

实践叶企孙先生教育思想

朱邦芬 王青

(清华大学物理系 北京 100084)

叶企孙先生是现代中国科教兴国的一位先驱者、中国现代科学技术的一位奠基人。李政道先生认为^[1]，“他在 1925 年创建清华大学物理系，从一位副教授（即叶本人）、两位助教开始，不到十年，清华大学物理系就名列全国前列。……在发展速度上，在办系的成功上，我想，叶老师的创业成就是可以跟 20 世纪初的加州理工学院相媲美的。”叶企孙先生亲自培养了我国一大批著名科学家，包括王淦昌、赵九章、彭桓武、钱三强、王大珩、陈芳允、邓稼先、朱光亚、周光召、王希季等 10 位“两弹一星”元勋，杨振宁、李政道、林家翘、戴振铎、王竹溪、钱伟长等学术大师。他长期主管清华庚款留学基金，精心安排钱学森、龚祖同、赵九章、王大珩、马大猷、冯德培等人选择中国最专业的专业去留学。他的许多学生和学生的学生，都是中国现代科技各领域的开创者。叶先生是一位培养大师的大师，确实对中国的科学技术发展做出了不可磨灭的贡献。

最近几年，我们研究和总结了叶企孙先生的教育思想和实践，探寻如何在当前环境中借鉴当年叶先生的做法，推动我们的人才培养工作，努力争取把清华大学物理系建设成世界一流的物理系。本文试图介绍近年来清华大学物理系实践叶企孙教育思想中的师资队伍建设、体制建设和教学理念三方面的一些思考和做法，以纪念叶企孙先生 110 周年诞辰。

1 师资队伍建设

要培养一流创新人才，在建立一个良性体制的前提下，首先要有一支一流的师资队伍。

清华大学物理系 1926 年成立，成立时只有梅贻琦和叶企孙两位教授。建系初期，叶企孙先生就不遗余力地加强师资队伍建设。他聘请了吴有训、萨本栋、周培源、任之恭、赵忠尧、霍秉权等一批优秀的物理学家为教授，把吴有训的工资待遇定得比自己高，主动让吴有训担任系主任、理学院院长，竭力为他们发挥专长创造条件；另一方面，他有针对性地挑选一批有潜力的年轻教师，如赵忠尧、陆学善、余瑞璜、龚

祖同、赵九章、傅承义等，加以精心培养。名师出高徒，清华大学物理系很快就在人才培养和科学研究方面成为国内最好的物理系。1952 年院系调整，清华大学物理系撤销，一批名教授如叶企孙、周培源、王竹溪、霍秉权、彭桓武、余瑞璜、洪朝生、葛庭燧离开了清华。1982 年在老系友的强烈呼吁下，清华大学物理系恢复，时有教职工 197 人，然而师资队伍却大而不强，名师一去今不复返！以后虽然陆续引进一些优秀教师，但受制于体制和有限资源，师资队伍质量改进相对比较缓慢。

进入新世纪给我们带来了一个历史性的机遇。一方面，国家对于一流高校的投入随着经济实力的增而增加，另一方面，物理系师资队伍中一大批教师将先后退休，空出大量岗位。2002 年，国际评估团对清华大学物理系的评估报告特别强调：“这将是物理系的一个转折点，如何掌握这一契机，会影响到今后三十年系的发展”。我们清醒地认识到，这是一个贯彻叶先生师资队伍建设的最佳时机。如果我们在大力招聘一批有较大学术潜力的年青教师的同时，集中有限资源引进几位国内最好的领军人才，清华大学物理系整体水平将会有质的变化。

2003 年，在学校大力支持和系内广大教师的配合下，物理系在人事制度上开始改革。我们首先建立了 Faculty 和 Staff 两个系列。在新聘 Faculty 上，根据学科发展需要，对于已在国际上有一定影响的领军人物，特别是优秀的实验物理学家，我们选准引进对象，采取个案协商，集中使用学校提供的“985”和“211”资源，创造良好环境，为他们在清华做出好的研究成果而竭尽全力。5 年来我们先后引进了薛其坤、王力军、王亚愚、王向斌等一批优秀人才，均为一时之选，已经发挥出重要的作用。另一方面，对于具有较大潜力而研究领域又重要的青年学者，我们从 2003 年起开始实行 tenure-track 制度，旨在使有潜力的优秀青年教师在最有创造力的年龄段充分发挥其创造力，并提高我们教授和副教授职称的含金量。我们要求新聘用 tenure-track 助理教授的学术水平不低于系里现有副教授的平均水平，tenure-track

track 副教授的学术水平不低于系里现有教授的平均水平. tenure-track 人员最长聘期为 6 年, 期满后须通过严格的国际同行评审程序才能得到 tenure, 否则必须离开. 诚然, 目前优秀的海归博士后可以在国内许多一流大学或研究所直接当百人计划教授、研究员, 而我们只提供 tenure-track 助理教授职位, 这使得我们在激烈的人才竞争中处于不利地位. 但是我们相信, 随着国家的发展, 愿意在国内发展的青年物理学家会越来越多, 越来越优秀, 只要我们为 tenure-track 教师创造较好的研究条件和环境, 愿意迎接挑战的、有实力的年轻人会越来越多, 越来越好. 目前首位 tenure-track 副教授经过第一聘期后已流动到新的单位工作, 另有 4 位 tenure-track 助理教授正在努力工作. 陈曦助理教授 3 年来作为责任作者已在 Physical Review Letters 发表 3 篇论文, 研制出一台具有国际先进水准的 STM 仪器. 此外, 他还新开设了一门大一普通物理课, 其特点是理论讲授和实验教学同步进行, 并且由他一人教授. 他的教学极大调动了同学学习物理的热情, 得到同学的高度认可. 国内外同行普遍认为他不亚于美国一流大学物理系的助理教授.

此外, 我们对自己培养的刚毕业的学生采取“一个不留”的政策, 避免近亲繁殖, “逼”他们在不同的环境中做出成绩后再择优引进.

2 体制建设

除了优秀的教师队伍, 还必须建立一个与国际接轨的体制以及内部和谐稳定的环境, 使大家心情舒畅, 充分调动每个人积极性. 当年叶先生创建物理系时建立了教授治系的体制. 2003 年起, 我们借鉴过去经验, 结合现有体制, 建立和完善了一个以教授治学为核心的新体制. 我们建立了以全系教授组成的教授大会制度, 教授大会是物理系所有重大政策决定、faculty 人员引进、现有教师晋升等重要问题的决策机构, 下设规划委员会、学术委员会、教学委员会、学位分委员会、学生工作委员会和基础建设委员会. 许多问题由相关委员会讨论做出决定; 重大问题在相关的委员会提出议案的基础上, 提交教授大会讨论投票决定. 一般问题由简单多数表决通过决定; 重大问题的决议必须得到 2/3 出席人的同意方能通过. 由正副系主任和系党委书记组成的系务会作为执行机构负责系里日常运行工作, 系务会成员以个人身份分别参与某个(最多 2 个)委员会的工

作.

刚实行这套制度时, 我们曾有不少疑虑. 民主体制虽然会有许多优点, 但也存在诸如办事效率较低, 进行触动教师利益的改革较难等缺点. 但是, 还是要相信我们的教师. 2003 年, 我系教师大会无记名投票通过了加强教学、把教研系列教师的上课规定课时提高 50% 的决定. 有的老师对此百思不得其解, 问道“为什么会通过这样的不利于大家个人利益的决定呢?”我们只能回答: “大家真正认识到培养拔尖人才是教师的首要任务”. 经过五年的磨合与实践, 现在系里的同事们业已逐渐习惯了教授治学的新的体制. 我们根据运行的实际情况对新体制还在不断进行微调, 这为物理系可持续发展打下了很好的基础.

3 教学理念

研究型大学首要任务就是把优秀学生培养成一流创新人材.

教学中, 通常教师起主导作用, 因而我们首先必须有效地发挥研究做得好的教师在人才培养上的作用. 叶先生创办的清华大学物理系和理学院一个显著的特点是, 每位老师既做研究又从事教学. 这样使得学生了解学术前沿动态, 并直接参与科研, 十分有利于学生成才. 与当年教师纯教学不做研究的情况不同, 如今研究做得好的教师往往对研究有浓厚的兴趣, 自发地倾向于投入更多的精力在科研上而较少于教学, 更何况在当今急功近利的大环境下, 科研成果较易获得社会和学术界的承认, 更有利于个人发展. 因此, 为了更有效地发挥科学研究优秀的教师对人才培养的作用, 我们采取了许多措施, 促使系里资深教授特别是院士, 为学生实实在在、自始至终、一门门地上课. 2004 年秋季学期杨振宁先生给 2004 级本科生上了一学期普通物理课, 产生了很好的反响.

当年叶企孙先生主持下的清华大学物理系, 最主要的教学理念反映在如下这段文字^[2]: “在教课方面, 本系只授学生以基本知识, 使能于毕业后, 或从事于研究, 或从事于应用, 或从事于中等教育, 各得门径, 以求上进. 科目之分配, 则理论与实验并重, 重质而不重量. 每班专修物理学者, 其人数务求限制之, 使不超过约 14 人, 其用意在不使青年徒废光阴于彼所不能学者.”

叶企孙先生的上述教学理念可以概括为以下三

点:一是在“只授学生以基本知识”基础上的因材施教,实施对学生的个性化培养;二是人才培养和课程设置“重质不重量”;三是“理论与实验并重”,强调培养学生的实验能力.叶先生这些基本教学理念对于我们今天培养拔尖创新人才仍有指导作用.

叶先生根据国家的需求和学生个人的禀赋及爱好,精心规划,高瞻远瞩,除培育一批出类拔萃的物理学家人才外,还亲自指导一些物理高材生留学攻读应用学科,为我国许多高科技学科培养了奠基人或带头人,如气象学家赵九章,光学家龚祖同、王大珩,地球物理学家傅承义、翁文波和秦馨菱,电子学家冯秉铨、力学家钱伟长、海洋物理学家赫崇本、冶金学家王遵明、金属物理学家余瑞璜和葛庭燧等.1931年,清华大学物理系仅毕业杨逢挺一人,叶企孙推荐他到国内最优秀的中学之一的上海中学教物理,杨逢挺几十年如一日,为祖国人才培养做出重要贡献.清华大学物理系复系后即开始实行因材施教,但主要局限在对若干尖子生的“开小灶”上,而没有领悟叶先生使所有学生“各得门径,以求上进”的精髓.1998年,清华大学物理系设立基础科学班(以下简称基科班),吸引了一批有志于基础研究的学生.基科班采取了一系列独特的培养人才的做法,如建立Seminar培养模式,即让本科生及早进入老师的研究组,学会“在研究中渗透式地学习”的方法;规定基科班学生必修的数学物理必修课限于18门,剩下课程在导师指导下根据自己的发展方向选修,领域不拘一格、不受限制,实行个性化的培养.在几位主管教师呕心沥血的关心爱护下,一批非常优秀、非常有特点的毕业生开始涌现.2005年,鉴于基科班在社会上影响的增长和学校在招生方面的需求,由原来物理系和数学系的全部学生以及部分信息学院学生构成了“大基科班”.大基科班的课程设置,刚开始时相当刚性,全体学生低年级上相同的数学、物理课,课程程度也偏难.为了在大基科班环境下有效地因材施教,我们根据学生的兴趣、意愿和能力,分类制定教学计划,每门课还为学生提供多种选择.例如,现在一、二年级基科班的普通物理就有5种不同类型的课程:(1)为已有相当普通物理基础知识的同学开设的“费曼物理学”;(2)理论和实验同步进行,同一个人教的“基础物理理论和实验”;(3)中国综合性大学物理专业传统的“普通物理学”;(4)程度稍低的“普通物理学”;(5)全英文讲授的“物理学基础”.大基科班学生有多次选择的机会,有多种选择的课程,使得同学各得其所,实现主动地学习和成长.我们还

实施了导师制、教授值班制,辅导和回答同学各种问题,师生之间的接触和交流大大增加.

叶先生强调“只授学生以基本知识”,其重要性我们近年才有所体会,这实际上是因材施教培养学生的前提.老清华大学物理系的物理类必修课程不多,大多是物理学的基本知识,课堂教学时间不多,课余时间学生可以主动地自学,看大量参考书,选修其他课程,这既符合通才教育又符合因材施教的原则.清华大学物理系1933年毕业的傅承义院士回忆说^[3]:“那时,我们并没有多少必修课,也没有做习题的压力,可以说是自由得很.大部分时间都是用来自学,凭着自己的兴趣钻研老师指定的参考书.”程度不同,天分不同的学生,在自学上各尽其能,各取所需,都有自由发挥的条件,而且名师在指导自学时得以发挥其作用.这种宽松的学习环境对学生的成长极为有利.我们主观上总想让同学们多学一点,学深一些,殊不知这样既会使一部分同学丧失自信心,又会使一些学生失去学习上的主动性.而学习上的自信心和主动性是培养创新人才的最关键的两个要素.这也许是我们这些年来培养拔尖创新人才不尽如人意的原因之一.目前来说,我们因材施教的起点的门槛设置仍偏高,还需在“只授学生以基本知识”上做更多的事情.

为了培养杰出的学术人才,有必要在人才培养上以“重质不重量”作为指导思想.老清华大学物理系新生入学要求^[4]“入本系者应先与本系主任面商,以便将来选修之程序”,“大学物理之全年成绩,至少须为中等”.1929年,清华大学物理系第一届学生一共毕业4人,过了5年,叶先生颇为自豪地写道^[2]:“此重质不重量之方针,数年来颇有成效.民国十八年本系毕业生施士元先生现任中央大学物理学系主任,周同庆先生现任国立北京大学物理学系主任,王淦昌先生现任国立山东大学物理系教授.数年来国内物理学之臻于隆盛,实与本系对于青年所施之教育有密切关系”.

老清华大学物理系主要本着宁缺毋滥的原则选拔学生,通过转系和较高的淘汰率来保证所培养学生的质量.现在,来自社会和家长的压力,以及转系受到种种的限制,导致我们不可能有高淘汰率,因此我们今天的人才培养上的“重质不重量”应理解为在保证绝大多数同学各得其所、各自成才的基础上,把工作的重点转移到“更注重尖子学生的拔尖度”上.以往我们的教师把大部分精力放在帮助学习有困难的学生上,现在我们开始把工作的重心转向精心培

养优秀学生上,并希望以此带动中间层次的学生进步.鉴于每年清华大学本科新生中总有一些优秀学生,经过高中物理奥林匹克竞赛培训或自学,已经掌握了大学普通物理课的主要内容,他们再上普通物理,往往觉得“没劲”.我们在 2008 年秋季学期专门为这些新生开设了“费曼物理学”,人数限制在 30 人左右,选课者须通过预先考试.结果有 67 位学生报名,竞争十分激烈.我们希望通过配备各种优质的教学资源,以教师的激情感染、熏陶和激励学生,使那些少数优秀的学生能够得到最适合他们程度的教育.系里几位负责老师,学习叶先生等老一辈教师,对尖子生如数家珍,关心但不偏袒,为他们将来的发展操特别的心,为他们脱颖而出创造各种条件.为了表彰优秀,系里设立了本科生的最高奖“叶企孙奖”和研究生最高奖“吴有训奖”,每年在毕业典礼上颁发,奖金额虽小但在同学心目中是清华大学物理系学生的最高奖.除了关心学生“做学问”,我们还特别注意教育同学如何“做人”和“做事”.每年秋季学期我们要在学校大礼堂召开一次有特定主题的全系学生大会,每次由系主任、特邀嘉宾和系里的师生代表作报告,2004 年的大会主题是“为学”,2005 年是“为人”,2006 年是“就业导向和人生规划”,2007 年是“学风建设”,2008 年是“如何成才”.这些学生大会的主题,也是我们每年学生工作的主题.

物理学的基础是实验,叶先生早年就以注重实验而著称.他认为“自然科学以实验为基础.学生在中学时代即应对于实验方面得一良好之初步训练,倘徒恃课本,则既不能引起学生对于科学之兴趣,又不能使学生对于基本概念得一真切之了解;与其徒设此科,实不如暂缺之为愈”^[5].自 1928 年起,叶先生即规定物理系学生选修实验课的学分不得少于理论课的二分之一.由于资源限制,清华大学物理系复系之初的科研以理论研究为主.随着国家经济的发展和科教投入的增加,我们有了较好的发展实验的条件.近几年我们把引进人才的重点放在实验物理学家上.理科楼的办公用房也重新调整,把适合做实验的一层办公用房都调整出来作为实验用房.为

了加强学生理论与实验的联系,我们在去年专门选择有很好理论基础、又对实验有兴趣的新生开设了“基础物理理论和实验”这门理论和实验教学同步进行、同一个人教的普通物理课.为了加强研究生动手能力,我们坚持所有博士生都至少要做一学期实验物理课程的助教.系里还专为实验研究表现优异的学生设立了“任之恭奖”,随同前面提到的“叶企孙奖”和“吴有训奖”,并列为物理系学生的三大奖,每年一起颁发.系里将原来的各物理教学实验室整合成统一的实体性的实验物理教学中心,这个中心去年被评为国家的实验教学示范中心,目前我们正酝酿在中心实施更深入的改革,期望在加强学生实验能力上更上一层楼.

总之,经过 80 多年的风雨沧桑,叶企孙先生教育思想中的“广聘贤才—教研并重—教授治系”和“因材施教—重质不重量—理论和实验并重”这两大方面的理念不仅没有随着时间的流逝而失效,反而在我们今天拔尖人才培养实践中起着至关重要的指导作用.叶先生的教育思想中还有一些重要理念,如“理工结合—文理会通—通才教育”等,在当今的人才培养中也非常重要,仍待我们进一步学习和实践.作为叶企孙先生事业的后继者,为祖国培养出世界级的学术大师,是历史赋予我们的神圣使命.任重而道远,我们必须加倍努力,我们必须不断前进,以此告慰我们敬爱的叶先生.

参考文献

- [1] 李政道.纪念叶企孙老师.见:朱邦芬编.清华物理 80 年.北京:清华大学出版社,2006.263
- [2] 叶企孙.物理学系概况.见:清华大学史料选编(第二卷).北京:清华大学出版社,1996.396
- [3] 钱伟长主编.一代师表叶企孙.上海:上海科学技术出版社,1995.253
- [4] 物理学系 1936—1937 年度的课程总则.见:清华大学史料选编(第二卷).北京:清华大学出版社,1991.397
- [5] 叶企孙,郑彦芬编著.初等物理实验.北平:清华大学出版,1929.引自该书中的编者自序