

## اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران\*

سعید راسخی<sup>\*1</sup>

تاریخ پذیرش: 1392/07/15

تاریخ دریافت: 1392/04/05

### چکیده

علی‌رغم توجه ویژه نظریه‌های مرسوم تجارت بین‌الملل به بهره‌وری، در مدل‌های جدید تجارت کمتر به این عامل مهم توجه شده است. در این راستا، مقاله حاضر به بررسی اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر تجارت درون صنعت پرداخته است. برای این منظور، بر اساس آخرین اطلاعات در دسترس، داده‌های تجارت خارجی و ویژگی‌های خاص صنایع برای 16305 کارگاه صنعتی بالای 10 نفر کارکن کشور طی دوره‌ی زمانی 1386-1382 در سطح تجمیع 4 رقم طبقه‌بندی ISIC اندازه‌گیری، پالایش و پردازش شده است. نتایج برآورد مدل‌های داده‌های تابلویی نشان می‌دهد بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران دارد. همچنین بر اساس سایر نتایج این مقاله، تمایز محصول و صرفه‌های ناشی از مقیاس، اثر مثبت و معنادار بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران دارند. در چهارچوب نتایج به دست آمده در این تحقیق، توصیه می‌شود ضمن توجه به عوامل مؤثر بر تجارت درون صنعت، ارتقای بهره‌وری عوامل تولید صنایع و توسعه تولید بخش صنعتی مورد توجه ویژه قرار گیرد.

**کلید واژه‌ها:** تجارت درون صنعت، بهره‌وری کل عوامل تولید، نظریه سازمان صنعتی، داده‌های تابلویی، صنایع کارخانه‌ای، ایران.

طبقه‌بندی JEL: D24, F12, F14, F17.

Email: [srasehi@umz.ac.ir](mailto:srasehi@umz.ac.ir)

1. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه مازندران (نویسنده مسئول)

\* این طرح تحقیقاتی با استفاده از اعتبارات ویژه پژوهشی (گرننت) دانشگاه مازندران تهیه شده است.

## 1- مقدمه

مدل‌های جدید تجارت بین‌الملل با تفکیک تجارت بین‌الملل به دو بخش تجارت بین صنعتی و تجارت درون صنعتی<sup>1</sup> تلاش کردند که بخش نادیده گرفته شده‌ی تجارت در نظریه‌های مرسوم تجارت<sup>2</sup> یعنی تجارت درون صنعتی را توضیح دهند. محققینی نظیر گروبل و لوید<sup>3</sup> (1975)، کروگمن<sup>4</sup> (1979، 1980 و 1983)، لانکاستر<sup>5</sup> (1980) و هلپمن<sup>6</sup> (1981) نقش اساسی در این زمینه بر عهده داشتند. بر اساس نظریه‌های جدید تجارت (NTT)<sup>7</sup>، پدیده تجارت درون صنعتی نتیجه تمایز محصول در بازارهای رقابت ناقص (به‌ویژه بازار رقابت انحصاری) و وجود صرفه‌های ناشی از مقیاس است.

به دنبال ارایه نظریه‌های جدید تجارت بین‌الملل، مطالعات تجربی متعددی صورت گرفت و عوامل تعیین‌کننده این نوع تجارت به‌ویژه عوامل خاص کشوری (به دلیل قابلیت دسترسی آسان‌تر داده‌ها) مورد توجه قرار گرفت. مطالعات بعدی بر اساس هدف تحقیق، عوامل دیگری به مدل تجربی تجارت درون صنعت اضافه کردند که برخی از آنها در ادامه ارایه می‌شود.

هدف از نگارش مقاله حاضر، بررسی اثر بهره‌وری کل عوامل تولید و مؤلفه‌های ساختار بازار بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران است.<sup>8</sup> برای این منظور، از آخرین ریز داده‌های در دسترس صنایع کارخانه‌ای ایران در سطح تجمیع چهار رقم طبقه‌بندی ISIC طی دوره‌ی زمانی 1382-1386 استفاده شده است. فرضیه تحقیق حاضر این است که در کنار مؤلفه‌های ساختار بازار، بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت و معنادار بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران دارد. شایان گفتن است که تاکنون مطالعه‌ای در این خصوص در داخل انجام نشده است و بسیاری از مطالعات خارجی نیز تعامل میان صادرات و بهره‌وری را بررسی کرده‌اند. از مطالعات خارجی می‌توان به برنارد و جنسن<sup>9</sup> (2004)، هانسن و لوندین<sup>10</sup> (2004)، کیمورا و کیوتا<sup>11</sup> (2006)، برنارد و همکاران (2007) و واگنر<sup>12</sup> (2007)، بوستوس<sup>1</sup> (2011) و اکاک<sup>2</sup> و همکاران (2012) اشاره کرد. نتیجه کلی این

1. Inter and intra industry trade
2. Traditional theories
3. Grubel and Lloyd
4. Krugman
5. Lancaster
6. Helpman
7. New Trade Theories (NTT)

8. بر اساس مطالعات نگارنده، موضوع مقاله حاضر برای اولین بارست که به شکل علمی و تجربی در کشور مطرح می‌شود.

9. Bernard and Jensen
10. Hansson and Lundin
11. Kimura and Kiyota
12. Wagner

مطالعات نشانگر رابطه مثبت میان صادرات و بهره‌وری بوده و نشان‌دهنده این موضوع است که بنگاه‌های صادرکننده بهره‌وری بالاتری در مقایسه با موقعیت قبلی‌شان و همچنین نسبت به آنهایی که برای بازار داخل تولید می‌کنند، دارند. همچنین، بنگاه‌ها جهت ورود به بازارهای صادراتی بهره‌وری خود را ارتقاء می‌دهند.

همچنین، مطالعات متعدد داخلی در خصوص بهره‌وری انجام شده است. کمیجانی و حاجی (1391) منابع رشد اقتصادی ایران را برای دوره‌ی زمانی 1338-1389 مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه دست یافته‌اند که میان بهره‌وری، رشد اقتصادی و صادرات رابطه‌ی مثبت و معناداری وجود دارد. هیمن و همکاران (1391) به بررسی بهره‌وری صادرات و تخصصی شدن تجارت محصولات کشاورزی در کشورهای عضو اگو طی دوره‌ی زمانی 1998-2007 پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که آزادسازی اقتصادی مؤثرترین عامل در بهره‌وری صادرات است. پورعباداله‌مان کویچ و همکاران (1389) به بررسی الگوی تخصص‌گرایی در تجارت و بهره‌وری صادرات در کشورهای عضو اپک پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه برای دوره‌ی زمانی 1995-2006 نشانگر تمرکز کشورهای مورد بررسی در صادرات با بهره‌وری پایین است. اثنی‌عشری و همکاران (1389) رابطه‌ی میان تجارت خارجی و بهره‌وری عوامل تولید را در بخش کشاورزی ایران بررسی کرده‌اند. بر اساس این مطالعه که برای دوره‌ی زمانی 1385-1387 انجام شده است، بهره‌وری اثر مثبت بر تجارت خارجی بخش کشاورزی ایران دارد. یآوری و همکاران (1389) رابطه متنوع‌سازی صادرات و بهره‌وری را به تفکیک صنایع نه‌گانه مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده‌اند که بهره‌وری و صادرات ایران روند مشابهی با یکدیگر دارند. شاه‌آبادی (1386) اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل و سرمایه‌انسانی بر بهره‌وری کل عوامل تولید اقتصاد ایران را طی دوره‌ی زمانی 1338-1382 بررسی کرده است. بر اساس این مطالعه، شاخص باز بودن از جمله عواملی است که نسبت به سایرین اثر بیشتری بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارد. لطفی‌پور و همکاران (1386) به بررسی رابطه بهره‌وری، تولید و صادرات کشاورزی طی دوره‌ی زمانی 1360-1383 پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که رشد بهره‌وری اثر مثبت بر رشد صادرات بخش کشاورزی ایران دارد. هژبر کیانی و طایفی (1385) اثر تجارت الکترونیکی بر ارزش افزوده و بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت استان تهران را در سال 1381 مورد بررسی قرار داده‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه، انتظار می‌رود با توسعه تجارت الکترونیکی، تأثیرپذیری رشد ارزش‌افزوده و بهره‌وری کل عوامل تولید از این فناوری افزایش یابد. شاه‌آبادی (1383) به بررسی اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر صادرات غیرنفتی و واردات ایران طی

دوره‌ی زمانی 1382-1338 پرداخته و به این نتیجه دست یافته است که بهره‌وری کل عوامل اثر مثبت بر صادرات غیرنفتی دارد.

همچنین مطالعات متعددی در رابطه با تجارت درون صنعت و عوامل مؤثر بر آن انجام شده است ولی هیچ‌کدام به نقش بهره‌وری عوامل تولید بر این نوع تجارت اشاره نکرده‌اند. از مطالعات داخلی می‌توان به راسخی و شجاعی (2012 الف و ب)، راسخی (1387)، راسخی و همکاران (1388)، راسخی (1386 الف)، آذربایجانی و ایزدی (1385)، کلباسی و همکاران (1383) و نفری و راسخی (1381) اشاره کرد. همچنین در رابطه با مطالعات خارجی نیز می‌توان به شه‌باز و لیتائو<sup>1</sup> (2010)، استانیسلوا<sup>2</sup> (2007)، ژینگ<sup>3</sup> (2007)، لی و هان<sup>4</sup> (2007) و اظهر و همکاران<sup>5</sup> (2006) اشاره کرد. مقاله‌ی حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است. پس از مقدمه در بخش نخست، بخش دوم به مبانی نظری تحقیق پرداخته است. بخش سوم به تصریح مدل و معرفی متغیرهای تحقیق اختصاص یافته است. در بخش چهارم، نتایج برآورد مدل و تحلیل نتایج آورده شده و نهایتاً در بخش پنجم، خلاصه و نتیجه‌گیری ارائه شده است.

## 2- مبانی نظری

مبانی نظری اندکی در رابطه با اثر بهره‌وری بر تجارت درون صنعت وجود دارد. اثرگذاری بهره‌وری عوامل تولید بر تجارت درون صنعت را می‌توان در چهارچوب هر دو نظریه مرسوم و جدید تجارت بین‌الملل مورد بررسی قرار داد.

در نظریه‌های مرسوم تجارت بین‌الملل، بهره‌وری یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده الگوی تجارت خارجی است. مهم‌ترین نظریه در این چهارچوب، نظریه مزیت نسبی ریکاردو<sup>6</sup> است که بر اساس آن، تفاوت بهره‌وری میان کشورها موجب تفاوت قیمت خودکفایی<sup>7</sup> آنها شده و بنابراین، تجارت میان این کشورها شکل می‌گیرد. در مدل ریکاردو، کشوری که بهره‌وری نسبی بالاتری دارد صادرکننده کالا و کشور دیگر که فاقد مزیت نسبی است، واردکننده کالا خواهد بود.

1. Shahbaz and Leitao
2. Stanislav
3. Xing
4. Lee and Han
5. Azhar et al
6. Ricardian comparative advantage
7. Autarkic Price

گلوب و هسیه<sup>1</sup> (2000) تلاش کردند با بازنگری مدل ریکاردو، ارتباط منطقی بین این مدل (و بنابراین بهره‌وری) و تجارت درون صنعت برقرار کنند. آنان ابتدا ملزومات نسبی واحد کار  $(a_{ij})^2$  را به شکل زیر تعریف می‌کنند:

$$a_{ij} = \frac{L_{ij}}{Q_{ij}} \quad (1)$$

که در آن،  $L_{ij}$  و  $Q_{ij}$  به ترتیب کار و ارزش افزوده بخش  $i$  کشور  $j$  را نشان می‌دهند. بر مبنای این رابطه، رقابت‌پذیری بخش  $i$  در کشور  $j$  در مقایسه با کشور  $k$  بستگی به دستمزد  $(w_{ik}$  و  $w_{ij})$  و نرخ ارز  $(e_{jk})$  دارد. بدین ترتیب، هزینه نسبی کار برای دو کشور از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$c_{ijk} = \frac{a_{ij}w_{ij}}{a_{ik}w_{ik}e_{jk}} \quad (2)$$

در این چهارچوب، کشور  $j$  در کالاهایی تخصص می‌یابد که  $c_{ijk}$  آنها کمتر از واحد باشد و اقلامی را وارد می‌کند که این شاخص برایشان بزرگ‌تر از یک است. گلوب و هسیه در ادامه، حالت  $n$  کالا و  $n$  کشوری را در نظر می‌گیرند. بر اساس قاعده جونز، تخصیص بهینه موقعی است که داشته باشیم:

$$\prod_i a_{ii} < \prod_i a_{ij} \quad \forall i \neq j \quad (3)$$

آنان این تخصیص بهینه را در سطح جهانی و برای تعیین الگوی تجارت بین‌الملل به کار می‌گیرند. در مدل ریکاردو، کشورها در کالاهای قابل تجارت تخصص کامل پیدا می‌کنند در حالی که در عمل بخش‌های رقیب واردات در مواجهه با رقابت خارجی همچنان به فعالیت خود ادامه می‌دهند. دو راه حل برای آشتی دادن این پدیده با مدل ریکاردو وجود دارد: اثرات عدم تعادل<sup>3</sup> و تمایز محصول<sup>4</sup>. راه حل اول مبتنی بر آربیتراژ ناقص<sup>5</sup> در کوتاه‌مدت است که به تخصص ناقص می‌انجامد. البته در بلندمدت، تخصص کامل و برابری هزینه‌های نسبی کار حاصل می‌شود ولی فرایند ممکن است به کندی صورت گیرد.

ولی راه حل دوم به تخصص ناقص مبتنی بر تجارت درون صنعت توجه می‌کند. با وجود تمایز محصول؛ تفاوت در فناوری می‌تواند عامل محرک تجارت درون صنعت باشد. با لحاظ کردن تمایز محصول؛ تفاوت‌های بهره‌وری، تخصص ناقص و برابر شدن قیمت کالا با همدیگر سازگار خواهند

- 
1. Golub and Hsieh
  2. Relative unit labour requirement
  3. Disequilibrium effects
  4. Differentiation
  5. Imperfect arbitrage

بود. به‌عنوان نمونه، در مدل رقابت انحصاری کروگمن (1981)، اگر کشور  $X$  در بخش  $A$  در مقایسه بخش  $B$  بهره‌وری بالاتری نسبت به کشور  $Y$  داشته باشد، گونه‌های بیشتری را تولید خواهد کرد و صادر کننده خالص در بخش  $A$  خواهد شد. در عین حال، بعد از تجارت، قیمت هر گونه از این کالا میان کشورها برابر خواهد شد. به طریق مشابه، پتری<sup>1</sup> (1980) تخصص ناقص را در مدل ریکاردو معرفی کرده است. با توجه به استفاده وی از طبقه‌بندی کالایی در سطح تجمیع پایین، به این نتیجه مهم دست یافته است که تولید و تجارت کالاهای مشابه در کشورهای مختلف محتمل است. همچنین، دیویس<sup>2</sup> (1995) نشان می‌دهد تجارت درون صنعت با مدل ترکیبی هکشر-اهلین-ریکاردو<sup>3</sup> قابل توضیح است. در این مدل، دو کالا در نظر گرفته می‌شود که شدت عامل یکسان دارند و اصطلاحاً کالاهای تجارت درون صنعت کامل<sup>4</sup> محسوب می‌شوند. دیویس بیان می‌کند که تفاوت‌های هیکس خنثی<sup>5</sup> در فناوری کشورها و در میان کالاهای هر چند کم، الگوی تخصص و تجارت را تعیین می‌کند. بدین ترتیب، مزیت نسبی ضمن اینکه می‌تواند ویژگی ریکاردویی (مبتنی بر تفاوت بهره‌وری) داشته باشد موجب تجارت درون صنعت نیز خواهد شد.

به هر حال، نقش بهره‌وری به‌قدری مهم است که نظریه‌های جدید تجارت نیز تا حدودی به آن توجه کرده‌اند. بر اساس این نظریه‌ها، بنگاه‌ها را می‌توان به دو دسته کلی تفکیک کرد: بنگاه‌های دارای بهره‌وری بالا که بازارهای بین‌المللی را انتخاب می‌کنند، بنگاه‌ها با بهره‌وری متوسط و پایین که عموماً بازار داخلی را بر می‌گزینند. البته بنگاه‌های فاقد رقابت‌پذیری لازم نهایتاً از بازار خارج می‌شوند. ساختار بازار رقابت ناقص حاکم در این شرایط، با نظریه‌های مرسوم سازگار نیست در حالی که نظریه‌های جدید با پذیرش ساختار بازار و مؤلفه‌های آن در تعیین تجارت خارجی عملاً نقش تفاوت بنگاه‌ها در بهره‌وری را در نظر می‌گیرند (ردینگ<sup>6</sup>، 2010). از طرف دیگر و در چهارچوب ساختار بازار رقابت ناقص، بنگاه‌های با بهره‌وری بالا به تولید و تجارت کالاهای متمایز یا همگن مبادرت می‌کنند که زمینه برای تجارت درون صنعت فراهم می‌شود.<sup>7</sup> بدین ترتیب، انتظار می‌رود بهره‌وری عوامل تولید اثر مثبت بر تجارت درون صنعت داشته باشد.

ساختار بازار از دیگر عوامل تعیین‌کننده‌ی تجارت درون صنعت محسوب می‌شود. ساختار بازار نشان‌دهنده‌ی جنبه‌ها و خصوصیات گوناگونی است که از مهم‌ترین آنها می‌توان به درجه تمرکز<sup>8</sup>،

1. Petri
2. Davis
3. Heckscher-Ohlin-Ricardo
4. Perfect intra industry goods
5. Hicks neutral
6. Redding

7. برای مطالعه بیشتر به ملیتز (2003) مراجعه کنید.

8. Concentration ratio

تمایز محصول<sup>1</sup>، شرایط ورود و صرفه‌های مقیاس<sup>2</sup> اشاره کرد.<sup>3</sup> در این میان، صرفه‌های ناشی از مقیاس به عنوان منبع مهم برای مزیت هزینه‌ای عمدتاً در صنایع بزرگ که توانایی تولید انبوه دارند، مشاهده می‌شود (پاکولین و مکسویتین<sup>4</sup>، 2008). بر اساس مدل‌های جدید تجارت بین‌الملل، وجود صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس باعث می‌شود که هر کشور تنها در زیرمجموعه‌ای از محصولات متمایز تخصص یابد و سپس این عامل به همراه تنوع سلیقه‌ها و ترجیحات مصرف‌کنندگان، انگیزه‌ای برای تجارت کشورها فراهم می‌کند.<sup>5</sup> در این چهارچوب، انتظار می‌رود صرفه‌های ناشی از مقیاس اثر مثبت بر تجارت درون صنعت داشته باشد.

تمرکز نیز یکی از جنبه‌ها و ابعاد مهم ساختار بازار و شاید مهم‌ترین متغیر ساختاری بازار باشد. در تعریف این واژه می‌توان گفت تمرکز، چگونگی و نحوه‌ی تقسیم بازار بین بنگاه‌ها را اندازه‌گیری می‌کند (خداداد کاشی، 1374). اندازه تمرکز با تعداد بنگاه رابطه معکوس و با توزیع سهم بازار بنگاه ارتباط مستقیم دارد. تمرکز می‌تواند به‌عنوان مانع ورود و همچنین، عاملی برای صرفه‌های ناشی از مقیاس باشد و مزیت رقابتی برای بنگاه انحصارگر ایجاد کند. البته، ساختار بازار رقابت ناقص به دو شکل مورد توجه نظریه‌پردازان تجارت درون صنعت قرار گرفته است: بازار الیگاپولی در مدل‌های تعداد کم<sup>6</sup> و بازار رقابت انحصاری در مدل‌های تعداد زیاد<sup>7</sup>. بر اساس مدل‌های تعداد زیاد، رابطه تجارت درون صنعت و تمرکز منفی؛ و بر اساس مدل‌های تعداد کم، رابطه تجارت درون صنعت و تمرکز مثبت ارزیابی می‌شود.<sup>8</sup>

تمایز محصول از ویژگی‌های ساختار بازار، دیگر عامل تعیین‌کننده‌ی مهم تجارت درون صنعت محسوب می‌شود. به‌طور مشخص صنایعی که استراتژی تمایز را به کار می‌گیرند، قادرند از طریق فراهم کردن محصولات و خدماتی که کیفیت منحصر به فردی دارند و مورد علاقه مشتریان هستند، به مزیت رقابتی دست یابند. بر اساس نظریه پورتر (1985)، شرکتی که استراتژی مبتنی بر تمایز را انتخاب کرده و آن را اجرا می‌کند، در موقعیتی قرار می‌گیرد که می‌تواند با فشارهای رقابتی به‌طور مؤثر مقابله کند و این رفتار خود نشانگر موفقیت شرکت است. از سوی دیگر، منطق درونی

1. Product differentiation

2. Economic of scale

3. برای مطالعه بیشتر درباره مولفه‌های ساختار بازار به واترسون (1990) مراجعه نمایید.

4. Pukelienė and Maksvytiene

5. برای مطالعه بیشتر در این زمینه به مقالات لانکاستر (1980) مراجعه نمایید.

3. Small Number Models

4. Large Number Models

8. برای مطالعه بیشتر به براندر (1981) و هلیمن (1981) مراجعه کنید.

تئوری‌های مرسوم تجارت بین‌الملل با تغییر فرض همگن بودن کالاها (عدم وجود تمایز محصول) فرو می‌ریزد.<sup>1</sup> ولی مدل‌های جدید تجارت بین‌الملل با تمایز محصول سازگار هستند. به طور مشخص، تمایز محصول یکی از مهم‌ترین عوامل بروز و تداوم تجارت درون صنعت محسوب می‌شود. این موضوع نیز دور از انتظار نیست، چون تجارت درون صنعت در واقع تجارت دوطرفه در محصولات مشابه (ولی متمایز) است. بنابراین، انتظار می‌رود ارتباط مثبتی میان سهم تجارت درون صنعت و میزان تمایز محصول وجود داشته باشد.

### 3- تصریح مدل و معرفی متغیرها

مطالعه حاضر به بررسی اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای بیش از 10 نفر کارکن ایران می‌پردازد. در این راستا، ابتدا با استفاده از شاخص گروبل و لوید موزون<sup>2</sup>، تجارت درون صنعت صنایع مورد مطالعه برای دوره‌ی زمانی 1381-1386 محاسبه شده و سپس، با توجه به نظریه‌های موجود، مدل تجارت درون صنعت زیر با به‌کارگیری روش داده‌های تابلویی<sup>3</sup> برآورد شده است:

$$GL_{kt} = b_0 + b_1 CR_{kt} + b_2 DI_{kt} + b_3 MES_{kt} + b_4 TFP_{kt} \quad (4)$$

که در آن،  $GL_{kt}$  تجارت درون صنعت،  $CR_{kt}$  درجه تمرکز صنعت،  $DI_{kt}$  شاخص تنوع صادراتی،  $MES_{kt}$  صرفه‌های ناشی از مقیاس،  $TFP_{kt}$  بهره‌وری کل عوامل تولید برای صنعت  $k$  در زمان  $t$  هستند.

بر اساس نظریه سازمان صنعتی و با توجه به مطالب مطرح شده در این مقاله، تمام متغیرهای مستقل تحقیق اثر مثبت بر متغیر وابسته (تجارت درون صنعت) دارند. شاخص موزون گروبل - لوید ( $GL_{kt}$ ) به صورت زیر اندازه‌گیری شده است:<sup>4</sup>

1. برای مطالعه بیشتر درباره ایرادات تئوری‌های مرسوم تجارت بین‌الملل به کروگمن و آبستفلد (1995) مراجعه کنید.

2. Weighted Grubel-Lloyd index

3. Panel data

4 جهت موزون کردن این شاخص از وزن  $w_j = \frac{X_{jk} + M_{jk}}{\sum_j (X_{jk} + M_{jk})}$  استفاده شده است. برای مطالعه بیشتر درباره

شاخص‌های تجارت درون صنعت به راسخی (1386 ب) مراجعه شود.



$$GL = \sum_j w_j GL_j = \frac{\sum_j (X_{jk} + M_{jk}) - \sum_j |X_{jk} - M_{jk}|}{\sum_j (X_{jk} + M_{jk})} \quad (5)$$

که در آن  $X_{jk}$  و  $M_{jk}$  به ترتیب صادرات و واردات گروه کالای  $k$  در صنعت  $j$  می‌باشند. شایان گفتن است، در صورتی که کل تجارت در صنعت  $j$  به شکل تجارت درون (بین) صنعتی باشد، مقدار این شاخص صفر (یک) خواهد بود.

در رابطه با متغیرهای توضیحی مدل و همان‌گونه که قبلاً مطرح شد، متغیرهای مستقل مدل شامل بهره‌وری کل عوامل تولید، صرفه‌های ناشی از مقیاس، نسبت تمرکز بازار و تمایز محصول است. برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید روش‌های متفاوتی وجود دارد. روش مانده سولو<sup>1</sup> شناخته شده‌ترین روش غیرمستقیم است که در تحقیق حاضر از آن استفاده شده است. در این روش، آن بخش از رشد تولید که با رشد کار و سرمایه قابل توضیح نیست، به رشد بهره‌وری کل عوامل نسبت داده می‌شود. این روش به زبان ریاضی به صورت زیر قابل بیان است:

$$T\hat{F}P = \hat{V} - a\hat{K} - b\hat{L} \quad (6)$$

که در آن  $T\hat{F}P$  رشد بهره‌وری عوامل تولید،  $\hat{V}$  رشد ارزش افزوده،  $\hat{K}$  رشد عامل سرمایه و  $\hat{L}$  رشد تعداد شاغلین،  $a$  و  $b$  به ترتیب سهم عوامل سرمایه و کار از تولید هستند.

همچنین، در ادبیات سازمان صنعتی، برای اندازه‌گیری صرفه‌های ناشی از مقیاس از شاخص‌های حداقل مقیاس کارا (MES)<sup>2</sup> استفاده می‌شود. در تحقیق حاضر برای برآورد حداقل مقیاس کارا، از دو روش عملی شامل روش فلورنس<sup>3</sup> و روش ویلسون و کومانور<sup>4</sup> استفاده شده است.<sup>5</sup> در روش فلورنس، اندازه تشکیلات بهینه (MES) از طریق میانه توزیع اندازه بنگاه‌ها اندازه‌گیری می‌شود. فرض روش فلورنس این است که تشکیلات بهینه حول میانه توزیع اندازه بنگاه‌ها متمرکز هستند. در روش ویلسون و کومانور، حداقل مقیاس کارا از متوسط اندازه نیمی از بنگاه‌ها که بزرگتر از بقیه هستند، به دست می‌آید.

البته به کارگیری حداقل مقیاس کارا به عنوان صرفه‌های ناشی از مقیاس باید با احتیاط صورت گیرد. در صورتی که حداقل مقیاس کارای صنعت قابل ملاحظه باشد، ولی نسبت به اندازه بازار (صنعت

1. Sollow residual

2. Minimum Efficient Scale (MES)

3. Florence

4. Wilson & Comanor

5. برای مطالعه بیشتر به خدادکاشی (1374) مراجعه نمایید.

یاد شده) ناچیز باشد، صرفه‌های ناشی از مقیاس برای این صنعت در عمل قابل ملاحظه نخواهد بود. از سوی دیگر، در صورتی که مقیاس بهینه صنعت سهم بالایی از بازار را به خود اختصاص دهد (حتی اگر اندازه مطلق این مقیاس قابل ملاحظه نباشد) صرفه‌های ناشی از مقیاس این صنعت با اهمیت خواهد بود. بر این اساس در این پژوهش، صرفه‌های ناشی از مقیاس از روابط زیر محاسبه شده است:

$$RMESV = \frac{MESV_j}{VAD_j} \quad (7)$$

$$RMESF = \frac{MESF_j}{VAD_j}$$

که در آن،  $RMESV_j$  و  $RMESF_j$  به ترتیب، اندازه نسبی حداقل مقیاس کارای صنعت  $j$  در روش ویلسون و کومانور و روش فلورنس و  $VAD_j$  ارزش افزوده صنعت  $j$  است. برای اندازه‌گیری درجه تمرکز صنعت از شاخص‌هایی نظیر معکوس تعداد بنگاه‌ها و شاخص نسبت تمرکز  $k$  بنگاهی استفاده می‌شود. در این تحقیق، از نسبت تمرکز  $n$  بنگاهی ( $CR_n$ ) که عملی‌ترین و کاربردی‌ترین شاخص تمرکز است، به صورت زیر استفاده شده است:

$$CR_n = \sum_{i=1}^K S_{i,j} \quad (8)$$

که در آن،  $CR_n$  نسبت تمرکز  $n$  بنگاهی در صنعت  $j$  و  $S_{i,j}$  سهم بنگاه  $i$ ام از فروش صنعت  $j$  است. لازم به ذکر است که تعداد بنگاه ( $n$ ) دلخواه است ولی به تبعیت از اکثر مطالعات تجربی، در این مطالعه، از شاخص تمرکز 5 بنگاهی برای اندازه‌گیری درجه تمرکز صنعت استفاده شده است.

برای اندازه‌گیری تمایز یا تنوع صادرات، به تبعیت از فرانتینو و دیگران<sup>1</sup> (1997) از شاخص زیر استفاده شده است:

$$DI_{jt} = \frac{\sum_{t=t_0}^t e_{jt}}{\sum_{t=t_0}^{t_1} e_{jt}} \quad (9)$$

که در آن،  $DI_{jt}$  شاخص تمایز گروه کالای  $j$  ام در سال  $t$ ،  $e_{jt}$  ارزش دلاری صادرات گروه کالای  $j$  ام در زمان  $t$ ،  $t_0$  سال ابتدایی و  $t_1$  سال انتهایی است.<sup>1</sup>

لازم به ذکر است که برای آزمون فرضیه تحقیق، از داده‌های تابلویی طی دوره‌ی زمانی 1382-1385 برای کارگاه صنعتی در سطح تجمیع 4 رقم نظام طبقه‌بندی ISIC استفاده شده است. اطلاعات مورد نیاز از مرکز آمار ایران و بسته نرم‌افزاری PC/TAS تهیه شده است.

#### 4- نتایج برآورد و تحلیل نتایج

نتایج برآورد مدل تجارت درون صنعت با هر دو روش اثرات تصادفی و ثابت طی دوره‌ی زمانی 1382-1386 در جدول (1) ارائه شده است.<sup>2</sup> براساس آماره F لیمر مندرج در این جدول، روش داده‌های تابلویی برای تخمین مدل مناسب به نظر می‌رسد. همچنین، با توجه به آزمون هاسمن<sup>3</sup> (1980)، بهتر است مدل به صورت اثرات تصادفی (RE)<sup>4</sup> برآورد شود. آزمون مرسوم F نیز نشان دهنده معناداری کل رگرسیون است.

براساس اطلاعات جدول (1)، ضریب متغیر بهره‌وری کل عوامل تولید مطابق نظریه، مثبت و معنادار برآورد شده است. بدین ترتیب، فرضیه تحقیق مبنی بر اثر مثبت و معنادار بهره‌وری بر تجارت درون صنعت مورد تأیید قرار می‌گیرد. این نتیجه دور از انتظار نیست چون ارتقای بهره‌وری به معنای بهره‌گیری بهتر از عوامل تولید و در راستای مزیت‌های رقابتی است. ضریب متغیر میزان تمایز محصول دارای علامت مورد انتظار مثبت و اثر معنادار بر کل تجارت درون صنعت است. این نتیجه سازگار با اکثر مطالعات تجربی مانند هیوز (1993) و هو و ما<sup>5</sup> (1999) می‌باشد. لازم به یادآوری است که تمایز محصول یکی از مهم‌ترین دلایل شکل‌گیری و گسترش تجارت درون صنعت است و بنابراین، نتیجه مذکور دور از انتظار نیست. همچنین، ضریب متغیر صرفه‌های ناشی از مقیاس مثبت و معنادار برآورد شده است. بدین ترتیب، صرفه‌های ناشی از مقیاس (نسبت به اندازه بازار) که در مبانی نظری تجارت درون صنعت مورد تأکید قرار گرفته است، یکی از عوامل تعیین‌کننده خاص صنعت تجارت درون صنعت ایران محسوب می‌شود. لازم به ذکر است که مطالعات تجربی نظیر تو (1982) و

1. صورت کسر نشانگر مجموع ارزش دلاری صادرات گروه کالای  $j$  ام از سال اول ( $t_0$ ) تا سال  $t$  ام و مخرج کسر برابر با مجموع ارزش دلاری صادرات گروه کالای  $j$  ام از سال اول ( $t_0$ ) تا سال انتهایی ( $t_1$ ) است.

2. مشابهت نتایج دو روش نشان دهنده قابل اعتماد بودن نتایج بدست آمده و اصطلاحاً استحکام نتایج (Robustness) است.

3. Hausman test

4. Random Effect (RE)

5. Hu and Ma

هو و ما (1999) به نتیجه مشابهی دست یافته‌اند. در مقابل، ضریب متغیر نسبت تمرکز صنایع، مثبت ولی غیرمعنادار برآورد شده است. به هر حال با توجه به وجود نتایج متفاوت نظری و تجربی در این رابطه، نمی‌توان اظهار نظر قطعی درباره‌ی اثر نسبت تمرکز صنعتی بر تجارت درون صنعت ارایه کرد. چون این متغیر از یک طرف به معنای تمرکز بیشتر و در دست داشتن بازار است و از طرف دیگر به معنای شدت رقابت کم و بنابراین، نبود انگیزه لازم برای بهره‌گیری از مؤلفه‌های ساختار بازار است.

جدول 1: نتایج برآورد عوامل تعیین‌کننده تجارت درون صنعت کل با روش‌های اثرات ثابت و تصادفی طی دوره‌ی زمانی 1382-1386

مدل اثرات ثابت		مدل اثرات تصادفی		متغیر/آزمون
مقادیر احتمال	ضرایب	مقادیر احتمال	ضرایب	
0.0000	0.0865	0.0001	0.0873	Constant
0.0994	0.0175	0.0056	0.0198	$TFP_{kt}$
0.0000	0.0931	0.0000	0.0917	$DI_{kt}$
0.0611	0.0006	0.0084	0.0007	$MES_{kt}$
0.6224	0.0007	0.5971	-0.0003	$CR_{kt}$
0.000	8.167	0.000	9.017	معناداری کل رگرسیون
0.000	7.883	---		F لیمر
--		0.59	2.76	هاسمن

منبع: نتایج پژوهش حاضر با استفاده از نرم‌افزار Eviews6

## 5- نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر، آزمون این فرضیه است که بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت و معنادار بر تجارت درون صنعت دارد. برای این منظور از داده‌های صنایع کارخانه‌ای ایران در سطح تجميع 4 رقم ISIC طی دوره‌ی زمانی 1386-1382 استفاده شده و با استفاده از روش داده‌های تابلویی، فرضیه تحقیق آزمون شده است.

بر اساس نتایج به‌دست آمده در این تحقیق، بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت و معنادار بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران دارد. این نتیجه دور از انتظار نیست چون بهره‌وری بالاتر به معنای بهره‌گیری بهتر از عوامل تولید و ایجاد مزیت رقابتی است. همچنین، تمایز محصول اثر مثبت و معنادار بر تجارت درون صنعت صنایع مورد بررسی دارد. با توجه به اینکه تمایز محصول یکی از مهم‌ترین دلایل شکل‌گیری و توسعه تجارت درون صنعت محسوب می‌شود، این نتیجه نیز

دور از انتظار نیست. همچنین، نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد صرفه‌های ناشی از مقیاس، از عوامل تعیین‌کننده تجارت درون صنعت صنایع ایران به شمار می‌رود. شایان گفتن است که نتایج به‌دست آمده از روش‌های اثرات ثابت و تصادفی شباهت زیادی به هم دارند که نشان‌دهنده قوت و استحکام نتایج تحقیق حاضر است. در مجموع، با توجه به اینکه بهره‌وری کل عوامل تولید، تمایز محصول و صرفه‌های ناشی از مقیاس از مهم‌ترین عوامل تجارت درون صنعت محسوب می‌شوند، پیشنهاد می‌شود در برنامه‌ریزی‌های صنعتی به این عوامل توجه جدی شود.



## منابع

- اثنی عشری، هاجر؛ کرباسی، علیرضا و مسنن مظفری، مهدیه (1389)، "بررسی رابطه تجارت خارجی و بهره‌وری عامل های تولید در بخش کشاورزی ایران"، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، 2، 1، 105-114.
- آذربایجانی، کریم و ایزدی، گل آرا (1385)، "تجارت درون صنعت ایران با چین: نگاهی نو"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، 26: 81-99.
- پورعبادالهیان کویچ، محسن؛ اصلانی‌نیا نسیم، میهن و محسنی زنوزی، فخری سادات (1389)، "بررسی الگوهای تخصص‌گرایی در تجارت و بهره‌وری صادرات در کشورهای عضو اوپک با تأکید بر جایگاه ایران"، فراسوی مدیریت، 4، 14: 82-157.
- خداداد کاشی، فرهاد (1374)، تحلیل ساختار و عملکرد بازار و سیاست های ضد انحصاری با توجه به اقتصاد ایران، رساله دکتری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- راسخی، سعید (1386 الف)، "عوامل تعیین‌کننده خاص کشوری انواع تجارت درون صنعت کشورهای در حال توسعه با تأکید بر ایران"، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، 45: 221-244.
- راسخی، سعید (1386 ب)، "روش‌شناسی اندازه‌گیری تجارت درون صنعت: یک مطالعه موردی برای صنایع کارخانه‌ای ایران"، مجله تحقیقات اقتصادی، 81: 25-1.
- راسخی، سعید (1387)، "عوامل تعیین‌کننده خاص صنعت انواع تجارت درون صنعت ایران"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، 10، 34: 31-55.
- راسخی، سعید؛ جعفری صمیمی، احمد و زمانی، اکبر (1388)، "مبانی نظری اثر آزادسازی اقتصادی بر تجارت درون صنعت (یک مطالعه موردی برای ایران)"، مجله تحقیقات اقتصادی، 44: 39-62.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل (1383)، "بررسی اثر بهره‌وری کل عوامل بر قدرت رقابت‌پذیری (مطالعه موردی ایران)"، نامه مفید، 10، 45: 69-139.
- شاه‌آبادی، ابوالفضل (1386)، "اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تجارت بین‌الملل و سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عوامل اقتصاد ایران"، جستارهای اقتصادی، 4، 7: 99-134.
- کلباسی، حسن؛ رئیسی اردلی، غلامعلی و رئیسی، مهدی (1383)، "برآورد میزان تجارت درون صنعت متقابل ایران"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، 20: 55-79.
- کمیجانی، اکبر و حاجی، غلامعلی (1391)، "نقش صادرات در بهره‌وری و رشد اقتصادی: شواهد تجربی از ایران"، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، 2، 7: 34-11.
- لطفعلی پور، محمدرضا؛ دهقانیان، سیاوش و آذرین‌فر، یداله (1386)، "بررسی ارتباط بین بهره‌وری، تولید و صادرات کشاورزی و تأثیر بی‌ثباتی آن بر رشد بخش کشاورزی"، علوم و صنایع کشاورزی، 21، 2: 37-45.
- مرکز آمار ایران (1392)، مجموعه آمارهای کارگاه‌های صنعتی، مرکز اطلاع‌رسانی آماری، تهران.
- نفری، اکبر و راسخی، سعید (1381)، "عوامل تعیین‌کننده خاص کشوری تجارت درون صنعت در کشورهای در حال توسعه"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، 11: 55-93.

- هژبر کیانی، کامبیز و طایفی، زهره (1385): "تحلیل اثر تجارت الکترونیکی بر رشد ارزش افزوده و بهره‌وری کل عوامل در بخش صنعت استان تهران"، پیک نور - علوم انسانی، 4، 2: 60-78.
- هیمن، نادر؛ سالارپور، ماشاله و روشن فر، محمدعلی (1391). "بررسی بهره‌وری صادرات و تخصصی شدن تجارت محصولات کشاورزی در کشورهای عضو اگو"، اقتصاد کشاورزی (اقتصاد و کشاورزی)، 6، 1: 78-155.
- یآوری، کاظم؛ اشرفزاده، سیدحمیدرضا و احمدزاده، خالد (1389)، "متنوع‌سازی صادرات و بهره‌وری در صنایع کشور"، پژوهش‌های اقتصادی، 10، 3: 53-73.
- Azhar, A.K.M.; Elliott, R.J.R. and Liu, J. (2006); "On The Measurement of Product Quality in Intra-Industry Trade: an Empirical Test for China", China Economic Review, 19: 336-344.
- Bernard, AB. and Jensen, JB. (2004); "Why Some Firms Export", Review of Economics and Statistics, 86(2): 561-69.
- Bernard, AB.; Redding, SJ. and Schott, PK. (2007); "Comparative Advantage and Heterogeneous Firms", Review of Economic Studies, 74(1): 31-66.
- Brander, J.A. (1981); "Intra-industry Trade in Identical Commodities", Journal International Economics, 11: 1-14.
- Bustos, P. (2011); "Trade Liberalization, Exports, and Technology Upgrading: Evidence on the Impact of MERCOSUR on Argentinean Firms", American Economic Review, 101 (1): 304-340.
- Davis, D.R. (1995); "Intra Industry Trade: A HOR Approach", Journal of International Economics, 39: 201-26.
- Ferrantino, M. and Gutierrez de Piñeres, S.A. (1997); "Export Diversification and Structural Dynamics in Growth Process: the Case of Chile", Journal of Development Economics, 52: 375-391.
- Golub, S.S. and Hsieh, C.-T. (2000); "Classical Ricardian Theory of Comparative Advantage Revisited", Review of International Economics, 8(2): 221-234.
- Grubel, H.G. and Lloyd, P.J. (1975); *Intra-industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*, New York: John Wiley.
- Hansson, P. and Lundin, N.N. (2004); "Exports as an Indicator on or Promoter of Successful Swedish Manufacturing Firms in the 1990s", Review of World Economics, 140(3): 415-445.
- Helpman, E. (1981); "International Trade in the Presence Product Differentiation, Economies of Scale and Monopolistic Competition", Journal International Economics, 11: 305-340.
- Hu, X. and Ma, Y. (1999); "International intra-industry trade of China", Weltwirtschaftliches Archiv, 135(1): 82-101.
- Hughes, K.S. (1993); "Intra-industry Trade in The 1980s: A Panel Study", Weltwirtschaftliches Archiv, 129: 561-572.

- Kimura, F. and Kiyota, K. (2006); “Exports, FDI, and Productivity: Dynamic Evidence from Japanese Firms”, MMRC Discussion Paper, No. 69, University of Tokyo.
- Krugman P.R. (1979); “Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade”, Journal International Economics, 9: 469-479.
- Krugman P.R. (1980); “Scale Economies, Product Differentiation and The Pattern of International Trade”, American Economic Review, 70: 950-959.
- Krugman P.R. and Obstfeld M. (1991); *International Economics: Theory & Policy*, New York: Harper Collins.
- Krugman, P.R. (1983); “New Theories of Trade among Industrial Countries”, American Economic Review, 73: 343-347.
- Lancaster, K. (1980); “Intra-industry Trade under Perfect Monopolistic Competition”, Journal International Economics, 10: 151-175.
- Lee, J. and Han, S. (2007); “Intra-Industry Trade and Tariff Rates of Korea and China”, China Economic Review, 19: 697-703.
- Melitz, M.J. (2003); “The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity”, Econometrica, 71(6): 1695-1725.
- Petri, P. (1980); “A Ricardian Model of Market Sharing”, Journal of International Economics, 10: 201-11.
- Porter, M. (1985); *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press New York.
- Pukelienė, V. and Maksvytiene, I. (2008); “Economy Scale Impact on the Enterprise Competitive Advantages”, Engineering Economics, 2(57): 49-54.
- Rasekhi S. and Shojaee, S. (2012); “Country Specific Determinants of Intra Industry Trade Types of Agricultural Sectors in Selected Developing Countries”, Iranian Economic Review, 16(31): 85-99.
- Rasekhi S. and Shojaee, S. (2012); “Determinant Factors of Vertical Intra Industry Trade in Agricultural sector: A Study of Iran and Her Main Trading Partners”, Agricultural Economics (AGRIECON), 58(4):180-190.
- Redding, S.J. (2010); “Theories of Heterogeneous Firms and Trade”, CEP Discussion Paper, N. 994.
- Shahbaz, M. and Leitao, N.C. (2010); “Intra-Industry Trade: The Pakistan Experience”, International Journal of Applied Economics, 7(1): 18-27.
- Stanislav, Č. (2007); “Horizontal and vertical Intra-Industry Trade between the Former CEFTA Countries and European Union”, Managing Global Transitions, 5(2):157-178.
- Toh, K. (1982); “A Cross-Section Analysis of Intra-industry Trade in U.S. Manufacturing Industries”, Weltwirtschaftliches Archiv, 118: 281-301.
- Ucak, H.; Ozturk, I. and Sarac, T.B. (2012); “Total Factor Productivity and Export Relationship: The Case for Agriculture Sector in Four Mediterranean Countries”, Actual Problems of Economics, 9(135): 514-25.
- United Nations Database (2013); Retrieved from [www.un.org](http://www.un.org), [www.unctad.org](http://www.unctad.org) and [www.unido.org](http://www.unido.org).



- Wagner, J. (2007); “*Exports and Productivity: A Survey of the Evidence from Firm-level Data*”, *The World Economy*, 30(1): 60-82.
- Waterson M. (1990); *Economic Theory of the Industry*, New York: Cambridge University Press.
- Xing, Y. (2007); “*Foreign Direct Investment and China's Bilateral Intra-Industry Trade with Japan and the US*”, *Journal of Asian Economics*, 18: 685-700.



## Effect of Total Factor Productivity on Intra Industry Trade of Iran's Manufacturing Industries<sup>1</sup>

Saeed Rasekhi<sup>2</sup>

### Abstract

Despite of paying special attention of traditional trade theories to productivity, but this important subject has been less taken into account by new trade models. In this framework, present paper has examined the impact of total factor productivity on intra industry trade. For this, based on the very latest data, trade and industry specific data of 16305 firms with above 10 workers have been measured, collected and processed at the 4 aggregation level of ISIC classification during 2003-2007.

The results obtained from the panel data estimations show that total factor productivity has a positive and significant effect on intra industry trade of Iran's manufacturing industries. According to the other results, product differentiation and scale economies have positive and significant effects on the intra industry trade. In the framework of the obtained results, we suggest that it should be paid attention on total factor productivity and production development of the industrial sector as well as the factors affecting on intra industry trade.

**Keywords:** Intra Industry Trade, Total Factor Productivity, Industrial Organization Theory, Panel Data, Iran's Manufacturing Industries.

**JEL Classification:** D24, F12, F14, F17.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

---

1. This research has been supported by a research grant from University of Mazandaran.  
2. Associate Professor in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran,  
**Email:** [srasekhi@umz.ac.ir](mailto:srasekhi@umz.ac.ir)