

# 由课例“直线与平面垂直的判定”谈“交互式+问题链” 促进中职学生数学核心素养提升的尝试与体会

江 冰

(石家庄电子信息学校, 河北 石家庄 050800)

**摘要:** 本文首先阐明“交互式+问题链”的含义和作用, 进而由课例“直线与平面垂直的判定”阐述教学中如何在“问题链”的驱动下, 促进师生、生生间的“交互式”, 从而促进中职学生数学核心素养的提升。

**关键词:** 交互式; 问题链; 核心素养

## 一、问题提出的背景

建构主义理论阐述, 学习是学习者在原有经验的基础上, 通过与外界的相互作用, 建构内在心理表征、建构新的理解的过程。所以, 如何更有效的在教学过程中促进学习者建构新的理解尤为重要。

中职学生生源复杂, 为了更准确的了解他们的学习态度、学习行为习惯、学习方式、学习主动性等情况, 我们针对刚入学的新生开展了问卷调查, 结果显示, 学生的学习态度较好, 有想学好的意愿, 但是学习习惯、学习主动性、学习意志力均欠佳, 因此, 在课堂教学中借助信息技术, 以“问题链”为引导的“交互式”的学习, 学生在主动探究的过程中, 逐步体会问题发现、提出和解决的全过程, 从而提升中职学生的数学核心素养。

## 二、“问题链”与“交互式”的含义和作用

一切数学活动都源于“问题”, 它是推动学生探究新知的助力器, 是“再创造”的有力推手。而“问题链”是指依据数学学习目标以及学生原有的认知基础, 按照认知规律, 设置的有梯度的有逻辑关联的能解决教学重、难点的系列“问题”。恰当的“问题链”不仅可以提高学生学习的主动性、有效性, 而且可以促进学生在合作交流、自主探究的过程中, 逐步理解和掌握数学的基本知识和思想方法, 同时了解和体会研究数学问题的一般思路, 达到培养和提升中职学生数学核心素养的目的。

教学过程中的“交互式”是指, 通过师生之间、生生之间的合作、交流、互动, 促进学生思维活动的有效策略。学生是教学过程中学习的主体, 在数学教学探究的过程中, 教师通过组织、引导教学活动, 创设“交互式”的情境, 引领学生在合作交流中获得研究数学的经验, 师生在互教互学的“学习交流共同体”中, 在和谐融洽的气氛中, 交流彼此的情感、体验与观念, 在认知、情感两方面, 师生共享共进, 实现共同发展, 从而逐步提高学生的数学核心素养。

## 三、教学实录——课例“直线与平面垂直的判定”

本节课是以“学生是学习的主体”的理念为引领, 运用“交互式+问题链”的探究式教学, 在教学中确立并突出“学生的主体地位”, 从根本上保证和促进学生发展核心素养。

**授课对象:** 中职二年级计算机应用专业对口升学班学生。

**知识背景:** 学生已经具备学习本节课所需的基础知识: 两直线的位置关系、直线与平面平行的判定及性质。

**能力特征:** 学生通过前面学习空间线线、线面、面面平行间的相互关系, 已经具有了“通过观察、操作并抽象概括等活动获得数学结论”的感受和体会, 已经具有了初步的几何直观想象能力、

逻辑推理论证的能力, 但知识的迁移转化能力、空间想象和逻辑思维能力仍需要提高, 在教学中有待于不断的引导、指点、提高、深化。

**心理特征:** 学生有强烈的好奇心, 但思维还不够深刻, 合作、探究的精神还有待于加强。在教学活动中, 让学生在动手实验和探究中感受成功的喜悦, 激发学习的动力, 从而提高学生主动探索和获取新知识的能力。

**专业需求:** 数学思维是计算机专业人员的奠基石, 所以充分利用课前在线学习、交流、猜想, 课堂中动手试验、梯度问题的探究, 课下在线利用微课拓展学习、检测, 逐步引领学生对数学概念的认识从陌生到熟悉、从困惑到清晰, 促使学生专业化思维的提升。

### 【课前准备 预习内容】

1. 请同学们寻找生活中“直线与平面垂直”的实例。
2. 请同学们观察: 直立于地面的竹杆和它在地面的影子是什么位置关系? 随着时间的变化, 竹杆与影子的位置关系是否发生改变? 并用图片或视频的方式提交, 通过QQ群小组交流
3. 思考: 什么是直线与平面垂直呢?

### 【教学过程】

师: 1. 让我们欣赏一下大家上传的直线与平面垂直的相关图片

2. 咱们班的同学很聪明, 利用笔、手电筒模拟竹杆和影子的关系拍摄了一段视频, 下面请同学们仔细观察

师: 但是到底什么是直线与平面垂直呢? 定义应该怎么下呢?

**设计意图:** 在学生原有的认知水平上, 通过让学生寻找生活中的实例和拍摄自然现象入手引出课题, 既激发了学生的探知欲又使学生感受到生活处处有数学。

师: 一根竹竿 AB 垂直立在地面上, B 是竹竿与地面的交点。阳光斜射过来时, 竹竿 AB 会在地面上产生一个影子。

(1) 影子所在的直线 BC 与 AB 所在直线有什么样的关系呢?

(2) 随着时间的变化, 竹杆 AB 与影子 BC 的位置关系是否发生改变?

生: 竹杆和影子的垂直关系始终不会改变。

**设计意图:** 学生在预习作业中通过自己动手实验、拍视频已经对上述问题有了明确的答案。接着, 教师借助信息技术, 利用几何画板, 动画演示竹杆与它在地面上影子的位置变化, 进一步促进学生几何直观的核心素养的提升, 而且为下面的问题做好铺垫。

师: (3) 请同学们进一步思考: 竹杆 AB 与地面上不过点 B

的任意一条直线  $B_1C_1$  的位置关系又是什么?它的依据是什么?

生:将  $B_1C_1$  平移到过点  $B$  的位置,通过影子和竹杆的垂直,得到  $B_1C_1$  也与  $AB$  垂直,依据是异面直线所成角定义.

学生得出结论:竹杆  $AB \perp$  地面上任意一条直线

师:通过上述探究,你能试着说说什么是直线和平面垂直?

设计意图:充分利用视频、几何画板的动画演示,运用“交互式+问题链”,促使学生亲身经历:几何直观感知—观察发现—归纳总结的数学思维的探究过程,从而对“直线与平面垂直的定义”的理解水到渠成.

本课的整体设计有两个环节,上述实录是第一环节:创设情境,形成概念.在此教学环节中,教师通过创设恰当的问题情境,引领学生历经梯度问题的探究,使直线与平面垂直的定义呼之欲出,接着从文字、图形、符号三方面进一步剖析,再利用辨析题,促进学生对数学概念内涵和外延的理解,使概念内化,并且建构新的认知结构.

下面进入第二环节:直线与平面垂直的判定定理的探究

师:张师傅要把旗杆垂直固定于地面,已知旗杆高8m.如果他只有两根10m长的绳子以及一些可以固定绳子的工具和卷尺,你能帮他完成任务吗?

生:用线面垂直的定义很难操作,是否还有其他的判定方法呢?

设计意图:在数学教学过程中注重把问题当作出发点,创设有效的问题情境,能更有效的激发学生的求知欲,培养学生积极探索主动创新的精神.

师:小组探究

(1)若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的一条直线垂直,则直线  $l$  与平面  $\alpha$  是否互相垂直?

(2)若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的两条直线垂直,则直线  $l$  与平面  $\alpha$  是否互相垂直?

(3)若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的无数条直线垂直,则直线  $l$  与平面  $\alpha$  是否互相垂直?

生:小组探究,展示反例.

师:若直线  $l$  与平面  $\alpha$  内的两条相交直线垂直,直线  $l$  与平面  $\alpha$  是否互相垂直?

下面我们做折纸实验,过三角形纸片  $\triangle ABC$  的顶点  $A$ ,翻折纸片,我们得到折痕  $AD$ ,再将翻折后的纸片下端  $BD$ 、 $DC$  与桌面接触,竖起放置在桌面上.

请同学们观察并思考:

折痕  $AD$  是与否桌面垂直?

怎样翻折才能使折痕  $AD$  与桌面垂直?

师:请同学们思考,为什么有的同学的折痕与桌面不垂直?

生:因为折痕  $AD$  不垂直于  $BD$ ,  $AD$  就不垂直与平面.由“直面垂直的定义”,如果  $AD$  垂直与平面,那么它就会和平面内任意一条直线都垂直.

师:为什么有的同学的折痕却与桌面垂直?

生:折痕  $AD$  垂直于  $BD$ 、 $DC$  时,而  $BD$ 、 $DC$  是平面内两条相交直线,此时折痕与桌面垂直.

设计意图:学生在折纸试验中,既经历了动手、观察的几何直观感知,又运用“问题链”让学生在发现定理的过程中,有了理性的思考和逻辑推理的味道,从而更好地突出了重点、突破了难点.

师:通过折纸游戏你找到判断此直线和平面垂直更简便的方法了吗?

生:如果一条直线与一个平面内的两条相交直线都垂直,则该直线与此平面垂直.

师:请同学们自行完成定理的图形和符号语言

师:反思:1.与定义相比,你认为判定定理的优越性体现在哪?

2.过程体现了什么样数学的思想?

生:1、只需在平面内找2条相交直线就可,不必所有直线都验证,更简洁、更可行.

2、无限转化为有限,

3、线面垂直转化为线线垂直

上述实录是本课的第二环节,学生通过辨析研讨、猜想定理→带着猜想、动手实验→修正猜想、形成定理,在整个探究过程中,以“问题”为载体,培养学生观察、辨析、归纳问题的能力.同时提供一个生生间合作交流的平台,使他们学会交流、学会探索.教学过程中,通过分组讨论、交流等“交互式”活动,促进学生在合作学习的过程中,积极主动地探究新知,顺利将新知内化并建构新的认知结构.教学中环环相扣,层层递进,低起点、小步子、多台阶的“问题链”,更有利于中职学生充分参与新知的探究过程,在“问题链”的攻克过程中,逐步认识数学思想及其本质,从而达到培养数学核心素养的目的.

教学反思

1.充分利用实例、实验、多媒体,在梯度问题的驱动下,促进全体学生在主动探究、合作交流中,亲历概念、定理形成的全过程,同时借助于几何画板的动画演示,充分发挥学生的计算机专业特长,促进学生主动参与、积极思考,提高了对自己的学习过程的认知,发展了认知能力,达到了“授之以渔”的目的.

2.由于探究层次分明,问题梯度设计合理、有效,使得本节的教学条理清晰,充分体现“学生是学习的主体”.同时观察与归纳的有机结合,使得本节课的教学张弛有度,有助于学生学习策略的提升.

3.有部分同学不能按要求完成任务,利用小组帮助、老师个别点拨相结合的方法,以促进每位学生的共同进步.

总之,在“问题链”的驱动下,促进师生、生生间的“交互式”,从而更有效的培养中职学生的数学核心素养.

参考文献:

[1]王坦.《合作学习——原理与策略》出版[J].教育评论,2002(02):12.

[2]陈孝彬,高洪源.教育管理学(第3版)/普通高等教育“十一五”国家级规划教材·新世纪高等学校教材·教育学基础课系列教材[M].北京:北京师范大学出版社,2008.

[3]胡德海.教育学原理[M].兰州:甘肃教育出版社,2008.

项目来源:本文系2020年河北省电化教育馆石家庄电子信息技术学校省级科研课题:“互联网+”背景下“交互式+问题链”引领的中职学生探究式学习的策略研究(课题编号:hbhj2020102)项目的阶段性成果.