego lidera w budowie instalacji protonowych (Rys.1). Cyklotron produkuje wiązkę o maksymalnej energii wiązki 226 MeV i prądzie protonów od 0,5 do 500 nA. Wiązka wyprowadzona z cyklotronu przechodzi przez berylowo-grafitowy degradator energii, umożliwiający szybkie zmniejszenie energii w zakresie od energii maksymalnej do 70 MeV. Wiązka przechodzi następnie przez selektor energii, zmniejszający jej rozmycie energetyczne i jonowodem kierowana jest na odległość kilkudziesięciu metrów do stanowisk w hali eksperymentalnej, w hali terapii oka oraz do dwóch stanowisk gantry. Stanowiska gantry zapewniają możliwość napromieniania pacjenta z dowolnego kierunku w zakresie kątów 0–360°. W tym celu zestaw magnesów prowadzących ►