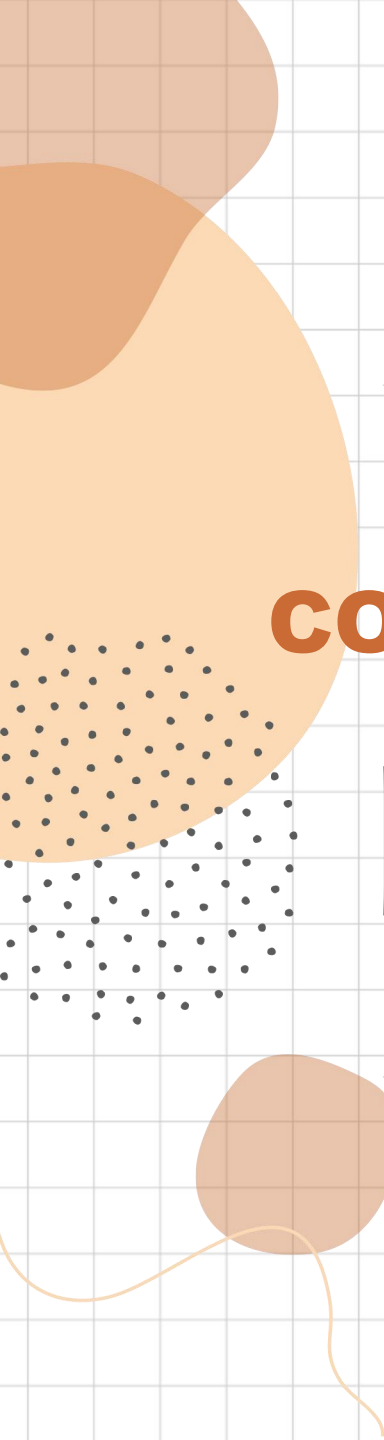


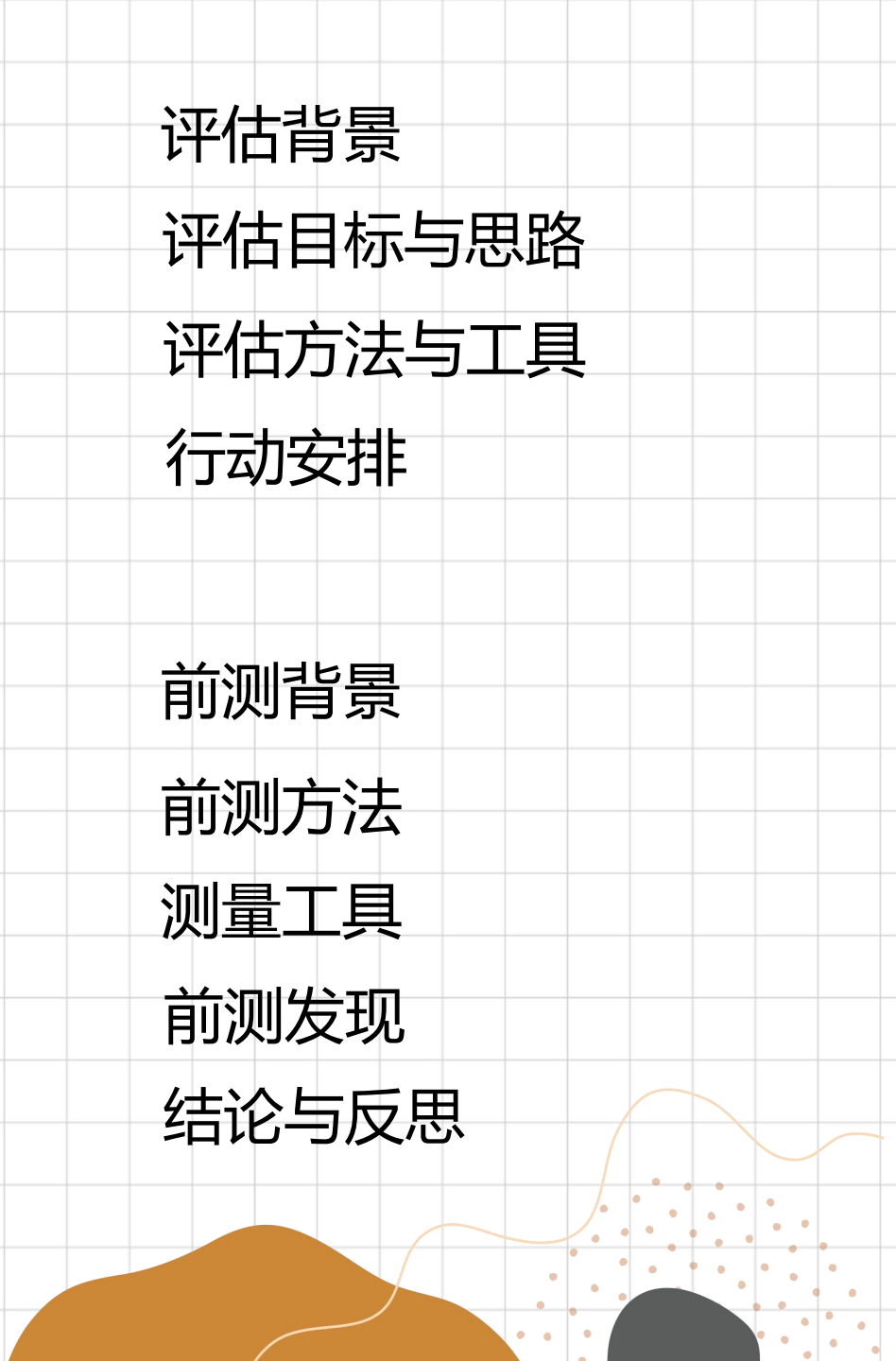
双师科学项目评估方案 与前测报告

北京七悦社会公益服务中心



CONTENTS

目录



PART 01 评估方案

评估背景
评估目标与思路
评估方法与工具
行动安排

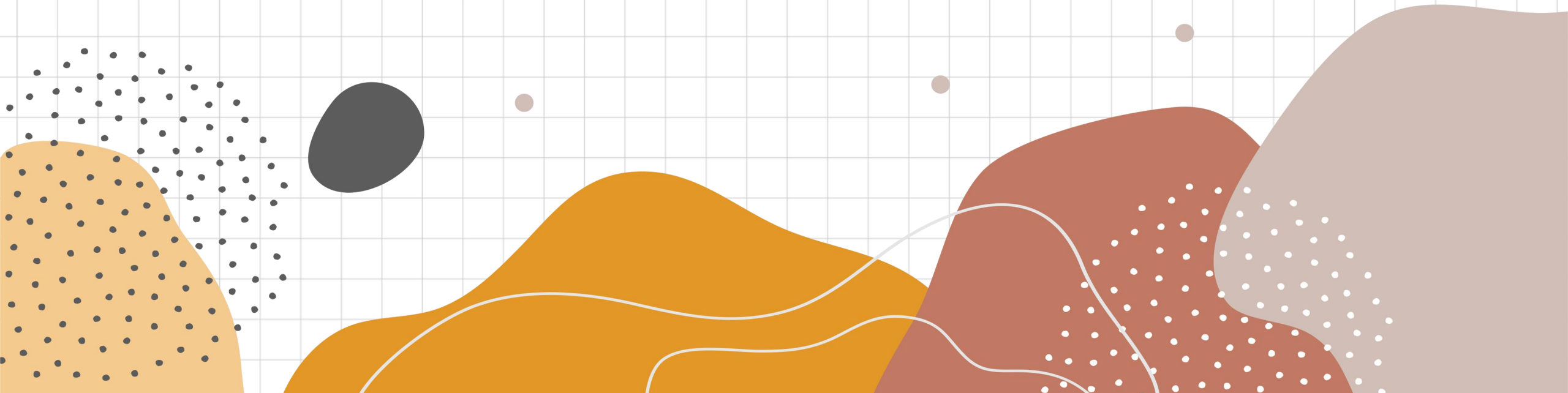
PART 02 前测报告

前测背景
前测方法
测量工具
前测发现
结论与反思

1.1 评估背景

2022年1月，北京联想公益基金会开始资助北京情系远山公益基金会在经济欠发达地区开展“双师科学项目”，旨在提升小学生科学素养。

北京情系远山公益基金会委托北京七悦社会公益服务中心对项目开展跟踪评估

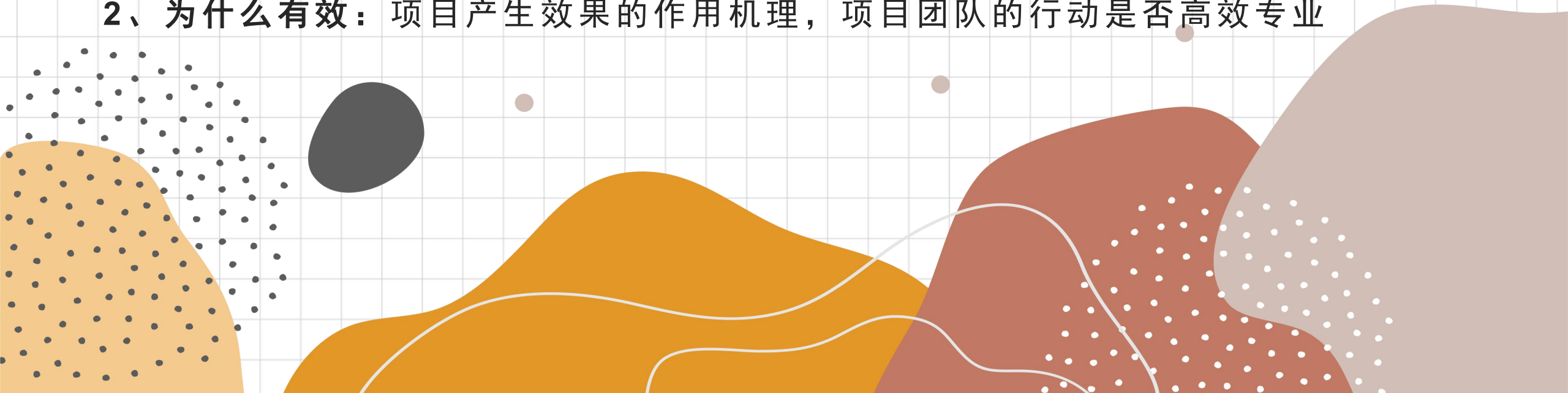


1.2 评估目标与思路

评估的两个方面：

1、项目的效果：是否提升了学生科学素养

2、为什么有效：项目产生效果的作用机理，项目团队的行动是否高效专业



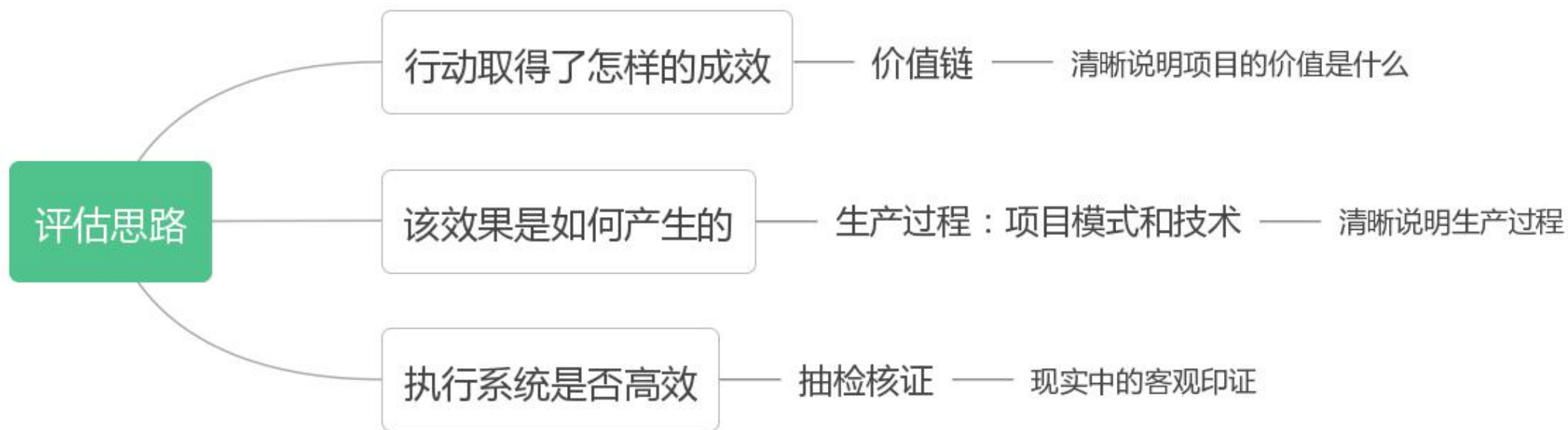
2.2 前测方法

- 评估目标：双师课是否对儿童科学素养产生影响
- 评估方法：实效性随机对照试验（pRCT）

随机对照试验早期用来检验某种医疗方法或药物效果，近年来，由于RCT能够随机分配研究对象为干预组或控制组，使其在统计学意义上无差别，消除了选择性偏误，因此，可以将干预组和控制组在结果变量上的差异完全归因于干预因素，进而得到无偏的最接近项目“净影响”效果的估计值，因而被广泛应用于农业经济、教育和公共政策等社会科学领域。

- 实效性随机对照试验又称实用性随机对照试验，主要目的是衡量真实世界环境下的结果。

2.2 前测方法



1.3 评估方法与工具

- 1、RCT实验研究：前后对比，确定项目对于学生科学素养是否有影响
- 2、质性研究方法：通过访谈、观察等，还原项目体系的运作逻辑和作用机理，回应项目团队的行动是否高效专业
- 3、其他量化方法：通过问卷等，在质的基础上进行量的测量评价和核证

1.4 行动安排

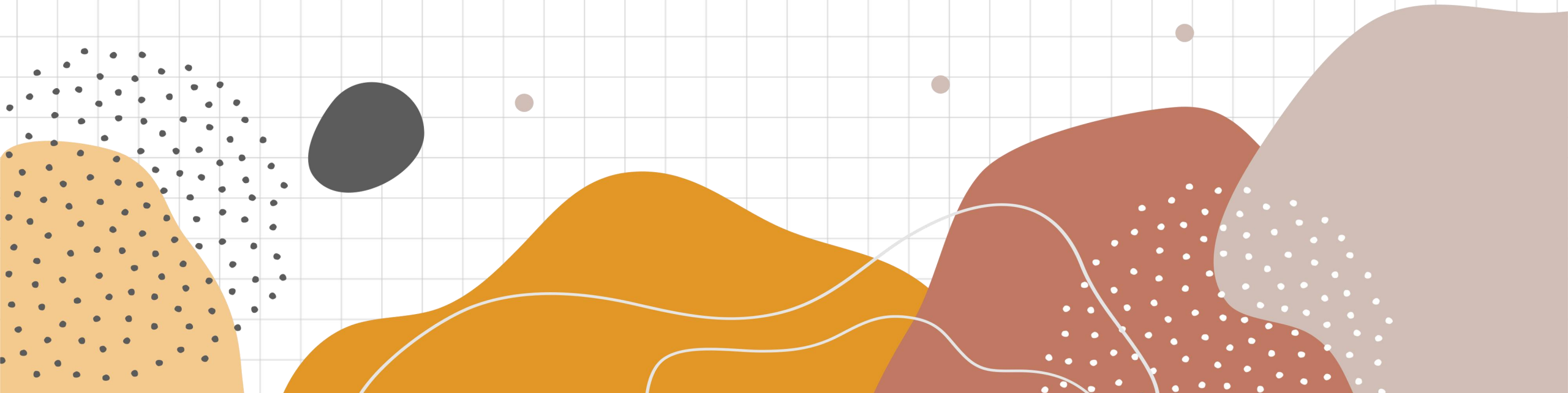
- 📅 基线评估：2022年3-9月【RCT-已完成】
- 📅 中期评估：2023年4-8月【项目模式的评估】
- 📅 末期评估：2024年4-8月【RCT、项目模式】

2.1 前测背景

2022年3月，项目于河北广宗县正式开展

2022年9月，项目将正式进入内蒙古呼和浩特市五县

为了解项目对学生科学素养发展的影响，计划在项目实施初期和末期，对实施双师科学的班级和同年级其他班级学生进行科学素养前后测评，本次为项目前测。



2.2 前测工具

- **自变量：**双师课堂项目（是/否）
- **因变量：**小学生科学素养水平
- **控制变量：**性别、留守、父母学历和职业、家庭经济水平、与孩子交流情况等
- **科学素养的测量：**根据国内外的相关研究，将因变量划分为三个维度，并选取不同的工具。分别是**科学思维维度**（小学生科学高阶思维调查问卷）、**价值收获维度**（自编问卷）、**行为与动机维度**（小学生对科学的理解及其影响因素调查问卷）。
- **问卷：**初编问卷共51道题，除人口学变量外，题型包括量表题和多选题，量表题均采用李克特五分量表。

2.2 前测工具

• 科学发展素养

- 科学发展素养主要是指学生在学习科学课程的过程中，逐步形成的适应个人终身发展和社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力，是科学课程育人价值的集中体现，**包括科学观念、科学思维、探究实践、态度责任等方面。**
- 经文献梳理得知对科学发展素养有影响的因素包括括个体、家庭、学校、社会等多方面，个体因素的性别、年龄、家庭经济条件、家庭教育、学校学科教育、教师、同伴关系、社会文化等也存在影响。

2.2 前测工具

• 测评工具

在正式开始实验前，对112名学生进行了问卷试填，作为预实验。结果显示，问卷整体信度较高。

后续对河北广宗1590份样本进行整体信效度检验调整，最终问卷包含49道题

表 1 问卷设计框架与指标维度

维度	指标	工具来源
科学思维	批判质疑思维	小学生科学高阶思维调查问卷，李慧敏，2021
	自主探究思维	
	创新创造思维	
价值收获	大自然的神秘感	自编
	大自然的有趣感	
	大自然的可亲近	
行为和动机	兴趣与内在驱动力	小学生对科学的理解及其影响因素调查问卷，薛松，2021
	信息获取与对话	
	动手制作与互动	
	现实探索与思考	

2.3 前测方法

研究假设：双师课堂的开展促进了小学生科学素养的发展

抽样与样本信息：整群抽样，样本涉及2省6旗（县）27所小学，89个班级的3658名学生，有效问卷为3178份。问卷有效率为93%，其中河北广宗1590份，内蒙呼市1588份。

实验组与对照组：双师班（老师相对年轻，会操作电脑，能够协助双师课程的开展）为实验组，非双师班为对照组。除老师外，双师班与非双师班无任何差异，组别选取时虽基于便利采用便利性抽样，但通过后期控制可以消除影响，因此总体符合**实效性随机对照试验**的特征。

2.4 前测发现

- **（一）学生及家庭基本情况**

- 河北广宗：9-10岁占比86.14%，11岁占比11.76%；男女占比50.32%和49.68%；双师班占比均衡
- 内蒙呼市：9-10岁占比91.2%，8岁占比5.4%；男女占比51.6%和47.7%；双师班占比51.7%；汉族86.13%，蒙古族11.2%
- 从学校类型来看，广宗县，农村和县城学生占比相近，而在内蒙，县城学生占比75%以上，但是两地数据抽样的学生类型相差不大。

2.4 前测发现

- **（一）学生及家庭基本情况**

- 本研究对留守儿童采取两种界定，新的界定将留守儿童定义为父母双方均外出务工；旧的界定则是父母双方中有一方不在身边。
- 河北广宗：留守儿童（新）13.20%，留守儿童（旧）42.60%
- 内蒙呼市：留守儿童（新）6.01%，留守儿童（旧）32.30%
- **河北广宗总体留守儿童相对较多**

2.4 前测发现

- **（一）学生及家庭基本情况**

- 河北广宗的家长一半为初中学历，其次较多为高中/中职，总的来说，绝大部分均为大专以下，占比88.66%；
- 内蒙呼市的学生家长约三分之一为初中学历，其次同样是高中/中职，大专以下的学生家长占比83.48%。
- 对比来看**内蒙呼市样本的父母学历略高于河北广宗。**

2.4 前测发现

• （一）学生及家庭基本情况

- 根据职业题型中所填写的**职业**名称，将父母的职业类型分为高级蓝领、普通白领、高级白领三档：
- 高级白领：政府机关管理者（如政府机关的各层领导干部）、大型企业管理层（如董事长、部门经理等）、私营企业主（如工厂或公司的老板等）
- 高级蓝领：专业技术人员（如教师、医生、律师等）、办事人员（从事普通行政工作人员）、个体工商户
- 普通白领：商业服务人员（从事商业、餐饮、交通、运输等服务工作人员）、产业工人（如从事电子业、建筑业、服装业等行业加工人员）、农业劳动者（从事农、林、牧、渔等行业）

2.4 前测发现

(一) 学生及家庭基本情况

- 广宗和呼市两地普通蓝领占比均最多，分别为56.42%和58.46%，且多数为产业工人（广宗）和商业服务人员（呼市）；最低的是高级白领，分别为11.43%和7.59%。
- 广宗40%的学生没有零花钱，每周15元以下的占比74%；
- 呼市34.5%的学生没有零花钱，每周15元以下的占比79.02%。
- 从单项来看，呼市学生的零花钱高于广宗学生的零花钱，但是，广宗学生中每周零花钱高于45元的比例远高于呼市（11%，2.5%），
- 结合父母学历和职业综合来看，两地被调研学生的家庭经济状况均不高，大多数学生零花钱每天2元以内。

		河北广宗	呼市5县	两地对比
个体	实验组与对照组	双师班占比均衡	双师班占比51.7%	
	年龄	9-10岁占比86.14%，11岁占比11.76%	9-10岁占比91.2%，8岁占比5.4%	
	性别	男女占比50.32%和49.68%	男女占比51.6%和47.7%	
	民族	——	汉族86.13%，蒙古族11.2%	
	区域分布：县城与乡村	农村和县城学生占比相近	县城学生占比75%以上	
	是否留守（旧）	留守儿童42.60%	留守儿童32.30%	
	是否留守（新）	留守儿童13.20%	留守儿童6.01%	河北广宗总体留守儿童相对较多
	零花钱	40%的学生没有零花钱，每周15元以下的占比74%	34.5%的学生没有零花钱，每周15元以下的占比79.02%	广宗学生中每周零花钱高高于45元的比例远高于呼市（11%，2.5%），
家庭	家长中的最高学历	一半为初中学历，其次较多为高中/中职，总的来说，绝大部分均为大专以下，占比88.66%	约三分之一为初中学历，其次同样是高中/中职，大专以下的学生家长占比83.48%	内蒙呼市样本的父母学历略高于河北广宗
	父母职业（对孩子影响较大的一方）	普通蓝领占比最多（56.42%）高级白领占比最低（11.43%）	普通蓝领占比最多（58.46%）高级白领占比最低（7.59%）	结合父母学历和职业综合来看，两地被调研学生的家庭经济状况均不高，大多数学生零花钱每天2元以内。

The diagram shows a grid of points. A large orange region is on the left, and a smaller orange region is on the right. The smaller orange region contains several points, and there are also points below it.

- 两地被调研学生科学思维维度普遍不高，各维度均值在2分（总分5）左右，其中的创新创造思维分数相对更低（1.9）。

- 批判质疑思维中，态度高于行动；自我探索思维中，自我性和想象力高于科学相关的自主探究；创新创造思维中，学生的态度高于行动，而对于失败的认识处于最低的水平。

- 两地各校数据之间基本一致



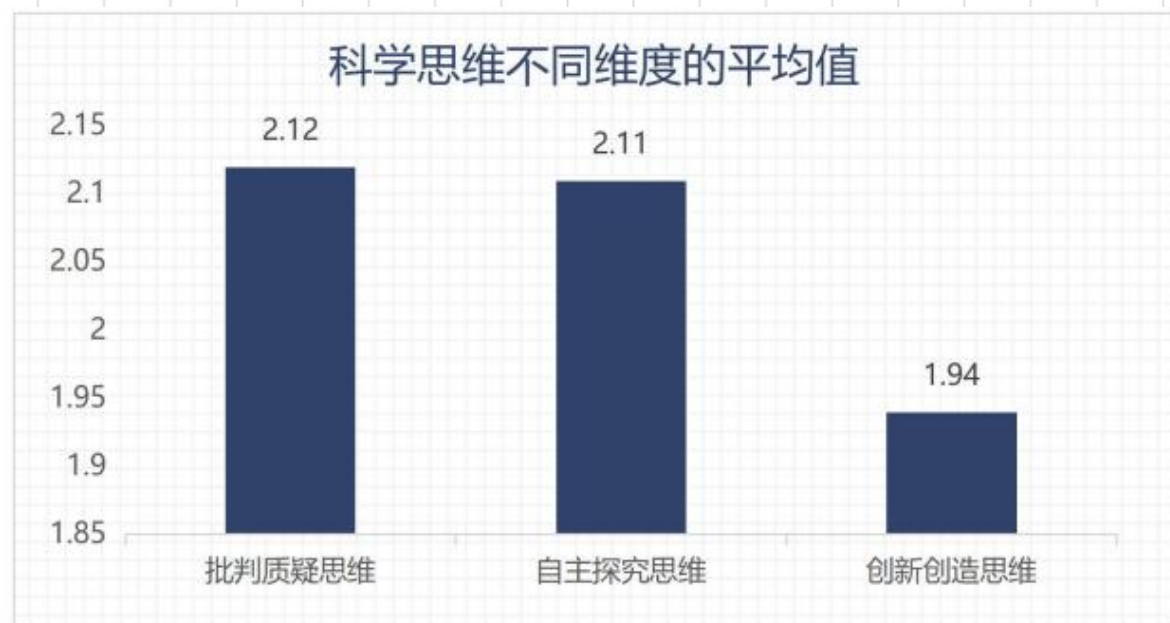


图 11 科学思维不同维度的平均值-河北广宗

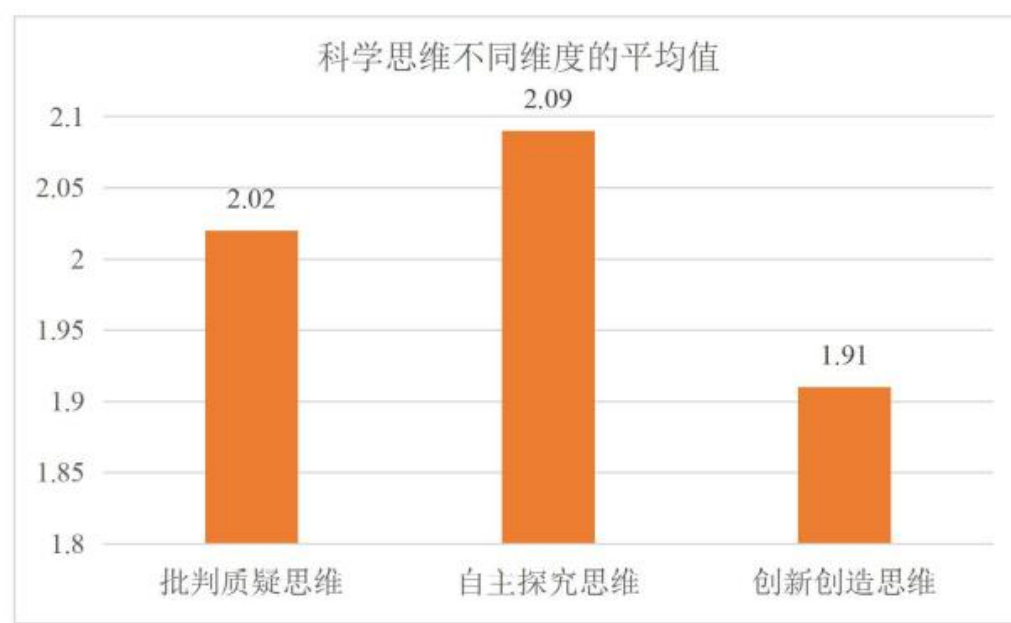


图 12 科学思维不同维度的平均值-呼市 5 县

2.4 前测发现

• （三）科学素养——内心价值收获维度

- 学生对于大自然的神秘感更多的是“无法解释”和“不了解”，而认可“神秘而美妙的”比例较低，因此大自然的神秘感的得分是三个维度中最低的（1.79）
- 在大自然的有趣感中，学生喜欢在大自然中玩耍的认可度最高，大自然的“吸引力”和“有意思”认可度较低。
- 在大自然的可亲近维度，学生认可对大自然的探索可随时随地、探索没有止境、有专业支撑便不那么可怕，但是对于大自然的尊重认可度较低。
- 内心价值收获维度相对较低，平均分不到2（总分5），两地情况一致。



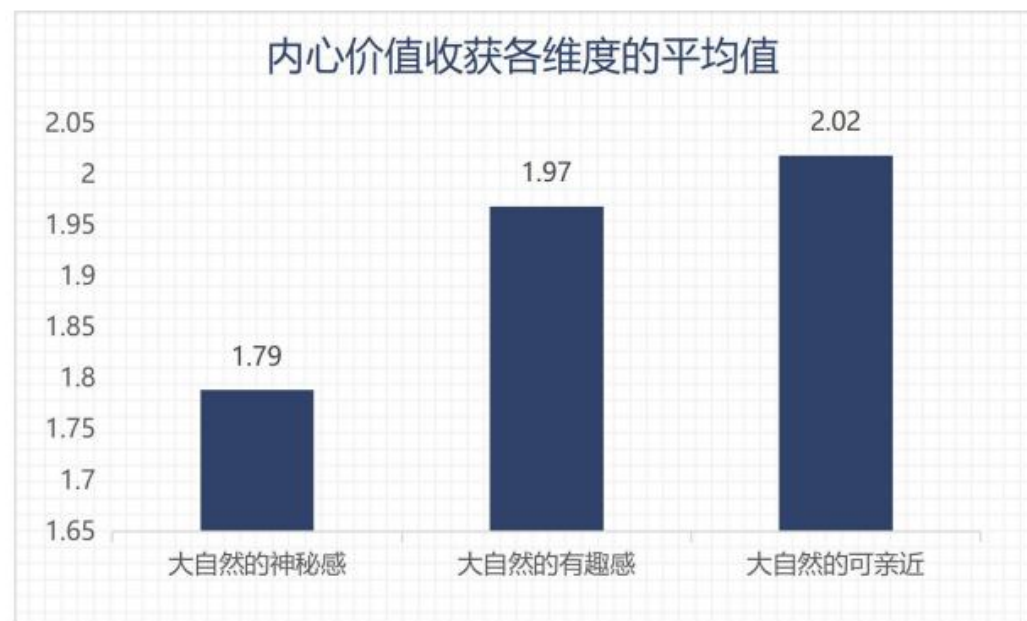


图 13 内心价值收获各维度的平均值-河北广宗

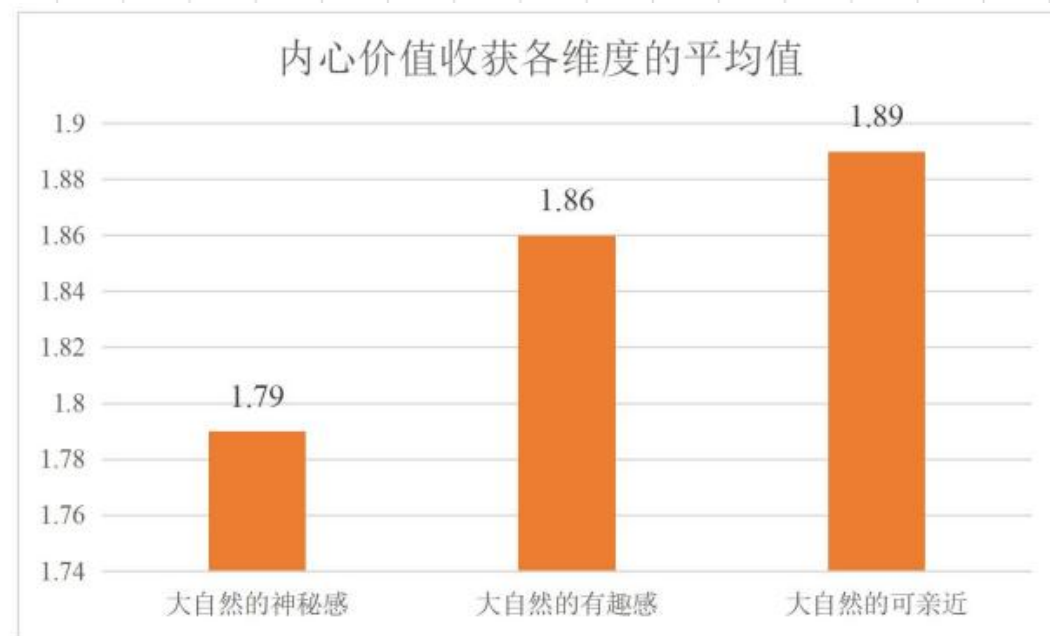


图 14 内心价值收获各维度的平均值-呼市 5 县



图 15 行为与动机的平均值-河北广宗

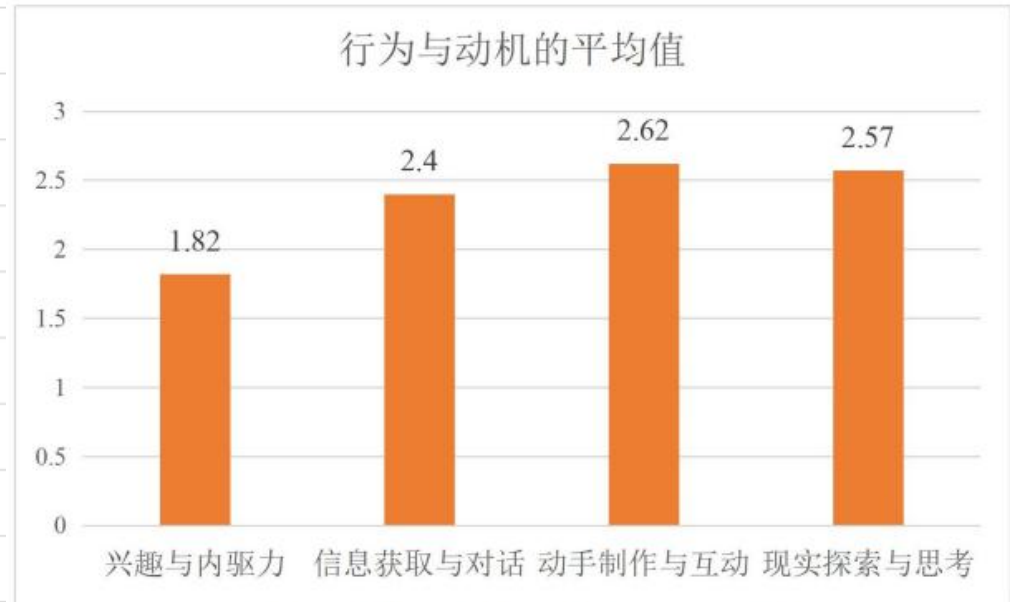


图 16 行为与动机的平均值-呼市 5 县

2.4 前测发现

维度		指标	前测得分（均值，满分5分）		后测得分 （末期测量）
小学生科学素养调查	地域		河北广宗	内蒙呼市5县	
	科学思维	批判质疑思维	2.12	2.02	
		自主探究思维	2.11	2.09	
		创新创造思维	1.94	1.91	
	内心的价值收获	大自然的神秘感	1.79	1.79	
		大自然的有趣感	1.97	1.86	
		大自然的可亲近	2.02	1.89	
	行为和动机	兴趣与内在驱力	1.91	1.82	
		信息获取与对话	2.66	2.4	
		动手制作与互动	2.84	2.62	
		现实探索与思考	2.71	2.57	

2.4 前测发现

- 1、科学思维：两地被调研学生科学思维维度得分普遍不高，各维度均值在2分（总分5）左右，其中的创新创造思维分数相对更低（1.9）。
- 2、内心价值收获：内心价值收获维度相对较低，平均分不到2分（总分5），两地情况一致。大自然的神秘感的得分是三个维度中最低的（1.79）
- 3、行为与动机：在该维度中，兴趣与内驱力的得分较低；信息获取与对话处于中等水平；而动手制作和现实探索正好反过来，广宗的情况要好于呼市。

影响因素	影响程度	河北广宗	呼市5县
性别	部分显著	科学思维维度，女生的得分显著高于男生，在批判质疑思维上尤为明显；价值获得维度，女生在大自然的神秘感和可亲近方面均显著高于男生；行为与动机维度，女生信息获取与对话方面的得分显著高于男生，但在动手制作方面，男生制作的物品会显著多于女生。	科学思维维度无明显差异；价值获得维度，大自然的有趣感得分中，男生显著高于女生；行为与动机维度，男生在动手制作与互动方面的得分同样显著高于女生。
留守情况	部分显著	非留守儿童在批判质疑思维和创新创造思维的得分显著高于留守儿童（新）。	内蒙呼市与广宗相反，留守儿童（新）在科学思维维度三个方面的得分均显著高于非留守儿童。
父母学历	部分显著	父母学历越高，科学思维得分越高，自主探索思维尤为明显；而在行为和动机维度中现实探索与思考方面呈现一种非连续性的影响，低学历家长的孩子得分最高，其次是高学历，中学历的最低。	父母学历高，科学思维得分最高，其中创新创造思维尤为明显，其次是低学历，中学历最低；现实探索与思考方面与河北广宗相同。
父母职业	部分显著	科学思维和行为与动机受到父母职业的影响，高级白领的孩子在科学思维维度以及行为与动机维度的兴趣和内在动力方面得分最高，其次是普通白领和普通蓝领，而在动手制作和互动方面则完全相反，普通白领的得分最高，其次是普通蓝领和高级白领	父母的职业仅对行为与动机维度具有显著影响。具体表现为普通蓝领孩子的得分最高，其次是普通白领和高级白领
零花钱	部分显著	每周零花钱在35元以上的孩子的批判质疑思维显著高于没有零花钱以及每周零花钱在35元及以下的孩子。在行为与动机维度，零花钱同样会对其产生显著影响，两地具体表现为零花钱越少，得分越高。	
交流频率（与家人、老师）	显著，正相关	交流频率越高，得分越高	交流频率越高，得分越高
区域分布（县城与乡村）	显著	将农村和城市数据进行对比，在科学素养方面均存在差异，尤其是科学思维和行动与动机方向。广宗县中农村和城市相差0.2左右。	内蒙以左旗为例，农村和城市相差更大，在0.2-0.6左右。

2.5 结论与反思

- **（一）核心结论**

- 两地当前在科学素养的得分均不高，平均分为2左右（总分为5分），其中行为与动机的得分相对高一点。
- 性别、父母学历、父母职业类型、零花钱、交流频率对儿童的科学素养中的某些项均有影响，可在后期分析时控制相关变量。

2.5 结论与反思

• （二）研究反思

- 在公益项目的评估中，可以通过实验研究进行效果的验证。在此次评估中，运用的实效性随机对照实验研究就是一种验证因果关系的方法，可以通过时间上的前后测、实验组和对照组的对比、相关因素的控制后进行分析，验证双师科学项目是否对小学生的科学素养发展有影响。
- 这种实验研究的结论能够证明双师科学是否在促进小学生科学素养发展方面有影响，但是无法研究出双师科学发挥作用的机理。双师科学项目中所开展的双师课程、教学资源，对教师的科学教育、学生科学探究的氛围和方法等产生潜移默化的作用，正是这些作用影响了学生的科学素养发展。这些作用如何发挥，则需要通过质性研究方法进行挖掘和梳理。



「 谢谢观看 」

共同交流