西安科技大学

XI'AN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

教师教学参考

2023年 第4期

总 第101期

◎西安科技大学召开本科教育教学审核评估线上评估启动会

◎聚焦教研强基础 分享交流提质量——侯媛彬教授分享交流经验

◎产出导向的课程教学：设计、实施与评价（王永泉 等）

◎加强部省协同联动促进高质量审核评估（刘建林）

◎问题式教学探索与实践（郭长立）

西安科技大学教师发展中心主办

中心简介

Brief Introduction of CFD

为贯彻《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020）》《教育部财政部关于“十二五”期间实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”的意见》和《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》等文件精神，2012年7月经校党委会研究决定成立教师教学发展中心，2019年5月更名为教师发展中心。

西安科技大学教师发展中心是面向校内全体教师及教学管理人员的教师教学工作咨询服务机构。中心以“更新教学观念，交流教学经验，提升教学能力，提高教学质量”为宗旨，为教师教学理念的更新、教学水平和教学能力的提升，提供一个学习、交流的平台，促进学校教学质量的不断提高。

中心现设主任2名，下设综合办公室，现有专职工作人员4人。中心还聘请了由省级、校级教学名师，省级师德楷模、师德标兵组成的教师教学发展指导专家委员会。

西安科技大学教师教学发展指导专家委员会成员名单

丁正生	李树刚	邓　军	蒋　林	李　曼	任建喜	李占利
刘向荣	王贵荣	李红霞	师新民	刘金瑄	杜慧玲	张传伟
李白萍	李侃社	周安宁	李　明	史经俭	赵晓光	田水承
吴冬梅	张释如	汪　梅	张慧梅	李国民	薛　河	戴　俊
赵高长	蔡会武	赵　京	张小艳（计算机）		李朋林	赵兵朝
李金勇	杨惠珺	王再英	曹现刚	张亚婷	张淑云	曹　萍
高振岗	胡荣明	张　涛	郭长立	陈　杰	杜京义	张旭辉

教师教学参考

2023 年第 4 期　总第 101 期
（2023 年 6 月 30 日）

目　录

◇工作动态

西安科技大学召开本科教育教学审核评估线上评估启动会 . . . 1

聚焦教研强基础 分享交流提质量——侯媛彬教授分享交流经验 4

我校参加 2023 年西北地区高等学校教师教学发展中心联盟年会 5

2023 年上半年教师发展中心活动汇总. 6

◇教学与评估

产出导向的课程教学：设计、实施与评价 8

什么是好的课程设计 20

加强部省协同联动促进高质量审核评估 26

◇教学经验

问题式教学探索与实践 30

西安科技大学召开本科教育教学审核评估线上评估启动会

6 月 5 日，西安科技大学在煤炭科技中心二楼报告厅召开新一轮本科教育教学审核评估线上评估启动会。审核评估专家组组长、大连理工大学原副校长李志义教授，专家组副组长、江苏理工学院原党委书记朱林生教授，评估组专家：武汉大学原副校长吴平教授，中国矿业大学副校长张吉雄教授，中国矿业大学（北京）副校长刘波教授，安徽艺术学院副校长柳友荣教授，西安石油大学副校长陈军斌教授，西安工程大学副校长戴鸿教授，北京电子科技学院副校长肖嵩教授，北京师范大学高等教育研究院院长周海涛教授，东南大学教学委员会副主任李启明教授，西南大学劳动教育研究院院长孙振东教授，山东科技大学安全与环境工程学院院长程卫民教授，西安电子科技大学计算机科学与技术学院院长崔江涛教授，长安大学教务处处长张圣忠教授及陕西省委教育工委、陕西省教育厅二级巡视员杨盛涛，中国西部高等教育评估中心主任陆根书，以线上形式出席会议。校党委书记蒋林代表学校致欢迎辞，评估启动会由校长来兴平主持，学校全体校领导出席会议。

杨盛涛在讲话中指出，新一轮审核评估是全面落实中央教育评价改革的内在需求，是加快构建中国特色高等教育质量保障体系的重要途径，也是促进高等教育高质量发展的现实需要。他强调，西安科技大学要以饱满的精神状态、高涨的工作热情、负责的工作态度，为专家组提供全面客观的信息，做好各方面服务保障，认真配合好专家工作；要以学习心、开放态融入本次审核评估，实事求是亮出问题、研究问题、解决问题；要把专家意见变为具体措施，真正实现以评促建、以评促改、以评促管、以评促强的目标。

李志义介绍了新一轮本科教育教学审核评估的重要意义，代表专家组就线上评估工作安排、考察任务和纪律要求等方面进行了简要介绍。他指出，新一轮审核评估全面对接新时代本科教育教学新要求，更加注重发挥评估诊断作用，紧扣提升人才培养质量；更加注重全面检视高校立德树人成效，更有利于巩固本科教育教学核心地位；更突出分层分类评估和诊断功能，引导高校科学定位和特色发展，是推动高等教育高质量发展的重要策略。他希望，学校以学习心、开放态积极对待评估，共同分析发展中的困难问题，总结办学经验，梳理办学思路，分析存在问题，明确改进措施，圆满完成评估任务。

蒋林在致辞中简要介绍了学校历史沿革、办学成就和在本科教育教学方面所做的主要工作。他强调，开展新一轮本科教育教学审核评估，对学校牢固树立以本为本，全面提高人才培养质量，实现学校内涵发展、特色发展、创新发展具有重大意义。本次审核评估是学校进一步深化教育教学改革、加强学科专业建设、提高人才培养质量的重大机遇和良好契机。全校干部师生将全力配合专家组，认真抓好整改提升，把评估结果运用到人才培养全过程和办学治校各环节，不断提升学校本科教育教学水平，确保审核评估顺利完成。

来兴平从学校历史沿革与基本现状、人才培养与育人成效、特色亮点与发展愿景等三个方面做了自评补充汇报。他强调，学校将以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，深入学习贯彻习近平总书记关于教育的重要论述和来陕考察重要讲话重要指示精神，秉承“祖国利益高于一切”的

校训，加快建设能源、安全领域世界一流大学，为服务国家经济社会发展作出新的更大的贡献。

根据评估工作安排，新一轮审核评估采取线上评估与入校评估相结合的方式进行。即日起，专家组对我校全面开展线上评估，依据审核评估的指标体系，通过认真审阅“1+3+3”报告、支撑材料、听课看课、访谈座谈以及调阅材料等方式，对学校本科教育教学工作进行全面考察。接下来，学校将以饱满的工作热情、昂扬的精神状态、积极的迎评态度，把审核评估工作融入到日常教育教学过程，全力配合专家组做好审核评估各项工作，充分展现我校本科教育教学工作的良好风貌。

学校各职能部门主要负责人，各学院（部）党政主要负责人、分管教学工作负责人，校本科教学督导组组长参加了会议。

聚焦教研强基础 分享交流提质量

——侯媛彬教授分享交流经验

6 月 29 日下午，教学督导组组长侯媛彬教授做客学校教师发展中心，参加 2023 年上半年第十二场专家交流咨询活动，到场教师满怀热情，积极交流互动。

侯媛彬就教学质量的提升分享了自身经验。强调基于 OBE 理念的本科教学质量提升是由管理分配、执行过程、监督反馈、找出问题部分组成的，最终通过不断的改进，达到教学质量螺旋式升华的环节，围绕这一成果导向的理念形成更高水平的人才培养体系。一方面，把立德树人的目标贯彻到学科体系、教学体系、教材体系以及管理体系的设计之中；另一方面，教学过程应切实落实五育并举，培养德智体美劳全面发展的学生。

侯媛彬就新工科教师跨界发展分享了自身见解。第一要重塑基于新工科人才培养的教师跨界发展工作新理念；第二要打造基于全生命周期的教师发展培训新体系；第三是面向优秀教师，以跨学科发展、科教融合、金课示范，校企深度合作为主题的领航计划；第四是面向潜质教师，以教学诊断培训提升、评估反馈持续改进为重点的助航计划；第五是面向教学督导，适应“互联网＋”教育，更新教学理念，创新督导方式为内涵的续航计划。侯媛彬教授结合自身的丰富教学、科研经验与青年教师共享心得体会，活动气氛轻松有趣，与会教师纷纷表示受益匪浅。

我校参加2023年西北地区高等学校教师教学发展中心联盟年会

6月30日，西北地区高等学校教师教学发展中心联盟年会在榆林学院举行，会议由西北地区高等学校教师教学发展中心联盟与西安交通大学教师教学发展中心主办。北京大学教师教学发展中心主任孙华、西安交通大学教师教学发展中心主任徐忠锋、全国高校教师网络培训中心常务副主任王强、科学出版社分社长昌盛、西安优学电子信息技术有限公司总经理闫小明等领导出席，西安交通大学、兰州大学、西北大学、西安科技大学、空军工程大学、内蒙古工业大学、新疆大学等80余所高校近200余名代表参加，西安交通大学鲍崇高教授主持会议，我校教师发展中心主任胡荣明出席了会议。

在上午报告会上，国家级教学名师、陕西师范大学傅钢善教授与国家级教学名师、北京大学教师教学发展中心主任孙华教授分别作了《三大赛教对提升高校教师教学能力的启迪》和《面向未来的教师教学发展——数字化、智能化背景下的教育变革》专题报告。

下午研讨会围绕《全国高校课堂教学创新大赛获奖者示范与交流》《全国高校青年教师教学竞赛示范与交流》《西北联盟思政课教师教学展示获奖者示范与交流》《教师发展中心建设经验分享与研讨》四大主题在榆林石油宾馆四个分会场举行了20场专题报告与名师课堂展示。

西安科技大学作为“西北联盟”的常务理事单位，近年来着力加强内涵建设，注重教师专业发展。自2012年教师发展中心成立以来，多次举办教师教学学术报告会、教师教学学术沙龙、专家交流咨询活动、教学工作坊、新入职教师教学专项培训等活动，邀请国家级教学名师来校讲学，积极推进教学与信息技术的深度融合，为学校教师教学提质增效搭建起高层次发展平台，有力促进了我校教师教学能力的提升。

西北地区高等学校教师教学发展中心联盟自2015年成立以来，始终坚持“扎根西部、服务国家”的工作宗旨，通过开展“优质课程教学研修、名师进高校、教学学术研讨、教师发展研讨、中心建设研讨”等主题活动，引领西北地区高校教师教育教学发展方向，不断探索和优化教育教学发展新路径，为西北地区高等教育的发展作出了巨大贡献。

2023年上半年教师发展中心活动汇总

专家交流咨询活动：自 2017 年 3 月开始，教师发展中心以“交流教学经验，提高教学质量”为宗旨，进一步搭建全校中青年教师教学咨询、交流、学习平台，固定每周开展一次“专家交流咨询接待日”活动，截止目前五年半时间已开展 147 场，累计参加教师近 2800 人次。其中，2023 年上半年共举办 12 场，140 余名教师参加活动，共邀请了张释如、石磊、杜慧玲、刘向荣、唐胜利、李曼、郭长立、崔峰、张小艳、王新平、汤伏全、侯媛彬 12 位教授，从聚焦教研强基础、聚焦课堂增实效、课程思政需融入，项目申报重参与、教学科研双驱动，努力做新时代合格教师多维度全方位传授经验，答疑解惑，精心指导青年教师积极提升教学水平，投入学校的教育教学改革、“双一流”建设之中。

课程思政网络培训：课程思政建设推进至今，专业教师在积极参与思政教学设计、思政教学融合的同时，遇到了各种难点及问题，在新的教育形势下，做好我校各专业课程思政建设，提高专业教师课程思政设计能力，加强课程思政示范课的申报与打造水平，亟需打开更多课程思政建设思路。2023 年 3 月 1 日-2023 年 6 月 30 日，教师发展中心组织了“课程思政建设及示范课打造”线上专题培训活动。2023 年 3 月开始，每月举办一期，共组织开展活动 4 期，培训专业 27 类，课程 89 门，300 余名教师参与培训。

通过全国普通本科教育课程思政示范课程负责人介绍课程思政的资源挖掘、教学设计、课堂教学、教学研究等方面的好经验好做法，高等学校相关教学指导委员会进行专家点评和交流互动，帮助相应课程任课教师理解和把握了本专业类课程思政教学的内涵和要求，提升了一线教师课程思政教学能力，推动了专业课程思政高质量建设。

寒假教师研修活动：教师发展中心联合人事处组织教师参加教育部在国家智慧教育公共服务平台开设的 2023 年寒假教师研修活动。通过“教师直播教学安全培训”课程，聚焦直播在线教学的组织、安全问题的识别与防范、直播在线教学软件安全防护功能的使用等，提高教师的防范意识和处置有关问题的能力。

帮助教师明晰直播在线教学中违法犯罪行为的法律责任，维护合法权益的途径，以及教师在直播教学中应遵守的法律规范。通过专题其他课程，深刻领悟党的二十大的理论含量、实践力量、精神能量，全面落实立德树人根本任务，永远跟党走、励志担使命，加强优秀教师典型的示范引领；引导广大教师学习全国教书育人楷模等优秀教师的先进事迹，发挥先进典型的示范引领作用，引导教师学模范、做模范，激励广大教师坚定理想信念、厚植爱国情怀、涵养高尚师德。共 440 余教师参与培训并获得了结业证书。

课程思政项目申报、建设专题暨多学科专业课程思政教学设计辅导培训：为贯彻落实教育部中共中央宣传部等十部门《全面推进“大思政课”建设的工作方案》《高等学校课程思政建设指导纲要》《中共中央国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》等文件精神与要求，提升教师课程思政教学能力，深化课程思政建设；帮助广大一线教育工作者进一步明确课程思政建设的内容体系和课程体系，提升教师课程思政建设水平和教学能力，纵深推动课程思政高质量建设，建设更高水平人才培养体系，2023 年 3 月 18 至 3 月 19 日，教师发展中心和教务处共同举办“课程思政项目申报、建设专题暨多学科专业课程思政教学设计辅导培训”，630 余名教师参与培训。本次培训深度挖掘了高校各学科门类专业课程蕴含的思想政治教育资源，促进各类课程与思政课同向同行，形成协同效应，为我校教师进一步明确课程思政建设的内容体系和课程体系，根据各学科特点把党的二十大精神和习近平新时代中国特色社会主义思想融入到课堂教学和理论研究提供了有力指导。

产出导向的课程教学：设计、实施与评价

西安交通大学　王永泉　胡改玲　段玉岗　陈雪峰

摘　要：产出导向（OBE）作为一种先进的教育理念已有数十年的研究和践行历史，但在微观落实的层面仍存在不少问题。如何促进OBE理念在课程和课堂教学中落地生根，既是专业认证背景下构建工程教育国际实质等效质量标准的本质要求，也是打造中国式“金课”所必须解决的突出问题之一。本文针对OBE课程教学从设计到实施再到评价的全过程，探讨了各环节所需要遵循的一般原则、形式标准和操作要点，并结合西安交通大学机械工程专业课程建设实例，对OBE框架下课程要素的关联关系及内在逻辑、“复杂工程问题”的特征内涵与教学情境建构、面向产出的课程教学评价等关键问题进行了进一步的阐释，以期为构筑OBE教学体系的“课程之基”提供思路和方法。

关键词：产出导向；课程教学；专业认证；工程教育；评价

产出导向（Outcome-based Educationg，OBE）的教育理念自 20 世纪 80 年代初由美国学者 Spady 率先提出后，很快为教育学界所高度重视和普遍认可。此后，美国工程技术认证委员会（ABET）也全面接受了 OBE 理念，并将其贯穿于工程教育专业认证标准的始终。[1]～[5] 2016 年 6 月，我国获准成为由 ABET 作为发起者之一的国际本科工程学位互认协议即华盛顿协议（Washington Accord，WA）的正式成员，标志着我国高等工程教育迈出与国际接轨的重要一步。可以说，通过专业认证获得国际实质等效标准下的办学资质认可，在客观上已成为推动专业主体理解和落实 OBE 理念的重要的外生动力。

在工程教育认证的三大理念中，OBE 居于核心地位。“以学生为中心”不仅是一种教育价值取向，其特征内涵更多地体现在以学生而不是教师作为教学活动的中心和主体，这与 OBE 围绕学生学习成果来设计和实施教学的本质要求间存在着逻辑上的内在一致性和实践中的不可分割性；“持续改进”作为一种基于学生学习效果评价的质量改进和保障机制，本身就是 OBE 的题中应有之义，认证语境下的 OBE 人才培养体系指的就是这样一种由培养目标到毕业要求到课程体系再

到课程教学与评价，包含多个闭环反馈和改进环节的整体性、结构化、动态化体系，是内容和机制的有机统一。

从 OBE 教育三十多年的发展历程看，其研究逻辑、视角和主体都发生了很大的变化和拓展，通过早期的原理探究和后来在工程、医学等教育领域的应用探索，已形成了相对完整的理论体系。尽管如此，在具体教学实践尤其是微观层面的实践中，如何准确把握 OBE 的内涵和标准，仍然是令不少教育工作者颇感困惑的一大难题。从当前工程教育专业认证的实施情况来看，普遍认为最大的薄弱之处是 OBE 理念在课程层面的落实。这一问题不解决，将会使整个 OBE 教学体系在很大程度上失去其建构基础和内在合理性，从而徒具其表。从某种意义上讲，我国工程教育专业认证采取先“形似”再“神似”的发展策略，其实是一种既合乎理性而又略带无奈的路径选择。

从世界各国的经验来看，不进入课程改革的层面，任何教育改革都难以取得实质性成效。“改到深处是课程”，OBE 进课程和课堂教学，既是当前工程教育改革的难点、痛点，也是重点和突破点。本文将结合作者在工作实践中的思考，以西安交通大学机械工程专业部分课程为例，试对 OBE 课程教学设计、实施和评价各关键环节的原则、要点和形式标准等加以探讨，并着重就其背后体现的内涵要求进行解读和阐析，以期能为一线教师攻坚教育教学改革“最后一公里”提供借鉴。

一、OBE 课程设计

1.意义和原则。

OBE 的核心要义是认为教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程所取得的学习成果（产出）。换言之，OBE 是以预期学习产出为中心来组织、实施和评价教育的结构模式，按照美国学者阿查亚（C Acharya）的观点，通常由定义（Defining）、实现（Realizing）、评价（Assessing）和使用（Using）学习产出四个步骤构成。[4] OBE 理念和传统教学思想的根本分野在于：在传统教学中，教学内容先于教学目标存在并占据核心位置；而在 OBE 教育中，教学目标（学生预期学习产出）先于教学内容存在并居于主导地位，课程资源开发、教学环节设置、教学组织实施等活动都需围绕预期目标展开。

在 OBE 结构体系中，“定义学习产出”即教学目标的确定最终要落到课程教学目标的制定上，它是按照自上而下的反向设计路径，以培养目标（学生毕业五年左右通过工程和社会实践所能达到的职业或专业成就的总体预期）为最高导向，经由毕业要求和课程关联矩阵逐层分解、映射得到的；“实现学习产出”也必然主要落实在课程和课堂教学层面；“评价学

习产出”可以在课程、专业、学校等多个层面进行，但课程评价是基础。

可见，课程和课堂教学始终是 OBE 教育的核心和基石。OBE 课程的设计同样是一个从课程目标这个第一要素出发的反向设计过程；而要使课程目标真正发挥“制导”作用，就必须将它和其他要素作为完整教学系统的有机组成部分加以协同考虑，并逐层细化、控制到教学的每个环节，最后与评价标准实现接轨。其中最为关键的，是明确目标、过程（内容、方法）和评价诸要素赖以建构的逻辑链条。

2.框架与要点。

按照上述内在原则和要求，认证体系下 OBE 课程设计的核心是把握并明确三个对应关系：

一是课程目标与毕业要求（指标项）的关系。这是课程目标合理性的一个重要来源，是课程“明确任务”的功能细化，是课程“小系统”融入 OBE 教学体系“大系统”的逻辑接口；

二是课程目标与教学内容及方法的关系。后者需对前者起到真正的支撑作用，并能体现以学生为中心的模式特点；

三是课程目标与课程评价的关系。即必须明确课程目标如何考核、如何评价，以此来评判课程目标的达成情况，并进而得出课程对其所支撑的毕业要求的实际贡献，为整个 OBE 体系的持续改进提供基础依据。

这三个对应关系，应以师生共同遵从的契约性文本的形式，在 OBE 教学大纲中加以明文规定。它们的建构逻辑和关联方式如图 1 所示。

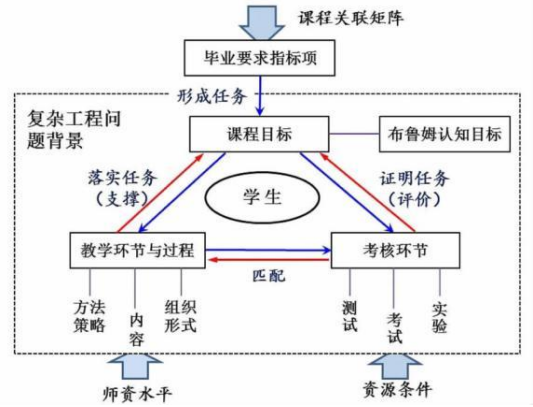

图 1 专业认证标准下 OBE 课程设计要素关联图

由此得出课程目标设计的基本原则和要点：一是课程目标必须完全覆盖与之对应的毕业要求，指向学生的学习效果；二是课程目标均应有适当的教学内容或环节支撑，教学方法和教学组织形式的选择应该并能够服务于目标的实现；三是课程目标必须可衡量，能以适当的方式落实、考核和评价。

下面结合西安交通大学机械工程专业核心课“机械制造技术基础”课程设计的具体实例，来对上述三对关系加以进一步的阐释。

（1）课程目标与毕业要求指标点。

首先应对照布鲁姆认知目标分层模型（Bloom’s Taxonomy），确定合理的目标定位。如对专业核心课来说，一般应定位在“应用”以上，偏于“分析”“评价”等高级认知目标。课程目标在能力内涵上应与所支撑的毕业

要求指标项一致，对其形成实质呼应。在表述上，应是对学生学习产出（学习效果）的结果性描述，以学生作为主语（或默认主语），以具体的、可衡量的行为动词加以描述，充分体现课程特点。

在实际中，毕业要求指标点与课程目标间并非总是一一对应，而往往会形成“一对多”“多对一”乃至交叉对应的关系。我们不能简单地从形式上评判某种对应关系是否合理，根本上还是要从课程目标设计的基本原则出发去加以考量。被支撑的毕业要求指标项之间的逻辑关系以及教学环节对它们的“支撑能力”，在很大程度上决定着课程目标的规格、结构及数目。需要注意的是，在评价环节，毕业要求指标点达成度是建立在课程目标达成度的基础上的，因此，这种映射关系若过于复杂，将会给毕业要求达成度的计算带来不利影响。

表 1 给出了“机械制造技术基础”课程目标对毕业要求指标点的支撑关系。该课程作为专业核心课，强支撑了 6 个毕业要求指标点，课程目标则设置了 5 个。总体上是一一对应关系，但课程目标 2——“具备合理制订一般典型零件机械加工工艺文件的初步能力，掌握机械装配工艺规程的基本知识及有关计算方法”，同时支撑毕业要求 3“设计 / 开发解决方案”和毕业要求 4“研究”下各 1 个指标点。这两项能力指标在机械制造工艺方案的制订和优化中具有很强的递进关联，但能否将其整合为一个教学目标，关键要看是否设置有相应的教学过程或载体能同时体现二者所对应的行为特征。

表 1　“机械制造技术基础”课程目标与毕业要求对应关系

课程目标	毕业要求指标点	目标定位
目标 1：系统掌握机械制造过程中常用的加工方法、加工原理和制造工艺，掌握切削参数、加工设备及装备的选用。	工程知识：1.4	记忆理解
目标 2：具备合理制订一般典型零件机械加工工艺文件的初步能力，掌握机械装配工艺规程的基本知识及有关计算方法。	设计/开发方案：3.3 研究：4.1	应用分析
目标 3：具备分析与比较工艺方案优劣的能力，树立零件机械加工质量指标与制造成本要求之间的工程经济性概念，初步具备构建实验方案开展实验研究的能力。	研究：4.3	分析评价
目标 4：系统掌握机械制造质量的分析与控制方法，具备对如何提高机制产品的质量和改进加工方式提出建议的初步能力。	问题分析：2.3	理解分析
目标 5：具有应用现代设计方法和先进设计软件进行零件和装配体的建模、分析、设计与仿真的能力。	使用现代工具：5.3	应用

(2)课程目标与教学环节。

在这种关系中，针对每个课程目标（或进一步细化后的子目标），都必须设置能支撑其实现的教学环节与过程（学生学习活动）。按照专业认证要求，总的原则是灵活多样、体现以学生为中心和复杂工程问题特征。

如前述课程目标 2，既然同时支撑 2 个毕业要求指标项，就需要与之匹配的支撑多种能力培养的教学环节和过程。由表 2 可见，课程设置了课堂讲授、实验、课程设计、企业讲座等多个环节共同支撑这一目标的达成；特别是“叶轮加工工艺实验”和“发动机连杆工艺设计”这两个实践环节，紧扣课程内容且具有一定的复杂性，在分析的基础上有基于工程原理和方法的方案评价、探究，应该说较好体

现了对课程目标的“支撑能力”。

表 2 “机械制造技术基础”课程目标与教学环节、考核环节对应关系

课程目标	教学环节	学习内容	考核环节及成绩期望
目标 1：…	……	……	……
目标 2：具备合理制订一般典型零件机械加工工艺文件的初步能力，掌握机械装配工艺规程的基本知识及有关计算方法。	课堂讲授	第4章：机床夹具原理与设计 第5章：工艺规程设计	作业A_{20} 期末考试D20
	实验三	叶轮数控加工工艺规划与实验	实验成绩B20
	课程设计	发动机连杆的三维建模工艺制定及其夹具设计	设计成绩C20
	企业工程师讲座（课外）	1.航空航天结构件加工工艺 2.先 进齿轮加工机床研制	
……	……	……	

（3）课程目标与考核环节。

表 2 同时给出了课程目标与考核环节的对应关系。从单个教学环节（过程）来看，它有可能只对应一个考核环节（如实验和课程设计），也可能对应于多个考核环节（如授课）；而就每个考核环节来说，要么其本身同时支撑对多个目标的评价（典型如期末考试），要么其对应的教学环节同时支撑多个目标的实现（如课程设计）。所以，在大多数情况下，目标的评价都是相关考核环节先分解、后综合，经由教学环节映射而成的结果（注意在本例中，企业工程师讲座作为课外环节，不计入评价）。这样，课程目标的达成度就可表示为相关考核环节学生平均得分与目标分值分别加总后的比值。

这种算法是课程目标达成度评价中最常采用的形式。当然实际中还有其他计算和评价方法，这里不再介绍。学习活动的多样性决定了考核环节的多元化。以本例来说，4 个环节指向理论和实践两个层面，既包含了过程考核，也包括了结果考核，从形式要素的角度判断是较为合理的。

3.内涵要求——解决复杂工程问题能力的培养。

上述只是 OBE 课程的形式要求，而问题的本质和关键，在于打破传统的基于专业 / 知识逻辑的教学设计思路，真正以学生发展为逻辑本位，按照预期学习产出即教学目标去设计整个教学过程。

在多维度、综合性人才培养目标体系下，课程作为教学的核心元素，无疑承担着更为重要的任务。这使得打破原有的专业 / 知识逻辑成为必然。举个简单的例子，如果需要培养学生的团队协作能力，那么，用何种知识去和它对应呢？事实上，沟通、表达、组织，以及工程社会观、职业伦理与规范等几乎所有“非技术性能力”的培养，都面临着这个问题。所以，教学设计不光是一个内容选裁的问题，而更多地要从教学方法、教学手段、教学组织形式的变革上去加以考虑。

在华盛顿协议框架下，四年制本科工程教育的基本定位是培养学生解决“复杂工程问题”的能力。工程教育认证标准定义了复杂工程问题的七个内涵特征[6]；李志义、蒋宗礼等也曾对本科教育如何聚焦学生解决复杂

工程问题能力的培养进行过专门论述。[7] [8] 必须明确的是，这种能力的培养应作为一种目标背景和规格主线，贯穿于教学的全过程；试图专门设置一两门（类）课程赋予其承担这一功能的“重任”，是一种片面的理解和做法。事实上，各类课程都应体现自己在培养学生解决复杂问题、应对复杂工程活动能力中的价值① ：基础课应奠定学生通过原理与抽象模型分析和解决问题的能力基础，方法是改变以记忆性与验证性为主的教考方式；专业课应深化学生分析、权衡能力的培养，引入与强化应对能力训练，方法是减少课堂知识，加大深度，提高解决问题训练的量与质；综合实践课应深化学生应对能力培养、突出检验功能，方法是加大工程问题复杂度，建立合理、透明、可操作的评分方法。

上述原则，作为 OBE 课程设计的内涵要求，贯穿体现于课程设计的各个环节和要素之中。当然，要实现课程教学目标，仅靠设计是不够的，还必须依靠与之适应的教学模式来落实和保障。

二、OBE 课程实施——以课内综合实验为例

学生成为教学活动的主体，并基于主动式方法进行学习，是 OBE 教育模式的本质要求。有关 OBE 与传统 CBE 两种课堂模式间的不同，已有许多研究文献。总体来讲，OBE 课堂的建构需因“课”制宜。从大的方面讲，理论教学绝不能再照本宣科，而应更多地采取互动式、研究型教学，引导学生强化对科学和工程原理的理解和运用，要有充分的分析内容。要采取“教师在对问题的研究中教，学生在对未知的探索中学”的模式，引导学生积极探索和思考，通过分析和探索获得工程问题的有效结论。要适时、适当地归纳总结，将知识和方法有机贯连，以利于学生综合使用。实践教学则要与理论教学相结合，选择恰当的载体，使学生经历复杂工程（系统）的过程和要素，并在构建过程中掌握深入的工程原理，体现知识、技术、方法的综合应用。

近年来，为改变课堂教学模式“单声道”的现状，一些以学生为主体的主动式学习方法如翻转课堂，探究式、案例式教学法和基于项目 / 问题的教学法等被尝试引入课堂，取得了良好效果。本节主要结合西安交通大学机械工程专业“机械设计基础”课内综合实验案例，对基于项目的 OBE 教学模式改革作一扼要探讨。

该课程作为专业基础课，原课内实验均为验证性实验，后按照培养学生解决复杂工程问题能力的目标定位，重新规划了课内实验项目，目前设有 3 个综合性实验（学生三选二）和 4 个验证性实验（四选二）项目。3 个综合性实验主要指向学生的机构、结

构分析能力及系统方案设计能力的培养，与理论授课环节一道，支撑了两个课程目标。

下面以其中一个综合性实验项目“机构创新设计与搭接实现”为例，从任务要求、教学过程和模式特点等角度对其加以剖析，或可为如何在实践教学环节落实 OBE 理念提供借鉴。

1.任务要求与“复杂工程问题”背景。

该实验主要内容是结合课程涉及的机构进行产品运动方案设计并予以实施。具体要求如下：

（1）根据开放式主题（如“扑翼机”）查阅文献并撰写综述。一般要求不少于 3000 字；参考文献不少于 20 篇。

（2）根据产品功能要求，进行机构组合设计并建模（提供机构创新实验台尺寸信息及零件清单）；

（3）通过“平面四杆机构运动仿真分析”实例，学会运用软件进行机构运动仿真分析的方法；

（4）结合需要对所设计的机构进行仿真分析或进行理论求解；

（5）利用机构运动方案创新设计实验台搭建完成所设计的机构，并进行运动参数测定；

（6）将仿真分析结果或理论求解结果与实验结果对比分析，并形成实验报告。

对照复杂工程问题特征要素对上述任务加以分析，可以看出，此实验项目的设计较好地建构了一种面向复杂工程问题能力培养的教学背景或情境，具体体现在：①需运用数学、运动学、力学等科学和工程原理在一定约束下对特定功能的机构组合系统进行分析、描述；②内容涵盖设计、建模、实现，具有综合性和一定挑战度；③题目具有开放性，无唯一解，有些数据、方法在给定的“标准和规范”未包含，需自己查阅资料；④以团队形式进行，实施过程中会涉及技术以外的因素。

2.教学过程与特点。

该实验项目总的学时安排（指师生共同讨论学习的学时）为 10 个，其中 6 个为课内学时，4 个在课外进行，学习活动贯穿半个学期（8 周）。主要分为 5 个阶段：①资料查找和综述撰写，即任务提出和设计目标确定；②机构运动仿真案例学习，属工具使用技能学习训练，主要在课外进行；③机构方案设计与运动分析；④方案设计讨论；⑤机构方案搭建、评价，同时进行 PPT 展示汇报。

实施过程中制定了各阶段的时间节点要求，并以此对学生学习行为进行督促和约束。针对不同学习阶段采用不同教学方法，如在任务明确和技能训练阶段，以引导式、启发式教学为主；在方案设计、运动分析等核心任务实施阶段，则以学生自主、师生互动、关键节点评价反馈为主要方法。

在考核评价方面，面向该实验项目所支撑的“系统方案设计及问题解决”和“设计结果规范化表达”两个能力目标，基于“过程表现”和“成果呈现”两个维度，制定了实验考核量规（Rubrics），从“合理性与可实现性”“建模及分析”“创新性”“文献综述”“PPT 及总结报告”等多个指标项出发，对项目团队的学习效果进行综合考评。然后再按一定规则，进一步转换为针对学生个体的评价结果。

在专业课综合性实验的设计和实施中，始终明确的一个指导思想是，自主式探究学习是能力目标达成的必由途径，基于过程、基于建构的学习是能力获得最为有效的方法之一。总结本实验项目的实施特点，大致有以下几条：

（1）根据课程目标和项目（学习活动）特点，分解形成了若干可递进式实施的能力培养支撑（考核）环节，构建了任务驱动的过程链；

（2）学生始终是自主者，教师始终是引导者。这种分工模式，不仅可保证学生的主体地位，而且加强了学习活动本身的“复杂性”；

（3）学习活动向课外延伸，课内课外有机结合。这是自主式学习的体现形式和重要保障；

（4）采取了多维度的考核方式，过程和结果考核相结合，个人和团队考核相结合。

三、OBE 课程的考核与评价

所谓教学评价②，是指以教学目标为依据，运用有效的技术手段对教学过程和结果进行收集、分析和解释的活动。教学评价的对象和内容很广泛，但 OBE 语义下的评价，必然是面向产出即学生学习效果的评价。从认证标准出发，专业必须建立面向产出的内部评价机制；而该机制的核心，就是面向产出的课程教学评价。

评价的目的是为了改进，即通过闭环反馈来保证教学活动始终不偏离目标并促进目标更好达成。评价的数据来源是多样化的，既可以来自于课程设置的各个考核环节、考核项目，也可以来自于学生的自身学习体验与自我成效认定。[9]当然，目前我们还只是习惯于应用前一类数据，即来自常规性考核的更接近客观的数据。

如果说课程是 OBE 教学体系中的薄弱一环的话，那么课程评价就是薄弱中的薄弱。根本原因在于很多情况下，我们仍然不知道“能力”到底该怎样考、怎样评。在目前 OBE 课程的评价中，虽然大多数教师也能做到针对课程目标达成度，从学生个体和整体的角度加以定量计算和分析，但必须明确的是，课程评价远不止于“算分”这么简单。评价合理性建立在数据合理性的基础上。就考核这一数据来源的主渠道而言，这种合理性具体体现在：一是考核方式要与目标属性

相适应、相匹配；二是考核的观测点及产出结果的形态要具体、明确，能够观测和衡量；三是评价标准要细化、明晰，体现层次差别，特别要注意“达成”标准的制定。

鉴于课程评价的涉及面较广，本文仅结合教学实践中的具体案例，讨论几个作者认为具有普遍关注度和需要着力加强的问题：

1. 综合实验／实践项目的考核评价。

在所有涉及量化评价的考核环节中，细化易行的评分标准，是科学、合理考核的关键。在常规考试中，无论试题与目标间匹配度如何，总还存在着相对细化、客观的评分标准，但是在一些实验／实践类项目中，缺少明确评价标准，过程表现无体现、一纸报告定优劣的现象并不鲜见。事实上，越是重点和难以评价的环节，越需要详细的评分标准，这是因为评价不光是衡量学生学习效果的必需手段，同时也是指导学生完成学习任务的导向工具。

下面以西安交大机械工程专业“CDIO 项目实践”课为例，介绍我们有关综合实验和集中性实践项目考核评价设计、实施的主要思路和做法。该课程按国际工程教育“构思（Conceive）—设计（Design）—实施（Implement）—运行（Operate）”的理念和模式组织，以产品开发的全生命周期为主线，侧重于对学生在“工程—社会”情境下的过程训练和能力培养。表 3 给出了该课程考核评价的量规表。

表 3 “CDIO 项目实践”课程考核评价量规表

评价要素（观测点）	权重	评价主体	评价依据	得分 1-10 分
1.项目调研与结论的有效性	1.5	答辩专家（包括指导教师及其他专家）	项目执行报告、实物作品、PPT、现场表达与讲解	A1
2.解决方案的合理性与有效性	2.0			A2
3.创新性	1.5			A3
4.项目管理	1.0			A4
5.项目执行报告与现场答辩	1.0			A5
6.平时作业与任务	1.5	指导教师	作业与任务	B1
7.平时工作的有效性与沟通合作能力	0.5	教师、学生（自评+互评）	平时表现、讨论记录、学生自评、组员互评	C1
8.团队管理	0.5			C2
9.学习自主性	0.5			C3

该项目的评价要素（观测点）共有 9 项，每项的分值都归一化到 1～10 分的区间内，各自的重要性由权重系数体现。其中第 1～5 项针对学生最终的产出成果进行，属总结性评价；第 6 项是针对平时作业与任务的过程考核，属阶段性总结评价；而第 7～9 项则是通过对学生学习过程中的各种表现观察、记录、判断而做出的发展性评价，目的是帮助学生规范学习过程，提升其自信心、成就感与合作精神，属形成性评价。从评价主体和数据来源看，除教师的考核结果外，还包括了学生自评、互评的结果（结论），可以说进一步体现了 OBE 理念在评价环节的落实。

2. 团队评价与个人评价。

“个人与团队”是现代工程人员

在工程实践中必须面对和处理的基本关系之一，也是专业认证毕业要求通用标准中规定的一项重要的能力目标。设置在课程之内或独立开设的各种团队式实验／实践或研讨式项目，是引导学生理解个人与团队角色、培养其合作能力的有效载体。这些项目或学习活动的成果，一般来说都是团队成员共同取得的，并不能直接体现每个人的产出效果；但最后需要给出的，却是对每个学生个体水平的评价。

如何做到这一点呢？一个原则性的要求是：个人评价须建立在团队评价的基础上，以团队评价结果为基准，但同时也要体现个体之间的差异。对团队评价和个人评价可分别进行，但评价指标和标准应具有一定的从属或主次关系。

仍以前述“机械设计基础”课内综合实验为例，介绍一种实践中易于操作的模式。在该模式中，实质性的评价只针对团队进行，即围绕不同的观测维度和考核指标，依据每个指标下的分级评价标准给出分项成绩，然后再按指标权重加总得到关于团队的评价成绩，这是第一步即整体评价。

第二步，评个人。其核心是由学生自行商定每位成员在项目实施中的贡献度（基于具体的职责分工），规定成员的平均贡献度为1（即贡献度之和在数值上等于团队总人数），个人贡献度以此值为基准上下浮动形成差异。这样，个人成绩即可通过用团队成绩乘以个人贡献度计算得到。

这种方法在实际操作中非常简便，在内在逻辑上也有其合理性。特别是由学生“自主”商定贡献度大小的过程，本身就是一个处理个人与他人角色关系的社会体验环节，这与教学设计的初衷是一致的。

3.形成性评价。

形成性评价是指在教学过程中为了解学生的学习情况、发现教学中的问题而进行的评价。[10]这种评价一般不以“算分”为目的，但通过这种评价，教师可及时获得教学过程中的连续反馈，为改变教学策略、改进教学方法、调整教学计划提供参考。

形成性评价常采用非正式考试或单元测验的形式来进行。但并非所有的单元或阶段性的考核都会形成有效的评价，或有效的形成性评价。如果只是把阶段考核的成绩计入总成绩而不是用于平时教学改进的话，实际上也还只是一种阶段性的终结性评价，并非真正意义上的形成性评价；而后者，恰恰是当前 OBE 课堂教学中最为缺乏的。

这里仅举两个西安交大机械工程专业课堂形成性评价开展的两个例子，以供参考。

一是前面提到的“机械设计基础”课内综合实验。教师以调查问卷的方式，请学生从主观性学习体验出发回

答问题，包括“综合试验中你最想做／最不想做的工作是什么”“你认为综合实验中最有／无价值的工作是什么”“实验过程中遇到的主要困难是什么”“你希望得到老师何种形式或程度的指导”，等等。通过对这些答案的分析、梳理，来获得反馈，明确教学改进的目标或策略。比如在关于“最想做”问题的回答中，大多数学生选择了“Solidworks 建模”，而在相反问题的回答中，大多数学生则选择了“综述撰写”。这其实是符合低年级本科生（大二学生）的认知基础和兴趣特点的，但也说明如何引导学生认识文献资料查阅分析的重要性，以及如何培养其提炼、描述工程设计问题的基本能力，在基础课教学实践中仍是一件富有挑战性的工作。

另一门是本科生“Material Mechanics”全英文课。同样是在结课后以书面调查的方式来收集学生意见和建议（具体内容从略）。从反馈来看，学生普遍对全英文课程的开设效果持肯定态度，如认为“（课程学习）让我在做毕设时阅读英文文献更轻松，提高了学习效率”等，同时也对课程教学模式改革及教材建设等提出了建议，如希望教师多提供阅读资料文献，考核方式与国外接轨，在课程中加入更多例如 presentations、off-hand lectures 及其他一些能让学生更好提升能力的教学模块，等等。由于课程的特殊性，这种针对课程进行的评价实际已直接指向了专业层面的评价，为专业培养方案的持续改进提供了重要的依据。

四、结　语

“课程是教育最微观问题，但解决的是教育最根本问题”。OBE 理念在课程层面的落实，是体现以学生为中心的教育价值转型和模式转型的关键一环。毋庸讳言，目前这项工作的实施情况总体来讲尚不如人意，其中既有主观的原因，也有客观的原因；既有教师的原因，也有学生的原因。从教师主体的角度看，既有思想观念和认识水平方面的问题，也有思维方法、操作技术方面的不足。如何打通这至为关键的“最后一公里”，依然任重而道远。

本文所给出的，只是专业认证视域和标准下 OBE 课程建构的一般性的逻辑与方法框架，而其背后丰富深刻的内涵要求，更有待于一线教师在教学实践中去不断领悟和落实。希望能以本文，唤起广大同仁对于这一问题的思考和探索热情，我们相信，只要理念正确，跬步也能致远。

注释：

①见诸南京大学陈道蓄教授在教育部评估中心举办的专业认证培训会上所做有关报告。

②关于评价、评估两词的确切涵义及译法，国内文献中存在较多的表述分歧乃至混

乱，本文采用美国高等教育界主流观点（Chaelys Secolsky，D. Brian Densin. Handbook on Measurement Assessment and Evaluation in Higher Education, Routledge,2012)，以 assessment 对应“评价”，指基本教学信息的收集、分析和解读；而以 evaluation 对应“评估”，指基于收集到的信息和数据，对专业或学校的办学绩效做出有效性或价值判断。

参考文献：

[1] SPADY W D.Outcome-Based Education: Critical Issuses And Answer [M].Arlington，VA：American Association of school Administrators，1994：1-10.

[2] 李志义，等. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J].高等工程教育研究，2014（2）：29-35.

[3] 李志义.成果导向的教学设计[J].中国大学教学.2015（3）：32-39.

[4] 顾佩华，等.基于“学习产出”（OBE）的工程教育模式[J].高等工程教育研究，2014（1）：27-37.

[5] 李志义.对我国工程教育专业认证十年的回顾与反思之一：我们应该坚持和强化什么[J].中国大学教学，2016（11）：10-15.

[6] 林健.如何理解和解决复杂工程问题——基于《华盛顿协议》的界定和要求[J].高等工程教育研究，2016（5）：17-26.

[7] 李志义.对我国工程教育专业认证十年的回顾与反思之二：我们应该防止和摒弃什么[J].中国大学教学，2017（1）：8-14.

[8] 蒋宗礼.本科工程教育：聚焦学生解决复杂工程问题能力的培养[J].中国大学教学，2016（11）：27-30.

[9] 施晓秋.遵循专业认证 OBE 理念的课程教学设计与实施[J].高等工程教育研究，2018（5）：154－160.

[10] TRIANTAFILLOU E，POMPORSTSIS A，Georgiadon E. The Design and the Formative Evaluation of an Adaptive Educational System Based on Cognitive Styles[J]. Computers&Education，2003，41（1）：87-103.

（来源：2022 年第 3 期　《高等工程教育研究》）

什么是好的课程设计

华中科技大学　赵炬明

摘　要：从以学生为中心的本科教学改革和大学教学学术研究的视角出发，高质量的课程设计应从课程目标、了解学生、教学设计、学习效果检测、教师教学评价与教学改进五个方面进行考察，从而为大学课程设计与教师教学评价提供参考框架。只有教师以学术和专业的方式从事教学工作，大学教学才可能成为学术，教学工作才能获得学术界的认可。

关键词：课程设计；课程目标；以学生为中心；大学教学学术

什么是好的课程设计？从以学生为中心（student－centered，SC）的本科教学改革和当代大学教学学术（scholarship of teaching and learning，SoTL）研究的角度看，好的课程设计应该能有力支持专业培养计划；应该符合学生发展状态，解决学生学习问题和困难，促进学生有效学习；应该有坚实的学理基础，能集国内外相关经验之精华，设计精巧、简单有效；应该能充分显示学生学习效果，促进学生积极学习；应该能展现教师教学活动全貌，为教师教学评价提供客观依据，同时为进一步的教学改进和促进大学教学学术发展奠定基础。以下分别说明之。

一、课程目标

课程设计的目标应该符合整个专业计划对这门课程的要求和设定的目标。也就是说，课程目标不是由教师自己制定的，而是由专业培养计划确定的。课程目标是专业目标的一部分，课程要能很好地支持专业目标的实现。专业培养目标和课程目标之间的这种关系应该清晰地表现在课程目标设置和表述上。很多教师在备课时对专业目标考虑不足，这是一个长期存在的问题，因此需要引起注意。但在很多情况下，专业本身就没有制定合理的专业矩阵，因此也就没给所属课程确定清晰的功能和目标。在这种情况下，需要改进的是专业设计，专业需要尽快制定自己的专业矩阵，进而给课程设计确定要求和目标。这个要求和目标将决定教师对教学内容、教学过程和教学方法的选择。从课程设计的角度看，是否有明确的课程要求和目标，是判断课程设计优秀与否的第一步。

二、了解学生

好的课程设计应符合学生的发展状态和学习需要，针对学生的学习问题和困难，能促进学生有效学习。教

师上课犹如医生治病，教师开的药要能符合学生需要，解决学生的学习问题，促进学生有效学习。因此，在课程设计开始之前，教师要了解学生，对学生有什么学习困难和问题，如何帮助学生克服困难，如何促进学生近期和长期发展等，都应该作全面了解。在设计课程时，要对这些问题仔细琢磨、小心平衡。以学生为中心的课程设计和传统做法最大的不同是，它是针对学生的发展状态和学习困难进行设计的，目的是促进学生有效学习。

传统三中心课程设计的一个突出问题是，教师只从自己的角度设计课程，忽视学生的发展状态和需求。在很多情况下，正是由于教师忽视学生的状态和需求，学生也就采取应付的态度。尤其是那些“关心分数胜过知识”的学生，已经形成了一整套对付教师的办法，如选择容易的课，当乖学生，考前强记（考后即忘）等。在传统三中心模式下，持应付态度的学生约占全体学生的 70％－80％，他们的表现很容易让教师形成错觉：自己教得不错，学生也学得很好。但学生是否真的学到和掌握了，教师并不知道。而那些真心想学的学生，他们会感到教师的教学没有满足自己的需求，好像抓痒没抓到点上，因此对教师的教学并不满意。这类学生大约占全体学生的 5％－10％。然而，如果教师能从学生的困难和问题出发，真正促进他们学习，就可能把这 5％－10％变成 70％－80％，就会看到学生真正地投入学习。如何把真正的学习者从少数变成多数？这就是以学生为中心课程设计面临的挑战。教师是否付出努力真正去了解学生，是否真正了解学生的学习困难和学习问题，是评价课程设计优劣的第二个关键点。如果教师连自己学生的学习困难和学习问题都说不出来，他就不可能有好的课程设计。

很多教师似乎对承担的课程教什么和怎么教都很有把握，因此一拿到课程任务就进入设计环节，但这种做法很有问题。如果你不了解课程的目标和对象，你怎么能进入设计环节？很多教师会回答说：“我有经验呀，这门课我教了十年了，学生会有什么问题我了如指掌。”如果这是真的，那就祝贺你了！但是，如果你去看病，告诉医生你头疼，医生看了你一眼，什么都不问就马上开药，这药你敢吃吗？你可能会问医生，怎么问都不问我就开药？医生回答说：“你不是说头疼吗，你这种病我见多了，我从医 20 年了！”你觉得奇怪吗？对，你就是这样教书的。那么问题出在哪里？是你假定天下学生都一样，所以你过去十年的经验就管用。但这个假设是错的，因为不仅每个学生不一样，而且每届学生都不同，所以你才要求医生先问诊后开药。

很多人把美国心理学家罗杰斯看

成“以学生为中心”理论的首倡者，这有一定道理，因为他提出了以患者为中心的心理治疗方法。20 世纪 30 年代罗杰斯曾在纽约为问题儿童进行心理治疗。他发现，为问题儿童进行心理治疗的前提是要让这些儿童接受你，而让他们接受的唯一办法是把他们看成有独特内心经验的人，然后根据他们的具体情况和问题，先和他们建立起相互理解与合作的关系，之后才能进行心理治疗。根据这个经验，罗杰斯提出了人本主义心理咨询方法或称患者中心疗法（humanistic approach to psychological consulting and clientcentered therapy），并用经验证据证明了这个理论的有效性。把患者看成具有丰富内心经验的人，然后开展心理治疗，这个思路开启了人本心理学和人本主义心理治疗方法，1956 年罗杰斯也因此当选为美国心理治疗学会首任会长。

随后罗杰斯把这个思路拓展到教育领域。这并不奇怪，因为他就是 1928 年在哥伦比亚大学教师学院获得硕士学位的。他把教育看成一种心理咨询，把学习看成学生自我心理调整。这为人本主义心理学进入教育领域提供了思路。罗杰斯在教学上的研究并不多，且多与其心理学理论有关。如“人不能直接教别人，人只能帮助他人学习”（教师的作用）；“一个人只能学到那些被认为能参与维护或增强其自我结构的东西”（学生如何学习）；“如果发生同化，经验将会改变自我组织，自我因此会通过否认或扭曲方式来抵制”（为什么教师教什么和学生学到什么会如此不同）；“自我者的结构和组织受到威胁时会变得更为僵化，在完全摆脱威胁时则会放松其限制”（为什么敌意氛围妨碍学习）；“最有效促进重大学习的方式一是对学习者自我的威胁降低到最低限度（减少敌意），二是增强对实地的区分感知（经验学习）”。罗杰斯的这些讨论后来被收入《成为有效的教师：以人为本的教学、心理学、哲学，与罗尔斯和里昂的对话》一书中。在笔者看来，罗杰斯对以学生为中心改革最重要的贡献是强调“了解学生”，一旦知道课程目标和学生的困难与需求，就可以开始课程设计了。

三、教学设计

教学设计主要指教学过程设计。如前所说，教学设计就像医生看病，在了解患者情况后形成病因假说，提出治疗方案，然后开药，实施治疗。大多数教师在进行教学设计时，首先会参考自己当学生时的经验，尤其是新教师。老教师还会参考自己过去的教学经验。借鉴自己已有经验很好，但是不够。还用医生看病来比喻，如果你去看病，有两个医生，一个只凭自己的经验，另一个不仅参考自己的经验，还参考其他医生的经验，并随

时关注医学学术的进展，研究病因病理，你希望让哪个医生为你看病呢？显然是后者。这就是说，成为良医的重要条件之一是不仅要总结自己的经验，还要参考别人的经验以及医学科学的进展，也就是以学术的态度研究疾病诊断，以专业的态度看病治病。换到教学领域，就是以学术的态度研究教学（scholarship），以专业的态度开展教学（professionalism）。这个思路是由斯坦福大学教授、大学教学学术主要创始人、卡内基教学促进会前主席舒尔曼提出来的，包括用医生看病比喻大学教学这个方法，都源于他的建议。

根据舒尔曼的思路，当前大部分教师在课程设计中的主要问题之一是既不参考其他教师的经验，也没有对自己的设计方案进行学理研究的习惯。这就好像做研究而不做文献综述一样，这样的教学设计当然既不可能是学术的，也不可能是专业的，至多只有狭隘的个人经验基础。舒尔曼认为，正因为大学教学长期处于这种低水平经验的状态，使得作为一种大学学术活动的教学长期处于落后状态，当然也得不到学术界的认可。这是大学教师工作评估中出现“重研究、轻教学”倾向的重要原因之一。

今天的大学教学设计应该改变这种状态，要把教学设计作为一种学术研究。在整个设计过程中，要做好文献综述和学理分析，能够说出自己为什么这样设计，理由和根据是什么？预期效果是什么、为什么？就好像你要求看病的医生能清楚告诉你，根据什么道理来设计你的治疗方案，根据什么开这些药，只有说清楚了，你才会配合治疗，吃他开的药。以学术、专业的态度和方式进行教学设计，应该成为当前优秀教学设计的一个标准。

四、效果检验

教学设计相当于一组假设，这些假设是否正确，能否达到预期目标，还要看方案实施的效果，这就是效果检验。要达到预期效果，教学设计必须注意两个问题。一是在设计之初就清楚要达到什么效果，然后以能最有效达到预期的方式设计教学。这种从预期效果出发进行教学过程设计的方法被称为成果导向的教学设计（outcomes-based instructional design）或者反向课程设计（backward design）。二是所有目标和学生学习结果都以可观察的动作来呈现。动作可以是语言（说清楚）、是行动（做出来），但最高境界是能把不懂的人教懂（会教人）。会说、会做、会教是检验学生学习效果的三重境界。能说清楚未必做得出来，但能做出来一般能说清楚；能做出来未必会教人，能教人一定既能说清楚，也能做出来，否则怎么教人呢？因此，会说、会做、会教是学习效果检验的三个阶梯，一个比一个

高级。正因为学习效果检验存在递进关系，因此当代学习效果检验不再一味强调以笔试为主，更倾向于实践操作，而且特别强调组织学生学习社群，营造学习氛围，让学生彼此互教。最后也不以笔试成绩作为学习成果的最终标准，而是强调用学生作品集（student achievement port- folio），即学生在学习期间积累的学习作品汇集作为判断学生学习成绩的标准。

学生作品集有两个好处，一是以显性方式呈现学生学习成果，这有助于教师检查学生学习效果；二是学生可在积累学习成果的过程中更好地认识和发现自己，从而自觉调整学习方向、学习目标和学习方式，最终把自己培养成自觉的学习者。后一个优点对学生未来发展的作用和贡献无疑是巨大的。因此，卡内基教学促进会认为，学生学习作品集是目前所知考察学生学习效果最好的一种方式。

对照这两个标准，我们可以看到很多教学设计还没有考虑到这些方面，希望大家能对照这两个标准来指导自己的教学设计，检查自己的设计方案。只有清楚我们要什么和如何检验结果，我们才能知道自己设计的方案是否有效，才能检验设计是否合理，也才知道在下一轮教学中作何改进。

五、教学评价和贡献

一旦教学效果显现出来，就可以对整个课程设计进行评价，如是否达到目标、设计是否达到最优（包括理论解释和实际效果的吻合程度）、是否有创意、是否有普适性等。所有评价设计工作的标准和方法都可以用于课程设计评价。教师作为被评价对象，要做好资料收集和整理工作，并以自我评价报告形式清晰地说明自己的设计思路和实施效果，相关资料包括设计目标、设计过程、设计成果、实施过程、实施效果等。总之，所有为课程设计和教学过程准备的资料都应该被仔细完整地收集和保存起来，以便评审者评审。这个为教师教学评审而准备的档案袋可以称为“课程档案袋”（course portfolio）。和学生成就作品集一样，课程档案袋也有两个优点。

其一，使教师在课程设计过程中的所有努力都显性化了，课程教学评价从而成为可能。传统课程教学评价的最大问题是评审者看不见课程设计过程、教学过程和实施效果，只能凭教学大纲和学生评教来评价教师教学。这就好像用医生处方和患者感觉来评价临床医学一样，既不专业，也无学术。评价临床医学最可靠的方式是被详细记录的治疗方案和治疗效果，而且方案与效果之间的因果关系可以被检查、追踪、复查和评价。一旦有了课程档案袋，临床医学评价式的大学教学评价就有可能了。

其二，有了系统收集原始资料的课程档案袋，教师可以根据这些资料

全面、系统地反思教学，持续地改进教学，还能在此基础上撰写教学研究论文，与同行分享心得和体会。按舒尔曼的说法，这些资料就和科学实验数据一样，是建立大学教学学术体系和促进大学教学专业化发展的基础。没有数据支撑、未经实证检验的经验，无论它听起来多么合理，都不可能把大学教学变成现代学术，也不可能把大学教学带向新的未来，当然更不可能为持续提高大学教学质量奠定坚实基础。

如果要使大学教学真正变成一种学术、一种专业活动，教师就必须以学术的态度和方式研究自己的教学，以专业的态度和方式从事大学教学。在此基础上，通过广大教师的参与，为大学教学积累大量可靠的知识和经验，进而为大学教学的专业培训奠定基础，为持续提高大学教学质量提供保障。因此，应把大学教学作为学术，不是口号，不是标语，更不是乞求，而是所有大学教师的集体承诺和集体行动。只有当教师以学术和专业的方式从事教学工作时，大学教学才可能成为学术，他们的教学工作也才能获得学术界的认可。

参考文献:

[1] 赵炬明.聚焦设计：实践与方法（上）——美国“以学生为中心”的本科教学改革研究之三［J］.高等工程教育研究,2018,（2）：30－44.

［2］赵炬明.聚焦设计：实践与方法（下）——美国“以学生为中心”的本科教学改革研究之三［J］. 高等工程教育研究,2018,（3）：29－44.

［3］赵炬明,高筱卉. 赋能教师：大学教学学术与教师发展——美国“以学生为中心”本科教学改革研究之七［J］.高等工程教育研究,2020,（3）：17－36，42.

［4］赵炬明. 关注学习效果：美国大学课程教学评价方法述评——美国“以学生为中心”的本科教学改革研究之六［J］. 高等工程教育研究,2019 ,（6）：9－23.

［5］HUTCHINGS P，HUBER M T，CICCONE A. The Scholarship of Teaching and Learning Reconsidered：Institutional Integration and Impact［M］. John Wiley and Sons Ltd,2011,Appendix C.

（来源：2020 年第 9 期《高等教育研究》）

加强部省协同联动促进高质量审核评估

中共陕西省委教育工委 陕西省教育厅 刘建林

编者按

今年 10 月国务院教育督导委员会办公室印发的《关于做好“十四五”期间普通高等学校本科教育教学审核评估工作的通知》，打响了部省协同全面推进新一轮审核评估的发令枪。新一轮审核评估在全国各省（区、市）如何开展？先行先试的省份有什么特色做法与亮点？

中国教育报高教周刊特邀教育部普通高等学校本科教育教学评估专家委员会的有关专家、教育部教育质量评估中心的主要负责人以及新一轮审核评估先行先试省份教育行政部门的主要负责人撰文，为各省（区、市）的广大高校高质量开展新一轮审核评估提供重要参考。

近期，国务院教育督导委员会办公室印发《关于做好“十四五”期间普通高等学校本科教育教学审核评估工作的通知》，标志着新一轮审核评估工作全面拉开了序幕。

新一轮审核评估是面向新时代高等教育改革发展的新任务、新要求，提出的指导性方案是落实立德树人根本任务、进一步推进新时代教育评价改革推出的硬招实招。陕西是高教大省，本科高校规模大、类型多，发展中产生的矛盾进一步凸显，需要通过审核评估引导高校从追求数量向强调质量、从规模扩张向结构升级、由要素投入驱动发展向创新驱动发展转变。

当前，在全国上下全面贯彻党的二十大精神之际，部省协同探索具有陕西特色的省级审核评估模式，对优化陕西高等教育结构布局、推进陕西高等教育高质量发展、指导陕西高校健全质量保障体系和提高人才培养质量具有重要意义。

构建具有陕西特色的审核评估模式

加强顶层设计规划。上一轮审核评估时，陕西成立了独立运行的第三方机构“中国西部高等教育评估中心”，组建了一支专业能力强的评估专家队伍，创建了“整改方案审查——整改中期检查——1 年回访检查——整改成效考核”4 环节整改检查反馈制度，为新一轮审核评估全面实施提供了组织保障与机制保障。按照新一轮评估

要求，陕西建立了部省联动机制，充分发挥省级教育行政部门的协调作用和第三方评估机构的优势作用，制定了科学有效的本地化实施方案和审核评估规划，列出时间表、路线图，分类实施、分步推进。

合理确定参评类别。我们根据分类评估、特色发展的原则，在前期充分征求各参评高校分类意愿的基础上，要求各高校实事求是、对标对表，按照自评结果合理确定自己的评估类别，避免出现盲目跟风、类别选择过高或过低的问题。全省 39 所参评高校中，有 7 所“双一流”高校选择第一类，有 10 所省属高水平大学选择第二类第一种，有 12 所省属本科高校选择第二类第二种，有 10 所新建本科高校选择第二类第三种。

科学遴选试点高校。本着试点先行、示范引领的原则，我们在省属高校中选取了 2 所发展定位清晰、上一轮审核评估整改成效显著的高校，委托教育部教育质量评估中心指导开展第二类审核评估试点。通过部省协同、试点先行，为省属高校“树标打样”，力争将试点高校评估做成新一轮审核评估“样板间”，不断优化流程、总结经验，为全面推开审核评估工作做好示范。

创新融入特色指标。结合实际，我们在国家指标体系的基础上增列了 7 个审核要点，完善了 1 个评价要点，实现评估指标部省有机融合，为高校提供更多、更丰富的选择。例如，在“专业建设”中，增加了学校建立“招生——培养——就业”联动反馈机制和优化专业结构、改进专业设置情况等指标，引导高校提高结构质量；在“特色发展”中，增加了服务地方和特色发展指标，考察高校服务国家重大战略和陕西“十四五”发展规划所开展的工作，引导陕西高校扎根西部，不断提升服务地方经济社会发展能力。

优化评估流程和结果应用。陕西在学校自评、专家评估、结果反馈、限期整改、督导复查等国家规定动作的基础上，将进一步强化整改中期检查和整改回访检验环节，切实督促高校以评促建、以评促改、以评促管、以评促强。在结果运用上，除了将评估整改结果与招生计划、新增本科专业备案挂钩外，还将整改结果作为高校绩效考核、教改项目立项、学位点审核等教育资源配置的重要参考依据。

科学做好审核评估工作安排

明确职责分工。在开展省级审核

评估的过程中，陕西按照“管办评”分离原则，形成省级教育行政部门统筹、高校主责、第三方评估机构实施的工作格局。省级教育行政部门负责制定本省的实施方案，保障专项经费。各高校根据本校章程和发展规划，自主选择学校评估类别。同时，成立由主要负责人任组长的审核评估工作领导小组，落实评估主体责任，对照审核评估实施方案要求和指标体系，结合学校实际和上一轮审核评估整改情况，制定工作方案，全面深入开展自评工作，形成自评报告。评估机构负责制定操作规程、开展评估培训、落实年度工作，组织整改中期检查和督导复查，审核参评高校自评报告等相关工作。

把握程序任务。参评高校须把握好本次审核评估的 6 个环节：第一，学校申请是基础。要综合考虑办学定位、人才培养目标定位，科学选择适合自己学校发展的类型，定位过高或过低都不利于学校今后的发展。第二，学校自评是关键。自评是对照审核评估实施方案的要求和指标体系，结合学校实际情况进行的“自画像”。自画像画得好、画得像，专家才能给学校提出科学合理的建设性意见。第三，专家评估是重点。专家组采取审阅材料、线上访谈、随机暗访、入校考察等线上线下相结合的方式，提出问题清单，形成写实性审核评估报告，在此过程中学校要确保各项材料数据合法有效，保障评估报告的真实性。第四，结果反馈是手段。省教育厅审核通过专家组评估报告后，反馈给高校，对于突破办学规范、办学条件底线等问题突出的高校，将采取严厉的问责措施，督促学校进行整改。第五，限期整改是核心。整改工作要坚持问题导向，围绕学校自评报告和专家组审核评估报告中发现的问题，查找问题成因，排查薄弱环节，提出解决措施，确保整改达标。第六，督导复查是保障。在参评高校提交整改方案一年后和学校提交整改总结报告后，专家组将入校进行整改督导复查，并分别形成整改中期检查和督导复查意见，确保整改落地见效。

做好动员培训。审核评估涉及学校各方面工作，必须广泛调动各部门积极性，全员参与、形成合力。省教育厅 12 月 1 日面向全省本科高校组织召开了普通高校本科教育教学审核评估启动会，从宏观、中观和微观等不同层面，对新一轮审核评估的定位、目标、特点和实施要点进行了全方位的解读。同时，按要求做好专家推荐

工作，动员全省高校教学管理人员及一线教师广泛参与，让更多教师有机会“走出去”，从专家的视角了解、参与、支持评估，为学校审核评估准备工作创造有利条件。

陕西新一轮审核评估将在教育部的科学指导下，加强部省协同，严把质量，稳妥推进，不断完善评价指标体系，优化评估流程，及时总结经验，加快建设高等教育质量保障体系，努力为陕西高等教育高质量发展和中西部高等教育振兴作出新的更大贡献。

（来源：《中国教育报》2022 年 12 月 26 日）

《教师教学参考》征稿启事

《教师教学参考》杂志是由西安科技大学教师发展中心主办的内部刊物。杂志以“更新教学理念、交流教学经验”为宗旨，旨在通过传播先进的教学理念和教学方法，帮助广大教师提升教学能力，提高学校整体教学质量。目前杂志设有工作动态、通知公告、教学研究、教学经验、培训心得等栏目。

为进一步丰富杂志相关内容，更好的服务广大教师的教学工作，教师发展中心特面向全校教师征集优秀稿件，内容涵盖教学心得、教学经验、教学方法、教学研究、教学改革和教学成果等，字数不限。

欢迎大家积极投稿！对于经专家审核后刊登的优秀稿件，我中心将根据相关标准给予一定稿酬。请有兴趣的老师将稿件电子版发送到教师发展中心邮箱，请在邮件中注明学院（部）和联系方式。

联系人：朱瑾钰 韩凤玲，电话：029-83856391，邮箱：cfd@xust.edu.cn

问题式教学探索与实践

西安科技大学 理学院 郭长立

摘 要: 采用问题式教学模式，通过恰当的教学设计，设计紧密结合物理学教学内容的教学问题，充分调动学生参与课堂教学的积极性和主动性，体现“学生中心”的教学理念，学生参与度显著提高；学生反馈信息表明，学生非常喜欢问题式教学模式，《大学物理》期末统考成绩表明，采用问题式教学的两届中澳合作班的平均成绩明显高于全校平均成绩。

关键词: 问题式教学；教学设计；大学物理

1. 问题式教学的提出

学生是学习的主体，也是教学的中心，教师是教学的主体，在课堂教学过程中，教师要通过恰当的教学设计，引导学生积极主动参与课堂教学，加强课堂互动，才能体现“学生中心”的教学理念，才能有效提高课堂教学质量。

在高校的常规教学过程中，依然存在着教师讲授居多、学生参与较少、师生交流偏少的现状[1][2]。特别是近 3 年来，2020 年初爆发的全球新冠疫情导致高校经常受疫情的影响无法正常授课，只能断断续续进行线上教学，而在线上教学过程中，师生交流少、学生参与度低的问题更加突出，也是线上教学质量低于常规教学质量的主要原因。

针对常规线下教学特别是疫情期间线上教学过程中存在的师生课堂交流少、学生参与度低、教学效果差的问题，进行课堂教学改革，在《大学物理》课程教学过程中探索实施问题式教学模式，体现“学生中心”教学理念，多年的教学实践表明，学生参与度明显提高，教学效果显著。

2. 问题式教学设计

问题式教学的关键在于教师的课堂教学设计，如何恰当结合教学内容设计教学问题，引导、吸引学生主动或被动参与到课堂教学过程中，发挥学习主体学生的课堂学习积极性，提高课堂教学质量。

在近年的教学实践过程中，结合教学内容，主要设计了以下 7 种类型的教学问题。

2.1 引入式问题

引入式问题的主要作用是通过教学问题引导学生思考，从而让学生带着问题开始学习下一步的教学内容，在引入式问题的内容设计方面，可以是与即将讲授的内容相关的问题，也可以是启发学生思考的问题，也可以是过渡性、承上启下的问题，目的是通过引入式问题，顺利引入教学内容，同时引导、吸引学生主动思考，提高学习兴趣。

以《大学物理》课程为例，第一堂课即《绪论》部分，开篇设计了以下 3 个问题：

问题一：同学们什么时候开始学习物理学的？

问题二：物理学的研究内容是什么？

问题三：物理学有什么作用？

针对问题一，大部分同学的答案是初中就开始学习物理学了。针对同学们的答案，从物理学的起源开始讲物理学史，物理学起源于古希腊，其本意是自然，物理学研究的是自然哲学，如牛顿的《自然哲学的数学原理》，托马斯•杨的《自然哲学手记》等等。

通过问题一的问答和讲解，让学生正确认识什么是物理学；通过问题二，讲解物理学的研究内容；通过问题三，让学生认识到物理学在人类发展历史上的重要作用，激发学生学习《大学物理》课程的兴趣，从而积极主动学习。

2.2 测试式问题

在教学内容的讲解过程中，针对重要的理论或概念，或者学生容易出错的重点、难点部分，在讲解后，立刻使用测试式问题，一是可以检查检查学生掌握情况，二是可以检查学生听课情况，根据学生答题的正确率，可以再次强调教学重点和难点。

如讲解库仑定律以后，立刻测试以下问题：

库仑定律的正确表达形式是什么？[多选题]

A:$\vec{F}=\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0r^2}\overrightarrow{r^0}$　B: $\vec{F}=\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0r^2}$　C: $\vec{F}=\frac{q_1q_2}{4\pi\varepsilon_0r^3}\vec{r}$　D: $\vec{F}=K\frac{q_1q_2}{r^2}\overrightarrow{r^0}$

通过该测试问题，让学生掌握库仑定律的不同数学表达形式，库仑力是矢量，符合平方反比律，同时掌握真空中的介电常数等物理量。

2.3 分解式问题

针对教学中的难点问题和复杂问题，直接讲解学生难以理解，也难以掌握，可以将该类问题分解为多个简单问题，化难为易，循序渐进，便于学生理解和掌握。

如问题：求解无限大均匀带电平板在空间的电场分布（计算题）。

在学生尚未学过高斯定理的情况下，学生很难通过矢量积分的方法求解该问题，因此，将该问题分解为以下三个简单问题：

问题一：求解均匀带电圆环轴线上一点的场强；

问题二：求解均匀带电圆盘轴线上一点的场强；

问题三：均匀带电圆盘半径趋于无穷大时轴线上一点的场强；

通过以上分解问题，大部分同学均能顺利掌握求解该复杂问题的方法。

2.4 研讨式问题

针对学生有争议或不理解的内容，可设计问题，引导学生讨论解决。如针对相对论的时空效应中的时间延缓效应教学内容，设计了以下研讨式问题：

生命在于运动，是否符合相对论效应？[讨论题]

针对学生讨论的不同答案，在学生研讨以后，比较人类的常规运动速度和光速之间的关系，人类的运动速度是远远小于光速的，所以时间延缓效应可以忽略不计，生命在于运动不属于相对论效应。

2.5 应用式问题

结合科学技术和社会生活实际讲解物理学原理和教学内容，同时设计相关问题，体现物理学的实际应用价值，同时可结合中国现代科技发展成就开展课程思政教学。

问题一：动量守恒定律与火箭飞行问题，以及中国的航空航天成就；

问题二：相对论质能方程$E = mc^2$ 与中国原子弹的研发等成就

2.6 时效性问题

为吸引学生学习物理学的兴趣，可关注社会时效性问题，在讲解物理学教学内容时，引入与教学内容结合紧密的实时发生的社会问题。如 2020 年秋季讲解振动部分内容时，可引入 2020 年 5 月 5 日广东虎门大桥波浪式起伏的新闻作为教学应用案例。

图 1 2020 年 5 月 5 日广东虎门大桥波浪振动

2.7 总结式问题

某章节内容讲解完毕以后，设计基本能涵盖本章节全部教学内容的问题，引导学生回顾所学章节的全部教学内容。如学生学完质点力学和刚体力学教学内容以后，利用羽毛球选手林丹的跳杀球图片，设计了以下课堂讨论问题。

图中林丹的羽毛球杀球动作，利用了哪些物理学原理？[讨论题]

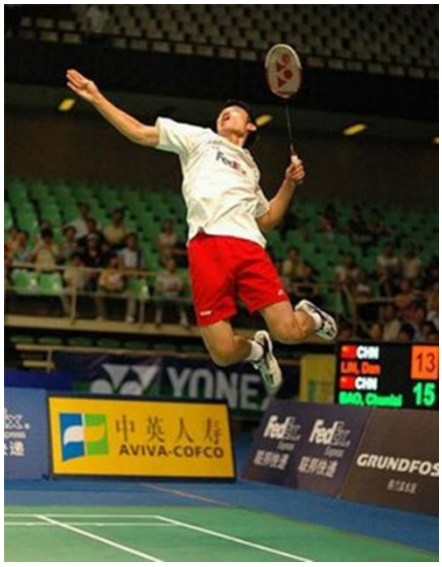

图 2 林丹羽毛球跳杀动作

在同学们讨论以后，总结如下 6 个方面动作包含的物理学知识：

（1）跳起：利用机械能守恒定律，高度增加，重力势能增加，将重力势能转

换为挥拍的动能；

（2）弓背：利用机械能守恒定律，增加背部肌肉弹性势能，将弹性势能转换为挥拍的动能；

（3）收臂收肘：利用机械能守恒定律，增加手臂肌肉弹性势能，将弹性势能转换为挥拍的动能；

（4）伸直前臂：利用角动量守恒定律，先增大身体的转动惯量，然后在挥拍击球的瞬间收缩前臂，减小身体的转动惯量，从而增大击球瞬间的角速度；

（5）侧身：旋转杀球，增大击球瞬间的角速度；

（6）杀球：利用动量守恒定律，碰撞过程中，通过前 5 个动作加大击球前球拍的击球速度，从而增大击球后的出球速度。

3.问题式教学的学生调查反馈

自开展问题式教学模式以来，每学期均在所带班级学生中开展调查反馈，以了解学生对问题式教学的意见和建议，以便改进教学，进一步提高教学质量，部分调查反馈结果见下表 1、表 2。

3.1 学生是否愿意参与问题式教学

从表 1 可以看到，没有学生不愿意参与问题式教学，超过 65%的学生愿意或非常愿意参与问题式教学，另有约 34%的学生认为和常规教学一样。

表 1　对于课堂上的问题式教学　［单选题］

选项	比例（%）
A、非常愿意参与	18.97
B、比较愿意参与	46.55
C、一般	34.48
D、相对不愿意参与	0.00
E、非常不愿意参与	0.00

3.2 学生参与课堂答题的参与度

从表 2 可知，问题式教学使得学生的课堂教学参与度大幅提高，学生参与课堂答题的比例达到 100%，其中超过 91%的学生参与的答题数量 50%以上，超过 82%

的学生参与答题数量 70%以上。

表 2　参与课堂答题的参与度　［单选题］

选项	比例（%）
A、100%参与	34.48
B、参与 70%以上	48.28
C、参与 50%-70%	8.62
D、参与 30%-49%	5.17
E、参与 30%以下	3.45

4.问题式教学效果分析

通过恰当的教学设计，采用问题式教学模式，利用雨课堂等现代教学工具，设计紧密结合物理教学内容的教学问题，充分调动了学生参与课堂教学的积极性和主动性，学生反馈信息表明，学生非常喜欢问题式教学模式。2021-2022 年两年两届不同专业学生的《大学物理》课程的教学实践表明，问题式教学的教学效果显著提高，学生参与度显著提高，学习基础较为薄弱、高考入学成绩显著低于全校平均入学成绩的电气工程及其自动化中澳合作班 2020 级 1-2 班和土木工程中澳合作班 2021 级 1-2 班的《大学物理》期末统考平均成绩均超过了全校卓越班的平均成绩，明显高于全校平均成绩。

参考文献：

[1] 陈鹏，范诗聆，虚拟空间中的游离：大学生“在线逃课”的质性研究[J]，高等教育研究，2021，42（2）：73-81.

[2] 邬大光，沈忠华，我国高校开展在线教学的理性思考——基于 6 所本科高校的实证调查[J]， 教育科学,2020，36（2）：1-8.

网站简介

Website Profile

西安科技大学教师发展中心网站于2012年12月17日正式开通。网站围绕开展教师教学能力培训、开展教师教学咨询、提供教学资源支持、开展教学研讨交流等主要职责，设置“中心概况”、“政策法规”、“教学资源“、“名师风采”、“教学研究”、“教学经验”、“通知公告”、“培训预约”、“你问我答”等栏目，其中，“中心概况”主要介绍教师发展中心的基本情况，包括中心简介、宗旨、职责、专家团队等信息；“政策法规”主要用来发布有关教师教学方面的法律和政策规定，包括国家的相关法律、上级以及学校发布的有关政策规定等；“教学资源”用来展示对教师教学发展有促进作用的优秀教案、优秀课件、名师教学经验以及《教师教学参考》等；“名师风采”展示我校的各级教学名师和师德标兵的先进事迹；“教学研究”中将发布对促进教师教学发展和提升教师教学能力有积极作用的各类研究成果，如论文、专著、视频等；“通知公告”用来发布教师发展中心发出的各类通知文件和活动信息；“预约培训”栏目中将发布中心即将举行的各类活动信息，用户可在此栏目中选择感兴趣的培训项目预约参加；“你问我答”是教师互动栏目，教师可将自己教学中遇到的问题在此在线提交，中心将组织相关专家进行解答，为广大教师的教学发展提供了一个学习、交流的网络平台。

可通过在浏览器地址栏输入http://cfd.xust.edu.cn/访问中心网站，或打开西安科技大学主页，选择“组织机构”，找到“教学质量监督评估中心”点击进入。欢迎大家浏览和利用本网站，并对网站的进一步完善提出意见和建议。

顾　问：王贵荣
主　编：胡荣明　　赵　蕾
责　编：朱瑾钰　　韩凤玲

中心宗旨
Purpose of CFD

更新教学观念　交流教学经验

提升教学能力　提高教学质量

西安科技大学教师发展中心

Center For Faculty Development , XUST

电　话：029-83856391
QQ　群：654470529
微信号：xustcfd
邮　箱：cfd@xust.edu.cn
网　址：http://cfd.xust.edu.cn/
邮　编：710600
地　址：西安科技大学临潼校区骊山校园办公楼224-2室

更多精彩内容，请扫描上方二维码