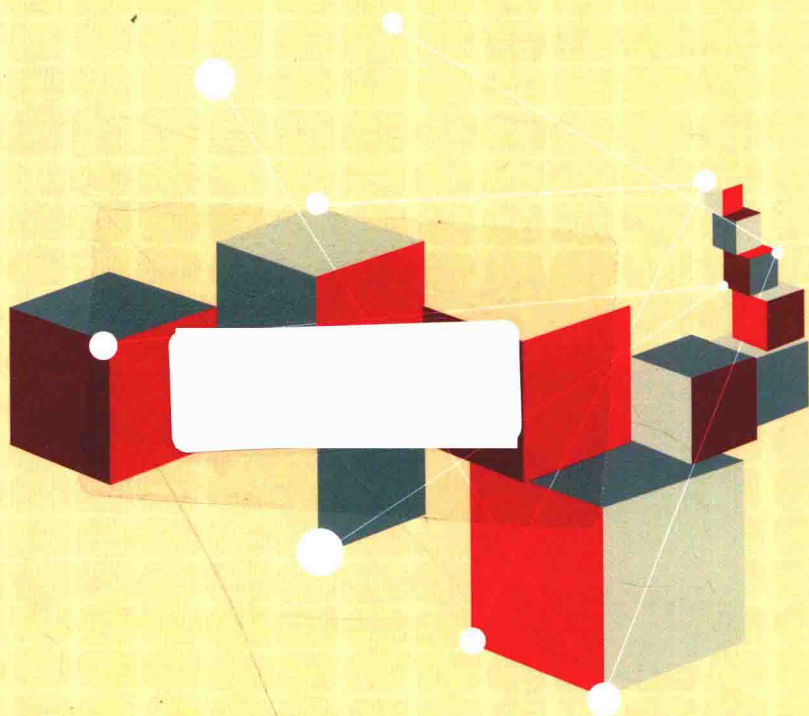


小学科学探究与思维培养

XIAOXUE KEXUE TANJIU YU SIWEI PEIYANG

王云 著



苏州大学出版社
Soochow University Press

小学科学探究与思维培养

王 云 著



苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学科学探究与思维培养 / 王云著. —苏州: 苏州大学出版社, 2017. 12

ISBN 978-7-5672-2359-2

I. ①小… II. ①王… III. ①科学知识—教学研究—小学 IV. ①G623.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 326714 号

小学科学探究与思维培养

王 云 著

责任编辑 李 娟

苏州大学出版社出版发行

(地址: 苏州市十梓街 1 号 邮编: 215006)

宜兴市盛世文化印刷有限公司印装

(地址: 宜兴市万石镇南漕河滨路 58 号 邮编: 214217)

开本 700 mm×1 000 mm 1/16 印张 12.5 字数 238 千

2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5672-2359-2 定价: 30.00 元

苏州大学版图书若有印装错误, 本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话: 0512-65225020

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>



我与科学教育

我是小学科学教师,一名从事乡村科学教育工作 24 年的老教师。

记得 1993 年 8 月我师范刚毕业的时候,学校安排我任教二年级的语文和自然(科学)。在我的心目中,语文是主课,自然嘛,随便教教就可以了。因为大家都认为那是一门小学科,领导不重视,也没人愿意教这门学科,被安排教授这门学科的,都是学校的一些“老弱病残”的教师,所以我也从没有担任自然专职教师的心理准备。在我工作后的第二年,有一天负责业务的副校长找到我,让我准备一节自然课,说是市里的教研员下周要来调研听课,只有我是最合适的人选。推托不过,又为上什么内容犯了难,于是我就去请教我们学校唯一的一名专职自然教师。那时候正值秋天,他建议我在二年级上关于树叶的内容。于是那节课,我就指导学生观察树叶,并做叶贴画。现在回想一下,那节课我上得真不怎么样,课堂组织不到位,学生虽然积极性很高但秩序太乱。教研员徐康毅老师却给了我很高的评价,并鼓励我认真上课,有机会出去参加比赛。

工作第三年,学校专职的自然教师退休了,领导安排我担任专职自然教师。刚开始我有抵触情绪,总觉得自然是小科、是副科,领导这样安排,就是不认可我。可是当我真正投入这门学科的教学时,我就慢慢喜欢上了。由于不是科学教育出身,很多科学知识我也搞不清楚,只能拼命去学习。我把学校以及乡镇图书室能借到的自然科学类的书几乎借了个遍,还到县城图书馆办了一张借书卡,慢慢地,上课才有了底气。我最爱一、二年级的孩子喊我“大自然王老师”,在他们心目中,大自然王老师“上知天文,下知地理”,没有什么能够难倒她。甚至一位学生家里承包鱼塘,鱼生了病,学生的爸爸也让孩子带口信给我,让我分析分析鱼得了什么病。为了不让他们失望,我四处查阅图书资料(当时乡镇学校还没有网络)。由于村级小学没有专职的自然教师,我每周都有两天时间到两所村小进行自然课的走教。虽然每次骑着自行车在泥路上艰难地行走时,或者遇到雨雪天只好把自行车扛在肩上时,我也有过多次的抱怨,但是我一直坚持了 6 年,直到我调离了原来的那所乡镇学校。每当看到孩子们在校门口翘首企盼我的到来时,看到孩子们从家里给我



带来热乎乎的烤红薯时,我的心都是暖暖的。被人需要,也是一种幸福。我也理解了老校长那句语重心长的教诲:“是金子,在哪儿都会发光,有为才有位。”渐渐地,我爱上了这门学科。

2001年,国家开始了轰轰烈烈的课程改革,“自然课”也更名为“科学课”。课程改革的重点是学习方式和教学方式的转变,强调让学生形成积极主动的学习态度,使获得知识与技能的过程成为学会学习和形成正确价值观的过程,这与《义务教育小学科学课程标准》(以下简称《小学科学课程标准》)提出的“倡导以探究式学习为主的多样化学习方式,促进学生主动探究”等理念不谋而合。因此,近20年的科学教学历程,科学探究贯穿了始终。我指导学生进行科学探究,并努力发展学生的创新思维、批判性思维和想象力,努力提高学生的科学素养。在这一过程中,我曾因带领孩子们开展一个有趣的主题研究活动而欢呼雀跃,也曾因外出参加优课比赛得了个二等奖而闷闷不乐,但不管是成功还是失败,每一次的历练,都让我和孩子们一起成长。

走过春夏走过秋冬,24年的时间,仿佛弹指一挥间,但是往事一幕幕,仍是那么清晰可见。这期间,我从乡镇小学调到一所城郊小学,担任过市、区级的科学兼职教研员、学校的副校长,被评为宿迁市的学科带头人、名教师、拔尖人才,指导的徒弟也多次在各级教学舞台上崭露头角,但是,我最喜欢的头衔仍是科学老师。任教科学课,上好科学课,是我最大的愿望!和孩子们一起探究,一起分享,是我最大的快乐!

未来的路,仍旧是我的科学路!虽然可能会荆棘丛生,但我信心百倍、无怨无悔!我是一名科学老师,我骄傲!

本书的出版得到了凌朝阳校长的鼎力支持,得到了唐庆余、张永刚、张华、时娜、邱媛媛、王奎等同事的热心帮助,在此,谨向他们致以深深的感谢!

王 云



目 录

CONTENTS

第一篇 科学探究与思维培养——实践与思考

第一章 科学探究与思维发展	(3)
1. 把科学探究落到实处	(3)
2. “水到”才能“渠成” ——关于小学科学探究活动中“三导”的思考	(7)
3. 用智慧猜想点燃科学探究 ——小学科学猜想的有效性策略探究	(11)
4. 小学科学课常见的教学误区及对策	(15)
5. 浅谈小学生自然智能的培养	(18)
6. 小学科学实验探究活动中培养学生质疑能力的 实践研究	(20)
7. 思维,不止于思维 ——基于儿童哲学理论的思考与实践	(31)
8. 思维可视化 ——提升学生科学思维能力的实践探索	(34)
9. 例谈小学科学教学中思维能力的培养	(39)
10. 例谈探究活动课上如何聚焦学生的核心疑问	(43)
11. 培养学生质疑能力再思考	(45)



第二章 资源整合与有效利用 (48)

1. 依托课程的地方资源,提高小学科学教学实效性的实践与思考 (48)
2. 小学科学实验材料生活化的思考 (52)
3. 自制教学具,让科学课更精彩 (55)
4. 例谈小学科学教育活动实施途径 (58)
5. 科学课程资源选择策略例谈 (62)
6. 小学科学“用教材教”的再思考 (64)
7. 依托校园科技文化建设,培养学生科学素养 (67)
8. 让科技教育推动学校创新发展 (71)

第三章 有效教学与高效课堂 (76)

1. 例谈科学教学“四关注” (76)
2. 合理设置教学目标,切实提高教学效率 (79)
3. 小学科学实验教学有效性的几点思考 (82)
4. 小学科学评价有效性例谈 (85)
5. 小学科学课堂应重视交流的作用 (88)
6. 小学科学实验教学再思考 (91)

第二篇 科学探究与思维培养——案例设计与反思

1. 食物包装上的信息 (97)
2. 生活中的食品添加剂(科普阅读指导课) (102)
3. 光和影 (105)
4. 吹泡泡的学问(自编内容) (108)
5. 研究磁铁 (110)
6. 比较水的多少 (113)
7. 放大镜 (118)
8. 抵抗弯曲 (122)
9. 测量呼吸和心跳 (125)
10. 使沉在水里的物体浮起来 (131)
11. 一天的食物 (134)
12. “基于学生质疑能力培养”的专题教学案例 (137)
- 水 (137)
- 昼夜交替现象 (139)

水和水蒸气	(142)
声音的产生	(144)

第三篇 教育随笔——科学教育感悟

1. 教育要适应和促进儿童的个性发展 ——谈小学科学教育中的因材施教	(149)
2. 多元智能理论在小学科学教学中的应用 ——从指导学生填写实验研究报告说起	(151)
3. 关于说课的思考	(152)
4. 也谈“用教材教”	(154)
5. 孩子,让我做你的拐杖,好吗?	(156)
6. 一杯茶叶	(157)
7. 那一次感动	(158)
8. 提高未成年人科学素养刻不容缓	(160)
9. 做一名科学老师,真的挺好	(162)
10. 生命教育永远不应该缺失 ——由教学“动物”和“植物”单元想到的	(164)
11. 教育是一门“慢”的艺术	(166)

第四篇 在快乐中探究——科学教育活动印迹

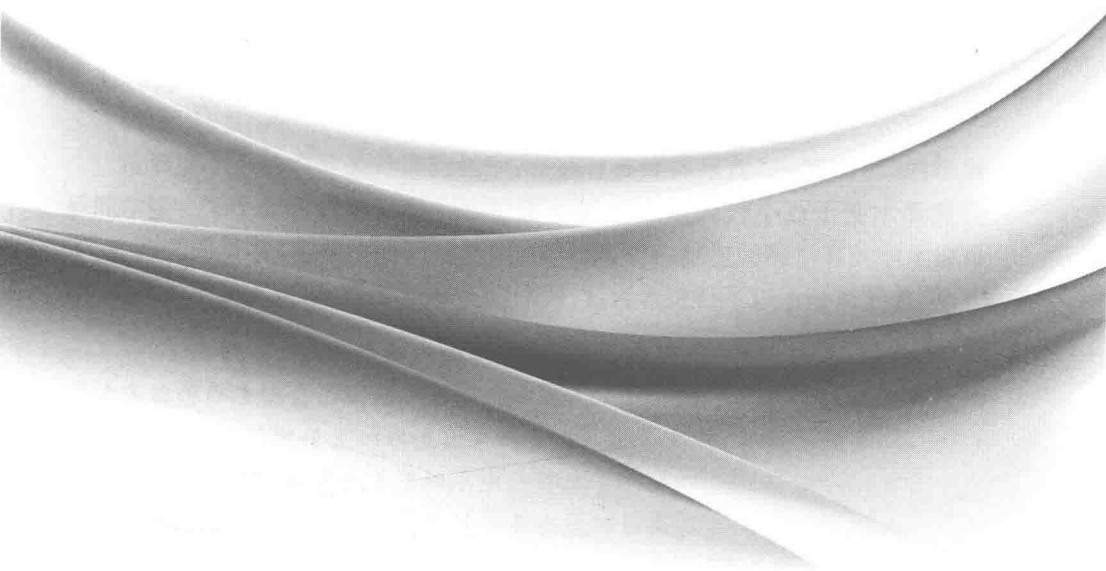
1. 方便面的研究	(171)
2. 研究纸陀螺	(176)
3. 寻找淀粉的踪迹	(179)
4. 让绿色永驻 ——爱绿、护绿科技教育活动方案	(182)

参考文献	(188)
------------	-------

第一篇

科学探究与思维培养

——实践与思考



第一章

科学探究与思维发展

1. 把科学探究落到实处

科学探究学习是培养学生科学探究能力、科学思维能力、科学精神的有效学习方式。但是,新课改进行了十多年,倡导以合作探究为主要学习方式的科学课,还没有很好地落实科学探究学习。很多时候,我们误解了科学探究,把简单的动手实验、单纯的科学观察冠以“科学探究”,使科学探究的内涵大打折扣。

请看两位科学教师执教“空气占据空间吗?”(教科版小学《科学》三年级上册)的教学片段:

教师甲:

按照课本上的内容编排进行教学,在通过多媒体呈现“乌鸦喝水”的场景后问学生:为什么乌鸦可以喝到水?学生解释说是因为小石子使水面升高了,教师随即板书“占据空间”,然后问:空气可以占据空间吗?有的学生说可以,有的学生说不可以,教师没有正面评判,紧接着进行了以下环节的教学:

师:(出示一个盛有半瓶水的塑料瓶、两根吸管、一块橡皮泥)同学们,聪明的乌鸦想办法使自己喝到了水。现在给你几种材料,在不倾斜瓶子的情况下,你能想办法让瓶子里的水流出来吗?

生:把橡皮泥放进瓶子里的水中。

生:不行,橡皮泥太小了,放进去水也流不出来。

生:把一根吸管放入水中,用嘴对着吸管把水吸出来。

.....

(学生们七嘴八舌地说,可是似乎都没说到老师的心坎上,似乎与今天的教学内容不相关,老师的头上开始冒汗了,于是下面的教学开始了)

师:看来我们要通过实验来找到方法了,请你们先看大屏幕(大屏幕PPT演示实验操作方法),然后我们来做这个实验,请一位同学来读一读实验要求。



生读实验要求。

师：明白了吗？

生：明白了。（不知道学生明白了什么）

师：好，现在请同学们看老师是怎么做的。（老师一边说，一边操作，对实验的过程进行了演示：先把两根吸管穿过橡皮泥，再把橡皮泥固定在瓶口，然后往其中一根吸管吹气，水就从另外一根吸管流出来了）

师：看清楚了么？

生：看清楚了。

师：好，下面就请同学们像老师那样做一做，小组长动手做，其他同学观察……

纵观以上教学片段，我们不难发现，教师把一个具有良好结构的科学探究活动变成了机械的模仿实验。如果说，刚开始教师提出“空气可以占据空间吗”这个问题时，学生还兴趣盎然，充满了好奇心和动手欲望的话，那么后来学生已经慢慢失去了兴趣，加之只是让少部分学生动手实验，其他学生“冷眼”观看，在后面的汇报中讨论“瓶子里的水为什么会流出来”，学生回答不上来也就不足为奇了。

教师乙：

这是一位年轻的科学教师，她对实验材料进行了小调整，上课伊始，她先出示了两只塑料瓶，一只装满了水，一只装满了沙子，让学生明白什么是“占据空间”。紧接着出示一只空的塑料瓶，然后问学生：谁占据了这只瓶子的空间？学生说是空气，老师说看不见，希望大家能够想办法，让老师“看”到空气也可以占据空间。

师：为了更好地解决这个问题，老师给每位同学准备了一个瓶口套有气球的瓶子（气球嘴套在瓶口上），比一比哪位同学能够在最短的时间内把气球吹大，然后把瓶子放在实验桌的中间。

学生兴趣盎然地吹气球，可是小脸憋得通红，也没能够把气球吹起来。一个个很着急的样子。

师：能够把气球吹大吗？

生：不能。

师：想把气球吹大吗？

生：想。

师：那我们应该找一找气球吹不大的原因，只有找到原因了，才可以对症下药啊。

（学生讨论不能够把气球吹大的原因，课堂气氛非常活跃）

师：下面我们来交流一下，你们小组认为气球为什么吹不起来？

生：我们认为瓶子里有空气，空气占据了瓶子的空间，不让我们把空气吹进气球，要把瓶子里的空气赶出来才可以。

师：怎么赶呢？

生：在瓶子上扎个洞。

生：把瓶子下面剪掉（手比划）。

师：这个方法可以吗？为什么可以这样做？

生：……

师：还有什么方法？

生：瓶子里的空间太小了，我们组认为找一个大一些的大瓶子，然后把气球放进去，可以吹得起来。

……

（大部分的学生都赞成在瓶子上扎洞，老师为每组提供了锥子并强调了要注意安全；认为用大瓶子可以把气球吹起来的小组，老师也为他们提供了大瓶子）

由于学生既动了手，又动了脑，教师没有任何讲解，学生很容易就理解了“空气可以占据空间”。

从以上两个教学片段我们不难看出，两位教师是否真正把科学探究落到了实处。笔者认为，把科学探究落到实处，可以从以下几方面做起：

一、学会放手，给学生提供充分探究的时间

充足的时间是落实科学探究活动最重要的因素之一。在教学中，我们经常担心万一把时间都交给孩子，有可能就收不回来了，就完不成教学任务了，因此，课堂上，教师的讲解仍然占据了一多半的时间，导致学生的探究碎片化。学生的探究往往才开始，那边已经喊“停”了。没有充分的探究，哪来深入的汇报？最后往往是教师出示实验结论，学生读一遍。例如，教师甲没有给予孩子充分的时间去思考、去交流，就让孩子照着自己提供的步骤去做实验，这样的活动又有多大意义呢？同时，科学探究不应该以下课铃声作为探究的终结，而应该引导学生把科学探究由课内延伸到课外。因此，教师应该给学生充分的探究时间和空间，让学生在课中思考，然后在思考的基础上再去做，这样的过程能使学生的思维得到螺旋式的提升。

二、全员参与，让所有的学生都动起来

公开课上，经常看到这样的场面：教师要求每组的同学在组长的带领下，1、2、3号同学分工合作，如果小组的人员比较多，除了很少的两三位同学操作外，其他同学只好当“看客”，汇报的时候，也往往由组长代劳。长此以往，部分学生慢慢失去了探究的兴趣，认为活动与他们关系不大，只要看看就行了，



也不需要他们汇报,不需要动脑筋。小组内同学分工合作,无可厚非,但如果没有独立就谈不上合作。探究活动中,应该让每位孩子都参与进来,每个人都应该深入思考,然后在小组内交流。至于动手操作,如果实验器材比较简单,如前面提到的吹气球,完全可以让学生提前准备器材,让每个孩子都试一试。总之,合作,不是少数人做多数人看,而是所有人都主动、积极参与的一种状态。教师在组织教学时,应该强调小组内成员既要独立又要分工合作,充分发挥每个人的才智,不让任何一个孩子掉队。

三、关注交流,把学生的思维引向深入

纵观现在的科学课,有一个现象值得关注,就是教师比较关注学生的活动,而往往忽视汇报、交流环节,有时候这一环节干脆就被省略了,或者是流于形式的汇报。学生汇报的结论如果和教师预设的不一样,教师就会一句话搪塞过去,或直接对学生的结论提出怀疑,这些做法都有悖于科学探究的本质。作为教师,应该对学生活动前后的交流、研讨给予高度关注,对于部分小组汇报过程中出现的和其他小组不一样的结论或错误结论等,教师也不应该一棒子打死,而应该引导出错小组分析出现问题的原因,还可以通过再做一次实验的方式,让学生不光用耳听、用大脑思考,还“眼见为实”,在错误中发现真理,这才是真正的科学探究。

2. “水到”才能“渠成”

——关于小学科学探究活动中“三导”的思考

所谓水到渠成,意指水流到之处便有渠道,比喻有条件之后,事情自然会成功。运用到小学科学教学中,就是指学生的思维发展或对概念的认识,以及教师预设目标的达成,需要一定的条件作为支撑才能够实现。而教师的“三导”(即引导、启导、指导)作用,就是学生思维发展过程中的必要支撑条件,帮助学生的“思维发展之水”建立有效的“流通渠道”。下面以两位教师分别执教教科版小学《科学》五年级下册“时间”单元的第4课“用水测量时间”为例来说明。两位教师教学目标的定位大致相同:通过活动,探究流相同体积的水,水位不同需要的时间长短也不相同,能够对用水计时的准确性进行改进。

教师甲:

用30毫升的注射器和注射针实验,教师先向学生介绍了实验器材,并演示了实验方法,紧接着就让学生分别测量水从30毫升流到20毫升、从20毫升流到10毫升、从10毫升流到0毫升用时多少,学生机械地按照教师说的方法去做,至于为什么这样做,学生不明白。这是科学探究吗?这不是科学探究,充其量只能算是学生在教师指挥下的实践活动,学生不知道活动的目的,因此学习兴趣也不高。这位教师对下一环节的处理更是发人深思,为了让学生认识影响水流速度快慢的因素不仅有水位的问题还有针孔大小的问题,在指导学生分析的时候,出示了相关的图片证实水的流速的确与针孔大小有关,然后问学生:口径大小对计时有影响吗?教师的本意是让学生说出同一计时工具针孔大小对计时没有影响,但是由于前面缺乏足够的思考,学生依然认准针孔大小影响计时。教师只好急匆匆地解释:同一器材,只要水均匀流动,就不影响计时的准确性。这个环节一带而过,我看到了很多学生茫然的目光。

教师乙:

教师为每组学生准备了相同的储水塑料瓶(细、长),塑料瓶的底部用玻璃胶固定篮球气针。教师先让每组学生测量流30毫升水的用时情况,然后引导学生对测量结果进行分析,学生发现每组用时不一样,引发猜测,有学生提



出用时多少与倒入塑料瓶里的水量多少有关,没有学生提到水位的问题(也可能是不理解)。这位教师顺着学生的思路,让学生设计方案来研究水量对水流速度的影响。学生设计的方案五花八门,有的学生测量相同时间内倒入不同的水量,比较流出水量的多少。还有的学生进行连续测量,即事先倒入100毫升的水,连续测量流出1—30毫升、30—60毫升、60—90毫升水量所用时间。学生目标明确、方案清晰,因此兴趣浓厚、专注度高。通过实验,学生一致认为,在出水孔大小相同的情况下,水量越多,流速就越快。这时候教师出示一个课前做好的装置,即两个粗细不同的瓶子,问学生:向粗细不同的瓶子里加入同样多的水,结果也是如此吗?教师先让学生猜测,然后让学生到讲台前操作,向大小不同的两个瓶子里倒入100毫升水,比较哪个瓶子里的水先流完,引发学生思考。这时候学生就会发现,水量影响流速的结论只是在瓶子大小、粗细相同的前提下,而对于不同粗细的瓶子,比较的不是水量,而是水的深度,即水位,此时学生才能够完全理解水位的概念。在此基础上再引导学生探究通过控制水位来控制流速,还会有困难吗?

上述两种不同的教学思路,其实是一种理念问题。课堂上,要求学生思考的,教师要提前思考,即教学的预设,但学生是活生生的个体,课堂上会出现更多的情况,因此教师要学会合理地“导”。《礼记·学记》中写道:“君子之教,喻也。”“道而弗牵则和,强而弗抑则易,开而弗达则思。”指导学生学习,不是牵着学生的鼻子走,不是包办、代替、告知结论,而是应该努力让学生的思维之水得到发展,水到自然渠成。

一、引导学生进行自主、合作、探究学习

教师的引导不是牵着学生走,而是根据设定的教学目标,认真制定教学策略,努力提高学生自主、合作、探究学习的效能。如果学生只是被动参与,教师说一做一,说二做二,无须动脑筋,也无所谓思维参与,那样的活动还会有意义吗?上述案例中,教师乙通过提供有结构的实验材料,让学生在活动中发现问题,才会想办法去研究影响水流速度的因素。如何去研究?需要制定一个合理的计划,明确如何做、怎么做、想获得什么样的数据等,这些都是需要思考、设计的。这就需要教师的有效引导,为学生的思维攀登架设一部梯子,只有学生主动参与到探究中,自主参与分析、交流,才会达到我们预期的目标。

当学生的探究与教学目标有较大偏差时,教师要给予规范性引导。教学的本质在于引导,这就是所谓的“开而弗达”。当学生的探究脱离了预定的教学目标时,教师不是轻易告诉学生研究的方向,而是引导他们怎样去辨明方向,给予规范性引导。教师乙在学生未能够理解水位对水流速度的影响,还是直观地认为是水量影响了水的流速时,准备了不同粗细的塑料瓶,倒入相

同的水量,通过比较水的流速,学生自然明白了水位对流速的影响,这就是教师引导的作用。因此,教师在教学中,要善于准确把握核心问题,在研究的思路方面给予正确、规范的引导,让学生在对比中发现、理解问题,从而发展思维能力。

二、巧妙启发点拨,启导学生自我发现解决问题的思路

启即启发,导即引导,启导指在学生遇到思维障碍时,教师用凝练、简洁的语言给学生以思路,把学生从错误、毫无头绪的困惑中引导出来。教师要善于为学生创设思维的情境。当学生的思维活动与教师的预设有较大的差距时,教师不能限制学生思维的广阔性、灵活性的发展,强行中断学生的思维活动和思维过程,也不要强制性地把自己的思维纳入自己预先设定的轨道,而是要根据教学目的和要求,在学生回答的基础上顺水推舟,因势利导地组织教学活动。所以说教师点拨的内容要明确,点拨的时机也要掌握好。教师甲在学生对于“同一个器材,只要水均匀流动,就不影响计时的准确性”不能够认识时,完全可以通过演示实验或结合生活中学生比较熟悉、易于理解的事例来说明,而不应该强行灌输自己的结论。

三、指导学生学会思考与质疑,从“学会”转变为“会学”

1. 教师在课堂教学中要注重对学生学习方法的科学指导。

教师要对学生进行学习方法的传授、诱导和渗透,帮助学生掌握科学有效的学习方法,使学生逐步形成较强的自学能力。自学能力的形成需要一个漫长的过程,所以教师要有耐心,不能看到学生操作不规范或实验方案设计不合理就着急,或者索性代替学生准备了全部的器材,还将实验器材完全组装到位,再提供一份详细的实验方案,让学生照着做就行。请问,这样的学生什么时候才能学会独立地进行科学探究呢?学生的思维能力提高了吗?因此,教师要正视学生的不足,予以合理的指导,长时间的坚持,相信学生的能力一定会有大幅度的提高。

2. 教师要指导学生学会思考和提问。

会思考、会提问是学生良好学习习惯的重要方面。学生参与科学实验,并不是所谓的“把学习的主导权交给学生,想怎么学就怎么学”,这样会使学生随心所欲,自由散漫。因此,要想较好地达成学习目标,离不开教师合理的指导。教师在指导学生进行科学实验的时候,要能根据教学目标,结合学生的实际生活经验和现有水平,指导其提出有针对性的实验问题。例如,在教学“昼夜交替”一课时,要让学生完成两项任务:提出能够产生昼夜交替现象的几种假设和进行模拟实验验证假设。特别是模拟实验,没有明确的实验任务要求,学生不知道如何模拟,不明白谁围绕谁转,怎么实现,可能无从着手,就会盲目地瞎模仿,不能够验证提出的假设,也不会去深入思考。