

## 点阵记录 数据展现 改进教学

——以沪教版四年级第二学期“垂直”教学为例

田林小学 张霜琰

### 一、案例概述

数学课程标准在课程内容组织中提出“重视数学结果的形成过程，处理好过程与结果的关系；重视数学内容的直观表述，处理好直观与抽象的关系”。本文以沪教版四年级第二学期“垂直”教学为例，对应用点阵笔技术在记录学生思维、展现练习数据和改进课堂教学方面进行初步阐述，以在教学过程中帮助教师实时了解并反馈学生对于课堂知识点的掌握情况，切实增强了教学的有效性。

### 二、案例背景

鉴于数学是一门研究空间形式的科学，由此不难看出图形与几何领域在学生整个数学学习生涯中有着举足轻重的地位，而由此所涉及到空间观念和几何直观更是小学阶段学生所应该具备的重要核心素养。但小学阶段学生思维仍旧是直观展现为主，所以几何概念的学习需要通过更多的具体操作行为来开展从而帮助学生经历感知，而这种操作行为是要能够抽象出所对应的几何概念的。由此，也对具体展现学生感知和思考的过程提出了更高的要求。

### 三、案例实施过程

#### 1. 研读课标，确定教学目标

数学课程标准在内容要求中指出要“了解同一平面内两条直线的位置关系。”学业要求中指出要“能辨认同一平面内两条直线是否平行或垂直。”教学提示中明确要“结合实际情境，感受同一平面内两条直线的两种位置关系，借助动态演示或具体操作，感受两条直线平行与相交的差异。”

由此制定教学目标如下：

(1) 经历观察、操作、验证等学习活动，认识和理解“垂直”概念，能使用三角尺判定两条直线或线段是否互相垂直。

(2) 能用语言、符号较准确表达两条直线或线段的“垂直”关系。

## 2. 分析教材，确定教学重点

四年级第二学期“几何小实践”单元中主要涉及到的几何概念就是同一平面内两条直线的两种位置关系。由于欧几里得几何中“平行公理”是无法验证的，两条直线是否平行的判定在缺乏第三条直线时也是无法进行的。“两条平行线与第三条直线相交……”的三线八角又不是小学学习的内容。因此国际上不少国家在引入阶段都将垂直与平行放在一起，先学习垂直，在纸上（即同一平面上）画垂线，再学习画两条垂直于同一直线的垂线，然后得出有关平行的初步认识。这样的处理，使学生每一步都有操作行为，如在同一纸面上用三角尺的直角量出这两条线是垂直的，用三角尺在纸上画出两条垂直于同一直线的平行线，通过三角尺的量（量两条直线是否同时垂直于同一条直线，量两条直线之间的距离）来判定两条线是否平行。教材中更是结合学生生活中的情景，通过学生能够进行的操作行为，比如“折纸”、“画垂线、平行线”来进行。从学生“折一折”、“画一画”的过程中来感知并抽象出什么是垂直，什么是平行。

因此将教学重点放在：理解相交、交点、互相垂直、垂足等概念的含义。

## 3. 分析学情，确定教学难点

在学习前，学生已经认识了线段、射线和直线，能说出他们之间的共性和区别，但由于学习这些内容时正是疫情居家学习期间，学生

对相关知识的把握并不牢固。而本课所学习的“垂直”第一课时主要在于学习理解垂直的概念，这对于四年级学生来说是比较抽象概念，学生容易产生：好像都学会了，但是常常似是而非，模糊不清的情况。

为了尽力避免这种情况的产生，将教学重点放在：准确理解相交与互相垂直、交点与垂足之间的关系。


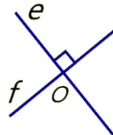
#### 4. 运用点阵笔，开展课堂教学

基于前面的分析，课堂开始就创设了“掷游戏棒”这一学生喜闻乐见的游戏作为情景。在充分引起学生注意的同时，引导学生通过想象描绘两条直线可能产生的位置关系。利用学生画在纸上画出的位置关系进行比较。在分类讨论的过程中直观感知“垂直”，之后通过“自学书本→反馈”的方法将相关的“垂直”的概念小结板书，从而帮助学生认识理解“垂直”的概念。

鉴于通过想象来描绘两条直线的关系比较抽象，故利用点阵笔能完整记录学生想法的特性，进行“请你想象一下，把两根小棒看成两条直线，两根游戏棒掉在地面上会出现怎样的位置关系？请你尝试画出来。”的具体操作，在点阵纸上设计了4个格子给学生提供多次尝试，体现不同想法的机会。

#### 5. 收集数据，明确改进方向

为了检验课堂上学生对“垂直”概念的掌握情况，在课堂利用点阵笔的实时数据统计功能，将巩固练习的情况进行统计。

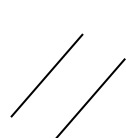
<p>题干</p>	<p>(1) 下面每幅图中的两条直线，相交的是( )，互相垂直的是( )。</p> 		<p>(2) 如右图，直线( )和直线( )互相垂直，记作：( )，点O叫做( )。</p> 			
<p>正确率</p>	<p>52.78%</p>	<p>52.78%</p>	<p>88.89%</p>	<p>63.89%</p>	<p>72.22%</p>	

从点阵笔统计到的数据来看，整体还是产生了课前希望学生避免的似是而非的概念模糊的情况，例如从上表中第一道填空题的正确率不难看出只有一半的同学初步理解相交与互相垂直之间的关系。从第二道填空题的正确率可以看出，学生虽然基本能认识“垂直”概念，但不少同学仍旧不能能用符号较准确表达两条直线的“垂直”关系。也混淆了交点、垂足。

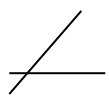
回顾课堂教学的过程，最主要的问题在于进行“请你想象一下，把两根小棒看成两条直线，两根游戏棒掉在地面上会出现怎样的位置关系？请你尝试画出来。”的活动时没有充分利用学生的作品进行交流比较从而达成共识，而是更多是点到为止。

## 6. 落实细节，再次尝试教学

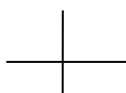
在另一平行班教学进行“请你想象一下，把两根小棒看成两条直线，两根游戏棒掉在地面上会出现怎样的位置关系？请你尝试画出来。”的活动时，充分利用点阵笔回放和对比的功能选取典型的图例进行教学，突破教学难点。



图①



图②



图③



图④

师：刚才点阵笔平台展示了很多你们的作品。我们一起来看看，将它们分一分类并说说你的理由。

生：图①和图④一类，图中这两条直线不相交；图②和图③一类，图中这两条直线相交。


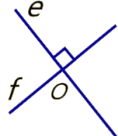
生：我不同意，图④中的这两条直线会相交。因为直线是可以无限延伸的。所以：图①是一类，图②、③、④一类。

师：图①中的两条直线是永不相交，这种位置关系我们将在后面进行

具体学习，今天暂不研究。那么图②、③、④中的两条直线相交，在这几种情况中，哪一种你觉得最特别？为什么？

生：图③最特别，这两条直线相交形成的都是直角，而图②、④都是相交后形成2个锐角和2个钝角。

师：图③就是我们今天要学习的内容“垂直”，它是一种特殊的“相交”。

题干	(1) 下面每幅图中的两条直线，相交的是 ( )，互相垂直的是 ( )。		(2) 如右图，直线 ( ) 和直线 ( ) 互相垂直，记作：( )，点O叫做 ( )。		
					
正确率 1	52.78%	52.78%	88.89%	63.89%	72.22%
正确率 2	84.85%	81.82%	90.91%	84.85%	78.79%

从点阵笔再次统计到的数据来看，大部分学生初步理解相交与互相垂直、交点与垂足之间的关系。

#### 四、效果与反思

数学不仅源于对现实世界的抽象，更承载着人类文明的思想和文化，因此要联系实际，回归生活。通过这节课的教学实践，收获颇多。

##### 1. 利用点阵笔能汇聚展示学生作品

点阵笔作为认知工具，在集群展示与互动过程中，促进学生观点的汇聚，为课堂效率和学习效果的提升创设条件。教师借助点阵技术对小组学习成果进行对比展示，有利于培养学生的倾听习惯，降低教师的“权威”地位，促进生生间的相互合作，提升凝聚力。学生借助点阵技术，在真实的问题情境中开展小组合作学习，为促进学生发现问题、解决问题，培养创造性思维与批判性思维能力提供了机遇。<sup>[1]</sup>

“垂直”这一概念对于四年级学生来时是抽象的，需要高阶思维进行理解学习的内容。点阵笔平台中，实时展示功能，能将学生提交

的作品更多地供学生观察交流。在教学一开始的主环节中，利用这个功能，学生能观察并发现一些相似的作品，从而在选取有代表性的作品时同学们能很快地取得共识。由此可见，点阵笔及其后台的使用能忠实、完整地记录并呈现学生对于两条直线位置关系的猜想。学生这个操作所给出的思考过程，无论是对还是错，点阵笔都会记录学生第一次思考后提交的结果，不会出现主环节学习后学生自我修正的结果。这更有利于教师掌握学生的真实想法，在后续课堂教学中给予关注。

## 2. 利用数据统计能明确课堂教学改进方向

点阵技术的应用，为提升教师的反思性教学与学生的反思性学习创造了条件。如回放功能，帮助师生捕捉、回顾思维过程；测验、投票和统计功能，能帮助教师甄别学习个体与学习群体的学习状况并有利于学生进行自我反思。教师的反思性教学体现在洞察问题情境、构筑个别关系与群体关系、对活动过程与经验进行反思。<sup>[1]</sup>

课堂练习是对课堂所教授的知识点的检验和延伸，更关注于学生思考之后的结果。由于课堂教学时间的关系，学生常常是完成后通过教师或同学讲解，直接修改错误答案，课后教师再将练习收上来之后已经不能知道学生原先的解答情况了。容易出现学生实际没有理解学习内容，但从课堂练习中无法反映出来，只能通过课后的回家作业才能反馈，而点阵笔的统计回放功能就避免了这种情况的出现。本次教学尝试就是基于其课堂练习的数据情况从而加强了课堂主环节中的细节教学。

## 3. 联系实际能更直观理解几何概念

小学数学教材中，几何图形的概念一般是围绕空间物体与其位置关系而得出的抽象结果。在教学几何图形的概念时，教师就可以充分利用一些感性的材料展示给学生看，给学生直观的感受，从而促使学

生理解几何概念。首先，教师可以通过实践与操作给学生提供帮助。其次，充分利用直观教学工具帮助学生理解几何概念。<sup>[2]</sup>

从这两次教学尝试来看，虽然运用点阵笔改进教学后学生练习的正确率有大幅提高，但仍有约五分之一的同学没有掌握。对于这部分同学就需要提供学习支架，帮助其联系实际。如果在“掷游戏棒”这个环节中，给每位同学提供实际了2根游戏棒，学生可以一边摆一边记录它们的位置关系，相信能进一步帮助学生更好的理解“垂直”的概念。

#### 参考文献：

[1] 欧阳姗姗, 邱雪婷, 李雪. 高阶思维能力培养视角下的点阵技术应用策略研究——以小学数学为例 [J]. 中小学信息技术教育, 2017(11):49-51.

[2] 赵光尧. 小学数学几何图形概念的教学策略 [J]. 甘肃教育, 2019(16):169.