

# بررسی فرضیه منافع مغز در ایران

ابوالفضل شاه آبادی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۲/۱۴

دانشیار دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی سینا

تاریخ تأیید: ۹۲/۰۴/۰۵

رقیه پوران<sup>۲</sup>

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه الزهرا

## چکیده

از دیدگاه ادبیات جدید مهاجرت مغزها، احتمال مهاجرت به اقتصادهای با دستمزد بالاتر، بازده انتظاری تحصیلات را برای افراد باقیمانده در وطن افزایش می‌دهد، به همین دلیل افراد را به سرمایه‌گذاری در تحصیلات تشویق می‌کند و از این طریق ممکن است کاهش اولیه در ذخیره سرمایه‌انسانی ناشی از مهاجرت مغزها را جبران کند. در این مطالعه به منظور بررسی فرضیه منافع مغز و محاسبه خالص منافع مغز در ایران، با استفاده از آمار و اطلاعات مهاجرت مغزها به کشورهای گروه هفت طی دوره ۱۳۳۹-۱۳۸۸، اقدام به برآورد سیستم معادلات همزمان متشکل از دو معادله سرمایه‌انسانی و رشد اقتصادی نموده‌ایم. نتایج تجربی نشان می‌دهد فرضیه منافع مغز در ایران تأیید می‌شود (ضریب متغیر مهاجرت مغزها در معادله سرمایه‌انسانی مثبت است)، اما به دلیل اثر منفی و قوی‌تر مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی، خالص منافع مغز منفی است.

واژگان کلیدی: منافع مغز، مهاجرت مغزها، سرمایه‌انسانی، رشد اقتصادی، خالص منافع مغز

طبقه‌بندی موضوعی: O15, J24, J61

## مقدمه

سرمایه انسانی یکی از مهم‌ترین منابعی است که در اقتصادهای پیشرفته به آن بها داده می‌شود. بنگاه‌ها و دولت‌ها در کشورهای صنعتی شده اقدام به استخدام و حفظ افراد دارای تحصیلات عالی از سراسر جهان برای مواجهه با کمبود نیروهای متخصص در زمینه‌های خاص، می‌نمایند. از اواخر دهه ۱۹۶۰، کشورهای توسعه‌یافته با هدف جذب نیروی کار ماهر کمیاب، سیاست‌های گسترده‌ای را اعمال کردند که در کوتاه‌مدت و بلندمدت برای کشورهای در حال توسعه بسیار پرهزینه است. این هزینه‌ها نه فقط بر اشتغال و تولید، بلکه بر دولت از طریق تأمین

« نویسنده مسئول »

1. Email: shahabadia@gmail.com

2. Email: r.pouran@alzahra.ac.ir

مالی هزینه آموزش این افراد مشهود است.

مفهوم اساسی فرضیه «منافع مغز»<sup>۱</sup> این است که نخبگان علمی و فنی که از کشورهای در حال توسعه به کشورهای صنعتی شده مهاجرت کرده‌اند، پتانسیل بالقوه‌ای برای توسعه اقتصادی - اجتماعی کشور خود به شمار می‌روند. نظریه‌های مهاجرت و توسعه، تاکنون بیان کرده‌اند مهاجرت مغزها از کشورهای در حال توسعه اثرات منفی بر این کشورها داشته‌است. بنابراین مضار ناشی از فقدان این افراد باعث شده است که مهاجرت این افراد، اغلب به «فرار مغزها»<sup>۲</sup> تعبیر شود. گسترش این دیدگاه موجب شد مهاجرت مغزها یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه‌نیافتگی این کشورها محسوب شود. در مقابل، فرضیه منافع مغز این دیدگاه را ترویج می‌کند که مهاجرت مغزها در بلندمدت به واسطه افزایش انگیزه تشکیل سرمایه انسانی در افراد باقیمانده در وطن، بازگشت مهاجرین یا ایجاد شبکه‌های ارتباطی میان مهاجرین و کشورهای آن‌ها، اثرات مثبتی بر این کشورها خواهد داشت. در واقع این فرضیه مدعی است مهاجرت مغزها، مرحله‌ای موقتی برای دستیابی به منافع بلندمدت این پدیده است. در حالی که ادبیات سنتی مهاجرت مغزها بر اثر منفی مهاجرت مغزها بر رشد اذعان می‌کنند، ادبیات جدید امکان سودمندی مهاجرت مغزها (منافع مغز) را از کانال غیرمستقیم بیان می‌کند.

بررسی روند مهاجرت مغزها از ایران نیز، گویای این مطلب است که حجم مهاجرت مغزها از ایران به مقصد کشورهای گروه هفت قابل توجه بوده است. بنابراین با مطالعه ادبیات مهاجرت مغزها، این سؤال در ذهن تداعی می‌شود که آیا فرضیه منافع مغز در ایران مصداق دارد؟ در این مطالعه سعی شده است، امکان وجود منافع مغز با استفاده از تشکیل سرمایه انسانی در ایران و اثر آن بر رشد اقتصادی ارزیابی شود.

امکان وجود منافع مغز با بررسی علامت متغیر مهاجرت مغزها در معادله سرمایه انسانی سنجیده می‌شود و وجود خالص منافع مغز نیز با نگرش سیستمی به اثر مهاجرت مغزها در دو معادله سرمایه انسانی و رشد اقتصادی اثبات می‌شود. بنابراین در این مطالعه ضمن مرور ادبیات موضوع، به بررسی فرضیه منافع مغز در ایران و در ادامه به محاسبه خالص منافع مغز و در نتیجه

مهاجرت مغزها به کشورهای گروه هفت<sup>۱</sup>، طی دوره ۱۳۳۹-۱۳۸۸ می‌پردازیم.

## ۱- مبانی نظری و مطالعات تجربی

فرضیه منافع مغز بر دو فرض اساسی استوار است:

۱- نیروی کار ماهر کشورهای در حال توسعه که به کشورهای صنعتی‌شده مهاجرت کرده‌اند، می‌توانند نقش مهمی در فرآیند توسعه کشور خویش از طریق بازگشت به کشور و یا ایجاد شبکه‌های ارتباطی با کشور خویش جهت تبادل اطلاعات (از مجموعه این دو حالت به بازگشت مهاجرت<sup>۲</sup> تعبیر می‌شود) ایفاء کنند. به عبارت دیگر، نیروی کار ماهر مهاجر نقش بالقوه‌ای در فرآیند توسعه کشور خویش دارد.

۲- ممکن است در افراد ماهر مهاجر، انگیزه کافی برای بازگشت مهاجرت به کشورهای در حال توسعه وجود داشته باشد، حتی اگر آن‌ها برای مدت طولانی خارج از کشور زندگی کرده باشند و رابطه فعالی نیز با کشور مبدأ نداشته باشند.

فرض اول مبنایی برای سه دیدگاه از نظریه توسعه و مهاجرت است:

الف- بحث سرمایه‌انسانی: استدلال «فرار مغزها» بر اساس این مطلب بیان شده است که «مهاجرت مغزها از کشور در حال توسعه اثر منفی بر توسعه اقتصادی - اجتماعی آن دارد». این فرض بر پایه یافته‌های نظریه جدید رشد است که بیان می‌کند اندازه و کیفیت عوامل درونزا مانند، سرمایه انسانی، به طور مستقیم با درجه رشد اقتصادی مرتبط است. اگر انباشت سرمایه انسانی یک کشور (در حال توسعه) در اثر مهاجرت مغزها کاهش یابد، پویایی (ضعیف) اقتصادی در این کشور کاهش یافته و به رکود یا سیر قهقراپی کشیده خواهد شد که در نهایت موجب ایجاد بحران در بخش‌های داخلی خواهد شد (این حالت در برخی از کشورهای آفریقایی دیده شده است).

فرضیه منافع مغز این نتیجه را معکوس می‌کند و استدلال می‌کند از طریق بازگشت مهاجرت، انباشت سرمایه انسانی و بنابراین رشد بالقوه کشور در حال توسعه افزایش می‌یابد. در عین حال، منظور از افزایش سرمایه انسانی طبق این فرضیه تنها افزایش انباشت سرمایه انسانی از لحاظ کمی نیست، بلکه به دلیل کسب تجربیات ناشی از زندگی کردن در کشور صنعتی‌شده، دانش مهاجرین ماهر و بنابراین کیفیت سرمایه‌انسانی نیز افزایش می‌یابد. لذا بازگشت مهاجرت

۱. آمریکا، کانادا، آلمان، فرانسه، انگلستان، ایتالیا و ژاپن

می‌تواند سبب توسعه کشور در حال توسعه شود.

ب- بحث سرمایه‌مالی: در کنار بعد سرمایه انسانی که اولین فرض اساسی فرضیه منافع مغز را شامل می‌شود، بعد سرمایه مالی نیز مطرح است. بازگشت مهاجرت تنها سرمایه انسانی را افزایش نمی‌دهد، بلکه احتمالاً سرمایه مالی به کشور در حال توسعه انتقال می‌یابد. بر اساس مطالعات مهاجرت، مهاجرین دارای تحصیلات عالی قادر به کسب موقعیت‌های شغلی مناسب در جوامع صنعتی هستند، بنابراین انباشت سرمایه زیادی را برای آن‌ها دربردارد. طبق گزارش صندوق بین‌المللی پول (۱۹۹۹) مقادیر زیادی سرمایه مالی تحت عنوان «وجوه ارسالی» از طرف مهاجرین به خانواده و دوستانشان در کشورهای مبدأ ارسال شده است. فرضیه منافع مغز این مفهوم را گسترش داده و فرض می‌کند این سرمایه‌ها می‌تواند از طریق سرمایه‌گذاری در کشور مبدأ با مدیریت شخصی مهاجر نیز به کشور مبدأ انتقال یابد.

از طرف دیگر، انتظار اثر متقابل میان سرمایه انسانی و سرمایه مالی وجود دارد، زیرا انباشت سرمایه مالی در کشور خارجی متضمن مقدار مشخصی از سرمایه انسانی است. می‌توان فرض کرد مهاجرین بازگشتی احتمالاً سرمایه مالی و فنی که از محیط صنعتی کسب کرده‌اند را در فعالیت‌های اقتصادی که نیاز به فنون پیشرفته دارد سرمایه‌گذاری خواهند کرد. به علاوه، قابل تصور است که این سرمایه‌ها توسط مهاجرین بازگشتی مؤثرتری نسبت به نخبگان داخلی که سرمایه‌انسانی (و مالی) خود را در محیط پیشرفته خارج تقویت نکرده‌اند، قابل سرمایه‌گذاری است. همچنین این احتمال وجود دارد که مهاجرین بازگشتی نسبت به خارجیان با سطح مشابه (یا حتی سطح بالاتر) سرمایه انسانی (و سرمایه مالی) قادر به سرمایه‌گذاری بهتری در کشور مبدأ باشند. این امر به دلیل این است که مهاجرین سرمایه‌گذار بازگشتی اطلاعات بهتری از کشور در حال توسعه دارند و بنابراین قادر به برآورد دقیق‌تر ریسک سرمایه‌گذاری در این کشورها هستند.

ج- بحث سرمایه اجتماعی: در کنار سرمایه انسانی و سرمایه مالی، سرمایه سومی با عنوان «سرمایه اجتماعی» به موجب بازگشت مهاجرت مغزها به کشور در حال توسعه مطرح است. اساساً سرمایه اجتماعی از مناسبات مهم کشور در حال توسعه با کشور توسعه‌یافته که از طریق بازگشت مهاجرت قابل دسترس است، تشکیل شده است. برای مثال، بازگشت مدیران تجاری مهاجر امکان دستیابی به بازارهای کشورهای صنعتی را که برای پیشرفت اقتصادی (نه به طور قطعی) با اهمیت است، فراهم می‌کند. همچنین دانشمندان می‌توانند همکاری متقابلی با مراکز

تحقیقاتی در کشورهای صنعتی ایجاد کنند. تمام این مناسبات و روابط برای گشودن افق‌های جدید سرمایه‌گذاری در کشور در حال توسعه سودمند است. در این شرایط، بازگشت مهاجرت فصل مشترک جهان توسعه‌یافته و در حال توسعه محسوب می‌شود.

بر اساس فرض دوم، مهاجرین ماهر می‌توانند توسط کشور در حال توسعه مبدأ جذب و در فرآیند توسعه به خدمت گرفته شوند. به نظر می‌رسد این فرض جدی‌ترین استدلال مخالف با فرضیه منافع مغز باشد. به پیروی از نظریه «فرار مغزها» (که تاکنون تحقیقات مهاجرت و توسعه را به شدت تحت تأثیر قرار داده است)، از لحاظ نظری و تجربی، بازگشت مهاجرین ماهر به کشور در حال توسعه، به خصوص اگر به سطح استاندارد زندگی بهتری در خارج دست پیدا کرده باشند، غیرمحمتمل است. بنابراین بازگشت مهاجرین ماهر به کشور در حال توسعه محال به نظر می‌رسد.

در حالی که فرضیه منافع مغز از این نظریه حمایت نمی‌کند، بلکه معتقد است از لحاظ نظری، جذب مهاجرین ماهر برای کشور در حال توسعه مبدأ و استفاده از آن‌ها در فرآیند توسعه، برای کشور در حال توسعه قابل حصول و در واقع ممکن است. این اعتقاد بر اساس مدل‌هایی است که بیان می‌کند اختلافات در استانداردهای زندگی در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته نتیجه کشمکش میان عوامل جاذبه و دافعه مغز است که منجر به ترک نیروی کار ماهر از کشور در حال توسعه و شروع زندگی بهتر در کشور پیشرفته می‌شود.

مطالعات مهاجرت مغزها از جنبه «فرار مغزها»، معتقدند محرک‌های زندگی در کشور صنعتی بر شرایط منفی کشور در حال توسعه غلبه دارد. فرضیه منافع مغز بیان می‌کند این مقتضیات قابل بازگشت هستند. اگر پیش‌توافقاتی برای بازگشت مهاجرین ماهر به کشور مبدأ و یا زمینه اعمال نفوذ در کشور صنعتی شده و مهاجرین فراهم شده باشد، بازگشت مهاجرین ماهر و یا ایجاد شبکه‌های ارتباطی بین‌المللی میان آن‌ها و کشور مبدأ می‌تواند منافی را از طریق بازگشت مهاجرت ایجاد کند.

بنابراین، بر طبق فرضیه منافع مغز، مهاجرین ماهر: ۱- منبع ارزشمندی برای توسعه کشور مبدأ به شمار می‌روند؛ و ۲- می‌توانند به طور برنامه‌ریزی شده موجب ایجاد منفعت برای کشور خویش شوند (Hunger, 2002).

دیدگاه متعارف مهاجرت مغزها، بر عوامل تعیین‌کننده مهاجرت نیروهای ماهر برای اقتصادهای فرستنده تأکید می‌کند. در اقتصادی که آموزش توسط بخش خصوصی تأمین مالی

می‌شود، اثرات منفی کوتاه‌مدت مهاجرت مغزها به چگونگی تأثیرگذاری آن بر بازار نیروی کار بستگی دارد. کاهش انباشت سرمایه انسانی در اقتصاد فرستنده نیروی کار ماهر، نرخ دستمزد را کاهش داده و از این طریق باعث کاهش رفاه اقتصادی می‌شود. از طرف دیگر اثرات کاهش رفاه ناشی از مهاجرت مغزها ممکن است به واسطه کانال‌های دیگری کاهش یابد. چنانچه تحصیلات توسط دولت تأمین مالی شود، در هنگام مهاجرت مغزها، دولت جهت ثابت نگه‌داشتن سطح انباشت سرمایه انسانی، لازم است مخارج عمومی بیشتری صرف آموزش نموده و به تبع آن مالیات بیشتری را جهت تأمین این هزینه‌ها اخذ نماید.

ادبیات نظری که در خصوص منافع یا مضار مهاجرت مغزها وجود دارد را می‌توان در دو دسته مطرح نمود؛ دسته اول، ادبیات قدیم مهاجرت مغزهاست و برخاسته از دیدگاه سنتی در زمینه مدل‌های رشد درون‌زاست. پیروان این دسته استدلال می‌کنند اثر مهاجرت مغزها بر تشکیل سرمایه انسانی منفی است؛ اگر سهم مهاجران ماهر در مقابل نسبت سرمایه انسانی به جمعیت باقیمانده در کشور بزرگ باشد؛ انباشت سرمایه انسانی کاهش می‌یابد. در کوتاه‌مدت دو عامل هزینه‌های تعدیل و پیامدهای خارجی باعث کاهش رفاه می‌شوند. باگواتی و هامادا<sup>۱</sup> (۱۹۷۴) این بحث را در چارچوب بازارهای رقابتی و در شرایطی که نرخ دستمزد توسط اتحادیه‌های کارگری تعیین شده و تحصیلات توسط دولت تأمین مالی می‌شود، مدل‌بندی کردند. بنا به تحلیل آن‌ها، با مهاجرت نیروهای کار ماهر، مستقیماً بیکاری نیروی کار ماهر کاهش می‌یابد. همچنین دستمزد انتظاری افزایش یافته و موجب افزایش عرضه نیروی کار ماهر می‌شود. در این شرایط کاهش تولید و درآمد ملی ناشی از اثر مهاجرت مغزها بر اشتغال سایر بخش‌ها، موجب کاهش رفاه می‌شود. بنابراین از بعد پیامدهای خارجی، با واردکردن مهاجرین ماهر در تابع رفاه اجتماعی، جدای از منافع خصوصی آن‌ها، مهاجرین ماهر ممکن است موجب کاهش رفاه شوند. این حالت با استفاده از مدل‌های رشد درون‌زای لوکاس و در مطالعات میاگیوا<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) و ونگ و یپ<sup>۳</sup> (۱۹۹۹) بررسی شده است. به طور کلی مضار ناشی از مهاجرت مغزها به کشش جانشینی میان نیروی کار ماهر و غیرماهر بستگی دارد.

دسته دوم، موج جدید مدل‌های پویا را دربرمی‌گیرد که احتمال ایجاد منافع ناشی از مهاجرت افراد ماهر برای اقتصادهای در حال توسعه را افزایش می‌دهد. بحث رایج این است که

---

1. Bhagwati and Hamada

2. Miyagiwa

3. Wong and Yip

مهاجرت، فرآیند تشکیل سرمایه‌انسانی را بدون تغییر رها نمی‌کند. اگر بازده تحصیلات در کشور مبدأ پایین باشد، بازکردن درها برای مهاجرت، نه تنها انباشت سرمایه انسانی را کاهش نمی‌دهد، بلکه از طریق ایجاد انگیزه برای کسب تحصیلات و مهارت به منظور مهاجرت، احتمال کسب تحصیلات برای افراد باقیمانده را افزایش خواهد داد (اثر محرک). بنابراین ممکن است خالص منافع مغز ایجاد شود. ایجاد خالص منافع مغز نیز رشد اقتصادی را افزایش خواهد داد. مانتفورد<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) با استفاده از مدل رشد نسل‌های همپوش نشان داده است بازگذاشتن درهای کشور برای مهاجرت افراد ماهر محرکی برای سرمایه‌گذاری در تحصیل در داخل کشور است و اگر این اثر محرک به اندازه کافی بزرگ باشد، با وجود نااطمینانی نسبت به مهاجرت ممکن است سرمایه انسانی بالفعل را افزایش دهد (نااطمینانی از این جهت است که تنها برخی از افراد دارای تحصیلات، فرصت مهاجرت پیدا می‌کنند). سایر مطالعاتی که این مطلب را تأیید کرده‌اند، عبارتند از: استارک و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۸)، ویدال<sup>۳</sup> (۱۹۹۸)، بین و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) و استارک و وانگ<sup>۵</sup> (۲۰۰۲). وجود اثر محرک (منافع مغز) شرط لازم برای ایجاد خالص منافع مغز است. البته اثر منافع مغز باید آنقدر بزرگ باشد که اثر مهاجرت نیروی کار ماهر (فرار مغز) را جبران کند.

به طور کلی، ادبیات مربوط به مهاجرین و رشد اقتصادی، اثر خالص کل مهاجرت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را برای اقتصادهای فرستنده مشخص نکرده است. به‌رغم ادبیات نظری وسیع در این رابطه، شواهد تجربی زیادی مبنی بر آزمون فرضیه سودمندی مهاجرت مغزها وجود ندارد. در داخل کشور تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه انجام نشده است و مطالعات خارجی نیز محدود به مطالعاتی است که در ادامه ذکر شده است.

اولین تلاش‌ها برای بررسی تجربی فرضیه منافع مغز توسط بین و همکارانش (۲۰۰۱)، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۶) و با استفاده از مطالعات بین‌کشوری انجام گرفته است. آن‌ها در اولین مطالعه با استفاده از داده‌های تابلویی برای ۳۷ کشور در حال توسعه، به این نتیجه دست یافتند که نرخ مهاجرت ناخالص (به عنوان نمادی از متغیر مهاجرت مغزها) اثر مثبت بر تشکیل سرمایه انسانی و در نهایت بر رشد اقتصادی در فقیرترین کشورها دارد. در دومین مطالعه با عنوان «مهاجرت مغزها و رشد کشورهای کمتر توسعه‌یافته: منافع و مضار» با گسترش حجم نمونه به پنجاه کشور

- 
1. Mountford
  2. Stark et al
  3. Vidal
  4. Beine et al
  5. Stark and Wang

در حال توسعه و طبقه‌بندی مهاجران از لحاظ سطوح تحصیلی، فرضیه منافع مغز در سطح کل تأیید شد. همچنین نتایج تجربی مطالعه، بیانگر آن است که مهاجرت مغزها اثر منفی بر نرخ رشد اقتصادی کشورهایی دارد که نرخ مهاجرت افراد دارای تحصیلات عالی آن‌ها بالای ۲۰٪ است یا سهم افراد دارای تحصیلات بالا در جمعیت کل، بالای ۵۰٪ است. بر اساس نمونه فوق، بیشتر کشورها در شمار کشورهایی هستند که مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی آن‌ها، تأثیر منفی داشته است (حدود ۸۰٪ کشورها).

بین و همکاران در مطالعه سوم خود با عنوان «مهاجرت مغزها و تشکیل سرمایه انسانی در کشورهای در حال توسعه» از آمار و اطلاعات داکوار و مارفوک<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) استفاده کرده و حجم نمونه را به ۱۲۷ کشور در حال توسعه افزایش دادند. یکی از کشورهای مورد بررسی در این مقاله، ایران است. وجه تمایز دیگر این مطالعه با مطالعات قبلی، بررسی فرضیه منافع مغز برای تمام کشورهای نمونه است. در این مطالعه آن‌ها شواهدی تجربی مبنی بر وجود خالص منافع مغز در برخی کشورها به دست آوردند. کشش سرمایه‌گذاری در سرمایه‌انسانی برای مهاجرین ماهر در این مطالعه، به طور کلی حدود ۵٪ برآورد شده است. آن‌ها بیان کردند کشورهایی که از لحاظ اندازه کوچک می‌باشند (نظیر کشورهای کوچک زیر صحرای آفریقا<sup>۲</sup> و کشورهای آمریکای مرکزی) به شدت از آثار منفی مهاجرت مغزها رنج می‌برند و برعکس کشورهای در حال توسعه بزرگ نظیر؛ چین، هند و برزیل در جریان مهاجرت مغزها، دارای منافع مغز غیرقابل اغماضی هستند. همچنین آن‌ها دریافتند اگر چه منافع مغز برای برخی کشورها وجود دارد، اما بیشتر کشورها در شمار ضرردیدگان هستند. طبق نتایج این مطالعه ایران نیز در زمره کشورهایی است که فرضیه منافع مغز در آن رد شده است.

همچنین بین و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای با عنوان «تحلیلی پدل از منافع مغز» به بررسی اثر مهاجرت مغزها بر انباشت سرمایه انسانی ۱۴۷ کشور طی دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۰ پرداختند. آن‌ها برای مقایسه نحوه اثرگذاری مهاجرت مغزها بر انباشت سرمایه انسانی در اقتصادهای متفاوت نمونه مورد بررسی را به سه گروه کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین طبقه‌بندی کردند. نتایج تجربی مطالعه فرضیه منافع مغز در کشورهای با درآمد پایین را تأیید کرده است، اما در کشورهای با درآمد متوسط و بالا مهاجرت مغزها اثر منفی بر انباشت سرمایه

---

1. Docquier and Marfouk  
2. sub Saharan Africa  
3. M. Beine and et al

انسانی داشته و بنابراین فرضیه منافع مغز در آن‌ها رد شده است.

گرویزارد و لول<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از آمار و اطلاعات داکوار و مارفوک (۲۰۰۴) در مورد ۱۶۰ کشور در حال توسعه و توسعه‌یافته طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۰۰ به آزمون فرضیه منافع مغز پرداختند. آن‌ها جهت بررسی فرضیه منافع مغز، اثر مهاجرت نیروهای کار ماهر بر تشکیل سرمایه انسانی و رشد اقتصادی را در سیستم معادلاتی متشکل از دو معادله فوق و در دو سطح ایستا و پویا برآورد کردند. به این منظور اثر مهاجرت مغزها به طور مستقیم در معادله رشد اقتصادی و غیرمستقیم از طریق تأثیر بر سرمایه انسانی در رشد اقتصادی در نظر گرفته شده است. بر اساس نتایج مطالعه، مهاجرت نیروی کار ماهر در معادله تشکیل سرمایه انسانی اثر منفی دارد و از طرف دیگر سرمایه انسانی اثر مثبت در معادله رشد اقتصادی دارد. اما در کل، فرضیه منافع مغز رد می‌شود. یعنی، اثر غیرمستقیم (اثر منفی مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی از کانال سرمایه انسانی) قادر نیست اثر مثبت سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی را خنثی کند. همچنین نتایج مطالعه در مورد کشورهای با درآمد مختلف نشان می‌دهد مهاجرت مغزها به فقیرترین کشورها ضرر می‌رساند، در حالی که تأثیری بر اقتصادهای با درآمد بالا ندارد.

گرویزارد و لول (۲۰۰۷) در مقاله‌ای تحت عنوان «مهاجرت مغزها و سرمایه انسانی در کشورهای در حال توسعه: آیا واقعاً منفعت می‌برند؟» ضمن نقد مقاله بین و همکارانش (۲۰۰۶)، به بررسی وجود اثر محرک در کشورهای در حال توسعه پرداخته‌اند. آن‌ها نتایج مطالعه بین و همکاران را به سه دلیل رد کرده‌اند: ۱- اثر مثبت و معنی‌دار مهاجرت مغزها بر سرمایه انسانی به دلیل وجود مؤلفه همگرا در برآوردهاست و این مؤلفه درونزا می‌باشد. ۲- عبارت درجه دوم در مدل آنان، بیانگر منحنی U-شکلی است که در چارچوب نظری این مطالعه ارائه شده است، در حالی که به نظر می‌رسد این موضوع وجود ندارد و نمی‌تواند مدل درجه دوم باشد. ۳- از لحاظ فنی، در روش برآورد معادلات همزمان نیاز به متغیرهای ابزاری دیگری متفاوت از کار آنان وجود دارد و با قراردادن نرخ ثبت‌نام دبیرستانی به عنوان معیاری برای تشکیل سرمایه انسانی، اقدام به بررسی وجود اثر محرک نمودند. نتایج تجربی حاکی از این است که رابطه منفی میان نرخ ثبت نام دبیرستانی و مهاجرت مغزها وجود دارد. در تفسیر این نتیجه بیان شده است هر چه کشور بازتر باشد، نیروی کار دارای استعداد انگیزه بیشتری برای ادامه تحصیل در خارج از کشور

---

1. L. Groizard and Llull

دارند و به این ترتیب سرمایه انسانی در خارج از کشور شکل نهایی به خود گرفته و کشور مقصد، بازار کار این افراد می‌باشد. گرویزارد و لول بیان کردند تحت این شرایط، مبانی نظری مهاجرت مغزها باید این نکته را در نظر داشته باشد که تصمیم‌گیری برای مهاجرت افراد تحت تأثیر نیاز به ادامه تحصیل در خارج از کشور است و سرانجام کشورهای خارجی تعیین‌کننده بازار کار سرمایه‌انسانی بالقوه هستند. بنابراین امکان وجود اثر محرک و به عبارت دیگر، منافع مغز در کشورهای در حال توسعه وجود ندارد.

همچنین مطالعاتی در خصوص اثر مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی وجود دارد. گرویزارد و لول (۲۰۰۷) در مقاله‌ای تحت عنوان «مهاجرت متخصصان و رشد: آزمون فرضیه فرار مغز و منافع مغز» با استفاده از آمار و اطلاعات ۹۲ کشور در حال توسعه و توسعه‌یافته در طول دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۰ به دنبال تعیین اثر کل مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی، به کمک ارزیابی دو اثر مستقیم و غیرمستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی می‌باشند. اثر مستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی را از طریق معادله رشد اقتصادی مشتمل بر متغیرهایی چون نرخ مهاجرت مغزها، وجوه ارسالی مهاجرین، FDI (سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) و پیوندهای تجاری یا انتشار دانش ارزیابی کرده‌اند و اثر غیرمستقیم را از طریق معادله سرمایه انسانی و وجود متغیر نرخ مهاجرت در این مدل. ارزیابی این دو اثر به کمک روش 2SLS انجام شده است و نتایج این تخمین‌ها حاکی از این است که اولاً، بین سرمایه انسانی و مهاجرت مغزها رابطه منفی برقرار است. ثانیاً، اثرات مختلف مستقیم مهاجرت مغزها بر رشد یکدیگر را جبران می‌کنند. ثالثاً، اثر کل مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی منفی است. این به آن معناست که اثر مستقیم، پیامدهای خارجی منفی کاهش سرمایه انسانی (به دلیل مهاجرت افراد ماهر) را جبران می‌کند، اما این اثر آنقدر بزرگ نیست تا کل اثر منفی مهاجرت نیروهای کار ماهر را جبران کند.

استرلی و نارکو<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) در مقاله‌ای تحت عنوان «آیا مهاجرت مغزها برای آفریقا خوب است؟» به روش تجربی در دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۳، بیان کرده‌اند با ایجاد فرصت‌هایی برای اشتغال در خارج از کشور با کسب دستمزدهایی بالاتر از دستمزدهای داخلی، مهاجرت مغزها می‌تواند محرک مثبتی برای تشکیل سرمایه انسانی در داخل باشد و از این طریق رشد اقتصادی افزایش می‌یابد.

گرویزارد و لول (۲۰۰۴) در مقاله‌ای تحت عنوان «مهاجرت مغزها، حمایت و رشد» با

---

1. Easterly and Nyarko

استفاده از مجموعه آمار و اطلاعات ۱۱۲ کشور در حال توسعه صادرکننده نیروی کار ماهر، طی دهه ۱۹۹۰، اثر معکوس مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی را آزمون کرده‌اند و به این نتیجه رسیدند افزایش ده درصدی در مهاجرت سرمایه انسانی، نرخ رشد سرانه را حدود ۰/۸ درصد در هر سال کاهش می‌دهد.

بین و همکاران (۲۰۰۱) به بررسی دو اثر مهاجرت مغزها بر تشکیل سرمایه انسانی و رشد اقتصادی کشور مبدأ پرداختند. این آثار عبارتند از: اثر پیش‌بینی شده که همان اثر مغز یا «brain effect» است و دربرگیرنده این مفهوم است که انتظارات مهاجرت، سرمایه‌گذاری در آموزش را به دلیل بازدهی‌های بالاتر خارجی افزایش می‌دهد و اثر پیش‌بینی نشده که همان «drain effect» یا اثر فرار می‌باشد، ناشی از جریان مهاجرت واقعی است. بر این اساس، فرضیه «مفید بودن مهاجرت مغزها»<sup>۱</sup> زمانی تحقق می‌یابد که اثر پیش‌بینی شده بر اثر پیش‌بینی نشده مسلط شود. نتایج تجربی این مطالعه حاکی از آن است که چنانچه سرمایه‌انسانی داخلی به مقدار کافی فراهم شده باشد، مهاجرت مغزها می‌تواند برای کشورهای مبدأ مفید باشد.

بین و همکاران (۲۰۰۳) در مقاله‌ای تحت عنوان «مهاجرت مغزها و رشد کشورهای کمتر توسعه‌یافته: منافع و مضار» با تخمین تجربی از اثرات ناشی از مهاجرت مغزها برای کشورهای منبع مهاجر به وسیله نمونه‌ای از پنجاه کشور در حال توسعه با استفاده از داده‌های کارینگتن و دتراژیچ<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) به این نتیجه رسیدند که منافع ناشی از مهاجرت مغزها از مضار آن کمتر است. منتفع‌شدگان، کشورهایی هستند که تخمین فوق برای آن‌ها، افزایش سرمایه انسانی را نشان می‌دهد. بر اساس مطالعات تجربی روی نمونه فوق، نظریه «سودمندی مهاجرت مغزها» در سطح کل اثبات شد. همچنین مهاجرت مغزها اثر منفی بر نرخ رشد کشورهایی دارد که نرخ مهاجرت افراد دارای تحصیلات عالی آن‌ها بیش از ۲۰٪ است و یا سهم افراد دارای تحصیلات عالی از جمعیت کل، بیش از ۵۰٪ است. بر اساس نمونه فوق، حدود ۸۰٪ کشورها در شمار کشورهای هستند که مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی آن‌ها، تأثیر منفی داشته است.

شاه‌آبادی و پوران (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای با عنوان «اثر مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی (مطالعه موردی ایران)» به بررسی اثر مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی ایران طی دوره ۱۳۳۹-۱۳۸۵ با استفاده از آمار مهاجرت مغزها از ایران به ایالات متحده آمریکا پرداخته‌اند. نتایج تجربی این مطالعه بیانگر آن است که تأثیر متقابل متغیر مهاجرت مغزها با انقلاب اسلامی بر رشد اقتصادی

1. Beneficial Brain Drain  
2. Carrington and Detragiach

منفی و معنی‌دار است. همچنین در کنار عامل تولید نیروی کار، انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی و سرمایه انسانی نیز که ابزارهای بسیار مهم حصول به اقتصاد دانش‌محور می‌باشند، در تابع تولید اقتصاد ایران اثر مثبت و مستقیم دارند و به جز متغیر انباشت تحقیق و توسعه خارجی که اثر معنی‌داری بر تابع تولید ایران ندارد، سایر متغیرها از سطح معنی‌داری خوبی برخوردارند.

## ۲- ارائه مدل

به پیروی از مطالعات انجام شده و بالاخص مطالعه گرویزارد و لول (۲۰۰۷)، به منظور بررسی فرضیه منافع مغز و محاسبه خالص منافع مغز در ایران، دو معادله سرمایه انسانی و رشد اقتصادی ایران به صورت زیر تصریح می‌گردد.

معادله سرمایه انسانی: مهاجرت مغزها به معنی کاسته شدن از سرمایه انسانی کشور است. اما مهاجرت مغزها همچنین می‌تواند از طریق ایجاد اثرات محرک در افراد باقیمانده در کشور، موجب افزایش سرمایه انسانی شود. وجود این اثر محرک را می‌توان به پیروی از مطالعه گرویزارد و لول (۲۰۰۷)، به وسیله متغیر نرخ مهاجرت نیروهای ماهر بررسی نمود. این متغیر به صورت نرخ مهاجرت مغزها تعریف می‌شود. لذا معادله سرمایه انسانی در کشور ایران را در چارچوب مدل حاضر به صورت زیر تصریح می‌نماییم:

$$\ln HL_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln BDRate_t + \alpha * X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

در رابطه فوق  $\ln HL_t$ ،  $\ln BDRate_t$  و  $\varepsilon_t$  به ترتیب بیانگر لگاریتم نسبت انباشت سرمایه انسانی به کل نیروی کار فعال، لگاریتم نرخ مهاجرت مغزها و جمله خطا است. همچنین،  $X_t$  بردار سایر عوامل تعیین‌کننده برونزا در معادله سرمایه انسانی است. این بردار طبق مطالعات بین و همکاران (۲۰۰۱، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۶) و گرویزارد و لول (۲۰۰۷) می‌تواند شامل متغیرهایی همچون GDP سرانه و نسبت مخارج عمومی آموزش به GDP و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باشد.

معادله رشد اقتصادی: از آنجا که در این مطالعه به دنبال محاسبه خالص منافع مغز از طریق اثر همزمان مهاجرت مغزها بر سرمایه انسانی و رشد اقتصادی هستیم، معادله رشد اقتصادی ایران را به صورت زیر تصریح می‌نماییم.

$$\ln GDPP_t = \beta_0 + \beta_1 \ln BDRate_t + \beta_2 \ln HL_t + \beta * Z_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

به غیر از متغیرهای  $\varepsilon_t$ ،  $\ln GDPP_t$  و  $\ln HL_t$  که بیانگر جمله خطا، لگاریتم تولید

ناخالص سرانه و لگاریتم انباشت سرمایه انسانی می‌باشد.  $Z_t$  نیز، بردار سایر عوامل تعیین‌کننده برونزا در معادله رشد اقتصادی ایران است. مطابق نظریه‌های رشد اقتصادی درونزا و برونزا، نیروی کار و سرمایه فیزیکی از جمله عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی هستند. همچنین طبق مطالعات شاه‌آبادی (۱۳۸۰)، شاه‌آبادی و پوران (۱۳۸۸)، گرویزارد و لول (۲۰۰۶ و ۲۰۰۷) و بین و همکاران (۲۰۰۳ و ۲۰۰۶) درجه باز بودن، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، وجوه ارسالی نیروی کار و انباشت تحقیق و توسعه داخلی و خارجی در شمار سایر عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی می‌باشند.

بنا به هدف این مطالعه در بررسی همزمان اثرات مستقیم و غیرمستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی ایران، لازم است معادلات فوق به صورت سیستمی برآورد گردد. روش‌های سیستمی، پارامترهای ساختاری یک الگو را به گونه‌ای برآورد می‌کند که تمام معادلات مدل را به طور همزمان در نظر می‌گیرد. بر این اساس چون تمام اطلاعات موجود در معادلات، مثل ارتباط بین جملات خطای معادلات در نظر گرفته می‌شوند، کارایی برآوردکننده‌ها نسبت به روش‌های تک‌معادله‌ای بیشتر است (صدیقی و همکاران، ۱۳۸۶: ۳۰۷). بهترین روش برآورد سیستمی نیز روش 3SLS<sup>۱</sup> است.

طبق مبانی نظری و تجربی، تصویر کلی از مدل مطرح شده را می‌توان به صورت زیر

بیان کرد:

$$\ln HL_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln BDRate_t + \alpha_2 \ln GDPP_t + \alpha_3 \ln EDUGDP_t + \alpha_4 \ln GDPP_t + \alpha_5 m_t * LSF_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\ln GDPP_t = \beta_0 + \beta_1 \ln BDRate_t + \beta_2 \ln HL_t + \beta_3 \ln SD_t + \beta_4 \ln OPEN_t + \beta_5 \ln REMGDP_t + \beta_6 \ln KL_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

معادلات ۳ و ۴ معادلات ساختاری می‌باشند. همچنین تمام متغیرهای موجود در مدل را می‌توان به دو دسته برونزا و درونزا طبقه‌بندی نمود. نتایج طبقه‌بندی متغیرهای موجود در مدل فوق در جدول (۱) آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود ۸ متغیر برونزا و ۲ متغیر درونزا (به استثنای متغیرهای مجازی که بنا به ضرورت در مدل وارد می‌شوند) در مدل فوق موجود است.

طبق شرایط رتبه‌ای و ترتیبی تشخیص، معادلات ساختاری مدل، از نوع بیش از حد مشخص (فراشناسایی) می‌باشند. جهت شناخت دقیق‌تر معادلات ساختاری مدل، آزمون‌های

دیگری همچون همزمانی، برونزایی، آزمون متغیرهای حذف شده و خودهمبستگی انجام شده است (همان، ۲۳۰-۲۳۶). نتایج این آزمون‌ها حاکی از این است که در برخی معادلات، متغیر تشریحی با جمله خطا در ارتباط است و برخی از متغیرهای درونزا در معادلات نقش درونزا دارند، معادلات ساختاری فراشناسایی هستند و مراتب خودهمبستگی معادلات ساختاری موجود در مدل نیز معین شده است.

جدول (۱): طبقه‌بندی متغیرهای موجود در مدل

نام متغیر	توضیحات	طبقه
LnBDRate	لگاریتم نرخ مهاجرت مغزها	برونزا
LnGDPP	لگاریتم درآمد سرانه (تولید ناخالص داخلی سرانه)	برونزا
LnEDUGDP	لگاریتم نسبت مخارج عمومی آموزش به تولید ناخالص داخلی	برونزا
LnKL	لگاریتم نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به نیروی کار فعال	برونزا
LnHL	لگاریتم نسبت سرمایه انسانی به نیروی کار فعال	درونزا
LnOPEN	لگاریتم درجه باز بودن	برونزا
LnSD <sub>t</sub>	لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه داخلی	برونزا
mLSF <sub>t</sub>	اثر متقابل واردات با انباشت تحقیق و توسعه خارجی	برونزا
LnREMGDP	لگاریتم نسبت وجوه ارسالی نیروی کار به تولید ناخالص داخلی	برونزا
LnGDP	لگاریتم تولید ناخالص داخلی	درونزا

قبل از پرداختن به نتایج برآورد مدل، توجه به نکاتی ضروری به نظر می‌رسد. دوره زمانی مورد مطالعه (۲۰۰۹-۱۹۶۰) و (۱۳۳۹-۱۳۸۸) است و آمارهای مورد نیاز به میلیون دلار و قیمت ثابت (سال پایه ۲۰۰۰) می‌باشد. اطلاعات رایج از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، گمرگ جمهوری اسلامی ایران، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی سابق و پایگاه اینترنتی WDI تهیه شده است.

وجوه ارسالی نیروی کار<sup>۱</sup> جریان انتقالات خصوصی از طرف نیروی کار مهاجر (ساکن در کشور میزبان) به کشور مبدأ (وطن) است. صرف نظر از نوع مهاجرت، این مبلغ در برگرفته جریان انتقالات نیروی کاری است که به مدت بیش از یک سال در کشور میزبان

ساکن است. اطلاعات این متغیر از پایگاه‌های اطلاعاتی بانک جهانی و nation master استخراج شده است.

انباشت اولیه سرمایه فیزیکی طبق رابطه گریلیچز<sup>۲</sup> و به صورت زیر محاسبه شده است:

$$K_0 = \frac{FI_0}{(g + \delta)} \quad (5)$$

$K_0$  بیانگر تشکیل سرمایه ثابت ناخالص اولین سالی که موجود است.  $\delta$  نرخ استهلاک و  $g$  لگاریتم متوسط رشد سالانه تشکیل سرمایه ثابت ناخالص طی دوره‌ای که آمار تشکیل سرمایه ثابت ناخالص موجود می‌باشد و در ضمن انباشت سرمایه فیزیکی در هر سال برابر است با:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + FI_t \quad (6)$$

انباشت مهاجرت مغزها به مقصد کشورهای گروه هفت، طبق رابطه گریلیچز و به پیروی از مطالعه شاه‌آبادی و پوران (۱۳۸۸) محاسبه شده است و پس از آن به پیروی از داکوار و اسچیف<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) اقدام به تهیه نرخ مهاجرت مغزها در قالب رابطه زیر نموده‌ایم:

$$m_t = \frac{S_t^{bd}}{S_t^{bd} + hum_t} \quad (7)$$

به ترتیب عبارتند از: نرخ مهاجرت نیروی کار ماهر و دارای تحصیلات دانشگاهی، سرمایه انسانی و انباشت مهاجران ماهر و دارای تحصیلات دانشگاهی. قابل ذکر است که آمار مهاجرین ماهر به کشورهای گروه هفت از سالنامه‌های مهاجرت آمریکا، کانادا و کمیساریای عالی پناهندگان سازمان ملل متحد تهیه شده است.

انباشت سرمایه R&D داخلی به کمک رابطه گریلیچز از انباشت هزینه‌های R&D داخلی که مستقیماً از قانون بودجه کل کشور و گزارش‌های اقتصادی سازمان برنامه و بودجه در سال‌های مختلف به دست آمده محاسبه شده است.

انباشت سرمایه R&D خارجی کشور نیز طبق رابطه کو و هلپمن<sup>۴</sup> و به پیروی از مطالعه

---

1. www.nationmaster.com  
2. Griliches (1988)  
3. Docquier and Schiff  
4. Coe and Helpman

شاه‌آبادی (۱۳۸۰) از رابطه زیر محاسبه شده‌است:

$$S^{f-CH} = \left( \sum_{j=1}^{21} \frac{m_{ij}}{m_j} \right) * S_j^d \quad j = 1, 2, \dots, 21 \quad (8)$$

که  $m_{ij}$  بیانگر جریان واردات کالا کشور ایران از کشورهای عضو OECD و  $m_j = \sum m_{ij}$  کل جریان واردات کالا کشور ایران از این کشورهاست.  $S_j^d$  انباشت سرمایه R&D داخلی هر یک از شرکای تجاری توسعه‌یافته عضو OECD می‌باشد. نرخ استهلاک انباشت سرمایه R&D برای شرکاء تجاری و کشور به ترتیب ۵٪ و ۱۰٪ در نظر گرفته شده است.

در برآورد معادلات همزمان به روش فوق استفاده از متغیرهای ابزاری ضروری است. عرض از مبدأ، کلیه متغیرهای برونزای موجود در معادلات، متغیرهای درونزای تأخیری و متغیرهای مجازی را می‌توان به عنوان متغیرهای ابزاری در هنگام برآورد مدل، به کار گرفت. در اینجا علاوه بر متغیرهای وابسته تأخیری، عرض از مبدأ و متغیرهای برونزا از متغیرهای مجازی نیز استفاده شده است که عبارتند از:

$DR$ : متغیر مجازی بیانگر انقلاب اسلامی ایران (در سال‌های قبل از انقلاب اسلامی مقدار صفر و برای سال‌های پس از آن مقدار یک دارد).

$DW$ : متغیر مجازی برای سال‌های جنگ تحمیلی (در دوران هشت ساله جنگ تحمیلی مقدار یک و برای بقیه سال‌ها مقدار صفر دارد).

$D60$ : متغیر مجازی معرف سال‌های انقلاب فرهنگی و اوج مهاجرت مغزها (در سال‌های ۱۳۶۰ و ۱۳۶۱ مقدار یک و برای سایر سال‌ها مقدار صفر دارد).

$D68$ : متغیر مجازی معرف پایان جنگ تحمیلی (در سال‌های قبل از ۱۳۶۸ مقدار صفر و پس از آن مقدار یک دارد).

$DFDI$ : متغیر مجازی بیانگر برخورداری از جریان ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به ایران است (در سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۷۲ مقدار صفر و بقیه سال‌ها مقدار یک دارد).

پس از برآورد مدل، محاسبه خالص منافع مغز با استفاده از مفهوم کشش انجام می‌شود. از آنجا که معادلات لگاریتمی هستند، ضرایب برآورد شده همان کشش‌ها می‌باشند. پس از برآورد مدل می‌توان کشش رشد اقتصادی نسبت به مهاجرت مغزها را به صورت زیر به دست آورد.

$$E_{GDP, BDrate} = \varepsilon_{GDP, BDrate} + \varepsilon_{GDP, HL} \quad (۹)$$

در رابطه (۹)،  $E_{GDP, BDrate}$  کل کشش رشد اقتصادی نسبت به مهاجرت مغزها است که از مجموع کشش رشد اقتصادی نسبت به نرخ مهاجرت ( $\varepsilon_{GDP, BDrate}$ ) و کشش رشد اقتصادی نسبت به سرمایه انسانی ( $\varepsilon_{GDP, HL}$ ) به دست می‌آید. هر یک از کشش‌های نامبرده را می‌توان توسط روابط زیر محاسبه نمود:

$$\varepsilon_{GDP, BDrate} = \frac{\partial \ln GDP}{\partial \ln BDrate} \quad (۱۰)$$

$$\varepsilon_{GDP, HL} = \frac{\partial \ln GDP}{\partial \ln HL} \times \frac{\partial \ln HL}{\partial \ln BDrate} \quad (۱۱)$$

پس از محاسبه کشش‌های فوق می‌توان خالص منافع مغز را محاسبه نمود. در حالت کلی کشش بین دو متغیر  $X$  و  $Y$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\varepsilon_{Y, X} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{X}{Y} \quad (۱۲)$$

در رابطه فوق  $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$  بیانگر مقدار تغییرات  $Y$  در اثر تغییر یک واحد در  $X$  است. بنابراین با استفاده از (۱۰) و (۱۱) و رابطه (۱۲) داریم:

$$\left. \frac{\Delta GDP}{\Delta BDrate} \right|_{BDrate} = \left( \frac{GDP}{BDrate} \right) \times \varepsilon_{GDP, BDrate} \quad (۱۳)$$

$$\left. \frac{\Delta HL}{\Delta BDrate} \right|_{HL} = \left( \frac{HL}{BDrate} \right) \times \varepsilon_{HL, BDrate} \quad (۱۴)$$

روابط (۱۳) و (۱۴) به ترتیب میزان اثر مستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی و انباشت سرمایه انسانی (منافع مغز) را نشان می‌دهد. مقدار خالص منافع مغز نیز از رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\left. \frac{\Delta GDP}{\Delta BDrate} \right|_{total} = E_{GDP, BDrate} \times \frac{GDP}{BDrate} \quad (۱۵)$$

### ۳- تخمین مدل و تفسیر نتایج

با توجه به اهمیت مانایی متغیرهای سری زمانی و جلوگیری از تخمین رگرسیون جعلی، قبل از برآورد سیستم معادلات فوق، اقدام به انجام آزمون مانایی متغیرها نموده‌ایم. نتایج این آزمون در جدول (۲) آمده است. مطابق آزمون‌های دیکی - فولر، تعمیم‌یافته (ADF) و فیلیپس - پرون (PP)، همه متغیرها به غیر از تولید ناخالص ملی سرانه، نامانا هستند. بنابراین به منظور

جلوگیری از تخمین رگرسیون جعلی اقدام به انجام آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن نموده‌ایم. در این راستا برای هر یک از معادلات فرم ساختاری، به‌طور جداگانه آزمون هم‌انباشتگی یوهانسن انجام داده‌ایم. نتایج این آزمون‌ها نیز در جداول (الف) و (ب) در پیوست مقاله آمده است. بنا به این نتایج، هر دو معادله ساختاری دارای بردارهای تعادلی بلندمدت می‌باشد و با اطمینان می‌توان سیستم معادلات را به یکی از روش‌های سیستمی برآورد نمود.

جدول (۲): نتایج آزمون مانایی متغیرهای مدل

	سطح یا تفاضل	عرض از مبدأ	تعداد وقفه	آماره ADF	مقدار بحرانی مک‌کینون	آماره PP	مقدار بحرانی مک‌کینون
LGDP	سطح	c	۱	-۲/۶۰	-۲/۹۲	-۲/۴۰	-۲/۹۲
	تفاضل ۱	c	۱	-۴/۸۷	-۲/۹۲	-۴/۸۵	-۲/۹۲
LBDRATE	سطح	c	۱	-۰/۵۱	-۲/۹۲	-۰/۹۹	-۲/۹۲
	تفاضل ۱	c	۱	-۴/۰۱	-۲/۹۲	-۴/۰۵	-۲/۹۲
LGDP	سطح	c	۱	-۴	-۲/۹۲	-۴/۶۴	-۲/۹۲
LKL	سطح	c	۱	-۰/۹۱	-۲/۹۲	-۰/۹۱	-۲/۹۲
	تفاضل ۲	c	۱	-۲/۹۷	-۲/۹۲	-۲/۹۹	-۲/۹۲
LOPEN	سطح	c	۱	-۲/۶۴	-۲/۹۳	-۱/۹۶	-۲/۹۳
	تفاضل ۱	c	۱	-۴/۸۸	-۲/۹۲	-۴/۸۹	-۲/۹۲
LHL	سطح	c	۱	۲/۵۸	-۲/۹۲	-۲/۹۰	-۲/۹۲
	تفاضل ۱	c	۱	-۲/۲۳	-۲/۹۲	-۲/۹۸	-۲/۹۲
LREMGDP	سطح	c	۱	-۲/۱۲	-۲/۹۴	-۲/۱۰	-۲/۹۴
	تفاضل ۱	c	۱	-۵/۶۲	-۲/۹۴	-۵/۶۸	-۲/۹۴
LSD	سطح	c	۱	-۰/۳۲	-۲/۹۲	-۰/۵۶	-۲/۹۲
	تفاضل ۱	c	۱	-۲/۳۰	-۲/۹۲	-۶/۷۹	-۲/۹۲
MLSF	سطح	c	۱	-۱/۸۵	-۲/۹۲	-۲/۰۱	-۲/۹۲
	تفاضل ۱	c	۱	-۶/۲۶	-۲/۹۲	-۶/۲۷	-۲/۹۲
LEDUGDP	سطح	c	۱	۱/۳۱	-۲/۹۲	۱/۳۰	-۲/۹۲
	تفاضل ۱	c	۱	-۵/۲۹	-۲/۹۳	-۵/۲۹	-۲/۹۳

منبع: یافته‌های تحقیق

جهت شناخت دقیق‌تر معادلات ساختاری مدل، از آزمون خودهمبستگی چهارمرحله‌ای که وودریج<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۱ برای معادلات همزمان پیشنهاد کرده است، استفاده نموده‌ایم (صدیقی و همکاران، ۱۳۸۶: ۳۳۲). نتایج این آزمون نشان داد معادله سرمایه انسانی دارای خودهمبستگی

1. Wooldridge

مرتبه اول و دوم و معادله رشد اقتصادی دارای خودهمبستگی مرتبه اول است. برای رفع این مشکل و جلوگیری از تورش در برآوردهای حاصل، از AR(1) و AR(2) در معادله سرمایه‌انسانی و AR(1) در معادله رشد اقتصادی استفاده شده است. وجود AR(1) و AR(2) در معادله سرمایه‌انسانی بدان معناست که سرمایه‌انسانی در سال  $t$  به مقادیر سال گذشته  $(t-1)$  و دو سال گذشته  $(t-2)$  آن بستگی دارد. همچنین، وجود AR(1) در معادله رشد اقتصادی بدان معناست که رشد اقتصادی در سال  $t$  به مقادیر سال گذشته  $(t-1)$  آن بستگی دارد.

در ادامه، با توجه به اینکه بهترین روش تخمین سیستمی روش 3SLS است، مدل رشد اقتصادی را به روش 3SLS برآورد و نتایج برآورد را در جدول (۳) آورده‌ایم. همچنین، به دلیل اینکه در سیستم معادلات همزمان آماره  $R^2$  در فاصله  $(0, 1)$  قابل تغییر است، در بررسی قدرت توضیح‌دهندگی مدل و بنابراین خوبی برازش معادلات (قدرت شبیه‌سازی درون‌نمونه‌ای مدل) نمی‌توان به آماره  $R^2$  استناد نمود (کریم و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۲۴). در این شرایط از شاخص‌های دیگری نظیر ضریب همبستگی خطی ساده بین مقادیر تاریخی و شبیه‌سازی شده، ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE)<sup>۱</sup>، شاخص تایلر<sup>۲</sup> و آماره کارتر - نیگر ( $R_{CN}^2$ )<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. در اینجا جهت بررسی خوبی برازش از آماره  $R_{CN}^2$  و RMSE استفاده نموده و مقادیر آن‌ها را برای هر یک از معادلات مدل در انتهای جدول (۳) آورده‌ایم. مقادیر داخل پرانتز بیانگر آماره  $t$  است.

نتایج تجربی برآورد مدل رشد اقتصادی به روش 3SLS حاکی از آن است که، اثر مهاجرت مغزها بر تشکیل سرمایه‌انسانی مثبت است. اثر درآمد سرانه، متغیر نسبت مخارج عمومی آموزش به تولید ناخالص داخلی و اثر متقابل واردات و انباشت تحقیق و توسعه خارجی بر تشکیل سرمایه‌انسانی مثبت است. متغیر موهومی معرف سال‌های انقلاب فرهنگی و اوج‌گیری مهاجرت نخبگان ( $D_{60}$ ) و متغیر موهومی جنگ تحمیلی اثر منفی بر سرمایه‌انسانی دارد. اثر مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی منفی است. اثر درجه بازبودن،

1. Root of Mean Square Error

2. Theil inequality coefficient

۳. آماره Carter-Nager توسط رابطه زیر تعریف می‌شود و در هنگام مقایسه، همانند  $R^2$  تحلیل می‌شود.

$$R_{CN}^2 = \left[ 1 - \frac{MSE}{\delta_Y^2} \right]$$

انباشت تحقیق و توسعه داخلی، اثر متقابل نسبت وجوه ارسالی به تولید ناخالص داخلی با متغیر موهومی انقلاب اسلامی، سرمایه انسانی (نسبت شاغلین تحصیلکرده به کل شاغلین) و نسبت موجودی سرمایه فیزیکی به کل شاغلین بر رشد اقتصادی مثبت است. همچنین، متغیر موهومی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، اثر مثبت متغیر موهومی D68 که جهت بیان شکست ساختاری در رشد اقتصادی در سال‌های پس از جنگ تحمیلی آورده شده است، اثر منفی بر رشد اقتصادی دارد.

جدول (۳): نتایج برآورد مدل به روش 3SLS

Variables	HUM	Variables	GDP
عرض از مبدأ	۰/۰۹ (۰/۰۶۳)	عرض از مبدأ	۱۵/۸۲ (۴/۲۵)
LnBDRate	۰/۵۶ (۲/۱۳)	LnBDRate	-۱/۹۷ (-۲/۷۱)
LnGDPP	۰/۱۴ (۰/۷۳)	LnHL	۰/۱۹ (۱/۳۸)
LnEDUGDP	۰/۰۲ (۱/۰۷)	LnKL	۰/۲۲ (۱/۵۴)
mLSF	۰/۰۱ (۱/۹۷)	LnSD	۰/۲۷ (۰/۱۶)
DW	-۰/۰۳ (-۱/۵۸)	LnOPEN	۰/۳۶ (۳/۸۱)
D60	-۰/۰۴ (-۲/۰۳)	LnREMGDP*DR	۰/۰۶ (۱/۰۶)
		DFDI	۰/۱۲ (۱/۶۲)
AR(1)	۱/۷۳ (۱۴/۰۰)	D68	-۰/۲ (-۲/۰۵)
AR(2)	-۰/۷۴ (-۶/۲۳)	AR(1)	۰/۴۱ (۲/۲۵)
D.W	۱/۶۴	D.W	۱/۷۱
$R^2_{CV}$	۰/۹۷	$R^2_{CV}$	۰/۹۹
RMSE	۰/۱۷	RMSE	۰/۰۳

منبع: یافته‌های تحقیق

هر چند مهاجرت مغزها به معنی کاهش (کمی) سرمایه انسانی است، اما طبق نظریه‌های جدید مهاجرت و توسعه، این پدیده موجب افزایش ظرفیت بالقوه و حتی بالفعل سرمایه انسانی

می‌شود. از آنجا که معمولاً مقصد مهاجران ماهر به کشورهای صنعتی و دانش‌محور توسعه یافته است، دور از ذهن نیست که با افزایش احتمال مهاجرت مغزها، ظرفیت بالقوه سرمایه انسانی افزایش یابد. تلاش برای دستیابی به موقعیت‌های بهتر شغلی، تحصیلی و به طور کلی، رفاهی بهتر در چنین کشورهایی، مستلزم کسب مهارت و آموزش در سطوح بالا، در کشور مبدأ است. اگر در گذشته مهاجرت مغزها بیشتر به انگیزه کسب تحصیلات عالی در محیط خارج انجام می‌شد، امروزه تلاش برای دستیابی به موقعیت‌های شغلی متناسب با تحصیلات و مهارت‌های فرد (همسویی مهارت و شغل)، در فضای اقتصادی چنین کشورهایی عامل این پدیده است. از طرف دیگر، امروزه سیاست‌های جذب مهاجر در این گونه کشورها، متوجه جذب نیروی کار ماهر کشورهای در حال توسعه‌ای است که از محیط نامساعد اقتصادی رنج می‌برند. آن‌ها با اتکاء بر نیروهای انسانی ماهر، تحقیق و توسعه و مدیریت کارآمد، مبادرت به تولید محصولات دانش‌محور نموده و به این طریق به رشد اقتصادی دست یافته‌اند. اثر مثبت مهاجرت مغزها در معادله سرمایه انسانی، مؤید مبانی نظری ادبیات جدید مهاجرت مغزها مبنی بر اثر مثبت مهاجرت مغزها بر سرمایه انسانی است.

همچنین، درآمد سرانه (از طریق سهم هزینه‌ای خانوارها در امر آموزش) در کنار بودجه‌های عظیم دولت در تأمین هزینه‌های آموزش در سطوح مختلف تحصیلی، به خصوص تحصیلات عالی، اثر بسیار مؤثری در پرورش سرمایه انسانی دارد. به علاوه، برخورداری از تحقیق و توسعه خارجی از کانال وادرات، موجب افزایش تشکیل سرمایه انسانی می‌شود. جهت انتقال و بومی‌سازی فن‌آوری‌های نوین نیاز به استفاده مناسب از ظرفیت سرمایه انسانی موجود و افزایش تشکیل سرمایه انسانی وجود دارد.

متغیرهای موهومی جنگ تحمیلی و انقلاب فرهنگی نیز بیانگر وجود شکست ساختاری در تشکیل سرمایه انسانی در سال‌های جنگ تحمیلی و انقلاب فرهنگی و اوج مهاجرت مغزها می‌باشند. مطابق نظریه‌های رشد اقتصادی، هر چه نسبت موجودی سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی به کل شاغلین افزایش یابد، رشد اقتصادی نیز بیشتر می‌شود. ضرایب مثبت این دو متغیر حاکی از نقش تعیین‌کننده آن‌ها در رشد اقتصادی ایران است.

اثر منفی متغیر مهاجرت مغزها در معادله رشد اقتصادی به این معنی است که جدای از اثر غیرمستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی و وجود منافع مغز، اثر مستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی ایران منفی است. به عبارت دیگر افزایش نرخ مهاجرت مغزها به تنهایی عامل

کاهنده رشد اقتصادی محسوب می‌شود.

اثر وجوه ارسالی نیروی کار بر رشد اقتصادی ایران نیز مثبت است. برخورداری از وجوه ارسالی نیروی کار مانند هر جریان سرمایه دیگری، موجب بهبود وضعیت اقتصادی می‌شود. وجوه ارسالی نیروی کار به ایران به جز در فاصله سال‌های ۱۳۶۸-۱۳۷۲ که سهمی بالاتر از ۱٪ تولید ناخالص داخلی داشته است، در بقیه موارد همواره کمتر از ۱٪ از تولید ناخالص داخلی را به خود اختصاص داده است.

متغیر موهومی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درجه بازبودن دارای اثرات مثبت بر رشد اقتصادی هستند. تجارت بین‌الملل و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، دسترسی به کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مختلف، دانش فنی و مدیریتی را افزایش می‌دهد و از این طریق به شکوفایی بازار سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه کمک می‌کند. نتیجه چنین شرایطی افزایش بالقوه رقابت در تولیدات داخل، افزایش بهره‌وری کل عوامل، افزایش ظرفیت تولید داخل به خصوص در بخش تولیدات دارای فن‌آوری و در نهایت افزایش رشد اقتصادی و قدرت رقابت در صحنه بین‌المللی است. چنانچه در استفاده از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی رویکرد صادراتی داشته باشیم، ایجاد رابطه مکمل میان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درجه بازبودن، رشد اقتصادی و قدرت رقابت‌پذیری در عرصه بین‌المللی را بیش از پیش افزایش می‌دهد.

ضریب متغیر انباشت تحقیق و توسعه داخلی اثر مثبت بر تولید ناخالص داخلی ایران دارد. به‌رغم مثبت بودن این ضریب، سهم بسیار ناچیزی از تولید ناخالص داخلی به این امر اختصاص داده شده است که می‌تواند به دلیل پائین بودن سهم هزینه R&D به تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران و تقاضامحور نبودن آن باشد که نتوانسته موجب ایجاد تحول و پویایی فن‌آوری در اقتصاد گردد. همچنین می‌توان بیان داشت برخی سیاست‌های اقتصادی همچون تعیین دستوری نرخ‌های ارز، سود بانکی، دستمزد باعث انحراف قیمت نسبی عوامل شده است. به گونه‌ای که عواملی که دارای فراوانی فیزیکی‌اند (مانند نیروی کار ماهر) گران شده و عواملی که دارای کمیابی فیزیکی‌اند (همچون سرمایه فیزیکی) به‌طور ناصحیح ارزان شده‌است و برآیند این نتایج موجب فقدان شکل‌گیری قابل توجه بازار سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه شده و اجازه نداده است این بازارها مبتنی بر تقاضا باشند.

در عرصه تجارت بین‌الملل، اقتصاد ایران وابستگی شدید به صادرات نفت و درآمدهای نفتی دارد. از یک طرف حجم بالایی از صادرات کشور را صادرات منابع طبیعی به خصوص نفت به خود اختصاص داده است و از طرف دیگر با اتکاء به این درآمدهای نفتی، حجم بالایی از واردات را

واردات کالای واسطه‌ای و سرمایه‌ای در اختیار دارد. به دلیل پایین بودن مخارج R&D در اقتصاد ایران و به موازات آن فقدان شکوفایی بازار تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی و مهاجرت مغزها، توان بومی‌سازی تکنولوژی‌های وارداتی در اقتصاد ایران کاهش یافته و به‌رغم بالابودن نرخ واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، ظرفیت تولید محصولات با فن‌آوری بالا و دارای قدرت رقابت‌پذیری، در اقتصاد ایران افزایش نداشته است. البته با توجه به مخارج بسیار ناچیز انباشت تحقیق و توسعه داخلی، مهاجرت مغزها و اتخاذ سیاست‌های اقتصادی در تعیین دستوری قیمت عوامل، این نتیجه چندان بعید به نظر نمی‌رسد؛ چرا که شرط انتقال و بومی‌سازی فن‌آوری‌های نوین کشورهای پیشرفته، اتخاذ سیاست‌های مؤثر اقتصادی در راستای توجه جدی به سرمایه انسانی و اختصاص حجم مناسبی از اعتبارات به فعالیت‌های تحقیق و توسعه در داخل کشور است، در حالی که همواره رقم مخارج تحقیق و توسعه در ایران کمتر از ۵٪ درصد تولید ناخالص داخلی بوده است. به‌رغم حجم قابل‌توجهی از واردات کالاها و خدمات از کشورهای توسعه‌یافته طی دوره مورد مطالعه، هیچ‌گاه بستر مناسبی در بازارهای تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی داخل، جهت جذب انباشت تحقیق و توسعه شرکای تجاری فراهم نبوده است.

بنابراین اگر چه مهاجرت مغزها در ایران می‌تواند موجب ایجاد منافع مغز شود، اما عدم توجه مناسب به فعالیت‌های تحقیق و توسعه و بازار سرمایه انسانی موجب می‌شود که نتوان به درستی از منافع مهاجرت مغز و سرریز دانش به مفهوم بازگشت مهاجرت استفاده برد و به‌این ترتیب خالص منافع مغز در ایران منفی است. میزان منافع مغز و خالص منافع مغز طی دوره ۱۳۳۹-۱۳۸۸ با توجه به روابط ۱۳ تا ۱۵ محاسبه شده و در جدول (ج) در پیوست مقاله آمده است.

بر اساس محاسبات فوق میانگین خالص منافع مغز به ازای هر نفر طی دوره‌های قبل از انقلاب اسلامی ایران (۱۳۳۹-۱۳۵۷)، انقلاب اسلامی تا پایان جنگ تحمیلی (۱۳۵۸-۱۳۶۸) و پس از جنگ تحمیلی (۱۳۶۹-۱۳۸۸) به ترتیب  $۳/۸۴$ ،  $-۴/۴۷$  و  $-۸/۸۵$  میلیون دلار به ازای هر نفر است. همچنین میانگین خالص منافع مغز در کل دوره مطالعه (۱۳۳۹-۱۳۸۸) به ازای هر نفر  $۵/۹۸$  میلیون دلار می‌باشد. بنابراین به‌رغم اینکه مهاجرت مغزها موجب ایجاد منافع مغز از کانال سرمایه انسانی در ایران شده است، اما اثر غیرمستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی به قدری گسترده است که خالص منافع مغز در ایران دارای جریان فزاینده و منفی است. به عبارت دیگر اثر کل مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی ایران منفی است و طی دوره مورد مطالعه، هم‌راستای افزایش سرمایه انسانی، افزایش یافته است. نظریه‌های اقتصادی مهاجرت مغزها، منافع مغز را از طریق

فرآیند بازگشت مهاجرت، عامل مؤثری در ایجاد اثر مثبت این پدیده بر رشد اقتصادی کشورهای مبدأ مهاجر می‌دانند. اما نتایج این مطالعه ما را به این نکته رهنمون می‌سازد که کشور ایران هنوز نتوانسته است از بازگشت مهاجرت به نحو مؤثری برای کنترل اثرات منفی مهاجرت مغزها و نفع‌بردن از آثار مثبت این پدیده بهره‌جوید. جهت جذب هر چه بهتر سرمایه انسانی، سرمایه مالی و سرمایه اجتماعی در فرآیند بازگشت مهاجرت لازم است زمینه‌های مناسب فراهم شود و ساختار اقتصادی به گونه‌ای مهیا شود که ضمن ایجاد قدرت رقابت‌پذیری در عرصه داخلی، انگیزه سرریز دانش و سرمایه به کشور، توسط سرمایه‌انسانی مهاجر، فراهم شود.

### نتیجه‌گیری

نتایج تجربی این مطالعه در راستای بررسی فرضیه منافع مغز در قالب سیستم معادلاتی متشکل از سرمایه انسانی و رشد اقتصادی طی دوره ۱۳۳۹-۱۳۸۸، به روش 3SLS حاکی از تأیید فرضیه منافع مغز در ایران است. اما طبق محاسبات انجام‌شده با استفاده از ضرایب مدل، خالص منافع مغز در ایران منفی است و میانگین آن به ازای هر نفر در دوره مورد بررسی، ۵/۹۸- میلیون دلار است. بنابراین گفته می‌شود منافع مغز از کانال سرمایه انسانی در ایران نتوانسته است آثار منفی و مستقیم مهاجرت مغزها را بر رشد اقتصادی خنثی کند و حتی در دوره مورد بررسی اثر منفی این پدیده بر رشد اقتصادی، افزایش داشته است. در این مورد استدلال این است که فقدان گستردگی و شکل‌گیری صحیح بازار تحقیق و توسعه و بازار سرمایه انسانی به دلیل اتخاذ سیاست‌های اقتصادی نظیر تعیین دستوری قیمت عوامل، موجب شده است اقتصاد ایران هنوز نتواند از بازگشت مهاجرت به نحو مؤثری برای کنترل اثرات منفی مهاجرت مغزها و نفع‌بردن از آثار مثبت این پدیده بهره‌جوید. پیامدهای این امر همانا فقدان شکوفایی بازار تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی، ایجاد شرایط دافعه مغز، احیاناً تعمیق شکاف فن‌آوری ایران با کشورهای توسعه‌یافته، پایین‌بودن ظرفیت تولید کالاهای دارای فن‌آوری، پایین‌بودن میزان جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و بنابراین قدرت رقابت کم در عرصه تجارت بین‌الملل است.

### منابع

#### الف - فارسی

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران؛ «نماگرهای اقتصادی»، اداره بررسی‌های اقتصادی، سال‌های مختلف.

۲. پوران. رقیه؛ «اثر مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی (مطالعه موردی ایران)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ۱۳۸۸.
۳. شاه‌آبادی. ابوالفضل؛ «بررسی عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی ایران»، نامه مفید، ۱۳۸۰، شماره ۷ (۲۷)، اقتصاد).
۴. شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ پوران، رقیه؛ «اثر مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی (مطالعه موردی ایران)»، فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی، ۱۳۸۸، شماره ۵۲.
۵. کریم، محمدحسین؛ هاشمی‌تبار، محمود؛ کرباسی، علیرضا؛ (۱۳۸۴)، «تخمین توابع عرضه و تقاضای صادرات میگو با استفاده از سیستم معادلات همزمان (مطالعه موردی ایران)»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۱۳۸۴، شماره ۱۵.
۶. صدیقی. اچ. آر؛ لاولر، کی. ا؛ کاتوس، ا. وی؛ «اقتصادسنجی رهیافت کاربردی»، ترجمه شمس‌اله شیرین‌بخش، تهران، انتشارات آوای نور، ۱۳۸۶.

#### ب- لاتین

7. Bhagwati, J. N. and K. Hamada; 1974, "The Brain Drain, International Integration of Markets for Professional and Unemployment: a Theoretical Analysis", Journal of Development Economics, Vol. 1, No. 1, 19-42.
8. Biene. M, Docquier. F, Rapoport. H; 2001, "Brain Drain and Economic Growth: Theory and Evidence", Journal of Development Economics, Vol. 64, 276-286.
9. Biene. M, Docquier. F, Rapoport. H; 2003, "Brain drain and LDC's Growth: Winners and Losers", IZA Discussion Paper, No. 819
10. Biene. M, Defoort. C, et al; 2007, "A Panel Data Analysis of the Brain Gain", Discussion Paper No. 1531: 1-34.
11. Docquier, F. and M. Schiff; 2008, "Measuring Skilled Emigration Rates: The Case of Small States", IZA Discussion Paper, No. 3388.
12. Docquier, F. and A. Marfouk; 2006, "International migration by education attainment, 1990-2000; C.ozden and M.Schiff (eda): International migration, brain drain and remittances", New York: McMillan and Palgrave. Chapter 5, 151-99.
13. Easterly, W. and Y. Nyarko; 2005, "Is the Brain Drain Good for Africa?", New York University, 1-28.
14. Hunger, U; 2002, "The "Brain Gain" Hypothesis: Third-World Elites in Industrialized Countries and Socioeconomic Development in their Home Country", The Center for Comparative Immigration Studies. Working Paper 47. 1-22.

15. Groizard. J, Lull. J; 2004, "**Brain Drain; Aid and Growth**", University of the Balearic Island. DEA Working Paper. <http://www.uib.es/depart/deaweb/deawp/pdf>
16. Groizard, J. L. and J. Lull; 2006, "**Brain Drain or Brain Gain? New Empirical Evidence**", DEA Working Paper.
17. Groizard. J, Lull. J; 2007, "**Skilled Migration and Growth: Testing Brain Drain and Brain Gain**", Jornadas de Economía.
18. Groizard, J. L. and J. Llull; 2007, "**Brain drain and Human Capital Formation in Developing Countries. Are there Really Winners?**" DEA Working Paper.
19. **Immigration Overview Permanent and Temporary Residents, Citizenship and Immigration Canada, 1964-2006.**
20. Miyagiwa. K; 1991, "**Scale Economies in Education and the Brain Drain Problem**", International Economic Review, Vol. 32, No.3, 743-759.
21. Mount ford. A; 1997, "**Can a Brain Drain Be Good for Growth in the Source Economy**", Journal of Development Economics, Vol. 53, No. 2, 287-303.
22. **Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Series**, U.S. Department of Justices, 1996-2006.
23. Stark, O., Christian Haldenstein, et al; 1998, "**Human Capital Depletion, Human Capital Formation and Migration: a Blessing in a 'Curse'**", Economics Letters, Vol. 60, No. 3, 363-367.
24. Stark, O. and Y. Wang; 2002, "**Inducing Human Capital Formation: Migration as a Substitute for Subsidies**", Journal of Public Economics, Vol. 86, No. 1, 29-46.
25. Vidal, J.-P; 1999, "**The Effect of Emigration on Human Capital Formation**", Journal of Population Economics, Vol. 23, No. 5-6, 589-600.
26. United Nations High Commissioner for Refugees, "**Refugees and others of concern to UNHCR; Statistical Overview**", <http://www.UNHCR.Org>.
27. Wong. K. Y, C. K. Yip; 1999, "**Education, Economic Growth and Brain Drain**", Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 23, No. 5-6, 699-726.

## پیوست

جدول (الف): تحلیل‌های هم‌انباشتگی معادله فرم ساختاری GDP

فضای هم‌انباشتگی							
آزمون حداکثر مقدار ویژه				Trace آزمون			
فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪	فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪
r=0	r=1	267.00	150.56	r=0	r=1	101.14	50.60
r<1	r=2	165.86	117.71	r<1	r=2	45.71	44.50
r<2	r=3	120.15	88.80	r<2	r=3	42.64	38.33
r<3	r=4	77.51	63.88	r<3	r=4	34.34	32.12
r<4	r=5	43.17	42.92	r<4	r=5	23.24	25.82
r<5	r=6	19.93	25.87	r<5	r=6	11.07	19.39
r<6	r=7	8.86	12.52	r<6	r=7	8.86	12.52
ضرایب بردار هم‌انباشته کننده							
LGDP	LBDRATE	LHL	LKL	LOPEN	LREMGDP	LSD	TREND(40)
-۱/۰۰	-۰/۰۷	۰/۷۳	۰/۳۰	۰/۳۷	-۰/۱۰	۰/۱۷	-۰/۰۲

جدول (ب): تحلیل‌های هم‌انباشتگی معادله فرم ساختاری HL

فضای هم‌انباشتگی							
آزمون حداکثر مقدار ویژه				Trace آزمون			
فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪	فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪
r=0	r=1	42.02	34.81	r=0	r=1	104.55	76.97
r<1	r=2	24.89	28.59	r<1	r=2	62.53	54.08
r<2	r=3	17.55	22.30	r<2	r=3	37.64	35.19
r<3	r=4	12.03	15.89	r<3	r=4	20.10	20.26
r<4	r=5	8.06	9.16	r<4	r=5	8.06	9.16
ضرایب بردار هم‌انباشته کننده							
LHL	LBDRATE	LGDP	MLSF	LEDUGDP	C		
-۱/۰۰	۰/۵۷	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۲۷		

جدول (ج): محاسبه منافع مغز و خالص منافع مغز (میلیون دلار)

سال	منافع مغز	اثر مستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی	خالص منافع مغز (به ازای هر هزار نفر)	خالص منافع مغز (به ازای هر نفر)
1339	63.27	-1171.53	-1108.26	-1.11
1340	70.21	-1299.93	-1229.72	-1.23
1341	82.06	-1519.30	-1437.24	-1.44
1342	92.58	-1714.03	-1621.46	-1.62
1343	102.97	-1906.54	-1803.57	-1.80
1344	113.15	-2095.07	-1981.91	-1.98
1345	128.43	-2377.95	-2249.52	-2.25
1346	147.60	-2732.85	-2585.25	-2.59
1347	169.47	-3137.78	-2968.31	-2.97
1348	199.47	-3693.15	-3493.69	-3.49

خالص منافع مغز (به ازای هر نفر)	خالص منافع مغز (به ازای هر هزار نفر)	اثر مستقیم مهاجرت مغزها بر رشد اقتصادی	منافع مغز	سال
-3.98	-3976.92	-4203.97	227.06	1349
-4.41	-4410.44	-4662.25	251.81	1350
-5.15	-5148.01	-5441.93	293.92	1351
-5.43	-5434.07	-5744.33	310.25	1352
-6.02	-6021.48	-6365.27	343.79	1353
-6.41	-6405.28	-6770.98	365.70	1354
-7.72	-7716.85	-8157.44	440.58	1355
-7.04	-7036.39	-7438.13	401.73	1356
-6.39	-6390.88	-6755.75	364.88	1357
-5.61	-5610.24	-5930.55	320.31	1358
-4.59	-4589.54	-4851.58	262.03	1359
-4.17	-4174.12	-4412.44	238.32	1360
-4.61	-4605.28	-4868.22	262.93	1361
-5.12	-5123.93	-5416.48	292.54	1362
-4.87	-4869.63	-5147.65	278.03	1363
-4.74	-4735.18	-5005.53	270.35	1364
-4.08	-4079.37	-4312.28	232.91	1365
-3.93	-3933.10	-4157.66	224.56	1366
-3.61	-3613.50	-3819.81	206.31	1367
-3.80	-3800.47	-4017.45	216.98	1368
-4.34	-4336.46	-4584.05	247.59	1369
-4.92	-4923.29	-5204.38	281.09	1370
-5.11	-5110.02	-5401.77	291.75	1371
-5.52	-5517.83	-5832.86	315.03	1372
-5.74	-5744.02	-6071.96	327.95	1373
-6.16	-6160.71	-6512.45	351.74	1374
-6.92	-6915.44	-7310.27	394.83	1375
-7.46	-7464.00	-7890.15	426.15	1376
-7.62	-7624.04	-8059.32	435.29	1377
-7.78	-7775.91	-8219.86	443.96	1378
-8.25	-8253.93	-8725.18	471.25	1379
-8.67	-8673.13	-9168.31	495.18	1380
-9.52	-9524.46	-10068.25	543.79	1381
-10.32	-10324.59	-10914.06	589.47	1382
-11.11	-11109.13	-11743.39	634.26	1383
-11.85	-11847.05	-12523.44	676.39	1384
-12.54	-12540.91	-13256.92	716.01	1385
-14.27	-14273.58	-15088.52	814.93	1386
-14.28	-14281.06	-15239.40	823.08	1387
-15.07	-15073.40	-15391.79	831.31	1388