

王志瑾 (1963 -) 女, 陕西南郑人, 南京航空航天大学航空宇航学院副教授, 主要研究方向为飞行器结构设计理论教学和研究
邮编: 210016
电话: 84892177 13951892338
E-mail: zhijin@nuaa.edu.cn

创造能力培养在“飞机结构设计”课程教学中的实践

王志瑾

(南京航空航天大学 航空宇航学院)

随着知识经济的到来和我国市场经济体系的健全并逐步融入全球经济体系, 近年来高等教育如何培养创造性人才的研究日益受到教育界的重视。创新教学的目的是培养学生的创造能力。创造性教育是人类历史发展的要求、是科技强国之道、是获取知识的关键、是我国大学教育走出困境并履行新使命的必经之路, 正如爱因斯坦所言: “一个由没有个人独创性和个人志愿的规格统一的个人组成的社会, 将是一个没有发展可能的社会。”^{[1](P143)} “要是没有能独立思考 and 独立判断的有创造能力的个人, 社会的向上发展就不可想象。”^{[1](P39)} 学生创造能力的培养对于国家和民族是一个十分重要的问题。

具有创造能力或创造力的人才被称之为创造性人才, 创造力是人的一种最高级的能力。创造力是人们根据一定的目的, 动用一切已知的信息, 产生出某种新颖、独特、有社会或个人价值的产品的能力^[2]。创造能力的基本要素为: 敏锐力(sensitivity)、流畅力(fluency)、变通力(flexibility)、独创力(originality)、精进力(elaboration)^[3], 创造力的基本特征是: 新颖性、独特性和价值性。对于飞机设计专业的学生, 创造能力的培养尤为重要, 因为飞机设计本质上是一种基于现代航空科学技术的创造性劳动^[4]。

创新教学在我国已经开始, 但还没有成为主旋律, 也没有太多的教学经验可以借鉴。根据我对创造能力的认识和“飞机结构设计”课程的特点, 我在该课程的教学过程中为学生培养观察能力和独创能力进行了一些探索。总结多年的教学实践, 对于在本课程中如何实现创新教学谈一点教学体会。

1. 培养学生创造性思维

创造性思维的培养是一个系统工程, 目标是培养学生思考问题的能力和研究问题的习惯。为培养学生的创造性思维, 在课程教学中应注重以下三个方面:

1) 知识面要宽, 知识结构要合理, 因为创造能力与知识量是成正比的

为此, 我在教学中不断更新教学内容, 把当前飞机结构设计的最新进展展示给学生。我国有关飞机结构设计方面的书籍很少, 较为有权威性的是西北工业大学冯元生教授在80年代编写的一本“飞机结构设计”。随着航空事业的高速发展, 飞机结构设计中发展了新的理论和方法, 不断出现新的机种和新的飞机结构型式, 相比之下, 我们教材中的内容就落后于现代技术的发展。近两年, 我着手编写新的教材, 教材内容主要参考了以下四方面的资料: 已有的国内旧教材; 俄罗斯近年新出版的飞机构造教材; 国内航空研究所的设计资料和世界飞机手册、画册等。以这四方面的材料为基础, 新编写的教材保留了旧教材中有关飞机结构设计的基本理论, 引入了相关的新技术, 同时, 在教材中较多地列举了国外国内新型飞机的结构图片, 使学生能尽量获得多的信息。

2) 敏锐的直觉思维

飞机结构与以往学过的课程不同, 飞机结构设计问题常常没有标准的唯一

准确答案，优秀的结构设计师通常具有很好的直觉思维，或称之为悟性，这种悟性在很多情况下是无法用语言表达的。为培养学生的这种悟性，在教学实践中以世界上各种典型的成功机型为例，通过剖析其设计成功和不足之处，培养学生的悟性。比如说，Su-27飞机是世界公认的性能优秀的歼击-轰炸机，但纵观它的发展过程，也经历了一番非常曲折的发展过程，才取得了最后的成功。我将该机种从开始研制、试飞失败、重新设计到成功的整个过程讲给学生，还有类似的其它例子。通过多次的重复理解和思考，慢慢培养学生出对飞机结构设计的一种悟性。

3) 科学的思维方式，丰富的想象能力

为培养学生的科学思维方式和丰富的想象能力，教学中采用了“不完全教学法”，在教学过程中不把全部教学内容和盘托出，而是有意识地在内容上留一些空白，让学生自己去推测和预计可能的结论。其间提供有关线索，引导学生寻求答案，以激发学生浓厚的学习兴趣和培养学生的超前横断意识。

2. 培养学生的创造性人格

个人的创造能力的强弱取决于他的创造性思维和创造性人格。创造性思维是其智力因素，而创造性人格是其非智力因素^[5]。为培养学生的创造性人格，在教学中注意了以下几个方面：

1) 培养学生勇于超越、勇于冒险、勤于开拓的个性风格

现在的学生由于多年来养成的习惯，大多视教师为权威，不善独立思考。在教学实践中我采用主体意识教学法，创造各种条件，以学生作为教学的主体，调整教与学的位置，使教与导并重，改教知识为教方法。具体做法是在现场课教学中，提出问题和要求，让学生思考、探索和讲解有关内容；让学生有尽可能多的机会，用自己已有的知识，获取更多的知识。

2) 培养学生善于分析各种错综复杂矛盾的能力

飞机结构设计的主线是结构的传力分析，而传力分析是一个透过现象抓本质的方法。在整个课程的教学过程中，始终抓住这一主线，在任何一个零部件的分析中都通过这一主线来进行。飞机各零部件的形状、尺寸、受力各不相同，如果学生很好地掌握了机翼的传力分析，就能举一反三，对飞机其它零部件也能进行结构受力分析，也可以说，要培养学生分析问题、解决问题的能力；使学生能够透过现象而抓住本质，能够寻找各种途径去解决各种矛盾。

3) 培养学生的自信心

由于“飞机结构设计”与学生以往学过的课程有极大的差别，有一部分学生感到该课程学习难度相当大。我在教学中注意由浅入深，重在鼓励，培养顽强的意志和不惧怕困难的自信心+激励创新精神+提高创新能力。

4) 注重各门专业基础课程知识的综合

飞机结构设计本身是一门综合性很强的课程，要用到材料力学、理论力学、结构力学、空气动力学、航空材料学、飞机制造工艺等多门专业基础课程中的知识内容。在讲解任何一个具体飞机部件的结构设计时，我都从力学、气动、工艺等各方面要求的角度去综合分析，使学生慢慢形成能融会贯通各科知识，掌握综合分析问题的能力。

5) 及时向学生介绍前沿技术

将自己和本专业教师进行的与该课程相关的研究性课题介绍给学生，尤其是研究中遇到的一些难点和解决这些难点的思路，引导和鼓励学生用自己学到的知识去思考和分析，给学生提供一些思考和发展空间。

3. 教书育人是教师的本份

作为一名教师，培养出优秀的学生是他的本份。当前，只有具有较高创造能力的学生才能成为飞行器设计专业的优秀学生。尽管培养具有创造能力的学生需要方方面面的努力，但作为我个人而言，还是可以做一点微薄的工作的。多年来我在教学实践中注意如下几个方面：

1) **更新教学观念：**摆正“教学与育人”“传授知识与培养能力”、“主动与被动”的关系，牢固树立教学以培养学生能力为主、以传授知识为副的观念。

2) **探索创造教学方法：**要不断地学习创造教学技法并在教学实践中提高。我认为创造教学技法就是：1) 引导学生思考问题：教学就是引导，不好的教师是传授知识，好的教师是引导学生发现真理；2) 指导学生研究问题；3) 帮助学生解决问题。教师应该明白在课堂教学中激发学生的好奇心和学习兴趣是培养学生创造性的直接基础和前提；培养学生的独立性和自主性是培养学生创造性的关键因素；重视基础知识是培养学生创造性的必要条件。

3) **提高自身素质：**要在不断的教学实践和科研活动中充实和完善自己。使自己具备深厚扎实的专业基础理论知识、丰富的实践经验、较强的科研能力、广博的相关知识、一定的逻辑修养、较好的口才和教学技巧、较好的外语水准、较高的政治理论修养。

4) **在教学实践中解决好下面几个矛盾：**继承与创造的矛盾、独立性与群性的矛盾、关注现实与超越现实的矛盾、放纵与提升的矛盾，在创造教学中使学生的素质全面提高。

总之，“飞机结构设计”不是一门基础理论课程，尽管它有自己的理论，但最重要的是要引导学生利用相关基础知识去分析问题、解决问题，发展学生的思维创造能力。

参考文献

- [1] 爱因斯坦. 爱因斯坦文集[M], 第三卷(第一版). 北京: 商务印书馆, 1976.
- [2] 张建卫, 刘玉新. 高校创造教育论[J]. 中国电力教学, 1996, (4).
- [3] 赵海涛, 张立中. 学生创造能力的培养—素质教育的核心[J]. 沈阳教育学院学报, 2000, (1).
- [4] Житомирский Г.И. Конструкция самолётов. М.:Машиностроение, 1995. 416 с.
- [5] 林崇德. 创造性人才. 创造性教育[J]. 中国教育学刊, 2000, (1).