

"Universitetlər innovasiyalarla ayaqlaşmaqda çətinlik çəkirlər"

Oruc MUSTAFAYEV

Müasir dövrdə ali təhsil sisteminin inkişafında mühüm aspektlərdən biri universitetlərdə keyfiyyətli elmi tədqiqat məhsullarının hazırlanmasıdır. Bu vəzifə ali məktəblərimizin keyfiyyətli elmi məhsullarla dünya elm arenasına çıxışını təmin edəcək gənc tədqiqatçıların üzərinə düşür. Dünyanın nüfuzlu ali məktəblərində doktorantura təhsili alan tələbələrımız isə universitetlərimizin inkişafına, ölkəmizin elm sahəsinə öz töhfələrini verə biləcək iqtidarındadır. Onlardan biri hazırda İtaliyanın La Sapienza Universitetində doktorantura təhsili alan Orxan Kərimzadədir.

- *Hazırkı elmi mövzunun barədə məlumat verərdiniz.*

- Üzərində çalışdığım mövzu alternativ enerji mənbələrinə təbiiq olunması üçün GaN (Galium-nitrat) əsaslı gücvericilərin hazırlanması və tədqiqatıdır. Ümumiyyətlə, hazırda güc elektronika sənayesində trend mövzulardan biri "Wide band gap" (geniş qadağan olunmuş zonalı) yarımkeçiricilərin təbiiqidir. Mövcud elektronika sənayesi əsasən silisium (Si) üzərində qurulub və əksər elektron avadanlıqlarda Si-əsaslı yarımkeçirici elementlərdən istifadə olunur. "Wide band gap" yarımkeçiricilərdən hazırlanmış qurğular Si əsaslı olanlara nisbətə 80% daha kiçik və yüngül olacaq, daha yüksək gərginlikdə, tezlikdə və temperaturda işləməyə imkan yaradacaq. Bundan əlavə, GaN əsasında yeni hazırlanacaq çeviricilərin texniki göstəriciləri baxımından da bir çox üstünlükləri olacaq. Alternativ enerji mənbələrinə təbiiq olunacaq bu qurğular, eyni zamanda, istehsal olunan enerji qiymətinin bir neçə dəfə azalmasına da gətirib çıxaracaq. İlk tədqiqatlar göstərir ki, WBG yarımkeçiricilərin təbiiqi nəticəsində çevirici qurğuların effektivliyi 99%-ə qədər qalxacaq.

Nanotexnologiyaların elmin gələcəyi yoxdur

- *İndi elmlərin inteqrasiyasından tez-tez danışılır. Nanotexnologiya və alternativ enerji mənbələri sahələri arasında hansısa əlaqə və inteqrasiyadan danışmaq olarmı?*

- Artıq elmin inkişafı o səviyyəyə gəlib çatıb ki, elmlərin inteqrasiyası olmadan nəticə əldə etmək mümkün deyil. İstənilən sahəyə baxsaq, orada bir neçə elm sahəsi və mütəxəssislərin ortaq işlədiyini görə bilərik. Alternativ enerjiyə gəldikdə, bu, çox geniş bir sahədir. Burada demək olar ki, mühəndisliyin bütün sahələri var. Kimya, mexanika, elektrik, sənaye, avtomatika mühəndisliyi və s. Məsələn, günəş enerjisindən danışanda burada materialşünaslıq və nanotexnologiya mühəndisliyinin inteqrasiyası bu sahənin təməlini təşkil edir. Yaxud külək və dalğa enerjisi turbinləri üçün yeni kompozit materialların hazırlanması və bununla da möhkəmləyən çəkiyə olan nisbətinin azaldılmasını misal görə bilərik. Ümumilikdə enerjinin istehsalı, ötürülməsi, toplanması birbaşa nanotexnologiya ilə sıx əlaqəlidir. Mütəmadi olaraq yeni və daha effektiv materialların və texnologiyaların tapılması üzərində tədqiqatlar gedir. Dünyanın bir çox universitetlərində bu sahədə geniş tədqiqatlar aparılır. Nanotexnologiyasız elmin gələcəyini təsəvvür etmək mümkün deyil. Elə bir elm sahəsi yoxdur ki, nanotexnologiyanın ona birbaşa və ya dolayısıyla təsiri olmasın. Nanotexnoloji tədqiqatlar xərc tələb edən bir prosesdir. Bunun üçün xüsusi avadanlıqlar və steril şərait yaradılmalıdır. Bu sə-

bəddən də hər bir universitet bu cür mərkəzləri yara da bilər. Amma bu tədqiqatların nəticəsində mövcud texnologiyaların inkişafı ilə yanaşı istehsal olunan enerjinin dəyərinin gözcərcəpən dərəcədə aşağı düşdüyünü də nəzərə almalıyıq. Alternativ enerjinin təbiiqində əsas çətinlik yaradan məsələlərdən biri də enerji toplayıcılarıdır ki, bunların da hazırlanmasında və inkişafında nanotexnologiyanın böyük rolu var.

Bizdən tələb olunan dünyada gedən inkişafdan geri qalmamaqdır

- *Əvvəlcə Koreyada elektrik mühəndisliyi, daha sonra Britaniyada alternativ enerji mənbələri, hazırda isə İtaliyada nanotexnologiyalar... Sizin üçün elmin, tədqiqatların sərhədi haradır?*

- Çox şanslıyam ki, KAİST-də təhsil aldığım dövrlərdə Koreya Milli Nanotexnologiya Mərkəzinin (Korea National Nanofab Center) yaradıcılarından olan və uzun illər rəhbəri işləmiş professor Hee Chul Lee mənə dərs demişdir və məhz onun sayəsində bir neçə dəfə həmin mərkəzdəki tədqiqatlarla yaxından tanış olmuşam. Orada əsasən elektronika və günəş enerjisinə təbiiq olunan yarımkeçiricilər üzərində işlər aparılır. Həmin vaxtlardan artıq nanotexnologiyaların alternativ enerjiyə təbiiqi ilə maraqlanmağa başlamışdım.

Alternativ enerji çox geniş bir sahə olduğundan bu sahədə çalışmaq üçün təməl mühəndislik bilikləri olmalıdır. Bu, istər elektrik, istər mexanika, istərsə də kimya mühəndisliyi ola bilər. Mənim bakalavr təhsilim elektrik və elektronika mühəndisliyidir. Magistraturada artıq ixtisasımı bir az daha spesifikləşdirərək alternativ enerji ixtisasını seçmişdim. Amma buna baxmayaraq yenə də energetikanın elektrik təbəqəsi ilə məşğul olurdum. Yəni ixtisasların adları fərqli görünə bilər, lakin eyni sahədə işləyən bakalavr ixtisasına əsaslanır. Hazırda Sapienza Universitetində apardığım tədqiqat mövzusu da elektrik və elektronika mühəndisliyi ilə bağlıdır.

Fikrimcə, elmin sərhədi olmur, bunun olduğunu qəbul etsək, inkişaf edə bilmərik. Heç vaxt deyə bilmərik ki, on il sonra hansı tədqiqatlar aparılacaq. Bizdən tələb olunan sadəcə dünyada gedən inkişafdan geri qalmamaqdır. Dünyanın bir çox universitetlərində paralel olaraq eyni mövzularda tədqiqatlar aparılır. İtaliyada, əksər inkişaf etmiş ölkələrdə olduğu kimi, biz mütəmadi olaraq bu tədqiqatları yeni nəşrlərdən və ya konfranslardan izləyirik ki, elmdə gedən proseslərdən geri qalmayaq. Hətta tədqiqatları bir neçə universitetlə müştərək aparırıq ki, prosesə daha çox mütəxəssis cəlb olunsun və bu da müsbət nəticənin daha tez alınmasına gətirib çıxarır.

Orxan Kərimzadə: "Elmlərin inteqrasiyası olmadan nəticə əldə etmək mümkün deyil"

Hər gün yeni bir şey öyrənmək mənə daxili bir rahatlıq verir

- *Elmdə sizi ən çox cəlb edən nədir və həyatınızda elmin rolunu necə qiymətləndirirsiniz?*

- Elmlə məşğul olmaq, mən deyirdim ki, zövq məsələsidir. İnsan apardığı tədqiqatdan və onun nəticələrindən zövq almaldır. Bunun ən zövqverici tərəfi üzərində tədqiqat apardığın məhsulu kütləvi istehsalda və bazarda görməkdir. Avtomobillərdən tutmuş elektron qurğulara kimi gündəlik istifadə etdiyimiz bütün məhsulların arxasında elmi tədqiqatlar və yüzlərcə təcrübələr durur. Mən elmi tədqiqatla məşğul olmağa hələ ADNSU-da ilk bakalavr təhsilimi aldığım zaman professor Yaşar Abdullayevin rəhbərliyi altında başlamışam. O vaxtdan etibarən mütəmadi olaraq müxtəlif mövzularda olan elmi tədqiqat layihələrində iştirak etmişəm və bunların nəticəsi kimi məqalələrim çap olunub.

Məni bu prosesdə cəlb edən məqamlardan biri elmlə məşğul olarkən mütəmadi olaraq yeni biliklər öyrənməkdir. Bir şirkətdə bir neçə il işləyib yeni bir şeylər öyrənməyə bəlsiz, amma elmdə bu, mümkün deyil. Gördüyümüz işin müsbət nəticə verməsi üçün hər gün yeni nələr-

Hazırda layihələndirdiyim qurğunun istehsalı üçün artıq İtaliyada bir neçə mütəxəssisə müraciət olunub və ilkin razılıqlar alınıb. Prosesin sonunda bütün testlər və sınaqlar müsbət olarsa, bu qurğu fakültəmizin büdcəsi hesabına istehsal olunacaq. Ümid edirəm ki, bir neçə ildən sonra bu qurğunu hansısa bir brend adı altında bazarda görə biləcəyik.

sə oxuyub öyrənməli olur. Hər gün yeni bir şey öyrəndiyimi bilmək mənə daxili bir rahatlıq verir.

Hazırda layihələndirdiyim qurğunun istehsalı üçün artıq İtaliyada bir neçə mütəxəssisə müraciət olunub və ilkin razılıqlar alınıb. Prosesin sonunda bütün testlər və sınaqlar müsbət olarsa, bu qurğu fakültəmizin büdcəsi hesabına istehsal olunacaq. Ümid edirəm ki, bir neçə ildən sonra bu qurğunu hansısa bir brend adı altında bazarda görə biləcəyik.

Tədqiqat işlərinin bir təbiiq sahəsi olmalıdır

- *Universitetlərimizdə tədqiqat işlərinin miqyası barədə nə deyə bilərsiniz? Ölkəmizdə nanotexnologiyalar və alternativ enerji mənbələri sahələri üzrə tədqiqatların durumu barədə fikirlərinizi əsitmək maraqlı olardı...*

- Bir ölkədə aparılan elmi tədqiqatların sahəsi və istiqaməti ölkə sənayesinin durumundan asılıdır. Çünki görülən tədqiqat işlərinin bir təbiiq sahəsi olmalıdır. Azərbaycanda aparılan tədqiqatların sənayedə təbiiqində çətinliklər var və bunun əsas səbəblərindən biri istehsal mütəxəssislərinin universitetlərdən həm elmi, həm də texnoloji cəhətdən öndə olmalarıdır. Mütəxəssislər həm gəlirini, həm də keyfiyyəti artırmaq məqsədi ilə ən son texnologiyadan istifadə etməyə çalışırlar. Amma universitetlər, təəssüf ki, bu yeniliklərlə və innovasiyalar ilə ayaqlaşmaqda çətinlik çəkirlər. Səvindirici haldır ki, ölkədə ADA və BANM kimi uğurlu nümunələr də

var, hansı ki, bu kimi yeniliklər baxımdan heç də aparıcı istehsal mütəxəssislərindən geri qalmırlar.

Fikrimcə, hər bir universitet bir neçə sahəni seçib o sahənin inkişafına fokuslanmalıdır. Səmimi danışsaq, nanotexnologiya da daxil olmaqla bir çox sahələr var ki, onlardan danışmaq hələ bizim üçün çox tezdir. Amma öz sahəmdən desəm, alternativ enerjinin müəyyən sahələri üzrə tədqiqatlar aparıla bilər. Elektronika, xüsusilə də güc elektronika sahəsində avadanlıqların o qədər də bahalı olmadığını nəzərə alsaq, bu sahədə də müəyyən işlər aparılmalıdır. Bunun üçün bizdə yetərincə savadlı elektrik və mexanika mühəndisləri var, sadəcə onları bu prosesə cəlb etmək və həvəsləndirmək lazımdır.

Elmlə məşğul olmaq üçün mühit yaradılmalıdır. Lazımı laboratoriyalar, avadanlıqlardan əlavə tədqiqat aparı biləcək mütəxəssislər yetişdirilməlidir, çünki tədqiqatı bir-iki nəfər apara bilməz, bunun üçün bir neçə professor və doktorantlardan ibarət tədqiqat qrupu olmalıdır ki, bunlar müştərək işləyib ortaq bir nəticə əldə edə bilsinlər.

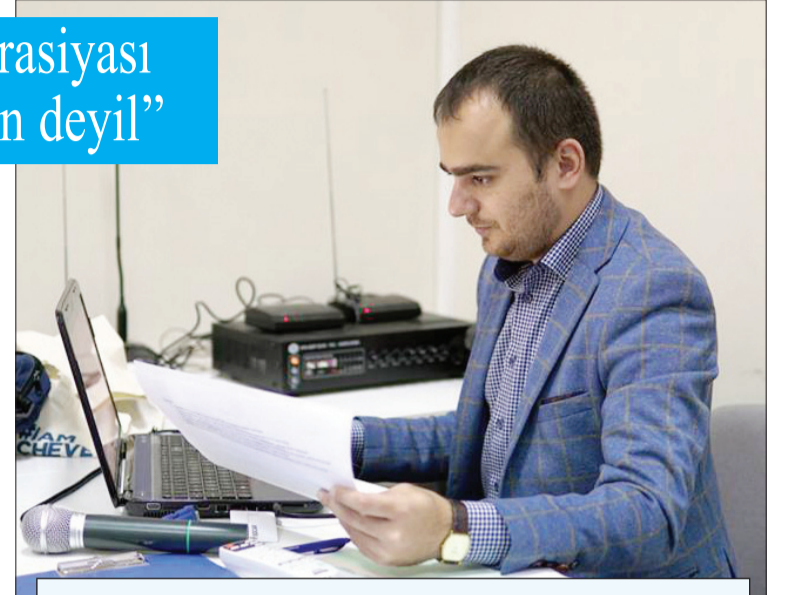
Elm, sənaye və istehsal mütəxəssisləri bir- biri ilə sıx əlaqəlidir, biri olmadan digərini inkişaf etdirmək olduqca çətindir. Universitetlərdə tədqiqatların aparılmasının əsas iki yolu var. Birincisi, sifarişlə aparılan

tədqiqatlardır. Böyük şirkətlər öz R&D mərkəzlərindən əlavə universitetlərə və digər tədqiqat mərkəzlərinə də müxtəlif mövzularda tədqiqatların aparılması üçün sifarişlər verirlər. Bu, adətən inkişaf etmiş ölkələrdə və yüksək reytingli universitetlər üçün keçərlidir. İkinci yolu mərkəzlər özləri ölkənin və sənayenin profilinə uyğun tədqiqatlar aparır və artıq nəticə aldıqdan sonra onu istehsalat təqdim edə bilərlər.

Elmi tədqiqatların əsas aparıcı qüvvəsi doktorantura tələbələridir

- *Siz bir neçə universitetdə ali təhsil almısınız və davam edirsiniz. Bu ali məktəblərdə tələbələrin elmi tədqiqatlarda iştiraka cəlb olunması təcrübəsi necədir və özünüzü nələri nümunə kimi götürə bilərsiniz? Bu sahələrlə bağlı konkret təklifləriniz varmı?*

- İki dəfə Dövlət Proqramı məzunu olaraq dünyanın əksər təhsil sistemlərindən və bir neçə universitetlərdə aparılan tədris və tədqiqat proseslərindən yetərincə məlumatım var. Təcrübə göstərir ki, elmi tədqiqatların əsas aparıcı qüvvəsi doktorantura tələbələridir. Doktorantların universitetlərdə cəlb olunmasının mexanizmləri var. Bu, əsasən təqəüdlərin hesabına olunur. Təqəüdləri, tədqiqat layihəsinin rəhbəri olan professor və ya universitetlər özləri təyin edə bilər. Bundan əlavə, PhD tələbələrini əksər hallarda illik təhsil haqqından azad olunurlar. Əksər dünya universitetlərində doktorantu-



Tanıtım

Orxan Kərimzadə 1989-cu ildə Bakı şəhərində anadan olub. 2006-cı ildə Bakıdakı 18 nömrəli tam orta məktəbi əla qiymətlərlə bitirərək Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının (indiki Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti) energetika fakültəsinə qəbul olub. 2010-2014-cü illərdə Cənubi Koreyanın KAIST Universitetində elektrik və elektronika ixtisası üzrə ikinci bakalavr təhsili alıb. "2007-2015-ci illərdə Azərbaycan gənclərinin xarici ölkələrdə təhsili üzrə Dövlət Proqramı" çərçivəsində Böyük Britaniyanın London İmperial Kollecinə dayanıqlı enerji mənbələri ixtisası üzrə magistr təhsili alıb. Bir müddət ADA Universitetində mühazirəçi müəllim, ADNSU-da dekan müavini işləyib. Hazırda İtaliyanın La Sapienza Universitetində nanotexnologiya və elektrik mühəndisliyi proqramında doktorantura təhsili alır.

ra tələbələrini müəllim-professor heyətinin hüquqlarına və eyni zamanda tələbələrə şamil olunan güzəştlərə sahibdirlər. Mən təhsilimə bir neçə aydır başlamama baxmayaraq artıq mənim üçün görəcəyim tədqiqat işinə uyğun olaraq bir simulator proqramı və iki tədqiqat avadanlığı sifariş verilib. Bundan əlavə, ixtisasa uyğun bütün təlim, seminar və konfranslarda universitetin büdcəsi hesabına iştirak etmək şansı yaradırlar. Fakültənin illik büdcəsində hər bir doktorantura tələbəsi üçün müəyyən maliyyə ayrılır və biz bu vəsaitlə elmi rəhbərimizin razılığı ilə istədiyimiz kimi istifadə edə bilərik. Düşünürəm ki, bizim universitetlərdə də PhD tələbələrini ən azından yarım ştat işə götürüb onlara müəyyən əməkhaqqı verməlidirlər.

Bizim universitetlər hər biri öz profilinə uyğun bir neçə istiqamət seçib və bu sahələrdə ixtisaslaşmışdılar. İlk mərhələdə beynəlxalq əməkdaşlıq çox önəmlidir. Bu istiqamətdə mən çalışdığım dövrlərdə ADNSU-da və ADA Universitetində ciddi işlər görürüdü. Bu işdə sənaye və istehsal mütəxəssislərinin üzərinə ciddi iş düşür. Paralel olaraq mütəxəssis yetişdirilməsinə ciddi önəm vermək lazımdır. Bu, istər ikili proqramlar vasitəsi ilə, istərsə də seçilmiş gənc tədqiqatçıları universitetin hesabına xaricə doktorantura təhsili almağa göndərməklə ola bilər. Qeyd edirəm ki, bu təcrübə artıq ADA Universitetində var, mən İtaliya Dövlət təqəüdü ilə bərabər ADA Universitetindən də təqəüd alıram. Xaricdə PhD etmiş mütəxəssisin beynəlxalq əməkdaşlıqla bağlı problemi olmur, PhD dövründə öz sahəndə çalışan əksər böyük alimləri tanıyırsan və ölkəyə qayıtdığın zaman artıq rahatlıqla onlarla birgə layihələrdə iştirak edə bilərsən.

Xaricə getmədən beynəlxalq proqramla təhsil almaq mümkündür

- *Bilirsiniz ki, ali təhsil sisteminin rəqəbətliyi artırılması üzrə Prezident sərəncamı var. Bu sərəncam barədə fikirlərinizi bilmək istərdik...*

- Son dövrlər gördüyümüz kimi ölkədə bütün sahələrdə islahatlar gedir və bu prosesin təhsil sahəsinin inkişafına da təkan verəcəyinə ümid edirik. Cənab Prezidentin 18 noyabr 2018-ci il tarixində imzaladığı "2019-2023-cü illər üçün Azərbaycan Respublikasında ali təhsil sisteminin beynəlxalq rəqəbətliyi artırılması üzrə Dövlət Proqramı" sadaladığımız bütün problemlərin həllini özündə əks etdirir. Həqiqətən də həm təhsil, həm də elm sahələrimizin əsas problemi beynəlxalq standartlara cavab verməməsi və rəqəbətliyin aşağı olmasıdır. Bunun yeganə çıxışı yolu beynəlxalq əməkdaşlıq artırılması və dünya təcrübəsini öyrənərək yerli şəraitə uyğunlaşdıraraq təbiiq olunmasıdır. İkili magistr və doktorantura proqramları buna misal ola bilər ki, bu da yeni proqramda öz əksini tapıb. Təcrübə göstərir ki, artıq xaricə getmədən yeni keyfiyyətə beynəlxalq proqramla təhsil almaq mümkündür. Yeni ikili proqramlar eyni zamanda xarici müəllimlərin Azərbaycanda dərs demələri üçün də müəyyən şərait yaradır. Xaricdən professor dəvət etməklə daha geniş tələbə kütləsinin ondan yararlanmasına gətirib çıxaracaq. Ümumilikdə bu proqramı yüksək qiymətləndirirəm və ölkədə təhsilin, elmin inkişafına ciddi təkan verəcəyini düşünürəm. Çox istərdim ki, yerli universitetlər bu fürsətdən layiqincə yararlansınlar və xüsusilə də bu proqramın köməkliliyi ilə ölkə üçün prioritet olan sahələrdə fəlsəfə doktorlarının yetişdirilməsinə önəm versinlər.

- *Gələcək planlarınız barədə...*

- Növbəti iki ildə doktorantura işimə fokuslanacam, ondan sonra artıq iş təkliflərinə dəyərləndirə bilərəm. İstərdim ki, ADA Universitetinə qayıdıb orada öz fəaliyyətimi davam etdirim. Hazırda əsas işimlə paralel İmperial College-dəki tədqiqat işimi genişləndirib məqalə hazırlayıram, eyni zamanda ADNSU-nun professorları ilə bir kitab üzərində çalışırıq. Bundan əlavə energetika sahəsində önəmli olan və əksər dövlətlərin tələb etdiyi bir sertifikat imtahanına da hazırlanıram.

- *Müasirlik üçün təşəkkür edirəm.*