

# “导、议、练、理”在校外拓展性课程科学实验教学中的实践研究

**【摘要】** 教学改革是课程改革系统工作中的一个组成部分，积极做好与中小学合作开展校外拓展性课程的活动是少年宫目前工作的一个重要内容。但目前我县学校教学中有一个非常突出的问题就是：教师很辛苦，学生很痛苦，而我们的学生却没有得到应有的发展，其中很重要的一点，就是我们教师缺乏有效教学的理念，没有掌握有效教学的策略或技术。少年宫的科学实验课程是以实验为基础的学科，激发学员们的科学兴趣，协助学校教学提高实验教学的有效性就成为少年宫科学实验课堂教学的重要内容。本文就在科学实验教学中开展以“导、议、练、理”的教学模式来提高科学实验以生物实验为主的教学进行初步探讨。

**【关键词】** 科学 实验教学 策略 分析 实践

个性发展成了当今教育的出发点和归宿点，体艺特长、实践类活动成为拓展性课程的主体，是不可缺少的部分。做好校内外的有效衔接，积极开展劳技类、科技类、体育类的青少年拓展课程（科学实验、机器人、创意工坊、武术、跆拳道等）是2016年我宫的重点工程。作为科学实验教师，在深入了解学校系统的科学教学后，发现在当前以重视能力和素质考查为立意的新一轮课程改革中，对学生实验能力的考查要求愈加重视，新颖的实验题层出不穷。已从简单的背诵实验知识转向考查学生的操作技能、原理解析、实验设计（包括实验方案设计、实验步骤设计、实验方案纠错改进、实验综合型）等能力。但是不少老师都还是感觉到学生做完实验后，对实验的原理、过程、现象的叙述效果非常差，对实验迁移能力更加薄弱，作业和考试中实验题的正确率和得分率都不高。形成了学生喜欢实验但对实验又不重视、害怕考实验题，教师担心却又力不从心的尴尬境界。如何在拓展性课程中实施生物实验的有效性教学，提高学生的实验能力和综合分析能力，让学生了解自己的兴趣点和长处，帮助学校系统内教师提高教学质量。笔者通过一年时间的摸索与实践，取得了不错的效果：课堂必备四个环节——导、议、练、理。在课前研究自己和教材，发现问题；课前、课堂、课后解决问题，建构自己的知识体系，获得新知识，大大提高了课堂效率；让学员们感受生物与生活的密切联系，感受学习的快乐。

## 一. 现状分析

实验课教学是科学实验教学的重要组成部分，是培养学生动手能力、创新能力、创新意识的基本途径。通过调查，发现学员实验能力的实际状况是：动手能力不强、创新意识缺乏，对实验设计、方法、步骤是知其然、不知其所以然。

纵观科学教材，有很多可供学生动手的实验，但目前科学实验教学中的仪器欠缺或者不够完善，还有很多内容没有现成的仪器配备，以致实验教学中存在一些问题：（1）实验现象不明显（2）实验操作成功率低（3）制作实验器材困难（4）实验展示不符合学生的认知规律（5）实验得不到准确的数据（6）不能揭示科学技术的真实性等；导致科学实验教学质量不高，但这都不是根本的原因。根本原因是主观因素，包括教师实验教学观念、学员死记科学概念而非理解、实验教学的安排、管理等等。

### （一）实验教学观念不适应素质教育思想

1. 实验教学观念主要指教师对实验教学意义、目标的认识，教师在实验教学中对角色扮演的理解。
2. 实验教学的重要意义是不言而喻的，但仍有相当一部分人把实验课看成是理论课的补充。这在某些教师对实验教学目标定位中显得较明显。实验教学应当完成哪些目标对教师而言应当是非常明确的，但现实却不是这样。实验教学仅被看作是一种辅助性教学，在知识和能力培养目标中，侧重于知识，在思维能力与动手能力的培养中，侧重于思维能力。这种把两者人为地割裂的目标定位造成目前实验教学状况——重实验结果、轻实验过程，重知识巩固、轻能力培养。

### （二）部分学员死记科学概念而非理解

高级班科学教材中的力学部分，需要学员掌握的概念不多，但概念的形成都需要建立在学员实验的基础上，如“斜面能省力，坡度越小越省力。”假如学员能亲身参与实验，仔细观察实验现象，即能总结出实验结论（即概念）。这样自然生成的概念将深深烙在学员的心里。笔者做了调查，发现93%的学员知道“斜面能省力，坡度越小越省力”这个概念。但经过课堂观察，有24%知道概念而不会运用操作实验。他们的概念是从别人口中听到的，即使是记住了这个概念，也仅仅停留在文字表面，不会理解它的真正含义，当然更不能灵活运用这个概念去解决问题。这些不参与实验操作的学员其他力学概念的运用题正确率也同样不高，可见力学概念的教学需要通过实验操作来帮助学员加深理解。

为了解决以上问题，我们通过教学实践发现，在科学实验教学中推行“导、议、练、理”的导学案教学模式，能立足于培养学员的自学能力，思维能力，创新能力；坚持以学员为本，关注学员的全面发展，激发学员主动学习的热情；指导学员在解决问题或完成任务的过程中获取知识技能；培养学员的学习能力，让学员“会学”“乐学”“活学”“易学”。“导、议、练、理”教学模式使教师的教学方式切实的发生了转变，也使学员的学习方式发生了转变，确立了学员的主体地位，改变了课堂教学面貌，优化了课堂教学模式，切实提高了科学实验教学的效率。

## 二. 基本策略

1. 引导聚焦，引生入胜。

科学实验教学中的导学案教学模式是以让学员学会学习为宗旨，以学案为依托，以教师为主导，以学员为主体，以创新性、发展性为目标，实现学员自学能力、操作能力、合作能力、创新能力和整体素质共

同提高的一种教学模式。它能让学员知道老师的授课目标、意图，让学员学习能有备而来，给学员以知情权、参与权。导学式教学的核心之点，是“导为主线，学为中心”，实验教学过程是在二者的双向互动中实现的。在实验教学中，以导入为主线，以学为中心，教师为学而导，学员循导而学，双向互动，教学相长，启发思维，自主创新；

“导”除了在实验课堂上起到吸引学生的作用外，还有一个更为重要的功能，那就是引导——把教学重点从研究教法转变为研究学法，促使教师进行角色转换，教师的主导作用体现在编导、引导、指导上，设计导学案的过程本身就是一个探究性活动，它不是教案的翻版。导学案的编写内容，要体现出教师的主导作用，学习目标与学员的主体作用完全结合。

片段：对于《电和磁》一课，学员会感觉既熟悉又陌生。熟悉是学员在校内科学课里对电、磁的知识有了一定的认识；陌生是如果把电和磁联系在一起，对于学员来说跨度有点大，学员不容易接受；这一课如果直接进入正题，对学员来说太难了。因此，教师有必要在课前了解学员的情况，可以做一个问卷调查：

1、给你一些材料：1节电池、3根导线、1个开关、1个带灯泡的灯座，你能将这些材料连成一个电路吗？

(1) 如果能，请你将你所要连接的电路画出来。

(2) 根据你所画电路，请你说说在电路中电流流过的路线，并在图中用箭头标出来。

2、指南针放在桌面上，静止时磁针指向（        ）方向。

3、指南针的指针是（        ）材料制成。

4、哪些材料能让指南针发生偏转？

---

2. 分析教材、讨论材料。

“议”可以包括两个方面：

一是“议”教材，教材是教学的基准，备课组教师要深入专研教材，清楚教学目标和教学重难点，什么地方学员容易掌握，什么地方学员难于理解，学员最关心的问题是什么，可能提出什么样的观点，哪些内容可以作为讨论的重点，哪些内容不用交流，教师要做到心里有数。

片段：对《电和磁》这一课的教材研读知道：本课目标是让学生通过做通电导线和通电线圈使指南针偏转的实验，体验过程，通过分析建立解释，最终发现：电流可以产生磁性，通电线圈能使指南针偏转最大。在研读中还发现，奥斯特的发现并不是一帆风顺的，而是通过很多尝试；笔者觉得有必要让学生经历和体验这个过程，于是笔者将用通电直导线让指南针偏转实验活动放大；特别设计让学生在实验前讨论：通电导线如何放？而后根据讨论方案

开展实验。

二是“议”讨论材料，在学员讨论中，教师要让学员有问题可交流，知道要说什么，有话可说。教师也要做好充分的准备，对学员在讨论中可能出现的情况和问题要有一定的预见性，并适时做好点拨与指导。

片段：在《电和磁》一课中，因为磁的知识是学员在校内三年级学的，电的知识是四年级学的，都已有些遗忘。如果不进行有效的铺垫，学员研讨中可能无从说起。所以通过让学员联系原有的知识了解让用磁铁和铁让磁针偏转的方法，分析让磁针偏转的原因，既对学员原有概念进行了复习，又对通电导线让磁针偏转的原因做了铺垫。让学员在研讨电流产生了什么让小磁针偏转中有话可说。

在这个过程中，一定要给学员充分的时间思考、讨论，同时鼓励学员敢于联想、推理，达到培养学员的分析、归纳、推理能力的目的。老师切勿包办一切，变成“实验老师做、现象老师说、结论老师给”的模式，否则实验教学又将成为一句空话。

### 3. 创新实验，以新激趣。

学员对长时间的在教室内的学习已经感到枯燥、乏味。这时，我们可对实验内容进行处理，既可以是课堂教学内容的相关制作，也可以是与实验相关的拓展制作，进行创新小实验，鼓励学生积极思考，不断创新。

片段 1：《用纸搭一座桥》。纸的承受能力本来就比较差，还要用它来搭桥，比比谁搭的桥的承受能力最好，这个实验其实是比较难的。于是，笔者对这一内容进行了处理，让学员们以小组的形式，利用自己身边的各种材料搭桥。呵呵，这下孩子们的动手能力和聪明才智得到了充分的发挥和体现。

片段 2：在上完《观察使用显微镜》后，笔者把学生显微镜、载玻片、盖玻片、镊子等放在科学实验教室的“自主实验区”。学员们上课会提前来，把他们准备头发、叶等想要观察的东西，带过来做成玻片标本，然后津津有味地开始观察。

### 4. 反思评价，设立渠道。

评价是科学实验课程的最直观的方式，也为改进实验提供了多方的道路。不少学员只重视实验结果，不重视分析结果；只满足于实验的成功，而不愿对实验失败的原因进行分析。造成这种现象的原因，除了是学员对实验的根本目的缺乏深刻的认识以外，不懂得如何分析实验、没有掌握实验分析的一般方法也是非常重要的因素。我们可以根据学员的实际情况，制定了三种形式的评价方式：实践性评价、探究性评价、观察性评价。

①实践性评价，主要以做实验的方式对学生的动手能力进行评价。少年宫的科学内容大部分是以实验为辅助来进行学习的，对这种具有操作性较强，技能知识要求较多的内容，比如初级班的《溶解》、《制作神奇的热缩片》等都可以通过实践性评价来完成。

②探究性评价，主要以调查报告的形式对学员的探究能力进行评价。学员在课堂上学习了概念性的知识后，能否迁移到生活中，对生活中的一些事物进行研究。对这种以培养学生探究能力，小组合作意识为目标的内容，比如初级班的《少年宫的环境》、《种植课》可以通过探究性评价来完成。

③观察性评价，主要以观察日记、画报等形式对学生的观察能力进行评价。观察对于学习科学来说是至关重要的，七年级的科学教材中有这样的描述：“观察和实验是学习科学的重要方法。”观察不仅可以激发学生兴趣，也可以培养学生的耐心。对这种需要配合长时间的观察记录才能上好课，领会其科学知识的内容，对比如中级班的《观察使用显微镜》、《认识星空》等可以通过观察性评价来完成。

因此，在科学实验教学中，除了使学员达到提高动手能力、了解实验原理和方法、验证所学知识这些目的以外，我们还要教会学员辩证地看待实验的成功与失败、教给学员进行实验分析的一般方法，能进行必要的反思与评价，从而实现学员综合能力的提升。

### 三. 操作实践

#### （一）培养兴趣的关键——导

在全面推广合作学习的今天，培养学员兴趣的关键在于巧妙把握课堂讨论时机显得非常关键。科学课堂上有很多内容适合用实验引入，不仅有利于提高学员的学习兴趣，还直接影响着课堂讨论的效果。笔者认为想要巧妙引导学员激发其兴趣，教师必须从两方面入手：

##### 1. 巧妙设计问题

问题是学生讨论的起点。提出的问题是否恰当？是否能吸引学生主动开展讨论？是否能达到教学预期目标？因此，我们对讨论问题的提出应该引起高度关注。本人结合自己的教学实践，认为应该从学员认知特点及课堂教学突发点等方面巧设问题，激发学生兴趣，让学员主动参与课堂讨论，提高课堂效率。

##### （1）联系生活实际

科学源于生活，生活蕴含科学。让学员运用科学知识对身边熟悉的生活现象进行解释，使他们从周围熟悉的事物中感悟和理解科学，体会到科学就在身边，感受科学的趣味和作用，能够提高他们学习兴趣，增强学习信心。

片段：《光和热》这一课时，可以结合生活中的常见现象让学员讨论交流下列问题，学员就会兴趣浓厚：为什么夏天人们习惯穿浅色的衣服？为什么冬天人们喜欢穿深色的衣服？为什么冰箱后面的散热板都被漆成黑色？为什么海水和海边沙滩的温度不一样？

##### （2）融入游戏、魔术

游戏和魔术是孩子们的最爱，具有很强的吸引力；可以说游戏和魔术的魅力在孩子们的世界里是无敌

的。结合科学这门课的特点，我觉得完全可以将游戏和魔术融入科学课堂中，特别是利用游戏和魔术引出问题，这样的问题会更加吸引学员，学员也会带着极大的热情参加到讨论中，提升了讨论的质量。

片段一：在《轮轴》这一课中，用螺丝刀和同学一起玩一个比力气大小的游戏：

请班里力气最大、最小的两位同学上台比赛，力气最小的同学握螺丝刀柄，力气最大的同学握螺丝刀（不要握刀尖处）；同学可以自己上去挑战。最后力气小的同学一直是赢的。这个时候教师抛出问题：为什么力气小的同学总是赢呢？让学员讨论。学员个个都很兴奋，讨论气氛很好。

片段二：在《电和磁》这一课，在讨论什么材料能使指南针发生偏转？教师在前面展示了一个魔术：

师：老师暑假里刚刚学了气功，我能用气功使小磁针动起来，同学们想看老师表演吗？（教师表演魔术，让小磁针动起来，其实是手指间藏着磁铁）

师：老师真的有气功吗？你觉得是什么原因？

面对这样的魔术导入讨论，学员讨论很积极，气氛很热烈。

## （二）培养能力的手段——议

片段：高级班在“观察洋葱表皮细胞的质壁分离及质壁分离复原”这一实验中，教师可对实验进行创新，让学生分别采用 0.3g/ml 的蔗糖溶液、0.5g/ml 的蔗糖溶液、1mol/L 的  $\text{KNO}_3$  溶液和 1mol/L 醋酸溶液制作 4 组临时装片，并用显微镜观察。实验结果如下：前 3 组在 2—3min 后发生部分质壁分离，5min 后质壁分离现象明显，而第 4 组无质壁分离现象发生。对前 3 组在观察到明显的质壁分离现象后，再过 5min 后观察，发现第 1、2 组无变化，而第 3 组却发生了自动复原的现象。然后对前 2 组装片滴加清水，用显微镜观察，发现第 1 组 4—5min 后恢复原状，而第 2 组无变化，不能发生复原。针对以上实验现象，请学生分析各组实验装片发生变化的原因。

通过小组分析、讨论后，在课堂上学生总结出了以下原因：1. 0.5g/ml 的蔗糖溶液能使细胞发生质壁分离，但由于浓度过高，使细胞失水过多而死亡，死亡的细胞不能发生渗透作用，不能复原，0.3g/ml 的蔗糖溶液由于浓度适中，可发生质壁分离和复原。2. 1mol/L 的  $\text{KNO}_3$  溶液由于浓度高于细胞液浓度，故能发生质壁分离。但由于原生质层是一种选择透过性膜，可通过主动运输方式吸收溶液中的  $\text{K}^+$  和  $\text{NO}_3^-$ ，导致细胞液的浓度逐渐增高，引起水分子回流，所以 5min 后细胞发生自动复原。3. 细胞不会发生质壁分离。

以我宫学员的知识能力水平，以上解释各现象的原因学员不可能完全通过自主分析得到，在学员讨论的过程中教师要适时的加以引导，目的是通过学员“议”的过程，让学员逐渐掌握分析实验现象的一般过程，提高分析实验的能力。我们发现通过这样做我们学员对于实验完成后的实验报告的完成质量有明显的提高，虽然还有一些小的瑕疵，但是我们的努力也得到了较大的收获。

## （三）巩固与加强——练

### 1. 宫校衔接，转化巩固实验

案例 1：实验：过滤三个烧杯中的物质，观察比较食盐、沙和面粉是否能用过滤的方法从水中分离出来

校内课本实验方法和装置：按课本组装好实验装置，然后将滤纸对折两次后，沿着一条边打开，放入漏斗中。让漏斗劲的底端紧贴烧杯的内壁。过滤时要使液体沿着玻璃棒慢慢流入漏斗内，漏斗里液体的液面要低于滤纸的边缘。

少年宫课程会将实验进行转化，转化实验的原因和过程：过滤实验比较慢，用一个这样的过滤实验装置，要将食盐、沙、面粉用过滤的方法从水中分离出来，还没有过滤结束，一节课就下课了，于是就想能不能一起进行过滤，就可以节省2分时间。

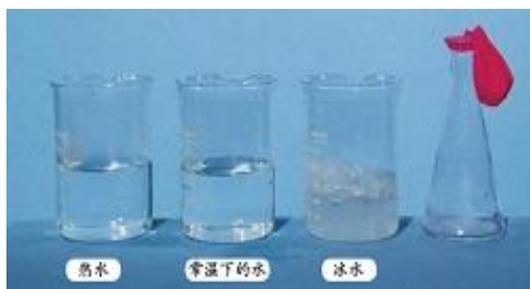
转化后的装置和操作要点：小学科学对过滤装置的安装和过滤操作要求不是很高，准备三个锥形瓶和三个漏斗，将3个漏斗放在锥形瓶上，然后再漏斗里按要求放置滤纸，这样一个过滤装置就安装好了，课前老师将转化装置先安装好，当上课上到要过滤三种物质的时候，请小组长上来领取实验装置，然后进行过滤实验。



转化实验后的效果：操作简单，节省时间，并且还能观察到三种物质过滤情况的对比。

#### 案例2：实验：空气的热胀冷缩实验

校内课本实验方法和装置：准备一杯热水、一杯冷水、一杯常温下的水，一个瓶口套上气球的锥形瓶，分别将锥形瓶放入三杯水中，观察气球的大小变化。



少年宫课程会将实验进行转化，转化实验的原因和过程：

①由于空气本身无色无形，需要借助气球皮方能证明其受热膨胀，这就要求教师要将气球皮蒙得很紧，不能漏气，否则实验不可能成功。但现实操作中很难做到这一点，往往空气会从气球皮和锥形瓶的结合处溢出。

②气球皮本身有一定的厚度，如果直接蒙上，厚厚的气球皮在空气受热后不会发生明显的变化。但如果把气球皮拉得很薄，一则教师没有这样的水平，二则容易将气球皮扯破，导致实验无法进行。

冰的准备比较困难，课前不能放好，课堂上发给小组成员浪费时间，还有就是冰容易融化，和常温下的水比起来，现象不明显。

转化实验后的实验装置和操作要点：准备一个水槽，在里面放一些有色液体，再准备一个带有橡皮塞

和导管的烧瓶，如图（1）将导管的一端放入有色液体中，一个同学用手捂住烧瓶，如图（2）拿开双手让烧瓶放在桌上冷却约 30 秒时间，如图（3）将导管从水槽中拿出，观察导管口。

转化后实验效果：一学生用手捂住烧瓶后，另一学生很清楚的可以观察到在水槽中玻璃管的管口冒出气泡，老师问：为什么会冒泡啊，学生回答：有气体跑出啊，老师又问：气体为什么会跑出来啊，学生回答：烧瓶中的空气受热膨胀，从烧瓶中跑出来了，这样一问一答空气的热胀就解决了。把手拿开，过一会儿，从水槽中拿出玻璃管，可以看到玻璃管中有一段有色水柱，老师问：有色液体怎么跑进去啦，学生答：空气冷却后收缩，体积变小了，水就跑进去了。又是一问一答将空气的冷缩也顺利解决，操作简单，现象明显，实验的成功率很高。

## 2. 整合家庭资源，在家庭中延伸

让学员在实验课堂进行实验操作的时间必然有限，因此对于教材中的一些实验，如：“自制洗手液”、“制作 DNA 双螺旋结构”、“设计并制作生态瓶”等，我们要求学生利用课余时间完成，把实验“成果”带到少年宫展示。同学们把用彩色纸板、塑料片、细铁丝、橡皮泥（面团）、订书钉等材料做成的 DNA 双螺旋结构模型和减数分裂模型，还有用各色容器做成的生态瓶带到学校后，大家互相展示、交流，不仅掌握了染色体、DNA 和染色单体的规律性变化，加深了对 DNA 分子结构特点的认识和理解，体验了生态系统的各种成分彼此协调，无机物和有机物在一个相对封闭的系统内周而复始地循环，更重要的是在快乐学习的过程中提高了学生的理论和实践能力、大大地激发了学生对生物实验的兴趣。

## 3. 整合宫外资源，在自然界中拓展

科学现象存在于整个自然界中，我们鼓励学生走进自然、了解自然，用科学知识来解释自然现象、也学会从自然界中获得科学知识，从而真正提升学员进行科学实验的素养。如：“调查自来水厂污染处理”“调查村里的古树木”“种植大蒜、青菜”等。活动前，由小组成员确定周围比较安全的调查地点，分工明确任务到人，教师要做好方法指导和技能培训。调查或种植完成后，以小组为单位进行结果分析、交流和讨论。

## （四）反思与评价——理

这是实验教学的最后一个环节，也是一个综合性的环节，它涵盖了两个方面：一方面是指梳理一节实验当中的重难点或是实验中出现的一些异常现象，进行自主式反思，或是教师对实践活动过程作综合性点评；另一方面学生要通过实验理论学习和实验操作，并能综合运用科学知识和实验技能来解决一些实际问题。科学实验的效率如何也可通过这一环节得到充分的展现。

### 1. 掌握实验分析的一般方法

#### （1）取材分析

例如，在《观察植物细胞的有丝分裂》这一实验中，准确切取洋葱根尖生长点部位，是实验成功的前提。一些学生制成的装片中往往看不到或看到很少的分裂期细胞，

就是因为切取部位正确导致的，即没有选准根尖的生长点部位；在《观察植物细胞的质壁分离和复原》中，取材部位应该是在新鲜的洋葱鳞片叶外表皮的紫色较深处。而在内表皮或紫色很浅的部位取材，往往观察不到或仅有很少紫色液泡；《叶绿体色素的提取和分离》实验中，选取的叶片要肥厚、色浓，而老叶、发黄的叶子则不能选用，否则也将影响到实验的效果。

#### (2) 药品与试剂分析

A. 关于量的问题：有些实验对药品与试剂的量有一定的要求。

例如：《叶绿体色素的提取和分离》实验中，二氧化硅和碳酸钙以及无水乙醇、层析液都要适量。二氧化硅少了研磨就不充分，但多了亦不行，会影响滤液的质量；若无水乙醇过多，会使色素浓度降低，减少滤纸条上色素的量，使分离效果不明显，若少了，色素提取又不充分；色素分离时，向试管（烧杯）中倒入层析液时，其量的标准是液面不能超过1cm（距试管底或烧杯底），否则将没及滤纸条上的滤液细线，色素就迅速溶解到层析液中去了，结果在滤纸条上得不到相应的色素分离图谱。

B. 关于浓度问题。

例如：《观察植物细胞的质壁分离和复原》实验中蔗糖溶液浓度较高时（高于30%），会使细胞因发生强烈质壁分离而失水过多，细胞死亡，不能复原。

### 3. 步骤及操作分析

#### (1) 实验步骤漏做。

例如：《观察植物细胞的有丝分裂》根尖用10%盐酸解离后，若不经漂洗直接染色，则染色效果极差，因为根尖上附着的盐酸将和碱性染料起中和反应，从而影响着色；制片时，用镊子尖把根尖压碎，这一步也易漏掉，从而导致在压片过程中细胞层叠，影响观察。

#### (2) 操作方法错误。

例如：在做临时装片制作时，有的学生将盖玻片直接放在清水滴上，这样制成的装片中，气泡较多，严重影响观察。在《观察植物细胞的质壁分离和复原》没有用镊子撕取洋葱表皮，而是用刀片削或挖，以至取出的表皮较厚，这样在显微镜下也就看不到单层细胞。

#### (3) 操作不严格。

例如：《观察植物细胞的有丝分裂》中，解离、染色时间不够，漂洗的时间或次数不足；《观察植物细胞的质壁分离和复原》中制作临时装片时，未将清水滴中卷起的表皮平展开来，做质壁分离复原实验时，滴入清水的次数少；《叶绿体色素的提取和分离》中叶绿素分离实验中，滤液细线划得不细不齐都会对实验果有一定的影响。

#### (4) 显微镜的使用分析。

显微镜的操作要按一定的程序进行，如对光程序、高倍镜观察程序等。不按程序操作，结果既耽误了时间，又观察不到相应的结果，而且易损坏显微镜。

例如，有学生在用高倍镜观察时，把盖玻片压碎了，弄脏了镜头，就是由于这些

学生在下降镜筒时，眼睛看的是目镜而不是物镜，这样，镜筒下降到什么位置就不知道了。此外，目镜或物镜头被严重污染、焦距没有调好、放大倍数不够、视野较暗、标本不在通光孔的中心位置等诸多因素，都会直接影响观察。

## 2. 分析实验中的异常现象

实验中的异常现象指的是在实验者的预见范围之外出现的实验现象。特别是一些验证性实验，经常会有一些意想不到的（根据已有知识预测不见的）或“教师不希望出现的”现象产生。事实上，实验中的“异常现象”是十分重要的，历史上许多重大发现、发明就是受到实验中“异常现象”的启示而诞生的，它是培养学生好奇心，创造力的重要源泉。所以实验中的“异常现象”必须正确对待，认真进行分析，绝不能采取“视而不见”的态度，更不能让学生敷衍了事或打击学生的积极性，应该引导学生认真分析产生“异常现象”的原因，鼓励学生进行探究，保护学生好奇心，培养学生发现问题、解决问题的能力。

例如：在“光合色素的提取与分离”实验中，有的同学收集到的滤液绿色过浅；有的无法在滤纸条上看到分离的色素带；还有的同学甚至看到了5条色素带（距4条色素带上面较远处还有一条橙黄色的色素带）。针对学生实验中出现的种种异常现象，我们要及时引导学生认真分析原因，鼓励他们进行探究。如出现第一种情况可能是因为未加石英砂、研磨不充分；也可能是一次加入大量的无水酒精提取；还可能是未去除粗叶脉和将叶剪碎，这样降低了叶绿素的提取率等等。出现第二种异常情况可能是因为层析液接触液线，溶解了色素。而所谓的第三种“异常”现象恰恰是正常现象，教师首先应该对看到这一“异常”现象的学生加以表扬，同时加以解释：只看到4条色素带的同学其实只能比较清楚地看到叶黄素、叶绿素a、叶绿素b，而那条扩散的特别高（与层析液上升的高度平齐）、特别细、特别齐的橙黄色带，往往被学生错误地认为这是胡萝卜素，其实这仅是一条层析液上升高度的痕迹而已，并不是真正的胡萝卜素。

## 3. 进行实验评价、改进、设计

生物实验教学不应局限于课本实验的教学，为了更好地提高实验教学的质量，培养学生对知识的应用能力以及培养他们的创造力，生物实验教学也应使学生学会评价、改进和设计实验，才能培养学生勇于探索、开拓进取的科学态度，提高他们分析问题、解决问题的能力。对实验进行评价、改进和设计是生物实验教学的更高层次要求，学生必须有了一定的实验知识和技能的积累才能进行。

例如：在“探究酶的专一性”活动中，教材为了实验现象更为直观，用了蔗糖酶来作对照，但由于市面上蔗糖酶不容易购得，故可以让学生利用最简单的方法来设计一个实验，证明唾液淀粉酶只能催化淀粉水解，而不能催化蔗糖水解。

材料用具：新鲜的唾液，消过毒的脱脂棉，镊子，试管，小烧杯，量筒，玻璃棒，酒精灯，火柴。质量浓度为3%的可溶性淀粉溶液，质量浓度为3%的蔗糖溶液，新配置的斐林试剂，清水。

方法步骤: A. 用清水将口漱净, 口内含一块消过毒的脱脂棉。用镊子取出脱脂棉, 使其中的唾液收集到小烧杯中; B. 取 1mL 唾液, 注入另一个小烧杯中, 加入 9mL 蒸馏水, 用玻璃棒搅匀, 制成稀释的唾液备用; C. 取两支洁净的试管, 编上 1、2 号, 然后在 1 号试管中加入 2mL 3% 淀粉溶液和 1mL 稀释唾液, 在 2 号试管 2mL 3% 蔗糖溶液和 1mL 稀释唾液; D. 轻轻振荡两支试管, 使试管内液体混合均匀, 将两试管的下半部分浸入到 37℃ 的温水中, 保温 10 min; E. 取出两支试管, 各加入新配置的斐林试剂 2mL 摇匀, 再将两试管在酒精灯上均匀加热, 煮沸 5-10min; F. 观察两试管内的颜色变化: 1 号试管内有红黄色沉淀生成, 说明 1 号试管内的淀粉水解成了麦芽糖, 2 号试管内无红黄色沉淀生成, 说明其无麦芽糖生成。

在科学实验课中推行“导、议、练、理”这一模式确有许多优长之处, 教而有法, 但无定法; 学而有法, 贵在得法。教师要有较高的课堂驾驭能力, 应根据实际学情进行灵活取舍。教师要善于处理好放与收、问与答、个体与全体、学员与教材等几方面的关系, 既要使学生畅所欲言, 又不能浪费时间, 做到活而不乱, 难易适中, 高质量的完成课堂教学任务。这样教学实践模式符合我们少年宫结对学校的实际, 可能对于其它学校不是很符合要求, 在这里希望各位同行给予指导, 让我们的教学模式能够更加的完善, 让学员有更好的发展前景。

#### 参考文献:

- [1] 普通高中《生物课程标准》
- [2] 钱圣进. 科学课堂评价的思考与策略[J]. 科技信息, 2008:292-293.
- [3] 史国栋. 增强实验的有效性 提升学生的科学素养. 教学仪器与实验, 2006. 2
- [4] 何明明. 综合各项资源 做好实验型练习. 生物学教学, 2007. 6
- [5] 闫承利. 教学最优化实施通论. 光明日报出版社
- [6] 徐敬标. 小学科学教学中的问题与对策[M]. 吉林: 东北师范大学出版社, 2010: 2-85
- [7] 黎奇. 新课程背景下的有效课堂教学策略[M]. 北京: 首都师范大学出版社, 2010:8-10