

人力资本投资结构及其经济增长效应

——基于扩展 MRW 模型的内生增长理论与实证研究

余长林

(厦门大学经济学系)

【摘要】 本文针对已有的关于人力资本投资的理论研究往往只关注人力资本投资数量而忽视人力投资结构研究的现状,把教育和健康看作是两种资本,分析了人力资本投资的具体构成形式。假设人力资本由教育资本和健康资本按照 Cobb-Douglas 生产技术形式组合生成。通过扩展 Mankiw、Romer 和 Weil (1992) 模型(简称 MRW 模型),构建了一个内生经济增长模型。理论分析结果表明,人力资本投资结构制约着经济增长,人力资本投资数量和结构都对经济产生重要影响。最后,本文以理论分析为基础构建计量经济模型,利用 1978~2004 年中国 29 个省市的面板数据实证分析了教育资本和健康资本对中国经济增长的影响。

关键词 教育资本 健康资本 人力资本投资结构 内生增长 经验分析

中图分类号 F061.2 **文献标识码** A

Investment Structure in Human Capital and Effect on Economic Growth

Abstract: Most current theory researches of investment in human capital pay more attention on investment quality but fewer on investment structure, so the paper analyzes the specific form of investment in human capital in condition that education and health are two kinds of capitals. The paper hypothesizes education capital and health capital hold the form of C-D and constructs an endogenous economic growth model. Then the paper analyzes the relationship between investment structure in human capital and increment in human capital. The results show that investment structure in human capital restricts economic growth, quantity and structure in human capital have important effect on economic growth. In the end the paper takes advantages of Chinese Province panel data to test the effect of education capital and health capital on economic growth.

Key words: Education Capital; Health Capital; Investment Structure in Human Capital; Endogenous Growth; Empirical Analysis

引 言

现代人力资本的奠基人 Mincer (1958)、Schultz (1961) 首次从劳动者能力角度全面深入地论证过人力资本投资问题, 认为人力资本投资对提高生产者收入水平、促进经济增长等具有至关重要的作用。不过, 他们仅仅强调了人力资本数量对经济增长的促进作用, 对人力资本投资的结构问题却未涉及。Becker (1962) 首次将人力资本投资划分为教育、在职培训、健康、迁移等不同形式, 这在一定程度上分析了人力资本投资的结构问题。实际上, 人力资本是凝聚在劳动者身上具有经济价值的知识、技术、能力、健康素质构成, 是劳动者质量的反映 (杨建芳等, 2006), 是一个多维度的概念。仅从人力资本投资的数量来理解是远远不够的, 我们还需要对人力资本投资的结构 (即形成因素) 进行深入地考察。才能更好地理解人力资本对经济增长的作用, 才能合理选择人力资本投资的角度和方向。

回顾经济增长理论的发展历史, 无论是以 Solow (1956) 等为代表的新古典经济增长理论, 还是以 Romer (1986、1990)、Lucas (1988) 等为代表的“内生经济增长理论”, 他们在分析人力资本对经济增长的影响时, 普遍关注于人力资本的投资数量, 而忽视人力资本投资的结构问题。Solow (1956) 在新古典生产函数中研究经济增长问题, 结论表明, 经济增长的惟一源泉是外生的技术进步, 如果没有技术进步就没有经济增长。而且该模型根本没有涉及人力资本投资方面的因素, 从而也就不能解决跨国经济增长和收入差距问题。Mankiw、Romer 和 Weil (1992) 把人力资本作为生产要素引入到 Solow 模型中, 构造了一个包含人力资本因素的外生的经济增长模型, 并运用跨国经验数据进行了实证分析, 结果表明, 加入人力资本之后的 Solow 模型能较好地描述跨国经济增长和收入差距问题。但是, 这些分析仍然仅限于人力资本投资的数量分析, 没有分析人力资本投资结构对经济增长的影响。

“内生经济增长理论”在分析人力资本投资对经济增长的影响时, 给予了足够的重视。Lucas (1988) 把人力资本作为一种生产要素直接引入经济生产函数中, 认为人力资本积累是经济增长的源泉, 没有人力资本的积累就没有经济的增长, 不同的人力资本的积累速度是理解不同经济增长率、跨国收入差距的主要原因。Romer (1990) 等认为, 人力资本存量水平会影响知识创新能力, 进而能够影响技术进步率, 从而促进经济增长, 这充分强调了人力资本存量对经济增长的重要影响。但是, “内生经济增长理论”没有分析人力资本投资结构对经济增长的影响, 因此, 在一定程度上也阻碍了人们以人力资本投资结构为背景展开对经济增长的分析。

就人力资本投资促进经济增长的实证研究方面, 得出的结论可谓大相径庭。Benhabib 和 Spiegel (1994) 通过跨国人力资本经验数据, 发现人力资本存量对经济增长有显著影响, 而人力资本积累却不然; Sengupta (1993) 认为, 人力资本积累在亚洲新兴工业化国家的经济高速增长中扮演了至关重要的作用。当然, 也有学者否认人力资本投资对经济增长的重要性。Pritchett (1996) 认为, 人力资本投资的变化几乎不能解释跨国经济增长差异; Temple (1999) 认为, 韩国在 1960 年以前对教育投资的增加不仅没有高速的经济增长, 相反却造成了劳动报酬的降低和较高失业率并存的局面。影响这些结论的原因可能是多方面的, 但忽视人力资本投资的结构分析则可能是其中的一个重要原因。

在研究人力资本投资对经济增长影响方面, 国内最典型的有郭继强 (2005) 和杨建芳等 (2006)。郭继强 (2005) 通过将人力资本投资抽象分解为提升资源配置能力和资源转换能力两部分, 但是他假设人力资本只作为生产要素而引入生产函数中, 而忽视人力资本投资对技术进步的影响, 从而得出的结论仍然没有脱离技术进步外生的假设, 因此说该模型存在一定的不

足。杨建芳等（2006）通过将人力资本投资分为教育投资和健康投资两个要素，并运用中国实际数据进行了实证分析。但是，他们在分析教育资本和健康资本积累过程中，简单地套用对物质资本积累的处理方式，将两种资本增量直接等同于人力资本投资量。这样处理固然简便易行，但很容易把研究注意力过于集中在人力资本投资的数量方面而忽视结构问题（郭继强，2005）。从某种程度上来说，杨建芳等（2006）仍然没有脱离人力资本数量分析的倾向，没有分析人力资本投资结构对经济增长的影响。本文则在上述文献的基础上加以改进，把人力资本投资数量和结构都考虑进去，从理论和实证两个角度来深入分析人力资本投资数量和结构对经济增长的影响，得出了与已有关于人力资本投资对经济增长影响研究的不同的结论。

一、人力资本投资的形成函数

人力资本投资结构的因素很多，包括教育、在职培训、健康、迁移（流动）等多种具体形式。在人力资本投资方面，教育程度和健康状况是决定人力资本存量的两个关键因素，迁移等人力资本形式对一个人一生中的人力资本增量的形成则相对较小。基于以上考虑，本文把人力资本投资划分为教育投资和健康投资两方面，进而构建出人力资本投资结构与人力资本增量之间的函数关系。

在一个经济体的人力资本投资中，一般来说，教育投资和健康投资在一个人的一生中是同时存在的，它们是相互影响、相互渗透的，而且在时间和空间上具有互补性，它们之间既非完全替代，又非完全互补。一般情况下，当个人同时进行教育投资和健康投资所形成的人力资本投资数量，比仅仅进行其中一种人力资本投资所形成的人力资本数量要大。因此我们假定人力资本增量函数具有严格拟凹性质。我们把教育和健康看作人力资本投资的两种资本，选择 Cobb-Douglas 生产技术作为教育资本和健康资本组合生成人力资本增量函数形式（杨建芳等，2006）。我们用 I_E 表示用于教育投资所形成的人力资本投资。用 I_H 表示用于健康投资所形成的人力资本投资，用 M 表示不同人力资本投资组合所形成的人力资本数量（或增量）。这样，整个经济体的教育投资与健康投资和人力资本增量的函数关系可以用下式来描述：

$$M = \mu I_E^\lambda I_H^{1-\lambda} \quad (1)$$

这里 μ 表示人力资本投资结构转化为人力资本增量的外生的参数， λ 表示人力资本增量关于教育投资的弹性。式（1）即为人力资本增量关于教育投资和健康投资的形成函数。

二、人力资本投资结构与内生经济增长理论拓展分析

在研究人力资本与经济增长的模型中，Lucas（1988）的人力资本积累模型是一个经典模型。但该模型没有考虑人力资本对技术进步的影响，只是分析了人力资本积累对经济增长的影响。另外一个研究人力资本与经济增长的经典模型是 MRW 模型（Mankiw、David Romer、Weil，1992）。MRW 模型在 Solow 模型的基础上引入人力资本因素，结果表明，加入人力资本之后的 Solow 模型能较好地描述跨国经济增长和收入差距问题。但是该模型假定技术外生给定，而且也没有考虑人力资本对技术进步的影响，不符合经济发展的现实。本文则在拓展 MRW 模型的基础上，重点探讨教育投资、健康投资所形成的人力资本与经济增长之间的关系。

我们一方面把人力资本作为一种生产要素引入 Solow 模型中，另一方面我们假定人力资本是决定技术进步的一个关键因素，即同时考察人力资本数量和积累对经济增长的影响。假定整个经济体系中存在两个部门，一个是最终产品生产部门，另一个是 R&D 部门。最终

产品生产部门的生产技术函数为如下形式:

$$Y = K^\alpha [(1 - a_H) H]^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad (2)$$

其中, Y 为产出, K 为物质资本, H 为总的人力资本, A 为技术水平, L 为劳动, n 为人口增长率, 外生给定。 $0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$, $0 < \alpha + \beta < 1$, 外生给定。 a_H 为投入到 R&D 部门的人力资本的比例, 外生给定。

为了克服学者们对教育资本和健康资本的积累处理方式的不足, 故本文假定:

$$\dot{H} = M - \delta H = \mu I_E^\lambda I_H^{1-\lambda} - \delta H \quad (3)$$

\dot{H} 表示 H 对时间的导数 (以下带 “ \cdot ” 的变量的意义相同, 不再赘述), δ 为人力资本的折旧率, M 为人力资本投资结构所形成的人力资本增量。在一个经济体系的人力资本投资总量不变的情形下, 人力资本投资的形成可以分解为教育投资和健康投资两个部分, 二者必然存在着此消彼长的关系。这种关系可以用下式来表示:

$$I_E + I_H = s_H Y \quad (4)$$

这里 s_H 为人力资本的投资率, 为不变的外生参数; Y 为整个经济体系的总产量。

令 $\varphi = \frac{I_E}{I_E + I_H}$ 表示人力资本投资结构, 由 (4) 式可以得到 $I_E = \varphi s_H Y$, $I_H = (1 - \varphi) s_H Y$ 。把上面 I_E 、 I_H 代入 (3) 式得到:

$$\dot{H} = \mu I_E^\lambda I_H^{1-\lambda} - \delta H = \mu \varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda} s_H Y - \delta H \quad (5)$$

为了简化起见, 我们假设物质资本和人力资本的折旧率是相同的, 假设 s_K 为物质资本的投资率。则物质资本积累方程为:

$$\dot{K} = s_K Y - \delta K \quad (6)$$

技术的积累取决于用于研发的人力资本以及技术本身的水平:

$$\dot{A} = B (a_H H)^\gamma A^\theta \quad (7)$$

其中, B 、 γ 、 θ 为外生给定的参数, $B > 0$, $0 < \gamma < 1$, $0 < \theta < 1$, $0 < \gamma + \theta < 1$ 。

上面 (2)、(5)、(6)、(7) 式为我们拓展模型的基本框架, 当经济达到稳定均衡状态时, 有 $\dot{g}_K = 0$, $\dot{g}_H = 0$, $\dot{g}_A = 0$, 这里 g_K 、 g_H 、 g_A 分别表示物质资本、人力资本和技术的增长率, 在稳定均衡状态处可以求出 (限于篇幅推导过程略):

$$g_A^* = \frac{\gamma n}{1 - \theta - \gamma}, \quad g_K^* = g_H^* = g_A^* + n = \frac{n(1 - \theta)}{1 - \theta - \gamma} \quad (* \text{表示稳定状态的取值, 下同})$$

为了研究人力资本投资结构对平衡经济增长路径上产出的影响, 我们令 $k = \frac{K}{AL}$ 、 $h =$

$\frac{H}{AL}$ 、 $y = \frac{Y}{AL}$, 所以

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - g_A - n = s_K (1 - a_H)^\beta K^{\alpha-1} H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} - (\delta + g_A + n) \quad (8)$$

由 (8) 式可以得到:

$$k = s_K (1 - a_H)^\beta k^\alpha h^\beta - (\delta + g_A + n) k \quad (9)$$

同理

$$\frac{h}{h} = \frac{H}{H} - g_A - n = \mu \varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda} s_H (1 - a_H)^\beta K^\alpha H^{\beta-1} (AL)^{1-\alpha-\beta} - (\delta + g_A + n) \quad (10)$$

由 (10) 式可知:

$$h = \mu \varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda} s_H (1 - a_H)^\beta k^\alpha h^\beta - (\delta + g_A + n) h \quad (11)$$

当经济处于均衡状态时, 存在 $h = 0, k = 0$, 在均衡状态处我们联立 (9) 式和 (11) 式, 可以得到:

$$h^* = \left[\frac{(\mu \varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda})^{1-\alpha} s_H^{1-a} (1 - a_H)^\beta s_K^\alpha}{\delta (1 - \theta - \gamma) + (1 - \theta) n} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (12)$$

$$k^* = \left[\frac{(\mu \varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda})^\beta (1 - a_H)^\beta s_K^{1-\beta} s_H^\beta}{\delta (1 - \theta - \gamma) + (1 - \theta) n} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (13)$$

由 (12)、(13) 和 (2) 式可以得到:

$$y^* = \left[\frac{(\mu \varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda})^\beta (1 - a_H)^\beta s_K^\alpha s_H^\beta}{[\delta (1 - \theta - \gamma) + (1 - \theta) n]^{\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}}} \right]^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (14)$$

为了研究人均产出与人均人力资本水平之间的关系 (见命题 (2)), 我们用 $k = \frac{K}{L}$ 、 $h =$

$\frac{H}{L}$ 、 $\bar{y} = \frac{Y}{L}$ 由 (12)、(13) 和 (2) 式可以推出:

$$\bar{y}^* = y^* \cdot A = A \left[\frac{\mu \varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda} (1 - a_H) s_H}{\delta (1 - \theta - \gamma) + (1 - \theta) n} \right]^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \left[\frac{s_K}{\delta (1 - \theta - \gamma) + (1 - \theta) n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} \quad (15)$$

$$\text{即} \quad \bar{y}^* = \eta \left[\varphi^\lambda (1 - \varphi)^{1-\lambda} s_H \right]^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \quad (16)$$

$$\text{其中} \quad \eta = A \left[\frac{\mu (1 - a_H)}{\delta (1 - \theta - \gamma) + (1 - \theta) n} \right]^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \left[\frac{s_K}{\delta (1 - \theta - \gamma) + (1 - \theta) n} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}}$$

由 (16) 式我们可以得到如下命题:

命题 1 人力资本投资结构 φ 对经济增长产生重要的影响, 人力资本投资中用于教育投资的比例 φ 影响人均产出水平的高低, 最大限度推动经济增长的人力资本投资中用于教育投资的比例 $\varphi^* = \lambda$, 即等于人力资本增量关于教育投资的弹性。

证明: 对 (16) 式两边关于 φ 求偏导 (其他参数如 η, s_H 保持不变) 并令其为 0, 即可得到。

命题 2 在参数 η, s_H 不变的情况下, 最大人力资本增量推动最高的均衡经济增长率, 即经济均衡时的人均产出与人均人力资本增量成正向变动关系 (限于篇幅证明略)。

由命题 1 和命题 2 我们可以得到稳定均衡状态下的人均产出 \bar{y}^* 与人力资本投资结构 φ 之间的关系, 我们可以借助图形来表示, 用 \bar{y}^* 表示纵轴, 用 φ 表示横轴, 如图 1 所示。

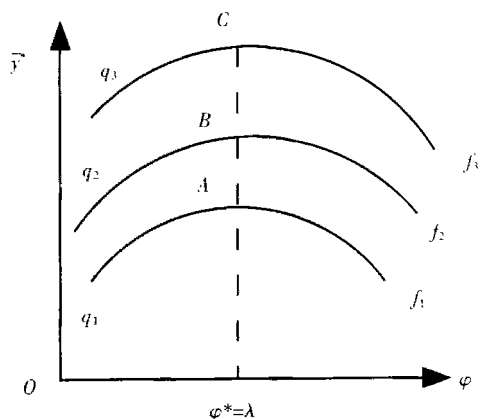


图1 均衡状态人均产出与人力资本投资结构关系图

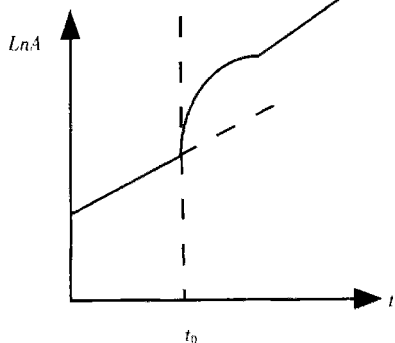


图2 $0 < \gamma + \theta < 1$ 时人力资本用于研发支出中的比例上升对 A 的影响路径图

从图1中可知，当 $\varphi^* < \lambda$ 时，均衡状态的人均产出随人力资本投资中教育资本投资的比例的增加而增加，随着教育投资的比例的增加，当达到 $\varphi^* = \lambda$ 时，人均产出达到最大，随后如果人力资本投资中教育比例继续增加，均衡状态的人均产出反而会下降。这充分说明了生产者在进行人力资本投资过程中，不能一味地强调教育投资的作用，健康资本的投资对经济增长也产生重要的影响。换句话说，人力资本投资结构制约着经济的增长。

命题3 所有提高 η 的因素都能够提高均衡状态的人均产出，即人均产出与 a_H ， \hat{q} ， n 成反向变动关系，与 γ ， θ ， s_K 成正向变动关系；人力资本投资率 s_H 的上升能够提高人均产出水平。

人均产出与各变量之间的关系是由 η 的表达式明显地导出（通过 η 对各参数求导即可）。我们重点分析人力资本投资率 s_H 的上升的效应和 a_H 增加的效应。人力资本投资率 s_H 的上升的效应反映在图1中就是人均产出与人力资本投资结构关系曲线向上移动，在每个人力资本投资结构 φ 水平上，人均产出都有所增加。充分说明人力资本投资数量和人力资本投资结构都对经济增长有至关重要的作用。 a_H 的增加对经济增长有两种效应：一是在研发部门中对技术进步率的正向效应，二是在产品生产部门中抑制经济增长的效应。当 a_H 增加时，投入到生产部门中的人力资本积累就少，结果对经济增长的抑制效应比技术进步率的正向效应引发的经济增长效应要大，所以反而会引起人均产出的下降。合理的解释就是虽然 a_H 的增加会引起技术进步率提高，从而会引起经济增长率的上升，但是应该看到当 $0 < \gamma < 1$ ， $0 < \theta < 1$ 和 $0 < \gamma + \theta < 1$ 时，内生要素技术 A 的规模报酬是递减的，说明 a_H 的增加对 A 的路径只有水平效应（level effect），而无增长效应（growth effect）^①。如图2所示。

三、实证分析

为了对上面的理论分析给出经验方面的证据，我们选取中国经济自1978~2004年的省级数据展开经验分析。我们选取平衡增长路径进行计量分析，假设从1978年以来中国经济一直处于平衡增长路径上。根据理论分析部分，构造出经验分析的计量经济模型。

1. 计量经济模型构建

^① a_H 增加对技术进步的效应类似于 Solow 模型中的储蓄率 S 增加的效应。
?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

把 $\varphi = \frac{I_E}{I_E + I_H}$, $1 - \varphi = \frac{I_H}{I_E + I_H}$ 代入上面平衡状态下人均产出的表达式 (16) 中:

$$\bar{y}^* = \eta (I_E^\lambda I_H^{1-\lambda} s_H \setminus I_E + I_H)^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}} \quad (17)$$

因为在稳定状态处 $g_A = \frac{\gamma n}{1-\theta-\gamma}$, 所以均衡处 $A_t = A_0 e^{\frac{\gamma n}{1-\theta-\gamma} t}$, 并运用 $I_E + I_H = s_H Y$, 对上面 (21) 式两边取对数并联合 (12) 式、(13) 式可以得出均衡状态下人均产出关系式如下:

$$\begin{aligned} \text{Ln}(\bar{y}^*) = & \text{Ln}A_0 + \frac{\gamma n}{1-\theta-\gamma} t + \frac{\beta}{1-\alpha} [\text{Ln}^\mu (1-a_H)] - \frac{\alpha}{1-\alpha} \text{Ln} \left[\frac{n(1-\theta)}{1-\theta-\gamma} + \phi \right] \\ & + \frac{\alpha}{1-\alpha} \text{Ln}(s_k) + \frac{\lambda\beta}{1-\alpha} \text{Ln}(I_E) + \frac{(1-\lambda)\beta}{1-\alpha} \text{Ln}(I_H) \end{aligned} \quad (18)$$

(18) 式即为我们所要采用的计量经济模型。它表达了在均衡状态下人均产出与物质资本投资率、人口增长率、折旧率、人力资本投资到研发部门的比例、教育资本、健康资本等变量之间的关系; 从理论上来看, 我们所要估计的参数有 $\alpha, \beta, \lambda, \theta, \gamma$ 。但是考虑到参数与因变量之间的关系非常复杂, 运用 (18) 式不能得到所有参数的估计 (杨建芳等, 2006)。由于我们主要目的是研究人力资本对经济增长的影响效应, 所以重点估计出参数 α, β, λ 。对 (18) 式加以变形 (为了简便起见, 这里我们没有考虑外生参数 μ , 即假设人力资本投资结构可以顺利转化为人力资本增量, 即 $\mu=1$ 的情况), 得到如下便于估计出 α, β, λ 的计量模型:

$$\begin{aligned} \text{Ln}(\bar{y}^*) - \frac{\gamma n}{1-\theta-\gamma} t = & \text{Ln}A_0 + \frac{\alpha}{1-\alpha} \left[\text{Ln}(s_k) - \text{Ln} \left[\frac{n(1-\theta)}{1-\theta-\gamma} + \phi \right] \right] \\ & + \frac{\beta}{1-\alpha} [\text{Ln}(1-a_H) + \text{Ln}(I_H)] + \frac{\lambda\beta}{1-\alpha} [\text{Ln}(I_E) + \text{Ln}(I_H)] \end{aligned} \quad (19)$$

上面 (19) 式是我们最终设定的计量经济模型。我们通过 (0, 1) 上取不同的 γ, θ 值, 并且满足 $0 < \gamma + \theta < 1$ 。通过设计几组不同的值进行估计以便进行比较。

2. 样本数据来源与变量说明

我们选取的样本数据以 1978~2004 年我国 29 个省际的数据为标准 (由于缺乏西藏地区统计资料, 没有包括进去, 此外, 重庆的数据在 1997 年之后没有考虑)。原始数据来源于《新中国 55 年统计资料汇编》(2005) 和各省、自治区、直辖市统计年鉴, 并经过整理计算而得到。各变量说明如表 1 所示。

表 1

变量	变量解释与说明
\bar{y}^*	以 1978 年不变价格计算的就业人员人均实际 GDP 度量 \bar{y}^*
n	就业人员的增长率
s_k	以每年固定资本形成总额占当年按支出法计算的 GDP 比值
I_E	以每年 15 岁以上年龄人口中具有初中以上受教育程度的人口比例来衡量 I_E
I_H	以总人口的死亡率的倒数来衡量 I_H (参见杨建芳等, 2006)
α_k	15 岁以上且具有初中以上教育程度人口中大专及以上学历教育程度的人口比重

对于折旧率的选取我们采用了张军(2004)等估算出的固定资本形成总额的折旧率,各省相同取 $\delta=0.096$; 时间变量的选取我们选取1978年的时间作为1,时间依次以1递增。

3. 计量方法、结果与分析

表2 模型估计结果(因变量为 $Ln(\bar{y}^*) - \frac{\gamma n}{1-\theta-\gamma}t$)

模型	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
样本数	783	783	783	783	783	783
γ 不同值	0.15	0.15	0.15	0.35	0.35	0.55
θ 不同值	0.15	0.35	0.55	0.15	0.35	0.15
常数项	6.21*	6.14*	6.11*	5.12*	5.08*	4.98*
	(7.62)	(7.54)	(7.32)	(6.87)	(6.75)	(6.24)
$Ln(s_k) - Ln\left[\frac{n(1-\theta)}{1-\theta-\gamma} + \delta\right]$	0.35*	0.39*	0.45*	0.56*	0.59*	0.64*
	(8.23)	(8.76)	(9.24)	(11.45)	(13.52)	(15.42)
$Ln(1-a_H) + Ln(I_H)$	0.72*	0.67*	0.64*	0.64*	0.63*	0.67*
	(4.21)	(4.13)	(3.45)	(3.22)	(3.14)	(3.05)
$Ln(I_E) - Ln(I_H)$	0.39**	0.36**	0.33**	0.31***	0.29***	0.33**
	(2.31)	(2.23)	(2.05)	(1.83)	(1.76)	(2.01)
t	0.08*	0.07*	0.08*	0.06*	0.05*	0.05*
	(3.64)	(3.54)	(3.48)	(3.26)	(3.52)	(3.65)
R^2	0.72	0.72	0.73	0.72	0.75	0.77
α 推算值	0.26	0.28	0.31	0.36	0.37	0.39
β 推算值	0.53	0.48	0.44	0.41	0.40	0.41
λ 推算值	0.55	0.54	0.52	0.48	0.46	0.49

注: 括号内表示 t 统计值, *, **, *** 分别表示 1%、5%、10% 水平下是显著的。

在对面板数据进行分析时,容易产生异方差性和序列相关性问题,为了验证上述问题,我们采用 Breusch 和 Pagan 的 LM 检验统计量进行,检验结果表明不存在自相关,用 Hausman 检验结果,我们采用随机效应模型。

从表2可以看出, λ 的估计值大概在 0.46~0.55 之间,我们的研究结果与杨建芳(2006)结果相差不大。从结果来看,健康投资和教育投资对经济增长的影响几乎旗鼓相当,说明忽视其中的任何一种投资都是欠缺的,这充分说明了加强人力资本投资结构的重要性。因此,在分析人力资本投资对经济增长的影响时,要注重二者的投资比例,根据经济实际选取最佳比例,综合考察教育投资和健康投资对经济增长的作用。而且,根据表2可以看出, β 值比 α 值要大,说明人力资本积累比物质资本积累对经济增长的影响要大,充分说明了重视人力资本投资,加强教育投资和健康投资对经济增长意义重大。而且, γ 的值越小, β 与 α 的差别就越大。主要的解释是: γ 和 β 值分别表示人力资本存量对技术进步的影响程度和人力资本积累对产出的影响程度;当 γ 的值越小时,人力资本存量对技术进步的影响就越小,从而人力资本存量对产出的影响就越小,相比较来说,人力资本积累对产出的影响就越大,即 β 也就越大。但总的来说,人力资本存量和人力资本积累对经济增长都有重要的影响。

四、结 论

本文针对以往研究只关注人力资本数量分析而忽视人力资本投资结构分析的缺陷,在拓展 MRW 模型基础上,对人力资本投资结构与经济增长的关系进行了一定的拓展研究,结果表明,人力资本的数量和结构同时对经济增长有重要影响。人力资本投资结构中用于教育投资的比例等于人力资本增量关于教育投资的弹性时,能够最大限度地推动经济增长,说明人力资本投资结构制约着经济增长。因此,合理选择教育投资和健康投资的最佳比例对经济增长意义重大。实证部分主要结论为:人力资本存量和人力资本积累都对经济增长产生重要影响;人力资本积累对经济增长的效应要比物质资本大;教育投资和健康投资对经济增长的影响同样重要,说明充分重视人力资本投资结构的重要性。

参 考 文 献

- [1] 郭继强:《人力资本投资的结构分析》[J],《经济学(季刊)》2005 年第 4 期。
- [2] 杨建芳、龚六堂、张庆华:《人力资本的形成及其对经济增长的影响》[J],《管理世界》2006 年第 5 期。
- [3] Becker, Gary S., *Investment in Human Capital: A theoretical Analysis* [J], *Journal of Political Economy*, 1962 (70): 19 ~ 49.
- [4] Lucas Robert E. Jr, *On the Mechanics of Economic Development* [J], *Journal of Monetary Economics* 1988 (22): 3 ~ 42
- [5] Mankiw, N. Gregory, David Romer and David Weil, *A Contribution to the Empirics of Economic Growth* [J], *Quarterly Journal of Economics*, 1992 (107): 407 ~ 437.
- [6] Mincer, J., *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution* [J], *Journal of Political Economy*, 1958 (66): 281 ~ 302
- [7] Romer, Paul M., *Endogenous Technological change* [J], *Journal of political Economy*, 1990 (10): 71 ~ 102
- [8] Schultz Theofore W., *Investment in Human Capital* [J], *American Economic Review*, 1961 (51): 1 ~ 17.
- [9] Solow, Robert M., *A Contribution to the Theory of Economic Growth* [J], *Quarterly Journal of Economics* 1956 (70): 65 ~ 94

(责任编辑:朱长虹)