

从数学微身份到宏身份：数学权威如何在逐时逐刻的定位中生成

梁子蕊

西安工程大学计算机科学学院, 西安 710048, 陕西, 中国

摘要：本文旨在更好地理解学生逐时逐刻的微身份如何“增厚”为宏身份，并特别聚焦于一名学生 Tia 作为数学权威的形成过程。本文的分析包括识别学生所提出的观念、这些观念如何被回应，以及在这些互动中发挥作用的数学微身份（Wood, 2013）。研究发现：（1）揭示了这位教师—研究者及其学生提出与回应观念的方式，与他们被定位为何种数学微身份之间的关系；（2）印证了 Wood（2013）关于微身份定位性质的发现；（3）在 Wood 的框架之上作出拓展，描述了微身份如何可以被细化或专门化。本文的发现有助于解释逐时逐刻的定位如何促成一名学生作为数学权威的宏身份的发展。

关键词：数学观念；定位；数学微身份；小学数学

From Mathematical Micro- to Macro-identities: How Mathematical Authority Emerged from Moment-to-moment Positioning

ZiRui Liang

School of Computer Science, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, Shaanxi, China

Abstract: This paper aims to better understand how students' moment-to-moment micro-identities thicken into macro-identities, focusing specifically on one student, Tia, as a mathematical authority. Our analysis involved identifying the ideas that students proposed, how they were responded to, and the mathematical micro-identities (Wood, 2013) at play during these interactions. Findings (1) reveal the relationship between how this teacher-researcher and her students proposed and responded to ideas and how they were positioned into mathematical micro-identities; (2) confirm Wood's (2013) findings regarding the nature of positioning into micro-identities; and (3) build on Wood's framework to describe how micro-identities can be nuanced, or specialized. Our findings help explain how moment-to-moment positioning contributes to the development of one student's macro-identity as a mathematical authority.

Keywords: Mathematical ideas; Positioning; Mathematical micro-identity; Elementary mathematics

一、引言

本研究的灵感来自 Engle 与 Conant 关于生产性学科投入的开创性论文[1]，该文以一组学生围绕虎鲸展开讨论的个案研究为中心。Engle 与 Conant 的研究揭示了其中一名学生如何得以在这些讨论中于同伴之间行使其权威[1]。我们在其工作的基础上考察宏身份与微身份之间的关系。我们采用 Wood 对微身份的界定框架[2]



——她曾分析一节课中的一名学生，以探究该生所展演的各种微身份。就本研究而言，我们探究以下研究问题：逐时逐刻的微身份的“增厚”如何促成宏身份的发展？

数学教育文献已从仅关注学生数学理解的传统研究，拓展到讨论学生的身份及其对学生如何应对数学课堂中各种经历的影响[3-4]。更具体地说，本文考察学生的数学经历如何促成其数学身份的发展。Froschl 与 Sprung 把数学身份界定为“一个人关于数学的信念、态度、情绪与性情，以及由此产生的学习和运用数学知识的动机与取径”[5]。许多研究者把注意力引向学生关于自身作为数学学习者与实践者之自我认知的叙事（如[6-9]），同时考虑到正如 McCarthy 与 Moje 所论证的，数学身份完全依赖于情境。学生对自身数学经历及其随后对该学科之性情的陈述，为研究者提供了洞察：学生如何应对“做数学”这件事，以及这些经历如何在建构数学身份的过程中赋予（或剥夺）学生能动性。然而，这些建构并非全然由学生独自决定。依据 Langer-Osuna 与 Esmonde 的观点，学生讲述的关于自身数学经历的故事，有助于他们显露出不同的数学身份，而这些身份建立在他们与他人的互动关系之上，或者说建立在“互动之中、尤其是通过话语”与他人形成的人际联结之上。

Langer-Osuna 与 Esmonde 不仅关注人们讲述的关于自身的故事，也讨论了人们如何编织关于彼此的故事。本文考察在一次课堂教学实验（Classroom Teaching Experiment, CTE）的一节数学课中，一位教师—研究者与学生们如何回应五名学生的数学贡献，以及在这些互动中学生如何被定位为特定的数学微身份[2]。由于数学身份不仅关乎学生如何定位自己，也关乎他们如何被他人定位，这类研究必须具有全面性，把数学教师如何影响学生的数学经历也纳入其中。

在 Brizuela 等人关于学生数学权威建构的论文中，作者考察了一年级数学学生的话语，以探究他们如何被同伴定位为数学权威，以及这种定位如何随时间被建构起来。其研究背后的根本目的，是通过分析学生在全班讨论中的数学贡献，把学生视为权威的承载者加以考察。以 Engle 等人的影响力理论作为分析的支撑，他们的焦点是定位而非身份，但研究结果揭示出其中一名学生 Tia 作为数学权威的身份。我们认为，Brizuela 等人的结果揭示了 Tia 在同伴之间作为数学权威的宏身份。宏身份是“关于一个人是谁的相对稳定、长期的建构”[2]。尽管 Tia 作为数学权威的身份或许并不那么“宏”、那么长期——例如它并未跨越多个学年——但通过 Tia 作为讨论者的角色以及同伴对其贡献的回应，可以明显看出在这一情境中人们正是如此看待 Tia 的。

在本文中，我们回应 Wood 的呼吁，即更好地理解逐时逐刻的微身份如何增厚为宏身份[2]。我们使用与 Brizuela 等人相同的数据集，但考察另一个维度：我们关注学生逐时逐刻的数学微身份[2]，旨在阐明 Tia 在同伴之间作为数学权威的宏身份的增厚过程。图 1 表征了我们对微身份增厚为一个随时间改变形态的宏身份的概念化。

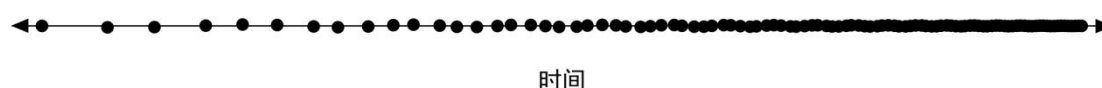


Figure 1 A Representation of the Thickening of Micro-identities to a Macro-identity

图 1 微身份增厚为宏身份的一种表征

从概念上说，身份是流动而不断变化的，它影响着教师与学生如何看待数学、如何看待彼此。关于数学身份的研究大多以宏身份为中心。我们采用 Wood 的数学微身份概念[2]：数学学习者可以承担身份，也可以被定位为某种身份，这些身份“在某一时刻被展演”，并随情境而波动，有时就在一节课的进程之内波动。本文考

察课堂教学实验中的一节课，以识别教师—研究者如何把学生定位为特定的微身份，以及学生如何展演这些微身份。我们之所以聚焦这节课，是因为它包含了一个关键时刻——Tia 作为数学权威的宏身份在此被言说并被展演（参见）。此外，为回应研究问题，我们聚焦于五名焦点学生的微身份，他们被认定为 Tia 宏身份增厚过程中的关键角色。

二、理论框架

（一）数学微身份与互动定位理论

为研究数学微身份如何被建构，Wood 采用了互动定位理论，关注人们如何在彼此的互动中被贴上标签或被识别，以及这些标签如何随互动的变化而变化。尽管“位置”一词有不同的意涵——例如可以是物理意义上的，也可以是描述一个人在实践中的角色——但这里的“定位”指的是人们通过话语与行动进行互动，从而构造社会动态的方式。定位与身份并非等同的术语；毋宁说，定位涉及那些导向某一特定位置（或身份）的互动。van Langenhove 与 Harré 把互动描述为人与人之间频繁发生的言语或非言语沟通。进一步说，人们因互动而承担的位置，可能来自他们自己的贴标签，也可能来自他人的贴标签。

与互动会发生变化相类似，Wood 提出数学微身份可以频繁变动，视情境而定，因而是可变的而非静态的[10]。Wood 在其研究的学生参与者中观察到三种数学微身份：数学阐释者（一名学生就教师的追问解释自己的推理）、数学学生（一名有能力学习的学生）、以及数学杂役（一名数学能力欠佳的学生）[11]。在 Wood 的工作中，数学阐释者与数学学生同属“数学能力”这一更宽泛的范畴之下。此外，Wood 论证学生会任一时刻在这些身份之间切换。

三、已有研究

（一）影响力理论

Engle 等人通过一项个案研究考察了影响力如何被发展与运用，该个案研究取自 Engle 与 Conant 关于生产性学科投入的工作[1]，考察五年级科学课学生在小组讨论中的互动。Engle 等人把影响力界定为“一个人被社会性地定位为已说服他人接受其观念的程度”。Engle 等人观察了小组中不同学生如何在一场关于虎鲸应归类为海豚还是鲸的讨论中，于同伴之间获得并协商权威。他们特别关注一名叫 Brian 的学生——尽管其贡献质量不高，他却获得了不相称的影响力。

为探究 Engle 与 Conant 研究中影响力是如何被协商的[12]，Engle 等人使用了“观念协商单元”（proposal negotiation units, PNU）这一用于建模影响力构成成分的单位。PNU 的第一个阶段是提议（bid），即某个观念被提出。第二个阶段则是该观念被接纳、被改变、被忽视或被拒斥。在分析 Engle 与 Conant 所描述的八个片段时[1]，Engle 等人发展出一个包含五个成分的影响力理论框架，Brizuela 等人以此为基础分析学生互动。正如 Engle 等人建立在 Engle 与 Conant 之上[13]，我们也建立在 Brizuela 等人之上。具体而言，我们分析 Brizuela 等人数据的一个子集——被作者判定为关键的一节课；我们的分析建立在 Engle 等人研究影响力的取径之上，并使用 Wood 的界定[14]来理解教师—研究者把学生定位为数学微身份的过程。我们的目标是考察 Tia 及其同伴逐时逐刻的微身份的增厚，与 Tia 在同伴之间作为数学权威的宏身份之间的关联。

（二）教师把学生定位为数学身份

Yamakawa 等人考察了教师定位与数学身份建构之间的关系。作者在一个由 17 名三年级学生及其数学教师构成的课堂中收集了为期四个月的民族志数据。更具体地说，Yamakawa 等人把注意力集中在两名学生 Ophrah 与 Pulak 身上，考察其教师依据全班讨论中的互动把他们定位为何种数学身份。作者发现，教师对这

两名学生的数学贡献作出了特定的评述，而这些评述反映出她把她们定位为某种特定类型的数学身份。例如，在回应 Ophrah 对某道题目的作答时，教师面向全班说道：“这是你们当中有些人也许会想记下来的内容”，从而把 Ophrah 定位为一名对她本人及其同伴而言拥有“有用信息”的学生。教师经常复述 Ophrah 的数学陈述，以帮助她把观念传达给同学。再来看她对 Pulak 使用重组策略的回应——她说这“对大多数……学生来说太难理解了”；在这一评论中，教师把 Pulak 定位为一名高阶数学学生，并且在全部数据中都为他维持着这一位置。教师很少大声复述 Pulak 的策略，而常常直接同他谈论其高水平的数学熟练度。Yamakawa 等人的结论是：教师对 Ophrah 与 Pulak 采取了截然不同的互动取径，这实际上是在延续某种故事线，即她依据学生在全班讨论中的贡献，把每名学生定位为她认为最合适的数学身份。

我们在 Yamakawa 等人研究的基础上作出补充：同样聚焦一节课中教师—研究者与其学生之间的互动，以考察互动与学生被定位的微身份之间的关系。在此过程中，我们对 Brizuela 等人的发现作出细化——他们描述了一名学生如何随时间成为数学权威——并展示微身份的定位，连同那些导向定位的互动，如何促成该生作为数学权威的宏身份的增厚 [15-16]。

我们探究以下研究问题：逐时逐刻的微身份的增厚如何促成宏身份的发展？为回答这一问题，我们分析了 Brizuela 等人研究中的第 12 课，其中包含一个“关键时刻”：另一名学生 Azaiah 对 Tia（错误的）数学观念的信任，使 Tia 的数学权威显露出来。

四、研究方法

（一）研究对象

本研究的参与者与 Brizuela 等人研究中的参与者相同，这一设计参照了 Engle 等人的做法——他们同样建立在 Engle 与 Conant 的研究之上[1]。我们的参与者包括一位教师—研究者（当时是一所大学的教育学教授）以及 22 名就读于美国东北部一所公立学校的一年级学生。在研究实施时，该校学生中 1% 认同为白人，47.3% 认同为非裔美国人，46.8% 为拉美裔。在这些数据被收集的那一年，52% 的三年级学生在一项州立标准化数学测验中被判定为“警示 / 不合格”，另有 40% 被判定为“需要改进”。我们聚焦于其中五名学生构成的子集，他们在 Brizuela 等人的研究中被认定为焦点学生。这些学生之所以被认定为焦点学生，是因为他们参与了一个“关键时刻”，在其中彼此评价了对方的数学观念。

（二）课堂教学实验

该课堂教学实验旨在让学生投入早期代数思维。16 节课堂教学实验课程包括复习几何图形序列以引入共变关系的观念，随后就 $y=mx$ 形式与 $y=x+b$ 形式的函数展开推理。课堂教学实验的第 12 课收录于附录。

所有课堂教学实验课程都包含一个问题情境，教师—研究者先把它呈现给学生，然后展开全班讨论以探究学生的理解。在就函数进行推理时，学生被要求识别出一条言语规则或表达式来表征其中的关系。为捕捉学生的观念，教师—研究者通常使用大张纸或白板。课堂教学实验课程是学生在其常规课堂教师处所接受的数学教学之外的补充。

（三）数据来源与选取

本研究所分析的数据来自一节课（第 12 课），它被 Brizuela 等人认定为在数学权威分布方面具有重要意义的一节课。我们选取数据的目标“不是代表性，而是……沉浸于一个复杂时刻的细节之中”（Nemirovsky 等人，2013）。我们运用微发生学分析法仅聚焦第 12 课，旨在理解在一名学生 Tia 于此情境中被确立为数学权威的过程中，逐时逐刻发挥作用的微身份。在这节课上，学生讨论了如何表征两姐妹 Janice 与 Keisha 的年龄

（参见）。在所讨论的情境中，Keisha 比 Janice 大三岁。

（四）数据分析

分析包括识别：（1）依据 Brizuela 等人的 PNU；（2）依据 Wood 的数学微身份[2]。

（1）追踪学生的数学观念以及对这些观念的回应（PNU）。我们首先识别学生的数学观念以及教师—研究者对这些观念的回应。依据 Brizuela 等人的界定，观念是“一个可以口头或书面表达的想法或建议，且以尽可能小的单位来计”，这意味着同一名学生可以在同一时刻提出不同的乃至相互冲突的观念，同一课堂中的其他儿童之间亦然。所提出观念的类型可能各不相同，因为它们可能依赖于手头的活动或任务这一具体情境。此外，观念还可以被用来生成新的观念、被遗忘，或在之后被重新引入。一名说话者也可以提出若干观念，但对这些观念的回应可能把它们当作单一观念来处理。为追踪观念，研究团队对课堂转录文本进行了逐行审阅，记录学生之间的任何互动，并特别关注学生提出观念的那些互动。

观念一经标记，研究团队便使用 Brizuela 等人的编码（见表 1）对学生观念被回应的各种方式进行编码，这些编码建立在 Engle 等人的 PNU 之上。

Table 1 Codes Developed by Brizuela et al. (2023)

表 1 Brizuela 等人（2023）发展出的编码

PNU 组 成部分	编码说明	示例
提议	当一名学生或成人分享其所思考的内容（口头、手势、书写）时，一个观念便被提出。它不必是此前未被分享过的观念，也不必仅由学生分享。它同样可以以提问的形式陈述。	学生：是啊，一条狗有一个鼻子。（第 9 课，第 39 行） Nyah：如果那里有四条狗，那就会有四个鼻子。（第 9 课，第 46 行）
	在一名儿童提出观念后，若有人回应并表示同意该儿童的观念，则该观念被接纳。这种接纳有时是微妙的，有时则冗长而表述清晰。接纳不必在儿童提出观念之后立即发生。	Nyah：因为它们（狗）每条都有一个（鼻子）。 教师—研究者：你们听到了吗？它们每条都有一个。（第 9 课，第 48—49 行）
回应	在一名儿童提出观念后，若有人对其作出回应而既未接纳也未拒斥，则该观念被（中性地）回应。该回应可能只是一种确认，也可能是要求提供更多信息（例如理由）。回应不必在儿童提出观念之后立即发生。这通常由教师—研究者作出。该编码一般不与其他编码合用，因为举例而言，若一个观念已被接纳，它就不可能同时被中性地回应。	教师—研究者：那么，Nyah 说她不同意，Tia。你为什么不同意呢，Nyah？ （第 9 课，第 43 行）
	在一名儿童提出观念后，若有人作出回应并陈述其不同意该儿童的观念，则该观念被明确拒斥。拒斥不必在儿童提出观念之后立即发生。	教师—研究者：哦。好。那么 Tia 说如果有四条狗，就有八个鼻子。 教师—研究者：你同意吗？ Nyah：我不同意。（第 9 课，第 35、40、42 行）

在一名儿童提出观念后，若有人回避采纳该儿童观念——或是不予确认，或是作出某种暗示其质疑该儿童观念之准确性的陈述——则该观念未被采纳。这通常还伴随着转向谈论另一个观念。我们不把该编码称作“儿童观念未被接纳”，因为那可能暗示它被拒斥，并且会让我们推断该儿童观念是被有意不予采纳的，而在这些情形中未必如此。该编码涵盖了可能存在的隐性拒斥。

Tia: 那么，如果我们把 y 定为 23、z 定为 28，它就会、就会和狗的鼻子对上。教师—研究者：那么现在嗯……这些里面哪一个、哪一个能和狗与耳朵的故事对上？我想看到更多举手的，我看到举手的很少，我想 Leo 可以把手举起来，还有 Vana 和 Judy。（第 9 课，第 67—68 行）

此处有必要指出，学生与教师—研究者之间交流的若干重要方面在课堂录像中清晰可见，在转录文本中却不那么清楚。例如，语调与语气未被转录文本捕捉，而这可能会造成差别：一句话究竟应编码为中性回应、隐性接纳，还是对学生所提观念的一次微妙挑战。为解决这一问题，编码者在阅读转录文本的同时观看录像。担任这节课教师的教师—研究者也审阅了分析。两名团队成员共同对第 12 课的转录文本进行编码，就何时使用表 1 中的编码进行讨论，并采用 Syed 与 Nelson 所描述的共识一致法。

（2）学生数学微身份的编码。为延续那种细致刻画一个复杂时刻、而非表征众多时刻的微发生学取径（Nemirovsky 等人，2013），我们对课堂转录文本进行了另一轮审阅，记录学生被定位为或展演数学微身份的任何时刻。表 2 列出了 Wood 的微身份[2]：（1）数学阐释者；（2）数学学生；（3）数学杂役。（尽管我们沿用了 Wood 最初的微身份[2]，但我们认为，研究者有必要考虑采取一种基于优势的取径来对学生的数学身份进行分类。例如，“杂役”这一标签可以从基于优势的视角重新考量，如“新兴学习者”或“发展中的学习者”。）

Table 2 Mathematical Micro-identities

表 2 数学微身份

数学微身份	界定
数学阐释者	这名学生“负责为其任务解法陈述一项论证”[2]。
数学学生	这名学生“具备数学能力”[2]。
数学杂役	这名学生“数学能力欠佳”[2]。

为对 Wood 的微身份进行编码[2]，我们在每一个话轮处发问：“这句话是对谁说的？”如果可以明确判断这句话是对某人说的，我们便追问：“这个人被如何定位？他们是被要求作出解释（即数学阐释者），是被要求在不作解释的情况下作出数学贡献（即数学学生），还是被要求以非数学的方式作出贡献（即数学杂役）？”随后我们考量这个人如何回应。他们是否展演了自己被定位的那个微身份？换言之，他们是解释了一个数学观念？是给出了一个数学回应而未加解释？还是以非数学的方式作出了贡献？

为确认学生数学微身份编码的可靠性，研究团队的两名成员审阅了分析。如果他们对某一编码存在分歧，就讨论该编码直至达成一致；如有需要，则引入研究团队的另一名成员作第三方裁定。

五、研究结果

我们力图考察宏身份与微身份之间的关系。在此过程中，我们识别出观念被提出与被回应的方式，同个体

被定位为 Wood 的数学微身份[2]之间的一种关系。通过分析，我们观察到被细化的微身份，并进而在 Wood 的框架之上作出拓展[2]，识别出专门化的微身份，列于表 3。

Table 3 Mathematics Micro-identity Specializations

表 3 数学微身份的专门化

专门化的数学微身份	界定
正确	当某人以言语和 / 或手势对他人的数学观念或主张表示同意时。
错误	当某人以言语和 / 或手势对他人的数学观念或主张表示不同意时。
协作	当学生共同合作提出或回应数学观念时。
讨论	当某人对他人的数学观念或主张作出评价（同意或不同意）时。

我们同时也印证了 Wood 关于微身份定位性质的发现[2]。以下我们对上述各项发现逐一加以细述。

（一）观念与定位之间的关系

当学生被定位为数学学生与数学阐释者微身份时，观念得以被提出并被回应。在这些定位发生的时刻，观念成为在教师—研究者与学生之间交换的一种通货。典型的交换过程是：教师—研究者通过提问，把一名或若干名学生定位为 Wood 所说的数学学生或数学阐释者[2]。这种提问通常是开放性的，暗示她在寻求一种解释，因而学生被定位为数学阐释者。在教师—研究者提出问题之后，学生通常会展演 Wood 的数学学生或数学阐释者微身份[2]。这是通过一次提议或提案实现的，而这正是 PNU 的第一部分。教师—研究者通常会回应学生的观念，这是 PNU 的第二部分，其中往往包含把学生进一步定位为 Wood 的微身份[2]。有时学生被定位为同一种微身份，但有时微身份会发生波动。我们在表 4 中给出一段包含若干此类交换实例的摘录。

在下面这个例子中，全班正在讨论如何表征两姐妹 Janice 与 Keisha 的年龄（参见）。教师—研究者把 Zyla 定位为数学学生，把 Tia 定位为数学学生或阐释者（即依据我们所掌握的数据，教师的意图并不明确）。在此过程中，教师—研究者同时也在回应学生的观念——在这一实例中是中性的回应，直到摘录末尾她才接纳了一个观念。也就是说，直到最后，教师—研究者都没有向学生指明他们是正确还是错误，而只是把对话向前推进，很多时候是通过要求学生“展示”其观念来实现的。

在这个例子中，我们还观察到一种专门化的数学阐释者，我们称之为协作型数学阐释者（见第 11、12 行）。

Table 4 Lesson 12 Transcript (Excerpt 1)

表 4 第 12 课转录（片段一）

行	说话人	话语	Wood（2013）的微身份	PNU（Brizuela 等，2023）
1	教师—研究者	Zyla，你能上来给我们展示一下你刚才说的“她可以是任何年龄”是怎么想的吗？或者你当时是怎么说的？	把 Zyla 定位为数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
2	Zyla	我说的是“它可以是任何数，因为你还没告诉我们”。	展演数学阐释者	一个观念被提出
3	教师—研究者	那么，你能在那儿展示一种表示 Janice 年龄的方式吗？	继续把 Zyla 定位为数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
4	Zyla	[在黑板上书写]	展演数学阐释者	无编码

5	教师— 研究者	那你怎么能——我们怎么会知道——哦，她可以是四岁？Ty 就是这么说的，对吧？好。那么，还有其他嗯、其他关于这个问题的疑问或想法吗？	把学生们总体上定位为数学学生或阐释者	一个观念被（中性地）回应
6	教师— 研究者	关于这个问题告诉我们的 Janice 和 Keisha 的情况，有什么疑问或想法。嗯，Tia。不不，你坐着说就行。对。听 Tia 说。	把 Tia 定位为数学阐释者与数学学生	无编码
7	Tia	她可以是——她可以是任何数，因为——因为 Keisha 比 Janice 大三——大三岁。	展演数学阐释者	一个观念被提出
8	Tia	如果她二十……她二十，Janice 可以是——Janice 可以是……十九。然后——如果——如果……如果 Keisha 比——比 Janice 大三——大三岁，那么……那么她就是二十三。	继续展演	一个观念被提出
9	教师— 研究者	如果她二十，那么她就是二十三？如果 Janice 二十，Keisha 就二十三？	把 Tia 定位为数学学生	一个观念被（中性地）回应
10	Tia	如果 Janice 是——如果 Janice 是十九，那么 Keisha，如果她比她大三岁——	展演数学阐释者	一个观念被提出
11	教师— 研究者	如果她十九，二十……	把 Tia 定位为协作型数学阐释者，同时自己也展演协作型数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
12	Tia	二十一、二十二、二十……	展演协作型数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
13	教师— 研究者	……二十二。她是——那么如果 Keisha——如果 Janice 是十九，Keisha 就二十二？好。那么我已经听到两次“她可以是任何数”了。你们还知道哪些表示任何数的方式？	把 Tia 定位为数学阐释者；把学生们总体上定位为数学学生	一个观念被接纳

（二）专门化微身份的识别

在整节第 12 课中，我们观察到教师—研究者把学生定位为 Wood 的数学微身份，以及学生展演这些微身份。我们还注意到，这些微身份在某些情形下变得专门化了。例如，在上面的摘录中，有若干时刻教师—研究者与学生共同合作来解释一个数学观念，这体现了协作型数学阐释者微身份。这通常表现为教师—研究者引导学生以特定的、数学的方式作出回应。

在第 12 课中，我们观察到四次教师—研究者把某名学生同时定位为数学学生与数学阐释者的实例。其中三次涉及 Leo，一次涉及 Tia。我们观察到五次教师—研究者把某名学生定位为协作型数学阐释者、或学生展演协作型数学阐释者的实例。我们只观察到 Tia 与 Zyla 被定位为或展演这一微身份。

除协作之外，我们还观察到：当学生依据 Wood 的界定[2]被定位为数学学生或数学阐释者时，他们有时同时被定位为正确或错误，或被定位为正在讨论或评价他人的观念。此外，在这节课中，我们观察到学生通过他们自己所说的“抄”来进行协作；我们把这视为数学学生或数学阐释者的协作型专门化。

下面这段转录（见表 5）展示了教师如何把 Zyla 与 Tia 定位为正确型数学阐释者与讨论型数学阐释者。在这段交流中，Zyla 提到了另一节课，在那节课上他们讨论过如何用一个变量来表示盒子里数量未知的糖果。她把这一观念用在了姐妹年龄的情境中。

Table 5 Lesson 12 Transcript (Excerpt 2)

表 5 第 12 课转录（片段二）

行	说话人	话语	Wood（2013）的微身份	PNU（Brizuela 等，2023）
1	Zyla	因为……这就跟那个二年级学生的一样，只不过是同一个一样的字母。	展演数学阐释者	一个观念被提出
2	教师—研究者	哦！你能给我们回顾一下那个二年级学生吗？对，我上周跟你们讲过 Lisa，对吧？	把 Zyla 定位为数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
3	Zyla	对，那是……	展演数学阐释者	无编码
4	教师—研究者	Z。	把 Zyla 定位为协作型数学阐释者	一个观念被提出
5	Zyla	Z 加二。	展演数学阐释者	一个观念被提出
6	教师—研究者	嗯，是糖果盒那个。	把 Zyla 定位为协作型数学阐释者	无编码
7	Zyla	但这一次——这一次我——我就说 J 加三，因为……因为她大三个月——她大三岁。	展演数学阐释者	一个观念被提出
8	教师—研究者	哦。你们听到了吗？我——你们知道我喜欢 Zyla 说的哪一点吗？其实是你们所有人说的。就是，你们在接住别人之前说过的话，并且思考怎么运用那个新观念。	把 Zyla 定位为正确型数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
9	教师—研究者	所以 Zyla 记得我上周跟你们分享过的，嗯，Lisa 的事。		无编码
10	教师—研究者	Benson 老师认识 Lisa。		无编码
11	教师—研究者	我认识。		无编码
12	教师—研究者	而 Lisa 说糖果盒会是——Mary 会有 Z 加二。所以 Zyla 是在说，我要用那个观念，我要说那么 Keisha 就得是 J 加三。	把 Zyla 定位为正确型数学阐释者	一个观念被提出
13	教师—研究者	我觉得这跟——跟你说的是同一件事，嗯，Nyah。就像你说的那样。只是稍微有点不同。对吧？[Nyah 点头] 好。[Tia 摇头] 你不同意，Tia。	Tia 继续展演讨论型数学学生；教师—研究者把 Tia、Zyla 和 Nyah 定位为讨论型数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
14	Tia	因为我觉得是——我觉得是 L，因为——因为 J、K、L。	展演讨论型数学阐释者	一个观念被提出
15	教师—研究者	好。我把——我把它写在这儿，作为你的想法。我想嗯，我想你们是从不同的地方开始数的，所以才得出不同的字母。	把 Tia 定位为讨论型数学学生	一个观念被（中性地）回应
16	Tia	J、K、L、M、N、O、P。	展演数学阐释者	一个观念被提出
17	教师—研究者	我想，嗯，你是从 J、K、L 开始数的。而我想 Nyah 数的是 K、L、M。你们只是从不同的地方开始。所以我不能说哪一个比另一个更好。好吗？	把 Tia、Zyla 和 Nyah 定位为讨论型数学阐释者	一个观念被（中性地）回应
18	教师—研究者	谢谢你们分享所有这些想法。		一个观念被（中

	研究者			性地) 回应
18	学生	我还没轮到 /		无编码
19	教师— 研究者	你是不是——你为什么没轮到——你现在想说吗？其实你现在没轮到，但你之前在桌子那边做的时候轮到过。		无编码
20	教师— 研究者	你是第一个说“四”的人。你记得吗？对。所以你确实轮到过。		无编码
21	Azaiah	我——可是我不[听不清]。我不同意 Tia /	把 Tia 定位为错误型数学学生，同时展演讨论型数学学生	一个观念被明确拒斥
22	教师— 研究者	好。		无编码
23	Azaiah	/ 因为我觉得——我觉得你应该——我——因为 Zyla 说她——她——她……不对，我是说 Nyah 说的是 M，而 Tia——而 Tia 说的是 L /	展演讨论型数学阐释者	一个观念被(中性地) 回应
24	教师	嗯哼。		无编码
25	Azaiah	/ 而且——而且……L、M 是挨在一起的。所以你可以——所以那就是说 Tia 嗯，比较少——那就是说 Tia 才是对的那个，因为她在那上面放了三，而那是——而 Leo 需要帮助。	把 Tia 定位为正确型数学阐释者	一个观念被接纳

在第 12 课中，我们观察到 11 次正确型数学学生或数学阐释者的实例、2 次错误型数学学生或数学阐释者的实例。在那 11 次正确型数学学生或数学阐释者的实例中，有四次是由学生展演的（三次由 Tia，一次由 Nyah）。在其余七次中，有六次是教师—研究者把某名学生定位为正确（三次涉及 Nyah，两次涉及 Zyla，一次涉及 Tia），有一次是一名学生把另一名学生定位为正确（即前述 Azaiah 把 Tia 定位为正确的那次）。在两次学生被定位为错误的实例中，一次是 Azaiah 把 Tia 定位为错误（同样是前述那次），另一次是教师—研究者在小组中把 Leo 定位为错误。我们观察到 20 次学生被定位为或展演讨论型数学阐释者的实例。简言之，在这仅仅一节课的进程中，我们就多次观察到 Wood 的微身份的这些专门化版本。

六、讨论与结论

我们力图考察宏身份与微身份之间的关系。具体而言：逐时逐刻的微身份的增厚如何促成宏身份的发展？

通过本文的分析，我们（1）识别出一年级学生与教师—研究者提出和回应观念的方式，同他们如何把彼此或自己定位为数学权威之间的一种关系；（2）印证了 Wood 关于微身份定位性质的发现[2]；（3）在 Wood 的框架之上作出拓展，描述了她所观察到的微身份如何可以被细化或专门化。专门化的微身份是更大的微身份的子集，也更为细致，它或者描述一个人在展演某类微身份时所从事的某项特定行动，或者描述他人期待其展演的某项行动。我们认为，观念的交换是数学微身份增厚的基础——观念就是那种被交换的通货，学生们借此被定位并展演其位置。试看数学阐释者微身份的一种专门化，即数学阐释者讨论人：学生被期待对同伴的观念作出评价，并对自己的评价加以解释。这些评价的时刻就是估值的时刻。也就是说，当观念被评价为正确或错误时，它们便被赋予了更多或更少的价值。此外，这些观念被归属于某个个体，而当这些如今已具有价值的观念被征询、提出与回应时，这个个体也同时被定位为某种微身份。

当一名学生 Azaiah 突然对同伴的观念作出评价、并判定谁是“对的那个”时，我们观察到了观念交换与微身份定位的顶点。看起来，在这一时刻之前被交换的观念经济，支撑了逐时逐刻的定位，而这种定位随时间增厚为这样一个时刻：一名学生显露出他对另一名学生的信任，把对方定位为同伴之间的数学权威。我们的发现印证了 Langer-Osuna 关于学生权威关系在数学课协作活动中所起作用的工作。在其论文中，Langer-Osuna 提出，学生的话语影响力是他们相对于同学被刻画为数学权威的主要促成因素。与 Langer-Osuna 研究中的学生相似，Tia 在讨论中提出观念推进了她作为数学阐释者的微身份。尽管 Brizuela 等人也观察到了 Azaiah 与 Tia 之间的这一关键时刻，但我们对作者选择课堂教学实验作为研究方法的理论立场提出疑问。

在一个标准的数学课堂中，教师面对大量制约，它们影响其教学、学生的学习，并最终影响学生数学身份的发展。这些制约可以包括课程选择、学生行为、技术与其他资源的可及性等等。相反，对于开展课堂教学实验的教师—研究者而言，制约可能要少得多，因为这类实验是专门设计的，容许教师—研究者拥有更多自由与聚焦的教学以探究其研究问题。作为外来者进入课堂，教师—研究者可以带着自己的课程与工具走进数学课堂，并且可能遭遇较少的挑战性学生行为，因为主课教师就在旁边提供额外支持。在没有这些制约的情况下，Brizuela 等人研究中的教师—研究者有更大的灵活性去执行其对课堂教学实验的有意设计。因此我们认为，Azaiah 对同学数学贡献的评价是课堂教学实验所特有的，它并不能讲述关于数学权威的完整故事，也不能完整说明在那个课堂中谁被定位为哪种数学微身份。我们之所以观察到数学阐释者讨论人这一微身份，很可能正是因为教师—研究者的教学风格与精心规划的课堂教学实验课程。

参考文献

- [1] 王蔷. 义务教育英语课标实施教学改进. 外语教学与研究, 2021, 53(03): 433-441.
- [2] 王会军. 高校思政课实践教学提质路径. 思想理论教育, 2020(08): 78-83.
- [3] 李艺. 美育融入学科教学实施策略. 中国美术教育, 2021(04): 4-9.
- [4] 褚宏启. 教育公平与教育质量协同发展. 教育理论与实践, 2021, 41(21): 4-8.
- [5] 周光礼. 高校学科建设与科研育人融合. 大学教育科学, 2024(04): 36-44.
- [6] 郑金洲. 校本教研提质增效实施策略. 上海教育科研, 2020(08): 5-10.
- [7] Wood M B. Mathematical micro-identities: Moment-to-moment positioning and learning in a fourth-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 2013, 44(5): 775-808.
- [8] Cribbs J, Huang X, Piatek-Jimenez K. Relations of mathematics mindset, mathematics anxiety, mathematics identity, and mathematics self-efficacy to STEM career choice: A structural equation modeling approach. *School Science and Mathematics*, 2021, 121(5): 275-287.
- [9] 刘昌亚. 义务教育课后服务长效机制. 基础教育, 2021(08): 14-18.
- [10] 丁钢. 传统文化融入现代教育的路径探索. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2021, 39(04): 1-10.
- [11] 许晓东. 高校实验室育人功能挖掘. 实验技术与管理, 2021, 38(07): 210-215.
- [12] 沈建华. 劳动教育课程体系开发与实践. 中国教育学刊, 2021(09): 84-88.
- [13] 彭刚. 通识教育课程体系优化建设. 清华大学教育研究, 2024, 42(03): 1-8.
- [14] Engle R A, Conant F C. Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: Explaining an emergent argument in a community of learners classroom. *Cognition and Instruction*, 2002, 20: 399-483.
- [15] Philip T M, Gupta A. Emerging perspectives on the co-construction of power and learning in the learning sciences, mathematics education, and science education. *Review of Research in Education*, 2020, 44(1): 195-217.

-
- [16] Froschl M, Sprung B. Organization spotlight: Furthering girls' math identity: The key to girls' math success. *Childhood Education*, 2016, 92(4): 320-323.