

科技竞赛中以“项目模式”培养学生创新综合能力的探索研究

——以iGEM赛事为例

王青海, 谢蒙蒙, 于赛赛, 杨升*

湖北大学生命科学学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年3月8日; 录用日期: 2024年4月29日; 发布日期: 2024年5月7日

摘要

本文针对基于科技竞赛培养提高学员的创新实践能力, 以iGEM赛事为例介绍了一种“项目模式”的培养方式, 探究了该模式在整个科技竞赛活动实施全过程中的应用及意义。

关键词

创新实践, 科技竞赛, 项目模式

Exploratory Study on Cultivating Students' Innovative and Comprehensive Abilities through “Project Mode” in Science and Technology Competitions

—Taking iGEM Competition as an Example

Qinghai Wang, Mengmeng Xie, Saisai Yu, Sheng Yang*

College of Life Sciences, Hubei University, Wuhan Hubei

Received: Mar. 8th, 2024; accepted: Apr. 29th, 2024; published: May 7th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 王青海, 谢蒙蒙, 于赛赛, 杨升. 科技竞赛中以“项目模式”培养学生创新综合能力的探索研究[J]. 创新教育研究, 2024, 12(5): 82-87. DOI: 10.12677/ces.2024.125254

Abstract

In order to improve the students' innovation and practice ability in the training of science and technology competitions, this study took the iGEM competition as an example to introduce a training method of "project mode", and explored the application and significance of this model in the whole process of science and technology competition.

Keywords

Innovative Practices, Science and Technology Competitions, Project Mode

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

培养大学生创新能力是社会发展的需要,更是当前高校教育的重要任务。作为科研教学型高校教师,在从事教学工作中,我们一直在探究更适宜的教学模式来提高学生的创新能力。“项目模式”教学是以学生为中心,教师为引导者,充分发挥学生在学习过程中的主观能动性,培养学生的素质与能力。我们以参加 iGEM (international Genetically Engineered Machine Competition 国际基因工程机器大赛)为背景,基于项目模式教学进行组织和实施,取得了较好的效果。一方面,团队取得赛事的银奖;另一方面,更重要的是学生通过参加该项活动,其团队意识、组织能力、沟通能力以及分析问题和解决问题能力等综合素质得到了全面提升。

2. 研究大学生创新能力的社会重要性

大学生创新实践能力的培养是高等教育创新教育、素质教育的本质要求,是促进科研体制改革和产学研结合的有效途径,是建设创新型国家、构建国家创新体系的重要组成部分[1]。提高大学生实践创新能力的方法众多,包括科教融合、改变教学与考核模式、制订培养计划和提供创新实践平台等。而科技竞赛则是重要平台之一。他们将实践能力和创新能力的培养融入应用型人才培养的全过程,因而成为理工科高校实践教育的主要手段和重要突破口[2]。

目前各类大学生科技竞赛如雨后春笋般蓬勃发展,其中影响力较大的赛事有“互联网+”、“挑战杯”、iGEM 以及各学科全国大学生创新、创业大赛等。这些赛事都是以大学生创新创业实践训练为前提,检验学校培养大学生创新实践能力的赛事。因此,各个学校及学院结合自身专业特点,以现有基础为依托,以学生为主体,进行了积极的探索和实践,如江苏科技大学土木工程与建筑学院以自己学院优势及平台培养学生创新能力[3];邢台学院以“学生助研活动+科技创新竞赛+实践教学改革”互动模式培养大学生创新能力[4];西安建筑大学通过“四结合”模式探索大学生创新能力培养[5]等等。

3. “项目模式”的理论依据

项目教学模式的概念起源于哈佛大学教育改革学院学者 William Heard Kilpatrick,其理论依据可以追溯到约翰·杜威(John Dewey)的进步教育思想,他主张学生应该通过参与现实世界中的经验来获得知识和

技能。项目式教学是一种基于实践、团队合作和解决问题的教学方式。项目式学习的实践理论主要来源于建构主义学派，还借鉴了社会认知理论、情境学习理论等多种理论，强调学生在真实的情境中学习，通过合作、交流和反思来促进自我学习和认知发展。学生通过参与具体的项目活动，探究问题、解决问题和创造新知识，从而积极地建构自己的知识体系[6]。

该模式教学方法的特征是：以项目为主线，教师为主导，学生为主体，营造了学生主动参与、自主协助、探索创新的教学情境[7]。通过将项目分解为多个步骤，并解决相应的问题，最终达到完成整个项目的目的。该模式受到国内外教育机构的广泛应用，辽宁大学、机械工程学院等都采用该模式进行教育实践；另外，该模式受到德国职业实践教育的欢迎和推崇。

4. “项目模式”培养学生创新综合能力探究的实施

4.1. 实现对象

该项目旨在引导学生参与 iGEM 活动。国际遗传工程机器设计竞赛(iGEM)是合成生物学领域的国际顶级大学生科技赛事，也是涉及数学、计算机、统计学等领域交叉合作的跨学科竞赛[8]。该大赛是由美国麻省理工学院于 2003 年创办，2005 年发展成为国际赛事，吸引全球各大高校参加，目前每年全球接近 400 支队伍参赛。整个赛事时间跨度长，工作复杂，非常适合作为研究对象。

2023 年项目组注册 HUBU-WUHAN-CHINA 队伍参赛，整个项目围绕杨树生物抗虫主题，队伍学生 15 人，指导老师 3 人，项目顾问 3 人。

4.2. 实施方法

4.2.1. 项目任务确定

第一步是明确项目并进行分解，使之成为分散的、可行的小项目。目的是使所有的学员都能够基于自身优势与特点，明确自身任务，并承担相应的角色。其中，带队教师需要完成的是发布项目、布置项目的工作。参赛学生则需要报名参赛、接收项目。师生双方通过沟通，明确每名学员的具体任务。

实践过程中，项目组首先进行分工，分工的明确，是项目的细化前提。整个项目学生分为“干队”与“湿队”。“干队”主要负责的是人类综合实践，教育推广，wiki(网页)的搭建，美工修饰、答辩等；“湿队”主要负责项目实验的推进，model(模型)的建立，hardware(硬件)装置的完成等。指导老师也进行分工，一位老师负责指导项目实施，一位老师负责项目整体英文的翻译，另一位负责整体指导。

4.2.2. 项目讨论交流

学生需要明确自己的任务，而教师则需要及时与每名学生沟通交流，确定他们的对应计划。教师引导学生有计划、有步骤地开展相应的工作。在这个过程中，学生一边推进项目进度，一边形成较好的习惯。这种体验将会给他们带来额外的收获，为他们以后的生活带来意义。同时，通过讨论交流，团队也避免因个人承担不同的任务，造成项目的割裂，模糊了整个项目的主要任务。团队通过每周固定时间的工作汇报交流(线上，线下形式)，大家更加明确自己承担的小项目是围绕大项目哪个部分，其作用是什么，也明白其他小组的进进行情况，也会相互激励和提出相关建议，整个项目推进更为顺利，学生积极性也得到提高。

4.2.3. 项目任务实施

项目细化后，学生明确分工后，每个学生明确自己将要“干什么”。展开来说，学生应当对自己现有的能力基础有清晰地认识，同时清楚完成项目需要学习的技能知识，以及整个过程的基本思路等。项目方案推进过程中，教师和学生双方从各自定位出发，围绕项目解决一系列产生的问题。学生需要完成

项目，主要工作包括收集整理资料、制订合理方案、团队分工协作、共同实施方案等。教师则提供项目完成所需要的资源和环境，具体工作包括辅导学生、启发思路、引导帮助、指导实施等。教师对学生在项目实施中遇到的问题，要给予恰当的点拨，鼓励他们主动、大胆地去解决面临的困难，当然也要注意及时纠偏。

例如，在人类综合实践分组中，那组学生明白自己要调研生物抗虫相关社会情况，于是他们分为两个小组，一个负责调研当地一个大型农药生产公司，另一个负责调研我省最大的一个种植杨树的林场(图1)。学生知道自己的任务后，他们积极主动申报学校及学院的暑假实践活动，获得相关政策及资金支持，而指导老师也积极与学院负责老师沟通，为项目获批争取支持；同时，同学与老师都会利用自己的社会关系，积极联系相关的企业和单位，获得相关资源；最后，在整个为期一周的调研过程中，学生自行组织开展活动并协调行程中的各种问题。整个项目的完成期间，每周的工作汇报讨论中，整个团队也会给出许多建议和帮助，学生针对自己完成的任务，会遇到很多问题，他们又把问题分成一个一个小问题，通过解决一个一个小问题，进而推进工作的完成，如申请暑假实践项目支持时，他们将工作进一步细化，有的同学负责申请书的撰写，有的同学负责答辩，有的同学负责宣传等。完成项目的同时，学生也学习了大量的东西，也极大提高了沟通能力、组织能力、抗压能力及社会实践能力。



Figure 1. Integrated human practices. Investigation in the pesticide production company (left); Investigation in the forest farm (right)

图 1. 人类综合实践调研。左图为农药生产公司调研，右图为林场调研

整个 iGEM 参赛期间，团队以参赛研究内容作为一条主线，整个团队围绕这一主要任务进一步分工细化。每个学生根据自己的能力和兴趣，都会承担一个小小的任务即小的项目，通过小的项目完成，学生得到锻炼，个人的创新综合能力得到提高。

4.2.4. 实施结果

当学生完成整个项目后，将他们的成果展示出来也是十分重要的。教师应当引导学生将他们的成果写成书面材料、做出 PPT 课件，并限定时间，应将个人汇报与小组汇报相结合。最终形成完整的竞赛材料，完成竞赛目标。

iGEM 需要将整个项目全部用英文以 wiki(网页)的形式展示(<https://2023.igem.wiki/hubu-wuhan-china/index.html>)，同时要求做英文展示、宣传两个视频，全程英文答辩(图 2)。团队通过“项目模式”，解决一个一个小问题，完成整个项目。在此期间，学生的综合实践创新能力得到了提高。他们不仅获得了丰富的知识，而且形成了正确的价值观、人生观和世界观。整个项目的实施实现了育人中的立性和德性，为党和国家培养人才的根本目标。另外，伴随项目的实施，可提高学生在学科竞赛活动中的竞争力。

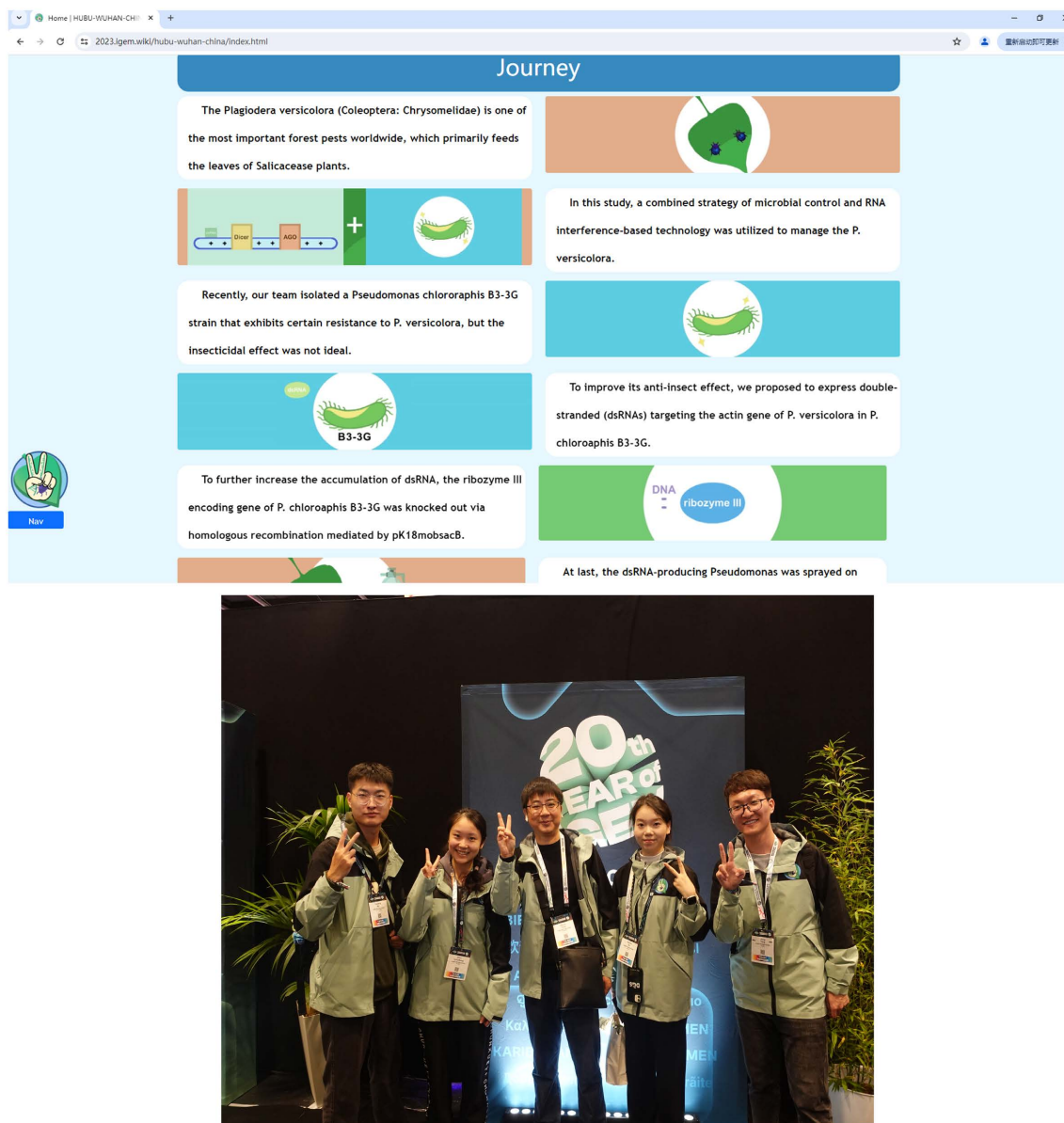


Figure 2. The Wiki of the iGEM (up); the live scene of iGEM (down)
图 2. iGEM 参赛 Wiki (上), iGEM 参赛现场(下)

5. 问题与思考

当学生依靠科技竞赛中以“项目模式”培养自身创新综合能力时，虽然每个人都目标明确、分工清晰，但基于目前大学生创新实践活动中学生的科技创新竞赛都是以学生小组为单位，学生并不是一个专业和年级。团队成员跨了四个学院，有生命科学学院、艺术学院、数计学院以及外语学院，因此作为一种课余活动，学生时间整体难以协调。同时，iGEM 又是一个复杂且时间跨度非常长的赛事，各个体之间还是存在分工不清晰、付出时间不平衡等问题，进而影响部分学生活动参与的积极性。另外，小组成员完成进度不一致，而最终参赛展示中，每个部分都缺一不可，不积极的同学会拖慢整个项目的进度，因此也会造成一些不和谐的声音，进而影响团队的团结。这些问题的发生，需要团队进一步协调和沟通，也需要团队约定一些规章与制度，同时也要为团队成员制订相关进入、退出及激励考核机制。

6. 结束语

以“项目模式”培养学生的方法充分展现了基于问题本身、以项目为导向、借助任务点驱动学生主动求学的特点。这种以实践性为主的科技创新活动(即 iGEM), 提高了学生求知求学、沟通交流、处理问题的能力。同时, 引导学生以发展眼光看待问题、解决问题, 是一种很好的教育模式。

基金项目

本论文由湖北大学教改项目(1070032023165)资助。

参考文献

- [1] 张冬泉, 鄂明成. 以机器人大赛为载体, 构建大学生科技创新训练体系[J]. 创新与创业教育, 2011, 2(4): 43-46.
- [2] 赵珥希, 袁萱. 以科技竞赛为载体的理工科院校实践教育探析——以华北电力大学为例[J]. 华北电力大学学报(社会科学版), 2016(2): 132-136.
- [3] 郑旭. 大土木背景下技能竞赛与大学生创新能力的培养[J]. 湖北函授大学学报, 2015, 28(22): 3-4.
- [4] 于玲, 何旭, 李璇. “学生助研活动+科技创新竞赛+实践教学改革”互动模式培养大学生创新能力——以化学化工类专业为例[J]. 山东化工, 2017, 46(19): 151-152+157.
- [5] 史丽晨, 耿素花, 闫浩, 等. 科技创新活动“四结合”与大学生创新能力培养模式探索[J]. 创新创业理论与实践, 2018, 1(8): 7-9+16.
- [6] 徐涵. 项目教学的理论基础、基本特征及对教师的要求[J]. 职教论坛, 2007(6): 9-12.
- [7] 齐晓慧, 李永科, 甄红涛. 项目教学模式在科技创新活动中的应用实践[J]. 实验科学与技术, 2013, 11(6): 134-137.
- [8] 刘佩勇, 亓红强, 崔振波, 等. 生物工程专业全方位创新人才培养模式的探索与实践[J]. 高校生物学教学研究(电子版), 2019, 9(3): 61-64.