

## آموزش گام به گام ساخت بهترین شهرهای علم‌پرور دنیا

امروزه تولید علم در دنیا از اهمیت زیادی برخوردار است، اما توزیع کیفیت و کمیت دانش تولیدی در دنیا یکسان نیست. تاکنون فکر کرده اید که چطور می‌توان یک شهر نمونه را از نظر علم و دانش بنیان نهاد؟



امروزه تولید علم در دنیا از اهمیت زیادی برخوردار است، اما توزیع کیفیت و کمیت دانش تولیدی در دنیا یکسان نیست. تاکنون فکر کرده اید که چطور می‌توان یک شهر نمونه را از نظر علم و دانش بنیان نهاد؟ وقتی که پل اورسند که شهر کپنهاگ دانمارک و مالمو سوئد را به هم متصل می‌کرد، در سال 2000 / 1379 افتتاح شد، منافع زیادی برای طرفین به دنبال داشت. سوئدی‌ها یک ارتباط زمینی با بقیه قاره اروپا به دست آوردند، شهروندان کپنهاگ به خانه‌های ارزان‌تر نزدیک شهر دسترسی پیدا کردند و همکاری‌های اقتصادی رو به رشد نهاد. اما کریستین ماتیسن، جغرافی‌دان دانشگاه کپنهاگ مزیت دیگری را کشف کرد: ارتباط بین نواحی تحقیقاتی جوان. وی می‌گوید: «#171 همه راجع به جابه‌جایی کالا و ارتباطات اقتصادی صحبت می‌کردند. اما ما می‌گفتیم که مزیت دیگر برقراری ارتباط بین محققان است.»

**به گزارش نیچر**، اکنون و با گذشت 10 سال به نظر می‌رسد که این ارتباطات محکم شده است. پل باعث تشویق تاسیس منطقه اورسند شده است، یک معاهده آزاد شامل نه کشور، 165 هزار دانشجو و 12 هزار محقق. به گفته ماتیسن همکاری بین کپنهاگ و استان‌های جنوبی سوئد دو برابر شده است. این همکاری‌های باعث جذب حمایت‌های مالی چندملیتی از اتحادیه اروپا شده است. موسسان محلی ادعا می‌کنند که این ناحیه به یک مرکز تحقیقاتی در شمال اروپا تبدیل خواهد شد و ساخت پل تا حدودی به این مساله کمک کرده است. از نظر ماتیسن، این پل همچنین الهام‌بخش آغاز یک پروژه تحقیقاتی منحصر به فرد است: بررسی رشد و ارتباطات گروه‌های مولد علمی از نظر جغرافیایی در سراسر دنیا.

اغلب فعالیت‌های تحقیقاتی در شهرهای بزرگ متمرکز شده است. بر اساس بررسی ماتیسن، 75 گروه مولد علمی دنیا در بین سال‌های 2006 تا 2008 / 1385 تا 1387، به تنهایی 57 درصد تحقیقات را انجام داده‌اند که حاصل آن 3.9 میلیون مقاله است. برخی ادعا می‌کنند که با انجام یک تحقیق همه جانبه و بررسی تمام جزئیات، می‌توان عوامل ایجاد گروه‌های علمی موفق را شناسایی کرد. به این ترتیب می‌توان به برنامه‌ریزان شهری و سیاست‌گذاران، برای ساخت مراکز مفید و سودآور در نقاط دیگر کمک کرد. در یک مقاله منتشر شده در سال 2009 / 1388، کوئن فرانکن و همکارانش در دانشگاه اوتریخت هلند پیشنهاد کردند که مطالعاتی از این قبیل که به طور کمی نقشه گروه‌های علمی در دنیای فیزیکی را تهیه می‌کند، بهتر است تحت یک حوزه عمومی با عنوان علم‌سنجی مکانی (Spatial Scientometrics) انجام شود.

بسیاری از تحلیل‌ها و تحقیقات انجام شده در این زمینه، به مطالعات موردی و جداگانه استناد می‌کند. اما ماتیسن در مقابل می‌خواهد که از اطلاعات برای تهیه یک برآورد مقایسه‌ای جهانی از شهرهای مختلف استفاده کند تا میزان موفقیت را افزایش دهد؛ کاری که به هیچ عنوان ساده نیست. اگرچه کشورهای مختلف و سازمان‌های بین‌المللی مانند سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی، کشورها را از نظر بودجه تحقیقاتی، کیفیت تحقیقات و تعداد دانشمندان بررسی می‌کنند؛ هیچ اطلاعات سازمان یافته و منظمی در مقیاس شهری وجود ندارد. این حقیقت که جغرافی‌دانان هرگز در خصوص بهترین نحوه تعریف مرزهای یک کلان‌شهر توافق نداشته‌اند، مشکل را دو چندان می‌کند. تعاریف متضاد از مفاهیمی همچون شهرهای علم‌پرور (Science Cities) و گروه‌های نوآور، اغلب باعث بحث‌های بیهوده بین تحلیل‌گران می‌شود.

با توجه به همه‌گیر شدن اقتصاد جهانی، جمع‌آوری و کنار هم گذاشتن چنین اطلاعاتی بسیار مهم است. حوزه لوبو، متخصص آمار و اقتصاددان دانشگاه ایالتی آریزونا می‌گوید: «#171 جامعه‌شناسان، باستان‌شناسان، تاریخ‌دانان و جغرافی‌دانان سال‌های زیادی است که مشغول بحث و جدل در این باره هستند که شهرها موتور محرک ماشین نوآوری هستند. اما چیزی که مشکل است، ایجاد ارتباط بین داده‌ها و نمونه‌های موفق تاریخی است تا سیاست‌گذاران بتوانند از آن استفاده کنند.»

### کیفیت و کمیت

ماتیسن و گروهش، کره زمین را بر اساس فاصله دسترسی با یک سفر 40 دقیقه‌ای از مرکز یک شهر، به نواحی شهری تقسیم کردند. در این روش، آکسفورد و ردینگ در انگلستان یک ناحیه شهری محسوب می‌شوند، همانطور که آمستردام، لاهه، روتردام و اوتریخت در هلند نیز یک ناحیه واحد در نظر گرفته می‌شوند. با اختصاص دادن آدرس نویسندگان مقالات تحقیقاتی به هر ناحیه، آنها جدولی بر اساس رتبه شهرها از نظر خروجی علمی به دست آوردند.

در بالای جدول ماتیسن شهرهای توکیو، لندن، پکن، ناحیه خلیج سان‌فرانسیسکو، پاریس و نیویورک قرار دارند. رتبه‌بندی مشابهی در

این خصوص توسط مجله نیچر، بر اساس اطلاعات پایگاه Elsevier تهیه شده است. هر دو رتبه‌بندی شهرهایی را برجسته می‌کند که در آنها تولیدات علمی رو به رشد است. به طور خاص، یکن که 0.76 درصد از تولیدات علمی دنیا را در سال 1996 / 1375 تولید می‌کرد، در سال 2008 / 1387 سهم خود را به 2.74 درصد افزایش داده است. سایر نواحی دارای رشد سریع شامل تهران، استانبول، سئول، شهر سنگاپور و سائوپائولو هستند.

نتایج به دست آمده، شکوفایی توسعه اقتصادی آسیا و خاورمیانه و فهرستی در حال گسترش از مجلات خارجی زبان را نشان می‌دهد. اما این نتایج لزوماً کیفیت تحقیقات منتشر شده را نشان نمی‌دهد. برای بررسی کیفیت تحقیقات، پایگاه Elsevier تحلیلی را بر مبنای میانگین تعداد ارجاعاتی که یک مقاله تحقیقاتی برای یک شهر جذب کرده، انجام داده است. این روش تصویر کاملاً متفاوتی را ایجاد می‌کند. بوستون، کمبریج و ماساچوست با داشتن بیش از دو برابر میانگین جهانی ارجاعات به ازای هر مقاله، در بالای جدول قرار می‌گیرند. شهرهای ایالات متحده حاکم بلامنازع جدول کیفیت هستند و تنها شهر غیر آمریکایی در 10 شهر اول، کمبریج انگلستان است. شهرهایی که در دهه گذشته بیشترین بهبود کیفیت نسبی مقالات را داشته‌اند شامل آستین تگزاس و شهر سنگاپور هستند. شهر سنگاپور سهم خود را از 15 درصد زیر میانگین، به 22 درصد بالای میانگین رسانده است. با این وجود، یکن نیز با اندکی تخفیف در جدول کیفیت قرار می‌گیرد، مقالات این شهر در دوره پنج ساله منتهی به سال 2008 / 1387، 63 درصد میانگین جهانی ارجاعات را داشته‌اند.

### درس‌هایی از بوستون

از نظر کیفیت علمی، بوستون در تحلیل‌های مختلفی در راس قرار می‌گیرد که توضیح آن از جهاتی ساده است. لوبو در این باره جمله جالبی می‌گوید: «#171؛سه یا چهار تا از بهترین دانشگاه‌های جهان را بردارید، آنها را در یک شهر ساحلی قرار دهید و حالش را ببرید!» اما نسخه‌برداری از فرمول این ناحیه مساله متفاوتی است. چطور یک شهر می‌تواند شروع به تقلید از شهر دیگری بکند که بیشترین منابع مالی تحقیقاتی را در ایالات متحده جذب می‌کند و در طی چندین قرن ساخته شده است؟

اگرچه داشتن دانشگاه‌های برتر تحقیقاتی با بودجه‌های کلان شبیه ساختن یک جامعه علمی پرتراوت است، اما چیزی که از آن سخت‌تر است، حفظ دانشمندان نخبه و برتر برای مدتی طولانی در یک منطقه است. به کمک مطالعات موردی، مری والشاک، جامعه‌شناس دانشگاه سان‌دیگو کالیفرنیا، سه عامل مهم را که باعث می‌شود شهرها برای دانشمندان جذابیت داشته باشد مشخص کرد. نخست اینکه باید به دانشمندان اطمینان داد که آنها آزادند تا روی ایده‌های خودشان کار کنند. عامل بعدی دادن ابزار و زیرساخت‌های لازم برای انجام این کار است. منابع مالی عمومی، کلید دستیابی به دو هدف اول است اما شرکت‌های خصوصی محلی و خیرین که ساختمان‌ها یا کرسی‌های تحقیقاتی جدید را فراهم می‌کنند، می‌تواند به این کار کمک کند. به گفته والشاک شما می‌توانید اتفاق افتادن همه اینها را در آستین و سیاتل مشاهده کنید.

عامل سوم والشاک یک سبک زندگی جذاب است. ریچارد فلوریدا، جامعه‌شناس و اقتصاددان دانشگاه تورنتو کانادا، دانشمندان را بر اساس «#171؛طبقه‌بندی خلاق» دسته‌بندی کرده است: متفکران خلاق، با استعداد و پرجنبشی که یک شهر باید بتواند آنها را با طرح‌های شهری هوشمندانه و خوشایند تطمیع و جذب کند. چیزهایی که برای این مجموعه جذاب به نظر می‌رسد، همیشه واضح نیست. کوین استولاریک، متخصص آمار دانشگاه تورنتو پیشنهاد می‌کند که در خصوص فناوری زیستی - بوستون اکنون قطب علمی فناوری زیستی در دنیا محسوب می‌شود- مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها یا بیمارستان‌ها باید آنقدر به هم نزدیک باشند که یک فنجان قهوه هنگام رفتن از یکی از آنها به دیگری داغ بماند. اما فرهنگ بالا و قهوه داغ برای جذب دانشمندان کافی نیست.

یک بازار کاری متزلزل نمی‌تواند متفکران خلاق را در خود نگه دارد. علاوه بر این، عموماً سعی می‌شود تا شهرها محلی با قابلیت زندگی مناسب برای همگان باشند. به گفته پیتر هال، جغرافی‌دان کالج دانشگاهی لندن، ونکوور و مناطق شهری مشابه در کانادا و استرالیا اغلب هیچ تناسبی با خلاقیت برجسته ندارند.

حتی با داشتن مواد اولیه مناسب -آزادی عمل، منابع مالی و سبک زندگی- برای جذب و نگهداشتن دانشمندان، تضمینی وجود ندارد که کار آنان ثروت اقتصادی تولید کند. لوبو خاطر نشان می‌کند که نیومکزیکو به لطف آزمایشگاه‌های ملی لس‌آلاموس و سان‌دیو، احتمالاً بالاترین تعداد سرانه فیزیک‌دانان را در ایالات متحده دارد؛ اما از آنجایی که تحقیقات به خودی خود برای تجاری‌سازی مناسب نیستند، به زحمت یک موتور محرکه اقتصادی به شمار می‌رود. از طرف دیگر، بوستون زیربنایی قوی در علوم پایه دارد که شرکت‌ها و صنایع را جذب می‌کند، عاملی که باعث خلق ثروت می‌شود و دانشمندان نخبه بیشتری را جذب می‌کند.

حالت فنی اقتصاد بوستون که زاینده نیروی کار متنوع است، کلید این چرخه پرمفعت است. دانش صرفاً آخرین عضو در سری باز تولید اقتصادی شهر بوستون است: بزرگ‌ترین شهر تاریخ اولیه مستعمره آمریکا تا مرکز دریانوردی و کشتیرانی جهانی در قرن نوزدهم، و وضعیت فعلی آن به عنوان یک قطب فناوری زیستی. داستان‌های مشابهی درباره موفقیت منطقه سان‌فرانسیسکو گفته می‌شود، با آب و هوای فریبنده، فرهنگ سرمایه‌گذاری دلیرانه و قوانینی که طرفدار کارمندان خلاق است. برای مثال در کالیفرنیا، اجبار کارمندان به گذراندن یک دوره انتظار قبل از رفتن به شرکت رقیب غیرقانونی است، قانونی که به افراد و ایده‌ها اجازه می‌دهد آزادانه این طرف و آن طرف بروند.

### تولید ثروت

هنگامی که نوبت ساخت شهری می‌رسد که بتواند با استفاده از علم و فناوری ثروت تولید کند، خصوصیات اندکی لازم به نظر می‌رسد. به طور کلی، هر چه شهر بزرگ‌تر باشد بهتر است. لوییز بتنکورت از آزمایشگاه ملی لس‌آلاموس و دیورا استرامسکی از دانشگاه کارولینای شمالی کشف کردند که حق ثبت اختراعات جدید به طور نامتناسبی به مراکز شهری بزرگ‌تر اعطا می‌شود. مراکز اقتصادی بزرگ مانند لندن، توکیو و نیویورک به نوعی قلعه‌های علم هستند، اگرچه قدرت اقتصادی آنها عملاً از منابع دیگری مانند بازارهای

## اقتصادی تامین می‌شود.

شهرها مکان‌های طبیعی برای تحقیقات کاربردی هستند. با این وجود، این سوال که آیا شهرهای بزرگ به جای اینکه تعداد بیشتری از دانشمندان را جذب کنند، برای دانشمندان نخبه و برتر ساخته می‌شوند، مورد بحث و جدل کارشناسان است.

البته شهرهای کوچک‌تر خارج از گود نیستند. به گفته لوبو، اگرچه به طور کلی صنایع جدید در شهرهای بزرگ پدیدار می‌شوند، اما پس از همه‌گیر شدن می‌توانند به ناحیه‌ای با اجاره و دستمزد کمتر منتقل شوند. برای شهرستان‌هایی که به دنبال کسب ثروت از طریق شهرها هستند، حضور دائمی یک آزمایشگاه تحقیق و توسعه خصوصی بزرگ می‌تواند منافع عظیمی به دنبال داشته باشد. به گفته ماتیس شرکت الکترونیکی فیلیپس در شهر آیندهوون هلند (با جمعیت 200 هزار نفر)، مثالی از یک شرکت خصوصی است که به واسطه همکاری با محققان، در جهت منافع یک دانشگاه محلی کار می‌کند.

اما اتکاء بیش از حد به یک شرکت یا صنعت می‌تواند مخاطره‌آمیز باشد. آزمایشگاه‌های تحقیقاتی هیولت-پاکارد (اچ.پی.) در خارج از کوروالیس اورگان باعث ایجاد شهر شده است. این شهر با جمعیت 80 هزار نفر، با ثبت هشت اختراع به ازای هر 1000 نفر جمعیت، یکی از بیشترین سرانه‌های نوآوری را در آمریکا دارد. اما به گفته لوبو، اگر شرکت اچ.پی. رو به زوال برود یا ثبت اختراعات کاهش یابد، کوروالیس احتمالاً سقوط خواهد کرد.

به گفته استرامسکی، شهرها به دنبال راهی برای روشن کردن موتورهای اقتصاد هستند. اما با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌ها، نباید لزوماً بر نوآوری‌های علمی و فنی به عنوان یک میان‌بر تکیه کنند. وی می‌گوید: «171#& تعداد زیادی از شهرها نامیدانه به دنبال راهی برای ایجاد شغل می‌گردند. اگر شما روی تحقیقات فناوری زیستی سرمایه‌گذاری کنید، به همان اندازه که ممکن است سود کنید، ممکن است تمام پول و سرمایه‌تان را نیز از دست بدهید.»

اگر یک شهر هیچ سابقه یا تخصصی در فناوری زیستی نداشته باشد، باید مخترعان خلاق خود را از نقاط دیگر استخدام کند، دو برابر به آنها پول بدهد تا به یک مرکز دورافتاده فناوری زیستی نقل مکان کنند، و نوآوری‌هایشان را به یک صنعت تولیدی محلی مرتبط کند. صنعتی که خود آن هم باید از صفر ساخته شود. شهر بوفالو در نیویورک، یک نمونه تاریخی از شهری است که با سرمایه‌گذاری در تحقیقات فناوری زیستی مرتکب یک اشتباه بزرگ شد. البته استرامسکی و دیگران در این خصوص توافق ندارند. بوفالو اگرچه نتوانست نیروی کاری ماهر خود را حفظ کند، اما هنوز در تحقیقات سرمایه‌گذاری می‌کند.

## گرایش‌های ملی

عوامل زیادی خارج از کنترل طراحان شهری و سیاست‌گذاران محلی هستند. با این وجود، مطالعات علم‌سنجی مکانی بیشتر در خصوص تاثیر و مکان جغرافیایی گروه‌های علمی می‌توانند به توضیح تاثیر این عوامل کمک کند. تکامل یک ناحیه شهری مانند اورسند توسط سیاست‌ها و اقتصادهای ملی و بین‌المللی شکل گرفته است. اما در چند دهه اخیر، سیاست‌های ملی از طریق تزریق پول و اعزام دانشمندان به شهرهای کوچک‌تر برای تقویت بنیه علمی آنها، تا حد زیادی تکامل شهرهای علم‌پرور را در فرانسه، اسپانیا، پرتغال، آفریقای جنوبی و روسیه تعیین کرده است.

میشل گروستی، جامعه‌شناس دانشگاه تولوز فرانسه کشف کرده که پایتخت‌های این کشورها نسبت به سایر شهرها از نظر انتشارات علمی عقب افتاده‌اند. هنک مؤد، محقق Elsevier در یک تحقیق منتشر نشده نشان داد که در فاصله سال‌های 1996 تا 2010 / 1375 تا 1389، خروجی مقالات علمی پنج شهر مهم اسپانیا - والنسیا، بارسلونا، بلبائو، سویا و زاراگوزا - همگی سریع‌تر از شهر مادرید رشد کرده‌اند، مساله‌ای که به موازات یک گرایش سیاسی برای خودمختاری مناطق اسپانیا بود. گروستی و گروهش در حال بررسی این موضوع هستند که نحوه تمرکز یا توزیع منابع علمی در شهرهای کشورهای مختلف سراسر دنیا، در فاصله سال‌های 1978 تا 2008 / 1357 تا 1387 چگونه است. به جای شمارش تعداد مقالات، وی می‌خواهد جمعیت، تولید ناخالص ملی و تغییرات سازمانی را نیز در مطالعه خود در نظر بگیرد. گروستی امیدوار است که این کار آغازی برای بررسی این موضوع باشد که چرا شهرهای علم‌پرور اوج می‌گیرند و سقوط می‌کنند، و چطور تکامل آنها توسط عوامل سیاسی و اقتصادی شکل می‌گیرد.

محققانی که در این زمینه کار می‌کنند می‌دانند که آنها تازه در مرحله مشخص کردن الگوها قرار دارند. آنها حتی نمی‌توانند در خصوص تمرکز تحقیقات در شهرهای خاصی متفق‌القول باشند. ماتیس با این گفته موافق است، اما گروستی می‌گوید که شهرهای بزرگ و در حال اوج‌گیری مانند پکن ممکن است باعث انحراف و عدم توازن الگو شوند.

اینکه علم‌سنجی مکانی چطور می‌تواند برای سیاست‌گذاران و طراحان شهری سودآور باشد، موضوعی است که نمی‌توان با اطمینان در خصوص آن صحبت کرد. خیلی از پیشرفت‌ها تصادفی و از روی شانس رخ داده‌اند. عوامل سیاسی، اجتماعی و اقتصادی کماکان به کار خود برای زمین‌گیر کردن بهترین طرح‌ها در زمینه بهینه‌سازی یک شهر برای دانش و نوآوری ادامه می‌دهند. حال عقیده دارد داده‌ها و اطلاعات جهانی هرگز نمی‌تواند جانشین مطالعات موردی شود. وی می‌گوید: «171#& داده‌ها ممکن است نتایج جالبی را به شما نشان دهند، که می‌تواند دانشگاه‌هایی باشند که در شهرهای قدیمی پیشرفت نکرده‌اند. اما داده‌های زیاد نمی‌توانند چیز زیادی به شما بگویند، اینکه چرا و چطور این اتفاق رخ داده است.»