

文章编号: 2095-1663(2014)04-0010-05

立足于三个创新 推进工程硕士培养模式改革

徐 钧¹, Julia Williams²

(1. 山东大学 高等教育研究中心, 山东 济南 250100;
2. 美国明尼苏达大学德鲁斯校区教育系, 明尼苏达 德鲁斯 55812)

摘 要:论述了立足于三个创新推进工程硕士培养模式改革的问题,即:创新学习评估模式,强化主观评估,解决评价研究生实践课程学习的问题;由政策法律和经济机制多个层面推动实习模式创新,从机制上解决实习难问题;构建面向课题的校企合作指导创新模式,解决企业导师参与研究生指导的问题,使专业学位教育真正成为培养高层次应用型人才的主要途径。

关键词:工程硕士培养;学习评估模式;实习模式;校企导师合作模式

中图分类号: G643.0 **文献标识码:** A

2013年11月,教育部、人力资源社会保障部联合出台了《关于深入推进专业学位研究生培养模式改革的意见》^[1]。《意见》要求专业学位研究生培养目标要以职业需求为导向,重点培养实践能力,要通过产、学结合,建立起中国特色的培养模式。工程硕士作为专业学位研究生中规模最大的群体近年来得到了快速发展,但现有的培养模式距离实现《意见》所要求的创新性培养模式仍有很大距离。本文研究认为,立足于可有效评估研究生实践性学习能力的评估模式创新、研究生实习模式创新及构建面向课题的校、企导师合作指导模式等三个创新,可有力推进工程硕士专业学位培养模式转变。

一、转变工程硕士培养模式面临的主要问题

目前大部分高校工程硕士的培养模式与工学硕士相差不大,两者之间的区别主要在工程硕士实习时间长于工学硕士,毕业论文要求研究应用问题等。《意见》要求深入推进工程硕士培养模式改革,但分析表明短期内实现《意见》所要求的“以职业需求为

导向,以实践能力培养为重点,以产学研结合为途径”的培养模式创新还存在不少困难。

1. 强化实践性课程设置面临转变学习评估模式的问题

目前大部分高校对同一专业方向的工程硕士和工学硕士多采取同堂上课、相同标准进行学习评价的培养方式。《意见》强调,对专业硕士培养方案应加大实践性课程的比重,突出课程的实用性和综合性,增强理论与实际的联系,要完善课程教学评价标准,转变课程考核方式,着重考察研究生运用所学知识解决实际问题的能力。

根据学习评估理论^[2],实践性课程与理论性课程的学习评估方法有所不同,实践性学习更适合采用主观性学习评估方法,目前我国高校主要以客观性学习评估方法评估理论学习效果,如果按照《意见》所要求的加大实践课比重,必然要转变目前主流的学习评估方式,需要研究适用于新模式的评估方法。

2. 实习基地建设面临困难

目前各高校普遍存在实习基地缺乏的问题。对

收稿日期:2014-03-02

作者简介:徐钧(1963—),女,山东济南人,山东大学高等教育研究中心副教授,经济学博士,美国明尼苏达大学访问学者。
基金项目:山东省研究生教育创新计划项目(项目编号:SDYY11015)。

于工程硕士来说,实习是完成学位教育的重要过程,也是最能体现工程硕士专业学位教育特色的部分,但近几年来,很多高校全日制工程硕士的实习时间都经历了从一年到半年的调整过程,目前有些学生甚至连半年也无法保证。有些研究生主要是在校内进行实训,然后去企业走马观花般地待两、三个月实习即告结束,还存在工程硕士参与重要技术岗位上的工作受到企业限制等问题。这种状况的出现主要源自企业不愿接纳实习生。据调查^[3],超过70%的被调查企业不愿接纳实习生,一是担心实习生实习期间安全问题;再者各高校实习生数量较多,企业应接不暇;高校普遍支付给企业的经费不足,企业付出较多管理成本但获益很少;如果企业投入较多精力进行相应培训,往往又因学生实习时间不够长而使得企业无法获得相应回报。上述问题使得专业学位研究生通过企业实习提升实践能力的努力大打折扣。

3. 工程硕士校、企合作指导模式存在问题

《意见》要求加强专业学位研究生的教师队伍建设,要大力推广校外双导师制。从目前高校培养全日制工程硕士的过程看,多数已采取双导师制(校、企各一),但效果并不理想。许多来自企业的合作导师身居管理岗位,对本专业生产一线的技术细节了解不深,自身工作繁忙,难有足够时间对研究生进行指导,研究生的论文选题与企业导师工作的结合也不紧密,还有些合作导师与高校不在同一城市或企业位于城市郊区,很多情况下企业导师仅在开题、答辩时提提意见,企业导师能够深度参与论文指导的较少。目前,很多高校导师主要是通过与企业导师建立较好的个人关系进行研究生培养合作,校外导师对研究生培养的参与程度离《意见》的要求还有较大差距。

二、学习评估模式创新

《意见》要求加大专业学位研究生的实践课程比重,这必然带来如何科学评估研究生实践课程学习效果的问题,也就是如何评估学生实践能力的问题。

1. 主、客观评估相结合的学习评估模式

对工程硕士学生能力的评估可从两方面入手,一是对掌握专业基础知识和基本技能能力的评估,二是对工程专业技术水平和解决工程实际问题能力的评估。

Fisher 等人测试了学生的平均成绩积点(GPA)和实践能力应用能力的关系,发现两者关联性不

强,他认为,对课堂学习能力的评估不能替代对实践能力应用能力的评估^[4]。

根据学习评估理论,各种评估方法对学生能力的测试各有偏重,需注意不同评估方法在评估某些能力时的适用性。根据工程硕士所应具备的主要能力,我们认为应采用客观评估与主观评估相结合的方法对其进行能力评估。

客观评估可选择常用的二种方法:(1)选择-回应型评估;(2)构建-回应型评估。

选择-回应型评估长于测试学生对基本问题的理解及对现象的观察等,但该类评估较难测试学生的推理能力。构建-回应型评估让学生用他们自己的话表达各自对复杂性和不同水平问题的理解,该类评估在评估复杂性学习和展现高技术水平方面效率很高。

主观评估可选择三种方法:(1)观察和访谈评估法;(2)基于工作表现的评估;(3)档案式评估。

观察和访谈评估法:教师的观察与访谈相结合可以揭示很多用其它经典评估方法无法得到的重要信息,但这种评估具有主观性。

基于工作表现的评估:这类评估可以考察学生在项目、工作成效、工作展示或工作样本等方面的表现,但评估方需要制定目标和标准,需要学生完成足够复杂的工作。

档案式评估法:档案式评估收集一定时间周期内多种不同的、能够体现学生成长的各阶段性评估成绩并最终给出评估结果,强调对有关学生成长的反映^[2]。

一般来说,用选择-回应型评估和构建-回应型评估等书面评估法评估学生掌握基础知识的能力,用主观评估法评估诸如在团队协作时的表现等实践性强的能力,综合运用上述方法可全面测试工程硕士掌握基础知识的效果和实践课程学习效果。

2. 加大主观评估权重,确定学生的综合评估成绩

McMillan 研究了用不同评估方法测试学生成绩的问题,他的结论是:基于表现的评估法和观察评估法等给出的成绩比选择-回应和构建-回应型评估获得的业绩的标准差要大^[5],在最终加总各种评估方法获得的平均成绩时,标准差大的方法对最终成绩的影响也更大,该研究结果从理论上解释了为什么主观评估法比客观评估法更为重要。

Olds 等人列举了对工程专业教育进行评估的方法:首先是描述性评估方法,列举了六种,第二类列举了5种实验性评估方法^[6],两大类方法主要集

中在主观型评估法,再次表达了主观评估对工程专业学生的重要性。

Musial 等人也表达了在学习评估中主观评估比客观评估更为重要的思想^[2]。

工程硕士的实践能力主要体现在:动手操作、工作过程中的表现、制作的成果、工作中的协作等,观察和访谈、基于表现的评估等主观评估法更适合于评估上述表现。

基于上述有关主观评估对工程硕士更为重要的分析结论,在获得工程硕士综合评估成绩时应给予主观评估结果以更大的权重,可在计算平均评估成绩时对三种主观评估的成绩给予大于 1 的权重,以凸显主观评估成绩的重要性。

应用新的学习评估方式可以更有效地评估工程硕士的实践性学习效果,更准确地获知研究生的真实能力信息。综合运用上述学习评估方法可以从技术上解决关于评价工程硕士学习效果的问题。

三、多层次入手推动实习模式创新

实习过程既是研究生提升实践能力的过程也是评估实践能力的过程,是专业学位研究生教育的一个重要阶段,但目前的校、企合作模式下普遍存在实习企业参与研究生教育动力不足的现象,如何创新实习模式满足工程硕士专业学位教育的实习需求?

1. 通过完善相关法律政策解决实习难问题

专业学位研究生教育需要较长时间的实习训练,但目前普遍存在实习难的问题,很多研究生的实习机会要依靠导师与实习企业间的良好个人关系予以解决,出现了作为培养单位的高校缺席实习机制的现象。企业主要是顾虑实习生的安全问题以及接受实习生的经济效益问题等使得参与接收实习生的积极性不高。鉴于这种现状,可以推动政府在法律政策层面予以解决,例如,修改《安全生产法》,对实习学生可能导致的问题补充相关条款;给予接收实习生的企业某些免税政策等^[3,7],以鼓励企业大力参与研究生培养工作,鼓励全社会参与人才培养工作等。在具体的工作层面,高校可成立专门的实习指导委员会,为即将开始实习的研究生们进行安全上岗和技术培训,让研究生事前多了解企业,减少企业管理压力。

相关部门应重视完善有关研究生实习问题的政策法规建设问题,因为表面看起来,研究生教育也可以采取在校期间主要学习专业课程,等进入工作阶

段再由企业进行岗前培训获得相关实践技能的模式,但实习问题的本质远比表面看起来复杂。首先实习机会与就业息息相关。好的实习机会将大大增加获得好工作的机会,用人单位重视新人的工作经验,如果政府和高校不注意管理实习问题,必将引发学生间的实习机会不公平,拥有更多实习资源的学生更容易获得好工作,从而导致工作机会不均等,造成新的教育不公平。按照科斯的《社会成本问题》一文中的观点^[8],在对某一个问题进行法律界定时,应考虑社会支付的总成本,哪种方式支付的社会总成本低,政策法律就应该支持谁。专业硕士实习问题上,政策法律不介入所引发的教育公平问题的社会成本远大于企业管理实习生的成本,因此存在政策介入的空间,通过法律和政策层面的支持,降低企业参与人才培养的成本,受益的是整个经济社会发展。

2. 构建激励机制创新实习模式

当前主流实习模式是在企业的组织管理下实习学生参与企业的生产科研活动。学生水平参差不齐,企业不了解学生的真实能力,管理难度大,企业参与实习基地建设的积极性不高。

我们进一步分析实习过程以找出解决问题的办法。

实习过程中双方的主要目标分别为:

实习生:借助于实习提升实践能力,并对外(就业市场)展示实践能力。

实习企业:获得正效用,这里的效用可包含多个方面,获得收入、获得低成本劳动、与高校建立密切联系、解决技术难题等。

信息经济学的显示原理表明^[9],如果存在信息不对称,信息需求者可通过宣布各种工作目标和针对目标的相应激励(惩罚)水平,信息拥有者将发现说真话是最优选择。在信息透明的情况下可以找到各方满意的解决方案。

我们可利用显示原理在实习企业和实习生之间匹配彼此的目标,构建激励机制。首先,企业宣布自己需要实习生从事的各种水平的工作及对完成工作者的各类奖惩回报(报酬、机会或惩罚措施等),实习生发现表达真实能力是最优选择。这样企业就可以根据实习生的真实能力安排实习生去解决相应的问题并支付相应的回报。学生获得实习机会,企业解决工作中的问题,双方实现各自目标。上述安排构成双方都受益的激励机制。

存在一种主动披露真实信息的实习机制,美国

威斯康星大学 Stout 校区^[10]在工程硕士实习阶段有一种类似的机制。企业提供各种难度不同的课题并在研究生中实行课题招标制,研究经费由企业承担并由企业提出课题需求和验收标准,硕士生们在指导教师的引导下,根据各自兴趣和能力由每几个学生组成一个课题组选择不同课题,课题组内部由每个学生承担一个子课题,在规定时间内完成课题并写出研究论文,详细报告研究过程及研究结论。如果学生无法完成或完成的课题质量不符合企业要求,则由学校组织其他学生完成或由其他有经验的老师最终完成,但没完成课题的学生无法获得毕业文凭。

研究生在实习阶段能够为企业解决实际问题,由此构成一种正向激励,优秀生可获得更好的机会,从而推动高校和研究生提升努力程度。通过优秀生和名校的示范作用有助于推动更多高校和企业参与实习机制创新,因经济社会中企业发展水平各不相同,存在大量不同难度的企业项目留待实习研究生在指导教师帮助下去解决,该机制为不同水平的研究生提供各种实习机会。上述机制为面向高水平的专业学位研究生教育提供了一个创新的激励制度安排。

3. 通过联合招生、联合培养解决实习问题

《意见》鼓励培养单位加大校企合作力度,选择具备一定条件的行(企)业开展联合招生和联合培养,构建人才培养、科学研究、社会服务等多元一体化的合作培养模式。

这种合作模式比较适合人才需求量较大的行业和企业,比如某些国家重点建设工程项目等,可有效化解全日制工程硕士的实习难问题。

按照贝克尔的在职培训理论^[11],企业提升雇员的技术水平主要通过在职培训,企业在职培训有两种主要形式,一是通用技术的培训,一是特殊技术的培训。通用技术培训一般由受训者支付培训费用,而特殊技术培训因面向企业自身需要一般由企业支付费用。在联合招生、联合培养模式下,全日制研究生自己支付研究生学习阶段的费用,这个阶段研究生学习一般专业知识,是一种一般技术的培训;合作企业为研究生提供实习机会,使研究生毕业后能够尽快适应本企业的特殊技术需求,合作企业分担了实习阶段研究生提升实践能力的成本,这里已不存在企业不愿意支付学生实习成本的问题,因为实习阶段是对该企业所需要的特殊实践技能进行培训,这部分费用本来也是需要企业自己承担的,这是一种面向特殊需求的实习机制安排。

四、构建面向课题的校企导师合作指导创新模式

专业学位教育要结合企业发展对人才的具体需求来完善培养过程,为企业培养留得住、用得上的高层次、实用型人才。工程硕士专业学位教育强调在理论指导下的应用型研究,构建以课题研究为基础的校企合作指导模式是一个有意义的选择。

首先,以课题为基础有助于真正落实校企合作及校企导师联合培养研究生工作。企业参与研究生教育除了建立校企合作基地的形式之外,还可以通过校企双方合作建立国家、省、市级联合实验室的形式,以及校企导师联合申报政府科技部门或企业资助的面向企业发展的课题的形式,建立紧密合作,并让研究生在参与课题研究的过程中学习、成长。

在如何调动实习企业和企业导师参与人才培养的积极性方面,高校要有教育服务于社会、服务于企业的理念,高校要主动为企业着想,与企业共同研究课题既满足了企业对技术的需求也实现了高校技术支援企业的目标。

高校通过课题合作为企业提供技术咨询服务,可以让企业感受到高校强大的技术支撑力量,体现出高校做企业科研后盾的诚意,从而推动企业积极参与共建校、企联合培养基地,推动专业学位研究生教育的发展。现有的合作模式下高校往往乐于聘请企业领导做合作导师,以此降低企业不合作的风险,但企业领导往往离技术前沿较远,参与培养工作的时间也较少,新的模式下高校跟企业的关系更为紧密,有了企业的积极参与,企业导师可以从企业领导层扩展到企业技术骨干层面,有助于企业导师在更大深度上参与研究生培养工作。

其次,以面向企业需求的课题为基础进行工程硕士教育可将高校的人才培养与解决企业工程技术问题相结合,让研究生教学、科研过程与企业需求密切相连,实现专业学位教育与企业需求的统一,让高校培养的人才是经济社会所真正需要的。

专业学位研究生研究面向企业需求的课题也有助于与企业合作导师进行更为紧密的合作,可获得来自企业的更多支持。一般来说,高校内的导师理论水平比较高,对来自企业的具体问题可以给予更多理论方法、论文结构上的指导,论文研究过程则可致力于解决企业具体问题,尽可能使论文的研究结论能够为企业所用,为企业导师所用,以构建起以课

题为基础的校、企双导师合作指导创新模式。

五、结 论

推进工程硕士专业学位教育模式改革需要解决三个主要问题:一是解决实践课程学习效果的评估问题;二是解决实习难问题;三是解决校、企合作指导模式中的问题。

本文论述了解决上述三个问题的思路,试图为工程硕士专业学位教育构建一个有效的激励机制。首先,运用学习评估理论强化主观评估解决有效评价研究生实践能力的问题,使就业市场能够获得研究生的真实能力信息,在就业市场上形成人才与岗位的高效率匹配,形成明确的对研究生教育的社会需求导向。第二,从政策法律和经济机制等社会多个层面推动实习模式创新,引导从机制上解决长期困扰研究生实践能力提升的实习基地建设问题,必将大力提高专业学位研究生培养质量。第三,通过课题合作构建密切的校企合作指导模式,吸引企业和企业导师积极参与到研究生培养过程中,使专业学位研究生的培养过程与企业发展紧密相连,使研究生真正成为社会所需的高层次人才。有效的激励机制建设将推动专业学位教育成为培养高层次应用型人才的主要途径,实现专业学位教育的历史使命。

参考文献:

- [1] 教育部,人力资源社会保障部. 关于深入推进专业学位研究生培养模式改革的意见[OL]. (2013. 11. 13), http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_823/201311/xxgk_159870.html.
- [2] D. Musial, G. Nieminen, Thomas, K. Burke. Founda-

tions of Meaningful Educational Assessment[M]. Published by McGraw-Hill, 2009;107-249.

- [3] 都昌满,高校学生实习:问题分析与解决途径[J]. 高等教育教育研究,2010,(5),144-149.
- [4] F. T. Fisher, P. L. Peterson. <A Tool to Measure Adaptive Expertise in Biomedical Engineering Students>. Proceedings of the 2001 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Proceedings of the 2001 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Copyright, 2001, American Society for Engineering Education
- [5] J. H. McMillan. <Secondary Teachers' Classroom Assessment and Grading Practices>. <Educational Measurement: Issues and Practice>, Volume 20, Issue 1, pages 20-32, March 2001.
- [6] B. M. OLDS, B. M. MOSKAL, R. L. MILLER. <Assessment in Engineering Education: Evolution, Approaches and Future Collaborations>. Journal of Engineering Education, Volume 94, Issue 1, pages 13-25, January 2005.
- [7] 周其凤,亟待建立长效的大学生实习制度[J]. 中国高等教育,2008,(12),25-27.
- [8] R. H. 科斯,社会成本问题,[M]//R. 科斯,A. 阿尔钦,D. 诺斯. 财产权利与制度变迁—产权学派与新制度学派译文集,上海,三联书店上海分店,2003:3-58.
- [9] 安德鲁·马斯·科莱尔,迈克尔·D. 温斯顿,杰里·R. 格林,微观经济学[M]. 北京:中国社会科学出版社,2001:691-692.
- [10] Academic Programs of University of Wisconsin,Stout, <http://www.uwstout.edu/programs/index.cfm>.
- [11] 加里·贝克尔. 人力资本理论—关于教育的理论和实证分析[M]. 北京:中信出版社,2007:14-29.

Reform of Training in Master-of-engineering Programs Based on Three Innovations

XU Jun¹, Julia Williams²

(1. Center for Higher Education Research, Shandong University, Jinan, Shandong 250100;

2. Department of Education, University of Minnesota at Duluth, Duluth, Minnesota 55812)

Abstract: We discuss how to promote the reform of training in master-of-engineering programs based on three innovations. The innovation of the model of learning assessment emphasizes subjective assessment to solve problems in assessing student learning in practical courses; the innovation of the model of practice promotes the solution of internship difficulties on the legal and economic levels; and the innovation of the project-based model of mentoring with university and business collaboration brings the role of mentors from businesses into full play to enable master-of-engineering programs to train high-level professionals.

Keywords: training in a master-of-engineering program; model of learning assessment; model of practice; model of mentoring with university and business collaboration