مطالب ارائه شده توسط جناب آقای دکتر شاه آبادی در خصوص موضوع ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در پردیس دانشکده های فنی، در جلسه ۹۷/۱/۲۹ شورای راهبردی کرسی یونسکو در آموزش مهندسی

انگیزه ما از این ارائه، معرفی مختصر وضعیت کنونی آموزش، یعنی شناسائی جایگاه جهانی آموزش متوسطه و آموزش عالی کشور است و در پایان پیشنهادهایی برای ارتقاء کیفیت آموزش مهندسی در دانشکدهٔ فنی ارائه خواهد شد. در این راستا همچنین میزان انطباق تصورات ما از وضعیت پژوهش در کشور با تصوری که جهان از این وضعیت دارد، بحث خواهد شد.

برای این منظور، نتایج ارزیابی‌های بین المللی را ارائه خواهیم داد. اجازه دهید از ارزیابی آموزش متوسطه شروع کنیم. این ارزیابی‌توسطانجمن IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) با آدرس (www.iea.nl) انجام می شود و این ارزیابی مختص آموزش متوسطه است که از سال ۱۹۵۸ تا کنون انجام می-شود. بخشی از ارزیابی این انجمن تحت عنوان TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Studies) ارائه می‌شود که بر آموزش متوسطهٔ ریاضی و علوم ناظر است و این دو برای آموزش مهندسی که موضوع بحث ما است از اهمیت زیادی برخوردار هستند. سایر جنبه‌ها توسط دیگر موسسه‌های مرتبط با IEA مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. در خصوص TIMSS به این گونه عمل می‌شود که پرسش‌نامه‌هایی برای آموزگاران، دانش آموزان و مسئولین آموزش متوسطه تهیه شده و پاسخ‌ها ارزیابی می‌شوند (در این‌جا نمونه‌ای از یک سوال ریاضی برای حضار ارائه شد.). سپس نمرات کسب شده برای هر کشور عضو IEA جمع بندی می‌شود. درجه‌بندی نمرات سال ۲۰۱۵ برای دانش‌آموزان کلاس هشتم به همراه تفسیر نتایج در جداول ذیل ملاحظه می‌شود.

Exhibit 6: TIMSS 2015 International Benchmarks—Mathematics, Eighth

Advanced (625)	Can apply and reason in a variety of problem situations, solve linear equations, and make generalizations
High (550)	Can apply understanding and knowledge in a variety of relatively complex situations
Intermediate (475)	Can apply basic mathematical knowledge in a variety of situations
Low (400)	Have some basic knowledge of whole numbers and basic graphs

Exhibit 7: TIMSS 2015 International Benchmarks—Science, Eighth Grade

Advanced (625)	Communicate understanding of complex concepts related to biology, chemistry, physics, and Earth science in practical, abstract, and experimental contexts
High (550)	Apply and communicate understanding of concepts from biology, chemistry, physics, and Earth science in everyday and abstract situations
Intermediate (475)	Demonstrate and apply knowledge of biology, chemistry, physics, and Earth science in various contexts
Low (400)	Show some basic knowledge of biology, chemistry, physics, and Earth science

ایران یکی از اعضای IEA است و ارزیابی TIMSS که هر چهار سال یکبار انجام می‌شود، برای ایران وجود دارد. نتایج ارزیابی سال ۲۰۱۵ در گراف های زیر دیده می‌شود. نمرهٔ کسب شدهٔ ایران ۴۳۶ در ریاضی و ۴۵۶ در علوم است که در حدود نمرهٔ کسب شده در سال ۲۰۱۱ یعنی ارزیابی گذشتهٔ این انجمن است.

حال به بررسی وضعیت آموزش عالی می‌پردازیم. موسسه‌ای به نام شاخص جهانی نوآوری (Global Innovation Index) به آدرس www.globalinnovationindex.org ارزیابی‌های مفیدی از این منظر در اختیار کشورهای جهان قرار می‌دهد. یکی از موارد مورد ارزیابی درصد دانش‌آموختگان علوم و مهندسی به تعداد کل دانش‌آموختگان آموزش عالی کشور است. این نتیجه برای تعدادی از کشورها در جدول زیر ملاحظه می‌شود. مشاهده می‌شود که ایران در سال ۲۰۱۳ با بیش از ۴۶ درصد بعد از عمان مقام دوم جهان را کسب کرده است.

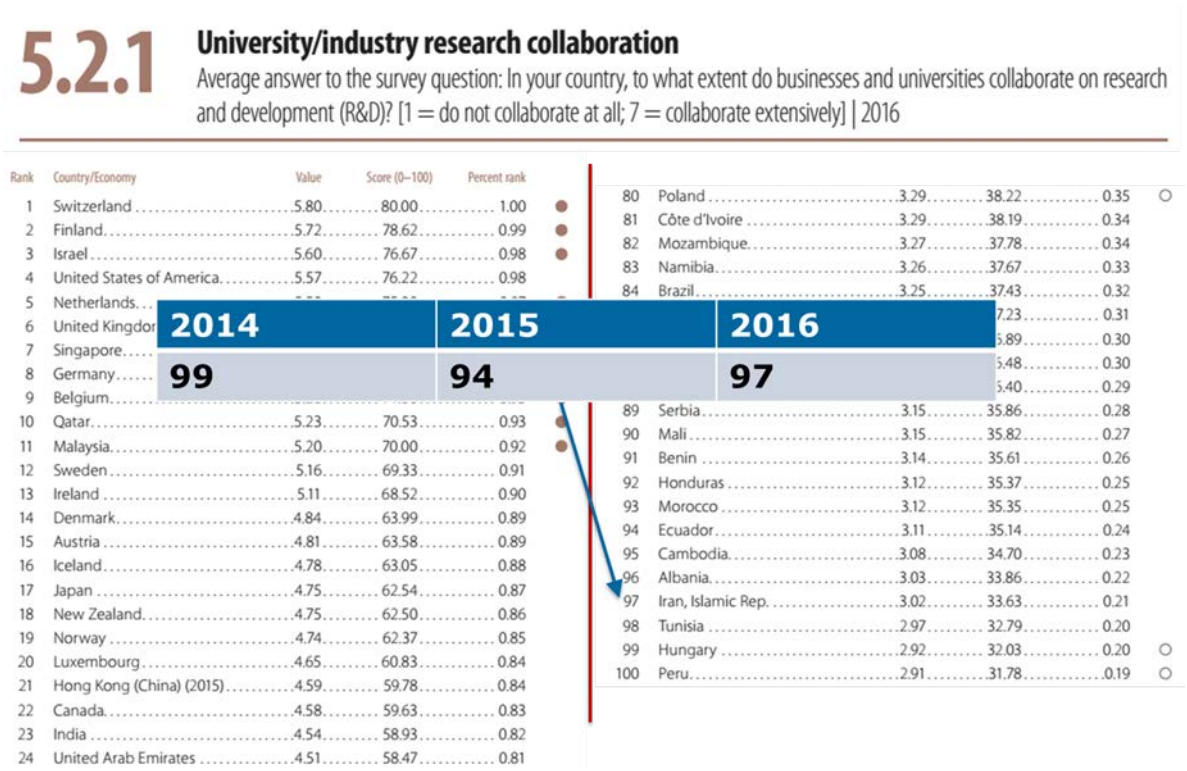
2.2.2 Graduates in science and engineering

Tertiary graduates in science, engineering, manufacturing, and construction (% of total tertiary graduates) | 2013

Rank	Country/Economy	Value	Score (0–100)	Percent rank	
1	Oman (2014)	48.69	100.00	1.00	●
2	Iran, Islamic Rep. (2014)	46.56	95.35	0.99	●
3	Tunisia (2014)	44.09	89.99	0.98	●
4	Morocco (2010)	34.91	70.06	0.97	●
5	Hong Kong (China) (2006)	34.67	69.54	0.96	
6	Brunei Darussalam (2014)	33.96	68.01	0.95	●
7	Malaysia	33.26	66.49	0.94	●
8	Korea, Rep. (2011)	31.92	63.57	0.93	
9	Zimbabwe	29.39	58.08	0.92	●
10	India	29.11	57.48	0.91	●
11	Greece (2012)	28.66	56.50	0.90	●
12	Belarus (2014)	28.62	56.40	0.89	●
13	Russian Federation (2009)	28.11	55.30	0.88	●
14	Tajikistan (2014)	28.07	55.22	0.87	●
15	Austria	27.87	54.77	0.86	
16	Finland	27.86	54.75	0.85	
17	Algeria (2014)	27.60	54.19	0.84	●
18	Qatar (2014)	27.56	54.11	0.83	
19	Mexico (2012)	26.88	52.64	0.82	●
20	Saudi Arabia (2014)	26.85	52.57	0.81	●
21	Kuwait	26.74	52.32	0.80	●

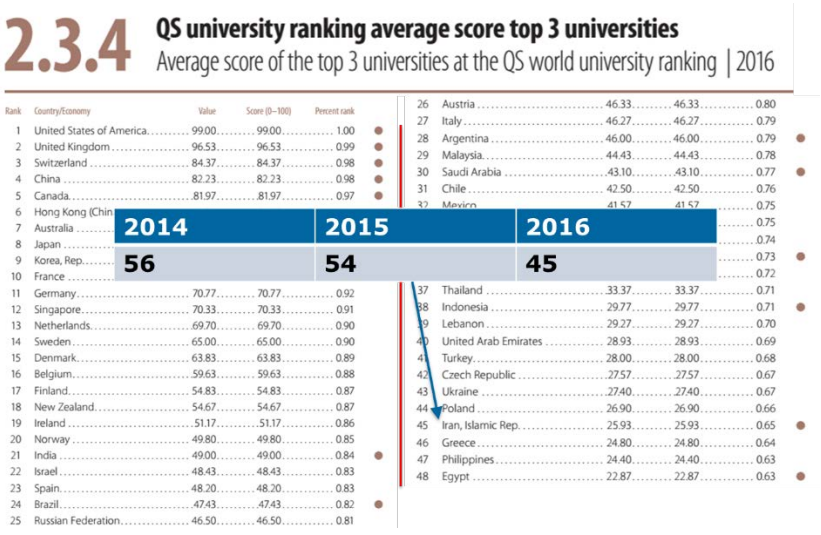
Rank	Country/Economy	Value	Score (0–100)	Percent rank	
65	Cyprus	18.96	35.44	0.37	
66	New Zealand (2012)	18.79	35.06	0.36	○
67	Kyrgyzstan	18.28	33.96	0.35	
68	Latvia	17.90	33.14	0.34	○
69	Burkina Faso	17.55	32.38	0.33	
70	Botswana (2014)	17.49	32.25	0.32	
71	Poland	17.42	32.09	0.31	○
72	Hungary (2012)	16.84	30.82	0.30	
73	Albania (2014)	16.79	30.73	0.29	
74	Guatemala (2007)	16.76	30.66	0.28	
75	Georgia (2014)	16.69	30.51	0.27	
76	Belgium (2012)	16.44	29.97	0.26	○
77	Luxembourg	16.25	29.55	0.25	○
78	Jordan (2011)	16.12	29.27	0.24	○
79	Australia (2011)	15.93	28.85	0.23	○
80	Panama	15.86	28.69	0.22	
81	Iceland (2010)	15.64	28.21	0.21	○
82	Bangladesh (2012)	15.62	28.18	0.20	
83	Uruguay (2010)	15.60	28.14	0.19	○
84	Bosnia and Herzegovina (2014)	15.38	27.65	0.18	
85	United States of America	14.88	26.58	0.17	○

نتیجهٔ ارزیابی همکاری پژوهشی دانشگاه با صنعت در کشورهای مختلف در جدول زیر قابل مشاهده است.

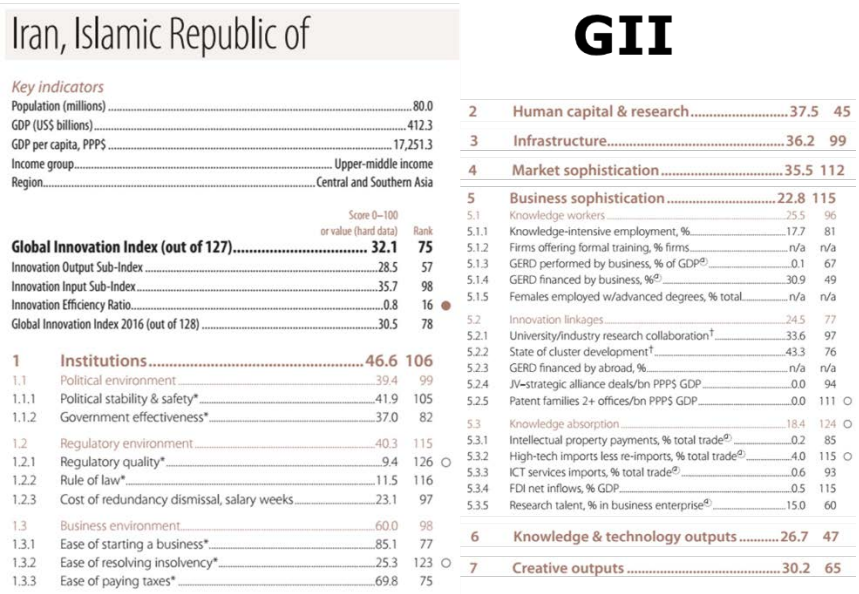


همانطور که ملاحظه می شود، رتبه ایران در سال های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ به ترتیب ۹۹، ۹۴ و ۹۷ بوده است، که این نتیجه با توجه به آمار تعداد فارغ التحصیلان علوم و مهندسی رضایت بخش به نظر نمی‌رسد.

بررسی رتبه جهانی QS سه دانشگاه برتر هر کشور در جدول زیر دیده می‌شود. همانطور که ملاحظه می‌شود سه دانشگاه برتر کشور تلاش کرده‌اند و این امر در ارتقاء رتبه ایران در طی سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۶ از ۵۶ به ۴۵ جهان مشهود است.



خلاصهٔ امتیازهای کسب شدهٔ ایران از بندهای مختلف این ارزیابی در جدول زیر مشاهده می‌شود.



Iran, Islamic Republic of

GII

Key indicators

Population (millions)	80.0
GDP (US$ billions)	412.3
GDP per capita, PPP$	17,251.3
Income group	Upper-middle income
Region	Central and Southern Asia

		Score 0–100 or value (hard data)	Rank
Global Innovation Index (out of 127)		**32.1**	**75**
Innovation Output Sub-Index		28.5	57
Innovation Input Sub-Index		35.7	98
Innovation Efficiency Ratio		0.8	16
Global Innovation Index 2016 (out of 128)		30.5	78
1	**Institutions**	**46.6**	**106**
1.1	Political environment	39.4	99
1.1.1	Political stability & safety*	41.9	105
1.1.2	Government effectiveness*	37.0	82
1.2	Regulatory environment	40.3	115
1.2.1	Regulatory quality*	9.4	126
1.2.2	Rule of law*	11.5	116
1.2.3	Cost of redundancy dismissal, salary weeks	23.1	97
1.3	Business environment	60.0	98
1.3.1	Ease of starting a business*	85.1	77
1.3.2	Ease of resolving insolvency*	25.3	123
1.3.3	Ease of paying taxes*	69.8	75
2	**Human capital & research**	**37.5**	**45**
3	**Infrastructure**	**36.2**	**99**
4	**Market sophistication**	**35.5**	**112**
5	**Business sophistication**	**22.8**	**115**
5.1	Knowledge workers	25.5	96
5.1.1	Knowledge-intensive employment, %	17.7	81
5.1.2	Firms offering formal training, % firms	n/a	n/a
5.1.3	GERD performed by business, % of GDP	0.1	67
5.1.4	GERD financed by business, %	30.9	49
5.1.5	Females employed w/advanced degrees, % total	n/a	n/a
5.2	Innovation linkages	24.5	77
5.2.1	University/industry research collaboration†	33.6	97
5.2.2	State of cluster development†	43.3	76
5.2.3	GERD financed by abroad, %	n/a	n/a
5.2.4	JV–strategic alliance deals/bn PPP$ GDP	0.0	94
5.2.5	Patent families 2+ offices/bn PPP$ GDP	0.0	111
5.3	Knowledge absorption	18.4	124
5.3.1	Intellectual property payments, % total trade	0.2	85
5.3.2	High-tech imports less re-imports, % total trade	4.0	115
5.3.3	ICT services imports, % total trade	0.6	93
5.3.4	FDI net inflows, % GDP	0.5	115
5.3.5	Research talent, % in business enterprise	15.0	60
6	**Knowledge & technology outputs**	**26.7**	**47**
7	**Creative outputs**	**30.2**	**65**

همچنین شاخص جهانی نوآوری GII برای پاره‌ای از کشورهای جهان در سال ۲۰۱۷ در جدول زیر آورده شده است.

Global Innovation Index 2017 rankings *(continued)*

Country/Economy	Score (0–100)	Rank	Income	Rank	Region	Rank	Efficiency Ratio	Rank
Colombia	34.78	65	UM	16	LCN	5	0.52	100
Bahrain	34.67	66	HI	44	NAWA	9	0.56	88
Uruguay	34.53	67	HI	45	LCN	6	0.59	82
Georgia	34.39	68	UM	17	NAWA	10	0.63	60
Brazil	33.10	69	UM	18	LCN	7	0.52	99
Peru	32.90	70	UM	19	LCN	8	0.49	106
Brunei Darussalam	32.89	71	HI	46	SEAO	12	0.34	124
Morocco	32.72	72	LM	7	NAWA	11	0.61	71
Philippines	32.48	73	LM	8	SEAO	13	0.65	55
Tunisia	32.30	74	LM	9	NAWA	12	0.62	65
Iran, Islamic Rep.	32.09	75	UM	20	CSA	2	0.80	16
Argentina	32.00	76	UM	21	LCN	9	0.55	94
Oman	31.83	77	HI	47	NAWA	13	0.46	115
Kazakhstan	31.50	78	UM	22	CSA	3	0.46	116
Dominican Republic	31.17	79	UM	23	LCN	10	0.65	54
Kenya	30.95	80	LM	10	SSF	3	0.66	50
Lebanon	30.64	81	UM	24	NAWA	14	0.61	69
Azerbaijan								
Jordan								

2015	2016	2017
106	78	75

ملاحظه می‌شود که ایران در طی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷ رتبهٔ جهانی خود را از ۱۰۶ به ۷۵ بهبود داده است.

از دیگر نکاتی که در خصوص آموزش عالی کشور ما قابل توجه است جایگاه شاید غیر متناسب مقالات علمی است. ابتدا به یاد بیاوریم که موارد ذیل بر توجه بیش از اندازه به چاپ مقاله‌های علمی تاثیرگذار بوده است:

- فراغت از تحصیل در مقطع دکتری در گروی مقاله است.
- ارزیابی عملکرد اعضای هیات علمی بر اساس تعداد مقالات ایشان است.
- اعطای گرنت اعضای هیات علمی به تعداد مقالات ایشان وابسته است.

و نتیجهٔ این سیاستگذاری

- مرجح بودن نفس چاپ مقاله بر محتوای آن
- مرجح بودن کمیت مقالات بر کیفیت آن‌ها
- و در اولویت بودن پژوهش‌های اصطلاحا"مقاله خیز"نسبت به پژوهش‌های‌مرتبط با مشکلات دنیای واقعی بوده است.

شاید این سیاستگذاری در دیگر کشورها به معضلات دیگری منتهی شده باشد ولی این سیاستگذاری در کشور ما با خصوصیاتی همچون زیاده خواهی، عدم توجه به حقوق دیگران، غیر ضروری دانستن دقت، و غیر ضروری دانستن صرف وقت در هم آمیخته است و وضعیت بحرانی و نامطلوبی را در آموزش عالی ایجاد کرده است. بنابراین حتی اگر بودجهٔ تحقیقات دانشگاه‌ها افزایش یابد و یا چاره‌های اقتصادی دیگری بکار گرفته شوند، نمی‌توان از ارتقاء کیفیت مقالات علمی و آموزش عالی کشور اطمینان حاصل کرد. شاید چارهٔ اصلی در نکات ذیل نهفته باشد:

- توجه ویژه به تربیت کودکان
- احترام قلبی به حق دیگران و حق طبیعت
- دقت در بکار بردن زبان و جلوگیری از فرسایش آن
- اجتناب از موسیقی نادرست
- بازگشتن به روحیهٔ شکرگزاری و قناعت

اکنون وقت آن است که پیشنهادهایی برای ارتقای کیفیت آموزش مهندسی در دانشکدهٔ فنی به شرح ذیل ارائه نمائیم:

- پیشنهادهای کلی عبارتند از:

- تقویت از خودگذشتگی و احترام به طبیعت
- در اولویت قرار دادن توجه به احترام متقابل بین اساتید، بین دانشجویان، بین اساتید و دانشجویان، اساتید با کارکنان و دانشجویان با کارکنان
- ایجاد روحیهٔ اعتماد به اساتید در بین دانشجویان (در مقابل اعتماد تقریباً بی قید و شرط آنان به دانشجویان سال های بالاتر)
- ترغیب به فعالیت مفید در دانشجویان از طریق مشاهده همین امر در اساتید
- توجه ویژه به خوابگاه‌های دانشجویان
- توجه به فضای فیزیکی دانشکده فنی (از سرویس های بهداشتی تا کلاس‌های درس، سالن غذاخوری و کتابخانه)

- پیشنهادهائی برای بهبود مسائل آموزشی در مقاطع مختلف تحصیلی عبارتند از:

- بذل توجه به دروس علوم پایه (ارتقای سطح علمی ، توجه به تکالیف درسی، هماهنگ بودن محتوای این دروس با نیازهای دروس در سال‌های بالاتر تحصیل)
- تقویت نگرش علمی و مهندسی
- برپائی پروژه‌های کلان و محوری در هر یک از دانشکده‌ها
- یادگیری بر پایه CDIO
- پذیرش به موقع دانشجویان استعداد درخشان
- تضمین حداقل کیفیت علمی دروس تحصیلات تکمیلی
- تعریف پروژه‌های مرتبط با دنیای واقعی
- اولویت محتوای پروژه بر چاپ مقاله