

在生物实验教学中感悟“创造的教育”

2017-12-13

【编者按：“两会”期间，《中国社会科学报》对全国人大代表、我校校长刘益春的“创造的教育”理念予以关注。2016年，我校在“尊重的教育”理念基础上，与时俱进地提出了“创造的教育”理念。这一理念的提出既是对国家政策的积极响应，也彰显了新时期高校人才培养的目标和特色。2016年9月开始，党委宣传部、发展规划处、社会科学处联合向全校师生征稿，对这一教育理念进行深入阐释和解读。截至目前，已收到百余位专家学者、部处负责人、部分师生的文章，学校将对这些文章进行汇总、编辑，出版《创造的教育》一书。近期，“东师新闻”栏目将陆续刊发这些文章，以期凝聚共识，汇聚力量，为学校的“双一流”建设提供深厚的精神动力。】

生命科学学院教师 刘洋

“创造的教育”是一个内涵丰富的教育理念，既包含实施教育的目标富含创造性，又包含教育教学的方式方法具有创造性，还包括培养出来的人才具有创造性的品质。“创造的教育”是“尊重的教育”理念的延伸和发展。在“尊重的教育”理念中，强调尊重受教育者的人格人性，而“创造的教育”则更加明确地指出“激发基于兴趣的内生动力，养成批判反思的思维习惯，塑造卓越担当的人生品格”。具体而开阔的教育理念为我们教师提供了广阔的拓展空间，也使得我们在教学实践中更加有的放矢，把深刻的教育理念融入到日常教学活动中，使教学活动和教学效果更上一个台阶。

“创造”起步于继承

生物学是以实验为基础的学科，生物学的原理和规律来源于实验现象的观察和实验数据的归纳总结，这是一门基于事实和实践的科学。因此无论是从事生物学的研究工作还是教学工作，都要具有能进行实验操作的理论知识和实践技能。生物实验教学不仅是帮助学生掌握理论知识、理解生物学原理规律的辅助手段，更是整个生物学人才培养的重要组成部分。

在生物实验教学中如何体现“创造”的教育理念呢？我想最重要的恰恰是扎实的基本功，对实验材料和实验技术的性质和细节精准的把控。创新来源于模仿，发展起步于继承。人们往往是在自己最熟悉的领域里产生灵感，完成创造的。

生物学的经典创造，都是在模仿和继承中逐步实现的。孟德尔的豌豆杂交实验开启了遗传学的研究篇章。作为传教士的孟德尔当时所作的实验，就是杂交育种。当时很多人都在用这个实验方法获得新品种、新性状。孟德尔的实验材料和实验方法都是模仿和继承前人的。孟德尔的粒子理论也是对当时的物理学理论的继承，他使用的统计学方法也是模仿数学的研究方法。正因为对这些材料、理论和方法踏实地学习、熟练地掌握，才能够在研究工作中顺理成章地联系、运用。创造不可能是空中楼阁，必须要脚踏实地。

生物学在研究和发展过程中不断积累了很多典型的模式生物和经典的实验方法：解剖、取材、饲养、提取纯化、条件控制、对照设置……在实验教学中，必须强调对基本实验方法的掌握和熟练。因为熟练才会更加深入地理解，深入理解了，兴趣才会扎根，才会激发出内生动力，才会有研究的欲望，才会有创造的可能。没有深入了解的“兴趣”是肤浅的，是容易转移和淡化的。因此，在进行实验教学时，不仅仅是清晰地演示实验过程，还要细致地讲解实验生物的特点、实验技术的原理、操作的规范等等；在学生操作环节时时关注、重点提示、纠错示范。在实验内容的安排上，也注意模式生物和基本操作方法的重复和交叉，培养学生熟练掌握最基础的原理和操作。

这样，最初喜欢动手操作的偶然的兴趣，经历了实验演练得到强化，在不断熟练操作的自信中，悄然转化，成为做研究的内在动力。

给予“创造”自由的空间

实验之所以能够成为生物学领域不可或缺的部分，就是因为它不仅仅局限在注重结果、验证理论的层面。生物学实验有无限的拓展性和可能性：用同一种生物材料可以进行多个角度的研究；要研究一个生物学现象，可以选择多种生物材料。“创造的教育”倡导注重过程的探究教育，重点在于注重过程，也就是淡化结果，不追求实验结果的惟一性，不强调实验结果的达成率。这样就给予学生实验过程中充分的自由发挥空间。学生可以放下顾虑，自由地设计方案、尝试从不

同角度获取数据、一边控制实验进程一边思考。在动手的过程中，动脑的地方越来越多，研究的气氛就浓郁起来了，“创造”就快要产生了。

在实验内容安排上，我们尝试使用“专题式”的界定，规定大致的范围，鼓励学生自由选择实验材料，自主设计实验方案，给予一定的建议和指导，最终在同一个专题下，学生完成不同的实验内容。比如“光合作用实验专题”，学生可以选择提取叶绿素，证明光合作用的物质基础；可以选择探究光照强度对光合速率的影响；可以研究温度对光合速率的影响……在这些实验中可以选择菠菜叶片、丁香叶片、蒲公英叶片等等。可以利用显微镜观察叶片的横切面，观察叶片表面的气孔，观察细胞里面的叶绿体……对于专题本身，学生也有自主的选择权，如果对老师计划的专题不感兴趣，可以选择“自主专题”，选取自己感兴趣的研究问题，查找资料，设计实验，选取实验材料，进行实验操作。教师也给予实验材料和技术方面的支持。

在实验的组织安排上，采取小组共同完成专题的形式。在这样的一个小组中，组员同学可以选择进行分工合作，也可以选择平行合作。比如进行“不同元素对于植物生长的影响”的实验，分工合作的方式是一名同学负责配制溶液，一名同学负责剥离玉米幼苗的胚乳，一名同学负责记录；平行合作的方式是每一名同学分别配制一份培养液，处理一份玉米幼苗，平行培养……不做硬性的规定，在对实验结果的总结中，由小组同学自然发现不同分工的优势和影响。在不断调整和交流的过程中，研究的效率就提高了。

注重过程的探究，能够把实验研究的细节凸显出来，细节决定成败，在控制变量与结果的关系归因中，分析判断，思维得以发展，问题得以解决。这样的教学更接近科学研究本身，也更接近“创造的教育”。

讨论和反思是“创造”的升华

以往的实验课安排是参考理论课的，在一定时间内，教师讲解、学生操作、获得结果、实验结束、上交实验报告。实验报告是惟一的反思。在“创造的教育”理念下，应当更加注重培养批判反思的思维方式，因此我们尝试强化这一环节，把实验课分为三个部分：第一部分是专题阐述，教师讲解专题内容，给出一些建议，启发学生查阅资料、设计实验方案，同学可以提出问题，初步形成设计方案，小组内以及师生之间进行交流。第二部分是实验环节，小组同学带着自己的实验

方案进入实验室进行实验，实验过程中不断调整和记录，体会实验过程，记录实验结果。之后小组成员对结果进行分析比较，进行实验报告撰写和总结。第三部分是实验讨论环节，不同的小组在同一个实验专题下选择了不同的实验内容，分别操作后，得到自己的实验结果，在全班范围内进行总结，包括没有选择这个专题的同学。每个小组进行实验过程和结果的展示讲解之后，听取其他同学的建议和问题，展开讨论，总结实验成功之处和可以改进之处，探讨其他的可能性，决定是否进行“进一步探究”。这样，实验操作就从一个侧重于动手和验证的课程，转变成一个手脑并用，独立的研究过程。学生作为研究者，不仅仅是完成实验，而是要从最开始的思考，整个过程的控制和对最终结果的解释和表达都在完整地参与。生物学实验本身的价值更多地被发掘出来，学生从中得到的收获也更加全面。

在生物实验教学的设计和实施过程中，我们反思“创造的教育”。在教育目标上，我们要培养具有创造性的人，因此我们要培养他们扎实的理论 and 实践能力，这是创造的基础；我们要给予他们创造的空间，发挥他们的思考力、想象力和执行力，信任他们，给予他们支持；我们还要给他们交流和讨论的平台，让他们在表达的过程中不断反思，形成创造的循环。

实际上这个过程中我们教师也在参与创造，大胆地尝试和以往不同的教育教学方法，勇敢地面对改变教学方法后的结果，去了解学生的需求，去增强自己的专业水平，在教学过程中不断调整，不断改进，总是寻求更好的、更适当的做法。这就是创造。

创造的教育，教育的是学生、受教者，使他们的兴趣能够扎根发芽，长成创造的大树；教育的也是教师、施教者，使我们更勇敢地探索和尝试，更开放地接纳和改变，形成创造的品性。在创造的教育理念的指导下，我们要更加努力，共同构建我校协同开放的育人模式，共同凝铸具有特色的校园文化。