



# جایگاه علمی ایران در دنیا؛ از رؤیا تا واقعیت

رسانه‌ها اخبار زیادی در مورد روند رشد تولیدات علمی ایران، به عبارتی وضعیت علمی ایران در مقایسه با منطقه و جهان منتشر می‌کنند که در مواقعی برای بسیاری از مردم، حتی نخبگان جامعه، درک واقع بینانه‌ای از وضعیت تولید علم ارائه نمی‌دهد. ارائه آمارهایی نظیر رتبه ۲۱ در حوزه شیمی، ۲۰ در علم مهندسی، و در مجموع رتبه ۳۹ در رشته‌های مختلف برای ایران در دنیا، ممکن است پرسش‌های زیادی را به ذهن متبادر کند که آیا واقعاً این گونه اعداد و ارقام جایگاه واقعی ایران را نشان می‌دهند؟ یعنی این چیزی که بیان می‌شود نمود واقعی وضعیت علمی کشور است؟ نشست با حضور متخصصان حوزه علم‌سنجی در بیست‌وششمین نمایشگاه کتاب تهران برگزار کردیم تا ضمن بررسی وضعیت تولید علم در ایران، به این سئوال‌ها نیز پاسخ دهیم.

رسانه‌ها اخبار زیادی در مورد روند رشد تولیدات علمی ایران، به عبارتی وضعیت علمی ایران در مقایسه با منطقه و جهان منتشر می‌کنند که در مواقعی برای بسیاری از مردم، حتی نخبگان جامعه، درک واقع بینانه‌ای از وضعیت تولید علم ارائه نمی‌دهد. ارائه آمارهایی نظیر رتبه ۲۱ در حوزه شیمی، ۲۰ در علم مهندسی، و در مجموع رتبه ۳۹ در رشته‌های مختلف برای ایران در دنیا، ممکن است پرسش‌های زیادی را به ذهن متبادر کند که آیا واقعاً این گونه اعداد و ارقام جایگاه واقعی ایران را نشان می‌دهند؟ یعنی این چیزی که بیان می‌شود نمود واقعی وضعیت علمی کشور است؟ نشست با حضور متخصصان حوزه علم‌سنجی در بیست‌وششمین نمایشگاه کتاب تهران برگزار کردیم تا ضمن بررسی وضعیت تولید علم در ایران، به این سئوال‌ها نیز پاسخ دهیم.

**دکتر جمالی:** با عرض سلام و خیر مقدم خدمت حضار گرامی. همان‌طور که اطلاع دارید در رسانه‌های جمعی، اخبار زیادی در مورد روند رشد تولیدات علمی ایران، به عبارتی وضعیت علمی ایران در منطقه و جهان منتشر می‌شود که در مواقعی درک روشنی از وضعیت در اختیار مخاطبان قرار نمی‌دهند. بررسی مسئله و رسیدن به دید واقع بینانه‌تری از جایگاه علمی ایران در دنیا، انگیزه اصلی برگزاری نشست حاضر است. برای ورود به بحث، یک سری آمار و ارقام از گزارش‌های مختلفی که از پایگاه‌های مرتبط با این حوزه تهیه شده یا در جاهای معتبری مثل مجله نیچر منتشر شده، ارایه می‌کنیم و بعد بحث را با اساتید بزرگوار پیگیری می‌کنیم. براساس گزارشی که در نشریه نیچر از وضعیت علمی کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۱ منتشر شده و در آن قاره‌ها را از نظر وضعیت تولید علم با رنگ تفکیک کرده‌اند. قسمت سیاه تقریباً خاورمیانه و آفریقا است که در بین آنها کشور ترکیه رتبه اول را دارد و بعد کشور ایران و بعد هم فلسطین اشغالی و عربستان سعودی و مصر. در همین گزارش درصد افزایش تولیدات علمی کشورها در سال ۲۰۱۱ نسبت به سال گذشته ۲۰۱۰ را نشان داده شده است و ایران با حدود ۲۰٪، بیشترین میزان را داشته است. بعد از آن چین با حدود ۱۵٪ و بعد از آن کره جنوبی، هند، اسپانیا و کشورهای دیگری مانند ایتالیا و آمریکا. این مقدار افزایش سال ۲۰۱۱ نسبت به سال ۲۰۱۰ نشان می‌دهد که در آن سال، ایران از نظر شیب رشد در جایگاه اول دنیا بوده است. در سال ۲۰۱۲ هم گزارشی مشابه

حاضران

**دکتر حمیدرضا جمالی مهموئی،**  
استادیار دانشگاه خوارزمی و رئیس  
پژوهشکده علوم اطلاعات پژوهشگاه  
علوم و فناوری اطلاعات ایران



**دکتر سعید اسدی،**

استادیار دانشگاه شاهد و مدیر گروه  
اطلاعات‌سنجی پژوهشگاه علوم و  
فناوری اطلاعات ایران



**دکتر حمزه علی نور محمدی،**

استادیار دانشگاه شاهد





**دکتر جمالی:**  
**در شیمی ایران**  
**رتبه ۲۱ را دارد. در**  
**علم مهندسی در دنیا**  
**رتبه ۲۰ است و**  
**در مجموع رشته‌های**  
**مختلف رتبه ۳۹ دنیا**  
**هستیم**

هستیم، اما خوب، مابقی کشورها مثل فلسطین اشغالی، مصر و دیگر کشورها را چندسالی است که پشت سر گذاشته‌ایم و اگر هم این سه کشور اصلی منطقه را که بیشترین تولیدات علمی را دارند باز با هم مقایسه کنیم می‌بینیم که اندک تفاوتی با ترکیه داریم. اما فلسطین اشغالی را در حدود ۲۰۰۶، ۲۰۰۷ پشت سر گذاشتیم. این داده‌ها بر اساس پایگاه آی اس آی ارائه شد، اما اگر بر اساس پایگاه اسکوپوس نگاه کنیم در سال ۲۰۱۱ تقریباً ترکیه را پشت سر گذاشتیم و شاید در حدود یکی دو هزار عنوان، مقاله بیشتری نسبت به ترکیه داشته باشیم. اگر بخواهیم از نظر کیفیت بررسی کنیم، براساس پایگاه آی اس آی که شاخص استناد را ملاک قرار می‌دهد، در رشته‌های مختلف جایگاه‌های مختلفی داریم. مثلاً در شیمی ایران رتبه ۲۱ را دارد. در علم مهندسی در دنیا رتبه ۲۰ است و در مجموع رشته‌های مختلف رتبه ۳۹ دنیا هستیم. در اخبار در مواقعی می‌شنویم که ما سوئیس را هم پشت سر گذاشتیم یا فلان کشور را داریم پشت سر می‌گذاریم. ممکن است این پرسش برای بعضی‌ها پیش بیاید که آیا واقعاً این گونه اعداد و ارقام جایگاه واقعی ایران را نشان می‌دهند؟ یعنی این چیزی که بیان می‌شود نمود واقعی وضعیت علمی کشور است؟ قرار است در این نشست درباره این موضوع بحث کنیم.

در مقایسه دو پایگاه آی اس آی و اسکوپوس می‌بینیم که تعداد مقالات ما در آی اس آی در سال ۲۰۱۲ حدود ۲۵ هزار عنوان بود، اما همین سال در اسکوپوس تعداد مقالات ۳۸ هزار عنوان بوده است، که این به دلیل تعداد مجلاتی

در نیچر منتشر شد و ایران با حدود بیست‌هزار مقاله جزو کشورهای برتر است. اما از نظر شیب رشد، یعنی میزان افزایش تعداد مقالات در سال ۲۰۱۲ نسبت به سال قبل ۲۰۱۱ عربستان رتبه اول دنیا را دارد؛ به عبارتی مقدار افزایش مقالات این کشور در سال ۲۰۱۲ نسبت به سال قبل حدود ۳۳٪ بوده است. هرچند گزارش‌های مختلفی در مورد عربستان منتشر می‌شود مبنی بر اینکه دانشگاه‌های این کشور بعضاً به اساتید خارجی پول می‌دهند تا اسم دانشگاه‌های عربستان را زیر مقالاتشان بگذارند. رتبه دوم مربوط به چین است با ۱۲٪. به هر حال ایران جزو کشورهایی است که هنوز از نظر تعداد مقاله جایگاه خوبی دارد. اگر به آمارهای اشاره شده، نگاه کنیم از سال ۱۹۹۰ به بعد میزان رشد مقالات کشور تا ۲۰۱۲ به خصوص در این یک دهه اخیر، شیب رشد خیلی بالایی داشتیم، اما در ۲۰۱۱ این شیب کاهش پیدا کرده و سرعت افزایش تعداد مقالات ما به زیادی قبل نیست. براساس این آمارها و براساس تحلیل‌های آماری می‌توان پیش‌بینی کرد که اگر ما با همین روند ادامه دهیم در سال ۲۰۲۰ یا ۲۰۱۸ به کجا خواهیم رسید. اخیراً کتابچه‌ای از آقای دکتر گزنی (از نمایه استنادی جهان اسلام) را دیدیم که بر اساس همین گونه آمار پیش‌بینی کرده‌اند که در سال ۲۰۱۸ ما رتبه چهارم دنیا را خواهیم داشت؛ یعنی بعد از آمریکا، چین و انگلستان ما چهارمین کشور دنیا از نظر درصد سهم‌مان در تولید علم جهان خواهیم بود. در کشورهای منطقه هم براساس پایگاه آی اس آی ایران تقریباً به ترکیه رسیده است. از ترکیه اندکی عقب‌تر



**دکتر جمالی:**  
**وقتی ما صحبت از دانایی و علم می کنیم تولیدات علمی هم برای ما مهم می شود و این امر، نشان دهنده رابطه مستقیم بین تولیدات علم و توسعه یافتگی کشورها است**

است که این دو پایگاه پوشش می دهند. می خواهم همکاران را قبل از شروع بحث به یک نکته دیگر هم ارجاع دهم و آن این است که اگر یک مقدار نگاه عمیق تری به این پایگاه ها بیندازیم و ببینیم چه تولید می شود نه فقط اینکه مقالاتمان چه تعداد است، ابعاد تازه تری از موقعیت ایران آشکار می شود. مثلاً در پایگاه اسکوپوس که اختلافش با آی اس آی از نظر تعداد مقالات خیلی بیشتر است، ما ترکیه را هم پشت سر گذاشته ایم؛ یعنی در کشورهای منطقه رتبه اول را داریم، اما وقتی به مجلاتی که مقالات ما در آن منتشر شده، نگاه می کنیم متوجه می شویم که بعضی از این مجلات فاقد اعتبار علمی هستند یا از نظر علمی کم اعتبار هستند. در مجموع از سال ۱۹۹۰ تا به حال مجله ای که بیشترین مقاله ایرانی را در خودش جای داده، مجله Australian Journal of Basic and Applied Science است که از سال ۲۰۰۷ که منتشر می شود نزدیک به ۱۶۴۸ مقاله از ایران در آن منتشر شده است، در حالی که این مجله جزو لیست نشریات نامعتبر مجلات وزارت علوم است. این مجله بابت انتشار هر مقاله ۱۸۰ دلار پول دریافت می کند و هیچ فرایند داوری قرص و محکمی نیز ندارد؛ یعنی با پرداخت ۱۸۰ دلار هر مقاله ای که بدهید چاپ می شود. بعضی از مقالاتش حتی از نظر غلط های گرامری زبان شاید قابل فهم و خواندن هم نباشند و در مجموع هم اگر ۱۶۴۸ در ۱۸۰ دلار ضرب کنیم، یعنی ایرانی ها بالای ۲۵۰ هزار دلار به این مجله جهت انتشار مقالاتشان در این چند سال پول پرداخت کرده اند، در حالی که هیچ اعتبار علمی هم ندارد.

بقیه مجلات از جمله مجله هایی که پاکستان و برخی کشورها منتشر می شوند و مقالات ایرانی زیادی را منتشر می کنند، کامیاب همین وضعیت را دارند. در پنج مجله با نام های Applied Sciences Life Science Journal - Pakistan Journal of Biological Sciences - Asian Journal of Chemistry - World Applied Sciences Journal - World Academy of Science Engineering and Technology چیزی حدود ۷ الی ۸ هزار مقاله ایرانی ها منتشر شده که جزو آمار تولید علمی ما ثبت می شود، اما اعتبار یا امتیاز یا به هر حال کیفیت چندانی ندارد. این نگاه شاید یک مقدار لایه پایین تری بود از اینکه ما صرفاً تعداد مقالات را بشماریم و بگوییم این تعداد مقالات داشته ایم. حالا از آقای دکتر نورمحمدی خواهش می کنم که در همین راستا نظر خود را بفرمایند.

**دکتر نورمحمدی:** به نام خدا. با آمارهایی که از وضعیت تولید علم ارائه شد، تا اندازه ای جایگاه ایران روشن شد. همین طور که آقای دکتر جمالی هم اشاره کردند، مدتی است مباحثی

در علم سنجی مطرح شده است که شاید بتوان از طریق آن کیفیت تولیدات علمی را نیز به نوعی سنجید. همان طور که همه عزیزان مطلع هستند ما در علم سنجی با چند مقوله به نام شاخص سروکار داریم. این شاخص ها عبارتند از: خود تولیدات علمی، محل نشر منابع و تولیدکننده علم یا همان مؤلف (مؤلف می تواند فرد یا سازمان باشد)، و عنصر مهم دیگر به نام استناد و استفاده از این تولید علمی است. آقای دکتر جمالی به درستی به بعضی از این منابع منتشر کننده تولیدات علمی اشاره داشته اند که ممکن است از لحاظ کیفیت اهمیتی نداشته باشند، و یا حتی بعضی از مقالات یا رویدادهای علمی نیز هستند که ممکن است در مجله ای منتشر شوند که کیفیت بالایی را دارند، ولی خود مقاله کیفیت مناسبی را نداشته باشد. بنابراین نمی توان به جایگاه هر کشوری از لحاظ علمی به صرف اینکه ۱۰ هزار تا مقاله دارد و یا ۵۰۰ هزار استناد دارد، کفایت کرد و کشوری با رتبه بالا از لحاظ علمی به حساب آورد. چون اگر در این زمینه هم دقت کرده باشید مباحث زیادی مطرح شده از جمله مقاله ای که آلتسوال، در سال ۱۹۹۶ در زمینه مطالعات فرهنگی پست مدرن در آمریکا منتشر کرد. ایشان فیزیکدان دانشگاه نیویورک بودند و مقاله ای در ارتباط با علوم انسانی و گرانش کوانتومی نوشتند، این مقاله منتشر شد و بعد از چاپ مقاله مؤلف آن گفت که هر آنچه من نوشته ام، دروغ بوده و می گوید: «فقط می خواستم اثبات کنم که کارها و نوشته های علوم اجتماعی و انسانی زیاد معتبر نیستند». در ایران هم مقاله ای در یکی از این نشریات آی اس آی منتشر شد که در آن از آبدارچی و سر بیعی (سر گوسفند) و غیره تشکر و قدردانی کرده بود. همان طور که گفته شد ما نمی توانیم به صرف تعداد مقالات بگوییم کیفیت کار هم بالا رفته است. هر چند که تعداد تولیدات علمی نیز نشان دهنده این هست که کدام کشور در کدام زمینه فعالیت می کند. وقتی ما صحبت از دانایی و علم می کنیم تولیدات علمی هم برای ما مهم می شود و این امر، نشان دهنده رابطه مستقیم بین تولیدات علم و توسعه یافتگی کشورها است. در این بین هم ممکن است اطلاعات و آمار و ارقام وجود داشته باشد و ما نتوانیم آن را از لحاظ کیفی درست بررسی کنیم. با این حال می شود در این زمینه بحث هایی کرد که ما چقدر تولیداتمان کیفیت دارد؟

در علم سنجی در ابتدای امر، بحث کمیت و شمارش مطرح بوده است، بعد از مدتی متوجه شدند که با صرف شمارش تعداد مقاله و تعداد استناد به تنهایی نمی توانند کیفیت را نشان دهند و با شمارش نمی شود همه چیز را سنجید. به همین دلیل، یک سری شاخص های دیگری مطرح شدند. شاخص های کیفی مثل ضریب تأثیر نشریه، شاخص اچ (H) و ضریب نفوذ و...؛ و بعد دیدند باز هم با اینها نمی توان همه جنبه های کیفیت را سنجید. به عنوان مثال، برای بالا بردن

ضریب تأثیر نشریه راه‌های دیگری نیز وجود دارد. بحث‌های دیگری به نام ضریب نفوذ مقاله، ضریب کیفیت و غیره نیز مطرح شد تا بتواند کیفیت مقالات را بسنجند. در مورد آمارهایی که آقای دکتر جمالی ارائه دادند در اسکوپوس ما از ابتدا تا به حال نزدیک به ۲۱۸۳۵۴ تولید علمی داریم. به همان نسبت در جاهای دیگر هم آمارهای دیگری ارائه می‌شود و با این آمارها رتبه‌بندی‌هایی را در دنیا برای کشورها انجام می‌دهند. برای این رتبه‌بندی‌ها هم یک سری شاخص‌هایی را در نظر می‌گیرند اما اینکه این شاخص‌ها چقدر اعتبار دارند و چقدر مورد توجه قرار می‌گیرند و چقدر بر اساس آنها می‌شود به صورت واقعی کار انجام داد، بحث وجود دارد و صرف با ارائه آمار تولیدات علمی، نمی‌توان کیفیت را مورد بررسی قرار داد. یک سری آمارهای دیگری هم مربوط به رتبه‌بندی کشورها هست و همین جا، جا دارد که در این مورد هم بحث شود. به عنوان مثال آی اس آی هم از پایگاه‌هایی است که در مورد تولیدات علم در دنیا یک سری آمارهایی را ارائه می‌دهد. در آنجا آمریکا اول و چین دوم است. انگلیس، ژاپن، آلمان و کشور ما در رده بیست‌وهفتم قرار دارد. اما در اسکوپوس ما جلوتر از ترکیه قرار داریم، ولی در پایگاه آی اس آی ما مقداری عقب‌تر هستیم. این نشان می‌دهد که این آمارها در جاهایی می‌توانند با هم اختلاف داشته باشند و این اختلاف‌ها جای بحث زیادی را به وجود می‌آورد یا اگر در رتبه‌بندی‌های دنیا نگاه بکنیم شخصی وجود دارد که حدود ۲۲۲۳۷ مقاله دارد. اگر برای این نویسنده تمام طول عمرش را هم محاسبه کنیم می‌بینیم که تعداد زیادی مقاله دارند که شاید اگر محاسبه شود ایشان روزی یکی یا حتی سه تا مقاله تولید کرده است. ولی اینکه مقالات به چه صورتی است، جای بحث دارد. حال اگر به استنادات به عنوان یک شاخص کیفی توجه کنیم و تعداد استناد به ازای هر مقاله را مورد نظر قرار داده و متوسط تعداد استناد در کل را ببینیم، تا حدودی می‌توانیم به کیفیت برسیم. حال وقتی بحث کیفیت می‌شود، موارد زیادی در این مورد مطرح است. مثلاً فردی با ۲۰۰۰۰ مقاله، ۲۰۰۰۰۰ استناد دارد و فردی دیگر با ۲ عدد مقاله ۲۰۰۰۰۰ استناد دارد. در اینجا تفاوت بین این دو نویسنده در تعداد استناد وجود ندارد، ولی در خصوص کیفیت کار وجود دارد که فردی با تعداد کمی تولید علمی، تعداد زیادی استناد دارد و فرد دیگری با تعداد زیادی مقاله به همان تعداد استناد دارد. این‌ها چیزهایی است که در مبحث علم‌سنجی و کیفیت مطرح است که ما باید به این‌ها هم توجه کنیم.

**دکتر جمالی:** بنده از آقای دکتر اسدی خواهش می‌کنم که صحبت‌ها را ادامه بدهند.

**دکتر اسدی:** به نام خدا. دوستان، مطالبی را درباره رشد آمار

تولید علمی ایران فرمودند. من هم با ذکر یکی دو مورد دیگر، سعی می‌کنم این بخش را تکمیل کنم. نکته نخست این است که رشد تولید علم در ایران در سال‌های اخیر یازده برابر میانگین دنیا بوده است؛ یعنی بر اساس آمارهای اسکوپوس و آی اس آی به خصوص اسکوپوس اگر میانگین رشد شتاب علم دنیا دو درصد فرض شود، این میزان برای ایران بیش از ۲۰٪ بوده است. این شتاب فقط برای ایران نبوده، منطقه خاورمیانه یکی از مناطق پرشتاب دنیا است؛ یعنی غیر از ایران، جاهای دیگری هم در خاورمیانه دارای شتاب در رشد علمی‌اند و کل منطقه خاورمیانه نسبت به بقیه مناطق دنیا مثل آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی، اروپا، شرق آسیا، و... به طور میانگین ۴ برابر شتاب بیشتری در رشد علمی داشته است. پس به غیر از ایران ما باید نگاه کنیم که در منطقه چه علتی وجود دارد که این رشد دیده می‌شود. لازم به ذکر است که روند رشد علمی کشورها در خاورمیانه یکنواخت نیست و تنها دو سه کشور در خاورمیانه پیش‌رو علم هستند. این کشورها عبارتند از: ایران، ترکیه و رژیم اشغالگر قدس. اگر سهم این سه کشور را با هم جمع کنیم و از کل خاورمیانه کم کنیم سهم بقیه خیلی ناچیز است. به غیر از این سه کشور، سهم بقیه کشورهای منطقه در تولید علم چندان قابل توجه نیست، به غیر از عربستان و مصر که از نظر علمی حرکتی رو به جلو را آغاز کرده‌اند. طبق آماري که بنده دارم، در سال ۲۰۱۲ رتبه تولید علم ایران در جهان هفدهم بوده است. در رتبه‌بندی اسکوپوس از لحاظ میزان استنادات، ایران در رتبه بیست‌وپنجم بود. این به این معناست که در مقایسه با میزان تولید علمی که داشته‌ایم، استناد زیادی نداشته‌ایم. تازه اگر بخواهیم کیفی‌تر نگاه کنیم، همان‌طور که آقای دکتر نورمحمدی فرمودند شاخص اچ داریم که به نوعی نشان‌دهنده کیفیت علم است که در این صورت، با در نظر گرفتن استناد به مقالات ایرانی، ایران رتبه پنجاه‌ویکم دنیا می‌شود؛ یعنی در مقایسه با تولید علمی که داشته‌ایم، از نظر کیفیت علمی، تقریباً سه برابر افت می‌کنیم. خوب انتظار می‌رفت از نظر شاخص ضریب تأثیر علمی‌مان تقریباً حدود هفدهم یا هجدهم باشیم. اما چرا یک‌دفعه در رتبه پنجاه‌ویکم قرار می‌گیریم؛ یعنی جزو کشورهای ضعیف می‌شویم. برای ریشه‌یابی علل ضعف در کیفیت علمی کشور، باید به تجربه‌ها و تعاملاتی که دانشمندان ما با سایر دانشمندان و منابع علمی دارند، نگاه کنیم. مثلاً مانند همین نمونه‌هایی که آقای دکتر جمالی فرمودند که مجلاتی هست که پول داده می‌شود و مقاله‌های بی‌کیفیت را چاپ می‌کند و این باعث شده که در بعضی از مجامع بین‌المللی چهره بعضی از نویسندگان ایرانی مخدوش شود و به تولیدات علمی ما با دیده شک نگاه می‌کنند. ساده‌ترین ایرادی که می‌گیرند این است که پژوهشگران ایرانی در انتشار نتایج تحقیقات خود عجل‌اند. اگر اخیراً به کنفرانس‌های دنیا نگاه کنید - حالا شاید غیر از گذشته باشد به این دلیل که این مدت اخیر ارزش‌گران شده است - همیشه درصد زیادی از مشارکت‌کنندگان آنها ایرانی‌ها هستند که خیلی

**دکتر جمالی**  
**رشد تولید علم در**  
**ایران در سال‌های اخیر**  
**یازده برابر میانگین**  
**دنیا بوده است**



علاقه دارند مقالاتشان را سریع منتشر کنند، بدون اینکه پژوهش آنها واقعاً به مرحله پختگی علمی برسد و به همین دلیل به ما به دیده شک نگاه می‌کنند که شما کارهایتان کیفی نیست و یا به عبارت دیگر، شما مقاله می‌نویسید اما پژوهش نمی‌کنید. بعضاً هم گاه مشاهده می‌شود که چون یک نفر زبان انگلیسی بلد است یا قلق کار را بلد است ممکن است مقالاتی را هم ایجاد کند که واقعاً پشتوانه پژوهشی در آنها نیست یا اینکه ایراد علمی و ساختاری زیادی در آنها وجود دارد. بالاخره منظور این است که یک فتح بابی بشود در مورد این چالش‌هایی که واقعا از نظر کیفی وجود دارد و چقدر روی علم کشورمان تأثیر داشته است. یک موسسه‌کانادایی هست به اسم ساینس متریکس<sup>۳</sup> که این هم کارهای علم‌سنجی می‌کند و گزارشی که سال ۲۰۱۰ منتشر کرده به اسم تغییر ژئوپولوتیکی در تولید علم جهان، در آن اشاره می‌شود که ایران و ترکیه پیش‌تاز خاورمیانه‌اند و خاورمیانه هم چهار برابر رشد دنیا را دارد و بعد بررسی کردند که چه اتفاقی افتاده است. عراق را مینا قرار داده و گفته‌اند عراق در منطقه خاورمیانه بر سه کشور حمله کرده: یکی ایران، یکی کویت و یکی هم به خودش که درگیر جنگ داخلی بوده است. ساینس متریکس این سه کشور را بررسی کرده و گفته است فقط ایران بوده که رشد خوبی داشته است، زیرا بعد از جنگ برنامه‌ریزی شده است. سواى نقدهایی که بر وضعیت علمی کشور وجود دارد، لازم است به جنبه‌های مثبت نیز توجه کنیم. مثلاً اگر آمارها را با دقت بررسی کنیم می‌بینیم که کویت جایگاهی ندارد، عراق جایگاهی ندارد، اما ایران که درگیر جنگ بوده مثل کشورهای اروپایی و ژاپن که بعد از جنگ جهانی دوم شروع به بازسازی صنعتی کردند، خودش را بازسازی علمی کرده است. بنابراین چیزی که ما الان داریم می‌بینیم به دلیل سرمایه‌گذاری‌های ما در دو دهه بعد از جنگ بوده است. گسترش دانشگاه‌های کشور، رونق آموزش عالی نمونه‌هایی از این اقدامات مثبت علمی است. اسناد بالادستی علمی داریم مثلاً در برنامه توسعه اقتصادی و اجتماعی اجرا شده در کشور، نمونه‌هایی از توجه به توسعه علمی کشور را داریم و از این طرف هم در این یکی دو سال و از همه مهمتر و معروفتر ما نقشه جامع علمی کشور داریم. بالاخره همه این‌ها نشان می‌دهد که برنامه در کشور ما برای تولید علم بوده و در کل، نتیجه آن است که اسم ما در دنیا مطرح شده و ما هم خوشحالیم که داریم این‌قدر پیشرفت می‌کنیم. حتی پیش‌بینی می‌شود که تا پنج سال دیگر در دنیا رتبه چهارم شویم و مؤسسه‌های خارجی پیش‌بینی می‌کنند که اگر واقعا به همین صورت پیش برویم این‌گونه می‌شود. از سال گذشته تا الان روند رشد علم ایران، شتاب گذشته را ندارد. همین‌طور که می‌دانید ترکیه از ما جلوتر است و به هر حال روند رشد ما باید آسیب‌شناسی شود که حداقل متوجه شویم از جنبه کمی هم چه علتی، دیگر رشد سابق را نداریم. رشدمان در سال ۲۰۱۲ نسبت با سال ۲۰۱۱ و ۲۰۱۰ کاهش پیدا کرده است.

**دکتر جمالی:** مسئله مهمی که وجود دارد نگاه خیلی سطحی به آمار است؛ یعنی آماری که از وضعیت تولید علم در کشور ارائه می‌شود به هیچ وجه بیانگر جایگاه واقعی ما نیست؛ مثلاً گفته می‌شود که ما سوئیس را پشت سر گذاشته‌ایم. این نگاهی خیلی سطحی به آمار است چون که ما کشوری هستیم با حدود ۶۰ تا ۷۰ میلیون جمعیت و سوئیس کشوری است با هفت میلیون جمعیت. اینکه می‌گوییم سوئیس را پشت سر گذاشته‌ایم یعنی ما با هفتاد میلیون نفر جمعیت و شاید بیش از دویست دانشگاه و پژوهشگاه، امسال هزار عدد مقاله بیشتر از سوئیس‌ها تولید کرده‌ایم که هفت میلیون جمعیت دارند و تعداد دانشگاه‌هایشان هم به اندازه ما نیست. ولی از نظر تعداد مقاله ما جلو زده‌ایم، بدون آنکه عادی‌سازی کنیم؛ یعنی سرانه را حساب کنیم و بر تعداد جمعیت تقسیم کنیم. در سوئیس سرانه تولید مقاله به ازای هر عضو هیئت علمی مثلاً ده عدد در سال است، در ایران شاید به یک هم نرسد. باید شاخص‌های دیگری را مثل جمعیت و خیلی چیزهای دیگر لحاظ کرد. در سال‌های اخیر استخدام اعضای هیئت علمی بیشتر و تغییرات در آیین‌نامه‌های ارتقای اعضای هیئت علمی، افراد را تشویق کرده که مقاله بیشتری بنویسند. اما نباید فقط به تعداد مقاله نگریست و باید به اثربخشی نیز توجه کرد. اگر تحلیل دقیق‌تری داشته باشیم علت این اثربخشی کم، می‌تواند این باشد که ما یا برنامه‌ریزی خوبی نداشته‌ایم یا اگر برنامه‌ریزی هم خوب بوده، بد اجرا شده است. چون ظاهراً تماش منجر به این شده که ما فقط مقاله بنویسیم. همه کشورهای دنیا مثل ژاپن بعد از جنگ جهانی دوم و مثل فرانسه بعد از جنگ جهانی دوم با یک کشور ویرانه‌ای روبرو شده‌اند. آنها هم همین برنامه‌ریزی را کرده‌اند و با پیشبرد علم، کشورشان را نیز به سطح قابل قبولی از پیشرفت رساندند. آیا این برنامه‌ریزی که ما کرده‌ایم منجر به آبادانی صنایع‌مان شده است؟ صنعت داروسازی را مثال بزنیم. ما در شیمی بر اساس آمارهای ارائه شده، رتبه ۲۱ دنیا هستیم. آیا این برنامه‌ریزی که از آن صحبت شد منجر شده به این که صنایع داروسازی ما و پتروشیمی ما روی پای خودشان بایستند. در داروسازی آمار می‌گویند که مثلاً حدود ۹۰٪ داروها در داخل تولید می‌شوند، ولی وقتی با شرکت‌های داروسازی که صحبت می‌کنید، می‌گویند که ۹۷٪ مواد اولیه از خارج از کشور می‌آید؛ یعنی ما مواد اولیه را می‌خریم، در اینجا ترکیب می‌کنیم و دارو تولید می‌کنیم. پس این تولید داخلی محسوب نمی‌شود یا خودکفایی در این صنعت محسوب نمی‌شود. پس نمی‌توانیم بگوییم که این پژوهش و تولید علم است و ما از فلان کشور جلو زدیم یا از فلان کشور عقب هستیم. حالا فرض کنیم وضعیت ما از نظر کمی وضعیت خوبی هست، آیا از نظر وضعیت کیفی هم که دوستان گفتند خوب هستیم؟ بسیاری از کشورها اگرچه از نظر کمی به ظاهر

از ما پایین تر هستند اما از نظر کیفی در همه رسته‌ها از ما وضعیت بهتری دارند. یعنی اگر رتبه شاخص کیفی آنها را نگاه بکنیم ما پایین تر از آنها هستیم. سوئیس به عنوان مثال که تعداد مقالاتش از ما کمتر است در رتبه بندی نوآوری دنیا رتبه اول است. در حالی که ما در همین رتبه بندی در انتهای لیست هستیم. با این که ما مقاله بیشتری می نویسیم، اما این مقاله هیچ کاربردی برای ما نداشته است.

حالا اجازه دهید کاری به آمار نداشته باشیم؛ یعنی فرض را بر این بگیریم که این تعداد از نظر کیفی و کمی بیانگر جایگاه واقعی ماست. یعنی ما این قدر مقاله می نویسیم و این قدر از کشورهای دیگر هم جلو افتادیم مقالاتمان هم مقالات خوب و با کیفیت و پر استناد است. از نظر تعداد استناد هم ما پایین تر از بقیه کشورها نیستیم و وضعیت مطلوبی داریم. آیا این به تهنیتی کافی است؟ آیا واقعا هدف از پژوهش و علم کشور نگارش مقاله و تولید مقاله است یا این که نه، قرار بوده اتفاقی دیگری بیافتد که محصول فرعی آن مقاله باشد؟ آیا گسترش آموزش عالی و تحصیلات تکمیلی که دولت راجع به آن برنامه ریزی داشته منجر به چیزی شده که به هر حال رفاه و آبادانی و سرزندگی برای جامعه به بار بیآورد؟ نکته دیگر این است که اصلا فرض را بر این بگیریم که این سرمایه گذاری هم خوب بود و این آمار، آمار دقیقی است و برنامه ریزی هم برنامه ریزی خوبی بوده و این مقالاتی هم که تولید شده اند، مقالات خوبی بوده اند. همه جای دنیا اساساً این بخشی که ما به عنوان مقاله در پایگاه‌هایی مثل آس آی و اسکوپوس و غیره می بینیم درصد خیلی ناچیزی از پژوهش و تولید علم‌شان است؛ یعنی اگر آمریکا در سال حدود سیصد هزار مقاله منتشر می کند این سی صد هزار مقاله، یک بخش اندکی شاید مثلاً ۱۰ تا ۲۰٪ پژوهشی است که در آمریکا انجام می شود که نتیجه تحقیقات دانشگاهی است. ۷۰ تا ۸۰٪ هم تحقیقاتی است که در آمریکا در بخش خصوصی انجام می شود و بخش خصوصی علاقه‌ای به نوشتن مقاله ندارد. مثلاً فلان شرکت داروسازی یا پتروشیمی اصلاً علاقه‌ای ندارد که وقتی محققش تحقیقی را انجام می دهد مقاله‌ای بنویسد. آنها به دنبال این هستند که تحقیق منجر به یک محصول یا اختراع بشود، بعد تجاری سازی کنند و از آن بهره برداری کنند. این در حالی است که در بخش خصوصی ما تقریباً تحقیقی وجود ندارد و تمام تحقیقات ما محدود به بخش دانشگاهی می شود و آنها هم تنها مقاله می نویسند و هیچ ارتباطی با صنعت ندارند. بنابراین ما نتیجه آن را در صنایع مان نمی بینیم. در حالی که قرار بر این است که منجر به بهبود اقتصاد کشور، بهبود شاخص‌های سلامت کشور و مواردی از این دست بشود که چنین نمی شود. علاوه بر این، شاخص‌های دیگری نیز هست که غیر از مقاله باید به آن توجه بشود، مثل شاخص‌های فن آوری، شاخص‌های

ثابت اختراع، شاخص‌های نوآوری که اینها همه نادیده گرفته می شود و ما توجه خودمان را به تعداد مقالات معطوف کرده ایم. در همین راستا اگر دوستان اگر دوستان نظری دارند تا تصویر واقع بینانه تری از تولید علم ترسیم شود، ارائه بدهند.

**دکتر نورمحمدی:** بنده در ابتدای صحبتم عرض کردم ما یک بحث به نام کمیت و یک بحثی به نام کیفیت داریم. وقتی صحبت از تولیدات علمی است، یعنی ما یک چیزی را منتشر کنیم و در اختیار دیگران قرار دهیم. در انواع تولیدات برخی از آنها در حد اطلاع رسانی هستند و در گسترش مرزهای دانش به بشریت کمک می کنند و برخی دیگر، علاوه بر گسترش دانش می توانند در تولید ثروت هم به جامعه خدمت کنند. همه تولیدات علمی که به صورت عام تبدیل به یک ثروت بشوند و بتوانند کار را جلو ببرند و بتوانند به صورت یک ثبت اختراع در بیایند، نیستند و فقط در حد اطلاع رسانی هستند. اگر ما این تقسیم بندی را ادامه بدهیم یک سری تولیدات علمی هستند که به صورت مجدد تدوین می شوند. یک سری تحقیقات هم هستند که تحقیقات مجددند؛ یعنی با نگاه به کارهای دیگران و اینکه به چه نتیجه‌ای رسیده اند و پیشنهاداتشان چی بوده است نتیجه جدیدی را حاصل می کنند. تقسیم بندی دیگری نیز داریم به نام خلق کار جدید یا ابداع یک فن جدید یا علم جدید که در هر صورت، این قسمت جایی است که ما وقتی می گوئیم علم برای ما رفاه می آورد، توسعه می آورد و می توانیم درباره آن صحبت کنیم این مسئله است که ما این تقسیم بندی چهارم را که خلق و ابداع است که می تواند برای ما ارزش داشته باشد و آن کیفیتی که به دنبالش هستیم را برای ما داشته باشد. به هر صورت در کیفیت‌ها هم، امروزه فقط بحث تعداد تولیدات علمی و شمردن تولیدات علمی نیست و به هر حال ما مقاله‌ای داریم که در سطح دنیا منتشر می شود، مثلاً مقاله داغ<sup>۴</sup> حدود بیست و یک هزار استناد در عرض سه تا چهار سال می گیرد. این امر نشان می دهد که این مقاله باید یک چیز با کیفیت باشد یا اینکه باید یک مسئله‌ای باشد که عام باشد. چرا ما با همه رشتگی که در تولیدات مقاله داریم، از لحاظ تولید ثروت این قدر رشد پایینی داریم؟ البته فقط ما نیستیم کشورهای دیگری هم هستند؛ مثلاً در مورد عربستان با ۳۳٪ رشد که در سال ۲۰۱۲ داشتند و در تولید علم دنیا نیز با این رشد موشکی که دارند، از آن طرف هم یک سری انتقاداتی شده است؛ زیرا با بررسی‌هایی که انجام شده، نشان داده شد که دانشگاه‌های عربستان از دانشمندی که در کار تولید مقاله و تولیدات علمی هستند دعوت می کنند. آنها را به عنوان هیئت علمی مدعو می آورند و برای آنها شرط می گذارند که مثلاً اگر نام دانشگاه را در تولیدات علمی بیاورند، می توانند با آنها همکاری داشته باشند. این امر نشان دهنده رشد علمی کشور عربستان نیست، بلکه با خرید چند دانشمند تعداد تولیدات علمی خود را زیاد کرده است. به همین صورت همیشه رشد تعداد تولیدات

### دکتر جمالی:

#### در بخش خصوصی ما

#### تقریباً تحقیقی وجود

#### ندارد و تمام تحقیقات

#### ما محدود به بخش

#### دانشگاهی می شود

#### و آنها هم تنها مقاله

#### می نویسند و هیچ

#### ارتباطی با صنعت

#### ندارد



**دکتر نورمحمدی:**  
**باید با دید انتقادی**  
**به این آمار تولیدات**  
**علمی نگاه کنیم. صرفاً**  
**ارائه آمار بالا جوابگوی**  
**کیفیت ما نخواهد بود**  
**و باید بررسی شود که**  
**به چه زمینه‌هایی باید**  
**بیشتر توجه کنیم و**  
**علل افزایش تولیدات**  
**علمی را در جای دیگر**  
**هم ببینیم**

علمی صرفاً به معنی پیشرفت نخواهد بود. البته آنها در تولیدات علمی همیشه رشد یک پیکی (وچ) دارند و پیک رشدشان که برسد این رشد، کم و یا متوقف خواهد شد. اگر غیر از این باشد و بخواهیم برعکس محاسبه‌ای را داشته باشیم یعنی با محاسبه کارهای امروزی و نرخ رشد تولیدات علمی و علم در جهان محاسبه کنیم با تولیدات علمی که وجود دارد و محاسباتی هم که انجام شده مثلاً دوهزار سال قبل از اینکه، اصلاً دنیایی به صورت امروزی به وجود بیاید و انسانی به صورت امروزی باشد، باید این تلفن اختراع می‌شد و حالا که ما ۱۱٪ رشد دنیا را داریم یا ۲۰٪ یا ۲۳٪ داریم در عرض چهار سال یا پنج سال دیگر از لحاظ تعداد تولیدات علمی آمریکا هم جلو می‌زنیم و این رشد به هر حال یک جایی متوقف می‌شود؛ زیرا برای کشور خودمان هم اگر رشد تولیدات علمی را محاسبه نماییم حدود یازده درصد رشد تولید علمی داریم. ولی حالا که به عقب نگاه می‌کنیم، می‌بینیم که این تولیدات علمی که ما داریم چقدر نافع بوده است. به طور متوسط تعداد استادهای مقالاتمان در سال ۲۰۱۳ در آی اس آی تقریباً برابر با ۶۰/۲ بوده است؛ یعنی به ازای هر مقاله ۵/۲ استناد وجود دارد، ولی اگر در سطح جهانی نگاه کنیم خیلی پایین‌تر از متوسط جهانی هستیم؛ یعنی متوسط جهانی برابر با ۲/۱۰ است که این نشان می‌دهد که ما در آن حدی که باید باشیم، نیستیم و آن عجله‌ای که برای تولیدات علمی داریم، همان شتاب را برای کیفیت علمی نداریم. این مطلب به ما نشان می‌دهد که ما در مورد کیفیت‌ها، کار نکردیم و این همان مطلبی می‌شود که در جاهای مختلف بحث می‌شود. با اینکه ما این همه تولیدات علمی داریم چرا به نسبت جمعیت ما کم کار شده است و چرا نسبت سرانه درآمد کشور کم است؟

این‌ها انتقاداتی است که در آمارهایی که فقط صرف آمار است، وجود دارد و ما باید به سمت کیفی شدن برویم. سایر همکاران نیز در این مورد مطالبی ارایه کردند که در بحث مربوط به فن‌آوری و نوآوری پروانه‌های ثبت اختراع باید ببینیم که وضعیت ما به چه صورت است. چقدر از تولیدات علمی تبدیل به ثروت شده است؟ چقدر برای رفاه جامعه است؟ البته مبحث مهم دیگر در کنار این ثروت علمی این است که چقدر تکنولوژی برتر را صادر کنیم؟ مثلاً در آفریقا یا یکی از این کشورهای که خیلی فقیر هستند در زمینه هوا فضا مقاله خوبی می‌نویسند، کسی باورش نمی‌شود که این مقاله، مقاله خوبی است، ولی اگر همین مقاله را که زیاد هم عالی نباشد ناسا نوشته باشد حتماً می‌گویند که این مقاله، مقاله خیلی خوبی است. به هر صورت در کنار آمار و ارقام باید یک سری کارهای کیفی هم در این زمینه صورت بگیرد. باید یک سری کارهای تطبیقی هم انجام شود. ما باید ببینیم به ازای هر نفر جمعیت چقدر تولید علمی داریم و به ازای هر نفر جمعیت ما چند نفر محقق یا چند نفر دانشمند داریم که در این زمینه کار می‌کنند؟ به ازای جی

دی پی (GDP) ما چقدر تولیدات علمی داریم؟ همه این‌ها دست به دست هم می‌دهند تا ما به این مسئله، مقداری با دید انتقادی نگاه کنیم. آماری که در شانگ‌های برای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها وجود دارد فقط یک دانشگاه ما در بین چهارصد دانشگاه برتر قرار می‌گیرد؛ آن هم دانشگاه تهران است. حالا اگر بخواهیم اینها را دقیق بررسی کنیم به ازای تعداد هیئت علمی آنها حتماً باید بررسی شود چند تا هیئت علمی دارند، چقدر هزینه کرده‌اند. این‌ها چیزهایی است که مقداری باید در مباحث جدید به آن‌ها بپردازیم تا چهار این توهّم نشویم که علم ما علم افسانه‌ای است، در حالی که واقعیت چیز دیگری است. اگر می‌خواهیم به سمت واقعیت برویم باید این نوع مسائل را ببینیم. در سال‌های ۲۰۰۳، ۲۰۰۴ و حتی قبل از آن خیلی برای کار در وزارت علوم آموزش عالی آمدند و گفتند به ازای آن کار ما پول می‌دهیم و یک‌سری تشویق‌هایی را در این زمینه در نظر گرفتند و همه این‌ها به این منجر شد که تولیدات علمی ما از لحاظ تعداد بالا رود. در زمینه تولیدات تکنولوژی برتر نیز باید ببینیم شاخص‌هایمان در این زمینه به چه صورت است یا اگر خواستیم به آمارهای صرف نگاه کنیم ببینیم شاخص اچ ما چقدر است و وضعیت ما به چه صورتی است یا آن کیفیتی که مقاله باید داشته باشد را داریم. همه این‌ها دست به دست هم می‌دهد که ما به آمار یک مقداری با دید انتقادی نگاه کنیم. وضعیت ما اگر در تولیدات علمی با رشد ۲۰٪ یا ۱۱٪ است، وضعیت ما در بحث اقتصادی چگونه است و در تکنولوژی به چه شکل است و یا در کارهای پژوهشی که منجر به یک کار گروهی می‌شود، در کجا قرار داریم. به عنوان مثال وضعیت ما در پارک‌های علم و فناوری چگونه است؟ نسبت به دنیا چقدر از این پارک‌های علم و فناوری ما شرکت‌های زایشی و استیناف درست کرده‌اند و به جامعه داده‌اند تا روی پای خودشان بایستند. این‌ها مباحثی هست که به هر حال در کیفیت کار مطرح است. باید مقداری در این زمینه جلو برویم و با دید انتقادی به این آمار تولیدات علمی نگاه کنیم. صرفاً ارائه آمار بالا جوابگوی کیفیت ما نخواهد بود و باید بررسی شود که به چه زمینه‌هایی باید بیشتر توجه کنیم و علل افزایش تولیدات علمی را در جای دیگر هم ببینیم. آیا در کنارش ما می‌توانیم صنعتی را داشته باشیم؟

**سؤال (یکی از حاضران):** به چه طریقی می‌توان این کیفیت را سنجید؟

**دکتر نورمحمدی:** در بحث کیفیت، شرکت‌های دانش‌بنیان جزو شرکت‌هایی هستند که در مباحث کیفی برای آنها می‌توان اهمیت قائل شد. صرف اینکه ما در دنیا ۱۰ هزار تا

مقاله ارائه کرده‌ایم و امسال ۲۰ هزار عدد دیگر به آن اضافه کرده‌ایم، کار کیفی نکرده‌ایم؛ ولی اگر ما بیایم شرکت‌های دانش‌بنیان را به این‌ها اضافه کنیم، کار کیفی انجام داده‌ایم که خوشبختانه امروز هم برنامه‌ریزی‌ها و کارهای خوبی در این زمینه‌ها صورت گرفته است و یا حداقل این موضوع در سطح دانشگاه‌ها مطرح شده است. اگر شرکت‌های دانش‌بنیان، پارک‌های علم و فناوری بالا بروند کنارش مقاله ارزش دارد وگرنه مقاله به تنهایی ارزشی کیفی ندارد. شرکت‌های دانش‌بنیان در کنار پارک‌های علم و فن‌آوری و شرکت‌های زایشی برای ما ارزش دارند و می‌توانند برای علم ما نافع باشند.

**دکتر جمالی:** راجع به سوآلی که پرسیدید شرکت دانش‌بنیان یک بحث کلی است که ممکن است وجه به خصوصی را هم شامل بشود. یکی از شاخص‌های ارزیابی دانشگاه‌ها در وزارت علوم شرکت‌های Spin off یا شرکت‌هایی هستند که منشعب از طرح‌های پژوهشی دانشگاهی هستند. دانشگاه‌ها آمار این‌ها را گردآوری می‌کنند. آمار تعداد این شرکت‌ها در رتبه‌بندی دانشگاه‌ها تأثیر دارد؛ یعنی ممکن است طرح پژوهشی انجام شده منجر به اختراع شود و بعد شرکتی برای بهره‌برداری و تجاری‌سازی آن محصول تأسیس شود.

**دکتر اسدی:** من هم اجازه می‌خواهم که این مبحث را ادامه بدهم، چون که هفته گذشته در شورایی در دانشگاه شاهد این بحث مطرح شد و اعضای هیئت علمی را تشویق می‌کردند که شرکت‌های دانش‌بنیان تأسیس کنند یا عضو آنها بشوند و شرکت دانش‌بنیان هم تا جایی که بنده اطلاع دارم محصول محور است؛ یعنی مثلاً می‌گویند که شما یک فرآورده دارویی یا کالایی را تولید کنید که شرکت در راستای آن تأسیس شود. حالا این فکر علمی می‌خواهد، نیروی علمی می‌خواهد، از طرف دیگر تجاری‌سازی می‌خواهد که بتواند ارتباط صنعت و دانشگاه را عملاً برقرار کند. چون همیشه ارتباط صنعتی دانشگاه در حد شعار بوده و این دفتر ارتباط صنعت و دانشگاه نیز بیشترین کاری که می‌کرده تفاهم‌نامه بوده یا کارآموز به کارخانه‌ها می‌فرستاده است. در حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، اگر کسی ایده خوبی داشته باشد استقبال خوبی می‌شود. در حوزه‌های علوم انسانی کمتر ولی در حوزه‌های فنی این شرکت‌ها رواج بیشتری دارند و امیدواریم که این باعث تحرکی در اقتصاد بشود. اشاره به این نکته را لازم می‌دانم که تفاوتی بین کشور در حال توسعه با کشورهای توسعه‌یافته از نظر تأمین بودجه پژوهشی وجود دارد، این مسئله در کیفیت علم تولیدی هم اثر می‌گذارد. اگر بخواهیم آمار علم‌سنجی را نگاه کنیم می‌بینیم که بیشترین جاهایی که علاقه به این مباحث دارند کشورهای در حال

توسعه‌اند. ایران، هندوستان، چین و سایر کشورهای شبیه به ما به مباحث علم‌سنجی خیلی علاقه دارند. حتی ما در کشور خودمان این رشته را هم داریم. یکی از علل نابسامانی تحقیقات و کیفی نبودن علم در ایران این است که در کشور ما یک کارفرمای بزرگ وجود دارد به نام دولت که برای تأمین بودجه تحقیقات کشور باید به وضعیت مالی و سیاست‌های موجود دولت توجه کنیم. یعنی ما تلاش می‌کنیم یک محصولی تولید بشود و کارخانه‌ها می‌روند فن‌آوری آن را می‌آورند و با هزینه‌آرزان این صنعت را پیاده‌سازی می‌کنند و سپس می‌آییم طرح تولید آن را راه بیاندازیم. در این بین آنها یعنی

کشورهایی صادرکننده فناوری، دو سه محصول جدید معرفی می‌کنند و احساس خلاء فناوری همچنان در ما وجود دارد. در شکل کلان هم اگر نگاه بکنیم می‌بینیم که صنعت ما خیلی در لبه علم قرار ندارد. بنابراین صنعت ما سعی می‌کند یک فناوری را که به مرحله رشد و تولید انبوه رسیده - برای مثال فلان دارویی که مؤثر در سرماخوردگی است - وارد کند. تا این چرخه وجود دارد همین آش و همین کاسه؛ یعنی صنعت ما نیازی به علم ندارد. بیشتر این فناوری و علم کاربردی که باید در مراکز تحقیقی شرکت‌های بزرگ تولید شود، اکنون در دانشگاه تولید می‌شود، خریدار آن هم دولت است. خریدار علم ما کارخانه‌های ما نیستند و تنها خریدارش هم دولت است و همچنین دولت خودش هم منبع درآمد دیگر دارد. مثلاً نفت. بنابراین دولت هم احساس نیاز پیدا نمی‌کند. از این رو هزینه‌ای هم که برای آن می‌کند، کم است. فرض کنید که پژوهشگر می‌گوید طرحی دارد که ده میلیون نیاز دارد و دولت می‌گوید بودجه محدود است شما با دو میلیون این را انجام بدهید. اینکه به هر حال این روند یک چرخه معیوب است چون ما بر سر این بحث می‌گردیم که تولید علم ایران از رویا تا واقعیت و می‌خواهیم بگوییم که علم کیفی‌تر بشود و در زندگی‌مان تأثیر بگذارد. یکی از عللی که سبب می‌شود علم تولیدی، تأثیر در زندگی ما نداشته باشد آن است که کارخانه‌های ما احساس رقابت نمی‌کنند و پژوهش هیچ‌گاه اهمیت ندارد. علم و نوآوری باید جایی انجام پذیرد که واقعاً خواهان داشته باشد، و گرنه می‌شود کار تکلیفی. مثلاً فردی برای اینکه هیئت علمی شود پژوهش می‌کند. یکی چون دانشجو است و برای فارغ‌التحصیلی به آن نیاز دارد، پژوهش می‌کند. این‌گونه است که نسبت پژوهش‌های سودمند ما به نسبت کل کارهایی که انجام می‌گیرد کم است. از این نظر بحث پژوهش و تولید علم خودش یک زیرشاخه یا یک بخشی از بحث توسعه می‌شود. کشورهای مختلف براساس آمارهای سازمان‌های بین‌المللی براساس میزان توسعه با هم مقایسه می‌شوند. برای مثال می‌گوییم ما از فلان کشور توسعه‌یافته‌تریم و از فلان کشور کمتر توسعه یافته‌ایم. حالا چه کلی بگوییم و چه در زمینه خاصی بگوییم منظور اینکه

**دکتر اسدی:**

**یکی از علل نابسامانی**

**تحقیقات و کیفی**

**نبودن علم در ایران**

**این است که در کشور**

**ما یک کارفرمای بزرگ**

**وجود دارد به نام دولت**

**که برای تأمین بودجه**

**تحقیقات کشور باید**

**به وضعیت مالی و**

**سیاست‌های موجود**

**دولت توجه کنیم**





یک نوع رقابت پذیرفته شده بین المللی است که کشورها در یک جنگ برای توسعه هستند و کشور ما از کشورهای در حال توسعه است و کشورهای در حال توسعه، مشکلات مشابهی دارند.

پژوهش یکی از زیربناهای توسعه است؛ یعنی ما پژوهش می‌کنیم تا به چیزهایی برسیم که باعث توسعه بشود. پس اهمیت پژوهش در این است که منجر به توسعه می‌شود. پژوهش منجر به یک سری خروجی می‌شود. همان طور که فرمودند یکی از خروجی‌ها تولیدات علمی است. یک خروجی که بیشتر جنبه فن‌آورانه دارد، ثبت اختراع است که ما هم در سطح داخلی و هم در سطح بین‌المللی در این زمینه ضعیف هستیم و همچنین در مدیریت کردن آن نیز ضعیف هستیم. مثلاً ما مقاله و کتاب را خوب می‌شناسیم ولی پروانه ثبت اختراع، نداریم. اگر خوب نگاه کنیم شاید اصلاً ندانیم که پروانه ثبت اختراع چیست و چگونه ایجاد می‌شود. علتش این است که برای ما ملموس نیست. یکی دیگر از خروجی‌های مهم علم و پژوهش، قوانین و مقررات است. پس مقاله یکی از خروجی‌های فرایند پژوهشی است. اینکه ما کارمان به یک روند قانونی بهتر، یک کار بهتر یا یک قانون جدید و خوب منجر شود، خودش یک خروجی است و ما روی این کار نکرديم. نیروی متخصص می‌تواند یکی دیگر از خروجی‌های پژوهش باشد؛ یعنی یک سیستم پژوهشی خوب نیروی متخصص تولید می‌کند و این باز جای کار دارد. نوآوری برای شرکت‌های دانش‌بنیاد، می‌تواند خروجی داشته باشند. تازه اینها خروجی‌های ملموس‌اند. به هر حال برای اینکه بحث خود را به پایان ببرم فقط می‌گویم باید گفت که مقالات در تولیدات بین‌المللی ما یکی از خروجی‌های علمی ما هستند که ما به یک دلیلی روی آن تمرکز کرده‌ایم. در صورتی که این باید یکی از وجه‌های علمی ما باشد ما باید چیزهای دیگر را هم ببینیم. اگر مقاله زیاد داشته باشیم و بقیه جاها کم رشد کنند مثل سرطان در بدن می‌شود و این رشد نه تنها خوب نیست که بقیه را هم خراب می‌کند. پس اگر با دید نقادانه نگاه کنیم گاهی اوقات این بزرگ بودن تولید علم و بزرگ نمایاندن و توجه زیاد به آن نه تنها خوب نیست، بلکه ما را عقب نگه می‌دارد و باعث می‌شود که نفهمیم عیب واقعی کار کجاست.

**دکتر جمالی:** برای اینکه فقط به جنبه‌های منفی نپردازیم همان‌طور که آقای دکتر نورمحمدی هم اشاره کردند به هر حال، یک نقطه اوج وجود دارد و به یک مرحله‌ای که می‌رسد رشد آن کم می‌شود یا ممکن است منفی بشود و البته پتانسیل کشور ما هنوز خیلی زیاد است. مثلاً با هفتاد میلیون جمعیتی که داریم و با تعداد زیاد دانشگاه‌ها این تعداد مقاله هنوز کافی نیست و می‌تواند بیش از این باشد. یک علت آن شاید این باشد که بخشی زیادی از جامعه دانشگاهی کشور درگیر تولید علم نیستند. یک مبحث دیگر بحث رسانه‌ای کردن این آمار و ارقام است که ما در

مورد وضعیت علمی کشور و تولید علم کشور می‌شنویم. سؤال این است که آیا درست است که ما این قدر در مطبوعات و رسانه‌ها مطرح می‌کنیم که تولید علم ما در سه ماهه اول سال این قدر بوده است در مقایسه با سال گذشته افزایش یا کاهش داشته یا فلان کشور را پشت سر گذاشتیم؟ در ایران این نوع اخبار را در تلویزیون و رادیو و رسانه‌های جمعی می‌بینیم، ولی در کشورهای توسعه‌یافته چنین چیزی وجود ندارد که این قدر در رسانه‌ها راجع به اینکه تعداد مقالاتشان چقدر است و وضعیت تولید علم‌شان چگونه است اخبار تولید بکنند و راجع به آن بحث بکنند؛ چون مسئله، مسئله‌ای است که فقط به جامعه دانشگاهی مربوط می‌شود و آنها هم براساس سیاست‌های خود پیش می‌روند. همان‌طور که آقای دکتر اسدی هم اشاره کرد گاهی وقت‌ها بزرگ کردن این‌ها، پیامدهای منفی هم برای جامعه دارد که یکی از این پیامدها بحث آی اس آی زدگی است که در جامعه مطرح است که همه توجه‌ها از دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد و دکترا تا اعضای هیئت علمی روی این است که مقاله‌ای در آی اس آی داشته باشند. هدف تمام این مباحثی که ما راجع به آن صحبت کردیم هم در بخش دولتی و هم در بخش خصوصی ایجاد چیزی است که به آن مزیت رقابتی می‌گویند؛ یعنی حتی وقتی دولت آمریکا روی پژوهشی سرمایه‌گذاری می‌کند به خاطر این است که می‌خواهد در رقابت با شوروی و یا در رقابت با انگلستان و یا در رقابت با ژاپن یک مزیت رقابتی داشته باشد تا بتواند با آن برتری خودش را حفظ بکند. الگوی آمریکا این است که مثلاً میلیاردها دلار روی صنایع نظامی سرمایه‌گذاری می‌کند و پول را لزوماً در بخش دولتی صرف نمی‌کند؛ یعنی اگر می‌خواهد ماهواره به فضا بفرستد سازمانی ایجاد نمی‌کند و پول را به سازمان بدهد و به سازمان بگوید پول را خرج کن و تحقیق بکن. حتی موشکی را که می‌سازد قرارداد آن را با شرکت بوئینگ می‌بندد و بعد به شرکت بوئینگ کمک می‌کند تا تحقیقات توسعه‌ای خودش را قوی بکند و راه حلی برای فرستادن موشک به فضا به صورت بهینه‌تر و کم‌هزینه‌تر و کارا تر بیابد. خیلی از تکنولوژی‌هایی که ما امروزه در زندگی روزمره از آن استفاده می‌کنیم زمانی پروژه‌های نظامی آمریکا بودند که دولت روی آن سرمایه‌گذاری پژوهشی کرده و بعد از چند سالی که صنایع نظامی از آن بهره‌برده است، در اختیار عموم قرار گرفته‌اند. مثل بعضی از انواع تصویربرداری‌هایی که در پزشکی انجام می‌شود. بعضی از تکنولوژی‌ها چیزهایی که بوده در ابتدا در صنایع نظامی استفاده می‌شدند مثل لیزری که شما الان همه جا می‌بینند اول برای صنایع نظامی طراحی شده بود. مثل جی پی اس که شما الان در موبایل‌هایتان استفاده می‌کنید چیزی بوده که ابتدا در بخش نظامی طراحی شده بود، ولی بعدها همه مردم توانستند از آن استفاده بکنند. بعد از چند سال این تکنولوژی در اختیار عموم مردم قرار گرفت. بخش خصوصی هم اگر سرمایه‌گذاری کند برای این است که در رقابت برنده شود. اگر صد میلیون درآمد داشته باشد باید پنج میلیون آن را صرف تحقیق کند. درحالی که بخش

## **دکتر جمالی:**

### **خیلی از تکنولوژی‌هایی**

### **که ما امروزه در**

### **زندگی روزمره از آن**

### **استفاده می‌کنیم زمانی**

### **پروژه‌های نظامی**

### **آمریکا بودند که دولت**

### **روی آن سرمایه‌گذاری**

### **پژوهشی کرده و بعد**

### **از چند سالی که صنایع**

### **نظامی از آن‌ها بهره**

### **برده است، در اختیار**

### **عموم قرار گرفته‌اند**

ژاپن جزو چهار پنج کشور اول تولید مقالات علمی در دنیاست. ولی ارزش اصلی کار در محصولی است که تولید می‌کند. از این نظر کشورهای مدرن را می‌شود به دو دسته تقسیم کرد: بعضی از کشورها مثلاً در گذشته سنگاپور و تایوان تأکید زیادی بر تولید مقالات علمی داشته‌اند، الان این کشورها جایگاهشان را از دست داده‌اند و هند، ایران، ترکیه، برزیل کشورهای در حال توسعه هستند. کشورهای توسعه یافته این قدر به بحث تولید مقاله موقعی هم که فارغ التحصیل می‌شود، اهمیت نمی‌دهند و زیاد نمی‌پرسند شما چند تا مقاله داشته‌اید؟ چون واقعا کاری که از آنها می‌خواهند مهمتر از مقاله‌هایی هست که آنها نوشته‌اند. در ایران از دانشجویان خواسته می‌شود که پایان‌نامه بنویسند و پایان‌نامه هم باید در قالب ویژه‌ای نوشته شود. اگر کسی بیاید به جای پایان‌نامه مثلاً یک نرم‌افزار خوب بنویسد در خیلی جاها برخورد منفی می‌شود، به جز بعضی از دانشکده‌ها و گروه‌های فنی. منظورم این است که در یک سیستم ممکن است همه ما به این سمت‌وسو هدایت بشویم، اما وقتی ما دانشجو هستیم می‌توانیم عملاً فکر کنیم که غیر از مقاله نوشتن چه کار می‌شود کرد. منظور اینکه ما باید پژوهش کنیم تا تمرکز ما از روی مقاله برداشته شود و خود ما هم لذت بیشتری ببریم و اثرگذاری آن هم بیشتر می‌شود. امیدوارم از این به بعد به سمت پژوهشگری و کاربرد نگری برویم.

### دکتر جمالی:

#### یک راه حل برای

#### بهبتر کردن وضعیت

#### این است که در واقع

#### بخش خصوصی

#### تقویت بشود و اگر هم

#### بخش دولتی کاری

#### می‌کند در خدمت

#### صنعت و بخش

#### خصوصی باشد

**دکتر جمالی:** من فکر می‌کنم یک راه حل برای بهتر کردن وضعیت این است که در واقع بخش خصوصی تقویت بشود و اگر هم بخش دولتی کاری می‌کند در خدمت صنعت و بخش خصوصی باشد؛ یعنی دولت وظیفه دارد برای بخش خصوصی زیرساخت فراهم بکند. یکی از مسائل اساسی که در زیرساخت، مطرح می‌شود مباحث حمایت از خلاقیت و نوآوری و مالکیت فکری است. اگر کسی بیاید خلاقیت از خود نشان دهد و در واقع ابداع کند یا محصولی را تولید کند که نوآوری دارد، چون ساز و کار درستی در کشور وجود ندارد مشاهده می‌شود که چند شرکت همان چیزی را که شما تولید کردید و می‌توانید از آن بهره‌برداری کنید، کپی می‌کنند و به نوعی حق و حقوق شما را نادیده می‌گیرند. تا موقعی که این مسائل زیرساختی حل نشده، من فکر می‌کنم که ما راه به جایی نمی‌بریم و فقط در مسائل سطحی از نظر تولید علم، مقاله و ... باقی می‌مانیم بدون اینکه واقعا صنعت ما و اقتصاد ما از نظر تولید ثروت رشد بکند.

### پی‌نوشت‌ها

1. Nature
2. Postmodern cultural studies
3. Science-Metrix
4. Hot Paper

خصوصی ما یا توجیه نیست که باید این کار را بکند یا زیرساخت آن را دولت فراهم نمی‌کند که آن پنج میلیون از صدمیلیون را برای بحث تحقیق و توسعه کنار بگذارند تا بتواند در بازار جایگاه خودش را حفظ کند. در مقیاس کلان هم از درآمد ناخالص ملی، نیم درصد صرف تحقیق و توسعه می‌شود که آن نیم درصد هم معلوم نیست واقعی باشد. در حالی که فلسطین اشغالی نزدیک به ۵٪ صرف می‌کند، برای همین هم هست که یک خط مستقیم از نظر کیفیت و کمیت علم داشته است و صنایع این کشور هم در دنیا جایگاه رقابتی خوبی دارند، ولی صنایع ما از نظر رقابتی جایگاه خوبی ندارند. ما فقط نفت و مواد خام صادر می‌کنیم و بقیه بخش‌های ما اصلاً وضعیت خوبی ندارند. حالا برای اینکه جمع‌بندی بکنیم بنده از دوستان خواهش می‌کنم اگر نقدی دارند یا می‌دانند راه حل این وضعیت چیست، دقایقی صحبت بفرمایند.

**دکتر نورمحمدی:** همان طور که همکاران نیز اشاره کردند ما در کشور برنامه‌ریزی کردیم و در قسمت‌هایی هم جلو رفتیم. نباید کاملاً منفی نگاه کنیم. من یک توضیحی را بدهم، بعضی از برنامه‌ریزی‌ها برگشت سرمایه‌آنی ندارند. مثلاً الان ما برای ایجاد کتابخانه هزینه می‌کنیم، این هزینه را می‌کنیم تا بعداً بتوانیم از آن بهره ببریم. در کارهای علمی هم به این صورت است اگر سرمایه‌گذاری اتفاق می‌افتد در آینده جواب آن را می‌گیریم و درباره تولیدات علمی هم به همین صورت است. یک بحثی هم که جایش خالی است ما قانونی به نام هشتاد بیست داریم و این قانون هشتاد بیست همیشه به این صورت است که هشتاد درصد تولیدات علمی را بیست درصد افراد انجام می‌دهند. در دانشگاه‌ها هم به همین صورت است. مراکز تولیدات فن‌آورانه هم به همین صورت است. باید این قانون را یک مقداری تغییر بدهیم و همه را مباحث تولید علم و ثروت شرکت دهیم. یک‌سری دانش هستند که پنهان هستند و ممکن در فهرست تولیدات ملی نیابند و خودشان را به ما نشان ندهند. مثلاً بحث‌هایی می‌شود که نیاز دارند به صورت سری باقی بمانند یا در بحث پروانه‌های ثبت اختراع مطرح است که ممکن است برخی از آن‌ها به صورت عادی ثبت نشوند و شاید به صورت عام تولیدات علمی آن‌ها مشخص نباشد. در هر صورت در کنار کمیت حتماً باید کیفیت هم مطرح شود و اگر هم با دید انتقادی به این مباحث نگاه می‌شود فقط برای سازندگی است و ما نباید فقط صرفاً آمار نگاه کنیم، بلکه باید به کیفیت هم پرداخته بشود.

**دکتر اسدی:** می‌گویند در ژاپن هر دانشجویی که می‌خواهد پیش استاد برود نوشته نمی‌برد کاردستی - کاردستی به مفهوم دانشگاهی - به عنوان خروجی می‌آورد. آنها در عمل درگیر اختراعات الکترونیک هستند. علت این است که فرهنگ‌سازی شده است؛ یعنی در ژاپن کسی نمی‌گوید استاد من این مقاله را نوشته‌ام، البته