

唐敖庆先生在量子化学研修班上的授课风采 ——深切缅怀唐敖庆先生仙逝十五周年

李楠^{1*} 李前树²

(北京理工大学¹机电学院; ²离退休处 北京 100081)

摘要 本文在缅怀我国著名科学家、卓越教育家和出色的科教事业领导者唐敖庆院士的丰功伟绩特别是教育和教学方面的杰出贡献基础上,重点追忆了唐先生在 1978 年 10 月到 1980 年 1 月的全国量子化学研究生、教师和科研人员研修班上讲授量子力学和量子化学课程的风采,以及创造出基础知识和个人状况浑然有别的二百多名学员都感到能听懂唐先生讲课内容并多有收获而没有半途退学者的奇迹,成为国内高校教学的一个经典。进而初步从课程内容处理、教学方法、讲课风格和讲课技巧等方面探索了唐先生授课的风范,以期供我们学习和借鉴。

关键词 唐敖庆 教育 授课 量子化学

Mr. Tang Aoqing's Teaching Style in the Quantum Chemistry Training Class

Li Nan^{1*}, Li Qianshu²

(¹ School of Mechanical and Electrical Engineering, ² Retired Department, Beijing Institute of Technology, Beijing, 100081)

Abstract On the basis of commemorating the great achievements of academician Tang Aoqing, a famous scientist, outstanding educator, and excellent leader of the scientific and educational cause in China, especially his remarkable contributions in the areas of education and teaching, this article places special focuses on recalling Mr. Tang's teaching style during the period from October 1978 to January 1980, when he imparted knowledge on Quantum Mechanics and Quantum Chemistry to a diverse audience of graduate students, educators, and researchers across the nation. Remarkably, more than two hundred students, each with distinct backgrounds and levels of understanding, were able to comprehend Mr. Tang's lectures and benefited greatly from the courses without the dropouts. This achievement has become a quintessential illustration of university-level instruction in China. Furthermore, the article explores Mr. Tang's exemplary teaching style, including how he approached course content, his teaching demeanor, and his instructional techniques, with the hope of providing a source of learning and inspiration for us.

Keywords Tang Aoqing, Education, Teaching, Quantum Chemistry

唐敖庆先生(1915. 11. 18—2008. 07. 15)是德高望重、科研和教学双馨的著名科学家、卓越教育家和出色的科教事业领导者。

唐先生是化学界的泰斗。他学识渊博、业绩辉煌,曾获 5 项国家自然科学基金(一等奖和二等奖各 2 项,三等奖 1 项),还是中国理论化学的奠基人,创建和领导吉林大学理论化学研究所和理论化学计算国家重点实验室,把其坚实的数理基

础应用于理论化学的研究中,形成了独特的科学研究体系,被誉为中国学派。他早在 1955 年就被选为中国科学院学部委员(院士),1981 年被选为中国科学院主席团成员,还被选为国际量子分子科学院院士。

唐先生是育人的巨匠。1952 年到吉林大学,与蔡镛生、关实之和陶慰荪等老一辈化学家一起创建了吉林大学化学系,培养出一批基础理论扎

* 联系人, 李楠 E-mail: leen04@bit.edu.cn

实、治学严谨的高层次理论化学优秀人才。从1956年起,先后担任吉林大学副校长、校长和名誉校长,对学校的发展作出了卓越的贡献,使吉林大学成为中国著名的重点大学。1989年,唐先生被授予全国优秀教师称号。

唐先生是我国自然科学基金的奠基人。1986~1990年任国家自然科学基金委员会首届主任,后任名誉主任,确立了国家自然科学基金委员会“支持基础研究,坚持自由探索,发挥导向作用”的战略定位,提出了“依靠专家、发扬民主、择优支持、公正合理”的十六字评审方针,建立了一套享有盛誉的专家评审系统,受到了科学界普遍赞誉,为我国的基础科学研究和自然科学基金发展作出了杰出的贡献。

作为一名卓越的教育家,唐先生不仅最先提出了高等学校要教学和科研并重的先进教学理念,而且几十年始终站在教学的第一线,有着丰富的教育和教学实践经验,桃李满天下。在吉林大学,讲授过无机化学、物理化学、物质结构、量子化学、统计力学等十余门课程,周课时多时达十六学时。他自己或和其他教师一起,在长春和全国多地共举办了十一期短期学习班,涉及量子化学、微观反应动力学、分子光谱和高分子物理等国内薄弱科研领域,培训了大量的教师和科研人员,大幅度地提升了全国物理化学和理论化学的水平。他以严谨和科学的课程体系以及独特的授课风格展现出育人巨匠传道授业的迷人风采,受到无数人的缅怀和崇敬。本文将重点追忆唐先生在其所办一期时间长、人数多和学员情况复杂的研修班上的授课风范,并力图探索其授课的理念及风格。

1 举办研修班的背景

1965年诺贝尔化学奖授予日本量子化学家福井谦一(Fukui Kenichi, 1918—1998)和美国量子化学家霍夫曼(Roald Hoffmann, 1937.07.18—),标志着量子化学里程碑式的发展,化学开始走向探索用实验和理论两种方法解决化学问题的新时代。但是当时国内对理论化学的认识远跟不上国际的形势,为此,唐先生报请教育部批准于1978年10月到1980年1月在吉林大学举办量子化学高校教师和科研人员进修班,主要有清华大学、云南大学等部属和地方高等院校,中国科学院福建物质结构研究所以及东北制药总厂等单位科研和工企研发人员共200余名注

册学员。同时,1978年全国恢复研究生招生,唐先生考虑到当时高校很多教师下放劳动尚未归来,师资力量不足,加之多年少有人搞科研,图书资料都很缺乏,特决定将吉林大学、厦门大学、山东大学、四川大学、东北师范大学和云南大学等六校以及中国科学院上海有机化学研究所和上海药物研究所等两所的研究生共30名在吉林大学组成跨校所的研究生班,并与高校教师和科研人员进修班共同组成量子化学研究生、教师和科研人员研修班(简称研修班),合上基础课。研修班结束后,研究生再返回原招生单位做学位论文^[1,2]。

研修班学员多,来自全国各地,有年逾半百的讲师和工程师,也有刚参加工作的年轻人。他们中有的是文革前和文革中的研究生和大学生,也有的是工农兵大学生,其数理基础较好的是原来讲授量子力学、量子化学和物质结构的高校教师,较差的是来自化工和石油等专业院校的教师、科研人员和工企研发人员。整个研修班学员的自然情况和基础知识明显参差不齐,其中,不少教师还是刚从下放劳动中归来。

当时学员的生活条件很差。长春冬天长,气候寒冷,那时供暖条件差,全体学员都住在吉林大学学生第八宿舍的三楼上,一间寝室住6~8人,只在二楼配有一间自习室。当时东北地区居民主食大部分供应玉米,只有四分之一的大米和白面,副食供应也很差,几乎只有蔬菜。学员凭一张餐券大灶就餐,平日中餐和晚餐均为一饭(玉米面窝头或玉米碴饭)一菜(白菜或萝卜,其中间有少许土豆),早餐另有玉米面糊。只有周三和周六午餐方有四两大米饭或白面馒头,菜中才有些肉末,而到周日只有上午9点和下午4点两餐。这对南方学员来说几乎是难以克服的生活困难,特别是开班后由于高强度的学习,使一些学员患上了浮肿病,后由学校申请,经省市两级政府批准才特殊照顾供应每个学员两斤鸡蛋和一斤白糖,以增加学员的营养。

2 唐先生对教材的处理

唐先生在研修班上,主讲量子力学和量子化学两门难教难学的核心课程。量子力学即使对富有数理基础的物理系学生都感到是最难学的一门课程,而英国理论物理学家狄拉克(Paul Adrien Maurice Dirac, 1902—1984)著的量子力学原理^[3]又是量子力学中最难读懂的高级教材之一,对于

只有一般数理基础的化学工作者更是望而却步。但是,唐先生认为该书是量子力学的经典,对学员终生教学和研究都有帮助,因此,决定在学员基础参差不齐的研修班上讲授该教材。

唐先生有宽厚的物理基础,他在西南联大聆听过吴大猷先生讲授的理论物理课^[4],又听过数学系研究生课程,因此能居高临下地统一审视量子力学和将要讲授的量子化学的内容,将之融为一体,既能使两课程无缝衔接、规避重复,又能使两个课程独成体系,各有特色(对量子力学注重打基础,对量子化学重视应用)。唐先生考虑到量子力学原理一书开篇无论在物理意义还是数学方法上对初学者都是难以理解的,容易使人望而生畏,于是,他便按照学员的理论基础,从大学学过的微分方程表述的薛定谔方程及其波函数求解讲起,前三章基本讲述了波动量子力学的主要内容。随后的三章再采用狄拉克的专著,用泛函分析中推广到连续谱的希尔伯特空间中的矢量和算子理论,诠释了狄拉克算子符号理论表述的量子力学的一般性本质,使对量子力学有更深刻的认识。最后六章再阐释量子力学的近似方法和应用,既讨论了粒子的振动、角动量和自旋的性质,又讨论了全同粒子体系、散射和相对论等量子力学原理的重要应用。这既是量子物理学包括电动力学和相对论力学等的基础,也是量子化学中分子反应动力学和相对论修正等的基础。类似地,在讲授量子化学时也做了相应的教材处理。从而使学员能全面地、深入地掌握量子力学和量子化学的基础知识,为进一步学习和应用打下坚实基础。

3 唐先生的教学方法

由于唐先生对课程的精心设计,虽然内容深奥,但是开课起点低,随后稳步提升,很快地达到了课程的预先设定水平。唐先生不仅非常重视基本概念和基本规律的物理意义讲解,还追求用科学语言的数学进行描述,因此,他不厌其烦地进行推导每一个公式,并把规律的物理意义和数学表示有机地联系起来,以进一步深化理解其本质。在推导中,对学员忘记或不熟悉的基础数理知识及时地给予讲解或补充,使学员不会因某一知识点的欠缺而影响继续听课。尤其是,大多公式的推导方法并不完全是现有书上的方法,而是他自己推导的更简洁、更易于理解的方法,所以学员们

听起来并不觉得困难。

唐先生讲课从不用讲稿,无论多么复杂的内容,甚至多位数字都能直接讲述或板书,从而可以直面学员体察学员的听课效果,据其反应,调节讲课内容和方法,达到更好的教学效果。特别是无论多么复杂的数学公式,他都能无稿而轻松自如地在黑板上给学员启发式地一步一步地推导,这既能给学员一定的思考时间,又能激发学员的学习积极性和主动性,使学员能跟随唐先生理解其推导思路,这可能是唐先生讲课最有特色的基本功。当然,这也不是一般人一蹴而就能学会的,需要学识、能力和技巧的高度统一。

唐先生也许是因为读过师范,深谙形而上的教育之道和形而下的授课之术,不仅讲课内容充实、学术水平高,而且有超群的技巧。他在讲量子力学课之初,先给学员传授学习该课的方法,介绍初、中和高级三个层次的参考书,打好学习的基础。进而在每次课结束时都要简要地总结一下讲课内容,指出重点和难点,便于学员复习。而每次一上课,他又会从不同于上一课的视角总结上节课内容,突显知识点之间多方面的联系,这不仅是复习也是更深入地凝练前节课的内容,还自然而然地、精确地为本节课的讲授做准备,使学员很好地理解课程的知识体系和开放性。

唐先生板书规范,字迹一笔一划,大而清楚,绝无乱涂乱改之处,大教室后排的学生也可看清。所书大小标题、概念和公式以及讲授重点等井然有序,特别是公式推导中的每个字母、符号以及上下标等都清晰可辨,一目了然。整个板书布局紧凑,疏密得当,匀称丰满,宛如一幅书画作品。

唐先生讲课虽有无锡家乡口音,但是吐字沉稳而清楚,似有节奏感,加之唐先生有很好的文学和哲学修养,讲课时语言精炼、重点突出、形象生动、逻辑性强,一字一句,直入心田,给人留下深刻印象。

唐先生讲课极端热忱,中气十足,富于感染力。当时没有麦克风,在二百多人的教室里无论在哪个角落,都能清清楚楚地听清他讲的内容。每次上四节课,他只在中间休息一次,但是讲课自始至终如一,充满激情,毫无松懈之时。每次讲完课换衣服时,即使在严冬都可以看到汗水早已浸透了他的衣领和后背,深使学员感动。

4 教学效果

尽管研修班的生活条件很差,学员的理论基

础和学习能力差距很大,但都被唐先生的渊博学识、授课风采和敬业精神所震撼,驱使他们奋力学习。唐先生在研修班主讲量子力学和量子化学两门课程,均为 120 学时。一周上三次课,每次四学时。学员上课在吉林大学理化楼的 200 多人的阶梯教室,由于除正式学员外,长春市的一些大学及研究所相关人员也有人旁听,所以每次上课都坐得水泄不通,后边的过道上也都加了椅凳。开学第一天,中央电视台新闻联播节目就展现了唐先生讲课时的盛况。其后,市内一些非专业的教师和学生,为了一睹唐先生的讲课风采,不少人自觉地去教室后边站着听课,甚至有人一听就是两节课而不愿离去。

由于唐先生上课时座无虚席,因此,有的学员买完早饭,占座后再吃。唐先生一开始讲课,室内立即一片肃静,大家眼不离地盯着唐先生的粉笔,随着板书而移动,耳不歇地听着唐先生的讲解,深恐漏掉一字一句,手不停地记着笔记,以留下永久的记忆。学员们都沉醉在听课中,直到唐先生结束了讲授后相当长的一段时间才陆续有人走出教室。他们白天上课,晚上就到自习室看书,由于自习室小,只能一些人学习到深夜,而另一些人早上 4、5 点钟就来到自习室。学员深深感到,这次研修班的学习是他们终身难得的进修机会。这促使他们团结共进,相互鼓励,基础好的学员帮助基础差的,没有一个人半途而退,最后都顺利地完成了学业,创造了国内开班讲学的奇迹。来自东北制药总厂的总工程师安静娴(女,后当选为中国工程院院士)在磺胺类药物的研制上很有成就,但是由于年龄大,对数理基础有些疏忘,学习并不轻松,但她每天坚持上课记笔记,课后先将漏记的笔记补完,再从头至尾复习推导,直到后半夜。大家都觉得她在工厂的工作繁忙,难以坚持跟班学习,但是她一直坚持到结业。在结业座谈会上,大家一致认为,唐先生学识渊博,记忆惊人,讲课不用讲稿,深入浅出,引人入胜,以其科学性 and 逻辑性吸引我们,我们听唐先生的课也是一种精神享受。虽然我们学员各方面差距都很大,但是我们都听得懂唐先生的讲课,都感到有很大的收获,学到了很多,学术水平有了很大地提高。我们无不感激能有这次机会听唐先生讲课,真是一生中难得的一件幸事,对我们将来的发展会有根本性的影响。

事实上,研修班结业后的几年中,这些学员大

多数成为单位的业务骨干,不少人在高等学校中被选任为院长,更有人被任命为高等学校的副校长和校长,在科研单位中也有人被选任为相应的领导职务,例如研究生程文旦曾任中国科学院福建物质结构研究所党委书记;研究生孙卫国曾任西华大学校长;进修生宋玉林曾任辽宁大学副校长;进修生吴国是和廖沐真曾先后任清华大学化学学院院长等等,难以一一列举,特别是,研究生陈凯先早在 1999 年就被选为中国科学院院士。

5 结语

在科学的春天刚刚到来的 1978 年,唐先生举办了国内 200 余人参加的研究生、教师和科研人员研修班,进行为期十五个月的理论化学的系统讲授,大大提高了学员的理论化学学术水平,为我国改革开放后的化学发展做出了重要的基础性贡献,这本身就是一项战略性举措,显示了唐先生高瞻远瞩的科学洞察力和勇于创新的实践精神。

唐先生在研修班上亲自主讲了量子力学和量子化学两门核心课程。从授课内容来说,不仅有极高的学术水平,而且能够根据教学需要对课程内容进行重新组织,集基本概念、基本规律和应用于一体,布局严谨、融会贯通,自成体系,充满哲学思辨,极富启发性,又能引导学科交叉,显现出诱人的科学美。他在四学时的讲课中不用讲稿,讲述如注,淋漓潇洒,按学员的反应收放自如,形成其授课的独特风格。而其高超的讲课技巧包括总结和提示,凸显重点,前呼后应;板书工整,匀称有序,重点醒目;讲述语言精炼,形象生动,抑扬顿挫,似有磁力,给人一种语言美的享受。正是唐先生这种讲课内容的科学美和讲课技巧的语言美的完美结合,加之不用讲稿的特色和讲课的激情,铸就了唐先生授课这一令人高山仰止的丰碑,创造出在艰苦的环境下,知识基础和个人状况浑然不同的高校教师、科研人员和工企科研人员组成的二百多人研修班自始至终坚持刻苦学习,而无一半途而退,都称赞“听唐先生的课既有很大的收获,又是一种精神享受”。这不能不堪称是高校教学中的奇迹,在一定意义上可以说,达到了前无古人后无来者的不可逾越的高峰,成为我国高等学校教学的永恒经典。

今天我们不仅缅怀唐先生,追忆其科研和教育的丰功业绩及授课风采,更要努力地学习唐先生的教学和科研并重的科学教育理念和唐先生授

课的卓绝风范,努力提高自己的业务水平,为祖国的教育和科研事业做出更大的贡献。

参 考 文 献

[1] 林梦海. 高山仰止——唐敖庆和他的弟子们. 厦门: 厦门大学出版社, 2015, 122~134.

[2] 刘远,董汉良. 一代宗师风范永存:唐敖庆百年诞辰纪念集. 长春: 吉林大学出版社, 2015, 110-111, 215-218, 227-230.

[3] P. A. M. 狄拉克(著), 陈咸享(译)/咯兴林(校). 量子力学原理. 北京: 科学出版社, 1965.

[4] 吴大猷. 理论物理. 北京: 科学出版社, 1983, 3.

《化学通报》“纪念创刊 90 周年”专栏征稿和中国化学会《化学通报》优秀论文奖与优秀编审奖评审启事

《化学通报》创刊于 1934 年 1 月,原名《化学》(Chemistry),1952 年更名为《化学通报》,是我国化学界历史最为悠久的学术期刊之一。2024 年,我们将迎来本刊创刊 90 周年。本刊编委会和编辑部将举办系列纪念活动,并将全年开辟《纪念创刊 90 周年》专栏。为此,特向全国化学同仁征求稿件。

征稿内容包括:

- (1) 纪念和回顾《化学通报》及其前身《化学》的文章;
- (2) 展示我国化学科研、化学教学、化学工业所取得的巨大成就的论文、评述;
- (3) 有纪念意义的史实论文、图片;
- (4) 以“我与化学通报”为题的纪念文章,等。

著名的无机化学家戴安邦先生是本刊的创始人,他不仅对我国无机化学的发展作出了巨大贡献,而且始终如一地关心和支持本刊的发展与壮大,特别是他对后辈的关怀、提携更是令人钦佩。为鼓励和促进《化学通报》的发展,戴先生生前发起并捐资创立了“中国化学会《化学通报》优秀论文奖和优秀编审奖”。值本刊创刊 90 周年之际,将开展 2019—2022 年度“优秀论文奖”、“优秀编审奖”的评审工作。为此,热烈欢迎广大读者、作者、审稿专家和历任与本届编委向编辑部推荐候选论文和候选人,也欢迎广大作者、审稿专家和编委自荐。

征稿与推荐截止日期为 2024 年 6 月 30 日。欢迎广大读者、作者与化学同仁来函来电咨询有关事项。投稿请登录本刊网站 <http://www.hxtb.org>,推荐或自荐请致函本刊编辑部:

地址:北京市海淀区中关村北一街 2 号

邮政编码:100190

电话:010-62554183

E-mail: hxtb@iccas.ac.cn

《化学通报》编辑部

2023-07-05