

# 《平面与平面所成的角》课例分析

高翔

(石家庄电子信息学校, 河北 石家庄 050800)

摘要: 本文以《平面与平面所成的角》为例, 通过创设专业问题情境, 引入数学课题, 通过观察类比得出数学概念, 通过动手实验得出进行深入思考、交流, 通过一系列的问题链引发学生思考, 在交流中产生认知冲突, 利用 geogebra 技术由直观感知到操作确认, 历经知识产生、发展的过程, 体现学生主体地位, 展示了探究式教学的课堂教学模式。

关键词: 探究式教学; 交互性软件; 问题链

## 一、教学内容解析

### (一) 内容分析

知识层面: 二面角是空间中中线线、线面、面面垂直关系的汇集点。起着承前启后的作用。

思想方法: 培养和提升学生直观想象、逻辑推理等核心素养, 使学生体会“转化”的思想,

专业指导: 直观想象能力和严谨的逻辑思维是专业学习的思维基础。

### (二) 学情分析

授课对象: 中职电子专业对口升学班学生。

知识背景: 已学习了线线角和线面角, 但掌握不够熟练。

能力特征: 具备一定空间想象能力和概括能力, 但仍需强化。

心理特征: 思维活跃, 自主学习、参与意识较强, 但课堂注意力容易分散。

专业需求: 喜欢专业, 对与专业相关的知识充满好奇和学习的欲望, 但学习行动力不够。(据此在班级强弱结合, 异质分组)

## 二、教学目标

知识目标: 掌握二面角及其平面角的概念, 并能初步运用。

能力目标: 提高动手操作能力, 强化转化的数学思想。

情感目标: 培养学生大胆猜想、勇于探究、研究求证、互相合作的精神。

## 三、教学重难点

教育重点: 二面角的平面角的概念及其应用。

教学难点: 二面角的平面角的形成过程。

借助实验操作、问题探究、动画演示, 突出重点、突破难点。

教学策略:

教法: 任务驱动法、情景教学法、问题探究法。

学法: 自主学习法、实验学习法、合作学习法。

突出重点、突破难点的方法: 借助实验、实例、几何画板动态演示, 以梯度问题的探究为引领, 更好的突出重点、突破难点。

## 四、教学策略分析

教学手段: 如表一。

表一 信息化应用一览表

信息化应用一览表	
教学环境	无线网络录播教室、电子白板
教学平台	蓝墨云班课
教学软件	Geogebra 软件
教学评价	平台评价系统
教学资源	微课、视频、Flash 动画等

问题探究法: 设置有梯度的问题串, 引领学生通过层层探究, 逐步认清性质的本质。

情景教学法: 播放视频《“北斗”卫星发射视频》, 寓爱国教育于数学, 同时揭示课题。

直观演示法: 借助实验、几何画板动态演示, 化抽象为具体。

小组学习法: 学生独立思考后进行组内合作交流, 组间展示探究结果, 分享彼此的想法, 达到共同学习进步, 提高获取知识的能力。

## 五、教学过程

(一) 课前准备: 教师在云班课教学平台发布预习任务:

1. 观看我国嫦娥 5 号发射和卫星运行视频;
2. 从视频和身边生活中寻找二面角的实例上传图片至云班课;
3. 观看微课, 完成学案: 二面角的定义。

学生在云班课教学平台接收任务, 以小组为单位观看视频, 上传图片, 自主完成学案。

设计意图: 通过观看视频, 培养家国情怀, 借助数学教学立德树人。同时让学生认识到数学来自生活, 引出二面角的概念, 为课上学习做好准备。

(二) 创设情境任务驱动:

问题: 技能课上, 电路板焊件时, 电烙铁和电路板怎样放置才能更有效率?

设计意图: 用专业问题引入新课, 专业和数学有机融合, 实现工学一体, 同时起到激趣质疑的作用。

(三) 探究新知:

1. 观察类比感知二面角 展示学生小组图片;
2. 用 ggb 动画演示二面角, 多角度观察, 使概念形象化。给出 Flash 互动性练习, 及时练习。学生观察, 进行练习;

设计意图: 从实际生活中抽象出数学知识, 再进行类比, 二面角概念的形成水到渠成。

用 GeoGebra 软件制作立体图形, 能更好的吸引学生注意力, 激发学习兴趣。交互式 Flash 游戏, 能够增加学习的趣味性, 并查漏补缺。

3. 实践操作确认二面角。

(1) 折纸实验: 教师给出两张纸(矩形和三角形), 请同学们折成二面角找出能度量它的大小的角。

(2) GeoGebra 交互性课件: 如图 1。

教师指导学生操作 ggb, 进行探究, 学生动手操作 GeoGebra 交互性课件, 探究确认: 当角的两边都与棱垂直时, 无论顶点移动到棱的什么位置, 它的大小不变, 选取这个角来度量二面角大小。进而归纳出二面角的平面角的文字语言、符号语言和图形语言的

定义: 过棱 $l$ 上一点, 分别在二面角的两个面内作与棱垂直的射线, 以这两条射线为边的最小正角叫做二面角的平面角。

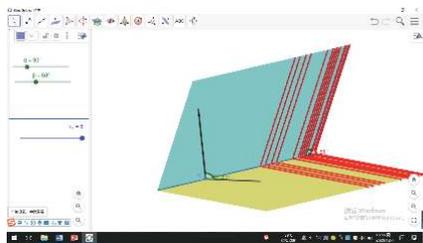


图1 二面角

学生操作 ggb 课件, 观察二面角平面角取值范围  $[0^\circ, 180^\circ]$

设计意图: 学生动手实验, 直观感知, 在交流中产生认知冲突, 激发学生由感性思维上升到理性思维。

利用信息技术由直观感知到操作确认, 历经知识产生、发展的过程, 体现学生主体地位。

经历从直观到抽象, 从感性到理性的认知过程, 对概念的认识不断深化。

(3) 教师引导学生归纳小结: 关键三要素: 点在棱上, 线在面内, 线棱垂直

转化思想: 面面角 $\rightarrow$ 线线角; 空间问题 $\rightarrow$ 平面问题

4. 在线互动: 教师在云班课平台发布在线测试, 限时三分钟之内完成。

学生登陆云班课在三分钟内完成在线测试, 完毕后系统自动生成答案和解析, 并在线统计成绩。

设计意图: 在线互动能够实时反馈, 更好地以学定教。

(四) 度量计算应用二面角, 如图2 正方体

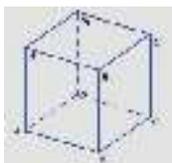


图2 正方体

例题: 在正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中, 求:

1. 二面角  $D_1-AD-B$  的大小;
2. 平面  $ABC_1D_1$  与平面  $ABCD$  所成二面角的大小;

教师进行纠错指导, 展示规范解答过程。学生以小组为单位完成例题, 可在电脑上用 ggb 进行探究。然后每小组派一名代表讲解。

设计意图: 理解并归纳出二面角平面角的求法, 培养空间想象和逻辑推理等学科核心素养, 促进学生对知识的运用。

(五) 归纳反思检测反馈

1. 师生总结求二面角的步骤: 一找, 二证, 三算。
2. 课堂小结、知识梳理:

知识方面:

- (1) 二面角的定义;
- (2) 二面角的平面角的定义;
- (3) 二面角的平面角的求解。

思想方法:

- (1) 转化思想
- (2) 找——证——求

设计意图: 使知识系统化, 提高归纳和概括能力。

3. 检测反馈: 学生进行当堂检测 如图3 正方体

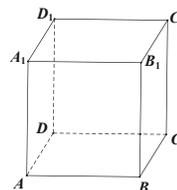


图3 正方体

在正方体  $ABCD-A_1B_1C_1D_1$  中, 求二面角  $A-DD_1-B$  的大小。

设计意图: 使知识系统化, 提高归纳和概括能力。

当堂检测, 及时反馈, 落实知识方法

4. 教学评价: 发布多元评价量表, 指导学生进行结果评价和过程性评价, 做好自我反思。

学生填写量表自评、互评量表, 进行评价反思。

(六) 课后提升:

1. 分层作业: 学案

(1) 潜力组: 练习 1

(2) 提高组: 练习 1、2

(3) 创新组: 练习 1、2、3

2. 理实结合:

请同学们运用今天学的知识探究电器元件焊接时, 电路板的放置角度, 电烙铁和截面和电路板和锡丝成怎样的角度关系使操作更有效率呢? 撰写一篇小论文。

3. 绘制思维导图梳理本节课知识点。

4. 登录学习平台, 学习拓展微课《二面角的平面角的求法》。

设计意图: 学生课后及时巩固好本节内容, 并完成学案的对应练习。将本节课学习的知识运用思维导图加以梳理巩固, 并上传到学习平台共享。学有余力的同学可登录学习平台进行拓展学习, 学生运用数学知识解决专业问题。

分层作业, 能够满足不同层次学生的需求, 思维导图有助于学生梳理知识。课后微课, 将课堂延伸, 满足学生的个性化学习需求。

(七) 教学反思

课程特色: 1. 以学生为主体, 探究式教学, 教师设置恰当的情境, 学生动手实验, 合作探究, 掌握知识, 内化能力, 提高学科素养。

2. 互联网+交互型软件, 使用交互性课件, 借助网络课堂和资源, 调动学生积极性, 激发学习兴趣, 突出操作性的职业教育特色。

3. 数学+思政教育, 数学和生活联系, 和专业课练习, 以数学知识为载体, 渗透德育。

反思诊改: 1. 寻找数学和专业深度融合点。

2. 引入 VR、AR 技术学习立体几何。

参考文献:

[1] 王伟琳. 信息化背景下的中职数学教学设计——以《平面与平面所成的角》为例 [J]. 试题与研究: 高考版, 2020(3): 2.

项目来源: 本文系 2020 年河北省电化教育馆石家庄电子职业学校省级科研课题: “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: hbdj2020102) 项目的阶段性成果。