

多任务平衡下高校教师工作投入激励模型研究

郑月龙, 王 琳, 陈 伟, 熊艾伦

(重庆工商大学 工商管理学院, 重庆 400067)

摘要:基于多任务委托代理理论并结合高校教师工作多任务特征,以拓展型 Cobb-Douglas 生产函数反映教师教学、科研和行政性事务多任务投入下教师工作产出,构建教师工作投入激励模型分析教师多任务工作投入的影响因素及机理。研究表明:高校教师在教学、科研和行政性事务工作的最优投入水平与教师的综合平衡技能水平正相关,并由各任务对教师工作产出相对重要性和各任务相对投入成本系数决定;教师最优激励系数一方面受教师自身因素的影响,包含教师综合平衡技能水平、绝对风险规避系数和各工作任务的单位投入成本系数;另一方面受任务本身及外部干扰因素的影响,包括各项任务投入对工作产出的相对重要性以及教师所处外部干扰程度。据此,从构建综合平衡技能提升机制、建立权变激励机制和设计多任务平衡绩效考核机制三方面提出多任务平衡下激发高校教师工作投入积极性的体制机制,为学校设计教师工作投入激励机制提供参考。

关键词:高校教师;工作投入;多任务平衡;激励模型;委托代理理论

中图分类号:G647 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2021)04-0064-08

在新时代背景下,如何培养出满足时代需求的卓越人才是高等教育必须解答的时代命题。然而,卓越人才培养需要高质量的高等教育,这又依赖教师高水平的工作投入,而高校教师工作投入也是建设世界一流大学和一流学科的重要助力。Adil 等^[1]研究表明高校教师工作投入与其工作绩效具有显著正相关关系。由于高校教师工作的多任务特征^[2-5],教师能否平衡地投入各工作任务,不仅对自身职业生涯及学生发展产生直接影响,更对中国教育发展产生深远影响。为此,针对中国高校教师缺乏工作主动性和积极性及职业满意度和成就感较低的事实^[6],研究多任务平衡下高校教师工作投入激励机制具有重要理论和实践意义。

工作投入一直是人力资源管理和组织行为学领域研究的热点,而现有研究主要聚焦于工作投入的内涵^[7-8]、测量^[7,9-12]、影响因素^[13-15]及工作投入与工作绩效关系^[16-19]等领域。在继承上述研究基础上,国内学者对教师工作投入展开积极探索,如陈

运平等^[6]研究发现,目前大多数学者都是将企业组织中员工的工作投入概念直接用于教师工作投入的研究上,或是代表性概念分拆、综合或变形;盛建森^[20]在 UWES 量表基础上,编制了包括工作重要性、工作乐趣和工作专注等维度的教师工作投入量表。李敏^[21]和李新翠^[22]运用 UWES 量表测量了中小学教师的工作投入情况,以探究工作投入与工作量、基本心理需求之间的内在关系;学者们还就个体特征^[15,23]、工作要求^[22,24]、工作资源^[21,25-26]及内生动力^[27]等对教师工作投入的影响展开了研究。此外,针对教师工作的多任务性特征,学者张立杰等^[2]将高校教师工作划分为教学努力和科研努力,运用博弈论和与委托代理理论建立模型对教学质量和科研产出影响因素进行了分析;刘振天^[28]认为教师教学活动是时间、精力和情感投入的总和,通过调查发现高校教师教学投入总量偏低,且不同年龄、性别、学位、职称及院校层次的教师教学投入不均衡;康欣等^[4]将高校教师工作划分为教学努力、学

收稿日期:2020-11-13

基金项目:重庆市“十三五”教育科学 2017 年规划重点资助项目(2017-GX-020);2020 年重庆市高等教育教学改革研究项目(203417);重庆工商大学教育教学改革项目(2019206,2019205);重庆市研究生优质课程“文献检索与专业论文写作”。

作者简介:郑月龙(1981—),男,内蒙古太仆寺旗人,重庆工商大学工商管理学院,副教授,博士,硕士研究生导师,研究方向为课堂教学、案例教学、博弈论及运用;王琳(1976—),女,重庆人,重庆工商大学工商管理学院,教授,博士,硕士研究生导师,研究方向为服务创新管理;陈伟(1983—),男,湖北潜江人,重庆工商大学工商管理学院,教授,博士,博士研究生导师,研究方向为知识管理;熊艾伦(1987—),男,湖南怀化人,重庆工商大学工商管理学院,副教授,博士,硕士研究生导师,研究方向为社会资本与创新管理。

习方法指导努力和科研努力,并运用多任务委托代理理论对教师激励机制进行了研究;麻艳如^[5]通过以教书育人、科学研究和社会服务为任务委托代理模型的建立,对不同情境和不同任务下最优契约安排进行了分析,并得出相关政策建议。最近,Adil等^[1]探讨了认知工作投入的前因及其对教师工作绩效的影响,并揭示了职业压力和指导的调节作用。

现有文献基于组织工作投入研究成果探讨了教师工作投入问题,也充分意识到高校教师工作的多任务性特征并做出了一些探索,然而,鲜有在多任务平衡下对高校教师工作投入激励机制的专门研究。本文创新之处在于基于实践考察,将教师工作任务划分为教学、科研和行政性事务三类,构建提出高校教师多任务激励的理论分析框架;运用委托代理理论,在多任务平衡视角下构建高校教师工作投入激励模型,对高校教师工作投入的影响因素及影响机理进行深入分析,提出激励教师多任务平衡投入的政策建议,为高校管理者设计激励机制以开拓学校教学、科研及行政性事务的新局面提供參考。

1 理论分析框架及模型基本假设

1.1 理论分析框架

根据中国《高等教育法》,高校具有教学、科研和服务社会等三大基本职能。通过三者关系的剖析,教学是培养人才的需要,是高校的基本职能;科研是创造知识和办一流大学的关键,是高校的重要职能;教学与科研的有机结合可为社会发展提供诸如优秀人才、咨询培训等服务。因此,社会服务是高校存在的基本价值,但不能脱离教学和科研将其作为独立的职能,应嵌入教学和科研过程并构成教学和科研努力的结果。

高校职能的实现离不开教师(主要指教学科研岗教师)和行政人员(如学校管理者、教学秘书和辅导员等)的协同努力。教师的主要职责教学和科研,然而,现实中由于学校资源约束等原因,教师须从事一些诸如报告撰写、报账等繁杂的行政性事务。因此,教师工作具有由教学、科研和行政性事务构成的多任务特征。具体而言,教学任务包含相关教学要件(如教学大纲、教学计划、教学 PPT 及教案等)准备、课堂教学、课后作业及批改、论文指导、学生实习和竞赛指导及教研活动和教改项目等;科研任务包含发表学术论文、申请纵向科研项目以及横向培训咨询项目等;行政性事务指的是除教学和科研之外的其他行政性事务,例如各类评估报告撰写、科研报账及各种行政性接待工作等。由于精力不足、兴趣不同以及考核导向

等原因,教师极易出现“重科研、轻教学、尽量少参与行政性事务”的行为倾向,难以实现多任务的合理平衡,不利于高校职能顺利实现。

如何激励教师实现多任务平衡投入,即设计何种有效的激励机制,应成为高校给予重点关注的问题。然而,教师作为“理性人”,以工作投入的产出最大化为目标,而高校作为生产教育公共产品的非营利性组织,其目标与教师个人目标存在不一致^[4]。高校希望教师在教学、科研及行政性事务平衡地投入努力,但由于信息不对称,高校难以观察到教师实际工作投入情况,于是,高校和教师之间构成一种特殊的委托代理关系。根据委托代理理论内涵,高校应设计一种机制,在满足教师个人理性(IR)和激励相容(IC)约束下将教师的个人最大化目标嵌入高校实现最优问题过程中进行考量,使学校和教师在进行博弈的过程中都能实现各自目标。

根据上述分析,构建高校教师多任务激励的理论分析框架,如图 1 所示。

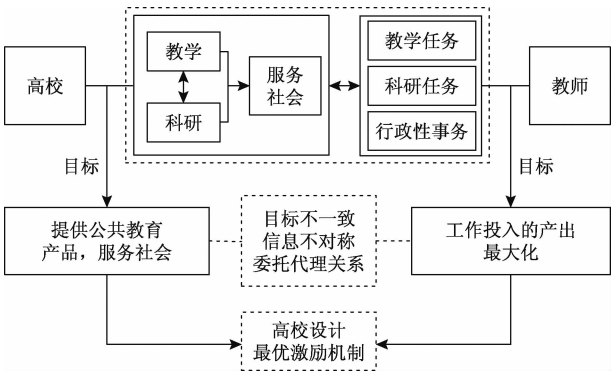


图 1 高校教师多任务激励的理论分析框架

1.2 模型基本假设

根据图 1,高校教师需要同时完成教学、科研和行政性事务等工作,具有多任务投入特征,用 $a = (a_1, a_2, a_3)$ 表示高校教师工作投入向量, a_1 表示科研投入, a_2 表示教学投入, a_3 表示行政性事务投入, $a_i > 0, i = 1, 2, 3$ 。参考相关文献^[2,4-5,29]做如下假设。

假设 1:在上述工作投入情形下,假定规模报酬不变,工作投入的产出函数采用拓展型 Cobb-Dauglas 生产函数 $L(a_1, a_2, a_3) = Aa_1^p a_2^q a_3^{1-p-q} + \epsilon$, 即高校教师在一定工作投入的产出函数,反映了教师整体工作效果的优劣,直接影响教师工资性收益。其中, $A > 0$ 代表教师多任务综合平衡技能水平,这种平衡技能可将教师工作投入转换为工作效果方面的产出,如教学效果、科研成果和行政性事

务参与度及效果等, $p, q, p+q \in (0, 1)$ 分别表示教学、科研和行政性事务工作投入对于教师工作产出的相对重要性; $\varepsilon \sim N(0, \delta^2)$ 为服从正太分布的干扰项, 代表与教师工作投入本身无关因素对工作产生的影响, 例如教师自身健康状况、家庭劳务占用及等情况, δ^2 越大表明这种外部因素干扰越大; 此外, $L(a_1, a_2, a_3)$ 满足 $\frac{\partial L}{\partial a_i} > 0$, $\frac{\partial^2 L}{\partial a_i^2} < 0$, 即 $L(a_1, a_2, a_3)$ 为严格递增的凹函数。

此外, 由于高校教师面临教学、科研与行政性事务工作的多任务平衡, 教师在某一方面投入不足将影响工作产生, 进而影响其收益水平, $L(a_1, a_2, a_3)$ 的设计也在一定程度上反映了教师在科研、教学及行政性事务任一方面投入 a_i 很小时工作产出也不会很高的事实。若 $L(a_1, a_2, a_3)$ 一定时, 教师可结合自身实际情况适当调整其在各任务的投入, 这点在现行相当部分高校教学可以按某种规则置换科研等政策下无疑是正确的。

假设 2: 高校教师在教学、科研和行政性事务工作的投入是有代价的, 在这里用投入成本加以衡量。进一步地, 尽管高校教师教学、科研和行政性事务工作投入并不必然会出现此消彼长的情况, 然而, 考虑到教师精力、时间等方面的限制, 为模型分析简洁, 假设教师各项工作投入成本间是相互独立, 函数表达式为 $C(a_1, a_2, a_3) = \frac{1}{2}(c_1 a_1^2 + c_2 a_2^2 + c_3 a_3^2)$, 其中 $c_1, c_2, c_3 > 0$, 分别代表教师教学、科研和行政性事务工作投入的单位成本系数, 此处通过成本系数 c_i ($i = 1, 2, 3$) 将教师工作投入成本转化为可用货币衡量的成本, $C(a_1, a_2, a_3)$ 是严格递增的凸函数, 即 $\frac{\partial C}{\partial a_i} > 0$, $\frac{\partial^2 C}{\partial a_i^2} > 0$ 。

假设 3: 高校根据教师工作产生 $L(a_1, a_2, a_3)$ 对教师进行奖励, 教师通过工作投入获得的收益函数取线性形式 $s = \alpha + \beta[L(a_1, a_2, a_3) - L_0]$, 其中 α 为教师的固定收益, β 为教师工作投入的激励系数, L_0 为高校事先规定的教师各项工作投入应达到的最低产出。这里选取线性收益函数有助于激励机制的可操作性, 也与实践中各类非营利、企业等组织基于绩效的奖惩机制相符合^[29-31]。

假设 4: 根据委托代理理论的一般分析框架, 假定高校是风险中性的, 高校教师是风险规避的, 且具有不变绝对风险规避的效用函数, 即 $u = -e^{-\rho u}$, 其中 ρ 为 Arrow-Pratt 绝对风险规避系数, ω 为实际货币收入。

2 模型建立与求解

2.1 模型建立

根据确定性等价原理^[32], 高校教师工作投入的风险成本为 $\frac{1}{2}\rho \text{Var}(s) = \frac{1}{2}\rho \text{Var}\{\alpha + \beta[L(a_1, a_2, a_3) - L_0]\} = \frac{1}{2}\rho\beta^2\delta^2$, 由此易知, 高校教师收入的风险成本受其绝对风险规避系数 ρ 和外部干扰因素 δ^2 的影响, 教师越是风险规避且外部因素越不确定, 风险成本就越大。因此, 高校教师的确定性等价收益为

$$T = \alpha + \beta[L(a_1, a_2, a_3) - L_0] - \frac{1}{2}(c_1 a_1^2 + c_2 a_2^2 + c_3 a_3^2) - \frac{1}{2}\rho\beta^2\delta^2 \quad (1)$$

高校获得的确定性等价收益为

$$S = E[L(a_1, a_2, a_3) - s] = Aa_1^p a_2^q a_3^{1-p-q} - \{\alpha + \beta[L(a_1, a_2, a_3) - L_0]\} \quad (2)$$

固定收益 α 是由高校事先规定的, 取决于高校与教师讨论确定的绩效方案, 即满足高校教师的保留收益 $\bar{\alpha}$, 并不影响 β 和 (a_1, a_2, a_3) 。因此, 高校的问题就变为如何确定激励系数 β 以最大化总确定性等价社会福利, 即高校和教师的确定性等价收益之和:

$$TS = Aa_1^p a_2^q a_3^{1-p-q} - \frac{1}{2}(c_1 a_1^2 + c_2 a_2^2 + c_3 a_3^2) - \frac{1}{2}\rho\beta^2\delta^2 \quad (3)$$

因此, 在信息不对称下, 高校对教师工作投入的激励问题就是满足教师激励相容的约束 IC 条件下选择激励系数 β 最大化 TS , 即求解如下最优化问题 P1:

$$\begin{aligned} \text{P1} \quad \max_{\beta} TS &= Aa_1^p a_2^q a_3^{1-p-q} - \frac{1}{2}(c_1 a_1^2 + c_2 a_2^2 + c_3 a_3^2) - \frac{1}{2}\rho\beta^2\delta^2 \\ \text{s. t. } (a_1, a_2, a_3) &\in \arg\max\{\alpha + \beta[L(a_1, a_2, a_3) - L_0] - \frac{1}{2}(c_1 a_1^2 + c_2 a_2^2 + c_3 a_3^2) - \frac{1}{2}\rho\beta^2\delta^2\} \end{aligned} \quad (4)$$

2.2 模型求解

由于 $a_i > 0$, 给定 β 的值, 式(4)中 IC 约束条件是关于 (a_1, a_2, a_3) 的极值问题, 通过分别对 a_i 的一阶条件可得

$$\begin{cases} p\beta Aa_1^{p-1} a_2^q a_3^{1-p-q} = c_1 a_1 \\ q\beta Aa_1^p a_2^{q-1} a_3^{1-p-q} = c_2 a_2 \\ (1-p-q)\beta Aa_1^p a_2^q a_3^{-p-q} = c_3 a_3 \end{cases} \quad (5)$$

根据式(5)可得 IC 约束条件驻点 $M(a_1^*, a_2^*, a_3^*)$, 其中:

$$\begin{cases} a_1^* = \beta A \left(\frac{c_1}{p}\right)^{-\frac{1+p}{2}} \left(\frac{c_2}{q}\right)^{-\frac{q}{2}} \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{-\frac{1-p-q}{2}} \\ a_2^* = \beta A \left(\frac{c_1}{p}\right)^{-\frac{p}{2}} \left(\frac{c_2}{q}\right)^{-\frac{1+q}{2}} \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{-\frac{1-p-q}{2}} \\ a_3^* = \beta A \left(\frac{c_1}{p}\right)^{-\frac{p}{2}} \left(\frac{c_2}{q}\right)^{-\frac{q}{2}} \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{-\frac{2-p-q}{2}} \end{cases} \quad (6)$$

$$\begin{bmatrix} p(p-1)\beta A a_1^{p-2} a_2^q a_3^{1-p-q} - c_1 & pq\beta A a_1^{p-1} a_2^q a_3^{1-p-q} & p(1-p-q)\beta A a_1^{p-1} a_2^q a_3^{-p-q} \\ qp\beta A a_1^{p-1} a_2^{q-1} a_3^{1-p-q} & q(q-1)\beta A a_1^p a_2^{q-2} a_3^{1-p-q} - c_2 & q(1-p-q)\beta A a_1^p a_2^{q-1} a_3^{-p-q} \\ (1-p-q)p\beta A a_1^{p-1} a_2^q a_3^{-p-q} & (1-p-q)q\beta A a_1^p a_2^{q-1} a_3^{-p-q} & (1-p-q)(-p-q)\beta A a_1^p a_2^q a_3^{-p-q-1} - c_3 \end{bmatrix}.$$

所以,在驻点 $M(a_1^*, a_2^*, a_3^*)$ 处有

$$\mathbf{H}(M) = \begin{bmatrix} (p-1)c_1 & c_1^{1/2} c_2^{1/2} p^{1/2} q^{1/2} & c_1^{1/2} c_3^{1/2} p^{1/2} (1-p-q)^{1/2} \\ c_1^{1/2} c_2^{1/2} p^{1/2} q^{1/2} & (q-2)c_2 & c_2^{1/2} c_3^{1/2} q^{1/2} (1-p-q)^{1/2} \\ c_1^{1/2} c_3^{1/2} p^{1/2} (1-p-q)^{1/2} & c_2^{1/2} c_3^{1/2} q^{1/2} (1-p-q)^{1/2} & (-p-q-1)c_3 \end{bmatrix}.$$

由于 $p, q \in (0, 1)$, 则有 $\mathbf{H}(M)$ 的一阶顺序主子式 $(p-1)c_1 < 0$, 二阶顺序主子式 $2(2-p-q)c_1 c_2 > 0$, 三阶顺序主子式 $-4c_1 c_2 c_3 < 0$ 。由此易得 $\mathbf{H}(M)$ 是负定的, 驻点 $M(a_1^*, a_2^*, a_3^*)$ 为 IC 约束条件的极大值点。

将 $M(a_1^*, a_2^*, a_3^*)$ 代入优化问题 P1 可得

$$TS = \beta A^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} - \frac{1}{2} \beta^2 A^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} - \frac{1}{2} \beta^2 \delta^2.$$

$$\begin{cases} a_1^* = A^3 \left(\frac{c_1}{p}\right)^{-\frac{1+p}{2}} \left(\frac{c_2}{q}\right)^{-\frac{q}{2}} \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{-\frac{1-p-q}{2}} / \left[A^2 + \rho \delta^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \right] \\ a_2^* = A^3 \left(\frac{c_1}{p}\right)^{-\frac{p}{2}} \left(\frac{c_2}{q}\right)^{-\frac{1+q}{2}} \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{-\frac{1-p-q}{2}} / \left[A^2 + \rho \delta^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \right] \\ a_3^* = A^3 \left(\frac{c_1}{p}\right)^{-\frac{p}{2}} \left(\frac{c_2}{q}\right)^{-\frac{q}{2}} \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{-\frac{2-p-q}{2}} / \left[A^2 + \rho \delta^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \right] \end{cases} \quad (8)$$

3 模型分析

3.1 高校教师工作多任务投入分析

命题 1 高校教师在教学、科研和行政性事务工作的最优投入水平与教师的综合平衡技能水平正相关, 与相应投入单位成本系数负相关。

证明: 根据式(8)易得

$$\frac{\partial a_1^*}{\partial A} = \frac{3\rho \delta^2 A^{-4} \left(\frac{p}{c_1}\right)^{\frac{1+3p}{2}} \left(\frac{q}{c_2}\right)^{\frac{3q}{2}} \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{\frac{3(1-p-q)}{2}}}{\left[1 + \rho \delta^2 A^{-3} \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \right]^2} > 0,$$

同理可得 $\frac{\partial a_2^*}{\partial A} > 0$, $\frac{\partial a_3^*}{\partial A} > 0$; 进一步地, 令 $\Delta_1 =$

$$A^3 \left(\frac{c_1}{p}\right)^{-\frac{1+p}{2}} \left(\frac{c_2}{q}\right)^{-\frac{q}{2}} \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{-\frac{1-p-q}{2}} \text{ 以及 } \Delta_2 =$$

$$\rho \delta^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q}, \text{ 则有 } \frac{\partial a_1^*}{\partial c_1} =$$

因为, 在最优问题 P1 中 IC 约束条件的目标函数在驻点 $M(a_1^*, a_2^*, a_3^*)$ 处连续可导, 且二阶 Hesse 矩阵 $\mathbf{H}$ 为

$$\text{令 } \frac{\partial TS}{\partial \beta} = 0, \text{ 可得}$$

$$\beta^* = \frac{A^2}{A^2 + \rho \delta^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q}} \quad (7)$$

又由 $\frac{\partial^2 TS}{\partial \beta^2} = -A^2 \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} - \rho \delta^2 < 0$, 可知 β^* 为优化问题 P1 的最优激励系数。

进一步地, 将最优激励系数 β^* 代入式(6), 得到高校教师教学、科研和行政性事务工作的最优投入水平分别为

$$\frac{-\frac{1+p}{2} \Delta_1 (A^2 + \Delta_2) + \Delta_1 \Delta_2}{(A^2 + \Delta_2)^2}, \text{ 由于 } p \in (0, 1), \frac{1+p}{2p} =$$

$$\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{p} \right) > 1 \text{ 及 } \Delta_2 < A^2 + \Delta_2, \text{ 可得 } \frac{\partial a_1^*}{\partial c_1} < 0, \text{ 同}$$

理可得 $\frac{\partial a_2^*}{\partial c_2} < 0$, $\frac{\partial a_3^*}{\partial c_3} < 0$ 。据此, 高校教师自身的

综合平衡技能水平越高, 越容易将多任务的工作投入转变为产出, 进而转变为教师自身的实际收益, 进而促进教师的工作投入水平提高; 此外, 当教师在教学、科研和行政性事务工作投入的单位成本系数提高时, 教师需付出的工作总成本提高, 负面地影响着教师工作投入积极性, 教师工作投入水平相应下降。证毕。

由命题 1, 教师工作具有多任务性, 教师在各项工作任务的最优投入水平受到教师综合平衡技

能水平的正向影响,且受到各项任务投入成本系数负向影响。为此,高校需采取有效措施提高教师的综合平衡技能,降低投入成本,进而实现多任务平衡。

命题 2 高校教师在教学、科研和行政性事务工作的最优投入水平由其教师工作产出相对重要性和各任务相对投入成本系数决定,某项任务对产出越重要、相对投入成本系数越低,教师在该项任务上的相对投入就越大。

证明:根据式(8),高校教师最优教学、科研和行政性事务工作投入水平之间的比例关系满足 $\frac{a_1^*}{a_3^*} =$

$$\sqrt{\frac{c_3 p}{c_1(1-p-q)}} = \eta \text{ 及 } \frac{a_2^*}{a_3^*} = \sqrt{\frac{c_3 q}{c_2(1-p-q)}} = \mu,$$

$$\frac{a_1^*}{a_2^*} = \sqrt{\frac{c_2 p}{c_1 q}} = \nu. \text{ 其他参数既定,有 } \frac{\partial \nu}{\partial p} =$$

$\frac{1}{p} \sqrt{\frac{c_2}{c_1 q}} > 0, \frac{\partial \nu}{\partial q} = -\frac{1}{2} q^{-\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{c_2 p}{c_1}} < 0$, 易得随着 p 增加或 q 的减少 ν 增加, a_1^* 相对 a_2^* 来说变大,就教学与科研两项任务而言,表明教学对教师工作产出相对更重要性的话,教师将更倾向于将时间和精力投入教学,反之更倾向投入科研工作。

进一步地,其他参数既定,有 $\frac{\partial \eta}{\partial p} = \frac{c_3}{2c_1} \left[\frac{c_3 p}{c_1(1-p-q)} \right]^{-1/2} \frac{1-q}{(1-p-q)^2} > 0$, 同理有 $\frac{\partial \eta}{\partial q} > 0$, 据此可知,若 p 越大或 q 越大,则 η 就越大, a_1^* 相对 a_3^* 来说越大,教师教学投入相对于行政性事务投入更多,这可能是由于教师内心笃定教学才是其本职工作,而行政性事务工作则能少做则少做,类似地,若科研对产出也很重要,在投入科研同时将剩余时间和精力更多地投入于教学而不是行政性事务工作,这也是非常符合现实的。

由 $\frac{\partial \mu}{\partial p} > 0, \frac{\partial \mu}{\partial q} > 0$ 可知,若科研投入对于教师工作产出更重要,即 μ 较大,相对于服务性投入 a_3^* , 教师将更多时间和精力投入于科研,这可能是由于教师的科研投入能够换来职称等的晋升,而行政性事务却对此毫无帮助,类似地,若教学对产出也很重要,在投入教学的同时将剩余时间和精力更多地投入于科研而不是行政性事务工作;进一步地,其他参数既定,有 $\frac{\partial \eta}{\partial \left(\frac{c_3}{c_1}\right)} = \frac{1}{2} \left(\frac{c_3}{c_1}\right)^{-1/2} \times$

$$\sqrt{\frac{p}{1-p-q}} > 0, \text{ 同理 } \frac{\partial \mu}{\partial \left(\frac{c_3}{c_2}\right)} > 0, \text{ 由此可知,随着}$$

$\frac{c_3}{c_1}$ 和 $\frac{c_3}{c_2}$ 的增加,相对行政性事务而言,教师将在教学和科研任务给予更多的投入。证毕。

由命题 2,高校教师工作任务对产出进而收益影响越大,教师越倾向于加大对该项任务的投入,而相对投入成本的增加减少了在该任务上投入的积极性。因此,高校若要激励教师工作投入,需要在考量各任务对产出进而教师收益重要性的基础上,制定相应的激励政策与措施,使得教师在制度保障下实现多任务平衡。

3.2 最优激励系数比较静态分析

命题 3 最优激励系数是高校教师绝对风险规避系数和外部环境不确定性的减函数,是综合平衡技能水平的增函数。

证明:为简化分析,令 $\Delta_3 = \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \times \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q}$, 于是 $\Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)$ 变为 p, q 的幂指数函数,据此式(7)可重写为 $\beta^* = \frac{A^2}{A^2 + \rho \delta^2 \Delta_3}$, 易知 $A^2, \rho, \delta^2, \Delta_3$ 均恒大于 0, 于是有 $\frac{\partial \beta^*}{\partial \rho} = -\frac{A^2 \delta^2 \Delta_3}{(A^2 + \rho \delta^2 \Delta_3)^2} < 0, \frac{\partial \beta^*}{\partial \delta^2} = -\frac{A^2 \rho \Delta_3}{(A^2 + \rho \delta^2 \Delta_3)^2} < 0$ 及 $\frac{\partial \beta^*}{\partial A} = \frac{2A \rho \delta^2 \Delta_3}{(A^2 + \rho \delta^2 \Delta_3)^2} > 0$, 由此可知,最优激励系数是高校教师绝对风险规避系数 ρ 和外部影响因素 δ^2 的减函数,是综合综合平衡技能水平 A 的增函数。证毕。

命题 3 说明,对于最优激励系数 β^* , 绝对风险规避系数 ρ 和外部干扰 δ^2 越大,高校教师工作投入的风险成本越高,为了降低风险成本,最优风险分担要求 β^* 越小,高校教师的综合平衡技能水平 A 越高,则最优风险分担要求 β^* 越大。

最优激励系数是绝对风险规避系数的减函数隐含着对于不同风险态度的高校教师应采取不同的激励方案。因此,高校应考虑教师工作投入的多任务性,根据教师对不同工作任务的风险态度给予权变的激励策略。

最优激励系数是外部干扰因素的减函数意味着若教师外部因素干扰越大,工作产出难以判断是教师工作投入还是外界干扰导致的,考虑到高校与教师间的信息不对称性,根据具体情况考察教师的教学产出并给予激励非常必要。

最优激励系数是综合平衡技能水平的增函数意味着教师综合平衡技能水平越高,相同工作投入水平下能带来更大的产出。因此,提高教师综合平衡技能水平进而激发教师在多任务平衡下工作投入的积极性,应成为高校激励教师工作投入的重要着眼点。

命题 4 其他情况既定,在极值点处,较高的教

$$\begin{cases} \frac{\partial \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial p} = \left(\frac{c_1}{p}\right)^p \left(\frac{c_2}{q}\right)^q \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{1-p-q} \ln \left[\frac{c_1(1-p-q)}{c_3 p} \right]; \\ \frac{\partial \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial q} = \left(\frac{c_1}{p}\right)^p \left(\frac{c_2}{q}\right)^q \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{1-p-q} \ln \left[\frac{c_2(1-p-q)}{c_3 p} \right]. \end{cases}$$

令 $\frac{\partial \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial p} = \frac{\partial \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial q} = \left(\frac{c_1}{c_1+c_2+c_3}, \frac{c_2}{c_1+c_2+c_3}\right)$ 。下面证明 (p^*, q^*) 为极大值点。为此,易得二阶偏导:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial p^2} &= \left(\frac{c_1}{p}\right)^p \left(\frac{c_2}{q}\right)^q \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{1-p-q} \left\{ \ln \left[\frac{c_1(1-p-q)}{c_3 p} \right] \right\}^2 - \\ &\quad \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \left(\frac{1}{1-p-q} + \frac{1}{p} \right); \\ \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial p \partial q} &= \left(\frac{c_1}{p}\right)^p \left(\frac{c_2}{q}\right)^q \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{1-p-q} \ln \left[\frac{c_2(1-p-q)}{c_3 p} \right] \ln \left[\frac{c_1(1-p-q)}{c_3 p} \right] - \\ &\quad \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \frac{1}{1-p-q}; \\ \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial q^2} &= \left(\frac{c_1}{p}\right)^p \left(\frac{c_2}{q}\right)^q \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{1-p-q} \left\{ \ln \left[\frac{c_2(1-p-q)}{c_3 p} \right] \right\}^2 - \\ &\quad \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \left(\frac{1}{1-p-q} + \frac{1}{q} \right); \\ \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial q \partial p} &= \left(\frac{c_1}{p}\right)^p \left(\frac{c_2}{q}\right)^q \left(\frac{c_3}{1-p-q}\right)^{1-p-q} \ln \left[\frac{c_1(1-p-q)}{c_3 p} \right] \ln \left[\frac{c_2(1-p-q)}{c_3 p} \right] - \\ &\quad \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \frac{1}{1-p-q}. \end{aligned}$$

在点 (p^*, q^*) 处,有 $\left. \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial p^2} \right|_{(p^*, q^*)} < 0$, 以及

$$\begin{aligned} &\left[\frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial p^2} \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial q^2} - \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial p \partial q} \frac{\partial^2 \Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)}{\partial q \partial p} \right]_{(p^*, q^*)} = \\ &\left\{ \left[\left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q} \right]^2 \left[\frac{1}{(1-p-q)q} + \frac{1}{(1-p-q)p} \right] \right\} \Big|_{(p^*, q^*)} > 0. \end{aligned}$$

由二元函数求极值二阶充分条件可知, (p^*, q^*) 为 $\Delta_3 = \left(\frac{p}{c_1}\right)^p \left(\frac{q}{c_2}\right)^q \left(\frac{1-p-q}{c_3}\right)^{1-p-q}$ 的极大值点, Δ_3 的极大值为 $\Delta_3^* = c_1 + c_2 + c_3$, 由于最优激励系数 β^* 与 Δ_3 负相关, Δ_3 取极大值 Δ_3^* 时, β^* 取极小值。因此,教学、科研和行政性事务投入相对重要性满足极值点条件时,较高的工作投入单位成本系数之和导致较低的激励强度。证毕。

由命题 4,在极值点处,若高校教师工作投入单位成本系数之和越大,应采取较低的激励强度。如果教师工作投入单位成本系数之和越大,则教师额

学、科研和行政性事务投入成本系数之和导致较低的最优激励强度。

证明:由于 $\beta^* = \frac{A^2}{A^2 + \rho \delta^2 \Delta_3}$, 易知 Δ_3 越大,最优激励系数 β^* 越小, $\Delta_3(p, q; c_1, c_2, c_3)$ 变为 p, q 的幂指数函数, c_1, c_2, c_3 为参数,易得一阶偏导:

外的工作投入的成本将有较大幅上升,此时相反对教师应给予较弱的激励。

命题 5 给定 ρ 和 δ^2 , 当教师的教学、科研和行政性事务投入对工作产出的相对重要性与其单位投入成本系数之和的比例一致时,最优激励强度越弱。

证明:给定 ρ 和 δ^2 , 由 Δ_3 的极大值点 $(p^*, q^*) = \left(\frac{c_1}{c_1+c_2+c_3}, \frac{c_2}{c_1+c_2+c_3}\right)$ 立刻可得出 $1-p^* - q^* = \frac{c_3}{c_1+c_2+c_3}$, 据此可知,教师教学、科研和行

政性事务投入对工作产出相对重要性与其单位投入成本系数在三者成本系数之和中所占比例相一致时, Δ_3 取极大值, 进一步根据命题4, 此时最优激励系数 β^* 取极小值。证毕。

由命题3、命题4及命题5, 学校对教师的最优激励系数取决于两方面因素: 一是教师自身因素, 包含教师的综合平衡技能水平、绝对风险规避系数和各工作任务的单位投入成本系数; 二是任务本身及外部干扰因素, 包括各项任务投入对工作产出的相对重要性以及教师所处外部干扰程度, 例如是否需要负担家庭中的家务、照顾老人和小孩等。然而, 在具体教学投入实践中, 不能只依赖上述两方面的某一方面来确定最优激励系数, 需要权衡两方面的关联性, 选择既满足任务本身特征又考虑外部干扰因素的最优激励系数。

4 结论与政策建议

高校教师工作具有多任务特征, 通过运用多任务委托代理理论建立教师工作投入激励模型, 分析了教师多工作任务投入的影响因素及机理。研究结果表明: ①高校教师在教学、科研和行政性事务工作的最优投入水平与教师的综合平衡技能水平正相关, 与相应投入单位成本系数负相关; ②高校教师在各项工作任务的最优投入水平由其对工作产出相对重要性和各任务相对投入成本系数决定, 某项任务对产出越重要、相对投入成本系数越低, 教师在该项任务上的相对投入就越大; ③最优激励系数是高校教师绝对风险规避系数和外部环境不确定性的减函数, 是综合平衡技能水平的增函数; ④较高的教学、科研和行政性事务投入成本系数之和导致较低的最优激励强度; 当教师各任务投入对产出相对重要性与其单位投入成本系数之和与比例一致时, 最优激励强度越弱。

根据研究结论, 高校可构筑如下机制以激励教师多工作任务的平衡投入: ①构建教师综合平衡技能提升机制, 为此, 通过宣讲等形式使教师明白其工作的多任务特征, 通过集中排课让教师有连续时间从事科研, 通过任务组的形成完成行政性事务让教师有足够的灵活时间安排等, 进而实现教学、科研和行政性事务的多工作任务的平衡投入; ②建立权变激励机制, 为此, 高校应综合权衡教师实际状况进而设计权变激励机制, 例如针对科研投入成本大(比如很长时间没有搞科研等)的教师, 应该给予更多通过教学和行政性事务投入给予补齐等, 使得各位教师的潜能都能充分发挥; ③设计多任务平衡

的教师绩效考评机制, 由于教师会在对其产出重要的任务投入更多时间和精力, 造成目前教师“重科研、轻教学、尽量不做行政性事务”的现状, 为此, 考虑以上两方面, 通过分配某种权重设计包含教学、科研及行政性事务等一级指标组成的绩效考核体系, 激励教师多任务平衡投入, 开拓教学、科研及行政性事务的产出效率全面提升的新局面。

尽管通过教师多工作任务投入的影响因素及机理的分析提出了促进教师教学、科研及行政性事务平衡投入的政策建议, 作为初步研究, 还可从以下方面进行拓展: ①教师多任务中有关教学投入有较丰富的研究, 认为教学包含时间、情感和精力三方面的投入, 运用多任务委托代理理论深入研究教学投入激励机制是一个有意义的方向; ②根据本文的研究结论, 构建多任务平衡下教师工作投入绩效考核指标体系也是一个开拓性的研究方向; ③教师教学、科研及行政性事务投入之间具有一定的替代关系, 而本文假设三者之间是相互独立的, 为此, 识别教师在每项任务上的投入成本, 并在各任务相互替代前提下构造教师投入的成本函数也是未来需深入研究的话题。

参考文献

- [1] ADIL M S, KHAN U. Antecedents of cognitive job engagement and its effect on teacher performance: Moderating roles of occupational stress and mentoring[J]. Journal of Education & Social Sciences, 2020, 8(1): 31-59.
- [2] 张立杰, 吴映瞳, 曹雪梅. 基于多任务委托—代理理论的高校教师激励机制研究[J]. 数学的实践与认识, 2008(22): 52-57.
- [3] 寇宗来, 周敏. 多任务激励与能力筛选: 大学如何提供终身教职合同? [J]. 世界经济, 2010, 33(6): 99-117.
- [4] 康欣, 谢永钦, 梁小林. 基于委托代理理论的高校教师激励模型研究[J]. 模糊系统与数学, 2015, 29(3): 187-190.
- [5] 麻艳如. 高等学校教师多任务激励的最优契约安排[J]. 首都经济贸易大学学报, 2018, 20(3): 70-77.
- [6] 陈运平, 李婷, 罗序斌. 教师工作投入研究动态与未来展望[J]. 现代教育管理, 2018(4): 61-66.
- [7] RICH B L, LEPINE J A, CRAWFORD E R. Job engagement: Antecedents and effects on job performance[J]. Academy of Management Journal, 2010(53): 617-635.
- [8] CHRISTIAN M S, GARZA A S, SLAUGHTER J E. Work engagement: A quantitative review and test of its relations with task and contextual performance[J]. Personnel Psychology, 2011(64): 89-136.
- [9] 陆欣欣, 涂乙冬. 工作投入的短期波动[J]. 心理科学进展, 2015, 23(2): 268-279.
- [10] TONG J, BICKMEIER R M, ROGELBERG S G. A com-

- parison of frequency-and agreement-based response formats in the measurement of burnout and engagement[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2020, 17(2): 543—558.
- [11] KUMAR V, PANSARI A. The construct, measurement, and impact of employee engagement: a marketing perspective[J]. *Customer Needs & Solutions*, 2014(1): 52—67.
- [12] SCHAUFELI W B, BAKKER A B. Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: A multi-sample study[J]. *Journal of Organizational Behavior*, 2004, 25(3): 293—315.
- [13] LURULI K, MOSTERT K, JACOBS M. Testing a structural model for study demands and resources, study engagement and well-being of first-year university students[J]. *Journal of Psychology in Africa*, 2020, 30(3): 179—186.
- [14] KIM H J, SHIN K H, SWANGER N. Burnout and engagement: A comparative analysis using the Big Five personality dimensions[J]. *International Journal of Hospitality Management*, 2009(28): 96—104.
- [15] 郭钟泽, 谢宝国, 程延园. 发展机会、乐观和工作投入: 任务责任心的调节作用[J]. *心理科学*, 2017, 40(1): 160—167.
- [16] BROWN S P. A meta-analysis and review of organizational research on job involvement[J]. *Psychological Bulletin*, 1996, 120(2): 235—255.
- [17] SCHAUFELI W, 时勘, DIJKSTRA P, et al. 工作投入的心理奥秘: 活力·专注·贡献[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014: 28—38.
- [18] 林新奇, 丁贺. 员工优势使用对创新行为的影响机制研究[J]. *管理科学*, 2019, 32(3): 54—67.
- [19] 顾江洪, 江新会, 丁世青, 等. 职业使命感驱动的工作投入: 对工作与个人资源效应的超越和强化[J]. *南开管理评论*, 2018, 21(2): 107—120.
- [20] 盛建森. 教师工作投入: 结构与影响因素的研究[J]. *心理发展与教育*, 2006(2): 108—112.
- [21] 李敏. 中学教师工作投入与基本心理需求满足关系研究[J]. *教师教育研究*, 2014(2): 42—49.
- [22] 李新翠. 中小学教师工作投入与工作量状况调查[J]. *中国特殊教育*, 2016(5): 83—89.
- [23] 石变梅. 高校教师心理资本、工作资源与工作投入关系的实际研究[J]. *现代教育管理*, 2013(11): 51—54.
- [24] 李明军, 王振宏, 刘亚. 中小学教师工作家庭冲突与职业倦怠的关系: 自我决定动机的中介作用[J]. *心理发展与教育*, 2015(3): 368—376.
- [25] 邓子鹃. 工作家庭冲突、工作效能感与工作生活质量——基于苏北 268 名高校女教师的实证研究[J]. *教育学术月刊*, 2013(3): 34—38.
- [26] 毛晋平, 周卓钊, 吴逸飞. 变革型领导、真诚型领导与中小学教师工作投入关系的比较研究[J]. *教师教育研究*, 2017(2): 48—54.
- [27] 周海涛, 胡万山. 激发大学教师投入本科教学的内生动力[J]. *江苏高教*, 2020(4): 16—21.
- [28] 刘振天. 高校教师教学投入的理论、现状及策略[J]. *中国高教研究*, 2013(8): 14—19, 47.
- [29] 陈勇强, 傅永程, 华冬冬. 基于多任务委托代理的业主与承包商激励模型[J]. *管理科学学报*, 2016, 19(4): 45—55.
- [30] CHAN D W M, CHAN A P C, LAM P T I L, et al. An empirical survey of the motives and benefits of adopting guaranteed maximum price and target cost contracts in construction[J]. *International Journal of Project Management*, 2011, 29(5): 577—590.
- [31] HOSSEINIAN S M, CARMICHAEL D G. Optimal gain-share/painshare in alliance projects[J]. *Journal of the Operational Research Society*, 2013, 64(8): 1269—1278.
- [32] LAFFONT J, MARTIMORT D. The theory of incentives: The principal-agent model[M]. New Jersey: Princeton University Press, 2002: 230—232.

Research on the Incentive Model of College Teachers Job Engagement under the Multi-task Balance

ZHENG Yue-long, WANG Lin, CHEN Wei, XIONG Ai-lun

(School of Business Administration, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: Considering the characteristics of college teachers job, an extended form of Cobb-Douglas production function was built to reflect the outcome of teachers job in the circumstances of multi-task efforts invested in teaching, research and administrative affairs. A multi-task job engagement incentive model for teachers was established based on the principal-agent theory in order to analyze the influencing factors and mechanism of multi-task job engagement for teacher. Results indicate that the optimal level of job engagement to each of the three tasks is positively associated with the comprehensive balance skill level, and is determined by the relative importance to teachers job engagement and the relative input cost coefficient of each task. Besides, the optimal incentive coefficient for teachers is influenced by two kinds of factors: one kind is related to the teachers, including the comprehensive balance skill level, absolute risk-aversion coefficient and unit input cost coefficient, the other kind is related to the significance of each task and the uncertainty of the external interference factor. Accordingly, puts forward some policy suggestions on motivating teachers job engagement under the multi-task balance from building a comprehensive balance skills upgrading mechanism, establishing contingency incentive mechanism and designing multitasking balance performance evaluation mechanism.

Key words: college teachers; job engagement; multi-task balance; incentive model; principal-agent theory