



UNESCO Chair
on Engineering
Education



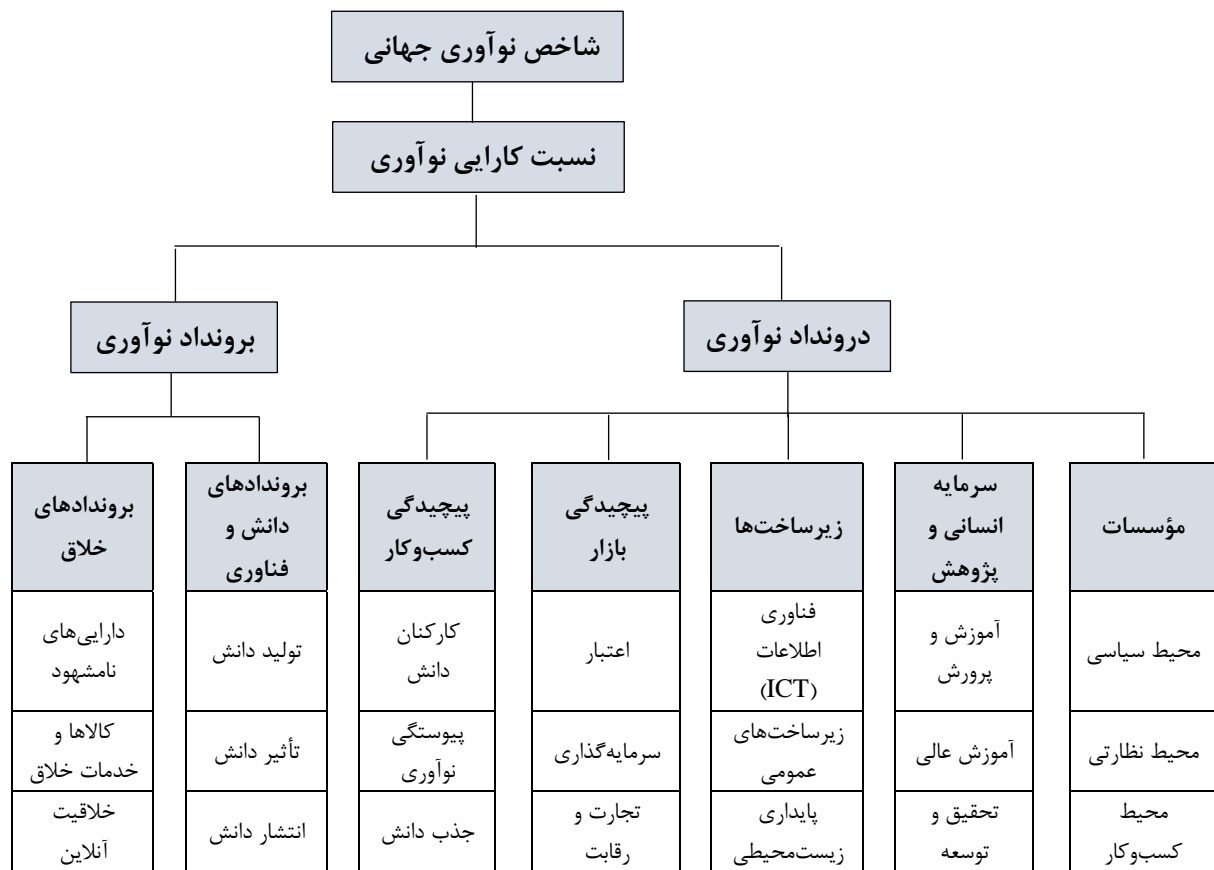
نوآوری آموزشی

ضرورت نوآوری در آموزش مهندسی

در سال‌های اخیر رشد تعداد مقالات منتشر شده در نشریات پژوهشی بین‌المللی به‌عنوان معیار پیشرفت علمی و نوآوری در نظر گرفته شده است. حاصل رشد بی‌رویه تحصیلات تکمیلی سال‌های اخیر در کشور، گرچه تعداد مقالات پژوهشی را به‌نحو چشمگیری افزایش داده است ولی به‌همراه خود ناراستی‌هایی چون خرید و فروش پایان‌نامه، مقاله و کتاب را به‌همراه داشته است. در دنیای کنونی دیگر تعداد مقالات پژوهشی و به‌اصطلاح مقالات ISI یک کشور یگانه ملاک سنجش پیشرفت علمی و نیست. آنچه امروز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد میزان نوآوری در کشور است، که به‌صورت‌های مختلفی چون اختراعات، خلاقیت‌ها و یا طرح‌های نوآورانه، به اجرا درآمده است.

سازمان جهانی مالکیت فکری **WIPO**، که یکی از آژانس‌های وابسته به سازمان ملل متحد است، همه ساله گزارشی با عنوان **شاخص نوآوری جهانی GII** منتشر می‌کند، که هدف اصلی آن مطالعه وضعیت اقتصادهای دنیا از نظر ظرفیت‌های بروز نوآوری و نتایج فعالیت‌های خلاقانه است. این گزارش در سال‌های اخیر به‌عنوان مرجعی اصلی در حوزه نوآوری و خلاقیت مورد استناد قرار گرفته است. در این گزارش بر نقش سرمایه‌های انسانی و نیروی خلاقه در ایجاد فضای رشد و رفاه اقتصادی تأکید شده است. این شاخص بر دو زیر شاخص درون‌داد نوآوری، یعنی زیرساخت‌های موجود، یعنی آنچه داریم؛ و برون‌داد نوآوری، یعنی آنچه خلق می‌کنیم، استوار است [۱ و ۲].

تحت شاخص درون‌داد نوآوری، پنج عامل از اقتصاد ملی، که باعث فعالیت‌های نوآورانه در کشور می‌شوند، مورد بررسی قرار گرفته است (شکل). این پنج عامل عبارتند از: مؤسسات، سرمایه‌های انسانی و پژوهش، زیرساخت‌ها، پیچیدگی بازار و پیچیدگی کسب و کار. مؤلفه‌های برون‌داد نوآوری نیز شامل تولیدات دانش و فناوری و تولیدات خلاقانه است. حداکثر امتیازی که کشوری می‌تواند از شاخص نوآوری جهانی کسب کند عدد ۱۰۰ است. در شاخص جهانی نوآوری برای سال ۲۰۱۵، که توسط سازمان جهانی مالکیت فکری **WIPO**، دانشگاه کرنل و مدرسه کسب و کار INSEAD ارائه شده است؛ کشورهای سوئیس (۶۸/۳۰)، انگلستان (۶۲/۴۲) و سوئد (۶۲/۴۰) مقام‌های اول تا سوم را احراز کرده‌اند. جایگاه ایران (۲۸/۳۷) در این رتبه‌بندی، ۱۰۶ می‌باشد. ایران در سال ۲۰۱۴ در بین ۱۴۳ کشور در رتبه ۱۲۰ قرار داشته است. اطلاعات مربوط به شاخص‌های نوآوری ایران در سال ۲۰۱۵، در انتهای همین نوشته، آمده است.



چه باید کرد؟

یکی از زمینه‌هایی که می‌تواند به گسترش خلاقیت و نوآوری در جامعه کمک کند آموزش است. به‌منظور ارتقای نوآوری در محیط‌های آموزش مهندسی اقدامات متنوعی می‌توان انجام داد:

- **کوشش جهت رشد تفکر خلاق:** توجه به خلاقیت و نوآوری در آموزش محتاج توسعه تفکر خلاق در دانشجویان است. تفکر خلاق در محیطی رشد می‌کند که اجازه بروز داشته باشد. در آموزش مهندسی کشور، که به‌طور عمده استادمحور است، کوشش کمی جهت توسعه تفکر خلاق در دانشجویان، صورت می‌گیرد.
- **ارزش‌گذاری مناسب به فعالیت‌های خلاقانه:** هدایت اساتید و دانشجویان به سمت فعالیت‌های خلاقانه، از طریق افزایش امتیاز اختراعات، طرح‌ها و برنامه‌های نوآورانه.
- **آموزش مناسب طراحی:** توجه بیشتر به درس‌های با محتوای طراحی، مثل پروژه کارشناسی.
- ...

منابع

[1] WIPO 2015. The global innovation index 2015; effective innovation policies for development. World Intellectual Property Organization (WIPO), 453 pp.

[۲] گروه رج، عرضه کننده انواع رتبه بندی ها و شاخص های جهانی

ح. م. اسفند ۱۳۹۵

Key indicators		Score 0-100 or value (hard data)		Rank
Population (millions)	78.5			
GDP (US\$ billion)	404.1			
GDP per capita, PPP\$	12,478.2			
Income group	Upper-middle income			
Region	Central and Southern Asia			
Global Innovation Index (out of 141)	28.4			106
Innovation Output Sub-Index	22.0			105
Innovation Input Sub-Index	34.8			106
Innovation Efficiency Ratio	0.6			103
Global Innovation Index 2014 (out of 143)	26.1			120
1 Institutions	44.3			126
1.1 Political environment	27.7			125
1.1.1 Political stability*	32.8			128
1.1.2 Government effectiveness*	22.6			112
1.2 Regulatory environment	42.4			125
1.2.1 Regulatory quality*	7.9			137
1.2.2 Rule of law*	21.5			123
1.2.3 Cost of redundancy dismissal: salary weeks	23.1			106
1.3 Business environment	62.8			93
1.3.1 Ease of starting a business*	89.4			53
1.3.2 Ease of resolving insolvency*	32.4			119
1.3.3 Ease of paying taxes*	66.8			98
2 Human capital & research	37.1			46
2.1 Education	35.6			97
2.1.1 Expenditure on education, % GDP	3.7			95
2.1.2 Gov't expenditure/pupil, secondary, % GDP/cap	15.9			80
2.1.3 School life expectancy, years	15.1			41
2.1.4 PISA scales in reading, maths, & science	n/a			n/a
2.1.5 Pupil-teacher ratio, secondary	n/a			n/a
2.2 Tertiary education	61.8			4
2.2.1 Tertiary enrolment, % gross	55.2			49
2.2.2 Graduates in science & engineering, %	47.2			1
2.2.3 Tertiary inbound mobility, %	0.1			109
2.3 Research & development (R&D)	14.0			59
2.3.1 Researchers, FTE/mn pop. [Ⓔ]	736.1			54
2.3.2 Gross expenditure on R&D, % GDP [Ⓔ]	0.7			46
2.3.3 QS university ranking, average score top 3*	15.6			56
3 Infrastructure	39.9			68
3.1 Information & communication technologies (ICTs)	34.0			96
3.1.1 ICT access*	55.3			71
3.1.2 ICT use*	14.4			103
3.1.3 Government's online service*	37.0			87
3.1.4 E-participation*	29.4			104
3.2 General infrastructure	56.1			10
3.2.1 Electricity output, kWh/cap	3327.3			55
3.2.2 Logistics performance*	n/a			n/a
3.2.3 Gross capital formation, % GDP	43.0			6
3.3 Ecological sustainability	29.5			96
3.3.1 GDP/unit of energy use, 2005 PPP\$/kg oil eq	4.8			101
3.3.2 Environmental performance*	51.1			74
3.3.3 ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	0.5			78
4 Market sophistication	29.9			139
4.1 Credit	23.8			95
4.1.1 Ease of getting credit*	45.0			80
4.1.2 Domestic credit to private sector, % GDP	12.2			133
4.1.3 Microfinance gross loans, % GDP	n/a			n/a
4.2 Investment	26.0			116
4.2.1 Ease of protecting investors*	41.7			123
4.2.2 Market capitalization, % GDP	28.0			60
4.2.3 Total value of stocks traded, % GDP	4.4			52
4.2.4 Venture capital deals/tr PPP\$ GDP	n/a			n/a
4.3 Trade & competition	39.9			140
4.3.1 Applied tariff rate, weighted mean, % [Ⓔ]	21.8			138
4.3.2 Intensity of local competition [†]	56.6			114
5 Business sophistication	22.6			130
5.1 Knowledge workers	23.8			109
5.1.1 Knowledge-intensive employment, % [Ⓔ]	16.0			90
5.1.2 Firms offering formal training, % firms	n/a			n/a
5.1.3 GERD performed by business, % of GDP [Ⓔ]	0.1			64
5.1.4 GERD financed by business, % [Ⓔ]	30.9			48
5.1.5 Females employed w/advanced degrees, % total	n/a			n/a
5.2 Innovation linkages	23.5			107
5.2.1 University/industry research collaboration [†]	36.3			99
5.2.2 State of cluster development [†]	40.4			94
5.2.3 GERD financed by abroad, %	n/a			n/a
5.2.4 JV-strategic alliance deals/tr PPP\$ GDP	0.0			89
5.2.5 Patent families 3+ offices/bn PPP\$ GDP [Ⓔ]	0.0			107
5.3 Knowledge absorption	20.3			137
5.3.1 Royalty & license fees payments, % total trade [Ⓔ]	0.2			90
5.3.2 High-tech imports less re-exports, % total trade	4.0			111
5.3.3 Comm., computer & info. services imp., % total trade [Ⓔ]	0.6			86
5.3.4 FDI net inflows, % GDP	0.8			116
6 Knowledge & technology outputs	22.5			90
6.1 Knowledge creation	37.7			24
6.1.1 Domestic resident patent app./bn PPP\$ GDP	8.9			8
6.1.2 PCT resident patent app./bn PPP\$ GDP	n/a			n/a
6.1.3 Domestic res utility model app./bn PPP\$ GDP	n/a			n/a
6.1.4 Scientific & technical articles/bn PPP\$ GDP	20.0			40
6.1.5 Citable documents H index	158.0			44
6.2 Knowledge impact	27.5			114
6.2.1 Growth rate of PPP\$ GDP/worker, %	-2.8			114
6.2.2 New businesses/th pop. 15-64	n/a			n/a
6.2.3 Computer software spending, % GDP	0.3			55
6.2.4 ISO 9001 quality certificates/bn PPP\$ GDP	2.0			93
6.2.5 High- & medium-high-tech manufactures, % [Ⓔ]	35.5			28
6.3 Knowledge diffusion	2.2			135
6.3.1 Royalty & license fees receipts, % total trade [Ⓔ]	0.0			92
6.3.2 High-tech exports less re-exports, % total trade	0.5			75
6.3.3 Comm., computer & info. services exp., % total trade [Ⓔ]	0.2			114
6.3.4 FDI net outflows, % GDP	n/a			n/a
7 Creative outputs	21.5			116
7.1 Intangible assets	35.5			113
7.1.1 Domestic res trademark app./bn PPP\$ GDP	n/a			n/a
7.1.2 Madrid trademark app. holders/bn PPP\$ GDP	0.0			65
7.1.3 ICTs & business model creation [†]	46.0			105
7.1.4 ICTs & organizational model creation [†]	42.5			108
7.2 Creative goods & services	7.7			106
7.2.1 Cultural & creative services exports, % total trade	n/a			n/a
7.2.2 National feature films/mn pop. 15-69	1.5			67
7.2.3 Global ent. & media output/th pop. 15-69	n/a			n/a
7.2.4 Printing & publishing output manufactures, % [Ⓔ]	0.2			97
7.2.5 Creative goods exports, % total trade [Ⓔ]	0.5			57
7.3 Online creativity	7.3			85
7.3.1 Generic top-level domains (TLDs)/th pop. 15-69	2.1			86
7.3.2 Country-code TLDs/th pop. 15-69	4.4			56
7.3.3 Wikipedia edits/pop. 15-69	2091.4			52
7.3.4 Video uploads on YouTube/pop. 15-69	n/a			n/a

NOTES: ● Indicates a strength; ○ a weakness; * an index; † a survey question.
Ⓔ indicates that the country's data are older than the base year; see Appendix II for details, including the year of the data.

219

I: Country/Economy Profiles

THE GLOBAL INNOVATION INDEX 2015