

Prof. dr hab. inż. Dawid Stawski

Politechnika Łódzka

Zestaw dobrych praktyk
opracowany na podstawie efektów wizyt studyjnych
na Politechnice w Monachium (Technische Universität München) w 2023 roku
w ramach projektu pn. „Liderzy w zarządzaniu uczelnią” Programu Operacyjnego
Wiedza Edukacja Rozwój

październik 2023 r.

Opracowanie współfinansowane przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój - projekt POWR.03.04.00-00-P007/16 pn. „Liderzy w zarządzaniu uczelnią”.

Wstęp

Technische Universität München (TUM) należy do najlepszych uczelni technicznych w Europie i na świecie. Znajduje to potwierdzenie w dwóch najbardziej szanowanych międzynarodowych rankingach uniwersyteckich. W zestawieniu THE (Times Higher Education) World University Ranking, w którym uczelnie ocenia się według dziedzin, pokrywających szerokie grupy przedmiotowe, TUM znajduje się wśród 25 najlepszych na świecie w trzech obszarach – w inżynierii na miejscu 22, w informatyce na 15, oraz w naukach fizycznych na 22. Natomiast w Rankingu Szanghajskim TUM znajduje się na 59 miejscu w rankingu ogólnym, a w pierwszej 25-ce na świecie w czterech dziedzinach, oraz w pierwszej 10-ce w dziedzinie teledetekcji i technologii medycznej. TUM jest dużą i ciągle rozwijającą się uczelnią – aktualnie studiuje tam 52 tys. studentów, a pracuje łącznie 11,8 tys. pracowników. Dobrym miernikiem osiągnięć jest liczba publikacji, w roku 2022 z afiliacją TUM ukazało się 10,4 tys. publikacji (według wyszukiwarki Scopus), ponadto obroniono 1141 doktoratów, oraz uzyskano dla uczelni 464 mln EUR zewnętrznego finansowania. Z powyższych zestawień widać, iż TUM należy do wiodących uczelni w świecie i stanowi doskonały obiekt do naśladowania, szczególnie w zakresie szeroko pojętych nauk technicznych.

Zaprezentowane w poniższym opracowaniu przykłady dobrych praktyk przygotowano jako efekt wizyt na uniwersytecie technicznym, dlatego uwzględnione zostały w znacznej mierze aspekty charakterystyczne właśnie dla edukacji ukierunkowanej praktycznie. W niniejszym opracowaniu znajdą się szczegółowe odniesienia do rozwiązań zastosowanych w TUM. Starano się jednakże opisać esencję, główne cele prezentowanych w Monachium rozwiązań. Dzięki temu uzyskuje się charakter ogólny i uniwersalny, możliwy do szerokiego wykorzystania.

Przy analizie danych z poniższego opracowania należy również wziąć pod uwagę, że pomiędzy systemami szkolnictwa wyższego w Polsce i w Niemczech istnieją, oprócz oczywistych podobieństw, także istotne różnice. Przejawiają się one głównie w:

- innych zasadach systemu finansowania. W Niemczech istnieje podział kosztów pomiędzy rząd centralny a poszczególne landy (w tym przypadku Bawarię);
- innym poziomie finansowania edukacji wyższej i badań naukowych, który daje większe możliwości realizacji planów innowacyjnych;

- inne są również tradycje w zakresie edukacji technicznej, także na poziomie wyższym. Niemiecki model uwzględnia znaczący zakres współpracy z otoczeniem przemysłowym;

- w Niemczech przemysł jest nastawiony znacznie bardziej kooperująco w stosunku do uczelni wyższych, w jednostkach edukacyjnych poszukuje się rozwiązań pojawiających się problemów.

Wyniki

Godne naśladowania dobre praktyki (wzorce postępowania) zostały opisane w następujących grupach tematycznych:

1. Internacjonalizacja Uczelni

Internacjonalizacja uczelni odnosi się do procesu, w którym uczelnie wyższe stają się bardziej otwarte na międzynarodową współpracę, wymianę studentów i pracowników naukowych oraz promocję różnorodności kulturowej na swoich kampusach. Jest to ważne z punktu widzenia wielu aspektów edukacji na poziomie wyższym. Internacjonalizacja umożliwia wymianę wiedzy, pomysłów i wyników badań pomiędzy uczelniami z różnych krajów. W efekcie prowadzi to do kreowania nowych idei, projektów czy innowacji, co przyczynia się do rozwoju naukowego zarówno poszczególnych pracowników naukowych, jak i uczelni jako całości. Proces umiędzynarodowienia umożliwia uczelniom również nawiązywanie partnerstw z innymi uniwersytetami i instytucjami badawczymi na świecie, co prowadzi do istotnego wzmożenia wymiany wiedzy, technologii oraz innowacyjnych technik badawczych.

Proces internacjonalizacji pozwala również studentom na zdobywanie doświadczeń w międzynarodowym środowisku akademickim, co uczy miękkich umiejętności, kluczowych w dzisiejszym globalnym społeczeństwie. Ponadto dzięki poznaniu ludzi z innych krajów studenci uczą się rozumieć i szanować różnice kulturowe. Otwiera to dla nich szerokie perspektywy na globalnym rynku pracy. Studenci, którzy mają doświadczenie we współpracy międzynarodowej, są często bardziej poszukiwani przez pracodawców. Ceni się ich umiejętność pracy z różnymi osobami czy zespołami oraz zrozumienie globalnych mechanizmów współpracy. Internacjonalizacja umożliwia studentom dostęp do różnych programów studiów podyplomowych, które mogą być

niedostępne w ich krajach rodzimych. Otwiera to nowe możliwości i pozwala studentom wybierać z większej liczby specjalizacji naukowych.

Internacjonalizacja pomaga uczelniom także w budowaniu ich międzynarodowego wizerunku. Gdy uniwersytety przyciągają studentów i naukowców z innych krajów, przyczynia się to do zwiększenia prestiżu uczelni.

Trzeba jednak podkreślić, że internacjonalizacja uczelni to proces długotrwały i wymagający zaangażowania ze strony władz danego uniwersytetu czy politechniki, kadry naukowej, studentów oraz personelu administracyjnego. Jednakże dzięki temu procesowi uczelnie stają się bardziej dynamiczne, elastyczne i gotowe do sprostania wyzwaniom globalnego społeczeństwa.

W TUM odpowiedzialność za procesy internacjonalizacji ponosi TUMint, czyli osobna jednostka prawna powstała w 2007 roku jako spółka zależna w 100% od TUM. Nie jest to więc Centrum Współpracy Międzynarodowej TUM, a oddzielna firma wypełniająca zadania zlecone przez spółkę – matkę.

TUMint jest dostawcą, twórcą i operatorem obsługującym ośrodki naukowe, ekosystemy innowacji oraz ośrodki transferu wiedzy i technologii (hub-ów) na całym świecie. TUMint towarzyszy zagranicznym partnerom jako firma konsultingowa i partner w procesach transformacji, poszukując nowych, zrównoważonych ścieżek rozwoju.

TUMint z definicji ma ułatwiać współpracę TUM z partnerami zagranicznymi. Prowadzi wieloaspektową obsługę tego rodzaju kontaktów. Angażuje się w przedsięwzięcia długoterminowe, związane z rozwojem technologicznym i zrównoważonym rozwojem. Celem tych przedsięwzięć jest zapewnienie korzyści ze współpracy wszystkim zaangażowanym stronom. W procesie internacjonalizacji klienci i partnerzy TUMint mogą korzystać z rozbudowanej ogólnoswiatowej sieci kontaktów akademickich, zarówno publicznych, jak i prywatnych. Motywatorem wysiłków TUMint w zakresie rozwoju wiedzy jest transfer know-how do zastosowań praktycznych czy platform wymiany wiedzy.

TUMint posiada spółkę zależną, TUMint·Energy Research GmbH, założoną w celu prac nad rozwojem akumulatorów całkowicie półprzewodnikowych – nowej generacji technologii magazynowania zapewniających bardziej zrównoważone wykorzystanie energii. Ponadto TUMint utworzył spółkę joint venture ACES (Azjatyckie Centrum

Doskonałości Inteligentnych Technologii), aby promować cyfryzację oraz praktyki i know-how Przemysłu 4.0 w Malezji i całym regionie. TUMint zasiada także w zarządzie GATE Garching (akcelerator start-upów przy TUM) i KME Mittelstand (stowarzyszenie wsparcia branżowego dla MŚP).

Innym przykładem promocji umiędzynarodowienia w landzie Bawarii jest BAYHOST. Jest to Bawarskie Centrum Akademickie dla Europy Środkowej, Wschodniej i Południowo-Wschodniej. Promuje ono wymianę akademicką między Bawarią a krajami Europy Środkowej, Wschodniej i Południowo-Wschodniej. BAYHOST wspiera bawarskie uniwersytety poprzez oferowanie swoich specyficznych kompetencji i kontaktów; wspierając ich współpracę z organizacjami akademickimi w krajach partnerskich oraz nawiązując nowe partnerstwa.

Konkluzja

Umiędzynarodowienie uczelni jest procesem długim, niejednokrotnie wymagającym pewnych inwestycji finansowych. Jednakże wartość dodana związana z podwyższeniem poziomu umiędzynarodowienia jest na tyle duża, iż znacząco przekracza koszty inwestycji. Można więc stwierdzić, że wzrost internacjonalizacji jest bardzo wskazany; daje on korzyści w wielu dziedzinach aktywności uniwersyteckiej, chociaż czasem na jego efekty należy poczekać.

2. Uwzględnianie aspektów zrównoważonego rozwoju w działalności uczelni

Zrównoważony rozwój to koncepcja, która warunkuje spełnianie współczesnych potrzeb ludzkości zachowaniem możliwości rozwojowych przyszłych pokoleń. Zakłada to równowagę pomiędzy wzrostem gospodarczym a interesami środowiska z uwzględnieniem rozwoju społecznego. Cele zrównoważonego rozwoju mogą być osiągnięte na uczelniach w różnym zakresie. Z jednej strony należy je uwzględnić przy projektowaniu struktury organizacyjnej oraz trwałej infrastruktury uczelni. Uczelnia powinna zatem przy remontach i budowie nowych elementów infrastruktury preferować rozwiązania, opierające się na odnawialnych źródłach energii, budynki warto zaprojektować w miarę możliwości jako pasywne, dając efekt zbliżony do zeroemisyjnego. Obejmuje to również uwzględnianie zrównoważonych aspektów

w planowaniu struktur organizacyjnych, takich jak: ¹efektywne korzystanie ze światła dziennego, ²dostosowywanie wielkości audytoriów do rozmiarów grup czy inteligentne planowanie harmonogramów zajęć.

Z drugiej natomiast strony, projekty i granty realizowane w jednostkach organizacyjnych uczelni powinny możliwie istotnie skupiać się na rozwiązywaniu problemów związanych z kwestiami zrównoważonego rozwoju. Na uczelni powinny istnieć systemy preferencji w realizacji takiej tematyki. Należy tworzyć interdyscyplinarne grupy podchodzące całościowo do realizacji badań naukowych i projektów z różnych zakresów tematycznych, nie tylko tych wprost nawiązujących do kwestii zrównoważonego rozwoju. Powinny być zabezpieczone środki na ewentualny wkład własny w zakresie projektów współfinansowanych.

Uczelnie powinny zatem rozwijać technologie, które mają charakter zrównoważony. Postęp techniczny kształtuje i determinuje różne dziedziny życia, szczególnie szeroko pojęty przemysł czy biznes. Innowacyjne rozwiązania wykorzystujące sztuczną inteligencję, Internet rzeczy, biotechnologię czy skupiające się na pozyskiwaniu energii odnawialnej umożliwiają tworzenie nowych produktów, usług i modeli biznesowych. Firmy, które wykorzystują nowoczesne technologie, są bardziej efektywne, oszczędne i konkurencyjne na rynku. Dodatkowo, wprowadzenie tam modeli i schematów uwzględniających kwestie zrównoważonego rozwoju zwiększa wartość społeczną rozwiązań biznesowych oraz oferuje znaczącą wartość dodaną, która znajdzie swoje odzwierciedlenie w efektach przedsięwzięcia także w sposób mierzalny.

Istnieje również znacząca przestrzeń dla opracowywania przez uczelnie zrównoważonych modeli biznesowych. Typowe modele opisują, jak firma tworzy, dostarcza i zyskuje pozycję rynkową, co przekłada się na jej wartość materialną. Aktualnie tradycyjne modele biznesowe ewoluują w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby rynku i nowe technologie. Nowoczesne modele oparte na subskrypcji, udostępnianiu (sharing economy), freemium (bezpłatna podstawowa wersja produktu z opcją płatnych dodatków) czy platformach internetowych stają się coraz bardziej popularne. Firmy, które dostosowują swoje plany biznesowe do kwestii zrównoważonego rozwoju, są bardziej elastyczne i konkurencyjne. Kwestie środowiskowe wymagają właściwego planowania cyklu życia produktu, uwzględniania kwestii zagospodarowania odpadów czy efektów w

postaci wpływu na społeczeństwo. Innowacyjne technologie mogą być wykorzystywane do tworzenia bardziej efektywnych i zrównoważonych rozwiązań, zarówno pod względem ekologicznym, jak i społecznym. Modele biznesowe są kluczowe, ponieważ determinują, w jaki sposób technologie te są wdrażane i jak są dostarczane klientom. Firmy, które integrują te elementy, mają szansę przyczynić się do trwałego rozwoju, tworzenia nowych miejsc pracy oraz zwiększania konkurencyjności na rynku.

Działania realizowane i planowane do realizacji w TUM w zakresie zrównoważonego rozwoju są opisane w dokumencie: „TUM Sustainable Futures Strategy 2030”. W dokumencie skoncentrowano się na tym, aby stosując odpowiedzialne podejście do badań naukowych i wykorzystując potencjał naukowy TUM, kształtować zrównoważoną transformację społeczeństw. Ma to zapewnić zdrową i bezpieczną przyszłość w harmonii z naturą i środowiskiem. Dlatego TUM łączy zasoby intelektualne i finansowe oraz, zgodnie ze wspomnianym dokumentem, uznaje zrównoważony rozwój i ochronę środowiska za integralne zasady przewodnie swojego programu w następujących polach działania: w badaniach, edukacji, wdrożeniach innowacji, organizacji kampusu, oraz w rozwoju odpowiedzialnych metod zarządzania i konstrukcji społecznych.

Konkluzja

Problem zrównoważonego rozwoju należy postawić na właściwym, wysokim miejscu w hierarchii priorytetów uczelni. Należy opracować schematy i mechanizmy uwzględniające tego rodzaju kwestie zarówno w planowaniu rozwoju uczelni, jak również w opracowywaniu i realizacji grantów czy projektów badawczych. Miano zrównoważonej uczelni wpływa na jej odbiór zarówno u decydentów, jak i klientów.

3. Współpraca uczelni z otoczeniem społecznym.

Współpraca uczelni z otoczeniem społecznym jest istotna dla rozwoju społeczeństwa, gospodarki i edukacji, nie tylko na poziomie wyższym. Uczelnie uczą się realnych potrzeb swojego regionu, a społeczność zyskuje dostęp do wiedzy, zasobów i wsparcia, które pomagają w rozwoju i poprawie jakości życia. Istnieje wiele sposobów,

w jakie uczelnie mogą angażować się i współpracować z lokalnym otoczeniem społecznym.

- Uczelnie mogą nawiązywać współpracę z lokalnymi przedsiębiorstwami i organizacjami społecznymi, umożliwiając studentom odbywanie praktyk i staży zawodowych. To daje studentom możliwość zdobycia praktycznego doświadczenia zawodowego i nawiązania kontaktów w branży.

- Środowisko akademickie może angażować swoich pracowników i studentów w projekty badawcze, które odpowiadają na konkretne potrzeby społeczności lokalnej. Mogą to być projekty z zakresu zdrowia publicznego, ochrony środowiska czy rozwiązywania innych lokalnych problemów społecznych.

- Uczelnie mogą nawiązywać partnerstwo z organizacjami pozarządowymi, wspierając je w ich działaniach społecznych. Studenci i pracownicy uczelni mogą angażować się na przykład jako wolontariusze lub eksperci w różnego rodzaju projektach.

- Uniwersytety mogą również organizować darmowe kursy, warsztaty i wykłady dla społeczności lokalnej, dzieląc się wiedzą i umiejętnościami z szerokim gronem osób. Takie działania mogą obejmować na przykład naukę języków obcych, umiejętności zawodowych czy edukację zdrowotną.

- Uczelnie mogą wspierać lokalnych przedsiębiorców, oferując doradztwo biznesowe, dostęp do zasobów badawczych oraz pomagając w rozwoju innowacyjnych pomysłów. Przykładem może być inkubator przedsiębiorczości, który pomaga młodym przedsiębiorcom w rozwijaniu swoich firm.

- Odpowiednie jednostki uczelni mogą organizować wydarzenia kulturalne, takie jak koncerty, wystawy czy spektakle teatralne, które są otwarte dla społeczności lokalnej. To nie tylko przyczynia się do rozwoju kultury, ale także integruje społeczność uniwersytecką z lokalnym otoczeniem.

- Uniwersytety mogą inicjować projekty społeczne, które rozwiązują konkretne problemy społeczne w okolicy. Mogą to być inicjatywy związane z walką z biedą, edukacją dzieci czy poprawą warunków życia lokalnej społeczności, na przykład w zakresie dostępności komunikacyjnej. Zasoby i potencjał uczelni może pozwolić na efektywniejsze aplikowanie o środki finansowe.

TUM stworzył Think Tank, którego celem jest łączenie ludzi, metod naukowych, wiedzy i narzędzi kreowania rzeczywistości, aby pomóc w budowaniu lepszej przyszłości. Żyjemy w czasach pełnych wyzwań i możliwości. W swoim zamyśle Think Tank TUM ma planować i organizować rozwiązywanie najpilniejszych problemów świata poprzez odpowiedzialne wykorzystanie zaawansowanych technologii i nowatorskich odkryć naukowych, co wymaga dokładnej analizy, głębokiej refleksji i wyobraźni. Think Tank TUM ulokowany jest w Hochschule für Politik München, która jest częścią TUM. Promuje on zmiany społeczne i polityczne, łącząc teorię i praktykę, analizę danych, myślenie i działanie. Wykorzystując postęp technologiczny i naukowy na TUM, Think Tank służy również jako platforma edukacyjna do opracowywania praktycznych pomysłów i budowania mostów między nauką a społeczeństwem oraz pomiędzy naukami społecznymi a dyscyplinami technicznymi. Zaangażowany w system akademicki i jednocześnie oddany interesowi publicznemu, zespół Think Tanku dąży do opracowywania innowacyjnych dróg zastosowań w obszarach takich jak transformacja cyfrowa, mobilność, zdrowie i zrównoważony rozwój, tworząc społeczności łączące teoretyków i praktyków.

Konkluzja

Współpraca z otoczeniem społecznym nie należy do typowych aktywności uczelni wyższej. Jest to jednak istotny element społecznej odpowiedzialności szkolnictwa wyższego. Rozbudowana infrastruktura uczelni jest jednakże istotnym elementem tkanki miejskiej zarówno z materialnego, jak i mentalnego punktu widzenia. Dlatego należy szukać połączeń pomiędzy uczelnią a jej otoczeniem, dzięki czemu wraz z lokalną społecznością będzie ona tworzyć jeden spójny organizm miejski. Długofalowo inwestycje w tym względzie będą się zwracać uczelni w różnoraki sposób, na przykład: poprzez lepszą rekrutację, możliwość zainspirowania przez lokalnych aktywistów, poprzez poprawę jakości życia i pracy pracowników czy generując większy szacunek dla własności uczelni.

4. Współpraca uczelni z otoczeniem gospodarczym

W dobie globalizacji jako otoczenie biznesowe należy rozumieć wszystkie firmy, które są potencjalnie zainteresowane merytoryczną stroną wyników badań

otrzymywanych na danej uczelni. Nie chodzi tutaj o bliskość, odległość czy otoczenie w charakterze geograficznym, a raczej o globalne środowisko rozumiane jako element łańcucha powiązań gospodarczych. Współpraca uczelni z otoczeniem biznesowym jest kluczowym elementem rozwoju edukacji i gospodarki. Przynosi ona korzyści zarówno uczelniom, jak i przemysłowi.

Współpraca z firmami pozwala uczelniom na dostosowanie programów nauczania do aktualnych wymagań rynku pracy. Uniwersytety mogą lepiej przygotować swoich studentów do istniejących wyzwań zawodowych w konfrontacji z rzeczywistymi oczekiwaniami o charakterze przemysłowym. Uczelnie mogą pozyskiwać finansowanie i dotacje od firm na badania naukowe, projekty badawcze i rozwijanie infrastruktury. Firmy często sponsorują projekty naukowe, oferując w zamian możliwość korzystania z ich zasobów technicznych, wiedzy i doświadczenia. Przedsiębiorstwa mogą również oferować staże i praktyki dla studentów, co daje im szansę na zdobycie praktycznych doświadczeń zawodowych. To pomaga studentom lepiej zrozumieć, jak funkcjonuje rzeczywiste środowisko biznesowe i przemysłowe. Współpraca z firmami umożliwia uczelniom dostęp do ekspertów z różnych dziedzin. To może prowadzić do prowadzenia wspólnych badań, realizacji konferencji czy warsztatów, które przynoszą korzyści zarówno naukowcom, jak i przedstawicielom biznesu. Ponadto, uczelnie mają szansę na promocję swoich osiągnięć naukowych i edukacyjnych dzięki projektom realizowanym we współpracy z firmami. To może przyciągać nowych studentów i zwiększać prestiż uczelni.

Również strona przemysłowa może osiągać z tego rodzaju współpracy istotne korzyści. Firmy mogą pozyskiwać wykwalifikowanych pracowników z uczelni, absolwentów, którzy są dobrze przygotowani do pracy w określonych dziedzinach. Współpraca z uczelniami umożliwia firmom identyfikację obiecujących talentów na wczesnym etapie ich kariery. Uczelnie są źródłem innowacyjnych pomysłów i możliwości naukowych. Współpraca może więc prowadzić do wspólnych projektów badawczych, które mogą przynieść w efekcie nowe technologie i rozwiązania, z których korzystają firmy. Firma, zaangażowana w współpracę z uczelnią, może zyskać pozytywny wizerunek w oczach społeczności akademickiej oraz potencjalnych klientów i partnerów biznesowych. Firma może skorzystać z wiedzy i doświadczenia ekspertów z uczelni w

rozwiązywaniu konkretnych problemów biznesowych czy prowadzeniu szkoleń dla pracowników.

W TUM rolę jednostki odpowiedzialnej za transfer technologii pełni TUM ForTe - Forschungsförderung & Technologietransfer. Zajmuje się ona zgłoszeniami patentowymi, licencjonowaniem oraz szeroko pojętym transferem technologii do przemysłu. Zgodnie z przewodnikiem (*TUM Research and Commercial Cooperations Basic Principles · Types of Agreement · Model Agreement Forms*) obecnie TUM sporządza ponad 1000 umów badawczych rocznie ze stronami trzecimi, we wszystkich obszarach działalności. Odpowiada to wzrostowi o 56% w latach 2007–2011. Ponieważ charakter takich umów jest bardzo zróżnicowany, uniwersytet utworzył obecnie po raz pierwszy formalne kategorie dla różnych typów umów i porozumień o współpracy. Dzięki temu realizacje projektów na podstawie umów dwu- i wielostronnych będą mogły być właściwie prowadzone, skutecznie zarządzane i opłacane. Warto podkreślić, że zasady i wzory umów obowiązujące w TUM ujednolicono, dzięki czemu proces podpisywania dokumentów związanych ze współpracą jest szybszy. Zasady te zapewniają elastyczność i jednocześnie gwarantują lojalność wobec uczelni, co z kolei stwarza warunki dogodne do prowadzenia badań aplikacyjnych.

Konkluzja

Współpraca uczelni z otoczeniem biznesowym jest kluczowym elementem realizacji praktycznego aspektu, szczególnie w zakresie studiów inżynierskich. Przynosi ona korzyści zarówno uczelniom, jak i firmom. Należy poszukiwać możliwości włączania firm w realizację procesu dydaktycznego, praktyk czy projektów badawczych. Jednakże główną korzyścią jest rozwiązywanie rzeczywistych problemów przemysłowych i biznesowych na zlecenie firm. Oddzielenie świata akademickiego od praktyki przemysłowej jest jednym z większych problemów edukacji na poziomie wyższym w Polsce. Światy nauki i biznesu mówią, jak na razie, nieco innym językiem, mają inaczej ustawione priorytety i cele końcowe. Jednakże łączenie tych światów może otworzyć przestrzeń zupełnie nowych możliwości.

5. Komercjalizacja wyników badań

Komercjalizacja wyników badań na uczelni to proces przekształcania innowacyjnych pomysłów, technologii lub wynalazków, które powstały w wyniku badań naukowych na uczelni, w produkty lub usługi, które można sprzedawać na rynku. Ten proces ma na celu wykorzystanie potencjału naukowego i technicznego uczelni oraz przyczynia się do rozwoju gospodarki poprzez tworzenie nowych miejsc pracy, generowanie przychodów i wprowadzanie innowacji na rynek. Jedną z metod komercjalizacji jest nawiązanie bliskiej współpracy z przemysłem. Może ona obejmować udostępnianie zasobów naukowych oraz pomysłów na rozwiązanie konkretnych problemów przemysłowych (patrz pkt. 4). W celu zabezpieczenia praw swoich pracowników i studentów uczelnie powinny mieć wytyczne dotyczące zarządzania własnością intelektualną w zakresie ochrony patentowej, praw autorskich czy znaków towarowych. Wartość praw własności intelektualnej może być znaczna, dlatego ważne jest to, aby odpowiednio ją chronić i wykorzystywać. Uczelnie mogą wspierać tworzenie startupów przez swoich studentów, doktorantów i pracowników. Oferowanie inkubatorów przedsiębiorczości, programów mentoringowych czy ułatwień dostępu do źródeł finansowania może pomóc w przyspieszeniu rozwoju nowych firm opartych na efektach badań prowadzonych na uczelni. Uniwersytety powinny mieć mechanizmy ułatwiające transfer technologii do sektora przemysłowego. Może to obejmować na przykład licencjonowanie technologii lub tworzenie wspólnych przedsięwzięć z firmami. Uczelnie mogą ubiegać się o dotacje, granty i fundusze na rozwijanie konkretnych projektów badawczych. Te środki finansowe mogą pomóc w prowadzeniu badań, opracowywaniu prototypów i testowaniu produktów we współpracy z uczelniami. Należy również umiejętnie inwestować w marketing i promocję komercjalizowanych innowacji. Dobre pozycjonowanie produktów i usług oraz budowanie marki mogą przyciągnąć zainteresowanie inwestorów i klientów. Uczelnie powinny utworzyć dedykowane jednostki, takie jak ośrodki transferu technologii, które zajmują się komercjalizacją wyników badań. Takie jednostki mogą pomóc w identyfikowaniu potencjalnych rynków, opracowywaniu strategii komercjalizacji oraz w nawiązywaniu kontaktów z partnerami biznesowymi.

Uwzględniając istotność kwestii komercjalizacji, uczelnie powinny także prowadzić szkolenia i warsztaty dla swoich pracowników i studentów na temat komercjalizacji,

zarządzania własnością intelektualną oraz zakładania własnych firm. Wzrost świadomości aspektów praktycznych wśród kadry naukowej i studentów może przyczynić się do większego poziomu komercjalizacji innowacyjnych pomysłów.

Jak wcześniej podano, TUM ForTe jest jednostką odpowiedzialną za komercjalizację na TUM. Jest to początkowy punkt kontaktowy i centralny punkt koordynacyjny wszelkich form współpracy badawczej i biznesowej. Zespół TUM ForTe wspiera naukowców TUM w prowadzeniu projektów badawczych z zewnętrznymi partnerami badawczymi lub biznesowymi. TUM ForTe pełni także funkcję punktu kontaktowego pomiędzy naukowcami TUM, firmami, uczelniami i pozauniwersyteckimi instytucjami badawczymi. Organizuje on również warsztaty badawcze, branżowe i tematyczne dla naukowców z TUM i partnerów zewnętrznych.

Konkluzja

Komercjalizacja wyników badań naukowych jest obecnie nieodłącznym, końcowym elementem prac badawczych prowadzonych na uczelniach technicznych. Ważne jest, aby uczelnie miały klarowną strategię dotyczącą komercjalizacji wyników badań oraz aby wspierały przedsiębiorczość i innowacje wśród swojej społeczności akademickiej. Powinny być ustalone cele długo- i krótkoterminowe, tak, aby lokowanie zasobów mogło być możliwie najefektywniej wykorzystane w procesie komercjalizacji.

6. Zapewnienie odpowiednich (czyli twórczych) warunków pracy na uczelni

Zapewnienie odpowiednich warunków pracy na uczelni wyższej jest kluczowe dla osiągnięcia właściwych poziomów efektywności pracy badawczej i rozwoju pracowników. Nie chodzi tutaj o klasyczne elementy bezpieczeństwa regulowane przez prawo budowlane czy prawo pracy. Bierze się raczej pod uwagę taką kulturę pracy, styl zarządzania i projektowanie przestrzeni wspólnych, aby zapewnić optymalne warunki do pracy.

Odpowiednie warunki pracy wiążą się również ze stworzeniem ogólnodostępnych przestrzeni rekreacyjnych. Tego typu miejsca są ważnym elementem nowoczesnych budynków, mają one na celu poprawę komfortu pracowników oraz zwiększenie ich produktywności poprzez poprawę ogólnej atmosfery w miejscu pracy. Przestrzenie te są

projektowane w taki sposób, aby pracownicy mieli możliwość odpoczynku, relaksu i regeneracji w trakcie dnia pracy. Utworzenie odpowiedniej jakości miejsc do spotykania się, otwiera możliwości wymiany myśli i idei także w czasie przerw w pracy. Potrzebna do tego jest wspólna przestrzeń, w której można spotkać się z innymi w sposób intencjonalny bądź przypadkowy. W miejscu takim powinna być możliwość skorzystania z części gastronomicznej, prowadzenia spotkań indywidualnych bądź grupowych, a także pewna przestrzeń do pracy cichej.

Jako elementy przyjaznych części wspólnych należy wymienić:

- Kawiarnię -miejsce, w którym pracownicy, studenci czy goście mogą napić się kawy, herbaty czy zjeść posiłek.
- Strefę do odpoczynku i rozmów w bardziej swobodnej atmosferze z kanapami i fotelami.
- Ogród, jako zielona przestrzeń z roślinami, ławkami i miejscem do spacerów w trakcie dobrej pogody.
- Kącik czytelniczy: z małą biblioteczką, gdzie pracownicy mogą czytać w czasie wolnym.
- Przestrzeń do pracy indywidualnej w postaci nisz czy małych pokoi. Są to miejsca, gdzie pracownicy mogą pracować w ciszy, skupiając się na zadaniach wymagających koncentracji. Użytkownicy mogą skoncentrować się na nauce czy pisaniu prac. Miejsca takie powinny być wyposażone w wygodne krzesła, biurka, gniazdka elektryczne i dobre oświetlenie.
- Zielone wnętrza - dodanie roślin do przestrzeni może poprawić jakość powietrza oraz ogólną atmosferę.
- Strefy społecznościowe jako małe sale konferencyjne lub inne przestrzenie, w których pracownicy mogą swobodnie dyskutować i planować projekty.
- Strefa do ładowania urządzeń, telefonów, laptopów itp. Konieczne jest zapewnienie szybkiego i stabilnego Internetu dla pracowników.
- Wygodne, ergonomiczne fotele i biurka w częściach wspólnych zapewniają komfort także podczas przerw w pracy i odpoczynku.

- Przestrzeń do realizacji aktywności fizycznej. Organizowanie zajęć gimnastycznych, z jogi, medytacji czy innych form relaksacji w celu zmniejszenia poziomu stresu. Strefa ta może zawierać gry planszowe, gry wideo czy stół do tenisa stołowego.

W TUM tego rodzaju wyposażenie jest powszechne. Pracownik czy student, będąc na uczelni, może znaleźć zarówno miejsce do pracy cichej, jak również do spotkania z grupą współpracowników. Przestrzeń będąca do wspólnej dyspozycji jest imponująca. Należy jednak pamiętać o tym, że niektóre stanowiska, na przykład do pracy cichej, kontrolowane są systemem elektronicznym, a skorzystanie z nich wymaga rezerwacji dokonanej przez system.

Konkluzja

Budynki uczelniane to nie tylko przestrzenie do prowadzenia zajęć dydaktycznych czy laboratoria. Powinny one również spełniać funkcje społeczne, tak, aby ich użytkownicy chcieli spędzać tam czas również po pracy. Przestrzenie rekreacyjne nie tylko pomagają pracownikom w odpoczynku, ale także sprzyjają kreatywności, integracji zespołu i poprawie relacji pomiędzy pracownikami. Są one ważnym elementem strategii dbania o dobrostan pracowników w miejscu pracy. Ważne jest, aby uczelnie stale monitorowały i doskonaliły warunki pracy na podstawie opinii pracowników i studentów, aby stworzyć środowisko, które sprzyja rozwojowi intelektualnemu, kreatywności i innowacji.

7. Zapewnienie miejsc do pracy i spotkań twórczych dla studentów (także przestrzeni do relacji student – pracownik)

Miejsca dla studentów, które są przystosowane do spotkań, pracy przy komputerze czy prac warsztatowych mogą być ważnym elementem ukierunkowanego rozwoju studenta. Szczególnie ten ostatni aspekt może stanowić *novum* na polskich uczelniach. Należy planować warsztaty, na których studenci mogliby pracować nad projektami technologicznymi, artystycznymi czy rzemieślniczymi. Warsztaty powinny być wyposażone w odpowiednie narzędzia, maszyny i surowce, a także pomoc i opiekę ekspertów. Pracownie tego rodzaju mają pomagać studentom rozwijać umiejętności manualne, sprawdzać w praktyce własne koncepcje teoretyczne, oraz tworzyć innowacyjne produkty. Uczelnie techniczne często posiadają pracownie do projektowania

i prototypowania, wyposażone w drukarki 3D, frezarki CNC czy zestawy do elektroniki. Mogą one również udostępniać użytkownikom takie zasoby, jak wycinarki laserowe czy narzędzia do obróbki drewna. Studenci informatyki czy inżynierii mają często dostęp do pracowni komputerowych z oprogramowaniem do projektowania i programowania. Pracownie komputerowe powinny umożliwiać projektowanie stron internetowych, animację czy też wykorzystywanie oprogramowanie do grafiki komputerowej. W pracowniach projektowania produktu studenci mogliby tworzyć modele architektoniczne czy prototypy produktów. Powyższe aktywności powinny być oczywiście realizowane pod opieką pracowników.

Jeżeli to możliwe, bardzo wartościowym byłoby udostępnienie laboratoriów do eksperymentów i badań. Należy je wyposażać w specjalistyczny sprzęt i zapewnić dostęp do materiałów laboratoryjnych.

Studenci podczas swoich aktywności poza zajęciami powinni być w miarę możliwości prowadzeni w odpowiednim kierunku. Chętnym należy zaproponować mentoring i doradztwo – powinny być określone miejsca, w których studenci mogą spotykać się z mentorami, doradcami akademickimi lub przedstawicielami kariery zawodowej.

W wielu lokalizacjach TUM znajduje się wyposażenie dla pracowników i studentów, które umożliwia pracę i współpracę na różnych poziomach. Przestrzenie i obiekty do nauki, studiowania i spotkań są popularnym i często wykorzystywanym miejscem spotkań na uniwersytecie. Grupuje się je w następujących typach:

- Biurka do nauki,
- Pokoje do nauki i pracy grupowej,
- Indywidualne pokoje do nauki (Carrels),
- Kącik mówcy TUM (w bibliotece),
- Szafki do przechowywania rzeczy,
- Komputery i Internet,
- Skanery (w bibliotece).

Konkluzja

Organizacja przestrzeni dla studentów tak, aby mogli oni tam spędzać czas wolny, może być skutecznym narzędziem prowadzenia słuchaczy w kierunku pożądanym z punktu widzenia ich przyszłego rozwoju. Uczelnie zyskują wówczas możliwości wzbudzania nowych zainteresowań i pasji u studentów. Ważne jest, aby tego rodzaju przestrzenie były dostępne, zachęcające i przyjazne dla różnorodnych grup studentów. Wspieranie kreatywności, współpracy i rozwoju osobistego może mieć znaczący wpływ na ich doświadczenie edukacyjne.

8. Zastosowanie nowoczesnych metod dydaktycznych w edukacji wyższej

Ostatnie lata przyniosły wiele innowacji w dziedzinie metodyki nauczania, rozwoju nowych metod edukacyjnych oraz podnoszenia kompetencji zarówno studentów, jak i kadry akademickiej. Celem ich stosowania jest uzyskanie lepszej efektywności przyswajania wiedzy przez studentów, rozwinięcie umiejętności samoedukacji czy też zwiększenie poziomu umiejętności miękkich.

Do kluczowych obszarów, w których te zmiany zachodzą należy zaliczyć: (i) Zastosowanie Technologii w Edukacji. Wykorzystanie zdalnych narzędzi dydaktycznych czy platform edukacyjnych do prowadzenia kursów online umożliwia dostęp do edukacji na odległość. Natomiast wirtualna rzeczywistość (VR) pozwala na interaktywną naukę, umożliwiając studentom wchodzenie w interakcje z trójwymiarowymi modelami.

(ii) Aktywne Metody Nauczania. Techniki takie jak: Problem-Based Learning (PBL - nauka poprzez rozwiązywanie realnych problemów, co rozwija umiejętność krytycznego myślenia), Project-Based Learning (uczenie się poprzez projektowanie i realizację projektów, co rozwija umiejętności praktyczne i współpracę zespołową), Flipped Education (wykłady zamieniane są w zadania do samodzielnego wykonania przed zajęciami, a czas audytoryjny wykorzystywany jest do pracy zespołowej i indywidualnej) coraz częściej z sukcesem zastępują tradycyjne wykłady audytoryjne. (iii) Rozwój Kompetencji Miękkich. Komunikacja, współpraca, praca w grupie, zdolność do prowadzenia dyskusji, umiejętność prezentacji siebie i swojej pracy są ważnymi elementami instrumentarium wykształconego specjalisty. Także kreatywność,

innowacyjność czy zdolność do krytycznego myślenia i poszukiwania nowych rozwiązań są cechami, których można się nauczyć. Obowiązkiem uczelni jest wyposażenie swoich absolwentów nie tylko w twardą wiedzę merytoryczną, ale także w zestaw umiejętności z zakresu miękkich, które pozwolą im na elastyczne odnalezienie się w zmieniającym się świecie oraz dostosowywanie się do zmieniającej się rzeczywistości.

Stosowanie nowoczesnych metod dydaktycznych jest jednym z priorytetów TUM. Centrum - ProLehre - Medien und Didaktik Institute for LifeLong Learning pomaga wykładowcom rozwijać kompetencje dydaktyczne. Prowadzą oni kursy z następujących grup tematycznych:

- Kursy i certyfikaty z zakresu pedagogiki szkolnictwa wyższego i umiejętności korzystania z mediów: (i) Reflection Module in the Advanced Level, (ii) Profesional Course Conversations and Chairing Discussions, (iii) Coping with challenging students, (iv) ChatGPT 101: A Quickstart Guide for Instructional Content Desig, (v) Gamification in Teaching, (vi) The power of questioning - a guide how to ask, (vii) What do I do when I feel stressed about literally everything - Resilience in Teaching, (viii) How to visualize effectively with flipchart, tablet & co., (ix) Designing a Flipped Class, (x) Creating Exams focused on competencies, (xi) Using summative and formative assessment to promote learning, (xii) Sustainable Futures in Teaching, (xiii) Supervising Students Theses, (xiv) Using Humour in the Classroom.

- Rozwój nauczania – (i) Teaching Formats with in-Class Components (Blended Learning), (ii) Online Teaching (incl Massive Open Online Courses).

- Infrastruktury cyfrowe do nauczania i uczenia się – (i) Moodle Learning Management System, (ii) Lecture Recording, (iii) Digital Exams (iv) Apps, (v) Overview of all Teaching and Learning Tools.

- Produkcja medialna – (i) Video Production, (ii) Design – Print and Digital

- Umiejętności uczenia się dla studentów – (i) Yes, you plan! - Time management tools for a structured exam preparation, (ii) Study Toolkit: Tips for first semester students, (iii) Study Techniques - Study Smart.

Konkluzja

Innowacje w dziedzinie edukacji wymagają stałego dostosowywania się do zmieniających się potrzeb społeczeństwa i rynku pracy, a także uwzględnienia różnorodności stylów uczenia się studentów. Integracja tych metod w programach nauczania może znacząco przyczynić się do lepszego przygotowania studentów do wyzwań przyszłości.

9. Współpraca uczelni z instytutami badawczymi

Współpraca pomiędzy uczelniami a instytutami badawczymi jest kluczowym elementem rozwoju nauki i edukacji. Ta synergia przynosi wiele korzyści zarówno dla uczelni, jak i dla instytutów badawczych. Dzięki bliskiej współpracy uczelnie i instytuty badawcze mogą wymieniać się wiedzą, doświadczeniami i najlepszymi praktykami w swoich dziedzinach. Współpraca umożliwia również badania interdyscyplinarne, które integrują różne dziedziny nauki i technologii. Możliwe może być również aplikowanie o większe projekty badawcze. Współpraca uczelni z instytutami zewnętrznymi może pomóc w uzyskaniu funduszy na projekty o charakterze bardziej aplikacyjnym. Synergia w zakresie zasobów badawczych (jak laboratoria, sprzęt naukowy czy biblioteki) zwiększa zakres możliwości naukowych bez wzrostu kosztów, a co za tym idzie, jest korzystna dla prowadzenia badań przez naukowców z obu jednostek. Instytuty badawcze często skupiają się głównie na opracowywaniu nowych technologii w celu współpracy z przemysłem. Współpraca z uczelniami może ułatwić transfer tych technologii do praktycznych zastosowań, co może prowadzić do rozwoju nowych produktów i usług. Studenci uczelni mogą odbywać staże i praktyki w instytutach badawczych, gdzie zdobywają praktyczne doświadczenie w swoich dziedzinach. Uczelnie i instytuty mogą wspólnie organizować programy naukowe, konferencje i warsztaty, które przyczyniają się do rozwoju wiedzy i umiejętności uczestników. Współpraca może prowadzić do powstawania start-upów, które wykorzystają wyniki badań instytutów i ekspertyzę naukowców z uczelni. Instytuty badawcze często udzielają wsparcia biznesom poprzez konsultacje, badania rynku i analizy trendów, co przyczynia się do rozwoju lokalnej gospodarki. Z kolei uczelnie mają większe możliwości współpracy w międzynarodowych projektach badawczych, co

proceeds to the exchange of culture and diversity in research. Joint publications and projects increase international visibility of both the university and the institutes.

An example of creating space for cooperation with the scientific environment is Urban Munich Colab (UMC). In UMC, there is a place for new forms of cooperation between sectors and interdisciplinary. The thematic goal of UMC is to develop balanced solutions for urban challenges and create a friendly life for the city of the future in Munich.

Konkluzja

Współpraca pomiędzy uczelniami a instytucjami badawczymi jest istotnym elementem dla postępu nauki, innowacji i edukacji, przyczyniając się do rozwoju społeczeństwa i gospodarki.

10. Promowanie badań o charakterze interdyscyplinarnym

Interdyscyplinarność badań naukowych, czyli podejście polegające na łączeniu i integrowaniu różnych dziedzin w celu rozwiązania złożonych problemów, ma wiele zalet. Przede wszystkim pozwala na zrozumienie i rozwiązanie złożonych problemów, umożliwia spojrzenie na założone do rozwiązania zadania z różnych perspektyw, co może prowadzić do głębszego zrozumienia ich złożoności. Ponadto, łączenie różnych dziedzin pozwala na tworzenie nowatorskich rozwiązań, które nie byłyby możliwe w ramach jednej dziedziny nauki. Współpraca pomiędzy specjalistami z różnych zakresów tematycznych pozwala na efektywniejsze wykorzystanie zasobów ludzkich, finansowych i czasowych, dzięki czemu badania są bardziej wydajne.

Ważnym efektem interdyscyplinarnego podejścia może być powstanie całkowicie nowych dziedzin nauki, łączących różne aspekty wiedzy i prowadzących do odkryć, których osiągnięcie wcześniej nie byłoby możliwe.

In the scope of some problems (for example social) achieving satisfactory effects would not be real without interdisciplinary cooperation. For example, integration of knowledge from different fields can help in solving complicated social problems, such as climate change, disaster or public health threats. Interdisciplinary research allows for better

zrozumienie różnych aspektów życia społecznego, kulturowego i ekonomicznego, co może prowadzić do bardziej celowanych rozwiązań.

Interdyscyplinarność pozwala badaczom poszerzać swoje horyzonty, uczyć się od innych i przekształcać swoje podejście badawcze. Dzieje się tak, ponieważ interdyscyplinarne projekty sprzyjają współpracy pomiędzy naukowcami o różnych specjalizacjach, co może prowadzić do ciekawej wymiany myśli i pomysłów.

Współpraca interdyscyplinarna jest także ograniczona dziedzinowo, może być skutecznie stosowana w wielu dziedzinach, takich jak nauki przyrodnicze, nauki społeczne, sztuka, technologia czy medycyna, co sprawia, że jej potencjalne zastosowania są bardzo szerokie.

Doświadczeni naukowcy pracujący w TUM rozumieją wagę interdyscyplinarnego podejścia do uprawiania nauki. Ponieważ jednak studenci kształceni są raczej w ramach węższych zakresów tematycznych, w ramach studiów mogą uczestniczyć w kursie: „*More Innovation and Interdisciplinarity with Plug-in Modules*”. W ramach kursu studenci mogą rozwijać określone kompetencje i zdobywać wiedzę wykraczającą poza ich zwykłe moduły, zajmować się zagadnieniami i podejściami z dyscyplin spoza podjętego kierunku studiów oraz pracować nad interdyscyplinarnymi projektami wspólnie z innymi studentami.

Konkluzja

Interdyscyplinarność badań naukowych przyczynia się do rozwijania wiedzy, tworzenia innowacyjnych rozwiązań i przeciwdziałania skomplikowanym problemom społecznym, co przynosi liczne korzyści dla nauki i społeczeństwa jako całości.

11. Inkubacja przedsiębiorczości

Inkubacja przedsiębiorczości na uczelniach technicznych to proces wspierania i rozwijania pomysłów oraz projektów studenckich, które mają potencjał przekształcenia się w innowacyjne i rentowne przedsięwzięcia. Inkubatory przedsiębiorczości to specjalnie zaprojektowane przestrzenie, w których studenci, absolwenci lub pracownicy mogą rozwijać swoje pomysły biznesowe pod opieką doświadczonych mentorów i

ekspertów. Główne elementy inkubacji przedsiębiorczości na uczelniach technicznych powinny obejmować:

- Mentoring i doradztwo biznesowe. Kandydaci na przedsiębiorców w inkubatorach otrzymują wsparcie od doświadczonych mentorów, którzy pomagają im w rozwoju pomysłu, tworzeniu biznesplanów, opracowywaniu strategii marketingowych i wielu innych aspektach związanych z prowadzeniem firmy. Młodzi przedsiębiorcy powinni mieć możliwość uczestniczenia w szkoleniach i warsztatach, które pomagają im rozwijać umiejętności nie tylko z zakresu technicznego, ale także z obszaru zarządzania, marketingu czy negocjacji.

- Zasoby i infrastrukturę. Inkubatory zapewniają dostęp nie tylko do biur z podstawową infrastrukturą, ale także do specjalistycznych zasobów, takich jak laboratoria, nowoczesny sprzęt, oprogramowanie czy materiały szkoleniowe, które pomagają w rozwoju technologicznych innowacji. Rodzaj wyposażenia inkubatora powinien być dostosowany do specyfiki uczelni, regionu czy branży, w której zamierza się specjalizować.

- Finansowanie. Często inkubatory pomagają w pozyskaniu finansowania na rozwój pomysłu, łącznie z możliwościami uzyskania dotacji, grantów czy kontaktów z inwestorami. Udzielają informacji w zakresie kontaktów z funduszami Venture Capital, Aniołami Biznesu czy innego rodzaju inwestorami zarówno branżowymi, jak i finansowymi.

- Sieć Kontaktów. Przebywanie w inkubatorze umożliwia nawiązywanie kontaktów z innymi młodymi przedsiębiorcami, inwestorami, partnerami biznesowymi i ekspertami branżowymi, co może prowadzić do cennej współpracy i rozwoju biznesu.

Uczelnie techniczne często generują innowacyjne pomysły i technologie. Inkubacja pozwala przekształcić te pomysły w produkty lub usługi, które mają szansę na sukces rynkowy. Studenci i absolwenci często nie mają doświadczenia biznesowego ani dostępu do odpowiednich zasobów. Inkubacja daje im szansę na naukę od doświadczonych przedsiębiorców i ekspertów. Wspierając rozwój startupów, uczelnie przyczyniają się również do tworzenia nowych miejsc pracy i przyspieszają rozwój lokalnych gospodarek. Inkubatory zachęcają do współpracy między uczelniami a biznesem, co może prowadzić do rozwoju badań naukowych o charakterze aplikacyjnym. Kraj, który

inwestuje w rozwój innowacyjnych startupów, zyskuje na konkurencyjności na arenie międzynarodowej, zwłaszcza, jeśli startupy te rozwijają nowatorskie technologie.

W celu stworzenia dobrych warunków do inkubacji dla innowacyjnych firm na kampusie uniwersyteckim w Garching koło Monachium działa Centrum Technologii i Start-upów w Garching (w skrócie "GATE"). GATE wspiera start-upy i młode firmy z sektora technologicznego, zapewniając odpowiednią przestrzeń i intensywny coaching w fazie start-upu. Finansowany przez Wolne Państwo Bawaria, jest "bramą do sukcesu" – pomostem pomiędzy fazą idei wdrożenia a etapem zaawansowanej firmy z produktami gotowymi do wprowadzenia na rynek. Od momentu powstania w 2002 roku GATE wsparła już ponad 300 firm. Łączna powierzchnia biurowa i halowa do wynajęcia wynosi około 5 000 mkw. GATE Garching jest członkiem Europejskiej Sieci Ośrodków Przedsiębiorczości i Innowacji i spełnia wymagania jakościowe jako certyfikowany "EU|BIC" (centrum biznesu i innowacji).

W ramach TUM działa również centrum UnternehmerTUM, którego celem jest również inkubacja przedsiębiorczości. UnternehmerTUM został założony w 2002 r. przez przedsiębiorcę Susanne Klatten jako organizacja non-profit. Z ponad 50 szybko rozwijającymi się start-upami technologicznymi każdego roku i swoją unikalną ofertą, jest wiodącym centrum innowacji i tworzenia biznesu w Europie.

Twórcy wyszli z założenia, że jedynym sposobem na sprostanie tym ogromnym wyzwaniom społecznym, jak: zmiany klimatyczne, odnawialne źródła energii, czy kurczące się zasoby, są innowacje. Natomiast przedsiębiorczość i rozwój technologii są kluczowymi elementami konkurencyjności – dają nowe odkrycia techniczne, prowadzą do tworzenia nowych miejsc pracy i przyspieszają wzrost gospodarczy. Dlatego UnternehmerTUM pomaga nowym, młodym odkrywcom w realizacji ich pomysłów. Doświadczone zespoły doradców pomagają start-upom w rozwoju produktów. Ponad 400 pracowników pomaga budować i finansować nowe firmy. Innym z celów UnternehmerTUM jest łączenie firm branżowych i biznesowych ze start-upami, co ma wzmacniać ich potencjał.

Konkluzja

Inkubacja przedsiębiorczości na uczelniach technicznych jest kluczowym elementem wspierania innowacyjności, przedsiębiorczości i rozwoju gospodarczego. Daje młodym przedsiębiorcom szansę na wdrożenie swoich pomysłów oraz pomaga w przekształcaniu tych pomysłów w konkurencyjne i zrównoważone firmy.

12. Ukierunkowanie programów nauczania na aspekty praktyczne.

Ukierunkowanie programów nauczania na uczelni technicznej na aspekty praktyczne jest kluczowe dla przygotowania studentów do skutecznego funkcjonowania w świecie zawodowym. Często wymaga to korekty istniejących programów – częściowego zrezygnowania z ich „naukowości” na korzyść aplikacyjności. Dzięki temu nie tylko łatwiej będzie absolwentom znaleźć pracę po zakończeniu studiów, ale również będzie to przyciągało do uczelni otoczenie biznesowe. W procesie tym nie chodzi o to, aby uniwersytety czy politechniki zmienić w szkoły zawodowe, ale o ukierunkowanie merytoryki studiów na rozwiązywanie rzeczywistych problemów, które mogą pojawić się w życiu zawodowym absolwentów.

Aby zwiększyć praktyczne kompetencje absolwentów należy:

- We współpracy z firmami i organizacjami pracować nad rozwiązywaniem rzeczywistych problemów przemysłowych.
- Zadbąć o nowoczesne wyposażenie laboratoriów, tak aby nie odbiegało ono od aparatury używanej w przemyśle.
- Wprowadzić obowiązkowe staże i praktyki, aby studenci mieli szansę zdobyć doświadczenie zawodowe w rzeczywistych miejscach pracy.
- Zapraszać specjalistów z przemysłu do prowadzenia zajęć, aby studenci mieli bezpośredni kontakt z praktykami.
- Analizować rzeczywiste przypadki z przemysłu (Case study), aby studenci mogli zrozumieć, jakie wyzwania są napotymane w praktyce.
- Organizować hackathony i konkursy innowacji, które zachęcają studentów do rozwijania praktycznych umiejętności w kreatywny sposób.
- Pozyskiwać regularne opinie od przedstawicieli przemysłu na temat absolwentów, aby można było dostosować program nauczania do rzeczywistych wymagań rynku pracy.

Korzystne jest również śledzenie sukcesów zawodowych absolwentów, aby ocenić, ich stopień przygotowania do pracy po ukończeniu studiów.

Ponieważ kształcenie na uczelni technicznej powinno mieć aspekt aplikacyjny, dlatego w TUM utworzono warsztat MakerSpace, czyli przestrzeń, w której odkrywcy, twórcy, studenci, pracownicy, start-upy i firmy zewnętrzne mogą testować swoje pomysły na 2700 mkw. przestrzeni warsztatowej. Od momentu otwarcia warsztatu w Garching w 2015 r. i lokalizacji w Monachium w 2021 r. MakerSpace oferuje możliwość budowania prototypów i produkcji na małą skalę. Można tworzyć nowe produkty i pracować z pełną gamą materiałów. Do dyspozycji są warsztaty: (i) maszyn metalowych i drewnianych, (ii) włókienniczych, (iii) elektroniki, (iv) drukarka 3D, (v) wycinarka laserowa, (vi) wycinarka wodna, (vii) ogólne sale warsztatowe.

Prace w MakerSpace mogą być wykonywane pod nadzorem i po przeszkoleniu przez pracowników zajmujących się poszczególnym sprzętem.

Konkluzja

Praktyczne podejście do nauczania na uczelni technicznej pozwala studentom zyskać umiejętności, które są kluczowe dla ich przyszłej kariery zawodowej. Współpraca z przemysłem i stosowanie nowoczesnych metod nauczania są kluczowe dla sukcesu w realizacji tego celu.

Podsumowanie

Uniwersytety, politechniki i ogólnie szkolnictwo wyższe w Polsce skupia się na dwóch głównych zadaniach: edukacji na poziomie wyższym oraz badaniach naukowych. Celem prezentowanego opracowania nie jest negowanie tych priorytetów, a wskazanie także innych pól i przestrzeni, w których uczelnie wyższe powinny być aktywne, aby zwiększyć swój zakres oddziaływania oraz efektywność działania. Szkolnictwo wyższe nie jest bowiem oddzielną wyspą, odseparowaną od otoczenia lokalnego, biznesowego czy społecznego. Należy więc budować rodzaj ekosystemu, w którym spotkają się sprawy różnych interesariuszy. Uczelnie, władze państwowe, przemysł, władze lokalne, partnerzy zagraniczni, organizacje pozarządowe czy społeczność lokalna mają w znacznej mierze wspólny interes w rozwoju kraju



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



i społeczeństwa. Współpraca pomiędzy tymi stronami może przynieść korzyści zarówno wszystkim stronom jak i ogółowi społeczeństwa. Należy więc budować połączenia, zależności, systemy kooperacji i współpracy, które powiększą dobrostan i będą z korzyścią dla wszystkich stron.