

رویکردی نوین به مسأله‌ی فرار مغزها و نقش آن در انباشت سرمایه‌ی انسانی در کشورهای مبدأ^۱

حشمت اله عسگری

دکترای اقتصاد و عضو هیأت علمی گروه اقتصاد دانشگاه ایلام he.asgari@gmail.com

مهدی تقوی

دکترای اقتصاد و عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبایی taghavi2007@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۷

چکیده

جریان فرار مغزها به شکل جریان انتقال سرمایه‌ی انسانی از کشورهای در حال توسعه به کشورهای توسعه‌یافته، سال‌هاست که توجه اقتصاددانان بین‌الملل را به خود جلب کرده است. جریان انتقال سرمایه‌ی انسانی؛ اقتصاد کشورهای مبدأ و مقصد فرار مغزها را تحت تأثیر قرار خواهد داد. شواهد نشان می‌دهد که بیش‌تر مهاجرین وارد شده به کشورهای OECD، نیروی کار ماهر بوده‌اند. از این رو، در این مقاله به بررسی پیامدهای فرار مغزها از ۱۳۵ کشور در حال توسعه (از جمله ایران) بر انباشت سرمایه‌ی انسانی این کشورها طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ پرداخته شده است. نتیجه‌ی مقاله نشان می‌دهد که جریان فرار مغزها از کشورهای در حال توسعه به ۱۶ کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی (OECD)، انباشت سرمایه‌ی انسانی در تمام کشورهای در حال توسعه با سطوح مختلف درآمدی را به‌طور مثبت و معنی‌داری تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین کشورهای در حال توسعه از نظر سطح سرمایه‌ی انسانی در حال هم‌گرایی به وضعیت تعادلی بلندمدت خود هستند.

طبقه‌بندی JEL: J24, R23

کلید واژه: فرار مغزها، سرمایه‌ی انسانی، هم‌گرایی شرطی، کشورهای در حال توسعه، کشورهای OECD

۱- این مقاله برگرفته از رساله‌ی دکتری با عنوان "رویکردی نوین به مسئله‌ی علل فرار مغزها و نقش آن در رشد اقتصادی، سرمایه‌ی انسانی و هم‌گرایی منطقه‌ای در کشورهای در حال توسعه" است.

۱- مقدمه

فرار مغزها^۱ پدیده‌ای است که از دیر باز کشورهای در حال توسعه با آن مواجه بوده‌اند. در حقیقت فرار مغزها معرف جریان سرمایه‌ی انسانی است که در آن انتقال مهارت‌ها انجام می‌گیرد. کلمه‌ی Brain، مربوط به مهارت یا تبحر فرد است که نوعی ثروت بالقوه محسوب می‌شود و کلمه‌ی Drain، معرف نرخ خروج یا فرار، بیش از حد نرمال (طبیعی) نیروی انسانی است. روی هم رفته ترکیب این دو کلمه به معنی انتقال بخشی از افراد مستعد در یک نرخ قابل ملاحظه به خارج از کشور و کشورهای به‌طور عمده پیشرفته و توسعه یافته است. مطالعات روی این موضوع از سال ۱۹۵۰ در حوزه‌های مهاجرت بین‌المللی نیروی کار، سرمایه‌ی انسانی و تجارت بین‌الملل، آغاز شد (اسکات و گروبل ۱۹۶۶)^۲. انجمن رویال بریتانیا، نخستین بار این اصطلاح را در اواخر دهه‌ی ۱۹۵۰ و اوایل دهه‌ی ۱۹۶۰ برای توصیف جریان خروج فناوران و دانشمندان به کشورهایی مثل کانادا و ایالات متحده‌ی آمریکا به کار برد.

توجه به برخی آمار و ارقام، اهمیت مسأله‌ی فرار مغزها را روشن می‌کند، به‌عنوان مثال بر اساس گزارش سازمان ملل متحد، در سال ۲۰۰۵، در کل جهان حدود ۲.۵ درصد، در کشورهای بسیار توسعه یافته، ۹.۵ درصد و در کشورهای کم‌تر توسعه یافته ۱.۴ درصد جمعیت را مهاجران تشکیل می‌دهند. بر اساس گزارش آنکتاد (۱۹۷۵)، در طی دوره‌ی ۱۹۶۲-۱۹۷۲، حدود ۳۰۰ هزار نفر کارگر ماهر از کشورهای در حال توسعه به کشورهای توسعه یافته‌ی غربی مهاجرت کرده‌اند. براساس سرشماری ۱۹۹۰ ایالات متحده‌ی آمریکا، بیش از ۲.۵ میلیون از افراد تحصیل کرده‌ی کشورهای در حال توسعه در این کشور ساکن هستند. بر اساس مطالعه‌ی هاکو (۱۹۹۹)^۳، در آفریقا سالانه ۱۸۰۰ کارگر ماهر طی دوره‌ی ۱۹۶۰-۱۹۷۵، ۴۴۰۰ کارگر ماهر طی دوره‌ی ۸۴-۱۹۷۵ و ۲۳۰۰۰ نفر طی دوره‌ی ۸۷-۱۹۸۴ مهاجرت کرده‌اند. همین‌طور آمار منتشره‌ی سازمان ملل نشان می‌دهد که طی دهه‌ی ۱۹۹۰، از کل مهاجران وارد شده به کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD) که به‌طور عمده از کشورهای در حال توسعه مهاجرت کرده‌اند، در حدود ۷۰٪ کارگر ماهر و تنها ۳۰٪ کارگر غیرماهر بوده‌اند. نکته‌ی جالب توجه این است که مهاجران وارد شده به کشورهای OECD، تحصیلاتی بیش از متوسط سطح تحصیل در داخل این کشورها و

1- Brain Drain.

2- Scott & Crubel 1966.

3- Haque (1999).

هم‌چنین بیش از متوسط سطح تحصیل مهاجران وارد شده از کشورهای توسعه یافته، داشته‌اند.

این شواهد محققان را به بحث پیرامون علل فرار مغزها و تبعات آن بر اقتصاد و به‌ویژه سرمایه‌ی انسانی کشورهای مبدأ فرار، وا داشته است.^۱ بر این اساس دو دیدگاه کاملاً متفاوت درباره‌ی تبعات فرار مغزها بر روی کشورهای مبدأ وجود دارد. دسته‌ی اول که دیدگاه قدیمی یا سنتی به حساب می‌رود، فرار مغزها را سبب بی‌بهره کردن کشورهای در حال توسعه و مبدأ مهاجرت از منابع اساسی و مورد نیاز این کشورها از جمله سرمایه‌ی انسانی می‌دانند، از آن جمله می‌توان به برخی موارد چون؛ وانگ و ویپ (۱۹۹۵)^۲، میاگایا (۱۹۹۱)^۳، هاکو و کیم (۱۹۹۵)^۴، گروبل و اسکات (۱۹۹۶)^۵ و جانسون (۱۹۶۷)^۶ اشاره کرد، که به‌طور عمده بر روی اثرات منفی فرار مغزها در کشورهای مبدأ تمرکز داشتند. چون به فرار مغزها به عنوان جریان خروج مستقیم سرمایه‌ی انسانی توجه داشتند و کاهش سرمایه‌ی انسانی در داخل را معادل کاهش رشد اقتصادی و رفاه در داخل می‌دانستند. اما طی سال‌های اخیر یعنی از اوایل دهه‌ی ۲۰۰۰، دیدگاه‌های جدیدی در زمینه‌ی نقش فرار مغزها در اقتصاد مطرح شده‌اند که علاوه بر مواردی که در دیدگاه‌های سنتی مد نظر بودند، اثرات مثبت ناشی از فرار مغزها را نیز در نظر گرفتند. از جمله این دیدگاه‌ها، می‌توان به مک کلاک و یلن (۱۹۷۷)^۷، بینه (۲۰۰۱)^۸، ویدال (۱۹۹۸)^۹، بغواتی و همادا (۱۹۷۴)^{۱۰} و مونتفورد (۱۹۹۷)^{۱۱}، اشاره کرد.

در دیدگاه جدید، فرار مغزها و خروج نیروی انسانی تحصیل کرده و ماهر، به منظور ارائه‌ی خدمات خود در بازارهای خارجی و به تبع آن کسب بازده بیش‌تر در خارج از کشور، از یک‌سو بازدهی مورد انتظار تحصیل و به‌طور کلی موجودی سرمایه‌ی انسانی را در کشورهای مبدأ افزایش می‌دهد و از سوی دیگر چون تمام این افراد مؤفق به خروج از کشور و بازارهای خارجی نخواهند شد، در نتیجه سطح عمومی تحصیلات و مهارت در

۱- در این تحقیق منظور از کشورهای مبدأ، کشورهای در حال توسعه و منظور از کشورهای مقصد، کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی است.

2- Wong and Yip 1999.

3- Miyagiwa 1991.

4- Haque and Kim 1995.

5- Grubel and Scott 1966.

6- Jhonson 1967.

7- McCulloch and Yellen (1977).

8- Beine (2001).

9- Vidal (1998).

10- Bhagwati and Homada (1974).

11- Mountford (1997).

کشور مبدأ افزایش پیدا می‌کند. بنابراین بر اساس مدل‌های رشد درون‌زای اقتصادی مبتنی بر سرمایه‌ی انسانی، رشد اقتصادی و رفاه در کشورهای مهاجر فرست (مبدأ فرار مغزها) افزایش پیدا می‌کند.

از یک سو با توجه به دیدگاه‌های مختلف درباره‌ی اثرات فرار مغزها بر روی کشورهای در حال توسعه و از سوی دیگر با توجه به این که کشورهای مبدأ فرار مغزها به‌طور عمده کشورهای در حال توسعه هستند، بررسی اثرات اقتصادی فرار مغزها بر کشورهای در حال توسعه اهمیت زیادی پیدا می‌کند.

در این راستا این سؤال اساسی مطرح است که نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی کشورهای مبدأ فرار مغزها چگونه است؟ در این مقاله تلاش بر این است که به این سؤال اساسی جواب داده شود. از این رو ابتدا مبانی نظری و تجربی مرتبط با نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی ارائه خواهد شد و سپس داده‌ها و مدل مورد استفاده بررسی خواهد شد و در نهایت به آزمون مدل و تحلیل نتایج پرداخته می‌شود.

۲- مبانی نظری تحقیق

همان‌گونه که اشاره شد، بررسی نقش فرار مغزها در اقتصاد کشور مبدأ در قالب دو دیدگاه قدیمی (سنتی) و دیدگاه جدید (نوین) قابل بحث است. دیدگاه سنتی به‌طور عمده بر نقش و اثرات منفی فرار مغزها در بازار کار و سرمایه‌ی انسانی و کل اقتصاد کشور مبدأ تأکید دارند. در حقیقت فرار مغزها در این دیدگاه به‌عنوان جریان خروج نیروی کار ماهر و حرفه‌ای به خارج از کشور نگریده می‌شود که نتیجه‌ی آن کاهش موجودی سرمایه‌ی انسانی و به تبع آن رشد اقتصادی کشور مبدأ است. بر این اساس کاهش سرمایه‌ی انسانی در کشورهای مبدأ سبب کاهش حجم مطالعات و تحقیقات علمی و بنیادی، کاهش اختراعات و ابداعات، عدم استفاده از تکنولوژی‌های موجود در تولید محصولات و ارائه‌ی خدمات و کاهش ظرفیت کشور در تربیت نیروی کار حرفه‌ای، به‌ویژه معلمان و پزشکان می‌شود. از جمله الگوهای موجود در این زمینه الگوی تعمیم یافته‌ی سولو - سوان (۱۹۹۵)^۱، رمزی^۲ (۱۹۹۳) و مدل وانگ - ویپ (۱۹۹۸)^۴ است، که همگی بر نقش منفی فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی

1- Solow-swan (1995).

2- Ramsey.

3- Braum(1993).

4- Kar yiu Wong & Chong K. Yip.

تأکید دارند. در این جا بر رویکرد نوین فرار مغزها در زمینه نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی تأکید می‌شود.

۱-۲- نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی کشورهای مبدأ فرار مغزها

فرض می‌شود که اقتصاد دارای N کارگر است که هر کدام سطح متفاوتی از استعداد (τ) را دارا هستند و استعداد کارگران (τ) نیز دارای یک تابع چگالی احتمال $f(\tau)$ است، یعنی احتمال این که کارگری درجه‌ی استعداد (τ) داشته باشد، $f(\tau)$ است. هم‌چنین شمار افرادی که دارای استعداد (τ) هستند معادل $n_i = Nf(\tau_i)$ است.^۱ فرض می‌شود کارگران مدت زمان مشابهی را صرف کار کنند و به‌طور هم‌زمان تصمیم به سرمایه‌گذاری در سرمایه‌ی انسانی می‌کنند، مخارج این سرمایه‌گذاری (c_i) و موجودی سرمایه‌ی انسانی هر فرد (h_i) است که به صورت زیر انباشت می‌شود:

$$h_i = h_i(c_i, \tau_i) \quad \text{و} \quad \frac{\partial h}{\partial c} > 0 \quad \text{و} \quad \frac{\partial h}{\partial \tau} > 0 \quad (۱)$$

بر این اساس تشکیل سرمایه‌ی انسانی افراد تابع دو متغیر سطح مخارج افراد و میزان استعداد آن‌هاست، به‌طوری که بین این دو متغیر ارتباط معکوس وجود دارد، یعنی برای دستیابی به سطح معین سرمایه‌ی انسانی، افراد با استعداد بیش‌تر نیاز به

$$\text{مخارج پایین‌تری دارند. نرخ نهایی جانشینی بین این دو } \frac{dc}{d\tau} = - \frac{\frac{\partial h}{\partial \tau}}{\frac{\partial h}{\partial c}} < 0 \text{ است.}$$

فرض می‌شود جبران خدمات نیروی کار (درآمد) افراد، مساوی موجودی سرمایه‌ی انسانی آن‌ها باشد $(u_i = h_i)$ ، از این رو خالص درآمد طول عمر کارگر به صورت زیر است:

$$TU_i = h_0 + [h_h(c_i, \tau_i) - c_i] \quad (۲)$$

که h_0 موجودی سرمایه‌ی انسانی اولیه‌ی کارگر i است. فرض می‌کنیم افرادی که تولید نهایی سرمایه‌ی انسانی آن‌ها بالاتر است، با شانسی مهاجرت بیش‌تری روبرو هستند، لذا در یک سطح سرمایه‌ی انسانی معین، کارگرانی که

مهاجرت می‌کنند درآمدی بیش از کارگران مشابه در داخل دارند. $U_{i-migrate} = \omega U_i$ ، که $\omega > 1$ تفاوت نسبی دستمزد در داخل و خارج را نشان می‌دهد.

فرض می‌شود تابع احتمال موفقیت مهاجرت $\pi = \pi(h)$ است، که بسته به سیاست‌های مهاجرت و سایر شرایط می‌تواند تابع افزایشی، کاهشی و یا ثابت از h باشد. با توجه به فروض بالا، هدف هر کارگر حداکثرسازی درآمد مورد انتظار طول عمر خود و تصمیم‌گیری در زمینه میزان منابعی است که فرد تمایل به سرمایه‌گذاری در سرمایه‌ی انسانی دارد، یعنی:

$$\max : TU_i = h_0 + E(U_i) - c_i \quad (3)$$

هم‌چنین فرض می‌شود که مهاجرت فقط برای کارگرانی امکان‌پذیر است که سطح سرمایه‌ی انسانی آن‌ها بیش از حد معین (\bar{h}) باشد. همین‌طور احتمال مهاجرت آن‌ها به موجودی سرمایه‌ی انسانی آن‌ها بستگی دارد^۱. بر این اساس خصوصیات احتمال مهاجرت (π) به شرح زیر است:

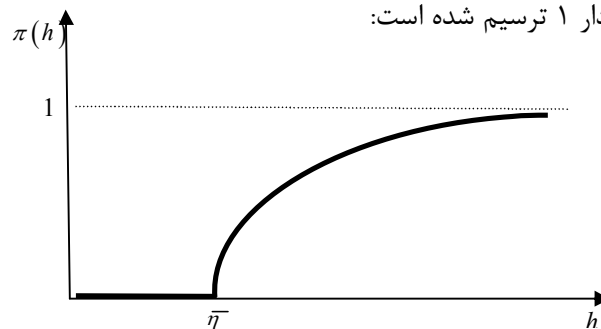
$$i) \pi(h) > 0 \quad \text{if: } h > \bar{h}, \quad \pi(h) = 0 \quad \text{if: } h \leq \bar{h}$$

$$ii) \frac{\partial \pi}{\partial h} > 0 \quad \text{if } h > \bar{h}$$

$$iii) \lim_{h \rightarrow \bar{h}} \pi = 0$$

$$iv) \lim_{h \rightarrow 0} \pi = 1$$

فرض می‌کنیم که به ازای $(h > \bar{h})$ ، احتمال مهاجرت برابر با $(\pi = \frac{h - \bar{h}}{h})$ و در غیراین صورت احتمال مهاجرت صفر است. رابطه‌ی بین احتمال مهاجرت π و سرمایه‌ی انسانی h در نمودار ۱ ترسیم شده است:



نمودار ۱- رابطه‌ی بین احتمال مهاجرت و سرمایه‌ی انسانی

۱- یعنی نرخ مهاجرت درون‌زا فرض می‌شود.

حال ابتدا موجودی سرمایه‌ی انسانی بدون فرار مغزها H_0 و با در نظر گرفتن فرار مغزها H_E محاسبه و سپس مقایسه می‌شوند.

۲-۲- تشکیل سرمایه‌ی انسانی با فرض عدم فرار مغزها (H_0)

با فرض این که هر کارگر در سطح استعداد معین (τ_i) ، مقدار $c_{oi}^*(\tau_i)$ واحد برای سرمایه‌ی انسانی هزینه کند، آن‌گاه دارای سرمایه‌ی انسانی معادل $h_{oi}^*(\tau_i)$ خواهد بود، که کل موجودی سرمایه‌ی انسانی اقتصاد H_0 مجموع کل $h_{oi}^*(\tau_i)$ در سطوح مختلف استعداد است، بر این اساس:

$$H_0 = \int [h_0 + h_0^*(\tau)] N \cdot f(\tau) d\tau \Rightarrow H_0 = H_0(h_0, \bar{f}) \quad (4)$$

که \bar{f} بردار پارامترهای تابع چگالی احتمال استعداد است.

۲-۳- تشکیل سرمایه‌ی انسانی با فرض وجود فرار مغزها (H_E)

در این حالت نیز ابتدا با حداکثر سازی درآمد مورد انتظار افراد، میزان مخارج و سرمایه‌ی انسانی بهینه را به دست می‌آوریم:

$$E(U_{Ei}) = \omega(h_{IE})\pi + h_{IE}(1-\pi) \quad , \quad h_{IE} = c_{IE}^a \tau_i \quad , \quad \pi_i = \frac{h_{IE} - \bar{\eta}}{\bar{\eta}}$$

$$\max(TU_{Ei}) = -c_{IE} + \omega h_{IE} \left(\frac{h_{IE} - \bar{\eta}}{\bar{\eta}} \right) + h_{IE} \left(\frac{h_{IE} - \bar{\eta}}{\bar{\eta}} \right) = -c_{IE} + \omega(h_{IE} - \bar{\eta}) + \bar{\eta} \quad (5)$$

$$F.O.C: \quad \frac{\partial TU_{Ei}}{\partial c_{IE}} = -1 + \omega \frac{\partial h_{IE}}{\partial c_{IE}} = 0 \quad \Rightarrow c_{IE}^* = [\omega a \tau_i]^{-\frac{1}{a}} \quad , \quad h_{IE}^* = (c_{IE}^*)^a \tau_i = [\omega a]^{-\frac{a}{1-a}} \tau_i^{\frac{1}{1-a}}$$

به هر حال افرادی که سرمایه‌ی انسانی آن‌ها بیش‌تر از $(\bar{\eta})$ است، شانس مهاجرت داشته و می‌توانند به خارج از کشور بروند. از سوی دیگر تنها افرادی که استعداد آن‌ها از مقدار بحرانی $(\bar{\eta})$ بیش‌تر است تصمیم به سرمایه‌گذاری بیش‌تر در آموزش می‌گیرند و بقیه‌ی افراد تصمیم خود را در مورد انباشت سرمایه‌ی انسانی تغییر نمی‌دهند، چرا که در هر صورت این افراد فاقد شانس مهاجرت هستند.

با توجه به آن‌چه که در بالا اشاره شد، انباشت سرمایه‌ی انسانی اقتصاد کشور در حالت وجود فرار مغزها به صورت زیر است:

$$H_E = \int_0^{\infty} h_0^*(\tau) n(\tau) d(\tau) + \int_0^{\infty} h_E^*(\tau) n_E(\tau) d(\tau)$$

$$n_{IE} = (1-\pi) n_i = \left(1 - \frac{h_{IE} - \bar{\eta}}{h_{IE}} \right) n(\tau_i) = \left(\frac{\bar{\eta}}{h_{IE}} \right) n(\tau_i) \quad \text{که:}$$

$$\Rightarrow H_E = \int_0^{\bar{\tau}} h_o^*(\tau) n(\tau) d(\tau) + \int_0^{\infty} h_E^*(\tau) \left(\frac{\bar{\eta}}{h_E(\tau)} \right) n_E(\tau) d(\tau)$$

$$\Rightarrow H_E = \int_0^{\bar{\tau}} h_o^*(\tau) n(\tau) d(\tau) + \int_0^{\infty} \bar{\eta} n(\tau) d(\tau) \quad (6)$$

حال که انباشت سرمایه در حالت وجود فرار مغزها (معادله‌ی ۶) و عدم وجود فرار مغزها (معادله‌ی ۴) را در اختیار داریم، می‌توانیم تفاضل بین آن دو را که همان تغییر در سرمایه‌ی انسانی است، محاسبه کنیم.

$$\Delta H = H_E - H_o = \left[\int_0^{\bar{\tau}} h_o^*(\tau) d(\tau) + \int_{\bar{\tau}}^{\infty} \bar{\eta} n(\tau) d(\tau) \right] - \left[\int_0^{\infty} h_o^*(\tau) n(\tau) d(\tau) \right]$$

$$\Rightarrow \Delta H = \left[\int_{\bar{\tau}}^{\infty} \bar{\eta} n(\tau) d(\tau) \right] - \left[\int_{\bar{\tau}}^{\infty} h_o^*(\tau) n(\tau) d(\tau) \right] = \left[\int_{\bar{\tau}}^{\infty} \bar{\eta} - h_o^*(\tau) n(\tau) d(\tau) \right] \quad (7)$$

و با جای‌گذاری به جای $\bar{\eta}$ و h_o^* داریم:

$$\Delta H = (a)^{\frac{a}{1-a}} N \int_{\bar{\tau}}^{\infty} \left[(\omega)^{\frac{a}{1-a}} \bar{\tau}^{\frac{1}{1-a}} - \tau^{\frac{1}{1-a}} \right] f(\tau) d(\tau) = (a)^{\frac{a}{1-a}} N \Omega(\bar{\tau}) \quad (8)$$

که:

$$\Omega(\bar{\tau}) = \int_{\bar{\tau}}^{\infty} \left[(\omega)^{\frac{a}{1-a}} \bar{\tau}^{\frac{1}{1-a}} - \tau^{\frac{1}{1-a}} \right] f(\tau) d(\tau) \quad (9)$$

تفاوت سرمایه‌ی انسانی در شرایط وجود فرار مغزها و عدم فرار مغزها در دو حالت حدی به شرح زیر است:

$$\text{if: } \bar{\tau} = 0, \bar{\eta} = 0 \quad \Rightarrow \Delta H = -H.$$

$$\text{if: } \bar{\tau} \rightarrow \infty, \bar{\eta} \rightarrow \infty \quad \Rightarrow \Delta H = 0 \quad (10)$$

اما در سطوح بینابینی، حساسیت انباشت سرمایه‌ی انسانی در دو حالت نسبت به تغییر در استعدادها، به صورت زیر است:

$$\frac{\partial \Delta H}{\partial \bar{\tau}} = (a)^{\frac{a}{1-a}} N \cdot \frac{\partial \Omega(\bar{\tau})}{\partial \bar{\tau}} \quad (11)$$

با فرض:

$$A = N \cdot (a)^{\frac{a}{1-a}} \bar{\tau}^{\frac{a}{1-a}} \cdot (1 - f(\bar{\tau})) \geq 0, \quad K = \left[\frac{1}{1-a} \cdot \frac{\frac{a}{\omega^{1-a}}}{\frac{a}{\omega^{1-a}} - 1} \right] \Rightarrow K(1, \infty)$$

و با جای‌گذاری معادله‌ی (۱۲) در معادله‌ی (۱۱) داریم:

$$\frac{\partial \Delta H}{\partial \bar{\tau}} = A \cdot [K - g(\bar{\tau})] \quad (۱۳)$$

و یا:

$$\frac{\partial \Delta H}{\partial \bar{\eta}} = \left(\frac{\partial \bar{\eta}}{\partial \bar{\tau}} \right)^{-1} A \cdot [K - g(\bar{\tau})] \quad (۱۴)$$

تا مادامی که عبارات A و جزء اول سمت راست رابطه‌ی فوق مثبت هستند، علامت $\frac{\partial \Delta H}{\partial \bar{\eta}}$ را علامت $[K - g(\bar{\tau})]$ تعیین خواهد کرد. بنابراین معادله‌ی ۱۴ رابطه‌ی بسیار مهمی را به ما نشان می‌دهد و آن این است که با مشاهده‌ی علامت عبارت $[K - g(\bar{\tau})]$ می‌توان فهمید که چگونه تغییر در $\bar{\eta}$ سبب تغییر در ΔH خواهد شد. به‌طور کلی ما شکل دقیق $g(\bar{\tau})$ را نمی‌دانیم، ولی بر اساس معادله‌ی (۱۲) برخی ویژگی‌های اصلی آن به صورت زیر است:

$$i) \quad g(0) = 0$$

$$ii) \quad g(\bar{\tau}) > 0 \quad \forall \bar{\tau} > 0$$

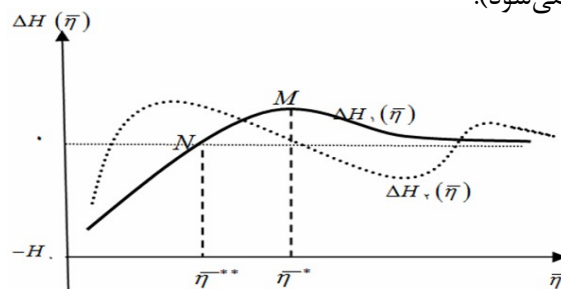
$g(\bar{\tau})$ می‌تواند به مقادیر بالاتر یا پایین‌تر K هم‌گرا شود. بر این اساس دو حالت زیر

قابل بررسی‌اند:

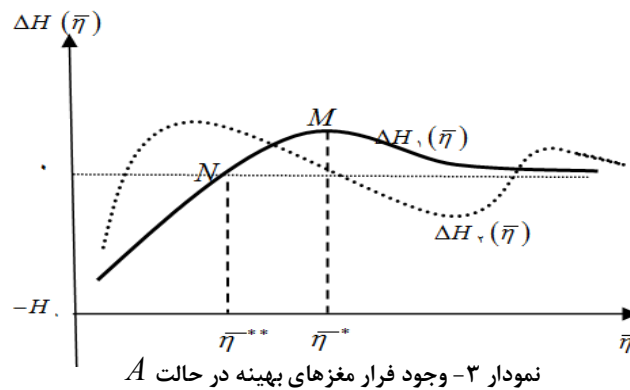
$$A) \quad \lim_{\bar{\tau} \rightarrow \infty} g(\bar{\tau}) > K$$

$$B) \quad \lim_{\bar{\tau} \rightarrow \infty} g(\bar{\tau}) < K$$

حالت A) در این وضعیت بر اساس آن چه که در نمودارهای (۲ و ۳) نشان داده شده است، یک مقدار بحرانی از $\bar{\eta}^{**}$ وجود دارد که در مقادیر بالاتر از آن کشور مبدأ فرار مغزها از آن سود می‌برد (یعنی ΔH مثبت می‌شود). هم‌چنین یک مقدار $\bar{\eta}^*$ وجود دارد که خالص منافع به‌دست آمده از فرار مغزها را به حداکثر می‌رساند (یعنی ΔH مثبت و حداکثر می‌شود).



نمودار ۲- حالت A: $g(\bar{\tau})$ به یک مقدار بالاتر از K هم‌گرا می‌شود.



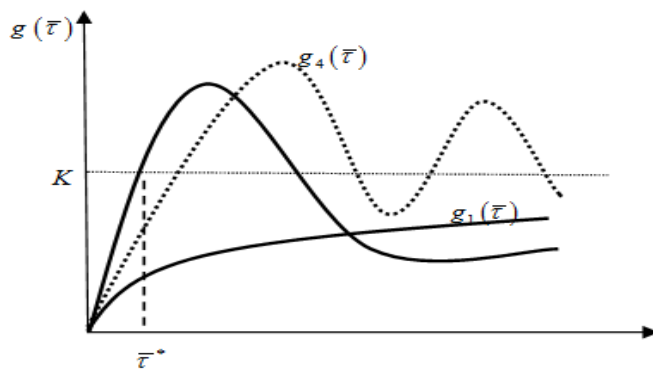
حالت B) در این حالت وجود فرار مغزهای بهینه غیرقانع است، بسته به وضعیت و ویژگی‌های تابع چگالی احتمال استعداد، کشور مبدأ ممکن است همیشه سرمایه‌ی انسانی خود را از دست داده و متضرر شود، یعنی در دام فرار مغزها بیفتد و یا در دامنه‌ی بسیار محدودی از فرار سرمایه‌ی انسانی $\bar{\eta}$ منتفع شود. همان‌گونه که در نمودارهای ۵ و ۶ نشان داده شده است، سه وضعیت خاص وجود دارد:

حالت B_۱) وجود ماکزیمم مثبت ΔH (ΔH_r و ΔH_s در نمودار ۵)

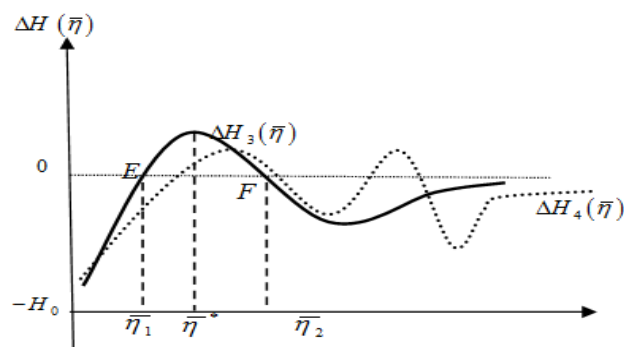
حالت B_۲) عدم وجود ماکزیمم مثبت ΔH ، به طوری که فرم این تابع غیرمثبت است (ΔH_s در نمودار ۶)

حالت B_۳) عدم وجود ماکزیمم مثبت ΔH ، به طوری که فرم این تابع اکیدا منفی است (ΔH در نمودار ۶)

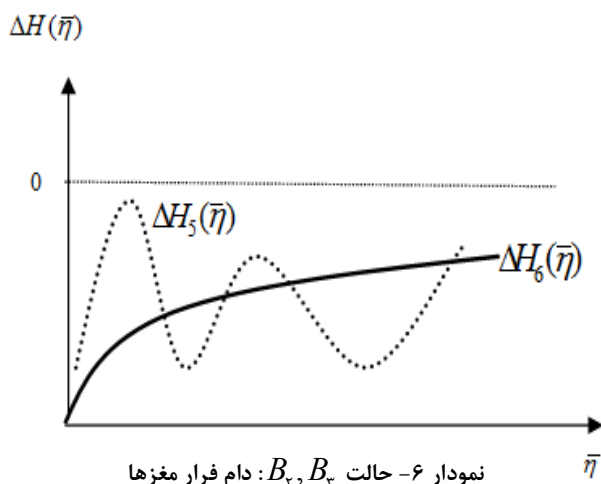
بنابراین در حالت B_۱ فرار مغزهای بهینه وجود دارد، ولی دامنه‌ای که خالص منافع مثبت باشد بسیار محدود است، یعنی نواحی‌ای که ΔH بالای خط افقی قرار می‌گیرد. در نمودار ۵ دامنه ΔH در دامنه $(\bar{\eta}_1, \bar{\eta}_2)$ مثبت است. در حالت B_۲ همان‌گونه که در نمودار ۶ نشان داده است مقدار ΔH به ازای تمام مقادیر $\bar{\eta}$ غیرمنفی است، یعنی اقتصاد کشور مبدأ همواره با زیان ناشی از هدر رفتن سرمایه‌ی انسانی مواجه است، که به آن *دام فرار مغزها* گفته می‌شود.



نمودار ۴- حالت B: به یک مقدار پایین‌تر از K هم‌گرا می‌شود



نمودار ۵- وجود فرار مغزهای بهینه در حالت B



نمودار ۶- حالت B_p, B_r : دام فرار مغزها

۳- مطالعات انجام شده

در داخل کشور تا کنون هیچ مطالعه‌ای در این زمینه انجام نگرفته است، ولی محدوده‌ی مطالعاتی در خارج از کشور انجام شده، که به مختصری از آن‌ها اشاره می‌شود.

ریچارد آدامس (۲۰۰۳)^۱ در مقاله‌ی خود به بررسی نقش مهاجرت نیروی کار ماهر از ۲۱ کشور صادر کننده‌ی نیروی کار به کشورهای آمریکا و کشورهای OECD بر روی سرمایه‌ی انسانی و رشد اقتصادی آن‌ها پرداخته است. نتیجه‌ی تحقیق نشان داد که سطح مهاجرت بین‌المللی افراد تحصیل کرده و ماهر هر ساله رو به افزایش بوده و سبب ایجاد منفعت برای کشورهای صادر کننده‌ی نیروی کار می‌شود.

میچل بینه، فردریک داکوایر، هیلل راپوپورت (۲۰۰۳) در مقاله‌ای به بررسی اثرات رشدی ناشی از فرار مغزها بر کشورهای مبدأ مهاجرت پرداختند. این مطالعه با استفاده از داده‌های نرخ مهاجرت افراد تحصیل کرده از ۵۰ کشور در حال توسعه به ایالات متحده‌ی آمریکا بر اساس داده‌های جمع آوری شده توسط کارینگتون و دیتراجیاچه (۱۹۹۸)^۲ انجام شده است. نتایج تخمین نشان از وجود منافع فرار مغزها برای کشورهای مبدأ دارد و وجود فرار مغزها اثر مثبتی بر انباشت سرمایه‌ی انسانی در این کشورها داشته است. نتیجه‌ی دیگر این که بیش‌تر کشورهایی که نرخ پایین مهاجرت افراد با تحصیلات عالیه و هم‌چنین سطوح پایین سرمایه‌ی انسانی را دارا هستند که از فرار مغزها منتفع می‌شوند و برعکس.

پارشی میشر (۲۰۰۶)^۳ در مقاله‌ی خود به بررسی مهاجرت و فرار مغزها در جزایر کارائیب می‌پردازد. در این مطالعه ضرر و زیان ناشی از فرار مغزها و مهاجرت محاسبه شده است. بر اساس این تحقیق در سال ۲۰۰۲ در حدود ۷۰ درصد افراد با تحصیلات بالاتر از دیپلم به کشورهای خارج مهاجرت می‌کنند و درآمد برگشتی آن‌ها در حدود ۱۳ درصد تولید ملی آن کشورها است که کم‌تر از زیان رفاهی ناشی از ازدست دادن نیروی کار با مهارت بالای این کشورهاست.

میچل بینه، فردریک داکوایر، هیلل راپوپورت (۲۰۰۶)^۴، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه‌ی بین تشکیل سرمایه‌ی انسانی و فرار مغزها در ۱۲۷ کشور جهان طی سال‌های

1- Richard Adamse(2003).

2- Carrington and Detragiache(1998).

3- Parchi Mishra(2006).

4- Michel Beinea,FrédéricDocquierb and Hillel Rapoportc(2006).

۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰، پرداختند. در این مطالعه نشان داده شده است که اثرات مثبت و منفی فرار مغزها چگونه در نهایت بر تشکیل سرمایه‌ی انسانی در این کشورها اثر خواهد گذاشت. نتیجه این مطالعه نشان داد که الف) بیش‌ترین برندگان یا استفاده‌کنندگان از فرار مغزها در بین کشورهای در حال توسعه بودند، به بیان دیگر کشورهایی که سطح پایین سرمایه‌ی انسانی و نرخ مهاجرت نیروی کار ماهر را دارا هستند، از فرار مغزها بیش‌تر نفع می‌برند. ب) میزان جمعیت کشور اثر منفی بر میزان فرار مغزها دارد، یعنی احتمال مهاجرت نیروی کار متخصص از کشورهای کوچک بیش‌تر از کشورهای بزرگ است. ج) مهاجرت نیروی کار متخصص و تحصیل‌کرده، موجودی سرمایه‌ی انسانی کشورهای مبدأ را افزایش می‌دهد. د) هم‌گرایی سرمایه‌ی انسانی در بین کشورهای مورد مطالعه وجود دارد.

میچل بینه، سیکیلی دی‌فورت، فردریک دا‌کوایر (۲۰۰۷)^۱، در مقاله‌ای به بررسی اثرات جهانی جریان کارگران مستعد بر تشکیل سرمایه‌ی انسانی به کمک داده‌های ترکیبی طی سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۰ پرداختند. نتیجه‌ی تحقیق نشان داد که اولاً در بین کشورهای مورد مطالعه نوعی هم‌گرایی شرطی در سطح آموزش وجود دارد و ثانیاً مهاجرت نیروی کار ماهر سبب تقویت تشکیل سرمایه در کشورهای با درآمد پایین می‌شود، ولی تأثیر معنی‌داری بر تشکیل سرمایه‌ی انسانی در کشورهای با درآمد متوسط و بالاتر ندارد.

عادل برگین و کیرنی (۲۰۰۷)^۲ در مقاله‌ای به بررسی تشکیل سرمایه‌ی انسانی در ایرلند طی دهه‌ی ۱۹۹۰ می‌پردازند. با توجه به سرمایه‌گذاری بیش از حد در بخش آموزش، باز بودن بازار کار ایرلند، تشکیل سرمایه‌ی انسانی این کشور را متأثر کرده است. برای این منظور یک مدل ساختاری کوچک از بازار کار ایرلند (عرضه و تقاضا)، به‌طور مجزا برای کارگران با مهارت بالا و با مهارت پایین طی دهه‌ی ۱۹۹۰، برآورد کرده‌اند. نتیجه این که تحت این شرایط اشتغال، تولید ملی و قدرت رقابت ایرلند کاهش پیدا نکرده است.

1- Michel Beine, Cecily Defoort and Frédéric Docquier (2007).

2- Adele Bergin & Ide Kearney (2007).

۴- معرفی مدل و شرح داده‌ها

برای بررسی نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی کشورهای مبدأ فرار مغزها، از مدل بارو و ساللا-آی-مارتین (۱۹۹۵) که برای بررسی فرضیه‌ی هم‌گرایی ارائه شده است، استفاده می‌شود. فرم کلی این الگو به صورت زیر است:

$$\frac{1}{T} \log\left(\frac{y_{it}}{y_{i0}}\right) = a - \left[\frac{1 - e^{-\beta T}}{T}\right] \cdot \log(y_{i0}) + u_{i0,T} \quad (16)$$

$$a = x + \left[\frac{1 - e^{-\beta T}}{T}\right] \cdot \log\left(\hat{y}_i^*\right)$$

که در آن y درآمد سرانه یا سرمایه‌ی انسانی، i منطقه، t زمان، β سرعت هم‌گرایی منطقه‌ای متغیر مورد بررسی و T طول دوره‌ی مورد بررسی است. در حقیقت متغیر وابسته متوسط نرخ رشد متغیر y بین سال‌های صفر (اولیه) و t است. چنان‌چه a (جز عرض از مبدأ) در همه‌ی مناطق یکسان باشد و $\beta > 0$ باشد، آن‌گاه معادله‌ی فوق نشان می‌دهد که اقتصادهای فقیرتر دارای نرخ رشد سریع‌تری از مناطق ثروتمندتر هستند و این مطابق با پیش‌بینی مدل رشد نئوکلاسیکی است؛ در این انجام گفته می‌شود هم‌گرایی از نوع β وجود دارد، که در این حالت سرمایه‌ی انسانی همه‌ی اقتصادها به یک سطح تعادلی هم‌گرا می‌شوند و چنان‌چه $\beta < 0$ باشد، واگرایی وجود دارد و اقتصادها از نظر متغیر مورد بررسی همواره از هم فاصله می‌گیرند به‌طوری‌که همواره فقیر، فقیرتر و غنی، غنی‌تر می‌شود. در معادله‌ی فوق جزء عرض از مبدأ a ، نرخ رشد بلندمدت اقتصاد را نشان می‌دهد.

بر اساس معادله‌ی فوق نرخ رشد سرمایه‌ی انسانی اقتصاد در مقابل وضعیت اولیه‌ی اقتصاد نشان داده می‌شود.

با توجه به این‌که در معادله‌ی فوق سایر تفاوت‌های منطقه‌ای در نظر گرفته نمی‌شود، این معادله به معادله‌ی هم‌گرایی مطلق معروف می‌شود و ضریب β در آن معرف سرعت هم‌گرایی مطلق^۱ در بین مناطق خواهد بود. اما با توجه به این‌که مناطق مختلف از نظر بسیاری از پارامترهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و... متفاوت هستند، لذا ضریب a در بین مناطق بسیار متفاوت خواهد بود. با در نظر گرفتن سایر

1- Absolute convergence.

پارامترهای قابل سنجش در رگرسیون، معادله‌ی هم‌گرایی مطلق به‌صورت زیر به معادله‌ی هم‌گرایی شرطی تبدیل می‌شود:

$$\frac{1}{T} \log \left(\frac{y_{it}}{y_i} \right) = a - \left[\left(1 - e^{-\beta T} \right) / T \right] \cdot \log(y_i) + \phi V_i + u_{i,T} \quad (19)$$

که γ معرف بردار سایر متغیرهای منطقه‌ای از جمله، متغیرهای سیاستی (مثل نحوه مدیریت اقتصاد)، متغیرهای فرهنگی و اجتماعی (مثل تفاوت زبان و توزیع جمعیت و...)، متغیرهای ناحیه‌ای (مثل موقعیت جغرافیایی)، متغیرهای اقتصادی (مثل درآمد و پس انداز) و متغیرهای سیاسی (مثل درجه‌ی ثبات سیاسی و نحوه حاکمیت) است. در این صورت معادله‌ی فوق، معادله‌ی هم‌گرایی شرطی و ضریب β در آن معرف سرعت هم‌گرایی شرطی^۱ در بین مناطق خواهد بود. چنان‌چه ضریب β منفی باشد، واگرایی در بین سرمایه‌ی انسانی کشورهای در حال توسعه وجود خواهد داشت.

به منظور بررسی نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی، از معادله‌ی هم‌گرایی شرطی به صورت زیر استفاده خواهد شد:

$$\begin{aligned} \frac{1}{10} \ln \left(\frac{HC_{i2000}}{HC_{i1990}} \right) = & a_0 - \left[\left(\left(1 - e^{-\beta T} \right) / 10 \right) \right] \cdot \ln(HC_{i1990}) + a_1 \ln(BD_{i1990}) \\ & + a_2 S15/64 + a_3 eduex_{i1990} + a_4 road_{i1990} + a_5 govern_{i1990} \\ & + a_6 political_{i1990} + a_7 yper_{i1990} + a_8 EAPD + a_9 LAD \\ & + a_{10} SSD + a_{11} doil + e_{hct} \end{aligned}$$

که متغیر وابسته در معادله‌ی فوق متوسط نرخ انباشت سرمایه‌ی انسانی در کشورهای مبدأ طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ است (تعریف و شاخص آن در بخش بعدی آمده است). متغیرهای کنترلی مورد استفاده نیز به شرح زیرند:

(BD) فرار مغزها از کشور، (HC) سرمایه‌ی انسانی، ($S15/64$) سهم جمعیت بین ۱۵ تا ۶۴ سال سن، $eduex$ سهم مخارج آموزشی، $govern$ شاخص کارایی دولت، ($political$) ثبات سیاسی، ($doil$) متغیر دامی برای کشورهای صادرکننده نفت، ($lifex$) شاخص امید به زندگی، ($roads$) طول شبکه‌ی جاده‌ای و (e_{hct}) جزء اخلاص در معادله‌ی هم‌گرایی شرطی سرمایه‌ی انسانی است. برای در نظر گرفتن سایر تفاوت‌های منطقه‌ای، متغیرهای دامی برای کشورهای صادرکننده نفت OILD، برای

کشورها آمریکای لاتین *LAD*، برای کشورهای حوزه آسیا - اقیانوسیه *EAPD* و کشورهای حوزه‌ی صحرای آفریقا *SSD*، در نظر گرفته می‌شود. چنانچه $a_4 > 0$ باشد، فرار مغزها بر روی انباشت سرمایه‌ی انسانی تأثیر مثبت و در غیراین صورت تأثیر منفی خواهد داشت.

۵- شرح داده‌های مورد استفاده

چندین بانک اطلاعاتی در زمینه‌ی سرمایه‌ی انسانی کشورها موجودند، که از آن جمله می‌توان به بانک اطلاعاتی دیفورت (۲۰۰۶)، بانک اطلاعاتی بارو-لی^۱ (۲۰۰۱) و بانک اطلاعاتی داکوایر و مارفوک (۲۰۰۵)، اشاره کرد. با توجه به این که بانک اطلاعاتی داکوایر و مارفوک (۲۰۰۵) شمار بیش تری از کشورها را شامل می‌شود، لذا در این مقاله از این بانک اطلاعاتی استفاده می‌شود. بر اساس بانک اطلاعاتی مذکور^۲، سرمایه‌ی انسانی به صورت تعداد افراد با سطح تحصیلات پایین (۰ تا ۸ سال تحصیل)، متوسط (۹ تا ۱۲ سال تحصیل) و بالا (بیش از ۱۳ سال تحصیل) برای ۱۹۵ کشور جهان ارائه می‌شود. ولی با توجه به تفاوت بعد جمعیتی کشورها، در این جا سرمایه‌ی انسانی به صورت سهم افراد با تحصیلات متوسطه از کل جمعیت کشور مد نظر قرار می‌گیرد. که با تقسیم تعداد افراد با تحصیلات متوسطه بر کل جمعیت کشور محاسبه می‌گردد. با توجه به این که کشورهای در حال توسعه از نظر بسیاری از پارامترهای اقتصادی و اجتماعی و... متفاوت هستند، تحلیل نقش فرار مغزها در سرمایه‌ی انسانی کشورهای در حال توسعه در قالب یک رگرسیون کلی به دلیل وجود واریانس ناهمسانی شدید امکان پذیر نیست، برای این منظور بر اساس طبقه‌بندی بانک جهانی از کشورها، کشورهای در حال توسعه را براساس سطح درآمد در سه دسته‌ی درآمد بالا، متوسط و پایین طبقه‌بندی می‌کنیم، از این رو دسته‌ی اول شامل ۳۴ کشور با درآمد بالا، دسته‌ی دوم شامل ۴۹ کشور با درآمد متوسط و دسته‌ی سوم شامل ۵۲ کشور با درآمد پایین هستند. در این صورت نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی ۱۳۵ کشور در حال توسعه که داده‌های مربوط به آنها موجود است در سه رگرسیون مجزا مورد بررسی قرار خواهد گرفت. هم‌چنین کشورهای مقصد در جریان فرار مغزها شامل ۱۶ کشور عضو همکاری‌های اقتصادی از جمله آمریکا، انگلیس، کانادا، فرانسه، آلمان، بلژیک، دانمارک، نیوزیلند، استرالیا، ایرلند، پرتغال، ایتالیا، سوئد، سوئیس، اطریش و نروژ هستند.

1- Barro -lee.

2- Docquier, F. and A. Marfouk (2006).

بر این اساس متوسط سرمایه‌ی انسانی کشورهای مختلف بر اساس تعریف فوق طی سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۰ به صورت جدول ۱ است:

جدول ۱- سرمایه‌ی انسانی در کشورهای مبدأ فرار مغزها به تفکیک سطح درآمد

کشورهای با درآمد بالا (%)		کشورهای با درآمد متوسط (%)		کشورهای با درآمد پایین (%)	
۱۹۹۰	۲۰۰۰	۱۹۹۰	۲۰۰۰	۱۹۹۰	۲۰۰۰
۱۰.۳	۱۶.۸	۱۱.۳	۱۷.۵	۳.۱	۶.۱

منبع: یافته تحقیق

در این‌جا منظور از فرار مغزها نرخ مهاجرت نیروی کار ماهر با تحصیلات بالاتر از متوسطه^۱ است. داده‌های مربوط به فرار مغزها از سه دسته، کشور در حال توسعه از بانک اطلاعاتی دیفورت (۲۰۰۶) استخراج شده‌اند. بر این اساس متوسط شاخص فوق برای هر سه دسته از کشورها در سال ۱۹۹۰ به شرح جدول ۲ است:

جدول ۲- فرار مغزها در کشورهای مبدأ فرار مغزها به تفکیک سطح درآمد

کشورهای با درآمد بالا (%)	کشورهای با درآمد متوسط (%)	کشورهای با درآمد پایین (%)
۱۴.۹	۱۹.۲	۲۴.۱

منبع: یافته تحقیق

همان‌گونه که مشخص است، فرار مغزها در کشورهای با درآمد بالا، کم‌تر از فرار مغزها در کشورهای با درآمد پایین است. داده‌های مربوط به درآمد سرانه، سهم مخارج آموزشی، متغیرهای دامی، ساختار سنی و شبکه‌ی جاده‌ای از پایگاه اطلاعاتی WDI استخراج شده‌اند. با توجه به محدودیت اطلاعات موجود در زمینه سرمایه‌ی انسانی و فرار مغزها از کشورهای در حال توسعه، اثر فرار مغزها بر انباشت سرمایه‌ی انسانی در دوره‌ی زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ و به روش OLS صورت می‌گیرد.

1- Emigration rate of tertiary educated workers.

۶- تخمین و تحلیل مدل

بر اساس آن چه که اشاره شد، فرار مغزها از طریق افزایش انتظار مهاجرت نیروی کار ماهر و در نتیجه، افزایش بازده مورد انتظار تحصیل در جامعه و به تبع آن افزایش سطح عمومی تحصیلات در داخل کشور مبدأ، سرمایه‌ی انسانی کشور مبدأ فرار مغزها را افزایش می‌دهد. از آن جا که کشورهای مبدأ فرار مغزها از نظر بسیاری از پارامترهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و... متفاوت هستند، برای بررسی نقش فرار مغزها در انباشت انسانی کشورهای در حال توسعه (مبدأ فرار مغزها)، از معادله‌ی هم‌گرایی شرطی سرمایه‌ی انسانی (۱۸) که متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و... را در بر دارد استفاده می‌شود. نتیجه‌ی تخمین معادله‌ی مذکور به روش OLS برای هر سه گروه از کشورهای مبدأ فرار مغزها طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ به شرح جدول ۳ است. با توجه به این که تخمین معادلات به کمک داده‌های مقطعی انجام گرفته است، لذا در این جا بررسی مسأله‌ی واریانس ناهمسانی لازم به نظر می‌رسد. برای این منظور از آزمون وایت^۱ برای بررسی واریانس ناهمسانی استفاده می‌شود. نتیجه‌ی این آزمون برای هر سه رگرسیون به شرح جدول ۴ است.

جدول ۳- نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی در کشورهای در حال توسعه

متغیر مستقل	کشورهای گروه اول (۱)			کشورهای گروه دوم (۲)			کشورهای گروه سوم (۳)		
	β_1	β_2	prop	β_1	β_2	prop	β_1	β_2	prop
HC _{۱۹۹۰}	-۰.۰۴۴	-۵.۶۵	۰.۰۰	-۰.۰۰۹	-۳.۴۷	۰.۰۰	-۰.۰۱۳	-۲.۳۲	۰.۰۳
BD _{۱۹۹۰}	۰.۰۴۴	۲.۰۴	۰.۰۹	۰.۰۳۴	۱.۹۱	۰.۰۷	۰.۰۴۸	۲.۶۷	۰.۰۱
S _{۱۵۶۹}	-۰.۰۰۲	-۱.۶۳	۰.۱۶	-۰.۰۰۱	-۱.۵۶	۰.۱۳	۰.۰۰	۰.۳۲	۰.۷۵
eduex	۰.۰۰۶	۱.۷۲	۰.۱۴	۰.۰۰	۰.۱۹	۰.۸۴	۰.۰۰۲	۰.۹۹	۰.۳۳
roads	۰.۰۰	۱.۵۹	۰.۱۵	۰.۰۰	۲.۵۸	۰.۰۱	۰.۰۰	۱.۰۵	۰.۳۰
govern	۰.۰۵۳	۸.۰۷	۰.۰۰	۰.۰۰۹	۰.۹۳	۰.۳۶	۰.۰۰۲	۰.۲۳	۰.۸۲
political	-۰.۰۱	-۲.۳۱	۰.۰۶	-۰.۰۱	-۱.۸۴	۰.۰۸	-۰.۰۰۸	-۱.۵	۰.۱۴
yper _{۹۰}	۰.۰۰	۴.۵۹	۰.۰۰	۰.۰۰	۲.۱۴	۰.۰۴	۰.۰۰	۰.۷۴	۰.۴۶
OILD	-۰.۰۴	-۲.۱۱	۰.۰۸	۰.۰۰۹	۰.۷۷	۰.۴۵	—	—	—
EAPD	۰.۰۳	۱.۸۷	۰.۱۲	—	—	—	۰.۱۱۲	۴.۷۶	۰.۰۰
LAD	—	—	—	-۰.۰۲۸	-۲.۸۷	۰.۰۱	۰.۰۱۷	۱.۷۶	۰.۰۹
SSD	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$R^2 = ۰/۹۶, DW = ۱/۴۷$			$R^2 = ۰/۶۵, DW = ۱/۹۸$			$R^2 = ۰/۷۱, DW = ۲/۴۱$		

- همه متغیرهای فوق به صورت لگاریتمی هستند و منظور از ضریب HC_{۱۹۹۰}، سرعت هم‌گرایی (β) است.
- ارقام تا ۲ رقم اعشار گرد شده‌اند.
منبع: یافته تحقیق

1- White test.

جدول ۴- آزمون‌های واریانس نا همسانی برای رگرسیون‌های ۱ تا ۳

رگرسیون ۱		رگرسیون ۲		رگرسیون ۳	
آماره	Prob	آماره	Prob	آماره	Prob
F	۰.۵۰	۰.۸۵	۰.۹۷	۰.۵۴	۰.۵۸
$n \cdot R^2$	۸.۴۱	۰.۶۷	۱۸.۵۱	۰.۴۲	۱۴.۵۳

منبع: یافته تحقیق

از آن‌جا که فرض صفر در این آزمون‌ها وجود همسانی واریانس‌هاست، در سطح خطای ۵ درصد، هر دو آماره، برای هر سه رگرسیون، فرض صفر مبنی بر واریانس همسانی را تأیید می‌کنند.

بر اساس نتایج تخمین معادله‌ی ۴ برای بررسی نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی که در جدول ۳ آمده است، فرار مغزها در هر سه گروه از کشورهای در حال توسعه مبدأ فرار مغزها، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر انباشت سرمایه‌ی انسانی دارد. ضریب تأثیرگذاری متغیر فرار مغزها در کشورهای گروه اول، ۰.۰۴۴، برای کشورهای گروه دوم، ۰.۰۳ و برای کشورهای گروه سوم ۰.۰۴۸ است.

به عبارتی دیگر؛ افزایش یک درصدی در نرخ فرار مغزها، متوسط نرخ انباشت سرمایه‌ی انسانی در کشورهای گروه اول را ۰.۰۴۴ درصد، کشورهای گروه دوم را ۰.۰۳۴ درصد و در کشورهای گروه سوم ۰.۰۴۸ درصد افزایش می‌دهد.

ضریب هم‌گرایی شرطی (β) سرمایه‌ی انسانی نیز در بین کشورهای گروه اول، ۰.۰۴۴-، در بین کشورهای گروه دوم، ۰.۰۰۹- و در بین کشورهای گروه سوم ۰.۰۱۳- است. با توجه به منفی بودن ضریب مذکور، هم‌گرایی سرمایه‌ی انسانی در بین کشورهای مورد بررسی وجود دارد. بر اساس ضرایب مذکور برای هم‌گرایی شرطی، تعداد سال‌های مورد نظر برای حذف نیمی از شکاف سرمایه‌ی انسانی در کشورهای در حال توسعه‌ی گروه اول، ۱۵.۷۵ سال، کشورهای گروه دوم، ۷۷ سال و کشورهای گروه سوم ۵۳.۳ سال است.

در رگرسیون (۱)، متغیرهای شرطی از جمله کارایی دولت (government)، درآمد سرانه (yper90)، متغیر دامی برای کشورهای منطقه‌ی آسیا - پاسفیک (EAPD) تأثیر مثبت و معنی‌دار و متغیرهای ثبات سیاسی (political) و متغیر دامی کشورهای صادرکننده‌ی نفت (oild) تأثیر منفی و معنی‌داری بر رشد متوسط سرمایه‌ی انسانی دارند. سایر

متغیرهای توضیحی وارد شده در مدل تأثیر معنی‌داری در انباشت سرمایه‌ی انسانی ندارند.

در رگرسیون (۲)، متغیرهای طول شبکه‌ی راه‌ها به‌عنوان پروکسی برای زیر ساخت‌های اقتصادی و درآمد سرانه (yper9۰)، به‌طور مثبت و معنی‌داری رشد متوسط سرمایه‌ی انسانی را متأثر می‌کنند و همچنین متغیر دامی برای کشورهای آمریکای لاتین (LAD) و شاخص ثبات سیاسی تأثیر منفی و معنی‌داری در رشد متوسط سرمایه‌ی انسانی دارند.

و در رگرسیون (۳) نیز متغیرهای دامی کشورهای آمریکای لاتین (LAD) و کشورهای حوزه‌ی آسیا - اقیانوسیه (EAPD) تأثیر مثبت و شاخص ثبات سیاسی تأثیر منفی بر انباشت سرمایه‌ی انسانی دارند.

لازم به ذکر است که لحاظ متغیرهای شرطی تنها برای توضیح سایر تفاوت‌های منطقه‌ای به جز سرمایه‌ی انسانی است و تفسیر مورد به مورد آن‌ها ضروری نیست. آماره‌های R^2 و DW برای هر سه رگرسیون، بر تصریح مناسب مدل‌های فوق دلالت دارند.

۸- جمع بندی و نتیجه‌گیری

فرار مغزها پدیده‌ای است که از دیر باز کشورهای در حال توسعه با آن مواجه بوده‌اند. در جریان فرار مغزها، سرمایه‌ی انسانی که یکی از مهم‌ترین عوامل تولید هر کشوری به شمار می‌رود، منتقل می‌شود. در زمینه‌ی نقش این انتقال در انباشت سرمایه‌ی انسانی دو دیدگاه وجود دارد، بر اساس یک دیدگاه فرار مغزها یعنی خروج و تخلیه‌ی مستقیم سرمایه‌ی انسانی و از نگاه دیگر فرار مغزها انگیزه‌ی تحصیل و انباشت سرمایه را افزایش می‌دهد. با توجه به این‌که کشورهای در حال توسعه بیش‌تر از کشورهای توسعه یافته با مسأله‌ی فرار مغزها مواجه هستند، در این تحقیق بر آن شدیم که به بررسی نقش خالص فرار مغزها بر سطح سرمایه‌ی انسانی ۱۳۵ کشور در حال توسعه در سه گروه درآمدی بپردازیم. از این رو در این تحقیق ابتدا به بررسی مبانی نظری نقش فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی و سوابق تجربی آن پرداخته شد و سپس داده‌های مورد استفاده شرح و الگوی اقتصادسنجی مناسب استخراج و معرفی شدند. بخش پایانی تحقیق نیز به تخمین و تحلیل نتایج الگو اختصاص دارد. برای ارزیابی فرضیه‌ی تحقیق از معادلات رگرسیونی هم‌گرایی سرمایه‌ی انسانی طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ استفاده شده است. مهم‌ترین نتایج این تحقیق به شرح زیرند:

- فرار مغزها در هر سه گروه درآمدی از کشورهای در حال توسعه مبدأ فرار مغزها، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر انباشت سرمایه‌ی انسانی دارد.

- کشورهای در حال توسعه با سطوح درآمدی مختلف از نظر سطح سرمایه‌ی انسانی، در حال هم‌گرا شدن به سوی وضعیت تعادلی بلندمدت خود هستند.

- ضریب هم‌گرایی مطلق (β) سرمایه‌ی انسانی در بین هر سه گروه از کشورها منفی و معنی‌دار است، بنابراین کشورهای هر گروه درآمدی به یک سطح سرمایه‌ی انسانی تعادلی پایدار در حال هم‌گرایی هستند.

- ضرایب هم‌گرایی در بین کشورهای در حال توسعه با درآمد پایین، به مراتب کوچک‌تر از ضرایب هم‌گرایی در بین کشورهای در حال توسعه با درآمد متوسط و بالاست و مدت زمان به مراتب بیش‌تری برای حذف شکاف سرمایه‌ی انسانی در بین آن‌ها لازم است.

- متغیرهای کارایی دولت، درآمد سرانه، متغیر دامی کشورهای منطقه‌ی آسیا-پاسفیک، تأثیر مثبت و معنی‌دار و متغیرهای ثبات سیاسی و متغیر دامی کشورهای صادرکننده‌ی نفت تأثیر منفی و معنی‌داری بر رشد متوسط سرمایه‌ی انسانی دارند.

- طول شبکه‌ی راه‌ها به‌عنوان پروکسی برای زیر ساخت‌های اقتصادی و درآمد سرانه، به‌طور مثبت و معنی‌داری رشد متوسط سرمایه‌ی انسانی را متأثر می‌کنند بر اساس آن چه نتیجه تحقیق نشان داد، ثبات سیاسی، نقش مثبت و معنی‌داری در انباشت سرمایه‌ی انسانی در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران دارد، بنابراین باید تلاش شود که بیش از پیش ثبات سیاسی بر اقتصاد حاکم شود. هم‌چنین با توجه به اثر معنی‌دار کارایی دولت در انباشت سرمایه‌ی انسانی، توصیه می‌شود با کوچک‌سازی دولت و تقویت خصوصی‌سازی، با تسریع در اجرای سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی، در این زمینه تلاش شود.

هم‌چنین با توجه به این‌که فرار مغزها از کشورهای در حال توسعه در نرخ بالا طبیعی می‌باشد توصیه می‌شود حداقل در کوتاه‌مدت این کشورها از جنبه‌ی مثبت فرار مغزها در انباشت سرمایه‌ی انسانی بهره‌برداری کرده و دسترسی افراد به محیط‌های مناسب علمی و کاری در خارج از کشور را فراهم کنند تا انگیزه‌ی تحصیل در داخل تقویت شود و در دراز مدت با بهبود شرایط کار و اعمال سیاست‌های انگیزشی در داخل، شرایط به گونه‌ای تغییر یابد که نیروی کار ماهر، بازار کار داخل را به بازار کار خارج ترجیح دهد.

فهرست منابع

- 1- Adams, Richard. 2003. "International Migration, Remittances and the Brain Drain: A Study of 24 Labor-Exporting Countries." Policy Research Working Paper 2972. World Bank, Washington, D.C.
- 2- Ajay Agrawal & Devesh Kapur & John McHale, 2008. "Brain Drain or Brain Bank? The Impact of Skilled Emigration on Poor-Country Innovation," NBER Working Papers 14592, National Bureau of Economic Research, Inc.
- 3- Bhagwati, J.N. and K. Hamada (1974): "The brain drain, international integration of markets for professionals and unemployment: a theoretical analysis", Journal of Development Economics 1, 19-24.
- 4- Barro, R. and Sala-I-Martin, X. (1995), Economic Growth, McGraw-Hill, Inc., New York, NY.
- 5- Barro, R.J. (2000): "Inequality and growth in a panel of countries", Journal of Economic Growth 5, 5-32.
- 6- Barro, R.J. and J.-W. Lee (2000): "International data on educational attainment: updates and implications", CID Working Paper no. 42.
- 7- [Data set available on: www.cid.harvard.edu/ciddata/ciddata.html]
- 8- Beine, M. & Cecily, Defoort & F. Docquier, "a panel data analysis of the brain gain", CReAM conference on "immigration", London (2006).
- 9- Beine, M., F. Docquier and H. Rapoport (2007): "Brain Drain and human capital formation in LDCs: Winners and Losers", Economic Journal, forthcoming.
- 10- Beine, M., F. Docquier and H. Rapoport, (2006), Measuring international skilled migration: new estimates controlling for age of entry, Mimeo, Catholic University of Louvain, paper and
- 11- Data set available at: http://www.ires.ucl.ac.be/CSSSP/home_pa_pers/docquier/oxlight.htm.
- 12- Beine, M., F. Docquier and H. Rapoport (2001): "Brain Drain and Economic Growth: Theory and Evidence", Journal of Development Economics, 64, 1:28 275-89.
- 13- Bergin, Adele & Kearney, Ide, 2007. "Human capital accumulation in an open labour market: Ireland in the 1990s," Economic Modelling, Elsevier, vol. 24(6), pages 839-858, November.
- 14- Bhagwati JN, Hamada K (1974) the Brain Drain, International Integration of Markets for Professionals and Unemployment. Journal of Development Economics, 1, 19-24.
- 15- Carrington, W.J. and E. Detragiache (1998): How Big is the Brain Drain?, IMF Working Paper, 98.
- 16- Cátia Batista & Aitor Lacuesta & Pedro C. Vicente, 2007. "Brain Drain or Brain Gain? Micro Evidence from an African Success Story," IZA Discussion Papers 3035, Institute for the Study of Labor (IZA).
- 17- Docquier, F., O. Lohest and A. Marfouk (2006): "Brain drain in developing countries", World Bank Economic Review, forthcoming.

- 18- Docquier, F. et A. Marfouk (2006), "International migration by educational attainment (1990 -2000)", in: Ozden, C. ET M. Schiff (eds), International migration, remittances and the brain drain, Chap 5, Palgrave-Macmillan.
- 19- Greene, W.H. (2000): Econometric analysis, Prentice Hall.
- 20- Lucas, R.E.B. (2004): International migration regimes and economic development, Report for the Expert Group on Development Issues (EGDI), Swedish Ministry of Foreign Affairs.
- 21- Grubel, Herbert and Anthony Scott, 1966, "The International Flow of Human Capital", American Economic Review, May
- 22- Haque, N.U. and S.-J. Kim (1995): "Human Capital Flight: Impact of Migration on Income and Growth", IMF Sta. Papers 42, 577-607.
- 23- Jean-Pierre Vidal, 1998. "The effect of emigration on human capital formation," Journal of Population Economics, Springer, vol. 11(4), pages 589-600.
- 24- Johnson, J. and Regets, M.C. (1998), International Mobility of Scientists and Engineers to the United States – Brain Drain or Brain Circulation, National Science Foundation, Division of Science Resource Studies, Issue Brief, 22 June.
- 25- McCulloch, Rachel & Yellen, Janet L., 1980. "Factor market monopsony and the allocation of resources," Journal of International Economics, Elsevier, vol. 10(2), pages 237-247, May
- 26- Mishra, Parchi. (2006): "Emigration and Brain Drain: Evidence from the Caribbean", IMF Working paper, WP/06/25.
- 27- Miyagiwa, Kaz. (1991): "Scale economies in education and the brain drain problem", International Economic Review 32, 743-759.
- 28- Nguyen Duc Thanh (2004): "Heterogeneous Talent and Optimal Emigration: A Contribution to the New Economics of the Brain Drain" National Graduate Institute for Policy Studies (GRIPS), Tokyo.
- 29- Mountford, A. (1997): "Can a brain drain be good for growth in the source economy?" Journal of Development Economics 53, 287-303.
- 30- Peter Schaeffer, 2005. "Human capital, migration strategy, and brain drain," Journal of International Trade & Economic Development, Taylor and Francis Journals, vol. 14(3), pages 319-335, September
- 31- Rogers, Mark Llewellyn, 2008. "Directly unproductive schooling: How country characteristics affect the impact of schooling on growth," European Economic Review, Elsevier, vol. 52(2), pages 356-385, February.
- 32- Rosalie L. Tung; Mila Lazarova, Brain drain versus brain gain: an exploratory study of ex-host country nationals in Central and East Europe, The International Journal of Human Resource Management, Volume 17, Issue 11 November 2006, pages 1853 – 1872.

- 33- Stark, O. and Wang, Y. (2002). 'Inducing human capital formation: Migration as a substitute for subsidies', *Journal of Public Economics*, 86, pp. 29– 46.
- 34- Stephen, R. Boucher, Oded Stark, and J. Edward Taylor (August 1, 2005) A Gain with a Drain? Evidence from Rural Mexico on the New Economics of the Brain Drain.
- 35- Wong, K.-Y. and C.K. Yip (1999):"Education, economic growth, and brain drain", *Journal of Economic Dynamics and Control* 23, 699-726.717.Education, discussion paper, 9 June.
- 36- www.oecd.org/els/migration/imo, International Migration Outlook 1990-2005.
- 37- www.immigrationpolicy.org," U.S. immigration policy in global perspective, winter 2007.
- 38- www.worldbank.com/WDI
- 39- www.imf.org/laborstat
- 40- <http://distancecalculator.globefeed.com>
- 41- <http://www.ilo.org/laborsta>
- 42- <http://www.oecd.org>
- 43- www.oecd.org/statistics