

Elżbieta Pohulak-Żołędowska

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

MIEJSCE NAUKI W KREOWANIU INNOWACJI WE WSPÓŁCZESNYCH GOSPODARKACH

Wprowadzenie

Nie ulega wątpliwości, że wiedza jest istotnym elementem wpływającym na tworzenie innowacji. W warunkach współczesnych gospodarek szczególne znaczenie odgrywa wiedza wytwarzana w uniwersytetach – jak określił to Metcalfe – fabrykach wiedzy. Uniwersytety współcześnie pełnią więc ważną rolę w rozwoju gospodarek – dostarczają jej głównego zasobu – wiedzy. Zasób ten uosobiony jest zarówno w kapitale ludzkim (absolwenci, naukowcy), jak również w efektach prac badawczych prowadzonych na uniwersytetach. Dzięki wykształconej kadrze możliwa jest implementacja coraz bardziej zaawansowanej wiedzy naukowej (powstałej często w uniwersyteckich laboratoriach) do zastosowań przemysłowych, jak również samo prowadzenie badań. Natomiast badania naukowe prowadzone w uniwersytetach coraz częściej nadają tempo i kierunek rozwojowi nowych dyscyplin i przemysłów – czyli również gospodarek (przykładem może tu być nano- czy biotechnologia, powstałe właśnie w uczelnianych laboratoriach, a nie w fabrycznych halach). Nie ulega wątpliwości, że wykorzystanie nauki akademickiej do tworzenia innowacji jest ideą kuszącą, jednak niepozbawioną pułapek. Aby nauka mogła wpływać na innowacyjność gospodarek, instytucje, w których powstaje – uniwersytety – muszą posiadać zasoby niezbędne do tworzenia adekwatnej do potrzeb rynku wiedzy. Nie jest to możliwe bez integracji sfery edukacyjnej i badawczej uniwersytetów. Edukacja zapewnia wykształcony, świadomy personel, który tworzy tzw. zdolność absorpcyjną dla nowej, innowacyjnej wiedzy naukowej, która może być wykorzystana w przedsiębiorstwach. Zmiany, jakie zachodzą zarówno w systemie badań naukowych, przebiegu procesu innowacyjnego, czy w końcu – organizacji badań naukowych, nie ułatwiają znalezienia optymalnego, proinnowacyjnego sposobu powiązania nauki akademickiej ze światem biznesu. Ponadto różnorodność systemów edukacyjnych Europy uwarunkowana historycznie dodatkowo utrudnia systemowe podejście do zagadnienia innowacji akademickich. Celem opraco-

wania jest próba określenia cech proinnowacyjnego środowiska, w którym nauka akademicka może służyć innowacyjności gospodarki. Jako przykład posłużą rozwiązania stosowane w USA, niektórych krajach europejskich i Japonii.

1. Ekonomiczne znaczenie nauki

Pomysł, że wiedza może mieć znaczenie gospodarcze, nie jest nowy. Adam Smith w 1776 roku podjął temat ekonomicznego znaczenia kapitału ludzkiego. Jednakże powoływanym najczęściej ekonomistą, który jako pierwszy spośród teoretyków ekonomii dostrzegł znaczenie innowacji dla rozwoju przemysłu, był Joseph Schumpeter. Co prawda nie zauważał on roli nauki jako decydującego w procesie innowacji czynnika, wyróżniał za to specjalną kategorię przedsiębiorcy – innowatora, będącego w awangardzie zmian w przedsiębiorstwie.

Mimo iż istnieje wiele przykładów prowadzenia systematycznych badań naukowych w początkach XX stulecia (np. W przemyśle chemicznym), próby spożytkowania tej wiedzy dla zastosowań przemysłowych lub też jakichkolwiek innych są niezmiernie rzadkie¹. Nie ulega wątpliwości, że to doświadczenia II wojny światowej dostarczyły pomysłów na spożytkowanie nauki do cywilnych czy też przemysłowych celów. Znamienny jest w tym miejscu przykład Stanów Zjednoczonych, gdzie naukowcy wspierali realizację celów wojskowych. Te nowe relacje nauki i przemysłu, wsparte pozytywnymi doświadczeniami II wojny światowej, doprowadziły do ugruntowania roli nauki w społeczeństwach Zachodu². W 1944 roku, podczas prezydentury F.D. Roosevelta i na jego polecenie, Biuro Badań Naukowych i Rozwoju wydało raport pt.: *Science the Endless Frontier*. Raport ten stał się kamieniem milowym amerykańskiej powojennej polityki naukowej. W raporcie tym rekomendowano przeznaczanie publicznych środków finansowych na wsparcie uniwersyteckich badań naukowych. Podkreślano również konieczność pozostawienia uniwersytetom swobody w zarządzaniu oraz intelektualnej autonomii. W zamian za takie przywileje dane uniwersytetom spodziewano się korzyści pod postacią dyfuzji zdobytej wiedzy w społeczeństwie i w gospodarce. Raport podniósł dwie ważne kwestie dotyczące badań naukowych – ideę nauki jako dobra publicznego oraz przedstawił zarys tzw. liniowego modelu innowacji. Te idee rozprzestrzeniły się

¹ M. Nieminen, E. Kaukonen, Universities and the R&D Networking in a Knowledge-Based Economy. A Glance at Finnish Developments, SITRA Reports series 11, Helsinki 2001, s. 15.

² H. Brooks, National science policy and technological innovation, w: The Positive Sum Strategy. Harnessing technology for economic growth, red. R. Landau, N. Rosenberg, National Academy Press, Washington D.C. 1986, s. 122-126.

jako sposób myślenia o związku nauki ze społeczeństwem w innych krajach Zachodu³.

Przez długi czas po II wojnie światowej liniowy model innowacji był dominującym modelem, obecnym zarówno w teoretycznych debatach, jak i w ustaleniach polityki naukowo-technologicznej państw. W myśl tego modelu badania podstawowe tworzą teorie i odkrycia, które są weryfikowane w trakcie procesu badań stosowanych, testowane w trakcie prac rozwojowych i później komercjalizowane jako innowacje przemysłowe. Każdy etap liniowego modelu innowacji kończy się produktem, który jest niezbędny na „wejściu” do kolejnego etapu procesu innowacji (*output* jednego etapu to *input* kolejnego). Przepływ wiedzy jest w tym modelu jednokierunkowy⁴.

Model liniowy innowacji razem z ideą nauki jako dobra publicznego stworzyły podwaliny autonomii uniwersytetów. Skoro powstawanie innowacji było poniekąd automatycznie zapewnione dzięki prowadzeniu badań podstawowych, nie było potrzeby interwencji w realia badań naukowych. Z drugiej strony interwencja w tak prowadzoną politykę naukową byłaby uważana za próbę przekształcenia systemu badań naukowych, gdzie badacze są ekspertami w dziedzinie... wyłącznie własnych badań.

Jako rozwiązanie alternatywne do liniowego procesu innowacji zaprezentowano tzw. łańcuchowy model innowacji⁵. Zgodnie z tym modelem miejsce nauki znajduje się przy procesie rozwoju innowacji, tak aby mogła być użyta w razie potrzeby. Co więcej, nauka może być tu podzielona na dwie składowe: znaną wiedzę naukową oraz badania naukowe. Jeśli pojawia się problem z innowacją – w pierwszej kolejności jest używana istniejąca wiedza, w przypadku, gdy jest niewystarczająca – uruchamiane są badania naukowe. Oznacza to, że badania naukowe nie inicjują innowacji, a jedynie usprawniają proces jej powstawania. Literatura przedmiotu nakreśla jeszcze inne, współczesniejsze modele innowacji – są to model sieciowy innowacji oraz innowacja typu *open (open innovation)*.

W dzisiejszych czasach ekonomiczne znaczenie nauki jest odzwierciedlane poprzez stosunek rządów do wydatków na badania i rozwój i wynosi od 4,2% PKB w Izraelu, poprzez 3,3% PKB w Japonii i Szwecji, 2,3% w Niemczech, 1,9% we Francji i 1,7% PKB w Wielkiej Brytanii⁶.

³ M. Nieminen, E. Kaukonen, op. cit., s. 17.

⁴ S.J. Kline, N. Rosenberg, An overview of innovation, w: The Positive Sum Strategy, op. cit., s. 285.

⁵ Ibid., s. 260.

⁶ 2011 Global R&D Funding Forecast, www.battelle.org

2. Modele wytwarzania wiedzy w gospodarkach

W ciągu ostatnich dziesięcioleci wzrost gospodarczego znaczenia informacji, wiedzy, przyśpieszenie przemian technologicznych czy w końcu globalizacja gospodarki światowej spowodowały zmianę oczekiwań co do systemu jej tworzenia (a właściwie produkcji). Wszystkie podmioty (zarówno uniwersytety, jak i przedsiębiorstwa czy publiczne instytucje badawcze), które tworzą wiedzę o potencjalnie gospodarczym przeznaczeniu, muszą stawić czoła nowym wyzwaniom, możliwościom i ograniczeniom w jej produkcji. Zależność pomiędzy potrzebami społeczeństwa a rozwojem naukowym spowodowała zmianę znaczenia systemu badawczo-rozwojowego.

Przemiany te są odpowiedzialne za nową dynamikę organizacji systemu badań. Rosnąca konkurencja międzynarodowa i szybki rozwój nowych technologii spowodowały poszukiwanie nowych źródeł wiedzy technicznej. Rola uniwersytetów jako podmiotów zaangażowanych w tworzenie wiedzy będącej efektem badań jedynie podstawowych okazała się w takich warunkach niewystarczająca. Szybki rozwój technologiczny spowodował powstanie popytu na gotowe rozwiązania – wiedzę gotową do aplikacji, która może być bazą innowacji.

Z drugiej strony rosnąca złożoność problemów naukowo-badawczych oraz powstanie wielo- i ponaddiscyplinarnych projektów badawczych spowodowało konieczność nowego spojrzenia na organizację systemu badań naukowych. Tradycyjna kultura i struktura badań uniwersyteckich stanowi wobec nowych warunków gospodarczych raczej barierę niż element wsparcia produkcji wiedzy.

Ważnym głosem w dyskusji nad zmienną naturą procesu produkcji wiedzy jest głos określający nowy model produkcji wiedzy jako model 2⁷. Główną tezą jest stwierdzenie, że zaszła radykalna zmiana w wytwarzaniu wiedzy naukowej – zmiana ta polega na odchodzeniu od tradycyjnego – skoncentrowanego na poszczególnych dyscyplinach naukowych modelu 1. W jego miejsce pojawia się zorientowany na zastosowanie, aplikacyjny model wytwarzania wiedzy. Najważniejszą cechą, która wydaje się odróżniać model 2 od modelu 1, są nieustanne negocjacje. Wiedza powstaje w procesie ciągłych negocjacji potrzeb, interesów i specyfikacji zaangażowanych podmiotów (takie podejście do wytwarzania wiedzy jest bliskie modelowi łańcuchowemu innowacji).

Przesłankami rozwoju nowego modelu produkcji wiedzy są niewątpliwie: ekspansja producentów wiedzy – strony podażowej oraz równoległy rozwój popytu na wyspecjalizowaną wiedzę. Należy również zauważyć, że model 2

⁷ M. Gibbons, C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwarzman, P. Scott, M. Trow, *The new production of knowledge*, London 1994.

nauki powstał jako odpowiedź na niedoskonałości modelu 1. Finansowanie nauki ze źródeł pozauczelnianych było (i jest) zasadniczym problemem w przypadku tradycyjnego modelu tworzenia nauki. Ponadto konieczność bliskiej współpracy z przedsiębiorstwami czy też innymi uniwersyteckimi ośrodkami badawczymi albo z jednostkami rządowymi sprawiła, że granice tradycyjnego modelu produkcji wiedzy zostały złagodzone lub też uległy zatarciu. Zatarciu również uległy różnice między nauką „czystą” i stosowaną oraz między badaniami prowadzonymi z czystej ciekawości i na „zamówienie”. Oznacza to, że w zależności od dyscypliny naukowej zarówno model 1, jak i 2 mają możliwość zastosowania. Model 2 wykracza znacznie poza tradycyjny kontekst dyscypliny naukowej, podczas gdy nauka akademicka w dużej mierze funkcjonuje zgodnie z założeniami modelu 1. Należy jeszcze zauważyć, że interakcja modeli ma głębsze podstawy. Niezależnie od rodzaju uprawianych badań podstawy teoretyczne wszyscy czerpią ze szkół wyższych, edukujących tradycyjnie, w imię tradycyjnych wartości nauki.

Idea rynku i wiara w niezawodność jego sił odcisnęła piętno na koncepcji wiedzy obecnej w krajach Zachodu⁸. Dzięki wsparciu udzielonemu twórcom wiedzy przez system prawny, a w szczególności przez powstanie praw własności intelektualnej, wiedza przechodzi ciągły proces *utowarowiania*. Innymi słowy, można zauważyć, że społeczne znaczenie nauki zmienia się. Nawet jeśli przyznamy, że granica pomiędzy publiczną i prywatną wiedzą naukową nigdy nie była wyraźna, to coraz częściej można zauważyć traktowanie efektów akademickich badań naukowych prowadzonych z powodu czystej naukowej ciekawości jako własności intelektualnej, która musi podlegać ochronie.

Taki kierunek rozwoju produkcji wiedzy nastęrcza problemów. J. Ziman⁹ twierdzi, że model 2 produkcji wiedzy stanowi zdecydowane odejście od klasycznych mertonowskich norm i etosu nauki. Twierdzi on, że zdecydowanie aplikacyjny charakter badań prowadzonych w modelu 2, badań dotyczących konkretnego komercyjnego rozwiązania oznacza, że model 2 ma charakter własnościowy i że można chronić prawa do rozwiązań powstałych w jego efekcie. Co oznacza, że wyniki badań, które w warunkach czystej akademickiej nauki należałoby jak najszybciej opublikować, w przypadku nauki przemysłowej stanowią własność intelektualną i z powodów komercyjnych pozostaną utajnione.

Podsumowując, Ziman podkreśla, że tradycyjna nauka akademicka oferuje rezultaty niezliczonych badań, co można uznać za pewnego rodzaju marnotraw-

⁸ L.A. Whitt, *Biocolonialism and the commodification of knowledge*, „Science as Culture” 1998, No. 7, s. 33.

⁹ J. Ziman, *Real Science. What it is, what it means?*, Cambridge University Press, Cambridge 2000.

stwo. Model 2 stara się przeciwdziałać temu marnotrawstwu poprzez faworyzowanie badań nad konkretnymi problemami i ograniczanie zakresu ich różnorodności. Daje to możliwość nowego rodzaju współpracy nauki z biznesem, gdzie wiedza ukryta jest wartością dominującą, a prywatyzacja wiedzy odbywa się poprzez „prywatyzację” osoby prowadzącej badania.

3. Uniwersytety a wytwarzanie wiedzy

W okresie między II wojną światową i latami 70. badania akademickie były przeważnie finansowane ze środków publicznych. Takie rozwiązanie stanowi odbicie tzw. modelu Arrow-Nelsona, zgodnie z którym badania naukowe są zasadniczo dobrem publicznym i z tego powodu powinny być finansowane ze środków publicznych. Co prawda powiązania z przemysłem nie były postrzegane jako główna misja uniwersytetów (którą było nauczanie i tzw. czysta nauka), jednakże można było zaobserwować pewne przejawy współpracy tych podmiotów, szczególnie w dziedzinach takich jak chemia, fizyka i biologia¹⁰. Współpraca ta miała postać zarówno badań podstawowych, chociaż szerzej posługiwano się konsultacjami w sprawie badań stosowanych i rozwoju eksperymentalnego (testowanie materiałów, opracowywanie procesów). Większość jednak tych kontaktów miała charakter nieformalny.

Lata 70. XX wieku to okres napięć w relacjach nauka – przemysł. Wzrost popularności edukacji akademickiej, cięcia budżetowe wydatków na badania akademickie, osłabienie popytu przedsiębiorstw na tego typu badania doprowadziły do rozluźnienia więzi nauki z przemysłem. Dopiero lata 80., za sprawą Stanów Zjednoczonych, to renesans współpracy uniwersytetów z przedsiębiorstwami. Przykład sukcesu Doliny Krzemowej i powstanie biotechnologii stały się pozytywnymi przykładami skutecznej współpracy uniwersytetów z przedsiębiorstwami i zapoczątkowały tzw. amerykański, wsparty na nauce, model rozwoju gospodarczego, a pogląd, że uniwersytety mogą i powinny stać się kluczowymi podmiotami stymulującymi wzrost gospodarczy, szybko stał się priorytetem polityk gospodarczych wielu europejskich krajów¹¹.

Polityki te zostały oparte głównie na próbie przeniesienia „amerykańskiego modelu” współpracy nauki z biznesem na scenę europejską. Podstawowym pro-

¹⁰ B. Coriat, F. Orsi, O. Weinstein, Does Biotech Reflect a New Science-based Innovation Regime?, „Industry and Innovation” 2003, Vol. 10, No. 3, s. 231-253.

¹¹ G.S.F. Bruno, L. Orsenigo, Variables influencing industrial funding of academic research in Italy. An empirical analysis, „International Journal of Technology Management” 2003, No. 26(2/3/4), s. 279.

blemem w realizacji tego modelu jest znalezienie właściwej „odległości” pomiędzy światem nauki i przemysłem oraz kwestia doboru odpowiednich zachęt i instytucji, które wypełnią tę „lukę”.

4. Organizacja badań naukowych w USA i w Europie

Pojemność programu studiów i badań na uniwersytetach amerykańskich jest ściśle związana ze źródłami finansowania. W początkowym okresie funkcjonowania uniwersytety w USA były finansowane ze środków stanowych. Taka właśnie forma ich finansowania sprawiła, że władze uniwersyteckie, chcąc pozyskać środki z budżetu stanowego, musiały się wykazać dużą wrażliwością na potrzeby lokalnego przemysłu. Skuteczna współpraca na arenie lokalnej dała początek¹² współdziałania uniwersytetów z przedsiębiorstwami w większej skali. Finansowanie działalności z budżetów stanowych zastąpiono finansowaniem z budżetu federalnego. Obecnie finansowanie badań w USA odbywa się również ze środków federalnych, jednak nastąpiła znaczna decentralizacja i wsparcia finansowego mogą również udzielać różne publiczne instytucje, jak np. NSF czy NIH¹³.

Dla porównania, w Europie publiczne środki finansowe przeznaczone na naukę są dużo bardziej scentralizowane i, co za tym idzie, ich dystrybucja jest zbiurokratyzowana. Spektrum oddziaływania uniwersytetów na rozwój gospodarek jest szerokie i dotyczy zarówno aktywności edukacyjnej, jak i badawczej uniwersytetów. Jak pokazują badania¹⁴, nie bez znaczenia jest tu sposób organizacji funkcjonowania uniwersytetów. W USA organizacja badań i edukacji posiada cechy, które usprawniły zarówno wytwarzanie badań o wysokiej jakości, jak i mobilność zasobów pomiędzy uczelnią a światem biznesu¹⁵. W USA (i częściowo w Wielkiej Brytanii) to wydziały uczelni stanowią jej główne jednostki organizacyjne. Zaletą takiego rozwiązania jest fakt, że wydziały koncentrują naukowców wielu dyscyplin i mogą gwarantować, dzięki „naturalnej” bliskości, większą interdyscyplinarność i konkurencyjność zarówno badań, jak i absolwentów.

W Europie podstawowymi jednostkami organizacyjnymi uczelni częściej były (i są) instytuty, z natury mniej interdyscyplinarne i w większym stopniu zdominowane osobą (i osobowością) profesora. Konsekwencją takiego stanu rzeczy może być fakt, że uniwersytety w USA wykazują dużo większą elastyczność i szybkość w otwieraniu, budowaniu nowych naukowych dyscyplin, po-

¹² Wspomniane już „Science, the endless frontier” V. Busha.

¹³ National Science Foundation, National Institute of Health.

¹⁴ K. Hill, Universities in the US National Innovation System, ASU, March 2008.

¹⁵ G.S.F. Bruno, L. Orsenigo, op. cit., s. 280.

wstających w celu wsparcia nowych przemysłowych technologii¹⁶. Należy jednocześnie zauważyć, że ścisła integracja badań i edukacji w USA zostały osiągnięte przez separację studiów na poziomie dyplomowym (magisterskim) i podyplomowym (doktoranckim). Stworzenie zorientowanych na badania studiów doktoranckich pociągnęło za sobą kilka istotnych konsekwencji. Przede wszystkim studenci (doktoranci) są kształceni dla działalności badawczej w grupach badawczych, które składają się ze studentów i profesorów danego wydziału uczelni. Taka aranżacja zespołu badawczego pozwala z jednej strony na pracę w interdyscyplinarnym zespole, ale i jest źródłem podstawowego doświadczenia w zarządzaniu stosunkowo złożoną organizacją. Czyli poza czysto badawczymi umiejętnościami pozwala jednocześnie członkom zespołu szkolić swoje zdolności organizacyjne. Członkowie zespołów badawczych samodzielnie poszukują środków finansowych na realizację badań i są oceniani na podstawie dorobku i stopnia samodzielności badawczej¹⁷.

W Europie integracja sfery edukacji i badań nie jest tak zaawansowana jak w USA. Uwarunkowane głównie historycznie głębokie różnicowanie systemów edukacji akademickiej w krajach europejskich jest koronną cechą systemu edukacji na Starym Kontynencie. Jednakże, mimo dużych różnic, struktura europejskich systemów akademickich posiada kilka cech wspólnych, które mogą być porównane do systemu anglosaskiego. Jedną z tych cech są studia doktoranckie. Stanowią one w Europie stosunkowo nową innowację¹⁸. Nie wydają się jednak posiadać tak prorynkowego charakteru jak w USA¹⁹. Kolejną cechą wspólną dla europejskich uniwersytetów jest częste rozdzielanie sfery edukacyjnej i badawczej uniwersytetów. Można zauważyć, że w wielu krajach europejskich badania są w znacznym stopniu oddzielone od sfery edukacyjnej i skoncentrowane w specjalistycznych instytucjach. Co więcej, trwałość akademickich struktur, ich hierarchiczność i zbiurokratyzowanie stanowi z pewnością utrudnienie dla nowych idei. W świetle przedstawionych badań można wywnioskować, że rozwój różnych typów instytucji mających na celu wsparcie transferu technologii, funkcjonujących „na styku” nauki i biznesu, może być uważany za próbę wypełnienia luki między sferą edukacyjną i badawczą uniwersytetów oraz za swego rodzaju ucieczkę od biurokratycznych reguł akademickich.

Jak pokazuje rys. 1, w badanych krajach istnieją znaczne różnice w wykorzystywaniu personelu badawczego. Warto zwrócić uwagę na Francję. Ma ona jeden z większych spośród badanych krajów udział personelu „publicznego” w sferze

¹⁶ D.C. Mowery, N. Rosenberg, *Paths of Innovation: Technical Change in 20th Century America*, Cambridge University Press, New York 1998.

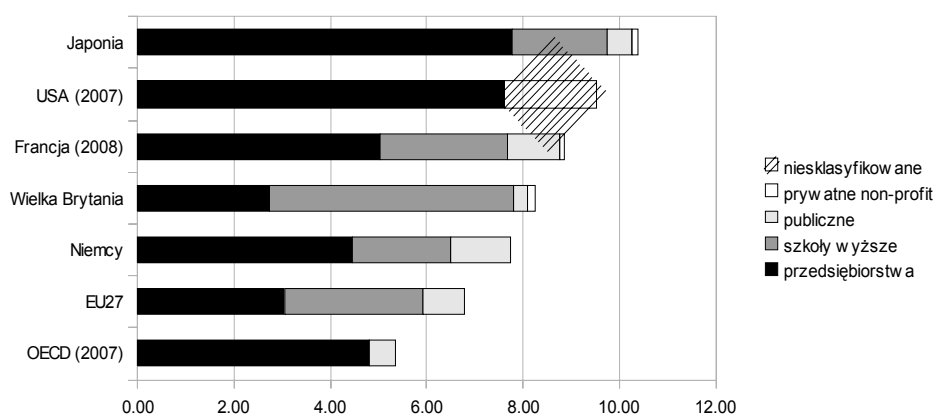
¹⁷ G.S.F. Bruno, L. Orsenigo, *op. cit.*, s. 280.

¹⁸ Jednakże wydaje się, że w wielu przypadkach stanowią one po prostu kolejny etap edukacji i nie mają takiego charakteru jak studia doktoranckie w USA.

¹⁹ Mówiąc o prorynkowym nastawieniu, autorka ma na myśli orientację badań, nie uczelni.

B&R. Dodatkowo jest trzecim, po Japonii i USA, krajem, jeśli chodzi o liczbę personelu badawczego. Jest to związane z faktem, że Francja to jeden z bardziej jaskrawych przykładów systemu badawczego kontrolowanego przez władze centralne i separacji edukacji od sfery badań²⁰. Natomiast większość badań jest prowadzona we Francji w licznych instytucjach niezwiązanych z uniwersytetami.

Na szczególną uwagę w krajobrazie organizacji badań naukowych zasługuje Japonia, jako kraj reprezentujący zupełnie inne, różne od europejskiego podejście. Japonia prezentuje stosunkowo wysoki udział wydatków na B&R w PKB, jednakże te wydatki dotyczą głównie sfery rozwoju, nie badań. Japońskie uniwersytety są liderami w edukacji inżynierów. Powodem do dumy jest ukończenie studiów inżynierskich. Nie ma presji doskonałości badań naukowych i edukacji specjalistów. W Japonii uniwersytety są stworzone nie w celu prowadzenia badań podstawowych, a w celu selekcji i szkolenia studentów do pracy w konkretnych dyscyplinach. Odpowiedzialność za sferę badań i szkolenie naukowców spoczywa na przemyśle. Rodzi to pewne konsekwencje – wiedza powstała wskutek badań podstawowych ma wówczas charakter wiedzy prywatnej, wykorzystywanej na potrzeby przedsiębiorstwa. Kwestia kształcenia przyszłych naukowców również spoczywa na japońskich przedsiębiorstwach, które mają duży problem z dopasowaniem specyfiki wydziałów do planu studiów.



Rys. 1. Personel badawczy według sektora tworzącego B&R, 2009 rok (w przeliczeniu na 1000 zatrudnionych)

Źródło: Za OECD, Main Science and Technology Indicators, May 2010.

Natomiast modelowym przykładem współpracy nauki i biznesu są Stany Zjednoczone. Zdecydowana większość personelu badawczego wywodzi się z przedsiębiorstw, co może oznaczać istnienie modelu 2 produkcji wiedzy w tym

²⁰ K. Hill, op. cit.

kraju lub wręcz wytwarzanie wiedzy w myśl zasad nauki przemysłowej. Oznaczać to może fakt istnienia na tyle ścisłych zależności pomiędzy uniwersytetami i przedsiębiorstwami, że trudno jest wyodrębnić poszczególnych aktorów procesu badawczego.

Podsumowanie

Nauka zawsze odgrywała dużą rolę w wytwarzaniu innowacji. Nie ulega jednak wątpliwości, że w warunkach współczesnych gospodarek jej znaczenie rośnie. Współcześnie innowacje powstają na bazie nowej wiedzy, co oznacza, że proces tworzenia innowacji można utożsamić z prowadzeniem badań naukowych. Istotnymi podmiotami w tworzeniu innowacji są naukowcy. Niebagatelną rolę pełnią tu uniwersytety, których podstawową funkcją jest funkcja edukacyjna. Drugorzędną funkcją uniwersytetów są akademickie badania naukowe. W zależności od motywu prowadzenia badań możemy je określić jako prowadzone zgodnie z modelem 1 lub 2. Trzeciorzędną funkcją uniwersytetów jest współpraca z przemysłem w celu tworzenia innowacji. Do zapewnienia ciągłości procesu innowacyjnego niezbędne jest łączenie w uniwersytetach funkcji edukacyjnej z badawczą. Edukacja zapewnia wykształcony personel przedsiębiorstwom. Edukacja w interakcji z badaniami naukowymi powiększa tzw. zdolność absorpcyjną przedsiębiorstw, czyli możliwości korzystania z fachowej wiedzy wytwarzanej w uniwersytetach. Liderem w stosowaniu takiego podejścia są Stany Zjednoczone. Europejskie uniwersytety mogą również wspierać innowacje, jednakże istnieją bariery utrudniające ten proces. Przede wszystkim w większości uniwersytetów europejskich mamy do czynienia ze znaczną separacją sfery badań i edukacji, do tego stopnia, że zajmują się tymi sferami oddzielne instytucje. Centralizacja i biurokratyzacja to podstawowe „grzechy” europejskich uniwersytetów. Próby uwrażliwienia nauki na potrzeby rynku odbywają się przede wszystkim poprzez tworzenie tzw. instytucji pośrednich, mających na celu wypełnić lukę między nauką a przedsiębiorstwami. Przejętym z USA pomysłem, który ma zwiększyć dynamikę i elastyczność prowadzonych badań, jest szerokie wprowadzenie studiów doktoranckich. W warunkach europejskich (w tym i polskich) oznacza to często jedynie kolejny szczebel edukacji i nie zwiększa ani jakości, ani konkurencyjności prowadzonych badań.

Nie ulega wątpliwości, że zbiurokratyzowany i hierarchiczny charakter europejskich uniwersytetów utrudnia stworzenie skutecznej przestrzeni badawczej, a co za tym idzie, skutecznego systemu innowacyjnego. Konsekwencją takiego

stanu rzeczy jest tzw. europejski paradoks, który pokazuje, że prowadzone badania naukowe nie zawsze przekładają się na innowacyjność gospodarek.

THE ROLE OF SCIENCE IN CREATING INNOVATIONS OF MODERN ECONOMIES

Summary

Nowadays modern economies strongly rely on knowledge, because of its ability to support economic development and wealth. The knowledge, and especially the scientific knowledge is a factor of great importance for the economic development. Innovations at present, more often result from theoretical research than from business practice. The innovation process, traditionally shaped in a 3 level process of basic, applied research and experimental development is a subject to change. The change concerns both the presence of science in the innovation process as a whole (chain linked model) and the change in the essence of knowledge – important notice on the „tacit” nature of knowledge shows that the human factor in innovation process broadens the sense of innovation process. The networked or open innovation models also encompass scientific research as a part of the process.