

## نکاتی قابل تأمل در خصوص آموزش مهندسی حرفه‌ای (کار و دانش) در لهستان

اکبر خداپرست حقی  
دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

**چکیده:** دانشگاه‌های خصوصی با هدف تأمین نیازهای آموزش عالی در لهستان که به منظور کمک به تحصیلات دولتی پایه گذاری شده است، تا حد زیادی بخش تحصیلات عالی لهستان را متحول ساخته است. دانشجویان مشغول به تحصیل در دوره هایی خاص در این دانشگاه ها که دروس نظری - عملی را در سطوح تحصیلی عالی فرا می‌گیرند، توانسته اند با همکاری مراکز آموزش مهندسی در کشور آلمان در پروژه‌های کاربردی (صنعتی) نیز مشارکت کنند و با عنوان مهندس حرفه ای فارغ التحصیل شوند. در این روش تدریس پروژه های کاربردی با مشارکت و حمایت مستقیم صنایع آلمان و نظارت دقیق دانشگاه‌های دو کشور بر روند پیشرفت دانشجو در به کار گرفتن نکات نظری آموخته شده در آموزشگاه‌های لهستان به مرحله اجرا در می‌آید. بدین ترتیب، دانشجو پس از تکمیل دروس نظری و اخذ نمره قبولی مجوز مشارکت در تحلیل یک مشکل صنعتی را در کشور آلمان به دست می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: آموزش مهندسی حرفه‌ای، دوره کارورزی و پروژه صنعتی.

## ۱. مقدمه

تجربه تأسیس دانشگاه‌های خصوصی در لهستان با مشارکت و حمایت مستقیم صنایع آلمان تجربه نسبتاً جدیدی است که وظیفه آنها تعلیم دانشجویان در سطح لیسانس و به منظور تأمین مهندس حرفه‌ای مورد نیاز کشور است. یک نکته بسیار مهم در این دوره تحصیلات مهندسی، دوره کارورزی صنعتی با مشارکت و حمایت مستقیم صنایع آلمان است. یک سال تحصیلی آخر دانشجویان به دوره کارورزی طولانی مدت در کشور آلمان و تهیه پایان نامه اختصاص یافته است.

## ۲. تحصیلات مهندسی

بیشترین دوره تخصصی رایج در بین دانشجویان علاقه‌مند به شرکت در این دانشگاه‌ها مربوط به مهندسی کامپیوتر بوده است. دومین دوره تخصصی رایج الکترونیک است. سومین و آخرین آنها که جاذبه کمتری برای داوطلبان داشته است، مهندسی مواد است. در کشور لهستان، دانشجویانی که شرایط سخت اقتصادی را تجربه می‌کنند می‌توانند حمایت مالی را از دولت از قبیل کمک هزینه‌های تحصیلی، دریافت وام برای تهیه مسکن دانشجویی و... تأمین مسکن در مجاورت مراکز آموزش عالی دریافت کنند. این حمایت‌ها بسیار عامه پسند است، چرا که دانشجویان راحت‌تر می‌توانند به تحصیل پردازند. آخرین سال تحصیلی بیشتر به تهیه پایان نامه و سپری ساختن دوره کارورزی در کشور آلمان اختصاص یافته است. در اینجا دانشجویان پایان‌نامه را در مدت اقامت و حضورشان در مؤسسه اقتصادی یا صنعتی تهیه می‌کنند، به همین دلیل لیسانس مهندسی حرفه‌ای تنها نظری نیست بلکه بیشتر جنبه عملی دارد که این خود برای آینده شغلی مهندسان فارغ‌التحصیل ضروری است. به طور کلی، فارغ‌التحصیلان برای انجام دادن فعالیت‌های حرفه‌ای بسیار آماده به نظر می‌رسند و تقاضاهای زیادی برای جذب چنین دانش‌آموخته‌های شایسته به‌ویژه در سازمان‌های کوچک و متوسط لهستان وجود دارد. به‌منظور آغاز همکاری‌های فی‌مابین پلی تکنیک لهستان و مراکز تجاری و صنعتی

در آلمان، نخست دو کشور دستورالعمل‌های همکاری بین‌المللی به خصوص در زمینه‌های صنعتی و دروس دانشگاهی را تهیه کردند و به بررسی دقیق عوامل زیر پرداختند:

- مقایسه سیستم‌های تحصیلی دو کشور؛
- مدت دوره تحصیلات؛
- برنامه‌های درسی به منظور ایجاد بهترین طرح برای تبادل دانشجویان و پروژه‌های صنعتی مورد علاقه دو کشور.
- لیسانس مهندسی حرفه‌ای در لهستان: یک مطالعه موردی در یک مطالعه موردی که در سال تحصیلی ۲۰۰۲-۲۰۰۱ انتشار یافت، اولین گروه از دانشجویان لهستانی متشکل از سه دانشجوی مهندسی برق - الکترونیک، یک دانشجوی ریاضی مهندسی و یک دانشجوی مهندسی کامپیوتر لهستان را برای رفتن به آلمان ترک کردند. آموخته‌های نظری و توانمندی آنان در مشارکت در کارهای گروهی بر اساس یک پروژه صنعتی تعریف شده توسط صنایع آلمان مورد محک قرار گرفت. دانشجویان نخست باید در آزمایشگاه مدل‌هایی از جمله یک دستگاه پرس، یک بالابر و یک ربات متحرک را می‌ساختند. آنها باید مشکلات مربوط به ساخت دستی و مونتاژ حسگرها را نیز حل می‌کردند و سپس مطالعاتی را در خصوص برنامه نویسی برای حسگرها و نیز مقایسه برنامه‌ها یا سیستم‌ها اتوماسیون مختلف انجام می‌دادند. سپس، دانشجویان کار آزمایشی را در آزمایشگاه رباتیک بر عهده گرفتند، به نحوی که عنصر اساسی سیستم تحت مطالعه در این پروژه دانشجویی یک ربات صنعتی بود. این ربات توسط چندین سنسور به منظور کالیبراسیون حمایتی کنترل فرایند و با امکانات عیب‌یابی کامل شده بود. در ضمن، روش‌های شبیه‌سازی فرایند برای کنترل سیستم نیز طرح‌ریزی شد.

سپس، مراحل زیر توسط دانشجویان لهستانی برای پیشرفت کار تدوین شد:

\* طراحی واحدهای جهت‌یابی 3D برای کار با ربات صنعتی

\* کنترل ربات

● به کار بردن برنامه Matlab برای:

- کنترل توابع متغیر حرکت ربات
- توابع ثابت برای برقرار کردن پارامترهای ربات (از قبیل سرعت)
- تنظیم توابع برای به دست آوردن پارامترهای کنترل کننده ربات (از قبیل جهت یابی واقعی بازوها) و غیره

در چهار سال اخیر، پروژه‌های انجام گرفته جنبه کاربردی بیشتری نسبت به جنبه تئوری داشتند تا جایی که دانشجویان بایستی یک مدل آزمایشی تهیه می‌کردند و آنالیزهایی از قبیل پیشرفت برنامه کنترل تست ویژه را انجام می‌دادند. واضح بود که آنها می‌خواستند لیسانس مهندسی حرفه‌ای آنان بیشتر در بخش صنعت کاربرد داشته باشد.

باید خاطر نشان شود که دانشجویان مشغول به تحصیل در این دوره‌ها از نتایج کارشان بسیار راضی بودند و برای اشتغال حرفه‌ای آینده آنها به مقدار زیادی مفید و مؤثر بود. مدارک حاکی از این هستند که بیشتر فارغ‌التحصیلان دانش و مهارت‌های به‌دست آمده در مدت کارورزی‌شان را در شغل آینده خود به کار می‌برند.

عرصه‌های امکان‌پذیر برای گسترش همکاری: در حال حاضر، ۲ سازمان تحصیلی اروپایی تحت برنامه لئوناردو دواینچی که به کارآموزی و تبادل تجربه در تحصیلات مهندسی مربوط می‌شود و نیز تحت برنامه‌های تبادل دانشجویان فرهنگی و آموزشی [برنامه سرویس تبادل علمی و تحصیلی آلمان (DAAD)] همکاری می‌کنند.

تحصیلات مهندسی در شکل فعلی اش به صورت همکاری یک دانشگاه صنعتی در لهستان با مرکز تجارت آلمان از سال ۱۹۹۲ به وجود آمد. بعد از سابقه تقریباً ۱۰۰ ساله تحصیلات مهندسی، این دانشگاه جوان اکنون روش‌های تحصیلی مدرن را در دانش‌های مهندسی جستجو می‌کند. استراتژی‌های کلیدی به صورت بین‌المللی پوشش داده می‌شود که به رشته‌های مختلف مهندسی و کاربردی مدرن مربوط می‌شود. در نیمسال تحصیلی زمستانی ۲۰۰۴ - ۲۰۰۳ این مرکز در کل ۱۴۱۴۱ دانشجو داشت که ۲۰۰۷ نفر از آنها در دوره‌های تحصیلی مهندسی داوطلب شده بودند.

ساختار برنامه تحصیلی مهندسی یک دوره پایه‌ای ۲ ساله و یک دوره پیشرفته ۲ ساله را

پوشش می‌دهد، و برای انجام دادن برنامه DAAD (سرویس تبادل علمی و تحصیلی آلمان) استراتژی‌های کلیدی بدون تناقض را به کار می‌برد. همه این دانشجویان در پروژه‌های پژوهشی بر اساس نیاز جامعه صنعتی درگیر می‌شوند، به طوری که بیشتر آن پروژه‌ها جنبه کاربردی و صنعتی دارند.

در روحیه و عملکرد این دانشجویان خصوصیات کلیدی زیر مشاهده شده است:

\* عملکردهای عالی

\* انگیزش بالا

\* کارمستقل

\* ادب

\* گزارش‌هایی با ساختار خوب و واضح که در سطح عالی زبان انگلیسی یا آلمانی نوشته شده است.

### ۳. نتیجه‌گیری

برنامه همکاری که در این مقاله ارائه شده است، شامل یک دوره تحصیلی گسترده مشترک در کشورهای لهستان و آلمان است که نشان از موفقیت‌های زیاد دانشجویان لهستانی دارد. باید خاطر نشان شود که دانشجویان لهستانی فرصت انجام دادن پروژه‌های مهندسی حرفه‌ای را به دلیل وجود شبکه همکاری بین‌المللی پایه‌ریزی شده تحت حمایت یونسکو داشته‌اند. همه اینها توسط دو آزمون‌کننده تحصیلی آلمانی و لهستانی، عالی ارزیابی شده‌اند. همکاری دو جانبه میان این سازمان‌های تحصیلی اصولاً بر روی بین‌المللی کردن اساس دانش در تحصیلات عالی متمرکز شده است، که علاوه بر آن به بالابردن فهم عقاید و اصول پایه‌ای و مهندسی و ریاضیات از طریق همکاری و نیز توسعه علمی تحصیلات کمک شایانی می‌کند.

برنامه همکاری ویژه شامل ملاقات‌های تحصیلی - دانشگاهی، تبادلات فرهنگی و تحصیلی، کارآموزی و نیز شرکت در کنفرانس‌ها و سمینارها و مجمع‌های مشترک

۱۴۰ نکاتی قابل تأمل در خصوص آموزش مهندسی حرفه‌ای (کار و دانش) در لهستان

می‌شود. البته، نباید از نظر دور داشت که همهٔ مهارت‌های کسب شده توسط دانشجویان لهستانی در مدت کارورزی بدون کار فشرده نظارت‌کننده‌های آلمانی ممکن نبوده است.

### مراجع

1. Mitkowski, S.A. and Z.J.Pudlowski, New Higher Education Vocational Schools in Poland. *Global J. of Engng. Educ.*, 2, 2, 143-151, 1998.
2. Lisowska, A., Academic Practice Abroad: A Case Study of HEPS in Tarnow, *Global J. of Engng. Educ.*, 1, 9, 69-76, 2005.
3. Grünwald, N. and D, Schott,., Gottlob-Frege Centre for Engineering Science and Design (GFC) *Global J. of Engng. Educ.*, 8, 1, 53-64, 2004.
4. Al-Jumaily, A. and H. Stonyer, Beyond Teaching and Research: Changing Engineering Academic work. *Global J. of Engng. Educ.*, 4, 1, 89-97, 2000.
5. Zhurakowsky, V.M., Y. Pokholkov, P. and B. Agranovich, L. Engineering Education in Russia and the quality Training of Specialists in the Area of High Technologies. *Global J. of Engng Educ.*, 5, 1, 7-17, 2001.
6. Mitkowski, S. and Z. Pudlowski, J. Curriculum Design and Related Issues in the Development of Technical Studies at the New Higher Education Professional School in Tarnów. *Global J. of Engng. Educ.*, 3, 3, 291-295, 1999.

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۵/۳/۲۰)