

地方高校教师科研绩效激励机制优化设计研究

刘新民^{1,2}, 俞会新²

(1.天津理工大学 人事处,天津 300384;2.河北工业大学 经济管理学院,天津 300401)

摘要:高水平的科研成果不仅是广大教师的职业追求,也是高校核心竞争力的集中体现,设计科学合理的科研产出激励机制可以促进双方的共赢。在分析影响教师科研产出关键因素基础上,探索教师科研绩效的激励机制,以激发高校教师围绕学科建设主动开展科学研究,创造更多的学术成果。本文以委托-代理理论为研究基础,通过分析建构激励模型得出教师努力水平不可观测时的最优激励合同及其影响因素。研究结果表明:教师的最佳收益与初始工资水平、平台环境、激励水平、产出效率存在正向影响,而与从事科研工作的努力成本系数存在负向影响;高校的最佳收益与平台环境、单位产出收益存在正向影响,与教师初始工资水平存在负向影响。

关键词:科研绩效;激励机制;委托代理

中图分类号:F244 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)11—0175—09

随着国家提出“双一流”大学和学科的建设方略,这无疑对高等教育质量及高校核心竞争力的内涵要求提升到一个新高度。高校人才培养、科学研究等中心工作被赋予了更加光荣而又艰巨的时代责任,着力培养各类优秀的科技创新人才,实现人才培养达到一流水平的工作目标,这使得每位高校教师的使命更重,压力更大。基于此,为抢抓发展建设的战略机遇,谋求提升办学水平,许多高校纷纷采取有力措施,着力促进人才培养和成果产出等工作实绩。具体到教师科研工作中,多数高校以目标管理为基础,在最大限度地提供科研支持的同时,结合教师个体的工作实际,大力推行绩效管理制度改革,以求取得更加突出的标志性科研成果。高校教师的科研产出具有3个方面的效应:一是有利于促进高校教师人力资本的优化和职业生涯发展。随着国内博士毕业生和海外学成归国博士人数的增加,高校教师面临越来越大的晋升压力,并且由于高校教师学术水平的稳步提高,职称评定的标准也越来越严苛,对高校教师科研产出的质量也提出了更高的要求。高校教师只有顺应这种趋势,才能确保职业生涯的成功。二是有利于提高学校的知名度和竞争力。高校总的科研产出对于提升学校在国内外国学科及整体排名,提高学校的生源质量、经费拨付数量、师资队伍水平等诸多方面的竞争力,具有十分重要的意义,得到了上至清华、北大等一流学校,下到普通院校的广泛重视。三是有利于促进我国科技实力、管理水平和人文素养的提高,从而带动国民经济的发展和人民生活水平的改善。由于上述原因,提升高校教师的科研产出效率得到了管理层和学术界的广泛重视。

一、文献综述

高校教师具有“学术人”和“经济人”的双重特征。有研究认为,高校教师的科研创新行为是基于个体内生态度和外生态度所影响支配的结果。心理学研究指出,个体的态度主要分内生和外生两种,内生生态度是指以人的兴趣爱好、人格特质及好奇心等因素为驱动力而形成的态度;外生态度一般是由外部环境和诱发性因素而激发形成的态度。这种二维态度更倾向于个人认知的分析,不同的态度会产生不一样的行为结果。

(一)个体因素影响科研产出的相关分析

经分析发现,影响高校教师科研产出、科研绩效增长的因素较为复杂,主要有个体自身素质(如性别、智商、年龄、专业背景、个性特征等),组织领导支持(如制度体系、领导的重视程度等),科研环境(如硬件设备、人际关系或团队建设水平等)。有研究表明,相比女教师来讲,男教师的科研产出效率一般较高^[1]。科研生涯具有明显的阶段性,中青年是科学研究的黄金时期,具有较强的创造潜质和科研能力^[2]。高校教师在时间

收稿日期:2020—02—23

基金项目:国家社会科学基金“我国自由贸易区人力资本聚集及优化配置中交易成本作用机制研究”(17BGL104);天津市高等学校人文社会科学研究项目“普通高等院校教师人力资本开发的激励机制研究”(20142145);天津市科技计划项目(课题)“高校青年科技人才压力源对创新绩效的影响研究”(16ZLZXZF00500)

作者简介:刘新民(1975—),男,天津人,河北工业大学经济管理学院博士研究生,研究方向:人力资本开发;俞会新(1966—),女,河北秦皇岛人,博士,河北工业大学经济管理学院教授,博士研究生导师,研究方向:技术经济及管理。

分配模式,特别是用于科研投入和家务劳作时间存在性别差异^[3]。教师在行政职务和学术头衔等社会资本的积累会对其科研工作产生积极的促进作用^[4]。不同类型的科研动机会产生不一样的科研绩效,高自我效能感的教师能够体验到高度的自主,更容易产生创新思维,勇于接受创新事物,产出科研成果^[5]。适度的绩效考核与评价容易形成挑战性工作压力,产生利用性创新行为,通过客观量化的考核方式,对教师的行为动机实施调控,从而促进教师科研能力水平提升。教师个体的教育背景、学缘文脉和学历层次是科学研究的基础条件,也会起到重要的作用。

(二)环境因素影响科研产出的相关分析

组织领导因素包括科研经费投入、科研导向、领导者的学术水平、有效的奖励及激励措施等。高校投入的经费支持能提升教师的研究能力与产出水平^[6]。科研导向事关学校与教师的科技成果数量、科研产出形式^[7]。领导者的学术水平决定本单位的科研工作思路和方法,在设定科学合理的科技工作目标与科研导向方面产生重要影响^[8]。奖励及激励措施能有效地激发高校教师开展科学研究的主动行为等;环境因素包括学术氛围、学校水平和机构态度等^[9]。此外,外界环境带来的影响不可小觑,环境因素是个人与组织相互作用而形成的,其对高校教师科研绩效水平产生重要影响,特别是环境中的学术氛围,它是高校师生共同作用所形成的具有独特内在特质和深层文化底蕴的科研环境^[10]。氛围具有稳定性,是环境长时间作用于个体而形成的气场,是个体之间普遍认可和感知的情境,对个人行为具有一定的预测和引导作用,能影响到个体的工作效率。氛围一旦形成,团队里的任何成员都会被潜移默化地感染。成员的工作状态、干事劲头、思维方式、性格认知以及研究态度等会因为环境的变化而有所改变,良好的学术氛围会给予团队成员以积极向上的心理暗示来影响教师行为,促使教师瞄准当前设定的预期目标砥砺前行。通过设定科学合理的科研工作目标,促进个人和组织的目标动力相关联,体现个人和学校的价值要求相统一。此外,通过氛围的影响,个人创新思维、科研能力、专业知识以及研究成果等都会有大幅度提高,反过来也能调节科研压力,对于教师科研绩效有着正向推动作用。但是在相同的工作环境下,合理的制度安排将会对教师的科研产出产生重要影响,这里的制度安排主要包括职称晋升制度和奖励制度。本文研究结果表明:合理的职称晋升制度会有利于科研产出的提升^[11],一定程度的科研激励会对科研产出产生正向影响,国内也有一些学者研究了我国的科研奖励制度以及对科研绩效的影响,认为虽然高校的奖励制度存在诸多问题,但是科研奖励对科技产出的促进作用无一例外得到了肯定^[12]。

(三)努力程度影响科研产出的相关分析

为了完成学校布置的科研任务以及评定职称的需要,高校教师外生态度更为强烈,会花费较多时间精力进行科研工作^[13]。刘贝妮^[14]研究发现,一般高校教师并不坐班,但附加上教学科研的任务,无论是教学型教师,还是教学科研型教师每天都需要工作10小时以上,其中用于科研工作的时间比例较大。即使纯教学型教师,在科学研究上的每周时长也在21小时以上;动态研究表明对于几乎所有高等教育机构来说,教师用在研究上的时间均呈现出不断增长的态势,而作为科研产出的一种投入要素,时间投入对科研产出有显著的正向影响^[15]。如果把时间投入作为高校教师努力程度的替代指标的话,上述分析表明高校教师的努力程度是影响其科研产出的一个重要变量,努力程度越高,科研的产出水平也越高。既然有效的激励能够提高教师的努力水平,带来更高水平的科研产出,对教师和学校双方都有利,因此激励机制的设计显得至关重要。从外部环境看,地方高校的办学主体一般是省级或者省市两级共同建设,这样一来,培养目标和建设发展规划会遵循地方区域发展的限制和影响,各类资源一般并不十分充足,特别是财政拨款会有一定约束。故此,地方高校的科研绩效考核及激励约束性较大,学校与教师之间的委托代理关系更为突出。研究相关文献得出聚焦高校科研绩效的激励机制更多看中“学术人”的基本特征,认为观测发表多少篇论文、出多少研究成果,达到怎样的学术高度等,而容易忽略高校教师作为“经济人”所应有的基本诉求和愿望。

通过研究高校对教师科研产出的激励机制设计问题,提出科学的激励措施,调动和挖掘教师的潜能,促进教师和高校的共同发展进步。为此,本文建立了基于委托—代理理论的激励模型,研究结果表明:其一,教师的最佳收益与初始工资水平、平台环境、激励水平、产出效率存在正向影响;而与科研工作承受艰难程度即成本系数存在负向影响。其二,高校的最佳收益与单位产出收益、平台环境存在正向影响;与教师初始工资水平存在负向影响。其三,对于发展水平较低的地方高校,激励因素作用更为显著,其最佳收益与科研产出效率存在正向影响,与科研工作承受艰难程度存在负向影响。

与已有的研究相比,本文的创新点如下:紧密结合高校办学理念和定位,综合考虑个体努力程度、环境变量、产出效率和科研收益等因素,建立的基于委托—代理理论的激励模型更具有普适性;分析影响人力资本有效激励的因素,不仅从理论上对传统委托代理理论加以完善,也从信息经济学视角探索解决地方高校教师科研产出过程的激励问题,能有效激发教师发挥能动性,产生科研动力,从而提高科研成果产出效率,对高校整体师资队伍建设起到推动作用。研究结论高度契合学校工作实际,为高校的科研绩效管理提供理论支持。

二、教师科研激励的委托代理模型设计

多任务委托代理模型在企业公司制管理中得到广泛运用,该模式对于企业分析和建立激励机制,促进良性发展具有很强的指导价值。企业组织中一般存在委托人和代理人双方利益主体,二者因为目标和取向不同会存在利益冲突或者信息观点不对称的问题,委托人为了提高企业效益或者组织管理的有效性,设计一套最优契约来鼓励代理人开展工作,以促进产出更多更优成果。高校教师队伍建设可以充分借鉴企业成功的激励管理模式,将企业的人力资源管理范式灵活运用到高校管理中,这是一种创新尝试。

科学研究是高校的重要职能之一,也是赋予教师的主要任务。教师在教学科研活动中投入大量的时间和精力,表现出个人天赋和智慧,凝结着事业心和责任感。由于工作任务的特殊属性,在开展科研活动时教师投入程度、产出效果均难以测度,其成果很难通过标准化方式做出直观判断,所以信息并不完全对称,即在实际工作中一般只有教师清楚自己付出多少,学校并不能掌握教师的努力水平。越为复杂的工作,其激励和约束就愈加困难,教师的科研业绩不仅取决于其科研产出的数量,还取决于研究成果的质量,因此教师必须在增加数量和保证质量之间做出努力。但教师“经济人”属性是固有存在的,自主动机容易被激发,可通过努力程度进行表征,而努力程度又是影响科研产出的最直接要素。在科研工作中教师个体付出的努力越多,产生研究成果的可能性越大。相反,个体不投入精力开展科学研究,必定不会取得任何工作成效。同时,高校和教师是两个理性个体,按照“经济人”观点两者均以实现效用最大化作为终极目标。高校作为委托人掌握各种资源,提出预期科研目标,希望通过提供各种组织支持来激励教师自主开展科研工作,促使其产生利用性创新行为,产出更多高质量学术成果。而教师作为代理人希望获取更多的奖励回报,即学校需要给教师软硬件支持的综合投入成本。

由于以上两个基本假设成立,高校与教师双方存在委托代理关系,符合委托代理的理论前提,这为运用委托代理思想研究高校教师激励问题提供了可能。

(一)模型假设

为了方便模型建立,考虑高校和教师的具体工作实际,做出如下假设:

作为委托人的高校和作为代理人的教师构成委托—代理关系,其中A代表高校,B代表教师;高校和教师均符合理性人假设条件,并且他们对待风险存在认知差异,A是风险中性的,B是风险规避的,这也符合目前高校和教师的现实情况(H1)。

教师的薪酬水平由岗位工资和绩效工资构成。岗位工资按国家规定的标准发放,专业技术职务确定后,一段时期内不再变化,但专业技术职务的提升却与科研产出密切相关,因为科研业绩成果直接决定职称晋升的快慢。绩效工资与教师的科研产出存在直接关联,呈正向线性关系,科研成果越多,教师的职业认可度越大,相应科研绩效待遇也会稳步增加(H2)。

教师个体的努力水平,与其从事科研付出的时间、精力、金钱等努力成本之间存在必然联系,两者呈正向函数关系。即努力水平越高,努力成本越大(H3)。

(二)模型构建

1. 教师的成本与收益

假定 a 是教师科研投入的一维努力水平变量,则科研产出的函数表达式为

$$\pi = H + ka + \theta \quad (1)$$

其中: H 表示科研产出的环境变量,如学校层次、科研平台和个人特征等,本文认为在同一个学校的教师,除了努力水平不同外,所处的环境是相同的; k 为努力的边际科研产出,表示产出效率; θ 是均值为零,方差为 σ^2 的正态分布随机变量,表示影响科研产出数量的不确定因素,因此, $E\pi = E(H + ka + \theta) = H + ka$, $Var(\pi) = \sigma^2$,也就是教师的努力水平决定科研产出的均值,但对科研产出的方差并不构成影响。教师个体在科研工作

中投入精力,必然会对科研产出带来直接的反映。科研产出与努力水平呈正向线性关系,即努力水平越高,科研产出数量越多。

在高校管理实际中,教师的绩效包括岗位工资和绩效工资两部分,其中属固定收入部分的是岗位工资,一般只会根据教师专业技术职务变化而调整;绩效工资即科研奖励部分,与科研产出数量和水平成正比。假定教师的收入函数:

$$S(\pi) = T + \gamma_1 \pi \quad (2)$$

其中: T 表示岗位工资; γ_1 表示教师科研绩效的单位收益,即学校为教师提供软硬件支持的单位成本,学校的投入主要是货币资金、设施设备、绩效奖励及情感关怀等。现实情况下,教师的专业技术职称从初级到正高级,分为4个等级,相对离散,为了研究方便,我们假设岗位是连续的,即假设 t 时刻的岗位工资是 d_t ,则 $t+1$ 时刻的岗位工资与教学、科研等诸多因素有关,科研产出越高则其岗位工资也越高,因此,可以假定:

$$T = d + \gamma_2 \pi \quad (3)$$

其中: d 表示前一期岗位工资; γ_2 表示科研调节系数,即科研产出直接决定专业技术职务晋升的高低快慢,随之影响岗位工资的等级, γ_2 越大职称晋升越容易,反之越难。由式(1)~式(3)可以得到教师收入与努力水平之间的关系,如式(4)所示:

$$S(\pi) = d + (\gamma_1 + \gamma_2)(H + ka + \theta) \quad (4)$$

令 $\beta = \gamma_1 + \gamma_2$ 表示科研产出总的收益系数,则式(4)变为

$$S(\pi) = d + \beta(H + ka + \theta) \quad (5)$$

教师从事科研活动的努力成本为

$$c(a) = \frac{b}{2} a^2 \quad (6)$$

其中: b 表示努力成本系数,代表教师个体在从事科研工作过程中,由于受到各类软硬件环境的影响,为了完成科研任务而增加的成本, b 越大,相同的努力 a 产生的负效用越高。努力成本是努力水平的二次函数,反映了科研工作承受艰难程度,每单位的努力并不能带来等量单位的科研产出,为了获得一单位的科研产出,教师不得不付出更高阶的努力水平,这一点非常符合高校教师的现状。

教师实际收入为教师总收入和教师努力成本之差,由式(5)和式(6)可以得到教师实际收入 w ,如式(7)所示:

$$w = S(\pi) - c(a) = d + \beta(H + ka + \theta) - \frac{b}{2} a^2 \quad (7)$$

高校的风险成本为 $\frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2$,其中 ρ 表示代理人的绝对风险规避度, σ^2 表示随机变量 θ 的方差。当 $\beta = 0$ 时,故代理人风险成本为0。高校的确定性等价收入表示为

$$Ew - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 = d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \quad (8)$$

其中: Ew 表示教师的期望收入,当 $\beta = 0$ 时,高校对教师的科研产出既没有绩效奖励,也没有职称提升带来的岗位工资增长收益,会极大地挫伤教师科研的积极性,从而使教师的努力水平为0,只能取得固定收入(即前一期岗位工资)。

令 $\bar{w}$ 为教师的保留收入水平,即个体期望的预想收入最低标准。一旦教师的实际收入低于保留收入水平时,个体心理预期不能满足,将不接受契约。因此教师参与约束的表达式如式(9)所示:

$$(IR) \quad d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \geq \bar{w} \quad (9)$$

教师的期望收入与其努力水平相关联。假如教师期望的努力水平为 a ,其可任选的努力水平为 a' 。仅当选择 a 的期望收入高于选择 a' 时,教师才会选择期望的努力水平 a 。教师激励相容约束的表达式如式(10)所示:

$$(IC) \quad d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \geq d + \beta(H + ka') - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a'^2 \quad (10)$$

2. 高校的成本与收益

高校的收益为教师科研产出给学校带来的总收益减去学校支付的成本,该成本等于教师的总收益,函数

关系为

$$v = \lambda \pi - S(\pi) = -d + (\lambda - \beta)(H + ka + \theta) \quad (11)$$

其中： λ 表示教师单位科研产出给学校带来的科研收益。

由于高校是风险中性的,故高校的期望收益与期望效用应该是一致的:

$$(P) \quad Ev = -d + (\lambda - \beta)(H + ka) \quad (12)$$

3. 委托-代理模型

高校的问题是选择 a 和 $S(\pi)$ 在最大化效用函数 (P) , 满足约束条件 (IR) 和 (IC) , 即

$$\begin{aligned} \max_{d, \beta, a} \quad & Ev = -d + (\lambda - \beta)(H + ka) \\ \text{s.t.} \quad & \begin{cases} (IR) \quad d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \geq \bar{w} \\ (IC) \quad d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \geq d + \beta(H + ka') - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a'^2 \end{cases} \end{aligned} \quad (13)$$

三、教师科研激励的委托代理模型求解

为了预想取得更高的科研业绩,高校希冀能做到全方位监督、真实性掌控每位教师在教科研环节的全过程,但是由于科学研究的特殊性,学校只能观测到科研的产出,但是凝结在科研产出中的努力水平 a 一般是不可观测的,教师作为一个独立的理性个体,通常会根据自己的禀赋水平合理地选择努力水平。

令 $g(a) = d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2$, 给定 (α, β) , 代理人的激励相容约束为最大化其确定性等价收入, 一阶条件 $\frac{dg(a)}{da} = k\beta - ba = 0$, 可得教师的激励约束为: $a = \frac{k\beta}{b}$ 。该式表明教师的努力水平与个体科研收益水平、科研产出效率存在正向关系, 与科研工作承受艰难程度存在负向关系。

委托人的问题是最大化其确定性收入, 此时高校的最优化问题表示为

$$\begin{aligned} \max_{d, \beta, a} \quad & Ev = -d + (\lambda - \beta)(H + ka) \\ \text{s.t.} \quad & \begin{cases} (IR) \quad d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \geq \bar{w} \\ (IC) \quad a = \frac{k\beta}{b} \end{cases} \end{aligned} \quad (14)$$

将参与约束表达式和激励相容约束表达式代入目标函数, 化简得出:

$$\max_{\beta} \quad \lambda \left(H + \frac{k^2 \beta}{b} \right) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{k^2 \beta^2}{2b} - \bar{w} \quad (15)$$

对 β 一阶求导得出: $\lambda \frac{k^2}{b} - \rho \beta \sigma^2 - \frac{k^2 \beta}{b} = 0$, 即 $\beta = \frac{\lambda k^2}{k^2 + b \rho \sigma^2} > 0$ 。

式(15)表明当校方不可观测到教师的努力水平 a 时, 教师接受委托必然将承担风险, β 与 ρ 、 σ^2 和 b 呈负向关系, 说明教师风险规避意识越强, 科研产出的方差越大, 越拒绝努力工作, 承担的风险就必然越小; β 是 λ 和 k 的增函数, 说明努力的边际产出越大, 单位科研产出给学校带来的科研收益越大, 教师承担的风险就越大。教师承担的风险成本为

$$\Delta RC = \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 = \frac{\rho \sigma^2 \lambda^2 k^4}{2(b \rho \sigma^2 + k^2)^2} \quad (16)$$

由上述过程推导得出如下结论。

其一, 当教师选择 $a = k\beta/b$ 时, 教师的最佳收益为

$$w = d + \beta H + \frac{k^2 \beta^2}{2b} \quad (17)$$

式(17)表明, 教师努力水平不可观测情况下, 教师的最佳收益和初始工资水平正相关, 与所在平台环境正相关, 与激励水平正相关, 与科研工作承受艰难程度负相关, 与产出效率正相关。

其二,当校方选择 $\beta = \frac{\lambda k^2}{k^2 + b\rho\sigma^2}$ 时,校方的收益取得最大化,收益为

$$v = -d + \lambda \frac{b\rho\sigma^2}{k^2 + b\rho\sigma^2} \left[H + \frac{\lambda k^4}{b(k^2 + b\rho\sigma^2)} \right] = -d + \frac{\lambda H b \rho \sigma^2}{k^2 + b \rho \sigma^2} + \frac{\lambda^2 k^4 \rho \sigma^2}{(k^2 + b \rho \sigma^2)^2} \quad (18)$$

式(18)表明,教师努力水平不可观测情况下,高校的最佳收益可以分为三部分:第一部分 $-d$;第二部分 $f(\lambda, H, b, k, \rho, \sigma) = \frac{\lambda H b \rho \sigma^2}{k^2 + b \rho \sigma^2}$,是与平台环境相关的收益;第三部分 $g(\lambda, b, k, \rho, \sigma) = \frac{\lambda^2 k^4 \rho \sigma^2}{(k^2 + b \rho \sigma^2)^2}$ 是与努力相关的收益。高校的最佳收益和教师初始工资水平负相关,与单位产出收益正相关,与学校的平台环境(如学校层次、知名度等)正相关。科研产出效率 k 、科研工作承受艰难程度 b 对高校最佳收益的影响,取决于对第二部分和第三部分影响程度的高低,对于科研产出效率有 $\frac{\partial f}{\partial k} < 0, \frac{\partial g}{\partial k} > 0$,对于科研工作承受艰难程度有 $\frac{\partial f}{\partial b} > 0, \frac{\partial g}{\partial b} < 0$ 。特别是如果不考虑平台环境的影响,则得出结论:高校的最佳收益与科研产出效率呈正相关,与科研工作承受艰难程度呈负相关。

四、教师努力水平可观测与不可观测情况下均衡结果的对比

为了计算激励成本,需要首先求得当教师的努力水平可被高校观测时的最优努力水平 a^* 。因教师的工作状况已完全被校方掌握,参与约束发挥了全部作用,高校可通过强制性合约来考量教师的科研产出,此时激励约束不产生任何效果。高校的收益问题比较简单,演化为当教师的努力水平可观测时,校方需要选择合适的 (d, H, β, a) 解下列的最优问题:

$$\begin{aligned} \max_{d, \beta, a} E v &= -d + (\lambda - \beta)(H + ka) \\ \text{s.t. (IR)} \quad & d + \beta(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 \geq \bar{w} \end{aligned} \quad (19)$$

参与约束在最优条件下等式成立。将参与约束表达式中的固定项 d 代入到目标函数并化简,最优化问题表述为

$$\max_{d, \beta, a} E v = \lambda(H + ka) - \frac{1}{2} \rho \beta^2 \sigma^2 - \frac{b}{2} a^2 - \bar{w} \quad (20)$$

将式(20)分别对 a, β 求偏导并令两个偏导数等于 0,可得: $a^* = \frac{\lambda k}{b}, \beta^* = 0$ 。分析发现,在努力水平不可观测条件下,教师个体表现出最优努力水平 a 。而教师努力水平可观测条件下,教师个体表现出最优努力水平 a^* ,两者对比的结果如式(21)所示:

$$a = \frac{k\beta}{b} = \frac{\lambda k}{b \left(1 + \frac{b\rho\sigma^2}{k^2} \right)} < \frac{\lambda k}{b} = a^* \quad (21)$$

由式(21)可以看出,相比可观测情况下,不可观测时教师最优努力水平降低,必然导致校方的期望收益下降,由于 $E\pi = ka$,期望产出的净损失:

$$\Delta E\pi = k\Delta a = k(a^* - a) = k \left[\frac{\lambda k}{b} - \frac{\lambda k}{b \left(1 + \frac{b\rho\sigma^2}{k^2} \right)} \right] = \lambda k^2 \times \frac{\rho\sigma^2}{k^2 + b\rho\sigma^2} > 0 \quad (22)$$

教师选择较低的最优努力水平时,个体投入的精力减少,因此努力成本也必然降低,节约的努力成本为

$$\Delta c = c(a^*) - c(a) = \frac{b}{2} \times \frac{\lambda^2 k^2}{b^2} \times \frac{b\rho\sigma^2}{k^2 + b\rho\sigma^2} \times \frac{2k^2 + b\rho\sigma^2}{k^2 + b\rho\sigma^2} = \frac{\lambda^2 k^2}{2} \times \frac{\rho\sigma^2(2k^2 + b\rho\sigma^2)}{(k^2 + b\rho\sigma^2)^2} \quad (23)$$

激励成本的测算:相比可观测情况下校方期望产出的净损失扣减教师个体节约的努力成本,其函数表示为

$$\Delta E\pi - \Delta c = (a^* - a) \left\{ k - \frac{b}{2} \left[\frac{\lambda k}{b} + \frac{\lambda k}{b \left(1 + \frac{b\rho\sigma^2}{k^2} \right)} \right] \right\} = (a^* - a) \left[k - \frac{\lambda k}{2} - \frac{\lambda k}{2 \left(1 + \frac{b\rho\sigma^2}{k^2} \right)} \right] \quad (24)$$

由于 k 表示产出效率, 所以 $k \leq 1$, 因此 $k - \frac{\lambda k}{2} - \frac{\lambda k}{2(1 + \frac{b\rho\sigma^2}{k^2})} \geq 0$, 即 $\Delta E\pi - \Delta c \geq 0$ 。总代理成本为

$$AC = \Delta RC + (\Delta E\pi - \Delta c) = \frac{\rho\sigma^2\lambda^2k^4}{2(b\rho\sigma^2 + k^2)^2} + \lambda k \times \frac{\rho\sigma^2}{k^2 + b\rho\sigma^2} \left[k - \frac{\lambda k}{2} - \frac{\lambda k}{2 \left(1 + \frac{b\rho\sigma^2}{k^2} \right)} \right] \quad (25)$$

当教师选择风险中性时 ($\rho = 0$), 校方的总代理成本为 0。同时, 总代理成本也与风险规避度 ρ 、科研产出方差 σ^2 相关, 随两参数值的增加而升高。

五、结论与对策建议

建设“双一流”大学是新时代高校定位和发展的战略目标。地方高校要立足客观实际, 充分考虑潜在的影响因素, 如学科建设、人才团队、标志性科研成果、硬件基础设施等问题, 开展激励机制设计, 研究新招法、谋划新举措。高校要实现内涵发展质的飞跃, 归根结底需要高质量师资队伍来保证。因此要充分尊重教师的主体地位, 尽可能地发挥广大教师学术研究的积极性和主动性, 努力提高科技创新能力。

(一) 研究结论

本文结合高校管理的实际情况, 以提升科研绩效为研究目标, 构建了校方与教师个体之间的委托—代理模型, 求解得出高校的最优激励策略以及高校教师的最优努力水平。本文还对教师努力水平可观测与不可观测情况下的均衡结果做出对比, 研究结果表明:

第一, 教师的最佳收益与初始工资水平、平台环境、激励水平、产出效率呈正向关系; 而与科研工作承受艰难程度即成本系数呈负向关系。

第二, 高校的最佳收益与单位产出收益、平台环境(如学校层次)呈正向关系; 与教师初始工资水平呈负向关系; 而科研产出效率、科研工作承受艰难程度对高校最佳收益同时存在正、负向的综合影响, 最终结果取决于在特定条件下影响程度的高低; 如果不考虑平台环境的影响, 则得出结论是高校的最佳收益与科研产出效率呈正向关系, 与科研工作承受艰难程度呈负向关系。

第三, 比较教师努力水平能否可观测背景下的均衡结果。分析可观测和不可观测条件下教师努力成本问题不难发现, 在不可观测情况下教师最优努力水平会下降, 校方的期望产出有所降低, 教师也同时节约了个体的努力成本, 校方的总代理成本大于 0。当教师个体做出风险中性选择时, 校方的总代理成本为 0。

(二) 对策建议

根据以上结论, 本文提出以下增加教师科研产出的对策建议:

在学校与教师个体之间的博弈过程中, 校方掌握着绝对的行政权利和教育资源, 是博弈规则的制定者。对教师的充分激励符合人力资本特性的内在要求。激励水平越高, 教师的受控动机就越易激发, 科研产出效率更会提升。这种积极的激励方式会牵引广大教师主动地投入学术研究工作, 刺激产生稳定持久的工作动力。

第一, 高校应根据平台环境现状对激励程度做出科学研判。学校的发展水平决定着教师从事科研工作平台环境的高低优劣。学校的综合实力不尽相同, 学科平台影响力也是不同的。即使在同一所学校内部不同学科的建设水平也存在很大差异, 强势学科的人才队伍素质高, 科技成果多, 科研平台在业内必然有较强的影响力。所以, 学校应根据自身发展水平和学科发展现状确定教师的激励方式与激励强度, 善于运用灵活的考核评估方式, 进而激发教师的科研动机。一个学校或学科的科技评价体系, 需同其科研工作发展阶段相协调。对教师个体而言, 最合适的科研绩效评价标准也与其自身科研工作水平相匹配, 确定考核标准要遵循与教师的学术能力相适应, 目标定位要遵循洛克定律。学校制定的目标应瞄准未来并富有挑战性才是最有效。

第二, 高校应充分考虑科研绩效与职称晋升两种重要的激励因素, 合理把握科研奖励和职称晋升两种激励

举措的平衡。教师的科研产出影响个体的收益水平,首先科研产出直接决定了教师科研绩效工资水平即科研奖励幅度的大小;其次科研产出影响专业技术职务晋升的高低快慢。高校可根据发展目标,权衡科研奖励投入和职称评定这两个因素的激励强度和影响效果,寻求平衡点,促使教师个体与校方均达到最佳收益。值得注意的是,科研绩效通常比较容易衡量,科研奖励能通过到账经费、发表文章、取得学术成果等指标进行量化管理。高级职称是广大教师的终身职业追求,关注度极高,由于各学科专业特点不同,在行业内发展成熟度也不一样,文章发表和争取项目的难易程度也有差别,在具体实施过程中也会出现不均衡、不协调的情况发生。

第三,当学校或学科发展到较高水平,职称晋升成为主要的激励手段,而科研奖励绩效作为辅助因素。在高水平学科平台环境下,教师的学术水平普遍较高,其核心自我、工作兴趣和职业认知评价对科研的内在工作动机和职业呼唤产生重要影响,教师更看重专业技术岗位的聘用级别,此时应充分发挥专业技术岗位设置与聘任的激励作用。因此,高校要充分调研各个学科门类的实际情况,科技处、人事处等职能部门要根据学科专业建设特点、国内发展现状制定各类专业技术职务晋升条件,可聘请同行专家进行评议,进而树立科学导向,激发教师产出更多高水平科研成果。

第四,当地方高校处于发展的初创阶段,科研整体水平一般不强,学术成果不很充足,应加大科研绩效的奖励力度,采取正向激励手段更为必要。加强组织支持,为教师开展科研工作提供良好的工作平台,以此激发教师的科研热情和努力程度。高校需合理配置内部资源,改善硬件设施,促进大型高端科研仪器设备共享。学校要力所能及地增加软硬件支持的单位成本,提高初始工资的标准。组织教师参加专业学术活动,安排出国研修培训等,促进校际间的交流合作。学校积极创造良好发展环境,瞄准国家战略需求,聚焦区域经济发展目标和产业发展的重点、热点问题,搭建平台选配校内外杰出学者组建研究团队,促进学科交叉融合,联合产出高水平科研成果。教师科研热情的投入必然受环境氛围的直接影响,因此要充分加强学术氛围的营造。组织开展多种形式的名家讲坛,如校长论坛、院士论坛、学者论坛及企业家论坛等,营造自由民主的学术氛围,切实增强科研环境软实力。高校学术氛围浓郁,教师潜心学术的内生态度将占据主导地位,会增加创新创业活力,提高自身科学研究效率。这些支持举措不仅可以缓解教师科研工作压力带来的负面影响,同时还会使教师产生愉悦的情绪和强烈的幸福感,有利于教师保持良好探索状态,促进教师激发创新活力、提高学术水平。

参考文献

- [1] XIE Y, SHAUMAN K A. Sex differences in research productivity: New evidence about an old puzzle[J]. American Sociological Review, 1998, 63(6): 847-870.
- [2] LEVIN S G, STEPHAN P E. Research productivity over the life cycle: Evidence for academic scientists[J]. The American Economic Review, 1991, 81(1): 114-132.
- [3] 朱依娜, 马纁. 性别、时间分配与高校教师的科研产出[J]. 妇女研究论丛, 2015(4): 24-30, 49.
- [4] 周霞, 何小文, 张骁. 社会资本对科研产出的影响因素研究——基于“985”高校的实证[J]. 科技管理研究, 2016, 36(8): 87-90, 102.
- [5] 李文聪, 何静, 董纪昌. 网络嵌入视角下国内外合作对科研产出的影响差异——以中国干细胞研究机构为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2017, 38(1): 98-107.
- [6] HORODNIC I A, ZAIT A. Motivation and research productivity in a university system undergoing transition[J]. Research Evaluation, 2015, 24(3): 282-292.
- [7] 由由, 吴红斌, 闵维方. 高校经费水平、结构与科研产出——基于美国20所世界一流大学数据的分析[J]. 高等教育研究, 2016, 37(4): 31-40.
- [8] 杨英杰, 黄超. 大学跨学科研究合作的动力机制与政策影响[J]. 高教探索, 2013(2): 16-22.
- [9] GOODALL A H, MCDOWELL J M, SINGELL L D. Leadership and the research productivity of university departments[J/OL]. Social Science Electronic Publishing, 2014, <https://ssrn.com/abstract=2385160>.
- [10] MCCORMACK J, PROPPER C, SMITH S. Herding cats? Management and university performance[J]. Economic Journal, 2014, 124(578): 534-564.
- [11] 刘睿, 郭云贵, 张丽华. 学术氛围、科研投入对高校教师科研绩效的影响[J]. 现代管理科学, 2016(10): 97-99.
- [12] 徐滢珺. 学术氛围对青年教师科研绩效的影响[J]. 中国高校科技, 2015(12): 27-29.
- [13] 赵富强, 陈耘, 张光磊. 心理资本视角下高校学术氛围对教师科研绩效的影响——基于全国29所高校784名教师的调查[J]. 高等教育研究, 2015, 36(4): 50-60.
- [14] 刘贝妮. 高校教师工作时间研究[J]. 开放教育研究, 2015, 21(2): 56-62.
- [15] ALBERT C, DAVIA M A, LEGAZPE N, et al. Determinants of research productivity in Spanish academia[J]. European Journal of Education, 2016, 51(4): 535-549.

(下转第191页)

- capacity[J]. *Research Policy*, 2011, 40(1): 30-40.
- [18] CHEN A H, PATTON D, KENNEY M. University technology transfer in China: A literature review and taxonomy[J]. *Journal of Technology Transfer*, 2016, 41(5): 891-929.
- [19] BANAL-ESTANOL A, JOFRE-BONET M, LAWSON C. The double-edged sword of industry collaboration: Evidence from engineering academics in the UK[J]. *Research Policy*, 2015, 44(6): 1160-1175.
- [20] GUIMARAES P, PORTUGAL P. A simple feasible procedure to fit models with high-dimensional fixed effects[J]. *Stata Journal*, 2010, 10(4): 628-649.
- [21] 陈轩瑾, 解峰, 窦天芳. 替代效应还是互补效应? ——商业化知识生产对学术知识生产的影响[J]. *技术经济*, 2018, 37(10): 91-97, 130.
- [22] 许春, 许锋. 应用研究是否以牺牲学术研究为代价——基于大学教授的个人实证分析[J]. *科技进步与对策*, 2013, 30(8): 146-152.
- [23] 广东省科技厅. 《广东企业科技特派员管理办法》(试行)[J]. *中国科技产业*, 2011(2): 135-138.
- [24] LAWSON C. Academic patenting: The importance of industry support[J]. *Journal of Technology Transfer*, 2013, 38(4): 509-535.

The Impacts of Industry-University-Research on Researchers' International and Domestic Publications: The Moderating Effect of Regional Boundaries and Institutional Level

Hu Xinyue¹, He Junwen¹, Tang Yongli¹, Tang Minhui²

(1. School of Management, Jinan University, Guangzhou 510632, China;

2. Science & Technology Research Office, Jinan University, Guangzhou 510632, China)

Abstract: Extant literature has provided inconsistent evidence on whether engagements in university-industry interaction have positive or negative effects on individual researchers' academic performance. How short-term mobility of a researcher from university to industry affects individual research output, more specifically international and domestic journal publications, is investigated. Official archival data is collected on a sample of 3524 academic researchers who participated in the Guangdong Technological Expert Secondment Program from 2008 to 2014. It is found that mobility has both positive and negative effects on individual academic performance, and the overall promoting effect is higher for international publications than for domestic ones. After mobility, the growth rate of international publications increases significantly, whereas the grow rate of domestic publications decreases dramatically. The positive effect of international journal publications of researcher in high-level institutions is greater than that of researchers at the general level, and the positive effect of international journal publications of researchers outside the province is greater than that of local researchers. These findings bear important practical implications for government policy, firm strategy, as well as university administration, on the tradeoffs of academic research and industrial engagement at the individual level.

Keywords: university-industry interaction; enterprise technological expert on secondment; academic performance; regional boundaries; institutional level

(上接第 182 页)

Research on the Incentive Mechanism of Scientific Research Performance of Local Universities Teachers

Liu Xinmin^{1,2}, Yu Huixin²

(1. Human Resources Department, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China;

2. School of Economics and Management, Hebei University of Technology, Tianjin 300401, China)

Abstract: High-quality research achievement is not only the career pursuit of most teachers, but also represents the core competitiveness of universities in higher education. Scientific design of incentive mechanism for research outcome can help to promote the win-win situation. Based on the analysis of the key factors affecting the output of teachers' scientific research, the incentive mechanism for teachers' scientific research performance is explored, so as to stimulate university teachers to actively carry out scientific research around discipline construction and create more academic achievements. Based on the principal-agent theory, the incentive model to find out the Optimal Incentive Contract and its influencing factors when the teachers' effort level is unobservable. The results show as follows. Firstly, the teachers optimal benefit is positively related to the initial pay level, platform environment, incentive level and output efficiency, negatively related to research difficulty. Secondly, universities optimal benefit is positively related to platform environment, units output gains, negatively related to initial pay level.

Keywords: scientific research performance; incentive mechanism; principal-agent theory