فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ـ سال دهم ـ شماره اول ـ بهار ۱۳۸۹ ـ صفحات ۲۰-۱

بررسی منحنی زیست محیطی کوزنتس
با ملاحظه پسماندهای جامد شهر تهران

علی اکبر عرب مازار[۱]
الدار صداقت پرست[۲]

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۱۵ **تاریخ پذیرش:** ۸۸/۱۲/۱۶

چکیده

طی سالهای اخیر در میان مباحث مربوط به اقتصاد محیط زیست، فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس که رابطه U وارونه را بین شاخص‌های توسعه اقتصادی و آلودگی برقرار می‌سازد، اهمیت فراوانی یافته است. در این کار، مطالعه منحنی فوق به صورت منطقه‌ای در سطح شهر تهران برای پسماندهای جامد این شهر صورت گرفته است. طی دوره مورد بررسی که سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ را در بر می‌گیرد، گرچه فرضیه منحنی مزبور به اثبات نمی‌رسد ولی اثر سیاست تفکیک از مبدأ پسماندهای خشک که از سال ۱۳۸۳ به اجرا درآمده، بر روی شیب منحنی معنی‌دار ظاهر شده است.

واژگان کلیدی: منحنی زیست‌محیطی کوزنتس، پسماندهای جامد شهری، تخریب زیست‌محیطی، مدیریت پسماندهای جامد شهری، طرح تفکیک از مبدأ پسماندهای خشک

طبقه بندی JEL : Q53, Q57, Q58

---

۱. عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی
۲. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

۱- مقدمه

آیا کنترل زیست‌محیطی و محدود کردن فعالیت‌های اقتصادی با توجه به اینکه یکی از محصولات جانبی[1] این فعالیت‌ها آلودگی[2] است که موجب کاهش رفاه انسان‌ها در بلندمدت و گاه حتی در کوتاه مدت می‌شود، ضرورت دارد؟ البته این سؤال طی مطالعات بسیاری از جوانب مختلف مورد تحلیل قرار گرفته ولی مرکزیت این بررسی‌ها خود را در بحث فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس[3] (EKC) می‌یابند.

مطالعات مربوط به منحنی زیست محیطی کوزنتس طی سالیان اخیر، ارتباط میان حوزه اقتصاد و محیط زیست را به‌طور مطلوبی برقرار نموده است. بسیاری معتقدند همگام با رشد اقتصادی، آلودگی خود به خود کاهش می‌یابد. این نحوه نگرش گرچه مطالعات تجربی زیادی را در کنار توجیهات نظری، از جمله منحنی EKC، پشتیبان خود ساخته ولی هنوز جامعیت و مقبولیت کافی به دست نیاورده است. علت این امر به فقدان پایه نظری مستحکم و محدود بودن اغلب مطالعات EKC به آلودگی‌های هوایی و در سطح بین‌المللی برمی‌گردد.

این تحقیقات رابطه U وارونه را بین انتشار مواد آلاینده محیط زیست و شاخص‌های رشد اقتصادی از قبیل درآمد سرانه به دست آورده‌اند و به تقلید از منحنی معروف کوزنتس -در مباحث توسعه اقتصادی- به آن، منحنی زیست محیطی کوزنتس لقب داده‌اند. اگر چه این مطالعات شواهد دقیقی از وجود رابطه فوق را برای همه انواع آلاینده‌ها و کشورها نشان نمی‌دهند، ولی وجود کشش درآمدی کمتر از یک، در ارتباط با انتشار انواع آلاینده‌های منتشر شده در طبیعت و نیز اثر مثبت سیاست‌هایی که به نوعی به کاهش آلودگی منجر می‌شوند، عموماً به اثبات رسیده است. عمده مطالعات EKC مربوط به انتشار مواد آلاینده جوی و در سطح بین المللی هستند. همین امر موجب شده که محققانی در گوشه و کنار جهان EKCهایی را برای کشورها و مناطق شهری مختلف و انواع آلاینده‌ها، از جمله پسماندهای شهری، مورد بررسی قرار دهند.

پسماندهای جامد شهری[4] گرچه به عنوان یکی از منابع تولید آلودگی شناخته شده هستند ولی به دلیل فواید اقتصادی و زیست‌محیطی که در کنترل آنها نهفته (یعنی بازیافت) مورد توجه اقتصاددانان نیز قرار گرفته‌اند. پسماندهای جامد شهری به مواد دور ریختنی توسط خانوارها، واحدهای تجاری، مؤسسات و صنایع سبک شهری گفته می‌شود که در اکثر نقاط جهان، ترکیبی نسبتاً مشابه دارند، هر چند تفاوت‌های جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، ناهمگونی‌هایی را

1. By-Product
2. Pollution
3. Environmental Kuznets Curve (EKC)
4. Municipal Solid Waste

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

در ترکیب فوق باعث می‌شود. زباله (پسماند) با توجه به کمیت (و کیفیت) آن و عدم مدیریت مناسب و علمی، یکی از اثرگذارترین مواد مخرب محیط زیست است، چرا که خود زباله، خاک را آلوده می‌کند، شیرابه آن آب و خاک را آلوده می‌کند و گازهای تولید شده در محل دفن، آلوده کننده هوا بوده و اثر گلخانه ای دارد. لذا با نگرش به توسعه پایدار و حفظ حقوق نسلهای آینده، کمینه کردن این اثرات، امری اجتناب ناپذیر است (ابراهیمی و همکار ۱۳۸۶).

در این مقاله، پسماندهای جامد شهر تهران به عنوان شاخص آلودگی در ارتباط با شاخص درآمدی که یک متغیر ساخته شده برای نشان دادن درآمد خانوارهای مناطق شهر تهران است، در قالب رابطه منحنی زیست محیطی کوزنتس قرار گرفته است. تهران، پایتخت ایران یکی از پرجمعیت‌ترین شهرهای جهان است و سالانه بالغ بر ۲ میلیون تن زباله در این شهر تولید می‌شود. حجم بالای پسماندهای تولیدی در این شهر در کنار جغرافیای شهری، موقعیت اجتماعی، سیاسی و معماری و ترافیک تهران، این نکته را خاطرنشان می‌سازد که در خصوص پسماندهای تولید شده در این شهر، می باید مدیریت بسیار کارآمدی حاکم باشد. خوشبختانه طی سالهای اخیر، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران موضوعات کلیدی را در خصوص مدیریت پسماندهای شهر تهران، مورد توجه قرار داده که از جمله مهمترین آنها طرح تفکیک پسماندهای جامد خشک است. این طرح که از سال ۱۳۸۳ به اجرا گذاشته شده، علاوه بر کاستن میزان پسماندهایی که شهرداری، مسئولیت جمع‌آوری آنها را بر عهده دارد – و خود موجب صرفه‌جویی در وقت و هزینه جمع‌آوری و دفع پسماندها می‌شود- سبب شده تا فرهنگ تفکیک زباله‌های خشک در میان مردم شکل گیرد، حجم قابل توجهی پسماند بازیافت شود و به چرخه مصرف بازگردد و نیز مشاغل مرتبطی از جمله مدیریت چرخه بازیافت، جمع‌آوری پسماندهای خشک تا تولید کالاهای بازیافتی به نحو مطلوب‌تری نسبت به گذشته ایجاد گردد.

بدین ترتیب، در مقاله حاضر، ضمن بررسی اثر درآمد بر تولید پسماندهای جامد شهر تهران در قالب فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس، به اثر سیاست تفکیک از مبدأ پسماندهای جامد بر شکل این منحنی نیز پرداخته خواهد شد. انتظار بر این است که با افزایش شاخص درآمدی، تولید پسماندها ابتدا سیر صعودی و سپس سیر نزولی را طی کند. همچنین انتظار می‌رود از سال ۱۳۸۳ به بعد که طرح تفکیک از مبدأ در سطح شهر تهران به اجرا درآمده، شیب منحنی مزبور کاهش یابد و نقطه برگشت آن (در صورت برگشت منحنی) به سمت درآمدهای پایین‌تر حرکت کند. برای بررسی فوق، داده‌های مربوط به پسماندهای تولیدی و شاخص درآمدی ۲۰ منطقه شهر تهران طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ جمع‌آوری گردیده و در قالب اطلاعات تابلویی با روش حداقل مربعات معمولی، مدل U وارونه شکل منحنی EKC تخمین زده شده است.

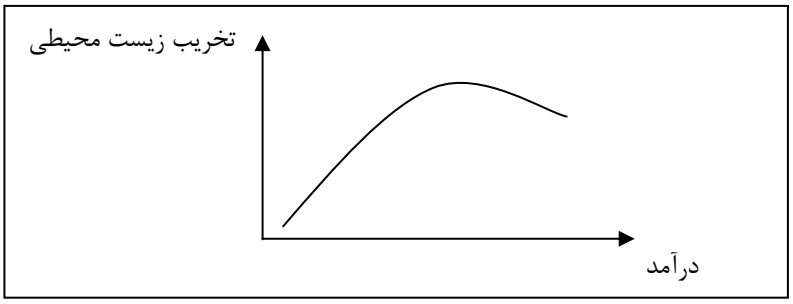
[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

۲- مبانی نظری منحنی زیست محیطی کوزنتس

بیان ساده فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس، این است که بین برخی از شاخص‌های آلودگی زیست محیطی و یکی از شاخص‌های رشد اقتصادی (معمولاً سطح درآمد سرانه) رابطه‌ای به شکل U وارونه وجود دارد. به عبارت دیگر با افزایش توان اقتصادی جامعه، در ابتدا مقدار تخریب زیست محیطی افزایش می‌یابد، اما سرانجام پس از رسیدن به سطح حداکثر آلودگی، به دلایل مختلف ازجمله آگاهی جامعه نسبت تخریب محیط و یا حرکت به سمت خدماتی‌تر شدن اقتصاد، روند نزولی منحنی آغاز می‌شود. این رابطه نام خود را از سیمون کوزنتس (kuznets, 1995) برنده جایزه نوبل اقتصاد- که بین نابرابری درآمدی و درآمد، رابطه ای به شکل U وارونه پیدا کرد، به عاریت گرفته است.

در واقع، سؤالی این چنین، مشوق کارهای تجربی EKC بوده است: آیا رشد اقتصادی می تواند بخشی از راه‌حل مساله زیست محیطی باشد، به جای اینکه علت آن قلمداد شود؟ قبل از سال ۱۹۷۰ اعتقاد بر این بود که نرخ بهره برداری از منابع طبیعی با رشد اقتصادی، برابری می‌کند. در اوایل دهه هفتاد نگاه جمعی از متخصصان حوزه‌های مختلف در کلوپ رُم[1] به محدودیت‌های رشد و نگرانی‌هایی درباره در دسترس بودن منابع طبیعی زمین معطوف شد. اقتصاددانان زیست محیطی حاضر در آنجا به محدود بودن منابع زیست‌محیطی که می‌توانست مانع رشد اقتصادی شود اشاره کرده و به منظور داشتن اقتصادی پایدار با رشد صفر، به کاربست سناریوهای اکولوژیکی سخت گیرانه در آینده پافشاری کردند (آسافو، ۱۳۸۱).



نمودار ۱. منحنی زیست محیطی کوزنتس

1. Rom Club

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

گراسمن و کروگر علیت پنهان پشت فرضیه منحنی زیست‌محیطی کوزنتس را این طور بیان می‌کنند: (Grossman & Krueger, 1995) با غنی‌تر شدن کشورها یا مناطق، شهروندان تقاضای توجه بیشتری را به جنبه‌های غیراقتصادی شرایط زندگی خود می‌کنند. کشورهای ثروتمند می‌خواهند که هوای شهری تمیزتر و کناره رودهای تمیزتری داشته باشند و همچنین استانداردهای زیست محیطی سخت گیرانه‌تر و محرک‌های قانونی زیست‌محیطی شدیدتری را نسبت به کشورهای با درآمد متوسط و ضعیف‌تر مطالبه می‌کنند. بدین ترتیب آیا می‌توان به استنباط آرو و همکارآنش (Arrow & et al., 1995) تکیه کرد که معتقد هستند این الگو روند رشد طبیعی اقتصاد از اقتصادهای کشاورزی پاک به اقتصادهای آلاینده صنعتی تا به اقتصادهای خدماتی پاک را نشان می‌دهد؟ و لذا به افرادی چون بکرمن (Becherman, 1992) حق داد که چنین عنوان می‌کنند: در نهایت بهترین – و شاید تنهاترین- راه رسیدن به زیست محیط مناسب در اغلب کشورها ثروتمند شدن است (Dinda, 2004)؟ به عبارت دیگر، نگرش اولیه در خصوص رابطه رشد اقتصادی و آلودگی این بوده که رشد اقتصادی به خودی خود، اکسیری برای رفع آلودگی محیط زیست است.

از جمله تلاش‌های نظری برای استخراج رابطه EKC از روابط خرد اقتصادی، دخالت دادن آلودگی یا میل به کاهش آلودگی در توابع بنیادین اقتصادی مثل توابع مطلوبیت افراد بوده است. برای نمونه لوینسون در مقاله‌ای انتقادی، ضمن اینکه مطالعات EKC را به زیر سؤال می‌برد و هر گونه پیش فرضی را در مورد ارتباطات احتمالی نادرست می‌داند، ابتدا به ترسیم نمودار درآمد- آلودگی پرداخته و سپس به استخراج روابط مورد نظر می‌پردازد (Levinson, 2000).

برای شروع، لوینسون تابع مطلوبیت زیر را معرفی می کند:

$$U = U(C,P) \qquad (۱)$$

که C برداری از کالاهای مصرفی و P نشان دهنده آلودگی است. روشن است که فرد از مصرف کالاها (به‌طور کلی) رضایت خاطر به دست می‌آورد $(U_c > 0)$ و در مقابل، از داشتن یا مصرف آلودگی (مثل داشتن زباله در خانه یا تنفس هوای آلوده) عدم رضایت دارد$(U_p < 0)$. همچنین لوینسون، آلودگی را تابعی از مصرف کالاها (C) و تلاش‌هایی که برای کاهش آلودگی صورت می‌گیرند (E)، می‌داند:

$$P = P(C,E) \qquad (۲)$$

برای مثال، اگر فرد، منبع درآمد محدود یا موجودی M را داشته باشد، می‌تواند آن را صرف خرید کالاها و یا جبران آلودگی ناشی از مصرف کالاها، که همان تلاش برای آلودگی قلمداد می‌شود، بنماید. بدین ترتیب محدودیت منابع به صورت زیر تعریف می‌شود:

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

$$M = E + C \quad (۳)$$

سپس وی با معرفی دو تابع نمونه برای مطلوبیت و آلودگی به استخراج رابطه درآمد و آلودگی می‌پردازد:

$$U = C - P \ , \ P = C - C^{\alpha}E^{\beta} \quad (۴)$$

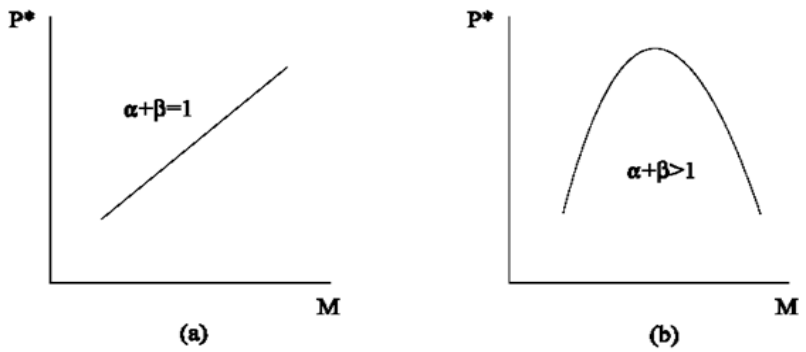
بعد از جایگذاری P درتابع U و حداکثرسازی مطلوبیت به قید منابع M، توابع تقاضای زیر به دست می‌آیند:

$$C^* = \frac{\alpha}{\alpha+\beta}M \quad , E^* = \frac{\beta}{\alpha+\beta}M \quad (۵)$$

با جایگذاری E و C بهینه در تابع آلودگی، میزان بهینه آلودگی که تابعی از موجودی M خواهد شد، به شکل زیر به دست خواهد آمد:

$$P^*(M) = \frac{\alpha}{\alpha+\beta}M - \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)^{\alpha}\left(\frac{\beta}{\alpha+\beta}\right)^{\beta}M^{\alpha+\beta}$$

همان‌طور که از این رابطه پیداست، چنانچه مجموع پارامترها بزرگتر از یک باشد، رابطه‌ای به شکل U وارونه برای موجودی (درآمد) و آلودگی خواهیم داشت. شکل زیر نتیجه حالت‌های مختلف را نشان می‌دهد:



نمودار ۲. نتایج مختلف از رابطه درآمد و آلودگی با توجه به پارامترهای β,α

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

۳- مطالعات تجربی

حدود دو دهه پیش گراسمن و کروگر(۱۹۹۱) و بانک جهانی(۱۹۹۲) شواهدی را عرضه کردند که نشان می داد برخی از معیارهای کیفیت زیست‌محیطی با رشد اقتصادی کشورهای کم درآمد (شاخص آنها درآمد سرانه کشورها بود) کاهش و با رشد اقتصادی در کشورهای پردرآمد افزایش می‌یابد. سپس کارهای تجربی برای آزمون این فرضیه که رابطه U وارونه بین درآمد و تخریب محیط زیست وجود دارد یا نه، در مناطق مختلف و از طریق روشهای مختلفی آغاز شد.

شاید هیچ تحقیقی نتوان یافت که به اندازه مطالعه لوینسون به زیر و بم EKC و مطالعات مربوط به آن پرداخته باشد. وی با شروع بررسی اولین شواهد مطالعاتی EKC که به کارهای اوایل دهه نود مربوط می‌شود و مقایسه آن‌ها با مطالعات و مباحث دوران بعد از آن، سعی در نشان دادن این نکته دارد که ادبیات موضوع فعلی، بینش بنیادین پرسش‌های مربوط به مشاهدات مرجع اولیه را از دست داده‌اند و این سؤالات را در بین لایه ضخیمی از ریاضیات و اقتصاد سنجی مخفی کرده‌اند (Levinson, 2000).

او با اتکا به هشدار بنیانگذاران EKC مجدداً تأکید می‌کند که رابطه مزبور لزوماً پایدار نیست، چنانچه برخی مطالعات رابطه N شکلی را برای دوتایی درآمد-آلودگی یافته اند، یعنی منحنی EKC در درآمدهای بسیار بالا، مجدداً سیر صعودی خود را به زیان محیط زیست از سر می‌گیرد. بدین ترتیب، او معتقد است که رابطه U وارونه درآمد-آلودگی، نه شاهدی کافی برای این است که بگوییم سیاست‌های کشورهای ضعیف ناکارآمد هستند و نه شاهدی کافی برای توجیه تنظیمات آلودگی است که بر علیه طرفداران عدم مداخله دولت اقامه می‌گردند. با اشاره به روشهای برآورد EKC لوینسون می‌گوید برای مشاهدی روند U شکل، ریختن داده‌ها در یک دستگاه مختصات کافی است و نشان دادن این نکته، نیازی به اقتصاد سنجی پیچیده ای ندارد! روش جمع آوری داده‌ها که به خودی خود از اهمیت بسیاری برخوردار است و در مطالعات EKC نیز سعی شده تا مخاطبان را قانع کنند که در این موضوع دقت لازم به کار برده شده، مورد پسند لوینسون نبوده و او تیغ انتقادی خود را نثار آنها نیز می‌کند: گاه افزایش آلودگی به افزایش ایستگاه‌های اندازه‌گیری بر می‌گردد و حتی محل استقرار ایستگاه‌ها نیز در شکل منحنی مؤثر است (Ibid).

از توجیهات نظری به کار گرفته شده در ادبیات این موضوع مانند دوره‌های پیشرفت اقتصادی و فرضیه بندرگاه آلودگی، هیچ کدام از گزند انتقادی لوینسون، جان سالم به در نمی‌برند، زیرا توانایی ارائه توصیه‌های سیاستی یا قدرت پیش‌بینی اندکی دارند. در مقابل، مدل نسلهای همپوشان را که تنظیمات زیست محیطی را به نفع نسلهای آتی بخصوص در کشورهای در حال توسعه می‌داند، دارای قدرت توجیهی و استخراج توصیه‌های سیاستی می‌داند. نوآوری این مقاله در سیر معکوس از

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

مدل تجربی به سمت نظریه است. وی پس از آنکه داده‌های لازم (از جمله انتشار گاز SO2 و سرانه GDP) را جمع‌آوری و در دستگاه مختصاتی می‌ریزد و از شکل مورد انتظار اطمینان حاصل می‌کند، به توجیه نظری و تعریف روابط اقتصادی خرد مشهور در این ادبیات می‌پردازد.

از جمله مطالعات متاخر در این زمینه، دو مطالعه مربوط به کشور ایتالیاست که توسط مازانتی و همکارآنش (Mazzanti et al., 2006a, 2006b) انجام گرفته است. یکی از این مطالعات در دو سطح بخشی و استانی با داده‌هایی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ به بررسی آلودگی‌های هوایی مثل ترکیبات مختلف اکسیژن با کربن، فسفر و هیدروژن پرداخته و در حالی که نتایج مختلفی در رد و تأیید فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس به دست می‌آورند، حتی رابطه N-شکلی را هم برای SOx ها مشاهده می‌کنند. با این حال، نقد آنها به ادبیات EKC به لحاظ روش شناختی است، که عموماً در سطح بین المللی بوده و دال بر ناهمگنی و توان کم برای استنباط‌های سیاستی است. این مطالعه با داده‌های غیرمتمرکز برای یک کشور این کاستی را رفع کرده است. آنها معتقدند پویایی‌های EKC با تغییر دوره مشاهده، کشور/منطقه، فشارهای زیست محیطی تغییر می‌کند.

مطالعه دیگر این دو محقق که الهام بخش مقاله حاضر نیز بوده، از پسماندهای جامد شهری به عنوان شاخص آلودگی برای بررسی فرضیه زیست محیطی کوزنتس استفاده می‌کند. این مقاله شواهدی تجربی در مورد پاکسازی[۱] و منحنی زیست محیطی کوزنتس، برای تولید پسماندهای شهری در ایتالیا ارائه می‌دهد. دو مجموعه داده‌های تابلویی برای مناطق مختلف ایتالیا (۲۰ منطقه طی ۲۰۰۴ -۱۹۹۶) و استان‌های این کشور (۱۰۳ استان طی ۲۰۰۴ -۱۹۹۶) برای تخمین میزان پاکسازی که بسته به تولید پسماند و محرک‌های اقتصادی نشان داده شده، به کار گرفته شده است.

تحلیل تجربی تصریح های مختلف، شواهدی نامشخص در رابطه با این منحنی نشان می‌دهد. در سطح داده‌های استانی که همگنی داده‌ها بسیار پایین است EKC به طور قابل ملاحظه‌ای از نظر آماری معنی‌دار است. در سطح منطقه‌ای، شواهد مبهم است و حتی رابطه مثبتی بین تولید زباله و جمع آوری تفکیکی دیده می‌شود که با تفاوت درآمدی و عملکرد سیاست پسماندها در شمال و جنوب ایتالیا قابل توجیه است. تمرکز جمعیتی نیز در این کار معنی دار نبود. همچنین معرفی متغیرهای جدیدی مثل نظام تعرفه پسماندها در سطح محلی و توانایی خدمات عمومی در تأمین هزینه های خدمات پسماند، این را روشن ساخت که در حال حاضر بر تولید پسماند تأثیر چندانی ندارند.

۱..Decoupling (شاخص جدیدی برای کیفیت محیط زیست که در کارهای تجربی به ندرت استفاده شده است)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

به اعتقاد این محققان، برای کاهش نقطه بازگشت و شکاف فزاینده بین مناطق جغرافیایی می باید نوآوری‌ها (بازار محور) و ابزارهای سیاستی کارآیی به خدمت گرفته شوند. اگرچه ادبیات موضوع تأکید بر این دارد که شاخص‌های مربوط به پسماندهای شهری عموماً با درآمد یا سایر محرک‌های اقتصادی افزایش می‌یابند ولی در مورد منحنی زیست محیطی کوزنتس داده‌ها به خوبی با شکل مفروض خوانایی نداشتند. نقطه بازگشت منحنی برای سرانه ارزش افزوده استانی، بین ۲۲۸۱۵ تا ۲۵۹۱۷ یورو بود. با لحاظ مخارج خانوار در سطح منطقه‌ای، کشش تولید پسماند با توجه به درآمد ۰/۱۷ تا ۰/۳۵ بود. نتیجه سیاستی این کار، تأکید بیشتر بر تغییر رفتار برای اجتناب از تولید پسماندها در مدیریت پسماندهای جامد شهری است (Ibid).

از جمله کارهای تجربی متفاوتی که در سالهای اخیر انجام گرفته و سعی داشته تا از داده‌های سری زمانی برای آزمون فرضیه EKC بهره گیرد، مطالعه چیملی (Chimeli, 2007) است. این مقاله سعی در آن دارد که نشان دهد شواهد سری زمانی روی رشد و محیط زیست قادر به توجیه فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس است، در حالی که مطالعات مقطعی نمی‌توانند تخمین‌هایی قوی از آن را به دست دهند. وی ابتدا با محاسبه زمان بهینه‌ای که از آن به بعدT کیفیت زیست محیطی به صورت تابعی از پارامترهای مدل رو به بهبودی می‌گذاردT به بررسی فرضیه مزبور در کشورهای ناهمگن می‌پردازد. نتیجه کار، این است که در مطالعه کشورهای مختلف می‌باید تفاوت‌های بین المللی را در نظر گرفت وگر نه، نتایج درخوری برای اثبات رابطه مورد نظر یافت نخواهد شد.

در داخل کشور نیز مطالعه‌ای که به تنهایی وضعیت خاص کشور ایران را در قالب منحنی زیست محیطی کوزنتس مورد مطالعه قرار دهد، یافت نشد. بلکه محققان، بیشتر به کارهای بین‌المللی در این خصوص پرداخته اند و شاخص آلودگی، معمولاً انتشار گاز دی اکسید کربن بوده است. برای مثال برقی اسکویی(۱۳۸۷) به منظور ارزیابی تأثیر آزادسازی تجاری روی انتشار دی اکسید کربن به عنوان شاخص آلودگی با استفاده از داده‌های ترکیبی چهار گروه کشوری شامل کشورهای با درآمد سرانه بالا، کشورهای با درآمد سرانه متوسط بالا، کشورهای با درآمد سرانه متوسط پایین و کشورهای با درآمد سرانه پایین طی دوره زمانی ۲۰۰۲ – ۱۹۹۲ به تخمین منحنی زیست محیطی کوزنتس می‌پردازد.

نتایج به دست آمده از این تحقیق، حاکی از آن است که افزایش آزادسازی تجاری و درآمد سرانه در کشورهای با درآمد سرانه بالا و کشورهای با درآمد سرانه با درآمد متوسط بالا به کاهش انتشار دی اکسید کربن و در کشورهای با درآمد سرانه متوسط پایین و کشورهای با درآمد سرانه پایین، به افزایش انتشار دی اکسید کربن منجر می‌شود.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

پژویان و مرادحاصل (۱۳۸۶) به منظور بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا از منحنی زیست محیطی کوزنتس استفاده می‌کنند. در این مطالعه نیز با استفاده از داده‌های تلفیقی ۶۷ کشور با گروه های درآمدی متفاوت، از جمله ایران، اثر رشد اقتصادی، جمعیت شهری، قوانین زیست محیطی، تعداد خودرو و درجه بازبودن اقتصاد بر میزان آلودگی هوا مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج تحقیق بر صحت فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس تأکید دارد.

۴- پسماندهای جامد شهر تهران

تهران با قدمتی ۲۲۰ ساله، هم اکنون پایتخت ایران است. این شهر در کوه پایه های جنوبی رشته کوه های البرز قرار گرفته و آب و هوای آن به طور کلی گرم و خشک و میانگین دمای آن ۱۸ درجه سانتیگراد است. محدوده ۶۶۴ کیلومتری آن از ۲۲ منطقه شهری تشکیل یافته و طبق آخرین آمار، جمعیت آن ۸/۲ میلیون نفر و ۲/۴ میلیون خانوار دارد. میانگین تراکم جمعیت در این کلان شهر حدود ۱۲۳۵۰ نفر در هر کیلومتر مربع است.

تولید پسماندهای جامد شهر تهران در سالهای اخیر، حدود ۲/۵ میلیون تن درسال بوده و نرخ سرانه آن به ۰/۸۸ کیلوگرم در روز رسیده است. پسماندهای جامد شهر تهران بیش از ۹۷درصد کل پسماندهای جامد این شهر را شامل می‌شود، در حالی که سه نوع دیگر پسماندها یعنی پسماندهای بیمارستانی(۱درصد)، پسماندهای صنعتی(۰/۶درصد) و پسماندهای ساختمانی(۰/۵درصد) درصد بسیار کمی را به خود اختصاص می‌دهند. پسماندها اساساً به روش خاکچال[1] در سه مرکز در شهر تهران دفع می‌گردند که البته مهمترین آنها مرکز دفن آرادکوه در منطقه کویری کهریزک است. بخش کوچکی از پسماندها معمولاً بازیافت یا به کمپوست (نوعی کود آلی که از تبدیل بیوشیمیایی زباله‌های تر به دست می‌آید) تبدیل می‌شوند. گرچه سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران مسئولیت پردازش و بازیافت پسماندهای شهر تهران را بر عهده دارد؛ با این حال، یک بخش غیر رسمی نیز در جمع‌آوری مواد قابل بازیافت از پسماندهای جامد در حال فعالیت است.

طی سالهای اخیر، شهرداری تهران آغاز به فعالیت‌هایی برای مکانیزه کردن مدیریت پسماندهای جامد و کاهش تولید پسماند کرده است. سه چالش اصلی پیش روی مدیریت پسماندهای جامد در تهران شامل موارد زیر می‌باشد: جمع آوری مناسب و مدیریت پسماندهای بیمارستانی، آموزش عمومی با هدف کاهش و جداسازی پسماندهای خانگی و آموزش کارکنان شهرداری جهت بهینه

1. Landfill

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

کردن سیستم جمع‌آوری پسماندها و نهایتاً مشارکت دادن سایر سازمان های مرتبط و بخش خصوصی در مدیریت پسماندهای جامد (مهدوی و همکارآن، ۲۰۰۷).

تا سال ۱۳۸۵ تنها ۵ درصد از پسماندها بازیافت می‌شد. بخش غیر رسمی در حوزه بازیافت به صورت غیراستاندارد به فعالیت مشغول بوده که علاوه بر افزایش نااطمینانی از نحوه بهداشتی بودن فعالیت آنان، هیچ مالیاتی نیز از آنها دریافت نمی‌گردد. با اجرای طرح تفکیک از مبدأ و واگذاری جمع‌آوری پسماندهای خشک تفکیک شده مناطق به پیمانکاران، ساماندهی مناسبی در این حوزه صورت گرفته، ولی همچنان پیشرفت مطلوبی به چشم نمی‌خورد. با این وجود کاهش زیادی در میزان ورودی پسماندها به محل دفن رخ داده است. طبق این طرح، خانوارهای تهرانی عمدتاً هفته ای یک بار پسماندهای خشک خود را در کیسه‌هایی مخصوص جمع کرده و به پیمانکار بازیافت منطقه تحویل می‌دهند. سپس پیمانکار طرح، پسماندهای خشک را در انباری تفکیک و به خریداران مواد بازیافتی می فروشد. علاوه بر بالا رفتن استانداردهای بهداشتی در خلال این طرح، اشتغال‌زایی زیادی صورت گرفته و سودآوری آن توجه بسیاری از پیمانکاران را جلب کرده است. همچنین میزان رضایتمندی افراد و سطح آگاهی و توقع آنان از مجموعه شهرداری - بخصوص سازمان بازیافت - شدت گرفته که در آمارنامه‌های سازمان شهرداری تهران، مستندات آن موجود می‌باشد.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

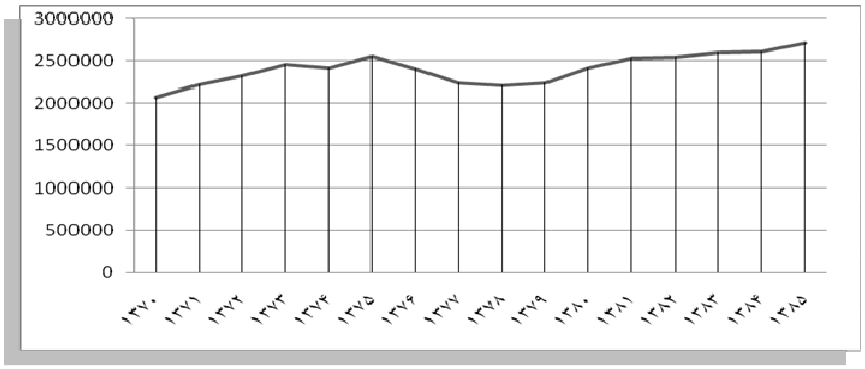
[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

۵- شرحی بر داده ها

محدوده زمانی در این کار از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ بوده و طی این فاصله، داده‌های لازم برای ۲۰ منطقه شهر تهران جمع آوری شده است. بدین ترتیب ۲۲۰ مشاهده در قالب داده‌های تابلویی به هر متغیر اختصاص خواهد یافت. داده‌های تابلویی[1] امکان استفاده از اطلاعات مقطعی و سری‌زمانی را به طور همزمان فراهم می‌آورند. به عبارت دیگر، یک داده در فرم تابلویی دو بعد مقطع (در این کار منطقه شهری) و زمان را به طور همزمان در بر دارد که می‌توان آثار ناشی از زمان و مقطع را با اعمال روشهای مقتضی تفکیک نمود.

لازم به ذکر است که از سال ۱۳۸۲ تغییراتی در تقسیم بندی شهر تهران رخ داده و تعداد مناطق از ۲۰ به ۲۲ منطقه افزایش یافته است که با میانگین‌گیری (برای شاخص درآمدی) یا بر هم انباشتن داده‌ها (برای شاخص آلودگی) طی سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۵ این مساله مورد توجه قرار گرفته است.

متغیر وابسته در مطالعات EKC شاخص آلودگی است که در این کار، میزان سرانه پسماندهای جامد دفنی هر منطقه از شهر تهران، طی یک سال که به واحد کیلوگرم اندازه‌گیری و در این کار مورد استفاده قرار گرفته است. اطلاعات مربوط به این متغیر در آمارنامه‌های سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران قابل دسترسی است.



نمودار ۳. میزان پسماندهای جامد دفنی تهران (کیلوگرم)

متغیر مستقل درآمدی که در این کار به عنوان محرک اقتصادی در نظر گرفته شده، درآمد خانوارها است. از آنجا که اطلاعات صریح و قابل دسترسی از درآمد خانوارها به تفکیک مناطق

1. Panel Data

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

در دسترس نبود، اقدام به ساخت یک متغیر جانشین شده است. بدین منظور، ارزش اجاره یک متر مربع خانه مسکونی در مناطق مختلف (از آمارهای دفتر برنامه‌ریزی و اقتصاد مسکن که در فصلنامه اقتصاد و مسکن منتشر می‌شود اخذ شده) بر سهم درآمد استیجاری مسکن در شهر تهران (که از اطلاعات بودجه خانوار بانک مرکزی استخراج شده) تقسیم شده است. با ضرب این ارقام در عدد ۶۰ به عنوان متوسط زیر بنای مسکن، شاخص فوق ساخته شد. بدین ترتیب، یک جانشین برای درآمد خانوارها به دست آمده که پس از تقسیم آن بر بعد خانوار هر منطقه، درآمد سرانه افراد به عنوان محرک اقتصادی و متغیر مستقل اصلی در مدل گنجانده شده است.

متغیر مجازی مهمی که در این کار مورد استفاده قرار گرفته، سالهای مورد مطالعه را به دو دسته تقسیم کرده است. از سال ۱۳۸۳ که طرح تفکیک از مبدأ به طور جامع آغاز شده، مجموعه شهرداری تهران و در مرکز آن، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، فعالیت‌های گسترده‌ای را به انجام رسانده‌اند. البته به استناد این نمودار، کاهشی هم در سالهای اولیه دوره (از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸) قابل مشاهده است که می‌توان به تلاش‌های اولیه و منطقه‌ای بازیافت یا حتی ثبت نشدن آمار پسماندهای جمع‌آوری شده نسبت داد. برای این تغییرات نیز متغیر مجازی مناسبی (D77) در نظر گرفته شده و مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۱. خلاصه داده‌های مورد استفاده در تحقیق

سال	متوسط شاخص جانشین درآمد خانوار (ریال)	میزان پسماندهای جامد دفنی تهران(کیلوگرم)
۱۳۷۵	۱۳۹۶۲۳۹۴	۲۵۶۱۸۲۴
۱۳۷۶	۱۷۸۴۶۸۶۸	۲۴۰۸۱۷۱
۱۳۷۷	۳۳۲۷۰۲۵۵	۲۲۴۸۴۵۶
۱۳۷۸	۲۳۸۶۵۹۴۳	۲۲۰۸۹۰۵
۱۳۷۹	۳۰۶۱۴۵۳۳	۲۲۴۰۵۸۱
۱۳۸۰	۴۱۱۳۶۶۸۲	۲۴۱۹۴۷۹
۱۳۸۱	۵۳۵۰۶۳۶۲	۲۵۳۴۷۶۶
۱۳۸۲	۷۴۵۷۲۵۲۲	۲۵۵۰۰۱۳
۱۳۸۳	۸۰۴۴۷۵۵۶	۲۶۰۳۱۴۵
۱۳۸۴	۱۰۸۰۶۶۵۱۱	۲۶۱۴۲۳۷
۱۳۸۵	۱۱۰۶۴۷۴۱۶	۲۷۱۹۱۴۵

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

۶- معرفی و تخمین مدل تجربی

پیرو انتقادات لوینسون، نباید این نکته را فراموش کرد که که تخمین‌های EKC گرچه گاه سعی می‌کنند از اقتصادسنجی پیچیده‌ای استفاده کنند ولی عموماً برآورد این رابطه، نیاز به روش اقتصاد سنجی پیچیده‌ای ندارد. در واقع، مساله مهمتر آن است که توجیه نظری که در پشت روابط EKC وجود دارد روشن گردد؛ امری که در بسیاری مطالعات از ضعف نسبی برخوردار است.

مساله دیگر در مورد داده‌های به کار گرفته شده در ادبیات EKC است که به سطح داده‌ها مربوط می‌شود. در اکثر مطالعاتی که مرور شدند، سطح داده‌ها یا ملی بوده و یا بین‌المللی، درحالی که استخراج رابطه (اگر صورت گرفته باشد) در سطح خرد می‌باشد که تعمیم انجام گرفته، نیاز به فروض بسیار ساده‌انگارانه‌ای دارد که در نهایت توجیه نظری رابطه تخمین زده شده را دشوار می‌سازد. همچنین ناهمگونی‌های بین‌المللی و توجه به تغییر سلایق طی زمان در کارهایی که از سری‌های زمانی بهره گرفته‌اند، به طور مناسبی مورد کنکاش قرار نگرفته و حداکثر، محققان این مسائل را گوشزد کرده‌اند.

در این کار سعی شده انتقادات فوق در حد توان مورد توجه قرار گیرند. به دلیل آنکه آلودگی مورد مطالعه، پسماندهای جامد شهری است که مستقیماً از کانال خانوارها یا بنگاه‌های شهری که محصول شان را عمدتاً به صورت مستقیم به خانوارها عرضه می‌دارند، تولید می‌شود، بهره‌گیری از استخراج پیشنهادی لوینسون مطلوب خواهد بود[۱]، چرا که مصرف کنندگان، کنترل نسبتاً کاملی روی پسماند (آلودگی) تولیدی خود دارند. لذا برخلاف برخی کارهای تجربی که ارتباط روشنی را بین ترجیحات مصرف کنندگان خرد و آلودگی‌های در سطح ملی مانند انتشار گاز دی‌اکسید سولفور، برقرار نمی‌کنند، با معرفی پسماندهای جامد شهری به عنوان شاخص آلودگی، تحلیل روابط منحنی زیست محیطی کوزنتس با وضوح بیشتری قابل ارائه خواهد بود. همچنین با استفاده از داده‌های مناطق شهری، به احتمال زیاد ناهمگنی نسبتاً کمتری را در مقایسه با کارهای بین‌المللی و حتی ملی می‌توان شاهد بود.

انتظار ما این است که با افزایش شاخص درآمد در سطح شهر تهران، میزان پسماندهای دفنی ابتدا افزایش و سپس کاهش یابد. در توجیه این فرضیه، می‌توان به توجه خانوارهای با درآمد بالا به امر بازیافت یا استفاده از کالاهای بادوام که پسماند کمتر یا پرارزشی تولید می‌کنند یا قابل تعمیر هستند ولی ارزش اولیه زیادی نیز دارند، اشاره کرد. همچنین بنا به فرضیه دیگر این تحقیق، انتظار می‌رود که پس از دوره‌ای که طرح تفکیک از مبدأ در شهر تهران به طور جامع به اجرا درآمده است

---

۱. منظور همان استخراج رابطه EKC لوینسون است که در بخش نظری مقاله ارائه گردید.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

(یعنی از سال ۱۳۸۳ به این سو) یک شکست ساختاری در مدل به وجود آمده باشد و از آن دوره به بعد، شیب و عرض از مبدأ منحنی، کاهش یافته باشد. به نوعی، این کاهش شیب را می توان به افزایش آگاهی مردم و همکاری آنان در امر بازیافت و موفقیت طرح تفکیک از مبدأ پسماندهای خشک نسبت داد.

برای تصریح مدل EKC به آخرین رابطه‌ای که لوینسون استخراج کرده بود، رجوع می‌کنیم. در این رابطه آلودگی در ارتباط با درآمد قرار گرفته است که به طور خلاصه به شکل $P = aM - bM^c$ درمی‌آید. اگر از فرم ساده‌ای که در کارهای تجربی مورد استفاده قرار می‌گیرد، تبعیت کنیم، تنها کافی است ضریب c=۲ مفروض گرفته شود و معنی داری ضرایب a و b مورد آزمون قرار گیرد. در این تحقیق که یکی از اهداف مهم بررسی اثرگذاری سیاست تفکیک از مبدأ بر شکل EKC بوده، متغیر مجازی D نیز به صورت عرض از مبدأ و ضریب در مدل گنجانده شده است. با جایگذاری شاخص آلودگی و شاخص درآمدی در مدل تصریح شده فوق، رابطه نهایی به صورت زیر درمی‌آید:

$$(MSW / POOP)_{it} = \beta_{oi} + \beta_1 (Income/ HPOP)_{it} + \beta_2 (Income/ HPOP)_{it}^{\ 2} + \beta_3 D + \beta_4 D (Income/ HPOP)_{it} + \beta_5 D (Income/ HPOP)_{it}^{\ 2} + e_{it}$$

که در آن MSW همان پسماندهای جامد شهر تهران بر حسب کیلوگرم در سال است که به تفکیک مناطق، وارد منطقه دفع کهریزک می‌شوند. POP جمعیت، HPOP بعد خانوار و Income درآمد خانوارهاست. متغیر مجازی D مربوط به سالهای اجرای جامع طرح تفکیک از مبدأ می‌باشد.

شیوه‌های مختلفی برای برازش مدل‌هایی که از داده‌های تابلویی استفاده می‌کنند، وجود دارد که از جمله می‌توان به روش اثرات مشترک[1]، اثرات ثابت[2] و اثرات تصادفی[3] اشاره کرد. در هر تخمین با توجه به ترکیب مقاطع وسری‌های زمانی و خواص نامشهود داده‌ها، یکی از این روشها مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرچه روش چندان متقنی در ارتباط با انتخاب روش مناسب وجود ندارد ولی با توجه به قواعد سرانگشتی که گجراتی(Gujarati, 2004) مورد اشاره قرار می‌دهد (بیشتر بودن تعداد مقاطع نسبت به دوره‌های زمانی) و آزمون F مربوطه، روش اثرات ثابت در

1. Common Effects
2. Fixed effects
3. Random Effects

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

مقابل روش اثرات مشترک، مناسب تشخیص داده شد (آماره آزمون F =۳/۴۶). روش اثرات تصادفی در این تصریح‌ها قابل اعمال نبود. نتایج نهایی حاصل از تخمین مدل EKC با لحاظ طرح تفکیک از مبدأ در جدول زیر خلاصه شده است. لازم به ذکر است با استناد به وولدریج (Wooldridge, 2001) استفاده از آماره AR(1) در داده‌های تابلویی بلامانع است. در نرم‌افزار Eviews نیز راه‌های مختلفی برای وارد کردن این آماره در داده‌های تابلویی وجود دارد.

جدول ۲. نتایج نهایی تخمین مدل

نام متغیر	ضریب	آمارهt	P-Value
(INCOME/HPOP)	1.60E-09	1.997	0.047
(INCOME/HPOP)^2	-1.51E-17	-1.539	0.125
D	0.078706	2.723	0.007
D*INCOME/HPOP	-4.38E-09	-2.176	0.031
D*(INCOME/HPOP)^2	4.17E-17	1.319	0.189
AR(1)	0.57081	11.073	0.000
نتایج تخمین مدل با روش اثرات ثابت	$R^2 = 0.973$		
(INCOME/HPOP)	-3.02E-08	-0.901	0.369
(INCOME/HPOP)^2	1.93E-15	0.577	0.564
D77?	-0.095099	-1.134	0.258
D77?*INCOME/HPOP	3.04E-08	0.916	0.361
D77?*(INCOME/HPOP)^2	-1.93E-15	-0.579	0.563
AR(1)	0.596987	12.049	0.000
نتایج تخمین مدل با روش اثرات ثابت و متغیر مجازی سال۷۷	$R^2 = 0.971$		
C	0.270235	11.669	0.000
INCOME?	1.64E-09	1.339	0.182
INCOME?^2	-1.77E-17	-1.285	0.200
D?	0.091619	3.175	0.002
D?*INCOME?	-5.73E-09	-2.877	0.005
D?*INCOME?^2	7.50E-17	2.438	0.016
AR(1)	0.821267	11.669	0.000
نتایج تخمین مدل با روش اثرات مشترک	$R^2 = 0.96$		

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

بنا به نتایج برآورد، رابطه EKC برای پسماندهای جامد شهر تهران طی دوره مورد نظر برقرار نیست. این یافته با توجه به معنی دار نبودن ضریب جمله درجه دوم در شرایط منطقه و دوره مطالعه، چندان دور از انتظار نیست. علت این امر در حساسیت EKC نسبت به متغیر درآمدی نهفته است. در اغلب مطالعات انجام شده، نقطه برگشت منحنی در سطح درآمدی بسیار بالایی رخ داده، به طوری که تنها چند مشاهده در آن سوی نقطه برگشت منحنی قرار گرفته اند. پس، عدم برگشت منحنی در ظرف مکانی و زمانی فوق می‌تواند توجیه‌پذیر باشد.

بدین ترتیب فرضیه اول و به تبع آن فرضیه دوم، نمی‌توانند مورد پذیرش قرار گیرند و بحث در رابطه با نقطه برگشت منحنی EKC خاتمه می‌یابد. از طرفی ضریب مربوط به حاصل ضرب متغیر مجازی در جزء درجه اول درآمد سرانه معنی‌دار است. علامت این ضریب نیز طبق انتظار منفی است. نکته جالب توجه، میزان این ضریب منفی است. با لحاظ مقدار متغیر مجازی که از سال ۱۳۸۳ به بعد برای کلیه مقاطع عدد یک اختیار کرده و برای سالهای گذشته مقدار آن صفر می-باشد، مقدار این ضریب را می باید به مقدار ضریب متغیر Income افزود که در آن صورت مقدار کل ضریب عددی منفی خواهد بود که نشان دهنده برگشت منحنی از زمان به اجرا گذاشته شدن طرح تفکیک از مبدأ پسماندهای خشک است. بدین ترتیب، می‌توان ادعا کرد که تلاش‌های شهرداری تهران، بیش از سایر عوامل اثرگذار موجب کاهش شیب منحنی EKC شده و تخریب زیست‌محیطی با شدت کمتری ادامه یافته است. این در حالی است که ضریب مربوط به حاصل ضرب متغیر مجازی در جزء درجه دوم نیز معنی داری آماری ندارد.

حال با توجه به یافته‌های فوق و ادبیات نظری EKC و با توجه به انتقاداتی که متوجه کارهای تجربی EKC بوده، آیا می‌توان به مدل برازش شده فوق اتکا کرد؟ پاسخ به این سؤال مثبت است. به لحاظ آمارهای مورد استفاده، پسماندهای دفنی شهر تهران دارای خطای اندازه‌گیری به نسبت کمتری هستند، زیرا اندازه‌گیری میزان پسماندها توسط مراجع مشخصی صورت می‌گیرد که تحت نظر سازمان شهرداری تهران قرار دارند. اطلاعات مربوط به شاخص درآمد خانوارها گرچه شاخص دقیقی نیست، ولی روند آن طی سالهای مورد نظر قابل انتظار بوده و باتوجه به نتایج حاصله که اثر مثبتی را روی تولید زباله نشان می‌دهد، مطابق با یافته‌های اکثر کارهای تجربی و نظری است.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات

همانطور که انتظار می‌رفت، طرح تفکیک پسماندهای خشک از مبدأ به عنوان سیاستی که در قالب فرضیه EKC می‌توانست مورد بررسی قرار گیرد، توانسته بود بر نرخ ورود پسماندهای جامد به منطقه دفن اثر منفی بگذارد. لذا نتایج کار حاکی از آن است که چنانچه طرح مزبور به طور کامل از جانب مجموعه شهرداری حمایت شود، با توجه به اینکه اکثریت افراد در شهر تهران نسبت به خود طرح و فواید آن آگاهی دارند، علاوه بر اینکه کل میزان زباله تولیدی کاهش می‌یابد، حجم زباله می‌باید به مراتب کمتری به منظور دفع حمل شود که چون مواد خشک نیز از آن حجم کسر شده، برای تبدیل به کود آلی نیز خلوص بیشتری خواهد داشت. بدین ترتیب، نگرانی مهمی که در مطالعات منحنی مبنی بر سطح آلودگی وجود داشت، می‌تواند با اعمال سیاست‌های مناسب کاهش یابد.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

منابع و مآخذ

آسافو آجایی، جان، (۱۳۸۱) اقتصاد محیط زیست برای غیر اقتصاد دانان؛ ترجمه سیاوش دهقانیان و زکریا فرج زاده؛ دانشگاه فردوسی مشهد.

ابراهیمی، ابوالفضل و ابراهیم مهدی پور (۱۳۸۶) اثرات اقتصادی تئوری 5R؛ مقاله ارائه شده در سومین همایش ملی روز زمین پاک، مدیریت پسماند و جایگاه آن در برنامه ریزی شهری.

برقی اسگویی، محمد مهدی (۱۳۸۷) آثار آزادسازی تجاری بر انتشار گازهای گلخانه‌ای (دی اکسید کربن) در منحنی زیست محیطی کوزنتس؛ فصلنامه تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۲.

پژویان، جمشید و نیلوفر مرادحاصل (۱۳۸۶) بررسی اثررشد اقتصادی بر آلودگی هوا؛ فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال هفتم، شماره ۴.

فصلنامه‌های آماری مدیریت پسماندهای جامد شهر تهران، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران.

فصلنامه اقتصاد و مسکن، دفتر برنامه‌ریزی و اقتصاد مسکن، شماره‌های مختلف سالهای ۱۳۷۵-۱۳۸۶

Arrow, K., Bolin, B., Costanza, R., Folke, C., Holling, C.S., Janson, B., Levin, S., Maler, K., Perrings, C. and Pimental, D.(1995) Economic growth, carrying capacity, and the environment, Science 15.

Beckerman, W. (1992) Economic growth and the environment: whose growth? Whose environment? World Development 20.

Chimeli, Ariaster B. (2007) Growth and the environment: Are we looking at the right data? Economics Letters 96.

Dinda, Soumyananda (2004) Environmental Kuznets Curve Hypothesis: A Survey, Ecological Economics 49.

Grossman, G. and Krueger, A. (1995) Economic growth and the environment, Quarterly Journal of Economics 110.

Gujarati, D. (2004) Basic Econometrics, 4th Edition, McGraw Hill.

Kuznets, S (1955) Economic growth and income inequality, American Economic Review 45.

Levinson, Arik (2000) The Ups and Downs of the Environmental Kuznets Curve, ucf/center conference on environment.

Mahdavi, Abdolmajid, Gholamreza Savarypour, Eskandar Zand and Reza Deihimfard (2007) Municipal Solid Waste Management in Tehran: Current Practices, opportunities and Challenges, Waste Management 28.

Mazzanti, Massimiliano, Anna Montini and Roberto Zoboli (2006 a) Decoupling, Emission Trends and the EKC Hypothesis: New Evidence Using Sector and Provincial Panel Data for Italy, Economic Department of Pavia University.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]

Mazzanti, Massimiliano, Anna Montini and Rober (2006 b) Municipal Waste Production, Economic Drivers and New Waste Policies: EKC Evidence from Italian Regional and Provincial Panel Data, to Zoboli Fondazione Eni Enrico Mattei, 155.

Wooldridge, Jeffrey M. (2001) Econometric Analysis of Cross-section and Panel Data, MIT Press, London.

Grossman, G. and Krueger, A., (1991)"Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", NBER Working Paper No. W3914.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2025-04-12]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1389.10.1.4.5]