

创新培养

以课题组为单元的师生互动助力创新人才培养*

王崇臣^{1,2} 齐勇² 王鹏² 赵晨²

(1. 北京建筑大学; 2. 北京建筑大学环境与能源工程学院 北京 100044)

[摘要] 本文基于“科教融合, 本研一体, 以课题组为单元的拔尖创新人才培养模式”, 提出以课题组为单元师生互动, 具体措施包括“建立密切的师生关系, 寄予学生较高期望”“获取学生需求并给予适时反馈, 激励学生主动学习”“给予学生个体特别关注, 实现因材施教”以及“积极开展学术交流活动, 增强创新活力”。应用效果显示: 师生互动助力了育人质量的提高, 有利于拔尖创新人才的培养。

[关键词] 科教融合; 课题组; 师生互动; 拔尖创新人才

[中图分类号] G421

[文献标识码] A

引言

长期以来, 我国的教育教学以教师为主体, 学生被动地学习, 这种教育教学制度和理念在某种程度上忽视了对学生创新精神、创业意识和实践能力的培养, 致使学生的独立性和创造性日渐消失, 最终出现对专业学习兴趣不浓、学习目标不明确、学习动力不足等问题^[1-4]。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》提出: 适应国家和社会发展需要, 遵循教育规律和人才成长规律, 深化教育教学改革, 创新教育教学方法, 探索多种培养方式, 形成各类人才辈出、拔尖创新人才不断涌现的局面^[5]。创新能力与实践能力是高素质人才的必备能力, 培养创新型与实践型人才是高等教育的重要任务^[6]。因而, 建立新型教育教学模式和人才培养模式及实践教

学体系就显得非常迫切和必要^[7]。师生互动运用得当可以产生很多积极效果^[8-9], 老师不只是学生智力的开发者, 还应该是学生主动学习的激发源和学生人格的塑造者, 更应该是学生学习和模仿的好榜样。师生互动对学生学习、发展、成长均会产生深远的影响, 因此师生互动的机会被视作衡量高校教育综合积极作用的一个重要指标^[10-11]。但师生互动多被从狭义角度进行理解, 即课堂教学过程中, 教师和学生给予平等师生关系, 为实现预期教学目标和任务, 运用教学手段(含现代教育技术), 在合理设计的问题解决活动过程中所发生的相互影响和相互作用的言行举动^[12]。师生互动被理解为在课堂教学中通过特定教学手段使教师、学生、环境、教学内容等相互协调、相互促进, 从而提高教学效果的一种教学模式^[13]。

收稿日期: 2017-9-30

研究项目: 本文受北京高等学校教育教学改革立项面上项目(项目编号: 2015-ms156)及北京建筑大学研究生教学质量提升项目资助。

作者简介: 王崇臣, 男(1974.2-), 博士, 教授, 教务处副处长。研究方向: 环境和无机化学教学与科研、教学管理。电子邮箱: wangchongchen@bucea.edu.cn

从这个角度诠释的师生互动不能确保学生得到满足，也无法在发展师生和谐关系和调动学生学习积极性上发挥其应有的作用。同时，在中国高等教育进入大众化的大背景下，高等学校在校学生人数的大幅度增加、教师面临教学科研双重压力且承担越来越多的社会服务工作、教师住房社会化等因素导致师生之间的接触时间减少。为有效提高育人质量，不仅要重视课堂教学中的师生互动，更要加强课外时间的师生互动，通过师生间的信息和行为互动而让学生的心理和行为发生积极的改变，最终提高育人质量^[14-15]。1986年，美国高等教育协会等机构主持制定的《提高大学本科教育质量七原则》（简称“七原则”）尤其重视师生互动，从“鼓励师生之间密切联系、鼓励学生之间密切合作、鼓励学生主动学习、及时反馈教与学的信息、强调有效利用时间、应对学生高标准严要求、注重因材施教”等七个方面提出了高等教育改革的方向，对诊断高等教育中存在的问题、鼓励教师有效改进工作方法、构建优越教育环境、提升高校教育教学质量具有重要的推动作用^[16]。

北京建筑大学新型环境修复材料与技术课题组提出的“科教融合，本研一体，以课题组为单元的拔尖创新人才培养模式”是在“七原则”基础上的融合创新。该人才培养模式所倡导的“朋辈传承制”“组内轮岗制”“组会/学术报告制”及“因材施教的多元化培养机制”所强调和执行的内容，无形中与“七原则”交融吻合，其培养方向和“七原则”一致，是大众创业、万众创新新时代背景下探索产生的人才培养模式。该模式以课题组为基本单元，建立了“导师—研究生—高年级本科生—低年级本科生”的金字塔式团队结构，加强师生互动，全方位培养并提升学生的科研能力，激发学生创新意识和创新思维，引导学生“以用促学，学以致用”，最终有效提高了育人质量。本文详尽介绍该人才培养模式中所强调的师生互动，供同行专家批评指正。

一、以课题组为单元的师生互动具体举措

1. 建立密切的师生关系，寄予学生较高期望

建立密切的师生关系是提高育人质量的关键

因素之一。杰出的教育家梅贻琦先生提出“从游论”来诠释其教育理念，即“学校犹水也，师生犹鱼也，其行动犹游泳也，大鱼前导，小鱼尾随，是从游也。从游既久，其濡染观摩之效自不求而至，不为而成”。前苏联著名教育实践家和教育理论家苏霍姆林斯基也认为，“教育，这首先是人学。不了解孩子——不了解孩子的智力发展，不了解他的思维、兴趣、爱好、才能、禀赋、倾向，就谈不上教育”。目前国内多数院校实际的师生关系因为诸多原因而令人堪忧，可用梅贻琦先生描述当时师生关系的一段话：“反观今日师生关系，直一奏技者与看客之关系耳”，来概括我国高等教育的师生关系现状。梅先生当时觉得现实中的师生关系就好像吹拉弹唱的“奏技者”与袖手旁观的“看客”，“奏技者”在台上拼了老命，费了老劲，卖力得很，“看客”却在台下嗑着瓜子，漫不经心。

依据梅贻琦先生的“从游论”，基于“夯实基础、强化实践、鼓励创新、提高能力”的人才培养理念，本课题组从2009年开启“以课题组为单元的拔尖创新人才培养模式”，鼓励并吸纳本科生从大一入学就在课余时间参加课题组的日常科研活动。这种做法提供了充足的师生接触时间，有效加强了师生互动。比如，师生可在教师办公室、课题组学生办公室、实验室、食堂等场所开展讨论。同时，课题组还建立了NMTER微信群和QQ群，学生有问题要讨论，既可以面对面的方式交流，也可采用即时聊天的方式交流，不受时间和空间的限制。

在师生互动过程中，通过对学生寄予高的期望值，并通过言传身教鼓励学生主动学习。注重本科生基本操作能力的训练，鼓励本科生通过查阅文献和小组讨论（组会）的形式解决科研过程中的问题和困惑。允许本科生在安全限度内尝试，从“试错”和“试对”中加强创新思维训练。鼓励学生使用各种仪器并进行相应的数据处理，引导学生以适当的方式表达学术成果，从而提高学生使用相关软件（包括办公软件、绘图软件、数据处理软件及专业解析软件）的能力、口头表达能力及论文撰写能力。同时，还能通过学以致用“倒逼”学生认真学习理论知识，从而有效提高学习成绩，甚至通过查阅英文文献提高英语四六

级通过率。

2. 获取学生需求, 给予适时反馈, 激励学生主动学习

反馈是帮助和指导学生学习的一种简单而有效的做法。在以课题组为单元的本科生人才培养模式中, 课题组教师针对每个本科生的特点和能力制定个性化培养方案, 设立培养目标。在学生执行个性化培养方案时, 课题组教师随时监测学生进展和学生需求。当学生遇到解决问题的瓶颈和困难时, 教师不是直接帮助学生解决问题, 而是通过启发思维的方式辅导学生分析问题、指导学生查阅文献、鼓励学生讨论, 直到找到问题解决的方法。这种解决问题的方法费时费力, 却有利于提高学生的独立思考能力、文献查阅能力、实验操作能力、数据分析能力和实验结果表达能力, 是一种提高学生能力的反馈方式。在进行反馈的时候, 课题组老师根据学生特点采用不同的反馈方式, 但总的原则包括并不限于以下几条。

(1) 在培养学生的过程中要适时给学生反馈, 掌握反馈的时机和火候。适时反馈与延时或过早反馈相比, 能使学生对反馈的信息和结果更感兴趣, 从而最大程度地发挥反馈的作用, 有利于学生根据反馈情况继续努力或调整自己的工作。反馈的方式可以是单独或当众面对面谈话、电子邮件或发信息等。不管是哪种反馈方式, 原则是适时。过早反馈会影响学生思考问题和解决问题, 而延迟反馈会让学生感觉过于迷茫, 从而失去反馈的意义和价值。(2) 在反馈时, 要注意多肯定鼓励, 适当批评。现在的大学生自尊心很强, 批评太多, 会打击其积极性, 从而产生放弃的念头。对其工作进行肯定和表扬, 这一小小的成就感会促使他们积极分析和解决问题。同时, 要在充分讨论后让学生知道自己的改进方向和努力方向。(3) 反馈的信息尽量具体, 不要模棱两可。不管是肯定学生的工作还是指出存在的问题, 都尽量做到具体明确, 这样可使学生知道怎么做是合理的, 并知道哪些做法是不妥或者欠妥的。同时, 要针对不同情况的学生采取不同的反馈。比如, 对于取得成绩就骄傲自满的学生要适当“镇压”, 使其安心于手头的工作; 而对于工作屡屡受挫的学生要经常予以积极的反馈, 挖掘其工作

中的闪光点, 帮助其建立自信, 积极面对问题并解决问题。(4) 反馈程度要适度。反馈内容的多寡以及反馈程度(肯定或批评)应以有利于学生掌握既定学习内容, 达到培养其能力为目的。反馈内容过多, 学生会因为消化不了而将后续工作搁置, 反馈内容过少, 学生面临的瓶颈问题或疑惑问题难以解决。

3. 给予学生个体特别关注, 实施因材施教

目前, 课题组有来自环境科学、环境工程、给排水工程与技术、无机非金属材料等专业的本科生。这些学生的家庭背景、专业背景、天赋、能力、学习目的、学习时间等方面都存在很大的差异, 因此在给这些学生制定培养方案和培养目标时, 要尊重其个性, 根据其多样性特点采取多样化措施, 做到因材施教。为此, 事先要熟悉每个学生的个体情况, 并注意跟踪学生的发展情况, 从而做到动态调整其培养方案。课题组提供了很多机会用以挖掘课题组成员的潜力, 使他们最大程度地发挥自己的优势。比如, 鼓励擅长绘画的学生将课题组的成果艺术化展示, 用以制作投稿论文的图文摘要, 助力论文的发表; 鼓励制作PPT或视频的学生利用自己的技能制作精美的PPT, 参加组会报告及各类科技竞赛活动, 或将课题组的成果拍摄成视频经剪辑后作为投稿论文的视频附件, 方便读者直观了解我们的科研成果; 鼓励擅长数学的学生对课题组的一些实验数据进行数学建模和计算, 从而进一步提高科研成果的理论高度, 有助于更加深入地理解实验数据; 鼓励擅长演讲的学生用简单的语言表达深奥的科学知识, 助力科研成果为大众所知。甚至, 课题组还鼓励动手能力强的学生制作新型实验装置, 帮助学生把自己的想法变成现实。

4. 积极开展学术交流活动, 增强创新活力

课题组的组会制度要求学生定期汇报自己的实验进展和文献阅读心得, 锻炼学生的表达能力。为了开阔学生的眼界, 课题组还采用“引进来、走出去”的方式开展学术交流。“引进来”就是邀请专家学者或同领域的年轻博士来课题组开展学术讲座, 目的是让学生感受并领会“科研长者”的科研上层建筑构建和科研哲学; 而邀请年轻的博士来讲课主要是让学生近距离领会科研实际操

作中的技能和技巧。同时，课题组还定期组织成员参加研究领域内的各种学术会议，这对学生而言是饕餮盛宴，可以在会议期间聆听各种会议报告。每次参加完这些学术会议，学生们都说自己脑洞大开，会针对自己的研究工作有很多新奇的想法，有利于深入开展相关研究工作。

二、以课题组为单元的师生互动关系实施效果及展望

以课题组为单元实现的活跃师生关系对育人质量提升大有裨益。从2009年至今，课题组已培养本科生30多人，有效地培养了学生的科研能力和创新能力，不仅在竞赛获奖、论文发表方面大有斩获，而且使本科生在出国及考研方面极具优势。

1. 获得各类竞赛奖项

获得国家级挑战杯科技竞赛、国家级创青春创业竞赛、国家级节能减排竞赛三等奖5项；获得首都挑战杯科技竞赛特等奖1项，一等奖1项，二等奖2项，三等奖1项；获得首都“创青春”创业赛银奖1项，铜奖1项；获得北京市大学生化学实验竞赛一等奖2项，二等奖2项，三等奖11项。特别是2016年，课题组本科生制作了一套用于去除儿童图书中VOC的“智能书柜”，获得了全国“创青春”创业大赛铜奖和北京第五届大学生科技创新作品与专利成果推介会资源与环境技术类第一名暨创新金奖。参加该成果研制的本科生邢碧枫同学接受了千龙视频专题采访。同时，2017年1月17日《科技日报》的“科技改变生活”专栏将这一成果作为“最炫科技风”予以专题介绍。

2. 申请并承担了科技立项

获得中华环保基金会大学生小额资助项目3项、国家级大学生科研立项6项、北京市大学生科研立项8项、北京市大学生科研训练计划深化项目3项。

3. 发表相关学术论文

本科生参与发表被SCI收录的论文11篇，本科生作为第一作者或参与发表中文核心期刊论文

7篇和4篇。

4. 课题组培养的本科生质量较高

课题组本科生全员通过大学英语四级考试，约60%的本科生通过大学英语六级考试，16名本科生考取国内外硕士研究生。

三、总结与展望

“科教融合，本研一体，以课题组为单元的拔尖创新人才培养模式”贯彻“大一进组接受熏陶、大二上手夯实基础、大三收获出成果、大四考研/出国开启新旅程”的链条式培养体系，建立“导师—研究生—高年级本科生—低年级本科生”的金字塔式团队结构。该模式有效帮助低年级学生了解所学专业，快速适应大学学习生活，较顺利跨越“迷茫期”。通过师生互动、朋辈传承，逐步尝试自己感兴趣的研究方向，从而较快确立“兴趣点”。高年级本科生通过指导低年级本科生不断提高自己发现问题、分析问题和解决问题的能力。通过有效的师生互动，建立亦师亦友的密切师生关系；通过建立互信师生关系对学生寄以较高期望，鼓励学生发现问题和解决问题，并给予适时反馈，最终提高学生学习能力；通过分析个体学生特点，实现因材施教的多元化培养机制，真正实现“因材施教”的培养目标；发挥课题组成员多才多艺的优势，打造优势互补的学术团队，成就优秀的学生成果，实现团队成员的个人梦想。鉴于该模式在实施过程中取得了人才培养的显著效果，《北京高等教育质量报告(2015)》将“以课题组为单元实现本硕协同育人”的人才培养模式收录为该教学改革典型案例。北京建筑大学将此人才培养模式纳入“人才培养工作十三五规划”中，明确指出要实施“科教融合与本硕统筹培养计划”。北京建筑大学校内的数个课题组已经采用该模式，并取得了可喜的育人成果。同时，海南大学热带农林学院、北京石油化工大学材料科学与工程学院、中南林业科技大学环境科学与工程学院及湘南学院均邀请团队进行模式介绍和推广。

为进一步提高师生互动质量，课题组着力完善教师团队，通过引进新教师和博士后等方式加

(下转第90页)

