

人力资本增长模型与经济增长方式的转变

许 彬 罗卫东

【内容提要】 本文主要考察近年来兴起于西方经济学界的新增长理论的几个重要理论模型及其对推进中国经济增长方式转变的启示意义。首先简单地介绍了宇泽弘文、阿罗、卢卡斯、杨小凯-博兰德、贝克尔等提出的新增长理论模型,指出这些理论模型的共同之处是致力于阐述人力资本增长与经济增长的关系。本文认为人力资本积累是我国经济增长方式转变的基础;教育是人力资本形成的最佳途径;“干中学”有益于专业化人力资本的形成;在既定的人力资本存量下,改善配置也可以达到推进增长方式转变的目的。随着知识经济时代的来临,人力资本对经济增长的功能将会更加具有关键性。

一、引 言

自从索洛(Solow, R) 提出技术进步推动经济增长的模型后,人们普遍认识到技术进步对经济增长的巨大作用。正如先进国家的现代经济增长所显示的那样,技术进步对经济增长的贡献率在这些国家高达 60~80%。遗憾的是,索洛模型对技术进步本身未加以说明。技术进步不像资本或劳动那样可以作为一个变量直接纳入模型,而是一个本身需要作出进一步解释的因素。在索洛模型中,技术进步是被当作一个“余值”来处理的,它是一个外生的变量,如同政策和气候一样。之后,一些经济学家围绕着如何将这一“余值”内生化的进行探讨,其基本思路主要有两条:一是将物质资本作为技术进步的载体,即资本积累带动知识积累,从而导致技术进步;二是将人力资本作为技术进步的载体,即认为技术进步是由人力资本推动的,人力资本的高低直接代表技术进步程度。除了这两条主要思路外,还有以制度和文化作为载体来分析技术进步,或者,在人力资本以外,进一步引进分工协调成本等因素来共同解释技术进步。到 80 年代中后期及 90 年代,逐渐形成了以(技术进步)内生模型为特征的“新增长理论”。虽然这一理论的不同代表人物分析的具体思路不同,但无一例外地论述了人力资本与经济增长的关系。

作者: 杭州商学院副教授(杭州 310035); 浙江大学经济学教授(杭州 310028)。

二、人力资本与经济增长理论模型概述

最早的人力资本增长模型是由日本经济学家宇泽弘文(Uzawa, H)提出的。他在新古典增长模型的基础上引入了教育部门。宇泽假定,社会除了生产部门之外还存在非生产的教育部门。社会将一定的资源配置于教育部门,教育部门通过提高生产部门的技术水平来增加产出。该模型的核心是其技术进步方程式:

$$\dot{A} = G(A \cdot L_E) \quad (1)$$

它表明技术进步变化率 \dot{A} 取决于现有技术水平 A 和教育部门的劳动力 L_E 。在此基础上,宇泽进一步推演出其生产函数方程式:

$$Y = F(K, \dot{A} L_P) \quad (2)$$

式中 L_P 为生产部门的劳动力配置。这一生产函数表明,产出是有形要素和技术进步的函数。由于引入了教育部门,所以该模型常被称为最早的人力资本增长模型。但该模型最后推导出的均衡增长条件为 $2n$ (n 为人口增长率),也就是说如果人口或劳动力自然增长率不大于零的话,经济就不可能增长。

1988年,罗伯特·卢卡斯(Lucas, R)在美国《货币经济学杂志》上发表了《论经济发展的机制》一文,将宇泽的技术进步方程作了修改,也建立了一个人力资本增长模型。

卢卡斯假定,每个生产者都将用一定比例 u 的时间从事生产,如果该生产者从事生产和学习的时间为一单位的话,则每个生产者将用 $(1 - u)$ 比例时间从事人力资本 h 的建设,因此,技术进步就可表示为:

$$\dot{h}(t) = h(t) [1 - u(t)] \quad (3)$$

式中 $\dot{h}(t)$ 为 人力资本的变化率, u 为正常数,式(3)表明人力资本变化率取决于现有人力资本水平及从事人力资本建设的时间。在这一基础上,卢卡斯推演出他的生产函数:

$$Y(t) = K(t) [u(t) h(t) N(t)]^{1-\alpha} h_E(t) \quad (4)$$

式中 $N(t)$ 为 t 时刻的劳动数量, $h_E(t)$ 为 t 时刻人力资本对生产过程的外部效用, α 为正常数。在这一生产函数下,可得到均衡增长条件为:

$$g = \frac{\dot{h}(t)}{h(t)} = \frac{(1 - u) [1 - (\alpha - n)]}{(1 - \alpha + n)} \quad (5)$$

虽然这一均衡条件仍与劳动力增长率 n 有关,但克服了宇泽模型的缺点。即使 $n = 0$,经济均衡增长仍是有可能的。这样,卢卡斯揭示了人力资本是经济持续增长的根源。

这一模型强调的人力资本是脱离生产、通过学校教育的途径而获得的,即人力资本是需要专门化时间来建设的;同时,该模型还把人力资本分为社会生产中的一般性、基础性的知识与劳动者个人所特有的技能,即专业化的人力资本。现有人力资本水平和人力资本建设时间长短决定了技术进步的速度以及经济增长速度。

由于该模型中的人力资本完全是在生产过程以外形成的,这不能代表人力资本获得的全部情况,因此,卢卡斯又提出了建立在“实践中学习”思想上的第二个人力资本模型。他认为,人力资本有两种效应,通过学校教育获得人力资本能够产生人力资本的“内部效应”,而通过实践中学习获得人力资本则可以产生“外部效应”。第二个模型研究后一种情况。在这个模型中,卢卡斯认为,专业化生产某种商品的人力资本是通过“干中学”(learning by doing)获得的。这种专业化的人力资本会随着生产的商品数量增加而增大。专业化人力资本的增长取决于生产者从事一种商品生产的时

间长短或整个社会分配于该种商品的劳动系数;另一方面,每种商品生产的知识和技能积累又取决于本行业的平均技术水平。专业化人力资本的增长是在已有的人力资本水平基础上进行的,一个行业平均的人力资本水平越高,人力资本积累的速度就越快。如果仅从第一个方面来看,人力资本积累速度是随时间而递减的,因为任何单一的技能在边干边学的初期进步较快,然后就会逐步慢下来,但这一技能会被带到新技能的学习上,即作为已达到的人力资本水平成为下一轮人力资本积累的基础。因此,这种通过实践获得的专业化人力资本的积累是递增的。越是人力资本水平高的国家,人力资本积累越快,从而资本收益率就越高;而越是人力资本存量贫乏的国家,人力资本也越不容易积累,资本收益率就越低。

与卢卡斯典型的专业化人力资本模型不同,杨小凯 - 博兰德 (Yang, X. K. and Borland, J) 受英国经济学家杨格 (Young, A) 关于分工、专业化、市场规模与经济增长相互加强思想的影响,考察了人力资本积累、劳动分工演进、市场结构与经济增长之间的关系。在他们的模型中,任何时候,个人最优专业化水平都有多种选择。由于人力资本投资与现期消费之间存在替代关系,边干边学效应会扩大人们在人力资本投资与现期消费之间的选择范围,促进更高的专业化。反过来,劳动的分工演进又会扩大市场规模,加速人力资本积累,从而维持经济长期增长。

1990年,加里·贝克尔 (Becker, G) 等人在美国《政治经济学杂志》上发表了题为《人力资本、生育和经济增长》的文章,1992年又在哈佛大学《经济学季刊》上发表了《劳动分工、协调成本与知识》的论文。贝克尔等人一方面继续强调分工的扩展与知识积累的相互加强作用,把知识分为两部分:一般性知识以人力资本为载体,通过王朝效用函数及人力资本生产函数内生积累,另一部分知识以技术进步乘子的方式积累,是外生的(与索洛模型中的一样);另一方面,他把“协调成本”引入模型,认为劳动分工并不像亚当·斯密所认为的那样主要受市场范围的限制,而是主要受“协调成本”的限制。他们认为,更大范围或程度更深的劳动分工能够提高生产率,因为对于那些把精力集中于单一技能领域的工人来说,同样的工作时间的产出比别的工人要大得多。专业化的程度更多的不是被市场范围而是其他因素决定的,其中最为重要的因素是协调成本。协调活动使工人更加专业化,同时使知识更加专门化。

1990年,保罗·罗默 (Romer, P) 提出了他本人的第二个内生增长模型。该模型中,经济分为三个部门:研究部门、中间产品生产部门和最终产品生产部门。生产投入包括四种类型:有形资本、非技术劳动 L 、人力资本 H 和技术。该模型一个很大的特点就是将技术进步直接纳入模型,而同时又将人力资本内生于模型,用来解释技术进步和经济增长。他认为,技术革新是经济增长的核心,而技术革新是研究开发活动的结果,是由研究部门的人力资本推动的。

首先,有形资本根据以下公式积累:

$$k = \int_0^A X(i) di \quad (6)$$

式中 k 表示资本存量, $X(i)$ 表示用于生产的第 i 个投入要素的数量。这一模型涉及的是表现在一个连续区间上不同投入的集合。从式中可以看出,资本存量的增大产生于 A 值的增加,即投入数目(也就是种类)的增加,而不是单个要素数量的增加。在均衡状态时,

$$\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} \left(\dot{K} = \frac{dK}{dt}, A = \frac{dA}{dt} \right) \quad (7)$$

资本增长与技术进步是同步的。可见,有形资本作为一种投入要素,是由技术进步的程度决定的。技术进步则表现为一种生产的投入越来越专业化,劳动的社会分工加强,生产的中间环节增加。新的中间产品和新的生产方法是由研究部门开发的,是研究人员推动着中间产品数目的增加,其进展方式为:

$$\dot{A} = H_2 A \quad (8)$$

式中 H_2 是用于研究的人力资本。分配于研究部门的人力资本越多,中间产品的进展速度就越快。最终产品的生产函数为:

$$Y(H_1, L, X_i) = H_1 L \int_0^A X(i)^{1-\alpha} di \quad (9)$$

其中 H_1 是用于生产活动的人力资本($H = H_1 + H_2$)。最终产品的生产除了直接投入该部门的人力资本和无技术劳动外,还取决于中间产品的数目,即 A 值的大小。 A 值越大,产出越大。最后,罗默得出该模型的均衡增长条件为:

$$g = \frac{H_2}{1-\alpha} \quad (10)$$

其中

$$= \frac{H_2}{(1-\alpha)(1-\beta)} \quad (11)$$

即经济增长率与人力资本高低成正比。如果人力资本总量较小,则可分配于研究部门的人力资本就很小,经济增长就会停滞。

在这个模型中,罗默还通过对知识特性的界定进一步说明了收益递增的源泉和动力。他认为,知识本质上是一种公共产品,其使用是非排它的。知识的取得成本大大低于知识的生产成本,因此,知识的生产使最终产品生产的收益递增;不仅如此,知识存量可以直接参与新知识的生产,研究部门可以免费利用自己已生产出的知识进行新知识的生产。也就是说,人力资本在研究部门能够自我累积,从而保证经济持续增长。另一方面,研究部门本身进行知识生产是需要动力的,这种动力来自于知识的“专利”产品的特性。知识产权的部分排它性有效地保护了知识生产者的利益,通过出售专利权,研究部门可以获得内部效益。这就保证了研究和开发活动以及人力资本积累的原动力。而生产企业也一定会购买能够形成垄断能力的专利权。

三、人力资本增长模型对经济增长及经济增长方式转变的启示

虽然以上所介绍的人力资本内生增长模型研究的具体方法存在不少差异,但共同的一点就是都试图通过将人力资本内生于增长模型之中,揭示人力资本与技术进步及经济增长之间的关系。人力资本增长模型对我国经济增长方式转变有着重要的启示。

(一) 人力资本积累是经济增长和增长方式转变的基础

首先,人力资本越多,技术进步越快,经济增长也越快。几乎所有模型都认为,技术进步是由人力资本推动的,从上述几个模型的技术进步方程式中我们可以明显地看出这一点。在宇泽那里,“ $\dot{A} = G(A \cdot L_E)$ ”,技术进步取决于现有技术水平和教育部门的劳动力,而教育部门显然是培养人力资本的;在卢卡斯那里,“ $\dot{h}(t) = h(t) [1 - u(t)]$ ”,人力资本变化率代表技术进步率,它取决于现有人力资本水平和从事人力资本建设的时间;罗默也认为“ $\dot{A} = H_2 A$ ”,即技术进步取决于研究部门的人力资本水平及现有技术水平。总之,人力资本通过推动技术进步,使资本的收益率提高,从而使经济增长速度加快。

其次,人力资本是经济持续增长的源泉。

按照卢卡斯第二个模型中的思想,专业化的人力资本随着生产某种商品的数量增加而增加,但其增加的速度是递减的。但是,由于专业化的人力资本增长是在已有的人力资本水平上进行,某种

商品生产的技能可以成为另一种商品生产的基础,提高这种产品生产所需人力资本的形成速度。因此,人力资本的积累从总体上看是递增的,这导致人力资本的边际产出在总体上的递增性。它克服了劳动和物质资本的边际产出递减的限制,使经济得以持续增长。

根据以上两点可以知道,随着人力资本的积累,技术进步在经济增长中的作用不断加大,经济增长方式便从主要依靠劳动和资本投入量增加的粗放型方式向主要依靠技术进步的集约型方式的转变。所以,人力资本积累是增长方式转变的基础。

(二) 教育是人力资本形成的最佳途径,教育体制改革是人力资本适应时代发展要求的保障

根据卢卡斯的模型,人力资本可分为专业化人力资本与社会一般人力资本水平。对经济增长起直接作用的,是专业化的人力资本,然而专业化人力资本积累的速度却直接受社会现有的一般人力资本水平的限制。较高水平的社会一般人力资本是专业化人力资本快速积累且边际产出递增的保证;反过来,专业化人力资本的积累,同时也增大了社会人力资本总量,又为下一轮的人力资本积累奠定了基础。这两种类型的人力资本是相互促进又相互制约的。

至于人力资本的形成,根据卢卡斯的模型,也有两条途径,一是通过与生产分离的学校教育,二是在实践中学习。在卢卡斯的第一个模型中,他假定每个生产者除生产外都必须用一定的时间从事人力资本的建设,这就强调了脱离生产活动的学校教育对人力资本形成的作用。在第二个模型中,他又指出,通过实践中学习也可以形成人力资本,即专业化的人力资本。这种专业化的人力资本具有外部效应,使企业受益。

结合人力资本的分类及获得途径,我们知道两种类型的人力资本都可以通过两个途径获得,而其中一般人力资本又以学校教育为主要获取途径,专业化人力资本则主要通过实践中学习而获得。但是,专业化人力资本形成的规模和速度直接取决于社会一般人力资本已达到的水平。在现有人力资本总体水平较低的情况下,利用“干中学”积累人力资本,其效果是不理想的。在生产高度社会化的今天如果单纯依靠“实践中学习”的方式,专业化人力资本及人力资本总体水平只能以十分缓慢的速度提高,这显然不能适应我国经济发展的需要。高水平的一般人力资本是适应时代要求的专业化人力资本快速形成的条件。虽然通过专业化人力资本的积累也可以提高人力资本总水平,但学校教育毕竟可以形成人力资本生产的规模效应,并突破专业的限制,最有效地提高一般知识水平,从而使学校教育成为一般人力资本形成的最佳途径。不仅如此,如果将“实践中学习”的思想贯穿于学校教育中,还可以使学校成为专业化人力资本形成的良好途径。但从目前我国的教育状况来看,我国在教育程度和教学方法上与发达国家相比仍有较大差距。据统计,我国 1992 年接受高等教育人数占相应年龄组人口的比例为 2%,而同一指标在印度为 32%,泰国为 19%,韩国为 42%,美国为 76%,加拿大为 99%。另外,在我国,学校课程设置脱离实际和学生实践不足的问题十分突出。从发达国家的经验来看,都较注重应用型专业人才的培养,注重实践性的教学,学生在校期间必须完成相当数量的实践性工作,学校则给学生提供校内工厂、实验室等多种实践条件。所以,进行教育管理体制和课程体系改革,是加速我国人力资本积累的切实保障。

(三)“实践中学习”可以使人力资本更好地适应经济增长的要求;一定程度上劳动力在企业间和企业内不同岗位间的流动,可以提高“实践中学习”的效率,加速专业化人力资本的形成

人力资本内生增长模型普遍重视在实践中学习,边干边学。这些理论认为,随着生产的产品数目的增加,工人的劳动技能不断提高,而这又会刺激新的分工和专业化的出现;新的分工和专业化反过来又使工人在实践中普遍形成新的技能。因此,在生产部门已存在一定水平的人力资本基础上,在生产实践中是能够不断形成新的专业化人力资本的。由于这种专业化的人力资本是在生产

实践中形成的,因此可以有效地避免知识不适应生产要求的问题,使人力资本得到最充分的利用。另一方面,从这些模型中我们知道,人力资本所以能有递增的收益,是因为人力资本或者说知识具有“溢出效益”。也就是说,单一的生产实践所导致的人力资本积累及人力资本的产出是递减的,但由于原有生产知识和技能被带到新产品的生产即新的专业化人力资本的形成上,所以从总体上看人力资本的产出是递增的。这样我们就看到,专业化人力资本的形成或积累与生产实践中分工的发展、新的工种的出现是紧密相连、相互促进的。因此,一定程度上的人力资本的流动,包括企业之间及企业内部不同岗位之间的流动,不仅可以促进新的分工和专门化,也使人力资本得到积累。在发达的市场经济国家,劳动力在不同企业之间的流动是经常性的,即使在企业内部,一些国家如日本也提供机会让劳动者在不同的岗位上进行实践学习。而另一些国家如德国,企业一般都与当地的职业高中、技工学校保持经常性的联系,使在岗职工生产、学习轮换进行;企业在引进新的生产线或采用新技术时,便对上岗人员进行操作培训,这样就使人力资本在企业内得到了有效的积累。

(四)在现有人力资本水平条件下,通过改善人力资本配置,可以促进技术进步,加快增长方式的转变

罗默的模型还对人力资本的配置作了研究,即人力资本用于两个方面,一部分用于生产部门(H_1),另一部分用于研究部门(H_2)。在他看来,将人力资本配置于独立的研究部门不仅可以开发新产品、新技术,提高最终产品生产部门的产出率,而且可以使研究部门的人力资本得到进一步的积累。因而,在一定的人力资本水平条件下,人力资本的合理配置能够使产出效率和人力资本积累得到平衡持续的增长;相反,如果因人力资本不足而将其全部用于生产部门,就只能使经济得到短暂的增长。由于人力资本积累的停滞趋势,最终导致技术进步停滞、增长停滞。罗默模型中研究部门的人力资本对经济增长具有首要的作用,但我们不能由此而得出应该将所有的人力资本都配置于研究部门的结论。事实上,人力资本的合理配置既要求有一定的人力资本在独立的研究部门进行开发活动,也要求有一定的人力资本将新技术运用于生产中;并且,研究和生产实践不能相脱离,否则也会造成人力资本的浪费。据世界银行的估计,我国已形成的科技成果中只有10~30%应用于生产,这与我国人力资本配置的不合理尤其是研究与生产脱离的状况是不无关系的。因此,一方面要寻求人力资本有效积累的途径,另一方面则要通过人力资本的合理配置来提高人力资本对经济增长及增长方式转变的贡献。

四、结 论

技术进步不仅是经济持续增长的源泉,也是经济增长方式转变的基础。而技术进步是由人力资本推动的,因此,人力资本积累是我国增长方式转变的基础;教育是人力资本总水平提高的最佳途径,教育体制改革是人力资本适应经济增长的必然要求;劳动力在不同企业及企业内不同岗位间的流动,能够加速专业化人力资本在实践中的形成,并且也将有利于人力资本的优化配置;在现有人力资本水平条件下通过人力资本配置的改善,可以加快增长方式的转变。人类即将进入知识经济时代。在这个全新的时代,学习、教育、知识创新和传播具有越来越关键的作用。人力资本的增长将是知识增长的根本,因此也是经济增长的生命线。任何国家经济竞争力的提高都必须以人力资本的积累为前提。对中国来说,实施“科教兴国”战略的基础是人力资本,中介也是人力资本。建立在人力资本增长基础上的经济增长才是有保证的增长。

值得注意的是,西方经济理论界所提出的这些增长理论,是以完善的市场制度的企业制度为背

景的,因此,关于人力资本形成的激励机制,人力资本合理配置的条件以及人力资本对现实经济的适应性等问题已由其健全的企业制度和发达的市场基本解决了。而在我国,企业制度尚不健全,企业内很难形成人力资本积累的激励机制,加上市场体系的不健全,就使人力资本不仅投资动力不足,而且结构欠合理。其中劳动力市场的缺乏使劳动力的流动存在许多障碍,从而妨碍了人力资本的优化配置。因此,在增长方式转变过程中,市场经济体制的建立是至关重要的。限于本文论题,对企业制度及劳动力市场对人力资本形成及配置的作用当另作论述。

注:

Solow,R. "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, 1956, pp. 65 ~ 94.

Arrow, K.J. "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, vol. 29, 1962, pp. 155 ~ 73.

Lucas,R. "On the mechanics of economic development" *Journal of Monetary Economics* vol. 22, 1988.

Uzawa, H. "Optimum technical change in an aggregative model of economic growth" *International Economic Review*, vol. 6, 1965, pp. 18 ~ 31.

Lucas,R. "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics* vol. 22, 1988.

Yang, X. and Borland J. "A microeconomic mechanism for economic growth", *Journal of political Economy* vol. 99, No. 3, 1991, pp. 460 ~ 822.

Young, A. "Increasing returns and economic progress", *Economic Journal* 38, 1928, pp. 527 ~ 42.

Becker, G, Murphy, K. and Tamura, R. "Human capital, fertility, and economic growth", *Journal of Political Economy* vol. 98, 1990, pp. 12 ~ 37.

Becker, G. and Murphy, K. "The division labor, coordination costs, and", *Quarterly Journal of Economics* vol. CVLL, No. 4, 1992, pp. 1137 ~ 1160.

Romer, P. "Endogenous technological change", *Journal of Political Economy* 98.5 (Part 2), 1990.

[责任编辑 陈 双]