



اندازه، پراکنش، سرعت و کارایی شهرها*

چکیده
فرضیه مورد بررسی در این مقاله، این است که کارایی شهرها که در اینجا مقصود از آن همان بهره‌وری کار است، تابعی است از اندازه واقعی بازار کار آن؛ که مقصود از بازار کار نیز میانگین تعداد شغل‌هایی است که در کمتر از ادغیقه در دسترس کارگران قرار می‌گیرد. این فرضیه در ۲۳ شهر فرانسه مورد بررسی و تحقیق قرار گرفت. اندازه واقعی بازار کار بیشتر با این سه عامل تبیین می‌شود: اندازه شهر، میانگین فاصله بالقوه بین محل کار و سکونت (پراکندگی)، و در نهایت میانگین سرعت مسافرت‌ها به مقصد کار. همین مقدار نمونه، ۲۲ شهر فرانسه، برای تعیین میزان کشش اندازه واقعی بازار کار در برابر سه عامل مذکور استفاده شد.

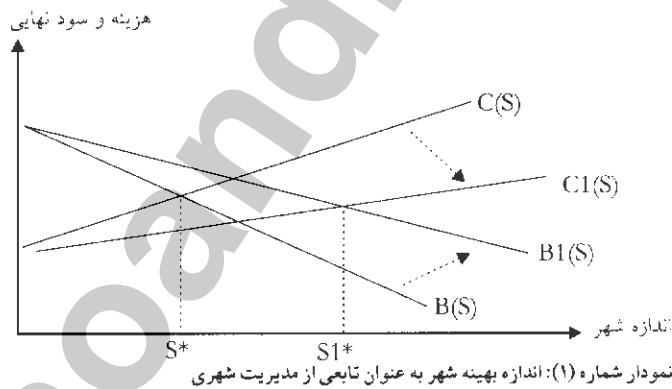
نویسندهان: رمی پرودهم. چانگ وون لی
ترجمه: ایرج اسدی و قادر احمدی

مقدمه

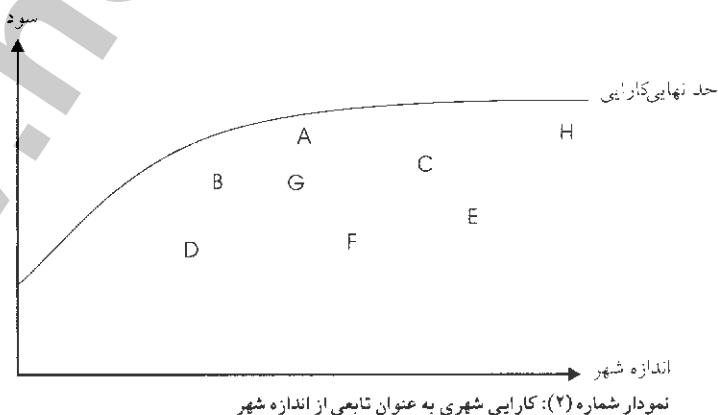
برخی شهرها کارایی بیشتری نسبت به دیگر شهرها دارند. چرا؟ در عصری که بیشتر مردم در شهرها زندگی می‌کنند، و اکثر فعالیتها نیز در آنها صورت می‌گیرد، شناخت عوامل تعیین کننده کارایی شهرها نه تنها برای برنامه‌ریزان شهری مهم است، بلکه برای متخصصان اقتصاد کلان نیز اهمیت بسیاری دارد. در این مقاله سه عوامل تعیین کننده بالقوه در کارایی شهر مورد بررسی قرار می‌گیرد: اندازه شهر، سرعت حرکت مردم و کالاهادر شهر، و پراکندگی^(۱) یا موقعیت نسبی محل سکونت و محل اشتغال نسبت به یکدیگر. در این مقاله سعی می‌شود میزان اهمیت وزن هر یک از این عوامل نشان داده شود. مقصود از کارایی در این مقاله، به طور کلی، همان بهره‌وری کار^(۲) یا به عبارت دیگر، میزان تولید یا بازده به ازای هر کارگر است.

بهره‌وری کل^(۳) شاخص بهتری برای سنجش کارایی است، اما جمع اوری داده‌ها برای محاسبه آن در شهر مشکل است؛ البته دستیابی به آن غیرممکن نیست. علاوه بر این، بررسی ای درباره مازاد بهره‌وری^(۴) پاریس نسبت به بقیه شهرهای فرانسه (نسبت بهره‌وری پاریس به برهه‌وری بقیه شهرهای فرانسه) که در آن بهره‌وری کل برآورد شد، نشان می‌دهد که مازاد بهره‌وری کار می‌تواند شاخص بسیار خوبی برای محاسبه و برآورد مازاد بهره‌وری کل باشد.

رابطه بین بهره‌وری شهری و اندازه آن از مدت‌ها پیش شناخته شده بوده است. در مقاله ارزشمندی که آنسو در سال ۱۹۷۱ نوشت، مدلی ارائه شده است که فرض اساسی در آن افزایش سود و هزینه به موازات ارشد اندازه شهر است. در این مدل با افزایش اندازه شهر از آستانه‌ای خاص، سیر افزایشی منحنی سود کمتر و کمتر می‌شود، در حالی که منحنی هزینه سیر صعودی خود را حفظ می‌کند. در ادامه وی به این نتیجه می‌رسد که اندازه‌ای از شهر وجود دارد که در آن نقطه اختلاف بین سودها و هزینه‌ها، و به عبارت دیگر سود خالص، به بیشترین حد خود می‌رسد. این نقطه حد اندازه بهینه شهر است. درنهایت می‌توان گفت که دو منحنی خواهیم داشت: منحنی سودنهایی که شبی رو به پایین دارد (نژولی است)، و دیگری منحنی هزینه نهایی که شبی آن رو به بالا است (صعودی است). نقطه‌ای که این دو منحنی همدیگر را قطع می‌کنند نقطه اندازه بهینه^(۵) شهر است. نمودار شماره (۱) این رابطه را به روشی نشان می‌دهد.



نمودار شماره (۱): اندازه بهینه شهر به عنوان تابعی از مدیریت شهری



نمودار شماره (۲): کارایی شهری به عنوان تابعی از اندازه شهر

اما آنسو یک بعد بسیار مهم یعنی مدیریت شهری را - که می‌تواند منحنی سود و هزینه را تعدیل کند - نادیده می‌گیرد. همه شهرهای یک اندازه خوب مدیریت نمی‌شوند. توکیو، بزرگ‌ترین شهر جهان، احتمالاً انقدر بزرگ به نظر نمی‌رسد که هست، زیرا به طرز معقول و مناسبی مدیریت می‌شود. در برخی قسمت‌های جهان شهرهایی با جمعیت ۲۰۰ هزار نفر وجود دارند که قطعاً بسیار بزرگ می‌نمایند زیرا مدیریت بسیار ضعیفی برآنها حاکم است.

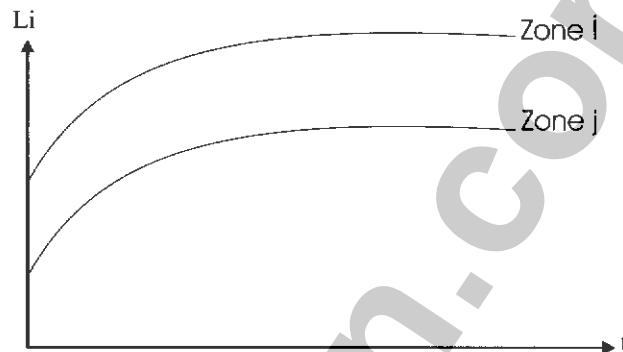
مدیریت خوب می‌تواند و باید منحنی هزینه نهایی را کاهش دهد و آن را به حالت S_1 (به رساند، همچنین باید با افزایش منحنی سود نهایی، آن را به حالت S_1^* - S_1^* همچنان که در نمودار (۱) دیده می‌شود - تغییر دهد. نقطه‌ای که این دو منحنی هم‌دیگر راقطع می‌کنند (S_1^*) نقطه‌ای است که در قسمت راست S_1^* قرار می‌گیرد. بنابراین مدیریت خوب می‌تواند به طور نامحدودی اندازه «بهینه شهر» را افزایش دهد.

اگر بخواهیم این نکته را به نوعی دیگر توضیح دهیم، باید بگوییم که منافع مرتبط با اندازه شهر صرفاً بالقوه‌اند و وجودشان مشروط به کیفیت مدیریت است. بنابراین اندازه شهر حدی از کارایی را می‌تواند مشخص کند که البته کارایی واقعی یا بالفعل (۵) - همان گونه که در نمودار شماره (۲) نشان داده است - اغلب به میزان زیادی پایین تراز آن قرار می‌گیرد. فاصله بین هر نقطه خاص (شهر) با این حد از کارایی می‌تواند معیاری برای سنجش کیفیت مدیریت در آن شهر باشد.

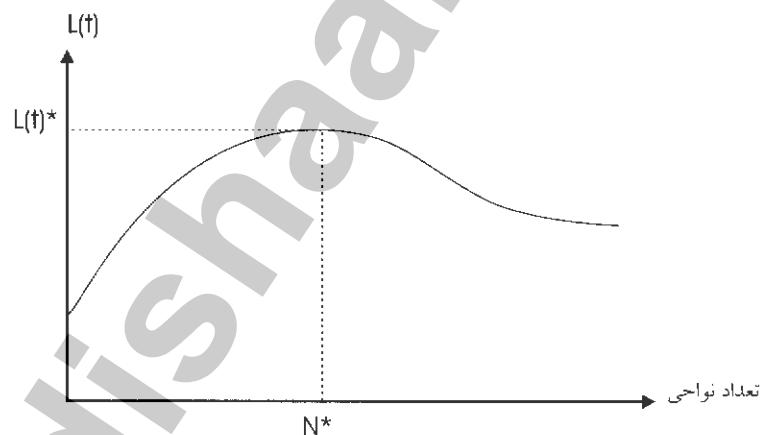
راه دیگر برای تشریح و بسط این رابطه انتزاعی شاید تعریف سازو کارهایی باشد که از طریق آن مدیریت شهری می‌تواند بهره‌وری را تحت تأثیر قرار دهد. فرضیه‌ای که در اینجا راهه و آزمون می‌شود، این است که کارایی سیستم حمل و نقل (به عبارت ساده: سرعت) و موقعیت نسبی محل اشتغال و محل سکونت نسبت به یکدیگر (به عبارت ساده: پراکندگی) که به ترتیب محصول سیاست‌های حمل و نقل و سیاستگذاری‌های شهری هستند، با مؤلفه‌ای به نام اندازه شهر ترکیب می‌گردند تا اندازه واقعی بازار کار را تعیین کنند. اندازه واقعی بازار کار یعنی تعداد شغل‌هایی که می‌تواند به طور میانگین در کمتر از «مقدار دقیقه در دسترس قرار گیرد، به نوبه خود عامل اصلی در تبیین بهره‌وری کار به شمار می‌آید.

وجود اولین رابطه تقریباً بدینه است. هرچه افراد به محل اشتغال خود نزدیک‌تر باشند، به شرطی که همه چیزهای دیگر ثابت باشند، بازار واقعی کار بزرگ‌تر خواهد بود؛ به عبارت ساده‌تر، هرچه سرعت حرکت مردم به محل کار بیشتر باشد، بازار واقعی کار، بزرگ‌تر خواهد بود. از طرف دیگر، هرچه اندازه شهر بزرگ‌تر باشد، به شرطی که همه کار بزرگ‌تری شکل می‌گیرد.

درک و فهم دومین رابطه نیز راحت است. بازار کار بزرگ‌تر برای اراضی نیازهای سرمایه‌گذاری که دری بمهارت‌های فنی (کارگر ماهر) است و نیز برای کارگری که در جست‌جویی شغل است، بسیار مناسب‌تر است. بنابراین آن چیزی که مهم است، تنها اندازه شهر نیست بلکه اندازه واقعی بازار کار است. دو شهرهای کوچک، اندازه واقعی بازار کار در ۴۰ دقیقه تقریباً برابر تعداد کل شغل‌ها یا کارگران است. هر کارگری می‌تواند به تمامی شغل‌های شهر در کمتر از ۴۰ دقیقه دسترسی داشته باشد. این چنین شرایطی در شهرهای بزرگ صادق نیست. بیشتر کارگران نمی‌توانند به بیشتر شغل‌های شهر در کمتر از ۶۰ دقیقه دسترسی داشته باشند و به تبع، اندازه واقعی بازار کار تنها کسری از تعداد کل شغل‌ها یا کارگران خواهد بود؛ این اندازه‌ای است که بسته به الگوهای کاربری زمین و سیستم حمل و نقل - یعنی مدیریت شهری - تغییر می‌کند.



نمودار شماره (۳): اندازه واقعی بازار کار (Li(t)) به عنوان تابعی از زمان (t) و ناحیه (i).



نمودار شماره (۴): اندازه واقعی بازار کار به عنوان تابعی از اندازه محدود.

سنجش اندازه واقعی بازار کار توده شهری را فرض کنید که به ناحیه بانام‌های ۱، ۲، ...، i تقسیم شده است. هرچه تعداد نواحی

بیشتر باشد، بهتر است. در این صورت خواهیم داشت: $W_i = \text{تعداد کارگرانی که در ناحیه} i \text{ ساکن هستند}$, پس $\sum_i W_i = \sum_i L_{ij} = \text{تعداد شغل‌هایی که در ناحیه} i \text{ قرار دارد}$; در این صورت خواهیم داشت $L_{ij} = \sum_i L_{ij} = \text{زمان مسافت از ناحیه} i \text{ به ناحیه} j$. اندازه واقعی بازار کار در این مقدار دقیقه، هم از دیدگاه کارگر و هم از دیدگاه سرمایه‌گذار می‌تواند تعریف شود.^(۱)-اندازه واقعی بازار کار برای کارگران؛ $E_{ij} = \text{اندازه واقعی بازار کار برای سرمایه‌گذار} i$ ؛ $L_{ij} = \text{اندازه واقعی بازار کار برای کارگران ناحیه} i$.

در این صورت برای ناحیه فرضی خواهیم داشت: $L_{ij} = \text{تعداد شغل‌هایی که زیرای} i \text{ در ناحیه} j \text{ قرار دارد}$ به عنوان مثال، برای یک توده شهری فرضی $L_{ij} = \text{تابعی است از} i$ و j ، مقدار در هر ناحیه تغییر می‌کند. به عنوان مثال، برای ناحیه‌ای که در مرکز شهر پاریس قرار دارد، مرکز در ۶۰ دقیقه برابر است با حدود ۴ میلیون شغل و مرکز در ۴۵ دقیقه در حدود ۷/۲ میلیون شغل. در نواحی ای که پیرامون ۳۰ کیلومتری مرکز قرار دارند، پیرامون در ۶۰ دقیقه حدود ۹/۲ میلیون شغل و ۱۰ پیرامون در ۴۵ دقیقه تنها حدود ۱/۲ میلیون شغل است. نمودار شماره (۳) همه این موارد را به روشی شبیه می‌دهد، به طوری که در آن ناحیه یک ناحیه مرکزی محسوب می‌شود، در حالی که ناحیه‌ای است که پیرامون مرکز واقع شده است.

برای کل توده شهری فرضی مان، اندازه واقعی بازار کار مساوی میانگین وزنی اندازه بازار کار کل نواحی موجود است؛ که این اندازه (میانگین وزنی) با محاسبه تعداد نسبی کارگران هر یک از نواحی به دست آمده است.

در این صورت خواهیم داشت:

$$L_{ij} = \sum_i L_{ij} * W_i / \sum_i W_i$$

برای یک زمان مسافت فرضی L_{ij} ، اندازه واقعی بازار کار تابعی است از ناحیه مورد بررسی یا تعداد نواحی مورد بررسی. با وجود این جالب است بگوییم که این تابع یک حداکثر دارد. وقتی تعداد اندکی از نواحی مورد بررسی قرار می‌گیرد، اندازه بازار کار یقیناً کوچک خواهد شد. به مخصوص اینکه تعداد نواحی مورد بررسی افزایش یابد، اندازه بازار کار نیز فزونی می‌گیرد. اما حالتی پیش می‌آید که با وجود افزایش نواحی مورد بررسی دیگر افزایشی در اندازه بازار کار روی نمی‌دهد. دلیل آن این است که اندازه بازار کار هر یک از نواحی پیرامونی که ابه جمع نواحی مرکزی اضافه می‌گردد، عموماً کوچک هستند و این باعث کاهش میانگین اندازه می‌گردد. بنابراین می‌توان یک محدوده جغرافیایی L_{ij} از توده شهری فرضی در نظر گرفت که برای آن محدوده، اندازه واقعی بازار کار و حداکثر، یا برابر با L_{ij} باشد. نمودار شماره (۴) گویای این ربط است.

مقایسه، اندازه‌ها و رابطه‌های مشابهی را می‌توان برای L_{ij} ، یعنی اندازه واقعی بازار کار از دیدگاه سرمایه‌گذار، به دست آورد:

$$L_{ij} = \sum_i L_{ij} * W_i / \sum_i W_i$$

رابطه بین بهره‌وری و اندازه بازار کار

این فرضیه که بهره‌وری یک شهر تابعی است از اندازه واقعی بازار کار آن، با تعدادی از مطالعات موردنی که تحت این عنوان انجام داده‌ایم، تأیید می‌شود. در اولین مطالعه موردنی سه شهر کره‌ای - سئول، بوسان و دانگو^(۶) - رابطه مقایسه کردایم. جدول شماره ۱ داده‌های مرتبط با آنها را نشان می‌دهد.

شهر	جمعیت (به هزار نفر)	اشغال (به هزار نفر)	L_{ij} (به هزار نفر)	E_{ij} (به هزار نفر)	بهره‌وری (به هزار وون)
ستول (۱۹۸۷)	۱۶۷۹۲	۵۶۹۷	۲۹۱۱	۳۱۶۵	۱۳۹۸۴
بوسان (۱۹۹۴)	۴۱۸۷	۱۷۶۲	۱۳۶۱	۱۳۵۲	۱۰۵۸۸
دانگو (۱۹۸۷)	۲۱۰۷	۸۰۷	۷۵۴	۷۵۵	۹۹۳۲

جدول شماره ۱: بهره‌وری و اندازه واقعی بازار کار در سه شهر کره‌ای (۱۹۹۰)
توضیح: $L_{ij} = \text{اندازه واقعی بازار کار در} i \text{ دقیقه از دیدگاه کارگران} j$ ؛ $E_{ij} = \text{اندازه واقعی بازار کار در} i \text{ دقیقه از دیدگاه سرمایه‌گذاران} j$ ؛ عدد ستون بهره‌وری برای سال ۱۹۹۲ اورده شده است؛ بهره‌وری یعنی میزان تولید (ناتج) به ارزی هر کارگر.

مقایسه دوین سنتون با سومی و چهارمی، نشان می‌دهد که در شهرهای بزرگ اندازه واقعی بازار کار بسیار متفاوت از تعداد کل شغل‌های شهری است. در سئول کارگران در طول ۶۰ دقیقه تنها به حدود ۵۱ درصد از کل

شعلهای شهری دسترسی دارند و سرمایه‌گذاران نیز تنها ۵۶ درصد از کل کارگران را در کمتر از ۶۰ دقیقه می‌توانند در اختیار داشته باشند. در شهرهای کوچک‌تر مانند دانگو این درصد ها بسیار بالاترند؛ یعنی حدود ۹۳ درصد. آن چیزی که برای هدف ما مهم است، رابطه بین ستون آخر (بهره‌وری) بازده به ازای هر کارگر (با دو ستون قبلی است. این رابطه بسیار مهم است. در این صورت رابطه زیر را برای بهره‌وری خواهیم داشت:

$$L_{np} = \frac{7}{5} + \frac{0.24}{(4/1)} * L_{nL}$$

$$(60)$$

$$(17/2)$$

$$R^2 = 0.97$$

در اینجا مقادیر عددی سه عامل به اندازه‌ای نیست که بتوان رابطه‌ای رگرسیونی برقرار کرد. ضریب ۰.۲۴، کشش بهره‌وری با توجه به (۶۰) و اندازه واقعی بازار کار از دیدگاه کارگران، باید باقتضای پیشتری مورد بررسی قرار گیرد. این رابطه نشان می‌دهد که ۱۰ درصد افزایش در اندازه بازار کار با ۲/۴ درصد افزایش در بهره‌وری – و به تبع میزان تولید – همراه است.

در دوین مطالعه موردي ۲۲ شهر از شهرهای فرانسه – به استثنای پاریس – مورد مطالعه قرار گرفته است. برای این شهرهای، به دلیل در دسترس بودن اطلاعات مربوط به حمل و نقل امکان محاسبه اندازه واقعی بازار کار فراهم آمده است. در محاسبه شاخص بهره‌وری شهری که در این مطالعه استفاده شده است تفاوت‌های موجود در نحوه تزریق فعالیت از طریق تحلیل تغییر – سهم(A) مداخله داده شده است تا بدین ترتیب بتوان به برآورده خالص از میزان تولید – و سیس بهره‌وری – دست یافت.

نوع بازار کار از نظر سرمایه‌گذاران	کشش	مقدار T	عرض از مبدأ (عدد ثابت)	R ²
(۲۰)) در ۲۰ دقیقه	۰/۲۴	۵/۱	۹/۱۷	۰/۵۶
(۲۵)) در ۲۵ دقیقه	۰/۱۸	۴/۱	۹/۷۶	۰/۵۰
(۳۰)) در ۳۰ دقیقه	۰/۱۵	۴/۱	۱۰/۱	۰/۴۶
از نظر سرمایه‌گذاران				
(۲۰)) در ۲۰ دقیقه	۰/۱۸	۴/۲	۹/۹	۰/۴۶
(۲۵)) در ۲۵ دقیقه	۰/۱۵	۴/۱	۱۰/۱	۰/۴۶
(۳۰)) در ۳۰ دقیقه	۰/۱۳	۳/۹	۱۰/۶	۰/۴۳

جدول شماره ۲: کشش بهره‌وری با توجه به اندازه بازار کار در ۲۳ شهر فرانسه.
جوجه: مقادیر در رابطه زیر میزان کشش را نشان می‌دهد: $L_{np} = a + b * \ln(L)$

مدیریت خوب می‌تواند به طور نامحدودی اندازه «بهینه شهر» را افزایش دهد

برای دقت بیشتر می‌توان فرض کرد که:
 $\Sigma L_{s,k} = M_{k*} =$ میزان تولید شهر k ؛ $L_{s,k} =$ نیروی کار در بخش s در فرانسه؛ M_{k*} = میزان تولید یا ستانده بخش s در فرانسه؛ $L_{s,k} = Y_{k*} / P_k$ ؛ $P_k = Y_k / \sum_{s \in S} L_{s,k} * P_s$ ؛ $P_s =$ بهره‌وری خالص یا نسبی یا تعدیل شده شهر s ؛ $Y_k =$ ستانده مطلق شهر s ؛ $Y_{k*} =$ ستانده مطلق یا نسبی (۹) شهر؛ برابر است با میزان تولید یا ستانده حقیقی آن (۱۱)، تقسیم برمیزان تولید یا ستانده مطلق (۱۰) آن $Y_{k*} = Y_k * P_k$. ستانده مطلق، میزان تولیدی است که در شهر وجود می‌داشت اگر بهره‌وری کار در هر یک از بخش‌های شهر با مقادیر مشابه در کل کشور، به طور کل، یکسان می‌بود. شهر کاراً فرض بگیرید: ساختار تیریوی کار در شهر معلوم است؛ به این معنی که میزان تولید به ازای هر کارگر در هر یک از بخش‌ها با سطح ملی یکسان است. اگر بهره‌وری شهر در هر یک از بخش‌ها با میزان موجود در سطح ملی برابر می‌بود – و این شرط وجود داشت – می‌توانستم میزان تولید شهر را محاسبه کنیم. یا فرض اینکه این مقدار $100 m^2$ باشد، یقیناً این مقدار برای شهر $120 m^2$ خواهد بود، چون شهر $120 m^2$ میزان بهره‌وری بیشتری نسبت به مقدار میانگین دارد. بهره‌وری نسبی کار در آن $1/2$ است.

جدول شماره ۲ رابطه‌های موجود بین بهره‌وری و اندازه بازار کار را نشان می‌دهد. این روابط صحیح و قطعی به نظر می‌رسند. افزایش در اندازه واقعی بازار کار، بهره‌وری بیشتری به همراه خواهد داشت. کشش‌ها (میزان تغییرپذیری‌ها) برای بازارهای کار در ۲۰ دقیقه (۲۰) بزرگ‌تر از میزان موردنظر برای بازارهای کار ۲۵-۳۰ دقیقه است. این مقادیر همچنین برای بازار کار از دیدگاه کارگران بزرگ‌تر هستند. این میزان کشش‌ها از $1/13$ تا $1/24$ متغیرند. میزان کشش $1/18$ به نظر عدد معقولی است. زمانی که اندازه بازار کار تا ۱۰ درصد افزایش می‌یابد، بهره‌وری و به تبع میزان تولید تا حد کمتر از ۲ درصد افزایش می‌یابد.

مدیریت شهری می‌تواند منحنی سود و هزینه را تعدیل کند. همه شهرها به یک اندازه خوب مدیریت نمی‌شوند. توکیو، بزرگ‌ترین شهر جهان، احتمالاً آنقدر بزرگ به نظر نمی‌رسد که هست، زیرا به طرز معقول و مناسبی مدیریت می‌شود

سنجهش تأثیرات پراکندگی^(D)

فرضیه این است که اندازه واقعی بازار کار تابعی است از وضعیت جغرافیایی، یعنی موقعیت نسبی محل اشتغال و محل سکونت و یا به عبارت دیگر پراکندگی آنها و نیز کارایی سیستم حمل و نقل (سرعت حمل و نقل کالا و مسافر). این دو مفهوم باید به وقت تعریف شوند.

در اینجا منظور از پراکندگی^(D) میانگین فاصله بالقوه بین محل کار و سکونت است. در این قسمت نیز Li ، Wi ، D و W مشابه موارد گذشته تعریف شده است. z_i : فاصله کارتبی⁽¹⁾ (1) میان ناحیه i و j : فاصله بالقوه محل کار و سکونت برای سرمایه‌گذار ناحیه i . $D_{Li(km)}$: فاصله بالقوه محل کار و سکونت برای کارگر ناحیه i و D : فاصله بالقوه محل کار و سکونت برای کل توده شهر^(km).

در این صورت خواهیم داشت:

$$DEi = \sum_j d_{ij} * Lj/L$$

که در حقیقت میانگین فاصله‌ای است که سرمایه‌گذار ناحیه i تواند به کارگر دسترسی داشته باشد. که البته این میزان با توجه به پتانسیل نیروی کار در هر ناحیه^(z) به دست می‌آید.

بسته به ناحیه‌های مورد بررسی متغیر است. این مقدار تابع رو به افزایشی است که با فاصله ناحیه مورد بررسی از مرکز رابطه مستقیم دارد. در مورد پاریس این مقدار برای نواحی مرکزی $7/3$ کیلومتر و برای نواحی پیرامونی بیش از 70 کیلومتر است.

پس در این صورت خواهیم داشت:

$$D = \sum_i DEi * Wi/W$$

$$D = \sum_i \sum_j d_{ij} * Lj * Wi / W$$

نیز به همان صورت می‌تواند تعریف شود؛ یعنی:

$$\sum_i D_{Li} = \sum_i DEi = D$$

برای نمونه‌های مطالعاتی شهرهای پاریس این شاخص محاسبه شد. میانگین فاصله بالقوه بین محل کار و

	پاریس	۲۳ شهر فرانسه
تمام مسافت‌ها	۱۳/۹	۱۳/۲
مسافرت با اتومبیل شخصی	۱۶/۳	۱۵/۳
مسافرت با وسائل نقلیه عمومی	۱۱/۶	۸/۵
مسافرت‌های مرکز شهر	۶/۶	۶/۳
مسافرت به محل کار		۱۴/۴
مسافرت با اهداف دیگر		۱۲/۷
مسافرت در ساعت‌های اوج ترافیک		۱۳/۱
مسافرت در ساعت‌های آرام ترافیک		۱۳/۲

جدول شماره ۳: سرعت حمل و نقل در فرانسه، ۱۹۹۰ کیلومتر / ساعت.

توجه: میزان سرعت‌هایی که در جدول آمده است، از طریق تقسیم فاصله خط مستقیم (۱۵) - بین مبدأ و مقصد - بر کل زمان مسافت (زمان دسترسی نیز مداخله داده شده) به دست آمده است.

میانگین سرعت از شهری به شهر بزرگ متفاوت است و تابعی است از اندازه شهر. سرعت مسافرت با اندازه توده شهر افزایش می‌باید احتمالاً به این دلیل که مسافرت‌های طولانی تر و سریع‌تر در شهرهای بزرگ بیشتر اتفاق می‌افتد.

کارایی شهر تابعی است از اندازه واقعی بازار کار آن؛ اندازه بازار کار تابعی است از اندازه کل شهر، پراکندگی و نیز سرعت مسافرت‌های درون شهر

سرعت ۶/۴ کیلومتر است، که البته این میزان بزرگ‌تر از میانگین فاصله واقعی محل کار و سکونت (۳/۳ کیلومتر) است؛ زیرا اگر همه شرایط ثابت باشد، مردم محل سکونت و شغل خود را به طور تصادفی انتخاب نمی‌کنند، بلکه آن حالت را برمند که به محل سکونت‌شان نزدیک‌تر باشد. البته تفاوت‌های زیادی بین شهرهایی که حتی جمعیت مشابهی دارند، به چشم می‌خورد.

میزان ۳/۳ کیلومتر در آمریکا (۱۲) تا ۱۱ کیلومتر در لیل تغییر می‌کند. والنسیا (۱۳) و گرنوبل (۱۴) جمعیت مشابهی دارند (در حدود ۳۴۰ هزار نفر) اما میزان در والنسیا ۹/۷ کیلومتر، و در گرانوبل تنها ۵ کیلومتر است. در مورد پاریس، میزان ۱۱ برابر با ۲۳ کیلومتر و فاصله واقعی محل کار و سکونت ۹/۸ کیلومتر است. شاخص‌های دیگری نیز مانند شبیه تراکم جمعیت و اشتغال می‌توانست در مطالعه پراکندگی (D) تعریف شود و مورد استفاده قرار گیرد. ما به دو دلیل مفهوم فاصله بالقوه محل کار و سکونت را بیشتر ترجیح دادیم؛ اول اینکه این مفهوم هیچ فرضیه‌ای را درباره شکل شهر مداخله نمی‌دهد؛ دیگری اینکه این روش با سادگی تمام بیشتر تلاش خود را مصروف تجزیه و تحلیل می‌کند.

سنجدش تأثیرات سرعت (۷)

مفهوم از کارایی سیستم حمل و نقل در یک شهر، در این مقاله، میانگین سرعت حرکت کالاهای و مردم از مبدأ به مقصد است. بررسی‌های مربوط به حمل و نقل می‌تواند زمان صرف شده برای حرکت از ناحیه به ناحیه زرایه دست دهد. فاصله زی (بین ناحیه وزیر) فاصله کارتزینی است که به صورت خط مستقیم در نظر گرفته می‌شود. اگرچه همه اطلاعات مورد استفاده در نمونه مطالعاتی ما برای همه نواحی مستند نیستند، اما مقدار زیادی از آنها که کافی اند این مشخصه را دارند. دلیل آن این است که تعداد خانوارهای مورد بررسی معمولاً به هزاران مورد می‌رسد و در نمونه موردی ما (پاریس) این تعداد به ۲۰ هزار نیز می‌رسد.

پس معادله سرعت را می‌توان بدین صورت نشان داد:

$$V = \frac{\sum ij d_{ij}}{\sum i T_{ij}}$$

سرعتی که در اینجا تعریف شد، به دو دلیل مقدار سرعتی نیست که مردم حقیقتاً با اتومبیل‌های خود می‌رانند و یا اتوبوس‌ها با آن حرکت می‌کنند؛ بلکه در این میان میزان دسترسی و سایر نکلیه به جاده‌ها و پل‌ها و نیز میزان توپوگرافی ناحیه، در محاسبه دخیل می‌گردد. یک پل جدید ببروی روختانه که فاصله واقعی مسافرت را کوتاه‌تر می‌کند، حتی اگر سرعت واقعی در شهر را تغییر ندهد، میزان ۷ می‌افزاید. پس زمان (T) که در این فرمول

متغیر وابسته	عرض از مبدأ (مقدار ثابت)	اندازه (s)	پراکندگی D	سرعت V	R2	شكل
۱(۲۵)	-۹۱ (-۲/۹)	۰/۲۰۲ (۹/۳)	-۱۶/۸۷ (-۴/۲۲)	۱۶/۰۴ (۴/۵۷)	+/۸۹	خطی
E(۲۵)	-۴۲/۵ (-۱/۳۱)	۰/۱۸۳ (۸/۲۲)	-۱۵/۰۰ (-۳/۷۳)	۱۲/۳۶ (۳/۴۶)	+/۸۶	خطی
۱(۲۵)	-۴/۲۹ (-۲/۲۹)	۱/۰۷ (۸/۳۰)	-۱/۱۷ (-۳/۷۳)	۱/۷۹	+/۸۸	لگاریتمی
E(۲۵)	-۲/۸۶ (-۲/۲۹)	۰/۹۷ (۸/۲۷)	-۱/۱۲ (-۳/۹۳)	۱/۴۶ (۲/۹۰)	+/۸۷	لگاریتمی

جدول شماره ۴؛ ضرایب تحلیل رگرسیون، کارایی را بر حسب اندازه و پراکندگی و سرعت در ۲۳ شهر نشان می‌دهد.

توجه: (۲۵) اندازه واقعی بازار کار در ۲۵ دقیقه از نظر کارگران، و (۲۵) همان مفهوم را زدیدگاه سرمایه‌گذار نشان می‌دهد؛ مقصود از اندازه میزان جمعیت توده شهری است که به هزار نفر نشان داده شده است؛ مقصود از پراکندگی میانگین فاصله بالقوه بین محل کار و سکونت است؛ سرعت متراffد است با میانگین سرعت همان کوئه که در متن توضیح داده شده است؛ اعداد داخل پرانتز نیز میزان آر انشان می‌دهند.

کارابی سیستم حمل و نقل (به عبارت ساده: سرعت) و
موقعیت نسبی محل اشتغال و محل سکونت نسبت به
یکدیگر (به عبارت ساده: پراکندگی)، که به ترتیب
محصول سیاست‌های حمل و نقل و سیاست‌گذاری‌های
شهری هستند، با مؤلفه‌ای به نام اندازه شهر ترکیب
می‌گردند تا اندازه واقعی بازار کار را تعین کنند

استفاده شده است کل زمانی است که مسافر برای رسیدن از مبدأ به مقصد صرف می‌کند؛ یعنی زمان دسترسی به اتومبیل و ازان یا زمان دسترسی به ترمیتیل یا ایستگاه‌های اتوبوس (وازانها) و نظایر اینها در محاسبه سرعت دخالت داده شده است.

این مؤلفه (سرعت) برای ۲۳ شهر فرانسه – به اضافه پاریس – به ازان نوع وسیله مسافت (اتومبیل، اتوبوس)، به ازان ناحیه‌های مختلف (مرکز شهر، بقیه نواحی) و به ازان نوع و هدف مسافت (سفرهای کاری و غیر کاری) محاسبه شد. یافته‌های اصلی تحقیق در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

میانگین سرعت برای کل انواع مسافرت‌های در حدود $13\frac{2}{9}$ کیلومتر در ساعت است که برای ۲۳ شهر فرانسه محاسبه شده، و برای شهر پاریس این میزان با قدر کمی بیشتر در حدود $13\frac{2}{9}$ کیلومتر در ساعت به دست آمده است. سرعت در این مطالعه، به ویژه در نمونه موردنی پاریس، تقریباً دو گونه بود: نوع سریع برای حمل و نقل با اتومبیل شخصی ($15\frac{1}{3}$) و کمی آرامتر با اتوبوس ($8\frac{4}{46}$). این مقدار برای حمل و نقل در مرکز شهر ($2\frac{6}{4}$ کیلومتر) بسیار کمتر از بقیه نواحی $13\frac{2}{9}$ است. تعجب‌آور اینکه، سرعت برای مسافت‌هایی که به محل کار صورت می‌گیرد و همچنین مسافت‌های ساعات اوج ترافیک بسیار بیشتر از بقیه انواع مسافت‌های است. تبیین این به ظاهر بارا دو کس از دو راه امکان پذیر است: اول اینکه سهم نوع مسافت سریع تر (اتومبیل شخصی) در مسافت‌هایی که به مقصد کار صورت می‌گیرد بسیار بیشتر است. دوم اینکه مسافت‌هایی به مقصد کار، طولانی تر و درنتیجه سریع تر از دیگر انواع مسافت‌های است. همین جواب برای مقایسه بین مسافت‌های زمان اوج ترافیک با زمان‌های آرام – که تقریباً در اندازه زمانی یکسانی انجام می‌شود – صادق است.

در این مطالعه، میانگین سرعت از شهری به شهر دیگر متفاوت است و تابعی است از اندازه شهر. به استثنای ۳ شهر بزرگ فرانسه (لیون، مارسی و لیل) سرعت مسافت با اندازه توده شهر افزایش می‌یابد – رابطه مستقیم وجود دارد – احتمالاً به این دلیل که مسافت‌های طولانی تر و سریع تر در شهرهای بزرگ بیشتر اتفاق می‌افتد.

تشریح اندازه واقعی بازار کار
برای یک توده شهری با اندازه مشخص^(۶)، اندازه واقعی بازار کار (A₁ یا A₂) از مؤلفه پراکندگی^(۷) به طور معکوس، و از مؤلفه سرعت^(۸) به طور مستقیم، متاثر می‌شود.
در این صورت خواهیم داشت: A₁ = (S,D,V) یا A₂ = (L)

جدول شماره ۴ ضریب‌های رگرسیونی تجزیه و تحلیل‌های انجام شده برای (۲۵) و (۲۵) نشان داده شده است. تمام متغیرها در روشن شدن روابط اهمیت دارند ولی چهار نکته در این میان می‌دهد. میزان^(۹) بالا است، تمام متغیرها در روشن شدن روابط اهمیت دارند ولی چهار نکته در این میان بر جسته تر می‌نماید:

کشش اندازه بازار کار به جمعیت نزدیک به ۱ است. این مقدار مطابق انتظار ماست. زمانی که اندازه شهر تا ۱۰ درصد افزایش می‌یابد، اندازه واقعی بازار کار نیز تا حدود ۱۰ درصد فزونی می‌گیرد. ضریب‌های $0\frac{1}{18}$ یا $0\frac{1}{17}$ رگرسیون‌های خطی (۱) و (۲) می‌تواند به عنوان نسبت فعالیت قلمداد شود. زمانی که اندازه شهر تا ۱۰۰ نفر جمعیت افزایش می‌یابد، بازار کار آن تا حدود ۲۰ شغل و ۱۸ کارگر در ۲۵ دقیقه فزونی می‌گیرد.

کشش اندازه بازار کار به پراکندگی^(۱۰) و $0\frac{1}{12}$ است. زمانی که میانگین فاصله بالقوه بین محل و کار تا ۱۰ درصد افزایش می‌یابد، از اندازه واقعی بازار کار تا حدود ۱۱/۵ درصد کاسته می‌شود. آنچه از معادله‌های (۱) و (۲) می‌توان فهمید، این است که اگر فاصله محل کار و سکونت تا ۱ کیلومتر افزایش یابد، اندازه بازار کار در ۲۵ دقیقه تا حدود ۱۶ هزار شغل کاهش خواهد یافت؛ البته به شرطی که همه شرایط دیگر ثابت باشد.

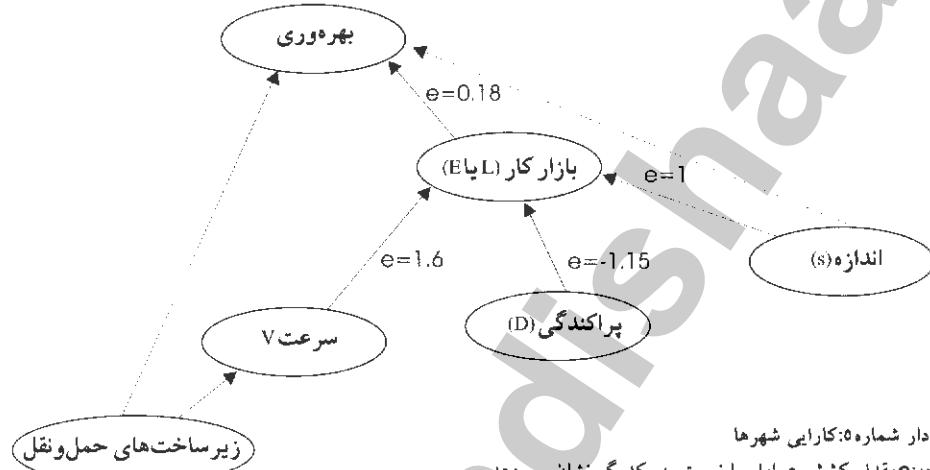
میزان کشش اندازه بازار کار در رابطه با میانگین سرعت حمل و نقل $0\frac{1}{46}$ و $0\frac{1}{79}$ است. این میزان بدین معنی است که ۱۰ درصد افزایش در میانگین سرعت، به شرطی که همه چیزهای دیگر ثابت باشد، افزایش

۱۵-۱۸ درصدی در اندازه بازار کار را در پی خواهد داشت.

به نظر می‌رسد بازار کار از دیدگاه کارگران کشش بسیار بالاتری را در برابر مؤلفه‌های اندازه، پراکندگی و سرعت نسبت به بازار کار از دیدگاه سرمایه‌گذار نشان می‌دهد. احتمالاً دلیل این امر چنین است که مسکن‌های کارگران بسیار پراکنده‌تر از محل‌های سکونت سرمایه‌گذاران است. این نیز بدان معنی است که زمانی که شهر رشد می‌کند، زمانی که پراکندگی محدود است و یا هنگامی که بهبودی در سیستم حمل و نقل روی می‌دهد، کارگران بیشتر از سرمایه‌گذاران گرایش به بهره‌برداری از این فرصت‌ها دارند. رگرسیون‌هایی که در جدول شماره ۴ آورده شده است، نشان می‌دهد که کشش‌ها زمانی که بازار کار در ۲۰ دقیقه تعریف می‌شود، بسیار مهم‌تر از زمانی است که همین مقوله در ۲۵ یا ۳۰ دقیقه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نتیجه‌گیری

داده‌های به واقع محدودی که در این مطالعه استفاده شد، این نظریه را تأیید می‌کند که کارایی شهر تابعی است از اندازه واقعی بازار کار آن؛ و اینکه خود اندازه بازار کار تابعی است از اندازه کل شهر، پراکندگی و نیز سرعت



مسافرت‌های درون شهر. میزان کشش‌هایی که این روابط در آن منعکس می‌گردد، در نمودار شماره ۶ نشان داده شده است.

یافته‌های تحلیل اقتصاد سنجی که از تحقیق درباره ۲۳ شهر فرانسه به دست آمد بسیار نزدیک به نتایج مطالعات غیراقتصاد سنجی به دست آمده از مقایسه پاریس و لندن است. این گونه مقایسه چندان معتبر نیست زیرا برخلاف پاریس که به راحتی می‌توان محدوده آن را مشخص کرد، پیدا کردن این مزیت برای لندن مشکل است. مطالعه مانشان داد که به طور کلی بهره‌وری پاریس نسبت به لندن بیشتر است؛ یعنی نسبت بهره‌وری پاریس به بهره‌وری فرانسه بیشتر از نسبت بهره‌وری لندن به بهره‌وری بریتانیاست. این نتیجه را می‌توان با اندازه واقعی بازار کار فرانسه - که بسیار بیشتر از لندن است - تبیین کرد. تبیین دیگری که می‌توان به دست داد، گستردگی بسیار زیاد لندن است که این شهر را از لحاظ حمل و نقل بسیار ناکارامدتر از پاریس می‌کند. شاخص پراکندگی برای لندن بسیار بزرگ‌تر از پاریس است، سرعت حمل و نقل در پاریس بیشتر از لندن است. مورداً خیر (اختلاف در سرعت حمل و نقل) نتیجه تفاوت معنی داری است که در سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل در دو دهه اخیر در این دو شهر به چشم می‌خورد. پاریس میزان سرمایه‌گذاری بیشتری در توسعه حمل و نقل عمومی و حتی شاید در ساخت راه و جاده - نسبت به لندن - انجام داده است.

فرض کنید که سرعت، کارایی سیستم حمل و نقل، حداقل تا قسمتی با میزان بهره‌مندی شهر از زیرساخت‌های حمل و نقل از یک طرف و نیز اندازه شهر از طرف دیگر را بهره‌وری شهری مرتبه می‌داند، در تحلیل‌هایی که به روش سنتی انجام می‌شود، بیشتر به چشم می‌خورد. این روابط سنتی که قوی و شناخته شده‌اند به خاطر ماهیت مبهم و جعبه سیاه گونه بودن شان مورد انتقاد قرار گرفته‌اند. آنچه مانجام داده‌ایم باز کردن سروپوش این جعبه سیاه و نگاه به اندرون آن برای فهمیدن محتویات آن بوده است. ما - همچنان که به راحتی انتظار می‌رفت - دریافتیم که سیاست‌های شهری و نیز سیاست‌گذاری‌های مربوط به حمل و نقل نقش

بسیار مهم و در خور توجهی در تعیین کارایی توده شهری دارد. کاستن از پراکندگی و افزایش سرعت حمل و نقل، باعث افزایش میزان بهره‌وری - و به تبع آن، میزان تولید شهر - می‌شود. حتی می‌توان میزان این تأثیر را نیز برآورد کرد. افزایش سرعت حمل و نقل در شهر تا ۱۰ درصد، بهره‌وری را تا ۲/۹ درصد افزایش می‌دهد. این یافته‌ها از طریق تحلیل مقطعي (۱۶) به دست آمده است و به همین دلیل تعمیم و نتیجه‌گیری از آن برای تحلیل سری‌های زمانی موجه نیست؛ اما این گونه فرض می‌شود که همه چیزها ثابت است و هر اینچه در فضا و زمان حال اتفاق می‌افتد، ایده‌هایی درباره رویدادهای آینده نبز به ما می‌دهد. اگر می‌توانستیم بفهمیم میزان خاصی از سرمایه‌گذاری تاچه اندازه‌ای سرعت حمل و نقل را افزایش می‌دهد، می‌توانستیم این رابطه را برای برآورد نرخ بازگشت سرمایه استفاده کنیم.

این رابطه می‌تواند در نمونه مطالعاتی پاریس به کار گرفته شود. ما در مقاله‌ای دیگر (Prud'homme, 1998) برآورد کردیم که سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در سیستم حمل و نقل در ناحیه پاریس در طول سال‌های ۱۹۸۳-۹۱ که حدود ۴۵ بیلیون فرانک بوده، سرعت حمل و نقل و حرکت را تا حدود ۵ درصد افزایش داده است. فرض کنید در

سیاست‌های شهری و نیز سیاست‌گذاری‌های مربوط به حمل و نقل نقش بسیار مهم و در خور توجهی در تعیین کارایی توده شهری دارد. کاستن از پراکندگی و افزایش سرعت حمل و نقل، باعث افزایش میزان بهره‌وری - و به تبع آن، میزان تولید شهر - می‌شود

سرعت حمل و نقل در پاریس بیشتر از لندن است. مورد اخیر (اختلاف در سرعت حمل و نقل) نتیجه تفاوت معنی‌داری است که در سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل در دو دهه اخیر در این دو شهر به چشم می‌خورد

* این مقاله ترجمه‌ای است از:

Size, Sprawl, Speed and the Efficiency of Cities

نوشته:

Remy Prud'homme and Chang-Woon Lee

برگفته‌ز:

Urban Studies, Vol.36, No.11, 1999, PP: 1849-1858.

1-Sprawl

2-Labour Productivity

3-Total Productivity

4-Surproductivity

5-Effective Efficiency

6-Daegu

۷- لگاریتم مطیع یا نپرین بهره‌وری (P)

8-Shift-Sharc Analysis

9-Purcor Relative Productivity

10-Implicit Output

11-Cartesian Distance

12-Amiens

13-Valenciennes

14-Grenoble

15-Crowflies

16-Cross-Sectional

صورت نبود این سرمایه‌گذاری‌ها چه چیزی می‌توانست اتفاق بیفتند. اگر کشن ۲۹/۰ را پذیریم، به این معنی است که بهره‌وری و میزان تولید در پاریس تا حدود ۱/۴۴ درصد در نتیجه سرمایه‌گذاری‌های حمل و نقل افزایش یافته است. این افزایش در میزان تولید و بازدهی در حدود ۲۹ بیلیون فرانک است که در حدود ۶۴ درصد میزان بازگشت فوری سرمایه است. این نرخ بسیار بالاست، اگرچه با برخی از برآوردهای به دست آمده از تحلیل هزینه فایده پژوهه‌های حمل و نقل در منطقه پاریس، نیز برخی از برآوردهای دیگر که از تحلیل تابع تولید به دست آمده است، سازگاری دارد. پس میزان کششی که برای ۲۳ شهر فرانسه - به استثنای پاریس - محاسبه شده است نمی‌تواند به راحتی برای شهر پاریس - که بسیار بزرگ‌تر از بقیه شهرهاست - تعمیم یابد.

این تحلیل با دقت و بسط بیشتری می‌تواند انجام شود. مطالعات بیشتر از این دست برای فهمیدن اینکه آیا این میزان کشش به قدر کافی دقیق و صحیح است یا نه، ضروری است. حتی فرد می‌تواند علاوه بر بازار کار، اندازه بازار فعالیت را نیز در محاسبه خود وارد کند. مقصود از بازار فعالیت تعداد شغل‌هایی است که می‌تواند در کمتر از دقیقه، از دیدگاه سرمایه‌گذار، در دسترس قرار گیرد. این مفهوم بدین معنی است که سهولت ارتباط سرمایه‌گذاران با همیگر، می‌تواند به بهره‌وری کمک کند. اندازه بازار فعالیت می‌تواند با کارایی سیستم حمل و نقل (سرعت) و به وسیله فاصله بالقوه محل کار - به محل کار تبیین گردد. حتی محقق می‌تواند میان انواع شغل‌های نیز تمایز قائل شود، و به تبع آن بازارهای کار مختلف و نیز اندازه‌های مختلف آنها را مطالعه کند. حتی می‌توان مفهوم نسبتاً خام بازار کار در (۱۱) دقیقه را با شاخص‌های بیچیده قابلیت دسترسی تعویض کرد. درنهایت محقق می‌تواند - و باید - رابطه‌ای را که بین سرعت و پراکندگی وجود دارد، کشف کند.