

肖萍,陶思炜,李善营,等. 师范生地震科普素养现状与提升路径研究——以云南省为例[J]. 华南地震, 2026, 46(4): 215–226. [XIAO Ping, TAO Siwei, LI Shanying, et al. A Case Study of Cognitive Analysis and Improvement Path of Earthquake Science Popularization Among Normal University Students in Yunnan [J]. South China journal of seismology, 2026, 46(4): 215–226]

师范生地震科普素养现状与提升路径研究 ——以云南省为例

肖萍¹, 陶思炜², 李善营³, 李燕赐¹, 佘红秀¹, 张玉慧¹

(1. 玉溪师范学院, 云南 玉溪 653100; 2. 陕西师范大学 教育学部, 西安 710062;

3. 新疆工业学院 自然科技学院, 新疆 和田 848023)

摘要: 为探究师范生地震科普素养的现状与培养路径, 对云南省724名师范生及12名义务教育阶段教师开展问卷调查与半结构化访谈相结合混合研究。结果显示: 师范生防震减灾知识素养整体水平偏低(16.9%), 呈“基础常识尚可、前沿知识匮乏”特征; 灾害意识维度存在显著的“知-行”脱节(52.89% vs 33.65%); 能力维度表现为“高信息接触频率与低辨别能力”的结构性失衡(83.66% vs 39.00%); 培育需求高度集中于实用防灾技能(56.25%)。质性分析揭示, 上述问题根植于知识体系碎片化、实践能力培养机制缺失及通识教育制度空白。基于此, 提出“课程嵌入、校企协同、实践导向”三位一体的培养路径, 并从政府、地震部门和师范院校三个层面提出“制度—资源—培养”联动建议, 以期对师范生科普素养培养从“知识传递”向“能力生成”范式转换提供理论与实践参考。

关键词: 师范生; 地震科普素养; 防震减灾教育; 培养路径; 混合研究

中图分类号: G4

文献标志码: A

文章编号: 1001-8662(2026)04-0215-12

DOI: 10.13512/j.hndz.2026.04.24

A Case Study of Cognitive Analysis and Improvement Path of Earthquake Science Popularization Among Normal University Students in Yunnan

XIAO Ping¹, TAO Siwei², LI Shanying¹, LI Yanci¹, SHE Hongxiu¹, ZHANG Yuhui¹

(1. Yuxi Normal University, Yuxi 653100, China; 2. College of Education, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China; 3. School of Physical Science, Xinjiang Technology University, Hetian 848023, China)

Abstract: This study employs a mixed-method approach, combining questionnaire surveys with semi-structured interviews, to investigate the current state and cultivation pathways of earthquake science popularization literacy among normal university students. A survey of 724 normal students and 12 compulsory education teachers in Yun-

收稿日期: 2025-03-03

基金项目: 全国大学生创新创业训练项目(202511390018); 2025年云南省教育厅科学研究基金项目(2025J0855)联合资助。

作者简介: 肖萍(1978-), 女, 博士, 副教授, 主要从事科学教育、构造地貌、地震科普研究工作。

E-mail: xiaoping@yxnu.edu.cn

通信作者: 张玉慧(1980-), 女, 博士, 讲师, 主要从事环境资源、科普教育研究工作。

E-mail: zhangyu@yxnu.edu.cn

nan Province was conducted. The results indicate that: The overall level of earthquake preparedness and disaster reduction knowledge literacy among normal students is relatively low (16.9%), characterized by "adequate basic knowledge but a lack of cutting-edge understanding"; a significant "knowing-action gap" exists within the dimension of frequent information exposure yet poor information discernment (52.89% vs 33.65%); the competency dimension presents a structural imbalance characterized by "high information exposure but low discernment ability" (83.66% vs 39.00%); cultivation needs are highly concentrated on practical disaster prevention skills (56.25%). Qualitative analysis reveals that these issues stem from a fragmented knowledge system, deficient practical training mechanisms and vacancies in general education systems. Consequently, this paper proposes a three-in-one cultivation framework integrating "curriculum integration, university-institution cooperation, and practice orientation." It further recommends a synergistic "institution-resources-cultivation" mechanism involving collaborative efforts from government, seismological authorities, and normal universities. This study aims to provide both theoretical and practical references for transforming the cultivation of science popularization literacy among normal students from a paradigm of "knowledge imparting" to one of "competence development."

Keywords: Normal university students; Earthquake science literacy; Earthquake preparedness and disaster reduction education; Cultivation framework; Mixed-methods research

0 引言

科普与科学教育是提升公民科学素质的“一体两翼”。作为未来基础教育的主力军，师范生的防震减灾素养与科普能力，直接关系到青少年防灾教育的质量与成效。云南省地处地震高烈度区，地震灾害风险高。然而，与高风险态势形成鲜明对比的是，公众乃至关键预备群体的防震减灾知识与技能普遍薄弱^[1-2]。这一现实矛盾凸显了提升师范生地震科普素养的紧迫性。

当前防震减灾科普研究已形成以中小学生和社区居民为主体的研究版图^[3-8]。中小学生层面，已有研究构建了“敏感性—知识—技能—态度—参与”五维分析框架^[3]，证实课外教育成效优于课程教学^[4-5]，并提出将STEAM教育理念融入地震科普，构建涵盖校内校外教育活动的高质量科普生态体系^[6]；社区居民层面，研究聚焦科普资源的差异化供给，推动科普模式从“单向灌输”向“风险预控”转型^[7-8]。但现有研究存在三方面共性短板^[9-10]：其一，研究重心偏“知识普及”而轻“能力生成”，对“知识—行为”转化机制的剖析不足；其二，培养路径多聚焦“受众接受”而轻“施教者赋能”，对科普教育实施者的素养构成关注不够；其三，研究维度多限于“认知—态度”二维框架，对“教学转化能力”——即教育者将专业知识转化为适龄内容的核心能力——的系统研究尚属空白。

师范生兼具“受教者”与“施教者”双重身份，其地震科普素养具有独特的学术价值：他们不仅需要掌握地震科学知识，更需具备将前沿进展转

化为教学内容、将防灾意识内化为教学设计、将避险技能转化为课堂实践的“教学转化能力”。然而，现有研究对该群体鲜有关注，对其教学转化能力的构成要素与培育路径更乏系统探讨。这一研究缺口，正是本研究聚焦师范生地震科普素养、构建“课程嵌入—校企协同—实践导向”三位一体培养路径的核心关切所在。鉴于此，本研究采用混合研究方法，深入剖析云南省师范生地震科普素养的现状、特征及其深层成因，并在此基础上构建系统化的培养路径，以期为师范院校深化科普教育改革提供理论依据与实践参考。

1 研究设计

1.1 核心概念界定

明晰核心概念是开展学理探讨与方法论设计的基本前提。科普素养作为公民科学素质的重要表征，其内涵界定直接关系到后续研究工具的开发与结果解释。然而，现有研究对科普素养的维度划分尚未形成统一范式，针对特定灾害情境的专项素养概念更是鲜有论及。为此，本研究在借鉴国际科学教育主流理论框架的基础上，首先对“科普素养”进行多维度界定，进而结合地震灾害应对的特殊情境，衍生出“地震科普素养”这一具体化概念，以期后续现状调查与路径构建奠定概念基础。

1.1.1 科普素养

科普素养是现代社会公民素质的关键组成部分。本研究借鉴国际科学教育主流理论^[11-12]，将科普素养操作化为五个相互关联的维度(图1)：①基

基础科学知识；②科学思维方法；③信息获取与批判性评价能力；④科学伦理与社会责任意识；⑤科学应用与实践转化能力。这五个维度共同构成一个层次递进、相互支撑的素养体系：知识是基

础，思维是纽带，信息能力是支撑，责任意识是导向，应用实践是落脚点。该体系为理解和建构“地震科普素养”等领域专项素养提供了理论框架。

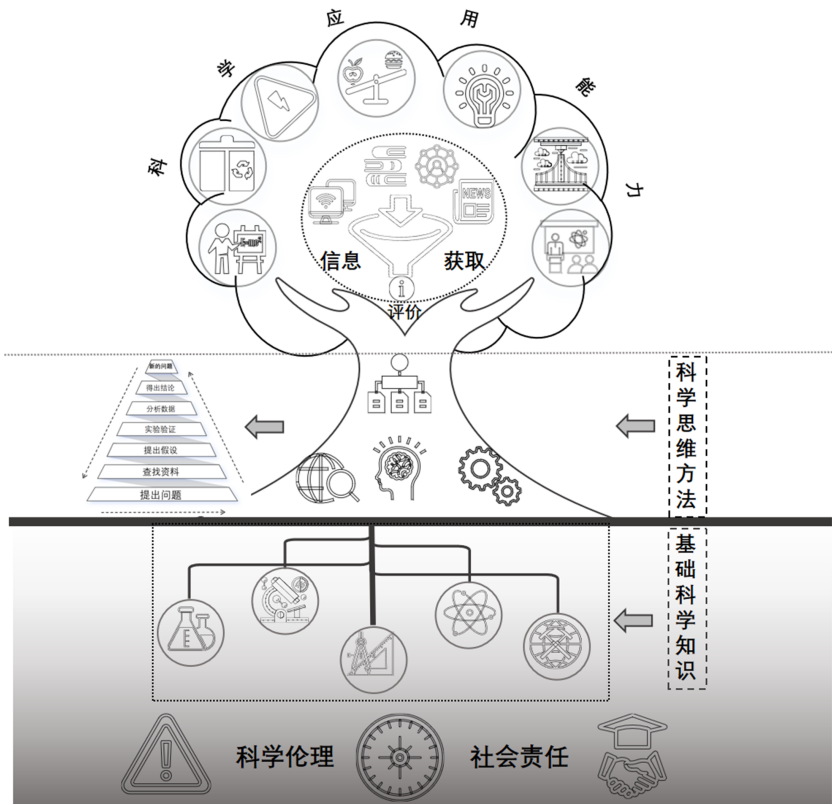


图1 科普素养维度

Fig.1 Dimensions of popular science literacy

1.1.2 地震科普素养

基于上述框架，结合灾害应对情境，本研究提出“地震科普素养”概念，并将其解构为三个相互关联、层层递进的素养框架维度：

(1)知识维度，地震科学知识的系统性认知，包括成因机制知识、预警与预报知识、风险认知知识、避险与应对知识。

(2)技能维度，地震科普信息的处理与教育转化能力，包括信息获取与评估能力、知识应用与决策能力、教学设计与传播能力。

(3)意识与态度维度，基于责任感的内在驱动力，包括风险意识与警觉性、科学伦理与社会责任、科普教育意愿。

1.2 研究对象与方法

本研究以云南省本科师范生为研究对象，选取省内7所师范院校进行分层抽样。

(1)问卷调查：问卷调查采用自编《师范院校本科生地震科普认知与需求调查问卷》(附表1)。问卷由三部分组成：①个人基本信息；②地震科普素养评估，包含10道知识测评题目及灾害意识、能力态度等维度；③地震科普的需求与建议(开放式问题)。本次调查共发放问卷746份，回收740份，回收率99.19%；剔除无效问卷后，获得有效问卷724份，有效回收率为97.84%。样本结构特征为：男性占42.1%，女性占57.9%；理工类占53.37%，文史类占17.31%；农村生源占67.0%，与云南省师范院校本科生总体构成基本一致，具有良好的代表性。采用SPSS 26.0软件进行数据统计分析，包括描述性统计、信效度检验(克隆巴赫 α 系数)、独立样本 t 检验及单因素方差分析等。

(2)半结构化访谈：半结构化访谈采用目的性抽样策略，从参与问卷调查的724名有效样本中遴选24名师范生作为访谈对象，同时分层选取省级、

地州级及乡镇级义务教育阶段的科学教师与教学管理人员共12名进行深度访谈,抽样过程持续至信息饱和。访谈提纲遵循“由表及里、由现象到原因”的递进逻辑设计,主体框架紧密围绕问卷调查的三大核心模块展开,内容聚焦于知识溯源、形式偏好及建议深化等方面,旨在揭示量化研究发现背后的深层成因与作用机制(详见附表2)。

2 研究发现与结果分析

2.1 师范生地震科普素养的总体特征

2.1.1 知识维度:整体偏低,呈“基础尚可、前沿匮乏”特征

参照科学素质评价标准^[13-14],将地震核心知识答对率超过70%的样本判定为具备防震减灾素养。

结果显示,师范生防震减灾知识素养总体水平仅为16.9%。进一步分析表明,受访者对基础性常识(如避险法则)掌握较好,但对学科前沿知识(如地震预警技术原理)了解甚微,仅0.3%的受访者表示“有些了解”。

2.1.2 意识维度:风险认知积极,但存在显著“知一行落差”

在意识维度,受访者呈现出“风险认知”与“安全行为”之间的结构性差异(图2)。

52.89%的受访者表示了解所在地区的地震风险,但能主动关注并改善身边环境安全隐患的比例仅为33.65%,形成近20个百分点的“知一行落差”。值得注意的是,参与意愿(88.94%)和心理调适认知(97.60%)均处于较高水平,为后续教育干预奠定了良好主观基础。

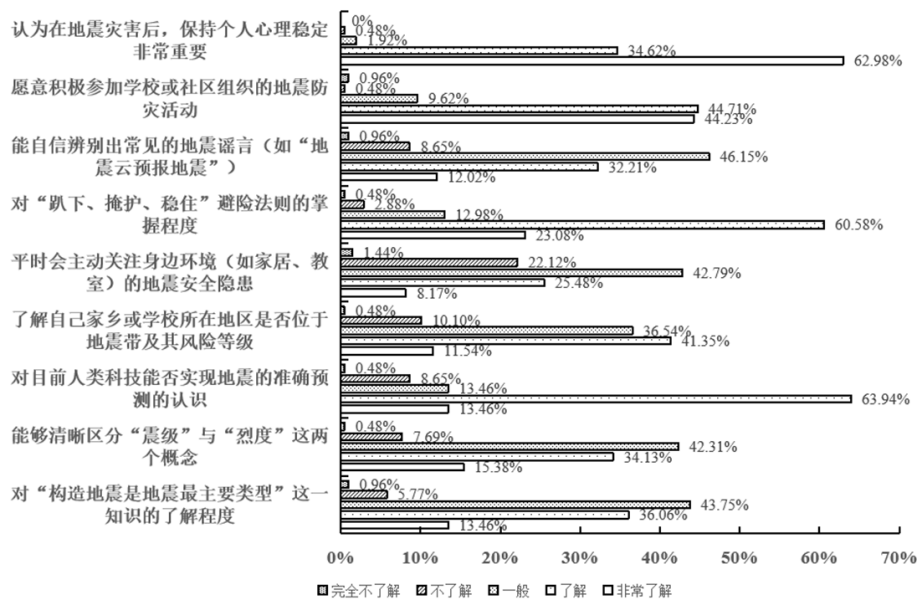


图2 灾害意识各维度统计结果

Fig.2 Statistical results of various dimensions of disaster awareness

2.1.3 能力维度:信息接触高频,但鉴别与转化能力薄弱

受访者的能力维度呈现“高信息接触率与低鉴别力”的双重矛盾(表1)。尽管官方媒体(86.54%)、社交平台(82.21%)与学校教育(80.29%)构成了多元信息网络,但信息鉴别能力尤为薄弱,仅39.00%的受访者能自信辨别常见地震谣言。核心避险技能(如“趴下、掩护、稳住”)掌握度较高(83.66%),但震后自救互救(64.46%)和次生灾害防范(53.26%)知识逐级衰减,

反映出知识向纵深迁移的困难。

2.1.4 需求层面:聚焦实践技能,对课程化路径需求相对较低

当被问及最需加强的素养时,56.25%的受访者将“实际防灾技能”列为首要需求。这一选择反映出受访者对学校强化相关能力培养路径的偏好倾向。76.44%支持“每学期组织强制性应急演练”,而“将相关内容纳入必修/选修课程”的支持率相对最低(54.81%)。这表明,学生认为当前瓶颈并非知识触达,而是认知向行动的转化。在信

息获取端,学生已深度嵌入多元复合型传播网络:官方媒体(86.54%)、社交平台(82.21%)与学校教

育(80.29%)构成三大主干信息渠道。然而,信息渠道的极大丰富并未导向科普素养的均衡发展。

表1 师范生地震科普能力维度统计

Table 1 Statistics on earthquake popular science competency dimension of normal university students

能力指标	具备比例/(%)
信息鉴别能力(辨别谣言)	39.00
次生灾害防范知识	53.26
震后自救互救知识	64.64
核心避险技能掌握	83.66
应急演练参与(每年至少一次)	67.00

2.2 群体差异分析

不同学科背景的师范生在地震科普素养上呈现“知识维度有限优势、能力维度无显著差异”的特征。理科生因专业课支撑,在知识维度得分略高($p<0.05$),但在能力与意识维度与其他学科无统计学差异($p>0.05$)。这揭示出当前地震科普内容被“封装”在专业内部,未能转化为普适性通识教育模块的制度性缺陷。

2.3 质性分析:深层成因的归因

半结构化访谈进一步揭示了师范生地震科普素养现状的深层成因机制,为理解量化研究中“传统课程化路径支持率较低(54.81%)”等现象提供了质性解释。基于义务教育阶段教师与师范本科生两类主体的多维反馈,当前师范生地震科普素养的形成与表征呈现四个相互关联的结构特征,其制度性根源可归纳如下(图3)。

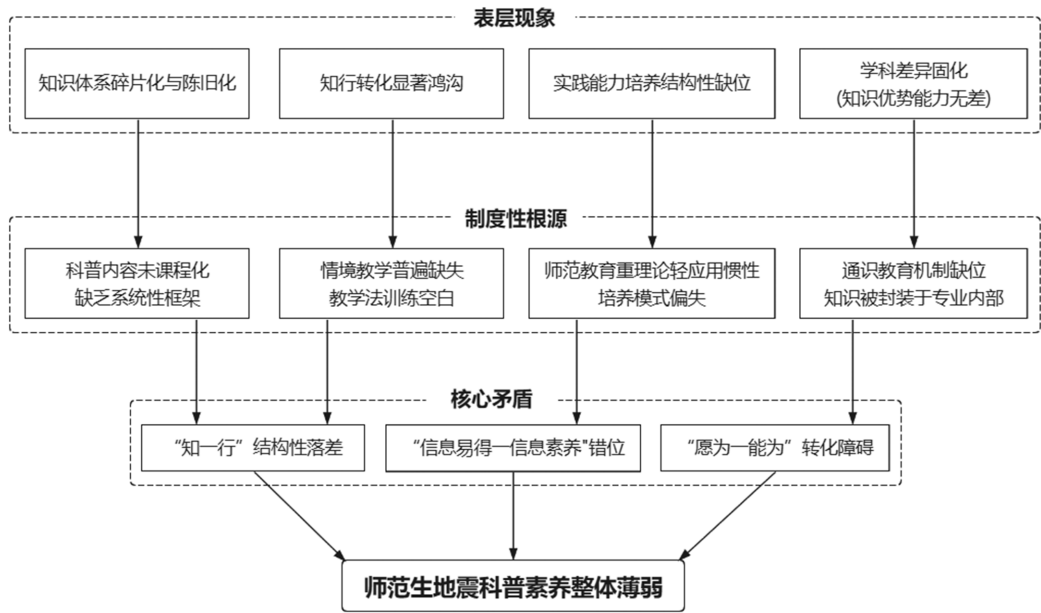


图3 师范生地震科普素养问题的制度性根源传导机制

Fig.3 Transmission mechanism of institutional roots for earthquake popular science literacy issues among normal students

(1)知识体系的“碎片化”与“陈旧化”:教师知识更新高度依赖偶发事件,缺乏常态化机制;师范生知识结构则由大学课程片段、中小学记忆与社交媒体信息拼接而成,缺乏系统性学科框架

支撑。受访者普遍反映,现行课程“内容与中学重复、讲授方式单一、考核流于形式”,导致学习体验浅表化、价值感缺失。这一发现直接解释了学生对传统课程认同度偏低的原因——课程未能

提供深度学习体验与知识增量价值。

(2)实践能力培养的“结构性缺位”：师范生普遍反映“有理论课程，但缺乏教学转化的方法训练”，56.25%将实际防灾技能列为首要素养需求；教师则将“如何将专业知识转化为学生可理解的教学内容”列为核心难题。现有培养体系既缺乏专门化的科普教学法训练，也缺少情景模拟、应急演练等实践环节的嵌入，导致师范生在知识储备与教学转化能力之间形成显著断层。

(3)“知行鸿沟”的固化：量化数据显示，受访者对“趴下、掩护、稳住”避险法则的掌握率达83.66%，但谣言鉴别自信度仅39.00%。质性访谈进一步揭示，信息鉴别多停留于“来源是否官方”“点赞评论数量”等表层指标，缺乏科学的甄别方法与批判性思维策略。这一落差表明，情境教学的普遍缺失导致知识传授与行动能力之间缺乏有效转化桥梁。

(4)通识教育机制的“制度性空白”：理科生仅在知识维度呈现有限优势，能力与意识维度与其他学科无显著差异($p > 0.05$)，学科优势未能转化为能力优势。质性分析表明，地震科普内容多以学科专业知识形态存在，被“封装”在特定院系的专业课程内部，未能转化为面向全体师范生的通识教育模块。这一制度性空白不仅导致理科生的知识优势无法辐射至实践能力领域，也使文史类、艺体类学生失去系统学习的机会。

上述四个特征相互交织，共同揭示了当前防灾教育课程存在的深层积弊：内容更新滞后、教学形式单一、与实践脱节、通识性缺失。因此，课程改革需突破“增设课程”的传统思维定式，转向“嵌入—重构—融合”的系统化设计路径，将地震科普素养培养从专业教育的“专门领域”转化为全体师范生的“基础素养”。

2.4 研究发现小结

综合量化与质性分析，云南省师范生地震科普素养呈现三重结构性特征：

(1)素养结构层面存在“基础尚可、纵深不足”的系统性失衡。受访者对核心避险法则的掌握率达83.66%，但地震预警原理等前沿知识了解率不足0.5%，整体素养水平仅16.9%；能力维度呈逐级衰减态势(信息鉴别39.00%，次生灾害防范53.26%，自救互救64.46%)，意识维度风险认知(52.89%)与主动安全行为(33.65%)之间存在近20个百分点的“知行落差”。上述失衡具有群体普遍

性，理科生仅在知识维度呈现有限优势($p > 0.05$)。

(2)需求取向层面呈现“信息渠道多元、实践诉求集中”的并行特征。学生虽嵌入官方媒体(86.54%)、社交平台(82.21%)、学校教育(80.29%)构成的多元信息网络，但56.25%将“实际防灾技能”列为首要培育需求，折射出知识触达已非瓶颈、认知向行动转化受阻的核心困境。

(3)制度根源层面可归因于师范教育体系的四个系统性缺陷：知识内容呈“碎片化”与“陈旧化”，源于科普内容未实现课程化整合及更新机制缺失；实践能力培养呈“结构性缺位”，源于“重理论轻应用”的培养惯性及实践环节的制度性缺席；“知行鸿沟”因情境教学缺失而固化，信息鉴别停留于表层指标；学科优势未能溢出，源于地震科普内容被“封装”于专业内部，未转化为通识教育模块。上述四者相互交织，构成素养薄弱的深层制度根源。

综上，本研究量化揭示了师范生地震科普素养“认知基础良好、行为转化不足、实践能力薄弱、制度支撑缺失”的总体特征，并通过质性分析建立了表层现象与制度性根源的因果解释框架，验证了科普素养培养从“知识传递”向“能力生成”范式转换的必要性，为构建“课程嵌入、校企协同、实践导向”的三位一体培养路径及多主体协同机制提供了实证依据。

3 讨论

3.1 现状反思：从“知识传递”到“能力生成”的范式转换需求

本研究揭示的“知一行脱节”、“鉴别力薄弱”、“前沿知识匮乏”等现象，共同指向一个深层困境：知识传递效率已显著提升，但知识向行动转化的效能仍处于低位。这与现有研究指出的师范生培养存在“重理论、轻实践”的系统性偏差^[15]一致。究其根源，在于传统培养模式受制于课时资源刚性约束、实践场景单一、评价体系对科普能力覆盖不足等结构性约束。因此，师范生地震科普素养的提升，核心在于实现从“知识传递”向“能力生成”的培养范式转换。

3.2 “三位一体”培养路径

3.2.1 “三阶递进”科普课程模块构建

针对师范生知识碎片化、课程体系滞后及知识转化能力缺失问题，本研究构建“知识深化—

方法创新—实践应用”三阶递进的课程模块体系（表2），旨在实现从“知识传递”向“能力生成”的范式转换，系统培养师范生的科普能力。

表2 师范生地震科普“三阶递进”课程模块设计

Table 2 Design of the "three-stage progressive" curriculum module for earthquake popular science for normal students

模块	核心目标	课程清单与教学内容
		核心课程:《自然科学基础》《安全教育》中增设“地震科学与防灾减灾”独立模块(4~6学时),涵盖地震成因机制、预警技术原理、韧性城市内涵、建筑抗震设计原理。
模块一:知识深化与教学转化	建立系统认知,实现科学概念的“教学化”重构	选修课程:《防震减灾科学传播》(16学时),教学内容包括:①探究式活动设计——以“搭建抗震建筑模型”为例,将结构力学原理转化为动手实验;②沉浸式技术应用——利用VR技术创设地震避险情境,实现“具身认知”教学体验;③案例迁移分析——剖析“上海市地震局开源硬件科普”案例,学习前沿技术低成本教学转化路径。
模块二:教学方法创新与资源开发	掌握创新教法,具备自主开发数字化科普资源能力	核心课程:《现代教育技术》《科学教学论》中增设“科普资源开发”模块(4~6学时),教学内容包括:①项目式学习(PBL)设计——围绕“校园抗震预案设计”真实任务,整合多学科知识完成系统课程设计;②数字化工具融合——培训使用Scratch模拟地震波传播、利用VR编辑器创建虚拟教学环境;③教学资源实体化——开发“地震预警探究盒子”(含模型、实验指南、评估方案),实现可复制、可推广的标准化教学资源。
模块三:实践教学与科普活动设计	在真实情境中形成完整教学能力闭环	实践课程:①直接教学实践——组织师范生走进中小学,参与“双减”课后服务,完成2~3次科普试讲;②科普活动策划——在防震减灾科普馆开展实地调研,完成1份大型科普活动策划方案;③局校协同实践——与地震部门合作,参与每学年1次真实的地震应急演练组织工作。

上述三大模块构成“基础奠基—工具支撑—应用检验”的递进式培养闭环。

模块一：知识深化与教学转化——夯实“教学转化能力”根基。区别于传统课程的知识罗列，本模块以“教学转化”为核心导向。在知识建构层，引导师范生系统掌握地震预警原理、韧性城市内涵等前沿科学知识，解决知识储备“起点不均衡”问题；在转化能力层，重点培养探究式活动设计、沉浸式技术应用、案例迁移分析三类教学转化能力，将科学原理转化为具象化实验与沉浸式体验，实现从“懂科学”到“会教科学”的跨越。

模块二：教学方法创新与资源开发——强化“数字化资源开发”能力。针对实践环节薄弱、资源平台匮乏问题，本模块聚焦项目式学习(PBL)与数字化工具融合应用；引导师范生围绕“校园抗震预案设计”等真实任务整合多学科知识，完成系统课程设计；同时推动教学资源实体化，开发“地震预警探究盒子”等可复制、可推广的数字化教学资源包，使师范生具备自主开发科普产品的核心能力。

模块三：实践教学与科普活动设计——实现“真实情境能力生成”。针对协同育人机制缺位、实践机会受限问题，本模块将师范生置于真实教学场景：组织走进中小学开展科普试讲，参与科普馆活动策划，建立与地震部门的“协同育人”合作机制，探索将前沿专业资源引入校园的有效路径，在实战中完成能力闭环。

3.2.2 差异化培养策略

基于“理科生仅在知识维度呈现有限优势”的研究发现，本模块体系针对不同学科背景与年级特点实施精准化培养：①文史类、艺术体育类师范生重点强化模块一的基础科学知识建构，弥补理科知识储备不足，可增设“地震科学入门”先导课程；②理工类师范生在模块一基础上向模块二、模块三延伸，重点强化教学转化能力培养，避免“懂科学不会教科学”的困境；③低年级师范生以模块一为主夯实知识基础；④高年级师范生重点强化模块二、模块三，聚焦教学转化能力、科普活动设计与实践应用能力提升。通过上述差异化设计，确保不同起点的师范生均能在原有基础上获得系统性能力进阶。

3.2.3 “三位一体”的培养路径

落实上述课程模块,需构建“课程嵌入、校企协同、实践导向”三位一体的培养路径(图4)。

(1)课程嵌入,例如在《科学教学论》《现代教育技术》等现有课程中嵌入科普转化模块,实现“低成本、高效率”融入。

(2)校企协同,与地震局、科技馆共建“教学资源包”和实践平台。地震部门可组建“教育转化”团队,将专业成果开发成标准化教学资源。

(3)实践导向,采用项目化学习模式,将评价重心从“试卷分数”转向“可视化成果”(科普教案、教学资源包等)。

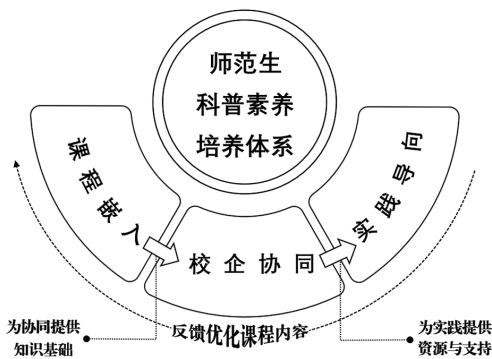


图4 师范生地震科普素养“三位一体”提升路径

Fig.4 Trinity improvement path for earthquake popular science literacy of normal students

3.3 多主体协同机制

为保障“三位一体”路径有效落地,需构建政府部门、地震部门、师范院校三方协同的“制度—资源—培养”闭环机制,实现三方的角色创新与职能重构,并细化操作规范(图5)。

(1)政府部门,制度供给与平台搭建。由教育厅、地震局联合出台《师范生科普素养提升计划》,明确将科普课程开发与教学实践纳入师范生培养必修学分体系(建议2~4学分);设立“师范生科普创新专项基金”(建议每年50~100万元),支持课程研发与教具制作;牵头建设省级“科普教育资源与人才数据库”,实现优质资源的汇聚共享。

(2)地震部门,从“资源提供者”向“教育转化者”转型。组建专业“教育转化”团队(建议3~5人),将预警技术、韧性城市等前沿成果开发为标准化“教学资源包”,每年至少完成2~3个主题的资源开发;向师范生开放地震监测台网、预警中心等专业场景,提供实习岗位(建议每年不少于50个);参与制定《校园地震科普辅导员能力标准》,将行业需求精准转化为培养标准。

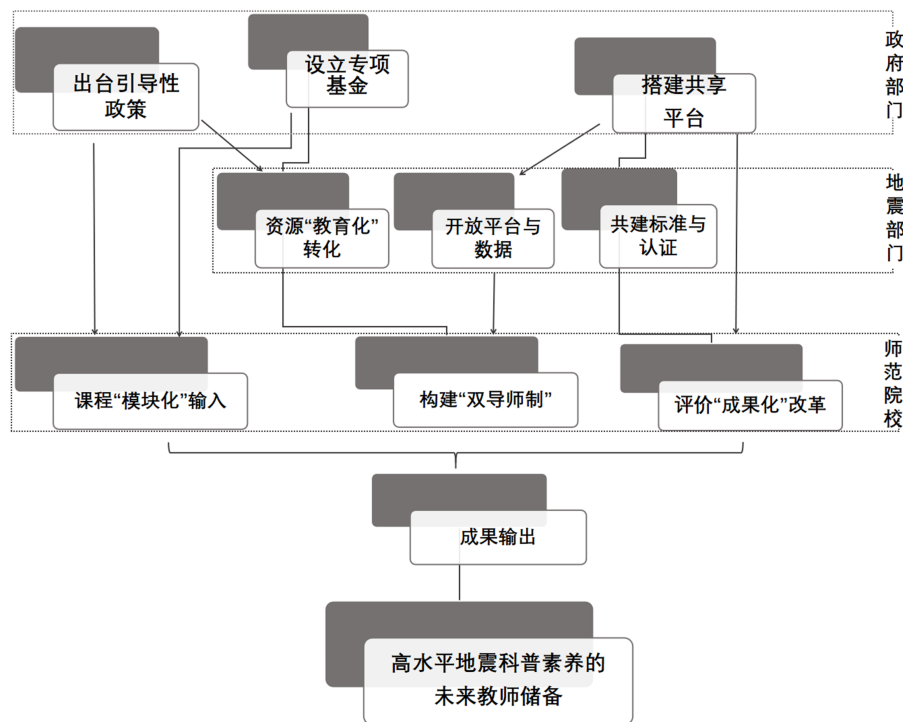


图5 师范生科普素养培育的多主体协同机制

Fig.5 Multi-subject collaborative mechanism for cultivating popular science literacy of normal students

(3)师范院校,实施“双导师制”与评价改革。

①双导师制职责划分与考核标准:校内导师主要负责理论指导与教研支持,每学期指导师范生完成1份科普教案设计、1次试讲评议课,听课不少于2节;校外导师(行业专家)负责实践指导,每学年为师范生上示范课1次以上,指导参与真实科普活动策划。考核标准包括:师范生实践成果质量、导师互评满意度、实践基地反馈等,考核结果与工作量计算、职称晋升挂钩。②应急演练频次与内容设计:参照《中小学校地震应急避险疏散演练指南》(中国地震局与教育部于2025年10月联合印发的规范性文件),每学期至少组织1次全员参与的强制性应急演练,演练内容包括震时避险(趴下、掩护、稳住)、震后疏散(1分钟内完成)、人员清点与次生灾害防范等环节,演练后组织复盘与评估。③评价体系改革:将评价重心从试卷分数转向科普教案、教学资源包、活动策划方案等“可视化成果”,成果化评价占比建议不低于30%。

4 结论与对策建议

4.1 核心发现与主要创新点

本研究通过混合研究方法,系统考察云南省师范生地震科普素养现状,在研究对象、研究框架、研究结论与实践路径四个层面取得创新性成果。

(1)研究对象创新:填补师范生群体研究空白。现有研究多聚焦于中小学生与社区居民,对兼具“受教者”与“施教者”双重身份的师范生群体鲜有关关注。本研究首次以师范生为研究对象,揭示其地震科普素养的结构性特征与深层成因,拓展了防震减灾科普研究的对象版图。

(2)研究框架创新:构建多维素养模型。突破传统研究偏重知识测评的单一维度,本研究融合国际科学教育理论,构建涵盖知识维度、技能维度、意识与态度维度的地震科普素养操作化框架,为同类研究提供了理论参照。

(3)研究结论创新:揭示“教学转化能力”的核心缺口及其深层根源。量化测评显示,师范生防震减灾知识素养总体水平为16.9%,前沿知识了解率仅0.3%,呈现“基础尚可、前沿匮乏”特征。质性分析进一步揭示当前师范生地震科普素养存在三大核心问题:①知识转化能力缺失,难以将专业知识转化为适龄学生可理解的科普内容;②科普教

育实践环节薄弱,培养方案缺乏科普教学技能专项实训,理论与实践脱节;③协同育人机制缺位,师范院校与地震部门、科普场馆未形成稳定协作关系。上述问题根源于三大深层原因:①课程体系滞后,缺乏科学传播与防灾素养的专门设计;②评价导向单一,科普创作与社会服务能力未纳入评价体系;③资源平台匮乏,缺乏整合多方力量的协同平台,实践机会受限。研究发现的核心价值在于:首次提出师范生“教学转化能力”概念——即教育者将专业知识转化为适龄教学内容、将防灾意识内化为教学设计、将避险技能转化为课堂实践的核心能力,验证了从“知识传递”向“能力生成”范式转换的必要性。

(4)实践路径创新:构建“三位一体”培养体系。针对上述问题,本研究构建“课程嵌入为基础、校企协同为支撑、实践导向为驱动”的“三位一体”培养体系,为师范生科普素养培育提供了系统化解决方案。

4.2 培养体系构建与协同机制

针对师范生知识碎片化与课程体系滞后问题,本研究构建“知识深化—方法创新—实践应用”三阶递进课程模块体系。模块一通过知识建构与转化能力培养夯实“教学转化能力”根基;模块二通过项目式学习与数字化工具融合强化“数字化资源开发”能力;模块三通过真实情境实践实现能力闭环。三大模块构成“基础奠基—工具支撑—应用检验”的递进式培养闭环。基于“理科生仅在知识维度呈现有限优势”的发现,提出差异化培养策略:文史类师范生重点强化基础知识建构;理工类师范生向教学转化能力延伸;低年级以知识奠基为主;高年级聚焦实践应用提升。

为保障上述课程模块落地,需构建“课程嵌入为基础、校企协同为支撑、实践导向为驱动”的“三位一体”培养路径,并建立政府部门、地震部门、师范院校三方协同的“制度—资源—培养”闭环机制。政府层面出台《师范生科普素养提升计划》,将科普实践纳入必修学分,设立专项基金,搭建资源共享平台;地震层面组建“教育转化”团队开发标准化“教学资源包”,开放专业实践平台,参与能力标准制定;院校层面实施课程模块化改革,建立“双导师制”,将评价重心转向科普教案、资源包等“可视化成果”。通过三方协同发力,系统破解师范生地震科普素养培养的核心困境。

4.3 推广价值与本土化调整

本研究的理论框架与实践路径可为国内其他地震高烈度区师范院校提供系统参考。在推广应用应遵循以下本土化调整原则：①结合当地地震风险特征进行内容适配，突出本地化防灾需求；②结合师范院校教学特色进行路径优化，因地制宜整合优势资源；③结合基础教育需求进行动态迭代，建立“高校-中小学-地震部门”定期会商机制，确保培养目标与岗位需求精准对接。通过系统化设计与本土化调整，为基础教育持续输送具备卓越科普教学能力的时代新人。

致谢：在论文撰写及调研过程中得到中国地震局地质研究所齐文华副研究员的帮助，在此表示感谢。

参考文献

- [1] 吕佳丽,张方浩,李兆隆,等.云南地震重点监视防御区民众地震科普认知分析[J].震灾防御技术,2019,14(4):869-881.
- [2] 李霞,张方浩.引导农村居民全民参与防震减灾科普宣传的途径探索[J].地震科学进展,2023,53(9):423-428.
- [3] Zhang T F, Su G W, Qi W H, et al. Characteristics of earthquake disaster awareness among Chinese high school students and implications for disaster education improvement: A case study in the Weinan area of China[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2025(125): 105564.
- [4] 李霞,李璘,杨芳.基于内容分析法的学校防震减灾主题班会研究[J].华南地震,2024,44(02):24-31.
- [5] 王萍,林逸,刘红艳.公众科学视角下的学校灾害科学教育研究[J].华北地震科学,2025,43(1):50-54.
- [6] 郑建锋,肖萍,张玉慧,等. STEAM教育视角下中小学地震科普路径思考[J].地震科学进展,2024,54(4):278-285.
- [7] 刘文义,屈佳,郭建兴.地震公民科学:理解、参与、行动[J].地震地磁观测与研究,2025,46(05):176-186.
- [8] 吴嘉贤,伍国春.公众需求视角下地震应急科普宣传的实践探索[J].华南地震,2023,43(4):156-162.
- [9] 张孟怡,李悦,侯成栋.特大城市中心城区防震减灾能力评估与等级划分——以天津市为例[J].华南地震,2025,45(02):155-162.
- [10] 王野宁.多渠道融合传播视角下防震减灾科普效果提升路径研究[J].华南地震,2026,46(01):165-172.
- [11] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Science literacy: concepts, contexts, and consequences [M]. Washington, DC: The National Academies Press, 2016.
- [12] OECD. PISA 2025 Science Framework [EB/OL]. [2026-02-23]. <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>.
- [13] 刘立,孙楠,牛桂芹.公民科学素质测评国际新进展及对中国的启示[J].全球科技经济瞭望,2018,33(5):33-39.
- [14] 连尉平,玉梅,刘培玄,等.2020年全国公众防震减灾素养水平及主要特点研究[J].灾害学,2021,36(2):171-175.
- [15] 宋萑,徐森,吴雨桐.中国教师教育自主知识构建:意涵、进展与机制[J].华东师范大学学报(教育科学版),2024,42(11):30-53.

附表1 本研究调查问卷具体题目表

Supplementary table 1 Specific items of the questionnaire for this study

调查主题		调查内容
地震科普 素养评估	个人信息	1.你的性别? 2.你的年级? 3.你的专业类别?
	知识维度	地震核心知识理解 4.对于地震的成因,以下说法你了解的程度是?(饼图) 5.你能否准确区分“震级”与“烈度”的定义及影响因素 6.以下关于地震波的说法,正确的是(可多选) 7.地震发生时,在室内以下哪些位置相对更安全(可多选) 8.地球内部结构中,与地震发生关系最为密切的圈层是 9.地震的三要素是指 10.世界上主要的地震带分布在哪里(可多选) 11.你认为目前人类科技对于地震的准确预测能力如何 12.地震预警系统是利用了什么原理来提前发出警报的 13.地震引发的次生灾害通常不包括以下哪一项
	灾害意识维度	防震减灾风险意识 14.你会主动了解自己家乡或学校所在地区的地震带分布及风险等级吗? 15.你平时会主动检查并改善周边环境(如家居、教室)的地震安全隐患吗? 16.个人或家庭应急包(含基本应急物资)的准备情况是 17.你愿意积极参加学校或社区组织的地震防灾活动吗? 18.你认为在学校开展地震科普教育和应急演练的重要性如何
	态度维度	社会责任&心理调适 19.你认为自己是学校或社区组织的地震防灾宣传活动重要一员吗? 20.你认为在地震灾害后,保持个人心理稳定及帮助他人心理调适的重要性如何
	能力维度	防灾技能&信息应用 21.你参与地震应急演练的频率及效果如何 22.你对“趴下、掩护、稳住”避险法则的掌握及实践情况是 23.你对震后自救互救知识的了解程度是 24.你对防范次生灾害(如火灾、滑坡等)的了解程度是 25.你自信能辨别出常见的地震谣言(如“地震云预报地震”等)吗
	培育需求与建议	26.(多选题)你主要通过以下哪些渠道获取地震相关信息 27.(多选题)你认为学校应采取以下哪些方式来加强地震科普教育 28.你认为自己目前在地震科普素养方面,最需要加强的是 29.(开放题)作为一名师范生,你对于高校应如何系统化地培养师范生的地震科普素养,有何具体的意见或建议?

附表 2 本研究半访谈提纲
Supplementary table 2 Outline of the semi-structured interview for this study

维 度	主体		
		义务教育阶段教师/管理者	师范本科生
引导与背景确认		- 介绍访谈目的与保密承诺 - 了解其任教年级、科目、学校所在地(省/地州/乡镇)及年限	- 介绍访谈目的与保密承诺。 - 了解其年级、专业、生源地(城市/乡镇/农村)及教育实习经历。
		- 您个人是如何获取和更新地震科普知识的?有哪些信赖的来源? - 在教学中,您如何判断一个地震避险方法的科学性与适用性?能否分享一个您成功纠正学生或自己认知误区的经历? - 您认为目前自身的知识储备在应对教学和校园应急中是否充足?最大的知识盲区或困惑是什么? - 在您看来,哪种科普形式(如短视频、演练、图解手册)最容易被学生接受?为什么?	- 您关于地震科普的知识主要来源于哪里?(大学课程、中小学经历、社交媒体、家庭等)您最信赖哪个来源? - 回顾问卷中的题目,对于您当时不确定或答错的题目,您现在是如何理解的?这种认知变化是如何发生的? - 您认为一个合格的义务教育阶段教师,应具备怎样的地震科普知识水平?
专业知识认知与教学转化(知识结构认知过程)		- 在选择和使用这些科普材料时,最看重哪些因素?(如准确性、趣味性、与课程的结合度、可操作性) - 请分享一次您认为最成功或最失败的地震科普教学/活动经历。	- 作为数字原住民,您更喜欢通过哪种形式学习科普知识?这种偏好对您未来设计教学有何启发? - 在您接触过的各类科普信息中,什么因素会让您判断其是“可靠”或“不可靠”的?
		- 当前,您在开展地震科普教育时面临的主要困难是什么?(如课时压力、资源匮乏、自身信心不足、政策支持不够等) - 什么样的支持对您最有帮助?(如现成的教学套件、专业的师资培训、与专家的联动机制)	- 作为一名准教师,您未来有多大意愿在自己的课堂上开展地震科普教育?有哪些期待或担忧? - 您感觉目前大学的学习和训练,是否为您将来从事科普教学做好了准备?在哪些方面尚有不足?
科普形式偏好的实践考量(形式偏好的形成与学习体验)		- 如果请您为师范院校培养未来教师的科普素养提一条核心建议,会是什么? - 从政策层面,您认为应如何建立更有效的“高校-基础教育”科普衔接机制?	- 您认为师范院校在科普素养培养上,最应加强哪个环节?(如课程设置、实践演练、资源提供) - 为了胜任未来的教学工作,您自己在科普知识或技能方面有何具体的学习或提升计划?
		- 是否有其他未提及但您认为至关重要的观点? - 感谢参与。	- 请分享一个您认为与地震科普相关、但本次访谈未涉及的任何想法。 - 感谢参与。
教学资源与支持需求(未来教学意愿与自我效能感)			
建议的深化与政策期待(培养建议与自我规划)			
结束部分			