

放飞梦想之飞翔吧少年 乡村航空课程 评估报告

摘 要

2017 年暑期,波音公司与友成企业家扶贫基金会常青基金合作,启动“放飞梦想之飞翔吧少年”(Soaring With Your Dream MOOC project)乡村航空科普教育公益项目(以下简称:“放飞梦想”项目),经过一年的发展,到 2018 年,项目已为 28 名乡村教师赋能,为 5 省 12 校开设航空科普课程,超过 1000 名乡村学生受益。

2018 年,“放飞梦想”项目开展一年之际,友成基金会委托 21 世纪教育研究院展开调研,从专业角度对项目进行全方位的效果监测,旨在对项目进行阶段性总结,对项目模式进行适当的反思,进而为项目的后续优质、高效、持续的发展提供理性、客观的支持。

基于 CIPP 过程性评估框架,本项目对项目官员、项目专家、受益老师和受益学生展开定量问卷和定性访谈,共计学生问卷 319 份,教师问卷 14 份;课堂观察记录 11 份,教师与校长访谈 27 人次,学生访谈 5 人次;项目官员访谈 2 人次,项目专家访谈 5 人次,收集受益群体典型案例 9 个;项目案例 5 个。

评估结果显示,放飞梦想项目受益群体主要为乡村学校的师生;教师和学生对课程的满意度较高,在满分为 5 的情况下,教师平均得分 4.4 分,学生平均得分 4.6 分,专家们也对本项目有着较高的评价;在学生群体中,高年级的学生进步比低年级学生大,这与本项目更为适用于高年级学生有关;在过程层面,课程和项目管理受到了肯定,但课程内容、数量和培训形式仍有进一步提升的空间;在产出层面,项目对参与者产生了良好的影响,对外的宣传仍需不断统筹规划。

基于评估的结果,本次调研还对项目设计层面和项目管理层面都提出了有针对性的建议,在项目设计层面,有三个建议,首先,目标设计需要进一步延展、具象和落地,以更适应乡村学校师生的需求;其次,在课程安排层面,可增加课时,扩大范围,以满足现有受益群体的需求;再次,可以围绕“航空”主题进一步拓展项目

内容：最后，还需优化教师支持体系。

在项目管理层面，本次调研建议加强与教育行政主管部门的合作；设计合理的学校退出机制，以鼓励良性竞争；为了缓解项目运营人员压力，更为有效的推广项目，还应鼓励成员成立自组织，且最大化的利用项目沟通平台。

在报告的最后，筛选了以甘肃环县教师学生为代表的案例，梳理了担当者行动好玩的科学项目等科普类案例以供本项目参考。

Abstract

In the Summer of 2017, The Boeing Company and Changqing Education Fund of YouChange China Social Entrepreneur Foundation launched the “Soaring with Your Dream MOOC Project” (hereinafter referred to as “the Project”), a popular science education initiative that provides free aeronautical classes for rural students.

For the purpose of periodic review and reflection, YouChange Foundation commissioned the 21st Century Education Research Institute to conduct a professional and comprehensive evaluation of the Project’s impact. It is hoped that results of the evaluation will provide objective evidence for the improvement of the Project’s quality, efficiency and sustainability.

The evaluation adopted a framework of CIPP process assessment and conducted both quantitative (questionnaire surveys) and qualitative (focus group discussions) studies on project officers, experts, beneficiary teachers and students. The evaluation team received 319 questionnaire responses from students and 14 responses from teachers, in addition to 11 classroom observation records collected. Evaluators further conducted 27 interviews with teachers and principals, 5 with students, 2 with project officers and 5 with project experts. Moreover, evaluators provided 9 cases studies of beneficiary groups and 5 cases studies of similar projects.

Results show that teachers and students in rural schools are the main beneficiaries of the Project. They responded with a high satisfaction for the curriculum: the average score from teachers is 4.4 out of 5, and from students 4.6. Experts also offered positive review of the Project. Among students, senior students undergo greater progress than younger students, which verifies the fact that the Project is designed for students in higher grades; the Project’s curriculum and project management are acclaimed by beneficiaries, but there is still room for improvement in its content, quantity and training models; regarding the Project’s outputs, it has a positive impact on participants, although external publicity still needs to be planned and executed more holistically.

Based on the results, the evaluators also raised focused suggestions on project design and management. There are three suggestions on project design. Firstly, project goals need to be more comprehensive, specified and implementable, so as to better meet the needs of teachers and students in rural schools. Secondly, project curriculum can include more class hours and expand its scope of topics covered to meet existing needs. Thirdly, the Project can further extend to more aeronautically-themed content. Finally, the teacher support system within the Project needs to be optimized.

At the project management level, the research suggests strengthening cooperation with local educational administrative departments and designing a reasonable exit mechanism for schools to encourage healthy competition. In order to reduce the work stress of project operators and promote the Project more effectively, teachers should be incentivized to establish self-help groups and maximize the use of all project communication channels.

At the end of the report, the evaluators conducted several case studies of teachers and students in provinces which launched the Project. Other popular science projects such as the “Fun with Science” project by Shoulder Action are also included for reference.

目录

一、评估背景	1
(一) 项目概况	1
(二) 评估目的	1
1. 显化项目效果，建立航空科普教育项目评估体系	1
2. 优化项目模式和工作机制，提升项目专业品质	1
3. 强化项目影响力，促进可持续发展	2
(三) 评估方法与调研对象	2
1. 评估方法	2
2. 调研对象	3
二、评估内容	3
(一) 评估框架	3
(二) 评估内容	4
1. “放飞梦想”项目背景 (CONTEXT)	4
2. “放飞梦想”项目投入 (INPUT)	11
3. “放飞梦想”项目过程 (PROCESS)	17
4. “放飞梦想”项目产出 (PRODUCT)	27
(三) 评估总结	35
1. 背景：受益方以村小师生为主，项目设计仍需有针对性的优化	35
2. 投入：可探寻就地取材的资源模式，项目运营亟待减负	35
3. 过程：项目专业性与实施过程受肯定，课程内容、数量与培训形式仍需调整	35
4. 产出：项目对参与者产生良好影响，对外宣传需未来统筹规划	36
三、项目改善建议	37
(一) 项目设计层面	37
1. 目标设计需延展、具象与落地	37
2. 课程安排可增加课时，扩大范围	38
3. 围绕“航空”主题进一步拓展项目内容，深入落实航模课程不断动手的思想	39
4. 教师支持体系的优化	39
(二) 项目管理层面	40

1. 加强与教育行政部门的合作.....	40
2. 设计合理的退出机制，鼓励良性竞争	40
3. 鼓励成员成立自组织，缓解项目运营人员压力	41
四、典型案例	41
(一) 项目受益群体案例	41
1. 甘肃庆阳市环县红星小学案例	41
2. 重庆市彭水县郁山镇大坝教学点案例	43
3. 湖南湘潭市湘潭县紫山小学案例	44
4. 湖南长沙望城区乔口镇田心中心小学案例	44
5. 广西壮族自治区南宁市武宁区罗波镇罗波小学	45
6. 内蒙古自治区和林格尔县第四小学	45
(二) 科普类教育公益项目案例	46
1. 担当者行动-好玩的科学项目	46
2. 根与芽-绿色阳光行动	48
3. 上海真爱梦想公益基金会-梦想课程	49
4. 北京桂馨慈善基金会-桂馨科学课	50
5. TNC 大自然保护协会-春藤环保课计划	51
五、附录	53
(一) 评估团队	53
(二) 鸣谢.....	53
(三) 技术资料	54
1. 调查问卷	54
2. 访谈提纲	65
3. 课题观察提纲	76

一、评估背景

（一）项目概况

为了提高欠发达地区学生 21 世纪核心素养，培养科学素养，增强科学探究意识和能力，波音公司与友成企业家扶贫基金会常青基金合作，于 2017 年暑期启动“放飞梦想之飞翔吧少年”乡村航空科普教育公益项目（以下简称：“放飞梦想”项目），在全国 5 省 12 校开设航空科普课程，通过深度调研、专家研讨、线下培训、耗材支持、课程投递、在线互动、远程支持等活动，为 28 名乡村教师赋能，让超过 1000 名乡村学生受益。在此基础上，双方决定在 2018 年继续开展“放飞梦想之飞翔吧少年”（Soaring With Your Dream MOOC project）项目，并推动其进一步推广扩展，2018 年暑期进行了第二批 8 所学校推广活动，从而逐渐实现促进中国乡村航空科普教育发展，推进教育公平的愿景。

友成企业家扶贫基金会作为本项目的执行方，组建专业的专家团队，联合专业摄影团队，开发制作了专门的课程视频。在为教师提供线下和线上培训的基础上，搭建教师成长交流社群；组织教师通过对培训内容的学习，配合统一发放的航模手工材料包，在当地学校为学生开设日常航模课程，并联合学校开展风筝节、远程邀请赛、航空科技节等航空科技主题活动，提升乡村教师的航空科普课程教学能力，培育乡村学校的航空科普氛围，培养乡村地区孩子动手实践、探索航空知识的科学素养。

（二）评估目的

此次评估的预期目的主要包括：

1. 显化项目效果，建立航空科普教育项目评估体系

经过项目初期为时一年的探索和实践，基于项目深化发展和持续发展的考虑，“放飞梦想”项目有必要进行阶段性总结，从自身视角与第三方的视角相结合的方式，审视项目模式和项目效果，以确保本项目的方向性和有效性。本次评估从专业角度对项目进行全方位的效果监测从而对今后本项目及其他同类项目的发展起到监测、指导、反思的作用，为项目树立规范性的发展轨道。

2. 优化项目模式和工作机制，提升项目专业品质

2018 年是个关键的时间节点，“放飞梦想”项目开展一年，并进一步扩充项目学校的数量，此时对项目效果进行充分评判，对项目模式进行适当的反思，不

仅能够提出修正建议，夯实项目基础，进一步优化项目模式，而且可以提升项目管理效能，为项目的后续优质、高效、持续的发展提供理性、客观的支持。

3. 强化项目影响力，促进可持续发展

友成企业家扶贫基金会可通过对项目评估结果的内部讨论和对外公示，将此项目打造为科普类教师培训项目典范，并通过项目传播、研讨会等方式，扩大项目影响力，同时提高本项目的美誉度和品牌影响，便于项目后期的筹款，促进项目的可持续发展。

（三）评估方法与调研对象

1. 评估方法

基于科学与理性的研究精神，本次“放飞梦想”项目评估采取了质性研究与量化研究相结合的方式，主要包括以下研究方法：

（1）质性研究

文献研究：搜集并总结了与航空科普教育与科学素养培养相关的教育学、教育评估、管理学、社会学等相关的理论和案例分析，结合国际前沿研究经验，提炼和借鉴了学校发展规划的优秀研究成果，以提升“放飞梦想”项目项目评估的整体水平。

参与式观察：根据发展规划的研发框架，实地探访项目点学校，对项目的硬件和软件内容进行了全方位观察。

专题访谈：根据评估框架，分别针对学生及教师、项目管理人员、项目资助方设计了访谈提纲，进行了专题访谈和焦点小组访谈。

案例研究：在项目进行中选取有代表性的典型案例，对其发生的变化进行深入研究，对项目涉及的相关方、关系、挑战与应对、外部情景做了详细的分析，并从中总结和提炼变化的规律。

（2）量化研究-调查问卷

量化研究主要采用了问卷调查的方式，本次调研根据“放飞梦想”项目的实际情况设计了评估指标和调研问卷，“放飞梦想”项目的受益教师和学生参与了本次问卷调查。对于不同的评估模块和调研对象，本项目采用的评估方法如下：

表 1 本项目评估方法

评估内容	调研对象	评估方法
项目背景、投入	组织方	访谈、现有资料查阅

项目过程	组织方、受益方	重点对象访谈、问卷调查、现场观察
项目效果	受益方、组织方	重点对象访谈、问卷调查、现场观察

2. 调研对象

在调研对象方面，本次评估分为两个层面，首先针对受益群体，包括对学生、教师、校长的调研，其次针对项目组，包括项目官员与项目专家的调研。

在受益群体方面，调研学校为第一批开展“放飞梦想”项目的 5 省 12 所学校，分布在甘肃、内蒙、湖南、重庆和广西等地。量化调研采取分层抽样的方案，覆盖第一期 12 所学校，每个学校分层抽取参与过本项目的 30%-50% 学生，50%-80% 参与过项目的教师，共计获得有效学生问卷 319 份，有效教师问卷 14 份；质性调研分为课堂观察、教师与校长访谈、学生访谈、案例研究等，共计获得课堂观察记录 11 份，教师与校长访谈 27 人次，学生访谈 5 人次；收集典型案例 9 个。

在项目组方面，采用质性研究的方式，对项目官员和项目专家进行了深度访谈，其中，项目官员访谈 2 人次，项目专家访谈 5 人次，收集项目案例 5 个。

本项目调研对象情况为：

表 2 项目调研对象情况^①

类型	覆盖学校（所）	有效数量（份）	有效率
学生问卷	11	319	90.8%
教师问卷	12	14	100%
教师与校长访谈	12	27	100%
学生访谈	1	5	100%
课堂观察		11	100%
项目官员访谈	N/A	2	100%
专家访谈	N/A	5	100%

二、评估内容

（一）评估框架

基于“放飞梦想”航空科普项目的自身特点和评估需求，在设计评估框架时要以项目改善为目的，既考虑评估过程，又重视评估结果，因此，本次评估选用教育评估的 CIPP 模式作为本次的评估框架，为本项目评估提供系统化的理论支持。

^① 在甘肃红星小学调研时，当天到场的 2017-2018 年参与过本项目的学生只有 4-5 位，数量过少，经协商后进行了访谈，没有进行调查问卷。

CIPP 教育评估评价模式^②，亦称决策导向或改良导向评价模式，由美国著名教育评价专家斯塔弗毕姆提出，他认为评价就是为管理者做决策提供信息服务的过程，基于此提出了一种新的课程评价模式，包含背景评价（Context Evaluation）、输入评价（Input Evaluation）、过程评价（Process Evaluation）、结果评价（Product Evaluation）四部分内容。CIPP 模式主张评价是一项系统工具，目的不在证明，而在改进。通过系统的收集和反馈有用信息，使得方案更具成效。

依据 CIPP 模式，本次评估将重点评估 12 所项目学校在一年中取得的项目效果，兼顾项目过程评估。

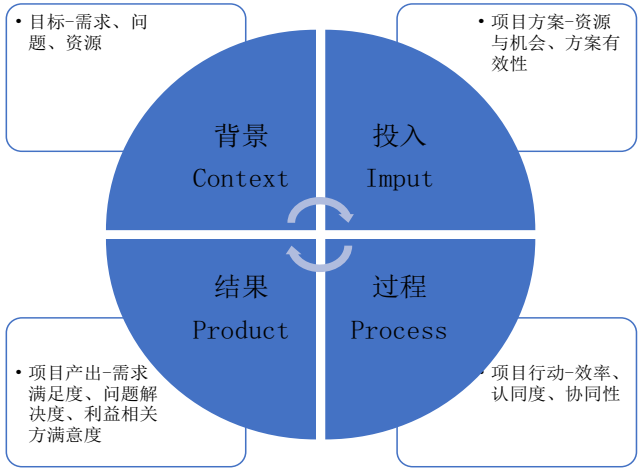


图 1 CIPP 评估模式示意图

（二）评估内容

1. “放飞梦想”项目背景（CONTEXT）

本模块内容主要关注项目的设计与目标群体需求的针对性，项目目标与方案的合理性、可行性。

（1）“放飞梦想”项目学生基本构成分析

本次调研中学生问卷共有 319 个样本，来自重庆（约占总数的 22.6%）、广西（约占 42.6%），内蒙古（约占 7.2%）、湖南（约占 17.9%）和甘肃（约占 9.7%）5 个地区的 11 所学校^③。其中男生有 197 名，占总样本量的 61.8%，女生有 117 名，占总数的 36.7%。汉族学生有 158 名，占总数的 49.5%，少数民族学生有 158 名，占总数的 49.5%。参与调查的学生父母受教育水平大多在初高中以下，以初

^② 李雁冰.《课程评价论》[M]. 上海:上海教育出版社, 2002.

^③ 在甘肃红星小学调研时，当天到场的 2017-2018 年参与过本项目的学生只有 4-5 位，数量过少，经协商后进行了访谈，没有进行调查问卷。

中毕业为最多（父亲初中毕业水平 46.7%，母亲初中毕业水平 36.1%），学历在专科以上的学生父母比例较小，均不超过 6%。

表 3 学校、民族、性别、年级及父母受教育情况

		人数	百分比			人数	百分比
学 校	重庆市彭水县平安镇楼房村小	10	3.1	地 区	重庆	72	22.6
	重庆市彭水县保家镇大堂村小	26	8.2		广西	136	42.6
	重庆市彭水县郁山镇大坝教学点	36	11.3		内蒙古	23	7.2
	广西南宁市武鸣区陆斡镇中心学校	47	14.7		湖南	57	17.9
	广西南宁市武宁区罗波镇罗波小学	39	12.2		甘肃	31	9.7
	广西南宁市上林县三里镇双罗小学	50	15.7	父 亲 受 教 育 程 度	小学毕业及以下	50	15.7
	内蒙古和林格尔县盛乐园区第一小学	7	2.2		初中毕业	148	46.4
	内蒙古和林格尔县第四小学	16	5.0		高中/中职毕业	59	18.5
	湖南省长沙市望城区乔口田心中心小学	18	5.6		大学专科毕业	14	4.4
	甘肃省庆阳市环县第五中学	31	9.7		大学本科毕业	5	1.6
	湖南省湘潭县紫山小学	39	12.2		硕士研究生毕业及以上	2	.6
民 族	汉族	158	49.5		没上过学	3	.9
	少数民族	158	49.5		不知道	27	8.5
	缺失	3	.9		缺失	11	3.4
性 别	男	197	61.8	母 亲 受 教 育 程 度	小学毕业及以下	63	19.7
	女	117	36.7		初中毕业	115	36.1
	缺失	5	1.6		高中/中职毕业	62	19.4
年 级	二年级	16	5.0		大学专科毕业	15	4.7
	三年级	37	11.6		大学本科毕业	3	.9
	四年级	60	18.8		硕士研究生毕业及以上	1	.3
	五年级	41	12.9		没上过学	5	1.6
	六年级	84	26.3		不知道	35	11.0
	初二	79	24.8		缺失	20	6.3
	缺失	2	.6				
				总计		319	100.0

由表 4 可知，55.3%的学生平时与妈妈一起住，51.1%的学生平时与爸爸一起住，占比达到 50%以上。对“平时和爸爸一起住”与“平时和妈妈一起住”两个选项进行分析得出以下交叉列表（表 5），可知平时与父母双亲住在一起的共有 122 人，仅占总数的 38.9%。此外，有 39.9%的学生平时与祖父母一起生活，仅次

于与父亲或母亲一起生活的比重。还有 14.5%的学生与哥哥姐姐一起生活，3.5%的学生与如叔叔、婶婶、姑姑等血缘关系较近的长辈亲戚居住在一起，0.6%的学生与其他亲戚住在一起。值得注意的是，数据显示，有 4 名学生平时独自生活，自己照顾自己，占总数的 1.3%。

表 4 居住成员的概况

	回应		观察值百分比
	N	百分比	
平时独自生活，自己照顾自己	4	.8	1.3
平时和爸爸一起住	159	30.8	51.1
平时和妈妈一起住	172	33.3	55.3
平时和祖父母一起住	124	24.0	39.9
平时和哥哥姐姐一起住	45	8.7	14.5
平时和其他长辈亲戚，如叔叔、婶婶、姑姑、姨妈等一起住	11	2.1	3.5
平时和其他亲戚住在一起	2	.4	.6
总计	517	100.0	166.2

表 5 和爸爸住*和妈妈住 交叉列表

			平时和妈妈一起住		总计
			是	否	
平时和爸爸一起住	是	计数	122	37	159
		占总计的百分比	38.9	11.8	50.6
	否	计数	50	105	155
		占总计的百分比	15.9	33.4	49.4
总计		计数	172	142	314
		占总计的百分比	54.8	45.2%	100.0

本项目的对象以村级小学为主，被调查对象学生的家庭社会资源普遍较为缺乏，家长学历水平不高，能跟双亲住在一起的学生只占 38.9%，据此推论家长能够对孩子进行的家庭教育也比较有限，学生更多还是依赖于学校教育所能提供的条件。“放飞梦想”项目课程增加了学校的课程资源，为丰富学生的学习内容、开拓学习视野起到了很好的作用。

在专家访谈中，专家们将参与项目的乡村学生与城市学生做了对比：专家们认为，从理解能力和动手能力上看，乡村学生和城市学生并没有本质区别，双方并没有所谓的“资质”上的不同。但是，受限于外部条件，乡村学生的“眼界”的确低于同龄城市学生，这也影响到了他们的自信心和相应表现。不过，正因为参与的课外活动较少，乡村学生在面对新鲜有趣的航模科普时会表现出比城市学

生更大的兴趣与专注力。

(2) “放飞梦想”项目课程教师基本构成分析

参与此次问卷调查的 10 所学校教师共有 14 名，其中，男教师 9 名，占总样本量的 64.3%，女教师 5 名，占总数的 35.7%。教授二年级（5 人，占比 38.5%）和六年级（6 人，占比 46.2%）的教师最多^④。

航空课程的教师任教学科在各科中分布较为分散，人数较多的是语文 4 人（30.8%）、科学 4 人（30.8%），以及数学 3 人（23.1%）、品德与生活 3 人（23.1%）、音乐 3 人（23.1%），美术 3 人（23.1%）。另外在物理、体育、劳技、历史、环境、心理各有一至二人^⑤。

教师担任职位的分布情况为：教导主任 4 人（30.8%），教研组长 3 人（23.1%），年级组长 1 人（7.7%），备课组长 2 人（15.4%），班主任 3 人（23.1%），校长/副校长 3 人（23.1%），其他职位 3 人（23.1%）。可见担任航空课程的教师中相当一部分属于学校的骨干力量，具有一定的工作能力。

表 6 学校、职位、性别、任教科目及年级情况

		人数	百分比			人数	百分比
您所在的学校	甘肃省庆阳市环县红星小学	1	7.1	任教科目	语文	4	30.8
	内蒙古和林格尔县第四小学	2	14.3		数学	3	23.1
	广西南宁市武鸣区陆斡镇中心学校	1	7.1		品德与生活	3	23.1
	甘肃省庆阳市环县第五中学	2	14.3		科学	4	30.8
	广西南宁市上林县三里镇双罗小学	3	21.4		音乐	3	23.1
	内蒙古和林格尔县盛乐园区第一小学	1	7.1		体育	1	7.7
	广西南宁市武宁罗波镇罗波小学	1	7.1		美术	3	23.1
	湖南省湘潭县紫山小学	1	7.1		劳技	1	7.7
	湖南省长沙市望城区乔口田心中心小学	1	7.1		其他	7	53.8
	重庆市彭水县郁山镇大坝教学点	1	7.1				
职位	教导主任	4	30.8	年级	一年级	3	23.1
	教研组长	3	23.1		二年级	5	38.5
	年级组长	1	7.7		三年级	3	23.1
	备课组长	2	15.4		四年级	3	23.1
	班主任	3	23.1		五年级	4	30.8
	校长/副校长	3	23.1		六年级	6	46.2
	其他	3	23.1		八年级	1	7.7
					九年级	2	15.4
性别	男	9	64.3	总计		14	100
	女	5	35.7				

此外，调查还显示，参与本项目的教师平均年龄约为 39 岁，50 岁者最多；教师平均教龄约为 18.2 年，任教 2 年的教师最多；教师平均任课班级数为 3.5

④ 存在一人任教多个年级的情况

⑤ 存在一人任教多个学科的情况

个，任教 3 个班级教师最多；教师平均每周任教课时数为 12.4 个课时，每周任教 16 课时的教师最多。

总体而言，参与本项目的乡村教师从教背景多元，有 30.8% 的教师有科学课从教背景，任教 2 年的教师较多，由此可推论教师科学课基础有一定的提升空间，且教学经验需继续积累。对于参与项目的教师来说，“放飞梦想”项目为他们提供了一个开阔眼界，积累教学经验，提升教学水平机会。

在访谈时专家们提到，参与本项目的乡村老师的背景较为多元，专门负责科普教育（或科学课程）的老师比较少，大部分为语数外等主课老师兼任科普负责人，这也导致一些老师自身缺乏航空知识素养，知识水平需要提升。许多乡村老师对科普教育怀有热情，愿意积极参与项目，但也有部分老师因本职工作繁忙而自顾不暇。

（3）“放飞梦想”项目课程目标定位

本项目的目标定位在提高乡村学生的 21 世纪技能。21 世纪的教育不仅包括传统教育科目，更应注重适应现代社会的主题，去理解和解决真实世界的各种挑战。“21 世纪技能”包括：学习与创新技能——批判性思考和解决问题能力、沟通与协作能力、创造与革新能力；培养数字素养技能——信息素养、媒体素养、信息与通信技术素养；职业和生活技能——灵活性与适应能力、主动性与自我导向、社交与跨文化交流能力、高效的生产力、责任感、领导力等。

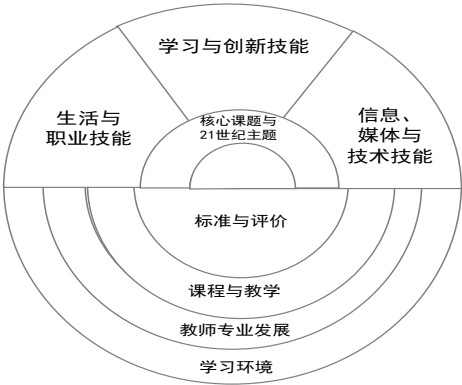


图 2 21 世纪技能示意图^⑥

为了帮实践者将 21 世纪的技能融入学校，使学习与学生更加相关，21 世纪学习框架包含了为赢得工作和学习的成功学生必须掌握的技能、知识、以及 21 世纪学习所需的支持系统。该框架突出了知识本身、特定技能、经验、读写能力，并为大学和职业准备了广泛的定义。21 世纪学习框架已成为 21 世纪技能运动的路标，成为 21 世纪学习的路线图。

^⑥ 伯尼·特里林, 查尔斯·菲德尔, 洪友 《21 世纪技能-为我们所生存的时代而学习》. 天津:天津社会科学出版社. 天津, 2011:109.

21世纪学习框架(Framework for 21st Century Learning)

创造创新能力Creativity and Innovation
批判性思维与解决问题的能力Critical Thinking & Problem Solving
沟通交流能力Communication
合作协作能力Collaboration

全球视野Global Awareness
金融、经济、企业素养Financial, Economic and Business Literacy
企业家素养Entrepreneurial Literacy
公民素养Civic Literacy
健康素养Health Literacy
环境意识Environmental Literacy

信息素养Information Literacy
媒体素养Media Literacy
信息通信素养ICT Literacy

灵活性和适应性Flexibility and Adaptability
积极性和自主性Initiative and Self-Direction
社会和跨文化技能Social and Cross-Cultural Skills
生产率和责任制Productivity and Accountability
领导力和责任感Leadership and Responsibility

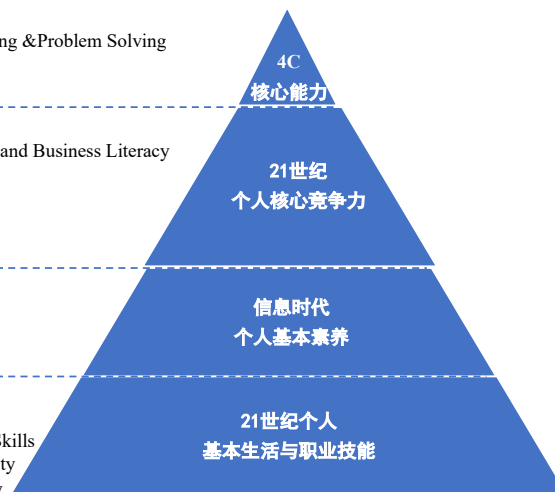


图3 21世纪学习框架示意图^⑦

“放飞梦想”项目在设计上，锁定“乡村学校学生教育内容较为单一、缺乏更符合时代需要的素养教育”这一需求，提供的航空课程目标在于“培养学生的创造力与合作技能”。但由于本项目面对的主要群体是村小学生，在上述技能框架方面基础比较薄弱，大多数学生所在学校仍然更加重视分数、升学率而不是学生的技能本身，目前的项目目标与学校的教学实践存在较大的距离，需要较为长期、系统的努力。而且21世纪技能和21世纪学习框架的体系是由美国的教育专家们提出，在国内实践中如何进一步操作化、本土化，也需要进一步思考。

(4) “放飞梦想”项目课程逻辑分析

在“放飞梦想”项目课程中，项目组试图通过航空课程及相应活动，构建一个以学生为核心，教师和校长为项目支点，辐射到各地教育局的项目体系，分别向学生、教师、校长提供不同的服务支持内容，共同指向提高学生技能这一目标。

^⑦ 伯尼·特里林, 查尔斯·菲德尔, 洪友《21世纪技能-为我们所生存的时代而学习》天津:天津社会科学出版社, 2011.

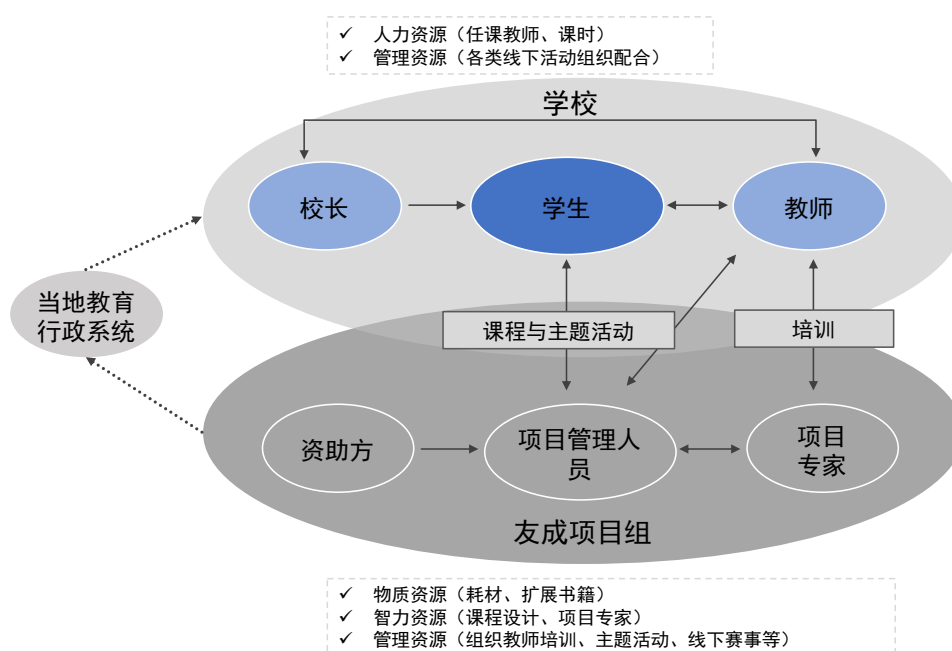


图4 “放飞梦想”项目模式示意图

在这个体系中，项目组和项目学校共同合作，将“放飞梦想”项目在各校中落地执行，航空课程以学校的社团活动或校本课程的形式，以及各种航空教育的主题活动呈现，为学生提供了新鲜有趣的学习平台。

这个体系的运营模式是：

1. 项目组（深灰色部分）：主体包括资助方（波音公司）、项目管理人员和项目专家，行动主体是项目管理人员，其主要工作是有效的组织各类物质资源、智力资源、管理资源等，支持并指导学校开展“放飞梦想”项目。

2. 项目学校（浅蓝色部分）：主体包括校长、教师、学生。学校提供了人力资源（教师和课时）和管理资源，负责项目的落地，并向项目组反馈。

3. 各方的协作模式：双向箭头表示本项目中各方的双向互动关系。如图所示，项目管理人员在项目执行过程中，频繁与项目学校的师生、项目专家等进行互动，项目学校的校长与师生也进行双向交流，促进了学校在“放飞梦想”项目中发挥主体作用，从而得到能力的增长，而非单纯的“施与受”的关系，更加有利于项目的持续、积极的健康发展。

经过一段时间的摸索，项目已经初步形成了教育行政系统、校方（包括校长、教师与学生）、友成项目组（包括项目管理人员、资助方与项目专家）三方互动的双向合作模式，并在不断优化和改善项目执行细则。在具体执行中，项目组与教育行政系统之间的合作仍有很多待开发的空間，未来可以考虑如何进一步加强

双向互动，争取更多教育行政系统对此项目的支持力度。

2. “放飞梦想”项目投入（INPUT）

从参与者的角度来看，“放飞梦想”项目课程的项目投入可以分为：教师和学校方的投入，学生的投入和友成项目组的投入等。

（1）教师的投入

教师和学校方的态度从态度意愿、备课时间、课时、精力、学习和自备材料等角度来考量。

①态度意愿

教师是课程的吸收与落地执行者，他们的态度和意愿至关重要。本次调研将教师的态度和意愿分为对待课程态度、继续担任课程教师意愿和推荐课程意愿三方面。其中，对待课程态度主要通过备课上课的态度，以及是否优先安排航空课程的态度来体现。所得结果如表 7 所示。

表 7 教师态度与意愿

		次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
我能够认真对待航空课程，认真备课、上课	非常认同	7	50.0	53.8	53.8
	比较认同	5	35.7	38.5	92.3
	一般	1	7.1	7.7	100.0
	不太认同	0	0.0	0.0	100.0
	非常不认同	0	0.0	0.0	100.0
	总计	13	92.9	100.0	
	缺失	1	7.1		
在其他任务很繁重的情况下，在安排工作时我会优先安排航空课	非常认同	2	14.3	14.3	14.3
	比较认同	8	57.1	57.1	71.4
	一般	3	21.4	21.4	92.9
	不太认同	1	7.1	7.1	100.0
	非常不认同	0	0.0	0.0	100.0
我非常愿意下学期继续担任这门课程的老师	非常认同	7	50.0	50.0	50.0
	比较认同	4	28.6	28.6	78.6
	一般	2	14.3	14.3	92.9
	不太认同	0	0.0	0.0	100.0
	非常不认同	1	7.1	7.1	100.0
我非常愿意向其他老师和同学推荐友成航空项目	非常认同	10	71.4	71.4	71.4
	比较认同	3	21.4	21.4	92.9
	一般	1	7.1	7.1	100.0
	不太认同	0	0.0	0.0	100.0

	非常不认同	0	0.0	0.0	100.0
总计		14	100.0	100.0	

首先，大多数教师对待“放飞梦想”项目中的航空课程的态度非常认真。

在对待课程态度方面，一方面，关于备课上课态度的问题，92.3%的教师表示“我能够认真对待航空课程，认真备课、上课”。其中，“非常认同”的教师有7名（53.8%），“比较认同”的教师有5名（38.5%）。此外，有1名教师表示自己对待航空课程的态度“一般”。因此，可以说绝大部分教师都能以极其认真的态度对待航空课程，做好完善的课前准备，并认真对待每一堂课。另一方面，关于在其他任务繁重的情况下是否有限安排航空课程的问题，71.4%的教师认为“在其他任务繁重的情况下，在安排工作时我会优先安排航空课”。其中，有8人（57.1%）表示“比较认同”，占最大比重，然而表示“非常认同”的教师仅有2名（14.3%）。此外，有3人（21.4%）表示中立态度，仍有1人表示“不太认同”。这表明，虽然大部分教师认同在遇到其他任务繁重的情况时优先安排航空课的说法，但是认同的程度相比其他题项并不算高。

通过项目官员访谈发现，他们经常会通过各种形式跟老师们沟通，老师们也很愿意与项目官员交流，积极参加“放飞梦想”项目。

第二，在继续担任课程教师的意愿方面，78.6%的教师在不同程度上表示认同“我非常愿意下学期继续担任这门课程的教师”的说法。其中，表示“非常认同”的有7人（50%），表示“比较认同”的有4人（28.6%），可见大多教师都愿意继续担任航空课程的教师。值得注意的是，除了2名保持中立的教师之外，还有1名教师表示“非常不认同”，约占总人数的7.1%，这意味着不是所有的教师都愿意在下学期进行航空课的教学。

第三，在推荐课程的意愿方面，92.9%的教师在不同程度上表示认同“我非常愿意向其他老师和同学推荐“放飞梦想”项目”的说法。其中，71.4%的教师（10人）表示“非常认同”，21.4%（3人）的教师表示“比较认同”。此外，1人表示“一般”，没有人表示“不太认同”或“非常不认同”。这表明大多教师都有强烈的意愿将友成航空项目推荐给他人，该项目得到教师们的支持。

从这部分调研数据可以看到，项目学校教师们对于“放飞梦想”项目的态度比较认真积极，能够认识到本项目的教育价值，大多数教师愿意继续任教并向他人推荐放飞梦想航空课程。

②时间精力

首先在备课方面，问卷调查显示，项目教师普遍投入了专门时间进行课程准备：有62.5%的老师表示，自己每月为教授航模课程所进行的相关知识学习及课程准备时间达5小时以上。走访时发现，由于大部分航空课老师都是身兼数职，

同时还会有其他的教课和行政工作，因此没有集中的备课时间。例如甘肃庆阳的老师提到，“我们备课的时间比较零散，没有整块时间。”在备课方式上，大部分老师都是先自己动手学习制作一遍，熟悉一下制作方式，然后再在课堂上指导学生。

其次，在辅导学生参加邀请赛^⑧和课外学习方面，教师也付出了个人的休息时间。例如甘肃庆阳老师提到，“为了远程邀请赛，增加了集训时间，利用周末休息时间，每周六上午 8:00-11:00 拿出 3-4 个小时，让有兴趣参加的学生自愿来学校，老师们带学生们练习航模的飞行和调节，这种练习对于提高学生们的航模技能效果比较显著，老师和学生之间的接触也更密切了，师生关系更加紧密了，相互的了解也增加了很多。”

再者，教师们参与“放飞梦想”项目的线上培训也需要花费一定的时间。通过对项目官员访谈了解到，目前的线上教师培训模式为，项目组组织专家开展示范课录播，上传至网络直播平台后，由老师自主安排时间于在地开课学习，以期增加老师的基础航模制作知识，提升老师的教学能力。除此之外，项目组还安排每月一次的线上答疑，组织老师统一学习，通过答疑前的问题收集和答疑时的专家解答，帮助教师更好的理解录播课的内容，解决实际教学中遇到的难点。

可以看出，虽然项目教师们工作时间紧张，但他们还是能够灵活安排时间用于课程的培训、备课和授课，甚至占用自己的休息时间，为本项目付出了一定的个人精力。

③课程安排

在航空课时方面，由教师的回答统计得出，上学期航空课程平均开设 13 次，航空主题活动平均开设 2 次，并且多数教师反映主题活动仅开设 1 次。按学期 20 周计算，除了准备复习考试的 4 周，航空课程平均值仍不足以覆盖每周一节，整体看来开设数量有些偏少。

表 8 航空课程次数、航空主题活动次数概况

	任课班级数	任教课时数	航空课程次数	航空主题活动次数
平均值	3.54	12.38	13.00	2.00
中位数	3	15	10.5	2
众数	3	16	10	1

航空课程的开设数量一方面与教师可支配的工作时间及授课进度安排有关，一方面也与友成项目组对课程设计有关。对此，在教师问卷中对课程数量的反馈中，占比对多的意见是“航空课程数量太少，教师和学生意犹未尽”，共 7 人选择（50%）。其次是认为“航空课程数量合适”，共 5 人选择（35.7%）。此外，还

⑧ “放飞梦想”乡村航空科普项目远程邀请赛于 2017 年 12 月举办，通过网络直播，北京航模专家与各项目学校视频实时连线，开展航模制作、放飞比赛，并进行点评和颁奖，受到了项目学校教师及领导好评。

有少数认为“航空课程数量定的太死,应由学校自主选择”共 1 人选择(7.1%)。(参见表 9)

可以看到,教师和学生对于航空课程很有兴趣,期待有更多的课时安排,未来可以考虑增加航空课程数量的设计,以满足教师和学生对于课程的需要。

表 9 课程数量情况

	N	百分比	观察值百分比
航空课程数量定的太死,应由学校自主选择	1	7.1	7.1
航空课程数量太少,教师和学生意犹未尽	7	50.0	50.0
航空课程数量合适	5	35.7	35.7
其他	1	7.1	7.1
总计	14	100.0	100.0

④物料与其他资源

走访中我们还发现,由于航模材料是有限的,价格相对较高,比较珍贵,部分老师自己付钱购买材料以支持课程;湖南长沙的老师在访谈中提到,会自费从淘宝上购买遥控飞机模型,自己亲自拆开并组装模型,来探究它的内部结构和工作原理。

甘肃庆阳的老师提到,“我自己买了 KT 板,网上买了些工具类的,成品类的,网上模拟飞行器,小孩比较喜欢这个。另外学生自己买四足飞行器,我来指导,当初买了各种样式,比赛用的机型。”“更多的是希望自己探索,自己挖掘一些资源,想持续做下去的话,也不能依靠套材。”

重庆的老师提到,“友成不可能长期提供材料,所以希望能够找到一些身边常见的材料加入到课程中去,这样以后可以不依赖友成,也能自己做课程。这样是一个可持续的发展,不能总是依赖友成。”

甘肃有些老师想到就地取材,用当地非常多见的“高粱杆”试做航模,但是因为高粱杆不够直,所以不是很适合。虽然没有成功,但老师想办法就地取材的精神值得鼓励和支持。

总体而言,大多数项目教师以前未接触过航空知识,也不是科学课教师,但是在公办学校教师面临较多教学和行政任务的前提下,大部分老师仍然能够积极参与课程,灵活协调自身时间备课、上课,甚至牺牲部分个人时间辅导学生。为了支持课程的开展,部分老师还会自费购买资源、材料以支持课程,教师工作的背后是学校在师资和场地以及部分活动经费上的支持。

一方面,这种模式改变了传统的公益项目单向给予的方式,让项目学校更多的卷入公益项目运转。这种项目学校与项目组共同的配合,有利于支持“放飞梦想”项目的运转变得更加顺畅。另一方面,“放飞梦想”项目可以让教师在付出时间的过程中获得专业成长,这种价值感也是让教师愿意付出时间精力的理由。

(2) 学生的投入

学生对于课程的投入从态度意愿和课下时间两个层面来衡量。

①态度意愿

学生问卷中对于“学校的航空课程是必须参与还是自愿参与”一题，除去 2 个缺失值，有 301 人认为学校航空课程是自愿参加的，约占有效数据的 95%，15 人认为学校航空课程是必须参加的，约占有效数据的 4.7%。此外，有 1 人认为“不清楚”，占有效数据的 0.3%。这说明大部分学生都是自愿参加学校开设的航空课程。

表 10 学校的航空课程是否自愿参加

		次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
有效	自愿参加	301	94.4	95.0	95.0
	必须参加	15	4.7	4.7	99.7
	不清楚	1	.3	.3	100.0
	总计	317	99.4	100.0	
缺失		2	.6		
总计		319	100.0		

关于选择航空课程的原因，学生问卷除去 13 个缺失值，有 219 名学生认为是因为喜欢这门课，约占有效数据的 71.6%，所占比重最大；其次，有 70 名学生是因为喜欢动手做东西而选择这门课，约占 22.9%，由此可见，绝大部分学生是出于自发的对课程或手工的喜爱而选择参与航空课程。此外，也有少部分人是因为老师的建议（共 7 人，占比 2.3%），或看到很多同学都上这门课（共 7 人，占比 2.3%），或是学校说必须参与（1 人，占比 0.3%）等外部因素而选择了该课程。

表 11 选择航空课程的原因

		次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
有效	学校说必须参与	1	.3	.3	.3
	老师建议参加的	7	2.2	2.3	2.6
	看到很多同学都上这门课	7	2.2	2.3	4.9
	喜欢这门课	219	68.7	71.6	76.5
	喜欢动手做东西	70	21.9	22.9	99.3
	其他	2	.6	.7	100.0
	总计	306	95.9	100.0	
缺失		13	4.1		
总计		319	100.0		

由上述基本情况可知，参与此次问卷调查的学生大多是因为喜欢课程的内容或形式这种主动动机而自愿地参与航空课程的学习，较少存在学校强制要求选课的情况。这使学生的学习更具有主动性、积极性。

②课下时间

在参与航空课程之外，学生还面临着学业压力，本项目还调研了学生在学业压力大时对课程的态度。

如表 12 显示，除去 11 个缺失值，共有 308 个有效值。其中，252 人认为其在上课负担重、学业压力大时仍能认真对待航空课程，约占 81.8 个百分比；56 人认为其会优先完成其他任务，约占 18.2 个百分比。这表明绝大部分学生能够兼顾其他学业与航空课程，而近 20% 的学生将航空课程放在其他任务之后。

表 12 上课负担-学业压力大时是否能认真对待航空课程

	次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
是的	252	79.0	81.8	81.8
有效 不是，我会优先完成其他任务	56	17.6	18.2	100.0
总计	308	96.6	100.0	
缺失	11	3.4		
总计	319	100.0		

走访还发现，在航空课程中，教师在日常教学中注重学生参与性和小组之间的讨论与合作，课堂活泼开放，能够吸引学生的注意力，因此学生感兴趣，全程关注度高。

(3) 友成项目组的投入

友成项目组目前由 2 位项目官员和专家团队构成，由项目官员负责进行线上社群的维护和管理，线下培训的组织，专家团队负责课程和线下培训的设计、讲授和答疑。

在项目进行中，友成投入了大量的材料（主要包括教学耗材、活动材料和日常支持，见表 13）；完成了项目课程的设计和录制，并上传至网络直播平台（部分课程见图 5），组织老师们学习；定期向项目教师分享参考教案资料、辅助性影音素材；与此同时，还会收取月报反馈鼓励项目教师进行自评、反馈问题供项目资料留存。

表 13 2017-2018 年友成材料投入

材料类型	材料内容
教学耗材	2017 年秋季学期：12 校，每校 100 套，共 5 种套材（牵引、橡筋动力、橡筋直升、手掷、弹射）、泡沫胶 2018 年春季学期：13 校，4 种套材（彩虹手掷），基础材料若干（桐木条、轻木板，吹塑纸，pp 板，橡胶头，螺旋桨，砂纸板，垫板）
活动材料	- 远程邀请赛：12 校，直播设备（摄像头、话筒、耳机），奖杯，奖状，奖品（太阳能飞机模型） - 布置航空特色教室：12 校，飞机模型（根据学校开展情况而定，预算每校 1000-4000 不等），航空类科普书籍（20+本/校），泡沫飞机 100 架/校，飞机墙纸 - 主题活动：风筝、水彩笔、颜料等 - 航空科技节：各校购置的奖品，活动产生的费用均由项目组承担
日常支持	- 项目授牌：12 校 - 调研（湖南 2 次，重庆 2 次，甘肃 1 次）：基础材料，模型若干



图 5 “放飞梦想”项目部分课程

3. “放飞梦想”项目过程（PROCESS）

本次评估中对“放飞梦想”项目过程的考量需要从项目内容层面和项目管理层面两个方面来分析，其中项目内容以提供课程为主，辅以各类活动的支持，项目管理层面则主要从参与方的协同性和实施效率来考察。

（1）项目内容层面

①教师对课程内容的反馈

首先在教师层面，教师们从学生能力适应性、原理性内容难度、课程操作难度、课程内容丰富性 4 个方面对课程内容的进行了反馈。

第一，在学生能力适应性方面，共有 13 人作出回应。占比最多的是“课程能够充分考虑学生航空知识的实际情况”，共 7 人（50%）；其次是“学校学生大都航空科学基础不足，现有课程并未考虑到这一点”，共 6 人（42.9%）。

第二，在原理性内容难度方面，共有 10 人作出回应。占比最多的是认为“原理性内容深入浅出，符合学生情况”，有 8 人选择（57.1%），其次是认为“航空课程的原理性内容太难，离学生生活太远，难以理解”，有 2 人选择，（14.3%）。可见大多教师认为原理性的内容难度适中，能够适应接受能力。

第三，在课程操作难度方面，共有 10 人回应。其中，8 人（57.1%）认为“操作课程简单易学，学生能够正确操作”；也有 2 人（14.3%）认为“操作课程难度较大，学生难以正确操作”。这表明，大部分教师认为操作课程简单易学，学生能够较好掌握，正确操作。

最后，在课程内容的丰富性上，9 人（64.3%）认为“课程内容丰富多样，学生很有兴趣”，这意味着课程内容的丰富性引起了学生的学习兴趣，学生对课程感兴趣程度高。

总之，半数以上的教师认为课程内容基本符合学生的实际能力水平，另有近一半的教师认为课程内容与学生的实际生活和能力水平有距离；在课程内容丰富程度上和航模操作难度上，大多数教师都比较满意。因此在课程内容与学生现有相关知识的结合上，值得项目组进一步考虑。

表 14 课程内容设计情况

		回应		观察值百分比
		N	百分比	
课程内容设计	课程能够充分考虑学生航空知识的实际情况	7	15.9	50.0
	学校学生大都航空科学基础不足，现有课程并未考虑到这一点	6	13.6	42.9
	原理性内容深入浅出，符合学生情况	8	18.2	57.1
	航空课程的原理性内容太难，离学生生活太远，难以理解	2	4.5	14.3
	课程操作简单易学，学生能够正确操作	8	18.2	57.1
	课程操作性难度较大，学生难以正确操作	2	4.5	14.3
	课程内容枯燥，学生兴趣不大	0	0.00	0.00
	课程内容丰富多样，学生很有兴趣	9	20.5	64.3
	其他	2	4.5	14.3
总计		44	100.0	314.3

②教师对培训的反馈

在教师培训内容上，此次从课程培训体系性、课程内容知识难度以及课程内容操作难度三方面进行考察。

首先，在课程培训体系性上，10 位教师认为“课程培训很有体系，帮助我们系统了解航空知识”，占总人数的 71.4%，而有 3 位教师认为“课程培训体系性不足，参与教师难以系统了解航空知识”，占总人数的 21.4%。这表明，七成以上的教师认为课程培训具有较好的体系性，能够使其系统地了解更多航空知识。

其次，在课程内容难度上，9 名教师认为“课程内容深入浅出，符合参与培训教师的情况”，约占总人数的 64.3%，此外有 4 名教师认为“参与教师航空基础知识少，课程内容较复杂，难以理解”，约占总人数的 28.6%。说明课程内容能适应于大部分教师的知识能力水平，仅有少部分教师在课程内容的理解和接受上有困难。

第三，在课程内容操作难度上，6 名教师认为“航空课程操作简单，参与培训教师能够正确操作”，占总人数的 42.9%，仅有 1 名教师认为“航空课程操作复杂，参与教师很难正确操作”，占总人数的“7.1%”。这表明航空课程的操作内容对于大部分教师而言都比较简单，容易操作。此外，也有 5 人（35.7%）认为“我需要一份详细的教案，指导我的课程”，说明课程的总体难度对于部分教师而言略大，无法完全得心应手，需要有详细的指导才能保证课程的顺利进行。

总体来说，现有的教师培训内容不论在体系性上还是难度上都受到绝大部分教师的肯定。

表 15 教师培训内容情况

		回应		观察值百分比
		N	百分比	
培训内容	课程培训体系性不足，参与教师难以系统了解航空知识	3	7.7	21.4
	课程培训很有体系，帮助我们系统了解航空知识	10	25.6	71.4
	参与教师航空基础知识少，课程内容较复杂，难以理解	4	10.3	28.6
	课程内容深入浅出，符合参与培训教师的情况	9	23.1	64.3
	航空课程操作简单，参与培训教师能够正确操作	6	15.4	42.9
	航空课程操作复杂，参与教师很难正确操作	1	2.6	7.1
	我需要一份详细的教案，指导我的课程	5	12.8	35.7
	其他	1	2.6	7.1
总计		39	100.0	278.6

此调研将教师培训形式情况分为整体培训形式的接受性、答疑方式的有效性、培训方式的倾向性三个方面进行考察。

第一，在培训形式的接受性上，11 名教师（占总数的 78.6%）表示“线上、暑期相结合的培训形式多元，能够符合教师的需求”，而与之相反的是有 2 名教

师（占总数的 14.3%）却认为“现有培训形式单一，教师接受度不高”。可见现有的培训形式能够适应近八成的教师的水平和需要，能够为其所满意和接受。

第二，在答疑方式的有效性上，共 7 名教师对此作出选择，其中，1 名教师（7.1%）认为“现有教师培训答疑方式单一，老师的很多问题无法反馈”，而 6 名教师（42.9%）认为“现有教师培训答疑方式可以解决老师的问题”，说明现有的教师培训答疑方式对于较多教师而言较为有效。

第三，在培训方式的倾向性上，共有 13 名教师对此作出回答。其中，8 名教师认为“在线直播平台上的课堂示范很好，希望能够更多的开设”，意味着 57.1% 的教师希望开设更多的线上培训；而有 6 名教师则认为“如果能有更多的线下培训，对我的授课会更有帮助”，意味着 35.7% 的教师更倾向于进行线下培训。

总体而言，希望进行线上培训的教师比重略大于希望进行线下培训的教师，但二者的比重差异不太悬殊。综合这三方面来看，现有的培训形式得到多数教师的肯定，能够在较大程度上为教师所接受。

表 16 教师培训形式情况

		回应		观察值百分比
		N	百分比	
培 训 形 式	现有培训形式单一，教师接受度不高	2	6.1	14.3
	线上、暑期相结合的培训形式多元，能够符合教师的需求	11	33.3	78.6
	现有教师培训答疑方式单一，老师的很多问题无法反馈	1	3.0	7.1
	现有教师培训答疑方式可以解决老师的问题	6	18.2	42.9
	如果能有更多的线下培训，对我的授课会更有帮助	5	15.2	35.7
	在线直播平台上的课堂示范很好，希望能够更多的开设	8	24.2	57.1
总计		33	100.0	235.7

③学生对课程内容的兴趣

学生层面，对于课程内容的反馈主要从喜欢的课程类别，上课专注程度自评，难度自评等角度来开展。

航模课程包括三类，讲解类、套材类和非套材类三种类型，其中，讲解类包括航空发展史、学会读懂简单三视图、飞行原理等课程；套材类包括萤火虫牵引机的制作、回旋飞机的制作、彩虹小四样改制绕标模型飞机制作、小飞鱼的制作、橡筋直升飞机的制作等课程；非套材类包括简单纸质飞机模型的制作、吹塑纸绕标模型飞机的制作、风火轮制作等课程。

第一，套材类课程是最学生们喜欢的课程，所占比重最大，其次为非套材类课程，最喜欢讲解类课程的比重最小。

如表 17 所示，179 人最喜欢“套材类”课程，约占有效数据的 59.9%。此类课程受喜爱的原因主要有：（1）它让学生动手操作而不局限于知识的讲解，很多学生提到他们喜欢动手、喜欢手工，认为动手能让手灵活起来，套材类课程能够增强其动手能力。（2）套材类课程操作简单、有趣，能够获得成就感。套材类课程既适合于学生的动手能力，又能在学生的最近发展区内给学生一定的挑战，使其在不断尝试后取得成功，带来快乐，获得成就感。（3）套材类课程能够使学生拓宽视野，了解更多航空知识，这无疑吸引了热爱飞机、航空的学生的兴趣。

其次，78 人最喜欢“非套材类”课程，约占 26.1%。此类课程受喜欢的主要原因有：（1）非套材类课程简单、有趣、新鲜；（2）非套材类课程能够锻炼动手能力；（3）非套材类课程满足了学生对于飞机知识、航天知识的渴望和热爱。由此可见，套材类课程和非套材类课程之所以受喜爱，很大程度上是由于其操作性锻炼学生的动手能力，其知识性开拓了学生的视野，其趣味性使学生在感受到快乐。

最后，最喜欢“讲解类”课程的仅有 39 人，仅占 13%。讲解类课程富有知识性，学生大多认为讲解类课程可以使其学到很多航空知识。但是，最喜欢“讲解类”课程的学生占比最低，相较于动手操作的环节，这类课程不太容易引起学生的兴趣。走访中部分老师也反馈，目前的航模课堂中以学生动手操作为主，讲解、制作、试飞、调试，各个环节的设置目前不太均衡，在原理性内容的讲解层面，如何能够对课程进行再设计，以引起学生更多的兴趣，是值得项目组考虑的问题。

表 17 最喜欢的课程类型

	次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
有效				
讲解类	39	12.2	13.0	13.0
套材类	179	56.1	59.9	72.9
非套材类	78	24.5	26.1	99.0
以上皆无	3	.9	1.0	100.0
总计	299	93.7	100.0	
缺失	20	6.3		
总计	319	100.0		

对学生“最不喜欢的课程类型”中进行调查发现，70%的学生选择了以上皆无，反映了学生对于航空课程类型接受程度是很高的。如表 18 所示，54 人最不喜欢“讲解类”课程，约占有效数据的 17.4%。最不喜欢讲解类课程的主要原因有：（1）讲解类课程难度太大，听不明白；（2）讲解类课程较为枯燥，感到无聊。讲解类课程的理论性、原理性难以吸引学生的兴趣，这可能与课程本身的难度超过学生的接受水平有关，也可能与课堂讲授方式难以引起学生兴趣有关。

其次，25 人最不喜欢“非套材类”课程，约占有效数据的 8.1%。最不喜欢非套材类课程的原因主要有：（1）非套材类课程过于简单和普通，比较枯燥。这

类课程（2）非套材类课程材料易损坏。

最后，仅有 14 人最不喜欢“套材类”课程，约占 4.5%。最不喜欢套材类课程的原因主要在于它对于部分学生来说难度过大。

根据数据可以分析得出，非套材类和套材类课程难度不当（过高或过低）、教学材料易损坏等因素都会影响学生对课程的喜欢程度。

表 18 最不喜欢的课程类型

		次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
有效	讲解类	54	16.9	17.4	17.4
	套材类	14	4.4	4.5	21.9
	非套材类	25	7.8	8.1	30.0
	以上皆无	217	68.0	70.0	100.0
	总计	310	97.2	100.0	
缺失		9	2.8		
总计		319	100.0		

总之，航空课程整体上受到学生的喜爱。参见表 17 和表 18，“最喜欢的课程”问题中仅有 3 人选择“以上皆无”，占比低至 1%；“最不喜欢的课程”问题中有 217 人选择了“以上皆无”，占比高达 70%；这两个数据同时表明，航空课程从整体上能够为几乎所有学生所接受和喜爱，最受欢迎的是套材类内容，最不受欢迎的是讲解类内容，这也与实地调研中观察和访谈中了解到的信息一致。

④学生上课专注程度

在学生在航空课程的上课状态方面，有 4 个缺失值。在有效数据中，有 273 人（约占 86.7%）认为自己“认真参与，积极思考”，说明大多学生在课堂上能积极投入其中；然而，仍然有 10%以上的学生在课堂上不够认真和投入，其中，有 34 人（约占 10.8%）认为自己“比较认真参与，偶尔会走神”，7 人（约占 2.2%）认为自己“尽量认真参与，一半时间没有走神”。值得注意的是，有 1 人（约占 0.3%）认为自己“一直在走神，不知道老师在讲什么”。

整体而言，学生们对于航空课程的专注程度较好，这也与学生们对课程内容较为感兴趣相关。

表 19 航空课程的上课状态

		次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
有效	认真参与，积极思考	273	85.6	86.7	86.7
	比较认真参与，偶尔会走神	34	10.7	10.8	97.5
	尽量认真参与，一半时间没有走神	7	2.2	2.2	99.7
	一直在走神，不知道老师在讲什么	1	.3	.3	100.0
	总计	315	98.7	100.0	

缺失值	4	1.3		
总计	319	100.0		

⑤学生对课程难度的反馈

在航空课程难度的问题上，除了 8 个缺失值外，九成以上学生认为课程难度可以接受，其中认为“不难，我可以轻松的完成课程学习”有 119 人(约占 38.3%)，认为课程“不太难，我能较顺利的完成课程学习”的有 136 人(约占 43.7%)，39 人(约占 12.5%)认为课程难度“一般，在中等程度的努力下我能完成课程学习”。这说明，课程难度对于绝大部分学生来说较为适中。此外，仍有 11 人认为课程“比较难，我需要很多努力且非常努力才能完成学习”，约占有效数据的 3.5%。还有 2 人认为课程“非常难，我怎么努力都学不会、做不来”，约占有效数据的 0.6%。这说明航空课程的难度适应于多数学生的水平，而保持适当的难度也符合儿童发展心理学中的“最近发展区”原理^⑨，促使学生们调动积极性，更努力地投入学习过程之中。(参见表 20)

表 20 上学期航空课程的难度

	次数	百分比	有效百分比	累积百分比
有效				
不难，我可以轻松的完成课程学习	119	37.3	38.3	38.3
不太难，我能较顺利的完成课程学习	136	42.6	43.7	82.0
一般，在中等程度的努力下我能完成课程学习	39	12.2	12.5	94.5
比较难，我需要很多努力且非常努力才能完成学习	11	3.4	3.5	98.1
非常难，我怎么努力都学不会、做不出来	2	.6	.6	98.7
其他	4	1.3	1.3	100.0
总计	311	97.5	100.0	
缺失	8	2.5		
总计	319	100.0		

由问卷调查结果看来，学生们在航空课上遇到的困难主要包括以下几个方面：
一是跟不上制作进度。主要包括动手能力不足导致无法按时完成只做任务以及跟不上老师的演示过程两方面。其中，选择“模型的制作过程中，我动手能力差，不能按时制作完成”的有 104 人(33.1%)；选择“老师演示制作过程太快，我跟不上”的有 74 人(23.6%)。跟不上制作进度可以说是学生们在课程学习中遇到的最大的困难。

^⑨ 苏联著名心理学家维果斯基认为学生的发展有两种水平：一种是学生的现有水平，指独立活动时所能达到的解决问题的水平；另一种是学生可能的发展水平，也就是通过教学所获得的潜力。两者之间的差异就是最近发展区。教学应着眼于学生的最近发展区，为学生提供带有难度的内容，调动学生的积极性，发挥其潜能，超越其最近发展区而达到下一发展阶段的水平，然后在此基础上进行下一个发展区的发展。

二是不敢寻求帮助。有 72 人 (22.9%) 选择“有不会的地方或需要帮助,我不敢提问或寻求帮助”。

三是无法理解课程知识。选择“老师讲授原理和内容太快,无法理解”这一选项的有 61 人 (19.4%)。因此,不敢寻求帮助和无法理解课程知识也是较多学生航空课上面临的困难。

四是合作困难。有 13.4% 的学生选择“与同学合作困难”这一选项,共 42 人。

五是教师无法顾及自己。有 32 人选择“我需要老师的帮助,但老师顾不上”这一选项,约占总数的 10.2%,这可能与课程人数较多而教师数量不足有关。

在本课程的教学目的上,不仅是要加强学生们对于航空知识和有关物理、数学知识的了解,也希望能通过小组合作、自主探究的形式加强学生的沟通与合作能力,而学生们目前对学习困难的反馈有 1/3 左右集中在与教师和同学之间的合作上,因此建议未来课程设计更多地考虑在合作方面提供更多支持。(参见表 21)

表 21 在航空课上遇到的困难

	回应		观察值百分比
	人数	百分比	
老师讲授原理和内容太快,无法理解	61	13.6	19.4
老师演示制作过程太快,我跟不上	74	16.5	23.6
模型的制作过程中,我动手能力差,不能按时制作完成;	104	23.2	33.1
我需要老师指导和帮助,但老师顾不上;	32	7.1	10.2
有不会的地方或需要帮助,我不敢提问或寻求帮助	72	16.0	22.9
与同学合作困难	42	9.4	13.4
其他	7	1.6	2.2
没遇到什么困难	57	12.7	18.2
总计	449	100.0	143.0

⑥主题活动情况反馈

“放飞梦想”项目所举办的主题活动包括远程邀请赛、放风筝活动、布置航空课室、航空科技节等。

调查显示,各校条件有限,开展的规模次数有限,学生对活动的辨识度不够高。在答题中出现多个缺省值。有一半以上的学生参加过放风筝活动,有部分人参加过布置航空课室活动和航空科技节活动,有较少的人参加过远程邀请赛。

在这些活动中,科技节最让学生感兴趣(36.7%),其次是放风筝活动(30.6%),最后两个活动是远程邀请赛和布置航空课室(分别为 16.3%和 12.2%)。

使学生对活动感兴趣的原因主要可归结为航天活动的几个特点:

一是趣味性。不少学生认为他们最感兴趣的航天活动简单、有趣又好玩。不论是放风筝、科技节,还是布置航空课室或者远程邀请赛,都有着让不同学生感到好玩、有趣的地方。

二是互动性。学生们喜欢主题活动，更大原因在于这些活动为学生提供了互动交流、相互借鉴、取长补短的机会和空间，学生不再是闷头学自己的知识、做自己的模型，而是能够与他人切磋、取经，在互动中拓宽视野，并寻求得志同道合的朋友；

三是成就感。同航模课程一样，在航天活动中获得的成就感、自豪感同样能提高学生对活动的兴趣。

参与调查的学生普遍表示，参加主题活动最大的收获是做出模型；有一部分人表示有自己的航空课室，觉得很开心；还有一少部分的学生获得了邀请赛的奖励，觉得自己很棒。

此外，提到主题活动，项目学校纷纷表示，主题活动给了学校一些展示的机会，“会主动邀请一些家长，有两方面的原因，一个是宣传学校，让家长们看看现在学校有什么不一样的地方，看看乡村教育有什么不一样，看看学校到底在做什么事情；另一个是让家长和孩子都见识一下，让家长们认识到孩子在学习基础知识之外，还应学习一些其他的东西。”

另有部分学校表示，自己学校进行了前期准备，但由于条件有限等原因，并没有开展，学校主题活动的开展并没有全覆盖，还有一定的提升空间。

（2）项目管理层面

①项目参与方的协同性

项目参与方的协同性从项目各方的参与度来考量，“放飞梦想”项目的参与方主要有学校、“放飞梦想”项目组和各地教育行政主管部门。

从各学校的参与情况来看，在落地层面，部分学校是是自上而下的协同推动，由校长推动，指定部分老师代课的居多，这部分老师构成复杂，有专门的科学课老师，也有其他科的任课教师，甚至有以前不代课的行政老师，这部分老师参与项目是行政性的。广西南宁某校的情况是，学校 2017 年派 2 名教师来培训，但最后 2 人只有 1 人实际参与项目，而且不能独当一面，现在主要给学生们上课的老师并没有参加过培训，参加过培训的教师反而成了辅助。

还有一些学校是自下而上的协同推动，部分老师知晓项目信息后，主动推动进展，这部分老师参与项目的自主性高。湖南长沙的老师提到，“自己对公益机构比较了解，参与的项目较多，第一年也在社团里面一直带学生做一些简单的纸飞机，但苦于周围没有专门做航模的资深老师或者专家，自己摸索。后来听说了友成的项目，便迫不及待的报名了，在科学教育这块，校长知道他做的比较扎实，

因此也全力支持。”

从项目组的参与情况来看，“放飞梦想”项目组的两位项目官员和专家团队，能够全程跟进，深度参与到项目中，获得了老师们一致的好评。甘肃庆阳的老师提到，“项目官员办事特别认真，工作态度非常值得学习。他们可以一上午为一个小飞机钻研一上午。”

项目的参与方还包括各地教育行政主管部门。走访发现，目前项目主要开展过程中，项目组和学校的参与度较高，各地教育行政主管部门参与度较低。有老师表示，现在学校资源不够，老师不够，教室也较少，希望学校越来越重视，教育局自上而下的推广。项目组、学校和当地教育行政主管部门三方在项目中的联系有进一步提升的空间。

②项目实施效率

项目效率从课程资料和资源、人员、时间和空间来考量。

在课程资料、资源的利用上，本项目第一期开发 12 所种子学校，每学校每学期大概 30-40 人上课，每年受益群体计为 500 人。

所有参与调研的教师都认为“航空课程在设计时充分考虑学校现有的资源情况”，共 14 人选择（100%）；其次是认为“航空课程设计选择了更多就地取材的课程”，共 10 人（71.4%）。然而，也有少数人认为“航空课程提供的材料很贵，学校无法重复利用”共 2 人，（14.3%）。由此可知，大部分教师肯定了航空课程在设计时能够充分利用学校现有的资源，较大程度地就地取材。

表 22 课程资源的利用情况

	N	百分比	观察值百分比
航空课程在设计时充分考虑学校现有的资源情况	14	51.9	100.0
航空课程设计选择了更多可以就地取材的课程	10	37.0	71.4
航空课程提供的材料很贵，学校无法重复利用	2	7.4	14.3
其他	1	3.7	7.1
总计	27	100.0	192.9

在人员层面，本项目由项目官员、专家与项目教师共同组成，目前项目官员、专家相对稳定，在有限的人员下达成了最大的效率。

老师们在教授学生的同时，也通过线上学习与专家指导扩充了自身在航空科普领域的知识。12.5%的老师对航空航天相关知识有初步的了解；有一半的老师对航空航天相关知识有全面、系统的了解；37.5%的老师则认为项目对教师培育十分重视，自己因此非常熟练的掌握了航空航天历史，能够与相关知识实现“无缝对接”。

在时间层面,项目正式启动以来,项目教师通过标准化月报、在线直播平台、微信群及 QQ 群互动等多种形式,相继反馈了有关教育教学开展情况的丰富信息,与此同时,项目充分利用暑假期间进行统一培训,定期与不定期的沟通交流。

在空间层面,在项目实施的第一年,主要是基于贫困县,以驿站^⑩为依据,综合考虑时间与成本选择的项目地区,未来可进行更大范围的推广与拓展。

4. “放飞梦想”项目产出 (PRODUCT)

(1) 目标满足程度

放飞梦想乡村航空课程希望通过一系列的课程提高学生的 21 世纪技能,本次调研主要从成就感、合作与交往能力、探索和实验能力、观察和思考能力 4 个方面来衡量。如表 23 所示:

首先,学生们从航模课中获得了成就感。有 239 人认为航空课程给予自己最大的帮助是“每次都能做出模型,看着它动起来,很有成就感”,约占总人数的 76.8%。这意味着对于大多学生而言,航空课程能提高自己的动手操作能力,并且在制作模型的过程中获得成功的体验,提高成就感和自我效能感。

位列第二的是合作与交往能力得到提升。150 人认为航空课程给自己最大的帮助是“讨论式的学习过程,能让我与老师、同学更融洽”,约占总数的 48.2%。在航空课上,教师通过组织讨论,将课堂交还给学生,使课堂不再只是教师的一言堂,不再只关注课程安排的进度,而更多地倾听学生的声音、关注学生的实际情况。此外,通过师生、生生之间的沟通、交流与合作,不仅使每个学生在航空知识和能力上都能学有所得,也使学生之间、师生之间在交流与合作的过程中拉近关系,学会与人相处。

第三是学生的探索和实验能力得到提升。126 人认为航空课程给自己最大的帮助在于它使自己“更喜欢用探索、实验的方式学习了”,约占总人数的 40.5%。航空课程倡导探索式、实验式的学习方式,鼓励学生自主探索和实验,并在不断尝试中掌握知识、技能和方法。这种探索和实验的能力不仅在航空课程上受用,还能迁移至其他方面的学习和生活,使学生终身受益。

最后是观察和思考能力有较大改善。85 人认为航空课程给予自己最大的帮助在于它使自己“更喜欢观察、思考身边的各类自然现象了”,约占总人数的 27.3%。航空课程不论在其原理知识学习,还是模型制作上,都需要唤起学生对

^⑩ 友成扶贫志愿者驿站于 2008 年 10 月经国务院扶贫办批准创建,旨在在贫困地区建立以扶贫志愿服务为形式的社会资源协调平台。

生活中易受忽视的自然现象的注意，需要学生仔细观察并认真思考看似普通的自然现象背后蕴含的原理，并思考自然现象带给人类的启发。但是总体而言，对于航空课程对于观察和思考能力的提升相对于其他能力来说影响较弱，这值得今后在课程设计和改进时重点关注。

表 23 航空课程的帮助

	回应		观察值百分比
	N	百分比	
每次都能做出模型，看着它动起来，很有成就感	239	39.6	76.8
讨论式的学习过程，能让我与老师、同学更融洽	150	24.8	48.2
我更喜欢用探索、实验的方式学习了	126	20.9	40.5
我更喜欢观察、思考身边的各类自然现象了	85	14.1	27.3
其他	4	.7	1.3
总计	604	100.0	194.2

(2) 本项目对各方的实际影响

①对教师的影响

对教师专业发展的影响

问卷调查结果显示，对于教师而言，乡村航空课程“在教学方式上开拓了农村教师的眼界”和“促进老师与其他学校老师的交流，扩展老师的视野”两个选项各有 12 人选择，所占比重最大，约占总人数的 85.7%。其次是“增加参与教师的航空知识”、“促进参与教师动手能力的提升”以及“提升了教师对于航空课程的兴趣”三个选项都各有 10 人（71.4%）选择。也有 7 人（50%）认为航空课程“为教师提供了赢得更多融于和表彰的机会”，也占了较大比重。此外，还有教师认为航模的制作磨练了自己的耐心，使自己更细心。

表 24 航空课程对教师的影响

	回应		观察值百分比
	N	百分比	
课程对教师的影响 增加参与教师的航空知识	10	15.9	71.4
促进参与教师动手能力的提升	10	15.9	71.4
提升了教师对于航空课程的兴趣	10	15.9	71.4
在教学方式上开拓了农村教师的眼界；	12	19.0	85.7
促进老师与其他学校老师的交流，扩展老师的视野	12	19.0	85.7
为教师提供了赢得更多荣誉和表彰的机会	7	11.1	50.0
其他	2	3.2	14.3

总计	63	100.0	450.0
----	----	-------	-------

随着不断深入的参加项目，老师们非常有信心的提到，自己在航模知识上的积累有所提升，自己也在不断的学习课堂教学技巧层面，亦或是课堂组织的技巧，进而提升自身的能力。甘肃庆阳的某位老师说，“自己来说，一直在学习之中，在这个方面就感觉还不够，感觉需要自己先把它给学好了。”庆阳的另一位老师提到：“（航空）课堂上刚开始经验不足，进度慢，几节课才能做一个东西，学生觉得跟想象得不一样，这学期孩子兴趣好一些，前半年做的科技节活动，积极性明显。”说明教师也在和学生一起学习。

值得欣喜的是，有的老师还通过友成项目进一步提升了自我，重庆的老师提到，“通过友成项目衍生出来很多，比如我们有一篇获奖的论文，是关于航模飞机的调试，一位老师把这个过程写出来了，而且获奖了。所以说虽然这个科学课程与他可能没什么关系，但通过这方面他也获得了提升。”

对教师工作态度的改变

此外，由于航空课程需要制作模型，这是一个非常需要细心与耐心的工作，因此教师们反映自己教学的细心度有所提升。有老师特别提到，自己对学生也更有耐心了，做模型不能着急，每一步都要求尽量要做到精细，所以自己做起来以后，不光是学生的能力在提高，老师们能力也有所提高。总体而言，教师的教学积极性得到了提升，工作量虽然增加了，但是很有满足感。

总体来看，航空课程使得相关教师在开拓视野、促进同行交流、提升航空知识、动手能力、教学能力，以及改善工作态度和获得个人荣誉表彰等方面都产生了积极的影响。

②对学生的影响

对学生科学素养的影响

教师还反馈了学生的一些变化。所有教师都认为航空课程“提升了学生对于航空课程的兴趣”。其次，12名教师（85.7%）认为航空课程“增加参与学生的航空知识”，同样有12名教师（85.7%）认为航空课程“促进参与学生动手能力的提升”。再次，11名教师（78.6%）认为航空课程“促进学生探究式的学习方法”。最后，其他教师认为航空课程有利于培养学生探究式学习习惯的养成，提升农村学生的学习兴趣 and 校园归属感，并且拓宽了学生的视野，能初步培养STEAM素养。总体而言，航空课程对学生最大的影响在于课程兴趣、航空知识和动手能力上，对于探究式学习方法的掌握也有一定影响。

表 25 航空课程对学生的影响

		回应		观察值百分比
		N	百分比	
课程对学生的影响	增加参与学生的航空知识	12	23.1	85.7
	促进参与学生动手能力的提升	12	23.1	85.7
	提升了学生对于航空课程的兴趣	14	26.9	100.0
	促进学生探究式的学习方法	11	21.2	78.6
	其他	3	5.8	21.4
总计		52	100.0	371.4

走访发现，项目实施学校学生对课程的兴趣程度提高了，促进了其他学科的学习，航空知识增强、动手能力增强了，甘肃庆阳的老师表示，通过课程帮助学生学会自己慢慢解决问题：“一开始学生依赖性比较强，机翼折了怎么办？学生交给我，我不管，让他自己处理。一开始担心他慢，替他粘，他觉得有捷径，自己就偷懒。我就让他们自己解决，一次不行，两次，两次不行，三次。”“一开始坐着等，你告诉他，后来自己有自己的想法，或者我先做，主动提出要求。刚开始各做各的，后来会有小组内合作交流课程。”

对学生社会情感发展的影响

项目实施学校中留守儿童比例达到了 80%，父母离异的比例达到了 50%，这些小朋友有着比较严重的情感压力，隔代抚养带来导致的沟通不畅，更加剧了这一情况。“航空课程”成了他们心里的一个小期待，一个宣泄情感压力的小途径。重庆的小学生说，“制作飞机的时候，我非常专心，就不想爸爸妈妈了。不上学的时候我也喜欢飞飞机，飞飞机就会开心一点。”“比如更开心一些，以前不开心时独自一个人呆在房间里，什么也不干；现在不开心时会玩飞机。”

课程帮助孩子们找到了自信，加强了与同学朋友间的交流；航空课程还给学习成绩不理想的孩子提供了多元化展示和发现自己的机会。走访中重庆的小学生提到，“我感觉有更多的朋友了，更喜欢学习了，其它课的学习进步了。因为老师让我们好好学习，不然就不让参加航空比赛了。”“我比较喜欢飞，不太喜欢做，飞的时候有一种自己也在飞的感觉，有时会跟朋友一起飞飞机玩。”

这些情感和心理层面的改变，同样都是乡村航空课程非常重要的成果和项目产出。

不同地区和年级学生进步程度的交叉分析

此外，本次调研还对不同地区和年级的学生整体进步情况进行了分析，以期找到未来项目在地区和年级设计层面的侧重点。

首先，对不同地区的学生整体进步差异进行单因素方差分析结果如表 26 所示。整体检验结果发现，不同地区的学生，其整体进步程度有所不同 ($F(4, 233)=5.254, p<.01$)。(参见表 26) 由表可知，组平均数显示湖南和内蒙古地区学生进步程度最高，平均数分别为 17.91 和 17.10。Levene 的变异数同质性检验达到显著性水平 ($Levene=5.310, p=.000$)，表示 5 个地区的学生在整体进步程度上有明显差别。

表 26 不同地区学生整体进步程度的差异性检验

	N	平均数	标准偏差	标准错误	平均值的 95% 信赖区间		最小值	最大值
					下限	上限		
重庆	61.00	13.87	5.17	0.66	12.54	15.19	4.00	20.00
广西	116.00	14.58	3.82	0.35	13.88	15.28	3.00	20.00
内蒙古	21.00	17.10	3.39	0.74	15.55	18.64	5.00	20.00
湖南	11.00	17.91	2.55	0.77	16.20	19.62	11.00	20.00
甘肃	29.00	16.31	2.12	0.39	15.50	17.12	10.00	19.00
总计	238.00	14.98	4.13	0.27	14.46	15.51	3.00	20.00

其次，对不同年级的学生整体进步差异进行单因素方差分析结果如表 27 所示。由表可知，组平均数显示五年级和初二学生的整体进步程度最高，平均数都为 16.3。此外，进步程度较高的年级还有二年级（平均数为 16）、六年级（平均数为 15.2）。而三年级（平均数为 10.4）四年级（平均数为 14.61）则在整体均值（15.01）以下，说明进步程度较低。Levene 的变异数同质性检验达到显著性水平 ($Levene=5.014, p=.000$)，表示 6 个年级的学生在整体进步程度上有显著差别。整体检验结果发现，不同年级的学生，其整体进步程度有所不同 ($F(5, 230)=10.209, p<.01$)。(参见表 27)

表 27 不同年级学生整体进步程度的差异性检验

	N	平均数	标准偏差	标准错误	平均值的 95% 信赖区间		最小值	最大值
					下限	上限		
二年级	6.00	16.00	0.00	0.00	16.00	16.00	16.00	16.00
三年级	25.00	10.40	5.11	1.02	8.29	12.51	3.00	19.00
四年级	44.00	14.61	3.73	0.56	13.48	15.75	4.00	20.00
五年级	37.00	16.30	3.00	0.49	15.30	17.30	9.00	20.00
六年级	63.00	15.02	3.79	0.48	14.06	15.97	4.00	20.00
初二	61.00	16.30	3.52	0.45	15.39	17.20	4.00	20.00
总计	236.00	15.01	4.07	0.26	14.49	15.53	3.00	20.00

根据分析的结果，可以得出，不同地区和不同年级的学生进步程度是有所差异的。从地区上讲，内蒙和湖南的学生改善较显著；从年级上讲，航模课程从内容和操作形式上可能更适合高年级学生，学生反馈对讲解类课程不感兴趣可能也与低年级学生的理念能力达不到相应水平有关。而要达到本项目的目标，项目的

手段不应仅停留在操作层面，如果能辅以知识性、探究性学习的方式，内容的拓展更能丰富项目收益。

（3）各方对本项目的评价

①教师对课程的整体评价

教师对航空课程结果的整体满意程度较高。如表 28 所示。50%的教师（7 人）认为对航空课程的结果“非常满意”，42.9%的教师（6 人）认为对航空课程“很满意”，此外，仍有 1 位教师（7.1%）认为“不太满意”。在该题项中，教师平均得分 4.4 分（满分为 5 分）。

表 28 航空课程结果的满意程度

	次数	百分比	累积百分比
非常满意	7	50.0	50.0
很满意	6	42.9	92.9
一般	0	0.0	92.9
不太满意	1	7.1	100.0
非常不满意	0	0.0	100.0
总计	14	100.0	
平均数	4.4		
中位数	4.5		
众数	5		

项目官员访谈也发现，老师们对于课程整体满意度较高，他们提到，有老师表示即便是没有基金会的支持了，他也希望能把这个项目持续的做好，然后做成他们学校的特色。这位老师是曾参加过其他教育公益项目的老师，他向该项目申请了一笔钱来专门布置一个教室，希望给学生营造一个更好的学习氛围。

②教师对培训效果的评价

由表 29 可以看出，所有教师都认为教师培训有效果，无人认为教师培训不太有效或无效果。其中，64.3%认为教师培训“非常有效”，共 9 人，35.7%认为教师培训“很有效”，共 5 人。这表明教师培训效果极好，得到了教师们的认可。

表 29 教师培训效果

	次数	百分比	有效百分比	累积百分比
非常有效	9	64.3	64.3	64.3

很有效	5	35.7	35.7	100.0
一般	0	0.0	0.0	100.0
不太有效	0	0.0	0.0	100.0
无效果	0	0.00	0.0	100.0
总计	14	100.0	100.0	100.0
平均数	4.6			
中位数	5.0			
众数	5.0			

③学生对课程的整体评价

学生对航空课程的满意程度总体较高。学生对航空课程的满意程度总体较高。如表 30 所示，去掉 28 个缺失值后，在有效数据中，由“非常不满意”到“非常满意”的比重呈阶梯状上升。认为对课程“非常不满意”和“一般”的学生总共仅有 12 人（4.1%）。75 人（25.8%）表示对课程“很满意”，而 204 人（70.1%）则认为对课程“非常满意”。学生对课程的整体满意程度平均分为 4.6，这表明学生整体对航空课程的满意程度较高。

表 30 对课程的整体满意程度

	次数	百分比	有效的百分比	累积百分比
非常不满意	3	.9	1.0	1.0
一般	9	2.8	3.1	4.1
有效 很满意	75	23.5	25.8	29.9
非常满意	204	63.9	70.1	100.0
总计	291	91.2	100.0	
缺失	28	8.8		
总计	319	100.0		
平均分	4.6			

④对于项目管理人员的评价

专家团队与项目官员贯穿了整个项目实施的过程，他们的努力与工作受到了老师们的一致好评。

退休老专家们的敬业和负责让部分老师十分鼓舞，认为他们这么大的年纪也可以在教育事业上执着追求，作为年轻的老师也应该向他们学习。湖南省长沙市的老师提到，“去年到这里来培训了之后，尤其是看到了这边培训的专家，是特别年长的几位科技工作者，就会觉得原来不是一个人在这个领域想要一直坚持下

去，原来还有那么多同行的人，甚至还有这么年长的长者！就会觉得对这一块就更加有信心，愿意一直走下去。”

有老师专门提到了齐老师，“齐老师教会了我们作为一个教师，应该怎样去爱孩子，怎样去对待孩子。他给我们一种思想上启发，人虽然退休了，但是还能够有那样一种热爱教育事业的精神。”

友成项目工作人员认真、负责的态度也给老师们留下了深刻的印象，不少老师提到，不管多晚，面对他们的问题，友成的项目工作人员总是能够及时主动的回答反馈。有位老师还提到，工作人员不怕吃苦，在就餐等事宜上不搞特殊化。在项目开展过程中，友成的工作人员认真负责的工作态度也给专家们留下了深刻印象。有专家提到，友成的工作人员虽然大部分都很年轻，但是兢兢业业、踏实肯干，没有沾染当今社会“人浮于事”的风气，十分难能可贵。

在其他方面，项目与教育局等方面的互动还有进一步提升的空间，在项目后期的实施过程中，可以不断寻求教育局的支持。

⑤专家对于项目整体的评价

针对项目整体的情况，本次调研访谈了5位项目专家，调查显示，参与友成项目的专家对于项目的整体满意度较高。

专家普遍认为，“放飞梦想”活动能够持续开展、不断推广，得益于波音、友成、专家、参与学校等多方的良好协作。越来越多的乡村孩子能够通过“放飞梦想”活动接受航空科普教育、提升科学素养，是专家老师们所乐见的。

某位项目专家表示，“我觉得这个活动总体来说是非常好的。以前我接触过一些边远地区的老师和校长，他们都说别的项目一般开个头，坚持不下去。我们这个项目能坚持下去，能够持续两年，让边远地区的孩子真正感受到咱们科技活动的魅力，这很好。当然这其中也有很多不是特别满意的地方，因为我们毕竟没有经验，就只能是走一步看一步，然后根据大家的反应继续考虑下一步。”

（4）社会影响

社会影响需要从两个层面来衡量，一个是项目执行过程中项目管理层面的推广和传播。经过一年多时间的耕耘，项目组完成了网络、微信推文，并及时开展各类推广，成绩显著：被湖南卫视十九大献礼特别节目收录；广西南宁双罗小学放飞梦想课程入选上林均衡发展专题片素材；举办“放飞梦想”乡村航空科普（全国）远程邀请赛并完成年度宣传视频拍摄。

另一个是学校自己层面的宣传和推广。在走访中发现，部分学校用自己的方式对本项目进行了宣传推广，有的学校在举办活动时邀请兄弟学校一起参加，有的学校老师则自己口口相传，从最基层宣传项目；此外，部分老师还通过本课程

的启发参加了航模大赛，取得了名次，提升了项目的社会影响力。

（三）评估总结

1. 背景：受益方以村小师生为主，项目设计仍需有针对性的优化

调查显示，放飞梦想乡村航空课程项目面对的主要群体是村小教师与村小学生，此类群体普遍基础薄弱，学校教学仍以传统教授为主，依照学生的学习成绩来衡量教师的教学水平与学生的学习水平。

学校参与项目的教师背景多元，大部分人没有科学基础，老师们的原理性知识还有进一步提高的空间。比如，部分老师在航模教学中常常只知道要让学生按照教师培训中学到的方法调整航模，对于做这种调整背后的原理讲解不够充分；有的老师也在教学过程中遇到了“被学生问住了”的情况。

航空课程项目在设计之初，希望在 STEM 理念的支持下，提升老师孩子们的科学素养，但在具体的实施过程中，学校老师经常把课程当作手工课来做，距离项目目标的实现还有一定的差距。

目前的项目目标体系与乡村教师和学生的实际情况并不完全吻合，在项目设计上，应锁定乡村学校学生教育内容较为单一，缺乏更符合时代需要的素养教育这一需求，设计更加符合当下村小现状，有梯度的目标体系，进行长期、系统的努力。

2. 投入：可探寻就地取材的资源模式，项目运营亟待减负

在资源管理方面，友成目前投入了不少的人力、物力，可以探寻就地取材的方式，为老师们找到更多的可以利用身边的素材开展航模课的方式，这样既可以节省一部分材料，也可以充分发挥老师同学们的想象力。

在评估过程中，研究人员发现，项目官员每学期都要走遍所有项目学校，在支持现有项目学校正常运营的前提下，不断拓展项目实施范围，需要与教师、专家和波音公司进行沟通，处理的事情很细致很复杂，项目官员的运营工作满负荷，如果要扩大项目规模，目前的项目人员配置压力较大，需要通过各种方式对于项目运营工作进行减负，以提高项目运营效率，减少项目运营成本。

3. 过程：项目专业性与实施过程受肯定，课程内容、数量与培训形式仍需调整

在项目实施过程中，专家和项目官员们的专业性受到了参与课程的老师们的一致肯定，老师们普遍反映参与过程中不仅受到了专业上的提升，而且在日常的工作中，也被专家和项目官员们的敬业、专注所鼓舞。目前项目专家在航模科普

方面的专业性受到了老师们的肯定,但就课程活动而言,现有课程类型较为单一,建议项目未来聘任的专家,不仅是航模专业内的专家,也应补充部分懂教学设计的专家,以进一步提升课程和活动设计的专业性和合理性。

在课程内容层面,部分老师反馈,学校学生大都航空科学基础不足,现有课程并未考虑到这一点。

在课时数量层面,老师和学生普遍认为课时数量太少,大家意犹未尽,这与友成的课时设计有关,也与学校必须完成的教学任务较重有关,需要设计者进行调整优化。

在课程类型方面,套材类课程最受学生的欢迎,讲解类课程如何吸引学生的兴趣还需思考。此外,专家们认为,目前的课程重制作,轻试飞,而试飞的过程实际上是运用力学原理来调整飞机的过程,这也是学生能够从中悟出很多道理的一个环节,需要被重视。

在培训环节,专家们认为,目前的录播课程需要进一步打磨,课程的编辑需要专家层面的介入,以使课程的详略得当,更适合乡村教师和学生。此外,专家们不约而同地指出,目前线上答疑群效率不高:老师们因为动手做航模的次数比较少、自身经验缺乏,导致提出的问题较为粗浅,或者根本提不出问题。老师不提问题,专家就无法了解课程中存在的缺陷,也无法进行相应改进。

教师培训有助于帮助教师提高专业能力,开拓视野,但是教师们普遍反映线上培训可以参与的时间较少,可以多设计一些线下培训,鼓励老师们走出来,增长老师们的见识。

4. 产出: 项目对参与者产生良好影响, 对外宣传需未来统筹规划

走访发现,师生参与课程活动都很积极,在有限的时间与条件下,都能够踊跃的参加,老师和学生们也愿意花费时间精力去参与到课程当中去。本项目对于教师和学生都产生了良好的影响,扩展了老师和孩子们的视野,提升他们对于航空航天的兴趣;值得一提的是,部分老师还反馈,通过参加本项目,自己的上课水平有所提高,对于学生也更加耐心和细心了。

项目学校的乡村儿童大都是父母离异且留守,由祖父母一代照顾,学习基础相对较差,而且其个人在心理等方面都需要关爱。对于他们来说,航空课程也是一个情绪的出口,有学生提到,参加了课程之后,他们的心情更加开阔了,暂时忘记了生活中的不愉快,有课业成绩不佳的学生也找到了自己动手上的闪光点,这是项目设计之初的意外收获,可以成为项目未来的目标和方向之一。

在社会影响层面,通过项目管理层面和项目宣传层面的不断努力,本项目有了一定的社会影响力,但目前的推广和传播是随项目开展的、被动的宣传,缺乏一定的体系和主动性,可以在未来的项目中通过整体的规划设计完成。

三、项目改善建议

（一）项目设计层面

1. 目标设计需延展、具象与落地

目前的项目目标定位在提高乡村学生的 21 世纪技能，需要通过课程培养学生的探究能力，提高学生的相关素质。

走访过程中发现，部分教师对项目目标的理解并不到位，再加上学生的基础薄弱，因此在落地过程中，老师们经常把项目当做手工课来完成，组织学生做飞机，放飞飞机，而对其中的素质提升并不关注。这与教师对于目标理解的不到位有关系，也与项目目标定位与乡村教师、学生的实际情况有所脱离有关系。

两位项目官员访谈中也表示：“五节课想达成一个科学素养的提升，这是一个很大的目标，其实本质上来说实现是不现实的，但是可能会提供提高学生对航模的兴趣。”

在讨论到项目的目标，专家们表示，科普活动的本意是让孩子们增加一点科学素养，在一个小知识上启发他们一点，也是项目的成功支出所在。

基于此现状，项目的目标设计需要找到一个核心理念，进一步延展，进一步具象，以便于教师落地。

湖南湘潭县的老师提到，“希望有一个核心理念在引导。比如说我这些模型全部都是极注重于学生哪方面能力的培养，或者有一个主体的教育教育理念的支撑。希望能有长期的项目体系与规划，能够为学生们的长远发展考虑。”

在目标的描述过程中，建议更加贴近项目学校的基本情况和实际需求，从学生、教师两个群体分别制定能力目标，为教师的专业发展和学生的全面发展提供更具体的参考。

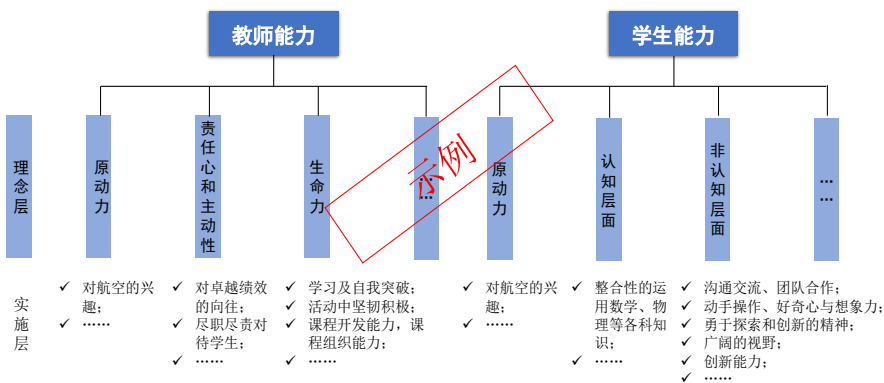


图6 项目期望达成的能力目标体系^⑩

^⑩ 仅做示例，本项目具体的目标体系还需调研论证。

“放飞梦想”航空课程的体系化应该从课标（包括认知、情感、意识、行动或方法等方面）、内容/素材、过程/方式、评价/成果这几个角度加强设计，建议将课程目标按照布鲁姆认知分类法^⑫进行反推调整，基于航模制作进行前后延伸，更加专业的指导项目教师，以达到事半功倍的效果。

2. 课程安排可增加课时，扩大范围

在课时数量层面，许多学生们希望每周都能开设航模课，也有学生认为可以利用课间、周末及节假日时间开设航模课程。在实地调研中，各校教师也反馈说，由于条件限制，只能通过特定的筛选机制选择一部分，其他还有很多想上“放飞梦想”课程的学生没有机会。当然增设课时、扩大范围不仅对友成项目组的人力和物质资源投入有较大挑战，也需要项目学校在教室、师资、课时安排上提供更多的支持，需要各方协商解决。

在课程的适用年级层面，对学生问卷的交叉分析显示，在实际落地过程中，高年级的学生参与度较高，获益程度也更高；高年级的学生动手能力强一些，他们也具有更多的航空课程所需要的知识储备。专家们也表示，现有的课程更加适应于高年级。因此，如果更多考虑到课程效果，未来在课程设计上更侧重于适合于高年级学生的课程。

在学习材料上，需要探索找到航空课程与生活实践的结合点，能够帮助老师和学生们就地取材，进而锻炼老师和学生们的科学素养。湖南省湘潭县某位老师提到，“希望能有一些设计类的东西，能够充分利用身边那些很简易的材料，就是哪怕泡沫板或什么的，可以就地取材训练学生的思维和设计。”一些学生提出希望能够提供更多的模型材料和资源，采用质量更好、更先进的设备。对于此，可以考虑提高教学用具和模型材料的质量。

总体而言，在课程体系层面，项目官员表示，第一期项目开展时间较为紧张，整个课程体系主要是依照航模制作专家的想法，准备好材料后据此开展工作，未来期望能确定课程目标，在一定的课程框架下给老师们合适的目标定位，以满足他们对于未来课程知识体系不断深入的期待。

针对这个问题，专家们表示，在扩展材料之外，老师们还应多注重对飞机的制作和调试，“老师们觉得自己做了不少飞机，已经学了不少东西了，但其实他们还停留在做飞机的‘小木匠’的环节，对飞机的原理理解很少，学得不够深入。现在首要问题是大家自己用耗材来做能飞的飞机，做完两架这样的飞机，可能会对这个问题理解更深。二期培训的老师们，有的现在还不能独立制作飞机。老师们之间差异其实也很大，跟悟性有一定关系。”

^⑫ 布鲁姆教育目标分类法是一种教育的分类方法。教育目标可分为三大领域：认知领域、情感领域和动作技能领域。

3. 围绕“航空”主题进一步拓展项目内容，深入落实航模课程不断动手的思想

调研显示，放飞梦想乡村航空课程目前的课程体系，以航模课为主，而航空是一种复杂的活动，不仅仅是航模的制作，还有更为丰富的内涵和外延，因此课程主题还需要进一步充实和拓展。

可以从课程内容和课程形式方面双管齐下，设计更多贴合航空题材的课程，增加航空博物馆参观，航空公司参观等活动，不断充实课程主题。航空课程内容可以拓展到一些与生活相关的事件中，加强本课程的实践意义。例如低年级可以从鸟类为什么能飞行（而鸡却不能）讲起航空原理，高年级在完成航模课程后可以拓展到航空业的各个层面，例如航空食品的制作与配送、机场建设与物业管理、机场安检的重要性，航空调度及售票信息系统、空乘人员的职业素质与职业发展路径，帮学生拓宽视野，树立志向，看到更广阔的生活世界。

同时，也有不少学生提出想学习电力飞机、无人机、遥控飞机、直升机、360度特技飞机、飞机船车等各种飞机模型的制作，希望能有提供更多的飞机模型的教学。可以在课程内容的设置和选择上了解学生兴趣、丰富学习内容，适当增强学习难度。这些需要更多人力资源的支持，需要未来进一步设计和梳理。

此外，专家们表示，老师们动手少的问题非常明显，在答疑等环节发现老师们困扰的问题往往是由于动手能力不足产生的，航模课程是动手操作的课程，其内涵的沉淀需要一段时间来完成，“航空航模知识，光讲课是没有用的，知道理论知识而不动手做，就等于没有学会。问题不是在一次制作和课程中就能穷举的，需要不断的制作、发现和解决。”在日常的培训中，需要注意向老师们强调这个思想。

4. 教师支持体系的优化

调查数据显示，教师培训在课程体系、课程内容难度和课程操作难度上都受到了绝大部分教师的肯定；在培训形式层面，希望进行线上培训的教师比重略大于希望进行线下培训的教师，但二者的比重差异不太悬殊。综合培训形式的接受性、答疑方式的有效性和培训方式的倾向性三方面来看，现有的培训形式得到多数教师的肯定，能够在较大程度上为教师所接受；此外，培训效果也得到了老师们的肯定。

走访发现，在教师培训支持体系的一些细节方面，还需要不断的优化。

在课程安排层面，教师们普遍希望能够提早通知线上课程安排，临时变动少一些，此外，老师们大都身兼数职，希望能够有一些时间上的自由度。

在课程形式层面，部分乡村教师希望能够有更多的带孩子和自己走出去的线

下培训形式，这样不仅增长了参与者的见识，还让没有机会走出乡村的老师和学生有了更强的参与项目的动力。

另外，教师在教学方法上教师也需要进一步的支持。1/3 左右的教师提到希望能有更为详细教学方案辅导。虽然放飞梦想课程目前还是以社团活动形式为主，但为了保证项目实施的效率，如果项目组能提供更具操作性、系统性的每堂课的教学目标、教学方案，让没有接触过的教师更便捷的入手，那么项目的开展会更加有效率。

在教学设计上，可将航空课涉及的知识点，结合修订后的项目能力培养目标，构建比较成体系的知识图谱，构建每堂课明确的教学目标，便于教师把握整体的教学设计和教学进度，进一步提高教学效率。

（二）项目管理层面

1. 加强与教育行政部门的合作

走访发现，当前放飞梦想乡村航空课程项目主要是通过友成层面，零散式的推广，目前，各地普遍存在于教育行政部门和社区联系不紧密的情况，他们也会参与项目，但参与度不深，没有深入。

走访中，各位校长、老师普遍反馈，项目的落实与拓展与当地教育行政部门也有着非常重要的关系，课程类项目的落地，并不仅仅只是教师的培训与教材的发放，它更是一个体系化的过程；与行政部门有所沟通，也会进一步便利校长和教师的工作。

针对这个问题，专家们表示，项目能够良好推进的合作学校具有两大共性：校长支持，老师积极。同时，如果当地教育主管部门能够提供相应资源，且学校自身硬件条件适合航空科普（如能够提供航模试飞场地等），那么项目的长期开展就可以得到保证。

因此，建议友成项目组进一步加强与各地教育行政部门的深入合作，在开展项目时，事前、事中、事后紧密与当地教育行政部门沟通，争取更多来自政府的支持力度和配套资金，将进一步有利于本项目在全国更广大范围内的健康发展。

2. 设计合理的退出机制，鼓励良性竞争

走访发现，部分基层乡村学校有底线管控，会根据学生的成绩对教师进行末位淘汰，老师们自身课程有较大的压力；部分老师则因为是领导指派，自身不够重视，因此有一些“应付”的态度，虽然开展了活动，但没有什么效果。

项目未来在进行过程中，可建立一定的考核评价和退出机制，评价项目学校

教师的参与程度与效果，鼓励良性竞争；可根据评价结果对项目学校进行分类资助，对效果好的学校有所倾斜。对效果不好的学校减少或取消资助。

3. 鼓励成员成立自组织，缓解项目运营人员压力

在运营层面，目前项目官员管理项目的方式是一对多，需要跑遍学校，运营压力较大。但项目学校数量在不断增加，如果还是按照现有的管理方式，人员配置管理压力较大。

走访发现，部分学校已经成立了微信群等自组织，抱团交流沟通，缓解了一部分项目官员的压力。在此情况的基础上，未来可以鼓励成员成立自组织，鼓励现有的微信自组织不断发展壮大，成员们自我管理，自我交流，缓解了项目官员的压力，也提高了管理效率。

在提到微信群的利用方面，专家们表示，现有的微信群并没有真正意义上的发挥到最大的效用，他们非常鼓励老师们在微信群中讨论和分享航模制作、课程落地和活动开展过程中遇到的问题，专家们也会及时的回答，以真正发挥专家在微信群中的作用。

四、典型案例

（一）项目受益群体案例

1. 甘肃庆阳市环县红星小学案例

（1）学生案例：航空课程激发孩子浓厚学习兴趣，给家庭困难学生开了一扇窗

甘肃庆阳环县红星小学六年级的 Z 同学是个十足的航空迷，每学期选兴趣课，他都选择航空航天课，访谈的时候，有些害羞的他，竟然躲到桌子下面，不愿意第一个接受访谈。后来他和几位小伙伴通过手心手背的公平规则确定顺序，这才大方地接受访谈。他说这已经是他第 4 次选择航空课了，真是铁杆粉丝。

Z 同学家庭经济比较困难，妈妈患重病不能工作，主要由爸爸一边工作，一边照顾他们兄弟俩的生活。这样的家庭生活让这个男孩不像其他孩子那样轻松快乐、无忧无虑。航空课给他的生活打开了一扇窗，带来很多的乐趣，他说：“我觉得航空课有意思，因为自己能找到很多办法。我觉得太阳能模型有点儿困难，不过后来主动问老师，赵老师帮忙解决了。平时在家时，也会自己做飞机，没有材料就找广告牌、KT 板自己做，有时会跟 2、3 个朋友一起做。”

原来的 Z 同学对学习不太感兴趣，也不太喜欢来学校。自从有了他喜欢的航空课之后，学校对他的吸引力越来越大，周末的时候他也会到学校来跟老师和兴

趣小组的同学一起制作飞机、试飞。他说：“上了航空课之后，我感觉有更多的朋友了，更喜欢学习了，其它课的学习也有进步。因为老师让我们好好学习，不然就不让参加航空比赛了。”

兴趣是最好的老师，Z 同学参加了友成企业家扶贫基金会举办的 2018 航空远程邀请赛，成绩是绕标 43 圈，竞距手掷 29 米，获得全国第 4 名。寒假期间，他将和带队老师一起到北京参加现场决赛，以及科技主题游学活动。对 Z 同学来说，能有机会到北京参赛，而且不给家庭增加经济负担，这是做梦也想不到的好事。老师们由衷地为他高兴。

（2）学生案例：航空课程助力老师多面了解学生，学习困难孩子找到新方向

甘肃庆阳环县红星小学的航模课上，高个子的 L 同学在制作飞机时速度就比其他同学要快一些，别的同学还没做完，他就已经迫不及待地想在教室里试飞了。

终于等到大家都完成了航模制作一起去教学楼前空地试飞的时候，L 同学看上去特别兴奋，测好风向，选好角度，就毫不迟疑地掷出手中的飞机。他的航模做得质量不错，掷飞机的角度和力度也把握得很好，所以飞机的滑翔距离比其他同学更远，在空中停留的时长也比较长。看到飞机飞得又远又长，他嘴角挂着满意的微笑，甩开长腿跑过去快速捡起飞机，再次抛出……十几分钟里面，他在试飞的空地上来来回回跑了七八圈，似乎完全不觉得累。不知是因为奔跑还是寒风的缘故，他本来有点黝黑的脸颊变得红扑扑的，眼睛也亮亮的，脸上一直带着兴奋的微笑。直到试飞时间结束，他才在老师的要求下收起飞机，和同学们一起跑回教室，收拾完做航模剩下的边角料才下课离开。

L 同学对于航模和航模课有着浓厚的兴趣，动手操作能力也相当不错。但是后来该校的老师说，他其他课程成绩并不好，很多科目百分制的试卷他只能考十几分，原来老师们都不太关注他，看到他航模居然能做得这么好也感到很出乎意料；L 同学以前自己也很有挫败感，但是加入了航空课程的学习后，他似乎找到了自己真正喜欢并且能获得成就感的领域，所以每次上课时状态都很投入，也很高兴，在制作、试飞的过程中能够体验到学习的快乐。

在各地开展航空课程的学校里，很多学生都像 L 同学一样资质平平，甚至遭遇了不同程度的学习困难，但是航空课程以不同于讲授类学科课程的形式和内容，给孩子们提供了发展多元智能的机会，也让教师们能从更立体、更丰富的角度了解自己的学生，而不仅限于单一以分数评价学生。

（3）教师案例：责任心驱动老师付出时间，学生认可激发老师不断奉献

红星小学的 H 老师，本身并不任教，而是担任党务校务等各种重要而繁琐的事务。因为任教老师人手不足，H 老师就主动承担起航空课教师的工作。H 老师

的工作量本来就已经饱和，而且有很多不确定性，但还是凭着对学生的责任感和对航空课程的热情协调时间做这个课程。H老师说，要想做好这个课程，就必须自己想办法，创造条件，牺牲个人的时间。

课程刚开始的时候，H老师因为不曾担任过授课老师，和学生不熟悉，课堂上时间也比较有限，一学期下来，20多个学生还有叫不出名字的。后来为了远程邀请赛，H老师及其他助教老师增加了集训时间，利用周末休息时间，每周六上午拿出3-4个小时，让有兴趣参加的学生自愿来学校，老师们带学生们练习航模的飞行和调节。这种练习对于提高学生们的航模技能效果比较显著，老师和学生之间的接触也更密切了，师生关系更加紧密了，相互的了解也增加了很多。正如H老师自己分享的，学生们喜欢不喜欢这门课的老师，很大程度上影响着学生对这门课的学习兴趣和学习成果，航模课上师生共同动手，共同解决问题的过程因而也是课程能取得较理想的效果的重要保证。

航空课能得到学生的认可和喜爱，可能就是带领此课的老师最好的回报，所以H老师说：“工作量增加了，但不觉得累，不觉得是负担。”

只是为孩子付出的时间增多，就必然导致H老师用于个人和自己家庭的时间更少了，“周末还要来学校，陪自己的孩子时间比较少，为家庭付出得少。好在家里还比较支持。”H老师笑着说，简单的话语里内涵却很丰富。确实，航空课上面对学生的只是一位教师，但他身后其实还站着好几位他的家人，默默支持着这位老师在工作，为了孩子付出心血的，并非老师一人。

2. 重庆市彭水县郁山镇大坝教学点案例

学生案例：航空课程激发学生新期待，新途径引导儿童情感宣泄

C同学在课堂里制作飞机的过程中，就吸引了我的注意，不同于其他同学兴奋的互相交流，他非常专注于手里的航模，有一点皴裂的手指非常小心的摆弄航模零件。C同学只在老师讲解关键制作步骤的时候才抬起头盯着老师，听的时候非常认真，老师结束讲解后才重新低头专注航模制作。

在试飞的过程中，他非常认真的调试着飞机，但是试飞效果不是很理想，他有一点灰心，嘴里喃喃自语。

研究员和他交流：“你的飞机怎么了？”“飞不高”，C同学叹了一口气。研究员继续问：“你喜欢航空课么？”他没有犹豫：“喜欢”。

“最喜欢哪个环节呀？”其实问过几个小学生后，研究员的心里是有预期答案的，大部分小朋友都喜欢试飞的环节。但出乎意料的是，C同学最喜欢制作的环节，“制作飞机的时候，我非常专心，就不想爸爸妈妈了。不上学的时候我也喜欢飞飞机，飞飞机就会开心一点。”

从老师的访谈中了解到，大坝教学点的留守儿童比例达到了 80%，父母离异的比例达到了 50%，学校的孩子们有着比较严重的情感压力，隔代抚养带来导致的沟通不畅，更加剧了这一情况。

“航空课程”成了他们心里的一个小期待，一个宣泄情感压力的小途径，这些同样是非常重要的课程成果和项目产出。

3. 湖南湘潭市湘潭县紫山小学案例

学生案例：项目官员与学生打成一片，给孩子们带来航空新世界

紫山小学位于湘潭市湘潭县紫山居村，有学生 60 名，一、二、三、五、六年级（没有四年级），每个年级一个班。

研究员和项目官员 W 到达学校的时候，受到了学生们的热情欢迎：“老师好”、“老师好”的问候声音此起彼伏，学生们显然十分期待两位的到来。

研究员还观察到，学生们会主动向项目官员请教问题：“老师，老师，为什么我的飞机总飞直线，别人的飞机就能转一圈回到手上？”项目官员 W 也会十分熟练的帮学生们调试飞机，讲解飞行原理，是孩子们心目中的“专家老师”。

在紫山小学，项目官员与学生们打成了一片，“放飞梦想”项目和参与到其中的项目官员给孩子们带来了航空新世界。

4. 湖南长沙望城区乔口镇田心中心小学案例

（1）学生案例：航模课激发学生热情，浓厚兴趣引导学生热爱

学生们对航模课的热情十分高涨。Z 老师说，最开始选课的时候有四十多位学生都报名，为了尽量保证上课质量，Z 老师在前两节课对学生进行了筛选，先让学生制作纸飞机模型，来检测学生的动手能力。另外，Z 老师对学生的考勤做了严格的要求，航模课的选修课的缺席次数不能超过两次，否则就取消上课资格。

在研究员实地走访的时候，遇到了一个女同学 A，她迟到了一会，Z 老师已经开始上课了，A 同学本可以回到自己班里面，但她没有放弃，本着对于航模课程浓厚的兴趣，A 同学趴在门口，安静而认真地听着课堂上老师讲解直升飞机的飞行原理，在课堂中途，Z 老师发现 A 同学后，让她进入了教室，A 同学很快进入状态，按要求做好了模型。

（2）教师案例：航模课程启发老师钻研，自费投入深入研究不断琢磨

Z 老师对飞机航模项目投入了较多的热情。在参加“放飞梦想”项目之前，

她就开设过模型制作的课程，并和学生一起制作过飞机模型。只不过那个时候的模型根本不能飞。在北京参加的航模课程培训对她的启发很大。在参加完课程之后，她还自费从淘宝上购买遥控飞机模型，自己亲自拆开并组装模型，来探究它的内部结构和工作原理。在授课过程中，有时候按照要求制作的飞机，却怎么也飞不起来。在这方面她也有过一些困惑。除了自己在私下琢磨外，有机会也会远程在线请教北京的专家，但还是会有难以解决的问题。Z 老师认为，这一方面是因为自己对飞行原理的深入了解不够，另一方面也缺少开设相同课程的老师们的分享交流平台。参加了乡村航空课程项目后，她感觉自己得到了很大的专业支持。

5. 广西壮族自治区南宁市武宁区罗波镇罗波小学

教师案例：数学课老师兼顾航模课，期望学生深入学习航模

L 老师带两个班的数学，还是一个班的班主任，平时很忙碌，需要兼顾航模课，但 L 老师表示，自己很喜欢“放飞梦想”项目，学生也很喜欢。对于 L 老师来讲，航模课程在带动学生的兴趣上是一个意外的收获，看到航模展示的视频非常感动，但囿于自己的学科背景，无法往更深的层面走。

学生们一到放飞的时候就非常有趣非常喜欢，热情很高。很多没有参与到航模课程中的学生很羡慕，纷纷问老师，可不可以也参与到课程中，但由于学校条件的限制，不能满足所有的学生，自己也很无奈。

学生们都很小，做得比较慢，做一个飞机要花两节课时间，但是都做得很耐心，很细心，对此 L 老师深感欣慰。L 老师还提到一个三年级的 B 同学，他每次听课都非常认真，很喜欢飞机，感觉他是一个学航模的好苗子。

L 老师认为航模课程增加了学生的兴趣爱好，也引发了学习航空知识的兴趣，想进一步引导村里的孩子往航空方面走。L 老师非常希望自己的学生们能够做一件事做到最好，在这件事情上做出成绩，也表示愿意在自己力所能及的范围内给予学生更多的支持。

6. 内蒙古自治区和林格尔县第四小学

教师案例：中年老师被航模专家鼓舞，小小飞机给学生带来自信

Q 老师年近 50 岁，教龄今年正好 30 年，教一二年级的美术。2017 年的时候，学校书记获知了“放飞梦想”项目，于是指派 Q 老师和另一位老师参加培训。

Q 老师提到，自己对项目非常感兴趣，但刚开始的时候其实很担心，觉得自己年龄比起其他老师比较大了，以前又没有接触过航空方面的知识，怕自己在培训上不如年轻人的接受程度那么高。然后随着参加项目的深入，慢慢有了不一样

的认识，尤其是谈到几位培训专家，Q 老师带着崇敬的表情说，专家们都这么大的年龄，还如此敬业和负责地带领年轻教师培训，自己也还不过 50 岁，也没什么可担心的了！而且各校的教师在培训中也相互帮助和支持，遇到不明白的问题在微信群里问问，总会有热心的教师帮忙解答，自己得到了很多来自这个群体的支持。

Q 老师表示，参加了“放飞梦想”项目后，不仅自己在航空知识上开拓了眼界，在教学上也拓展了视野，带领越来越多的学生加入了玩航模的队伍。去年在远程邀请赛中获得了第一名，学生们对自己的操作能力更加自信，也更善于动手解决问题。

（二）科普类教育公益项目案例

1. 担当者行动-好玩的科学项目

（1）担当者行动简介^⑬

“担当者行动”是一家致力于为中国乡村留守儿童和城市流动儿童提供高品质教育产品和服务的非营利性民间组织，具备专业化的筹资传播团队、项目建设团队、阅读推广团队、回访评估团队及志愿者服务团队，建立了一个以优质图书为基础，阅读推广活动和阅读课程为核心的系统化、全方位乡村阅读助学体系。

（2）“好玩的科学”项目^⑭

担当者行动“好玩的科学”项目采用与有意合作的重点县域和乡镇合作的方式，设计专业科教课程，结合线下研习走访和线上分享交流，激发学生参与科教活动兴趣，培养以阅读为底色的具有科学思辨素养的老师。

^⑬ 资料来源：担当者行动官方网站：<http://www.dandang.org/category/8>

^⑭ 资料来源：“好玩的科学”项目推广资料 <https://mp.weixin.qq.com/s/-02sv1zd9WJbK3jZy6GeIQ>

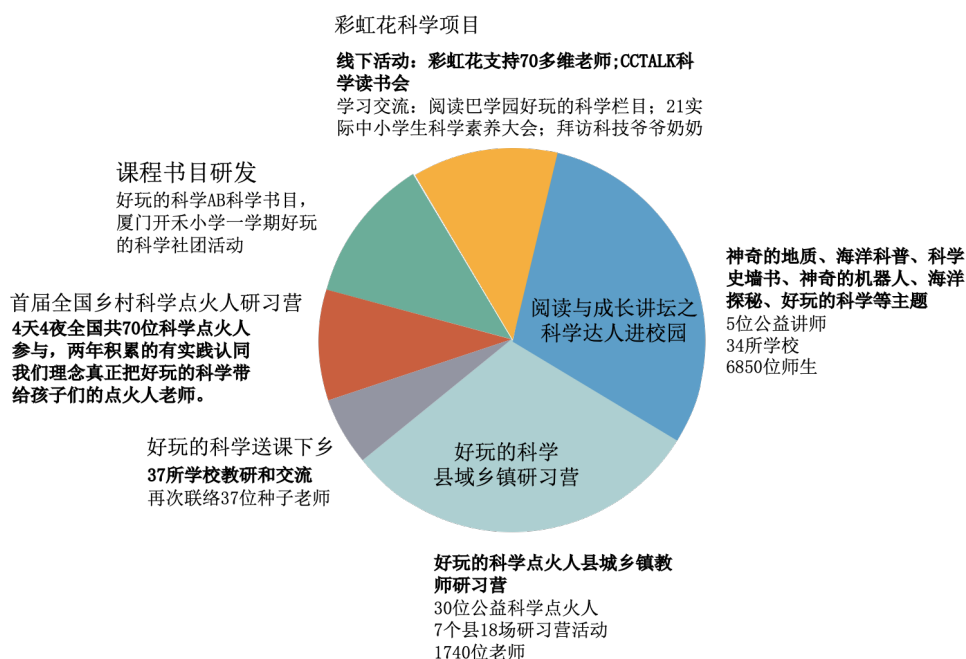


图 7 担当者行动 2018 年度好玩的科学服务大数据^⑮

其中，担当者负责的主要工作有：

①编撰《好玩的科学课程指导手册》

联合教研团队，整合全球优秀儿童科学资源和科学实验图书，挑选材料易于得到、现象明显、科学原理简单的实验，按照年级分类，设计教案、汇编成册。将分类好的实验按照课程理念和主题，设计成教学课时，40 个课时/年级， 2-4 个实验/课时。

②开展线下研习营

公益讲师、科学达人以科学示范课，科学理念讲座、沙龙，同课异构研讨、阅读与科学融合、实操体验、磨课等方式，为学校科教活动提供支持。暑假举办全国点火人研习营，举办科学教育理论与实践、乡土科学实践分享，实地考察等活动。

③举办线上科学主题沙龙

主要面向实验县域和重点跟进地区，联结各地科技室，线上学习交流经验、分享实践案例。

④其他

夏令营活动中的科学探秘课程、彩虹花小额教师基金^⑯、科学科技大赛活动。

^⑮ 资料来源：担当者行动首页 <http://www.dandang.org/category/8>

^⑯ 彩虹花小额教师基金：为“班班有个图书角”项目点老师，提供每学期不超过 800 元的小额资金支持，开展数学阅读、科学兴趣社团、实验发明、天文观测、田园生活课程等项目。

(3) 给“放飞梦想”项目的启示-“科学点火人”

“好玩的科学”的亮点在于简易可复制的项目模式和“科学点火人”的推广模式。担当者行动会在不同的地区召集不同的教师，作为“科学点火人”参与到项目当中，作为该地区最基层的组织和召集者，既激发了最基层的项目活力，又给项目组在当地的活動提供了最基层的管理和支持者。

2. 根与芽-绿色阳光行动

(1) 根与芽简介^①

根与芽是珍·古道尔研究会下全球性的环境教育和拓展项目，1994年来到中国，2000年成立根与芽环境教育办公室，旨在通过为学生们提供环境类课程以及自然实地考察活动，教育青少年理解人与自然的關係，鼓励他们为环境、动物和社区行动起来。根与芽为学校的老师和同学提供参与式环境教育培训，指导全国各地的根与芽小组开展多形式的关心环境、关爱动物和关怀社区的活動和项目。

(2) 绿色阳光行动简介

绿色阳光行动聚焦于资源节约、水污染、空气质量、关爱动物4个话题，将根与芽的参与式教育带入北京的中、小学，带领同学们从身边的环境问题出发，亲身实践并行动起来，为促进身边环境的改善贡献一份力量。

活动主要采用大志愿者指导小朋友和参观、访问、讨论、成果展示、分享相结合的方式。

大志愿者指导小朋友，是指鼓励并培训在校教师、社会志愿者，使其以引导员的身份带领并指导小朋友进行环境体验、环境研究等，最终达到大志愿者与小朋友共同参与、一起成长、为环境保护作出贡献的目的。在如09年北京地区水域的走访和水质的检测活动、10年“追踪垃圾之旅”活动等主题活动，都是以大志愿者带领小朋友以亲身参访式调研进行。

活动期间，参与者深入农场、垃圾工厂或大自然各处，学习相关环境知识，了解当前环境状态；以校园为平台组织小朋友研究、讨论、宣传所见所感；并将研究成果以游戏、思维导图、手工制作等方式进行展示和反馈。每年6月汇总当前活动成果，面向志愿者、小朋友及社会，完成分享和总结。

^① 资料来源：官网：<http://www.genyuya.org.cn/category/57>

（3）给“放飞梦想”项目的启示-大志愿者指导小朋友，“参访式”教学

“大志愿者指导小朋友”的形式在扩大活动覆盖人群的同时减少人力成本，能借少量专业人士之力展开广泛科普活动。解决科普活动中常遇到的“专业”志愿人才不足的问题。

“参访式”不同于传统课堂教学、书本阅读平面化的科普活动形式，能够优化参与者的活动体验。直观有趣的探访方式有助于参与者理解深奥枯燥的科学知识，将科学与个人生活联系起来，提起对科学的兴趣。

3. 上海真爱梦想公益基金会-梦想课程

（1）上海真爱梦想公益基金会简介^⑩

上海真爱梦想公益基金是一家由金融机构和上市公司的专业管理人员发起与运营的教育公益组织，致力于发展素养教育，促进教育均衡，帮助孩子自信、从容、有尊严地成长。真爱梦想通过集硬件、软件、服务于一体的素养教育解决方案，帮助无论是偏远乡村的儿童，还是城市长大的子女，都能够基于自我意识的觉醒，探索更广阔的世界和更多的人生可能性。

（2）素养教育服务体系简介

素养教育服务体系，是“梦想课程研究员”进行课程研发课程产品，将服务体系免费提供给有需求的学校。学校可将梦想课程作为校本课程和综合实践活动课程的课程资源加以利用，也可以通过梦想课程的实施提升教师课程能力。

梦想课程以活动为教和学的基本形式，课程形态主要是学生直接参与的各种主题活动、实践活动，强调合作、探究，课程目标主要通过学生在教师指导下的活动过程中的体验、感悟和主动建构来实现，老师不只是知识的传授者，而是积极的提问者和鼓励者。

课程内容包括：自我认知、情绪智能、团队合作、问题探究、创新创造、环境保护、戏剧表演、信息与媒体素养等。

^⑩ 资料来源：真爱梦想官网 <http://www.adream.org>

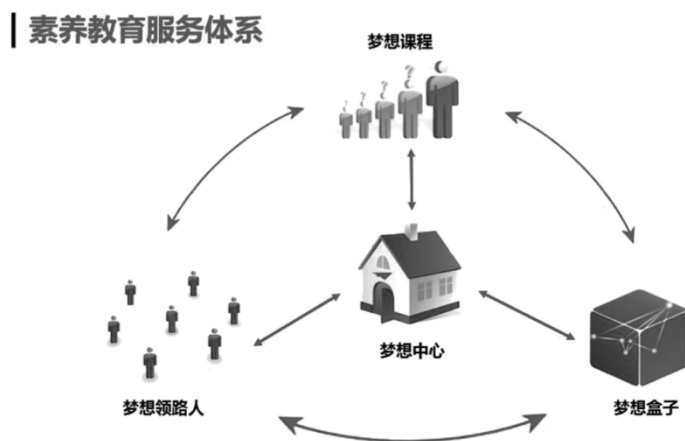


图 8 梦想课程素养教育服务体系^{①⑨}

除了课程设计，体系建立步骤还包括搭建集移动桌椅、图书、电脑、先进教学设备于一身的“梦想中心”教室，为授课教师提供 5 年的“梦想领路人”专业培训，以及打造老师们的社群平台“梦想盒子”。老师们可以在“盒子”上传课表、下载课件、相互交流。后台的积分系统对表现优异的教室给予参与真爱梦想组织的各类培训的奖励。

（3）给“放飞梦想”项目的启示-地方志愿者的重要作用

梦想课程在实施过程中，将一线教师视为重要的合作伙伴，是孩子生命成长的见证者和影响着，称之为“梦想引路人”。梦想课程体系强调教师与学生的互动关系，它不仅是一种素养教育课程实施方案，而且是与“梦想引路人”、“梦想中心”理念互相结合的系统性解决方案。它突出了地方志愿者的重要作用，将课程通过“梦想引路人”不断落地实施。

4. 北京桂馨慈善基金会-桂馨科学课

（1）北京桂馨慈善基金会简介^{②⑩}

桂馨基金会是一家关注中国乡村教育的慈善机构。基金会致力于改善中国乡村基础教育环境，遵循平等、互助原则，以慈爱之心帮助那些在经济、社会地位或身体条件处于不利地位的乡村教师和学生。积极扶持有合作伙伴参与、公众支持和志愿者服务的、可持续发展的公益项目，促进教育公平和社会发展。

^{①⑨} 资料来源：“真爱基金会”《梦想课程指南 2016 版》P5

^{②⑩} 资料来源：桂馨基金会官网 <http://www.greenandshine.org>

（2）桂馨科学课简介

“桂馨科学课”是集教师培训、交流计划、科学实验工具箱捐赠、小科学家实验室捐建、夏令营、研讨会及论坛等一体的课程体系。课上以科学实验为主要教学手段，教材则选用社会教材资源、自主创建的书籍。

项目具体的执行时以县为单位，项目的特点有以下几个：

- ①对全县科学教师进行培训，帮助教师改善基础知识和教学技能；
- ②捐赠乡村小学科学课教学资料《科学探索者》丛书、《科学启蒙》丛书、《走向探究的科学课》光盘和图书和科学课实验工具箱；
- ③对县市的科学骨干教师进行更系统培训，进一步提升教师的综合能力和专业素质；
- ④捐建桂馨小科学家实验室，为当地科学教师提供教学教研和探究实验平台；
- ⑤从参与过两个阶段培训的科学教师中选拔优秀教师，前往江浙地区小学进行为期 5 周到 2 个月的交流学习；
- ⑥组织东部地区的优秀教师前往项目区域开展交流研讨、开展暑期科学夏令营活动；
- ⑦搭建项目区域科学课教师和东部发达省份科学教师常态化的交流学习、教学研讨、资源共享平台。

（3）给“放飞梦想”项目的启示-教师培训分层设计

教师是科普活动中的重要主体，他们能力的提高对项目的可持续发展十分重要，桂馨科学课中的教师培训根据受众人群可以分为基础培训、骨干培训以及优秀骨干培训三个层级，建立起一个相对完善的教师成长培训体系。

一方面，基础的培训保证一定的培训受众的覆盖面，另一方面，面向优秀教师的高层级培训交流活动则利于教学人才的专业程度。渐进式的培训层级既为教师主动参与学习提供了动力，也能满足不同教学能力的人才的学习需求。

5. TNC 大自然保护协会-春藤环保课计划

（1）TNC 大自然保护协会简介^②

大自然保护协会 The Nature Conservancy (TNC) 是全球最大的国际自然保护组织之一，大自然保护协会成立于 1951 年，总部在美国华盛顿。协会致力于在全球范围内保护具有重要生态价值的陆地和水域，以维护自然环境、提升人类

^② 资料来源：TNC 官网 <http://www.tnc.org.cn>

福祉。坚持采取合作而非对抗性的策略，用科学的原理和方法来指导保护行动。

（2）春藤环保课计划简介

TNC 在其成熟的国际综合素质教育体系 (Environment-STEM) 基础上，设计本土化环境教育相关的理论课程与实践项目，将环境教育相关内容标准与小学、初中、高中的课程标准相结合，使环境教育内容融入课堂。

该计划的主要科普方法是通过与中外伙伴合作，展开以下活动：

①建立中国的环境教育体系

在 E-STEM 国际成功经验的基础上，建立适合于中国教育大纲的环境教育体系，包括纲要、标准和评估等。

②开发优化本地化 Nature Works Everywhere (NWE) 课程

建立 NWE 课程开发团队，优化现有课程，并通过实地探访等方式新增中国本地化课程教学方案。

③设计项目式实践路线

依托于 TNC 全球项目地资源，为青少年提供环境保护的实地体验机会，拓宽其环境保护的国际视野，增强其实践能力。

④建立环境教育示范学校

筛选优质学校开展示范合作，打造环保素养教育示范基地，树立“春藤环保课”品牌效应。

⑤拓宽环境教育学校网络

通过区域性合作伙伴拓展优质学校网络，搭建线上及线下相结合的推广模式；环境教育种子教师培训计划：提供种子教师培训机会，2 次/年为期 1 周的培训工作坊。

⑥搭建青少年环保领袖平台

组织环保大赛领导力项目，给优秀的学生提供更深度地参与环保实践与交流的机会；利用多方资源为优秀青少年未来在绿色行业就业搭建通道。

（3）给“放飞梦想”项目的启示-与当地合作优化项目内容

TNC 春藤环保课的教育大纲是基于现有经验的中国本土化，这要求拥有统一标准的教育体系以适应该地文化，优化项目内容。基于此，TNC 与当地伙伴合作推进项目，不仅降低适应的时间成本，提高项目优化的效率和准确性，还能依托当地伙伴的资源解决项目落地可能遇到的阻碍。

TNC 与学校共办示范点，努力融入当地课堂的尝试同样值得学习。科普教育的本质还是教育，在校教育始终是学生接受教育的最重要形式。同学校合作，将教学内容接入课堂教学，能够最大范围覆盖受教育人群，引起受教育人群的重视。

五、附录

（一）评估团队

- 21 世纪教育研究院教育评估中心主任，郭婷婷
- 21 世纪教育研究院教育评估中心副主任，王晓鹏
- 21 世纪教育研究院教育评估中心特邀研究员，谭丽
- 21 世纪教育研究院教育评估中心特邀研究员，常晓雪
- 21 世纪教育研究院教育评估中心助理研究员，陈欣
- 21 世纪教育研究院教育评估中心项目经理，李炜
- 21 世纪教育研究院教育评估中心实习生，徐婉茹
- 21 世纪教育研究院教育评估中心实习生，叶雅萱
- 21 世纪教育研究院教育评估中心实习生，肖愉文
- 21 世纪教育研究院教育评估中心实习生，王晨

（二）鸣谢

- 重庆市彭水县平安镇楼房村小
- 重庆市彭水县保家镇大堂村小
- 重庆市彭水县郁山镇大坝教学点
- 广西壮族自治区南宁市武鸣区陆斡镇中心学校
- 广西壮族自治区南宁市武宁区罗波镇罗波小学
- 广西壮族自治区南宁市上林县三里镇双罗小学
- 内蒙古自治区和林格尔县盛乐园区第一小学
- 内蒙古自治区和林格尔县第四小学
- 湖南省长沙市望城区乔口田心中心小学
- 湖南省湘潭县紫山小学
- 甘肃省庆阳市环县第五中学

（三）技术资料

1. 调查问卷

波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程

教师问卷

尊敬的老师：

您好！为了促进乡村航空课程的发展，为老师和同学们设计更符合需求的课程，21 世纪教育研究院开展此次调查研究，请您协助我们完成这份问卷，**本问卷不涉及评价与排名，请您根据实际情况如实作答**，对于您所填写的所有信息，我们将予以严格保密，大约需要 10-15 分钟时间，非常感谢您的支持！

21 世纪教育研究院

2018 年 9 月

第一部分 基本信息

1. 【可多选】您在几年级任教？①学前班

②一年级 ③二年级 ④三年级

⑤四年级 ⑥五年级 ⑦六年级

⑧初一 ⑨初二 ⑩初三

2. 【填空】您担任多少个班级的教学任务：[_____]个班级

3. 【可多选】您任教的学科为

①语文 ②数学 ③英语 ④品德与生活 ⑤科学 ⑥音乐 ⑦体育 ⑧美术

⑨劳技 ⑩包班 ⑪其他_____（请注明）

4. 【单选】您是**专职**小学科学课老师还是**兼职**的？

①专职小学科学课老师 ②兼职小学科学课老师 ③不是科学课老师，只是参加航空课程

5. 【填空】上学期您**自己任教课程**平均每周的总课时是 [_____]课时（不包括航空课程）

上学期你们**航空课程**共开展了 [_____]次？

上学期你们**航空主题活动**开展了[_____]次？

6.【多选】在航空课程中，你们是怎么上课的？

- ① 老师以口头讲授为主，学生以听课为主
- ② 老师以多媒体、实验等方式展示，学生以听课为主
- ③ 老师讲授，学生听课，加入部分学生之间的讨论、实验、调研等互动方式
- ④ 老师讲授为辅，学生讨论和实验操作为主
- ⑤ 学生自学为主，老师负责答疑和指导
- ⑥ 其他（请注明）_____

第二部分 教师培训（包括线上课程与暑期教师培训）

1.【多选】在参加培训的过程中，现在航空课程**教师培训的内容**能否符合您的实际情况？

- ① 课程培训体系性不足，参与教师难以系统了解航空知识；
- ② 课程培训很有体系，帮助我们系统了解航空知识；
- ③ 参与教师航空基础知识少，课程内容较复杂，难以理解；
- ④ 课程内容深入浅出，符合参与培训教师的情况；
- ⑤ 航空课程操作简单，参与培训教师能够正确操作；
- ⑥ 航空课程操作复杂，参与教师很难正确操作；
- ⑦ 我需要一份详细的教案，指导我的课程；
- ⑧ 其他（请注明）_____

2.【多选】在参加培训的过程中，现在航空课程**教师培训的形式**在以下方面能否符合您的情况？

- ① 现有培训形式单一，教师接受度不高；
- ② 线上、暑期相结合的培训形式多元，能够符合教师的需求；
- ③ 现有教师培训答疑方式单一，老师的很多问题无法反馈；
- ④ 现有教师培训答疑方式可以解决老师的问题；
- ⑤ 如果能有更多的线下培训，对我的授课会更有帮助；
- ⑥ CCtalk 上的课堂示范很好，希望能够更多的开设；
- ⑦ 其他（请注明）_____

3.【单选】总体而言，您认为航空课程**教师培训结果**如何？请您用 5 分制打，5 分表示非常有效，4 分表示很有效，3 分表示一般，2 分表示不太有效，1 分表示无效果。

非常有效	很有效	一般	不太有效	无效果
5	4	3	2	1

第三部分 课程实施过程

1. 【多选】对于学生而言，现有航空课程的设计是否存在以下问题？

- ① 课程能够充分考虑学生航空知识的实际情况；
- ② 学校学生大都航空科学基础不足，现有课程并未考虑到这一点；
- ③ 原理性内容深入浅出，符合学生情况；
- ④ 航空课程的原理性内容太难，离学生生活太远，难以理解；
- ⑤ 课程操作简单易学，学生能够正确操作；
- ⑥ 课程操作性难度较大，学生难以正确操作；
- ⑦ 课程内容枯燥，学生兴趣不大；
- ⑧ 课程内容丰富多样，学生很有兴趣；
- ⑨ 其他（请注明）_____

2. 【多选】现有航空课程材料、资源等的利用方面，以下几个层面的做法如何？

- ① 航空课程在设计时充分考虑学校现有的资源情况；
- ② 航空课程设计选择了更多可以就地取材的课程；
- ③ 航空课程提供的材料很贵，学校无法重复利用；
- ④ 其他（请注明）_____

3. 【单选】您认为目前本学校的航空课程数量是否合理？

- ① 航空课程数量定的太死，应由学校自主选择；
- ② 航空课程数量太多，学校和教师负担重；
- ③ 航空课程数量太少，教师和学生意犹未尽；
- ④ 航空课程数量合适；
- ⑤ 其他（请注明）_____

4. 【单选】总体而言，您对本课程**实施过程**的**满意度**如何？，请您用 5 分制打，5 分表示非常满意，4 分表示很满意，3 分表示一般，2 分表示不太满意，1 分表示非常不满意。

非常满意	很满意	一般	不太满意	非常不满意
5	4	3	2	1

第四部分 课程实施结果

1. 【填空】您认为什么是科学素养？

2.【单选】以下有关科学素养的表述，您的认同度如何？是非常认同、比较认同、不太认同还是非常不认同？

	非常认同	比较认同	一般	不太认同	非常不认同
我对科学素养的提升十分重视。	5	4	3	2	1
我能够投入时间精力提升我个人的科学素养。	5	4	3	2	1
我能够投入时间和精力去培养学生的科学素养。	5	4	3	2	1
我觉得航空课程能提高我个人的科学素养。	5	4	3	2	1
我觉得航空课程能提高学生的科学素养。	5	4	3	2	1

3.【多选】从航空课程实施结果来看，航空课程对于教师起到了什么作用？

- ① 增加参与**教师**的航空知识
- ② 促进参与**教师**动手能力的提升
- ③ 提升了**教师**对于航空课程的兴趣
- ④ 在教学方式上开拓了**农村教师**的眼界；
- ⑤ 促进**老师**与其他学校老师的交流，扩展老师的视野
- ⑥ 其他（请注明）_____
- ⑦ 我不清楚【与其他选项互斥】

4.【多选】从航空课程实施结果来看，航空课程对于学生起到了什么作用？

- ① 增加参与**学生**的航空知识
- ② 促进参与**学生**动手能力的提升
- ③ 提升了**学生**对于航空课程的兴趣
- ④ 促进**学生**探究式的学习方法
- ⑤ 其他（请注明）_____
- ⑥ 我不清楚【与其他选项互斥】

5.【单选】总体而言，您对航空课程**达成结果的满意度**如何？，请您用5分制打分，5分表示非常满意，4分表示很满意，3分表示一般，2分表示不太满意，1分表示非常不满意。

非常满意	很满意	一般	不太满意	非常不满意
5	4	3	2	1

第五部分 态度与需求

- 1.【单选】以下有关您对航空课程的态度方面的表述，您的认同度如何？是非常认同、比较认同、不太认同还是非常不认同？

	非常认同	比较认同	一般	不太认同	非常不认同
我能够认真对待航空课程，认真备课、上课。					
在其他任务很繁重的情况下，在安排工作时我会优先安排航空课。	5	4	3	2	1
我非常愿意下学期继续担任这门课程的老师。	5	4	3	2	1
我非常愿意向其他老师和同学推荐友成航空项目。	5	4	3	2	1

- 2.【填空】你对波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程培训和课程还有哪些需求？（时间、内容、形式等与课程有关的均可）

第六部分 背景信息

- 1.【单选】您的性别： ①男 ②女
- 2.【填空】您的年龄与教龄（填写数字）：年龄：_____（岁）教龄：_____（年）
- 3.【单选】您的最高学历
- ①中专及以下 ②大专 ③本科（师范类） ④本科（非师范）
⑤硕士研究生 ⑥研究生课程班 ⑦博士研究生
- 4.【可多选】您在现任学校里的职位是
- ①普通教师 ②教导主任 ③德育主任 ④教学主任 ⑤教研组长
⑥年级组长 ⑦备课组长 ⑧班主任 ⑨校长/副校长 ⑩其他（请注明）_____

问卷调查到此结束，感谢您的支持与配合！

波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程

学生问卷

第一部分 基本信息

- 1.【单选】你的性别：①男 ②女
- 2.【单选】你所在的年级是：_
①一年级 ②二年级 ③三年级 ④四年级 ⑤五年级 ⑥六年级
⑦初一 ⑧初二 ⑨初三
- 3.【单选】你的民族是：①汉 ②少数民族（请注明_____）
- 4.【多选】你平时和谁住在一起？
①独自生活，自己照顾自己【与其他选项互斥，选这个选项就不能选择其他选项】
②爸爸 ③妈妈 ④祖父母/外祖父母 ⑤哥哥姐姐
⑥其他长辈亲戚，如叔叔、婶婶、姑姑、姨妈等 ⑦其他（非亲戚）
- 5.【单选】你父亲的受教育程度是：
①小学毕业及以下 ②初中毕业 ③高中/中职毕业 ④大学专科毕业 ⑤大学本科毕业
⑥硕士研究生毕业及以上 ⑦没上过学 ⑧不知道
- 6.【单选】你母亲的受教育程度是：
①小学毕业及以下 ②初中毕业 ③高中/中职毕业 ④大学专科毕业 ⑤大学本科毕业
⑥硕士研究生毕业及以上 ⑦没上过学 ⑧不知道

第二部分 课程参与情况

- 1.【单选】学校的这些航空课程是必须参与还是自愿参与的？
① 自愿参与
② 必须参与
③ 不清楚
- 2.【单选】你为什么会选这门课？
① 学校说必须参与
② 老师建议参加的
③ 看到很多同学都上这门课

- ④ 喜欢这门课
- ⑤ 喜欢动手做东西
- ⑥ 其他_____（请填写）

3. 【单选】这些航空课程，你参与情况如何？

- ① 每节课都参与
- ② 有少数课未参与
- ③ 有一半课程未参与
- ④ 大部分课程未参与
- ⑤ 完全未参与

4. 【单选】请在下面的航空课程中选出最喜欢的：

- ① 讲解类（航空发展史、学会读懂简单三视图、飞行原理等）
- ② 套材类（萤火虫牵引机的制作、回旋飞机的制作、彩虹小四样改制绕标模型飞机制作、小飞鱼的制作、橡筋直升飞机的制作等）
- ③ 非套材类（简单纸质飞机模型的制作、吹塑纸绕标模型飞机的制作、风火轮制作等）
- ④ 以上皆无

【填空】为什么会喜欢？

5. 【单选】你最不喜欢的：

- ① 讲解类（航空发展史、学会读懂简单三视图、飞行原理等）
- ② 套材类（萤火虫牵引机的制作、回旋飞机的制作、彩虹小四样改制绕标模型飞机制作、小飞鱼的制作、橡筋直升飞机的制作等）
- ③ 非套材类（简单纸质飞机模型的制作、吹塑纸绕标模型飞机的制作、风火轮制作等）
- ④ 以上皆无

【填空】为什么不喜欢？

6. 【多选】以下主题活动你参加过哪几个？

- ① 远程邀请赛
- ② 放风筝
- ③ 布置航空教室
- ④ 航空科技节
- ⑤ 其他

⑥ 都没参加过

【单选】其中最感兴趣的是哪个？

【填空】为什么感兴趣？

7. 【多选】你参加这些航空主题活动最大的收获是什么？

- ① 能做出模型，很有成就感
- ② 能获得邀请赛的奖励，觉得自己很棒
- ③ 能够有自己的航空教室，感觉很开心
- ④ 其他（请注明）_____

第三部分 学习感受

1. 【单选】上课的时候，你通常是：

- ① 认真参与，积极思考；
- ② 比较认真参与，偶尔会走神；
- ③ 尽量认真参与，一半时间没有走神
- ④ 一直在走神，不知道老师在讲什么

2. 【多选】在航空课程中，你们是怎么上课的？

- ⑦ 老师讲课，学生听课为
- ⑧ 老师以多媒体、实验等方式讲授，学生以听课为主
- ⑨ 老师讲授，学生听课，加入部分学生之间的讨论、实验、调研等互动方式
- ⑩ 老师讲授为辅，学生讨论为主
- ⑪ 学生自学为主，老师负责答疑和指导

3. 【多选】下面哪些说法符合你们的航空课程课堂？

- ① 老师讲课活泼动听，把我的注意力全吸引了；
- ② 老师讲课很无枯燥，无法吸引我的注意力；
- ③ 老师同学们都非常积极，课堂非常活跃；
- ④ 同学们提问题，老师不会直接告诉我们答案，而是引导我们；
- ⑤ 自己创新出不同答案的同学，老师们会着重表扬，并引导我们学习。
- ⑥ 其他（请注明）_____

4. 【单选】上学期航空的课程难度如何：

- ① 不难，我可以轻松地完成课程学习

- ② 不太难，我能较顺利的完成课程学习
- ③ 一般，在中等程度的努力下我能完成课程学习
- ④ 比较难，我需要很多努力且非常努力才能完成学习
- ⑤ 非常难，我怎么努力都学不会、做不出来
- ⑥ 其他（请注明）_____

5. 【多选】在航空课程上你遇到了哪些困难？

- ① 老师讲授原理和内容太快，无法理解；
- ② 老师演示制作过程太快，我跟不上；
- ③ 模型的制作过程中，我动手能力差，不能按时制作完成；
- ④ 我需要老师指导和帮助，但老师顾不上；
- ⑤ 有不会的地方或需要帮助，我不敢提问或寻求帮助；
- ⑥ 与同学合作困难；
- ⑦ 其他（请注明）_____
- ⑧ 没遇到什么困难

6. 【单选】你对现在的航空课程感兴趣吗？

- ① 感兴趣
- ② 没什么兴趣

【多选，感兴趣的同学回答，不感兴趣的同学不回答】为什么你对这门课程感兴趣？

- ① 我非常喜欢飞机，所以对航空课程感兴趣；
- ② 我非常喜欢给我们上航空课程的老师；
- ③ 我非常喜欢这门课的上课方式，可以跟老师同学们合作，能自己动手；
- ④ 其他（请注明）_____

【多选，不感兴趣的同学回答，感兴趣的同学不回答】为什么你对这门课程不感兴趣？

- ① 课程难度较大，我听不懂
- ② 课程太简单，我都会了，没什么兴趣
- ③ 课程太枯燥，提不起兴趣
- ④ 实验失败次数太多，慢慢没了兴趣
- ⑤ 其他（请注明）_____

7. 【单选】总体而言，你对这些航空课程的**满意度**如何？，请你用 5 分制打分，5 分表示非常满意，4 分表示很满意，3 分表示一般，2 分表示不太满意，1 分表示非常不满意。

非常满意	很满意	一般	不太满意	非常不满意
------	-----	----	------	-------

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

第四部分 进步与需求

进步方面

1.【单选】与上航空课程之前相比，你在以下几个方面的进步如何？请用5分制打分，5分表示进步非常大，4分表示进步很大，3分表示一般，2分表示进步不大，1分表示完全没有进步。

	进步非常大	进步很大	一般	进步不大	完全没有进步
航空知识方面。	5	4	3	2	1
动手能力方面。	5	4	3	2	1
航空的兴趣。	5	4	3	2	1
其他学科的学习兴趣。	5	4	3	2	1

2.【多选】你认为航空课程对你最大的帮助是什么？

- ① 每次都能做出模型，看着它动起来，很有成就感
- ② 讨论式的学习过程，能让我与老师、同学更融洽
- ③ 我更喜欢用探索、实验的方式学习了
- ④ 我更喜欢观察、思考身边的各类自然现象了
- ⑤ 其他（请注明）_____

兴趣和态度方面

3.【单选】你其他的学习任务很重时，仍然能够认真对待航空课程吗？

- ① 是的
- ② 不是，我会优先完成其他任务

4.【单选】希望以后能继续上航空课程吗？

- ① 非常希望
- ② 比较希望
- ③ 一般
- ④ 不太希望
- ⑤ 很不希望

5.【单选】你愿意把航空课程推荐给其他同学吗？

- ① 非常愿意
- ② 比较愿意
- ③ 一般
- ④ 不愿意

⑤ 很不愿意

未来需求

6.【填空】你希望波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程是什么样的？（什么时间、想学哪些东西，怎么学等与课程有关的均可）

问卷调查到此结束，感谢你的支持与配合！

2. 访谈提纲

波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程项目终期评估

项目访谈提纲

访问对象：友成项目管理人员

研究目的：

1. 深入了解“波音-友成‘放飞梦想’乡村航空课程项目”的相关信息；
2. 沟通在暑期不能看课的前提下本项目的执行操作方式。

访谈要点：

一、乡村航空课程项目的具体问题

主要考察波音-友成‘放飞梦想’乡村航空课程项目在运行及未来发展中的相关情况等。

1. 课程体系结构-本项目的主要课程体系：

【课程体系】

- **【构成】**由哪些课程构成，为什么选择这些课程纳入到本项目中？课程内容的更新频率是多久？如何更新？航空课程总共有多少节？每个学校都是完成所有课程吗？
- **【设计理念】**课程的主要设计理念？主要考虑因素是什么（看在线课程仍以讲授式为主、也没有体现项目建议书中提及的“基于问题式”的教学法）
- **【课纲体系】**课程目的、课程标准、课纲、教案具体情况？是否有成体系的？如果没有，采用什么形式？如果有，计划如何改进
- **【融入形式】**航空课程是作为主题课程开展，还是融入到学校的科学课中？每个学校的具体开展形式是什么样的？（友成自己对后续开展形式的期待？项目建议书中缺乏课程实施方案）
- **【效果反馈形式】**课程的学生学习效果反馈、教师反馈如何进行？如何保证教师参与课程的积极性？课程开展过程中，学校老师们遇到的最大困难是什么？

【课程受众】

- **【受众】**课程的主要受众群体是哪些人？为什么选择这些受众群体？学生的年龄段是如何考虑的？

- ✎ **【课程形式】** 课程包括线上和线下两种类型，从 CCTALK 视频来看，线上 1. 教师培训的答疑；2. 线上专家给学生授课（航空史）。线下课程是由学校的项目老师实施，项目计划书中还提及双师、MOOC 教学。这几种教学形式是如何分工的？以及老师、学生对这几种教学形式的反馈如何？
- ✎ **【频率及参与人数】** 学生上课的频率如何？学生的实际参与人数情况如何？
- ✎ **【成果期待】** 对学生学习成果的期待是什么？（觉得课程如何能体现可以实现这些期待？）

【授课教师】

- ✎ **【教师来源】** 主要教师来源是哪些？为什么选择这些老师？
- ✎ **【经验】** 老师的**年龄和教学经验**如何？老师们（专家）是否有**在线授课**的经验？
- ✎ **【需求满足情况】** 就目前的情况而言，老师们授课能否满足学生们的需求？如果不满足，有没有相应的培训措施？

2. 项目运行情况

【项目管理】

- ✎ 本项目是如何管理运行的？有哪些困难和阻力？
- ✎ 管理成本主要包括哪些？现有的经费能否支撑？
- ✎ 管理团队人员数量，团队构成，主要成员来源有哪些；项目的主要负责人是谁，在友成中向谁汇报相关工作？现有的团队能否支撑项目正常运行？未来的团队计划如何？
- ✎ 当学校数量逐渐增加时，如何保证对各校的有效支持和管理？
- ✎ 如何考虑各校之间的教师交流？

【项目推广】

- ✎ **【推广形式】** 本项目式如何推广的？推广中受到过哪些帮助或阻力？为什么会有这些帮助或阻力？
- ✎ **【未来重点计划】** 第一批的 12 所学校计划作为种子学校重点培养，后续还会继续开展航空课程项目？如何重点培养？未来计划如何推广？为什么会这样计划？

【项目评估】

- ✎ 过去的项目是如何评估的？考虑的主要因素有哪些？为什么这么考虑？
- ✎ 开展本次项目评估重点关注哪些因素？为什么要关注这些因素？
- ✎ 本次项目评估的结果准备如何应用到项目中？

【项目期待】

- ✎ 在评估项目洽谈的过程中，提到想把项目做的更好，有哪些期待和方向？是想将课程开展的更为深入，还是想拓展课程的受众面？为什么这样考虑

二、本项目执行讨论

本课程项目执行情况评估，计划在暑期开展，但不能看课，这样的条件对于执行效果来说有一定的折扣，是否有其他的办法或支持？是否可以延期？

波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程终期评估

访谈提纲

访问对象：友成课程教师

研究目的：

1. 了解教师对于现有航空课程及培训的评价及需求；
2. 了解现有航空课程项目课程对于老师和学生发展的作用；
3. 了解资源的利用程度及推广发展程度；
4. 了解教师培训及课程还可以进一步提升的方向。

访谈时间：45 分钟-60 分钟

访谈要点：

【基础信息】受访教师基本信息-姓名、年龄、教龄、教授年级、教授课程等。

一、现有项目的评价

1. 项目参与情况：

- 您是怎么参与到这个项目中的？是自愿报名还是校长指派？报名时老师们的积极性如何？您对航空课程本身的兴趣怎么样？为什么选择参加这个项目？
- 关于航空课程，友成有各种教师培训（线上-示范课、制作演示、知识讲解、知识串讲及答疑等；线下-暑期培训），您都有参加过吗？都参加了哪些形式？比如？您觉得培训对您课程教学有帮助吗？觉得哪种培训方式效果更好？为什么？还希望增加哪些培训内容，在培训方式上有没有改进建议？
- 从您自己的实际经历来看，在参与过程中有哪些问题？会与自己的本职工作冲突吗？在发生冲突时您是如何解决的？

2. 航空课程落地方式：

- 航空课程是作为单独的一门“航空”课程，还是融入到学校科学课程中？或者是其他方式？多久上一次课？一次课的时长？为什么这样安排？
- 排课时间上有没有什么困难？比如学校课程繁重，开课次数太低？每次课时间太短，不能充分进行课程？您有没有调整课程以克服时间上的困难？关于这点，您有没有更好的建议给友成，使现在的课程更适合学校

的课时安排？

3. 教师课程开展情况

- ✎ 您是如何准备一堂课的？比如参加教师培训，线上答疑，然后自己实际操作，学习教案等？大约需要多长时间？备课中有遇到什么问题，需要哪些支持？
- ✎ 典型的一节航空课是怎么上的？在的课程都是几年级的学生在上？是混班（不同年级的学生在一起）吗？课程对于这个年纪（混班）的学生，在内容和操作上难度合适吗？有哪些流程和环节（讲解、动手制作、试飞、调试、总结分享等），学生对哪些环节更感兴趣？您觉得对学生来说最难的环节是什么？什么样的内容能抓住学生的注意力？请举例说明。
- ✎ 学生会遇到哪些困难？原因是什么？学生是如何解决的？老师是如何提供帮助的？

4. 主题活动开展情况

- ✎ 关于波音友成项目的主题活动（远程邀请赛、风筝节、布置航空教室、航空科技节等），贵校都参加过吗？开展了哪些？一次主题活动通常多长时间？
- ✎ 是全校活动还是只组织参加过课程的学生开展活动？有没有邀请教育局、外校或者家长参加？航空课项目老师在主题活动中发挥的作用？举办者或者只是参加？
- ✎ 主题活动对老师有哪些提升？其他老师对于主题活动有什么反馈？学生有哪些反馈？
- ✎ 有哪些举办上的难点或建议？（或者举一个觉得比较好的一次主题活动的例子，觉得好在哪？有什么建议）

二、对于教师和学生发展的作用

1. 对于教师发展的作用：

- ✎ 航空课程培训结束后，您的科学课程教授能力是否有提升？在航空专业知识上是否有拓展？是否带动了学校其他老师对航空课程的兴趣？
- ✎ 您在日常的教学中教学方式是否有变化？有哪些变化？请举例说明。
- ✎ 总体来说，参加航空项目前后，觉得自己最大的变化是什么？或者收获是什么？
- ✎ 就您的个人而言，还有哪些期待？（教学方法、知识、教学氛围）

2. 对于**学生发展**的作用：

- ✎ 您航空课程的学生都是什么样的？（家庭背景、父母文化程度）是不是留守儿童？据您所知，这些学生动手能力和学习能力如何？喜不喜欢自己探索，喜不喜欢做一些小实验？
- ✎ 上了航空课程前后有没有一些改变；有没有增加学生对于航空课程的积极性？课程之外会不会提一些与航空相关的问题？
- ✎ 总体来说，参加航空项目前后，学生最大的变化是什么？或者收获是什么？
- ✎ 您还希望孩子们从航空课程上获得什么？

三、资源利用程度

1. 资源利用度：

- ✎ 除了友成提供的套材和材料包外，还有没有一些其他的资源可以加入到航空课程当中去？
- ✎ 为了让航空课程更为有效，你还用了哪些其他资源？比如网上查找资料？

2. 课程效益：

- ✎ 您会把这个课程向自己的同事和学生推广吗？
- ✎ 您想继续参与这个项目吗？为什么？

四、进一步提升的方向

- ✎ 从您日常的授课过程来看，现有航空课程，从教师接受培训，到落地给学生教的过程中有没有一些印象深刻的事情？（好的或者不好的都可以）？
- ✎ 总体而言，您对友成基金会工作人员的评价如何？项目管理者能否在项目的各个环节的操作执行中都能保持平等的理念，让教师和学生感受良好；项目管理者能否亲切、友爱，能够尊重每一个人；
- ✎ 总体而言，您认为航空课程培训及落地还有哪些进一步提升的方向？为什么这样认为？

波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程终期评估

访谈提纲

访问对象：友成课程参与学校管理者

研究目的：

1. 了解学校管理者对教师培训及课程的认识与评价；
2. 了解学校管理者对于教师学生和学校发展的认识与期待；
3. 了解学校管理者层面在资源利用程度上的认知；
4. 了解学校管理者对于项目未来进一步提升的方向的想法。

访谈时间：45 分钟-60 分钟

访谈要点：

【基础信息】受访管理者基本信息-姓名、年龄、教龄、所任职务等。

一、对课程的认识与评价

1. 参与情况

- ✎ 贵校当时是如何参与道友成波音课程中去的？是由校长往下推动开展？还是由老师提议开展航空项目？推动开展课程中有没有什么困难？比如没有时间，老师不愿意参与等？您的解决方案是？
- ✎ 老师们在参与过程中反馈过哪些问题？为什么会有这种问题？您是如何解决的？

2. 航空课程落地形式

- ✎ 学校现在都开了哪些课？国家课程是否都能上？科学课能开么？一周几节？
- ✎ 航空课程是单独开设，作为活动课，还是放入科学课程中？由哪科老师开展？几年级开展？一周几节？
- ✎ 航空课程对于科学课有什么样的意义？您在确定学校开展航空项目时的期待和预期效果是什么？

3. 航空课程实施情况

- ✎ 当学校开展科学课后，您有进一步跟进了解吗？比如对课程内容、课程实施过程、开课频率等？您觉得课程满足了您之前的期待和预期效果吗？

- ✎ 乡村航空课程培训及课程关注的是学校哪方面的需求？学校是否有这方面的需求？为什么？请具体说明？在满足学校需求方面，本课程还有哪些可以提升的空间？

4. 主题活动开展情况

- ✎ 关于波音友成项目的主题活动（远程邀请赛、风筝节、布置航空教室、航空科技节等），贵校都参加过吗？开展了哪些？一次主题活动通常多长时间？
- ✎ 是全校活动还是只组织参加过课程的学生开展活动？有没有邀请教育局、外校或者家长参加？航空课项目老师在主题活动中发挥的作用？举办者或者只是参加？学校管理者及其他老师的参与情况如何？
- ✎ 主题活动对老师有哪些提升？其他老师对于主题活动有什么反馈？
- ✎ 有哪些举办上的难点或建议？（或者举一个觉得比较好的一次主题活动的例子，觉得好在哪？有什么建议）
- ✎ 主题活动是否有校外社区、活动中心等的参与，对他们影响如何？会不会提升您联系校外资源的可能性？

二、对于教师、学生和学校发展的作用

1. 对于教师发展的作用：

- ✎ 航空课程培训结束后，参与教师的科学课程教授能力是否有提升？在航空专业知识上是否有拓展？是否带动了学校其他老师对航空课程的兴趣？是否提升了老师们参加航空课程的积极性？
- ✎ 老师日常的教学中教学方式是否有变化？有哪些变化？请举例说明。
- ✎ 就教师的发展而言，您作为学校管理者还有哪些期待？（教学方法、知识、教学氛围）

2. 对于学生发展的作用：

- ✎ 学校的孩子们上了航空课程前后有没有一些改变；有没有增加学生对于航空课程的积极性？课程之外会不会提一些与航空相关的问题？
- ✎ 您还希望孩子们从航空课程上获得什么？

3. 对于学校发展的作用：

- ✎ **【教育】**航空课程开展后，有没有带动其他的老师进行动手制作、小组讨论？进而影响到其他课程教学方式的变化？
- ✎ 为什么会有这样的作用？请举例说明。
- ✎ **【文化】**航空课程在学校开展后，有没有跟学校的社团活动之间有一些

结合？请举例说明。对友成的航空节是怎么看待的？

➤ **【管理】** 航空课程开展以后，有没有增加学校兄弟院校中的知名度

三、资源利用程度

1. 资源利用度：

➤ 为了让航空课程更为有效，学校有没有积极联系一些其他的资源？比如当地科技馆（如果有的话）比如网上查找资料？

➤ 当地教育局对学校参与波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程是否支持？是否提供帮助？学校是否希望得到支持和帮助？希望得到怎样的支持和帮助？

2. 课程效益

➤ 咱们学校的航空课程有没有开始向周边地区推广（比如邀请参加学校活动、校间交流提及等），如果没有开始推广，是否有意向将课程推广？如果不是“种子学校”，是否愿意成为“种子学校”？

➤ 希望获得怎样的支持？

四、进一步提升的方向

1. 总体而言，您对友成基金会工作人员的评价如何？项目管理者能否在项目的各个环节的操作执行中都能保持平等的理念，让教师和学生感受良好；项目管理者能否亲切、友爱，能够尊重每一个人？
2. 总体而言，您认为航空课程培训和课程本身还有哪些进一步提升的方向？为什么？

波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程终期评估

访谈提纲

访问对象：友成课程专家

研究目的：

1. 了解专家对于乡村航空课程培训与项目受益群体的认识；
2. 了解专家对于项目本身的期待。

访谈时间：30 分钟-45 分钟

访谈要点：

【基础信息】受访专家基本信息-姓名、年龄、工作岗位等。

一、专家对于课程培训与落地的认识

1. 对于课程培训本身的认识

- ✎ 【设计理念】课程的主要设计理念是什么？课程的目标是什么？课程设置有没有体系？
- ✎ 【目标可操作性】为了实现这个目标，现在在课程培训中有哪些努力和方向？有哪些可以改进的方向？

2. 对于项目受益老师的认识

- ✎ 【受益群体了解方式】您现在有哪些方式可以与参与培训的教师沟通？效果怎么样？您对他们的了解程度如何？
- ✎ 【参与课程老师特征】根据您多次与老师们的沟通交流，参与这些课程的老教师们有哪些特点？他们对航空知识的了解怎样？参与教师是否能够理解现有课程目标？
- ✎ 【老师问题集中点】根据您与老师们的沟通交流，老师们集中的问题体现在哪些方面？为什么会有这些问题，这反映了老师们在哪些方面能力的欠缺？您有哪些帮助他们提升的方式？

3. 对于项目受益学生的认识

- ✎ 【受益学生了解方式】您现在有哪些方式可以与参加航空课程的学生沟通？您是否了解学生对于课程内容、授课过程的反馈，以及课程对他们所产生的效果？您觉得目前的了解足够吗？或者对于优化课程，是否有

必要加强这种了解？对此的建议？

- **【受益学生特征】**现在的课程更适合哪个年龄段的乡村学生，城市的学生和乡村的学生有什么样的差别？您在课程设计中是怎么考虑这一点的？

二、进一步提升的方向

- **【航空课程项目执行过程】**您对项目的执行过程是如何评价的？有哪些优点和需要提升的地方？您对航空课程实施情况的了解渠道有哪些？了解程度如何？有没有据此优化课程内容和教师培训？
- **【友成基金会工作评价】**您对友成基金会工作人员的评价如何？项目管理者能否在项目的各个环节的操作执行中都能保持平等的理念，让教师和学生感受良好；项目管理者能否亲切、友爱，能够尊重每一个人？
- **【未来发展期待】**您对本项目还有没有一些其他方面的建议？

3. 课题观察提纲

波音-友成“放飞梦想”乡村航空课程项目终期评估

项目课程观察提纲

研究目的：

1. 了解项目老师与学生在课程落地层面的表现；
2. 观察课程在落地过程中的不足与可提升的方向。

观察点：

1.基础信息

观察点	观察内容
基础信息	课程名称：_____教师：_____学校：_____授课时间：_____观察人：_____
	课程类型：_____（知识讲解类/制作-套材类/制作-非套材类）
	老师课程定位：_____（科学课/活动课/其他（请注明））
	年级：_____（一个年级的学生在上/多个年级的学生在上）
	学生人数：_____其中男生：_____女生：_____

2.课堂过程记录

观察点	观察内容	记录（文字或图片，需说明）
课前准备	航空课程所需工具完整有序，能在上课前准备好课堂所需材料。（知识讲解类课程应准备好相应资料；制作类课程应准备好所需材料包）	
课堂过程	课堂总时长、课堂上教师讲授时长、动手制作时长（制作类课程）	
	课堂环节（例：讲解类课程-讲解、讨论、提问；制作类课程-讲解、动手制作、试飞、调试、总结分享等）	

	老师移动轨迹-是固定在讲台上/固定在一个位置/教室内流动	
	每个环节老师与学生的互动情况如何？	

3.教师表现观察

观察点	观察内容	记录（文字或图片，需说明）
课程目标	讲授时是否能够抓住本堂课的难点和关键。	
	老师的课程是否有明确的目标，且将目标传达给学生。	
制作过程	教学工具是否使用合理，能否正确的使用各类航模制作材料，不浪费。（知识讲解类课程使用相应资料，制作类课程使用所需材料）	
	制作类课程中，航模材料是在讲解前发还是在讲解后发？	
	教师能够规范学生的操作，指导他们正确完成。	
	除了配套材料以外，有没有利用其它的资源？	
	是否将与生活实践相结合。	
教学方法	教师语言是否表达清晰，具有感染力，吸引大部分学生的注意力。	
	课堂是以老师讲授为主还是以学生提问为主； 是否以学生为主体，启发学生思考，而不是教师讲授为主导； 老师提出问题学生的相应情况，是否积极回答。	
	老师提问全班回答的比例（次数、估计）：老师提问指定一人回答的比例（次数、估计）：学生按固定顺序回答还是自由发言。	
	有没有对学生的学习方法进行指导。	
	若多年级学生一起上课，老师怎么处理（上课内容是否针对不同年级学生有区别，如何确保理解力不等的学生会学）（列举观察到的做法）	
课堂管理	制作类课程是否分组；分组时老师与各组的互动是固定	

	一组还是照顾大部分人; 讲解类课程能否针对不同学生有不同的指导。	
安全性	老师在课堂上是否强调安全性, 是否出现安全小事故, 老师如何解决的。	

4.学生表现观察

观察点	观察内容	记录 (文字或图片, 需说明)
课程目标	讲解原理-老师讲解后学生是否能够理解。	
	动手操作时, 制作的时候有没有难度-是不理解还是不会操作, 是没有明白老师讲解的操作步骤, 还是制作动手、使用工具能力不足?	
	制作成功的比例。	
制作过程	学生操作是否正确, 做错的比例。	
	有没有创新, 自己新的想法和做法。	
	在制作环节学生能够全身心投入, 出现问题积极寻找解决方式。	
课堂互动	学生会不会主动提出问题。	
	学生之间的互动情况如何, 讨论是否热烈。	
	遇到困难学生能够在自己探索的前提下寻找老师和同学的帮助。	
学生兴趣	学生回答问题、制作模型等的积极性如何?	
	学生是否对课程总体兴趣浓厚?	
	在讲解和制作中, 学生对哪个环节更感兴趣?	
安全性	学生有没有发生安全性突发事件, 是如何解决的。	