基于项目式学习的初中数学跨学科活动设计

——以“汽车盲区问题”为例

赵一丹，赵楚楚，王金叶，汤　荻

（赤峰学院 数学与计算机科学学院，内蒙古 赤峰　024000）

摘　要：以苏科版新教材七年级上册“综合与实践”领域中“汽车盲区问题”为例，采用项目学习方式，设计初中数学跨学科探究活动，结合数学、物理、信息技术等学科知识，深入探讨汽车盲区问题. 通过实际测量汽车盲区范围并运用网络画板绘制盲区平面图，将直观几何图形与现实问题紧密结合，在实践活动中发展学生抽象能力、推理能力、几何直观等核心素养.

关键词：初中数学；项目式学习；跨学科；汽车盲区

《义务教育数学课程标准(2022 年版)》(以下简称“新课标”)指出：综合与实践以培养学生综合运用所学知识和方法解决实际问题的能力为目标，根据不同阶段学生特点，以跨学科主题学习为主，适当采用主题式学习和项目式学习的方式，设计情境真实、较为复杂的问题，引导学生综合运用数学学科和跨学科的知识与方法解决问题[1]. 跨学科主题学习是为培育学生跨学科素养，以某一学科为载体，围绕主题与其他学科知识进行整合，生成跨学科主题学习单元，由学生开展以主题任务为核心、合作实践为主要形式的学习活动[2]. 项目式学习是一种以学生为中心的教学方法，通过提供关键素材构建学习环境，让学生组建团队，以解决开放式问题的经历来学习，旨在培养学生的自主学习能力、批判性思维和合作精神[3].

项目式学习作为数学跨学科综合实践活动的主要方式之一，能够切实提升初中数学综合实践活动的教育价值，确保各个教学活动的实施有对应的学习目标和计划，通过增强课程的综合实践性发展学生核心素养[4]. 本文以苏科版新教材七年级上册“综合与实践”领域中“汽车盲区问题”为例，立足项目式学习，探讨初中数学跨学科活动设计方案. 在完成项目过程中，引导学生综合运用各学科知识解决问题，打破学科界限，促进知识融合与迁移，提升综合素养.

1　项目分析

1.1　课程标准要求

新课标在“图形与几何”领域强调：学生通过进一步学习点、线、面、角、三角形、多边形、和圆等几何图形，从演绎证明、运动变化、量化分析三个方面研究这些图形的基本性质和相互关系[1]. 在“汽车盲区问题”项目式学习中，学生探索汽车盲区测量方法并实地测量，运用网络画板绘制平面图，借助几何图形分析实际问题，建立几何直观，发展模型观念.

1.2　核心素养表现

学生亲自测量盲区范围并绘制平面图，在空间中感知几何图形特征，构建解决问题的数学模型，培养空间观念，发展几何直观素养. 通过学习光的直线传播和平面镜成像等物理知识，学会从汽车各结构中抽象出视野被遮挡范围，构建几何图形，提升抽象能力和推理能力. 通过整理和分析测量数据，提升数据观念，增强应用意识及创新意识.

1.3　项目内容分析

知识上，学生已经学习了线段、角、三角形、多边形等基本图形的概念、表示及关系[5]，对平面图形有了清晰认识，逐步形成几何直观；能力上，七年级学生已具备一定观察、分析和问题解决能力，但对跨学科知识的整合运用及复杂实际问题的解决仍需引

基金项目：内蒙古自治区教育科学“十三五”规划课题“高中学生数学抽象素养现状调查研究”(编号：NGJGH2018350)；内蒙古自治区教育科学“十四五”规划课题“蒙东地区初中数学教学中小组合作学习实施现状调查研究”(编号：2021JGH385).

作者简介：赵一丹(2000　)，女，河南漯河人，硕士研究生，主要从事数学教学研究.

通信作者：汤荻(1979　)，男，安徽安庆人，博士，教授，硕士生导师，主要从事数学课程与教学论研究.

导;学习方法上,学生亲自动手查找资料,分组探究盲区测量方法、收集数据绘制平面图,提升自学能力和团队协作能力.

1.4 项目学习目标

(1)借助互联网查阅汽车盲区相关资料,包括汽车 A 柱、B 柱、C 柱、后视镜等车身结构.

(2)整合相关知识,分析汽车盲区的数学和跨学科原理,探索盲区范围测量方法.

(3)抽象出盲区几何图形并亲自测量,借助比例尺工具利用网络画板绘制盲区平面图.

(4)通过该项目学习活动,激发多学科学习兴趣,了解汽车盲区危害,提升交通安全意识.

具体项目学习结构如图1:

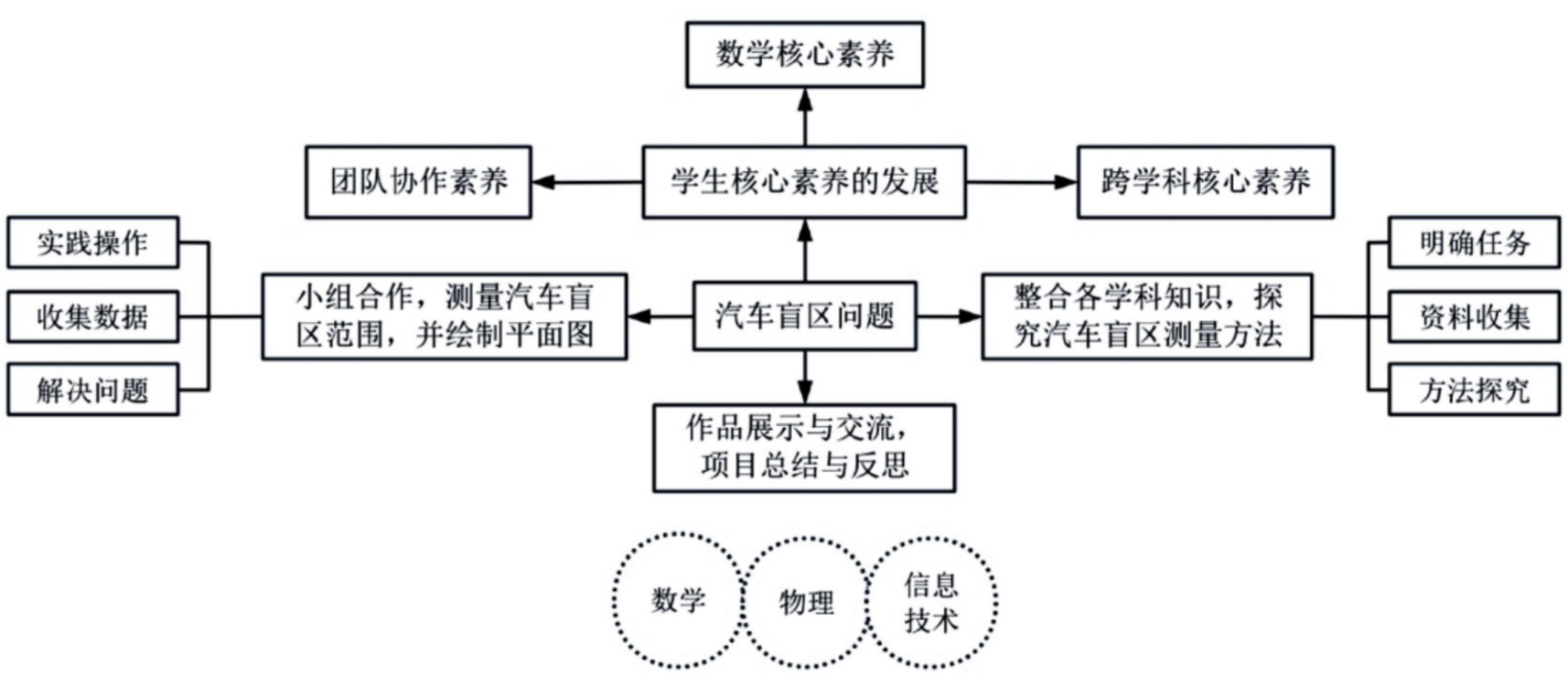

图1 项目学习结构图

2 项目设计

该项目活动分为课内、课外两部分,课内包括回顾相关学科知识、学习影响视野范围的原理、利用网络画板绘制盲区平面图、小组展示并评价反思等环节;课外包括查阅汽车盲区相关资料、了解汽车各部分结构、团队合作探究盲区测量方法、实地测量获取数据等环节.由于七年级未开设物理课程,需要教师提前引导学生自学所涉及的物理知识并补充.具体任务流程如图2.

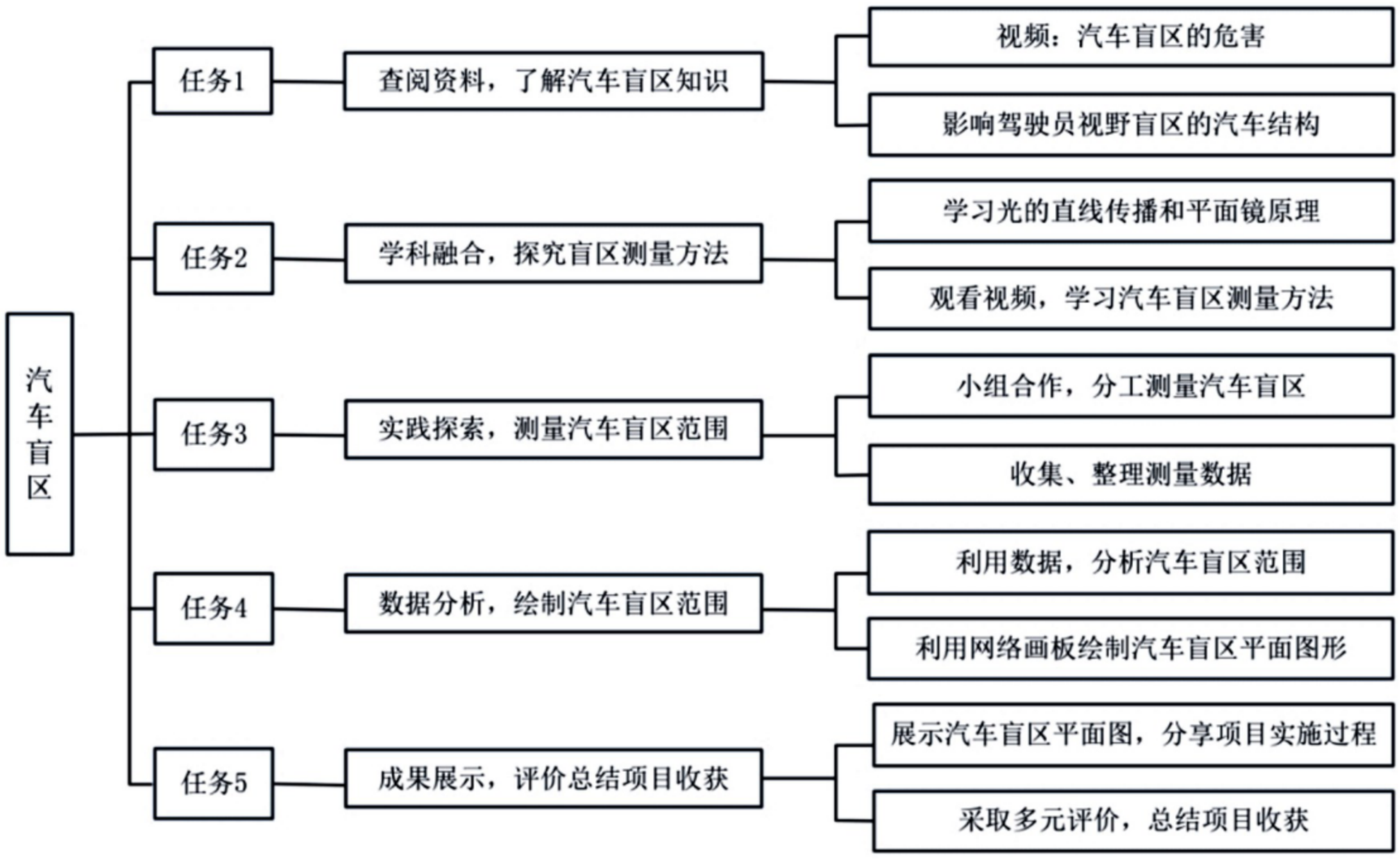

图2 任务分配流程图

3　项目实施

任务 1:查阅资料,了解汽车盲区知识

师生活动　教师播放汽车盲区造成交通事故的视频,以震撼且直观的方式带领学生感受汽车盲区潜在危害.请学生利用课外时间查找资料,了解汽车盲区相关知识.

师:看完这些视频,你们有什么感想?

生:驾驶员开车时要注意视野被车身遮挡的地方.

师:“视野被车身遮挡的地方”是指“汽车盲区”.汽车的视野盲区可分为车外驾驶盲区和车内驾驶盲区,车内驾驶盲区主要是指在车内由于车辆自身的限制,导致驾驶员的视野受到影响[6].请同学们利用课外时间,查阅汽车车内驾驶盲区相关资料,完成以下三个任务:

(1)以小汽车为例,了解汽车哪些结构会造成视野盲区.

(2)从学科知识入手,学习汽车结构影响视野范围的原理.

(3)回顾之前学过的平面图形相关知识,学习怎样利用网络画板绘制简单图形.

设计意图　以视频激发学生探究汽车盲区问题的积极性,发放任务,提供学习支架,引导学生主动参与后续探究活动.

任务 2:学科融合,探究盲区测量方法

师生活动　学生分享任务完成情况,师生共同探讨汽车结构影响视野盲区的原理.接着小组合作探究汽车盲区测量方法,并学习测量工具的使用方法.

师:相信大家通过查阅资料,顺利完成了老师布置的三个任务,有同学想分享吗?

生:汽车盲区包括:车头盲区、A 柱盲区、B 柱盲区、C 柱盲区、后视镜盲区以及车尾盲区.

师:非常好!还有其他同学要补充吗?

生:通过阅读文献,我了解到,汽车 A 柱盲区对驾驶员视野影响最大.A 柱是汽车左右前方连接车顶和发动机舱的连接柱,它承载着汽车顶盖的重量,因此具有一定的宽度,这样会在行车过程中对驾驶员的视觉造成干扰,特别是在转弯时,A 柱的遮挡会形成一定角度的视觉障碍[7].

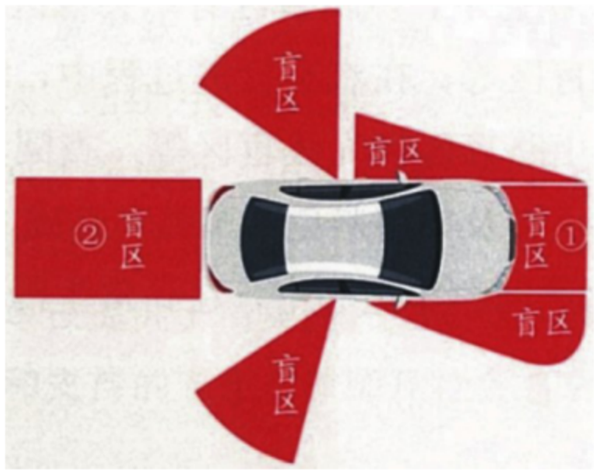

图 3　汽车盲区平面示意图

师:(展示汽车盲区平面图)一辆小汽车有很多视野盲区,汽车结构影响视野范围的原理是什么呢?

(七年级还未开设物理课程,可联合物理教师,合作完成)

生:通过查阅资料,我了解到汽车盲区的形成是因为光沿直线传播,被车辆结构阻挡,导致驾驶员无法直接看到某些区域.例如 A 柱阻挡了驾驶员视线,是因为光无法绕过 A 柱到达驾驶员的眼睛.

师:汽车结构中,车头、A 柱、B 柱、C 柱和车尾会阻挡驾驶员视线,后视镜会帮助驾驶员更好的观察车辆周围情况,是什么原理呢?

生:后视镜能让驾驶员看到车辆后方和侧方情况,是基于光的反射原理.光线照射到后视镜表面时,会按照一定的规律反射进驾驶员的眼睛,使其看到原本处于盲区的物体.汽车后视镜通常是凸面镜,凸面镜成像特点是可以扩大视野范围,因为凸面镜能使平行光线发散,让驾驶员看到更大角度的景象.

师:如何测量汽车盲区?需要利用哪些测量工具?

生:(小组讨论)需要借助之前学习的平面图形知识,包括直线、射线、线段、长度、角、三角形、多边形等,以及刚学过的物理知识.可以利用卷尺和角度测量仪测量汽车盲区的角度、距离等.

师:给各小组分发卷尺和角度测量仪并带领学生一起操作学习.

设计意图　教师及时带领学生分享任务成果,并给予高度评价.联合物理教师合作教学,可增强学生对项目的重视程度.但七年级学生可能缺乏实际经验,对研究方法和技能的掌握较为生疏,团队协作能力较弱,在后续实践操作过程中,教师要密切关

注,及时提供帮助,增强学生自信心.

任务3:实践操作,测量汽车盲区范围

师生活动 学生以6人小组为单位,跟随老师去一个空旷安全的停车场测量小汽车盲区,收集数据,完成测量表.

(由于影响汽车盲区范围的因素有很多,在此忽略驾驶座椅的高度和位置,驾驶员的身高和坐姿等情况,只测量小型汽车的盲区范围)

设计意图 通过实地测量,培养学生动手实践和团队协作能力,带领学生在真实情境中感受数学的实用性,激发其内在动力,加强数学与信息技术、生活实际之间的联系.并以汽车盲区测量表作为学习支架,帮助学生更高效的完成任务.

任务4:数据分析,绘制汽车盲区范围

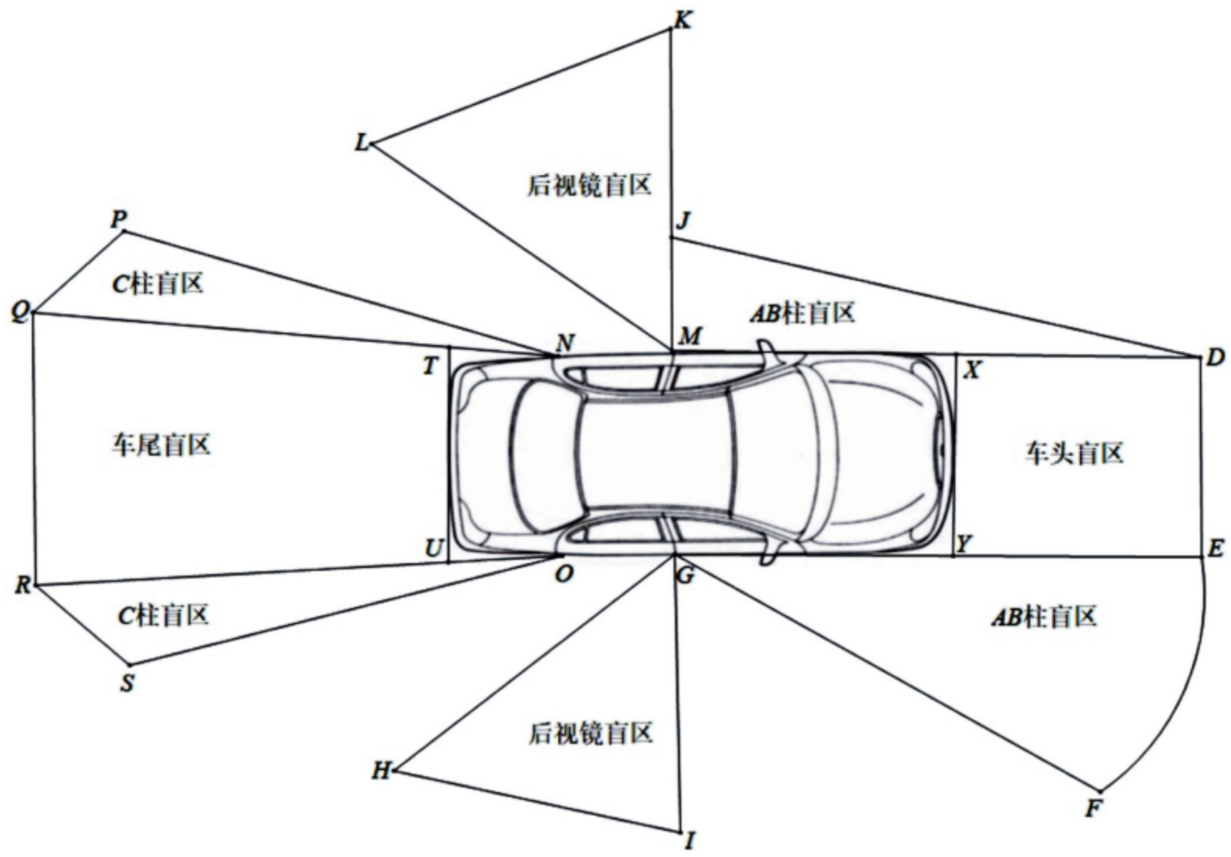

图4 汽车盲区作品图

首先分配任务,确定一位"驾驶员"负责观测视野盲区、一位记录员负责记录数据、两位辅助员负责放置和移动标志物确定盲区位置、两位测量员负责测量盲区距离和角度.具体过程如下:

由于角度和距离难以精准测量,本组采用四舍五入的方式进行记录,通过测量发现AB柱盲区刚好重合,因此进行合并,并以草图的形式,标记距离和角度.利用网络画板绘图过程中,也遇到了操作不熟练等情况,但积极寻求帮助,最后顺利完成平面图的绘制.通过此次活动我们深刻了解到汽车盲区的危害,要时刻警惕交通安全.

师生活动 展示结束,教师给予肯定并进行评价,填写小组互评表(表3)、小组自评表(表4)、学生自评表(表5).接着分享收获和反思:在这个过程中学到了什么?还可以用这种方法解决其他类似的什么问题?最后教师评价总结.

设计意图 采用多元方式评价学生项目表现,引导学生自我反思与改进.由于测量、数据处理和绘图等环节较为复杂,部分小组可能会产生较大误差或进展缓慢.因此该项目要在保证充分安全前提下,提前做好准备工作,进行详细规划.同时,要考虑到学生的数学基础、动手能力等因素,合理分组,实现组内优势互补,更高效完成任务.

师生活动 测量结束后,学生借助小组测得的数据,利用网络画板绘制盲区平面图.

设计意图 学生实际操作,将数学与信息技术有效融合,培养数智化素养和团队协作精神,借助直观图形,深入理解汽车盲区这一抽象概念,强化对数学原理的掌握.

任务5:成果展示,评价总结项目收获

师生活动 各小组代表展示项目成果,分享测量方法、遇到的困难和解决办法,其他成员补充.展示后投票选举最具创新力小组并交流.小组互评、组内自评和学生自评贯穿其中.教师总结并引出"注意汽车盲区,警惕交通安全"这一主题.

预设

生:作品展示如下:

设计意图 采用多元方式评价学生项目表现,引导学生自我反思与改进.由于测量、数据处理和绘图等环节较为复杂,部分小组可能会产生较大误差或进展缓慢.因此该项目要在保证充分安全前提下,提前做好准备工作,进行详细规划.同时,要考虑到学生的数学基础、动手能力等因素,合理分组,实现组内优势互补,更高效完成任务.

表 1　汽车盲区测量表

测量小组	第 1 组			
测量分工	“驾驶员”1 人、记录员 1 人、辅助员 2 人、测量员 2 人			
测量工具	卷尺、角度测量仪			
盲区位置	测量方法	测量距离	测量角度	范围图形
车头盲区	在车头正前方左右两侧分别以 0.5 米间隔放置标志物，“驾驶员”缓慢转头至看不见最近标志物，辅助员移动标志物确定准确位置并标记，测量员测量，记录员记录距离与角度.	$DX=2$ 米 $DE=1.8$ 米	$\angle DXY=90^\circ$	矩形
AB 柱盲区	分别在左右两侧 AB 柱遮挡区域每隔 0.5 米放一个标志物进行测量.	左侧：$DM=4.5$ 米 $MJ=0.8$ 米 右侧：$GE=4.5$ 米 $GF=4.3$ 米	左侧： $\angle JMD=90^\circ$ 右侧： $\angle EGF=30^\circ$	左侧： 三角形 右侧： 扇形
后视镜盲区	在车侧后方和后方每隔 0.5 米放置一个标志物进行测量. 这里需要驾驶员观察后视镜，直到看不到标志物.	左侧：$MK=3.8$ 米 $ML=4.2$ 米 右侧：$GI=2.5$ 米 $GH=3.5$ 米	左侧： $\angle KML=60^\circ$ 右侧： $\angle IGH=45^\circ$	左侧： 三角形 右侧： 三角形
柱盲区	在车后侧 C 柱遮挡区域每隔 0.5 米放置一个标志物进行测量.	左侧：$QN=5$ 米 $PN=4.5$ 米 右侧：$RO=5$ 米 $SO=4.5$ 米	左侧： $\angle PNQ=15^\circ$ 右侧： $\angle ROS=15^\circ$	左侧： 三角形 右侧： 三角形
车尾盲区	在车正后方每隔 0.5 米放置一个标志物进行测量. 这里需要驾驶员坐在驾驶座通过车内后视镜观察.	$QR=2.3$ 米 $TU=1.8$ 米 $TQ=3$ 米 $UR=3$ 米	左侧： $\angle QTU=95^\circ$ 右侧： $\angle RUT=95^\circ$	四边形（梯形）

表 2　小组互评表

评价维度	优秀(5 分)	良好(3 分)	较差(1 分)
语言表达	表达清晰流畅	表达较流畅	表达不清晰
准确程度	平面图绘制准确美观	绘制较准确但不美观	绘制不准确
误差处理	考虑误差情况且合理处理	考虑误差情况未合理处理	未考虑误差情况
亮点展示	有多处亮点	至少一处亮点	没有亮点

表 3　小组自评表

评价维度	优秀(5 分)	良好(3 分)	较差(1 分)
分工合理	分工明确，协作高效	有分工，协作较顺利	分工不明确，协作混乱
工具使用	熟练使用测量工具和网络画板	能使用测量工具和网络画板，但不熟练	错误使用测量工具和网络画板
实施效率	实施顺利，无拖延	较顺利，有少量拖延	进展缓慢，影响进度
问题解决	积极解决问题或寻求帮助	能解决部分问题但不积极寻求帮助	无法解决问题或消极对待

表 4　学生自评表

评价维度	优秀(5 分)	良好(3 分)	较差(1 分)
资料收集	能运用 3 种及以上方法收集资料且资料全面	能运用 1－2 种方法收集资料，但不够全面	不能很好收集资料
知识掌握	对所涉及知识掌握牢固	部分知识掌握不清晰	知识掌握很差
努力程度	投入大量精力且很专注	有一定努力，但不专注	不努力，敷衍对待
自我提升	在团队协作、几何绘图、等方面有显著提升	在某一方面有提升或均有提升但不显著	没有明显提升

评价说明：总分值为 15 分，分值越高，表明学生表现越出色，不仅有所收获，综合素养也有一定程度提升.

（下转第 45 页）

科教师，但应是具备互补学科背景和跨学科思维能力的群体. 他们可以通过合作、交流和跨界融合，在学科领域内解决实际问题. 教师在群体中应通过研讨、对话等方式，明确该群体的学科内容关联. 在研讨过程中，教师应避免仅以“跨”为中心进行任务分割，如“你教一半，我教一半”“你教这个，我教那个”. 这种做法会使跨学科主题学习变成不同学科教学内容的生硬拼凑，而并非知识的交换和分享活动. 通过知识的交换与共享，让教师了解各学科的核心理念与教学方式，进而更新教学观念，提升跨领域知识的迁移能力.

参考文献

[1] 杨开城，周俞君. 论 STEM 教育是科学教育的完成形态[J]. 中国电化教育，2024(8)：8 16.

[2] 王蔷，刘诗雨. 在英语教学中开展跨学科主题学习的意义与关键问题解决[J]. 英语学习，2023(7)：4 11.

[3] 黄艳芳. 核心素养导向的小学数学跨学科融合教育探索[J]. 中国教师，2023(6)：105 107.

[4] 杜明荣，魏靖尧. 人教版高中物理教材“问题”栏目的情境分析与使用建议[J]. 课程·教材·教法，2023，43(4)：127 132.

[5] 杨开城. 论教育学眼中的教育实践[J]. 现代远程教育研究，2016(4)：11 20.

[6] 申宣成. 跨学科主题学习：意义、内涵与设计[J]. 现代基础教育研究，2023，51(3)：17 24.

[7] 彭艳红，徐金海. 中小学跨学科主题学习的实施现状、制约因素及对策分析[J]. 教育科学研究，2024(8)：61 67.

[8] 马云鹏. 聚焦核心概念落实核心素养——《义务教育数学课程标准(2022 年版)》内容结构化分析[J]. 课程·教材·教法，2022，42(6)：35 44.

[9] 罗生全，周莹华. 跨学科共同体提升教师专业发展效能的价值、经验及策略体系[J]. 湖南师范大学教育科学学报，2020，19(3)：73 79.

(上接第 37 页)

4　结语

该项目以“汽车盲区问题”为切入点，将数学与实际生活紧密结合，通过融合数学、物理和信息技术等多学科知识，拓宽学生的视野，帮助学生建立跨学科思维，提升综合运用多学科知识解决实际问题的能力. 将项目式学习应用到初中数学跨学科活动中，学生以项目任务的形式进行自主实践，不仅能锻炼其自主学习能力和团队合作意识，还能强化逻辑思维和反思能力. 因此，教师应以更加开放和创新的姿态，立足项目式学习，精心打造跨学科综合实践活动，通过巧妙引导，激发学生主动学习.

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022 年版)[M]. 北京：人民教育出版社，2022.

[2] 伍红林，田莉莉. 跨学科主题学习：溯源、内涵与实施建议[J]. 全球教育展望，2023，52(3)：35 47.

[3] 魏羽飞，杨果仁. 中学项目式跨学科学习的设计与实施[J]. 教学与管理，2024(19)：22 26.

[4] 吴小兵. 初中数学跨学科项目式学习区域实践探索[J]. 教学与管理，2023(34)：29 32.

[5] 义务教育教科书 数学(七年级上册)[M]. 南京：江苏科学技术出版社，2024.

[6] 彭建德. 视野盲区对汽车驾驶员安全驾驶的影响[J]. 内燃机与配件，2020(4)：252 253.

[7] 张雪锋，梅聪聪，孙进越. 汽车盲区清除系统[J]. 物联网技术，2019，9(8)：67 69，71.