فصلنامه پژوهشهاي اقتصادي ـ سال هفتم ـ شماره سوم ـ پاييز ۱۳۸۶

ارائه مدل رياضي جهت اندازه‌گيري بهره‌وري سوخت در بخش حمل و نقل زميني

محمود صفارزاده[1]
عبدالرضا رضايي ارجرودي[2]
پريسا بازدار اردبيلي[3]

تاريخ دريافت: ۱۳۸٤/۱۱/ ۳ تاريخ پذيرش: ۱۳۸٦/٤/۳

چكيده
فرآورده‌هاي نفتي با ارزش‌ترين كالاي صادراتي كشور محسوب مي‌شود. مقدار مصرف داخلي كشور از توليد نفت خام حدود ۳۰ درصد مي‌باشد . اين امر براي كشوري همچون ايران كه به شدت متكي به درآمدهاي نفتي است بسيار اهميت دارد. يكي از مصرف كنندگان عمده سوخت در كشور بخش حمل و نقل مي‌باشد. هدف اصلي اين مقاله اندازه‌گيري و تخمين بهره‌وري سوخت در بخش حمل و نقل زميني كشور با استفاده از آمارهاي موجود طي سالهاي ۸۲-۱۳۵۰ مي‌باشد.
در برآورد بهره‌وري سوخت در بخش حمل و نقل زميني از داده‌هاي سري زماني استفاده شده و موضوع پايايي و هم انباشتگي متغيرها مد نظر قرار گرفته و بررسي شده است. در اين مرحله ابتدا، مرتبه جمعي بودن متغيرهاي الگو و سپس ساختار الگو و تعداد وقفه‌هاي بهينه ، مشخص مي‌شوند. در گام بعدي، تعداد بردارهاي هم انباشتگي الگو تعيين شده و در نهايت، با اعمال قيود مورد نظر، تابع بهره‌وري سوخت در بخش حمل و نقل زميني برآورد مي‌شود.

طبقه بندي: JEL Q49 ,L91

واژگان كليدي: حمل و نقل زميني، بهره وري، سوخت ، الگوي خودرگرسيوني برداري.

Archive of SID

1 دانشياردانشگاه تربيت مدرس Saffar_M@Modares.ac.ir
2 كارشناس ارشد راه و ترابري،پژوهشكده حمل و نقل REZAEEAR@YAHOO.COM
3 كارشناس ارشد اقتصاد، پژوهشكده حمل و نقل parisabazdar@yahoo.co

www.SID.ir

۱ـ مقدمه

معمولاً در مقايسه بين كشورها، بالا بودن مصرف سرانه انرژي، نشانهٔ توسعه يافته بودن يك كشور بوده و البته مصرف بالاتر عموماً با توليد ملي بيشتري نيز همراه مي‌باشد. به عبارت ديگر از يك طرف متوسط مصرف سرانه كشورهاي صنعتي بسيار بيشتر از مقدار مشابه در كشورهاي در حال توسعه و توسعه نيافته است و از طرف ديگر اين مصرف زياد انرژي، تبديل به ارزش افزودهٔ بيشتري در اين كشورها مي‌شود. همچنين تجربهٔ كشورهاي پيشرفته نشان داده كه مي‌توان با افزايش كارآيي فنّاوريهاي توليد و مصرف انرژي، ضمن ثابت نگه داشتن و حتي كاهش مصرف، به توسعه اقتصادي و رفاه اجتماعي بالاتري دست يافت. با اين وجود ، موضوعي كه در مورد ايران مي‌بايد مدنظر قرار گيرد اين است كه فراواني نسبي منابع انرژي در كشور باعث شده كه مصرف سرانه و شدت انرژي (در مقايسه با كشورهايي با ساختارهاي مشابه و منابع انرژي كمتر)، بالاتر باشد (معاونت امور انرژي وزارت نيرو،۱۳۸۲،۱۳).

يكي از مصرف كنندگان انرژي از نوع فرآورده هاي نفتي كشور، بخش حمل و نقل مي‌باشد. مصرف بالاي انرژي در بخش حمل و نقل و همچنين رشد روز افزون آن ، از دو دليل اصلي ناشي مي‌شود كه عبارتند از:۱ - افزايش تعداد وسايل نقليه و عدم كارآيي مصرف سوخت آنها و ۲- مصرف سوخت بسيار زياد خودروهاي ساخت داخل و خارج نشدن خودروهاي فرسوده از چرخهٔ حمل و نقل كشور . لذا اين دو موضوع باعث شده تا مصرف سوخت خودروهاي ايراني بالاتر از شاخصهاي موجود و قابل قبول جهاني باشد. جدول ۱ مقدار و سهم از كل مصرف انرژي در بخش حمل و نقل كشور را نشان مي‌دهد (معاونت امور انرژي وزارت نيرو،۱۳۸۲،۱۳).

جدول ۱ ـ مقدار و سهم ازكل مصرف انرژي در بخش حمل و نقل

سال	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲
مصرف انرژي نهايي در بخش حمل و نقل (ميليون بشكه معادل نفت خام)	۱۶۱/۲	۱۷۰/۴	۱۸۳/۵	۱۹۴/۵	۲۰۸/۸	۲۲۰/۸
سهم حمل و نقل از كل مصرف انرژي نهايي (درصد)	۲۵/۲۶	۲۶/۰۷	۲۷/۳۷	۲۸/۱۲	۲۸/۲۳	۲۸/۳۲

ماخذ: ترازنامه انرژي وزارت نيرو، ۱۳۸۲

همان‌گونه كه در جدول ۱ مشاهده مي‌شود، بخش حمل و نقل با مصرف سالياني ۲۲۰/۸ ميليون بشكه معادل نفت خام، بيشترين مصرف كننده فرآورده‌هاي نفتي در مقايسه با ساير بخشهاي مصرف كننده (خانگي و تجاري : ۹۳/۳، صنعت: ۵۸/۲ و كشاورزي : ۲۳/۴ ميليون بشكه معادل نفت خام) مي‌باشد. اين بخش حدوداً ۲۸/۳۲ درصد از كل مصرف نهايي انرژي كشور را به خود اختصاص داده است (معاونت امور انرژي وزارت نيرو، ۱۳۸۲،۵۵).

با توجه به اقتصاد تك محصولي كشور كه متكي بر منابع تجديدناپذيري چون نفت مي‌باشد و تأثير زنجيره‌وار نفت بر عوامل مختلف دروني يا ركود اقتصادي كشور، لازم است كه توجه عمومي دولت و مردم به بهره‌وري سوخت به معني درست مصرف كردن منابع ملي معطوف شود. از اين رو استفاده منطقي از سوخت ، افزايش بهره‌وري آن و برنامه‌ريزي مناسب در اين زمينه از اولويت ويژه‌اي برخوردار مي‌باشد. در اين مقاله با استفاده از روشهاي معمول اقتصادسنجي، تابع بهره‌وري سوخت در بخش حمل و نقل زميني برآورد خواهد گرديد.

۲ـ مباني نظري بهره‌وري

كوششهاي اقتصادي انسان هميشه و همواره معطوف بر آن بوده است كه حداكثر نتيجه را از حداقل تلاشها و امكانات به‌دست آورد. اين تمايل را مي‌توان اشتياق وصول به «بهره‌وري» افزونتر نام نهاد. بهره‌وري برآيند اثربخشي و كارآيي است؛ در واقع بهره‌وري ،كاستن از تلفات و به حداكثر رساندن توليد با امكانات توليدي موجود و همچنين ارتقاء كيفيت محصول و خدمات توليدي در جهت بالا بردن سود مي‌باشد(پيندا و پروكوپنكو،۱۳۸۰، ۱۶).

Archive of SID

www.SID.ir

يكي از رويكردهاي رشد اقتصادي در سطح كلان و بخشهاي مرتبط، آن ارتقاء سطح بهرهوري كل عوامل توليد است. بهرهوري كل عوامل توليد، استفاده بهينه از عوامل توليد (عمدتاً نيروي كار، موجودي سرمايه و انرژي) در توليد محصول يا محصولات را نشان ميدهد. بنابراين ميتوان گفت كه بهرهوري كل عوامل توليد و اجزاي آن به تفكيك بهرهوري نيروي كار، بهرهوري سرمايه و بهرهوري انرژي، مهمترين عامل يامنبع رشد اقتصادي به شمار ميرود.
در اين مقاله براي تخمين و محاسبه بهرهوري نهايي از تابع توليد كاب-داگلاس استفاده شده است. تابع كاب-داگلاس را به صورت زير در نظر ميگيريم:

$$Q = AK^{\alpha}L^{\beta}E^{\gamma} \qquad (١)$$

كه در آن ،Q توليد،A پارامتر بهرهوري كل، E، L و K به ترتيب عوامل توليد انرژي، نيروي كار و سرمايه و γ ، β و α به ترتيب، ضريبهاي كشش جزئي توليد نسبت به عوامل انرژي، نيروي كار و سرمايه است.
تابع توليد كاب-داگلاس به شكل لگاريتمي آن براي سه نهاده انرژي، كار و سرمايه به صورت زير است:

$$Ln Q = Ln A + \alpha Ln K + \beta Ln L + \gamma Ln E \qquad (٢)$$

آنتي لگاريتم جزء ثابت(عرض از مبدأ)مدل فوق، بيانگر بهرهوري كل عوامل توليد است. ضريب γ ، β و α بيانگر كشش عامل توليد انرژي، نيروي كار و سرمايه است.
بهرهوري نهايي انرژي، نيروي كار و سرمايه از حاصل ضرب كشش عوامل توليد فوق در بهرهوري متوسط آنها بهدست ميآيد. بهرهوري متوسط انرژي، نيروي كار و سرمايه از تقسيم سطح توليد به هركدام از عوامل توليد انرژي، نيروي كار و سرمايه حاصل ميشود. در اين مقاله بهرهوري انرژي در بخش حمل و نقل زميني مورد محاسبه و تخمين قرار گرفته است كه به صورت ذيل محاسبه ميگردد:

$$e_E = \frac{dQ}{dE}.\frac{E}{Q} = \frac{MP_E}{AP_E} \qquad (٣)$$

$$MP_E = e_E.AP_E \qquad (٤)$$

$$AP_E = \frac{Q}{E} \qquad (٥)$$

كه در آن:
e_E : كشش عامل توليد انرژي
MP_E : بهرهوري نهايي انرژي
AP_E : بهرهوري متوسط نهاده انرژي ميباشد.
با توجه به اينكه در برنامه چهارم توسعه اقتصادي، اجتماعي و فرهنگي جمهوري اسلامي ايران، بر بهرهوري انرژي تأكيد شده است، از اين رو ضرورت دارد كه وضعيت بهرهوري انرژي در بخش حمل و نقل زميني مورد تحليل قرار گيرد تا با شناسايي وضع موجود بتوان وضع مطلوب را تدوين و راهبردهاي رسيدن به آن را تبيين نمود(مولايي،١٣٨٤، ١٦٣).

٣- بررسي مصرف سوخت در بخش حمل و نقل زميني كشور

حمل و نقل زميني از ميان بخشهاي مختلف حمل و نقل بهدليل خصوصيات ويژه خود متداولترين شيوه حمل و نقل در عموم كشورهاي جهان محسوب ميشود و در كشور ما نيز رايجترين روش براي جابهجايي كالا و مسافر است. از نظر مصرف سوخت نيز اين بخشها از ميان بخشهاي مورد بررسي بيشترين مصرف سوخت را به خود اختصاص دادهاند.

Archive of SID

www.SID.ir

بررسي دورة زماني ۸۲-۱۳۷۵ نشان مي‌دهد كه بنزين موتور با ۸/۱۸ درصد متوسط نرخ رشد سالانه ، بالاترين ميزان رشد مصرف را در ميان فرآورده هاي عمده نفتي دارا بوده است. مصرف بنزين در سال ۱۳۸۲ با ۱۱/۴ درصد رشد نسبت به سال گذشته به حدود ۲۰۵۳۸ ميليون ليتر رسيد . بخش حمل و نقل با سهمي بيش از ۹۹ درصد، عمده ترين بخش مصرف كننده بنزين در كشور مي‌باشد. افزايش خودروها در دهه اخير ، بالا بودن متوسط عمر خودروها ، پايين بودن كارآيي خودروها و بالا بودن متوسط مصرف سوخت خودروهاي داخلي به دليل پايين بودن فناوري به كار رفته در توليد آنها، از دلايل عمده افزايش مصرف بخش حمل و نقل مي‌باشد. در جدول شماره ۲ ، مصرف بنزين در بخشهاي مختلف طي سالهاي ۸۲-۱۳۷۵ ارائه شده است(معاونت امور انرژي وزارت نيرو،۱۳۸۲، ۱۴۴).

جدول ۲ – مصرف بنزين در بخشهاي مختلف طي سالهاي ۸۲-۱۳۷۵(هزار ليتر)

سال/بخش	صنايع و معادن		خانگي	عمومي	تجاري	كشاورزي	حمل و نقل		جمع
	نيروگاههاي وزارت نيرو	ساير صنايع					كشتيراني	ساير	
۱۳۷۵	۴۵۳۷	۵۱۸۰۹	۰	۹۷۴۵۸	۱۳۹۷۶	۱۴۵۲۱	۲۷۵۷	۱۱۶۶۲۱۱۰	۱۱۸۴۷۱۶۸
۱۳۷۶	۴۲۲۵	۴۴۸۳۰	۰	۹۹۳۳۷	۱۵۹۶	۱۱۰۵۷	۱۶۳۱	۱۲۱۱۴۶۲۴	۱۲۳۳۳۱۹۱
۱۳۷۷	۸۱۳۶	۵۱۵۷۳	۰	۱۱۰۳۲۱	۲۳۱۰	۱۷۱۲۳	۲۵۳۶	۶	۱۳۶۹۲۷۸۴
۱۳۷۸	۲۳۰۴	۴۱۸۷۵	۰	۱۱۶۳۰۳	۳۴۶۲	۱۷۶۳۰	۳۷۱۰	۱۳۵۰۰۱۷۸	۱۴۲۲۱۳۵۰
۱۳۷۹	۳۷۷۲	۵۲۷۰۶	۰	۱۰۱۶۱۳	۱۸۰۲	۱۸۹۴۳	۷۴۳۸	۵	۱۵۵۱۶۹۲۲
۱۳۸۰	۲۶۷۶	۵۱۴۸۸	۰	۱۰۹۳۹۱	۶۲۵	۱۴۱۵۷	۱۸۲۷۵	۱۴۰۳۶۰۶۶	۱۶۷۳۷۴۷۴
۱۳۸۱	۴۶۹۶	۴۰۱۱۶	۰	۱۱۰۲۷۲	۳۴۰۰	۱۵۷۱۰	۲۶۳۰۰	۱۵۳۳۰۶۴۸	۱۸۴۴۰۴۲۳
۱۳۸۲	۴۹۶۶	۴۸۰۹۶	۰	۱۱۹۵۴۸	۳۲۵	۱۴۱۳۸	۲۶۱۵۶	۱۶۵۴۰۸۶۲ ۱۸۲۳۹۹۲۹ ۲۰۳۲۴۲۸۷	۲۰۵۳۷۵۱۶

ماخذ: ترازنامه انرژي وزارت نيرو، ۱۳۸۲

نفت گاز در بخش حمل و نقل براي سوخت موتورهاي ديزلي مورد استفاده قرار مي‌گيرد. بخش حمل و نقل با داشتن سهمي بالاي ۵۷/۸ درصد بزرگترين مصرف كننده نفت گاز است. در سال ۱۳۸۲، مصرف نفت گاز با ۱/۴ درصد رشد نسبت به سال گذشته به حدود ۲۶۲۳۴ ميليون ليتر رسيد.در سالهاي اخير با ادامه سياست جايگزيني گاز طبيعي بجاي نفت گاز در بخش خانگي و در نتيجه دسترسي تعداد بيشتري از خانوارها به گاز طبيعي، مصرف نفت گاز در اين بخش كاهش يافته است. در جدول شماره ۳ ، مصرف نفت گاز در بخشهاي مختلف كشور طي سالهاي ۸۲-۱۳۷۵ نشان داده شده است (معاونت امورانرژي وزارت نيرو،۱۳۸۲، ۱۵۱).

جدول ۳- مصرف نفت گاز در بخشهاي مختلف طي سالهاي ۸۲-۱۳۷۵(هزار ليتر)

سال/بخش	صنايع و معادن			خانگي	عمومي	تجاري	كشاورزي	حمل و نقل		جمع
	نيروگاههاي وزارت نيرو	نيروگاههاي صنايع بزرگ	ساير صنايع					كشتيراني	ساير	
۱۳۷۵	۱۰۱۳۵۹۰	۹۶۸۰۰	۲۰۲۱۵۲۷	۲۲۵۵۲۳۹	۵۸۳۴۵۸	۴۰۸۲۲۰	۲۰۵۲۶۹۳	۱۴۸۳۹۸	۱۲۰۳۳۸۶۲	۲۲۶۱۳۷۸۷
۱۳۷۶	۱۱۶۰۵۶۱	۴۰۶۹۰	۳۱۱۲۲۳۰	۲۲۶۸۷۱۵	۶۷۰۹۰۶	۳۱۴۲۴۷	۳۹۸۷۹۶۹	۱۶۴۸۲۹	۱۲۰۷۶۴۲۶	۲۳۸۹۶۶۷۳
۱۳۷۷	۷۹۵۹۰۰	۳۲۶۰۶	۲۱۳۰۵۴۴	۲۴۲۵۷۹۳	۸۳۳۱۶۲	۶۴۳۱۵۳	۲۱۹۶۲۳۱	۱۸۲۸۰۲	۱۱۷۷۴۷۱۵	۲۳۰۱۴۹۰۶
۱۳۷۸	۱۰۷۲۶۲۷	۵۱۴۱۳	۲۰۰۹۴۷۰	۱۷۵۰۲۹۷	۱۰۲۷۷۹۴	۵۴۳۶۹۳	۳۸۸۸۰۳۷	۲۴۹۳۹۶	۱۲۴۲۲۸۰۸	۲۳۰۱۵۵۳۵
۱۳۷۹	۱۲۸۲۷۶۸	۲۲۶۵۹	۲۱۷۲۳۴۹	۱۶۸۹۹۵۲	۱۲۲۸۱۰۲	۵۶۵۷۹۹	۳۷۷۰۷۵۷	۲۵۸۵۱۶	۱۳۲۹۷۰۶۳	۲۴۲۸۷۹۸۳۵
۱۳۸۰	۱۶۱۸۰۱۲	۴۸۸۵۶	۲۲۵۴۱۷۲	۱۵۷۸۷۹۰	۱۲۰۵۷۱۳	۵۷۷۴۶۲	۶۳۴۸۲۴۵	۲۶۰۶۶۱	۱۳۸۹۲۰۲۲	۲۵۰۸۳۹۳۳
۱۳۸۱	۱۶۰۸۱۷۱	۴۴۳۲۸	۲۳۷۲۳۴۵	۱۶۲۴۸۵۹	۱۱۲۸۵۵۲	۶۰۹۸۲۹	۳۴۳۷۷۳۶	۳۰۰۵۴۸	۱۴۷۵۳۲۴۷	۲۵۸۷۹۶۳۵
۱۳۸۲	۱۴۳۱۸۶۲	۷۳۰۹	۲۶۲۳۹۳۱	۱۴۸۲۶۹۴	۱۲۱۲۷۴۸	۶۳۶۱۱۷	۳۶۷۰۵۴۵	۳۴۴۰۸	۱۴۸۲۵۱۹۲	۲۶۲۳۴۴۹۶

ماخذ: ترازنامه انرژي وزارت نيرو، ۱۳۸۲

۴- برآورد تجربي بهره‌وري سوخت در بخش حمل و نقل زميني

با توجه به مباني تئوريك ارائه شده در بند ۲ و مشخص شدن الگو و متغيرهاي مورد استفاده، مي‌توانيم به برآورد مدل بپردازيم. در اين مرحله ابتدا مرتبه جمعي بودن متغيرهاي الگو ، سپس ساختار الگو و تعداد وقفه هاي بهينه مشخص مي‌شوند. در گام بعدي ، تعداد بردارهاي هم انباشتگي الگو تعيين شده و در نهايت با اعمال قيود مورد نظر ، ضرايب بلند مدت الگو برآورد مي‌شوند.

۴-۱- متغيرهاي مورد استفاده در مدل

Archive of SID

www.SID.ir

دسترسي به اطلاعات و آمار صحيح از جمله لوازم اصلي و اوليه در تخمين مي‌باشد. لذا ماهيت ارقام به‌كار رفته در تحليلها و مدل مورد استفاده، نقش مهمي در صحت تحليلها و محاسبه ضرايب تخمين خواهد داشت. مدل به‌كار رفته در اين مقاله به‌صورت ذيل مي‌باشد:

$$L_nQ = L_nA + \alpha L_nK + \beta L_nL + \gamma L_nE \qquad (۶)$$

آنتي لگاريتم جزء ثابت(عرض از مبدأ)مدل فوق، بيانگر بهره‌وري كل عوامل توليد است. ضريب γ ، β و α بيانگر كشش عامل توليد انرژي، نيروي كار و سرمايه است. با توجه به مدل به‌كار رفته، داده‌هاي آماري مورد استفاده شامل: ارزش افزوده بخش حمل و نقل زميني(Q)، موجودي سرمايه در بخش حمل و نقل زميني (K) ، نيروي كاردر بخش حمل و نقل زميني(L) و مصرف انرژي در بخش حمل و نقل زميني (جاده‌اي و ريلي)(E) مي‌باشد .

آمار مربوط به ارزش افزوده در اين مجموعه بر حسب ميليارد ريال و براساس قيمتهاي ثابت سال ١٣٧۶ مي‌باشد(اداره حسابهای اقتصادی بانك مركزي ١٣٨٢). داده‌هاي آماري مربوط به موجودي سرمايه و نيروي كار درجدول شماره ۴ آورده شده است(اميني، عليرضا؛ نهاوندي، مجيد و صفاري پور، مسعود، برنامه و بودجه، ش. ٣١و٣٢، ٩۴و٩۵). همچنين مصرف انرژي نيز در برگيرنده سوخت مصرفي در حمل و نقل زميني بر حسب ميليون بشكه معادل نفت خام مي‌باشد. در ضمن دامنه مشاهدات براي تمامي بخشها در سالهاي ٨٢-١٣٥٠ مي‌باشد (معاونت امور انرژي وزارت نيرو،١٣٨٢، ١۴۴ و ١۵١).

جدول ۴- موجودي سرمايه و نيروي كار در بخش حمل و نقل زميني

سال	موجودي سرمايه در بخش حمل و نقل زميني به قيمت ثابت سال ١٣٧۶ (ميليارد ريال)	نيروي كار در بخش حمل و نقل زميني(نفر)
١٣٥٠	٤١٩٢٢/١	٢٢٤٤٣٤
١٣٥١	٤٥٨٨٠/١	٢٤١٤٣٠
١٣٥٢	٤٩٤٥٥/١	٢٦١٣٧٤
١٣٥٣	٥٤٨٧١/٤	٣٠٥١٩٢
١٣٥٤	٦٢٨٩٦/٦	٣٤٦١٦٠
١٣٥٥	٧١٩٨٩/٢	٣٩٣٢٢٠
١٣٥٦	٧٨٥٨٩/٠	٤١٤٦٧٥
١٣٥٧	٨٣٦٥٥/٦	٤١٨٨٥٠
١٣٥٨	٨٥٣٠٣/٣	٤٣٨٨٥٢
١٣٥٩	٨٦٧٧٠/٦	٤٦٤١٨٢
١٣٦٠	٨٧٦٥٤/٧	٤٢٨٦٤٢
١٣٦١	٨٦٣٤٣/٥	٥٠٧٥٥٣
١٣٦٢	٨٨١٣٠/٧	٥٦٤٧٨٩
١٣٦٣	٩٣٦٤٦/٨	٥٩٤٧٧٩
١٣٦٤	٩٥٦١٥/٩	٥٩٥٦٧٩
١٣٦٥	٩٠٩٨٥/٥	٥٨٤٣٥٦
١٣٦٦	٩٠٤١٩/٩	٥٨٨٩٣٦
١٣٦٧	٨٩٧٨١/٩	٥٩٣٤٤٩
١٣٦٨	٩١٨٤٩/١	٦٠١٣٧٦
١٣٦٩	٩٣٧٩٦/٢	٦٢٤٤١٤
١٣٧٠	٩٩٨٧٠/٠	٦٧١١٦٢
١٣٧١	١٠٥٨٨٧/٧	٧٣١٠٣٠
١٣٧٢	١٠٩٠٤٤/٨	٧٧١٤٦٤
١٣٧٣	١١١٥٨٣/٤	٨٠٩٩٥٨
١٣٧٤	١١٢٨٦٧/٠	٨١٠٧٣٩
١٣٧٥	١١٦١٨٤/٨	٨٩٠٧٤٠

Archive of SID

www.SID.ir

سال	موجودي سرمايه در بخش حمل و نقل زميني به قيمت ثابت سال ۱۳۷٦ (ميليارد ريال)	نيروي كار در بخش حمل و نقل زميني(نفر)
۱۳۷٦	۱۲۱۹٤۲/۳	۹۳۲۸۲۰
۱۳۷۷	۱۲۹٦٦۲/۰	۹۹٤٦۲۲
۱۳۷۸	۱۳۸۲۳٦/۹	۱۰۵۰۷۵۵
۱۳۷۹	۱٤۷٦۲٦/٤	۱۱۰۳۲۱۳
۱۳۸۰	۱٦۰۸۰۵/۷	۱۱۷۰۸٤٤
۱۳۸۱	۱۷۹۵٤٤/٦	۱۲٤۰۵۷۵

ماخذ: منبع شماره ۷

۴-۲- تعيين مرتبه جمعي‌بودن متغيرهاي الگو

نخستين مرحله، تعيين مرتبه جمعي بودن متغيرهاي الگو به منظور بررسي و اطمينان از عدم بروز رگرسيون كاذب است. به اين منظور، بايد درجه جمعي بودن متغيرها را بررسي نماييم و مشخص كنيم كه آيا رابطه پايايي بين متغيرهاي الگو وجود داردیا نه(گجراتي،۱۳۷۷، ۲۷۵).
از مرسوم‌ترين آزمونها در اين زمينه، آزمون ديكي – فولر تعميم يافته (ADF)[1] است كه نتايج خروجي آزمون فوق براي متغيرهايQ ، L ، K و E درجدول شماره ۵ نشان داده شده است.

جدول۵-تعيين مرتبه جمعي متغيرهاي مورد استفاده در الگو

متغير	آماره ديكي فولر	آماره مك كينون* در سطح ۹۵ درصد	مرتبه جمع‌بودن
Q	**-۵/۰۸**	**-۲/۹۶**	**(I(1**
K	**-۴/۱**	**-۲/۹۶**	**(I(1**
L	**-۳/۸۱**	**-۲/۹۶**	**(I(1**
E	**-۶/۲۵**	**-۲/۹۶**	**(I(1**

Mackinnon Statistic

براساس نتايج جدول۵، تمامي متغيرها هم جمع از درجه يك بوده و به كارگيري روش يوهانسن[2] تأييد مي‌شود(بيدرام،۱۰۵،۱۳۸۱).

۴-۳-تعيين ساختار الگو و تعداد وقفه‌هاي بهينه

قدم دوم در برآورد الگوي مورد نظر، مشخص كردن طول وقفه‌هايي است كه بايد در الگو وارد شوند تا بتوان اطمينان حاصل كرد كه جملات خطا، خصوصيات كلاسيك را دارا هستند و به عبارت ديگر همبستگي پياپي نداشته، داراي توزيع نرمال با ميانگين صفر و واريانس σ^2 بوده و مستقل از يكديگر توزيع شده‌اند. بدين منظور الگوي خود توضيح برداري[3] متناظر با الگوي مورد نظر را برآورد مي‌كنيم. قبل از برآورد الگو، لازم است در مورد حداكثر طول وقفه‌هاي موجود در الگو حدسي بزنيم. تعداد ۳ وقفه[4] در نظر مي‌گيريم؛ تا پس از برآورد الگوي خود توضيح‌برداري، تعداد وقفه مناسب براساس ضوابط آماري تعيين شود. الگوي خود توضيح‌برداري مورد برآورد شامل متغيرهاي Q، L ، K و E است. نتايج خروجي اين آزمون در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

جدول ۶ – نتايج آزمون تعيين تعداد وقفه

1. Augmented Dickey-Fuller
2. Johansen
3. Vector Auto - regressive
4. Order

Archive of SID

www.SID.ir

Order	*SBC	*AIC	LL
۳	۱۱۱/۹۲	۱۳۴/۷۳	۱۶۲/۷۳
۲	۱۱۸/۰۵	۱۳۹/۹۳	۱۷۱/۹۳
۱	۱۱۷/۵۱	۱۲۸/۴۵	۱۴۴/۴۵
۰	-۵۸/۸۶	-۵۸/۸۶	-۵۸/۸۶

Akaike Information Criterion
Schwarz Bayesian Criterion

با توجه به نتايج جدول ۶ ، معيارAIC و همين طور معيار SBC دو وقفه را مناسب مي‌داند (Asterion, 2005, 76).

۴-۴- تعيين تعداد بردارهاي هم انباشته و انتخاب الگوي مناسب

در اين مرحله، دو سؤال مطرح است: اول اينكه، تعداد بردارهاي انباشته الگو چند است و دوم آنكه، آيا عرض از مبدأ و روند را در اين الگو بگنجانيم يا خير. يوهانسن روشي را پيشنهاد كرده است كه در آن مي‌توان به هر دو سؤال ياد شده به‌طور همزمان پاسخ داد. در واقع در روش او، در مورد لزوم وارد كردن عرض از مبدأ و متغير روند و تعداد بردارهاي هم‌انباشته به‌طور همزمان تصميم‌گيري مي‌شود. روش او بدين صورت است كه ابتدا، هر پنج الگوي مختلف از نظر داشتن عرض از مبدأ و روند را برآورد مي‌كنيم. پس از برآورد اين الگوها، ابتدا، فرض وجود صفر بردار هم انباشته را در آنها به ترتيب از مقيدترين حالت (حالت ۱) تا نامقيدترين حالت (حالت ۵) آزمون مي‌كنيم. اگر براساس مقادير بحراني آماره‌هاي آزمون اثر[1] و حداكثر مقدار ويژه[2] اين فرض رد شد، اين بار فرض وجود يك بردار هم انباشتگي را باز هم، از مقيدترين حالت تا نامقيدترين حالت آزمون مي‌كنيم. اين آزمون را براي رتبه‌هاي بالاتر انجام مي‌دهيم در نهايت، وقتي متوقف مي‌شويم كه فرضيه صفر مورد پذيرش قرار گيرد(Asterion, 2005, 83).

جدول۷- نتايج تعيين تعداد بردار هم انباشته و تعيين الگوي مطلوب با استفاده از آماره اثر (λ_{trace}) و آماره حداكثر مقدار ويژه ($\lambda_{\max}$)

فرضيه H_0	فرضيه H_1	الگوي II	الگوي III	الگوي IV
(λ_{trace})				
r = 0	r > = 1	۵۷/۲۱ (۵۳/۴۸)[3]	۵۰/۶۳ (۴۸/۸۸)	۷۹/۴۱ (۶۳)
r < = 1	r > = 2	۲۴/۴۳ (۳۴/۸۷)	۱۸/۰۷ (۳۱/۵۴)	۴۶/۶۷ (۴۲/۳۴)
r < = 2	r > = 3	۱۱/۲۱ (۲۰/۱۸)	۵/۷ (۱۷/۸۶)	۱۷/۶۴ (۲۵/۷۷)
($\lambda_{\max}$)				
r = 0	r = 1	۲۴/۷۰ (۲۲/۰۴)	۳۲/۵۶ (۲۷/۴۲)	۳۲/۷۳ (۳۱/۷۹)
r < = 1	r = 2	۱۹/۳۲ (۱۵/۸۷)	۱۲/۳۷ (۲۱/۱۲)	۲۹/۰۴ (۲۵/۴۲)

1. Trace
2. Maximum Eigen Value

Archive of SID

www.SID.ir

فرضيه H_0	فرضيه H_1	الگوي II	الگوي III	الگوي IV
r < = 2	r = 3	۹/۰۱ (۹/۱۶)	۵/۳۳ (۱۴/۸۸)	۱۲/۲۰ (۱۹/۲۲)

۱ - اعداد داخل پرانتز مقادير بحراني آماره هاي ازمون اثر و حداكثر مقدار ويژه در سطح اطمينان ۹۵ %مي‌باشند.

به اين ترتيب، در تعيين الگوي هم انباشته با استفاده از روش يوهانسن، حالت دوم انتخاب و براساس آن يك بردار هم انباشته بين متغيرهاي الگو به‌دست مي‌آيد[1]. با حاصل شدن يك بردار هم انباشتگي، جدول شماره ۸ حاصل شده است.

جدول ۸- برآورد تابع توليد بخش حمل و نقل زميني

متغير	LQ	LK	LL	LE
ضرايب بردار	-۱/۱۱۳	۱/۱۶۴	۱/۸۵	۱/۱۶
ضرايب بردار نرمال شده	-۱	۱/۰۴۵	۱/۶۶	۱/۰۴۱

با توجه به جدول شماره ۸ ضرايب بردار نرمال شده مشخص شده اند ، تمامي علائم متغيرها مطابق انتظار است.

همان‌طور كه قبلاً ذكر شد در تابع كاب-داگلاس، ضرايب نيروي كار، سرمايه و انرژي معرف كشش نيروي كار و سرمايه است. هرگاه كشش نهاده‌اي مثبت اما كوچكتر از يك باشد، اين امر بيانگرآن است كه بهره‌وري نهايي آن كوچكتر از بهره‌وري متوسط است و لذا با فرض عدم تغيير در عوامل ديگر،آن نهاده در ناحيه دوم توليد است؛ يعني آن صنعت از نهاده مذكور به‌طور اقتصادي استفاده كرده است. هرگاه كشش نهاده‌اي بزرگتر از يك و يا منفي باشد، اين امر مشخص مي‌كند كه آن بخش به ترتيب در ناحية اول و سوم قرار دارد؛ يعني آن بخش از نهادة مذكور به‌طور اقتصادي استفاده نكرده است.

حال با اين توصيف به مطالعه كشش نهاده انرژي در بخش حمل و نقل زميني مي‌پردازيم. چنانچه از جدول شماره(۷) ملاحظه مي‌شود، كشش نهاده انرژي بزرگتر از يك مي‌باشد و اين امر به معني آن است كه بخش حمل و نقل زميني در زمينه مصرف سوخت، با فرض عدم تغيير در عوامل ديگر، در ناحيه اول واقع شده و از نهاده انرژي در اين بخش به‌طور اقتصادي استفاده نمي‌شود.

شاخص بهره‌وري متوسط سوخت در بخش حمل و نقل زميني، از تقسيم ارزش افزوده بخش حمل و نقل زميني به سوخت مصرفي در اين بخش به‌دست مي‌آيد كه طي سالهاي ۸۲-۱۳۵۰ متوسط بهره‌وري سوخت ۹،۰۲۴ ريال به ازاي هر ليتر حاصل شده است. بنابراين بهره‌وري نهايي سوخت در بخش حمل و نقل زميني(۹،۳۹۴ =۹،۰۲۴×۱/۰۴۱) ۹،۳۹۴ ريال به ازاي هر ليتر به‌دست مي‌آيد.

۵- نتيجه‌گيري و توصيه‌هاي سياستگذاري

در اين مقاله وضعيت مصرف سوخت در بخش حمل و نقل زميني كشور مورد بررسي قرار گرفت و با استفاده از تحليل آماري، بهره‌وري سوخت در قالب يك تابع با استفاده از نرم افزار Microfit و Eviews تخمين زده شد. نتايج ناشي از تخمين كشش نهاده انرژي در ايران حاكي از آن است كه كشش نهاده انرژي بزرگتراز يك مي‌باشد و اين امر به معناي آن است كه بخش حمل و

1. حالت اول، بر عدم وجود عرض از مبدأ و روند در كوتاه مدت و بلندمدت و حالت پنجم، بر روند زماني درجه دوم و وجود همبستگي يك رشد فزاينده يا كاهنده براي متغير اقتصادي دلالت دارد.اين دو حالت در آمارهاي اقتصادي بسيار غير متحمل‌اند و مي‌توان اين دو الگو را در نظر نگرفت و سه الگوي ديگر را مورد برآورد قرار داد.

Archive of SID

www.SID.ir

نقل زميني در زمينه مصرف سوخت، با فرض عدم تغيير در عوامل ديگر، در ناحيه اول واقع شده است و از نهاده انرژي در اين بخش به‌طور اقتصادي استفاده نمي‌شود.
از آنجا كه در اين مقاله محاسبه و اندازه گيري بهره‌وري نهاده انرژي مدنظر بوده است، لذا، مطالعه درباره خصوصيات كمي و كيفي اين نهاده و استفاده بهينه از آن در بخشهاي مختلف حمل ونقل زميني بخصوص حمل و نقل ريلي، مي‌تواند ميزان بهره‌وري انرژي را در بخش حمل و نقل زميني افزايش دهد.
شاخص بهره‌وري متوسط سوخت در بخش حمل و نقل زميني از تقسيم ارزش افزوده بخش حمل و نقل زميني به سوخت مصرفي در اين بخش به‌دست مي‌آيد كه طي سالهاي ٨٢-١٣٥٠ متوسط بهره‌وري سوخت ٩،٠٢۴ ريال به ازاي هر ليتر حاصل شده است. بنابراين بهره‌وري نهايي سوخت در بخش حمل و نقل زميني(٣٩۴،٩= ٩،٠٢۴×١/٠۴١) ٩،٣٩۴ ريال به ازاي هر ليتر به‌دست مي‌آيد.
با توجه به افزايش روز افزون مصرف سوخت در بخش حمل و نقل جاده‌اي، حمل و نقل ريلي به‌عنوان يك سيستم مطمئن، اقتصادي و كارآمد در توسعه اقتصادي كشور محسوب مي‌گردد. همچنين اتخاذ سياستهاي مناسب، مي‌تواند زمينه را براي دستيابي به هدف صرفه‌جويي در مصرف سوخت در بخش حمل و نقل جاده‌اي فراهم سازد تا از مصرف بيهوده و بالاي سوخت در اين بخش پرهيز گردد.
با توجه به اينكه توسعه و گسترش حمل و نقل ريلي، يكي از اهداف مهم در راستاي تحقق سياست و تدابير وزارت نفت در امر بهينه سازي مصرف سوخت مي‌باشد، ضروري است تا با ايجاد تسهيلات مناسب، علاوه بر تأمين منابع مالي لازم جهت اجراي طرحهاي سرمايه‌اي، امكان سرمايه‌گذاري بيشتر بخش خصوصي در بخش حمل و نقل ريلي كه تاكنون به دليل حجم بالاي سرمايه گذاري، طولاني بودن زمان بازگشت سرمايه و محدوديت سودآوري، تمايلي به انجام آن نداشته است، فراهم گردد.
آنچه در پايان اين مقاله مي‌بايد به آن اشاره نمود، اين است كه منابع نفتي كشور در حال اتمام مي‌باشد و اگر امروز به فكر استفاده صحيح از آن، نباشيم، فردا مجبور خواهيم بود با پرداخت هزينه هاي بيشتري در جهت استفاده منطقي از آن گام برداريم.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع و ماخذ

۱. وزارت نیرو، معاونت امور انرژی (۱۳۸۲) تراز نامه انرژی؛ چاپ وزارت نیرو.
۲. پیندا ، آنتونیو و پروکوپنکو ، جوزف (۱۳۸۰) اندازه گیری و تحلیل بهره‌وری؛ ترجمه: گروه مترجمان؛ چاپ اول ، تهران: کارآفرینان بصیر.
۳. وزارت صنایع و معادن، دفتر برنامه ریزي وزارت صنایع و معادن (۱۳۸۱) برآورد بهره‌وري در بخش صنعت به تفكيك زير بخشها اسفند.
۴. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اداره حسابهای اقتصادی (۱۳۸۲) حسابهای ملی ایران به قیمتهای جاری و قیمتهای ثابت ۱۳۶۹و۱۳۷۶.
۵. شرکت پخش و پالایش فرآورده های نفتی (سالهاي مختلف) گزارش عملکرد سالانه شرکت ملی پخش و پالایش فرآورده های نفتی؛ دفتر آمار واطلاعات.
٦. راه آهن جمهوری اسلامی ایران (سالهاي مختلف) آمار فعالیتهای راه آهن جمهوری اسلامی ایران از سال ۱۳۵۰ الي ۱۳۸۲.
۷. اميني، عليرضا؛ نهاوندي، مجيد وصفاري پور، مسعود ( ) برآورد آمارهاي سري زماني اشتغال و موجودي سرمايه در بخشهاي اقتصادي ايران؛ مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۱و۳۲.
۸. گجراتی ،دامودار (۱۳۷۷) مبانی اقتصاد سنجی؛ ترجمه حمید ابریشمی؛ چاپ سوم، تهران: دانشگاه تهران.
۹. بیدرام ، رسول (۱۳۱۸) EVIEWS همگام با ا قتصاد سنجي؛ تهران: منشور بهره وری.
۱۰. مولايي، محمد (۱۳۸٤) بررسي و مقايسه بهره‌وري گروه‌هاي مختلف صنعتي كوچك و بزرگ؛ فصلنامه پژوهشهاي اقتصادي ايران، شماره۲۲.
11. Asterion, Dimitrios, (2005) Applied Econometrics:A Modern Approach Using Eviews and Microfit; Palagrave Macmillan,Octobre.
12. Hill, R .Carter, Giffiths, William, G.& Judge, George, (2000) Undergraduate Econometrics:Eviews; John Wiley and Sons (WIE),November.

Archive of SID

www.SID.ir