

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2015.11.053

“大学生创新项目”对生物类本科生 创新思维能力的培养

刘丽莉^{1,2}, 杨叶琪¹, 严明理^{1,2}

(1. 湖南科技大学 生命科学学院; 2. 湖南科技大学 教师教育大学生创新训练中心, 湖南 湘潭 411201)

摘要:以“大学生创新项目”为依托,对培养具备创新思维能力的生物类人才进行探究。在创新项目实施中,从注重细节、培养严谨性思维,打破僵化思维、激发学生的发散性思维和跨越思维定势、训练批判性思维等方面来培养学生创新思维的方式和创新能力,为生物类创新人才的培养提供参考。

关键词:创新项目;生物类本科生;创新思维

中图分类号:G64

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2015)11-0166-03

科技创新是培养创新型人才的有效途径,开展一系列大学生科技创新活动已经成为创新人才培养的重要内容。“大学生创新项目”能为项目团队及个人提供发挥潜能的广阔空间,在各类课题申报和实验实施过程中使学生的创新思维能力得以培养^[1]。

近5年来,湖南科技大学生命科学学院承担了4项国家级大学生创新计划项目,5项省级大学生研究性学习和创新性实验项目,18项“大学生科研创新计划”(SRIP),指导大学生参加了“挑战杯”“节能减排”等14项科技竞赛。通过大学生创新项目和竞赛,可以激发本科生的主观能动性,探究和解决科研实验问题,培养科学创新思维能力,为以后在该领域继续深造和参加科学研究打下坚实的基础。

1 注重细节,培养严谨性思维

严谨性是科学创新研究最基本的要求,也是最重要的要求。科研课题探索若缺乏严谨性的实验是没有说服力的,得出的结论也不能让人信服。尤其生物类专业是以实验性为主的学科,“大学生创新项目”在提高本科生严谨性思维方面起到推动作用。

艾弗里(Avery)的肺炎球菌转化实验将肺炎球菌DNA提纯至99.98%,仅含0.02%的杂质,当时“肺炎球菌的转化因子为DNA”的结论,依然没能得到那些挑剔科学家的认可^[2]。无论在传统实验还是创新型实验中,学生们都应从微小细节入手,比如基因扩增(PCR)反应体系中Taq酶或引物的单独加样量仅需0.2-1ul,要求学生极为细心地操作,降低实验误差,才能获得较好的实验结果,从而增强学生对科学探索和科学实验的积极性。

实验性研究实质上是一项很繁琐的工程,从了解实验室基本规则、认识器材到动手实验,每一个环节都至关重要,所以必须以严谨的态度对待任何一个实验。例如:基因重组实验,从对实验器材的消毒灭菌、试剂的配置,到酶切、连接、转化,都是一环扣一环,只要其中一步有误,就会导致整个实验失败。科学严谨性思维自始至终贯穿在整个实验环节,这对实验结论的准确性至关重要。

收稿日期:20150822

基金项目:湖南省普通高等学校教学改革项目(湘教通[2012]401号);湖南省普通高校化学与生物类专业大学生创新中心项目(G21323);湖南省普通高校实践教学建设项目“湖南科技大学教师教育大学生创新训练中心”(145814)

作者简介:刘丽莉(1980-),女,湖南邵东人,讲师,博士,主要从事生物学的教学和科研。

在大学生创新实验中,培养严谨性的思维能力在于求真务实的态度。实验设计应当反复推敲,力求严谨周密、思路清晰,具有较好的操作性。在实验操作过程中应从严谨的角度出发,准确取样,精确分析,及时记录数据等等。实验研究特别忌讳马虎和随意,以免形成一种惰性习惯。

2 打破僵化的思维瓶颈,激发学生的发散性思维

生物类本科实验课程内容多以验证性为主,即经典原理再现和“照葫芦画瓢”式的实验操作过程,学生也习惯将教材和教师课堂教学当作绝对权威,放弃主动思考和探究的机会。近年来,随着生物技术的迅猛发展,PCR 技术、West - Blot 技术、microRNA 测序等广泛应用,对生物类本科生的知识和技能提出更高的要求,势必要打破僵化的思维模式,激发学生动态的发散性思维。常言道,发散思维是想象力源泉的广阔通道,是创造力得以表现的重要因素^[3],发散思维与创新思维是密切相关的。在大学生科研创新项目中发散思维更是发挥了重要作用,需在课题确定标题之前先有一个点,比如在研究油菜种皮颜色形成的生物机制时,首先控制油菜种皮颜色性状的物质是什么,其化学结构是什么,是由哪些基因主导调控,基因在调控过程中可能受到哪些因素的影响,基因之间的正反馈调控作用等等,这都是发散思维带来的一系列思考,使得零散的知识点变得更加系统有序,在积极的思维和探索中使得原有的知识体系和结构变得更加合理、完善。

学生利用逆向思维和侧向思维的方法来解决问题往往能达到意想不到的效果。他们在课题研究中巧妙地避开问题的锋芒,从不起眼的地方着手挖掘。比如对一些有毒有害物质的合理回收、分解和再利用,如果单单从分解这一个角度来考虑会造成浪费或二次污染,而将它转化后既能消除污染又不浪费资源。大学生创新项目为生物类本科生提供了一个具有挑战性的科研平台,促使学生主动参与,成为知识的积极探求者,进而大大提升了学生主动发现问题、思考问题、解决问题的能力。

3 跨越思维定势和从众心理障碍,训练批判性思维

“批判是科学的生命”^[4]。在生物领域的科研实践中,既要求严谨的治学态度,也要求跨越定势思维和盲目从众心理障碍,用批判性的眼光来评价和筛选真正有价值的信息。大学生创新型项目对生物类本科生批判性思维的培养有很大的促进作用。比如试验开展和实施的整个过程,学生们也在经历着一个对实验洞察、分析和评估的过程;在每一个阶段性实验总结时,团队成员集思广益,相互交流在课题环节中碰到的棘手的难题,敢于质疑答疑,敢于构思设想,迸发出新的想法、新的思路。在不同观点的交流、辩论与合作中思考,不知不觉就锻炼了批判性思维。计划不是唯一和固定不变的,在制订实验计划这一环节中,可能计划赶不上变化,为更好地完成项目,需要不断地调整计划,充分考虑现实情况,通过正反全面分析,考察多种不同或备选的方案,以动态和批判性的思维来应对实验中的某些瞬时状况,以便使项目更好地开展。在进行生物实验时,对于实验药剂的用量和种类,每一步骤所需时间、条件等等,并不是一味地遵循前人所留下的数据,而是在前人的基础上继往开来、不断摸索,寻找最合适的实验解决方案,从不同的侧重点评估实验方法和探讨思路。项目结题时,学生反思所完成项目的不足,总结经验教训,这些都有效地培养了批判性思维。

批判性思维将思维进行再剖析,正确评价问题,并将其用于实践^[5]。在信息繁杂的时代,这种思维能力对大学生的发展尤为重要。本科生利用大学生创新型项目有效培养了批判性思维和应变能力,与此同时训练了解释、分析、评估、推论、说明、自我校正等一些基本技能,能够整合批判性思维的各种技能并加以有效运用,增强学习能力和自信心。

4 克服挫败感应对挑战,激励学生的创造性思维

创新性实验课题存在探索性和创造性,有可能会经历挫折或失败,需要反复进行实验尝试,完善研究方案。在这个过程中需要克服挫败感,细心分析失败原因,利用批判性思维和创造性思维,努力寻求并发现走出困境的突破口。比如前期在油菜籽种皮的 RNA 提取实验中,RNA 总是发生降解,导致提取

效率很低且材料不易获得,团队成员灰心丧气;通过调整心态,团队成员战胜挫败感,冷静应对挑战,继而对所用器材严格消毒并保证在冰上操作等步骤的改进和实施,实验结果明显好转。

在开展大学生创新项目时,指导老师要给学生一些鼓励和成功实验案例的体验,激发他们的自信心和成就感,调动学生尚处于萌芽状态的各种潜在的创造性思维。生命科学研究中有许多前沿的、有趣的科学问题,老师若能适当引导学生并活跃其内心情绪,从人体生理学角度来看,可以激活学生大脑神经细胞,点燃他们探究生物奥妙的兴趣和欲望,使学生倾注热情到专业学习和实践中,极大地丰富他们的想象力和经历挑战后的意志力,克服并战胜困难和挫折,激发创造之源,进而提高认知和创造活动的效率及效果。

5 培养学生的整体性思维

整体性思维强调统一性。“大学生创新项目”整个实施过程犹如一个具有完整故事情节经历,它要求整体全面地分析问题,挖掘并寻觅整体中的关键条件作为解决问题的切入点,从整体性思维出发,遍及到各个局部环节,顾全大局。运用整体性思维,能够让同学们在实验之前充分考虑到实验所需的准备材料,所要进行的步骤,可避免的因素是什么,不可避免的因素怎样尽量减少损失。这样有利于学生们的在进行项目研究时少走很多弯路,也可以培养他们“见微知彰,见柔知刚”的能力。

大学生创新型项目从组建团队、撰写申请书、经费预算,到通过批准后实验的开展和实施,研究论文的写作和结题等,对培养整体性思维都非常有益。一个课题得以完成,团队需要进行全面分析、通盘考虑,在进行总体分析的基础上考虑细节,方能从局部入口逐渐完成大局任务;学生的一次生物实验,应用整体性思维要有全局观念,从大处着眼、小处下手,实验开始前切忌盲目下手,而是先思考为什么要进行这个实验,目的是什么,预期结果可能是什么。接着搜集实验所需的材料,规划实验步骤方法,利用并整合实验室资源,达到资源共享,可以避免不知道如何使用仪器的尴尬,在操作过程中不会因寻找试剂和仪器设备而东奔西走焦虑不安,减少操作过程中的失误。正确运用整体性思维,则会使学生们分清事情的轻重缓急,避免绕弯路。另外,创新小组利用科研实践不仅锻炼了独立开展工作的能力,而且培养了相互合作、团结奋进的精神。

综上所述,依托和实施“大学生创新项目”对培养生物类本科生的创新思维能力有很大的促进作用,帮助他们成长为锐意进取、具有创新能力的人才;将创新性项目中培养的思维和能力的注入到学生今后的生活、学习和工作中,能帮助他们解决问题,为今后的成功奠定基础。

参考文献:

- [1] 严明理,刘丽莉.生物类本科生创新能力培养方式探索[J].当代教育理论与实践,2014(6):147-148.
- [2] 卢义钦. Avery 为何与诺贝尔医学奖失之交臂? [J]. 生命的化学,2005(25):67-69.
- [3] 许龙,薛春梅,吴玉德,等.发散思维在生物教学中的训练与培养[J].现代交际,2012(9):205-206.
- [4] 李醒民.怀疑和批判是科学的生命[J].民主与科学,2003(3):19-22.
- [5] 周娟.批判性思维与创新型人才培养研究[D].南昌:江西师范大学,2013.

(责任校对 游星雅)