

# 数学教育中的学科身份认同研究述评

陈东琳<sup>1</sup> 梁贯成<sup>2</sup>

(1. 北京大学教育学院 100087; 2. 香港大学教育学院 999077)

**摘要：**自从 Lerman 于 2000 年在数学教育研究领域提出“社会化转向 (social turn)”，数学学科身份认同已逐渐成为国际数学教育研究领域的热点话题，但在我国还尚处于起步阶段。数学身份认同研究值得引起重视，因为它与我国教育政策中所倡导的提升学科核心素养和培养基础学科拔尖创新人才的目标息息相关。对国外相关研究进行综述发现：数学身份认同，作为一个自我感知的概念，难以被简单刻画，这加大了对其进行操作化定义的难度。因此为了提高实证研究的科学性，该领域强调社会身份认同理论的重要性，并且在同一个研究里要确保理论框架和方法论之间的自洽性和连贯性。经过 20 多年的发展，该领域已经发展出自己的研究传统和范式，被广泛地应用于研究数学教育中的社会文化性议题、教育公平问题以及研发可包容多元学生背景的教学法。最后文章指出，我国可借鉴国外经验，研究本土重要的社会身份类别（比如城乡户籍、民族、性别）对数学身份认同形成的影响作用。

**关键词：**数学学习；数学身份认同；社会文化视角

**作者简介：**陈东琳（1990-），女，广东广州人，教育学博士，北京大学教育学院博雅博士后，从事数学教育、教育社会学研究；梁贯成（1954-），男，中国香港人，教育学博士，首位获全球数学教育界最高荣誉“费莱登特尔奖”（Hans Freudenthal Medal）的亚洲学者，教育部“长江学者”讲座教授，国际数学教育委员会（ICMI）主席，香港大学讲座教授，曾任香港大学教育学院院长，从事数学教育、比较教育研究。

无论是《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出的要“培养具有国际竞争力的青年科技人才后备军”、“加强基础学科拔尖学生培养”，还是最新的《义务教育数学课程标准（2022 年版）》提出的“发展学生核心素养”、“凸显学生主体地位，关注学生个性化、多样化的学习和需求”，要求学生“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”、“会用数学的语言表达现实世界”，实际上都涉及到学生会如何思考自身与数学学科之间关系的问题，都触碰到了学生如何看待自己作为数学学科的学习者和科研者的身份认同的议题。它与数学学习、互动、参与、实践等等都密切相关<sup>[1]</sup>，关注个体在数学学习中的过程性和参与性体验，而不仅仅是学生在这门学科中的成就或认知面向。在西方国家，自从 Lerman 于 2000 年在数学教育研究领域提出“社会化转向 (social turn)”<sup>[2]</sup>，数学学科身份认同 (mathematics identity，以下简称“数学身份认同”或“数学身份”) 的研究在过去的二十多年里数量逐年增长，变得越来越突出，得到越来越广泛的讨论。数学学科身份认同本身是一个社会性的概念，关注学习过程中社会化的面向，它在数学学习和其所处的社会文化背景之间建立了联系<sup>[3]</sup>，揭示了学习过程中复杂、动态和辩证的社会化机制。数学身份认同研究者倾向于从社会文化视角（主要包括心理学、社会学和人类学等学科角度）出发对数学身份认同进行实证研究

[4]。而在我国，数学身份认同研究正处于起步阶段。因此，本文将对西方国家近二十多年来在数学身份认同方面的理论和实证研究进行整理，基于领域内较为重大的文献综述<sup>[5][6][7]</sup>，勾勒出数学身份认同研究的大致图景，思考数学身份认同研究的重要性及其意义，为国内研究数学学科身份认同提供参照和启示。

## 1 数学身份认同的内涵与构成要素

### 1.1 数学身份认同的内涵

一般来说，数学身份认同反映了个体眼中自己与数学学科之间的关系，比如“数学对我来说只是工具”、“我不是学数学的料”、“数学很有趣，但我不打算钻研”、“数学已经融入我的生活当中，是我的信仰和行为准则”。尽管数学身份在文献中有许多定义，但不同定义之间存在共性——人们在数学方面如何看待自己——个体在多大程度上将自己视为“数学人（mathematics person）”<sup>[8]</sup>。为什么是否将自己视为数学人是重要的问题？认同自己数学人身份的学生能够建立内在反馈系统来观察和客观评估自己的数学学习，而不必依赖外部权威的判断，因此他们在独立进行数学学习时会感到自如。相反，缺乏数学人身份认同的学生对自己的数学学习感到不自在，经常需要依赖数学社群的支持，并希望外部权威能认可自己的数学成绩。

由此可看出，数学身份在数学的教与学互动中扮演重要的角色。它作为一种自我认同会在很大程度上从各个方面影响与数学学科相关的学习和科研行为。比如说，它会影响一个人投入数学活动的时间和精力；会塑造个体对自己学习或研究数学之未来前景的想象；也会决定学习者选择与什么样的数学社群进行交往以及如何交往。

人们的数学身份产生于与数学学科相关的经历。数学身份通常在与各种数学社群成员的长期互动里形成（比如课堂上师生间的教学互动和课外同学之间的讨论），形塑了人们与数学学科建立联系的方式<sup>[9]</sup>。数学身份认同反映了个人与他们所处的数学社群之间的辩证互动关系<sup>[10]</sup>。个体从数学社群接收到许多关于他们自身数学好不好、是否为数学人的信号。但环境提供的反馈并不是影响数学身份的唯一因素，它还取决于个体如何看待和回应外界的信号。换言之，数学身份产生于外界所提供的反馈信息和个人所拥有的潜在可能性之间的辩证发展关系。数学身份认同不仅关乎数学认知，还关乎数学实践中的社会性互动过程。

### 1.2 数学身份认同的构成要素：能动性和所有权

虽然数学身份认同有许多定义，但仍然存在对此概念的一般性共识——谈论数学身份认同时离不开能动性（agency）和所有权（ownership）。

基于对数学课堂教学文献全面的整理，Schoenfeld 在他的“Teaching for Robust Understanding 框架（促进理解之教学框架）”中总结道，数学学科身份认同的其中一个重要方面是能动性——一个个体从事或参与数学学科的意愿。这涉及到个体能否相信他自己可以独立解决具有挑战性的数学问题，并且相信他自己所作出的结论。这里的“独立解决”指的是学习者能够集中精力思考如何解决问题，而不是觉得需要得出一个其他权威（比如老师或课本）认为对的答案，不管这个答案他自己是否信服<sup>[11]</sup>。简单来说，数学身份包含了自身与具有难度的数学问题之间的关系——在多大程度上认为自己能质疑挑战外部的权威，能应对数学学习中出现的困难。

Schoenfeld 指出数学学科身份认同另一个重要方面是所有权——个体对于数学学科知识的控制感，而不是一味简单地模仿和记忆别人传递的数学知识。“我已经把这个问题想得很通透并且我很自信它是有道理、说得过去的”和依赖外界权威是很不一样的所有权和身份认同。拥有正向数学身份的人能够建立对数学知识的所有权，可以一眼

掌握其脉络。他们把弄懂所接触过的数学内容的责任归于自己。坚持透过自身所拥有的一个有组织的和连贯自洽的系统“处理”他们所见过的数学内容。

总的来说，数学身份认同指的是自身与数学的关系——学习者与数学学习过程中出现的挑战的能动性关系和对数学知识的掌控感和所有权。除非学生具有能动性，除非他们拥有所有权，否则他们很难培养出真正富有成效的数学身份认同<sup>[12]</sup>。因此，只有了解数学身份认同的内涵和重要组成部分，才能更好地指导培养学生的数学核心素养以及数学学科的拔尖创新人才。

## 2 数学身份认同研究领域的概况

### 2 数学身份认同研究领域的概况

#### 2.1 关于该领域的描述性数据

从日益增长的发表量中可以看到数学身份认同相关研究的重要性和受关注程度。综合对该领域的文献综述<sup>[13][14][15]</sup>发现，数学身份的相关研究文章在顶级刊物（包括 Educational Studies in Mathematics、Journal for Research in Mathematics Education、For the Learning of Mathematics、International Journal of Science and Mathematics Education、Journal of Mathematical Behavior、Journal of Mathematics Teacher Education、Mathematics Education Research Journal、Mathematical Thinking and Learning、Research in Mathematics Education、和 ZDM 等等）中的发表数量从 1997~2003 年期间平均每年 5 篇增长至近年来每年十几将近二十篇。在研究地域的分布上，Darragh 发现数学身份认同的研究较多是在西方国家进行，数量最多的是美国，紧接着是英国、欧盟国家、澳大利亚、新西兰和南非。目前来说，数学身份认同的研究在中国和其他亚洲国家还处于发展阶段，数量相对有限。

从方法论来看，数学身份认同的研究大多使用了质性研究方法，包括个案研究、访谈、焦点和民族志。Graven 和 Heyd-Metzuyanin 从 20 个顶尖数学教育研究期刊中严格筛选出在 2014-2018 年发表的 47 篇数学身份认同的文章，当中只有 2 篇偏重于量化研究方法。这是因为身份认同这一概念主要用于刻画和揭示数学学习过程中复杂和动态的社会化机制。经过统计，他们还发现，这些研究的数据里超过一半是访谈数据（76%），而当中有将近 70% 同时配合着观察性或视频数据。

#### 2.2 数学身份认同研究领域的理论性与核心问题

数学身份认同研究领域的难点之一是其作为一个自我认知的概念，不易被精准定义。这就导致了对其进行操作化会遭遇重重困难。因此为了加强实证研究的严谨性和科学性，该领域非常重视社会身份认同理论，并且需要在同一个研究里确保理论框架和方法论之间的自洽性和连贯性。从 Lerman 在 2000 年在数学教育研究中提出“社会化转向（social turn）”开始，经过 20 多年的积累，数学身份认同研究领域已经逐步发展出自己的研究传统和范式来克服难以被定义的困难。

透过梳理大量研究里各种各样的数学身份认同定义以及它们被操作化的方法，Darragh 指出许多数学身份定义模糊；而即使明确了定义及其所依据的社会身份认同理论，研究方法也会出现与理论不自洽的问题。因此，数学身份认同研究领域需要重视理论性。唯有通过理论化的视角，才能刻画出清晰的数学身份认同，并为研究方法提供科学依据。而理论化是把握整个领域的关键，也是不同数学身份认同研究得以建立对话的基础。Darragh 通过对众多数学身份定义进行分类来提供理论化视角。她将数学身份分成五类：参与身份（participative identity）、叙事身份（narrative identity）、话语身份（discursive identity）、精神分析身份（psychoanalytic identity）和展演身份（performative identity）。它们分别对应 Wenger 的实践社群身份认同形成框架、Sfard

和 Prusak 的叙事身份理论、Gee 的社会语言学身份框架、精神分析理论、Goffman 的展演性自我身份认同理论。而同一个研究里常常会涉及多个理论，它们本身并不互斥。除了以上五类理论，该领域还参考其他教育研究领域里比较重要的社会文化理论框架，比如文化历史活动理论（CHAT）、Holland 的“虚构世界”框架、Harré 和 van Langenhove 的定位理论，以及性别和种族相关社会政治理论等等。总的来说，这些理论中存在两种数学身份观——一种是埃里克森作为习得（identity as an acquisition）的心理（或相对静态）身份观，另一种是米德作为行动（identity as an action）的社会学（或相对动态）身份观。前者对应的是认知心理学的研究范式，而后者则是社会学或人类学的研究范式。

而在 Darragh 对领域进行归纳整理后的第二年，Radovic 和她的同事又进一步地提炼对数学身份认同进行概念化定义和操作化定义的方法。她们指出概念化定义时要考虑的三个维度：数学身份是社会性的（social）还是主观性的（subjective）？是生成性的（enacted）还是表征性的（representational）？是变动的（change）还是固定的（stability）？结合前文提到的两种身份观，这三个维度就是在帮助研究者进一步明确从哪种层面上，数学身份是米德式社会学性的，还是埃里克森式心理学性的？同时，她们对领域内数学身份的操作化定义进行整理，发现大致可以分成五类：1）作为个人属性的身份；2）作为叙事的身份；3）作为与特定实践的关系的身份；4）作为行动方式的身份；以及 5）由当地实践提供和约束的身份。这五个类别中每一个类别都指向偏好的研究方法。例如，1）将身份看作个人属性的研究，倾向于将身份看成是表征性的和主观性的，偏好于用问卷来收集数据；2）而将身份看作叙事的研究，则把身份看成是表征性的，并透过收集各种故事来获得数据；3）至于那些将身份看作与特定实践的关系的研究，则会把身份操作化成一种归属感/成员感，并通过调查和访谈来收集数据；4）将身份看成行动方式的研究，则认为身份是生成性的，并透过观察微观的社会互动来收集数据；5）由当地实践提供和约束的身份则常常是表征性和社会性的，关注当地实践所提供的特定的身份，透过混合研究法以及案例研究法来收集数据。

Radovic 和她的同事所提出的这三个概念性维度和五个操作化类别，其实也进一步厘清了领域内各种广泛的理论、有影响力的理论家（例如前文提到的 Wenger 和 Holland）、重要的文献（例如 Sfard 和 Prusak 在 2005 所发表的文章“Telling identities”）之间的联系并修正此前 Darragh 对数学身份认同的分类。Darragh、Radovic 和她的同事们建立的数学身份研究的各种分类有助于增强该领域的概念清晰度和连贯性，也为今后的研究者提供了定义数学身份认同的有效方法，交代了数学身份认同研究领域研究传统、研究范式和研究脉络，使研究者意识到在研究数学身份认同时要考虑的方面以及需要回应的问题。但这套数学身份认同的研究理论对一线教师工作者来说，确实是晦涩的。所以，Schoenfeld 基于对数学课堂教学文献全面的整理，在他的“促进理解之教学框架（Teaching for Robust Understanding）”框架中总结出数学身份认同中的两个重要方面，分别是能动性和所有权。Schoenfeld 用更简洁直观的语言帮助教师理解数学身份认同是什么，告诉他们教学中可以从能动性和所有权上着手去培养学生正向积极的数学身份认同。这虽然不是严格定义，但对如何刻画和理解数学身份认同起到提纲挈领的作用。

总的来说，认识到数学身份认同研究领域比其他数学教育研究的子领域更强调理论性是理解这个领域的核心问题以及打通研究脉络的关键。只有这样做，研究才能在整个领域的理论及历史图景中更精准地定位，找到与其他研究的联系并进行对话。

### 3 数学学习的社会文化性与数学身份认同研究

数学身份认同提供了一个理论化的视角来研究学习者与其所处的不同层次的宏观和微观的社会文化背景相关的数学学习体验。这些研究结合社会文化理论对学习场景进行抽象化,探索数学身份和数学学习之间的关联,二者之前有哪些中间变量,以及数学身份的形成是如何发生、透过什么机制发生的。前文所提到常见的社会文化视角框架带领了数学整个身份认同研究领域以更加理论化和系统化的方式理解数学学习过程。

其中,Wenger的“实践社群”框架受到数学身份认同研究的广泛使用。它着重研究学习、实践、社群、意义和身份之间的关系。Wenger认为学习是在实践社群中建构身份的过程。学习者加入由一群人建设的实践社群,并且根据参与的方式和深度对社群成员身份进行建构。借鉴Wenger这一社会文化理论的数学身份认同研究认为数学学习是透过身份发展的过程而发生的。数学学习是身份的形成;数学身份认同不是一个(静止固定的)对象,而是一个持续的‘变成’、‘成为’(某一个社群成员、某一种人)的过程。

另一个受到数学身份认同研究广泛引用的理论框架是Holland的“虚构世界”框架。它也是探索身份如何在一个学习社群里形成,侧重研究身份是如何在一个想象或虚构的共同体中发展的。“虚构世界”可用于刻画存在于人们想象之中的意义世界。借鉴Holland理论的数学身份认同研究将学习场景抽象为与数学故事讲述相关的各种角色和人物形象,观察学习者如何在这些故事组成的“世界”里为自己定位;也即研究学习、社群、话语、意义、定位、身份之间的联系,和这些联系经由“虚构世界”、“想象的共同体”这一系列机制是如何发生的。

根据Darragh的统计,紧随“实践社群”和“虚构世界”理论框架的,有18%数学身份认同的研究参照Gee的身份认同理论。这类研究主要侧重探索话语和身份之间的联系。与话语身份类似的是Sfard和Prusak的叙事身份,他们认为数学身份存在于人们讲述的数学故事中。Sfard和Prusak指出,身份是人们讲述自己和他人的一系列故事,特别是“具体化、被认可和重要”的叙述<sup>[16]</sup>。Solomon,Radovic和Black利用“数学传记”的概念来理解数学学习中身份建构的过程,使用叙事分析方法寻找数学故事中的起承转合、冲突、动机、主题活动、主导身份等,以此来分离出形塑数学身份形成过程的重要变量和机制<sup>[17]</sup>。

以上的理论都为数学身份认同研究奠定了重要基础。追随者把数学身份当作一种社会文化性的视角来研究数学学习过程,特别是用于研究那些超出了课堂范围不同层次的社会背景因素与数学学习交织的辩证发展过程,并且解释这些课堂外的因素如何影响课堂内的数学学习体验。这些研究的理论基础恰恰是Sfard和Prusak提出的要将数学学习视作复杂的动态过程的观点,而数学身份则是“学习过程与其所处的社会文化背景之间的辩证发展关系当中重要的纽带”<sup>[18]</sup>。此类研究的目标是透过数学身份这一概念化视角,把学生在传统的教学场景(比如课堂和课下的讨论)里的数学学习体验,放置在充满多面性、多元化声音的课内课外交织的社会文化场景里去检视。

#### 4 教育公平视域下的数学身份认同研究

数学身份认同领域的一大类研究,是利用数学身份来探索数学学习中的社会政治性议题,包括教育机会与公平、权力、种族、性别和其他弱势学生群体的问题<sup>[19][20]</sup>。它们探索一些数学成绩或能力不错的学生缘何由于性别、种族或其他课堂以外的弱势社会背景原因而选择不继续深造数学。这些研究考察特定的学生群体在数学学习过程中如何被边缘化,为何难以调和他们自己的社会身份认同和数学身份认同,以及如何才能改善冲突的状况,创造更加多元的数学学习机会,提供更加公平的数学学习环境,从而构建更加积极健康的数学身份认同。

## 4.1 性别与数学身份认同

聚焦性别议题的相关研究发现，大众普遍认为数学家通常为男性，使得女生较难获得成为“数学家”的身份认同感。这不仅影响不同性别的人群对职业方向的选择，也影响他们在数学学习中的参与程度。男学生比女学生更有可能坚持数学学习，选择在数学领域深造<sup>[21]</sup>。数学被建构成以男性化特征主导的学科，强调快速的反应能力、强大的竞争能力、好胜心、天赋异禀、个人化而非合作性的学习习惯<sup>[22][23]</sup>。这会使成绩好的女学生被边缘化<sup>[24]</sup>，对表现优异的女数学学生和数学家的发展造成阻碍<sup>[25]</sup>，并排斥女性化的学习方式（例如更加友好的开放讨论式小组作业<sup>[26]</sup>）。过于强调男性特质会导致学习者缺乏批判眼光盲目认可数学社群所推崇的高度竞争化的价值观，削弱了更多元化、带来更多反思性的女性化的想象和参与表达方式<sup>[27]</sup>，从而影响女性对于数学社群的归属感，阻碍了她们进一步发展积极正向的数学身份认同。

## 4.2 种族与数学身份认同

除了性别研究以外，数学教育中相当一部分的教育公平议题聚焦在西方国家的少数族裔学生身上。21世纪初，当一些教育学专家和学者研究黑人群体数学学习的低成绩现象时，他们发现学习能力、态度、动机、课程设计、家庭背景、社经地位和教育资源都无法系统性地解释这一现象。因此，他们转向研究现象背后更宏观的文化、社会和历史原因，将种族身份认同作为因素之一来解释少数族裔群体性的数学学习现象。

数学教育研究中种族身份理论的早期代表者之一是 Nasir。Nasir 研究了文化、种族和数学学习之间的关系。她和 Hand<sup>[28]</sup>通过观察少数族裔学生，尤其是非裔美国学生在课余活动中打篮球、玩多米诺骨牌等数学活动，探索这些理论问题。她创新性地通过比较校外篮球等非正式学习场合和数学课堂实践，发现对于少数族裔学生来说，自我表达的机会以及参与活动时扮演重要角色的机会非常重要。如果在数学学习场合能增加此类参与和表达的机会，可以增强其数学身份认同感。

Martin 是数学教育中种族身份认同研究的另一位代表学者<sup>[29]</sup>。他关注非裔美国人作为一个社群群体的数学身份问题：成为数学学习者对非裔美国人意味着什么？为什么相当一部分的非裔美国学生的数学成绩和坚持度存在结构性的问题（Martin, 2000年, 2007年）？他将数学身份定义刻画成一个人利用数学改变生活的能动性。他深入非裔美国人社区进行民族志访谈和观察非裔美国人从微观到宏观层面的多个社区的数学活动，收集他们关于学习数学经历的故事，刻画他们的叙事身份。他发现非裔美国人社群广泛流传着黑人在数学相关的经历里被区别对待的共同记忆和创伤。他们在数学学习过程中忍受外界对于少数族裔学生的数学成就的刻板印象，被边缘化，从而导致他们群体性较为负面的数学身份认同。虽然如此，他在长期的研究中也发现了个别非裔美国学生成功挑战这一共同想象带来的刻板印象。他们在数学学习中经常需要激励自己去获得好成绩，从而去证明别人对其消极的期望是不准确的。他们积极正向的数学身份认同感体现在不断发展的自我效能感和自我探索意识，以及对数学的热情和归属感的不断增长。他们展现了挑战数学难题的能动性、对数学知识的所有权以及积极的数学身份认同感。作为在广泛的社会文化和社会历史背景下建立数学身份认同研究的先驱，Martin 的贡献激励了許多人关注数学教育中的种族教育公平问题。

总的来说，数学身份认同的种族研究提倡以更加多层次的视角去看待少数族裔学生的数学身份的形成机制，更加注重综合的人类发展、种族化经历，并对此进行更细致的解释。研究建议教育机构必须检视数学教育中结构性的种族主义和潜在的制度障碍，以帮助受到创伤的少数族裔学生从脆弱的数学身份中恢复过来<sup>[30]</sup>。它们提出要创建更加多元文化的课堂，建立更有系统组织的合作性学习，在数学课堂上开拓话语空间，为少数族裔学生创造文化上机会平等的条件，让学习者得以利用其独特的社群文

化参与共同构建课堂话语的过程，激发个体更积极的参与数学社群、想像和合作这三个层面的归属行为，提升数学学习成就感并培养学习者积极的身份认同。

## 5 聚焦数学身份认同发展的教学方法研究

Schoenfeld 在他的促进理解之教学框架中说道，与传统的课堂教学相比，关注数学身份认同建构的研究大多数都与如何为学生提供更丰富、更多样化的数学学习机会有关。教师的主要任务是帮助学生在小组中学会合作学习，创造机会让学生在学科讨论中的贡献被自己和他人认可，通过挖掘和认可彼此的思考和学习风格来促进相互学习。这要求教师有意识地去挖掘并留意每个学生的学习特点，找到合适的方法引导学生融入课堂学习社群，建立自己的社群成员身份认同感。举例而言，Michaels、O'Connor 和 Resnick<sup>[31]</sup>提出了供教师运用的强而有力的重构教学话语的策略，例如 1) 复述、提炼、解释和总结学生的贡献并让全班同学来作出回应；2) 要求学生用自己的语言重述其他人的推理过程；3) 以其他学生所说的东西为基础发展自己的观点并作出解释。

Schoenfeld 指出，从更本质的角度来说，此类关注数学身份发展的教学方法研究聚焦于该如何建立课堂教学使得学生在学科对话中感到安全自在；如何构建话语体系使得学生学会发展他人的观点，并让他人发展自己的见解；如何创造机会让学生学会批判性地回应他人的论点论据。最终目的都是让学生能建立起自身内在的反馈体系，对自己数学学习过程进行观察并作出客观的评估。只有创造合适的氛围让学生愿意为学科思想讨论做出贡献，他们才有机会发展出能动性、主人翁意识、对数学知识的所有权、掌控感，从而培养出积极数学身份认同。

除了话语重构，数学身份认同研究也发现了其他基于技术创新和艺术创作来促进多元发展的教学法。举例来说，Langer-Osuna<sup>[32]</sup>探索非裔美国人如何在一个以项目为基础，以技术为驱动力的代数课堂里利用计算机进行小组协同工作；如何使来自被边缘化社群的学生获得能动性，从而发展出正向的数学身份认同。Andersson, Valero 和 Meaney<sup>[33]</sup>研究如何根据不同的学习场景来重构“数学讨厌者”的叙事，进而改变数学身份认同。Pickard-Smith<sup>[34]</sup>以三名数学研究生的生活经历为基础，与一般公众对“疯狂数学家”的刻板想象进行对话，拍摄了一部名为“数学治疗法”的电影。这个基于艺术的研究丰富了想象和实践数学身份的方式，嘲讽并颠覆了固化的“疯狂数学家”的形象，批判性地质疑和挑战权威，突出了发展能动性的重要意义。

## 6 总结与启示

总的来说，本文主要介绍了数学身份认同研究的以下几个方面：第一，数学身份认同的一般含义——个体在多大程度上将自己视为“数学人”，这反映在个人与其所处的情境之间的辩证发展关系之中；而数学身份认同则主要由能动性和所有权组成。第二，数学身份认同在 Lerman 于 2000 年提出数学教育研究的“社会性转向”后成为西方国家热门的研究课题。该领域普遍采用质性研究方法从社会文化角度研究数学身份认同的形成及其与数学学习之间的关系。第三，数学身份认同可用于研究许多数学教育的社会文化性议题，有助于数学学习过程的理论化，包括关注数学学习中的教育公平问题，尤其是性别和种族方面的不平等；开展新型的教学法研究，以创造更多元的数学学习机会帮助不同的学生发展其特有的数学身份认同。它们对我国未来的数学身份认同研究有三方面启示。

### 6.1 加强国内数学身份认同研究，从社会文化视角分析数学教育

我国对数学身份认同的研究还处于起步阶段。而该议题值得国内学界进一步重视，因为理解个体在多大程度上将自己视为“数学人”对于培养学生的数学核心素养、数

学学科主人翁精神和拔尖创新人才都至关重要。我国最新的《义务教育数学课程标准（2022年版）》提出“注重情境素材的育人功能，如体现中国数学家贡献的素材，帮助学生了解和领悟中华民族独特的数学智慧，增强文化自信和民族自豪感”，这实际上体现了研究中国学生数学身份认同的必要性。加强数学身份认同的研究意味着可以超越认知科学，拓展我国数学教育研究的版图，挖掘更多中国数学教育中社会文化的面向以及更为严谨的社会文化理论体系。具体而言，未来研究可以结合质性和量化研究方法，探究在中国场景里数学学科身份认同、学术表现、话语建构、参与性数学学习过程之间的辩证关系及其作用机制。

## 6.2 关注我国不同背景学生的数学身份认同，助力教育公平研究

参照已有的国外数学身份认同研究，国内学界可以在数学身份认同研究中关注我国不同学生群体的社会背景及其文化习俗，探索如何为他们提供更丰富多元的数学学习机会，将非正式学习环境下特有的文化传统有机地渗透进日常数学课堂。西方对数学身份认同研究自21世纪初发展至今，在刻画和分析数学学习者社会文化身份方面已发展出一套相对成熟的理论框架和方法论，这为我国相关研究提供了坚实基础。西方注重研究性别与种族身份对数学身份形成的影响，这对国内本土研究的启示是：我们可以尝试研究性别、民族身份<sup>[35]</sup>、家庭社会经济地位以及城乡差距对数学身份认同的影响作用。同时，我们需要在数学教学中对英才教育、大众教育以及特殊教育给予同等程度的重视<sup>[36]</sup>。国际数学身份研究可以从理论和方法论上补充国内同类型的研究，帮助我们从社会学、文化历史活动理论、话语建构等视角来识别和挑战本土数学教育中存在的刻板印象和偏见。通过挑战这些刻板印象，可完善我国数学身份认同的理论研究，并为所有学生创造更公平的学习环境。

## 6.3 推动多元文化数学教学法研究，改进数学身份认同教学实践

长期以来，我国主流的数学教学法聚焦于学业进步和认知能力增值，缺乏从如何成为一个完整的“数学人”的角度去理解并创新数学教学法。开展本土数学课堂身份认同研究，可以启发教育者从一个人完整发展的角度去重新理解数学课堂教学，将学生的自我身份认同和他们的数学学习联系起来。教育者透过数学身份认同视角，可以思考身份认同如何影响学生参与数学课堂的方式，而不仅仅将边缘化群体的学生安排在较低水平或简单的数学课程，避免他们轻易对自己的数学能力产生刻板印象，从而提升他们的自信心和学习数学的意愿。除了挑战谁擅长或不擅长数学的刻板印象，数学身份认同视角还能帮助教师发掘学习者们不同的社会文化背景（比如城乡户籍、民族、性别等身份特征），并洞察到这样的多元性可以如何创新性地促进师生在课堂上共同建立有效的数学学科对话。基于对本土多样社会文化身份的认识，教师可以加入与中国文化相关的材料帮助学生领悟中华民族独特的数学智慧，强化他们的能动性和所有权，从而发展出积极正向的数学身份认同。

### 参考文献

- [1] Wenger E. Communities of practice: Learning, meaning, and identity[M]. Cambridge university press, 1999.
- [2] Lerman S. The social turn in mathematics education research[J]. Multiple perspectives on mathematics teaching and learning, 2000, 1: 19-44.
- [3] [16][18] Sfard A, Prusak A. Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity[J]. Educational researcher, 2005, 34(4): 14-22.
- [4] 马洁. 学生身份对学生学习的影响[J]. 外国中小学教育, 2019(12): 42-51.
- [5] [13][19] Darragh L. Identity research in mathematics education[J]. Educational Studies in Mathematics, 2016, 93(1): 19-33.

- [6] [14] Radovic D, Black L, Williams J, et al. Towards conceptual coherence in the research on mathematics learner identity: A systematic review of the literature[J]. *Educational Studies in Mathematics*, 2018, 99(1): 21-42.
- [7] [15][20] Graven M, Heyd-Metzuyanim E. Mathematics identity research: The state of the art and future directions[J]. *ZDM*, 2019, 51(3): 361-377.
- [8] [9][12] Schoenfeld A H. Video analyses for research and professional development: the teaching for robust understanding (TRU) framework[J]. *ZDM*, 2018, 50(3): 491-506.
- [10] Schoenfeld A H. *Mathematics Teaching and Learning*[J]. 2006.
- [11] Engle R A. The productive disciplinary engagement framework: Origins, key concepts, and developments[M]//*Design research on learning and thinking in educational settings*. Routledge, 2012: 170-209.
- [17] [25] Solomon Y, Radovic D, Black L. “I can actually be very feminine here”: Contradiction and hybridity in becoming a female mathematician[J]. *Educational Studies in Mathematics*, 2016, 91(1): 55-71.
- [21] [22] Mendick H. A beautiful myth? The gendering of being/doing ‘good at maths’[J]. *Gender and education*, 2005, 17(2): 203-219.
- [23] [26] Solomon Y, Lawson D, Croft T. Dealing with ‘fragile identities’: resistance and refiguring in women mathematics students[J]. *Gender and education*, 2011, 23(5): 565-583.
- [24] Lim J H. Adolescent girls’ construction of moral discourses and appropriation of primary identity in a mathematics classroom[J]. *ZDM*, 2008, 40(4): 617-631.
- [27] Solomon Y. Not belonging? What makes a functional learner identity in undergraduate mathematics?[J]. *Studies in Higher Education*, 2007, 32(1): 79-96.
- [28] Nasir N S, Hand V. From the court to the classroom: Opportunities for engagement, learning, and identity in basketball and classroom mathematics[J]. *The Journal of the Learning Sciences*, 2008, 17(2): 143-179.
- [29] Martin D B. *Mathematics success and failure among African-American youth: The roles of sociohistorical context, community forces, school influence, and individual agency*[M]. Routledge, 2000.
- [30] McGee E O, Bentley L. The troubled success of Black women in STEM[J]. *Cognition and Instruction*, 2017, 35(4): 265-289.
- [31] Michaels S, O’Connor C, Resnick L B. Deliberative discourse idealized and realized: Accountable talk in the classroom and in civic life[J]. *Studies in philosophy and education*, 2008, 27(4): 283-297.
- [32] Langer-Osuna J. Linear equations and rap battles: how students in a wired classroom utilized the computer as a resource to coordinate personal and mathematical positional identities in hybrid spaces[J]. *Mathematics Education Research Journal*, 2015, 27(1): 51-64.
- [33] Andersson A, Valero P, Meaney T. “I am [not always] a maths hater”: Shifting students’ identity narratives in context[J]. *Educational Studies in Mathematics*, 2015, 90(2): 143-161.
- [34] Pickard-Smith K. Disordering mathematical identity stories through dramatic filmed parody ‘Math Therapy’[J]. *The Mathematics Enthusiast*, 2018, 15(1): 251-277.
- [35] 易亚利,宋乃庆,付天贵.用数学文化推动少数民族数学教育发展的思考——基于数学学科核心素养培育的视角[J].*数学教育学报*,2019,28(03):83-87.
- [36] 曹一鸣.数学教育研究与发展趋势——第12届国际数学教育大会的启示[J].*数学通报*,2012,51(11):25-27+37.