

慕课西行背景下热学同步课堂的构建和分析

谢 斌¹ 刘建强^{1,2} 郭 亮¹

(¹ 喀什大学物理与电气工程学院, 新疆 喀什 844006;

² 山东大学物理学院, 物理国家级实验教学示范中心, 山东 济南 250100)

摘 要 本文构建了慕课西行背景下的热学课程同步课堂, 并对喀什大学物理学专业学生参与同步课堂后的课程目标达成度进行了计算与分析。研究发现, 三个课程目标的主观评价得分分别为 0.8296、0.8111 和 0.8444, 客观评价得分分别为 0.7571、0.7145 和 0.8659, 三个课程目标的主观和客观评价均达到了预期。结果证明, 在慕课西行 2.0 的推动下, 东西部高校共同开展的同步课堂活动能够有效地促进东部高校优质教学资源的共享。这种模式体现了“学生为主体, 教师为主导”的教学理念, 并取得了显著的教学成效, 值得进一步推广。

关键词 同步课堂; 达成度; 主观评价; 客观评价

CONSTRUCTION AND ANALYSIS OF SYNCHRONOUS CLASSROOM FOR THERMODYNAMICS UNDER THE BACKGROUND OF MOOC WESTWARD JOURNEY

XIE Bin¹ LIU Jianqiang^{1,2} GUO Liang¹

(¹ School of Physics and Electrical Engineering, Kashi University, Kashi, Xinjiang 844006;

² School of Physics, National Physical Experiment Teaching Demonstration Center, Shandong University, Jinan, Shandong 250100)

Abstract This paper constructs a thermal physics synchronous classroom under the MOOC Westward Journey initiative and analyzes the course-goal achievement of Kashgar University physics students post-participation. Subjective evaluation scores for the three course goals are 0.8296, 0.8111, and 0.8444; objective scores are 0.7571, 0.7145, and 0.8659. Both subjective and objective evaluations meet expectations. This shows that synchronous classrooms, jointly conducted by eastern and western universities under MOOC Westward Journey 2.0, can effectively share high-quality teaching resources from eastern universities. This model, reflecting the “student-centered, teacher-guided” concept, has achieved remarkable teaching results and is worth further promotion.

Key words synchronous classroom; achievement; subjective evaluation; objective evaluation

收稿日期: 2025-01-22

基金项目: 教育部高等学校大学物理课程教指委立项项目(DJZW202314xb、DJZW202320hd、DJZW202363); 喀什大学教研教改项目(KJCZ2102); 山东大学教育教学改革研究项目(2024Z24); 山东省本科教学改革研究项目(M2022334、Z2024030)。

通信作者: 郭亮, 973348487@qq.com。

引文格式: 谢斌, 刘建强, 郭亮. 慕课西行背景下热学同步课堂的构建和分析[J]. 物理与工程, 2025, 35(3): 66-71.

Cite this article: XIE B, LIU J Q, GUO L. Construction and analysis of synchronous classroom for thermodynamics under the background of MOOC westward journey[J]. Physics and Engineering, 2025, 35(3): 66-71. (in Chinese)

习近平总书记在 2021 年两会时指出,“应该通过提升中西部教育水平来促进中西部经济社会发展,通过解决教育不平衡带动解决其他方面的不平衡”。“慕课西行-同步课堂”行动,借助东西部高校课程共享联盟的优质资源,精准聚焦西部高校教育质量的提升,助力西部教育发展,打破了东西部高校教育资源不均衡的现状,促进了教育公平,成为解决学校发展过程中师资不足、优质教学资源缺乏的有效途径,对提高西部教育教学质量具有重要的意义^[1, 2]。

“慕课西行-同步课堂”实现了东西部高校优质教学资源共享和线上的交流互动,也改变了学生的“学”和教师的“教”,加强了东西部高校学院之间、教师之间、学生之间的交流与沟通,同时也拉近了时空的距离^[3]。早在 2018 年,喀什大学就和山东大学合作共享了在线优质资源,根据应用型地方高校大学物理教学现状和存在的问题,提出依据专业特点优化大学物理教学内容、构建课堂教学与在线学习相结合的混合教学模式,以及基于学生实际的多元化教学等方面的改革,有效调动大学生学习的积极性和主动性^[4]。

同步课堂具有在线学习的空间灵活性以及传统教学所具有的共同存在感和社会存在感等特点,近年来开始受到广泛关注^[5, 6]。自 2022 年以来,喀什大学与中山大学通过“慕课西行”活动持续开展了热学、电磁学、光学和原子物理学等多门课程的同步课堂,2024 年春季学期,两校又开展了热学课程的同步课堂。本文以喀什大学物理学专业 2023 级的 55 名开展热学课程同步课堂的学生为分析对象,分析计算该课程的课程目标达成情况,以期找到在同步课堂教学中存在的问题和不足,并提出改进措施,持续提高同步课堂的教学质量,为后续开展同步课堂提供相关理论依据。

1 课程目标及其与毕业要求指标点的支撑关系

1.1 课程目标

根据喀什大学 2023 级物理学专业人才培养方案的毕业要求,以及热学部分在整个物理学课程体系中的作用,制定了热学课程目标。

课程目标 1:掌握热力学第零定律及温度的概念,热力学第一定律及其应用和能量守恒定律,热力学第二定律和卡诺循环,分子动理论的知识;气体内的三种输运过程;

课程目标 2:通过本门课程的学习,进一步增强学生对物理学专业的认同感,以及为今后进一步学习电磁学、原子物理学、理论力学和热力学与统计物理等后续课程打下良好的基础。通过运用热学知识解决与热现象有关的实际问题,培养学生运用物理学知识解决实际问题的能力;

课程目标 3:通过学习本门课程的内容,学生能正确对待学习,养成良好的学习习惯,寻找有效的学习方法。有意识地培养学生的辩证唯物主义世界观,使学生具有用科学的态度对待事物的能力。激发学生教育报国的家国情怀和使命担当。

1.2 课程目标与毕业要求指标点的支撑关系

根据喀什大学 2023 级物理学专业人才培养方案,热学课程目标与毕业要求指标点的支撑关系如表 1 所示。

表 1 热学课程目标与毕业要求指标点的支撑关系

毕业要求 一级指标点	毕业要求 二级指标点	支撑 强度	课程目标
学科素养	专业能力	H	课程目标 1
	专业视野	H	课程目标 2
教学能力	核心素养	M	课程目标 1
	教学反思	M	课程目标 2
综合育人	学科育人	M	课程目标 3

注:H 表示高度支撑;M 表示中度支撑。

2 课程目标达成度评价方式

课程目标达成度评价方式采用学生的主观评价(以下简称主观评价)和成绩的客观评价(以下简称客观评价)两种方式。主观评价是学生对课程目标的达成度进行自我评价,以问卷调查的方式完成;客观评价以学生的平时成绩和期末考试成绩为基础,通过计算学生的课程目标达成度得到。

2.1 主观评价

根据教学大纲,对每一个课程目标设置相应

的问题,每一个问题的答案设置为“优秀、良好、中等、合格、不合格”五个达成等级,五个等级分别赋值“0.9、0.8、0.7、0.6、0.5”。设课程目标有*i*个,每个学生的课程目标*i*的达成度为*M_i*,根据调查问卷的统计结果按照下列公式可以计算每个课程目标的达成度^[7-9]。

$$M_i = \sum_{k=1}^5 \frac{N_{ik}}{N} \times A_k$$

(1)

其中,*N_{ik}*代表在第*i*个课程目标中第*k*种达成等级的学生人数,*N*代表参加课程目标达成度评价的学生总人数,*A_k*代表第*k*种达成等级的赋值。

2.2 客观评价

热学课程的考核由两部分组成:过程性考核(50%)和终结性考核(50%)。其中,过程性考核由章节测试、课堂表现、交流互动、期中测试、作业、课堂笔记等六部分组成,终结性考核为期末考试。所有课程考核环节的权重之和为100%^[10]。课程目标与各考核环节的对应关系及所占的比例如表2所示。

期末考试包括填空题、选择题、简答题、证明题和计算题等题型,重点考查学生对课程核心知识的掌握情况、对课程知识的认知以及解决相关问题的应用能力。各题型与课程目标所对应的关系及分值权重如表3所示。

2.3 课程目标达成度计算方法

课程目标达成度的计算是学生在课程目标*i*的每一个考核环节取得的成绩乘以相应的权重,除以总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分^[11,12]。则课程目标*i*的达成度可以用公式(2)表示。

$$M_i = \frac{\text{课程目标 } i \text{ 相关考核环节实际得分}}{\text{课程目标 } i \text{ 相关考核环节目标总分}}$$

$$= \frac{\sum_{j=1}^k \alpha_{ij} \times \gamma_j}{\sum_{j=1}^k \eta_{ij} \times \gamma_j}$$

(2)

其中,*M_i*代表第*i*个课程目标的达成度,*k*表示与课程目标有关的考核方式种类数;*α_{ij}*代表在第*i*个课程目标中第*j*种考核方式的学生得分;*η_{ij}*代表在第*i*个课程目标中第*j*种考核方式设定的总分值;*γ_j*代表第*j*种考核方式在总评成绩中的权重,∑*γ_j*=1^[9]。各考核环节所占比重如表2所示。

举例:由表2可知,支撑课程目标1的考核环节有章节测验、交流互动、期中测试和期末测试,其目标分值均为100分。设某同学上述四项考核环节得分分别是*A*、*B*、*C*、*D*,则该同学课程目标1的达成度可根据公式(2)计算:

表 2 各考核环节与课程目标的支撑关系及权重

课程目标	过程性考核						期末 考试/%	权重/%
	章节测验/%	课堂表现/%	交流互动/%	期中测试/%	平时作业/%	课堂笔记/%		
课程目标 1	3.75	0	10	3.75	0	0	25	42.5
课程目标 2	3.75	0	0	3.75	0	7	25	39.5
课程目标 3	0	5	0	0	10	3	0	18
合计	7.5	5	10	7.5	10	10	50	100

表 3 期末考试题型与课程目标的支撑关系及权重

课程目标	填空题/%	选择题/%	简答题/%	证明题/%	计算题/%	权重/%
课程目标 1	14	16	20	0	0	50
课程目标 2	0	0	0	20	30	50
课程目标 3	0	0	0	0	0	0
合计	14	16	20	20	30	100

$$M_1 = \frac{\sum_{j=1}^k \alpha_{ij} \times \gamma_j}{\sum_{j=1}^k \eta_{ij} \times \gamma_j} = \frac{A \times 3.75\% + B \times 10\% + C \times 3.75\% + D \times 25\%}{100 \times 3.75\% + 100 \times 10\% + 100 \times 3.75\% + 100 \times 25\%}$$

(3)

用相同的方法可以计算得到其余的课程目标达成度。

3 课程目标达成度评价结果分析

3.1 主观评价结果分析

以问卷调查的方式完成主观评价,学生对课程目标的达成度进行自我评价,根据自己的实际情况,选择相应的等级。55名开展同步课堂的学生中,有54人参与了问卷调查,即98.2%的学生完成了问卷调查,达到了预期的人数。对调查问卷的结果进行统计,并根据统计结果和公式(1)计算,课程目标1、课程目标2和课程目标3的统计结果以及3个课程目标的达成度如表4所示。

主观评价的结果显示,3个课程目标的达成度分别为0.8296、0.8111和0.8444,3个课程目标中,达到“良好”等级以上的学生比例为85.19%、81.49%和88.88%,说明80%以上的同学对喀什大学和中山大学利用“慕课西行”活动开展的同步课堂是认可的,实现了两所高校优质教学资源的共享。同时,主观评价的结果还说明大多数同学对课程的基本内容和基本概念掌握的较好,对自己所学习的专业也有较强的认同感,能够运用热学知识解决与热现象有关的实际问题,已经具备了运用热学知识解决实际问题的能力。主观评价的结果也说明学生在同步课堂的学习过程中能

够正确对待学习,并养成了良好的学习习惯,学生也具备了有效的学习方法,能够自主完成老师布置的学习任务,并能积极参与到同步课堂的教学过程中。

主观评价的结果说明喀什大学和中山大学开展的同步课堂取得了较好的教学效果,两所高校的学生同上一门课,实现了优质教学资源的共享,缩短了两所高校的时空距离,改变了教师的“教”和学生的“学”,增强了学生自主学习的能力。

3.2 客观评价结果分析

以55人的过程考核成绩和期末考试成绩为依据,利用表2和公式(2)分别计算课程目标1、课程目标2和课程目标3的达成度。表5中列出了部分学生的课程目标1、课程目标2和课程目标3的达成度和课程目标平均达成度。

表5 部分学生课程目标达成度及课程目标平均达成度

学号	姓名	课程 目标1 达成度	课程 目标2 达成度	课程 目标3 达成度
20231101 ***	***	0.8003	0.6302	0.8733
20231101 ***	***	0.6479	0.5928	0.8678
20200214 ***	***	0.7118	0.6853	0.8544
20231103 ***	***	0.8050	0.7383	0.8917
20230203 ***	***	0.8656	0.6063	0.9078
20231103 ***	***	0.5918	0.6375	0.8428
.....				
课程目标平均达成度		0.7571	0.7145	0.8659

课程目标1考核与热学有关的基础知识,比如:温度的定义,能量守恒定律,热力学第二定律的两种经典表述及其实质,能量按自由度均分定理的内容。由表5可知,课程目标1的平均达

表4 课程目标达成度学生的主观评价结果

达成水平	课程目标1		课程目标2		课程目标3	
	选择人数	比例/%	选择人数	比例/%	选择人数	比例/%
优秀	26	48.15	18	33.34	33	61.11
良好	20	37.04	26	48.15	15	27.77
中等	6	11.11	8	14.81	3	5.56
合格	2	3.70	2	3.70	3	5.56
不合格	0	0	0	0	0	0
达成度	0.8296		0.8111		0.8444	

成度为 0.7571, 目标值在 0.6 以上。全班 55 人中, 52 人课程目标 1 的达成度在 0.6 以上, 3 人在 0.6 以下, 表明在同步课堂的教学中, 有 94.5% 的学生对教师讲解的知识能够理解到位, 对热学的基本知识掌握的较好, 课程目标 1 已达成。课程目标 2 培养学生能够运用热学的基本知识与理论来解决一般的热学问题, 从科学的角度去分析解决生活中的热学问题的能力。课程目标 2 的平均达成度为 0.7145, 目标值在 0.6 以上。课程目标 2 的达成度在 0.6 以上的学生有 45 人, 占 81.82%。表明学生已经具备了运用热学的基本知识和理论, 从热学的角度去分析解决实际问题的能力。课程目标 3 培养学生的辩证唯物主义世界观, 使学生具有用科学的态度对待事物的能力。课程目标 3 的平均达成度为 0.8659, 目标值在 0.6 以上。达成度在 0.6 以上的学生有 55 人, 为 100%。表明通过同步课堂的学习, 学生对物理学专业的认同感较强, 对热学发展的前沿及其应用比较感兴趣, 学生愿意进行拓展学习, 具备一定的科学探究与奋斗的精神以及创新能力。

通过对两种评价结果的分析可知, 课程目标达成度的主观评价结果和客观评价结果之间还是存在着一定的差距。对于课程目标 1 和课程目标 2, 主观评价的结果要高于客观评价的结果, 而课程目标 3 的主观评价的结果却低于客观评价的结果。这种评价结果的偏差说明在同步课堂上, 学生能够认真地听讲, 对基本知识和基本概念的理解较好, 但是缺乏课后的练习和复习, 课后作业的完成质量也不高, 所以导致对基本知识和基本概念的掌握存在偏差, 以致在考试中容易将一些基本的知识点遗忘。同步课堂能够实现优质教学资源的共享, 实现东西部高校的师生同上一门课, 与传统的教学相比, 学生在学习的过程中, 不能和任课教师进行面对面的交流和互动, 学生也不能将遇到的问题第一时间反馈给老师, 这也是造成主观评价的结果要高于客观评价的结果的原因之一。

3.3 同步课堂与传统课堂的区别

以喀什大学物理学专业 2021 级的 47 名未参与热学同步课堂的学生为例, 表 6 展示了这些未参与同步课堂的学生在课程目标 1、课程目标 2 和课程目标 3 上的达成情况以及课程目标的平均达成度。

表 6 未开展同步课堂部分学生课程目标达成度及课程目标平均达成度

学号	姓名	课程	课程	课程
		目标 1 达成度	目标 2 达成度	目标 3 达成度
20210201 ***	***	0.7268	0.7090	0.8133
20210201 ***	***	0.7279	0.7352	0.8440
20210201 ***	***	0.7112	0.7103	0.8073
20210201 ***	***	0.7026	0.7145	0.8280
20210201 ***	***	0.7344	0.7352	0.8400
20210201 ***	***	0.6268	0.6800	0.8153
.....				
课程目标平均达成度		0.7165	0.7119	0.8593

根据表 6 的数据, 未实施同步课堂的学生在课程目标 1、课程目标 2 和课程目标 3 上的平均达成度分别为 0.7165、0.7119 和 0.8593。分析这些结果表明, 实施同步课堂的课程目标达成度普遍高于未实施同步课堂的情况。导致这一差异的原因如下。

在过去传统的教学模式中, 教师往往采取填鸭式的讲授方法, 这使得课堂变得枯燥乏味, 学生对学习的兴趣普遍不高, 课堂参与度也相应较低。对于那些基础薄弱的学生来说, 他们对学习的信心更是不足, 课后完成作业和练习的积极性也大打折扣, 导致成绩进一步下滑。

在同步课堂的教学过程中, 教师借助网络教学平台, 坚持采用过程性考核与终结性考核相结合的方式, 全面评估学生对课程基础知识的掌握、综合运用知识的能力以及价值观念。教师利用“超星学习通”平台在课前为学生安排预习任务, 例如: 自主学习资料、相关视频、课程思政内容、课前问题和课堂讨论任务; 课堂上, 教师首先进行提问, 复习前一节课的内容, 并以提问形式引入本节课的主题, 讨论内容涵盖教师讲解的重点和难点, 并对课前问题进行深入探讨。授课内容不断融入热学领域的前沿知识、最新科研成果和热点话题, 通过提问、讨论和发言等互动方式, 帮助学生建立正确的世界观、人生观和价值观, 同时培养他们的科学精神和爱国情感。课后, 教师布置与课堂内容相关的习题作业, 要求学生按时完成, 并在每章内容结束后进行章节测试练习。此外, 教师还需挑选与热学相关的实例和问题, 引导学生思考并运用热学的基本知识、概念和理论解决问题, 锻炼学生主动运用热学理论解决实际问题的能力。通

过理论与实践的结合,使学习过程变得生动有趣,激发学生的学习热情。这些教学策略旨在最大化学生的课堂参与度,实现以“学生为主体,教师为主导”的教学模式。

4 结语

本文通过主观评价与客观评价两种方法,对 55 名参与热学课程同步课堂的学生进行了课程目标达成度的分析。研究发现,主观评价下的三个课程目标达成度分别为 0.8296、0.8111 和 0.8444,而客观评价下的相应目标达成度则为 0.7571、0.7145 和 0.8659。这表明三个课程目标无论是在主观还是客观评价中均得到了实现。这进一步证明,在慕课西行的背景下,喀什大学与中山大学成功构建了热学同步课堂,实现了两校学生共同学习同一课程的目标。中山大学的高质量教学资源得到了有效共享,同时体现了“学生为主体,教师为主导”的教学理念。该教学模式的教学效果显著,有助于提升人才培养的质量,因此值得进一步推广和应用。

参 考 文 献

- [1] 赵福利,崔新图,庞晓宁,等.数字化演示实验助力慕课西行的同步课堂授课——以光学课程为例[J].物理实验,2023,43(10):47-51.
ZHAO F L, CUI X T, PANG X N, et al. Digital demonstration experiment applied in synchronous classroom teaching on the westbound MOOC—Taking optics course as example[J]. Physics Experimentation, 2023, 43(10): 47-51. (in Chinese)
- [2] 庞晓宁,崔新图,黄臻成,等.数字化演示实验助力光学慕课西行——以圆孔衍射实验为例[J].物理实验,2024,44(10):38-44.
PANG X N, CUI X T, HUANG Z C, et al. Application of digital demonstration experiment in optics MOOC Going West—Taking circular aperture diffraction as example[J]. Physics Experimentation, 2024, 44(10): 38-44. (in Chinese)
- [3] Efan, Krismadinata, JAMA J, et al. A systematic literature review of teaching and learning on objectoriented programming course[J]. International Journal of Information and Education Technology, 2023, 13(2): 302-312.
- [4] 郭亮,刘建强.应用型地方高校大学物理教学的改革与实践研究[J].喀什大学学报,2019,6:97-100.
GUO L, LIU J Q. Exploration and practice on college physics teaching reformation in applied-oriented local university[J]. Journal of Kashi University, 2019, 6: 97-100. (in Chinese)
- [5] 师亚飞,童名文,王建虎,等.混合同步学习:演进、价值与未来议题[J].电化教育研究,2021,42(12):100-107.
SHI Y F, TONG M W, WANG J H, et al. Blended synchronous learning: Evolution, value and future issues[J]. E-education Research, 2021, 42(12): 100-107. (in Chinese)
- [6] 周釜宇,张立国,刘晓琳,等.同步课堂中如何从“要我教”到“我要教”:基于扎根理论的教师集体心理所有权影响因素研究[J].电化教育研究,2024,12(4):104-109.
ZHOU F Y, ZHANG L G, LIU X L, et al. How to Transition from “Being Asked to Teach” to “Wanting to Teach” in Synchronous Classrooms—A Study on the Influencing Factors of Teachers’ Collective Psychological Ownership Based on Grounded Theory [J]. E-education Research, 2024, 12(4): 104-109. (in Chinese)
- [7] 向福,王锋,项俊.师范类专业认证背景下课程目标达成度评价及持续改进策略[J].中国大学教学,2021(7):74-79.
XIANG F, WANG F, XIANG J. Evaluation of course goal achievement and continuous improvement strategies under the background of teacher education professional certification[J]. China University Teaching, 2021(7): 74-79. (in Chinese)
- [8] 张安富.基于OBE理念的课程目标、毕业要求及培养目标达成度评价[J].高教发展与评估,2024,40(6):1-11.
ZHANG A F. Evaluation of the degree of achievement of curriculum objectives, graduation requirements and training objectives based on OBE concept[J]. Higher Education Development and Evaluation, 2024, 40(6): 1-11. (in Chinese)
- [9] 黎昌金,覃燕梅,谢红雨.基于OBE理念的师范类专业课程目标达成评价研究[J].应用型高等教育研究,2022,7(1):55-60,73.
LI C J, QIN Y M, XIE H Y. On the evaluation of goal achievement of teachers training courses based on the idea of OBE[J]. Application-Oriented Higher Education Research, 2022, 7(1): 55-60, 73. (in Chinese)
- [10] 南亚萍,袁林江,张海涵.基于工程认证理念的“环境工程微生物学”多元混合式教学改革及效果——以课程目标达成度评价[J].微生物学通报,2024(11):1-14.
NAN Y P, YUAN L J, ZHANG H H. Multiple blended teaching reform of environmental engineering microbiology based on professional accreditation of engineering education: Evaluation of its effects with teaching objective achievement degree[J]. Microbiology China, 2024(11): 1-14. (in Chinese)
- [11] 田志茗.基于师范专业认证课程目标达成度评价与教学改进[J].高师理科学刊,2022,42(10):100-105.
TIAN Z M. Evaluation of course objectives attainment under the concept of teachers’ professional certification and teaching improvement[J]. Journal of Science of Teachers’ College and University, 2022, 42(10): 100-105. (in Chinese)
- [12] 侯红玲,任志贵,王长乾,等.基于OBE理念的机电传动控制课程目标达成度评价策略[J].大学教育,2020(1):31-33.
HOU H L, REN Z G, WANG C Q, et al. Evaluation strategy for achievement of course objectives in electromechanical transmission control based on OBE concept[J]. University Education, 2020(1): 31-33.