

# 基于多元化模式下《能源计量技术》课程教学的初探

顾海林 张光学 池作和 彭超

(中国计量大学 浙江 杭州 310018)

**[摘要]** 本文以国家节能减排政策为背景,同时为顺应国家提出的“建立新型信息学观念,改进教学方法,帮助提高教学效果,创新在线和传统合理混合的新型教学模式”理念,针对目前《能源计量技术》课程教学实践环节中存在的问题与不足,提出一种“课堂授课和虚拟教学相结合,校内实验和校外实践相结合”的多元化教学模式,目的是提高教学质量,充分调动学生对本课程学习的积极性,为学生将来的就业提供有力帮助。

**[关键词]** 能源计量技术;综合性实验;虚拟教学;多元化教学

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.06.1100

能源计量涉及热工量、化学量、力学量、电量等诸多科学测量参数的应用,涵盖了社会生活的各个环节,尤其是在工业生产领域,从原材料采集、运输、物料交接、生产过程控制到成品出厂,都需要通过对数据进行测量来控制能源的使用。离开计量数据管理,就不能量化各生产环节的能源消耗,各项节能措施就无法实施,所以说能源计量是企业生产经营管理必不可少的基本条件<sup>[1]</sup>。工业企业作为能源消耗大户,增强节能意识,加强能源计量管理,提高能源利用效率,对保障经济发展后续能力、建立资源节约型社会和节能型工业都具有十分重要的意义。伴随着工业4.0号角的吹响,各国更加重视对煤炭、石油、天然气和电力等能源的计量工作。当前,我国能源发展面临着一系列挑战,为顺应国家节能减排政策,提高我国能源计量水平,部分高校开设了《能源计量技术》课程。这是一门以“计量”为特色的课程,开设本课程目标是让学生了解我国能源的一般状况及节能减排政策,掌握能源计量原理,能源介质流动中的速度测量技术和能量计量和测量技术。更进一步使学生对重要用能设备、热力设备的热量平衡测试技术有深入了解。

目前,《能源计量技术》主要采用传统的课堂教学模式,教师上课以课堂教学为主,要求学生课前预习,课中认真听讲,课后复习并完成作业,这种教学模式存在一些弊端。而相较于传统的师生面对面的课堂教学模式,多元化教学模式将课堂授课与虚拟实验教学、校内实验和校外实践等多种教学方式有机整合。这样不仅可以大大提高学生整个教学活动中的参与度和学生的自主学习意愿与能力,增强师生的互动性,还能提升教学效果,提高教学质量,更重要的是学生能够学以致用,这对他们未来的就业大有帮助。

## 一、《能源计量技术》课程教学现状及问题

### 1. 教学现状

目前开设《能源计量技术》这门课程的高校并不多,作为一门专业性强的选修课,要求学生在理解相关专业基础课的前提下通过对能源计量原理的学习和各种能源计量设备的认知逐步掌握能源介质流动中的速度测量等技术。其中相关专业基础课包括传热学、工程热力学、流体力学,这些课程注重理论知识,具有概念多、术语多、公式计算多的“三多”特征<sup>[2]</sup>,需要学生在深入理解公式原理的基础上进行大量习题练习,以达到可以解决实际工程问题的水平。与“三多”课程不同,《能源计量技术》是一门与实际工程紧密联系并对工程中所用到的技术方法与设备进行介绍的课程,教材中对公式定理的讲解并不多,工业生产中所用到的能源计量设备与技术转化成文字叙述搬到了书本上。目前,大部分高校采用的教学模式依然是传统的课堂教学,很少重视课堂教学与课外实践相结合的多元化教学模式,传统教学模式对于本课程教学来说存在许多弊端,不利于教师很好的完成教学任务达到教学目的,更不利于学生真正理解教材内容,掌握关键技术。

### 2. 传统教学模式中的问题

传统的教学模式中教师处于主动地位,学生却是被动接受新知识的状态。老师与学生之间缺少积极的互动,学生对所学课程也缺少兴趣。采用传统教学模式在《能源计量技术》教学的过程中,也存在上述问题,下面就从课程性质、教师、学生三个角度分析造成问题出现的原因:

(1) 对于课程本身而言,一方面,实际工程中所运用的技术、设备、工作流程通过文字和图片表达在教材中,难免会因为表述不到位造成学生理解不透彻。加上对具体工程实践没有感性认识,难以将知识具体化到设备,随着课程的深入,最后只会让学生觉得教学太枯燥,学习兴趣被大大降低。另一方面,《能源计量技术》本身涉及多门专业基础课中的知识,涵盖了众多定理和公式,其中还涉及高等数学中的偏微分、空间向量等知识点,如若学生专业基础课掌握的不够牢固或者从来没有学过,那么在学习本课程时将会更加吃力。

(2) 对于教师来说,传统教学模式以教师为中心,教师按照学院制定的教学大纲安排教学进度,并按照进度表的顺序向学生讲解课程。当前高校专业课时被大幅压缩,教师只能加快上课进度,有时还会酌情对课本教学内容做出一些删减,这就导致了“满堂灌”的现象出现。即使教师知道这种教学模式的缺点想通过课后布置作业的方式来弥补,但学生从第一节课开始就留下很多难以理解的内容,往后越积越多已经无法独立完成课后作业,学习积极性越来越低,最后导致教学质量大幅下降。

(3) 对于学生而言,主要存在以下两方面问题。第一,大多数学生学习主动性较差,基本不进行课前预习工作,对知识点的掌握寄希望于教师的课堂讲解。然而教师并不能完全掌握学生对知识点的学习情况,只能按照教学大纲和自己的理解授课,学生带着课后的问题等着老师下一节课解答,久而久之就造成一个不良循环。第二,当代大学生思想活跃,接受新鲜事物的能力强,接触知识的方法与途径

多样,不少学生在课后会观看慕课等教育网站的视频课。他们已经不满足于传统的面对面教学方式,想要利用互联网在课后弥补课上没有听懂的内容。长此以往,学生对课堂教学的重视程度会下降,他们将精力更多的花在了线上教学,这对课堂教学效果产生负面影响。

## 二、多元化教学模式在课程教学中的应用

多元化教学模式是相对于传统教学模式中单一的、简单的知识传授而言的,也是新课改倡导的教学理念。采用不同的教学方法,以充分发挥学生的主体性,使学生在掌握课堂上学习的基本专业知识的同时提高自身实践水平和处理实际问题的能力,为以后的个人职业发展打下坚实基础。教育体制的不断变革与完善,要求教育的方式和手段也要适应体制的变化,这就要求如今的高校教师做出由过去的“填鸭式”教学到现在的多元化教学模式的全新尝试,只有这样才有利于形成师生之间积极的互动关系,帮助学生全方位理解课程内容,达到良好的讲学效果<sup>[3]</sup>。

针对现存问题,本文提出在理论教学过程中,改革传统的教学模式,结合部分实验设计内容,将理论与实践相结合开展综合实验课。可以依托教师现有与锅炉、电厂、空调企业相关的科研项目,由教师负责编写实验手册,指导学生结合实际科研项目进行实验设计并验证。这样不仅能激发学生的学习兴趣,加深对课本知识的理解,而且能让学生得到课本以外知识的延伸,对培养学生的创新意识和创新能力具有重要意义。另一方面,随着科技水平的不断发展和信息化时代下对互联网应用的不断扩大,通过虚拟实验平台监测设备运行工况逐渐成了企业管理的重要手段。因此作为工程类本科生的一种教学方式,虚拟教学在实验教学过程中越来越凸显其重要性。笔者在实验教学中引入虚拟实验教学,即引入虚拟仿真实验平台,利用相关企业设备管理模拟软件(BIM),对能源计量器具及过程进行直观演示,虚拟实验对象和学生之间可以通过计算机进行良好互动。学生在学习过程中能清晰地认识能源计量器具,了解能源计量的过程,加强对课堂所学内容的掌握的同时提高了课程的教学质量。

具体从以下方面对教学环节进行初步探索:

(1) 对现有教学内容加以整合,将部分内容与实际工程相结合。这部分可以突出工程应用实际,将教师现有与热电厂相关的科研项目融入其中,指导学生开展综合性实验课。由教师预先拟定实验任务书,将几个学生分为一个组,不同组获得的实验任务也不同,学生根据所学理论知识,设计出能源计量方案,由教师审阅。设计过程中,学生有不懂的地方可以向指导教师,指导教师在旁督促指导并纠正错误,结束后由学生分析实验设计结果并写出实验报告。整个实验教学要做好过程管理,指导教师对每个环节进行打分,最后结合实验报告的成绩给出综合评价,此部分成绩为本课程期末总评成绩的重要组成部分。

(2) 在理论教学中引入虚拟实验教学。这一部分教学内容可以增强学生浓厚的学习兴趣,帮助学生了解实际生产过程中能源计量的应用。由于我校计量测试工程学院设有“虚拟仿真”国家级平台,涵盖了热力发电厂、锅炉、空调系统等虚拟仿真软件,这为虚拟实验教学模式的引入提供了基础。利用虚拟仪器设备,仿真软件可以对不同的实验项目按照不同的框架进行调整,自行设计实验方案和测试方法,从而给学生创造出真实的工作岗位。指导教师保证虚拟实验的教学以能源计量技术课程内容为基础,以实际工程项目需求为导向,通过虚拟仪器设备实现虚拟仿真实验情况查看、实验项目管理、实验成绩管理和实验资料管理等,从而达到教学效果,保证教学质量<sup>[4]</sup>。虚拟实验教学不需要各种实验设备及实验空间,因此可以利用学院的机房平台开展教学。

(3) 组织学生参观相关企业,开展认识实习。充分利用校企合作平台,企业相关负责人带领学生参观生产车间,近距离观察能源计量设备更加深入直观的了解目前企业的能源计量及能源管理的现状及不足。参观结束后学生需结合校内虚拟实验和校外认识实习的所获所感,撰写调研报告,描述企业能源计量系统状况,指出存在的不足及改进方案。最后由教师对报告进行评价。

(4) 在多元化教学模式的基础上,对考核机制进行改革。考核是检阅教学效果好坏的重要手段,也是教学改革能否顺利进行的根本保障。因此,建立一套科学的、适应新教学方法的考核评价体系,改变以往的“一张考卷定成绩”的简单评价模式<sup>[5]</sup>,以最大限度的调动学生学习的积极性和主观能动性是十分重要的。考核分为三个部分:基础理论考试;实验报告;基于实际参观总结的调研报告。其中理论考试即为课程期终考试,由学院教研组统一出题,考试内容应重点突出能源计量技术课程特点,尽量减少复杂计算,多设置概念题和实验设计题。实验报告部分分为综合性实验和虚拟实验两部分,其中综合性实验重点考察学生对实际工程的思考分析、设计实验方案的能力。虚拟实验主要考察学生运用虚拟软件对虚拟仪器设备进

行控制的能力。调研报告内容则总结了校内校外教学所学到的东西,每位同学的参观感受不尽相同,看待企业能源计量系统现状与问题的角度也不一样。教师应根据实际内容给出客观评价。对于以上三个部分占本课程总评成绩比例作如下规定:基础理论考试占50%,实验报告占30%,调研报告占20%,具体分配方式需要根据教学效果和学生反馈情况进行灵活调整。

### 三、结束语

《能源计量技术》作为热能与动力工程专业本科生的一门专业选修课,将“能源”与“计量”两专业知识相结合,同时还包含了传热学、工程热力学、流体力学等专业基础知识,该课程顺应当前工业4.0、大数据与人工智能的潮流对目前先进的能源计量技术和计量设备做出介绍。由于能源计量技术是与实际工程紧密联系的综合性课程,要求学生完全掌握这门课依靠传统教学模式是远远不够的。因此,笔者充分利用我校计量测试工程学院设有“虚拟仿真”国家级平台以及部分教师与校外企业的合作项目等优势资源,对基于多元化教学模式下的能源计量技术课程教学进行了初步探索。本次教学改革通过案例分析、虚拟实验教学以及实际调研等多元化手段帮助学生更好的理解理论知识并与实践相结合,对提升教学效果以及学生后

续的专业课学习具有重要意义,对于其他专业课程的教学改革也有借鉴意义,更为培养能源计量方向专业技术人员奠定了良好基础。

### 参考文献

- [1]姜春娟.改进能源计量管理夯实企业节能降耗的基础[J].城市建设理论与实践:电子版,2011(34).
- [2]沈超群.《工程热力学》混合课程建设的初步设想[J].当代教育实践与教学研究,2019(24).
- [3]任丽丽.多元化教学模式之探究[J].赤子,2013,000(002):78
- [4]胡浩威,储蔚,方廷勇,等.基于虚拟仿真实验的热力发电厂教学改革探索[J].西部素质教育,2019,5(03):157-158.
- [5]张光学,王进卿,池作和.能源与动力专业CFD课程教学模式改革[J].中国冶金教育,2015,000(006):20-21,25.

### 作者简介:

顾海林(1990-),男,浙江,博士,讲师。研究方向:能源清洁利用。

## 小小随堂本 绽放大空间 ——论数学“随堂本”有效使用的实践与思考

吴燕燕 王冬平 孟雪丽

(东营区实验小学 山东 东营 257000)

**摘要**小学阶段,学生课堂上都准备着一本练习本,然而,当前教学中,随堂本使用规范欠佳,作者通过分析当前情况,找出了原因,寻找解决策略,希望促使随堂本得到优化。在此基础上深入挖掘随堂本练习、预习、检查等方面功能,在其互动中提高学生随堂本的重视。

**关键词**随堂本;数学;使用

**DOI** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.06.1101

### 前言

通常情况下,随堂本是位于教材配套课题作业本以及草稿本间的,学生能在课堂随时练习与解决。实际教学过程中,部分教师未引起关注,都是任由学生随意使用草稿本与随堂本,在使用过程中缺少规范性,然而,随堂本是学生学习品质与数学素养中非常重要的一部分,不但可以端正学生学习态度,还有利于学生思维发展。

#### 1. 随堂练习重要性

随堂练习是教师在教育教学过程中,要帮助学生将实际遇到的课堂问题,在课堂上及时的进行练习,帮助学生更好的学习知识。对于数学来说,随堂练习的过程就是进行数学化的一个过程,是学生在进行学习过程当中获取到的某种数学教学过程。多进行随堂练习,能帮助学生形成良好的数学思维模式,有利于其养成良好的数学建模思想。数学思维模式的培养可以经过长期的训练养成,培养高中学生良好的学生数学思维方式,就是在数学教学过程当中,培养学生科学的思考问题的方法。促进学生更好地在实际生活中应用数学知识,进而能够使学生对数学有全面深入的认知<sup>[1]</sup>。

#### 2. 随堂本使用情况分析

为了了解学生随堂本的具体情况,发现问题,为后续实践提供支持,作者分析了我校三年级两个班学生随堂本情况。

##### 2.1 整体性调查

三年级学生随堂本使用情况调查表

	随堂草稿混用	所占百分比	版面不合理	所占百分比	能合理安排版面	所占百分比
301(30)	15	50%	10	33.3%	5	16.6%
3.2(30)	14	46.6%	7	23.3%	9	30%

即便作者调查班级的数学老师对于随堂本使用提出过要求,但整体情况不佳,有部分学生没有清楚定位随堂本与草稿本,总是将两者混淆。之后少部分学生能合理的安排版面。

##### 2.2 个例调查

作者抽查了60名学生中最凌乱的15份作业本,分析了学生整体数学学习情况,这些随堂课本书写乱的学生,思维缺乏条理性。在此有5位学生是两个班中注意力分散、学习较为困难的学生,作者认为,导致此种情况的原因有如下几方面:

(1)教师不注重随堂本使用。(2)缺少指导性。所以我们需要从教学角落开发,发展期特有功效,协助学生更好的学习数学知识<sup>[2]</sup>。

#### 3. 随堂本有效运用对策

##### 3.1 定位随堂本,扫描细节

规范运用随堂练习本有助于帮助学生养成优良的学习习惯,教学过程中,学生规范运用随堂本可以帮助学生更好的学习数学。但是现阶段学生运用随堂本的家会不多,相应配套作业本有关排版都设置完好,加之教师对随堂练习本重视度不高,觉得随堂本只承担课题学生试一试,因此都不会过度的去批改,更加谈及不到相应的指导。因此,作者调查的年级在随堂本上都有一个共性,简单来讲便是处在“原生态”。所以,需要更好的运用随堂本,除去提高教师认识以外,还需要更细致的

对其指导、落实。

##### 3.2 统一随堂本书写格式

为进一步规范随堂本,作者与学生制定了如下格式要求:(1)维持随堂本封面整洁,字迹清晰。(2)保持每天在练习前标注清楚日期与内容,完善习题。(3)与每天的作业分开。(4)合理、有效安排版面,依次做习题。

##### 3.3 培养学生养成记笔记的意识

教师要为学生积极构建良好的学习氛围,从而促进学生养成记笔记的学习意识。只有这样,学生才可以放下心理压力,积极思考问题,主动同教师和同学展开交流与沟通,将课堂中的知识有层次的记到“随堂笔记本”中,从而取得良好的教学效果。当然,这离不开教师为学生提供充足的练习时间,教师要积极挖掘教材内容,组织学生展开深入有效学习,并鼓励学生深入交流,相互查看彼此记的“随堂本”。

##### 3.4 使学生明确“随堂本”的任务

要想积极推动学生高效的在课堂中练习、学习,教师首先要确立“随堂本”的重要任务。这个任务制定不仅要使学生通过积极思考可以解决,同时还要有挑战性。假如教师只是随意的为学生布置几个练习此,学生便不会认真的记笔记,那么“随堂本”为也就成了一种形式上的事情;假如教师设置的问题过于难,没有学生能解答,那么就会使学生降低对“随堂本”的兴趣。所以,教师要在熟知小学数学教材的基础上,掌握数学教学的重点和难点,同时还要结合小学生的实际情况,给出学生明确的“随堂本”任务。

##### 3.5 科学灵活地对“随堂本”进行评价

在学习过程中,教师要合理的评价机制,尽量从多角度进行评价,全力发掘小学生学习当中尤其是数学学习中的价值,提高学生的积极性,帮助学生树立自信心。例如,教师采用定量评价、小组成员间展开互评、不同小组成员互相评价等科学灵活的形式,对小组活动进行评价。这样一来,就可以使学生深入意识到自身的优点与缺点,在今后数学学习过程中,投入更多热情,进而也可以促进学习小组具有较强的凝聚力,然后推动整个班级学生的共同进步,破除了过去老旧教学方式中的弊端。教师尽量在每个活动结束后,通过科学灵活地形式对学生做的“随堂本”进行评价,对于学生的做的笔记及时指正,帮助学生正确做好“随堂本”学。同时,教师还可以将学生在数学学习当中做的“随堂本”好的一些情况,进行班级分享,从而使更多学生得到感悟。

### 结束语

综上所述,随堂本最重要的便是让学生在经历问题之后,可以通过尝试、探索等环节,提高学生的思维品质,帮助学生养成良好的学习习惯,因此,教师要积极改变传统的教学形式,要采取多样化的教学方式,通过让学生养成课堂中做好“随堂本”的习惯,来激发学生的学习热情,提升学生的积极性,培养学生能够更好地处理问题,拥有获取新知识的能力与交流合作的能力,全面提升当前教育教学水平。

### 参考文献

- [1]郭艳波.浅析小学数学课堂教学中游戏化教学法的运用策略[J].考试周刊,2020(79):55-56.
- [2]黄清连.激励策略在小学数学教育中的有效运用研究[J].考试周刊,2020(79):57-58.