

项目编号_____

基础教育教材综合研究基地科研基金项目
申报书

项 目 名 称	基于三维度的中国、芬兰、新加坡小学数学教材习题设计的比较研究
申 报 组 别	<input checked="" type="checkbox"/> 本科、硕士生组 <input type="checkbox"/> 博士生组
申 请 人 姓 名	魏霁辰
所 在 院 系 所	教育学部
申请人电话及手机	13001075269
申请人电子信箱	202311010009@mail.bnu.edu.cn
导 师 姓 名	阚维
导 师 职 称	副教授
导 师 所 在 单 位	北京师范大学教育学部课程与教学研究院
导师电话及手机	13910694900
导 师 电 子 信 箱	kanwei@bnu.edu.cn
填 表 日 期	2025. 10. 18

填 表 说 明

- 1、 申报书各项内容，务必实事求是，表达明确严谨，字迹清晰，格式正确，否则不予受理。
- 2、 申报书请用 A4 纸双面印制，左侧装订。格式、内容应与电子版相同。

项目研究方案（可另附纸）

（一）立论依据（项目的背景，理论与实践意义，拟研究问题的国内外现状分析，预见其成果应用后的影响与作用，本项目的新意和独到之处）

项目背景

1 政策背景：课程改革不断推进

教材是教师开展教学以及学生学习的基础保障，其内容的质量与适用性直接关系到国家课程标准的落实与整体教学成效。我国始终将基础教育置于优先发展的战略地位，并通过持续的课程改革驱动教育质量的提升。数学教材的建设作为改革的关键环节，其修订与更新旨在引导教师革新教学观念，为学生提供更为科学、适用的学习资源。

《义务教育数学课程标准（2022 年版）》的颁布与实施，标志着我国数学教育进入了以发展学生核心素养为目标的新阶段。新课标对数学教材的编写质量提出了更高、更明确的要求，强调教材应体现数学的核心本质与育人价值，并贴合学生的认知规律。在此顶层设计指引下，数学教材的改革已不仅是一项常规工作，更是深化课程改革、落实“立德树人”根本任务的紧迫要求。习题作为教材的重要组成部分，其编写亦应与课程标准保持良好的一致性，遵循课程标准的理念与要求。¹其作为评价学生学习的直观体现资源，能够帮助教育工作者从课程标准视域下把握教材质量和学生学情，在此基础上进一步推进课程教学的发展。

因此，推动教材建设的与时俱进，使其更好地服务于新时代的培养目标，已成为当前教育领域的共识与必然趋势。其中，推动习题建设的有效路径，已成为当下教材建设中一个重要议题。

2 学科性质：学科范式发生转变

数学学科是一门基础性和工具性的学科，为学生后续的学习奠定了基础。义务教育阶段的数学课程作为培养公民素质的根基课程，具有根基性、普及性和进展性的三重特征。²从数学学科课程的发展中来看，小学数学教材的改革和更新尤为重要。为回应新时代的育人要求，当前的数学教材改革正经历一场范式转型，其重心正落在学生核心素养的塑造上。

改革开放以来，小学数学教材建设始终遵循着一条不断与时代要求相适宜、不断与教育改革相吻合、不断与学生需求相适应的演进逻辑，实现了教材的现代化、多样化发展。³最新版《义务教育数学课程标准（2022 年版）》明确指出，数学课程的总目标是“三会”，即通过义务教育阶段的数学学习，学生逐步会用数学的眼光观察现实世界，会用数学的思维思考现实世界，会用数学的语

¹ 王淋丹.(2024).人教版初中数学教材例习题与课程标准一致性研究(硕士学位论文,苏州大学).硕士
<https://doi.org/10.27351/d.cnki.gszhu.2024.001541>.

² 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022 年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

³ 李星云.(2018).改革开放 40 年我国小学数学教材的建设.课程.教材.教法,38(12),21-26.<https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcf.2018.12.004>.

言表达现实世界。此外，在国际数学课程教材的改革上，也体现出了鲜明的核心素养指向。¹

习题作为数学知识向数学能力转化的应用环节，其改革和更新在数学学科范式转型中扮演着重要角色。学生在解决数学问题的过程中逐步完成从知识学习到实践应用的过程。这一过程在数学学科的教学上尤为重要。《义务教育数学课程标准（2022 年版）》更是开宗明义地强调了数学学科既要使学生掌管现代生活和学习中所需要的数学学识与技能，更要发挥数学在培养人的思维才能和创新才能方面的不可替代的作用。

事实上，在国内外的课程领域，数学学科正在实现从知识本位到素养本位的关键转型。这一转型驱动了教材编写指导思想与内容架构的全面革新，而这归根到底是为了契合当下数学学科的内在逻辑与学生的学习心理路径。²

3 现实需求：新时代人才培养的素养指向

2025 年《国务院政府工作报告》提出要一体推进教育发展、科技创新与人才培养，完善学科设置调整机制和培养模式。随着时代的发展，国家对人才的需求越来越聚焦于创新能力、批判性思维 and 解决复杂问题的能力的培养。创新型人才培养既是当前社会经济快速发展的迫切需求，也是加快推进创新型国家建设和人才强国战略的重要而紧迫的任务。³人才正在成为新时代的重要资源。

人才的培养需要依托于富有挑战性的实践任务。教材中的习题正是学生在学科领域内进行思维实践与能力提升的有效资源。良好的习题能够帮助学生巩固课内基础知识，在问题情境的创设下激发学生的探究欲望，引导其进行完整的思维过程，培养其批判性思维与解决复杂问题的能力。

国之大计，教育为先。教育是培养人才的重要途径，教材作为教育的载体，能够通过教材育人的方式培养新时代所需要的人才。人才标准的时代性变迁，对教育目标、内容及方式的革新提出了内在要求。随着我国学生发展核心素养框架这一纲领性文件的发布，一场以素养为导向的教育变革已全面展开。在此现实背景下，小学数学教材习题的建设应当以培养学生的核心素养为发展方向。在此过程中，教育工作者不仅需要扎根我国教育沃土，而且还需要借鉴国际教材中先进的习题经验，思考如何通过教材改革与习题建设，培养适应未来国际社会发展的创新型人才。

4 缘何选择中国、芬兰和新加坡？

从文化差异来看，中国属于东方文化国家，芬兰属于西方文化国家，新加坡则更多地体现出东西方文化交融。这种选择东方国家、西方国家、中西方文化交融国家的教科书比较研究方式，目前已受到许多数学教科书研究者的推崇与使用⁴。从国家教育软实力来看，近些年来中国逐渐成为受欢

¹ 郭玉峰.(2019).基于核心素养的国际数学课程教材改革动向及启示.数学通报,58(06),9-14.<https://doi.org/CNKI:SUN:SXTB.0.2019-06-002>.

² 彭小虹.(2024-09-27).小学数学教材改革的深度分析与未来趋势预测,科学导报,B03.<https://doi.org/10.28511/n.cnki.nkxdb.2024.000481>.

³ 谢朋涛,关宝荣,赵亚星 & 李素雅.(2025).我国创新型人才培养研究：成果与反思.西部素质教育,11(18),77-81.<https://doi.org/10.16681/j.cnki.wcqe.202518016>.

⁴ 蒲淑萍,宋乃庆&邝孔秀.(2017).21 世纪小学数学教材的国际发展趋势研究——基于对 10 个国家 12 套小学教材的分

迎的海外留学目的地；芬兰作为欧洲快乐教育、素质教育的集大成者一直为他国所追崇和学习；新加坡则作为东南亚的发达国家，其教育特色被一些大型国际教科书视为亚洲优质教育的代表。所以，本研究选择中国、芬兰和新加坡三国的小学数学教材习题进行比较研究。

项目意义

1 理论意义

1.1 构建国际比较视角下小学数学教材习题的研究框架

以往研究虽然对教材领域的国际比较方面有所涉猎，但鲜少有从习题视角切入的研究。习题作为教材的重要组成部分，在教材领域具有一定的研究价值。本研究通过关注中国、芬兰和新加坡的小学数学教材习题中的异同，深入比较三国教材中习题的类型、对知识类型的考察维度和提问方式，进而构建出一套理论框架。该框架能够一定程度上弥补已有研究的不足，并通过理论框架的方式指导教材实践的推进与实施。

1.2 揭示异文化框架下数学教育价值观与课程设计理念

教材习题中的不同归根到底是三国在教育理念和价值观上的差异。本研究通过剖析人教社、芬兰及新加坡教材中习题的类型分布、表征方式、情境复杂度及解题策略要求，可以透视其背后潜藏的基础数学教育价值观。本研究在从微观层面解构“习题”的过程中，探寻不同文化语境下对数学能力素养的界定差异与其课程实现方式，旨在深化对数学教育文化特异性的理解，推动课程领域跨文化研究的发展。

1.3 为“数学素养”的本土化诠释提供依据

“数学素养”概念是由权威的大型国际性学业质量评估项目 PISA 所提出的。PISA2022 将其界定为学生进行数学推理，表述、运用和解释数学以解决现实世界中各种问题的能力，它帮助学生了解数学在世界中扮演的角色，并做出 21 世纪公民所需的，有根据的，建设性、参与性和反思性的判断和决策。¹这一理念和我国所提出的核心素养导向一致。²

然而，作为一个全球性的教育理念，其在中国语境下的具体内涵与实现路径仍需深入探索。本研究通过与国际范例进行对比，可以为“数学素养”的本土化诠释提供基于教材实物的实证依据。这将推动该理论概念从宏观理念走向中观与微观的课程实践，促进其与我国数学教育的融合与创新。

析.教育研究,38(05),144-151.<https://doi.org/CNKI:SUN:JYYJ.0.2017-05-020>.

¹ OECD.PISA2022 Assessment and Analytical Framework[M].Paris:OECD Publishing,2003.

² 俞人靖 & 章勤琼.(2025).PISA2022 数学素养测评内容的分析与启示.小学教学(数学版),(05),19-22.<https://doi.org/CNKI:SUN:XQJB.0.2025-05-009>.

2 实践意义

2.1 赋能我国小学数学教材建设

本研究从国际对比的视角切入,为我国小学数学教材的编写与修订提供了国际化的参考建议。通过分析芬兰与新加坡小学数学教材的习题内容以及其背后的核心价值取向,得出其教材建设中具有建设性的举措。并通过与同期人教社教材相关内容对比,为我国教材建设提出借鉴性建议,从而让学生和教师更加重视使用和开发教材,也为数学教师以教材为本,用好教材提供指导,助力我国建设成为教材强国。

2.2 改进一线教师课程教学

教师是课堂的主导,也是教材的使用者。已有研究表明,中国大陆小学数学教师的教学高度依赖学科教材。¹这意味着本研究通过国际比较视角赋能小学数学教材建设,能够一定程度上对教师的教学产生影响,从而影响课堂教学质量。教师可以借鉴优质教材的习题设计逻辑,丰富自身的教学策略库,并在此支持下创设出更能激发学生思维的数学活动,在课堂教学中更好地落实培养学生核心素养的目标。

2.3 服务国家课程标准的实施与深化

本研究可作为一项有效的诊断工具,通过对比芬兰、新加坡教材如何在其习题系统中具体化本国的素养要求,反观我国教材在将政策理念转化为教材中具体学习任务时的优势与不足,从而为教材的精准修订与教学的重点实施提供明确方向。

与此同时,基于对比视角,本研究能为课程标准的持续深化提供丰富的国际经验。国际优质教材在将高阶素养目标转化为系统化、可操作的学习路径方面积累了一定经验。这些来自不同模式的实践经验,能够为我国课程标准的进一步细化、学业质量评价体系的完善提供多元化的思路,最终推动课程标准、教材编写、课堂教学与评价评估整个教育生态链的协同发展与持续改进。

理论基础

中国、芬兰和新加坡三国所遵循的教育哲学不同,其所遵循的教育哲学深刻了三国的教材建设与习题系统。

中国采用结构主义教育课程理论,强调知识的准确性与体系性。结构主义教育课程理论由布鲁纳提出,是在 20 世纪 50 年代形成的一种西方教育思潮,曾经对全世界许多国家的课程改革产生过

¹ 张倩,黄毅英 & 石鸥.(2018).教科书的使用:教师与教科书的互动关系研究——基于中国内地、香港和台湾数学教科书的调查与分析.华东师范大学学报(教育科学版),36(01),77-84+162-163.<https://doi.org/10.16382/j.cnki.1000-5560.2018.01.009>.

重大影响。该理论主张以学科结构为课程中心，依据学科的基本结构以螺旋式编排课程。¹在结构主义理论下，学科知识是成严密体系的，需严谨、细致、准确地教授给学生。近日，一道小学数学题在网上引发热议：算式写为“ 8×3 ”算对，写为“ 3×8 ”则判错²。原因是新教材明确指出学生应在乘法算式中应将每份数写在前，将份数列在后；反之，则错误。这正是结构主义教育观的典型例证。

芬兰遵循建构主义学习理论，强调课程创生和知识建构。20世纪90年代以来，随着以皮亚杰（Jean Piaget）、维果茨基（Lev V ygotsky）为代表的心理学家对人类学习过程及其规律研究的不断深入，建构主义学习理论越来越受到人们的重视，并在世界范围内产生广泛影响。建构主义者认为“知识决非对现实世界的客观表征，而是人们在与情境的交互作用中所建构的一种对于世界的解释，‘情境’‘协作’‘会话’和‘意义建构’是知识的四大属性”³。学习是一个能动建构的动态过程⁴，“是学习者于丰富之情境中，通过主动探索和协商合作，从而建构意义、创造知识的过程。”⁵近年来，芬兰很多学校开始实施现象式学习，通过跨学科教学和让教学回归生活的方式，让学生在学科领域与体育、音乐、宗教、家庭经济等非学术性话题中自主建构知识框架⁶。

新加坡作为东南亚岛国，长期以来受亚洲传统结构主义理论的影响较大；随着基础教育改革的推进，新加坡转向建构主义教育理论。2013年新加坡教育研讨会聚焦基础教育阶段，目标是使每名学生在“广度”、“深度”和“长度”方面都有所发展，具体到小学教育阶段，即让学生获得牢固的基础、发现学生的学习兴趣、提供恰当支持、改革评价制度⁷。教育改革转向全面培养学生，重视学生对学习和知识的主体建构。

研究综述（拟研究问题的国内外现状分析）

1 中国、芬兰与新加坡三国小学数学教育体系的相关研究

从PISA等全球教育评估测试的成绩来看，中国、芬兰和新加坡三国的学生普遍在数学领域表现卓越。有关这三国数学教育体系的研究已十分丰富与深入，所涉维度众多。分析近年研究，国内外学者多从数学教育的整体特征、课堂教学特征、教师对教材使用的自主权等方面来探讨三国的数学教育。

¹ 鲜兰.(2020).布鲁纳的结构主义课程理论及其时代解读.湖北科技学院学报,40(04),152-156.<https://doi.org/10.16751/j.cnki.hbkj.2020.04.029>.

² 新华网：“ 3×8 ”还是“ 8×3 ”？一道小学数学题，引发争议！[EB/OL]（2025-09-22）[2025-10-15]<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1843940680218795782&wfr=spider&for=pc>

³ 李子建 & 宋萑.(2007).建构主义：理论的反思.全球教育展望,(04),44-51.

⁴ 黄慧 & 王海.(2007).对基于建构主义理论的我国外语教学研究的调查与思考.外语与外语教学,(06),21-24.<https://doi.org/CNKI:SUN:WYWJ.0.2007-06-005>.

⁵ 李子建 & 宋萑.(2007).建构主义：理论的反思.全球教育展望,(04),44-51.

⁶ 黄琪.(2025).芬兰现象式学习的设计机制与实施策略研究(硕士学位论文,上海师范大学).<https://doi.org/10.27312/d.cnki.gshsu.2025.000484>.

⁷ 孙兴华 & 马云鹏.(2014).兼具深度广度:新加坡基础教育改革的启示.外国教育研究,41(06),68-78.<https://doi.org/CNKI:SUN:WGJY.0.2014-06-008>.

1.1 数学教育的整体特征

三国在小学数学教育中均注重提升学生的核心素养。郑毓信（2022）通过总结中国小学数学教育近 20 年来发展的特征指出，中国小学数学教育正在经历从传统的“双基”（基础知识和基本技能）教学，向培养学生核心素养的深刻转变¹，即教育的重心不再仅仅是向学生传授数学知识和解题技巧，而是更加关注如何通过数学学习促进学生的全面发展，培养他们适应未来社会所需要的必备品格和关键能力。张侨平（2017）指出，芬兰将七种核心素养（思考与学会学习的能力等）纳入国家课程标准，并通过具体学科目标和学段目标细化落实，在数学学科中强调学生逻辑性、精确性和创造性思维的发展²。新加坡小学数学教育则通过以问题解决为中心，融合概念、技能、过程、元认知和态度五大维度的系统化课程框架，辅以 CPA 教学法等具体教学策略，全方位地培养了学生的数学思维、问题解决能力、元认知能力及积极的学科情感等核心素养³。

除此之外，三国小学数学教育也呈现出各自特征的差异。具体而言，**中国的数学教育注重知识的系统性与思维的严谨性**。郑毓信（2022）指出，中国的小学数学教育不仅通过“结构良好”的教材和系统化的教学来夯实学生的知识基础，更通过“严谨性与量力性相结合”等教学原则，有步骤、分层次地培养学生的逻辑思维与严谨的治学态度⁴；Li, S., Fan, L., & Luo, J. (2025)通过对比中美两国数学教材中 STEM 内容的呈现情况，发现中国教材在基础层次（basic-level）的 STEM 内容比例更高，且重要的数学概念往往不是直接呈现的，而由生动的问题情境引出⁵。可见，中国的小学数学教育注重通过基础内容构建系统性知识框架，为进一步深化学生的逻辑思维提供基础。

芬兰的小学数学教育十分强调知识与生活的关联性，重视学生的学习兴趣养成。芬兰 1-2 年级阶段的教学目标包括“指导学生发展他们的推理能力和解决问题的能力”，这些能力直接关联到学生实际生活中面对问题的处理方式；1-2 年级“激发学生对数学的兴趣和热情，发展他们的自我形象和自信”的教学目标也体现出从小培养数学兴趣的意图⁶。除此之外，芬兰的数学课经常设置不同层次的数学问题，这些问题往往与学生的实际生活紧密相关，如通过购物、测量等活动让学生在生活情境中学习数学知识⁷。

新加坡的小学数学教育尤为强调“问题解决”的能力，重实用与学生的未来适应性。国内外多位学者的研究都统一地认为“问题解决”是新加坡数学课程的焦点，其教学法旨在培养学生将数学

¹ 郑毓信. (2022). 中国小学数学教育:回顾与展望. 小学数学教师, (01), 4-10.
<https://doi.org/CNKI:SUN:XXSS.0.2022-01-004>.

² 张侨平.(2017).西方国家数学教育中的数学素养:比较与展望.全球教育展望,46(03),29-44.<https://doi.org/CNKI:SUN:WGJN.0.2017-03-004>.

³ 孔企平. (2006). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程.教材.教法, (12), 80-84.
<https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcjf.2006.12.025>.

⁴ 郑毓信. (2022). 中国小学数学教育:回顾与展望. 小学数学教师, (01), 4-10.
<https://doi.org/CNKI:SUN:XXSS.0.2022-01-004>.

⁵ Li, S., Fan, L., & Luo, J. (2025). How STEM content is presented in mathematics textbooks from the U.S. and China: a comparative study. International Journal of STEM Education, 12(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00563-1>

⁶ 唐彩斌. (2017). 芬兰《国家基础教育核心课程》小学数学特点分析与借鉴. 课程.教材.教法, 37 (12), 116-121.
<https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcjf.2017.12.019>.

⁷ 唐彩斌. (2016). 芬兰小学数学教育成功的秘密——对话芬兰赫尔辛基沙滨小学老师 Kermi. 小学数学教师, (03), 4-7.
<https://doi.org/CNKI:SUN:XXSS.0.2016-03-004>.

概念和技能应用于新情境的能力。¹²³⁴⁵Ow-Yeong, Y., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023)指出, 在数据科学课程中, 学生被期望能够“讨论数据呈现的各种形式的例子”和“使用所呈现的数据展示进行解释和预测”, 而将数据科学和统计学纳入小学数学课程是为帮助学生形成数据驱动的思维方式, 并将此能力应用于未来的生活和职业中。⁶

总的来说, 中国、芬兰和新加坡的小学数学教育虽都旨在提升学生的核心素养, 但其实现路径却因各自文化背景与教育哲学的不同而呈现出显著的国别差异。

1.2 课堂教学特征

中国和新加坡都较为关注教师整合技术的能力, 加强教学与现代技术的融合。Mao, L., & Muhamad, G. N. (2025)的研究开发并验证了一个针对中国小学数学教师的 TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) 量表, 这一框架专门用于评估教师在技术、教学法和内容知识三个方面的整合能力⁷; 同时, Mao, L., Vale, C., Tan, H., & Blannin, J. (2025)的研究发现, 无论教师的背景如何, 他们都在不同程度上尝试将传统教学方法与现代技术相结合⁸。而新加坡的数学课程框架分为五大部分, 其中技能 (Skills) 部分也明确指出应提升数学工具的使用能力 (Use of mathematical tools)。⁹¹⁰可见, 随着数字技术在教育中的广泛应用, 两国都强调在课堂教学中融入技术。

除此之外, 三国的课堂教学也呈现出其他不同的特征。中国侧重以教师讲授为主的系统化教学, 强调知识结构的完整性和逻辑性。邱兴华、邢艳 (2024) 指出, 中国数学课堂中教师的系统讲授与启发引导相结合, 形成了独特的“中国经验”¹¹。这种教学方式注重基础知识的扎实掌握, 通过教师的精讲精练确保学生对核心概念的深入理解 (郑毓信, 2022)¹²。同时, 中国课堂也十分重视师

¹ 邱兴华 & 邢艳. (2024). 什么是小学数学教育的“中国经验”. 小学教学(数学版), (12), 4-7.

<https://doi.org/CNKI:SUN:XQJB.0.2024-12-003>.

² 孔企平. (2006). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程.教材.教法, (12), 80-84.

<https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcjf.2006.12.025>.

³ 王维花. (2001). 新加坡小学数学教育中的问题解决及其启示. 课程.教材.教法, (11), 72-75.

<https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcjf.2001.11.017>.

⁴ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). From convergence to divergence: the development of mathematical problem solving in research, curriculum, and classroom practice in Singapore. ZDM – Mathematics Education, 39(5-6), 491-501.

<https://doi.org/10.1007/s11858-007-0044-1>

⁵ Leong, Y. H., Dindyal, J., Toh, T. L., Quek, K. S., Tay, E. G., & Lou, S. T. (2011). Teacher preparation for a problem-solving curriculum in Singapore. ZDM – Mathematics Education, 43(6-7), 819-831.

<https://doi.org/10.1007/s11858-011-0356-z>

⁶ Ow-Yeong, Y., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: a comparative curriculum analysis. International Journal of STEM Education, 10(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00397-9>

⁷ Mao, L., & Muhamad, G. N. (2025). Validating a context-specific TPACK scale for primary mathematics education in China. International Electronic Journal of Mathematics Education, 20(2)<https://doi.org/10.29333/iejme/15934>

⁸ Mao, L., Vale, C., Tan, H., & Blannin, J. (2025). Exploring demographic influences on digital technology integration in Chinese primary mathematics education. International Electronic Journal of Mathematics Education, 20(2)<https://doi.org/10.29333/iejme/15814>

⁹ Toh, T. L. (2021). School calculus curriculum and the Singapore mathematics curriculum framework. ZDM – Mathematics Education, 53(3), 535-547. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01225-6>

¹⁰ Kaur, B. (2014). Enactment of school mathematics curriculum in Singapore: whither research! ZDM – Mathematics Education, 46(5), 829-836. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0619-6>

¹¹ 邱兴华 & 邢艳. (2024). 什么是小学数学教育的“中国经验”. 小学教学(数学版), (12), 4-7.

<https://doi.org/CNKI:SUN:XQJB.0.2024-12-003>.

¹² 郑毓信. (2022). 中国小学数学教育:回顾与展望. 小学数学教师, (01), 4-10.

<https://doi.org/CNKI:SUN:XXSS.0.2022-01-004>.

生互动，在教师主导的前提下，通过精心设计的问题链启发学生思维（张环，2022）¹。

芬兰建立了以信任和公平为基础的个性化教学模式。唐彩斌（2017）的研究表明，芬兰课堂营造了信任、宽松的学习氛围，教师拥有充分的专业自主权，能够根据每个学生的特点设计个性化的学习路径。这种教学模式强调学生的主动探究和合作学习，教师更多扮演引导者和支持者的角色²。芬兰教育的成功很大程度上得益于其对教育公平的重视，确保每个学生都能获得适合自身发展的教育机会（Crotty, 2019）³。

新加坡的课堂教学以其高效和精准著称，这得益于其严格的教师培养体系。李涵（2018）的研究显示，新加坡教师需要经过系统的专业培训，掌握先进的教学方法和评估手段⁴。新加坡数学课堂特别重视问题解决能力的培养，形成了独特的“模型法”教学特色（孔企平，2006）⁵。教师能够精准把握学生的学习难点，通过精心设计的教学序列帮助学生构建数学概念（王维花，2001）⁶。这种注重实效的教学模式使新加坡学生在国际数学测评中持续取得优异成绩（Fan & Zhu, 2007）⁷。

总的来说，中国、芬兰与新加坡的课堂教学在共同关注技术整合的背景下，呈现出植根于各自社会文化与教育理念的鲜明路径。三国不同类型的课堂教学范式为全球基础教育的发展提供了多元化的范本。

1.3 教师对教材使用的自主权

三国的小学数学教师在教材使用与课程设计中的自主权存在显著差异。在中国，教材被视为“国家事权”在课程中的集中体现，其发展历史悠久且具有高度系统性（Xu, 2013）⁸。**中国教师长期以来主要扮演教材内容的“使用者”与“执行者”**，教材编写与审定多由专家主导，教师参与有限。尽管近年来强调“用教材教”而非“教教材”，教师在实际教学中仍受统一课程标准与考试导向的较大制约。张环（2022）的研究指出，中国教师在使用教材时更注重知识结构的系统性与逻辑严谨性，但在因地施教、灵活调整方面空间有限⁹。

¹ 张环. (2022). 浅谈影响小学数学教学质量的相关因素及对策. (eds.) 教育教学国际学术论坛论文集(五) (pp.273-275). 新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县小胡杨小学

² 唐彩斌. (2017). 芬兰《国家基础教育核心课程》小学数学特点分析与借鉴. 课程.教材.教法, 37 (12), 116-121. <https://doi.org/10.19877/j.cnki.kjcjcf.2017.12.019>.

³ Crotty, D. (2019). An Examination of Finland's Educational and Mathematics Equity through Critical Discourse Analysis (Order No. 13897599). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global.

⁴ 李涵. (2018). 新加坡小学数学教育的特点及其启示. 教学与管理, (29), 56-58. <https://doi.org/CNKI:SUN:JXGL.0.2018-29-026>.

⁵ 孔企平. (2006). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程.教材.教法, (12), 80-84. <https://doi.org/10.19877/j.cnki.kjcjcf.2006.12.025>.

⁶ 王维花. (2001). 新加坡小学数学教育中的问题解决及其启示. 课程.教材.教法, (11), 72-75. <https://doi.org/10.19877/j.cnki.kjcjcf.2001.11.017>.

⁷ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). From convergence to divergence: the development of mathematical problem solving in research, curriculum, and classroom practice in Singapore. ZDM – Mathematics Education, 39(5-6), 491-501. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0044-1>

⁸ Xu, B. (2013). The development of school mathematics textbooks in China since 1950. ZDM – Mathematics Education, 45(5), 725-736. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0538-y>

⁹ 张环. (2022). 浅谈影响小学数学教学质量的相关因素及对策. (eds.) 教育教学国际学术论坛论文集(五) (pp.273-275). 新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县小胡杨小学

相比之下，芬兰强调“研究取向”的教师教育模式，教师不仅是课程实施者，更是课程开发者与教学设计者。芬兰教师可基于国家核心课程框架，自主设计教学大纲、教学进度与评估方式。这种高度的专业自主权植根于其信任教师专业能力教育文化，教师教育注重培养其课程设计、教学研究与批判反思能力（Sahlberg, 2011）¹。Crotty(2019)的研究进一步指出，芬兰教师在数学教学中能够灵活整合现实问题与学生兴趣，实现“适应性教学”²。

新加坡的教师对教材的使用则采取一种“有指导的自主”模式。小学数学教师在严格的选拔与专业培训后，被赋予较大的教学决策权（Wong et al., 2012）³。他们以教育部发布的课程框架和优质教材为支撑，而非机械执行，可根据学生认知水平与学习需求灵活调整教学内容与方法（李涵, 2018）⁴。新加坡数学教育强调“问题解决”为核心，教师在实施“模型法”等策略时具有显著的操作自由度（Kaur, 2019; Leong et al., 2011）⁵。Fan & Zhu, (2007)的研究表明，新加坡教师在教材使用中更注重引导探究与概念理解，而非亦步亦趋地遵循课本⁷。这种自主并非完全放任，而是在国家课程目标与学校评估体系下的“结构化自主”（Kaur, 2014）⁸。

总的来说，三国在教师教材使用自主权上呈现出“执行型”“创生型”与“引导型”三种不同取向。中国偏向以教材为锚点的规范实施，芬兰强调教师作为课程主体的专业创造，新加坡则在国家高质量的教材资源与教师专业判断之间寻求平衡。这些差异不仅源于教育体制与传统，也反映出各国对教师专业性、课程控制与教育质量之间关系的不同理解。

综上，中国、芬兰与新加坡三国小学数学教育体系可归纳为表 1。

表 1 中国、芬兰与新加坡三国小学数学教育体系的比较

国家	相同点比较	不同点比较		
	三国在小学数学教育中均注重提升学生的核心素	维度 1：数学教育的整体特征	维度 2：课堂教学特征	维度 3：教师对教材使用的自主权
中国		注重知识的系统	以教师讲授为主	执行型自主权

¹ Sahlberg, P. (2011). PISA in Finland: An Education Miracle or an Obstacle to Change? CEPS Journal : Center for Educational Policy Studies Journal, 1(3), 119-140.
<https://www.proquest.com/scholarly-journals/pisa-finland-education-miracle-obstacle-change/docview/1095116294/se-2>

² Crotty, D. (2019). An Examination of Finland's Educational and Mathematics Equity through Critical Discourse Analysis (Order No. 13897599). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2287611581).
<https://www.proquest.com/dissertations-theses/examination-finlands-educational-mathematics/docview/2287611581/se-2>

³ Wong, K. Y., Boey, K. L., Lim-Teo, S., & Dindyal, J. (2012). The preparation of primary mathematics teachers in Singapore: programs and outcomes from the TEDS-M study. ZDM – Mathematics Education, 44(3), 293-306.
<https://doi.org/10.1007/s11858-011-0370-1>

⁴ 李涵. (2018). 新加坡小学数学教育的特点及其启示. 教学与管理, (29), 56-58.
<https://doi.org/CNKI:SUN:JXGL.0.2018-29-026>

⁵ Kaur, B. (2019). The why, what and how of the ‘Model’ method: a tool for representing and visualising relationships when solving whole number arithmetic word problems. ZDM – Mathematics Education, 51(1), 151-168.
<https://doi.org/10.1007/s11858-018-1000-y>

⁶ Leong, Y. H., Dindyal, J., Toh, T. L., Quek, K. S., Tay, E. G., & Lou, S. T. (2011). Teacher preparation for a problem-solving curriculum in Singapore. ZDM – Mathematics Education, 43(6-7), 819-831.
<https://doi.org/10.1007/s11858-011-0356-z>

⁷ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). From convergence to divergence: the development of mathematical problem solving in research, curriculum, and classroom practice in Singapore. ZDM – Mathematics Education, 39(5-6), 491-501.
<https://doi.org/10.1007/s11858-007-0044-1>

⁸ Kaur, B. (2014). Enactment of school mathematics curriculum in Singapore: whither research! ZDM – Mathematics Education, 46(5), 829-836. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0619-6>

	养：中国和新加坡都较为关注教师整合技术的能力，加强教学与现代技术的融合。	性与思维的严谨性	的系统化教学	
芬兰		强调知识与生活的关联性	以信任和公平为基础的个性化教学模式	创生型自主权
新加坡		强调“问题解决”的能力，重实用与学生的未来适应性	课堂教学以其高效和精准著称	引导型自主权

2 教材比较分析的相关研究

教材是课程理念的集中体现，其组织逻辑、知识结构与任务设计都反映出教育体系对学习与实践的根本假设（吴琼，2015）¹。小学数学教材比较研究已成为理解课程文化差异的重要途径。现有研究普遍认为，中国、芬兰与新加坡教材的差异不仅源于教学体系，更受制于教育目标、社会文化与课程传统（Leung, 2001；杨敏，2019）²³。研究者通常从课程理念、内容组织和例题设计三个层面对比三国教材的异同，从而揭示教学文化的深层差异。

2.1 课程理念维度

中国、芬兰与新加坡三国教材在课程理念层面都强调数学教育的“核心素养”导向，注重学生思维品质、问题解决能力与学习兴趣的综合发展。三国教材均重视以学生为中心的学习观，试图在“掌握知识”与“发展思维”之间寻找平衡（郑毓信，2022；张侨平，2017；Fan & Zhu, 2007）⁴⁵⁶。然而，由于文化传统与课程哲学的差异，其理念落地方式呈现出不同取向。

中国的小学数学教材理念强调知识体系的系统性与逻辑性。邱兴华（2024）将其概括为“教学三段式结构”，即引入新知、范例展示与巩固练习，通过系统的知识网络培养学生的推理能力与计算技能⁷。裴蕾丝（2016）与刘佳（2018）的研究均指出，中国教材在内容呈现上遵循由浅入深、循序渐进的逻辑，既关注技能熟练，也注重思维训练⁸⁹。随着课程标准改革推进，教材逐渐吸纳生活

¹ 吴琼. (2015). 美国、新加坡、中国小学数学教材编写的指导思想及其特点——基于教师用书的比较分析. 课程·教材·教法, 35(9), 83 - 90.

² Leung, F. K. S. (2001). Comparing the intended and implemented curricula in mathematics education among East Asian regions. Educational Studies in Mathematics, 47(3), 315 - 341.

³ 杨敏. (2019). 中国和新加坡小学数学教材比较. 课程教育研究, (36), 58 - 60.

⁴ 郑毓信. (2022). 中国小学数学教育:回顾与展望. 小学数学教师, (01), 4-10.

⁵ 张侨平.(2017).西方国家数学教育中的数学素养:比较与展望.全球教育展望,46(03),29-44.<https://doi.org/CNKI:SUN:WGJN.0.2017-03-004>.

⁶ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). From convergence to divergence: the development of mathematical problem solving in research, curriculum, and classroom practice in Singapore. ZDM – Mathematics Education, 39(5-6), 491-501. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0044-1>

⁷ 邱兴华. (2024). 什么是小学数学教育的“中国经验”. 中国教师, (3), 12 - 16.

⁸ 裴蕾丝. (2016). 两版小学数学教科书习题设计的比较研究——以“20 以内数的认识和加减法”为例. 现代中小学教育, 32(1), 75 - 79.

⁹ 刘佳. (2018). 小学低年级数学教科书中的习题研究. 数学教育学报, 27(2), 56 - 61.

化与探究性要素，但整体仍以学科逻辑为主导（蔡庆有，2014；蒲淑萍，2020）¹²。这种理念的稳定性保证了知识结构的完整性与教学的统一性，也体现了中国教育强调理性秩序的传统。

芬兰尤为重视以核心素养和学习过程导向为中心的核心素养建构。范文贵（2014）指出，Laskutaito 教材普遍采用“从生活到数学”的组织路径，通过购物、测量、时间计算等生活化情境引导学生发现数学规律，从而帮助学生在探究中建构概念³。唐彩斌（2017）认为，《国家基础教育核心课程》将数学学习视为“理解世界的一种方式”，教材结构因而具有开放性和生成性，任务设计注重从生活经验出发，通过合作探究促进意义形成⁴。陈敏（2018）在对乘法表单元的分析中发现，教材通过故事、图片和活动任务建立学生的直观感受，使知识的形成过程具有连续性与可体验性⁵。

这些研究显示，芬兰教材体现出一种以“过程”而非“结果”为中心的知识观，重视学习的探究性、反思性与表达性。Pepin、Haggarty 与 Bury（2001）指出，这种设计体现了北欧课程所倡导的学习自主性和探究精神，教材通过多表征与任务协作引导学生在理解与建构中实现数学意义的生成⁶。

新加坡的教材理念则以“问题解决”为核心，强调结构化与模型化的结合。Fan 与 Zhu（2007）指出，新加坡课程通过建立“具体—图像—抽象”（Concrete - Pictorial - Abstract, CPA）的表征递进路径，帮助学生通过直观操作逐步过渡到抽象概念，从而实现深层理解⁷。这种理念植根于新加坡教育部的系统化课程框架，强调在高认知要求下追求教学效能与逻辑连贯性（孔企平，2013；张文宇，2011）⁸⁹。Ow-Yeong、Yeter 与 Ali（2023）进一步指出，在数据与统计等单元中，新加坡教材以解释与整合类任务为主，体现出跨学科思维和高阶认知导向。该理念下的教材兼顾知识掌握与策略迁移，通过问题驱动实现知识系统化与能力生成¹⁰。

2.2 内容组织维度

三国教材在内容组织上普遍遵循由直观经验到抽象概念、再到应用迁移的学习逻辑，体现了国际数学课程的共同趋势：以系统建构促进理解，以多样情境支持迁移（Ow-Yeong et al., 2023；郑毓信，2022）¹¹¹²。但由于课程文化的差异，三国教材在结构取向与编排策略上形成了不同的组织范式。

¹ 蔡庆有. (2014). 中日韩小学数学教科书习题配备比较研究——以四年级为例. 比较教育研究, 36(10), 68 - 74.

² 蒲淑萍. (2020). “中国—美国—新加坡”小学数学教材中的“分数定义”比较研究. 数学教育研究, 39(4), 44 - 51.

³ 范文贵. (2014). 芬兰“Laskutaito 版”小学数学教科书特色及启示. 外国中小学教育, (6), 49 - 53.

⁴ 唐彩斌. (2017). 芬兰《国家基础教育核心课程》小学数学特点分析与借鉴. 教育导刊, (12), 88 - 92.

⁵ 陈敏. (2018). 芬兰小学数学习题情境设计探析——以“2~9 的乘法表”为例. 小学数学教育研究, 35(4), 22 - 25.

⁶ Pepin, B., Haggarty, L., & Bury, C. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, 33(5), 158 - 164.

⁷ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). Representation of problem solving in Singaporean primary mathematics textbooks. Educational Studies in Mathematics, 66(3), 347 - 365.

⁸ 孔企平. (2013). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程·教材·教法, 33(12), 87 - 92.

⁹ 张文宇. (2011). 新加坡与中国小学数学教材的比较研究. 外国教育研究, 38(7), 36 - 40.

¹⁰ Ow-Yeong, Y. K., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: A comparative curriculum analysis. International Journal of STEM Education, 10(8), 1 - 16.

¹¹ Ow-Yeong, Y. K., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: A comparative curriculum analysis. International Journal of STEM Education, 10(8), 1 - 16.

¹² 郑毓信. (2022). 中国小学数学教育:回顾与展望. 小学数学教师, (01), 4-10.

中国教材的内容组织呈现明显的系统性与层级递进性。研究表明,教材在单元内部与学段之间体现出严格的线性结构,知识点衔接紧密、梯度清晰。裴蕾丝(2016)指出,教材多采用“例题-类题-综合题”模式,注重知识内化与迁移。¹刘佳(2018)发现,低年级教材中“巩固-拓展-迁移”的梯度逻辑贯穿始终,使学习路径具有可预测性与可操作性²。这种组织方式强化了知识的系统性与逻辑性,也为大规模教学提供了稳定框架。但部分研究认为,这种线性结构在任务开放性与跨情境联系方面存在局限(蔡庆有,2014;蒲淑萍,2020)³⁴。

芬兰教材的内容组织以生活经验为起点,强调知识生成的过程性与情境化。唐彩斌(2017)指出,其教材单元结构往往以“现实情境-操作活动-抽象归纳”三段式展开,重视学生通过体验形成概念⁵。陈敏(2018)发现,在“乘法表”单元中,任务链从生活故事出发,经过图形与操作活动过渡到符号规则,形成从经验到数学的自然过渡⁶。范文贵(2014)认为,这种编排体现了芬兰教材的“开放但有序”特征:开放体现在任务形式与学习路径的灵活性,有序体现在目标分层与认知支架的精细化设计⁷。

新加坡教材的内容组织呈现出系统化与结构化特征。吴琼(2015)通过比较中、美、新教材的编写指导思想发现,新加坡教材在教师用书中明确列出教学目标、关键问题、活动形式与评价方式,实现了“内容-教学-评估”的一致性⁸。张文字(2011)与孔企平(2013)指出,新加坡教材单元常以典型问题串联“模型构建-策略演练-应用拓展”的环节,使学生在系统任务中逐步形成知识网络⁹¹⁰。Ow-Yeong 等(2023)的跨国分析表明,在“数据与统计”单元,新加坡教材任务的整合度与信息密度明显高于芬兰与中国,体现了其认知优化的导向¹¹。

2.3 例题与习题维度

中国教材的习题体系以掌握与巩固为主。刘佳(2018)指出,例题通常承担概念示范与推理链条功能,练习题则以规模化和变式训练促进算法内化与技能熟练¹²。徐亚(2015)的研究表明,中国教材习题的认知层级以理解和应用为主,较少出现开放性探究任务¹³。王玥(2018)与王利(2020)发现,在整数混合运算和分数单元中,教材重视规则演练与形式推导,保证了知识掌握的系统性与

¹ 裴蕾丝.(2016). 两版小学数学教科书习题设计的比较研究——以“20以内数的认识和加减法”为例. 现代中小学教育, 32(1), 75 - 79.

² 刘佳.(2018). 小学低年级数学教科书中的习题研究. 数学教育学报, 27(2), 56 - 61.

³ 蔡庆有.(2014). 中日韩小学数学教科书习题配备比较研究——以四年级为例. 比较教育研究, 36(10), 68 - 74.

⁴ 蒲淑萍.(2020). “中国—美国—新加坡”小学数学教材中的“分数定义”比较研究. 数学教育研究, 39(4), 44 - 51.

⁵ 唐彩斌.(2017). 芬兰《国家基础教育核心课程》小学数学特点分析与借鉴. 教育导刊, (12), 88 - 92.

⁶ 陈敏.(2018). 芬兰小学数学学习题情境设计探析——以“2~9的乘法表”为例. 小学数学教育研究, 35(4), 22 - 25.

⁷ 范文贵.(2014). 芬兰“Laskutaito版”小学数学教科书特色及启示. 外国中小学教育, (6), 49 - 53.

⁸ 吴琼.(2015). 美国、新加坡、中国小学数学教材编写的指导思想及其特点——基于教师用书的比较分析. 课程·教材·教法, 35(9), 83 - 90.

⁹ 张文字.(2011). 新加坡与中国小学数学教材的比较研究. 外国教育研究, 38(7), 36 - 40.

¹⁰ 孔企平.(2013). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程·教材·教法, 33(12), 87 - 92.

¹¹ Ow-Yeong, Y. K., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: A comparative curriculum analysis. International Journal of STEM Education, 10(8), 1 - 16.

¹² 刘佳.(2018). 小学低年级数学教科书中的习题研究. 数学教育学报, 27(2), 56 - 61.

¹³ 徐亚.(2015). 小学数学教科书认知复杂程度的比较研究——以中国、日本、新加坡教材的分数问题为例. 数学教育学报, 24(4), 43 - 50.

统一性，但探究性相对不足。¹²

芬兰教材的习题设计重视任务情境与合作学习。陈敏（2018）的研究显示，教材通过生活化问题与故事叙事激发学生兴趣，任务多强调过程体验与策略表达，教师鼓励学生比较不同解法³。习题不仅用于检验结果，更是思维展示与沟通的媒介。范文贵（2014）指出，这种设计意在培养学生的数学表达与推理能力，使学习成为主动建构的过程⁴。

新加坡教材的习题体系以问题解决为主线，形成“示范-应用-挑战”的梯度。Fan 与 Zhu（2007）发现，教材在问题设置、图像支撑与策略链条上高度系统化，例题和练习题共同构建起从模仿到创新的学习路径⁵。Ow-Yeong 等（2023）指出，在统计与数据任务中，新加坡教材的任务复杂度和跨学科整合度显著高于其他国家⁶。吉欢与吴骏（2022）也发现，新加坡教材中高阶思维任务比例更高，能有效引导学生在多情境中迁移知识⁷。孔企平（2013）认为，条形图、数轴等模型工具贯穿其中，既是认知媒介，也是策略训练的载体⁸。

2.4 三国小学数学教材的比较分析

已有研究表明，中国、芬兰与新加坡小学数学教材的差异不仅是知识结构的差异，更是课程文化与教育价值取向的差异。中国教材的层级性与逻辑性体现了理性秩序与系统掌握的教育传统；芬兰教材的开放结构反映了对学习自主性和多样性的重视；新加坡教材的系统模型化结构体现了效率与认知优化的追求。三国教材的差异在具体内容领域也有明显体现：在“整数运算”单元，新加坡教材通过策略比较促进思维灵活性，中国教材通过变式训练强化算法掌握（王玥，2018）⁹；在“分数”单元，新加坡教材强调情境操作与模型化理解，中国教材注重算理的符号推导与公式化表达（王利，2020）¹⁰；在“空间与图形”单元，新加坡教材采用活动化任务促进空间想象，中国教材则强化几何逻辑结构（罗卉芳，2012）¹¹；而在“数据与统计”单元，新加坡教材的任务复杂度和综合性显著高于中国与芬兰（吉欢 & 吴骏，2022）¹²。

从研究趋势来看，教材比较研究正逐步从内容对比转向结构与理念的耦合分析。早期研究主要关注教材内容的覆盖度、题量与难度分布，而近年来的研究更注重教材与课程标准、认知层级及学习路径之间的系统关联。这种转向反映出教材研究范式的深化：教材不再被视为静态文本，而被理

¹ 王利. (2020). 中新两国小学数学教材“分数”内容的比较研究. 西南大学硕士学位论文.

² 王玥. (2018). 中新两国小学数学教材中“整数四则混合运算”的比较研究. 扬州大学硕士学位论文.

³ 陈敏. (2018). 芬兰小学数学习题情境设计探析——以“2~9的乘法表”为例. 小学数学教育研究, 35(4), 22 - 25.

⁴ 范文贵. (2014). 芬兰“Laskutaito版”小学数学教科书特色及启示. 外国中小学教育, (6), 49 - 53.

⁵ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). From convergence to divergence: the development of mathematical problem solving in research, curriculum, and classroom practice in Singapore. ZDM - Mathematics Education, 39(5-6), 491-501. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0044-1>

⁶ Ow-Yeong, Y. K., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: A comparative curriculum analysis. International Journal of STEM Education, 10(8), 1 - 16.

⁷ 吉欢, 吴骏. (2022). 中国和新加坡小学数学教科书“统计与概率”例习题难度比较. 教育测量与评价, 11(3), 55 - 63.

⁸ 孔企平. (2013). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程·教材·教法, 33(12), 87 - 92.

⁹ 王玥. (2018). 中新两国小学数学教材中“整数四则混合运算”的比较研究. 扬州大学硕士学位论文.

¹⁰ 王利. (2020). 中新两国小学数学教材“分数”内容的比较研究. 西南大学硕士学位论文.

¹¹ 罗卉芳. (2012). 中国、新加坡小学数学教材中“空间与图形”内容领域比较研究. 华东师范大学硕士学位论文.

¹² 吉欢, 吴骏. (2022). 中国和新加坡小学数学教科书“统计与概率”例习题难度比较. 教育测量与评价, 11(3), 55 - 63.

解为“理念-任务-学习”系统的一部分。

综合来看，中国、芬兰与新加坡教材在结构逻辑、认知层级与任务设计上形成了互补的取向。芬兰教材体现了学习体验导向的理念，新加坡教材代表认知优化导向，而中国教材突出知识结构导向。这种多样性为后续的习题比较研究奠定了理论基础，也为跨文化教材编写提供了重要参照。

表 2 中国、芬兰与新加坡小学数学教材的课程理念、内容组织与习题体系比较

国家	相同点比较	不同点比较		
		维度 1：课程理念差异	维度 2：内容组织差异	维度 3：例题与习题差异
中国	三国教材均强调以核心素养为导向，重视学生的数学思维、问题解决与学习兴趣发展；教材普遍遵循由直观经验到抽象概念、再到应用迁移的学习逻辑，例题与习题体系共同承担概念引导、方法迁移与技能巩固的教学任务。	强调知识体系的系统性与逻辑性，遵循“教学三段式结构”，以理性秩序与知识完整性为核心，体现学科中心化理念。	呈现线性推进与层级递进的结构，单元衔接紧密、梯度清晰；以“例题-类题-综合题”模式强化知识内化与迁移。	以掌握与巩固为主，注重变式训练与算法熟练，习题层级以理解和应用为主，开放性探究较少。
芬兰		以核心素养与学习过程导向为核心，强调从生活经验出发的探究式学习；注重多表征与合作学习，体现“理解世界”的课程哲学。	采用“情境-操作-抽象”三段式结构，从生活经验出发构建数学意义；内容开放但有序，兼顾探究灵活性与认知支架。	重视真实情境与过程体验，习题以讨论、比较与表达为主，鼓励多解法与反思性思维，体现探究与合作文化。
新加坡		以问题解决为核心理念，强调结构化与模型化的结合；通过“具体-图像-抽象（CPA）”递进促进深层理解与策	呈现闭环结构与系统一致性，单元设计围绕“模型构建-策略演练-应用拓展”展开，内容整合度与信息密度高。	以问题解决为主线，形成“示范-应用-挑战”的梯度结构；广泛使用模型化工具促进策略比较与知识迁移。

		略迁移。		
--	--	------	--	--

3 数学习题相关研究

数学习题是教材体系中承上启下的关键环节，既承担知识巩固与能力迁移的功能，也体现课程理念与教学文化的深层差异。不同国家教材的习题设计在认知要求、知识取向与提问结构上呈现显著差异，这些差异不仅影响学生的学习策略，也揭示了教育体系对“学习”与“教学”的不同理解（蔡庆有，2014；徐亚，2015）¹²。国际比较研究普遍认为，习题设计是教材研究中最具解释力的变量，通过对习题类型、习题对知识的考察方式与习题的提问方式的系统分析，可以揭示教材在“教学控制-学习开放”之间的平衡机制（苏洪雨，2007；Ow-Yeong, Yeter, & Ali, 2023）³⁴。

3.1 理论框架与分析视角

教材习题研究通常基于认知心理学与教育测量的理论模型展开。其中，布鲁姆（Bloom）教育目标分类理论为早期研究提供了认知层级划分框架，将学习目标分为记忆、理解、应用、分析、评价与创造六个层次。Webb（1997）提出的知识深度模型（Depth of Knowledge, DOK）则从任务复杂性角度评估认知要求，强调学习者在不同层级任务中所需的思维深度与解决路径多样性。Stein 等人（1998）进一步发展出数学任务框架（Mathematical Task Framework, MTF），将任务区分为低水平的程序性任务与高水平的概念性任务，并指出不同层级任务对学生思维质量有本质影响。

国内学者在引入这些框架时，通常将教材习题分析划分为三个核心维度：任务类型、知识类型与提问方式。徐亚（2015）运用认知复杂度模型比较了中国、日本和新加坡小学数学教材中的分数问题，发现不同国家在任务分布与知识要求上的差异反映了教育体系对“学习深度”的不同理解。蔡庆有（2014）则从任务数量与类型角度比较中日韩教材，提出“任务结构密度”与“问题解决比例”两个指标，为跨文化教材研究提供了新的操作路径。

3.2 习题的类型比较

习题设计集中反映了教材所倡导的学习路径与认知节奏。总体而言，三国教材在类型谱系上普遍呈现出由基础巩固到应用提升、再到综合拓展的递进结构；例题与练习共同构成“示范—模仿—迁移”的学习链条，体现出教学设计的层次性与系统性。（刘佳，2018；张文字，2011；Fan 与 Zhu，2007）⁵⁶⁷。

¹ 蔡庆有. (2014). 中日韩小学数学教科书习题配备比较研究——以四年级为例. 比较教育研究, 36(10), 68 – 74.
² 徐亚. (2015). 小学数学教科书认知复杂程度的比较研究——以中国、日本、新加坡教材的分数问题为例. 数学教育学报, 24(4), 43 – 50.
³ 苏洪雨. 中国与新加坡小学数学教材中的问题水平比较[J]. 现代教学, 2007, (04): 57-59. DOI: CNKI: SUN: JJJX. 0. 2007-04-052.
⁴ Ow-Yeong, Y. K., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: A comparative curriculum analysis. International Journal of STEM Education, 10(8), 1 – 16.
⁵ 刘佳. (2018). 小学低年级数学教科书中的习题研究. 数学教育学报, 27(2), 56 – 61.
⁶ 张文字. (2011). 新加坡与中国小学数学教材的比较研究. 外国教育研究, 38(7), 36 – 40.
⁷ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). Representation of problem solving in Singaporean primary mathematics textbooks. Educational

中国教材的习题体系以“例题-变式-练习”三段结构为核心，强调由模仿到迁移的系统掌握。刘佳（2018）指出，低年级教材中巩固性习题占比高，重在算法熟练与计算速度；高年级则逐步引入思维拓展与逆向推理任务，以支持算理理解¹。裴蕾丝（2016）认为，这种体系体现了梯度化与规范化特征，变式练习在促进知识迁移与概念区分方面发挥关键作用。此类设计凸显了以稳定掌握为目标的逻辑²。

芬兰教材的习题类型更具探索性与情境性。陈敏（2018）在分析乘法表单元时发现，芬兰教材的任务往往以故事、图像或游戏活动呈现，引导学生在真实语境中发现规律³。范文贵（2014）认为，这种设计体现了以学习过程为核心的课程哲学，习题不追求单一解法，而注重策略比较与解释性表达⁴。芬兰教材的类型多样性不仅体现在形式上，也体现在认知开放度上，为学生提供了自主选择与表达的空间。

新加坡教材则以问题解决为核心，形成“练习-应用-挑战”的递进结构。《My Pals Are Here! Maths》教材中的任务分层由张文字（2011）总结为技能巩固、策略运用与综合创新三类⁵。王玥（2018）发现，在整数运算单元中，新加坡教材通过策略比较引导学生理解算法本质，鼓励多路径求解，形成由操作到模型化的思维链条⁶。吴琼（2015）指出，其教师用书明确规定了不同层次任务的教学目标与认知挑战，使任务组织既具系统性，又为学生提供差异化的学习通道⁷。整体上，新加坡教材的习题类型体现出“系统性+灵活性”的双重特征。

3.3 习题对知识类型的考察方式

三国教材均在不同年段综合考察程序性知识与陈述性（概念性）知识：低年段更强调陈述性知识的讲解，高年段逐渐提高概念解释与关系理解的比重；差异主要体现在两类知识的比例与组织上。

从知识类型看，教材习题在程序性知识与陈述性知识的取向上存在明显差异。中国教材更侧重陈述性知识的掌握。徐亚（2015）指出，中国教材在分数和整数运算单元中，大量习题集中于算法练习与规则应用，认知层级主要为“理解—应用”⁸。这种设计强调通过重复性任务强化知识稳定性与计算熟练度。裴蕾丝（2016）进一步指出，这种以输入陈述性知识为核心的结构使学生能系统掌握解题流程，但在概念延展与开放探究方面相对受限⁹。

Studies in Mathematics, 66(3), 347 – 365.

¹ 刘佳. (2018). 小学低年级数学教科书中的习题研究. 数学教育学报, 27(2), 56 – 61.

² 裴蕾丝. (2016). 两版小学数学教科书习题设计的比较研究——以“20 以内数的认识和加减法”为例. 现代中小学教育, 32(1), 75 – 79.

³ 陈敏. (2018). 芬兰小学数学学习情境设计探析——以“2~9 的乘法表”为例. 小学数学教育研究, 35(4), 22 – 25.

⁴ 范文贵. (2014). 芬兰“Laskutaito 版”小学数学教科书特色及启示. 外国中小学教育, (6), 49 – 53.

⁵ 张文字. (2011). 新加坡与中国小学数学教材的比较研究. 外国教育研究, 38(7), 36 – 40.

⁶ 王玥. (2018). 中新两国小学数学教材中“整数四则混合运算”的比较研究. 扬州大学硕士学位论文.

⁷ 吴琼. (2015). 美国、新加坡、中国小学数学教材编写的指导思想及其特点——基于教师用书的比较分析. 课程·教材·教法, 35(9), 83 – 90.

⁸ 徐亚. (2015). 小学数学教科书认知复杂程度的比较研究——以中国、日本、新加坡教材的分数问题为例. 数学教育学报, 24(4), 43 – 50.

⁹ 裴蕾丝. (2016). 两版小学数学教科书习题设计的比较研究——以“20 以内数的认识和加减法”为例. 现代中小学教育, 32(1), 75 – 79.

芬兰教材更偏向程序性与体验性知识。芬兰教材中的任务常引导学生用语言描述、解释和反思数学过程，而非直接给出算法。学生需在多表征中重建意义，这使知识的形成具有过程性和体验性。在几何和数据领域，芬兰教材任务强调“观察-解释-交流”，体现出以理解与表达为核心的知识观。这种设计有助于学生发展解释性思维与数学沟通能力。

新加坡教材在知识类型上表现出“程序性-陈述性”的双向平衡。Fan 与 Zhu (2007) 指出，新加坡教材通过 CPA（三阶段表征）结构使学生在操作、图像与抽象符号之间建立对应，从而在程序理解中生成概念联系¹。吉欢与吴骏 (2022) 对“统计与概率”单元的任务编码显示，新加坡教材在“推理与综合”维度得分显著高于中国教材，说明其在概念理解与策略整合方面具有优势²。Ow-Yeong 等 (2023) 的研究亦证实，这种平衡结构促使学生在模型建构中形成高水平概念迁移³。

综上，三国教材在知识类型取向上呈现出递进关系：中国以陈述性知识为核心，芬兰以理解与表达的程序性知识为导向，新加坡则在二者之间寻求平衡。这种差异反映出三种教学文化在“效率-结构-体验”之间的不同价值选择。

3.4 习题的提问方式

提问方式是习题结构中最能体现教材理念的部分，不同教材体系在问题表达、情境构建与开放度上存在显著差异。三国教材在提问设计上普遍遵循情境提出、问题呈现、表达与求解、反思总结的基本链条，并不同程度引入图示、表格与语言解释要求，以促进学生在结果之外进行过程性表达。

中国教材的提问方式以封闭型和指令式为主，问题多以“计算”“求”“验证”等动词开头，强调结果的正确性和步骤的规范性。王利 (2020) 在比较中、新两国教材的分数单元时指出，中国教材题目多采用符号表征，强调形式推导与规则适用⁴；学生的思维主要沿教师预设路径展开。罗卉芳 (2012) 发现，在“空间与图形”领域，中国教材的提问模式强调逻辑链条完整性，如“判断-证明-计算”序列，体现出理性与秩序的教学文化⁵。

芬兰教材的提问方式以开放性与探究性为特征。陈敏 (2018) 发现，芬兰教材的习题常以疑问句或任务性陈述呈现，如“你能想到几种方法？”“用不同方式表示这一关系”，这种表达鼓励学生生成多样化解法⁶。范文贵 (2014) 指出，这类提问旨在引导学生参与意义建构，而非追求标准答案，教师更多承担引导与讨论的角色⁷。芬兰教材的提问方式以真实性情境为依托，使数学问题与生活经验相互贯通。

新加坡教材的提问方式更注重情境化与模型化表达。王玥 (2018) 指出，其整数运算任务常以

¹ Fan, L., & Zhu, Y. (2007). Representation of problem solving in Singaporean primary mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(3), 347 – 365.

² 吉欢, 吴骏. (2022). 中国和新加坡小学数学教科书“统计与概率”例习题难度比较. *教育测量与评价*, 11(3), 55 – 63.

³ Ow-Yeong, Y. K., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: A comparative curriculum analysis. *International Journal of STEM Education*, 10(8), 1 – 16.

⁴ 王利. (2020). 中新两国小学数学教材“分数”内容的比较研究. 西南大学硕士学位论文.

⁵ 罗卉芳. (2012). 中国、新加坡小学数学教材中“空间与图形”内容领域比较研究. 华东师范大学硕士学位论文.

⁶ 陈敏. (2018). 芬兰小学数学学习题情境设计探析——以“2~9的乘法表”为例. *小学数学教育研究*, 35(4), 22 – 25.

⁷ 范文贵. (2014). 芬兰“Laskutaito 版”小学数学教科书特色及启示. *外国中小学教育*, (6), 49 – 53.

生活化问题引入，随后要求学生绘制条形图或方框图表示数量关系，从而形成问题建模与策略分析的链条¹。吴琼（2015）认为，这种提问模式兼具结构性与开放性：问题设定清晰，但允许多种解题路径与表征方式²。Ow-Yeong 等（2023）进一步指出，在“数据与统计”单元中，新加坡教材的问题常要求学生整合图表信息、比较数据差异或解释结果，体现出高层次的认知加工要求³。

3.5 研究趋势与不足

总体来看，数学习题研究经历了从“任务数量与难度分析”向“认知层级与功能分析”的范式转变。近年来，研究者开始关注习题设计与课程理念、学习行为之间的动态关系。比较研究的维度也逐渐扩展，从分数、运算等传统主题扩展至统计与数据素养、几何建模等新兴领域。这种拓展反映出数学教育目标从“计算能力”转向“思维能力与数据理解力”的转型趋势。

已有研究还存在两方面不足：一是多集中于双国对比，缺乏三国并行的系统分析；二是多利用各国现使用的教材版本进行内容分析，仅停留在文本层面，缺少实证研究。

表 3 中国、芬兰与新加坡小学数学教材习题设计的比较

国家	相同点比较	不同点比较		
		任务类型差异	知识考察差异	提问方式差异
中国	三国教材的习题体系均在不同层级上承担知识巩固、能力迁移与思维提升的教学功能，普遍遵循从基础到提升、再到综合的学习递进结构，体现“示范-模仿-应用”的教学逻辑。	以“例题-变式-练习”三段结构为主，强调由模仿到迁移的系统掌握；注重算法熟练与规律总结，任务梯度清晰但探究性较低。	偏重程序性知识训练，突出算法演练与规则应用；知识考察层级集中于理解与应用，概念拓展相对有限。	以封闭型、指令式问题为主，问题多以“计算”“求”“验证”等动词开头，强调结果正确与步骤规范；逻辑链条完整但缺乏开放性。
芬兰		任务类型具有开放性与情境性，以生活化问题、故事与游戏任务引导学生探究数学规	偏向陈述性与体验性知识，注重解释、描述与反思数学过程；知识形成具过程性与多表	提问方式以开放性与探究性为主，常使用“你能想到几种方法？”“用不同方式表

¹ 王玥. (2018). 中新两国小学数学教材中“整数四则混合运算”的比较研究. 扬州大学硕士学位论文.
² 吴琼. (2015). 美国、新加坡、中国小学数学教材编写的指导思想及其特点——基于教师用书的比较分析. 课程·教材·教法, 35(9), 83 - 90.
³ Ow-Yeong, Y. K., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: A comparative curriculum analysis. International Journal of STEM Education, 10(8), 1 - 16.

		律；习题多样化、强调合作与表达。	征性，重视理解与表达。	示……”等表达；鼓励多解法与反思，重视意义建构与交流。
新加坡		任务类型以问题解决为主线，形成“练习-应用-挑战”递进；兼顾系统性与灵活性，通过模型化任务促进策略迁移与创新。	在程序性与概念性知识间保持平衡；通过“具体-图像-抽象（CPA）”结构实现从操作到符号的认知过渡，强化概念理解与高阶思维。	提问方式兼具结构性与开放性，重视情境化与模型化表达；常要求学生绘制图表、比较数据或解释结果，体现高层次认知加工。

项目成果及其应用后的影响作用预期

1 预期研究成果

1.1 题名为《“习”以为常，还是“题”有新意：基于三维度的中国、芬兰、新加坡小学数学教材的比较研究》的学术论文一篇。

1.2 题名为《中国、芬兰、新加坡小学数学教材的比较调研报告》的调研报告一篇。

2 预期应用效果

2.1 **教育实践：**研究成果可转化为教师培训手册，帮助教师理解与使用不同类型的教材习题，提升其跨文化课程实施能力。

2.2 **政策制定：**学术论文与调研报告可为三国教育部门对小学数学教材习题的开发与修订提供实证依据。

2.3 **学术交流：**研究成果投稿至小学数学教育相关的国际会议或期刊，促进三国学者在“教材设计与学生核心素养”领域的深入交流与合作。

2.4 **社会影响：**增强家长与社会对多元化数学教育模式的理解，科学化使用习题，减少“题海战术”

依赖；三国出版机构可设计融合三国特色的补充教材习题，满足各国不同学生的学习需求。

项目的创新点（新意和独到之处）

1 理论基础创新

本研究旨在对现有教材习题的国际比较研究进行深化与补充。尽管当前针对多国或多地区教材习题比较研究的文献颇为丰富，但多数研究仍停留在对习题本身特征的多维描述上，普遍缺乏一个能够统摄全局、阐释差异根源的理论基础。为弥补这一“重特征描述、轻理论阐释”的不足，**本研究从形而上层面梳理并归纳了中国、芬兰和新加坡三国深植于其传统文化的教育哲学**。结构主义与建构主义的教育理论可被视为东西方教育传统的核心分野：中国作为东方教育的典型代表，其课程体系深刻体现了对知识结构、逻辑序列和系统传授的追求，秉持着结构主义的课程理论；而芬兰作为西方教育的典范，以及在东南亚效仿西方进行教育改革的新加坡，其教育实践则更强调学生在真实情境中主动建构知识，共同秉持着建构主义的教育理论。这一哲学层面的辨析，为后续的实证比较搭建了坚实的立论之基。**本研究不仅超越了表层的习题特征罗列，更为理解三国教材习题在设计理念、功能定位乃至所隐含的学习观上的深层差异提供了一个具有充分解释力的理论框架。**

2 研究方法创新

本研究在方法论上着力弥补现有三国教材习题比较研究中实证依据不足的局限，**采取了内容分析法与访谈法相结合的三角互证的混合研究范式**。在内容分析层面，本研究选取了中国、芬兰与新加坡三国小学阶段广泛使用且享有较高认可度的数学教材作为分析样本，通过对其中习题进行系统性的编码与统计，旨在获取关于习题的类型、对知识类型的考察维度与提问方式三方面的客观、系统的量化数据。本研究还对中国的一线小学数学教师进行半结构化访谈，旨在汇总质性访谈文本，使其佐证、诠释并丰富内容分析所揭示的量化趋势，更从教育工作者和实践者的视角揭示不同习题设计背后的教学意图与文化逻辑。**这种三角互证的研究设计，既使研究结论具备来自大样本数据的普遍解释力，又融入了来自教育现场的真实性的，从而在实证层面为三国教材习题比较研究提供更为坚实立体的依据支撑。**

研究设计

1 研究过程

为中国小学数学的习题改革提供方向指引。

2 样本选择

2.1 教材样本选择

从文化差异来看，中国属于东方文化国家，芬兰属于西方文化国家，新加坡则更多地体现出东西方文化交融。这种选择东方国家、西方国家、中西方文化交融国家的教科书比较研究方式，目前已受到许多数学教科书研究者的推崇与使用。除了文化上的差异之外，新加坡、英国、澳大利亚均为发达国家，在一些大型国际教科书比较中分别将其视为亚洲、欧洲、大洋洲的代表¹。

在中国，人民教育出版社作为我国教育部所属的教科书研究与编写机构，已成为我国教科书编写的国家队与主力军，拥有良好的社会声誉。因此，研究在纵向比较的教科书文本中选择了人民教育出版社基于 2022 年颁布的数学课程标准所编写的小学数学教科书中的习题作为分析对象。



图 2 人教版最新编订的小学数学教科书封面

在芬兰，**Laskutaito 系列教材**被广泛使用且认可度较高。该教材由 WSOY 出版社出版，分 6 个年级共 12 册，每册包含秋季本（A 版）和春季本（B 版），内容编排注重数学思维培养。因此，研究选用该套教科书中的习题作为分析对象。

¹ 蒲淑萍,宋乃庆&邝孔秀.(2017).21 世纪小学数学教材的国际发展趋势研究——基于对 10 个国家 12 套小学教材的分析.教育研究,38(05),144-151.<https://doi.org/CNKI:SUN:JYYJ.0.2017-05-020>.



图 3 Laskutaito 系列芬兰数学教科书封面

《MY PALS ARE HERE》经新加坡名创教育出版集团编著，是由新加坡教育部指定的数学教材，覆盖小学 1-6 年级，采用 CPA 教学法（即具象化→形象化→抽象化），通过图形建模帮助学生理解数学概念。其配套练习册设计贴合教材内容。因此，研究选取该套数学教科书中的习题作为分析对象。



图 4 《MY PALS ARE HERE》新加坡数学教科书封面

2.2 教师样本选择

为深入探究中国小学数学教师对教材习题的理解与实际使用情况，本研究拟采用滚雪球抽样方法，招募一线小学数学教师作为研究对象，并开展半结构化访谈。该抽样方法能够有效帮助研究团队接触并联系到长期扎根于教学实践、具有丰富课堂经验的教师群体；同时，借助教师之间的同行推荐与“熟人介绍”机制，能够在较短时间内建立起研究者与受访教师之间的信任基础，显著提高访谈的应答率与开放性，从而为研究收集更为真实、深入的质性资料。具体而言，首先，研究团队将

充分利用所在高校的协作资源，依托附属小学作为初步抽样场域，与数位具有多年教学经验、熟悉本地数学教学脉络的资深教师及数学学科教研组长建立联系，邀请其参与首轮访谈；在此基础上，采用目的性抽样和滚雪球抽样策略，请已完成访谈的教师推荐其认为符合条件、且对教材习题使用具有独到见解的同事参与后续研究，逐步扩大样本范围并丰富样本背景。本研究计划访谈教师 20–30 名，该样本量能够较为全面地反映中国的小学数学教师在教材习题使用中的现状，及其对芬兰、新加坡教材习题使用的了解程度和看法。

3 研究方法

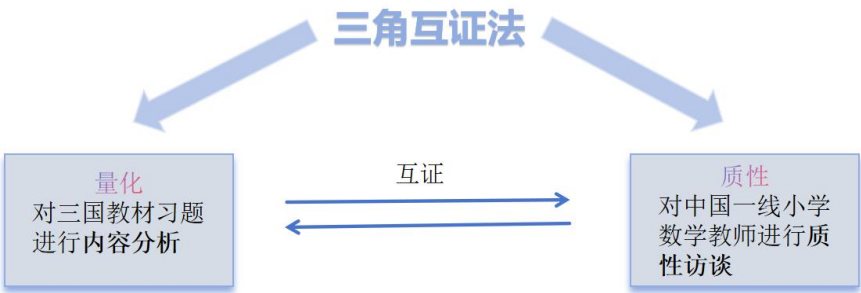


图 2 研究方法图

三角互证法（Triangulation）指在研究同一现象时，采用两种或以上的策略（如不同数据源、方法或研究者），通过比较信息的一致性来评价资料的真实性，旨在增强研究结论的可靠性和效度。所谓“三”，泛指运用两种及以上的多重研究方法，加强对研究现象或研究问题的分析。本研究拟综合运用内容分析法和访谈法，对中国、芬兰和新加坡三国教材习题进行比较和剖析，并将量化与质性数据相结合，进行三角互证，以提升研究结论的普适性和解释力。

3.1 内容分析法

美国传播学家伯纳德·贝雷尔森（Bernard Berelson）最早将内容分析法定义为一种“客观地、系统地、定量地描述交流的明显内容”¹的研究方法。内容分析法被广泛应用于社会科学领域，并且先后经历了从解读式内容分析法到实验式内容分析法再到计算机辅助内容分析法的演变。

最早出现的解读式内容分析法，主要通过精读、理解并阐释文本内容，来传达作者的意图；实验式内容分析法具备客观、系统、定量三大基本要素，更侧重于将定量与定性相结合；计算机辅助内容分析法则借助于计算机技术，是一种博采众长的分析方法。学者邱均平与邹菲（2004）²对应用内容分析法的一般应用归纳出如下六个步骤：

3.1.1 明确研究目的、对象边界（文献时间/载体）及待验证假设，搭建框架；

¹ Alen, B. (1993). 图书情报学研究中的内容分析法. 国外情报科学, 11 (1), 27-30.

² 邱均平, 邹菲. (2004). 关于内容分析法的研究. 中国图书馆学报, (02), 14-19. <https://doi.org/CNKI:SUN:ZGTS.0.2004-02-001>.

3.1.2 抽取文献样本：按“适配研究目的、信息充足、体例一致、连续”原则选样本；同时用随机/分层抽样等方法，确保从样本可推断总体，避免偏差；

3.1.3 确定分析单元：选与研究目标关联的单位，明确单元定义，避免检索时出现模糊不清；

3.1.4 制定类目系统：该系统需要满足完备性（无遗漏单元）、互斥性（无重复归类），并具有一定可信度；

3.1.5 内容编码与统计：人工或计算机辅助编码，确保标准一致；通过 Excel/SPSS 等计算频次、占比等指标，实现定性转定量，同时常常需要借助一定的软件工具；

3.1.6 结果解释与检验：关联数据与研究目标，解读意义（非单纯罗列数据）；做信度（编码一致性）、效度（结果真实性）检验，保障结论科学。

在运用内容分析法开展研究时，尤其要注意需严格遵循客观性、系统性、定量分析三大核心原则。客观性原则要求研究者在设计类目标准时，需最大程度降低主观判断的干扰，避免因个人经验或偏好导致分类偏差，确保不同研究者依据同一标准能得出一致结果；系统性原则聚焦类目取舍的一致性，从研究起始到结束，研究者需始终遵循统一的类目筛选逻辑，减少分析混乱；最后定量分析原则强调通过统计学方法处理数据，即需对分析单元在各类目中的出现频数进行计量，并以数字或图表直观呈现结果，实现从文本到数据的转化¹。

在本研究中，内容分析法的具体应用如下：通过确定“类型、对知识类型的考察维度、提问方式”三大分析维度，以“单道习题”为单元，排除非习题内容；采用“人工编码 + 计算机校验”录入数据，同时使用 SPSS 计算频次、占比等；最后以“量推质”分析数据，避免主观判断，保障科学性与可重复性。

3.2 访谈法

扎根理论作为一种自下而上的理论构建方法，能够从数据中提炼出核心概念和理论框架，为后续的量化研究提供坚实的理论基础。**本研究依据扎根理论进行定性分析**，通过系统的资料收集与文献整理，设计对中国一线小学数学教师的半结构化访谈，深入了解其对中国教材习题使用的看法，及其对芬兰、新加坡教材习题使用的理解。在访谈过程中，研究团队将运用开放式问题，使用半结构化访谈引导受访者自由表达个人的经验与感受，以获取丰富的第一手资料。访谈过程中将在征求受访者同意后全程录音；访谈结束后，将录音整理为访谈文本。研究团队将综合分析访谈文本中的质性数据与现有文献，**使用扎根理论的数据分析技术，包括开放式编码、主轴式编码和选择式编码**，逐步提炼出核心概念，为后续与对教材习题进行内容分析所得量化数据进行互证提供支撑。

¹ 邹菲.(2004).内容分析法的理论与实践研究(硕士学位论文,武汉大学).硕士
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=_Mh_dvKLMRuNfGp519-ZL64PqsQuIdGHd5AlhCW0Bd5YLx6HTSN7ut6Pu7kJSYqvjgRA0EFC0M_xPzbl0GIWtWgpY40HYM_q1Arkr-Z1LdhxsknF97YtgDacncXGnZBYWhzIufNNJK0HXJyqkq1HADOH8Fcv7yKn2JVyilJXp9Gz277hM0p1lw==&uniplatform=NZKPT&language=CHS

（二）研究目标、内容、拟解决的关键问题

研究目标

本研究以中国、芬兰和新加坡三国小学数学教材中的习题为比较研究对象，精选具有代表性的版本作为分析样本：其中中国采用人民教育出版社 2022 年审定通过的小学数学教材（一至六年级），该版本反映我国《义务教育数学课程标准》理念，具有权威性与普适性；新加坡选用 MCE 出版社出版的英文版《My Pals are Here! Maths》（Grades 1 - 6），该教材体系在新加坡基础教育中被广泛使用，体现其注重问题解决与思维发展的课程特色；芬兰则基于 WSOY 出版社出版的《LASKUTAITO in English》（Grades 1 - 6），该版教材能够较为精准地反映芬兰“轻竞争、重理解”的教育哲学。研究将围绕教材习题进行内容分析，系统考察三国习题在类型、对知识类型的考察倾向与提问方式的异同，旨在揭示其背后所承载的课程理念与教育价值取向。同时，研究进一步结合对中国一线小学数学教师的半结构化访谈，旨在深入探查教师在实际教学中对本土教材习题的使用方式、认知态度与改编策略，并了解其对芬兰和新加坡教材习题设计的知晓程度与基本看法，以期在本土实践与国际视野的对话中，为我国小学数学教材的优化与教师专业发展提供实证依据与理念启示。

研究内容

本研究的内容可分为以下四个方面。

1 习题类型的比较分析

本研究将教材习题划分为三类：**基础巩固型**，如直接应用公式计算长方形面积、背诵几何图形定义，直接调用已有知识和程序即可解答；**探究拓展型**，如能通过切割拼补发现三角形内角、灵活推导梯形面积公式等，要经历观察、猜想、验证的过程；**项目实践型**，如完成“校园花坛布局”方案设计或统计家庭一周的购物数据并分析，实现对知识的创新型运用。**研究团队拟对三国教材 1-6 年级的所有单元习题进行逐册编码统计，计算不同类型习题的占比及年级分布特征。**

2 习题对知识类型的考察倾向比较分析

本维度以安德森教育目标分类学中对“陈述性知识”与“程序性知识”的划分为核心依据，细化两类知识在习题中的考察比重与方式，研究三国教材对知识掌握的侧重点。陈述性知识是考察“是什么”的知识，如几何图形的定义、定理的内容等，包括“直角的定义”等数学概念、“ π 的近似值”等事实、“三角形具有稳定性的原因”等原理，习题多要求学生进行描述、识别与揭示；程序性知识聚焦“怎么做”的只是，如面积的计算步骤、定理的证明过程等，包括“列方程解应用题”等解题步骤、“多位数乘法的竖式计算方法”等运算技巧、“用转化法求不规则图形面积”等策略

选择，习题通常考察对知识的计算、操作和解决。本研究拟重点分析三国教材习题在两类知识考察上的比重与结合方式，意在考察不同国家的教材习题更注重知识的识记与操练，还是知识在解决问题中的应用与意义建构。研究团队将对三国教材进行知识类型编码，统计**不同国家教材习题**中两类知识的占比；同时**结合年级段分析知识考察的进阶特征**，小学低中高各年级段更侧重对哪类知识的考察。

3 习题提问方式的比较分析

研究团队聚焦于习题的“主体性”，着重分析习题如何“说话”和引导学生的学习角色与互动模式，最终指向三国的课程理念差异。具体将其分为以下四类模式。

习题提问方式	方式一：常规直问式	方式二：代入情境式	方式三：项目合作式	方式四：设计创造式
核心特征	直接、去情境化地提问知识与技能	创设情境,让学生扮演特定角色解决问题	以小组合作、探究活动或主题学习的形式展开	要求学生自主设计解决方案、工具或创造新内容
典型提问句式	“计算下列各题。” “什么是平行四边形？” “指出下图中的直角。”	“假如你是设计师，…” “作为超市收银员，你会…” “我们一家人去公园，需要…”	“小组合作，测量并计算…” “开展一个探究活动，发现…” “完成以下主题学习任务…”	“请你设计一个调查问卷…” “设计一个实验来验证…” “创造一种新的规律或图案…”
具体示例	计算下列长方形的面积。 （直接给出图形和边长）	“假如你是园艺师，需要为一个长5米、宽3米的花圃围上栅栏，你需要多长的栅栏？”	“小组合作设计我们的校园梦想角。测量选定的区域，计算需要多少地砖和植物，并绘制设计图向全班展示。”	“请你设计一个调查问卷，了解同学们每天的阅读时间，并利用所学统计知识分析数据，提出建议。”
研究重点	1.该类习题在三国教材各年级中的数量与占比。 2.其占比是否随年级升高而变化。 3.与其他提问方式习题的比例关系。	1.情境的真实性：是否贴近学生的真实生活经验。 2.情境的关联性：与数学概念强相关或流于形式。 3.角色多样性与代入深度的跨国比较。	1.任务复杂度：是否涉及多步骤、多学科知识整合、需要内部分工。 2.过程性要求：是否明确要求记录过程、协作讨论或展示成果。 3.如何体现合作学	1.对高阶思维能力（创新、批判、元认知）的培养力度。 2.在三国教材中的年级分布，何时引入以及如何进阶。 3.实施条件：教材是否提供工具、范例或预留探究空间。

反映的教育理念			习与探究精神。	
	【知识本位】 将数学视为一套需要掌握的形式化符号系统,强调准确再现知识与熟练操作技能。	【情境学习】 通过身份代入与情境创设,促进知识迁移,让学生体会数学的应用价值,激发内在动机。	【社会建构主义】 强调协作、沟通与共享智慧,在解决真实、复杂问题的过程中培养综合素养与实践能力。	【创造性与批判性思维】 充分体现“作数学”的核心理念,将学生视为知识的创造者和积极的探究者,旨在培养创新精神与解决问题能力。

通过系统考察三国教材习题中这四类习题提问方式的分布情况,判断其是在强化学生作为知识的被动接受者,还是在塑造其作为积极的知识探索者、合作者与创造者。研究团队将以此表格为依据进行编码,对中国、芬兰和新加坡三国教材中的各类习题进行系统性地归类和分析,以论证三国教材在课程理念上的深层差异。

4 课程理念阐释

本研究的落脚点是整合从三个维度探究的关于教材习题的发现,深入阐释三国教材习题设计差异所反映出的深层课程理念,揭示三国习题设计与课程理念的内在逻辑。通过对三国教材习题的内容分析对中国一线小学数学教师的半结构化访谈,本研究试图清晰勾勒出三国小学数学教育在课程理念上的异同。

拟解决的关键问题

1 如何确保教材样本可获得且具有代表性。

本研究的效度基础在于确保所选教材版本能真实反映该国小学数学课程的现状。然而,对于三国教材的获取与统一面临一定挑战。芬兰 WSOY 版《LASKUTAITO》缺少完整中文版,可能导致低学段样本缺失;新加坡《My Pals are Here! Maths》存在多个出版年份,需确保各年级版本的一致性,以避免出现统计偏差;中国人教版教材则需严格对标 2022 年审定的最新版,方能体现当前核心素养导向的课改要求。若样本偏差较大则不利于后续对三国教材进行客观完善的比较分析。为此,研究团队将通过官方渠道获取教材样本,结合相关英文文献,并参考国际数据库,以确保所选教材版本的权威性与时效性。

2 如何确保访谈样本的全面性和代表性,避免数据偏差。

采用目的性抽样和滚雪球抽样相结合的方式,以求联系到不同年龄、教龄、性别等的一线小学

数学教师。同时，利用社交媒体等渠道扩大招募范围，增加样本多样性。

3 如何确保从习题的特征分析到其所反映的课程理念的推论是严谨可信的，而非研究者的主观臆断。

本研究将采用三角互证的研究策略，构建一个多维度的验证框架。具体而言，研究团队不会孤立地解读习题的内容分析数据和对一线教师访谈的质性数据，而会将研究所获资料各与中国、芬兰和新加坡三国的官方课程标准文件、权威的教育政策报告及相关的各国教材习题比较研究的文献进行系统比对，旨在揭示习题特征与课程理念之间内在的、逻辑上的一致性，从而夯实从现象到本质的推论链条，使结论建立在坚实的实证基础之上。

(三) 研究的进度安排

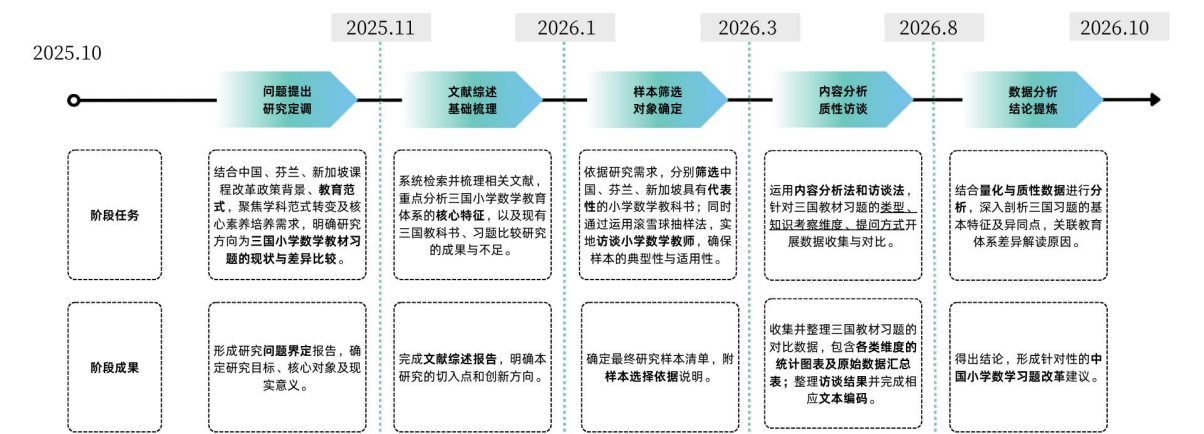


图 3 研究进度安排图

研究的进度安排如上图所示。具体而言，各研究阶段的具体举措进展如下：

在 2025 年 10 月至 11 月，研究团队结合中国、芬兰和新加坡的课程改革政策背景与教育范式，聚焦学科范式转变及核心素养培养需求，明确研究方向为三国小学数学教材习题的现状与差异比较，确定研究目标、核心对象及现实意义；

2025 年 11 月至 2026 年 1 月完成文献综述工作，系统检索并梳理了相关文献，重点分析三国小学数学教育体系的核心特征，以及现有三国教科书、习题比较研究的成果与不足，完成文献综述报告，明确了研究的切入点和创新方向；

2026 年 1 月至 2026 年 3 月开展样本筛选与对象确定工作，依据研究需求，分别筛选出中国、芬兰、新加坡具有代表性的小学数学教科书；并通过目的性抽样与滚雪球抽样法，实地访谈中国的一线小学数学教师，确保样本的典型性与适用性，确定最终研究样本清单，并附样本选择依据说明；

2026 年 3 月至 2026 年 8 月进行三国教材习题内容分析与质性访谈，运用内容分析法和访谈法，针对三国教材习题的类型、对知识类型的考察维度和提问方式开展数据收集与对比，并完成访谈文本的编码，整理访谈结果；

2026 年 8 月至 2026 年 10 月，结合量化与质性数据进行分析，深入剖析三国习题的基本特征及异同点，整理、总结研究结论，形成针对性的中国小学数学教材习题改革建议。

（四）研究工作的条件保障（实验室、研究基地等）

人员保障

本团队共五人，其中一人为教育学部课程与教学研究院的硕士研究生，三人为教育学部教育学专业的本科生，一人为教育学部特殊教育专业的本科生，团队成员跨年级、跨专业。团队五人在教育学课程尤其是《课程论》等与课程、教材相关的课程中均取得优秀成绩，益于为本项目涉及的中芬新三国教材习题问题提供解决思路。团队五人均系统学习过《教育研究方法导论》与《教育统计学》，且有本基、学工课题、“文化育人”课题、“探索启航”课题、挑战杯、京师杯等项目的经验，科研经验较为丰富，团队合作效果好，成员责任心较强。另外，本项目与导师研究方向一致，可得到有效指导和建议。

资料基础

1 本研究申报书的主要参考文献

- [1] 蔡庆有. (2014). 中日韩小学数学教科书习题配备比较研究——以四年级为例. 比较教育研究, 36(10), 68 - 74.
- [2] 陈敏. (2018). 芬兰小学数学学习题情境设计探析——以“2~9 的乘法表”为例. 小学数学教育研究, 35(4), 22 - 25.
- [3] 范文贵. (2014). 芬兰“Laskutaito 版”小学数学教科书特色及启示. 外国中小学教育, (6), 49 - 53.
- [4] 黄勇. (2021). 中、新小学数学教材“数与计算”内容的比较研究. 当代教育科学, (12), 87 - 93.
- [5] 吉欢, 吴骏. (2022). 中国和新加坡小学数学教科书“统计与概率”例习题难度比较. 教育测量与评价, 11(3), 55 - 63.
- [6] 孔企平. (2013). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程·教材·教法, 33(12), 87 - 92.
- [7] 刘佳. (2018). 小学低年级数学教科书中的习题研究. 数学教育学报, 27(2), 56 - 61.
- [8] 罗卉芳. (2012). 中国、新加坡小学数学教材中“空间与图形”内容领域比较研究. 华东师范大学

硕士学位论文.

[9] 裴蕾丝. (2016). 两版小学数学教科书习题设计的比较研究——以“20 以内数的认识和加减法”为例. 现代中小学教育, 32(1), 75 - 79.

[10] 蒲淑萍. (2020). “中国—美国—新加坡”小学数学教材中的“分数定义”比较研究. 数学教育研究, 39(4), 44 - 51.

[11] 唐彩斌. (2017). 芬兰《国家基础教育核心课程》小学数学特点分析与借鉴. 教育导刊, (12), 88 - 92.

[12] 王利. (2020). 中新两国小学数学教材“分数”内容的比较研究. 西南大学硕士学位论文.

[13] 王玥. (2018). 中新两国小学数学教材中“整数四则混合运算”的比较研究. 扬州大学硕士学位论文.

[14] 吴琼. (2015). 美国、新加坡、中国小学数学教材编写的指导思想及其特点——基于教师用书的比较分析. 课程·教材·教法, 35(9), 83 - 90.

[15] 徐亚. (2015). 小学数学教科书认知复杂程度的比较研究——以中国、日本、新加坡教材的分数问题为例. 数学教育学报, 24(4), 43 - 50.

[16] 杨敏. (2019). 中国和新加坡小学数学教材比较. 课程教育研究, (36), 58 - 60.

[17] 邱学华. (2024). 什么是小学数学教育的“中国经验”. 中国教师, (3), 12 - 16.

[18] 张文字. (2011). 新加坡与中国小学数学教材的比较研究. 外国教育研究, 38(7), 36 - 40.

[19] 李涵. (2018). 新加坡小学数学教育的特点及其启示. 教学与管理, (29), 56-58.

<https://doi.org/CNKI:SUN:JXGL.0.2018-29-026>.

[20] 邱学华 & 邢艳. (2024). 什么是小学数学教育的“中国经验”. 小学教学(数学版), (12), 4-7.

<https://doi.org/CNKI:SUN:XQJB.0.2024-12-003>.

[21] 张环. (2022). 浅谈影响小学数学教学质量的相关因素及对策. (eds.) 教育教学国际学术论坛论文集(五) (pp.273-275). 新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县小胡杨小学

[22] 郑毓信. (2022). 中国小学数学教育:回顾与展望. 小学数学教师, (01), 4-10.

<https://doi.org/CNKI:SUN:XXSS.0.2022-01-004>.

[23] 唐彩斌. (2016). 芬兰小学数学教育成功的秘密——对话芬兰赫尔辛基沙滨小学老师 Kermi. 小学数学教师, (03), 4-7. <https://doi.org/CNKI:SUN:XXSS.0.2016-03-004>.

[24] 李涵. (2018). 新加坡小学数学教育的特点及其启示. 教学与管理, (29), 56-58.

<https://doi.org/CNKI:SUN:JXGL.0.2018-29-026>.

[25] 孔企平. (2006). 对新加坡小学数学课程特色的分析. 课程.教材.教法, (12), 80-84.

<https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcf.2006.12.025>.

[26] 王维花. (2001). 新加坡小学数学教育中的问题解决及其启示. 课程.教材.教法, (11), 72-75.

<https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcf.2001.11.017>.

[27] 崔键. (2014). 新加坡的小学教育. 基础教育论坛, (09), 70-72.

<https://doi.org/CNKI:SUN:JCLT.0.2014-09-037>.

[28] Leung, F. K. S. (2001). Comparing the intended and implemented curricula in mathematics education among East Asian regions. Educational Studies in Mathematics, 47(3), 315 - 341.

[29] Pepin, B., Haggarty, L., & Bury, C. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French

and German classrooms. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 33(5), 158 – 164.

[30] Fan, L., & Zhu, Y. (2007). From convergence to divergence: the development of mathematical problem solving in research, curriculum, and classroom practice in Singapore. *ZDM – Mathematics Education*, 39(5-6), 491-501. <https://doi.org/10.1007/s11858-007-0044-1>

[31] Leong, Y. H., Dindyal, J., Toh, T. L., Quek, K. S., Tay, E. G., & Lou, S. T. (2011). Teacher preparation for a problem-solving curriculum in Singapore. *ZDM – Mathematics Education*, 43(6-7), 819-831. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0356-z>

[32] Ow-Yeong, Y., Yeter, I. H., & Ali, F. (2023). Learning data science in elementary school mathematics: a comparative curriculum analysis. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00397-9>

[33] Mao, L., & Muhamad, G. N. (2025). Validating a context-specific TPACK scale for primary mathematics education in China. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 20(2)<https://doi.org/10.29333/iejme/15934>

[34] Mao, L., Vale, C., Tan, H., & Blannin, J. (2025). Exploring demographic influences on digital technology integration in Chinese primary mathematics education. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 20(2)<https://doi.org/10.29333/iejme/15814>

[35] Toh, T. L. (2021). School calculus curriculum and the Singapore mathematics curriculum framework. *ZDM – Mathematics Education*, 53(3), 535-547. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01225-6>

[36]

Kaur, B. (2014). Enactment of school mathematics curriculum in Singapore: whither research! *ZDM – Mathematics Education*, 46(5), 829-836. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0619-6>

2 针对中国一线小学数学教师的访谈提纲（预提纲）

老师您好，非常感谢您的参与！本次访谈的访谈数据仅用于研究，访谈后结果的呈现也将采用匿名形式，请您真实回答。如果您认为某一问题侵犯您的隐私或不便回答，您可以选择拒绝回答！为保障访谈信息获取的充分性和后续基于访谈结果开展研究的便利性，我们希望对本次访谈进行全程录音，访谈录音不会外传，仅用于后续研究使用。如果您有任何不愿意公开或者不合适公开的资料和观点，您可以在访谈过程中随时指出。感谢您的支持和理解！

1.您目前使用的是哪个版本的小学数学教材？您对该版本教材的整体评价如何？

2.在您看来，我国小学数学教材中的习题设计主要侧重于哪些方面？

3.您是否了解芬兰或新加坡的小学数学教材？如果有，您认为这些国家的教材习题设计与中国的有何显著差异？

4.在您的教学中，您更倾向于使用哪种类型的习题？（如基础巩固型、探究拓展型、项目实践型）为什么？

- 5.您认为中国小学数学教材习题在陈述性知识和程序性知识的考察上，更侧重于哪一方面？这种侧重对学生学习有何影响？
- 6.您觉得中国小学数学教材中的提问方式（如封闭型、指令式问题 vs. 开放型、探究性问题）对学生学习动机和思维发展有何影响？
- 7.如果借鉴芬兰或新加坡的教材习题设计理念，您认为哪些方面值得中国教材吸收和改进？
- 8.在实际教学中，您是否会对教材中的习题进行改编或补充？如果是，您通常会如何改编？改编的依据是什么？
- 9.在您看来，当前中国小学数学教材习题设计是否充分体现了对学生核心素养（如数学思维、问题解决能力）的培养？有哪些需要改进的地方？
- 10.对于本次关于三国小学数学教材习题的比较研究，您有什么期望或建议？您认为研究成果应如何更好地服务于教学实践和政策制定？

（五）成果提供形式

预期研究成果

- 1.题名为《“习”以为常，还是“题”有新意：基于三维度的中国、芬兰、新加坡小学数学教材的比较研究》的学术论文一篇。
- 2.题名为《中国、芬兰、新加坡小学数学教材的比较调研报告》的调研报告一篇。

预期应用效果

- 1.教育实践：研究成果可转化为教师培训手册，帮助教师理解与使用不同类型的教材习题，提升其跨文化课程实施能力。
- 2.政策制定：学术论文与调研报告可为三国教育部门对小学数学教材习题的开发与修订提供实证依据。
- 3.学术交流：研究成果投稿至小学数学教育相关的国际会议或期刊，促进三国学者在“教材设计与学生核心素养”领域的深入交流与合作。
- 4.社会影响：增强家长与社会对多元化数学教育模式的理解，科学化使用习题，减少“题海战术”

依赖；三国出版机构可设计融合三国特色的补充教材习题，满足各国不同学生的学习需求。