

项目学习活动方案

项目名称	“钻石公主”号邮轮新冠病毒传播数模型				
申报学校	台州市椒江区人民小学				
联系人	金美琴	联系电话	13616688832	电子邮箱	649591345@qq.com
项目简述：200字以内，介绍项目背景，描述生活中的现象、问题等，说明为什么要做该项目，要做什么。					
<p>新冠疫情让人恐惧、失落和彷徨。孩子们居家学习，心中定有这样的迷惑：这新冠病毒为什么这么肆虐？我们为什么居家学习？</p> <p>从病毒的传播数角度分析，“钻石公主”号邮轮感染新冠肺炎事件是一个很好的真实情境问题。本项目主要面向小学中高段学生，以自主探究的学生为主体，以完成新冠肺炎病毒的传染模型的任务为主线，以微课、线上交流、线下亲子协作等指导为支持，让学生体验病毒传播的惊人速度，从而理解居家抗“疫”的道理。</p>					
主题/问题/议题	<p>说明要研究的主题、解决的主要问题或探讨的核心议题是什么。主题/问题/议题应指向学科核心概念或跨学科概念，与核心素养、高阶思维相关联。</p> <p>流行病学上用“R0”表示传播数，“钻石公主”号邮轮上有3711人。先利用数学知识从理论上论证：假设 $R_0=2$，又不采取隔离措施，（ ）天就会出现所有人被感染的情况。再用工程思维把3711人被传染的过程，发挥各自的创意用模型做出来。</p>				
核心概念、跨学科概念	<p>核心概念指的是指向学科本质的概念，跨学科概念指应用于多个领域、超越学科界限的共通概念。核心概念、跨学科概念须依据课程标准确定。</p> <p>当 $R_0=2$ 时，求感染3711人所需天数，就是 $2^0+2^1+2^2+2^3+2^4+\dots+2^n \geq 3711$，求n。在猜想并验证的过程中，提升数感与数学运算、抽象与建模等数学素养。</p> <p>做模型的过程，若用数学图形来表达，提升统计、几何直观与空间观念；若制作物化模型，提升设计思维与工程建造的能力。</p> <p>成果展示用微信或美篇来记录，提升的是各种语言综合表述能力，包括数学语言、汉语言或者其他艺术语言，提升分析、评价和创新等素养。</p>				

学习目标	<p>学习目标是结合项目内容、核心概念、素养（能力）水平、学习手段的综合表述。学习手段应体现自主、探究、实践等学习方式。</p> <p>1. 生物科学：了解新冠病毒的相关知识，知道日常生活中病毒的传播途径，了解传播病学“R₀”的含义。</p> <p>2. 数学学科：①当 R₀=2 时，会用列表法、折线统计图等自主探究 3711 人感染病毒所需天数。②用平面图形或立体图形表示出 R₀=2 的直观几何模型。</p> <p>3. 工程学科：设计并制作出 3711 人被传染的物化模型。</p>																															
项目学习评价设计	<p>项目学习评价方式需要体现过程性评价与总结性评价相结合、积极使用表现性评价。本次征集案例中，需要将学生的作品和报告作为附件呈现作品评价。</p> <table border="1" data-bbox="345 855 1342 1567"> <thead> <tr> <th rowspan="2">任务</th> <th colspan="2">评价量规</th> </tr> <tr> <th>内容与标准</th> <th>星</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="345 945 615 1080" rowspan="3">探究流行病学“R₀”的意义</td><td data-bbox="615 945 1202 990">知道新冠肺炎病毒会人传人</td><td data-bbox="1202 945 1342 990">☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="615 990 1202 1035">看视频后提出一个有价值的问题得1颗，多个问题得2颗</td><td data-bbox="1202 990 1342 1035">☆☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="615 1035 1202 1080">能举例说明R₀的意义得一颗，并能画图表示再得1个颗</td><td data-bbox="1202 1035 1342 1080">☆☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="345 1091 615 1226" rowspan="3">解决问题：如果 R₀=2，不采取任何措施，3711人（ ）天会全感染，猜想并验证。</td><td data-bbox="615 1091 1202 1136">组内成员积极交流</td><td data-bbox="1202 1091 1342 1136">☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="615 1136 1202 1181">会用列表法验证得1颗，会联系相关事例再得1颗</td><td data-bbox="1202 1136 1342 1181">☆☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="615 1181 1202 1271">能举例说明2⁰意义的得1颗，能打开网址说明折线统计图上每条折线上的数的意义的再得2颗</td><td data-bbox="1202 1181 1342 1271">☆☆☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="345 1260 615 1349" rowspan="2">按照 R₀=2，设计 3711 人被全部感染的模型制作方案</td><td data-bbox="615 1260 1202 1304">组内交流积极</td><td data-bbox="1202 1260 1342 1304">☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="615 1304 1202 1349">有设计草图的得1颗，有创意的在加1颗</td><td data-bbox="1202 1304 1342 1349">☆☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="345 1361 615 1567" rowspan="3">创意制作 3711 人传染模型</td><td data-bbox="615 1361 1202 1450">有物化模型得1颗，总数达到511的再加1颗，达到1023的再加1颗，达到2000以上的再加1颗。</td><td data-bbox="1202 1361 1342 1450">☆☆☆ ☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="615 1450 1202 1495">模型的造型有创意加1颗，材料有创意再加1颗</td><td data-bbox="1202 1450 1342 1495">☆☆</td></tr> <tr> <td data-bbox="615 1495 1202 1567">展示汇报流畅得1颗，声情并茂再加1颗，形式有创意的再得1颗</td><td data-bbox="1202 1495 1342 1567">☆☆☆</td></tr> </tbody> </table>	任务	评价量规		内容与标准	星	探究流行病学“R ₀ ”的意义	知道新冠肺炎病毒会人传人	☆	看视频后提出一个有价值的问题得1颗，多个问题得2颗	☆☆	能举例说明R ₀ 的意义得一颗，并能画图表示再得1个颗	☆☆	解决问题：如果 R ₀ =2，不采取任何措施，3711人（ ）天会全感染，猜想并验证。	组内成员积极交流	☆	会用列表法验证得1颗，会联系相关事例再得1颗	☆☆	能举例说明2 ⁰ 意义的得1颗，能打开网址说明折线统计图上每条折线上的数的意义的再得2颗	☆☆☆	按照 R ₀ =2，设计 3711 人被全部感染的模型制作方案	组内交流积极	☆	有设计草图的得1颗，有创意的在加1颗	☆☆	创意制作 3711 人传染模型	有物化模型得1颗，总数达到511的再加1颗，达到1023的再加1颗，达到2000以上的再加1颗。	☆☆☆ ☆	模型的造型有创意加1颗，材料有创意再加1颗	☆☆	展示汇报流畅得1颗，声情并茂再加1颗，形式有创意的再得1颗	☆☆☆
任务	评价量规																															
	内容与标准	星																														
探究流行病学“R ₀ ”的意义	知道新冠肺炎病毒会人传人	☆																														
	看视频后提出一个有价值的问题得1颗，多个问题得2颗	☆☆																														
	能举例说明R ₀ 的意义得一颗，并能画图表示再得1个颗	☆☆																														
解决问题：如果 R ₀ =2，不采取任何措施，3711人（ ）天会全感染，猜想并验证。	组内成员积极交流	☆																														
	会用列表法验证得1颗，会联系相关事例再得1颗	☆☆																														
	能举例说明2 ⁰ 意义的得1颗，能打开网址说明折线统计图上每条折线上的数的意义的再得2颗	☆☆☆																														
按照 R ₀ =2，设计 3711 人被全部感染的模型制作方案	组内交流积极	☆																														
	有设计草图的得1颗，有创意的在加1颗	☆☆																														
创意制作 3711 人传染模型	有物化模型得1颗，总数达到511的再加1颗，达到1023的再加1颗，达到2000以上的再加1颗。	☆☆☆ ☆																														
	模型的造型有创意加1颗，材料有创意再加1颗	☆☆																														
	展示汇报流畅得1颗，声情并茂再加1颗，形式有创意的再得1颗	☆☆☆																														

项目安排	<p>为了顺利解决问题，精心设计并安排体现实践性、探究性、自主性的学习任务。每个学习任务包括：名称、目标、学习活动、核心问题、时间安排。通过学习活动引导学生对实践阶段的把握，包括探究、设计、制作、讨论等环节。通过核心问题，指导学生在解决过程中联系具体学科或领域的专业知识与思考，尝试运用工程和设计思维解决问题，引导高阶学习的发生。</p> <p>(1) 项目主线预设</p> <pre> graph TD A[提出问题] --> B[准备阶段] B --> C[阐述设计] C --> D[制作模型] D --> E[展示评价] B --> E E --> F[组间交流] F --> D </pre> <p>提出问题：制作“钻石公主”号邮轮新冠病毒传播数模型</p> <p>准备阶段：探究R0的意义 钉钉分组交流表示几种疾病的R0</p> <p>阐述设计：猜想天数并用多种方法验证 设计模型的方案草图(线下)</p> <p>制作模型：选择材料制作 (线下亲子协作)</p> <p>展示评价：模型展示 微信或美篇记录反思</p> <p>(2) 教学主线预设</p> <p>情境提出：播放视频《“钻石公主”邮轮感染新冠病毒肺炎》，提出：如果不采取隔离措施，按照流行病学R0理论研究，几天会让所有人感染？请先猜想再验证，并制作模型。</p> <p>支持性活动：师钉钉直播视频 学生连麦提问题 钉钉组4人群合作交流 表示5种疾病的R0的意义，最后以组为单位拍照上传“晓黑板”的“讨论”里交流。 教师录制微课提供有困难学生供参考 美篇或微信记录、反思活动的过程和收获</p> <p>核心任务：探究流行病学“R0”的意义 解决问题：如果R0=2，不采取任何措施，“钻石公主”邮轮3711人经过（ ）天会全部被感染新冠肺炎。猜想并验证。 按照R0=2，设计3711人被全部感染的模型制作方案 创意制作3711人传染模型（线下）</p> <p>(3) 学习活动预设</p> <p>核心任务一：探究流行病学“R0”的意义</p> <p>活动目标：了解新冠病毒的相关知识，知道日常生活中病毒的传播途径，了解传播病学“R0”的含义。提升数感与几何直观素养。</p> <p>活动时空：线上直播+组内交流，大约30分钟，线下活动组际交流，碎片时间机动。</p> <p>活动材料：视频或照片</p> <p>活动过程预设：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (线上) 播放视频《“钻石公主”邮轮感染新冠病毒肺炎》，提出：如果不采取隔离措施，按照流行病学 R0 理论研究，几天会让所有人感染？请先猜想再验证，并制作模型。 	<p>预期学习成果： (成果形式可以是论文、演示、模型、方案、草图、多媒体作品等) 美篇或微信推送、平面图、制作物化的模型</p>



2. (线上) 要制作模型，你有什么问题？

核心问题一：流行病学 R₀ 是什么意思？

先请学生自主百度查找，谁读懂意思？可以举例说明，连麦交流。

基本传染数

Basic reproduction number

R₀

在流行病学上，指在没有外力介入、同时所有人都没有免疫力的情况下，一个感染到某种传染病的人，会把疾病传染给其他多少个人的平均数。

一个病患，可以传染几个人

头条 @胡思乱想的小林

新型冠状病毒会人传人，流行病学里有个术语叫“R₀”，表示基本传染数，指在没有外力介入、所有人都没有免疫力的情况下，一个感染者在他具有感染性的这一段时间内，平均可以传染多少人。R₀ 越高，说明传染性越强。

当 R₀ 小于 1 时，表示，这种疾病只在一个个体上出现，最后会随个体的治愈自然消逝，不存在传染性。当 R₀>1 时，传染病就会以指数方式散布，变成流行性疾病。

核心问题二：各种不同的流行病的 R₀ 用“图”或者“形”可以怎样表达？

各大流行病的基本传染数（维基百科）

疾病	R ₀
麻疹	12~18
天花	6~7
HIV艾滋病毒	2~5
1918年流感	2~3
埃博拉	1.5~2.5
SARS	2~5
2019-nCoV	2.13~3.11

头条 @胡思乱想的小林

3. (线下) 表示 5 种疾病的 R₀ 的意义。

钉钉 4 人组群合作交流，再以组为单位在“晓黑板”的“讨论”

里交流。

核心任务二：如果 R₀=2，不采取任何措施，“钻石公主”邮轮 3711 人经过（ ）天会全部被感染新冠肺炎。猜想并验证。

活动目标：当 R₀=2 时，会用列表法、折线统计图等自主探究 3711 人感染病毒所需天数。对学优生拓展理解函数 $y=2^x$ 的意义。提升数感和数学运算、分析与判断素养。

活动时空：线上直播+组内交流，大约 30 分钟

活动材料：表格、统计图、《网络画板》制作的课件

活动过程预设：

1. 猜想：“钻石公主号”邮轮上共有 3711 人，如果不采取隔离，按最低取整数计算，一个病毒感染者可以传染 2 人，（ ）天就出现所有人感染的情况。

2. 自主验证。

3. 交流预设：

①列表法： R₀=2

天数	0	1	2	3	4	5	
新增人数	1	2	4	8	16		
总人数	1	3	7				

②联想起一个数学故事《假如一张纸对折 30 次能超过珠穆朗玛峰吗？》



③二进制数的简便写法。

第 10 天新增人数是： $2 \times 2 = 2^{10}$

那第 9 天新增人数就可以写成： 2^9

.....

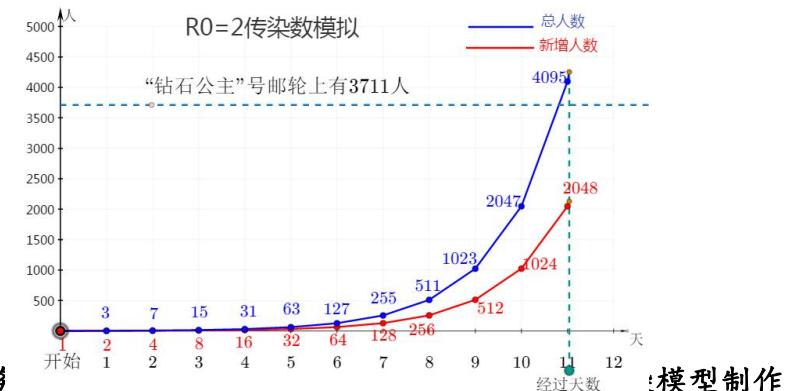
到第 5 天的总人数就是： $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5$

要解决 3711 人几天会被全感染，就是求： $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n \geq 3711$ ，n 大约是（ ）

4. 教师演示用《网络画板》制作的课件

用折线统计图表示，《网络画板》制作成的课件分享，地址是：

<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html#187169>



核心任务

模型制作

方案

活动目标：用平面图形或立体图形表示出 $R_0=2$ 的直观几何数学模型，提升几何直观和设计思维素养。

活动时空：线上直播+组内交流，约 20 分钟，线下自主设计。

活动材料：自主创意草图，《网络画板》制作的课件

活动过程预设：

1. 提出任务：如果要用模型制作出来，你有什么问题？

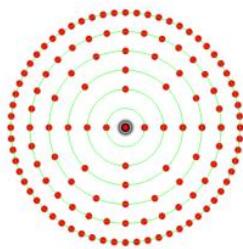
预设：

- ①核心问题一：制作成什么形式的模型？平面还是立体？

组内讨论，大群交流，

教师用计算机模拟，用点子图表示，《网络画板》制作成的课件分享，地址是：

<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html#187201>



- ②核心问题二：用什么材料制作？

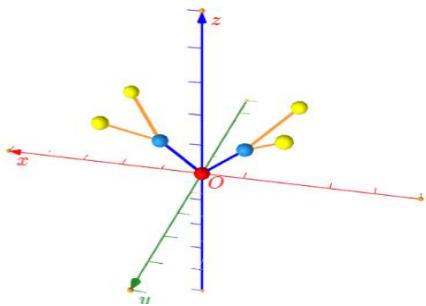
先组内讨论，再大群交流。

预设：平面彩图

立体模型：牙签连接，彩泥模拟。参考《网络画板》制作的 3D

课件，分享地址如下：

<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html#187924>



2. 线下设计方案与草图

拍照上传“晓黑板”里的“讨论”交流。

核心任务四：创意制作 3711 人的传染模型

活动目标：设计并制作出 3711 人被传染的模型，提升空间观念与建造能力。

活动时空：线下亲子协作，线上直播汇报交流

活动材料：自主制作的作品、视频或照片

活动过程预设：

1. (线下) 亲子协作，自主选择材料，创意制作模型，并准备好汇报材料。

有困难的可以参照老师做的模型，提倡有自己创意的作品。



2. 组内试着汇报

3. 线上直播成果体验与汇报

4. 活动小结，请把你参与本次项目活动的过程与收获做成微信或美篇。