

基于成果导向型教育理念的线上/线下混合模式下的《航空航天概论》教学应用研究

史 岩¹ 段福德¹ 李小民¹ 郭惠广²

(1. 珠海科技学院, 广东 珠海 519041;

2. 石家庄铁道大学, 河北 石家庄 050043)

摘要: 本文在对珠海科技学院航空工程学院学生进行全面深入学情分析的基础上, 基于成果导向型教育理念 (Outcome Based Educated, OBE), 采用线上/线下混合教学模式, 同时配以费曼教学法, 在专业授课过程中, 着力培养学生自主学习能力和综合素质。通过教学实践检验, 该方法能够有效提高学生兴趣, 增强专业知识的学习效果, 培养多种能力。

关键词: 成果导向型教育理念 (OBE); 线上/线下混合教学; 费曼学习法; 航空航天概论

《航空航天概论》是无人驾驶航空器系统工程专业的专业基础课程, 是航空航天类专业的入门课程。通过课程学习, 学生能够全面了解航空航天基本知识, 为后续课程建立专业背景。同时通过该课程学习, 能够培养对航空航天的兴趣和爱好, 激发学生热爱祖国、投身航空航天事业的信念和热情。该课程的教学效果对学生后续专业课程的学习起着至关重要的作用。

一、学情分析

学情分析是教师授课和课程建设的前提和基础, 只有对教学资源、课程内容、学生情况等问题进行深入分析, 才能进行有针对性课程建设。

(一) 课程基本情况和特点分析

《航空航天概论》是航空专业学生的专业启蒙课程, 是学生了解航空航天科技的第一窗口, 是引导学生热爱航空、学习航空、投身航空事业的重要入门课程。该课程结合当今航空航天技术的发展和需要, 全面系统地讲述了航空航天技术的基本知识和基础理论。本课程的特点是紧密结合现代科技, 内容繁杂, 概念性强。通过课程学习, 可以让学生了解现代飞行器的发展和技术概况, 激发学生对航空航天领域的学习热情, 为后续专业课程的学习奠定良好基础。

《航空航天概论》课程具有如下特点:

1. 该课程内容庞杂, 涉及航空航天领域的方方面面。
2. 该课程虽然专业性较强, 但大部分内容易于理解, 适合学生开展自学。

(二) 学生基本情况分析

《航空航天概论》课程一般开设在第一学年内, 此时新生入学伊始, 正在进行从高中生到大学学生的转变。因而具有以下特点:

1. 知识储备上, 掌握了一些零散的、碎片化的知识, 但整体表现为缺乏航空航天领域基本知识储备, 尤其是对航空航天领域缺乏系统性的认知。
2. 能力素质上, 学生们具有较好的记忆力、理解力和应试能力, 但语言表达、沟通交流和团队协作能力都还有待提高, 尤其是自主学习能力比较欠缺。
3. 学习方法上, 目前学生掌握着简单高效的应试学习方法, 但较少掌握有效的自主学习方法。
4. 心理行为上, 好奇心强烈, 易于接受新鲜事物, 但易陷入矛盾与迷惘的境遇, 对待事物, 易受个人情绪影响, 进取欲望强烈, 但易受各种诱惑干扰。

5. 工作学习多为兴趣驱动型, 强调过程中的主动参与和自我感受, 表现自我实现自我的意愿很强, 主观上不愿接受被动安排。

这个年龄段学生具有很强的感受力, 又初具一定的理性思辨

力和相当的意志力, 但常因兴趣吸引遮盖冷静思辨, 因而需要根据这些特点做好引导工作。

(三) 现有问题分析

首先, 由于《航空航天概论》课程开设在第一学年, 课时都相对较少, 同时由于该课程涉及内容多, 知识点庞杂, 因此产生了课时少与内容多之间的第一个矛盾。其次, 传统意义上的教学, 老师课上讲授、学生被动接受, 学生参与感弱, 与 00 后学生强调主动参与, 注重亲身体验的特点产生了第二个矛盾。最后, 学生的学习模式还保留在高中的应试学习模式, 而与大学注重自主学习能力培养注重授之以渔的教育理念的矛盾是第三个矛盾。

二、基于成果导向型教育理念的线上/线下混合教学模式设计

为提高《航空航天概论》课程的整体教学质量, 使学生尽快适应大学和专业学习状态, 基于在成果导向教育理念, 积极探索各种教学模式和方法, 着力实现三个转变, 即: 从学科专业导向向目标导向转变、从教师中心向学生中心转变和从结果质量监控向过程监控和持续改进转变。

(一) 基于 OBE 的教学理念的教学设计

基于成果导向型的教育理念是一种坚持以学生为中心, 以学习产出为导向的先进教育理念。在 OBE 教育模式中, 首先需要明确学习目标和成果, 同时在整个教学过程中, 要不断地对学生取得的学习成果进行评价、检验, 并在此基础上持续改进, 以期达到教学效果最优化。

OBE 教育理念在实施过程中包含五个要点:

1. 确定本次课程的学习成果。
2. 设计能够完成预定成果的教学环节。
3. 根据教学环节, 确定教学策略和组织形式。
4. 对教学效果进行多元、多层次的科学评估, 为优化改进做好准备。
5. 不断优化改进创新, 力求达到预期的最佳效果。

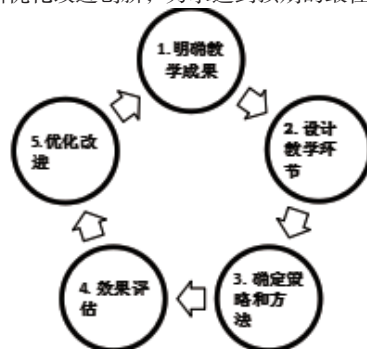


图 1 OBE 理念实施过程

（二）线上 / 线下混合教学

线上 / 线下混合式教学是提高《航空航天概论》课程教学质量有效途径，其具有以下优势：

- 1. 传统的线下教学模式以教师为中心，课上教师讲授，学生被动接受，学生参与感弱，难于激发学生的学习兴趣。
- 2. 线上教学有利于加强师生之间的交流，线下课堂主要用于学生表达、沟通、交流自己的想法，进而增强学生的参与性和代入感，从而调动学生学习的主动性，实现以教为中心转向以学为中心。
- 3. 而线上 / 线下混合教学模式保证以学生为中心，能够增强学生的参与性，培养自主学习能力、有效解决课程课时少、内容多的问题。
- 4. 以学生为中心的线上线下混合教学——解决课时少、内容多的问题，实现精讲、精练与自学有机配合；
- 5. 线上自主学习能够有效培养学生自主学习能力。费曼学习法是目前十分高效的自主学习方法。

（三）费曼学习法

《航空航天概论》的授课对象是大学新生，尚未完全适应大学学习生活，且大部分没有掌握有效的自主学习方法。针对学生自主学习能力较弱的问题，着力培养学生自学能力，尤其培养学生掌握高效的自学方法。费曼学习作为非常高效的学习方法，能够有效培养学生自主学习能力，提高学生的参与度，强化学习效果。通过费曼学习法可以极大提高学生的学习的主动性，同时可以采用翻转课堂让学生自己讲解所学知识，提高学生的学习参与度，可以极大地调动学生的学习积极性提高学习效果。

费曼学习法是十分高效的自主学习方法，费曼学习法可以简化为四步：

- 1. 确定目标：明确学习目标，开始自主的学习相关的概念和原理；
- 2. 知识输出：将所学内容讲授出来，通过讲解发现自己在学习汇总遇到的难点；
- 3. 难点回顾：将自己在知识输出发现自己在学习中的难点和疑问，进行再次学习，力争将知识全面领会；
- 4. 归纳精炼：将知识点进行归纳总结，尽量做到将书读薄，完成知识点的精炼，进而提高学习质量。

（四）基于 OBE 教育理念的线上 / 线下混合教学模式设计

1. 确定教学目标

教学设计的首要任务就是要确立教学目标，《航空航天概论》课程共包括知识、能力培养、素质养成和价值认知四个方面的目标，其具体内涵如表 1 所示。

表 1 教学目标

专业知识	能力培养	素质养成	价值认知
简述概念、了解发展历程、理解基本原理、熟知典型系统	专业领域的基础辨识能力以及语言表达、沟通交流、团队协作、自主学习能力	自律好学、严谨细致、独立思考、合作精神	激发爱国热情和民族自豪感，体悟自力更生、严谨细致、团结协作、开拓创新的航空航天精神。

2. 确定教学模式

根据以上学情分析，我们针对课程和学生的特点、现有矛盾，我们进行了如下的教学设计，对于内容多，学时少的矛盾，我们采用线上线下混合教学和费曼学习法结合翻转课堂的做法，激发学生学习兴趣，引导学生自主学习，同时掌握高效的费曼学习法，在翻转课程的过程中，锻炼学生的语言表达，沟通交流和统筹协调等能力，以此完成专业知识、能力素质的培养，并积极开张课程思政专题讨论活动，激发爱国热情和民族自豪感，体悟自强不息、顽强拼搏、严谨细致、精益求精、团结协作、开拓创新的航空航天精神，引导学生树立投身中华民族伟大复兴的崇高事业中的坚定信念。

表 2 教学方法设计

基本理念	问题	解决办法		教育模式
“以学生为中心” 和成果导向型理念	内容多	线上 / 线下混合教学		基于 OBE 线上 / 线下混合教学模式
	学时少			
	缺乏自学能力	费曼学习法	费曼学习法结合翻转课堂	
	团队协作、沟通交流能力较弱	翻转课堂		
	参与感要求高	翻转课堂		

在明确了教学模式的基础处上，需要进行进一步的教学设计明确各种教学方法，以保证教学目标的顺利实现。本文采取如表所示的各种方法进行教学。

费曼学习法——解决专业知识的学习和理解。

“以学生为中心”的线上线下混合教学——解决课时少、内容多的问题，实现精讲、精练与自学有机配合。

翻转课堂——通过学生授课锻炼学生清晰有效地表达自己观点的相关能力，同时学生完成费曼学习法的知识输出过程。

团队协作备课——学生通过参与团队分工协作备课和试讲的整个流程，能够有效锻炼团队协作和沟通协调相关能力；

讨论交流——培养学生发现问题、提出问题、辨析问题、解决问题的能力；

表 3 教学流程设计

教学进程	课前阶段	课中阶段				课后阶段
	线上自学	翻转课堂	课中评估	课堂讨论	课程总结	课后提高
	费曼学习法自学 分组协作准备授课	学生授课 锻炼能力	自、互评、师评，多元评估	重难点 课程思政	课堂讲评 归纳精炼	查找不足 改进提高

三、基于 OBE 的线上 / 线下混合教学实施

教学实施就是教学设计内容的细化和实现，在前期的科学合理的教学设计的基础上，本课程采用“以学生为中心”的线上 / 线下混合教学模式，课程的具体实施过程如表 4 所示。

从时间流程上可分为课前线上学习，课中赋能和课后反馈提高的 3 个阶段，其中课中赋能阶段又分为小组试讲、课上评估、深化讨论和教师总结四个环节。在线上学习阶段，学生需要按照

老师分配的学习任务，以小组为单位进行详细的任务分工，小组成员开会决定本小组的任务分工、协作方式、进度时间节点等事项，对于每名组员则需要根据小组任务和个人分工确定学习目标，依照费曼学习法进行学习，同时小组成员要及时进行学习任务协调，严格按照规定的进度进行自学和试讲准备。

教师在课前阶段需要帮助学生做好线上自主学习的同时，注意督促和检查各小组的任务分配、组织策划等流程，同时要采用

灵活多样的手段对学生自学效果进行检查或抽查。

表4 教学实施

对象\进程	课前阶段	课中阶段				课后阶段
	线上自学	翻转课堂	课上评估	深化讨论	教师总结	课后提高
学生中心	团队协作 明确分工 自主学习 备课试讲	代表授课 全体听讲	小组自评 组间互评	热点讨论 难点解析 查找问题 虚心求教	要点回顾 参加讨论 交流互通 查找不足 咨询请教	参与反馈 作业讨论 精炼提高 深化学习
教师辅助	人员分组 任务细化 难点提示 推荐资源 协助策划 效果检测	课堂组织 发现问题 查漏补缺 效果评估 以待修正	定级评分 效果评估 纠正补充 答疑解惑	组织讨论 维持秩序 随堂提问 答疑解惑	纠正补充 要点归纳 布置作业 总结讲评	调查问卷 讨论建议 批改作业 教学评估 反思改进

课中阶段采用翻转课堂，由学生代表讲授课程内容，完成费曼学习法的知识输出环节，老师负责组织课堂、评估效果，及时发现试讲内容存在的问题或不足，以便在总结阶段补充讲解。

面试讲评分环节则是实现多元多层次教学效果评估的一个环节，其流程为首先自我点评，然后由其他班组学生进行互评，最后由教师进行综合评定。

在深化讨论环节中学生需要通过专题讨论完成观点想法的沟通交流，重难点的咨询请教和“认知再提高”的一个过程，以此实现费曼学习法“查漏补缺”的第三个环节。而老师则可根据课程思政相关要求，给出有价值的讨论题，组织有效讨论，维持课堂秩序，帮助同学释疑解惑，同时要对讨论效果进行评估。

教师总结阶段，该过程主要是针对试讲内容存在的问题或不足进行必要的纠正和补充，同时帮助学生梳理重要知识点进行梳理和归纳，并布置高阶课后作业和预习内容，最后总结和讲评。而学生在这个过程中根据教师的讲授，理解和把握课程重难点，以此完成费曼学习法所要求的知识简化，达到把书读薄的层次。

在课后的反馈提高环节，教师主要依据作业、单元测试、课后讨论以及问卷调查等环节，及时发现问题和不足，有效完成对学生满意度、教学效果的评估，进而为后续改进做好准备。而学生则需要通过反馈问题、完成作业和课后讨论等环节，完成知识的精炼提高，同时拓展相关知识，以此达到深化学习的效果。

四、基于 OBE 教育理念的线上 / 线下混合教学效果评估

OBE 教学理念中非常重视过程性评估，为此在课程教学各阶段都设置了相应考核和评估环节，以此来确定教学活动的有效性。为此我们在整个教学流程内设置多种考评环节：

（一）在课前自学阶段主要评估措施

1. 通过协助各小组进行任务策划，给出推进意见的方式，了解各小组自学情况和展开进度；
2. 设置相关时间节点，适时关注小组学习进度；
3. 采用课前小测验的方法，检查学生线上学习情况；
4. 让各组长对组内试讲准备情况进行初审。

（二）课中赋能阶段主要评估措施

1. 组织讲解组长自我点评；
2. 设置学生互评环节；
3. 对各组试讲情况评分，并进行综合排序；
4. 采用课上抽点提问的方式，抽查学生线上自学和课上学习情况。

（三）课后提高阶段主要评估措施

1. 采用课后问卷调查的方式，确定学生满意度；
2. 通过设置课后讨论和意见建议环节，及时了解学生反馈信息；
3. 根据作业和章节测试成绩，确定学生本节课知识点掌握情况。

五、结论

表5 课程开展效果对比表

年份	平均成绩	课程满意度		转专业率
		满意	不满意	
2019	69.6	80.6%	19.4%	8.6%
2020	76.8	87.3%	12.7%	7.2%
2020	80.5	91.2%	8.8%	4.4%

表5为采用OBE教育理念的线上线下混合教学模式后，课程成绩、课程满意度和转专业率的变化情况如表5所示。经过三轮课程的教学实践结果表明，学生们对线上 / 线下混合教学模式接受度很高，教学效果显著提高。课堂上有讲有练，有讨论有分享，增强了课堂参与性、互动性，能够提升学生的学习兴趣。学生通过自学、自讲，亲身参与教学的各个环节，能够有效掌握自主学习方法，锻炼相关能力。同时，通过专业知识的学习和课程思政环节能够有效激发学生的热爱祖国、热爱航空的热情，强化学生对于航空精神的认同感，进而推进学生对职业道德、专业态度方面的思考。

参考文献：

[1] 顾佩华, 胡文龙, 林鹏, 等. 基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式—汕头大学的实践与探索[J]. 高等工程教育研究, 2014(1): 27-37.

[2] 刘志明. 基于OBE理念的材料科学基础教学实践[J]. 广东化工, 2018(03): 197-198.

[3] 刘荣. OBE理论视角下高校课程学习评价研究[J]. 中国轻工教育, 2016(01): 15-17.

[4] 张克明, 郑佩, 焦古月, 张振亚. 费曼技巧在材料力学课程教学中的应用[J]. 科教导刊, 2021(17): 105-108.

[5] 黄鲁珣, 孙嘉琪. 基于打造思政课在线“金课”的翻转课堂教学模式研究与实践[J]. 林区教学, 2022(05): 5-9.