

基于新课标的项目式学习研究—— 以《网络画板中的 3D 未来建筑》为例

东莞外国语学校 朱金莲、董长生、李洁文 邮编 523000

《义务教育数学课程标准（2022 版）》（以下简称《课标》）综合与实践领域教学提升指出“项目式学习的关键是发掘合适的项目，要关注问题是否是现实的，还要关注问题是否是跨学科的；要关注学生是否能够解决问题，还要关注学生是否能够提出问题；要关注解决问题过程中的数学计算，还要关注解决问题过程中的数学表达。这在现阶段的数学教学改革中是一项新的课题。”面对这一新课题，项目组的老师和同学们经过为期 2 个月的实践探索，出色地完成了网络画板中的 3D 未来建筑项目。回顾项目开展的全过程，笔者从项目设想、项目实践过程、项目的创新要点、项目取得的效果与反思五个方面进行如下阐述。

一、项目设想（项目拟解决的问题）

利用网络画板创意绘制 3D 未来建筑模型，实现运用信息技术助力课堂教学方式的变革，进而培养学生的数学核心素养、信息素养和美术素养等。

二、项目实践过程

本案例以项目式学习方式进行研究，学生从现实生活出发，通过观察现实生活中的例子，感受从现实生活中建筑到几何图形的抽象过程，完美体验数学来源于生活的真谛。经过老师引领，学生通过线上自主探究和小组及师生合作探究，基本掌握了网络画板的技术，感悟建筑物在网络画板中的实现，体会 3D 世界的魅力。接着学生开始组建团队，设计方案，在人工智能的时代，创想未来，共同合作完成孩子们心目中的未来建筑。最后在学生以小组的形式展示作品，给我们带来一场视觉盛宴，这些承载着孩子们的梦想，彰显着孩子们的创意。项目具体实践过程如下：

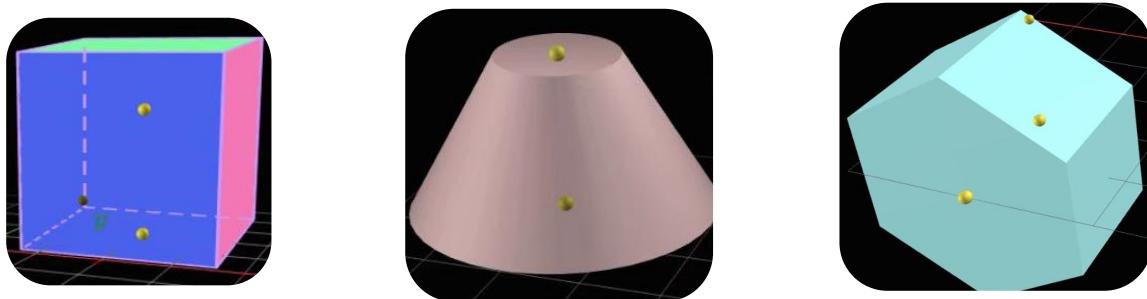
（一）项目准备

教师通过直播视频引导学生观察身边的建筑物，网络搜索各种建筑物图片和未来居住环境，先用数学的眼光发现建筑物中蕴含的数学元素，再引导学生运用上述数学元素畅想未来建筑的外观、功能，运用建筑学、美学等知识手绘未来建筑初稿。（教师在钉钉交流群上传搜索建筑物网站和链接等引导学生大胆想象绘

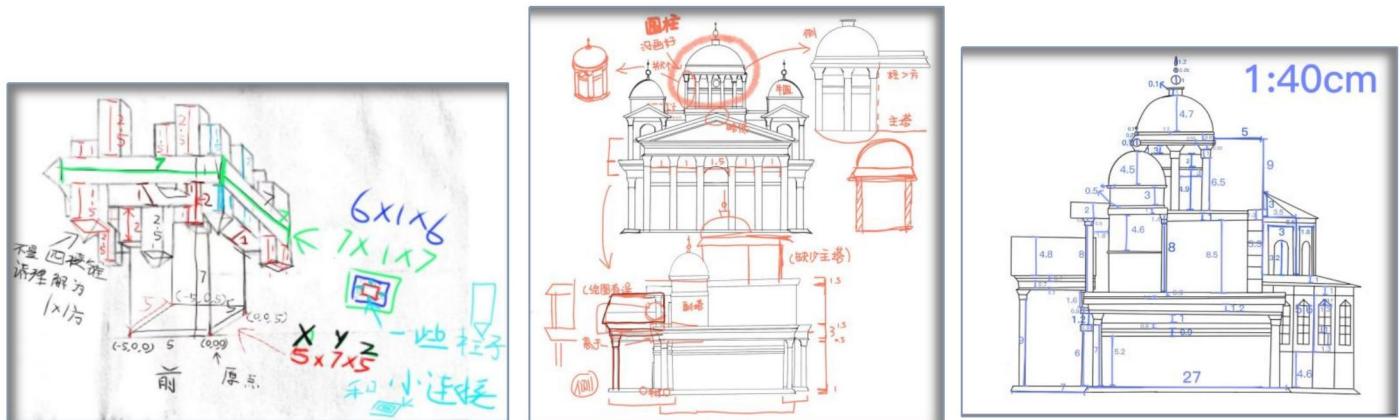
制设计图初稿 http://www.333cn.com/architecture/jdsx/110001_3.html)



(上图为网站上的部分未来建筑模型)



(上图为抽象出的部分数学元素)



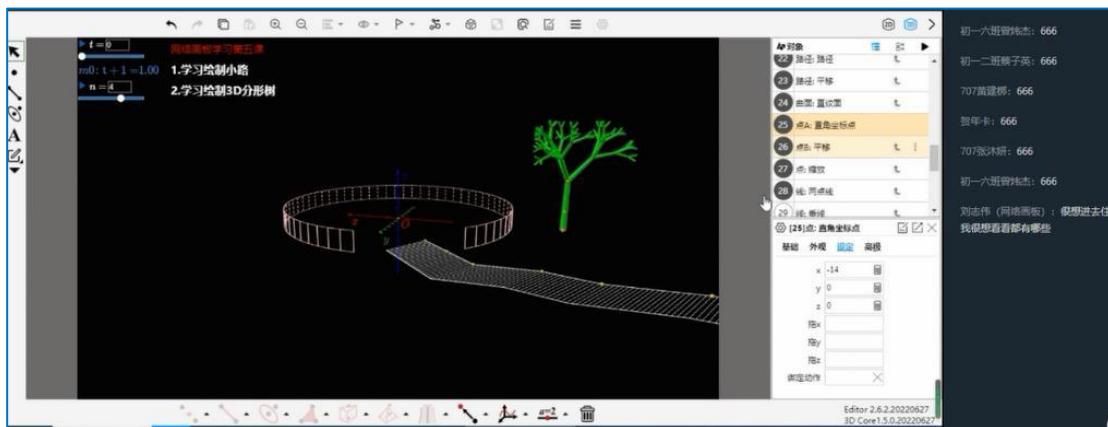
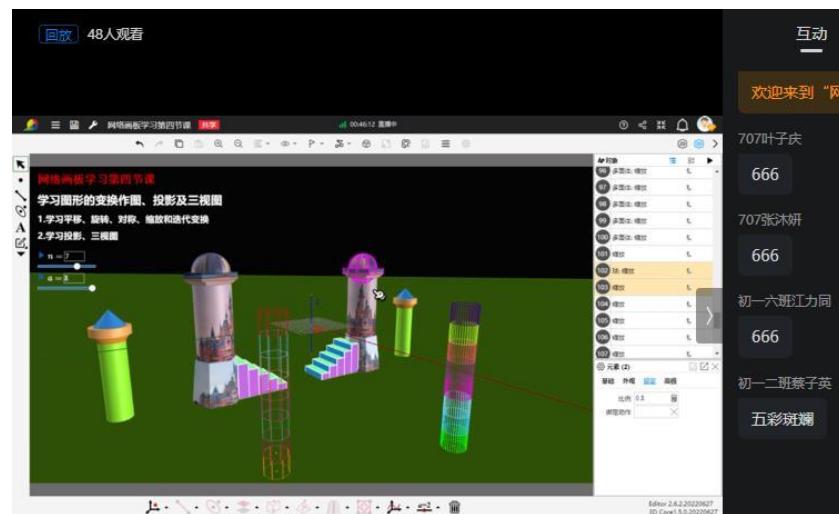
(上图为部分学生设计初稿)

(二) 项目启动

组织队员组建网络画板线上团队，学生和老师一起学习网络画板 3D 界面基础作图知识，内容由易到难、由具体到抽象，分 5 个课时逐步推进，受疫情影响，通过钉钉直播的方式师生互动交流学习，学生和老师一起确定各站队未来 3D 建筑的驱动任务主题，为后面完成项目任务做充分准备。

709战队	教研团队	8
708战队	教研团队	5
707战队	教研团队	6
706战队	教研团队	8
705战队	教研团队	6
704战队	教研团队	6
703战队	教研团队	7
702战队	教研团队	6
701战队	教研团队	6

(上图为组建的网络画板线上团队)



(上图为师生钉钉直播学习部分截图)

(三) 项目框架建构与管理

学生对未来3D建筑进行深入研究，教师指导学生从组建团队、合理分工、写项目方案、画设计图、绘制3D未来建筑模型等方面依次完成任务，通过沉浸式自主学习，实现“心流”的极度专注、兴奋、充实状态，将手绘建筑初稿设计为网络画板中的3D建筑，形成研究成果。

二、团队成员详细分工

	参与成员	完成时间
设计图设计	阮明谷	7.16
建筑群绘制	所有成员（赵晨旭、陈心怡、张文瑄、郭珈悦、阮明谷）	8.2
后期编辑	赵晨旭	8.3
照片、视频收集	阮明谷	8.5

二、团队成员详细分工

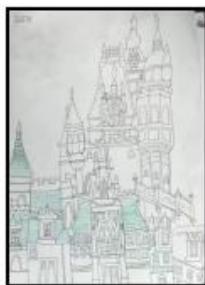
1. 画设计图：卢睿哲 李泽良 完成时间：7月15日
2. 设计图中的计算：袁兆聪 李泽良 万柏和 完成时间：7月20日
3. 利用网络画板绘制图形：袁兆聪 李泽良 万柏和 卢睿哲 祝佳兴 完成时间：7月31日
4. 负责收集照片、视频：祝佳兴

(上图为部分团队分工截图)

《网络画板中的3D未来建筑设计》项目实施方案

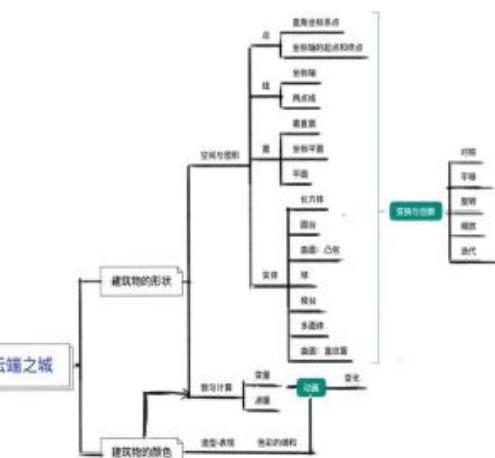
一、网络画板中的3D未来建筑设计

设计图：云端之城 团队：706战队



云端之城

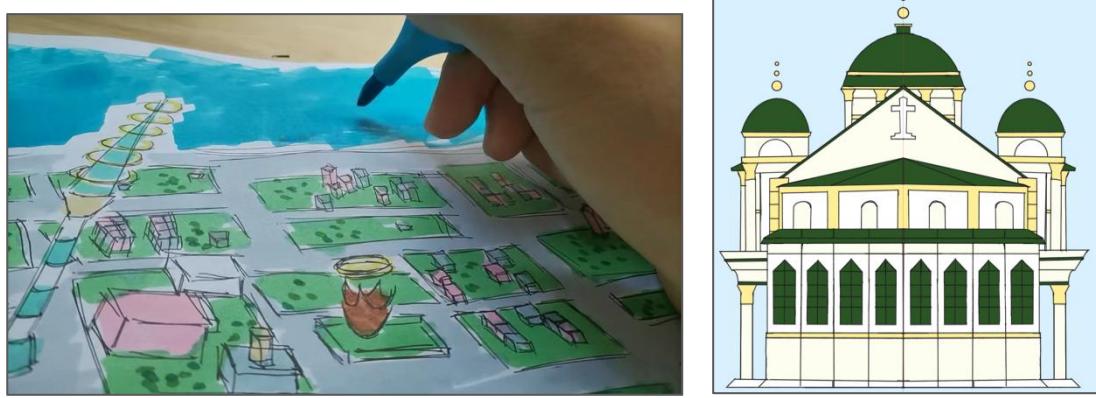
这座略带复古风的庄园是 706 战队的作品。整座庄园利用太阳能运转，由三块可伸缩的太阳能板提供能源。庄园的底部是庞大的气球群。把庄园托在天空中可少不了气球的升力。当然，除了这个作用，它们还能储存能源，如绿气球储存了上文所说的太阳能；蓝气球吸收风能提供升力；红气球则收集了生活垃圾并进行处理。整座庄园都体现了新能源的运用呼吁人们保护环境，保护地球。



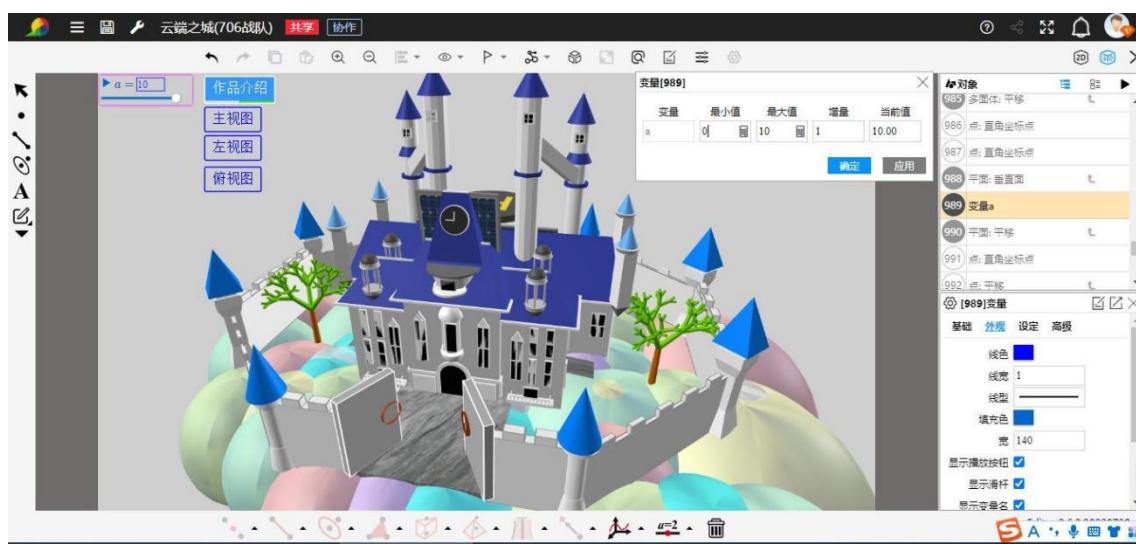
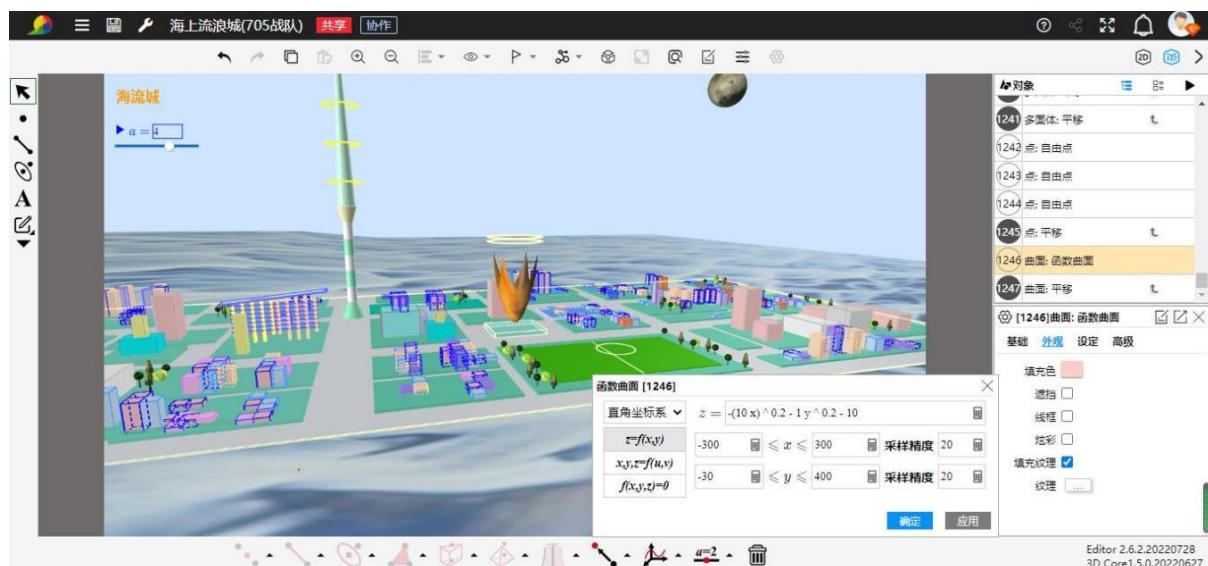
二、团队成员详细分工

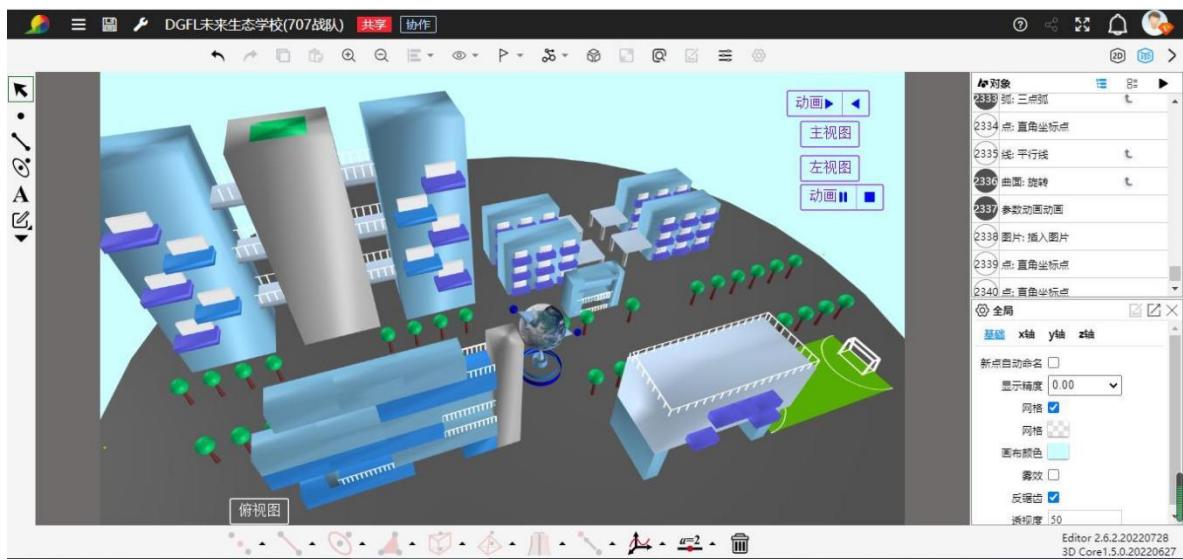
1. 画设计图：魏陶然 完成时间：2022.8.3
2. 设计图中的计算：黎泽琪 完成时间：2022.8.3
3. 利用网络画板绘制图形：曾培杰、贺年卡、江力同、丁预嘉 完成时间：2022.8.3
4. 负责收集照片、视频：温文颖、黎泽琪

(上图为 708 团队的项目方案截图)

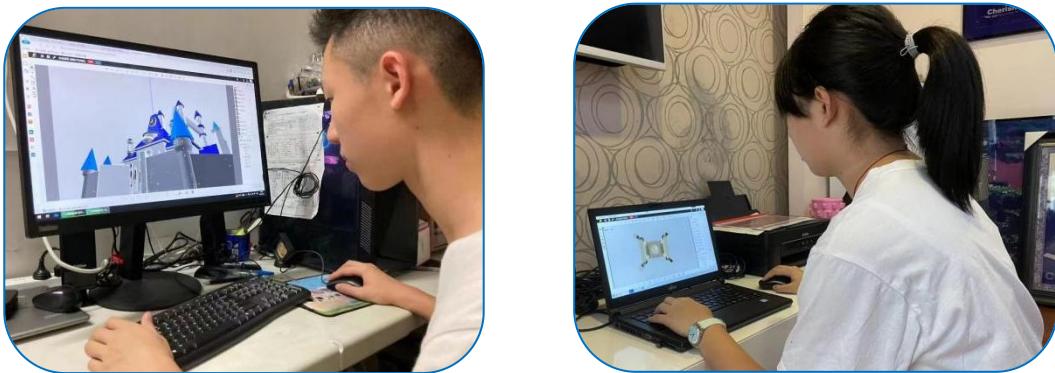


(上图为部分团队的设计图)





(上图为部分团队的 3D 未来建筑作品图)



(学生沉浸式绘制 3D 未来建筑)

附：学生完整作品



(四) 项目成果展示汇报评比

通过钉钉会议形式，于 8 月 6 号晚上 8 点进行线上成果汇报展示评比，流程是①播放各团队汇报视频②专家对作品进行点评③根据评分标准线上扫码评分。



扫码评分

二、结果性评价
结果性评价 100 分，由专家、老师、队员扫码评分

项目	评分标准
设计类 (25 分)	①建筑设计新颖、有创意、具有未来感。 充分且合理地运用了数字化学习元素：设计、材料、功能、模型、动画、交互、色彩、光影、质感等。
图画美感 (20 分)	②未来建筑色彩变化大气，细节处理好，构图自然合理科学，动静结合。 视觉效果美，作品有创新性。
成品汇报视频 (15 分)	作品最后总得分=过程得分+结果得分×80%

《网络画板中的3D未来建筑》项目成果评比结果

作品	最终得分	所获奖项
701战队《海洋之洲》	89.1	二等奖
702战队阿罗诺斯城堡	88.7	三等奖
703战队会飞的星空小屋	87.1	三等奖
704战队未来学校	88.8	二等奖
705战队海上流浪城	92	一等奖
706战队云端之城	93.3	特等奖
707战队DGFL生态未来学校	90.3	二等奖
708战队空中的圣殿	88.3	三等奖
709战队魔方城	87.1	三等奖

专家对部分作品点评

705战队—海上流浪城

作品：https://www.netpad.net.cn/resource_web/course/#/601013

- 创设环境2235年，结合由于温室效应，导致的海平面上升，人们不得不建造海上城市背景，设计海上漂流城。有创意。
- 准备工作充分，先设计绘制草图，根据数据精确计算位置和图形尺寸。再在三维坐标系指定位置创建直角坐标点，准确构造出长方体、正二十面体等多面体，圆柱、圆锥、圆台、球等旋转体和平面基础立体图形，灵活选取平移、旋转、缩放和对称这几个变换完成漂流城的基础建筑。学习能力强，通过自学构造两个函数曲面，完成海平面和标志建筑橙黄雕塑花，并贴上适宜的图片纹理使得海平面、雕塑花、树木和天上的月球更加生动。迭代制作的光环也为漂流城增加了一丝炫酷感。
- 整个城市布局适宜，功能完善。视频有趣，还使用了定格动画，整个作品介绍细致，最后还有主题的提升，立意深刻，值得我们反思。

706战队—云端之城

作品：https://www.netpad.net.cn/resource_web/course/#/596764

- 云海之上气球群承托的城堡，多种新能源和资源循环使用，新颖、有趣、有创意，未来感十足。
- 根据设计图提供的数据，精确计算位置，准确创建直角坐标点，再根据不同的方向和尺寸构造出长方体、棱锥、凸包等多面体，圆柱、圆锥、球等旋转体和平面、直纹面这些基础图形，利用平移和旋转变换完成气球群和城堡的基础建筑。细节满满，美化和处理都很灵活，如应用迭代和迭代的平移完成两棵树的制作；在同一个位置创建两个图形，通过设置不同颜色实现门洞、窗户的制作；巧妙应用平面的厚度和图片纹理属性，通过变量控制平面的宽或高实现太阳能板的制作。
- 整个建筑动静结合，造型美观，色彩丰富，细节满满。视频结构清晰，对整个作品的介绍细致详实，表述得当。创作过程还特别使用了网络画板“作图过程”功能展示，很独特。

附教学案例整体设计

学习任务	学生活动	教师组织	技术应用	活动意图	
1. 项目准备 (观察身边的建筑物, 网络搜索各种建筑物图片和未来居住环境, 以此作为参考, 手绘自己心中的未来建筑物初稿。)	1. 观察身边的建筑物, 通过网络搜索各种建筑物图片和未来居住环境, 从中发现构成的数学元素: 如长方体、棱柱, 棱锥、圆柱、圆锥、圆台等几何体。 2. 运用上述数学元素、科学、建筑学、美学等知识手绘未来建筑初稿。	1. 在钉钉交流群推荐链接, 引导学生观察图片, 从中发现构成的数学元素。 2. 引导学生运用数学元素、科学、建筑学、美学等知识手绘未来建筑初稿。	百度搜索, 钉钉交流群	通过观察生活中的建筑物, 从中发现构成的数学元素长方体、棱柱、圆柱等, 让学生逐步形成会用数学的眼光观察现实世界。再运用数学元素等手绘未来建筑模型, 让学生逐步形成会用数学的思维思考现实世界, 会用数学的语言表达现实世界。体会数学与生活的密切联系。	
2. 项目启动	第一课时 (认识网络画板, 体会3D世界的魅力。)	1. 观看建视频, 回答问题。 2. 观看张景中院士对网络画板介绍视频, 了解网络画板的主要特点和作用。 3. 观看网络画板中的天鹅城堡图, 感悟建筑物在网络画板中的变现, 体会3D世界的魅力。	1. 播放宏伟壮观建筑物视频并提出问题: (1) 这些建筑物美在哪里? 包含了哪些数学元素? (2) 你心中的未来建筑是怎样的? (3) 如何建构你们心中的未来建筑? 2. 播放张景中院士介绍网络画板主要特点和作用的相关视频。 3. 展示网络画	钉钉直播 网络画板	让学生了解网络画板的主要特点和作用。感悟建筑物在网络画板中的实现, 体会3D世界的魅力。

		板中的天鹅城堡图,感悟建筑物在网络画板中的实现,体会网络画板3D世界的魅力。		
第二课时 (学习网络画板3D界面基础作图。)	1. 学习作静态长方体、正方体、圆柱、圆台、棱台等立体图形; 2. 学习在属性处调整图形的长、宽、高、半径、转角,颜色等; 3. 学习利用变量作动态立体图形。 4. 课后将所作图形截图发到钉钉交流群。	1. 指导学生作静态长方体、正方体、圆柱、圆台、棱台等立体图形; 2. 指导学生在属性处调整图形的长、宽、高、半径、转角,颜色等; 3. 指导学生利用变量作动态立体图形。 4. 检查学生所作图形,对不足处及时给与指导。	钉钉直播 网络画板3D基础作图。	学习网络画板3D作图技术,为后面顺利完成项目任务做好充分准备,并让学生感受不一样的数学,炫酷的数学,提高学生学习数学的兴趣。
第三课时 (学习立体图形的组合体作图。)	1. 学习沿Z轴方向的组合作图; 2. 学习沿Y轴方向的组合作图; 3. 学习沿X轴方向的组合作图。 4. 课后将所作图形截图发到钉钉交流群。	1. 指导学生沿Z轴方向的组合作图; 2. 指导学生沿Y轴方向的组合作图; 3. 指导学生沿X轴方向的组合作图。 4. 检查学生所作图形,对不足处及时给与指导。	钉钉直播 网络画板分别沿x, y, z轴方向组合作图。	

	第四课时 (在 3D 界面中学习图形的变换作图、三视图及正投影。)	1. 学习平移、旋转、对称、缩放及迭代变換作图; 2. 学习作三视图; 3. 学习作正投影。 4. 课后将所作 3D 动态图录制小视频发到钉钉交流群。	1. 指导学生学习平移、旋转、对称、缩放及迭代变換作图; 2. 指导学生作三视图; 3. 指导学生作正投影。 4. 检查学生所作图形, 对不足处及时给与指导。	钉钉直播 网络画板平移、旋转、对称、缩放及迭代变換作图。	
	第五课时 (在 3D 界面中学习绘制路径、直纹面、分形树等。)	1. 学习利用路径、直纹面绘制小路; 2. 学习利用迭代, 随机函数 random 绘制 3D 分形树。 3. 学习组建网络画板线上团队。 4. 了解课后项目任务的实施步骤及注意事项。 5. 课后将所作 3D 动态图录制小视频发到钉钉交流群。	1. 指导学生利用路径、直纹面绘制小路; 2. 指导学生利用迭代, 随机函数 random 绘制 3D 分形树。 3. 指导学生组建网络画板线上团队。 4. 解读课后项目任务的实施步骤及注意事项。 5. 检查学生所作图形, 对不足处及时给与指导。	钉钉直播 网络画板迭代, 路径、直纹面、随机函数 random 作图。	
3. 项目实施 (团队自主绘制 3D 未来建筑模型。)	实施任务一: 团队分工, 制定项目方案。 环节一: 组建团队: 以班级为单位组队, 实行队长责任制。	1. 引导学生组建团队、分工合作、制定项目方案。 2. 引导队长组织完成项目任务。 3. 关注学生任务的进展, 及时	钉钉交流群 微信交流群 网络画板 3D 作图 701作品 	创新式地将信息技术与数学学科深度融合, 让学生学会利用信息技术学习, 创作, 同时在新课标理念下进行项目式学习, 围绕	

	<p>环节二：制定实施方案：①依据项目准备阶段手绘的未来建筑物模型写出设计理念。</p> <p>②对团队成员详细分工，包含查找资料、设计图中的计算、绘制作品、照片视频收集等方面明确分工，要求队内团结协作。</p> <p>实施任务二：组织实施任务</p> <ol style="list-style-type: none"> 优化项目准备期间的设计图初稿。 根据设计图进行数据分析计算，包含所画图形相关元素，如长、宽、高、半径等，还要准确设置空间直角坐标点（x, y, z）来描述图形所在位置，使图形构建合理美观。 利用网络画板平移、旋转、对称、缩放、迭代等变换以及函数、变量、投影等相关技术绘制 3D 未来建筑模型。 优化建筑模型观察绘制出的建筑 	<p>给与表扬与鼓励，对学生遇到的困难及时给与帮助和指导，并督促学生按时保质量完成任务。</p>	<p>702作品 </p> <p>703作品 </p> <p>704作品 </p> <p>705作品 </p> <p>706作品 </p> <p>707作品 </p> <p>708作品 </p>	<p>实际的驱动问题展开探究，融合建筑学、美学，学生通过团队的形式完整经历绘制 3D 未来建筑模型过程，用严谨、精益求精的科学态度，完成项目。感悟数学与生活、数学与其他学科的关联。发展学生团队协作的精神，体会团队合作的重要性。提升学生实践能力和创新意识。</p>
--	---	--	--	---

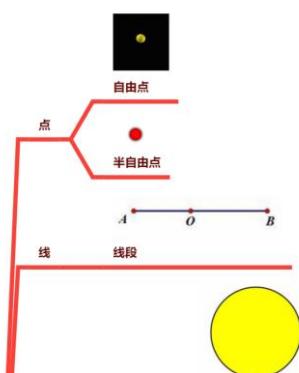
	模型,对不合理不美观的地进行修改完善,并给自己的3D未来建筑设计恰当名称。		 709作品	
4. 项目展示汇报评比	1. 整理资料: 包括学习过程的照片, 视频, 项目方案。 2. 梳理自己团队的作品, 讨论成果汇报的具体思路和流程: 选择主题——组建团队——设计方案——收集材料——画设计图——计算设计图中的数据——绘制3D未来建筑——成果展示。 3. 制作汇报小视频。 4. 撰写项目学习心得。	1. 引导学生分类整理资料。 2. 引导学生从设计图、设计理念、制作过程、成品展示这些方面制作小视频进行汇报。	钉钉会议 剪映剪辑 EV录屏 PPT 视频 问卷星	学生经历了线上学习网络画板技术、画设计图, 绘制3D未来建筑模型, 资料收集、制作汇报视频等过程, 最终形成研究成果并进行现场汇报, 画板专家文庆老师、东莞市数学教研员谭宏杰老师给作品做点评对项目给予了高度评价。

三、项目的创新要点

亮点1：学生本位，充分利用网络画板函数、变量投影等功能优化数学教学

整个项目探究过程是以学生为本位, 进行深度学习。学生经历了完整探究学习过程, 在移动互联网环境下完成立体几何、凸包、函数曲线、函数曲面、空间直角坐标点等几何图形的绘制, 进行平移、旋转、对称、缩放、迭代等变换。将抽象的数学概念转化为直观的3D立体未来建筑图形, 利用变量、投影进行动态演示感受建筑物拔地而起的壮观。函数系数与指数的变化, 实现几何图形的千变万化, 极大地激发了学生的好奇心和求知欲, 提高数学课堂的教学质量和效率, 提升了学生的数学核心素养和信息素养。

空间直角坐标点



函数曲线
函数曲面
旋转曲面

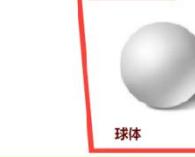
数与计算



长方体

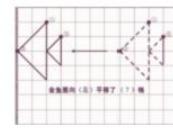


正方体(特殊的长方体)

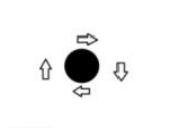


几何体
凸包

对称



图形
变换

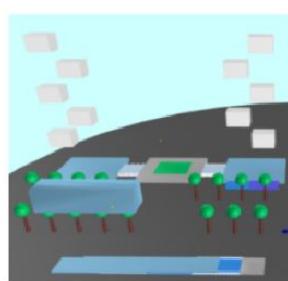


图形变换



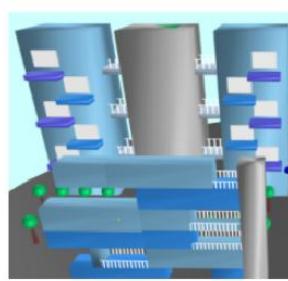
设置变量实现大厦从地拔起

变量



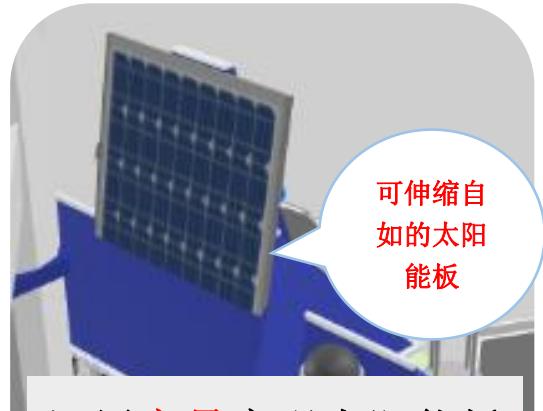
启动前

运用变量、投影实现建筑物神奇的拔地而起效果



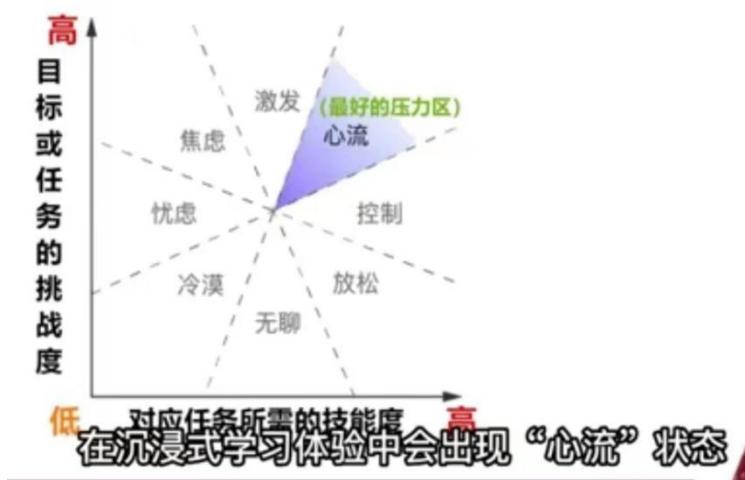
启动后

可伸缩自如的太阳能板



运用变量实现太阳能板的伸缩自如

亮点 2：沉浸式学习，充分利用网络画板 3D 功能跨学科融合



学生在真实的问题背景下，沉浸在团队共同建构的 3D 未来建筑模型中，运用所学数学、科学、美学、文学、音乐以及项目开始后自学的建筑学知识，在 3D 环境下实现建筑物三视图的整体设计感知，出现“心流”的极度专注、兴奋、充实状态，积累数学活动经验，发展应用意识、创新意识和实践能力。

亮点 3：运用信息技术助推课改改革

对标新课标，教师与学生在线上线下进行案例讲解，实践探究，交流互动，构建了以学习者为中心一种全新的课堂教学流程。助推了信息技术在教学中的运用，推动教育领域的深层次变革。



四、项目取得的效果

(一) 学生成果汇报



701战队展示汇报视频



702战队展示汇报视频



703战队展示汇报视频



704战队展示汇报视频



705战队展示汇报视频



706战队展示汇报视频



707战队展示汇报视频



708战队展示汇报视频



709战队展示汇报视频

(二) 专家评价

邀请了网络画板专家文庆老师和东莞市数学教研员谭宏杰老师对项目成果进行点评，两位专家对本项目取得的成果给予了高度的肯定。



(三) 作为优秀案例在北京信息化产业联盟与中国高等教育学会展示汇报

本项目作为优秀案例在广东省“百千万”人才培养初中理科项目和东莞市初中数学汪丽丽名师工作室进行了推广。并于 2022 年 9 月-11 月份依次在东莞市初中学校、北京信息化产业联盟以及中国高等教育学会展示汇报。



展示汇报视频 1



展示汇报视频 2

(四) 作为优秀案例先后两次刊登东莞+

The image shows two side-by-side screenshots of news articles from the Dongguan+ app. Both articles feature the same title: "用数学建构3D未来建筑! 莞外师生亮相中国高等教育学会年会" (Using mathematics to build 3D future architecture! Duxue students and teachers appear at the Chinese Higher Education Society Annual Conference).
The left article is dated November 27, 2022, at 16:37:14. It includes a small screenshot of a 3D architectural model titled "海上流浪城" (Maritime Wanderer City).
The right article is dated August 23, 2022, at 15:54:26. It contains a longer text summary about the students' work on 3D future architecture using mathematical concepts like space, angles, and functions.
Both articles have a red "打开" (Open) button in the top right corner.

<https://pub.timedg.com/s/2022-11/27/AP638321bae4b045320e171c24.html>

<https://pub.timedg.com/s/2022-08/23/AP630487b3e4b0402dbab13d3b.html>

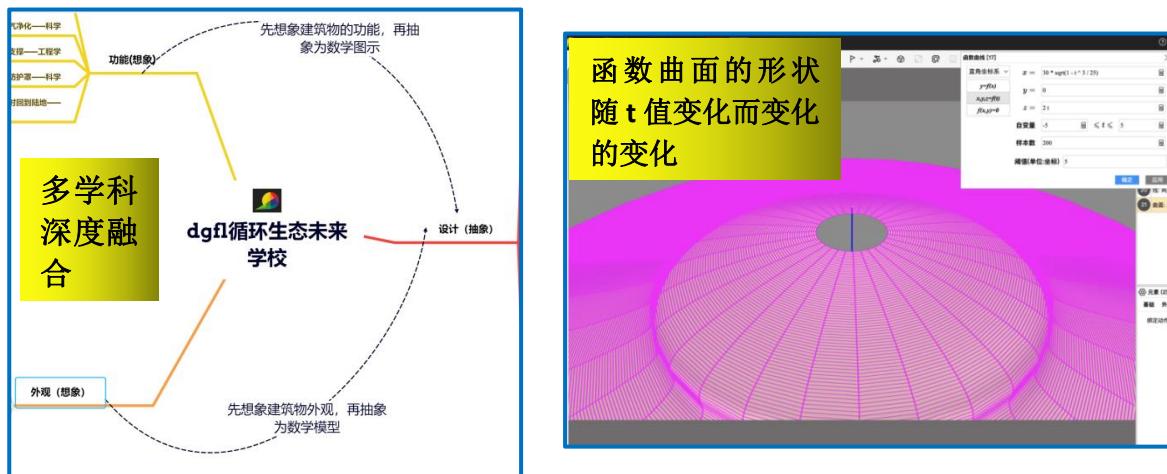
五、项目的总结与思考

对标新课标和项目拟解决的问题，重新审视项目全程，得出以下收获与思考。

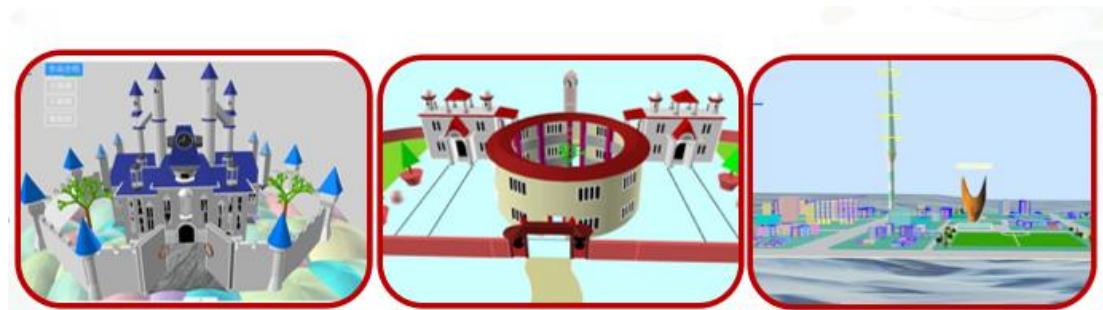
收获一：项目很好地落实了新课标要求

1. 本项目《网络画板下的3D未来建筑》研究的问题来源于生活，研究成果也服务于生活。同时，凸显了新信息技术（网络画板）与数学和美术等多学科融合。

项目研究中学生从现实生活出发，通过观察现实生活中的例子，感受从现实生活中建筑到几何图形的抽象过程，完美体验数学来源于生活的真谛。经过老师引领，学生通过线上自主探究和小组及师生合作探究，基本掌握了网络画板的技术，感悟建筑物在网络画板中的实现，体会3D世界的魅力。整个探究过程以解决现实生活中的问题为导向，整合数学与其他学科的知识和思想方法，感受数学与科学、技术、艺术等学科的融合，积累数学活动经验，体会数学学科价值。



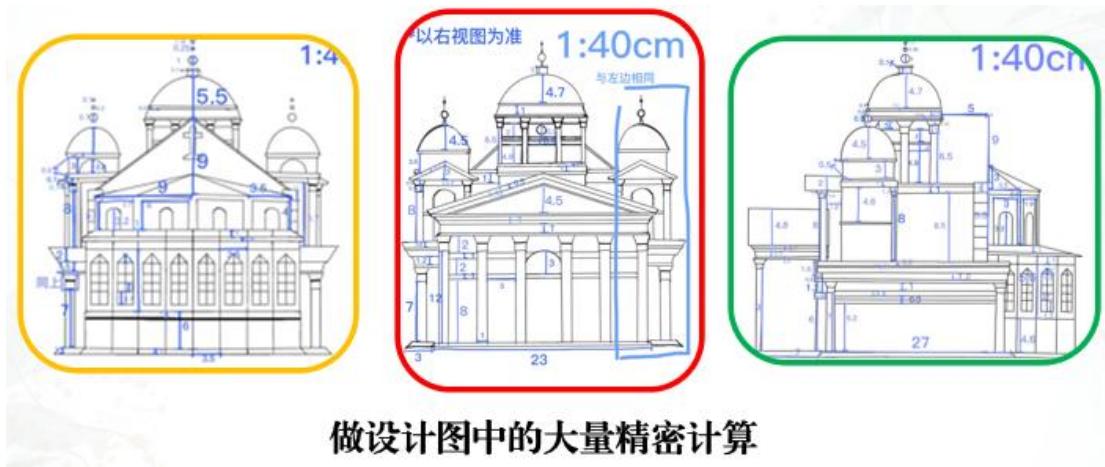
2. 本项目落实了既关注学生是否能够解决问题，又关注学生是否能够提出问题这一目标。



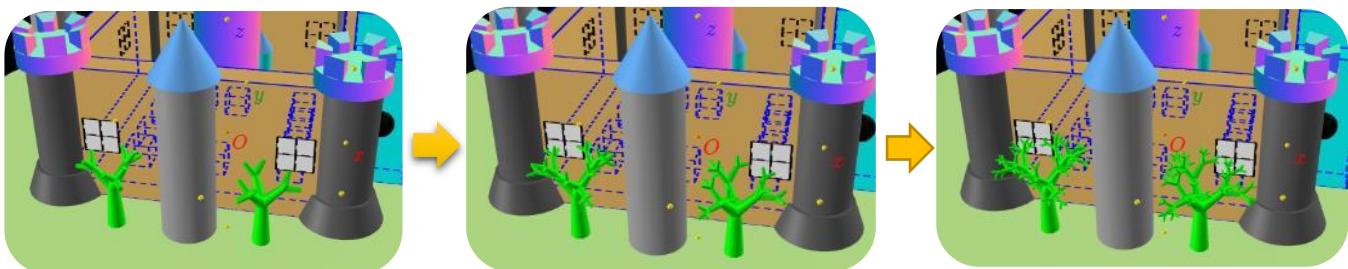
在人工智能的时代，创想未来，共同合作完成孩子们心目中的未来建筑。

在学习了网络画板技术后，学生可以比较轻松地运用数学元素在网络画板中绘制各种生活中的建筑。但是，如何创建更智能、环保等具有未来特色的建筑呢？这需要发挥孩子们的想象力和创造力。从孩子们的作品《海上流浪城》、《云端之城》、《DGFL 生态未来学校》等作品可以看出孩子们想象力和创造力超出我们的想象，出色地完成了项目任务。整个过程也落实了既关注学生是否能够解决问题，又关注学生是否能够提出问题这一目标。

3. 通过项目作品制作中大量的精准计算和项目成果汇报很好地落实了“关注解决问题过程中的数学计算，还要关注解决问题过程中的数学表达”这一课标任务



项目活动中，孩子们在网络画板 3D 界面应用空间直角坐标点；线、函数曲线；平面、直纹面、旋转曲面、函数曲面；多面体、旋转体；大量精密计算；随机函数；平移、旋转、对称、缩放、迭代、投影等数学元素绘制出一幅幅造型美观大气、动静结合、未来感十足的建筑模型。最后，学生以小组的形式展示作品，给我们带来一场视觉盛宴，这些承载着孩子们的梦想，彰显着孩子们的创意。从而不难看出，本项目既关注了孩子们解决问题过程中的数学计算，也关注解决问题过程中的数学表达。



运用 变量、迭代 实现树 的生 长 过 程

收获二、通过本项目的实践，探索了利用信息技术助力实现课堂变革。

本案例是在双减背景下，基于新课标理念的指导，以项目式实践作为手段，将信息技术与课程深度融合，让信息技术不再是单纯辅助教学，让学生学会利用信息技术学习，让信息技术从应用走向创新应用，从而实现运用信息技术助力课

课堂教学方式的变革。

收获三：提升了教师自身的信息技术运用能力。

经过本项目的开展，老师自己已经精通网络画板的使用，能熟练使用该软件制作数学教学课件，服务于我们的课堂教学。

思考：项目可完善之处

本项目是信息技术实现课堂变革的一个实践案例，适逢暑假，绝大部分的探究活动都在线上完成，如果时间容许，可以线下协作为主，线上交流为辅，让学生有更多的时间去开展探究，从而更多展示学生的作品，更充分进行师生互动、生生互动与评价，让学生成就感和满足感进一步得到提升，从而更好地提高孩子们的学习兴趣和对未来美好生活的向往。

附部分学生项目反思

协作 成长 快乐

网络正在改变人类的生存方式。——比尔盖茨

——题记

东莞外国语学校 701 班祝佳兴

从 1946 年世界上第一台现代电子计算机 ENIAC 诞生到如今的 2022 年，网络技术在这短短的 76 年间高速发展，早已在无形之中渗透到我们的生活之中，如今的社会，几乎是处处都藏着网络的影子，而评定一个国家的是否强盛，也多了网络技术是否发达这一标准，如今，国家也正在大力培养计算机人才，而这次的网络画板比赛，给予了我们发展自身，完善自身的机会。

在我看来，这次的网络画板比赛不仅是对网络技术的考验，也更是一个融合了数学、建筑学与美学的大熔炉，更多的考验我们的综合能力和团队合作能力，做到了一个将网络技术和建筑美学的巧妙融合。

在本次的比赛过程中，我们团结协作，班主任董老师也时时刻刻关心着我们的进度，但我们还是遇到了大大小小的麻烦，比如由于是线上的交流，导致了交流过程十分坎坷，有队友进不了群，有队友时间有冲突，但尽管过程艰险，但我们还是成功的互相交换意见，互相提出想法，每位同学都在比赛过程中尽心尽责，做到团结一致，我们团队秉承着“不达目的不放弃，不撞南墙不回头”的坚定信念一路走了下去，我对我们团队的每位成员都十分敬佩，万柏和作为团队的队长，是他带领我们完成了本次比赛的作业，他也是最积极的那一个，每天都在群里面发布自己做的改动并且表达意见，与队友不断交流，主动开会商讨；另外的成员如卢睿哲、袁兆聰也在群里面积极交流，表达想法，不断对作品进行完善，李泽良也为作品提供了多幅精美的设计图，我们团队说得上是真正的全民皆兵。

在经历了这么坎坷的过程后，我们自然也会产生不少的心得体会，最深刻的是团结的力量，我们通过这次的过程，真正的明白了团结的力量是强大的，每个人在集体中产生巨大的合力，这些合力往往能办到一些一个人办不到的事，另外的体会是，网络的世界是丰富多彩并且充满乐趣的，在完成比赛作品的过程中，我们感受到了网络技术与数学相结合产生的美妙的化学反应，也在完成作品的过程中了解了不同国家的建筑，感受了异域风情，不仅学习了网络技术、数学知识，也陶冶了情操，发展了个性，我们珍视、珍惜这次来之不易的学习机会。

在这里，我们还要感谢我们的指导老师朱老师，她每天每夜的辛苦付出，为我们提出了许许多多的意见和指导，为这次的比赛付出了极大的心血，感谢老师给我们这个发展自我的机会，感谢她对我们的谆谆教诲和指导！

在网络技术飞速发展的今天，网络早已被每一个人所熟知，它丰富了我们的生活，让生活变得更精彩，更快捷，也让人与人之间的距离更近了，网络的使用

无处不在，让我们在享受网络带来的便利时不断学习他，为更美好的网络时代做出一份贡献吧！

用数学建出美学——网络画板，走进魅力无限的数学

东莞外国语学校 705 班郭珈悦

长度，坐标，形态，这里的一切都需要不停地计算；数量，组合，排列，这里的一切都需要不停地尝试；立意，态度，精神，这里的一切都无不体现出数学的魅力。

在建造作品的过程中，大大小小的连线不计其数，但每一次的连线，都是我们的作品更完整。在建造作品中的主要建筑之一时，一次 1 小时多的连线使这栋建筑加快了从数字走向实体的过程。

在线中，每一个点，每一条线都反反复复地不断计算，只为寻找那个最合适的数据。准确的数据，可以缩短建筑时走的弯路，所以在电话里，不断的尝试，不停地计算，希望可以得到最完美的建筑。

在线中，有讨论，便必定会有分歧。我们会为了只相差零点几的数值争论不休，虽然观点意见不相同，但在争论的背后体现出的是对作品的高要求，对自己的高要求。即使不断的有争论，但这种争论从来不会影响大家的关系，反而会让我们发现自己的同学是这样一个值得与之深交的朋友。

一条线多长，精确到小数点后三位，一个长方体多宽，为了零点三的误差而重新修改，一个点在哪，因为与设计图查了零点七五而全部重头再来。

原本光看着就眼花缭乱的数字，通过尝试与计算，终于成为了一串串整齐的数据，通过网络画板，终于成为了实实在在的建筑。但是做完之后，我们突然想到到什么地方做错了，可如果重做那必定是一个大工程，可我们绝不能任由这个错误存在，即使全部要删掉重来，为了得到我们所满意的作品，就算这样做也在所不惜，重新反复计算，希望能算出正确数值，建完反复检查，防止再出现同样的失误。

不同的意见，让我们的团队多了几分活力，网络画板这次的作品就是让我们想象未来的城市，要敢于创新，大胆地改变，才能做出有创意的建筑。

我们讨论的不只有冰冷的数值，还有对建筑的理解，对作品的立意。一朵橙色的花亭亭地立在城市中间，这不只是一座雕塑，更象征了这个城市人民的热情好客，善良慷慨。这朵盛开的花，无疑是城市中以到靓丽的风景线，它代表新生，代表希望，代表人们对美好生活的向往与渴望。

每一栋建筑，都经过了我们的讨论，思考，温暖的希望赋予了他们生命。那座高耸入云的塔，不只是为了登高眺望远方，还是与外界沟通的桥梁，通过那座塔，或许就能看到海对岸的人。建起这么高的塔，除了技术，无疑还有人们不怕困难，敢于攀登，敢于挑战的精神。

这些想象可能荒诞，不切实际，但是这寄托着我们对这个作品美好的期望，它的价值早已超过建筑本身，这是对生活的期待，也是对我们自己未来的期待。