

公共高等教育资源配置的边界在哪里?

王琦, 高春雷

[摘要] 2015年,教育部提出“国家将继续支持‘985’和‘211’工程,但对两个工程的管理方式将发生变化。”在公共高等教育资源配置方面,政府目标从“效率优先”转变为“兼顾公平”。然而,诸多研究集中借力描述性的工具探讨高等教育资源投入的公平问题,并没有给出数理模型刻画资源配置的边界。本文基于高等教育质量观,将软资本概念引入模型,给出了公共高等教育资源配置边界表达式,即最优化解。研究发现:政府配置公共高等教育资源且大学之间存在联盟行为的情况下,大学间的软资本是存在的,联盟软投入指大学与大学间因发生联盟行为而付出的成本,该成本差异过大或过小对一国实现教育福利水平的最大化都是不利的,即大学的软资本差异水平与国家的高等教育福利水平呈“倒U”型关系。因此,大学间存在联盟行为时,会对高等教育资源配置产生影响,政府对大学的投入是应该符合一定配比关系的,该配比关系与弱势大学和优势大学的要素投入弹性系数以及两个大学软资本的价值折算系数有关,弹性系数相同的情况下,如果两个学校的软资本差异扩大,政府对弱势大学的投入也要增加,才能满足多学校同时追求质量最优的目标。

[关键词] 高等教育;资源配置;大学联盟;质量最优化模型;软资本

一、引言及文献综述

高校间的资源配置问题是经济学研究领域的热点(Carnoy, 2000),也是国家设计教育财政拨款政策过程中的关注点(孙志军等, 2009; 郭庆旺和贾俊雪, 2009)。显然,政府把有限的高等教育资源合理、有效地配置到不同

[收稿日期] 2019-03-15

[基金项目] 国家自然科学基金项目“大学联盟模式对区域创新的影响研究”(71603022)。

[作者简介] 王琦,北京联合大学管理学院,电子邮箱地址: wangqidocor@126.com;
高春雷,北京市工会干部学院工会理论与职工教育研究所,电子邮箱地址: 568409386@qq.com。

院校对引导和保证公共服务资本的公平投资至关重要。但是,确定高等教育资源合理配置的边界往往是困难的,一方面,高等教育发展阶段不同,很难确定统一标准;另一方面,基于实证的研究是一种经验结论,不同学者对不同国家、不同历史阶段的研究结论各异。现代大学之间的交流越来越紧密,大学联盟成为一种新的发展模式(赖德胜和武向荣,2002),在这种模式下,是否可以从理论上找到高等教育资源配置的边界?如果可以,这个边界是多少?回答该问题的过程也是从教育经济理论出发阐释大学间关联效应、差异特征及其与公共教育财政关系的过程,对政府制定教育支出决策有重要意义。

近年来,中国政府出台了一系列调整高等教育资源配置的措施,这为全面提高高等教育质量水平提供了保障。以“985”“211”项目为例,倾斜性投资在一定程度上加大了这些院校和其他院校的差距,很多专家认为这并未使资金得到真正公平、有效的利用。2015年3月7日,教育部部长袁贵仁在列席全国政协十二届三次会议教育界别联组会议时表明态度:“国家将继续支持‘985’和‘211’工程,但对两个工程的管理方式将发生变化。”这意味着,政府原来更多偏重“效率优先”,现在逐步增加“兼顾公平”方面的考虑,在进行高等教育资源配置的过程中,根据当前的财政约束、国家需求和战略方向适时调整公共教育支出方案。

事实上,从国际经验研究来看,那些公认的在高等教育资源配置方面做得好一些的国家,也曾经在某个历史阶段出现过不同院校间高等教育资源配置不均衡的问题,比如欧洲在二十世纪就有“一所或几所大学基于体系的顶端,而其他院校处于下层”(Benson, 1961)的现象,只不过其中不少国家在后期的实践中逐步找到一个相对适合的投入比例,比如德国投入“处于下层”的技能应用类学校,培养了大量的应用型人才。从这些经验研究结果中不难发现,研究不同层次水平大学的资源配置问题有必要厘清不同资源的差异(Levin et al., 1997)。沿此研究思路,结合了比较研究、实证研究等方法的文献涌现,康宁(2004)针对由制度因素导致的重点院校和非重点院校的各项资源配置差异进行了研究,发现在原有计划配置的框架中不可能使差距再扩大;鲍威和刘艳辉(2011)借助多层线性模型,研究发现中国高等教育资源配置的非均衡格局日趋严峻的现状是区域层面的政府和市场因素与院校层面的机构特征等多层次因素共同作用的结果;Cheng 和 Zhou(2015)则建立综合指数模型评估和分析高等教育资源配置最优化问题。他们的结论大致统一:效率和公平兼顾是有利于高等教育发展的,而这些研究的差异性体现在不同国

家和地区在不同的制度约束、经济背景下资源配置方式和影响效应方面。透过这些文献不难发现,无论作者是否明确说明,所有研究都以提升大学质量为目标,偏重效率者更希望看到整个国家或地区内出现一批名校、顶尖学校,并使其“示范”作用充分发挥;偏重公平者则希望一般院校不要和重点院校差距太大,以至于影响地区整体人才结构或科研需要。只不过质量目标或被拆解为细分指标进行量化,或被视为一种全质量(Total Quality)概念没有特别加以解释和说明。

综合来看,学者们的研究从不同角度解释了合理的公共教育资源配置对大学质量提升的重要性以及高等教育资源配置目标、方式等问题,但这些研究大多没有脱离区域、政治经济环境等方面的现实性约束,具体的,主要存在以下局限:

(1)没有给出一个最优化过程,而且更多把经济学贴现的方式移植到对教育的研究,没有考虑高等教育机构的非经济属性。(2)没有涉及现代大学间的联盟行为,因为大学间的交流和合作是资源共享的过程,节约了投入成本,对这部分成本的计量不合理显然会错估收益。(3)国家既是高等教育“投资者”,也是“消费者”,用比较优势理论不容易刻画大学行为。比较优势理论强调的是不同生产者在生产不同产品或服务方面各具优势,这种优势通过交换得到体现^①,但是不同公立大学提供“公共产品”的行为与其存在本质差异,政府会给不同的院校投入不同量的资本,同时也会因其“喜好”提出不同的人才培养、科研或社会服务需求。另外,现实中,不同大学在人才培养、科研、社会服务方面有所侧重,但三者之间是相互促进的,不存在一所大学只有一种功能的可能。(4)大学还存在部分投入与其价值核算不易匹配的问题。比如,大学教师的小时工资一般根据职称、课时等硬性条件确定,他们在非工作时间到外校讲学或完成科研项目都起到了推动大学发展的作用,但往往并不能像企业那样获得加班费,而是通过交流项目、科研成果奖励等方式获得补偿,这是一种“软性”时间投入,或者说不同劳动的单位投入时间价值核算不适合按照统一标准进行。并且对于不同层次院校而言,付出同样的时间获得的价值是有差异的,所以考虑“软性”投入的计量问题就有积极意义。

鉴于此,本文将借用教育经济学的研究成果,认为各个公立大学把提升

^① 详见大卫·李嘉图:《政治经济学及税负原理》,周洁译,北京:华夏出版社,2005年版。

“教育质量作为追求的目标”(顾明远, 1992; Juran, 1995), 教育质量是可以被拆解为细分指标进行量化的, 同时引入学校之间的交流与合作行为, 着重分析学校最优化目标过程中政府最合理的资源配置方式。需要说明的是, 本文对大学质量进行界定, 认为无法用货币或者其他单一指标衡量的大学的质量水平是可度量的。并基于此, 引入边际分析的方法完成进一步的研究。已有的边际分析思路已经非常清晰(Bentham, 1879), 所以本文不会对边际分析的部分做过于详细的解释。

本文第二部分提出假设, 第三部分建立一个大学质量的最优化模型, 比较不同大学的质量最优化路径, 找到有利于提升大学质量水平的资源投入成本边界, 第四部分探讨政府的行为选择问题, 第五部分是结论。

二、模型假设

假设 1: 大学是追求教育质量最优的, 政府提供公共高等教育资源, 是投资者, 同时也作为消费者^①根据目前经济和社会发展需要对追求教育质量最优的两个高校的公共服务进行选择, 这种选择的结果是实现高等教育的社会福利最大化。

对该假设做几点说明: 第一, 大学的目标是既有资源限制下的教育质量最优, 以满足教育消费者(受益者)对教育服务的需求。这是基于传统的教育学观点的假设。学校是一个微观个体, 显然, 如果把提供教育服务的学校视为追求利润最大化的企业单位, 与教育产品(或服务)的属性相悖。很多大学质量评价体系把大学的教学、科研、社会声誉等作为综合评价指标的一部分, 这恰恰说明大学的“产出”是多维度的, 而非单纯的、一般经济学意义上的收入。另外, 在中国, 政府对教育质量的关注是积极的。前教育部长周济强调: “中国高等教育发展的重点将会进一步集中于质量的保障与提高, 把提高质量作为高等教育发展的核心目标……”^②, 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》明确要求: “把提高质量作为教育发展的核心任务。”其他国家也是如此, 美国成立了国家高质量教育委员会旨在负责调查评估包括高等教育在内的教育质量。因此, 质量目标的提出是借用教育经

① 这里认为国家管理者是民意的体现, 国家利益即民众利益, 国家需求与民众需求是一致的。

② 详见《周济: 把发展重点从注重数量转到提高质量上来》, 《中国教育报》, 2008 年 5 月 8 日, 第 1 版。

经济学的研究成果、以财政学公共产品和私人产品的分类为基础、考虑实践设计的结果。

第二,大学教育质量是一个很难用计量单位标度、但又有客观分析价值的指标。不过目前已经有了为教育界普遍接受的综合评价指标体系。同时,基于不同类型大学的质量指标评价体系也在研究之中。况且,“质量观”视角下的高等教育产出及其影响因素是高等教育投入产出理论的重要研究内容(王善迈,1996)。这里所谓质量并非仅指统一综合评价标准下的全质量(Total Quality),而是可以细化和拆解的。显然,现代大学至少有人才培养、科学研究、社会服务三大功能。但是与中小学不同,学校质量很难用单一指标来量化,比如学习成绩(Hanushek, 2002; 胡咏梅和杜育红, 2009)。一般认为一个学校培养学生的数量、向高一级学府输送学生的比率,甚至专利、优秀校友规模等都是评估学校质量的指标,借助统计学工具,这些指标可以综合量化,使之被赋予“全质量”的意义,每年各个机构的大学综合排名大致体现了大学的质量层次水平。不过本文所谓教育质量与上述机构的综合评价有一定差异,这里的教育质量是基于高校目标定位的质量。例如,大学A和大学B都会培养人才、提供科研成果和社会服务,评价机构会用统一标准进行质量评估。但是大学A可能偏重应用型人才培养,大学B的定位更倾向于科研,或者科研与培养研究型人才并重,总之它们的定位是不同的,所以尽管都是追求质量最优,但其内涵是有差异的。假设1意味着高等教育公共服务的需求者对这种内涵差异性是非常了解并可清晰辨别的,所以可以根据其偏好选择实现高等教育的社会福利最大化。上述讨论都是基于学校质量量化的细节问题,本文对其进行讨论的目的在于说明:尽管学校质量水平不容易用一个具体的指标来衡量,但是从实践来看,质量最优的设定足以让我们区分学校和学校之间的差异。更重要的,本文的研究核心不是讨论如何评价教育质量和计算综合得分,这里只是就理论模型中变量的含义进行说明。

第三,假设政府会根据目前经济和社会发展需要对追求教育质量最优的两个高校所提供的公共服务进行选择是与各国政府和民众的现实需求相统一的。如第一部分所述,在某个特定时期,一国会根据需要侧重选择部分大学提供的部分服务。当一国经济基础差,只有部分发达地区的部分产业有能力模仿他国或依托当地资源禀赋进行生产或扩大再生产时,只需要几个地区的几所大学培养了解一般生产技能的劳动者就可以;而当经济发展到一定阶段,国家面临产业转型升级、地区间需要协同发展的时候,对

高级技能劳动者和高技术的研发需求就会增加,政府就会调整对高等教育的需求选择。这种需求选择的最终目的是让高等教育为社会带来最大化福利。

假设 2:至少在某个细分领域,一定存在着一所大学优于另一所大学的情况,即按照统一标准评估的大学综合质量或者不同大学在某个细分领域的质量水平是可比的。

该假设与大学联盟密不可分,本文将大学联盟定义为大学之间在教学、科研、社会服务等方面存在的合作交流关系。两个学校的“质量水平”存在适当差异,表明他们存在交流与合作的可能(Fujita, 2007; 赖德胜等, 2015)。学校之间的合作交流可以概括为三种模式,第一,“学习模式”,即两个有一定质量差异的院校之间存在较弱方向较强方仿效和学习的过程,这一过程会有利于教育质量提升,并形成院校间的关联效应。比如弱势院校派本校老师到优势院校学习,邀请优势院校教授来本校讲座等都可能促进弱势院校质量提高。学习模式是受到条件约束的,这种约束体现在既有能力、资源限制以及交流与合作可能性问题。如某二流大学希望聘请诺贝尔奖获得者来校讲学,一方面,该校根本没有能力承担高额讲学成本;另一方面,诺奖获得者认为到该校进行讲学没有太大学术交流价值,所以即便这些学校肯出大价钱,也无法通过该途径获得质量提升。两种情况都可能导致徒有交流愿望、没能达到交流目的的结果。因此,“学习”过程本身就是一个质量优化过程。事实上,优势院校也从“学习”行为中获益,一方面教学相长本身就是教育学的基本规律,另一方面,重点院校通过学习模式间接获得了更高的社会影响力,而社会影响力往往也是评价大学质量水平的重要指标。

第二,“承接模式”,即优势院校会把一些项目中的部分任务转移给弱势院校,弱势院校通过承接转移的方式获得联合培养学生、参与高水平科研团队合作的好处。很多学校由于既定能力和资源限制,与其他差异过大的学校交流合作机会少,但并非没有机会。这种机会发生的原因有两个:(1)大学自发行为,优质院校希望把更多的资源用在“刀刃上”,单位时间投入获得更高收益,所以把一些任务转移给弱势院校。当然,这往往是一个互利过程。如某重点大学进行全国范围数据追踪调查,他们的教师负责组织、监督及后期数据挖掘,非重点院校的师生深入基层参与实践调研。一方面,“承接模式”提高了优势大学的效率。如优势大学独立完成某调查需要 20 人,现在只需 1 人负责组织其他院校开展工作即可,余下的 19 人为数据开发、推广、使用投入时间。另一方面,这也有利于弱势大学了解大

型数据库建设步骤,达到知识增进的目的。(2)政府行为,政府从主观上希望优势学校对弱势学校起到带动作用,强制性要求优势学校与其他学校科研合作或者共同办学。

第三,“互动模式”,即层次水平差异不大的院校之间进行互动交流与合作。层次相当的两个学校互利合作更为常见,但是在某个细分领域,两校一定存在着优劣对比。比如政府拨款给两所顶尖大学,让其合作完成同一个科研项目,虽然他们整体水平旗鼓相当,但是在某个细分领域,存在着优势差异。用简单的反证法可以说明这一问题,如果某学校和另外一个合作学校在所有方面完全相同,没有任何优势互补,该学校自己进行科研就可以了,没有必要耗费成本,通过合作与交流来完成。

需要说明的是,学习模式更多强调弱势学校对优势学校资源的购入;承接模式更多强调不同层次学校的分工合作,只不过这种分工合作并非完全商业意义的外包,在这个过程中,重点院校往往也付出时间投入;互动模式强调综合质量水平差异不大、细分领域各有优势的院校之间的合作。无论是哪种方式,在政府办大学的情况下,学习模式意味着优势学校的“学习”支出增加,重点院校的“辅导”支出增加;承接模式意味着政府拨款给优势院校的经费会转移一部分给弱势院校,至于这部分经费如何分配取决于优势院校对本校独立完成部分和他校“承接”部分的时间价值量;互动模式意味着政府在对学校进行初始拨款的过程中就已经根据两个学校承担子项目的价值进行了分配。

假设3:对学校的投资包括人力资本投入、物质资本投入和软资本投入。

具体的,在对假设3进行解释之前,有必要厘清几个概念。(1)类似一般的教育生产成本函数,本文认为学校投入包括劳动投入和物质投入。劳动投入,即人力投入,是指大学为了开展教学、科研以及其他辅助性工作而投入的劳动力数量,而人力资本投入是大学投入的相当数量的劳动力的价值,包括专用型人力资本和通用型人力资本(赖德胜和孟大虎,2006);相应的,物质投入是指大学为了开展上述工作而投入的设备等数量,而物质资本是物质投入对应的价值量。(2)不同于一般的教育生产成本函数,本文认为大学投入还包括软投入,也称“软投入时间”,指大学为了追求更高教育质量进行的探索性的、创新性的工作而付出的、没有统一价值衡量标准的时间。这类投入包括两种:独立“软投入”和联盟“软投入”。独立软投入指大学独立进行软投入而付出的时间,比如,某学院科研团队独立完成国家大型攻关课题付出的时间、某教授适应区域创新人才培养需要设计新

课程付出的时间。联盟软投入指大学与大学间因发生联盟行为而付出的软投入时间^①。

不同层次大学的单位人力资本投入或单位物质资本投入的价值(或计量标准)都是相同的,但软资本投入的价值(或计量标准)却是有差异的。其中,劳动投入和物质投入的单位投入价值均可以用货币来衡量,如工资、资本的购买价格,而对软资本进行价值度量需要采用特殊的核算方法,这是因为软资本有特有属性:

(1)软资本在形式上属于物质资本。如引言所述,大学教授可能为完成具有战略意义的项目或重大教学革新投入时间精力,但与其他部门不同的是,用人单位(大学)不会给教授加班工资,而是通过事前项目(或新课程)申请、事中分期或一次性拨款、事后奖励等方式体现其价值。(2)软资本在实质上与劳动投入不可分割。一个大学教师可能参与一般性的教学、科研工作,这些往往是多年一贯制的,其工作价值可以通过职级工资、课时费等较为固定的货币形式体现,然而他/她往往投入额外时间进行劳动,完成颇具挑战性和创新性的工作。(3)不同层次大学获取软资本的能力和机会有差异。优势大学获得软资本的机会更多,然而它可能通过与弱势大学联盟的方式将部分软资本渗透给弱势大学。(4)软投入只是带来预期教育质量增加,或者说并非所有的软时间投入都会确定性的提高教育质量。比如某些科研项目和教学改革可能只是一些尝试甚至试错,可谓“风险、回报共存”。现实中,往往优势院校有更强的试错和弥补能力。

另外,尽管本文不会进行软资本的具体数值计算,但鉴于它是一个根据现实需要设定的新指标,有必要对其核算进行说明。实践中,软资本的计量可以借助很多高校统计的“研时”和“课时”来进行。根据“研时”“课时”对应的项目或课程认定办法,很容易对科研或教学差异进行区分。(1)“研时”。以论文合作为例,如某“985”高校和某一般高校两位教师合作在CSSCI期刊上发表了一篇文章,二者贡献率各为50%,不妨认为一人为第一作者,一人为通讯作者,且两个学校对第一作者和对通讯作者的研时认定是一致的,即第一作者等同于通讯作者。一种常见的情况是,“985”大学只统计10个研时,且没有奖励,而一般院校却可能统计100个研时,且给予作者颇丰的奖励。虽然科研成果的质量水平是一样的,但在核算投入的时候却存在差异。之所以出现该现象,原因在于软资本是一个没有统一价值衡量标准的指标。尽管两

^① 在假设2中已经给出联盟行为的解释,这里不再举例赘述。

个作者付出了相同的软资本投入,即他们一起撰稿和交流的时间长度是相同的,但这种付出对于不同学校的成果质量增加的作用效果是不一样的,所以学校在核算的时候会考虑折算。校际间项目合作也存在类似问题,不再赘述。(2)“课时”。一种情形:与研时不同,课时可能是一个没有折算的指标。如某讲师上了若干小时的课程和某教授上了相同小时的课程在计量上是一致的;不同高校可能都在开设管理学课程,但是国家级精品课程对应的一学期的课时数和校级精品课程对应的一学期的课时数在计量上是一致的,都是按“节”计算。这种差异可以通过间接方式来折算,如教授和讲师的课时费差异,国家级精品课程与校级精品课程的奖励性差异等。另一种情形:课时也可能和研时一样,在折算后核算,如校际间的短期交流课程。某“985”高校的教授到一般院校讲授课程,并不计入或者折算后计入课时数,而一般院校则可能按照实际授课课时数计量。当然,研时和课时是两个常用的指标,还有讲座次数、会议次数等其他相关指标与软资本投入时间有关,这里不再一一列举。另外,对“研时”“课时”进行价值计量是容易的,大学都是有相应明确的奖励、超额补贴或其他认定方法的。不过,这种核算方式也存在一些问题,尽管各种课题级别、出版物级别、课程获奖级别明确,这为核算不同软资本投入提供了可参考的折算标准,但前提是这些级别设定总是客观的,比如某篇有影响力的论文可能发在非CSSCI期刊上,但被引用次数很高,这时再考虑软资本核算折扣的时候就要倍加小心。简而言之,正是学校间的相对差异导致了软资本计量的复杂性,影响了折算系数的大小,而计量的复杂性恰恰体现了学校和企业“生产”模式的差异性,这也是研究大学联盟模式不可回避的问题。

总之,之所以进行这样的划分,原因在于大学进行教学、科研、社会服务等功能实现的过程中,会投入劳动、物质和软投入时间,而软投入时间会带来软资本的增加。从本质上看,这是人力资本的单位时间价值不同,或者相同人力资本投入到不同的工作过程中体现出来的单位时间价值不同使然,而优势大学和弱势大学的本质差异往往体现在单位投入的时间价值上。因此,为了体现该价值的差异,本文借助“软资本”对其重新核算并确定新约束后再对学校的生产函数进行研究。

假设4:一个国家或地区只有两所或两类大学:重点大学(即优势大学)和非重点大学(即弱势大学),且两所大学都是公立大学,它们各自获得政府既定的高等教育财政拨款。

第一,假定一个国家或地区只有重点大学和非重点大学有利于对比不同学校之间的差异性。如第一部分所述,从差异的角度衡量大学的资源配置是

必要的,这样的假设方便比较大学之间不同的资源配置方式所带来的质量层次差异。另外,该假定引入大学联盟行为,把其中一所大学视为基准,容易判断存在大学联盟时,各个学校投入的软资本价值。第二,这里所说的重点大学和非重点大学,既可以指在综合实力方面有显著差异的两所学校,也可以指综合实力相同,但是在某个细分领域有优劣之分的两类学校,如上文对假设 1 的说明,这两类学校的定位一般存在差异。前者是就整个学校的质量水平而言,后者则是就某个细分方向的质量水平而言。实践中的例子比比皆是,无论美国 QS、英国卫报,还是上海交通大学公布的大学排名,不仅列出了综合排名结果,还对教学、科研,甚至某个学科的质量水平进行单项评估。第三,基于中国国家办学为主的现实,为了更清晰地从公共财政的视角刻画高等教育资源配置方式,抛开社会捐款、私人投资等其他方面的影响,这里只考虑政府行为。

三、一个联盟模式下的大学质量最优化模型

(一)非重点学校的最优化模型

根据假设 1,考虑非重点学校 1 的质量函数,该函数也可以理解为学校 1 在某个弱势细分领域的质量函数,这意味着学校 1 也可能是“全质量”意义上的优势学校,只不过该校在某个细分领域中处于弱势地位。两种提法背后的教育经济学意义类似,只不过一个立足于学校综合质量,一个立足于细分领域或者学科质量。为方便阐释,根据假设 4,后文只提非重点学校 1 和重点学校 2,对细分质量函数只做简单解释,不多赘述。

沿用经济学的研究方法,为了保证路径的收敛性,认为大学质量是单调凹函数,该函数满足稻田条件。即当影响变量(物质投入、劳动投入或软投入)从 0 开始增加的时候,边际质量区域无穷大,随着该变量的增加,边际效应递减,一阶导数大于 0,二阶导数小于零;当要素投入趋于 0 时,一阶导数的极限无穷大,当要素的投入趋于无穷大时,一阶导数的极限等于 0。

本文考虑柯布道格拉斯函数是经典的经济学函数(Romer, 1987; 1994),一直沿用至今,且不同领域的诸多学者对其补充和完善(Gupta, 2016; Shen et al., 2016)的工作还在进行,具有一定代表性。更重要的,本文引入的软资本对最优化过程产生的影响在于:一是在研究高等教育成本投入与产出的过程中,增加了一个新的成本核算指标,最优化函数发生了变化;二是发生关联作用的两个高校是通过软资本联系起来的,软资本的出现导致了教育质

量函数的约束条件发生变化,该过程恰恰刻画了大学联盟的作用。借助柯布道格拉斯函数描述大学1的质量最优化过程如下:

$$\text{Max: } Q_1(L_1, K_1, E_1) = A_1 L_1^\alpha K_1^\beta E_1^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

$$\text{s. t. : } P_L L_1 + P_K K_1 + P_{E_1} E_1 = \bar{C}_1 \quad (2)$$

具体的, L_1 为劳动投入量, P_L 为其价格。 K_1 为物质投入量, P_K 为其价格。 E_1 为软资本投入量(或软资本投入时间), P_{E_1} 为其价格。为研究方便,不妨把非重点大学视为基准,非重点大学只有通过重点大学进行联盟才有可能享受软资本带来的好处。举例说明,大学1承接大学2的科研合作,其所获资助(包括来自合作院校、本校及其他院校与该项目相关的所有资助)与其完成该科研工作所用时间的比即为价格 P_{E_1} 。 A_1 设为常数,表示大学的全要素质量优化率,即总质量水平与全部要素投入量之比。 α 代表劳动投入的大学质量弹性系数, β 代表物质投入的大学质量弹性系数。其中, $0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$ 。 $\bar{C}_1$ 为政府分配给学校1的资源,即政府对学校1的高等教育财政支出。

为了简化计算,对 Q_1 取对数。建立拉格朗日函数:

$$L_1(L_1, K_1, E_1, \lambda_1) = \ln A_1 + \alpha \ln L_1 + \beta \ln K_1 + \gamma \ln E_1 + \lambda_1 (\bar{C}_1 - P_L L_1 - P_K K_1 - P_{E_1} E_1) \quad (3)$$

通过求解上述最优化问题可得:

$$L_1 = \frac{\alpha \bar{C}_1}{P_L} \quad (4)$$

$$K_1 = \frac{\beta \bar{C}_1}{P_K} \quad (5)$$

$$E_1 = \frac{(1-\alpha-\beta)\bar{C}_1}{P_{E_1}} \quad (6)$$

将式(4)一式(6)代入式(1),可以得到最优化条件下学校1的质量水平为:

$$\bar{Q}_{1\text{MAX}} = A_1 \frac{\alpha^\alpha \beta^\beta (1-\alpha-\beta)^{1-\alpha-\beta}}{P_L^\alpha P_K^\beta P_{E_1}^{1-\alpha-\beta}} \bar{C}_1 \quad (7)$$

不妨把常数部分 $A_1 \frac{\alpha^\alpha \beta^\beta (1-\alpha-\beta)^{1-\alpha-\beta}}{P_L^\alpha P_K^\beta P_{E_1}^{1-\alpha-\beta}}$ 记为 A_1^* , 则有

$$\bar{Q}_{1\text{MAX}} = A_1^* \bar{C}_1 \quad (8)$$

(二)重点学校2的最优化模型

考虑重点学校2的一个质量函数,也可以理解为学校2(可能是“全质量”意义上的重点学校或非重点学校)在某个细分领域占有优势。

$$\text{Max: } Q_2[K_2, L_2, E_{21}, E_{22}] = A_2 L_2^\tau K_2^\delta E_{21}^\mu E_{22}^{1-\tau-\delta-\mu} \quad (9)$$

$$\text{s. t. : } P_L L_2 + P_K K_2 + P_{E_{21}} E_{21} + P_{E_{22}} E_{22} = \bar{C}_2 \quad (10)$$

具体的, L_2 、 K_2 分别为学校 2 的劳动投入和物质投入。基于假设 3, P_L 、 P_K 同时也是学校 2 劳动投入和物质投入的价格。根据假设 2, E_{21} 、 E_{22} 分别为联盟软投入时间和独立软投入时间, $P_{E_{21}}$ 、 $P_{E_{22}}$ 分别为其价格。根据假设 2, 院校 1 可能与院校 2 发生联盟行为而形成软投入时间 E_1 , 两个学校的联盟软投入时间是一样的, 即 $E_1 = E_{21}$ 。同时, 作为重点院校, 学校 2 有些教学、科研及社会服务项目是非重点院校 1 无法完成的, 所以学校 2 会投入独立软投入时间独立完成一部分或者全部工作。另外, A_2 同样为常数, 表示学校 2 的全要素质量优化率。 δ 代表物质投入的大学质量弹性系数, τ 代表劳动投入的大学质量弹性系数。 μ 代表用于联盟软投入时间的大学质量弹性系数, μ 代表独立软投入时间的大学质量弹性系数。其中, $0 < \tau < 1$, $0 < \delta < 1$, $0 < \mu < 1$, $0 < \tau + \delta + \mu < 1$ 。 $\bar{C}_2$ 为政府对学校 2 的高等教育财政支出。

(三) 两个学校的联盟

从表面上看, 学校 1 和学校 2 在联盟行为上消耗的软投入时间是相同的 $E_1 = E_{21}$, 而参照假设 2 对大学联盟的解释, 就同一联盟行为, 两个学校付出相同软投入时间对应的软资本价值是不同的。例如, 大学 1 请大学 2 的某教授讲学, 对于大学 1 而言, 这可能是一次前沿知识学习和增进, 愿意付出活动组织等各项相关投入, 其数学式表达为 $P_{E_1} E_1$ 。而对于大学 2 而言, 这可能只是新知识或者新研究动向的介绍, 无需付出大学 1 那样的成本, 也不一定获得大学 1 那样的知识增进。所以在进行成本核算的时候要考虑价值折算问题, 是折算系数, 认为 $P_{E_{21}} E_{21} = \varphi P_{E_1} E_1$, 这里 $0 < \varphi < 1$, $\varphi > 0$ 表示学校间的联盟行为是存在价值的, $\varphi < 1$ 表示在该联盟行为上, 学校 1 相对于学校 2 处于弱势, φ 越小说明这种弱势越明显。

$$\text{Max: } Q_2[K_2, L_2, E_{21}, E_{22}] = A_2 L_2^\tau K_2^\delta E_{21}^\mu E_{22}^{1-\tau-\delta-\mu} \quad (11)$$

$$\text{s. t. : } P_L L_2 + P_K K_2 + \varphi P_{E_1} E_1 + P_{E_{22}} E_{22} = \bar{C}_2 \quad (12)$$

结合式(11)、(12), 建立拉格朗日函数:

$$L_2 = \ln A_2 + \tau \ln L_2 + \delta \ln K_2 + \mu \ln E_1 + (1 - \tau - \delta - \mu) \ln E_{22} + \lambda_2 (\bar{C}_2 - P_L L_2 - P_K K_2 - \varphi P_{E_1} E_1 - P_{E_{22}} E_{22})$$

求解上述最优化问题可得:

$$L_2 = \frac{\tau \bar{C}_2}{P_L} \quad (13)$$

$$K_2 = \frac{\delta \bar{C}_2}{P_K} \quad (14)$$

$$E_{21} = \frac{\mu \bar{C}_2}{\varphi P_{E_1}} \quad (15)$$

$$E_{22} = \frac{(1 - \tau - \delta - \mu) \bar{C}_2}{P_{E_{22}}} \quad (16)$$

因为学校1和学校2的联盟行为是通过建立软投入时间和软资本核算关系确立起来的。事实上,由 $E_{21} = E_1$ 、式(6)和式(15),可以推导出:

$$\frac{\bar{C}_1}{\bar{C}_2} = \frac{\mu}{\varphi(1 - \alpha - \beta)} \quad (17)$$

式(17)表明大学存在联盟行为的情况下,政府对大学的投入是应该符合一定配比关系的,该配比关系与大学1的软投入弹性系数 $1 - \alpha - \beta$ 、大学2的软投入弹性系数以及软资本的价值折算系数有关。如果不同大学选择的质量最优模式是固定的,即 μ 、 α 、 β 是常数,那么 φ 越小或者说两校之间的差异越明显,对非重点大学1的投入越应该增加,以满足有联合行为的两个大学都实现质量最优。

由式(11)、(13)、(14)、(15)、(16),可以得到最优化条件下学校2的质量水平为:

$$\begin{aligned} \bar{Q}_{2\text{MAX}} &= A_2 \left(\frac{\tau \bar{C}_2}{P_L} \right)^\tau \left(\frac{\delta \bar{C}_2}{P_K} \right)^\delta \left(\frac{\mu \bar{C}_2}{P_{E_1}} \right)^\mu \left[\frac{(1 - \tau - \delta - \mu) \bar{C}_2}{P_{E_{22}}} \right]^{1 - \tau - \delta - \mu} \\ &= A_2 \left(\frac{\tau}{P_L} \right)^\tau \left(\frac{\delta}{P_K} \right)^\delta \left(\frac{\mu}{P_{E_1}} \right)^\mu \left(\frac{1 - \tau - \delta - \mu}{P_{E_{22}}} \right)^{1 - \tau - \delta - \mu} \varphi^{-\mu} \bar{C}_2 \end{aligned} \quad (18)$$

不妨把 $A_2 \left(\frac{\tau}{P_L} \right)^\tau \left(\frac{\delta}{P_K} \right)^\delta \left(\frac{\mu}{P_{E_1}} \right)^\mu \left(\frac{1 - \tau - \delta - \mu}{P_{E_{22}}} \right)^{1 - \tau - \delta - \mu}$ 记为 A_2^* 则有

$$\bar{Q}_{2\text{MAX}} = A_2^* \varphi^{-\mu} \bar{C}_2 \quad (19)$$

显然,式(7)、式(18)分别为关于高等教育财政支出 $\bar{C}_1$ 和 $\bar{C}_2$ 的增函数,也就是说,政府对哪个学校投入多,哪个学校的质量水平就会提升。该结论显然与教育财政理论相一致(Hanushek, 2002),但是国家要根据当前的社会经济发展需要对不同大学提供的“公共产品”进行选择,所以对国家层面的最优化问题的讨论是必要的。

四、国家的高等教育福利选择

(一)国家或地区对大学需求的偏好与选择

显然,代表民众利益的国家希望从不同学校提供的“公共教育服务”中获

得“满足感”，本文把这种满足感视为一种社会福利，并将其称为“高等教育福利”。比如，国家希望优势院校培养若干高端创新人才，弱势院校培养若干熟练技术工人，找到一个合理的人才结构模式与目前的产业结构相匹配。同时，基于第二部分的假设，这种满足感的获得是受到条件约束的：第一，大学各自追求质量最优，且存在联盟，式(17)就是约束条件之一；第二，一个国家总的高等教育资源有限，不妨设其为 $\bar{C}$ 。另外，在短期， φ 可以视为常数，因为两个学校的差异在短期可以认为是相同的，在长期却不然，所以研究政府行为要考虑 φ 可能会发生变化。基于此，借助柯布道格拉斯形式的福利函数，可以得到国家或地区对高等教育服务需求选择的最优化数学公式，即高等教育福利函数如下：

$$\text{Max: } W(C_1, C_2, \varphi) = (A_1^* C_1)^m (A_2^* \varphi^{-\mu} C_2)^{1-m} \quad (20)$$

$$\text{s. t. : } \bar{C} = C_1 + C_2, \quad \frac{C_1}{C_2} = \frac{\mu}{\varphi(1-\alpha-\beta)} \quad (21)$$

W 为国家选择不同大学提供的不同高等教育服务过程中得到的福利， $\bar{C}$ 为政府对两所大学的财政拨款总额， C_1 、 C_2 为政府分别对大学 1 和大学 2 的拨款。参数 $0 < m < 1$ 。

显然，借助约束条件(21)计算得到：

$$C_1 = \frac{\mu \bar{C}}{\mu + \varphi(1-\alpha-\beta)} \quad (22)$$

$$C_2 = \frac{\mu(1-\alpha-\beta)\bar{C}}{\mu + \varphi(1-\alpha-\beta)} \quad (23)$$

将式(22)和式(23)代入取对数后的式(20)，并对其求 φ 的一阶偏导，令偏导为 0，有且只有一个驻点，此时有：

$$\tilde{\varphi} = \frac{(1-m)(1-\mu)\mu}{(1-\alpha-\beta)(m+\mu-m\mu)} \quad (24)$$

对其求 φ 的二阶偏导有：

$$\frac{\partial^2 \ln W}{\partial^2 \varphi} = \frac{(1-\alpha-\beta)^2}{[\mu + \varphi(1-\alpha-\beta)]^2} - \frac{(1-m)(1-\mu)}{\varphi^2} \quad (25)$$

将式(24)代入式(25)并整理，可知 $\left. \frac{\partial^2 \ln W}{\partial^2 \varphi} \right|_{\varphi=\tilde{\varphi}} < 0$ 。

因此，随着 φ 的增加， W 是一个先增后减的函数，这表明，两个学校的差异过大或者过小，都会使得国家的高等教育福利减少。因此，在不同大学追求质量水平最优的情况下，大学的差异水平(φ)与国家的教育福利(W)的关系是“倒 U”型的。

(二)最优化高等教育质量前提下的国家最优教育福利

由式(22)—式(24),可知教育福利最优值为:

$$\tilde{W}_{\text{MAX}}(\tilde{C}_1, \tilde{C}_2, \tilde{\varphi}) = A_1^* A_2^{*1-m} (m + \mu - m\mu)^{(m+\mu-m\mu)} [(1-m)(1-\mu)]^{(1-m)(1-\mu)} \left(\frac{1-\alpha-\beta}{\mu} \right)^{\mu(1-m)} \quad (26)$$

因此,在政府高等教育财政支出总额的情况下,高等教育福利水平最优点对应的坐标向量为:

$$(\tilde{C}_1, \tilde{C}_2, \tilde{\varphi}, \tilde{W}_{\text{MAX}}) = \left(\begin{array}{c} (m+\mu-m\mu)\bar{C} \\ (1-m)(1-\mu)\bar{C} \\ \frac{(1-m)(1-\mu)\mu}{(1-\alpha-\beta)(m+\mu-m\mu)} \\ A_1^* A_2^{*1-m} (m+\mu-m\mu)^{(m+\mu-m\mu)} [(1-m)(1-\mu)]^{(1-m)(1-\mu)} \left(\frac{1-\alpha-\beta}{\mu} \right)^{\mu(1-m)} \end{array} \right)$$

由此,我们可以证明,政府配置高等教育资源的情况下,如果两个有差异的大学之间存在交流与合作关系,即联盟关系,且两校的目标都是追求各自既定定位下的质量最优,那么高等教育投入给社会带来的福利是存在最优化解的。该最优化解除了与不同学校的质量函数有关,还与国家在不同时期对不同层次和不同类型的高校提供的公共服务项目的偏好选择有关。

五、结论

本文基于高等教育质量观,考虑大学联盟的现实,分析大学投入资本的特殊性,对公立大学的投入产出情况进行研究,扩展了教育经济领域基于统计学理论的应用。建立了一个大学最优化模型,提出大学的目标是追求学校既有定位下的质量最优。并在模型中引入大学联盟行为,刻画了政府对不同层次大学进行资源配置的配比关系,给出了政府对大学进行资源配置的最优边界,并最终建立一国的高等教育福利函数,研究了国家对不同层次“高等教育公共服务”的选择模式。具体的,本文的主要研究结论是:

第一,大学在进行“公共服务”提供的过程中,不仅要考虑劳动投入、物质投入,还要考虑软投入,即大学为了追求更高教育质量进行的探索性的、创新性的工作而付出的、没有统一价值衡量标准的时间。软投入从本质上体现了不同大学的教员在从事创新性工作过程中体现出来的有差异的

劳动时间价值。不同层次大学付出相同软投入时间所对应的软资本的价值是不同的,所以在核算成本和确定约束条件的过程中要考虑价值折算问题。

第二,大学联盟是大学之间在教学、科研、社会服务等方面存在的合作交流关系,这种关系表现为“学习”“承接”“互动”三种模式。联盟关系导致处于优势地位或者在某一领域处于优势地位的学校的预算约束要受到软资本的影响。

第三,在大学追求质量最优的框架下,大学间的联盟行为会对高等教育资源配置产生影响,政府对大学的投入是应该符合一定配比关系的,该配比关系与弱势大学和优势大学的要素投入弹性系数以及两个大学软资本的价值折算系数有关,弱势大学和优势大学的要素投入弹性系数相同的情况下,如果两个学校的软资本差异扩大,政府对弱势大学的投入也要增加,才能满足两个学校同时追求质量最优的目标。

第四,若大学间存在联盟行为,且一国的高等教育目标是基于不同大学追求各自质量最优化前提的教育福利水平最大化,那么大学之间的软资本差异过大或过小对高等教育福利的获得都是不利的,即大学的差异水平与国家的教育福利是“倒 U”型的。

需要说明的是,本研究存在以下不足:本文假定大学都是追求质量最优的,尽管这与现实经济社会意义以及教育经济理论相一致,而且教育质量评价体系是教育经济学的重要研究方向,但类似微观经济学效用分析理论中消费者效用难以度量,本文建立的大学最优化分析框架的最大缺陷是不同学校在不同目标定位下的质量水平还没有一个度量标准,不过分研究型大学和应用型大学设置教育质量指标评价体系的相关课题已经在进行之中,本文所涉猎的研究与此类课题同步推进具有一定现实意义。

[参考文献]

- 鲍威、刘艳辉,2011:《我国高等教育资源配置差异影响因素的多层线性模型分析》,《教育发展研究》第 19 期。
- 顾明远,1998:《教育大辞典》,上海:上海教育出版社。
- 郭庆旺、贾俊雪,2009:《公共教育政策、经济增长与人力资本溢价》,《经济研究》第 10 期。
- 胡咏梅、杜育红,2009:《中国西部农村小学教育生产函数的实证研究》,《教育研究》第 7 期。

- 康宁, 2004:《我国高等教育资源配置方式转换与制度环境》,《北京大学教育评论》第4期。
- 赖德胜、孟大虎, 2006:《专用性人力资本、劳动力转移与区域经济发展》,《中国人口科学》第1期。
- 赖德胜、王琦、石丹渐, 2015:《高等教育质量差异与区域创新》,《教育研究》第2期。
- 赖德胜、武向荣, 2002:《论大学的核心竞争力》,《教育研究》第7期。
- 孙志军、王善迈、成刚, 2009:《论现代高等教育财政拨款制度》,《教育研究》第6期。
- 王善迈, 1996:《教育投入与产出研究》, 石家庄: 河北教育出版社。
- Benson, C. S., 1961, *The Economics of Public Education*, Boston: Houghton Mifflin Press.
- Bentham, J., 1879, *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*, Oxford: Clarendon Press.
- Carnoy, M., 1974, *Education as Cultural Imperialism*, New York: Longman Press.
- Cheng, S., and Y. Zhou, 2015, "The Evaluation and Optimization to the Higher Educational Resource Allocation", *International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence*, 9(1): 60—73.
- Fujita, M., 2007, "Towards the New Economic Geography in the Brain Power Society", *Regional Science and Urban Economics*, 37(4): 482—490.
- Gupta, U. K., 2016, "An Analysis for the Cobb—Douglas Production Function in General Form", *International Journal of Academic Research*, 2(4): 96—99.
- Hanushek, E. A., 2002, "Publicly Provided Education", *Handbook of Public Economics*, 4(2): 2045—2141.
- Juran, J. M., 1999, *How to Think about Quality, Quality—Control Handbook*, New York: McGraw-Hill Press.
- Levin, S. G. and P. E. Stephan, 1991, "Research Productivity over the Life Cycle: Evidence for Academic Scientists", *American Economic Review*, 81(1): 114—132.
- Romer, P. M., 1987, "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization", *American Economic Review*, 77(2), 56—62.
- Romer, P. M., 1994, "The Origins of Endogenous Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 8(1): 3—22.
- Shen, Zhigang, A. Hassani and Q. Shi, 2016, "Multi-objective Time-Cost Optimization Using Cobb-Douglas Production Function and Hybrid Genetic Algorithm", *Statyba*, 22(2): 12.

Where is the Boundary of Public Advanced Education Resource Allocation?

WANG Qi¹, GAO Chun-lei²

(1. School of Management, Beijing Union University;

2. Trade Union Theory and Worker Education Institute, Beijing Trade Union Cadres College)

Abstract: In 2015, universities of “985” and “211” Project would be supported, but changes of management were on the way. The target of government changed from efficiency priority to attending equitableness. A university quality maximization model is established in this paper, and universities’ cooperative behaviors are introduced from a perspective of university alliance. Then, this paper describes how the government allocates public advanced education resources, when input of university is classified as labor, material and soft hour according to the theory of education. And soft hour is defined as the time the university depends on exploratory and creative works, while soft capital is the labor-time value of teachers from different universities. Finally, optimal solution is obtained and a suggestion of how to allocate public advanced education resources is given. A key conclusion in this paper is that there is a significant “inverse U” relation between the soft investment and public welfare which obtained from higher education.

Key words: Higher Education; Resource Allocation; University Alliance; Quality Maximization Model; Soft Capital

(责任编辑: 孟大虎 责任校对: 孟大虎 孙志军)