**徐州市矿大实验学校**

**研究性学习活动册**

**年级 高一**

**班级 5班**

**等次**

**教务部编印**

**2024年6月**

**徐州市矿大实验学校研究性学习课题申请书**

高一 年级 5 班级 2024年 7 月 1 日

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课题题目 | 数学与军事关联探究 | 指导老师 | 王丹 |
| 课题组长 | 张家鸣 | 课题组成员 | 张家鸣，墨易轩 |
| 课题研究背景说明：  20世纪以来，电磁理论及雷达、天线、微波器件、射频电路等技术发展迅猛，电磁场应用已经涉及通信、遥感、导航、探测、成像、生物医学、天气预报、航空航天等众多领域。民用多在手机终端、无线通信等技术等领域；军用则涉及国家安全、军事装备的方方面面，例如雷达、导航、卫星等。通信是公民的基本权利，也是物物相联的基本方式，有通信存在及需要的地方，无论海、陆、空、天，就有电磁场及电磁波技术出现，电磁波与电磁场的发现历程极其艰难，本文尝试一起探索一下电磁波与电磁场背后的故事。 | | | |
| 课题目的意义：  军事中的数学案例数不胜数,如兰彻斯特方程，运筹学的发明等等,都是源于战争的数学，本文提供了部分案例，表明军事与数学的研究非常有意思，研究成果也会带来极大的效益，军事人才不仅要具有熟练的武器装备操控技能,具备与之相适应的军事理论水平,更要具有较高的数学素养,善于从纷纭繁杂的信息中,运用数学的理论与方法,去伪存真,进行由表及里、由此及彼的分析思考,并在逻辑推理的基础上,及时做出正确的判断,从而能够准确把握作战的发展趋势,以适应战争发展的动态性要求。 | | | |
| 成果表达形式：  论文 | | | |
| 班主任意见：  同意立题 | | | |

**徐州市矿大实验学校研究性学习课题组活动记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | | 漫谈数学与军事 | | | 指导教师 | | 王丹 | |
| 课题组长 | | 张家鸣 | 课题组成员 | 张家鸣，墨易轩 | | 开题时间 | | 7.1 |
| 开  题  准  备 | 课题是如何提出来的：  “战争”这个词目前引起了全世界的关注。战争不仅是参战方之间在经济、政治、军事、科技等诸多方面的较量与角逐，背后还潜藏数学对量与结构的计算和分析、模型的构建和预演、结果的判断和评估。数学对于现代战争之意义，犹如大脑之于人体。正如中国古代“兵圣”孙子所说：“夫未战而庙算胜者，得算多也；未战而庙算不胜者，得算少也。多算胜，少算不胜，而况于无算乎！”放眼现代，信息网络全球化倒逼着现代战争更加注重“数学武器”。换言之，现代战争之本质就是数学战争。本文尝试漫谈数学与军事这个有趣的话题，从不同角度去探索、感知和领悟数学的无限魅力。 | | | | | | | |
| 课题研究的价值是什么：  进入21世纪，数学在现代军事与战争中的地位只会更加耀眼。美国发动38天海湾战争，其中只有4天的地面作战；科索沃战争上演了78天的高精度、高技术空中轰炸和打击，陆军却不见踪影。此外，现代战争也需要在模拟室中进行“预演”，从而把握风云变幻的复杂局势并作出相应的科学决策。这些正是看不见的数学武器运用于军事领域的深刻体现。 | | | | | | | |
| 课题研究的主要内容是什么：  漫谈数学与军事 | | | | | | | |
| 课题研究的主要方法是什么：  •文献查阅法：通过查阅高中课本与图书馆一些数学和军事有关的科普读本，了解数学与军事之间的联系、应用和影响。  •数据分析法：通过收集、整理、分析和解释数据，以分析各种实际应用。  •经验总结法：根据课题研究计划，对各阶段或全过程研究进行分析概括，揭示内在联系和规律。 | | | | | | | |
| 开  题  准  备 | 课题研究的条件是什么：   1. 电脑、手机、笔记本、笔：整理笔记，提出相关问题并思考。 2. 图书馆、书店：通过资料查找、文献翻阅等方式深入了解课程中所提到的知识点，并根据自己的兴趣方向拓展知识点。 3. 老师指导 | | | | | | | |
| 课题研究有哪些步骤：  1、发现问题获得灵感  2、主动学习相关知识  3、阅读文献资料并记录  4、写出研究成果 | | | | | | | |
| 课题研究的时间和进度：  7.1-7.10借助知乎、百度、谷歌等搜索相关资料。  7.11-7.17 到图书馆查阅与摘录，去书店购买书籍查阅文献，筛选有价值的资料。  7.17-7.25对搜集到的资料进行归类分析，罗列提纲，构思起草。  7.30讨论形成研究成果初稿  8.1前经老师审阅论证完成论文 | | | | | | | |
| 课题组成员的分工：  个人独立完成 | | | | | | | |

**徐州市矿大实验学校研究性学习课题组活动记录表（二）**

编号：4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题名称 | | 漫谈数学与军事 | | | | 指导教师 | 王丹 |
| 年级 | | 高一 | | 班级 | | 5班 | |
| 课  题  实  施 | 活动时间 | | 2024.07.14 | 地点 | 家里 | 主持人 | 张家鸣 |
| 参加人员 | | 张家鸣，墨易轩 | | | | |
| 要解决什么问题：  漫谈数学与军事 | | | | | | |
| 是怎样开展活动的：  通过查阅网络资料与图书馆一些关于数学和军事的科普读本，了解数学与军事之间的联系、应用与影响。并对相关咨询收集、整理、分析，对搜集到的资料进行归类分析，罗列提纲，构思起草，经老师指导后形成报告论文。 | | | | | | |
| 本次活动的收获是什么：  现代战争需要严谨、精准、清晰的数学思维，这对战前预估、战时决策及战争进程与结果之影响非比寻常。隐藏于战争背后的数学，也促进了战争的科技化、现代化的进程。也许，“运筹帷幄之中，决胜千里之外”，才是未来科技与数字战争之大势所在。 | | | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| 结  题  报  告 | 表述课题研究成果：  **漫谈数学与军事**  **徐州市矿大实验学校 张家鸣**  **摘要：** 在科技飞速发展的21世纪，各领域技术呈现空前发展趋势，数学在各个领域的发展中起着不可忽视的作用。马克思指出，一切科学只有在成功了运用数学时，才算达到了完善的地步，因此，一个军事大国，必是一个数学强国！很多人印象中数学课程枯燥和乏味，甚至感觉不到它是否有用。但数学无所不在、无所不用，本文尝试漫谈数学与军事这个有趣的话题，从不同角度去探索、感知和领悟数学的无限魅力！  **关键词:数学 军事 战争**  **正文：**  **一、数学与军事的关联**  小学数学课就学过“鸡兔同笼”，“鸡兔同笼”出自《孙子算经》，后来成为了孙子定理，这本书的作者就是写《孙子兵法》的孙子，他不光会打仗，而且数学也很强。炮兵和枪械射击和数学大大的有关系。例如，射击时候，子弹和炮弹的运动是呈抛物线的，这个抛物线是根据不同距离和俯仰角决定的；因此，射手在进行射击的时候有时候要根据距离，在决定射击时候的俯仰角。我国古代战争所使用的弩箭，要想射准不射偏，都需要精准的角度与力度配合，射程与角度的关系，无一渗透着数学的道理；我国著名防御建筑长城的修建，也是经过精密的计算，才能做到兵临城下而面不改色。  除此之外，挖掘地道、制造兵器等，都是数学在无形的指引。我国古代汉族数学著作《五曹算经》中的兵曹，也描写了军队配置,给养运输等军事数学问题。而今，提到数学与军事的联系，我们大多想到的是设计新式武器。但实际上数学的研究工作可能与许多调查工作有关，如密码与情报，被称为“计算机之父” 的图灵是英国著名的数学家，逻辑学家，他提出的著名的图灵机模型为现代计算机的逻辑工作方式奠定了基础。   1. **数学在军事中的应用**   1、方程在海湾战争中的应用  1991年海湾战争时，有一个问题放在美军计划人员面前，如果伊拉克把科威特的油井全部烧掉，那么冲天的黑烟会造成严重的后果，这还不只是污染，满天烟尘，阳光不能照到地面，就会引起气温下降，如果失去控制，造成全球性的气候变化，可能造成不可挽回的生态与经济后果。五角大楼因此委托一家公司研究这个问题，这个公司利用流体力学的基本方程以及热量传递的方程建立数学模型，经过计算机仿真，得出结论，认为点燃所有的油井后果是严重的，但只会波及到海湾地区以至伊朗南部、印度和巴基斯坦北部，不至于产生全球性的后果。这对美国军方计划海湾战争起了相当的作用，所以有人说：“第一次世界大战是化学战争(炸药)，第二次世界大战是物理学战争(为原子弹)，而海湾战争是数学战争。   1. 巴顿的战舰与浪高   1942年10月，巴顿将军率领4万多美军，乘100艘战舰，直奔距离美国4000公里的摩洛哥，在11月8日凌时晨登陆。11月4日，海面上突然刮起西北大风，惊涛骇浪使舰艇倾斜达42°。直到11月6日天气仍无好转。而11月7日午夜，海面突然息浪静，巴顿军团按计划登陆成功。巴顿将军在出发前就和气象学家详细研究了摩洛哥海域风浪变化的规律和相关参数，知道11月4日至7日该海域虽然有大风，但根据该海域往常最大浪高波长和舰艇的比例关系，恰恰达不到翻船的程序，不会对整个舰队造成危险。相反，11月8日却是一个有利于登陆的好天气。巴顿正是利用科学预测和可靠边缘参数，抓住机会，赢得先机。   1. 山本五十六的换弹五分钟   在战争中，有时候忽略了一个小小的数据，也会招致整个战局的失利。二战中日本联合舰队司令山本五十六在中途岛海战中，当日本舰队发现按计划空袭失利，海面出现美军航空母舰时，山本五十六不听同僚的合理建议，妄图一举歼灭敌方，根本不考虑美军4舰载飞机可能先行攻击可能。他命令停在甲板上的飞机卸下炸弹换上鱼雷起飞攻击美舰，只图靠鱼雷击沉航空母舰获得最大的打击效果，不考虑飞机在换装鱼雷的过程中可能遭到美机攻击的后果，因为飞机换弹的最快时间是五分钟。 结果，在把炸弹换装鱼雷的五分钟内，日舰和“躺在甲板上的飞机”变成了活靶，受到迅速起飞的美军舰载飞机的“全面屠杀”。日本舰队损失惨重。从此，日本在太平洋海域由战略进攻转入了战略防御。 战后，有些军事评论家把日本联合舰队在中途岛海战失败原因之一归咎于那“错误的五分钟”。可见，忽略了这个看似很小的时间因素的损失是多么重大。  **三、数学对军事的影响**  对军事的影响有多大？下面我们从国防科技大学理学院的几个科研实践案例看一下数学的威力：  案例 1:一个公式改变了一支部队的执勤模式  雷达站为什么要建在偏远山区？测距设备原系统非常庞大，一套设备需要上百人进行维护,维护费用高，将雷达站建在大山中正是因为“测距”的需要。如果抛开测距,仅通过测速来定位是不行的，仅凭逐点观测的速度数据积分计算出飞行器的具体位置,误差传播速度太快,无法满足实时测控的精度要求。数学教授们想到了抛开测距定位的创新思路，他们构建了相应的节省参数建模理论,并去除所有的测距数据只用测速数据重新计算弹道轨迹,并分析相应的误差传播量级，得出了准确的弹道精度，误差量级满足要求,改变了传统雷达测控体制.如今测距雷达站已经搬出偏远山区，执行测控任务时,官兵们只需用一台车载测速雷达安排几人到达指定地点执行任务就可以了。  案例 2:一个方程将卫星图像质量提高30%  以前我国感卫星的图像质量不好,理学院的数学专家掌握了遥感成像的原理和特点专家们将卫星图像质量不高的问题,描述成数学语言,并将误差扩散过程转换为一个二维方程，然后对这个方程进行求解，从而使受到噪声斑点污染的图像恢复本来面目。经过分析发现，光学图像处理方法是将噪声斑点抹掉，而雷达图像的噪声斑点抹掉后，图像信息的保真度不高,质量自然也就不清晰,传统的二维方程也就无法求解.于是,他们先对二维方程进行改造,结合先验约束条件,建立起一个新的方程，就是这个方程，一举将图像质量提高了 30%,达到国内领先水平。  案例 3:一个软件将定轨精度提高一个量级  分布式卫星的定轨精度,是衡量一个国家空间技术发展水平的重要标志.由于我国在这方面起步较晚，定轨精度与国际先进水平相比还有差距.为改变这一现状,我国组织多领域专家经过 10 余年联合攻关,各分系统有关定轨精度的技术指标取得了重大突破.他们进行数据误差分析,并将误差处理程序嵌入到一个相关软件中,经过实验验证后,再用这个改进后的软件进行有关数据处理时,精度完全达到要求。研制单位按照他改造的这个软件，用来校准卫星时钟精度和进行卫星轨道参数处理，精度被提升了一个量级。  **四、结束语**  军事中的数学案例数不胜数,如兰彻斯特方程，运筹学的发明等等,都是源于战争的数学，本文提供了部分案例，表明军事与数学的研究非常有意思，研究成果也会带来极大的效益，军事人才不仅要具有熟练的武器装备操控技能,具备与之相适应的军事理论水平,更要具有较高的数学素养,善于从纷纭繁杂的信息中,运用数学的理论与方法,去伪存真,进行由表及里、由此及彼的分析思考,并在逻辑推理的基础上,及时做出正确的判断,从而能够准确把握作战的发展趋势,以适应战争发展的动态性要求。  **参考文献:**  [1] 陈龙,黄玉霞.渗透数学文化本质 彰显核心素养导向[J].中学数学教学参考,2021(23):53-55.  [2] 徐爱勇.聚焦数学教材例题,发展学生核心素养——以“韩信点兵—孙子问题”为例[J].数学教学研究,2019,38(05):15-17.  [3] 部分资料来源于网络. |
| 课题组自我评价：  通过本次的调查分析，我总结出：未来信息化战争是一体化联合作战，战役结构复杂，武器装备多样，参战力量由诸军兵种共同构成，战争将在陆、海、空、天、电、网等多维空间同时展开，更加体现了军事建模运用的重要性和紧迫性，即欲客观准确地把握战局，就要对纷繁复杂的战争因素进行科学掌控，通过数学对战争规模和范围、战争发起与进程、战争投入与消耗、作战人员与武器装备数量、打击目标与打击强度以及战争效益和代价等加以科学统筹，从而能够做到战争未起，妙算在先，胜券在握。 |
| 指导教师对课题研究过程和成果评价：  课题能紧扣生活，其研究内容具体、明晰，研究目标合理、可行。选取了合理、科学、有效的研究路径和方法，在研究过程中，采用了调查统计、资料综述、探讨研究、个案分析等科研方法，使课题研究在理论和实践层面都取得了一些有价值的成果。整体表现非常优秀！  指导教师签名：王丹 |

**徐州市矿大实验学校研究性学习课题评价表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课题 | | 漫谈数学与军事 | | 年级 | | 高一 | | 班级 | | | 5 |
| 课题组成员 | | | 张家鸣，墨易轩 | | 指导教师 | | | | 王丹 | | |
| 课题完成时间 | | | 8.1 | 成果呈现形式 | | | | 论文 | | | |
| 评价人 | 王丹 | | 评价时间 |  | | | 评价等次 | | |  | |
| 问题解决了吗：  已经解决 | | | | | | | | | | | |
| 活动开展的有效效果怎样：  效果很好 | | | | | | | | | | | |
| 分工与协作体现是否充分：  充分 | | | | | | | | | | | |
| 课题报告观点是否明确，层次是否清晰，有何创见：  观点明确，层次清晰，贴近生活，立意新颖 | | | | | | | | | | | |
| 评价人对课题组活动和成果的综合评价：  课题能紧扣生活，其研究内容具体、明晰，研究目标合理、可行。选取了合理、科学、有效的研究路径和方法，在研究过程中，采用了调查统计、资料综述、探讨研究、个案分析等科研方法，使课题研究在理论和实践层面都取得了一些有价值的成果。整体表现非常优秀！ | | | | | | | | | | | |
| 主管部门意见：  给予优秀评级！ | | | | | | | | | | | |