



北京三一公益基金会“挖啦挖啦探客教育”项目

评估报告

2023-2024学年

执行摘要

挖啦挖啦探客教育项目由北京三一公益基金会于 2021 年发起，旨在通过创新课程提升中国乡村地区学生的科学素养和工程思维。项目以探客教育理念为基础，结合中国教育环境，通过“半标准半开放”的课程设计平衡教学难度与适应性，为教育资源匮乏的地区提供创新性的学习方案。**课程注重通过动手实践和问题解决培养学生的 5C 核心素养（包括创新能力、沟通能力、审辨思维、合作能力、文化理解与传承），为教育公平做出贡献。**

2023 至 2024 学年，项目在全国范围内进行课程实施与评估，覆盖 26 省份的 500 余项目点，累计服务学生 42,830 名。**本次评估针对探客教育特点，从行为转变、态度与认知转变及满意度三个维度系统评估项目效果。**通过学生前后测问卷、教师反馈与作品评分，评估团队分析了课程对学生的积极影响及其作用边界（如地区、年级、性别等）。

评估结果表明自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维是探客教育的核心影响维度，这些指标在三个学期的评估中均表现出显著的稳定提升。学生在解决复杂问题时，逐渐建立对自身能力的信心，显示出自我效能感的增强。抗逆力的提升使学生在面对困难时更加坚持，能够从失败中学习并改进方案。创造性思维和成长型思维的提升表明，学生在探客课程中逐渐养成从多角度思考问题和持续改进的能力，为创新能力和解决问题能力的发展奠定了坚实基础。

探客教育在乡村和县域地区表现出显著的有效性。相比城市学生，乡村学生的素养提升更加全面，特别是在抗逆力和自我效能感方面。这一结果表明探客教育定位在教育资源欠发达地区的科学性与准确性。此外，探客课程设计尤其适合 3-6 年级学龄段学生的心理发展阶段，因此对这一学龄段学生的核心素养提升具有显著效果。探客教育对不同性别学生的影响也尤为显著，为两性学生创造平等的学习机会，显著提升了女生在科学和工程领域的信心与能力，促进了性别公平。同时，教学点类型的差异也值得关注：社区点的灵活环境使夏季课程效果突出，而学校点在秋季和春季课程中展现了更强的稳定性，其成因和推广性仍有待探讨。

定性访谈深度揭示了教师对探客体系理解不足对课程实施的影响。对探客教育核心理念的理解不足导致教师在课程引进、课堂实施和学习效果评价上出现偏差。加强教师对探客理念的全面理解和深度认同是项目持续改进的关键。此外，课程资源使用、课堂管理和学生引导等方面需要更多具体培训与实践指导，以确保探客课程的目标能够得到全面落实。

虽然本报告在数据收集和分析方法上仍存在改进空间，但为探客教育在中国地区的发展提供了系统性的探索和宝贵的实践经验。通过揭示课程在学生核心素养提升、教师支持需求及区域适应性方面的成效与挑战，报告为未来的课程优化与推广奠定了坚实基础。探客教育作为一种创新的教育模式，其潜力远未完全释放。我们期待在持续改进中，探客教育能进一步推动乡村教育公平与创新，为更多孩子点亮科学的希望之光。■

一、报告背景

探客教育（Tinker Education）是伴随着创客运动的兴起和发展而出现的非正式科学学习方法，是一种促进创造性思维和科学学习的途径。自 2021 年三一基金会立项成立探客教育业务以来便组建了课研团队，针对国内的教育实情进行本土化的探客教育课程体系设计与自主研发。在保留探客教育的特质——探究性学习、就地取材、做中学、创新创造——的同时，我们通过不同形态课程的组合来满足小学生的技术工程思维培养需求，通过“半标准半开放”的课程设计，在教学难度和因地制宜之间实现平衡。在课程开发之初，探客项目希望借由探客课程的实施来有效提高学生的动手创造、方案设计和反思迭代等核心素养，培养学生的工程思维 and 创新能力。为验证项目定位的准确性以及探客课程的有效性，探客评估团队在 2023-2024 学年开展了探客教育系列课程的评估工作。

根据皮亚杰的认知发展理论，儿童在不同阶段具有不同的认知能力。低年龄段儿童（7-11 岁）处于“具体运算阶段”，能够开始逻辑地思考具体事件，但在理解抽象或假设性的概念上仍有困难。而高年级儿童（11 岁以上）则开始过渡到“形式运算阶段”，能够逻辑地思考抽象概念并系统地测试假设。儿童在发展过程中时刻都在经历变化，早期的创造性经历对儿童大脑结构的塑造产生深远影响，使其更为高效和富有创造力。探客教育的课程针对不同年龄段的学生进行课程标准的分级，并强调教师可以针对各个年龄段学生特点灵活授课，然而其课程内容对于各年龄段学生的积极影响是否存在异质性、如何有效定位课程面向的接受群体，这些问题仍待进一步评估。

本次评估旨在深入探究挖啦挖啦探客教育项目对儿童发展的积极影响。我们通过一年的时间，从中提炼出三一探客教育项目的核心能力、提升课程项目定位目标群体的准确性，并为后续的项目推广和深度评估活动做好准备。通过本年度评估，探客教育可以深入了解探客课程在参评项目点的实施情况，进一步分析和评估课程的效果，为探客课程优化提供更好的支持和指导。■

二、机构介绍

（一）三一基金会机构简介

北京三一公益基金会（Sany Foundation，简称三一基金会），是由三一集团发起的非公募基金会，2013年12月31日在北京市民政局注册成立，并于2023年度北京市社会组织评估中被评为“4A等级社会组织”。三一基金会在国内率先提出“科学公益”的理念，通过赋能使公益充分实现其价值，给世界带来真实的改变，建设充满活力、善意和信任的美好社会。

（二）机构目标与使命

使命：推动科学公益，助力公益实现价值，创造世界真实改变。

愿景：以科学公益理念引领重要社会议题的公益创新和实践，成为支持中国公益发展的独特力量；比肩世界一流基金会，助力中国公益发挥国际影响力。

（三）科学公益介绍

三一基金会倡导的“科学公益”理念，结合了科学方法与现代公益理念，旨在以实践为基础，提升公益项目的成效，进而实现公益行业的价值。相较传统慈善，科学公益更强调群体权利的改善、以结果为导向、运用管理、以服务对象为中心。科学公益注重循证视角，倡导设定通用的效果指标，致力于推动公益组织在社会问题识别、方案设计、效果验证等方面运用科学的方法与工具，提升工作的效能。三一基金会在探客教育、技术救援、乡村振兴、公益创投、能力支持和公众倡导六个领域展开项目，通过支持提升机构的项目能力，在选定议题自主实施项目，提升公众对公益科学性的认知、促进公众更有效参与公益三个方面的工作，推动科学公益成为提升公益成效的主要路径。■

三、项目介绍

（一）项目发起背景

党的二十大报告指出，“全面建设社会主义现代化国家，最艰巨最繁重的任务仍然在农村”。乡村要振兴，教育要先行。近年来，国家对科学教育的重视程度不断提升，政策导向明确指向了科学教育的实践性、探究性和综合性，鼓励学校和社会资源的整合，以多元化的形式丰富科学教育的内容与方式。然而，全国的县域小学科学教育面临着诸多挑战，如师资力量不足、教学资源分配不均、评价体系待完善等。在全球化市场中，在 AI 日益盛行的当代，具备高水平工程技术素养的人才和企业更能在竞争中占据优势，因此我们需要在挑战中寻找机遇，培养面向未来的下一代人才。

三一集团自湖南起家成长为全球知名的工程机械制造企业，本身有产教融合的高等职业院校，同时也通过公益基金会，用更长远的眼光，做更具有公共性和公益性的“慈善投资”，那就是培养下一代，尤其为欠发达地区，培养出具备科学家的探究素养和工程师的创造动手能力的未来人才。

秉承“创建一流企业、造就一流人才、做出一流贡献”企业的担当与责任以及支持乡村科学教育发展的决心，三一集团通过三一基金会发起“挖啦挖啦探客教育”项目，组建专业工作团队自主研发课程，结合集团的专业力量，通过推广工程素养，普及技术工程文化，旨在打造符合中国国情与教育实况，能够真实支持乡村中的教师发展与儿童素养成长的培养体系，赋能乡村教师成长，提升学生对技术工程的兴趣及科学素养的全面发展，为祖国培养下一代工程种子人才贡献一份力量。

探客教育以儿童自主学习为核心，结合真实问题，鼓励通过团队协作，充分运用生活中真实常见的材料进行解构和重塑，来完成具有挑战性的科学探究和技术工程任务，最大限度激发每一个孩子的能动性和创造力，培养科学思维和工程思维，夯实乡土科技人才基础，筑牢科教兴国根基。

（二）课程体系：分产品培养目标、课程研发素养图谱

挖啦挖啦探客项目以 5C 核心素养¹（包括文化理解与传承素养（Cultural Competence）、审辨思维（Critical Thinking）、创新素养（Creativity）、沟通素养（Communication）、合作素养（Collaboration），如图 1 所示）为基础，结合技术与工程教育，强调学生取材于身边解决身边问题，在探索捣鼓中学习而开发出一系列探客体系课程。项目的运营模式主要是通过为一线探客教师提供全面的配套资源（包括课程教案、学生手册、配套演示文稿、学生用教材、培训机会与教研等）持续提升探客教师的理念认知与教

学实践能力，从而通过探客教师授课来实现培养学生核心素养的目标。面向未来的探客教育追求通过教育资源的持续投放、深度地支持教育资源欠发达地区的师生成长，从而实现夯实乡土人才基础，筑牢科技兴国根基的目标。

项目课研组认为 5C 核心素养是相互关联的，相互影响的。结合我国教育体系新课标对儿童素养发展的要求、我国一线教育资源发布现状与项目组运营及资源投放能力，项目组设计出一套循序渐进的、有系统性与素养目标针对性的课程体系。然而素养的形成不是一蹴而就的，而是具有可发展性与终身的连续性。因此，探客课程培养的素养结合课程目标是面向更长远的学生成长变化，期待通过探客课程能有效支持儿童持续提升 5C 素养，帮助他们未来能够更从容面对生活中的问题和困难。在不同阶段的不同课程当中，探客课程根据不同的主题与任务目标，有针对性地对侧重培养学生不同的素养。



图 1 5C 核心素养

课程会分为基础课和进阶课两个部分（表 1）。基础课包含 14 课时的标准配套课程资源，有侧重地培养学生的 5C 核心素养能力，并为学生的长期与系统培养提供基础。进阶课程则在基础入门课的基本盘上更进一步，充分结合儿童成长发展心理、实践中的儿童教育环境、学业、能力等综合因素，具体分为 LA 阶段（1-3 年级）与 LB 阶段（4-6 年级），从更长期、系统、完整的角度以课育人，逐步实现儿童 5C 素养的全面成长。

（三）教师支持与资源配套

探客教育的实施有赖于探客教师的落地与教学实践。在项目的运营设计中，探客教师为本项目的直接服务对象，儿童为项目的最终服务对象。项目组通过直接支持赋能教师个人的授课能力以辐射影响儿童的学习发展。为了让老师们能够更快速地上手探客教育，项目提供了丰富的教学支持。我们的标准课程包适用于 6-12 岁的儿童，内容涵盖了相应年龄阶段群体所能完成的科学探究和工程实践活动，配套对应的教材用具。我们鼓励老师们在实践过程中不断加深对探客教育理念的认识，从而更好地帮助儿童在一系

表 1 探客课程分类

阶段	LA(1-3 年级)	LB (4-6 年级)
入门基础课	标准教案中的课程素养目标分为基础目标与进阶目标，具体目标达成情况教师根据学生年级及能力水平判断。 合作模式：以学期为单位，每学期 14 课时课程内容 培养重点：学生能够体验技术工程的完整开发流程，同时初步了解和掌握一些基础的材料和工具的使用。同时，项目组从学生的核心素养出发，致力于覆盖 5C 核心素养的五个维度，并期待在学生的行为上看到积极的变化，为他们的未来学习和成长打下坚实的基础。	
系统进阶课	培养重点：文化理解与传承、创新素养、沟通素养。 合作模式：以年为单位根据学生年级选择分段，每学年完成不少于 28 课时内容 课程设计：我们注重引导学生创新性地解决问题，并强调在过程中的体验和思考。同时，我们认识到这一阶段学生对同辈认可的渴望，以及稳定交往圈的形成，因此在课程中增加了交流和沟通的机会，以提升学生的文化理解与传承、创新、沟通素养。	培养重点：文化理解与传承、审辨思维、合作素养。 合作模式：以年为单位根据学生年级选择分段，每学年完成不少于 28 课时内容 课程设计：鉴于该阶段学生逻辑思维和抽象思维的发展，以及自我评价和社会道德判断的形成，我们特别强调社会化学习的形式。我们结合儿童认知发展理论和生态系统理论，设计课程以推动学生通过团队合作解决真实情境问题，强调文化理解与传承、审辨、合作素养的培养。

* 本次评估仅面向“入门基础课”阶段师生教育效果进行系统评估，未包含“系统进阶课”

表 2 教师培训资源及说课配套主题一览（均为线上录播）

学期	23 秋季（23 夏季使用同一套培训内容）	24 春季
必修考核	一、理解探客，为孩子带去何种变化	一、探客教师的修炼
	二、探一下出发，从看懂教案开始	二、积极课堂的有效管理
	三、积极课堂的有效管理	三、重新定义“成功”与“失败”
	四、尊重孩子的好奇，做贴近孩子能力的教学	四、什么样的探客课堂是“好”的探客课堂
选修	一、秋季 7 个主题课说课内容 二、每月一次线上教研回看	一、春季 7 个主题课说课内容 二、每月一次线上教研回看

列技术工程任务的做中学中提升核心素养，通过动画视频、配套教学活动等形式帮助学生们更好习得系统地解决问题的能力 and 创新力，就算没有相关专业背景，也能通过基础的教学技能完成授课。我们提供的教学资源（表二）包括：

1. 挖啦挖啦探客教育教师指南（教学用教案）
2. 挖啦挖啦探客教育学生手册（学生课堂用纸质手册）
3. 挖啦挖啦探客教育课程演示文稿（课堂用演示文稿）
4. 课程教师培训资源、说课配套资源及《教师指南说明》

在入门基础课阶段，项目组结合一线探客教师的实践场景、个人教学能力以及期望实现的教学结果等综合考量，希望以学期为单位培养能正面激励学生探索的探客教师。具体指能够在培训与探客教学实践中，逐步加深探客教师对探客教育理念的认识、提升教学技能与课堂管理能力，特别是在课堂中实现儿童正面激励、鼓励儿童尝试创作与思考、沟通表达与小组合作能力的综合提升。

（四）服务数据

挖啦挖啦探客教育项目自 2021 年年末发起，2022 年作试点探索，2023 年面向全国正式实现大规模项目资源申请开放。自 2022 年秋季学期至 2024 年秋季学期累计吸引 751 家机构 1092 人申请，探客课程的足迹覆盖 26 个省份超 500 个项目点，完整参与一学期探客课程的学生累计超 42000 人。

本次评估主要围绕 2023-2024 年，涵盖 2023 年夏季、秋季与 2024 年春季课程，学年内累计 601 名探客教师开课，累计服务 25367 名学生（每人完成不少于 8 课时探客学习）。■

本章注释：

1. 北京师范大学中国教育创新研究院发布。

四、评估介绍

（一）评估团队介绍

探客教育项目的评估工作由一支具有国际化、多学科背景的专家团队构成，包括执行团队和顾问专家团队。评估执行团队成员均为海（境）外著名高校的博士，研究背景涵盖教育学、心理学、经济学和管理学等多个领域，能够从不同角度全面评估探客课程的效果。此外，团队成员与国内外公益组织联系密切，多次为中国、美国、新加坡等地的教育公益项目提供研究、咨询和评估方面的相关服务。本次评估中，执行团队负责了评估的方案制定、步骤实施、数据分析、内容迭代、反馈沟通及报告撰写工作。以下对评估团队作简要介绍：

李同茂，探客课程项目评估总负责人，美国佛罗里达大学管理学博士，拥有管理学、心理学和教育学的复合研究背景，主持或参与过多项慈善主题的国家级、省部级项目，并为国内数家大型慈善基金会提供研究和评估相关服务。

徐思薇，探客课程项目评估骨干成员，香港教育大学幼儿教育学博士、高级研究助理。拥有丰富的公益组织课程干预项目工作经验，多次作为专家协助国内外公益组织进行面向儿童的课程研发与评估、量表开发、干预设计、数据采集，以及国际期刊论文撰写与发表工作。

王芷涵，探客课程项目评估骨干成员，美国密歇根大学经济学博士，研究方向为教育技术、教育公平等。擅长在研究中运用计量经济方法和大数据分析技术，为中国、美国的多家 K12 教育机构提供研究指导、咨询和评估服务。

除了评估执行团队外，探客项目也邀请了三位在经济学和教育学领域的权威专家作为顾问团队，指导评估项目的顶层设计。以下对顾问团队作简要介绍：

陈岩教授，美国密歇根大学信息学院丹尼尔·卡尼曼讲席教授、清华大学经管学院杰出访问教授，实验经济学领域最权威的经济学家之一。她的研究兴趣是行为和实验经济学，市场和机制设计，公共经济学。

陈劲聪教授，香港教育大学幼儿教育系副系主任、英国心理学会会士（Fellow of British Psychological Society），是国际上教育干预设计与评估领域的权威专家，担任多个教育和心理学期刊的主编及编委会成员。

刘潇教授，清华大学经管学院经济系长聘副教授，美国密歇根大学博士。研究方向为实验经济学、行为经济学、市场设计和信息经济学。担任多本国际期刊的副主编和编委会成员。

此外，本次年度评估顺利完成，特别感谢三位项目研究助理，她们分别是：

段敏惠，暨南大学企业管理硕士，曾任国家级乡村振兴项目组负责人，获“互联网+”金奖等国内顶尖赛事奖项。组织领导过多项大型活动，有丰富的公益活动和儿童教育经验。

张铭明，宁波诺丁汉大学教育学硕士，研究方向为教学法和教育心理，曾担任深圳市公立学校高中教师多年。

谢育锋，中山大学市场营销博士，研究方向为品牌管理和消费者行为，擅长问卷数据收集与分析。

（二）评估目的

本次年度评估为挖啦挖啦探客教育项目成立以来首次正式评估，肩负以下两项核心任务：

第一，探客评估要“评什么”？探客教育（Tinker Education）¹与创客教育（Maker Education）和 STEM 教育有所不同。创客教育强调通过使用数字化工具进行高度创造性的活动，产出结果，并倾向于将成果开源共享。而 STEM 教育则侧重于跨学科知识的整合，通过综合教学方法培养学生掌握知识和技能，以解决现实世界的问题。即使在全球范围内比较探客教育的实践和理论，也很难为中国乡村教育情境中的探客教育制定明确标准。因此，界定及测量探客教育的核心维度对于理解其对中国乡村儿童的身心发展影响至关重要。为此，**本次评估旨在建立探客教育的本质特征评价体系，通过“理论指导+实践迭代”的方式提炼出中国本土教育情境下探客素养的核心维度。**

第二，探客教育在中国本土教育情境的“适应性”如何？探客理念起源于西方社会，但中西教育差异较大，随着探客教育项目在全国范围内的大力推广，过程中难免面临理念落地的“水土不服”问题。由项目组自主研发的探客教育课程是否适用于中国儿童的素养发展，特别是教育资源欠发达地区？为探索探客教育的有效性边界，**本次评估将综合考虑学生年龄、性别、教学点特征、地区性质等多个重要因素，分析探客教育的实施效果，为教育实践提供科学依据。**

（三）评估方法

1. 评估总体思路

根据本次年度评估的两大目标，评估团队制定了 2023-2024 年探客教育项目评估的技术路线。**第一步，开发评估体系。**我们需要明确探客课程在哪些方面、何种程度上能够为目标群体带来积极影响。具体而言，结合理论指导实践的“自上而下”和实践反馈理论的“自下而上”的两条路径，我们根据国内外前沿文献中对于探客教育的研究内容进行系统回顾，从初步归纳出探客教育的核心特点、执行过程、影响后效等方面中预设主要维度。其次，我们与顾问专家团队以及课程开发团队的老师们进行专家会谈，协商在理论上和教学开发过程中关注的探客素养内容，进一步确定评估维度。

第二步，验证和迭代评价体系。探客教育自 2023 年的夏季开始以普惠性的公益课程定位面向全国全面推广探客教育课程，目前为止已经过一年时间。评估组选取 2023 年夏令营、2023-2024 学年（含秋季学期和春季学期）三个时间点在全国范围内进行评估工作，通过对学生和教师的多时点问卷收集、行为测量以及事后深度访谈分析评估结果。我们将分析探客课程能否稳定带来学生各核心维度的积极变化，以及内外部因素对于探客课程实施效果的影响。

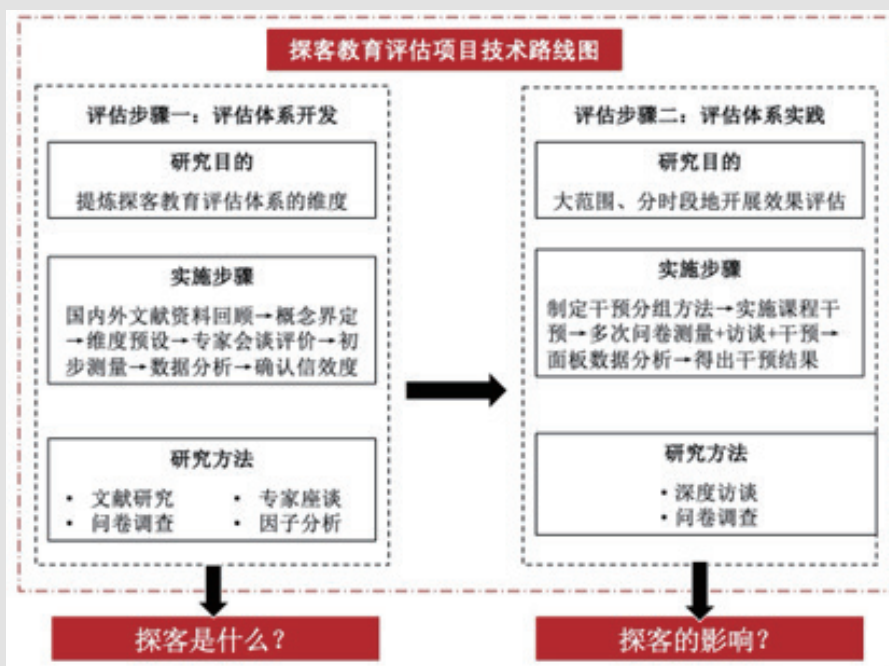


图 2 评估技术路线图

2. 理论依据及测量维度构建

从学理角度，探客教育与以往其他创新教育（包括创客教育和 STEM 教育）存在明显差异。见表 3 所示，通过对比探客教育、创客教育与 STEM 教育在 18 项核心特性上的文献支撑分布（标注数字为参考文献编

号），可直观呈现三类教育模式的差异化研究焦点。

表 3 探客教育与其他教育方式的特征对比²

		探客教育	创客教育	STEM 教育
特性	跨学科性	[1][3][6]	[4][8]	[2][7][8]
	趣味性	[1][3][6]	[1][4][5]	[7][8]
	创造性	[6]	[1][4][5][8]	[7][8]
	体验性	[1][3][6]	[1][4][5][8]	[2][7][8]
	目的性		[1][6][8]	[1]
	团队协作性	[1]	[4]	[2][7]
	开源共享性	[1]	[4][5][6]	
	受众群体广泛	[1][3][6]		
教学形式	以学生为中心	[1]	[5]	[7]
	基于真实问题	[1][3][6]	[4][8]	[2][7][8]
	多元利益相关主体协调	[1]	[5][8]	[2][8]
	基于项目的学习（PBL）		[4][5]	[2][7]
	数字化工具的使用		[1][4][6]	[2][8]
	对学习者有产出要求		[1][8]	
	拥有实物载体	[1][6]	[4]	
	基于日常工具 and 材料	[1][3][6]		
	强调即兴发挥	[1][6]		
	支持各种环境	[1][3]		

通过对国内外现有创新教育相关研究和实践的系统梳理，评估团队发现探客教育在现有创新素质教育体系中对开放性要求最高；强调基于日常、真实的工具和材料，通过“现物利用、即兴发挥”以发展好奇心和创造力，从而实现与现实世界真实互动的连接性学习，帮助学习者在真实情境中获得知识和技能。

此外，从项目定位的角度来看，三一基金会探客教育项目也具有鲜明的探索性和项目特色。在保留西方探客教育理念必须有的特质（探究性学习、就地取材、做中学、创新创造）的前提下，三一探客教育项目强调“工程思维”，通过“半标准半开放”的课程设计在教学难度和因地制宜之间实现平衡。三一探客教育的课程设计旨在提升学生的核心素养，体现在学生动手创造、方案设计和反思迭代三个层面的核心能力的提升（见图 1）。评估的核心问题是如何将项目定位和核心能力的提升体现在评估体系中。

目前国际上针对探客教育实施效果进行系统评估的研究仍十分匮乏。探客教育区别于传统的教育项目，在课程中并非以知识习得与学习结果为最终目标，而是更强调学生在课程中的过程性学习。因此，传统

以学生成绩等测量为核心、单纯凭借前后测量的对比来反映学生变化的评估方法难以反映探客课程对学生学习的影响。此外，探客教育所强调的工程思维和创新能力的测量上也存在较大的困难。为此，评估团队从项目核心定位出发，结合国际先进的评估体系，开发出一套能体现三一基金会探客项目独特定位、用于探客课程有效性的专业评估工具。

（四）理论依据

基于对项目定位和探客教育本质的理解，评估团队采用 BACKS 模型作为项目评估的宏观理论依据。

BACKS 是 behavior（行为），attitude（态度），condition（生存状态），knowledge（知识）和 satisfaction（满意度）的首字母缩写组合，通过这五个维度综合分析个体，旨在提供一个全面的视角来理解人的行为和心理。

BACKS 模型是教育评估领域的常用框架，其多维度结构能有效捕捉探客教育中的非标准化学习成果。基于探客课程的开发、实践和评估尚处于迭代阶段，项目方难以获取学生学业成绩等客观条件，评估团队在本阶段对 condition（生存状态，即教育干预对于学生生存处境变化的影响，一般需要多年纵向跟踪调查）和 knowledge（知识，即教学对学生主科知识能力发展的影响）等两个维度不予以评估。**本次评估将采用主客观度量相结合的方法，从行为变化、态度和认知变化、满意度变化三大维度进行测量，并结合人口统计变量对探客课程效果进行异质性分析。以下对本次评估的测量维度进行系统阐释。**

（五）测量维度（评估基本框架）

1. 主观思想态度变化：学生态度认知变化及满意度变化

（1）认知和态度变化的测量维度

A 代表 attitude（认知态度），旨在评估学生对参与探客课程的具体态度和认知。**通过前期与课程开发专家及项目组的深度讨论，评估团队以探客项目所期待达到的目标效果为出发点，认为探客核心素养的提升可以体现在以下几个方面：**（1）工程技术能力相关的认知，包括问题界定和解决的思维、原型制作与测试的认知、方案设计的认知和自我认同；（2）关于反思迭代的思维，需要学生在面对挫折时迎难而上、自我提升，体现韧性；（3）伦理意识，学生在探客课程学习过程中能否理解创新和工程技术对于自然环境与人类社会的正面和负面影响；（4）创造性思维，包括学生是否具有创新见解、是否在反思迭代的过程中能够体现出开放包容的心态。因此，结合心理测量的原理和方法论，评估团队提出以下测量维度，并使用成熟量表进行测量（1 = 非常不同意，5 = 非常同意）：

A. 自我效能感

自我效能感是学生对自己能否完成某一行为的信念感^[9]。这与学生的技术能力相关，高度凝练工程技术能力相关的认知，包括问题界定和解决能力、原型制作与测试的能力、方案设计能力以及自我认同等。学生的自我效能感在探客课程的团队工作中起到关键的推动作用，能够激发学生的积极动力和创造力。

B. 抗逆力

抗逆力是学生对挫折的应对能力^[10]。探客教育所强调的“韧性”和反思迭代能力，正是培养学生抗逆力的关键。在面对各种困难和挑战时，学生的抗逆力能够帮助他们坚持不懈地寻找解决方案，不断改进和提升自己的工作能力。

C. 创造性思维

创造性思维是学生创造性地提出和解决问题的思考能力^[11]。探客教育鼓励学生发展创新思维和方案设计能力，培养学生在工作中能够灵活运用各种创造性思维方法，提出创新的解决方案。

D. 成长型思维

成长型思维是学生相信通过努力可以提升才智的思想^[12]。探客教育鼓励学生持有成长型思维，即以开放包容的心态，相信自己可以不断学习和成长，并通过反思迭代的过程不断完善自己的工作能力和素养。

E. 团队效能感

团队效能感是团队成员对完成共同目标所拥有的协作能力的信念感^[13]。探客教育注重培养团队成员的共情能力和协调沟通能力，使团队成员能够紧密合作，充分发挥各自的优势，实现团队目标。

F. 环境道德意识

环境道德意识是指学生对环境保护的道德感^[14]。学生对环境保护的道德感是学生中的伦理意识。探客教育强调学生在工作中要具备环境保护的意识，通过合理利用资源、减少浪费和环境友好的行为来保护自然环境、强调人类的可持续发展。

(2) 满意度变化的测量维度

S代表satisfaction(满意度)，旨在测量学生对探客课程内容和实行的满意程度，评估中将使用课程满意度、学习动机和一般幸福感的提升作为测量指标并使用成熟量表进行测量。

G. 课程满意度

课程满意度是学生对课程的总体满意程度^[15]。探客教育通过不断改进课程内容和教学方法，提高课程的质量和吸引力，以提高学生对课程的满意度，并激发学生的学习热情和动力。

H. 学习动机

学习动机是学生完成课程学习的动力强度^[16]。探客教育致力于激发学生的学习热情和动力，帮助他们更好地参与课程学习并取得良好的学习效果学生的动机对于课程学习的成功与否起到决定性的作用。

I. 一般幸福感

一般幸福感是指学生对当下幸福体验的感受^[17]。学生对当下幸福体验的感受能够有效地影响其工作状态和工作效果。探客教育鼓励学生在工作中找到乐趣和满足感，从而提高学生的工作积极性和效率。

表 4 学生态度认知变化及满意度变化的测量量表

维度	构念	测量题项
Attitude (态度)	自我效能感 (Schwarzer & Jerusalem, 1995)	1.如果我尽力去做的话，我总是能够解决问题的
		2.即使别人反对我，我仍有办法取得我所要的
		3.对我来说，坚持理想和达成目标是轻而易举的
		4.我自信能有效地应付任何突如其来的事情
		5.以我的才智，我定能应付意料之外的情况
		6.如果我付出必要的努力，我一定能解决大多数的难题
		7.我能冷静地面对困难，因为我信赖自己处理问题的能力
		8.面对一个难题时，我通常能找到几个解决方法
		9.有麻烦的时候，我通常能想到一些应付的方法
		10.无论什么事在我身上发生，我都能应付自如
	抗逆力 (Smith 等, 2008)	1.经历挫折后，我总能很快恢复
		2.面对压力事件后，我总是不知所措
		3.我不要多久就能从压力中恢复过来
		4.坏事发生后我总是很难恢复过来
		5.我总能轻而易举地度过困难时期
		6.我总是花很长时间来克服生活中遇到的挫折
	环境道德意识 (Hassan 等, 2010)	1.我会在大众媒体（电视、社交媒体等）上关心环保相关的问题
		2.我觉得地球上生物越多种多样越好
		3.我担心汽车废气会污染环境
		4.我会尽量回收垃圾，减少对环境的污染
		5.我在家里会节约用电
		6.我在家里会节约用水
	团队效能感 (Tseng 等, 2009)	1.我从队友的讨论中学习很多
		2.我的队友在小组中分享知识
		3.我从小组中学会合作技能
		4.我从与队友的互动中学到很多
		5.与队友的互动让我更加想学习探索

(接上表)

	团队效能感 (Tseng 等, 2009)	6.我喜欢和我的队友在一起
		7.我喜欢在小组活动中与我的队友一起解决问题
		8.我喜欢和我的队友一起工作
		9.小组合作比我一个人做好
		10.小组合作更有创造力
	创造性思维 (Daker 等, 2020)	1.我觉得我擅长提出新颖的想法
		2.我对自己创造性解决问题的能力有信心
		3.我有进一步补充完善别人观点的窍门
		4.我擅长发现新的方法去解决问题
	成长型思维 (Dweck 等, 1995)	1.我不能改变我的智商
		2.我的智商是无法改变的东西
		3.我可以学习新的东西,但是我无法改变我的智商
Satisfaction (满意度)	课程满意度 (Lengnick-Hall 等, 1997)	1.总的来说,这门课的学习活动和作业达到我的期待
		2.总的来说,这门课的老师达到我的期待
		3.总的来说,这门课程达到我的期待
	学习动机 (Law 等, 2019)	1.当我成功完成探客课的任务的时候,我感到很有动力
		2.我学探客课是因为对探客课程内容很感兴趣
		3.我学探客课是希望能提高我的知识和能力
		4.我学探客课是因为我和授课老师关系很好
		5.我学探客课是因为我和同学们关系很好
		6.我很高兴自己能成为探客课程的一员
		7.我学探客课是因为探客课能够给我知识和长期的帮助
		8.我很高兴能够顺利完成探客课的任务
	一般幸福感 (Abdel-Khalek, 2006)	1.你对你目前的生活感到开心吗
		2.你觉得你现在幸福吗

表 5 评估维度与项目目标效果的对应关系及构念信度³

测量维度	内涵	对应关系	题目数量	信度 (标准: >0.7)
自我效能感	学生对自己是否有能力完成某一行为的信念感	技术能力相关, 可以包含问题界定和解决能力、原型制作与测试的能力、方案设计能力、自我认同等	10	0.887
抗逆力	学生对挫折的应对能力	“韧性”、反思迭代能力	6	0.727
一般幸福感	学生对当下幸福体验的感受	满意度维度	2	0.826
学习动机	学生完成课程学习的动力强度	满意度维度	8	0.860
环境道德意识	学生对环境保护的道德感	伦理意识	6	0.877
团队效能感	团队成员对完成共同目标所拥有的协作能力的信念感	共情能力、协调沟通能力	10	0.929
课程满意度	学生对课程的总体满意程度	满意度维度	10	0.910
创造性思维	学生创造性提出和解决问题的思考能力	创新思维、方案设计	4	0.856
成长型思维	学生相信通过努力可以提升才智的思想	创新思维、反思迭代	3	0.834

2. 行为变化的测量维度（测量客观行为绩效变化）

（1）基本思路及维度定义

B 代表 behavior（行为），旨在测量学生参与探客课程的具体行为维度。探客教育强调“工程思维”，由于动手创造、方案设计均属于过程性评估维度，**评估团队根据课程的教案设计，评估每课时中学生的动手创作的成果**。本次评估巧妙结合了学生在小组合作中的行为反馈（即学生自评）以及教师对于学生作品创新绩效的客观评估（即教师评价）来克服学生的自我报告偏差，衡量探客课程是否在客观意义上提升学生的核心素养。基于工程思维的实践过程视角，评估测量了**项目目标的功能性认知、团队分工协作、知识的总结与应用、项目完成度、作品创造性**五大维度。其中，项目目标的功能性认知指的是学生对于项目需要实现的目标理解程度，实践中表现为学生的作品能否反映课时目标（例如，制造一艘能浮在水面上的船）；团队分工协助指的是学生多大程度上能在实践过程与小组成员配合以完成任务；知识的总结与应用指的是学生在多大程度上能够总结教师指导的内容以及自己在迭代更新中获取的经验教训并在作品中体现；项目完成度指的是最终小组完成作品在多大程度上能完成课时目标；作品创造性指的是学生在动手过程中对项目的核心功能或外观上进行独特性、突破性的制作和改进的程度（所有量表中，1 分代表最不理想，5 分代表最理想。根据问项具体内容，表述会有细微差异）。

表 6 学生行为变化测量

维度	问项
学生自评	你如何评价小组作品的创造性
	你如何评价小组作品的实用性
	你如何评价小组作品中探客知识的运用程度
	你对小组合作中大家的分工安排
	课程结束时你们的作品完成了吗
	本次活动中对小组贡献最大的一个同学是谁（可以选自己噢）
教师评价	作品创造性
	作品实用性
	课程知识的运用程度
	小组分工的合理性
	作品是否实现设计方案
	请分享一位您认为小组最具有贡献的同学名字

（2）具体评价方法：课堂作品的评分机制

探客教育课程要求学生 5 人为一组，以小组为单位，按照教学设计指引，通过问题界定 - 设计 - 动手制作捣鼓等关键步骤完成一件作品。评估团队要求探客老师对学生作品就创造力、功能性、知识应用、小组分工和完成度等五个维度进行打分（1-10，1 为非常不理想，10 为非常理想），以评估学生对探客课程学习表现的客观评价。探客基础课为 4 个课时，每节课评估一次作品绩效。

3. 人口统计变量

本次评估对学生的基础信息进行采集，包括针对学生的个体信息（如性别、年级等）、学生团体信息（包括小组分工、性别比例等）、社会背景信息（父母教育水平、收入、所属教学点性质、地域特点）等。根据人口统计变量所呈现出的差异，评估团队将进一步分析探客课程对不同学生群体的积极影响的异质性，思考如何因地制宜、因人制宜地发展探客课程。

（六）评估体系特色

1. 研究方法——定量与定性相结合

评估团队在评估探客项目时，采用定量与定性相结合的研究方法。这种方法兼顾数量和质量两个方面的评估指标，能够更全面地了解探客基础课的效果。在定量方法中，评估团队采用多种手段，包括**问卷调查、行为观测和绩效评估**等。这些方法可以量化学生在探客基础课中的表现，并提供客观的数据支持。同时，评估团队还辅之以定性方法，通过**组织线上深度访谈，并对文本进行主题分析**来获取更深入的理解。

2. 评估视角——学生与教师相结合

在评估视角方面，评估团队**将学生与教师作为核心利益相关者**，进行综合分析。评估团队重点关注学生端的影响，同时也兼顾教师端的分析，以期能够更全面地评估课程效果，并探索未来的课程改进方向。通过综合双方视角，探客教育可以更好地理解探客教育的课程效果和执行现状，为后续的课程设计和改进提供有力的参考依据。

3. 指标体系——主观与客观相结合

为严谨地测量探客课程的效果，评估团队综合观测客观行为变化和主观思想变化两个方面。**客观行为变化主要通过探客课程作品的学生自评和教师评价来衡量**，这些评价能够反映学生在探客基础课中的实际

表现。而主观思想变化则从学生的态度、思维和情感等方面进行评估，这些变化可能对学生的个人发展和学习能力有着重要的影响。通过综合考虑客观和主观的指标，探客教育可以更全面地了解探客课程对学生的影响，以及可能存在的改进空间。

4. 学科视角——多学科评估视角相结合

评估团队成员拥有来自经济学、教育学、心理与行为科学的多元教育背景，更有多位领域权威专家作为顾问全程指导，为评估提供多学科的综合视角。■

本章注释：

1. 由于“探客教育”的词语可能存在不同的认知理解，特别说明本报告中的所有“探客教育”均特指由北京三一公益基金会旗下的“挖啦挖啦探客教育”项目。
2. 表中的数字代表报告末参考文献的编号。含有该数字表明对应的参考文献对该种教育方式的对应维度进行了探讨。
3. 信度指变量在不同时间、地点中测验结果的稳定性和可靠性。我们使用国际通用的克隆巴赫 α 系数来衡量构念的信度水平。一般认为 α 大于 0.7 表明该构念的信度水平良好。

五、评估流程

（一）探客基础课 8 课时评估过程简介

在本次评估报告中，评估团队对接受探客课程的学生及教师进行系统调查，教师自愿报名参与评估。由于探客教育课程体系以特定课时的主题教学为主体，因此评估的基础要求是师生需完成不低于 8 课时的课程学习¹。首先，评估团队使用评估问卷（包括学生的人口统计信息和两大测量维度）在开展第一课时前对学生进行前测，为后测结果提供基线对比。然后，项目组要求授课老师对学生进行固定分组，每组学生 4-6 人，为学生们进行小组合作提供团队基础。由于探客课程在实际执行过程中设定为 4 节大课（每节大课包含 2 个课时），因此评估团队要求学生在每 2 个课时（即每节大课）作品制作结束后进行作品自评，授课教师同时对学生作品进行打分评价，以印证学生自评的客观性。在 8 个课时结束后，评估团队对于学生展开追踪问卷调查，基本内容与前测问卷一致。基本评估过程如图 3 所示：

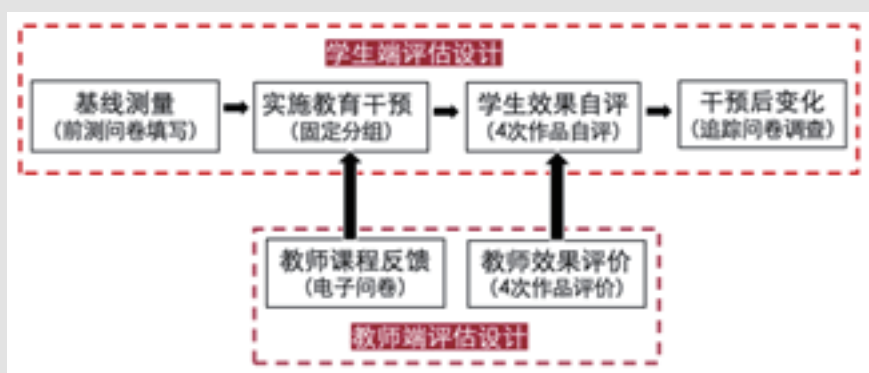


图 3 探客基础课 8 课时评估过程

（二）研究伦理

在评估开展之前，我们在合作协议中详细阐明项目的评估需求，并在课程说明会向老师进行统一的培训，以保证知情同意过程的顺利实施。评估团队对参与研究的未成年人及其监护人均以书面形式获取知情同意，并附以详尽解释，尊重参与研究者随时自愿退出的权利。研究所获得的所有数据去除个人身份可识别信息并由评估团队专人保管。

（三）数据来源及抽样方法

在本次评估报告中，评估团队采用方便抽样的方法来获取数据。作为一种非概率抽样方法，方便抽样允许研究人员在强限制条件下获取样本进行研究。由于 2023-2024 学年探客评估工作主要是由感兴趣的教师主动报名参与，评估团队难以对抽样过程进行系统性干预，因此方便抽样能够在最大程度上收集研究样本。我们以学校 / 社区点为群单位，由教师进行自主报名，将顺利完成探客课程教学的师生样本纳入评估。

（四）2023-2024 学年评估重点概览

2023-2024 学年共涵盖了三个评估学期，包括 2023 年夏季课程、2023 年秋季课程和 2024 年春季课程。2023 年夏季课程首次采用评估的基本框架。由于夏季课程以夏令营形式进行，执行时间较短，因此评估重点在于探索基本评估框架的实施效果。我们要求授课教师对学生进行课程分组，在授课前后对学生变化进行测量，并收集年级、组别和性别三个核心变量进行课程效果的有效性分析。2023 年秋季课程的评估重点在于**测试基本评估框架的稳定性**，并纳入**教学点性质（学校点 vs. 社区点）**和**地域性质（城市 vs. 县域 vs. 农村）**等分析维度对课程效果进行更全面的分析。基于夏秋两季的分析结果，评估团队在 2024 年春季课程评估中尝试简化基本评估框架，进行更多有益的探索。■

本章注释：

1. 8 课时为探客教育基础课的必修课时长度。

六、评估结果

（一）样本回收基本情况

1.2023 年夏季课程

2023 年夏季课程以小学龄儿童为主要服务对象，但探客教育项目组保留了课程对初高中生使用的探索可能。本次评估中也有部分初高中生参与的评估数据可供参考。

评估团队从 18 个参评项目点中获取数据，共收集 1178 名学生的信息。剔除前后测存在严重信息残缺的样本后，最终有效样本数量为 539 人。性别分布比例上，男生为 283 人，占比 52.5%；女生为 256 人，占比 47.5%。从年级分布上看，有效样本基本为小学生样本，占比接近 75%，其中高年级小学生（4-6 年级）样本占到总有效样本量的 45%。从家庭教育背景来看，学生家长背景基本为高中及以下文凭为主，其中父亲高中及以下文凭占 77.1%，母亲高中及以下文凭背景占 82.1%。此外，探客教育也获取 39 名参评教师的课程反馈数据。

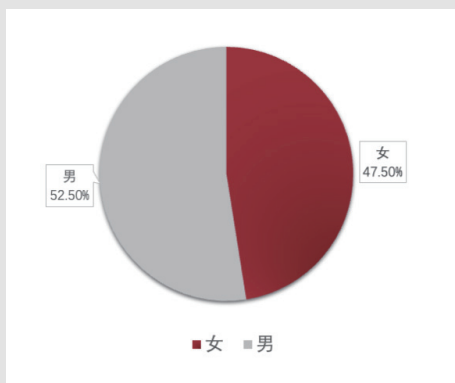


图 4 2023 年夏季学生男女性别比例

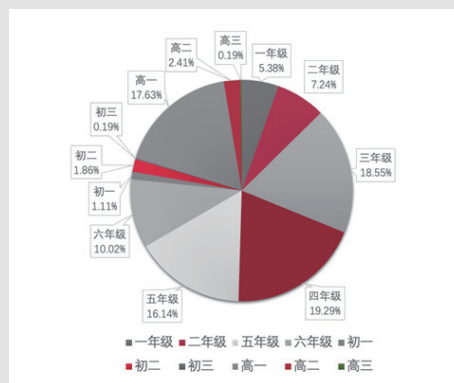


图 5 2023 年夏季学生年级分布

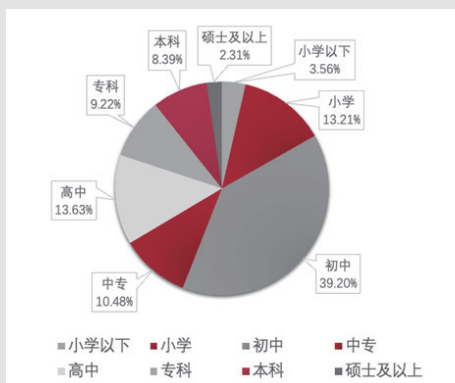


图 6 2023 年夏季父亲教育水平

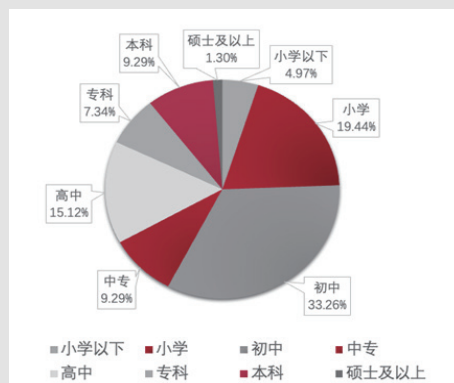


图 7 2023 年夏季母亲教育水平

2.2023 年秋季课程

2023 年秋季课程开课项目点总数量为 98 个，参与课程学生总数为 8127 人，其中申请参与评估项目点数量为 52 个，参评学生 1297 人。参评项目点中最终开课项目点 49 个，完成课程项目点 25 个，有效完成评估任务的项目点为 19 个。剔除存在信息不全的样本后，我们获得有效学生样本 344 人，教师样本 55 人。有效样本中，学生性别比例相对均衡（男生 175 人，占比 50.87%），平均年龄为 10.2 岁。年级分布以三至六年级为主，占比达 78%。从家庭教育背景来看，学生家长背景以初中及以下文凭为主（60%）。学生家庭年收入以 2 万元以下为主（66.30%），即月收入低于 1667 元。根据国家统计局的统计，2023 年中国农村居民人均可支配收入约为 21,691 元¹。这一情况表明，评估样本中的学生家庭经济状况相对较差。

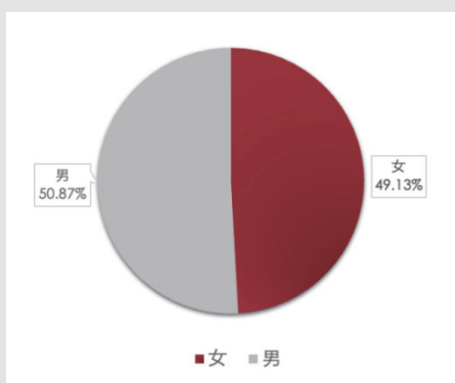


图 8 2023 年秋季学生男女性别比例

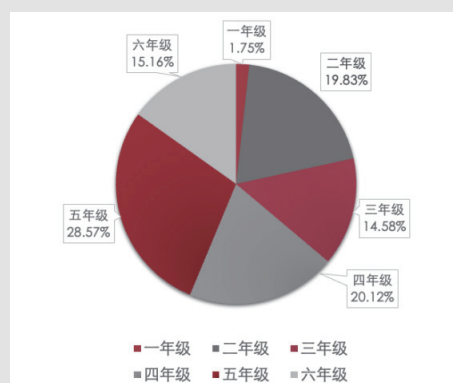


图 9 2023 年秋季学生年级分布

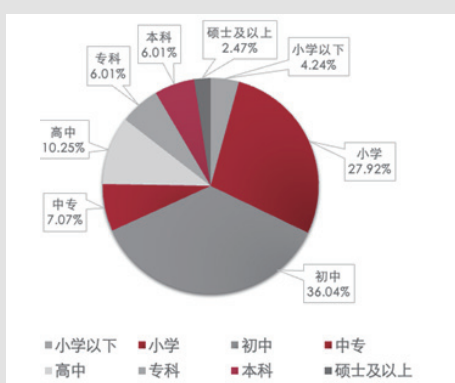


图 10 2023 年秋季父亲教育水平

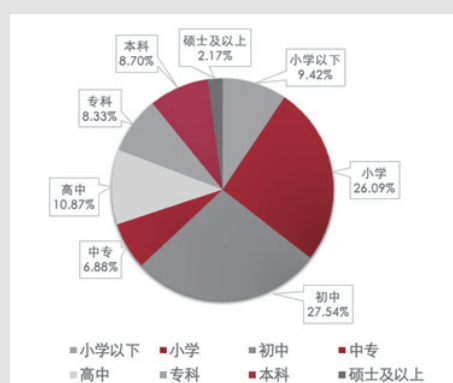


图 11 2023 年秋季母亲教育水平

3.2024 年春季课程

2024 年春季课程开课项目点总数量为 146 个，参与课程学生总数为 5598 人，其中申请参与评估项目点数量为 89 个，参评学生 2485 人。参评项目点中最终开课项目点 88 个，完成课程项目点 77 个，有效完成评估任务的项目点为 45 个。剔除存着信息不全的样本后，我们获得有效学生样本 1455 人，教师样本

67 人。有效样本中，学生性别比例相对均衡（男生 981 人，占比 53.63%），年级分布以三至六年级为主，占比达 91%。从家庭教育背景来看，学生家长背景以初中及以下文凭为主（63.87%）。学生家庭年收入以 2 万元以下为主（62.56%），即月收入低于 1667 元。根据国家统计局的统计，2023 年中国农村居民人均可支配收入约为 21,691 元²。这一情况表明评估样本中的学生家庭经济状况相对较差。

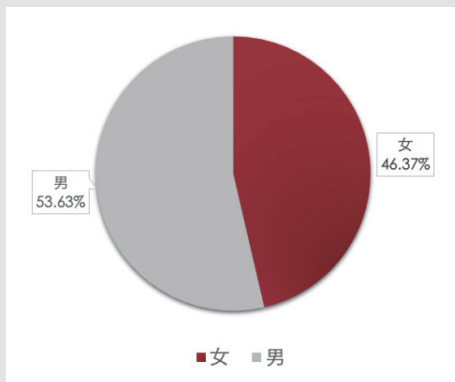


图 12 2024 年春季学生男女性别比例

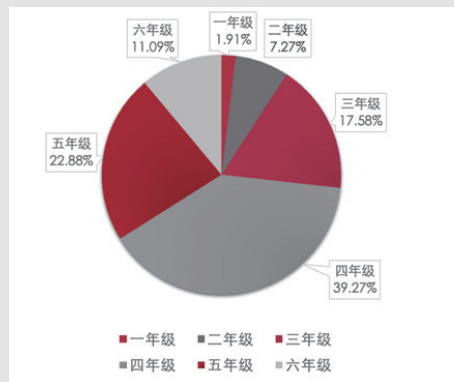


图 13 2024 年春季学生年级分布

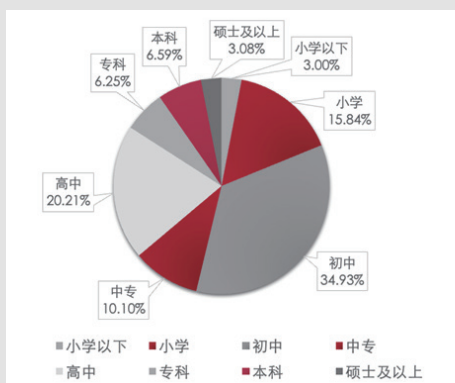


图 14 2024 年春季父亲教育水平

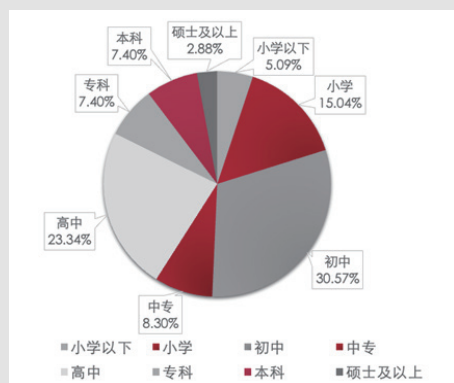


图 15 2024 年春季母亲教育水平

（二）探客课程总体效果分析 -- 基于主客观评价的视角

1. 主观评价：探客教育提升了学生的多项核心素养

为探究探客课程的核心影响，我们基于一项核心假设来构建探客素养评估框架：**如果某项素养（例如自我效能感）能够在不同时间、地点和分析维度下都得到稳定提升，则表明探客课程对该项素养的影响是持续、稳定和可靠的，因此它应当被视为探客教育的核心素养。**为简化数据结果的呈现方式以方便读者理解，以下报告将采用国际通行的表达方式：图表中将标注所有变量的前后测量的均值以及统计显著性水平 p （以星号（*）的形式标注）。统计显著性水平 p 表示研究者拥有多大的信心认为数据均值的差异是有意义的，当前测与后测数据达到国际通用的统计学显著水平差异时才具有可阐释的意义。其中，***表示前测与后测数据在千分之一（ $p = 0.001$ ）的统计水平上具有显著差异，即我们拥有 99.9% 的信心认

为前测与后测的结果确实存在着差别；** 表示前测与后测数据在百分之五 ($p = 0.05$) 的统计水平上具有显著差异，即我们拥有 95% 的信心认为前测与后测的结果确实存在着差别；* 表示前测与后测数据在百分之十 ($p = 0.1$) 的统计水平上具有显著差异，即我们拥有 90% 的信心认为前测与后测的结果确实存在着差别。一般而言， $p = 0.05$ 是国际上认为数据存在着显著差异的阈值。当 p 取值略高于 0.05 (一般为 0.05 到 0.1 之间) 时，则称数据差异达到边际显著水平，表示该差异仍然有值得探讨的实际意义。当 $p > 0.1$ 时，无论数据均值在数值上有无差异，我们都将认为前后测量的数值没有差别，在以下图表的对应变量上不进行任何标记。综上所述，读者在查看分析结果时，只需对存在显著差异 (即具有星号标记) 的维度的前后测均值变化趋势进行解读。

夏季探客课程实施后，学生在自我效能感、抗逆力、学习动机、环境道德意识、团队效能感、课程满意度、创造性思维和成长型思维等八项指标上均得到显著提升 (见图 16)。此外，在探客课程的有效性边界探索中，我们频繁发现自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维等几个维度在分析过程中表现出比较稳定的显著提升 (见有效性分析部分)。

考虑到夏季课程实施周期短，可能存在特殊性，我们于 2023 年秋季继续使用相同的评估框架，以验证结果的稳定性。需要注意的是，虽然秋季课程与夏季课程所用课程内容相同，但是夏秋课程的使用场景存在着差异：夏季课程主要实施场景为夏令营，其特点是周期短、课时集中，因此夏季课程是以轻量、易于上手、快速铺开的形式进行。在支教团队的支持下，学生一般在 3-7 天时间内完成所有课程。而秋季课程则以常规课时形式开展，学生在完整学期周期内，每周上 1-2 课时的探客课程。尽管如此，秋季课程再次确认了自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维的显著提升。在有效性分析部分，我们观察到秋季课程与夏季课程的实施效果相似，即探客课程主要显著提升了学生的自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维。研究表明，创造性思维和成长型思维之间存在显著的正相关关系。具有成长型思维的人更倾向于拥抱挑战，从错误中学习，并相信自己的能力可以通过努力得到提升。这种信念也正是创造性思维的重要基础，因为它鼓励学生不断尝试新的想法，即使面临失败也不轻易放弃^[18]。因此，创造性思维可以和成长型思维互为表征。**为简化评估维度，评估组在 2024 年春季课程中聚焦自我效能感、抗逆力、创造性思维和团队效能感等维度进行测量。**结果与预期基本一致，春季课程对学生的自我效能感、抗逆力、创造性思维具有显著的正面影响。意料之外的结果在于春季课程中学生的团队效能感显著下降。**团队效能感本质上解释的是学生在多大程度上能够从团队合作中学习以及对于团队协助来实现目标的依赖程度。**相较于夏秋两季的多样化的课程主题设计而言，春季课程采取了完全不同的模式，即以同一主题 (船的建造) 的纵向深挖来进行探客学习。评估团队认为，同一主题的纵向挖掘促进了学生对主题的更深层反思。根据知识创造螺旋模型 (SECI) 的观点，知识创造分为社会化 (Socialization)、外化 (Externalization)、组合 (Combination) 和内化 (Internalization) 四个阶段。在初期阶段 (社会化和外化)，团队协作有助于分享隐性知识和将其转化为显性知识，这种知识交换和观点碰撞对于激发创意和找到方向至关重要。然而，在深入挖掘阶段 (内化)，个人需要将显性知识转化为自己的隐性知识，通过独立反思实现深度理解和创新。由于春季课程的主题单一性和纵深程度更高，学生们可能在中期乃至后期需要更依赖于个

人的独立反思和理解实现更深刻的创造。夏秋学期的课程拥有四个不同主题，学生在每个主题上的探索时间有限，加上课时限制，学生可能更多停留在社会化和外化的知识创造阶段，更依赖于团队协作。对此，我们仍需在课程的新一轮实施中进一步验证该设想的正确性。

综合三个学期的分析结果，我们得出基本结论：**自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维是探客素养的基本维度，也是探客课程对儿童干预影响的核心价值所在。**在自我效能感方面，学生通过参与探客课程，不断面对挑战、解决问题，逐渐培养了相信自己能够完成任务的信心和能力。学生在抗逆力方面也有明显的增长，面对挑战和挫折，探客课程帮助学生培养了坚持不懈的精神，并积极探索解决问题的方法。在创造性思维和成长型思维方面，探客课程通过培养学生的观察力、思考力和创造力，使他们能够独立思考和解决问题，并具备持续学习和成长的心态。

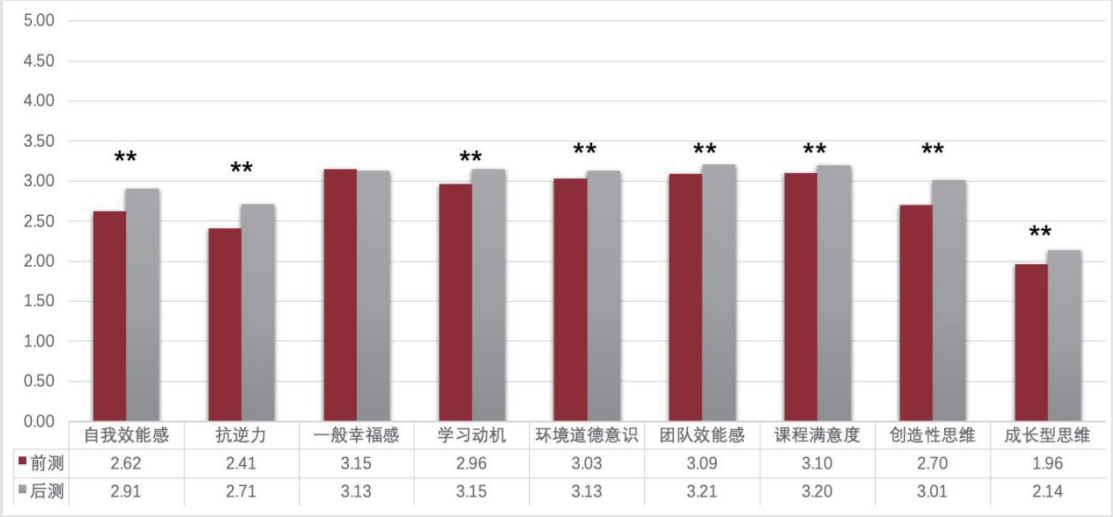


图 16 2023 年夏季课程探客基本素养前后对比情况³

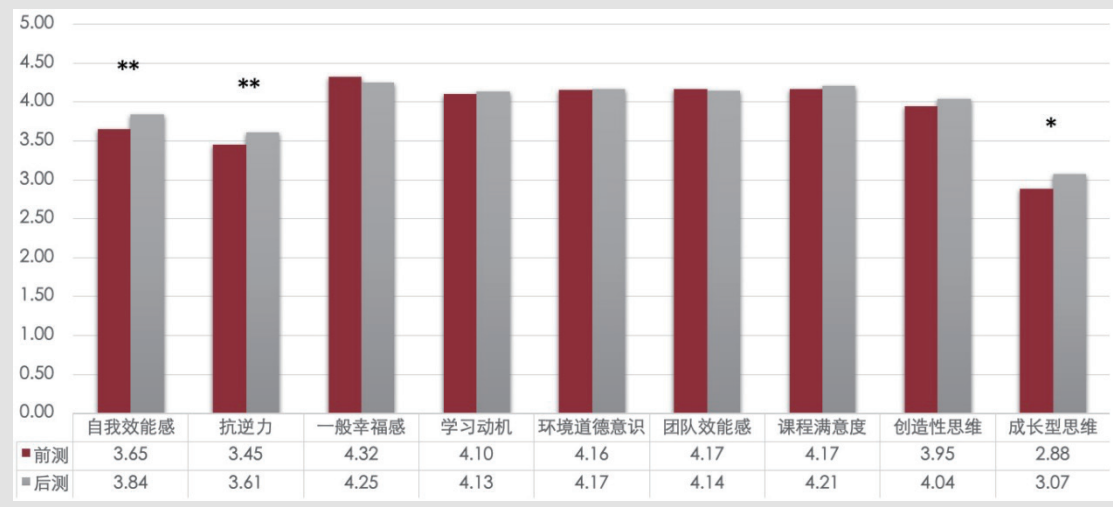


图 17 2023 年秋季课程探客基本素养前后对比情况

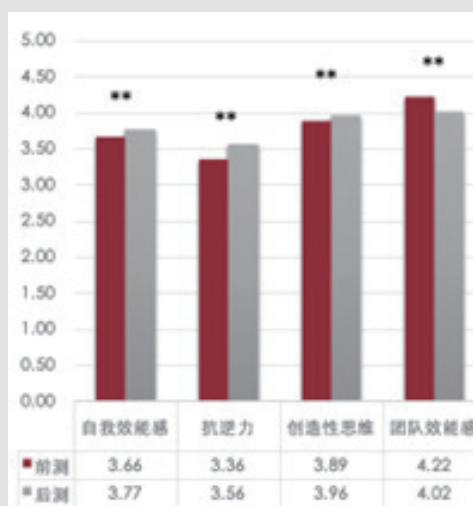


图 18 2024 年春季课程探客基本素养前后对比情况

2. 客观评价：探客教育提升了学生的创新学习能力

在过去的三个学期内，我们请探客教师以小组为单位，对学生每次提交的作品进行了多维度的评价。需要注意的是，探客教育的本身在于学习过程中的进步，而非对作品完美程度的追求。因此，评估主要考察的是在以学期为单位的周期中，学生在工程思维运用的各项能力（创造力、项目功能性认知、知识应用、小组分工和完成度）上是否获得了进步。

随着探客课程的开展，探客教师对学生作品的评价在创造力、功能性、知识应用、小组分工和完成度这五个维度均呈现上升趋势，并且这些可喜的变化在三个学期的客观评价中均保持非常稳定的上升趋势，表明学生确实在探客学习过程中不断进步。具体而言，创造力的提升表明，随着课程的进行，学生们在创作过程中展现出越来越多的创造性思维和独特的想法；作品的功能性的提升说明学生们在学习过程中更好地理解作品的功能目标和诉求，并不断提高自己的实际操作来实现目标；知识应用能力的进步表明学生们在学习过程中逐渐掌握并善于运用所学知识，并能将其运用于作品之中；小组分工也是评价学生作品的重要标准之一。这一维度的上升趋势显示出学生们在团队合作中的进步和提高，他们能够更好地与他人协作、共同完成任务；完成度的提升说明学生们逐渐形成良好的学习习惯和高效的时间管理能力，学生们能够按时完成作品，并且能够保证作品的质量和完整度。

就具体学期而言，三个学期的变化趋势并非完全一致：夏季学期与秋季学期虽然在教学运营上存在着差异，但是两者配套课程一致，因此表现的模式相对一致：学生在各个维度上的表现基本从第一节课程（大课）开始后表现出稳定的上升趋势。在秋季课程的第四节课，学生在各个指标上表现有所回落，提升课程开发和教师执行过程中需要考虑该课时的课程设计难度与学生实际完成程度之间的匹配程度。春季学期所使用的课程与夏秋两季不同，表现出的模式也有显著差异：教师对学生在第一节课程中的各项表现评价最高，自第二节课程开始出现下落，但从第二节课后又表现出非常稳定的提升趋势。这可能是由于第一节课程内容

较为基础，学生的完成情况较好。随着课程的开展，探客教师对学生作品的评价在五个维度均呈现上升趋势，表明老师认为学生在学习过程中不断进步。

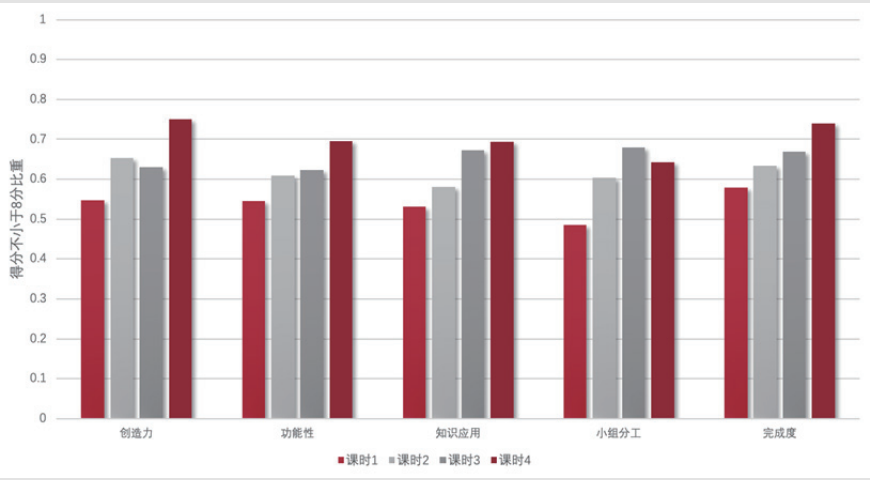


图 19 2023 年夏季课程教师作品评价

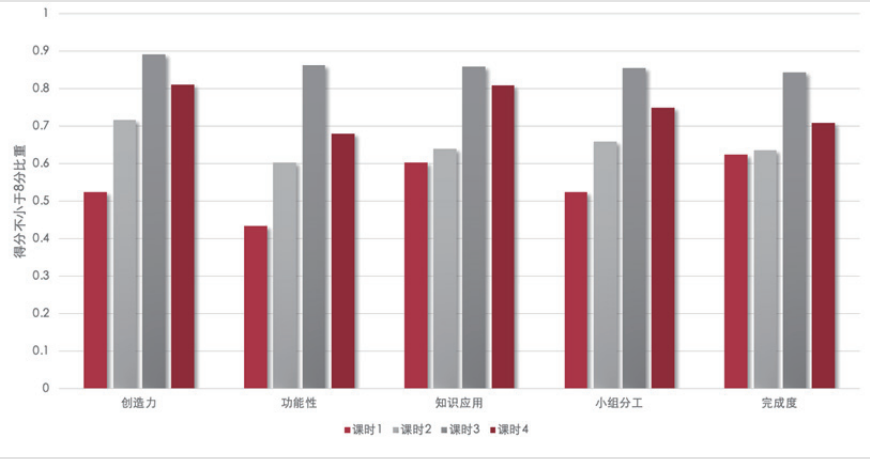


图 20 2023 年秋季课程教师作品评价

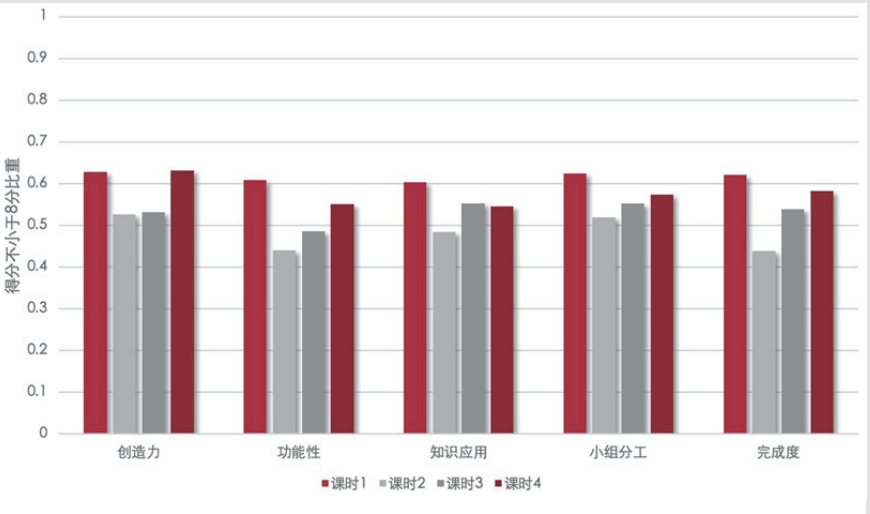


图 21 2024 年春季课程教师作品评价

（三）探客课程有效性边界的探索

总体而言，探客教育课程在提升参与儿童的主观思想态度和客观动手创新能力方面均表现良好。然而，探客教育在中国乡村情境的“适应性”究竟如何？如何根据不同地区特点、教学环境以及学生个体差异，因地制宜、因人制宜地发展探客教育，是摆在教育者和政策制定者面前的一道难题。

为了初步解答这一问题，并为探客教育的未来发展奠定坚实基础，评估团队在三个学期中收集了学生个体和地区层面的数据，并从宏观和微观两个层面展开了分析。宏观层面上，我们考虑地域分布（即城市教学点和乡镇教学点的差异）和教学点性质（即学校教学点和社区教学点的差异⁴）的影响；微观层面上，我们考虑了学生的年龄层级、性别差异和组别差异（即小组成员的性别构成）的影响。

1. 地域差异的影响：探客教育基本定位的准确性和科学性

探客课程目前已覆盖中国广大乡村地区及部分城市地区。在本报告中，我们根据国家统计局的城乡划分标准⁵，将项目点划分为城市项目点、县域项目点和农村项目点。鉴于探客教育项目定位为普惠性公益课程，其课程在课程设计之初更关注教育资源欠发达地区的师生的科学素养水平，我们预期其对乡县地区学生的积极影响更为显著。

从秋春两季的学生地域分布情况来看，探客课程主要覆盖的是中国的乡县地区。其中，秋季课程的有效样本中，乡县地区的学生数量占比高达 86%；而春季课程的有效样本中，乡县地区的学生数量占比也高达 69%。秋季学期分析结果表明，课程实施前后，城市地区学生的抗逆力和成长型思维提升显著，农村地区的学生在自我效能感、抗逆力、课程满意度和创造性思维多项指标中表现出显著的提升。为了进一步细化分析的颗粒度，在春季课程效果的分析中，我们将乡县地区分为了县域和农村。结果表明，春季课程实施后，城市、县域和农村地区的学生在自我效能感和抗逆力等方面获得显著的提升，其中，县域地区的课程效果相对最为理想。地域划分对于团队效能感的变化趋势并未造成影响，团队效能感在课程实施后均显著降低，进一步印证了团队效能感的降低是由于系统性因素（例如课程设计）导致的。

综合两季数据结果来看，探客教育侧重于中国广大乡村地区的基本定位是准确的、科学的。相比于资源丰富的城市地区，乡县地区的学生通常面临教育资源的不足。因此，探客课程作为一种创新的教育干预措施，在这些地区尤其显得珍贵和必要。探客不仅引入了新颖的教学内容和方法，还基于县域和农村地区的实际教育现状针对课程的准入门槛与实施难度进行了优化和调整。正是由于这种教育资源的有效补充和策略性倾斜，探客课程在乡县地区学校点取得了更为显著的教育效果，激发了学生的自我效能感、抗逆力和创造性思维。这一数据结果强调了探客教育干预在资源匮乏地区的重要性，同时也突出其在促进教育公平方面的巨大潜力。

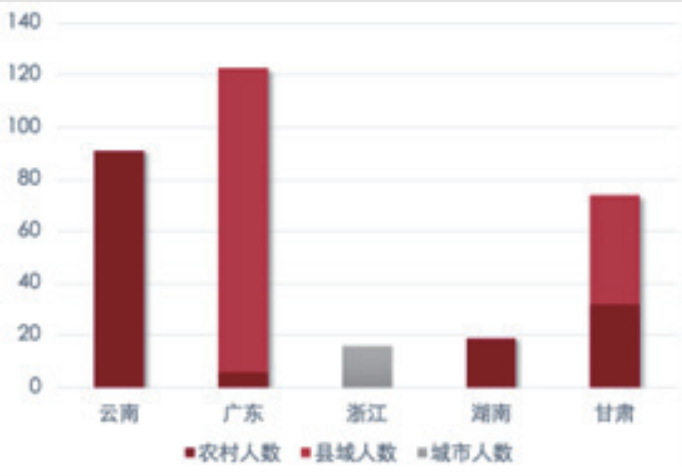


图 22 2023 年秋季探客课程评估有效数据部分的学生地域分布情况

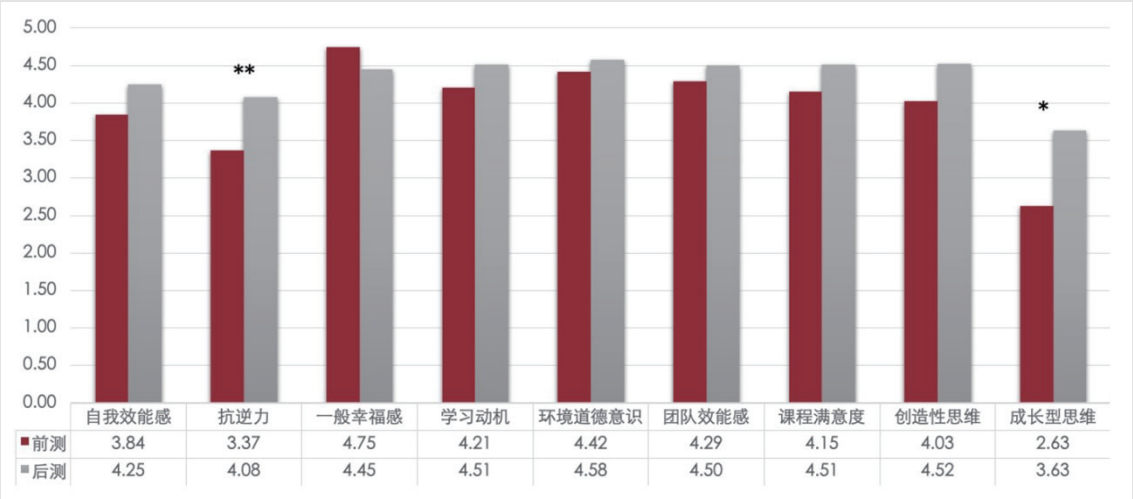


图 23 2023 年秋季课程中城市地区学生探客素养前后变化对比

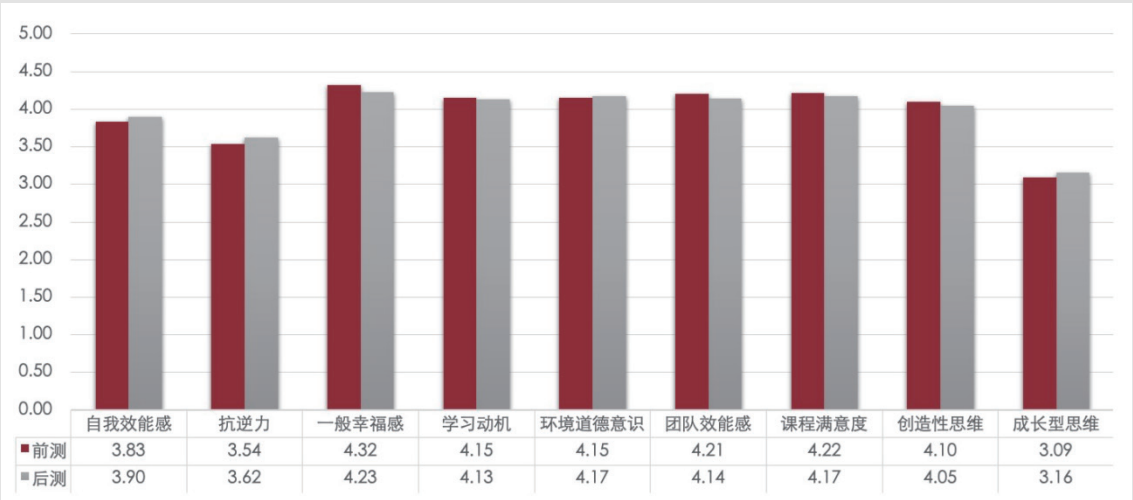


图 24 2023 年秋季课程中县域地区学生探客素养前后变化对比

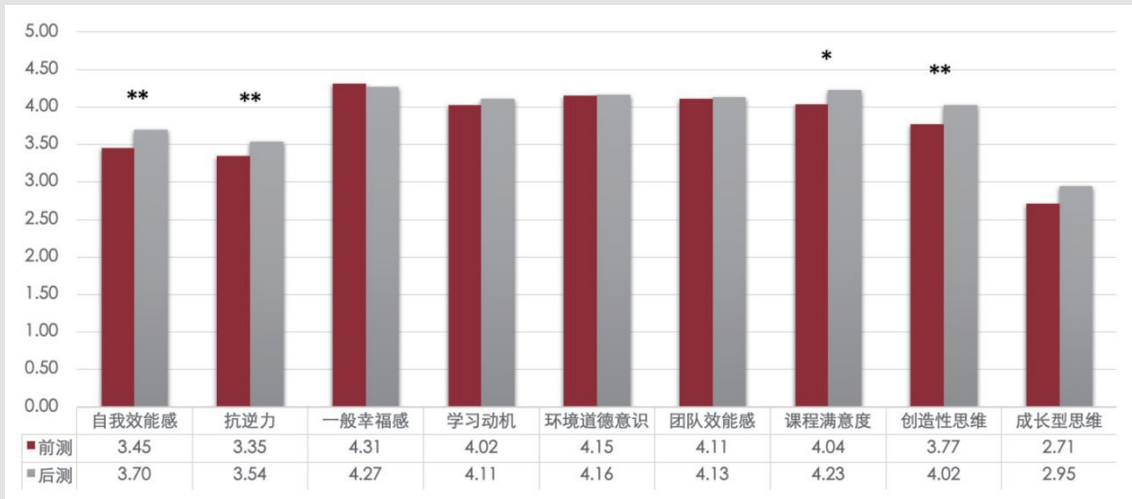


图 25 2023 年秋季课程中农村地区学生探究素养前后变化对比

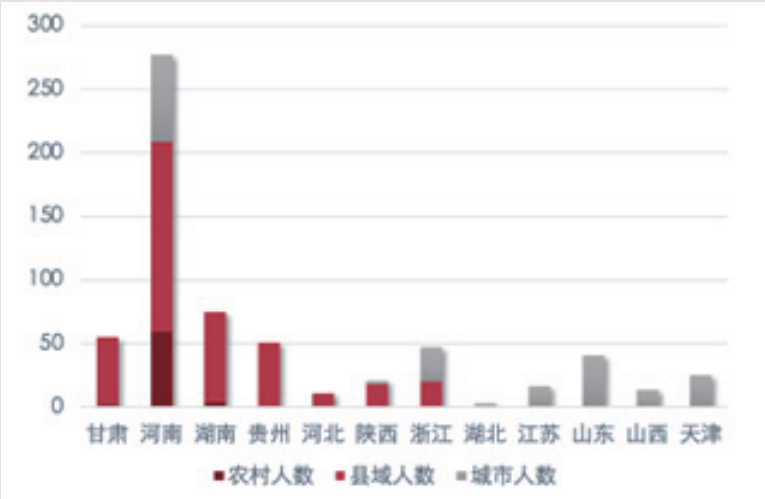


图 26 2024 年春季探究课程学生的地域分布情况

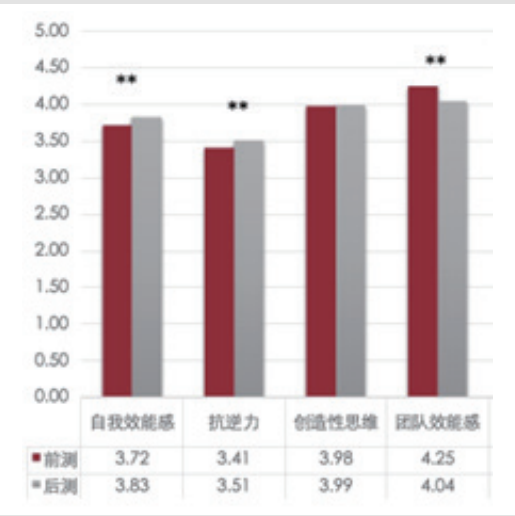


图 27 2024 年春季课程中城市地区学生探究素养前后变化对比

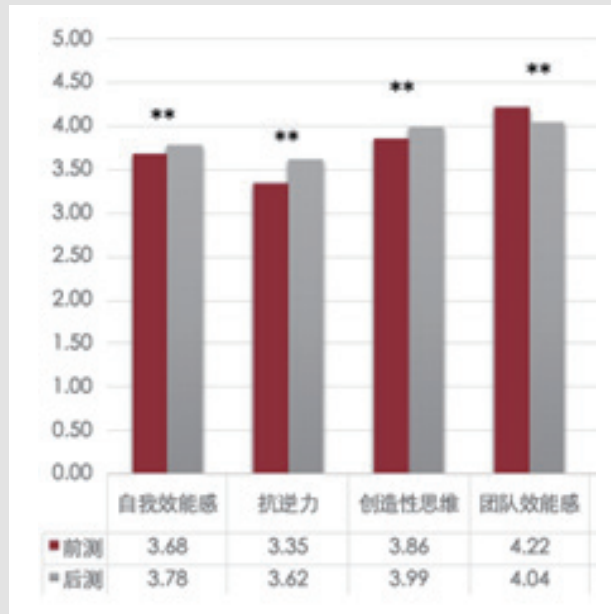


图 28 2024 年春季课程中县域地区学生探客素养前后变化对比

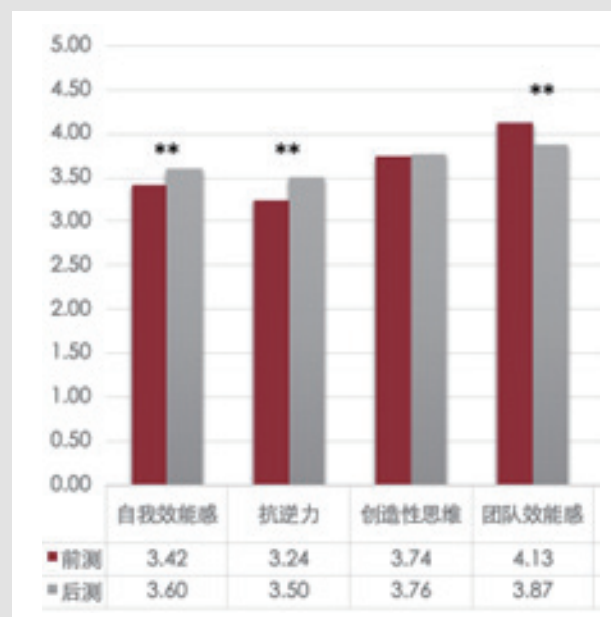


图 29 2024 年春季课程中农村地区学生探客素养前后变化对比

2. 教学点性质的影响：学校和社区的执行效果有差异吗？

2023-2024 学年，探客教育在中国乡村地区遍地开花，广泛扎根于学校和社区点之中。**本报告将所有在校的全职老师申请在校内开展的教学点定义为学校点，将所有非学校点性质的授课点统称之为社区点。**诚然，学校点与社区点的环境存在重要差异。从引入探客课程的目的来说，学校点多以科学课、社团课、综合实践课或以插入课程的形式引入探客课程；而社区点则将探客课程作为社区业务的元素之一。从教学环境与教学实施主体而言，学校点由所在学校的全职教师进行授课，教师与学生之间关系流动性低、教学

环境熟悉且教学氛围更接近于正式学习环境。社区点则一般由社工老师进行授课，教学环境更为非正式。鉴于两者的差异明显，评估团队进一步比较不同教学点的评估效果（注：夏季课程中未对教学点性质的信息进行获取，因此我们仅分析秋季课程和春季课程中教学点性质差异的影响）。

从结果来看，秋季课程中社区点（4 个点）的表现更加优异：学生在自我效能感、抗逆力和成长型思维等方面获得显著提升，而学校点（13 个点）仅显示出在自我效能感上获得了显著的提升。春季课程中学校点（16 个点）的表现则更为突出：学生们在自我效能感、抗逆力和创造性思维上获得了显著的提升，而社区点（22 个点）仅在抗逆力方面表现出显著的提升。同样的，我们在社区点和学校点中均发现团队效能感在课程实施后均显著降低，进一步印证了团队效能感的降低是由系统性因素（例如课程设计）导致。

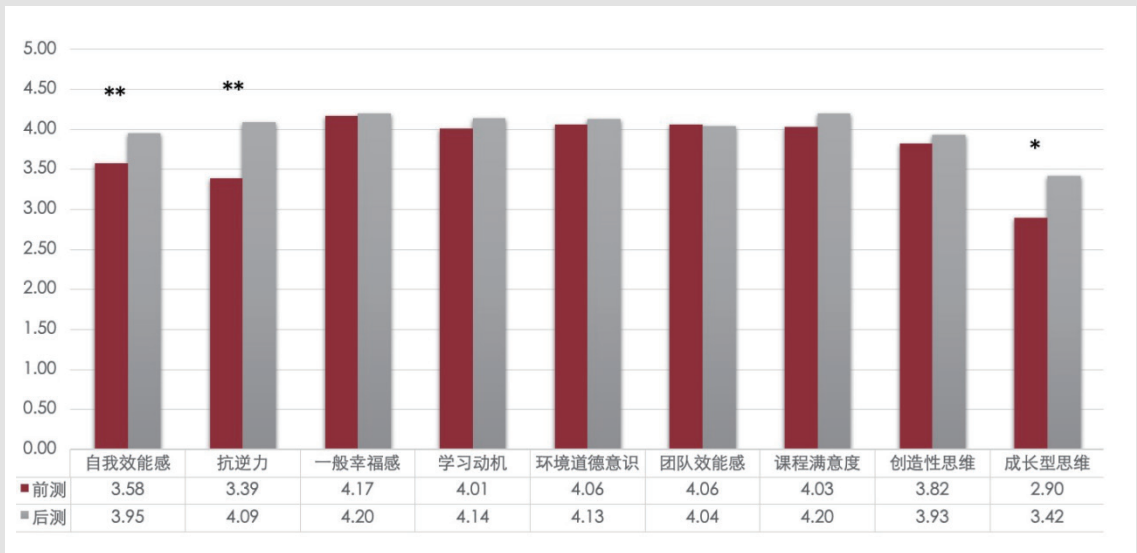


图 30 2023 年秋季课程中社区点的评估结果

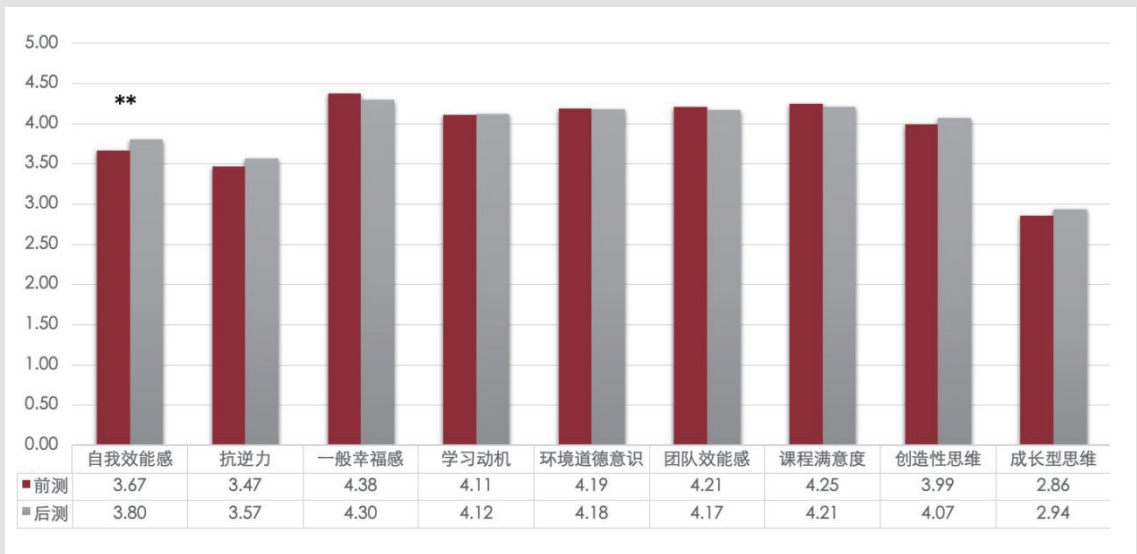


图 31 2023 年秋季课程中学校点的评估结果

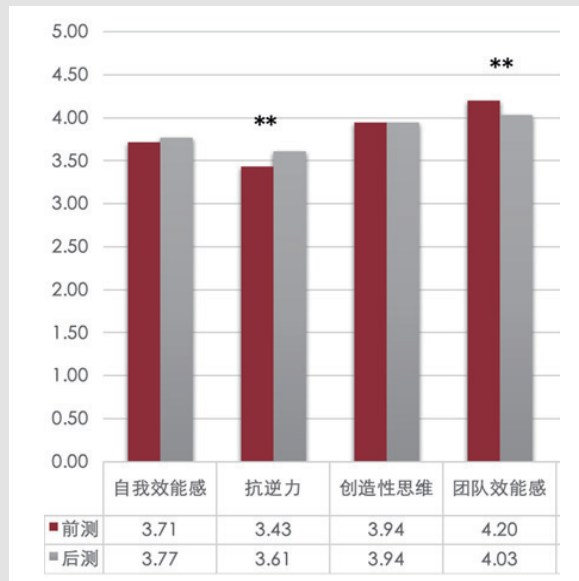


图 32 2024 年春季课程中社区点的评估结果

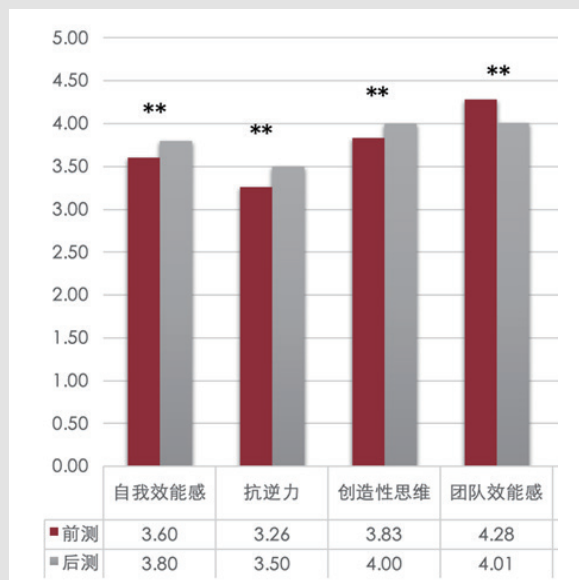


图 33 2024 年春季课程中学校点的评估结果

3. 年龄层级的影响：如何设计更合理的课程分级标准

小学龄儿童涵盖 1-6 年级，在此期间儿童正快速发展，不同的年龄段其成长发展机会与挑战有所差异。虽然探客教育的课程针对不同年龄段的学生进行了标准的分级，但其对不同年龄段学生的积极影响是否存在差异，以及如何有效定位目标受众，仍待进一步评估。基于年度数据，评估团队从课程开发时以不同年级作为受众划分的做法出发，以不同划分标准来区分年级段，对探客课程的教学效果进行了探索性分析。

第一种年级视角将课程受众划分为 1-2 年级、3-4 年级和 5-6 年级；第二种年级视角将课程划分为 1-2 年

级和 3-6 年级及以上⁶。综合来看，评估团队在三个学期的数据验证中发现探客课程对于 3-6 年级的学生群体的提升最为显著，这与基本评估框架的结论吻合。

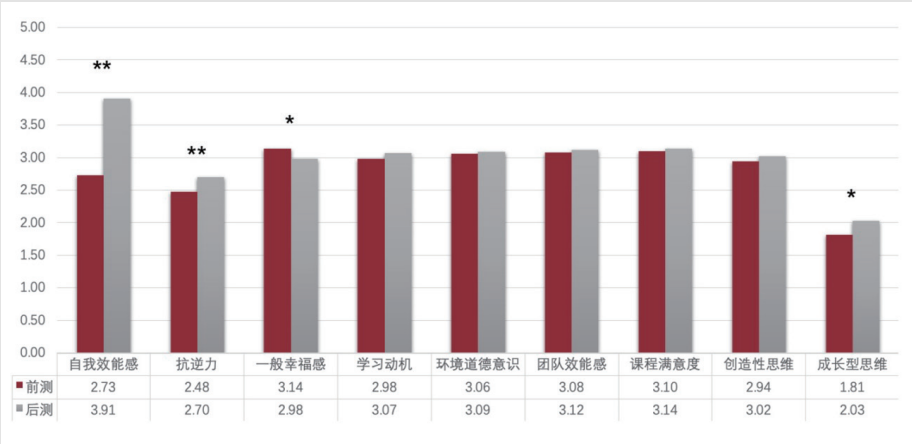


图 34 2023 年夏季课程中 4-6 年级年龄段探客课程的评估效果

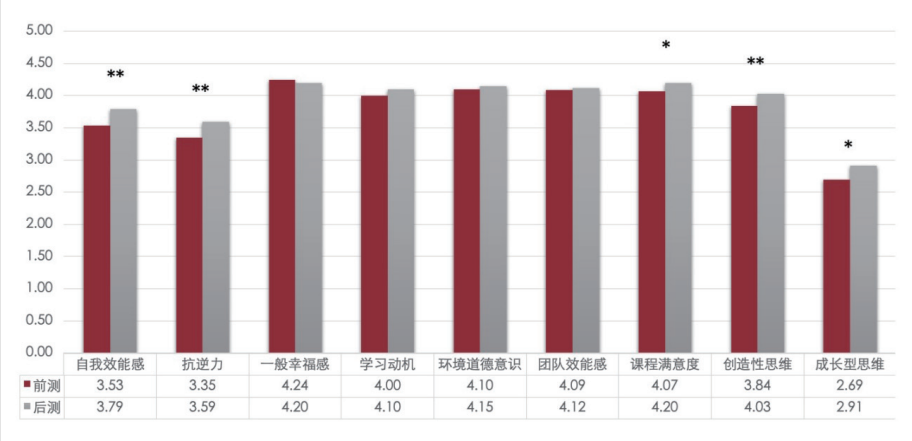


图 35 2023 年秋季课程中 3-6 年级年龄段探客课程的评估效果

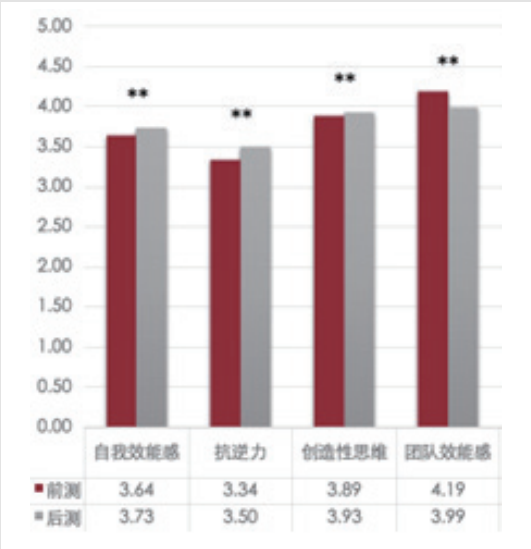


图 36 2024 年春季课程中 3-6 年级年龄段探客课程的评估效果

这一发现与发展心理学和教育心理学的基本理论相契合。从皮亚杰和维果斯基的认知发展阶段理论来看，1-2 年级学生处于前运算阶段到具体运算阶段初期，主要通过感官和动手操作来学习，对抽象概念的理解能力有限。思维以直观具体为主，难以进行复杂的逻辑思考，这限制了他们在探客课程中的学习深度。而 3-6 年级的学生进入或正处于具体运算阶段，开始具备处理逻辑问题和简单抽象概念的能力，能够进行分类、排序和初步的数学逻辑思考，这与工程思维的要求更加契合。此外，维果斯基提出学生学习最有效是在其近端发展区内进行，即在学生能独立完成任务和需要成人指导之间的区域。探客课程的设计需要与学生的近端发展区相匹配才能最大程度地促进学习。对于 1-2 年级的学生，如果课程内容超出他们的能力范围，可能会降低学习动机和满意度。

从学习动机和自我效能理论的角度来看，1-2 年级学生的学习动机很大程度上依赖于外部刺激和成人的鼓励；自我效能感正在发展中，对失败的敏感度较高；社交技能（包括合作和分享）正在初步形成，需要成人的帮助来理解和表达情感，这可以解释为何 1-2 年级学生在团队效能感和课程满意度下降。3-6 年级学生的学习动机开始内化，能够从学习本身中获得满足感，自我效能感更强，能够理解努力和成果之间的关系，社交技能也更加成熟，能够理解复杂的社会规则和期望，从而更好地适应探客课程的学习环境和团队合作要求。

4. 性别差异的影响：科学教育中的性别差异和表现特点

（1）探客课程对于女生的影响效果

性别差异作为 STEM 教育的核心关切维度，一直以来受到了教育实践和研究的广泛关注。生理学研究显示，男性在大脑结构和神经发育上与女性存在差异，例如男性大脑中的灰质和白质分布方式与女性不同，男性大脑更加注重逻辑和空间认知能力的发展，这使得他们在这些领域更易有优势。此外，社会期待和性别刻板印象也会对女生在科学和工程教育中表现造成影响，使其表现出相应的劣势。因此，我们格外关注探客教育这一独特的教育理念在提升乡村地区学生的性别差异表现。

从数据分析结果来看，探客课程的实施对女生的发展产生显著的积极影响。夏季课程中，女生的自我效能感、抗逆力、学习动机、创造性思维、团队效能感和课程满意度得到显著提升。秋季课程中，女生在自我效能感上获得了显著的提升。春季课程中，女生在自我效能感、抗逆力和创造性思维等方面也得到提升显著。

（2）探客课程对于男生的影响效果

从数据分析结果来看，探客课程对男生也产生了显著的积极影响。夏季课程中，男生的自我效能感、抗逆力、环境道德意识、团队效能感、课程满意度、创造性思维和成长型思维均得到显著提升。秋季课程中，男生在自我效能感、抗逆力、一般幸福感、创造性思维和成长型思维等方面获得了显著的提升。春季课程中，男生在自我效能感和抗逆力上提升显著。

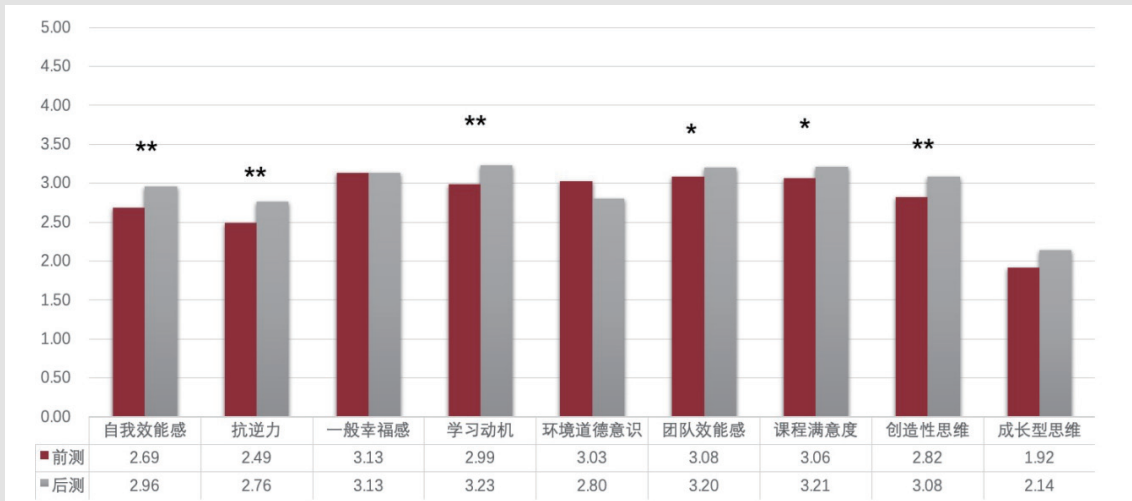


图 37 2023 年夏季课程中探客课程对于女生的影响

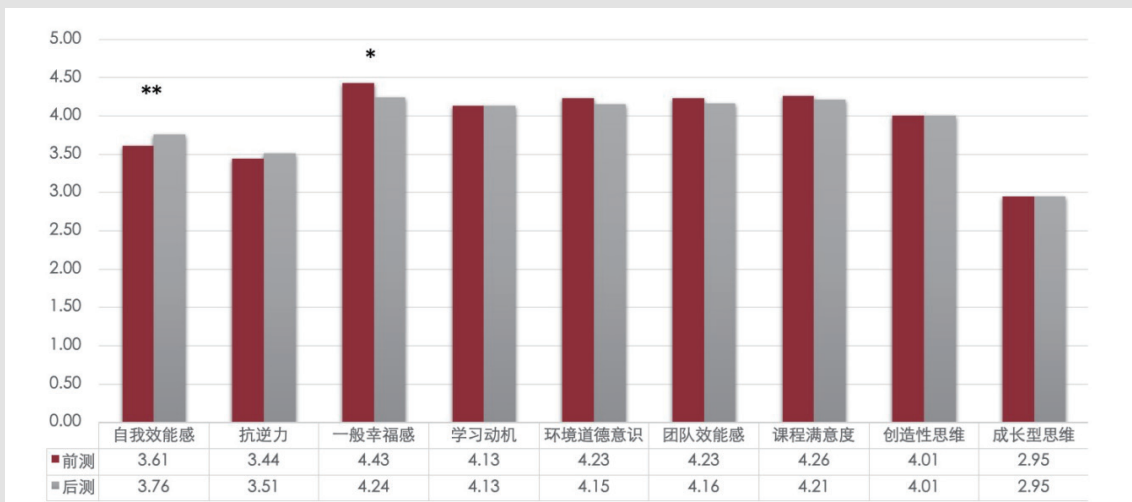


图 38 2023 年秋季课程中探客课程对于女生的影响

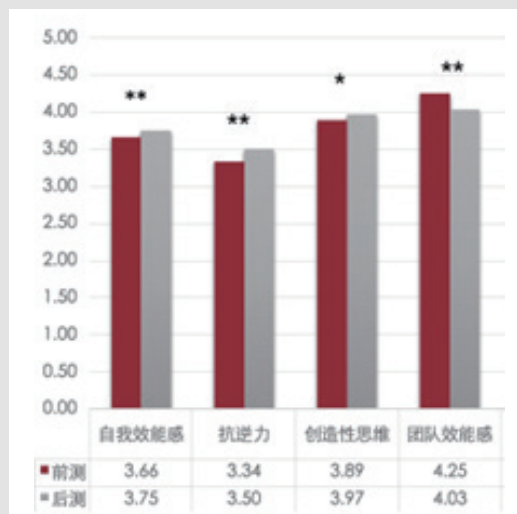


图 39 2024 年春季课程中探客课程对于女生的影响

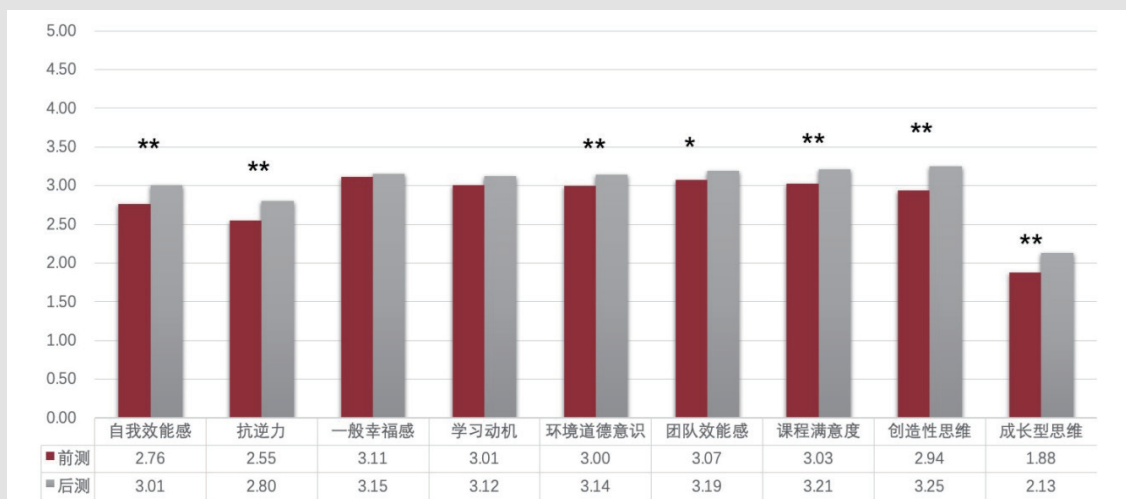


图 40 2023 年夏季课程中探客课程对于男生的影响

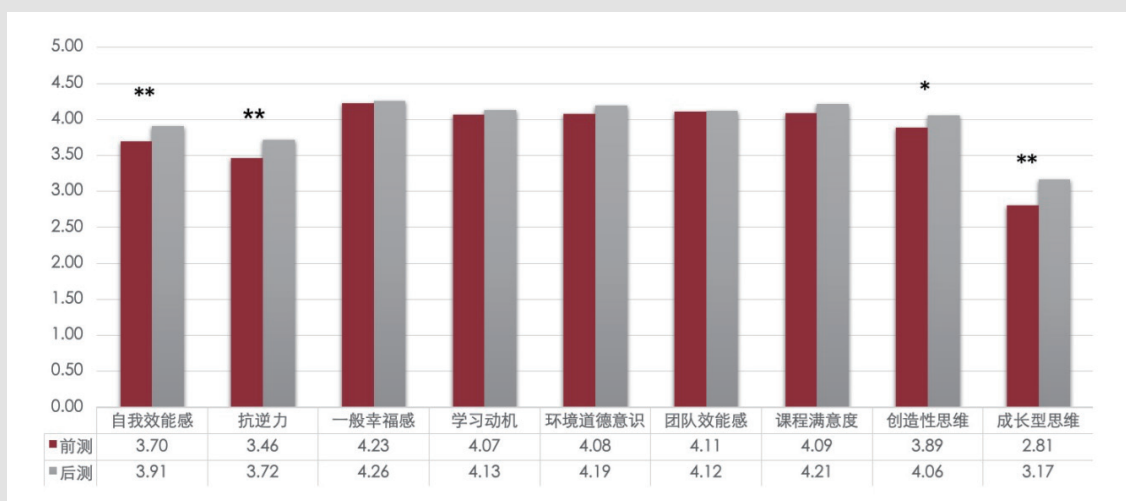


图 41 2023 年秋季课程中探客课程对于男生的影响

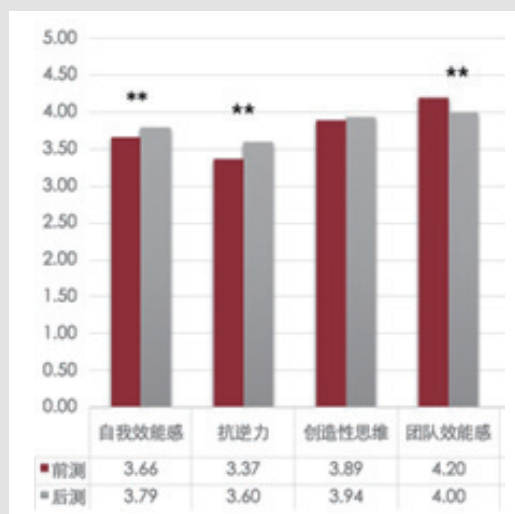


图 42 2024 年春季课程中探客课程对于男生的影响

综上所述，探客课程对于男生和女生的积极影响同样显著。虽然秋季课程评估结果显示男生可能在探客课程中受益更丰，但是女生仍然在一定程度上得到提升。夏春两季的数据结果更是体现了探客课程对于提升女生在自我意识、创造性思维和抗逆力等科学与工程教育所需的核心素养的积极效益。

探客课程作为一种创新的教育方式，对于促进男女性别平等以及减少女性在科学、工程领域的劣势具有显著作用。首先，通过探索式学习和实践活动，探客课程打破了传统教育中存在的性别偏见和刻板印象，为男生和女生提供了平等的学习和发展机会。在这样的学习环境中，他们可以自由表达观点、展现才华，并获得公正的评价。其次，探客课程注重培养学生的综合素质和实践能力，教师会积极引导所有学生参与，不因性别而区别对待。在解决问题和团队合作的过程中，每个人都有机会展示自己的能力和获得成功体验，这有助于消除性别刻板印象，培养更加多元化的人才，使其不再受限于传统的性别角色定位。

5. 组别差异的影响：探索如何优化探客教育的效果

探客课程所倡导的工程思维并不是要求个体进行单打独斗式的个人创造，而是强调在工程设计的过程中通过团队配合来迸发更多的灵感，实现“1+1>2”的良好效果。因此，探客课程要求学生以小组为单位来完成每节课的目标。在客观评价部分，评估团队要求授课老师以小组为单位对团队作品进行打分。

为了解组别设置（男生为主，女生为主，男女均衡）如何影响学生在探客课程中的学习效果，我们以男女生均衡组作为比较基准，基于客观评价中授课教师对不同小组在五个评估维度（创造力、项目功能性认知、知识应用、小组分工和作品完成度）的评分情况来比较组别设置的效果。在夏季课程中，男女生均衡的小组在五个维度上均取得了最高的教师评价；男生为主的组别除了在小组分工维度上的得分显著低于男女生均衡组外，其他维度上的差异不显著；以女生为主的小组在五个维度的表现均低于男女生均衡的小组。秋季课程中，我们也发现了类似的结论。男女生均衡的小组在五个评价维度上均表现最为优异，而且男生为主的小组在秋季课程的各项评价指标中均显著低于了男女生均衡组的表现，女生为主的小组亦如是。然而，春季课程表现出截然相反的趋势：男女生均衡的小组在五个评价维度上的表现显著低于以男生为主的小组和以女生为主的小组。

与主观评价中团队效能感的评价结果类似，夏秋两季课程的结论高度一致：在探客教育中促进性别比例的平衡分配能够有效地促进学生之间的交流和学习。从减少性别劣势的角度来看，女生集中的小组比起男生集中的小组似乎更能够从小组性别的平衡分配中获得益处，帮助女生更好地学习探客课程。春季课程则表现出不同的趋势：性别分别集中的小组反而比性别均衡的小组在各项指标中表现更为突出。**男女生均衡配置的本质是不同性别的学生的思维和行为模式更加多元互补，而以男生为主或女生为主的组别设置则是让团队的思维和行动模式更加单一和集中。**因此，关于组别差异的结论再次辅证了课程设计差异可能对团队协作的表现有深刻的影响。在强调主题广度的夏秋课程中，多元互补的团队配置更能让学生们优势互补、通力协作，实现知识的社会化和外化；在强调主题关联紧扣逐步深入的春季课程中，单

一集中性别的团队配置有利于学生们进行思维聚焦和深度反思。因此，我们需要思考课程内容的设计对于学生独立思考能力和团队协作能力的要求，也要思考在团队合作时如何对学习模式进行深化。因此，我们还需在新一轮的课程实践中进一步验证课程设计与团队协作之间的关系。■

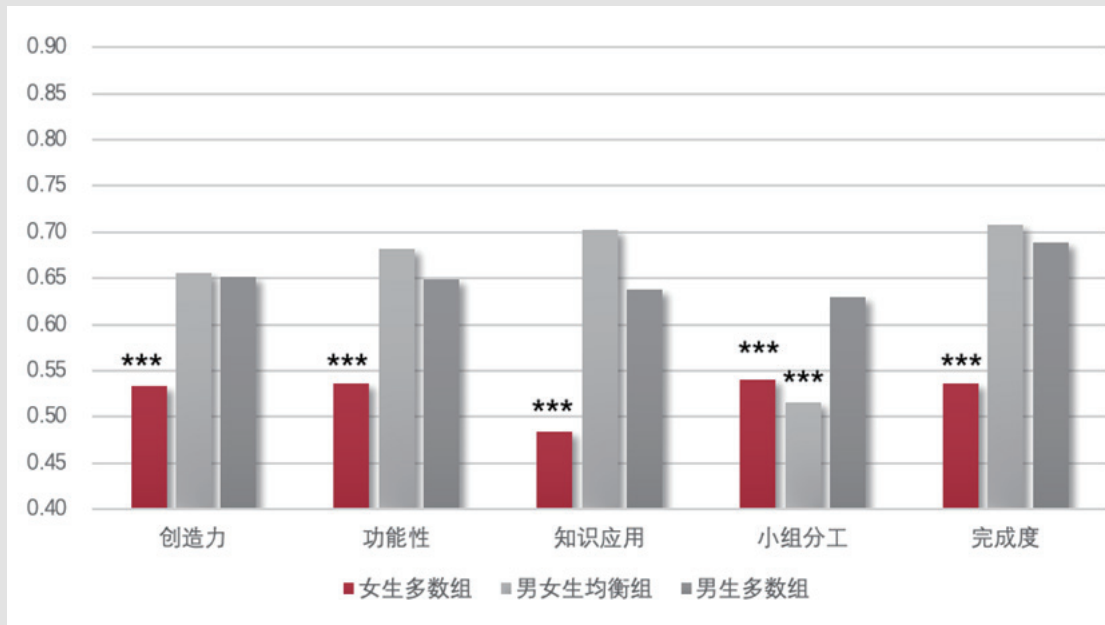


图 43 2023 年夏季课程中不同组别在不同评估维度上获得的教师评价
(以男女生均衡组为基准)

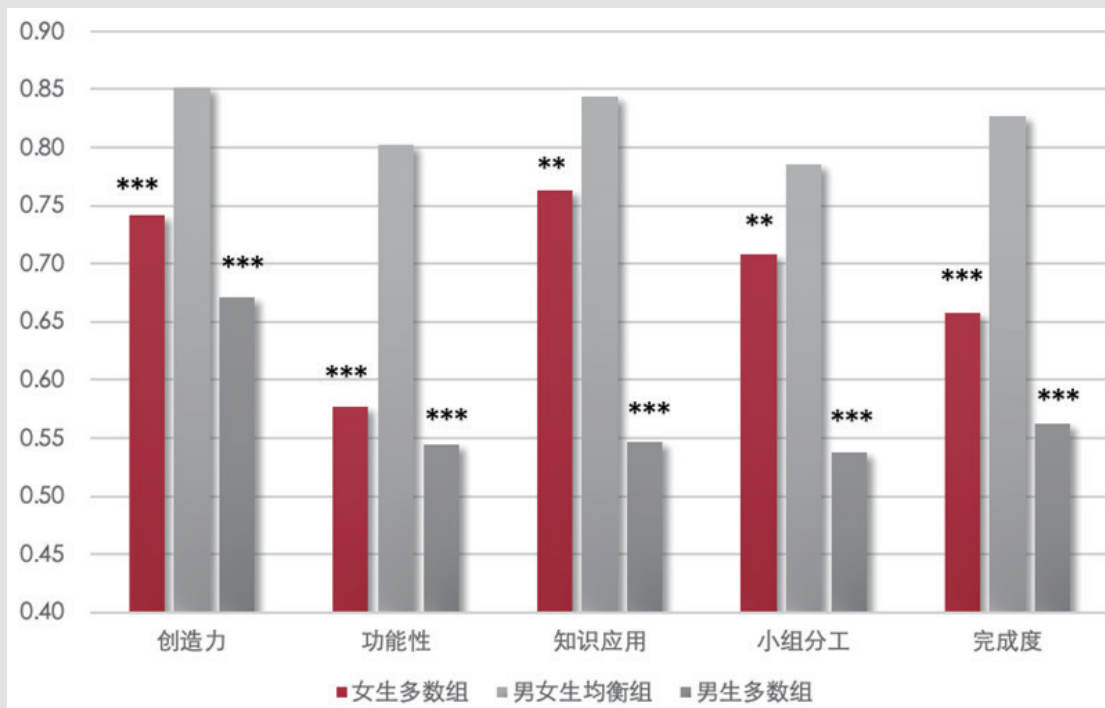


图 44 2023 年秋季课程中不同组别在不同评估维度上获得的教师评价
(以男女生均衡组为基准)

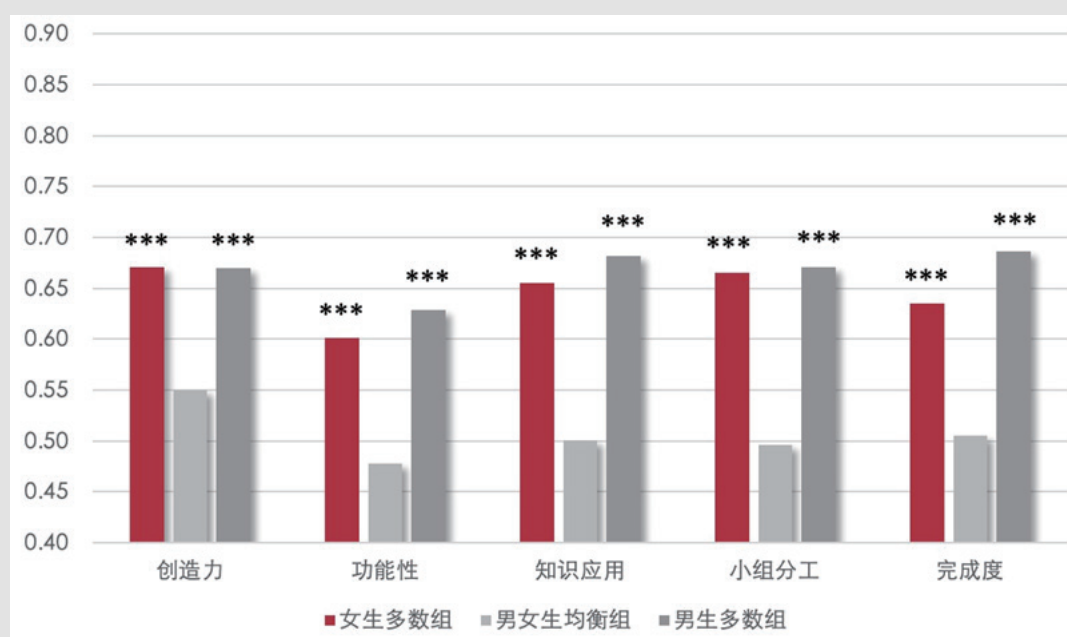


图 45 2024 年春季课程中不同组别在不同评估维度上获得的教师评价
(以男女生均衡组为基准)

本章注释：

1. 数据来源：https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202401/t20240116_1946622.html#tdsub

2. 数据来源同上。

3.** 代表该两组数值在统计学上达到显著差异水平 ($p < 0.05$); * 代表该两组数值在统计学上仅达到边际显著差异水平 ($p < 0.1$), 下同。

4. 在探客教育项目中, 学校教学点指的是探客教师为学校在职教师, 教学场景一般为学校; 社区教学点指探客教师为非营利组织或其他类探客教师, 其教学场景一般为与学校合作进校开展或在社区开展。

5.https://www.stats.gov.cn/zs/tjws/tjbz/202301/t20230101_1903381.html

6. 由于夏季学期较为特殊, 学生年级分布涵盖了小学阶段和中学阶段, 而在 (从) 秋季学期起探客课程仅覆盖小学阶段, 因此评估团队对于年龄层级的讨论侧重于秋春季学期的结果。在夏季课程的年龄层级划分中, 评估团队将第一视角划分为 1-6 年级和 7-9 年级, 第二视角划分为 1-3 年级和 4-12 年级, 第三划分为 1-3 年级, 4-6 年级, 7-9 年级和 10-12 年级, 结果发现探客课程对 4 年级及以上年级的学生的提升效果更为显著。

七、追踪访谈：教师视角，一线质性数据

（一）访谈缘由

经过三个学期的评估，探客课程在提升学生核心素养方面的稳定表现已经从定量评估中得到了初步验证。虽然定量的数据结果为项目发展提供了效果变化趋势的指引，但是仅凭定量数据无法全面了解教学过程中的宝贵经验和潜在问题。在探客和 STEM 教育的实施过程中，教师往往需要应对多种挑战，例如对教育理念和方法的理解不足、缺乏专业的培训机会以及资源有限等问题^[19]。因此，从一线教师的视角出发，深入了解他们在教学过程中的感受、遇到的难点以及提出的宝贵意见，对于改进探客课程和评估体系具有重要意义。

（二）受访者组成

本次受访参与者从本年度探客项目的教育工作者中选取，涵盖了不同的角色、地域和参与程度。抽样策略旨在最大程度地体现这些特征的多样性，以探索项目实施过程中的各种经验和观点。本次研究安排了 10 位参与者进行半结构化访谈，其中包括学校教师 3 名，社区工作者 5 名，学校校长 1 名，区级教研员 1 名。参与者来自不同的地域，包括城市（天津），农村（甘肃、河南、山西、陕西）以及县域（贵州、湖北、河北）。此外，样本涵盖了不同参与度的个体，从积极参与线上社群和培训工作坊的成员，到参与度有限甚至没有参与的成员。这种参与度的差异有助于探究影响参与度和项目感知有效性的因素。样本还包括了探客项目的新老教育工作者，以便深入了解熟悉项目和新接触项目的不同经验。访谈于 2024 年 5 月 27 日至 6 月 17 日期间进行。

（三）数据分析方法

本研究采用半结构化访谈，通过腾讯会议平台在线进行。在访谈开始前，所有参与者均被告知研究的目的和流程，并获得了受访者的知情同意。在征得受访者明确许可的前提下，所有访谈均进行了录音，以确保数据的准确记录。每个录音时长在一个小时左右，录音随后被逐字转录。为了提高数据的可信度，本研究采用了成员检查。参与者有机会审阅各自访谈的转录稿，并核实其准确性和完整性。所有数据均已匿名化处理，并严格保密，以保护参与者的隐私。最终，我们形成了近 20 万字的访谈记录，并采用主题分析（Thematic analysis）的方法进行分析。具体而言，我们遵循 Braun 和 Clarke（2006）^[20] 提出的六步主题分析法：第一，熟悉数据：研究团队成员反复阅读所有转录文本，对数据进行初步了解；第二，

生成初始代码：通过开放式编码，从数据中归纳出与研究问题相关的初始代码；第三，搜索主题：将相似或相关的代码进行整合，初步形成主题；第四，评审主题：重新审视已确定的主题，检查其内部的同质性和与其他主题的差异性，并根据需要进行修改或合并；第五，定义和命名主题：对最终确定的主题进行清晰的定义和命名，并用具有代表性的引文进行阐释；第六，撰写报告：将分析结果以清晰、逻辑的方式呈现。

（四）教师对探客的看法和理解

1. 知难行更难：探客教师的“认同 - 理解 - 实践”的路径

在探客教育的推广过程中，教师的理解与支持起着至关重要的作用。教师不仅是课程的实施者，更是推广的关键推动者。通过对教师的访谈，我们可以深入了解他们引入探客课程的契机、目的以及在推广过程中所面临的挑战。有趣的是，面对探客教育这一理念新颖、学习与评价模式与传统教学模式迥异的新型教育，除了部分具有专业科学教育背景的老师外，其他大多数老师是秉承着其能提升学生的动手和思维能力的这种朴素信念，认可探客教育对于乡村学生的价值并将其引进到课堂。然而，多数老师也承认她们很多时候仍然被传统教学思维所影响，比如会忍不住纠正学生的错误设计，这其实潜在地将传统课堂的教学方法和评价体系映射到探客教学之中，从而导致了許多老师在课程理念理解、课堂形式的把握、课堂秩序的组织乃至课程反馈和评价等方面存在一定的迷惑。当然，也有部分敢为人先的一线教师积极探索探客课程的教育模式，在教学过程之中提出并实践了诸多有益的教学观点。这种“知 - 行 - 再知 - 再行”的螺旋式上升的探索路径，体现了探客一线教师们对于这一新型教育体系的探索和思考，也是探客教育如何扎根中国乡村大地所必须历经的磨砺。

2. 探客教师对课程理念的认同

首先，教师们普遍认可探客课程的理念，认为其能够提升学生的动手能力和思维方式，这是教师们引入探客的初衷。在这个发展阶段，动手实践是学生最喜欢的学习方式，能够激发他们的兴趣和创造力。G 老师提到，“因为我就感觉他那个就是说课程理念，给孩子们就是用动手能力，然后引导他们。”；S 老师也认为，“接触到探客，我觉得这个理念也是蛮新的，教学的模式是我所期待的。”分享说这种对探客理念的认同为课程的引入提供了良好的基础。

教师们的认可不仅体现在个人感受上，还反映在他们与其他教师的互动中。G 教师分享了她与另外一位的谈话，说明了探客课程如何在教师之间自发传播。“当这个老师看到的时候……他说这个东西特别好，直接到我们学校开吧。这种自发的宣传和推荐，显示了教师之间的信任和合作关系对课程推广的重要性。此外，因应着学校与社区项目点的需求不同，教师们还关注上级机构或学校的需求，以此作为推广的“卖

点”。例如社区项目点 G 教师提到：“共青团他们这边有需要……我们做的每一项活动都是以共青团他们这边走。”这种对需求的敏感性使得探客课程能够更好地融入学校的整体教育体系。另外一位学校项目点 W 教师也指出，学校要求每位教师都有自己的特色选修课，这为探客课程的引入提供了契机。

然而，许多学校担心探客课程会占用正常的教学秩序。教师 X 在访谈中分析了他推广探客初期遇到的困难：“学校对探客这方面他们没有接触……认为咱们上课就是占用他们的时间。”虽然课程宣传初期校方对课程产生了误解，但该名教师通过与学校领导的沟通，解释了探客课程的不同之处，强调了其引导学生思维和创造力的能力，从而成功改变了学校的态度，引进了课程。教师 X 所反映的初期阻力，实际上折射出学校管理者对教学秩序多维度影响的综合考量。这种考量至少包含三个相互关联的层面：首先是课程体系的整合性问题，即探客课程的教学目标如何与国家课程标准和校本课程体系相衔接。其次是资源配置的可持续性问题，包括教师工作量的合理界定（平均需要增加 2-3 小时 / 周的备课时间）以及专用教室等教学空间的协调使用。第三是管理预期的明确性问题，特别是对课程实施过程中可能出现的非预期结果（如学生安全风险、家长质疑等）的预案准备。

教师是探客教育的中坚力量。他们不仅是课程的实施者，更是推广的积极推动者。教师们对探客理念的理解与认可、与其他教师的沟通以及对上级需求的关注，都是推动课程成功引入的重要因素。我们必须重视教师对课程价值的理解。未来的推广工作应更加注重教师的培训与支持。通过深入分析这些影响因素，我们能够更好地理解探客教育在乡村推广的复杂性，并为相关政策的制定提供参考。

3. 教师对探客理念的理解和实践

探客课程在**教育理念、课程目标、课堂组织模式、反馈机制**等方面具有独特的特点。**探客教育强调学生“现物利用，即兴发挥”，在实践创造中自由发展思维和潜力。**在访谈过程中我们发现授课老师们对于探客理念的理解具有三个特点。

首先，教师们普遍理解探客“就地取材，自由发挥”的特性，并能在过程中有所创新。例如，G 教师分享了她的经验：“当我拿到这个材料包的时候，孩子们只是知道有这点东西，但在做的时候，他们会说老师不行，这点东西不够，我不知道该怎么用。”当这些小小的挫折出现时，教师的引导显得尤为关键。她进一步指出：“我这边就是尽量的引导他们……我说这个纸张不是我们最好的一个材料吗？”通过这样的引导，教师不仅帮助学生认识到身边资源的价值，还激发了他们的创造力。J 教师也强调了利用常见物品的重要性：“能够用的是最常见的物品，身边最容易得的物品，来实现我们的创造能力。”这种方法让学生体验到工程与技术在生活中的实际应用，让孩子用不同的视角来看待这些材料、这个世界。

其次，“探客教育更注重过程而不是结果”的这一理念既导致了老师们在上课过程中包容开放、鼓励创新，探客课程允许学生充分自由发挥，激发了学生的想象力和创造力，也让学生个性有了充分的发展空间。X

教师指出：“我感觉最大的优点就是可以激发孩子自主想象的能力。”通过故事导入和任务驱动，学生能够在探索中自由发挥，形成独特的创意。她提到：“1000 个人有 1000 个想法，小孩儿的思维与大人不同。”这种多样化的思维方式为课堂增添了活力。C 教师强调：“每节课的设计都要根据孩子们的特点，鼓励他们表达自己的想法。”他认为，真实的表达是每个学生独特性的体现，教师应鼓励学生在课堂上勇于展示自己的作品，而不是简单模仿他人。在一线的实践环境中，因应着不同地区的政策不同探客教师也有不同的反应。Z 教师提到，他所在的地区学校当前的兴趣课程发展更多是由政府主导，强调频繁的比赛和培训，导致学校变成了一个大的兴趣课堂模式。这种模式虽然丰富了学生的学习体验，但往往缺乏探客课程所倡导的深度探索和自主学习的机会。H 教师则提出了一个更深层次的观点：“**我觉得最大的区别在于返璞归真。**”她认为，现在孩子观看电子屏幕时间过长，过于依赖商业化的科技产品，反而忽视了真实的动手实践。她强调：“万有引力，地心引力，是那个苹果真实地砸到了牛顿的头上。”这种对真实体验的重视，提醒我们在教育中应回归本质，关注学生的实际感受。教育不仅仅是理性的认知，更是感性的体验，让孩子在一次次探客课堂中感受到作为工程师、科学家在攻坚过程的“aha”瞬间。这些感性的瞬间，也许更能在孩子心中种下科学、工程的种子。

“重视过程而非结果”的理念也使得老师们对教学评估与反馈机制产生了严重的困惑。长期以来，以知识讲授为目标、以学业成绩为反馈、以促进学生查漏补缺、完善知识模块的应试教育评价模式深刻影响着老师们的授课思维。尽管老师们在一定程度上认识并认同探客的教育理念和方法，然而，很多老师仍然潜意识地将传统教育追求的成绩导向机制投射到探客课堂之中。例如，L 教师指出：“我不知道我如何评价……我怎么知道学生有没有达成这个目标。”这种困惑反映了教师在教学评估方面的挑战，尤其是在教师缺乏教学经验，对素养目标理解仍然有进步空间，缺乏明确标准和反馈机制的情况下。除此之外，由于社区项目点探客教师并非学生本校或本班的老师，他们在授课时间之外无法实时观察学生的表现，也难以感受到学生的变化。G 教师提到：“我们平时没有办法和孩子们天天接触，平时的表现我们观察不到。”除了成绩之外，教师应该如何具象化地捕捉学生的成长和进步？老师们的疑惑也正是探客教育理念带给教育者的思想冲击，更是探客教育的重要意义。

4. 教师对教学方式的思考：从批判式教育到建构性教育

探客教育不仅在教学理念上给授课老师们带来新的冲击与思考，在教学方式上更潜移默化地带来着可喜的转变。传统教育模式鼓励标准化的教授过程，强调教师作为课堂的主体，以知识输出为中心进行课程讲授。而中国乡村的教育环境更为复杂，孩子们经常由于教育资源匮乏，身边缺少师长监管等原因表现得更为叛逆、敏感。在师资匮乏的乡村学校，教师往往身兼多职，繁忙的工作使得每位学生获得的关注寥寥无几。在这样的环境中，课堂管理中以教师权威性的批评和管教成为课堂上更为常见的现象。

然而，**探客教育的模式强调学生自主学习，让老师们尝试以学生为中心来组织课堂，鼓励他们发挥奇思妙想和聪明才智，不以结果为导向的评价方式让老师们更关注学生在过程中收获的成长和经验。**在理解

原理、探索材料、小组协商和完成任务的过程中，孩子们常常会面临疑惑和挫折。教师充分重视学生的意见，例如允许他们重新调整材料、协助他们改进合作目标。这种做法显著提高了学生的参与感，同时改善了他们的动手能力和协调能力。老师们使用引导式教学，通过提问的方式激发学生的思考，并促使他们对设计进行改进，从而提升了解决问题的能力和创造力。这种教学方式不仅帮助学生突破思维的局限，还鼓励他们在设计中进行创新，培养了他们的独立思考能力。H 教师对此做出了深刻的总结：“**老师如何去鼓励他们，他们就会成为怎样的人。**”她进一步强调：“探客课程的奇妙之处在于，每个人都有自己的产出，这种成就是无比自豪的。”L 教师的经验也印证了这一点，正向反馈不仅能够激励学生不断改进自己的作品，还能形成一种螺旋向上的学习与成长曲线。非常有意思的一点，L 教师指出，“我觉得和我们数学课还是有点区别……上课的话，我觉得他就不会说非要你会做这些题。”这种对过程的重视，帮助学生在实践中不断探索和改进，而不是仅仅追求最终成果。

师生关系增进，也是老师们普遍反馈的积极结果。H 教师分享了她的观察：“孩子们对这门课的老师非常非常喜爱……你一下车，他们就开始在教学楼上观望车来了没。”学生们也会主动帮助教师提包和教具，如此亲密的师生关系在其他类型的课堂是不可多得的。这种亲密的互动给教师们带来的满足感无以言喻。G 教师提到，探客课程的环境让学生敢于发言，反映出她对自己教学方式的反思：“上我的数学课他不敢发言，但在探客课上他敢发言。”这种变化促使教师意识到，传统的课堂氛围可能过于严肃，影响了学生的表达欲望。通过探客课程，教师们得以重新审视自己的教学方法，认识到鼓励和支持的重要性。一些特殊需要学生也获得了展现自我的平台。在教师和同伴的鼓励下，一些原本内向的学生逐渐愿意表达自己的想法，注意力和参与度也得到提升。持续关注这些学生，提供个性化支持，帮助他们克服沟通障碍，积极融入集体。探客课程正在以一种意想不到的方式，弥补了教育落后地区个性化教育的空缺，赋予了学生更多的自信与创造力。在这样的课堂中，学生们不仅在认知上得到了提升，更得到了人格的滋养、潜能的激发。

在探客教育的实施过程中，学生的管理与互动显得尤为重要。这些细节不仅影响课堂氛围，还直接关系到学生的学习效果和参与感。由于探客班级**成员年级较为零散**，这也对课堂的顺利进行产生了挑战。比如部分学生对分组结果表示不满，这直接影响到他们的参与感和合作能力。G 教师的解决方法是“我就征求了他们的意见……孩子们就说他们想自己重新调整。”通过征求学生的意见并允许他们重新分组，教师不仅增强了学生的自主性，还促进了团队合作的和谐。重新分组后，学生之间的动手能力和协调能力得到了提升，减少了因分组不当而产生的矛盾。这种充分尊重学生意愿，通过沟通实现问题解决的师生相处模式，也在促进一种更平等与学生本位的师生关系建立。不同年级学生的接受能力差异显著，F 教师指出，高年级比较活泼，比较叛逆，低年级则有点害怕现场环境。此外，在课堂上，低年级学生的注意力也容易分散，比如当上课发放物料的时候，他们注意力就拉不回来了。当课程内容较为单一，无法提供更新鲜的主题与刺激时，学生的注意力也出现难以维持的情况。学生们在使用工具时的不熟练和安全问题也是教师们关注的重点，为了解决这一问题，**教师们增加了课时，并反复强调安全规则。这些原因导致教师在学生管理、维持纪律上花了不少功夫。**

5. 教师对课程设计的反馈

教师普遍反馈了对探客课程的喜爱，也认为教学资源的提供非常充分。课程设计方面，多数教师表示课程内容丰富有趣，教学过程也感受到孩子们切实提高了动手操作与沟通合作能力。教学资源方面，丰富的多媒体资源和材料箱也使他们在授课过程中更加得心应手。春季课程循序渐进的设计能够给学生更多的发挥空间。X 教师表示：“我感觉同一个主题，让孩子们发挥的更广一点。”这种设计不仅帮助学生回顾以前的知识，还鼓励他们在实践中不断总结经验。L 教师也提到：“他们还是会回顾以前的知识……我觉得还是会思考的，还是有进步的。”这种进步不仅体现在知识的应用上，更在于学生对自己学习过程的反思和改进。

针对课程的局限性，在课程主题上，多数教师认为主题的多样性更能激发学生的好奇心和参与度。G 教师指出，长期集中在同一主题（如船的制作）可能会导致学生兴趣的减弱：“他们就感觉兴趣就有所减弱。”因此，教师们需要在课程中引入更多的变化和挑战，以保持学生的学习热情。在每个主题下设置 1-2 个课时被认为是较为理想的做法，若课程过于集中，则可能导致学生产生倦怠感。H 教师提出了结合中国历史事件的建议，以增强学生的民族自豪感、文化认同感：“如果能结合一个中国历史上的事件，或者一节课来结合当地的文化来，能够让孩子们更深刻地认识到我是谁，我从哪里来。”

（五）探客课程引入的动因和阻碍：基于利益相关者的视角来思考

1. 动力因素的识别

从访谈过程中，我们了解到**探客项目的推广存在自下而上（由具有远见的老师引入，说服学校实施）和自上而下（由地区科学教育政策或者学校特定需求驱动，老师执行）两种主要的模式。**

首先，许多老师和社工对探客这类创新课程表现出强烈的需求，尤其是在双减政策下缺乏课后课、社团课或综合实践课教学资源与支持的地区。许多老师从公开途径（包括探客的公众号和各种推文）以及他人推荐的方式了解到探客课程的存在，由于认同课程理念而尝试引入。这表明，在一些乡村地区，传统的教育模式未能满足学生的多样化需求，探客项目的引入可以有效填补这一空白。

其次，访谈中显示某些地区的学校对科学教育的支持主要来自于学校的发展方向。例如，有些学校属于教育部的实验区学校，需要老师们进行课程开发并组织学生参加相应的科技竞赛。S 老师表示：“我们期望借助探客课程，将科学教育打造成学校的特色和亮点，使其成为学校的一张名片，并逐步发展为一所以科学教育为特色的学校。”

此外，一些学校在科学教育方面的积极探索和创新意识，为探客项目的实施创造了良好的条件。比如其中有一个学校设立了“无作业日”，为学生提供选修课的机会，这种灵活的安排使得探客课程得以顺利开展。

除了教师个人追求和学校发展目标外，**地区教育政策的积极作用也在访谈中得到了体现，个别实施点城市的科学教育政策的实施对课程的推广起到了推动作用。**例如，Z 教师提到，A 市作为基础教育的示范点，相关政策促进了课外活动的组织，这为探客项目的推广提供了良好的环境。

然而，尽管政策环境为探客教育的推广提供了支持，教师们也意识到在实际操作中可能面临的挑战。这种观点反映出在乡村教育环境中，**学校的自主权和决策能力对项目的成功实施可能起着决定性作用。**

除了学校点，社区点也是探客教育的重要根据地。我们发现，社区机构 / 非盈利组织的影响力对探客项目的推广也起到了积极作用。由于探客课程所倡导的核心价值观与许多机构 / 组织的目标愿景契合，这让他们更愿意采用探客的课程来服务本地青少年。从这个视角来看，社区机构 / 非盈利组织不仅提供了必要的资源支持，还通过与学校的紧密合作，推动了探客项目的顺利实施。这种合作关系能够增强项目的可持续性，确保教育资源的有效利用。然而，根据目前与社区机构和非营利组织的合作经验来看，社区点的运营状况存在较大波动，续课率也相对较低，这影响了教学质量的稳定性。根据一线教师的实地经验，社区项目受场地流动性、家长认知度等因素影响较大，今后考虑建立社区 - 家庭联动机制，例如设计亲子探客活动提升家庭参与度，也可以拓展教学内容，融合到青年夜校的项目中的课程，充实教学队伍。今后应如何优化与社区点的合作模式，也是关乎项目存续的重要议题。

2. 落地过程中交涉的重点

在探客教育的推广过程中，地区行政力量的支持和干预尤为凸显。**在乡村地区，尤其是在需要大规模推广的情况下，与当地教育局的沟通至关重要。**教师们普遍认为，政策的支持能够为项目的实施提供必要的保障，而缺乏这种支持则可能导致推广的困难。其次，访谈中还反映出学校合作关系的重要性，与学校建立良好的合作关系能够有效推动探客项目的落地。**也有部分教师认为，直接与学校的校长和教师沟通，能够更快速地解决实施过程中的问题，而不必完全依赖于行政指导部门支持。**这种观点在 H 教师的发言中得到了进一步的印证，她提到，学校是充分具备管理安排国家课程中的综合实践活动课程、劳动课程，校级的校本课程及各种社团活动等内容的。

然而，并非所有学校对探客项目持积极态度。比如，**一些学校担心探客课程会占用正常的教学秩序，导致校方初期对项目的抵触。**这种消极态度反映出学校对课外课程的警惕性，强调了与学校沟通的重要性。通过提供具体的课程资料和预期效果，X 教师成功地改变了学校的态度，这一过程突显了有效沟通在项目推广中的关键作用。

综上所述，地区政策、学校和非营利组织在探客教育推广过程中的态度与行为对项目的成功实施起着重要作用。“双减”政策与新课标实施背景下学校对创新课程的需求、开放的态度以及对现有课程的认可，为探客项目的引入奠定了坚实的基础。然而，学校内部存在的消极态度和沟通障碍也不容忽视，这凸显了与学校建立良好合作关系的重要性。同时，非营利组织与探客教育的合作既拓宽了儿童学习场景，也能基于双方需求的匹配能够更好地服务于儿童发展。此外，地区政策在探客教育的推广中同样发挥着多重作用。有效的政策沟通、良好的学校合作关系以及积极的政策环境均为探客项目的成功实施提供了重要保障。教师的经验表明，**建立畅通的沟通渠道和合作关系是项目成功的基础，而政策环境的支持则为项目推广提供了必要的条件**。这些发现使我们更全面地理解探客教育在乡村推广过程中的复杂性。在未来应针对这些影响因素，为课程的实施与推广做更针对性的调研，以促进探客教育在乡村地区的可持续发展。

3. 对量化评估结果的验证与再思考

承前所述，本次评估的重点之一是探索探客教育在中国乡村地区的发展状况，发掘其有效性的边界条件。在本次访谈中，评估团队获得宝贵的机会与一线授课教师进行深度访谈，与教师们探讨了年龄层级、组别设计和性别差异等因素如何作用于学生思维、学习风格、自控力、理解能力以及合作方式，旨在从老师们更直观、感性的视角去理解量化评估结果中的有趣发现和迷思，并提出了相应的教学建议。

访谈发现，**年龄层级是影响学生自控力与理解能力的关键因素**。低年级学生在使用工具时，自控力较弱，容易出现安全问题，需要教师更多引导和监督，例如在使用剪刀、小刀等工具时需要特别关注。而高年级学生（例如五、六年级）则具备更强的自控力和理解能力。

此外，**不少老师表示男生和女生在学习风格上呈现互补的特征**。男生思维更具跳跃性与冒险精神，倾向于独立探索，快速完成任务，但有时忽略细节和美观。女生则心思细腻，注重合作与沟通，更容易采纳他人意见，追求精益求精，但有时显得较为保守。例如 G 教师指出：“男生思维更跳脱，做作业时只要达到要求就可以，不会追求美观性。而女生的心思更细腻，不需要老师过多引导，更多是组员之间的配合。”在课堂互动中，“女孩子在回答问题时更严谨，考虑后果；男孩子更开放，敢说敢做（H 教师）。”

在完成探客任务时，分组重要性不言而喻。在定量数据显示，学生呈现团队效能感下降的结果。不少教师反馈，**年龄差距过大或性别构成单一的小组容易产生分歧，影响合作学习效果**。例如，高年级学生与低年级学生难以在学习进度和理解程度上达成一致。同时，女生相较同年龄的男生在担任组长时展现出更强的包容性与合作精神，善于倾听组员意见，并合理分配任务。相比之下，男生组长有时倾向于独立完成，分配和合作的意识较弱。因此，**建议采用年龄相近、性别相辅的分组策略，以促进有效合作和共同进步**。

老师的分享揭示了性别、年龄以及分组策略对探客课程学习效果的影响。未来教学实践中，教师应关注学生个体差异，根据学生的性别和年龄特点调整、优化分组方法，提供针对性的指导和支持，尽量让每个孩子都能在探客课程中有更多的参与感和收获。■

八、评估效果总结与建议

（一）评估总结

强调培养儿童的技术与工程素养，以“做中学、现物利用、即兴发挥”为特色的探客教育能否在中国乡村的土壤中生根发芽、茁壮成长？我们在 2023-2024 年度评估中尝试给出答案。**结合文献中理论指导实践（自上而下）和实践中教学经验的迭代（自下而上），我们初步提炼出中国乡村教育情境下四个探客课程可以带来的长期稳定的提升维度（即探客素养的核心维度）：自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维。**从客观动手实践的过程分析来看，在“场景导入 - 方案设计 - 探客实践 - 优化迭代 - 分享展示 - 总结回顾”的探客课程中，**学生们在工程思维所需的多项能力（创造力、项目功能性认知、知识应用、小组分工和项目完成度）获得了成长。**进一步地，我们探讨了探客教育在中国情境中的适应性，并初步验证了探客课程有效性的边界：

1. 地域特点：探客课程对于县域和乡村学生的提升效果显著高于城市学生，表明探客课程针对中国广大农村教育欠发达地区的定位基本准确。乡县地区的学生由于面临教育资源不足，探客课程的实施尤为必要和有效。

2. 年龄层级：探客课程对于 3-6 年级的学生的提升更为突出，这种效果建立在探客教学符合学生的心理发展阶段的基础上。因此，项目组需要考虑运营重点覆盖在乡村地区 3-6 年级的学生，并对不同年级学生采取分级教学策略。

3. 分组设计：分组设计的有效性可能很大程度受到课程设计的影响。在夏秋学期强调主题广度的课程设计下，男女均衡的分组方式相对于男生为主和女生为主的分组方式更能促进学生之间的优势互补和通力合作，在客观动手实践过程的所有方面都得到了充分的体现。在春季学期强调主题深度的课程设计下，以男生为主或者以女生为主的分组模式比起男女均衡的分组模式更能够提升学生的学习表现。

4. 性别差异：总体来看，男女生在学习探客课程前后，其多项核心素养获得了显著提升，表明探客课程对于男女生而言同样有益。深度访谈中我们进一步分析了男女生在探客课程中的微妙差异：男生更注重独立探索和整体效果，女生更擅长协作沟通和注重细节。这些性别差异可能导致男女生在小组合作过程中的分工布局有所差异，进而产生不一样的学习效果。

5. 项目点性质：本次评估中不同性质的项目点（学校点 vs. 社区点）对探客效果的影响在不同学期中表现不一致。由于项目点在体量、地域分布等方面存在较大的差异，具体原因仍有赖进一步研究和探讨。

在深度访谈中，教师们表达了对探客项目的理解和喜爱，并分享了在推广和实施的实战经验。结合以上内容，我们在下一部分将进一步提出对项目的整体建议。

（二）整体建议

1. 宏观项目定位

三一基金会挖啦挖啦探客教育项目定位为**乡村儿童技术工程素养教育创新项目**。以学习者为中心，探客课程通过设计活跃且富有创意的主题活动，提供本土且灵活的材料，引导儿童开展沉浸式、创造性的探索活动，培养科学思维和工程思维。**从项目执行效果来看，探客课程对于县域及农村地区儿童的提升效果甚为显著，应当长期坚持在中国乡县地区进行大力推广。**此外，**探客教育面向的群体可以侧重于3-6年级年龄段的学生**，原因在于探客课程更符合他们的发展阶段。至于是否推广至其他年龄层级的课程受众，需要考虑配套的教学设计和内容。

在项目落地层面，探客项目的推广存在自下而上（由具有远见的老师引入，说服学校实施）和自上而下（由地区科学教育政策或者学校特定利益驱动，老师执行）两种模式。自下而上的模式强调教师的初心，教师们对课程的认可直接推动了课程的落地。教师们普遍认为探客课程有效填补了乡县地区科学教育的空缺，因此初期对课程的清晰定位、主旨宣传，以及教学过程对教师的激励和培训，对于提升和维持教师的教学动力尤为关键。自上而下的模式强调推广者的能量。由于地方政策和学校意志各有不同，推广过程顺利与否直接取决于推广者的能量，**因此课程设计时若能更契合国家课程标准，宣传时辐射到教育系统更高层，则课程推广会更为顺利。在进入拟推广地区时，准确了解和利用当地教育政策和学校方针是重中之重。**利用好行政力量，例如直接与当地教育局合作、面向有科学教育政策支持的欠发达地区进行推广，是下一步运营的可行方向。

2. 教师支持

一线教师在项目引进到教学过程的核心需求包括以下三点：**一是提升项目认知。**教师是否引入探客，取决于他们对探客课程价值的认同，以及能否向有疑虑或抵触的相关群体合理解释引入探客课程的必要性，老师们如何实践探客取决于他们对探客教学体系的理解以及现实教学过程中的正负反馈。**二是强化同侪支持。**探客课程的教育体系对于中国教育尤其是中国农村欠发达地区而言尤为新颖，许多一线教师仍处于“摸着石头过河”的初步探索阶段。并且，乡村地区培训教育机会相较于城市而言更为匮乏，老师们缺乏同侪支持和向上学习的机会。**三是增加激励机制。**探客课程的早期推进仰赖于一批敢为人先、心怀教育的先行教师，他们自发地从各种渠道了解到探客，出于喜爱和认可，排除万难引入探客教学到乡村学校中。由于探客教师的报名完全是自愿自觉，如何维持教师的高动机、避免职业倦怠，是一个需

要不断探索的课题。鉴于此，我们提出以下三点建议：

第一，定期进行项目培训。提供系统的培训课程，涵盖探客教育的核心理念、课程设计、教学方法和评估策略。确保教师不仅了解课程的基本内容，还能掌握如何将其有效融入日常教学中。此外，结合实际案例和模拟教学，让教师在培训中进行角色扮演和实践操作，增强实际应用能力。通过小组讨论、互动活动，增强教师的实际应用能力，使他们在真实课堂中更自信地实施探客课程。

第二，建立交流平台和支撑网络。创建教师交流平台，鼓励教师分享经验、资源和教学策略。在教师之间定期举办线上或线下的研讨会，分享优秀教学案例，促进教师之间的互动与合作。定期收集教师对培训和课程实施的反馈，及时调整培训内容和方式。此外，**实施导师 / 种子教师制度**，为新教师配备经验丰富的导师，提供一对一的指导和支持，帮助新教师解决实际问题，分享成功经验，以助力他们更快适应探客课程的实施。**丰富教学资源**，为教师提供丰富的教学材料和工具，包括课程手册、标准化教学视频包、在线资源库，帮助他们更好地准备课程，提升课堂教学的质量和效果。

第三，设立一定的奖励机制，鼓励教师积极参与培训和课程推广。可以通过荣誉表彰、物质激励或其他形式的激励来提升教师的参与度和积极性。通过这些措施，可以有效提升教师对探客教学的积极性，从而推动课程在乡村地区的可持续发展。

3. 课程设计

探客课程的开发团队目前开发了一套具有很强的操作性和针对性的课程教材。经过三个学期的实践进行多次迭代，力求做更适宜本土的教育。从量化数据的结论和一线教师的反馈来看，我们给出以下建议：

首先，课程设计更贴近国家倡导的课程标准和相关导向，并且针对不同学习阶段进行有区分度的课程分级设计。针对低年级学生，课程内容应注重趣味性和操作性，以培养他们的动手能力和基本探究技能为主。而对于高年级学生，则可以逐步提高课程的难度和复杂度，引导他们进行更深入的探究和更具挑战性的创作。

第二，为了方便教师开展探客课程，建议开发并推广标准化的课程资源包。资源包中应包含探客理念的发展来源和基本介绍、详细的课程计划、教学指南、评估标准以及所需的软硬件资源清单。同时，为了适应不同地区和学校的实际情况，资源包还应提供可供教师根据实际情况进行调整和修改的模板和案例。标准化的课程资源包可以有效降低教师的备课负担，提高教学效率，并确保探客课程的质量和一致性。

第三，建议平衡好课程主题的深度和多样性，让课时设计更加合理。多位一线教师强调了主题多样性对于促进学生的学习兴趣和创作热情的作用，也有老师表明教学时长不足，导致学生很难从学习之中进行

反思归纳，让探客课程局限于动手实践的层面。课程开发需要考虑好每个学期探客课程的主题构建和时长分配。然而，评估也捕捉到了课程主题设计可能对于团队协作有着显著的影响：在主题较广的夏秋课程中，更为均衡的团队配置更能够促进学生的协作表现和团队效能感；在主题纵深化更强的春季课程中，学生可能需要更深层次的思维建构和知识探索，学习表现更加依赖于自身反省而不是团队的协作。因为，我们观察到学生的团队效能感显著下降，性别集中（思维类型更一致）的团队表现反而高于性别均衡（思维类型更互补）的团队。因此，思考课程设计如何影响学生在知识构建和创造力形成的不同阶段的需求、制定更加合理高效的协作学习策略是下一步课程改革的重点方向。

第四，为了降低课程成本并培养学生的创新思维，建议在课程中引导学生利用身边的材料进行创作。例如，可以在课程中鼓励他们利用废弃纸箱、塑料瓶、易拉罐等进行手工制作或搭建模型，或利用自然界的树叶、石头、泥土等进行艺术创作。这种“变废为宝”的实践，不仅能激发学生的创造力和动手能力，还能培养他们的环保意识和资源利用意识。课程中可以融入“资源回收与再利用”主题活动，让学生在实践中体验资源循环利用的价值。

4. 评估方式

第一，简化评估框架和实施步骤。评估工作虽然得到教师们的支持，但现行的评估方式使他们感到吃力，资料的打印、分发和回收令教师们力不从心，评估标准也存在一定模糊性。自 2024 年春季学期以来，评估团队尝试提取和简化评估框架，并尝试使用电子化数据管理，努力减少教师的执行困难。

第二，提升回收效率。从统计科学的角度来看，评估样本量达到了统计上的显著意义，满足发现实际效应的需求。基本要求。但是，从实践视角来看，我们获取的有效分析样本量仅为实际样本量的 5%-10%，且在地域分布上并不均衡，样本本身的覆盖层面和代表层级仍有欠缺。目前探客课程覆盖人数多达四万余人，评估样本量却在“教师个人 / 学校报名参与 - 评估实施 - 课程完成 - 教师提交”的评估链条严重渗漏，导致最终有效样本量难以扩大。未来应当深度分析评估链条的渗漏环节，厘清有效数据获取不足是来自于参评样本量的招募不足，还是课程实施过程中遇到评估上的困难，抑或是在提交环节教师的主动性不足，以提升回收效率。■

九、研究局限

尽管本次年度评估报告全面分析了“挖啦挖啦探客教育”项目在 2023-2024 学年的实施效果，但仍存在若干研究局限性，需在未来的评估工作中予以关注和改进：

1. 评估工具的完善性：虽然本次评估采用了多种成熟量表，但部分维度的测量工具仍需进一步优化、聚拢，以更低成本、更高精度地捕捉探客教育对学生的影响。此外，我们在满意度的相关测量中并未捕捉到显著结果，后续需要提升测量工具的精度，今后亦可考虑更多模态的评估方式，如采集自然情境下的课堂影像，而非标准化问卷。

2. 样本代表性有限：本次评估主要涵盖了特定地区的学校和社区点，样本数量虽达到了有效评估标准，但由于采用了方便抽样，且参评的项目点有限，全国范围内的代表性仍有待加强，且每个上课点的类型与性质也存在波动性。未来评估应扩展覆盖更多不同地区和类型的教育机构，以提升研究结果的普适性。

3. 评估缺乏对照组：评估仅依赖前后测对比，未设置对照组（如未参与探客课程的同类学生），无法排除其他因素（如自然成长、学校其他干预）对素养提升的影响。今后应考虑设置对照组，乃至采用随机对照实验，来提升研究的信效度。

4. 评估结果的季度性变动：探客课程的季度性特点导致课程内容和参与学生群体存在差异，进而影响了评估结果的稳定性。未来研究应探索如何控制这些变量，例如，设计更具延续性的课程内容或采用更一致的样本群体，以增强评估结果的可比性和一致性。

5. 时间跨度有限：本次评估时间集中在一个学年内，尚未能全面反映探客教育项目对学生长期发展的影响。建议后续评估增加纵向跟踪调查，以观察项目对学生长期素养提升的持续效果。

6. 定性数据的深度：本次评估中的教师访谈虽提供了宝贵的一线反馈，但碍于教师的时间有限，样本数量、访谈深度仍有提升空间。建议在未来评估中增加更多来自不同背景教师的深入访谈，以获取更全面的教学实践反馈。■

十、结语

（一）评估团队结语

2019 年诺贝尔经济学奖授予三位研究贫困经济学的专家。他们使用随机实验方法发现建设更多教室、提供更多教科书并不能提高学生成绩。然而，为孩子提供抗蛔虫药物使学校缺勤率下降了 25%，并比其他方法更有利于提高出勤率，这一发现最终为世界上 6000 万孩子带来了免费的驱虫治疗。更深刻地，打破贫困的根源来自于偶然接触的机会，让贫穷的家庭看到微光，一步一步走向光明。

当三一探客教育的负责人对评估团队介绍这个项目时，提到“在维持探客教育的核心特质——探究性学习、因地制宜的资源利用、实践中学习、以及创新创造——的基础上，通过多样化课程组合来满足不同年龄段儿童的教育需求。同时，项目采用‘半标准化半开放’的课程设计，旨在教学难度和适应地方特色之间找到平衡”，随即引发了评估团队的三点思考：首先，探客教育作为缘起于西方的素质教育模式，其在中国的适应性和发展潜力如何？其次，鉴于中国乡村地区普遍面临的教育滞后、资源稀缺和阶层流动性低等问题，这种教育模式是否能够切实实施？最后，面对探客教育这一大胆的尝试，社会各界期望看到怎样的成效和影响？

探客教育和中国贫困乡村（教育欠发达地区）情境的结合，无论是学者还是业界专家都觉得非常有意思。2022 年底，评估执行团队在多方协调和深度思考下决定承担探客教育项目组的委托，为探客教育开展评估工作。评估执行团队在与项目组老师和顾问教授团队的反复沟通中，一步步明确了探客教育的教育理念、课程目标、教学设计以及评估重点，并且在项目组的大力支持下在全中国范围内开展了为期一年的三期课程评估，形成探客教育在中国的系统实践的第一份科学评估报告。

本评估报告从方案设计之初便着眼大处，着力分析中国情境下探客教育的核心定位和影响效果，并且开发出一套能够分析探客教育这种注重探索过程和创造力发掘的独特教育体系的评估工具。从实施结果来看，我们认为探客教育具有激发中国欠发达地区学生的自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维的重点作用。这些思维往往在孩子们往常接触的课程中难以习得。通过对性别、地域等多个维度的异质性分析，我们更是在实证层面上表明探客教育在改善城乡教育不平等和性别教育不平等问题上的突出潜力：在一个个普通的乡村教室里，孩子们正以极大的热情投入到探客课程中。他们用双手与创意，将生活中常见的材料转化为充满灵感的作品，在实践中体验科学的奥妙，在合作中感受创造的乐趣。探客教育的核心理念——“实践、试错、改进、分享”——得到了生动的体现。探客教育就像一束微光照进孩子们的人生，启迪他们寻找机会、探索创造、实现人生。

基于利益相关者视角，我们不仅关注探客课程对于学生的影响，还从探客教学过程中其他主体（教师、学校）的视角来理解探客课程的实施效果。虽然由于教师个人规划、学校需求乃至政策扶持的原因，探客得以在中国欠发达地区进行广泛传播，实现由 0 到 1 的播种过程，然而，探客教育在从量到质的提升上仍然面临着严峻的挑战。如何更加广泛、精确地传播探客教育理念，让探客课程在教学层面能为教师所深刻理解、使用乃至发展创新？如何让探客定位更加符合国家的大政方针，成为基础教育的有益补充？如何发挥探客课程的社会功能，进一步改善素质教育资源分配不均、教育性别不平等的诸多问题？这一切仍仰赖于整个社会的思想进步，但我们已经着力推进了最开始的一小步。

诚然，从严谨的学术研究视角来看，本年度报告的结果绝非完美无缺。从科学理论的视角，评估团队提出了探客素养的可能维度，并且在三个学期中进行反复验证以获得稳定的结论。虽然我们发现了自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维的稳定提升，但是我们仍然对于多项结果难以进行溯因。例如，为什么探客教育并没有显著提升学生的一般幸福感和学习动机？学校点和社区点的实施环境对于课程效果的真实影响是什么？为什么夏季学期中学生学习探客后团队效能感显著上升，而秋季课程则没有显著变化，在春季课程中甚至表现出显著的下降趋势？随着探客课程的推广，其使用情境将随着地域、时间、使用主体、地区政策、课程设计更迭等因素变得愈发复杂，项目评估的难度也将逐步提升。所幸，2023-2024 学年探客课程的实践给我们留下了太多宝贵的经验，也为我们留下了许多有待探讨的谜题。

三一基金会创始人梁在中先生曾言：“公益除了追求公平以外，要做到科学有效，这是能够最大化地给所有人带来公平的方法”。探客教育评估项目正是对这一理念的积极探索和实践。评估团队致力于以可测量的成果为导向，通过建立基线数据、追踪评估指标，客观、公正地评估项目成效，并不断改进和优化项目实施方案。本次评估报告，正是我们践行科学公益理念的重要一步，它不仅为我们提供了宝贵的经验和数据，更为我们指明了未来努力的方向。我们深知，推动乡村教育发展任重道远，需要社会各界的共同努力。我们相信，科学的公益有助于让产生更大的效用，帮助我们真实有效地解决社会问题。

（二）探客项目组结语

古希腊哲学家苏格拉底曾深刻指出：“教育不是灌输，而是点燃火焰。”教育的本质不在于单纯的知识传递，而在于激发学生内心的热情与兴趣，引导他们主动探索未知世界，而非被动接受知识的堆砌。在当今时代，人才培养是国家长期发展的核心基石，更是值得持续投入的战略事业。面对技术革命的飞速迭代，三一结合自身资源与企业独特优势，发起“挖啦挖啦探客教育”项目，旨在以长远目光助力国家繁荣，培养更多具有创造力和创新能力的新一代未来工程师。而在技术日新月异的当下，如何点燃学生心中的火种，培养他们面向未来的创新、创造能力以及无畏失败的勇气，成为我们希望探索的教育的核心课题。

自 2021 年 9 月正式立项以来，“挖啦挖啦探客教育”项目经历了从团队组建、自主研发到运营模式探索

等一系列关键阶段。2023 年夏天，项目制定了首个三年战略周期规划，致力于在战略周期内探索一种能够覆盖更多教育资源欠发达地区 6-12 岁儿童的教育模式，通过高效的产品与运营策略，为儿童的技术工程素养启蒙提供有力支持。

秉持“让每一分善意发挥更大价值”的科学公益理念，我们始终聚焦于教育成效的体现，通过深入探究课程干预对学生和教师的影响，努力寻找更优的运营方式，以更低成本、更高效资源投放，为教育资源欠发达地区的师生带来实质性改变。然而，教育公益项目的评估并非易事，学生素养的变化难以用单一的定量标准衡量，且其学校生活环境复杂多变，变化过程难以完全论证。这些困难始终存在，若不迈出探索的第一步，我们永远无法找到答案，更难以发现更合适、更有效的路径。因此，我们以深度思考和严谨态度，正式与评估团队展开为期一年的跟踪研究，探索如何通过科学的教育评估验证教育效果，尤其是验证何种效果，这些结果又可以如何支持我们在实际的工作中提供指导意见，以学期评估为阶段性目标收集评估信息，从更学术与严谨的第三方角度来评估中国情境下探客教育的核心定位和影响效果。

挖啦挖啦探客教育项目定位普惠，实施场景主要集中在教育资源欠发达地区，包括小学与社区，主要面向 6-12 岁儿童，通过支持赋能教师，让教师有能力面向儿童开课，最终实现对儿童的影响干预。但是，对于人的变化评估是困难的，教育评估涉及多个维度，包括学生的学习成果、教师的教学质量、也牵涉到意愿、能力、发展水平等。这些指标往往难以全面覆盖，且各指标之间的权重难以平衡，单一的定量难以充分验证探客课程为身处复杂环境中的学生带来变化，而单一的定性也难以很好地描述课程为服务群体带来的统一性影响是什么，难以全面反映教育的复杂性和多样性。与此同时，有别于传统教育以成绩变化作为主要的影响指标，探客实际上在课程中更强调学习过程的发生，对学生没有纸笔考试、没有产出作品的评分要求，更多是强调教师关注学生在课堂过程中的学习与变化，这考验的不仅是课程设计如何实现，也考验我们如何更好地支持一线教师理解并在实践中不断练习，打破过去以成绩或单一评价作为教育结果的传统惯性。坦诚地说，深度参与评估设计与运营的过程，也是项目团队不断学习、进一步思考聚焦我们希望通过技术工程教育带给学生何种变化与影响的过程。基于此，在与评估组的深度交流以后建立了从行为变化、态度与认知转变以及满意度三个维度，系统地分析了探客教育对学生发展的积极影响，评估设计包含了学生主观与教师客观评价、定量与定性分析、学生视角与教师视角等，以期在一个相对完整、客观的视角下制定一套符合探客特色，不以学生成绩为考核指标，更多关注的是学生课后素养能力变化的一整套评估方案。然而，这仅仅是第一步，实际在评估的投放与回收之中，我们面对的困难更是重重。

项目设计之初识别一线教师的困境之一是精力时间分配不足，大量行政工作占据导致教师难以聚焦在专业能力提升与教学工作之中。评估的投放则需要通过授课的教师实现学生问卷的分发与回收，也需要教师自行在课后针对学生的课堂情况进行定量的评价，这实际上也占据了教师的投入时间与精力。除此之外，在问卷的投放回收之中，也面临教师回收问卷残缺、问卷分析难以对应、参与评估实际无法回收等等问题。在评估刚开始推进的时候，工作团队不止一次在思考，教育评估这么难做，一定要做吗？值得做吗？我

们可以不去探索课程干预给学生带来的变化吗？每一次思考讨论以后的答案，我们都是肯定的。虽然困难，但是当我们希望真正做一个面向未来的、有生命力的、关注儿童成长与变化的素养教育项目的时候，是值得花时间与精力踏实地在探索评估与运营的过程中找到更优更好的方案。值得欣喜的是，评估结果显示课程研发设计得到有效验证，自我效能感、抗逆力、创造性思维和成长型思维是探客教育的核心影响维度。这些指标在三个学期的评估中均表现出显著的稳定提升。这不仅验证了探客教育在培养儿童技术工程启蒙方面的有效性，也让我们看到了探客教育在激发学生内在潜力、培养未来创新者方面的巨大潜力。

教育是一份需要耐心的长期事业，而评估是一个动态的过程，需要不断优化和改进。评估的结果虽然为我们提供了宝贵的数据和反馈，但它也提醒我们，教育是一个复杂而多维的领域，单一的评估指标无法完全捕捉教育的全貌。我们依然怀抱着对教育事业的敬畏与慎重，不断在实践过程中反思以及试图探索找到更合适的路径与方式，而这一份报告恰恰是探客教育持续探索的起点。在起笔写结语的时候，我一直在思考在探客的第一个评估报告中，作为工作团队希望和大家交流什么。再三思考还是希望呈现更多我们在评估探索过程中的发现。发现问题是解决问题的第一步，困难并不阻碍我们探索和想要做好一个面向未来的教育项目的决心，但是我们需要直面困难才会有机会一步步更接近我们想要实现的教育理想，真诚热切地期待这份报告是我们的一次抛砖引玉，欢迎各位教育同仁的批评指正。

最后，衷心感谢在评估过程中不辞劳苦配合支持的老师和工作人员，感谢始终信任、支持与陪伴探客教育成长的评估专家团队，希望通过这一探索与实践的过程，逐步接近并实现我们所追求的教育目标，为更多孩子点燃心中的火焰，照亮他们通往未来的道路。■

参考文献

- [1] 周静, 冯锐, & 赵志靖. (2021). 探客 (tinker) 教育三议: 本质特征, 核心理念与实施路径. 远程教育杂志, 39(6), 39-47.
- [2] 魏晓东, 于冰, & 于海波. (2017). 美国 STEAM 教育的框架, 特点及启示. 民办教育新观察, 000(008), 56-62.
- [3] 钱小龙, 张奕潇, & 丁卫泽. (2021). Tinker 教育的基本内涵, 活动特征与发展路径. 现代教育技术, 31(1), 7.
- [4] 商瑞莹, & 朱麟. (2019). 校外创客基础教育教学模式初探. 中国校外教育 (6), 1.
- [5] 袁利平, & 刘晓艳. (2018). 基于创客教育的课堂教学变革初探. 现代基础教育研究, 30(2), 6.
- [6] 周静, & 潘洪建. (2019). 美国探客教育的内涵、发展与价值探析. 比较教育研究, 41(7), 8.
- [7] 余胜泉 & 胡翔. (2015). STEM 教育理念与跨学科整合模式. 开放教育研究 (04), 13-22.
- [8] 杨晓哲 & 任友群. (2015). 数字化时代的 STEM 教育与创客教育. 开放教育研究 (05), 35-40.
- [9] Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). Generalized self-efficacy scale. J. Weinman, S. Wright, & M. Johnston, Measures in health psychology: A user's portfolio. *Causal and control beliefs*, 35-37.
- [10] Smith, B. W., Dalen, J., Wiggins, K., Tooley, E., Christopher, P., & Bernard, J. (2008). The Brief Resilience Scale: Assessing the ability to bounce back. *International Journal of Behavioral Medicine*, 15, 194-200.
- [11] Daker, R. J., Cortes, R. A., Lyons, I. M., & Green, A. E. (2020). Creativity anxiety: Evidence for anxiety that is specific to creative thinking, from STEM to the arts. *Journal of Experimental Psychology: General*, 149(1), 42-57.
- [12] Dweck, C. S., Chiu, C. Y., & Hong, Y. Y. (1995). Implicit theories: Elaboration and extension of the model. *Psychological Inquiry*, 6(4), 322-333.
- [13] Tseng, H., Wang, C., Ku, H. Y., & Sun, L. (2009). Key factors in online collaboration and their relationship to teamwork satisfaction. *Quarterly Review of Distance Education*, 10(2), 195-206.
- [14] Hassan, O. & Marston, C. (2010) Disclosure Measurement in the Empirical Accounting Literature a Review Article. Economics & Finance Working Paper, Brunel University. Online at: <http://bura.brunel.ac.uk/bitstream/2438/5047/1/1018%5B1%5D.pdf> [19 Dec 2014]
- [15] Lengnick-Hall, C. A., & Sanders, M. M. (1997). Designing effective learning systems for management education: Student roles, requisite variety, and practicing what we teach. *Academy of management Journal*, 40(6), 1334-1368.

- [16] Law, K. M., Geng, S., & Li, T. (2019). Student enrollment, motivation and learning performance in a blended learning environment: The mediating effects of social, teaching, and cognitive presence. *Computers & Education*, 136, 1-12.
- [17] Abdel-Khalek, A. M. (2006). Measuring happiness with a single-item scale. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 34(2), 139-150.
- [18] Karwowski, M. (2014). Creative mindsets: Measurement, correlates, consequences. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 8(1), 62-70.
- [19] El Nagdi, M., Leammukda, F., & Roehrig, G. (2018). Developing identities of STEM teachers at emerging STEM schools. *International journal of STEM education*, 5, 1-13.
- [20] Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. ■

附录：访谈大纲

一、引言

1. 访谈者自我介绍
2. 访谈目的说明
3. 访谈保密性和匿名性承诺

二、基本信息

1. 教师背景信息
 - 1.1 姓名（可选）、性别、年龄
 - 1.2 教学年限
 - 1.3 所教年级
 - 1.4 教育背景和资质
 - 1.5 地区科学教育情况、政策
2. 学校和地区背景
 - 2.1 学校位置（乡村 / 镇）
 - 2.2 学校规模（学生人数、教师人数）
 - 2.3 学校设施与资源情况
 - 2.4 老师 / 学校有没有申请过其他公益项目

三、核心访谈问题

1. 关于教学成果是否满意，理由是？
2. 教学过程中遇到的核心难题是什么，如何解决？
3. 对现有教学设置的意见，包括教材和配套支持（培训等）？
4. 在教学过程中如何考虑学生差异（性别，年龄，分组，家庭差异，少数群体，留守儿童）？
5. 对提升参与度有何好的方法 / 困惑？
6. 探究与其他课程在教学方法上区分点和相同点是什么？
7. 其他未涉及但老师觉得重要的问题 / 观点？ ■

致谢

特别鸣谢以下探客教师，在课程开展过程中积极配合评估工作开展

根据评估要求完整完成数据的回收

因为有您的贡献，探客的成效验证得以向前一步

(以下排名不分先后)

2023 夏令营老师

闭竹兰、陈丹丹、陈思佳、范雯琦、焦小原、柯 荔、李 斌、李 洁、李清香、刘小春、刘泽凯、施 媛、
王佳玉、杨 健、易林林、尹福源、庄晓鹏

2023 秋季老师

查成夫、陈 锐、陈武红、郭 健、何子凝、贺翠媚、黄夔宁、李桂鸿、申倩茹、杨溢凡、袁新珖、张佳林、
张珊珊、张淑香、周健

2024 春季老师

曹晨旭、陈金花、陈武红、陈 鑫、崔晓莹、戴嘉悦、杜雯芳、杜月月、范红卫、符艳珍、郭 健、郭倩倩、
韩雅琪、何锦锦、何蓉花、吉龙龙、季国芳、纪宝伟、金 景、黎彦灿、李春杰、李桂芝、李慧涛、厉 芬、
梁 艳、刘梦思、刘秋梅、刘洒洒、马佳峰、孟 英、孙海兵、唐丽华、王欢欢、王 勇、王子婷、卫思婷、
夏国良、肖梅湘、徐方方、许 庆、薛 瑞、杨 婷、袁新珖、张佳林、张 姣、张娟娟、张梦瑶、张亚妮、
张 燕、张永燕、周靖雯、庄晓鹏

特别鸣谢

以下地方相关教研员对本次评估的大力支持

纪宝伟、苏丰华、谢学文

以下项目实习生在评估运营回收过程汇总的贡献

高妍妍、谢晋安、段敏惠、杨顺、陈乐颜

试读鸣谢

戴苏楠、纪宝伟、何朝军、李洁、刘晓蒙、刘玉姣、汪可友、万桂新、夏海波、袁新珖、朱萍、许锦花

欢迎关注项目更多进展
或与我们取得联系

“挖啦挖啦探客教育”项目公众号



人工客服“挖啦匠”二维码



三一基金会官方网站：
www.sanyfoundation.org

“挖啦挖啦探客教育”项目官方网站：
<https://walawala.sanyfoundation.org/>



像科学家一样思考
像工程师一样建造