

# 学科教育研究前沿

RESEARCH FRONTIERS IN SUBJECT EDUCATION

2018

第2期



## 本期推荐

- 《数学史教育价值的分类模型》推介
- 《关于“中国学生对力与运动问题分类的能力”的“伪”纵向研究》推介
- 《地方史教学的优点：增强地方依恋感从而提升学生公民参与和社会信任的水平》推介
- 《使用眼动仪提高小学生地理空间能力的学习效果》推介

主办：华东师范大学 教师教育学院

# 目录

## 语言教育

- 《小学高年级学生写作能力培养：明确指导与同伴协助的独立和综合影响研究》推介.....沈银银 (1)
- 《影响儿童休闲阅读频率的因素何在》推介.....冯琦 (2)
- 《揭示冰山理论：创造性写作、过程与刻意练习》推介.....郑晓影 (3)

## 数学教育

- 《综合 STEM 教育中教师态度和学校环境对教师教学实践的影响》推介.....韩宝玲 (4)
- 《数学史教育价值的分类模型》推介.....韩宝玲 汪晓勤 (5)
- 《建立一个数学自我认同的解释模型》推介.....时杰 (6)

## 物理教育

- 《关于“中国学生对力与运动问题分类的能力”的“伪”纵向研究》推介.....刘紫微 (7)
- 《学习助理模式对教师实践的影响》推介.....刘紫微 (8)
- 《学生对物理教师的评价：性别偏见的稳定性与持续性》推介.....刘紫微 (9)

## 化学教育

- 《课堂教学与学习策略相结合对学生的化学自我效能的影响》推介.....华文嘉 (10)
- 《化学课堂中的系统性思维：系统性综合问题对系统性思维发展与评估的影响》推介.....冯丹 (11)

## 生物教育

- 《生物学境脉下学生关于能量的主体概念》推介.....路婉婷 (12)
- 《小型哺乳动物项目：让学生成为科学家》推介.....肖晓婷 (13)

## 科学教育

- 《小学教师对视觉模型的选择和使用》推介.....乔丹璇 (14)

## 历史教育

- 《地方史教学的优点：增强地方依恋感从而提升学生公民参与和社会信任的水平》推介.....冯敏仪 (15)

## 地理教育

- 《使用眼动仪提高小学生地理空间能力的学习效果》推介.....孙裕钰 (16)
- 《整合地理、数学、科学的 STEAM 课程设计案例——气候变化与海平面上升》推介.....王钰 (17)
- 《用三维技术发展学生读图技能》推介.....薛艺涵 (19)

## 教师教育

- 《学术写作不是爱好：在学术工作中重新定义写作的地位》推介.....李萍 (20)

注：原文作者姓名后的上标“\*”代表其为通讯作者。

责任编辑：卢晓旭

## 《小学高年级学生写作能力培养： 明确指导与同伴协助的独立和综合影响研究》推介

沈银银 / 华东师范大学教师教育学院

文章《小学高年级学生写作能力培养：明确指导与同伴协助的独立和综合影响研究》，首先研究两种写作教学实践（即明确指导与同伴协助）对学生写作表现的独立和综合影响；其次，研究具有不同背景特征（即性别和成绩）学生的差异效应。主要探讨了以下几个问题：

1. 教学方法（即明确指导EI与无指导）能否影响学生的写作表现？
2. 写作方式（即单独写作IND与同伴协助PA）能否影响学生的写作表现？
3. 哪一种教学方法（即明确指导EI与无指导）和写作方式（即单独写作IND与同伴协助PA）的结合与传统写作教学方案相比最为有效？
4. 教学方法和写作方式在多大程度上因学生的性别和成绩而不同？

该研究实验抽取了11名教师及206名五、六年级学生，并将其随机分配到五个条件之一（即EI+IND、EI+PA、IND、PA和常态课堂）的环境中定期教学。

利用MLwiN 2.29软件多层次分析实验数据，得出以下结论：关于明确指导的效果，分析结果显示EI+IND学生在后测中表现优于IND学生，揭示了明确指导的有效性。至于同伴协助写作（分别为EI+PA和PA）的效果，结果显示与个别写作（EI+IND和IND）之间没有显著差异。从教学方法与写作方式组合的角度看，在EI+IND、EI+PA和PA情况下的学生表现优于常态课堂中的学生，在IND情况下的学生与常态课上的学生表现没有显著差异。关于学习者个人特征（即性别和成绩），统计发现女生的写作成绩优于男生，高水平学生的写作成绩优于一般水平的学生，但学习者个人特征并未对该写作实验的有效性产生影响。

从研究角度看，未来的研究可以在样本大小、写作体裁、评估标准等方面做更进一步的探究。从写作教学的角度看，有指导的同伴协助写作对学生写作成绩的提高最明显，但是否有同伴协助对学生写作成绩的提高并不是十分明显，这说明在教学中教师给予学生明确知识，教授写作知识和写作策略是十分必要的。对教师来说，要根据自己的教学质量来回顾和评估写作教学实践，同时应认识到学生难以自主学习写作的事实，给予学生一定的明确指导并为其创设一个有利于写作的环境。

**【关键词】**写作成绩 (writing performance)；小学高年级 (upper primary grades)；明确指导 (explicit instruction)；同伴协助 (peer assistance)

**【原文标题】**Fostering writing in upper primary grades: a study into the distinct and combined impact of explicit instruction and peer assistance

**【原文作者】**De Smedt Fien; Van Keer Hilde

**【作者单位】**Ghent University, Department of Education Studies, Belgium.

**【文献来源】**[J]. Reading & Writing, 2018, 31 (2) : 325-354.

(责任编辑: 郑晓影)

## 《影响儿童休闲阅读频率的因素何在》推介

冯琦 / 华东师范大学教师教育学院

定期的休闲阅读益处良多，不仅有利于儿童提高读写能力，还有助于其学习其他课程，促进其认知发展，引发其情感共鸣。一旦儿童具备了独立阅读能力，培养他们养成终生阅读的习惯，对其之后读写能力的发展影响深远。定期的休闲阅读有助于提高儿童关键读写能力，如理解领悟、词汇积累等。此外，提高儿童定期阅读的频率，在解决其读写能力发展不平衡的问题上也发挥着重要作用。例如，对于尚未养成定期阅读习惯的儿童，当假期来临或被迫脱离教育环境时，其读写能力会退化，这种现象在来自社会经济发展滞后地区的儿童身上表现得尤为明显，而引导他们养成定期休闲阅读的习惯则会缓解这种能力发展的不平衡。

早期研究尽管探讨了如何提升儿童休闲阅读的参与度，但却鲜少从儿童视角出发。而《2016年澳大利亚西部儿童读物研究》是为数不多的以儿童为视角的研究，该研究通过调查和采访来自24所学校的4年级和6年级的学生，试图明确教育者和家长应当如何更好地引导儿童提高休闲阅读的频率。

研究发现，影响儿童休闲阅读频率的因素中，以下五种最为突出：一、适读书籍选择的难易度。学生们表示很难选出适合自己阅读的书籍，他们有些是因为尚未掌握如何进行选择的策略技巧，有些是因为缺少获取相关书籍的途径，有些则兼有上述两种情况。二、系列书籍的钟爱度。学生们表示更喜欢成套的或者一系列的书籍，这类书籍为学生们提供了更广泛的阅读体验。三、寻求阅读挑战的驱动力。有些学生更喜欢阅读具有挑战性的“大部头”书籍，这种阅读让他们更有成就感。四、阅读技能的障碍。有些学生阅读速度慢，难以理解文章的意思，并且在流畅阅读上也显得很吃力。五、时间的可用性。繁重的课业让学生难以抽身享受阅读。

因此，作者认为教育家、图书管理员以及父母应该了解孩子们的阅读偏好、阅读水平以及是否喜欢阅读高难度书籍。此外，还应帮助他们获取书籍、掌握相关阅读技巧，针对孩子们自身阅读存在的问题对症下药，真正帮助儿童更好地提高休闲阅读的频率。

**【关键词】** 休闲阅读 (recreational reading) ; 阅读频率 (reading frequency) ; 儿童阅读习惯 (children's reading habit)

**【原文标题】** What would make children read for pleasure more frequently?

**【原文作者】** Dr Margaret K Merga

**【作者单位】** Murdoch University, Western Australia

**【文献来源】** [J]. English in Education, 2017, 51(2): 207-223.

(责任编辑: 郑晓影)



## 《揭示冰山理论：创造性写作、过程与刻意练习》推介

郑晓影 / 华东师范大学教师教育学院

文学创造力历来被看作是一种遗传或先天的能力，是非后天培养训练所能形成的。与之相反，Ericsson提出的“刻意练习”概念，以及Simon和Chase所倡导的“十年规则”，则强调了持续性练习对于作文优异表现的重要性。后者认为，人们往往受眼前“冰山”的迷惑，仅仅惊艳于最终的产品，而忽视其背后长期的努力。冰山理论以冰山作为隐喻，形容创意写作的结果与过程之间的关系。从结果与过程的特征来看，冰山展露在海平面上极小的部分即为作品成果，是显性的、少量的；冰山隐藏在海底不为人见的部分即为创作过程，是隐性的、大量的；从结果与过程的关系来看，冰山隐藏的部分是浮出水面部分的基础，而创意写作的创作过程也是最终结果作文的支撑。

为了探明文学创造力与持续性练习之间的关系，作者在伦敦一所独立中学对八年级学生开展了基于冰山理论的创意写作教学，并据此进行案例分析。教学过程中，她通过在评价上赋予提纲占成绩更高比重（提纲占比75%，终稿占比25%）的方式，要求学生写作之前拟定提纲，以增加他们的前期努力。作者对收集所得的学生采访资料、作品照片、学生反馈和评价信息进行了质性分析，并试图解决以下三个研究问题：

（1）学生们认为冰山理论指导下的写作练习对于他们创意写作的参与度有多大程度的影响？

（2）学生们认为依据Ericsson的刻意练习理论和Dweck的思维成长创设的学习环境对他们创意写作的参与度有多大程度的促进作用？

（3）更多地强调提纲、起草和修改对于促进学生写作有多大的积极影响？

结果显示，学生们对冰山理论的落实普遍持肯定态度，参与课程的23名学生中9人认为冰山理论极为有用，10人认为该理论有用，3人持中立态度，1人认为没有作用。此外，学生们还改变了对于创意写作的态度，他们在关心最终“可见”的产品同时，更加关注背后“隐藏”的计划、起草和修改过程。他们在反馈中表示，不仅自己的写作能力得到了提升，同时思维能力也得到了发展。而这样的转变正是得益于教师依据Ericsson的刻意练习理论和Dweck的思维成长创设的学习环境：一方面学生们接受教师的教导从而认识到“冰山”之下提纲、起草和修改的重要意义，另一方面在课程评价上强调写作过程也潜移默化地影响学生的思维。最后，该研究否定了创造性先天论，证实了提纲、起草和修改过程中思维培养或刻意练习对于创造性形成的功用，为创意写作教学提供了一种卓为有效的方法。

在得出上述结论的同时，还需要注意该研究尚未探明的地方，包括学生思维转变的持久度，以及冰山理论对于其他学校、其他学科的借鉴意义。因此，在该研究的基础之上，学者们一方面可以针对冰山理论下学生思维转变的持续时间进行后续探索，另一方面可以扩大研究样本，研究冰山理论是否能够迁移到其他学校的写作教学或者其他学科的教学之中。

【关键词】创意写作 (creative writing)；刻意练习 (deliberate practice)；冰山理论 (iceberg theory)

【原文标题】Revealing the iceberg: creative writing, process & deliberate practice

【原作者】Monk, Jonathan

【作者单位】Latymer Upper School, London, UK

【文献来源】[J]. English in Education, 2015, 50(2): 95-115.

(责任编辑: 沈银银)

## 《综合STEM教育中教师态度和学校环境对教师教学实践的影响》推介

韩宝玲 / 华东师范大学教师教育学院

关于综合STEM教育，这篇论文的作者采用了Moore及Smith的定义：综合STEM教育是一种教学方法，在这种教学方法中教师让学生参与工程研究或设计，并且通过数学与技术、科学学科的整合与应用让学生经历有意义的学习。

作者通过文献综述建立了综合STEM教育模式的概念框架，这是该文的创新之处：没有把STEM教育放在单一学科中进行研究，而是综合考虑STEM教育模式的特殊性并提炼出这种教学模式的5个关键原则：强调教学内容的整合（ISC）、让学生经历以问题为中心的学习（PCL）、基于探究的学习（IBL）、基于设计的学习（DBL）及合作学习（COL）。作者分别从以上原则出发，考虑教师态度、学校环境在教学实践中对这5个原则的影响，并将学校环境分成社会环境、技术环境、管理环境和组织环境，深入细致地观察了影响综合STEM教育模式的因素。

该研究的样本为比利时法兰德斯（Flanders）244名在职教师，研究方式为问卷调查。为确认问卷结构的有效性，作者采用探索性因子分析（EFA）方法和验证性因子分析（CFA）方法。此外，作者还运用结构方程模型（SEM）对测量数据进行分析，将上述5个原则分别建立了SEM模型。结果表明：

1. 教师态度与综合STEM教育的5个原则均存在相关性，但相关程度存在差异。其中，教师态度与IBL、DBL以及COL等原则有较强相关性，相关系数分别为0.54，0.43和0.46。

2. 学校环境对于教学实践的影响程度则因STEM具体原则而异。对ISC、PCL原则来说，社会环境（如教师之间的关系）与管理环境（如学校管理）都会产生直接影响，因为这两个原则都涉及不同学科间的联系，所以合作的氛围非常重要。

3. 就IBL、DBL两个原则来说，学校环境不会直接影响教学实践，但其某些方面会影响教师对这些教学原则的态度，由此间接影响教学实践。教师若要从分科教学模式转型到综合STEM教育模式，管理上的支持、管理层对于教师的指导及管理层的领导力都是很重要的因素。

4. 对COL这一原则来说，学校环境有两个方面会直接影响教学实践。在组织环境中，安排充足的STEM教学时间和合作学习时间对合作学习有积极影响。而技术环境（如运用IT技术）会对合作学习产生消极影响，这可能是由于缺乏技术支持会使得学生不得不进行合作。

在这一研究中作者只采用了调查问卷这一调查方法，若能配合访谈或其他调查方式可使结果更具说服力。此外，一些其他因素也可能影响STEM教育的教学效果，如教师知识、相关培训等。虽然此研究仍存在一定局限性，但测试结果是积极的——它证明了存在改善综合STEM教育模式的方法，即使是那些缺乏技术支持的学校也有机会实施综合STEM教育。

**【关键词】**教师态度 (teacher attitudes)；教学实践 (instructional practices)；学校环境 (school context)；综合的STEM教育 (integrated STEM)

**【原文标题】**The influence of teachers' attitudes and school context on instructional practices in integrated STEM education

**【原文作者】**Lieve Thibaut<sup>a</sup>, Heidi Knipprath<sup>a</sup>, Wim Dehaene<sup>b</sup>, Fien Depaep<sup>c</sup>

**【作者单位】**a. Research Group Education and Labour Market, Research Institute for Work and Society (HIVA), Belgium; b. MICAS, Microelectronics and Sensors, Department of Electrical Engineering (ESAT), Belgium; c. Centre for Instructional Psychology and Technology, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Belgium

**【文献来源】**[J]. Teaching & Teacher Education, 2018, 71: 190-205.

(责任编辑: 冯敏仪)

## 《数学史教育价值的分类模型》推介

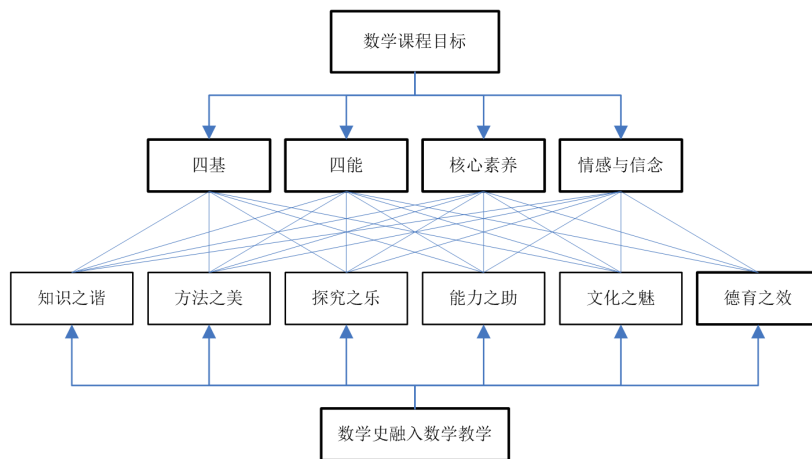
韩宝玲 汪晓勤 / 华东师范大学教师教育学院

关于数学史的教育价值，目前学术界尚未有统一的分类框架。该文对已有西方文献中的各种分类进行了详尽的考察，基于中国修订后的《普通高中数学课程标准》中所提出的课程目标，建立了新的分类框架，这个框架包括6个维度：知识之谐、方法之美、探究之乐、能力之助、文化之魅和德育之效。6个维度涵盖了文献中所涉及的数学史的各类教育价值。

原文作者选取中国大陆2007-2016年十年间开发的20个融入数学史的高中课例来检验该分类框架的合理性。这些课例的主题分别是：均值不等式、函数的概念、对数的概念（I和II）、方程的根与函数的零点、和角公式、正弦定理、余弦定理、数列的概念、递推数列、棱柱的概念、倾斜角与斜率、曲线与方程、椭圆的概念、抛物线的概念、数系扩充与复数的引入（I和II）、二项式定理、导数的几何意义和导数的应用。

该论文通过对20个课例中数学史所体现的各类教育价值进行编码和统计发现：所有课例中的相关数学史料都体现了知识之谐、能力之助、文化之魅和德育之效；7个课例体现了方法之美；15个课例体现了探究之乐。方法之美，主要出现在有关公式或定理的课例中；探究之乐，主要出现在有关概念、公式或定理的案例中。

文章阐述了数学史的六类教育价值与《普通高中数学课程标准》所提出的四类课程目标之间的关系（如下图）。数学史的教育价值是数学史和数学教学领域（HPM, History and Pedagogy of Mathematics）的一个重要课题。该文所建立的这一分类框架不仅为HPM课例的开发提供了理论指导，而且还为HPM课例的评价提供了重要参照；不仅为数学核心素养的内涵研究提供了借鉴，而且为数学教学中如何落实中国教育“立德树人”的根本任务提供了一条可行的途径。



**【关键词】** 数学史 (history of mathematics)；教育价值 (educational values)；教学案例 (teaching cases)；高中数学课程标准 (standards of senior high school mathematics curriculum)

**【原文标题】** A categorization model for educational values of the history of mathematics

**【原文作者】** Xiao-qin Wang<sup>1</sup>, Chun-yan Qi<sup>2</sup>, Ke Wang<sup>3</sup>

**【作者单位】** 1.College of Teacher Education, East China Normal University, China; 2.Department of Mathematics, East China Normal University, China; 3. Department of Teaching, Learning & Culture, Texas A&M University, USA

**【文献来源】** [J]. Science & Education, 2017(2): 1-24.

(责任编辑: 冯敏仪)

## 《建立一个数学自我认同的解释模型》推介

时杰 / 华东师范大学教师教育学院

数学自我认同是学生基于日常数学经验对自己与数学之间关系的看法。该文章旨在建立并检验一个数学自我认同的解释模型，作者指出其他研究者已经发现一些特定的因素会影响学生对于数学的看法：Frenzel等人研究发现兴趣（interest）会影响学生学习数学的动机和参与程度；Bleeker等人研究发现学生如何看待父母、老师对他们数学水平的赏识（recognition）会影响其数学能力和表现；此外，Bandura和Bussey研究发现学生自己的能力信念（competency beliefs）和表现信念（performance beliefs）也会影响他们的参与活动。因此，作者认为应该从学生对数学兴趣、数学赏识、数学能力与数学表现这4个方面的信念来解释数学的自我认同。

作者首先根据Carlone和Johnson在2007年提出的科学自我认同框架以及Hazari等人在2010年提出的物理自我认同框架，提出了数学自我认同的模型（图1）。其中，根据Cass等人2011年的研究结果，数学能力与数学表现这两个因素的相关性很高，因此作者将其合成为数学能力/表现（competency/performance）这一个因子。

接下来，作者建立了一个结构方程模型检验上述模型。结果表明，学生的数学兴趣和数学赏识都与数学能力/表现有很强的相关性，结合这3个因子与数学自我认同的相关程度，作者提出了一个改进的数学自我认同模型（图2）。

再次进行结构方程模型测试，测试结果显示新的模型具有更高的适配度，即图2中的模型能够更好地解释数学自我认同。此外，测试结果表明：1.学生的数学兴趣和数学赏识对其数学自我认同有直接影响，而数学能力/表现则通过影响数学兴趣和数学赏识间接影响数学自我认同。表明学生越是相信他们有能力理解并解决数学问题，就越是相信自己的数学水平能够得到家人和老师的赏识，并且能够激发学生对数学的兴趣，从而提高对数学的自我认同。2.数学能力/表现对数学赏识的影响要大于对数学兴趣的影响。3.相比于数学兴趣，数学赏识对数学自我认同的直接影响更强。

作者认为教师、父母、学校和社区应该多给学生提供机会，让学生能够发展积极的数学自我效能感并且激发学习数学的兴趣，这能帮助学生形成一种积极的数学自我认同。此外，对数学自我认同的研究有可能促进教育公平，消除“只有某些人适合学数学”的错误观念。该研究给教育者和研究人员提供了一种方法，可以关注学生的数学自我认同来理解并继续研究学生对于数学学习的执着程度。但数学自我认同概念非常复杂，还需要进一步研究。

**【关键词】**数学自我认同 (mathematics identity)；数学兴趣 (math interest)；数学赏识 (math recognition)；数学能力与表现 (math competence/performance)

**【原文标题】**Establishing an explanatory model for mathematics identity

**【原文作者】**Jennifer D. Cribbs<sup>1</sup>, Zahra Hazari<sup>2</sup>, Gerhard Sonnert<sup>3</sup>, Philip M. Sadler<sup>3</sup>

**【作者单位】**1. School of Teacher Education, Western Kentucky University; 2. Department of Teaching & Learning, Department of Physics, and the STEM Transformation Institute, Florida International University; 3. Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Harvard University.

**【文献来源】**[J]. Child Development, 2015, 86(4): 1048-1062.

(责任编辑: 韩宝玲)

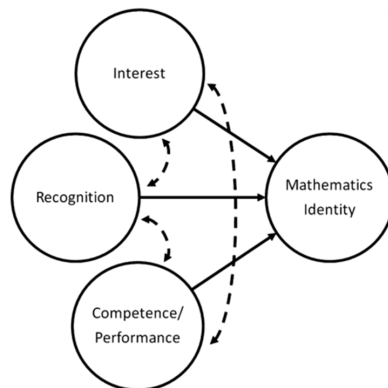


图1 数学自我认同的解释模型

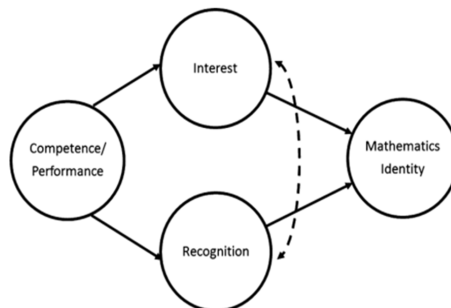


图2 改进的数学自我认同解释模型



## 《关于“中国学生对力与运动问题分类的能力”的“伪”纵向研究》推介

刘紫薇 / 华东师范大学教师教育学院

学生对物理问题的分类反映了他们在解决问题方面的专业知识。现有研究发现物理研究生在分类方面比大一新生更好。然而，目前还不清楚他们的优势是源于学习了高级物理课程，还是因为学习了更多初级物理课程而逐渐发展起了分类能力。该研究旨在调查学生在物理问题分类方面的能力是否随其物理学习内容知识的增长而逐渐发展。

该论文作者Guangtian Zhu等进行了一项“伪”纵向研究来调查学生的分类能力的发展。不同于纵向研究是在一段相对长的时间内对同一个或同一批被试进行重复的研究，本论文选用的“伪”纵向研究是在同一时间内对10-12年级各个年级的学生群体进行对比研究。

该研究选取了10-12年级的250多名中国学生作为研究对象，采用问卷调查法要求研究对象根据解决问题方案的相似性将运动学和力学主题的20个问题归类到合适的类别；同时采用访谈法采访了16名研究对象，以更好地了解和解释分类的原因。通过收集和分析学生创建的不同物理问题的类别，对不同年级学习物理的学生的专业水平进行排名，并确定可能影响不同水平级别的学生进行类别选择的因素。

在学生已经学习了调查问卷中所有相关内容的情况下，在学年的第二个学期向学生发放问卷，学生需要在45分钟（时间充裕）内自行回答问卷。问卷回收后，参照Chi和Singh的标准（分为好、中、差三个等级）对学生的分类进行评估，将结果量化以便于处理与分析。

数据显示，学生分类任务的得分随10-12年级的年级数增长且差异显著（ $p < 0.01$ ）。因为同一学校学生的入学标准在不同年份保持稳定，所以结果表明，随着学习的物理课程更多，高中生的物理问题分类能力逐渐发展。分类能力提升的进一步证据是不同年级学生创建的类别数量不同，平均而言，10年级学生创建了8.7个类别，而12年级学生创建了6.7个类别。较少的类别表明学生对物理概念有了更好的分级知识结构。

同时，该文章挑选了几道具体问题来分析学生对其的分类，发现问题带有的图片会影响学生对问题的分类，特别是10年级学生。但随着学生问题解决经验增加，图片的影响力逐渐减弱。

此外，12年级的学生创造了一些独特的类别，10年级和11年级的学生则没有。在采访中，12年级的学生证实他们已经接受了解决问题的强化培训。该结果表明，学生（尤其是12年级的学生）在课程学习中接受的解决问题方面的训练可能会影响学生的分类。

由于学生解决问题的策略是以问题的分类为依据的，这项研究的结果可以帮助物理教师更好地理解学生在知识结构中缺少的东西。因此，教师可以相应地对不同的学生采用合适的教学方法来提高他们的概念理解能力以及解决问题的技能，这将有助于学生的学习。

**【关键词】** 分类方式 (categorization)；力与运动问题 (kinematics and mechanics problems)；问题解决策略 (problem-solving strategies)

**【原文标题】** Pseudolongitudinal investigation on Chinese students' categorization of kinematics and mechanics problems

**【原文作者】** Guangtian Zhu<sup>1</sup>, Jue Wang<sup>2</sup>

**【作者单位】** 1. College of Teacher Education, East China Normal University, China; 2. Department of Physics, East China Normal University, China

**【文献来源】** [J]. Physical Review Physics Education Research[J]. 2017, 13 (2): 020118(9).

(责任编辑: 华文嘉)

## 《学习助理模式对教师实践的影响》推介

刘紫薇 / 华东师范大学教师教育学院

在倡导STEM课程的背景下，科罗拉多学习助理（LA）项目旨在通过培训教师，招收并培养有天赋的STEM教育人才，从而提高学生的科学水平。

为比较当过本科学习助理（LAs）的K-12教师与通过相同的教师认证计划但未当过LAs的教师的教学实践有何异同，该论文采用结构化观察法对研究对象进行观察。教师样本包括两组：第一组被称为“FormerLAs”（简称LAs）的教师由在本科生涯中当过LAs的教师组成，第二组被称为“NonLAs”的教师由通过了相同的教师认证计划，但未当过LAs的教师组成。根据教师的学科领域（数学或科学）、年级和教学经验将两组教师进行一对一匹配。该文作者Kara E. Gray等还控制了其他因素，保证两组间的一致性，比如两组样本的大学本科平均学分绩点（GPA）在统计学上相当（LA：GPA=3.38，NonLA：GPA=3.56， $p=0.21$ ）。

使用改良后的教学观察方案（RTOP，Reformed Teaching Observation Protocol）完成每次教学的现场观察笔记。RTOP是一个结构化的观察方案，用于定量比较一堂课中教师的实际教学与教学理论的一致程度。RTOP由25条评分为0到4的语句组成，语句可以分为三个类别和四个子类别。观察员对每个类别和子类别进行评分，总结计算25条语句的分数得到观察总分。Kara E. Gray等在开始研究前对观察员进行了RTOP培训——观看教室视频（不是研究对象上的课）并讨论评分，直至所有成员评的总分之间相差不超过5分，并且在任一语句上评分相差不超过1分。这保证了研究的信度和效度。

该项目期间，每位研究对象在每学年会被至少两名研究人员观察2-3次。同时，研究人员并不知道他们观察的对象是LAs还是NonLAs。在该研究的五年中，团队共完成了178次观察，并对数据进行分析。

研究结果发现，所有数学和科学教师中，LAs比NonLAs有较高的RTOP平均分数（数学：LA=59.1，NonLA=45.2；科学：LA=58.2，NonLA=44.8），这些结果都具有统计学意义（数学： $p=0.005$ ；科学： $p=0.001$ ）。在RTOP五个类别（课程设计与实施、命题知识、程序知识、交际互动、师生关系）中，除了在数学命题知识类别不显著（ $p=0.18$ ），其他四个类别LAs的得分都高于NonLAs，且这些差异在统计学上是显著的。

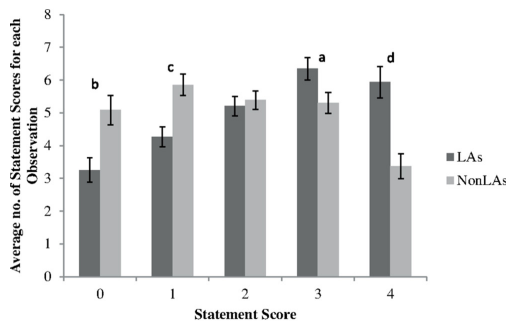
该文章还分析了不同教龄的LAs和NonLAs的RTOP得分，结果显示，LAs的得分均高于NonLAs，但该结果仅在教师第一年、第三年或更长时间的教学中具有统计意义上的显著性，在教师第二年教学中没有显著性。

上述分析遵循RTOP参考手册中描述的RTOP分析。虽然这种方法提供了对每次观察期间收集的定量数据的简要总结，但忽略了这类数据的一个关键特征：研究要求根据多点量表对教学实践进行评分，项目使用的尺度不是间隔尺度，而是顺序尺度。这意味着尽管3分大于2分，但3分和2分之间的差距并不一定等于2分和1分或1分和0分之间的差距。因此，将这些分数平均化忽略了量表的独特含义，可能会对数据有错误的解释。

为了解释RTOP量表的这一特征，Kara E. Gray等创新地采用了替代数据分析法（Alternative data analysis）——计算LAs和NonLAs分别在0、1、2、3、4每个得分上出现次数的平均值来重新分析RTOP数据。采用替代数据分析法分析后结果如图所示。发现LAs在低分段（0分，1分）上更少，在高分段（3分，4分）上更多，在中等分数（2分）上没有统计学差异。这表明，LAs比NonLAs在课堂教学中使用了更多的RTOP上描述的教学实践。

该研究结果表明，当过LA的教师比没当过LA的教师使用了更多的改良教学方式，尤其是在第一年的教学中。可以认为LA项目是对传统教师认证项目的有益补充。

针对这一研究结果，Kara E. Gray等提出了可能促进LAs使用改良教学方式的原因：首先，LAs有更多的时间来实践教学；其次，LA计划的体验性质使LAs可以将他们的教学知识与他们在课堂上的经验相结合。如果这种解释是准确的，那么学习助理计划可以为未来教师提供不需要离开大学校园就能结合经验进行教学的机会，同时也能为他们提供反思自己教学的机会，并将教学和学习理论融入他们的教育实践中。这将在师范教育和教师教育中发挥重要作用。



## 《学生对物理教师的评价：性别偏见的稳定性与持续性》推介

刘紫薇 / 华东师范大学教师教育学院

这篇论文是“物理学性别研究集合”的一部分。关于物理学中性别差异的研究历史悠久，已有研究结果表明，学生在对教师进行评价时也存在性别偏见，但以往的研究没有考虑学生成绩、课堂经验及学生性别等因素的影响。因此，该论文作者Geoff Potvin等对已有研究进行完善，控制物理成绩和课堂经验两个变量，研究男、女学生对物理教师的评价分别是怎样的，并且进一步研究学生的物理认同感对学生评价和性别偏见的影 响，这是该论文的一大创新点。

分析数据来源于工程中的可持续性和性别（Sustainability and Gender in Engineering, SaGE）调查。SaGE调查是对全美6772名来自两年制和四年制高等教育机构的大学生进行全国代表性抽样。该论文选取其中1943名高中学习了物理课程的学生作为研究对象。

对数据进行多元回归分析后，该论文建立了三个回归模型。其中模型1和模型2显示，在控制物理成绩和课堂经验两个变量后，男女学生都低估他们的女性高中物理教师，这一结果与近十年的研究结果一致，反应出性别偏见的稳定性。在研究学生物理认同感对学生评价和性别偏见的影 响时，该论文使用了五点锚定式（类似于李克特五点量表）项目（如学生对“我认为自己是个物理人”题目的反馈），对学生的物理认同感进行定量化测量。回归模型3表明物理认同感较强的学生比认同感较弱的学生更看好男性物理教师，该结果可能有助于解释性别偏见是如何在物理学界年轻成员中普遍存在并持续下去的，因为物理认同感较强的年轻成员会进入更高层次的物理学领域。这也反映出性别偏见的持续性。

同时，为了研究女物理教师获得更低评价是否确实源于性别偏见，而非因为女物理教师能力不及男物理教师，本研究提出了新颖的研究问题：男性和女性物理教师是否同样有效地激发学生对物理的兴趣，并影响学生在未来选择与物理相关的职业？男性和女性物理教师是否同样有效地帮助学生解决物理问题（以AP物理为例）？Geoff Potvin等调查了男性物理教师所教的学生和女性物理教师所教的学生在职业选择上的意向，发现在未来是否会选择物理相关职业这一问题上，男、女教师所教的学生选择的差异并不显著（ $t=-0.74$ ,  $p=0.46$ ）。该论文还比较了这两类学生的AP物理考试得分，发现没有显著差异（AP物理B:  $t=-0.39$ ,  $p=0.70$ ; AP物理C:  $t=-1.4$ ,  $p=0.17$ ）。该研究结果表明，女物理教师的能力确实被低估了，并且原因来自性别偏见。

有偏见的评价反馈结构可能助长了女性在物理学界中能力较低这一观点的传播，反过来又从一定程度上影响了女性教师的教学行为、能力和职业选择。这种双重负向反馈应该引起我们的重视。

**【关键词】** 性别偏见 (gender bias); 学生评价 (student evaluations); 物理认同感 (physics identity)

**【原文标题】** Student evaluations of physics teachers: On the stability and persistence of gender bias

**【原文作者】** Geoff Potvin<sup>1,2</sup>, Zahra Hazari<sup>1,2,3</sup>

**【作者单位】** 1. STEM Transformation Institute, Florida International University, USA; 2. Department of Physics, Florida International University, USA; 3. Department of Teaching & Learning, Florida International University, USA

**【文献来源】** [J]. Physical Review Physics Education Research, 2016, 12(2): 020107(9).

(责任编辑: 华文嘉)

**【关键词】** 学习助理模式 (learning assistant model); 教师实践 (teacher practice)

**【原文标题】** Effects of the learning assistant model on teacher practice

**【原文作者】** Kara E. Gray<sup>1</sup>, David C. Webb<sup>2</sup>, Valerie K. Otero<sup>2</sup>

**【作者单位】** 1. Department of Physics, Seattle Pacific University, USA; 2. School of Education, University of Colorado Boulder, USA

**【文献来源】** [J]. Physical Review Physics Education Research, 2016, 12 (2): 020126(10).

(责任编辑: 华文嘉)



## 《课堂教学与学习策略相结合对学生的化学自我效能的影响》推介

华文嘉 / 华东师范大学教师教育学院

该研究根据班杜拉 (Bandura) 的自我效能理论, 将学生学习化学的自我效能感 (students' chemistry self-efficacy, CSE) 描述为学生对于他们能够在多大程度上完成特定化学任务的信念。研究者认为, 学生可以从四个方面获得在特定活动范围内的、能改变自我效能感的信息: 成就表现 (performance accomplishments)、替代性经验 (vicarious experiences)、口头说服 (verbal persuasion) 和生理状态 (physiological states)。这四种信息可以由教师所采取的教学策略来给予支持, 称为增强效能的教学 (efficacy-enhancing teaching, EET)。另外考虑到学生学习的主动性, 该研究关注学生的深度学习策略 (students' use of deep learning strategies, DSL), 包括精加工策略 (elaboration strategies)、元认知控制策略 (metacognitive control strategies)、批判性思维 (critical thinking) 和组织策略 (organization strategies)。为分析以上三个变量之间的关系, 该研究开发化学自我效能感的中介模型 (mediation model), 即 EET 对 CSE 有影响, 且 EET 通过影响 DSL 而影响 CSE。

这篇文章以香港的中学化学教学为背景, 研究在无干预的日常化学教学中进行, 尝试回答以下两个问题: (1) 在收集到的学生数据中, EET、DSL 和 CSE 的心理测量特性是什么? (2) 研究假设的中介模型是否可以很好地拟合真实的数据?

该研究以新入学两个月的香港中学四年级 (相当于大陆高一) 的学生为研究对象, 从香港的九所中学选出 19 名教师任教的方便样本 (convenience sample), 总共 590 人, 男生 358 人, 女生 230 人, 未报告性别的 2 人。学生的学习成绩各不相同。该研究不进行实验干预, 不培训和不要教师使用增强效能的教学。对学生进行问卷调查, 收集 EET、DSL 和 CSE 三方面数据, 结果表明数据都具有可靠性和有效性。使用结构方程模型的统计方法对假设的中介模型进行测试, 结果表明假设模型合理。

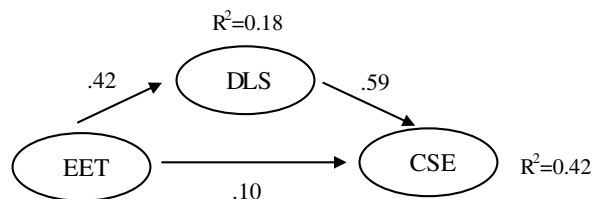


图1 标准化中介模型的回归系数

该研究 EET、DLS 和 CSE 三个变量之间的回归系数如图 1 所示。教师增强效能的教学、学生深度学习策略的使用都对学生的化学自我效能感产生影响。DLS 的中介效应为  $0.42 \times 0.59 = 0.25$ , 总效应为  $0.10 + 0.25 = 0.35$ , 在 95% 置信区间上具有显著性。数据说明 DLS 对 CSE 的影响占总效应的 71% ( $0.25/0.35 = 71\%$ )。

这篇文章借助中介模型充分讨论了学生的化学自我效能感、增强效能的教学和学生深度学习策略的使用这三个变量之间的关系, 为进行有复杂变量参与的研究做了示范。当然, 该研究还存在一些局限性, 这篇文章使用了学生自我报告调查而没有进行实验研究, 不能解释因素之间相互影响力的强弱程度; 并且研究中测试的教师教学策略只有 10 种, 不能全面地讨论班杜拉自我效能感的四种信息来源。未来的研究可以加入实验干预, 讨论更多的教学策略进行研究。

**【关键词】** 化学教学 (chemistry education); 深度学习策略 (deep learning strategies); 中介分析 (mediation analysis); 自我效能感 (self-efficacy); 学生信念 (student beliefs)

**【原文标题】** The combined effects of classroom teaching and learning strategy use on students' chemistry self-efficacy

**【原文作者】** Derek Cheung

**【作者单位】** Department of Curriculum and Instruction, The Chinese University of Hong Kong

**【文献来源】** [J]. Research in Science Education, 2015, 45(1): 101-106.

(责任审稿: 周佳伟; 责任编辑: 全微雷)



## 《化学课堂中的系统性思维：系统性综合问题对系统性思维发展与评估的影响》推介

冯丹 / 华东师范大学教师教育学院

当学生用常规思维不能解决现有问题时，便会运用到高阶思维技能，包括提出问题、表达观点、批判性思维以及系统性思维（Systems Thinking, ST）。其中系统性思维就是把研究对象作为系统，深层次解读其特性和行为。学生作为系统性思考者不仅要了解系统的内在成分，更要理解系统内在成分之间的联系及其复杂关系。

已经有研究者于2009年开发了化学教学的一种系统性方法——系统性评估问题（Systemtic Assessment Questions, SAQs），在此基础上，本篇文章作者Tamara等选择一种对SAQs的教学指导部分更加细化的工具，即系统性综合问题（Systemic Synthesis Questions, SSynQs），对有机化学背景下的高中生展开系统性思维的测量，旨在探究：1. SSynQs是否能在特定背景下对学生的系统性思维进行评估？2. SSynQs能否促进学生系统性思维的发展？

该研究选择了119名学习有机化学的学生，将其分为两组：E组（系统性的课堂训练）与C组（传统的课堂训练）。研究将教学分为两个阶段：第一阶段，E组与C组学生有相同的学习内容及指导，主要是对教学研究系统中基础概念的介绍，以“羰基化合物”为例，主要教学单元有：羰基化合物的性质、命名、制备、物理性质、化学反应以及重要羰基化合物的功能与应用。第二阶段，对E组学生使用系统性方法教学，如图1、图2的两个系统性项目，进行第一阶段知识点的练习与修正，让学生在指导下整合出系统概念之间的联系。而C组学生则按照传统方式授课。

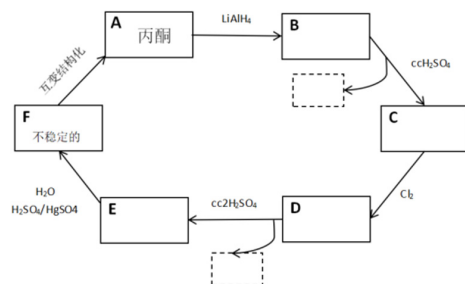


图1 系统性项目A

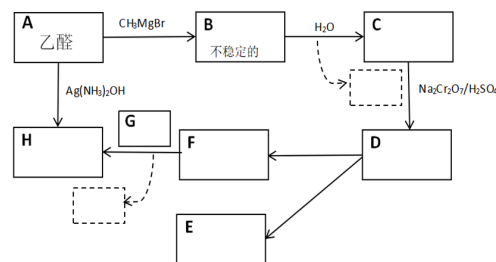


图2 系统性项目B

接着利用SSynQs对学生的系统性思维进行测量赋分：如果学生没有运用任何的科学知识或者给出不相关的答案，赋值0分；如果学生给出系统中的概念，但没有识别出概念之间的联系，赋值1分；如果学生能够识别一个系统中两个概念之间的联系，赋值2分；如果学生能够正确展示出三个及以上概念之间的联系，将所识别出的概念形成系统下较大的子系统，则被认为具有动态思维，赋值3分；如果学生能够识别所有的概念、并将所有概念建立联系形成子系统群，则被认为具有循环思维，赋值4分。整个测试学生最多获得8分。随后根据得分将学生具有的系统性思维分成4种水平：1-2分为第一水平；3-4分为第二水平；5-6分为第三水平；7-8分为第四水平。

统计SSynQs调查表的数据，分别计算第一水平到第四水平学生的系统性思维调查数据的科隆巴赫系数（检验数据的内部一致性），分别为0.797、0.788、0.773和0.783，说明同一水平内学生的各项调查数据的内部一致性较高。最终结果显示，在系统性思维的第一水平上，E组与C组学生无显著差别；在第二、三、四水平上，E组学生（在SSynQs指导下）比C组学生表现更好，且从数据分析中可以明显发现，第三水平往往会促进系统性思维第四水平。讨论数据结果发现：在化学课堂中SSynQs可以作为评估以及教学指导的工具，用以探测和促进学生系统性思维的发展。

纵观整个研究，发现其脉络清晰：该论文首先确定研究问题，引出研究对象系统性思维；继而确定研究框架、研究方法（包括使用的工具SSynQs、被试的选择、研究过程的设计与实施）；最后收集数据，统计分析，得出结论。这启发了我们在进行实验研究时，可以合理地答案进行赋值或编码，选择合适的、成熟的工具进行科学分析。

## 《生物学境脉下学生关于能量的主体概念》推介

路婉婷 / 华东师范大学教师教育学院

能量概念为生物学家提供了一个强而有力的分析模型来描述自然界中发生的现象。由于概念之间的关联性,不同国家的教育标准将能量作为生物学和其他自然科学学科教学的核心概念。然而,以往有关学生对能量理解的研究大多集中在物理学学科境脉下。这一横向研究系统地分析了生物学学科境脉下不同年级(5、7、9、11)共30名学生关于能量的主体概念。为了将这些发现与之前的研究联系起来,本研究分析了四方面有关能量的概念,这些概念对于学生在不同学科背景下理解能量十分重要,它们包括:(1)能量形式/来源(2)能量转移/转化(3)能量损耗/耗散(4)能量守恒。围绕以上四个方面,研究者对不同年级的学生进行了访谈,并采用质性分析法,探讨了一对一访谈的结果。

研究表明:(1)在能量形式/来源方面,到了九年级,大多数学生正确地识别了几种能量形式,这种对能量的过渡理解可能会为学生日后学习能量提供一个支架,但学生在解释化学能的本质时仍存在困难,例如理解化学键与能量的释放以及O<sub>2</sub>在生命中的作用。因此,学生很可能从更为明确的化学能的教学获益。(2)在能量转移/转化方面,即使是低年级的学生也经常对能量转移/转化的含义做出正确的科学解释。然而,他们有关这方面的概念还在发展,因为学生很少关注能量流动。建议生物教学加强对该方面的关注,以更好地联系学生对能量转移/转化、能量损耗/耗散和能量守恒的理解。(3)在能量损耗/耗散方面,即使是年龄较大的学生也在理解上存在困难,因为被访谈者的正确概念与不正确概念相混合,例如理解耗散能量的意义和不可逆性。由于学生的困难也与能量守恒的相异概念有关,因此生物课可以通过探讨能量耗散的含义和关注有机体释放热能的各个过程来为学习者提供帮助。(4)在能量守恒方面,学生的主体概念既包括科学解释,也包括日常说明。这强调了学生可从日常生活和正式的学习机会中获得关于能量的概念。因此,学生在分析能量的过程中,可以通过反思他们所使用的语言而从中获益(例如讨论“能量损失”的含义及其描述的规范性)。研究结果进一步表明学生对于系统边界的考虑不够完善,因此教学需要培养他们区分(理想化的)孤立密闭系统与开放系统的能力。

**【关键词】**能量概念(energy concept);生物(biology);核心概念(core idea);大概念(big idea);共通概念(cross-cutting concept)

**【原文标题】**Student Conceptions about Energy in Biological Contexts

**【原文作者】**Sebastian T. Opitz<sup>1,2</sup>, Andreas Blankenstein<sup>1</sup>, Ute Harms<sup>2</sup>

**【作者单位】**1.Leibniz Institute for Science and Mathematics Education (IPN), Kiel University, Kiel, Germany;2.Create for Stem Institute, Michigan State University, East Lansing, USA

**【文献来源】**[J]. Journal of Biological Education, 2017, 51(4): 427-440

(责任审稿:赵楠;责任编辑:刘阳丹)

**【关键词】**高阶思维(higher-order thinking);系统性思维(systems thinking);系统性分析问题[SSynQs](systemic synthesis questions);化学指导(chemistry instruction);化学评估(chemistry assessment)

**【原文标题】**Systems thinking in chemistry classroom: The influence of systemic synthesis questions on its development and assessment

**【原文作者】**Tamara N. Hrin\*, Dusica D. Milenkovic, Mirjana D. Segedinac, Sasa Horvat

**【作者单位】**Department of Chemistry, Biochemistry and Environment Protection, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Serbia

**【文献来源】**[J]. Thinking Skills and Creativity, 2017, (23): 175-187.

(责任编辑:华文嘉)

## 《小型哺乳动物项目：让学生成为科学家》推介

肖晓婷 / 华东师范大学教师教育学院

本文描述了一系列基于探究的、学生主导的持续性学习活动，旨在阐明从产生科学问题到口头传播结果的科学过程。该项目适用于开设大学课程的高中学生（包括理科专业和非理科专业的学生）。通过主动参与自我驱动的“动手做”（hands on）探究活动，学生们可以看到定量科学研究的挑战，看到科学创造力在实验设计和实验解释中的作用。该项目允许大批学生参与通常只有少数学生可触及的项目，跟随教师一对一学习或参与实验室的工作。

本项目的具体目标是：（1）向学生介绍研究项目开发的科学方法和途径；（2）让学生深度理解进化、自然选择、适应、发展史、科学术语、自变量、因变量和样本大小等概念，理解数据收集中变量的普遍性和重要性，学会进行基本的数据处理和绘图操作。本项目持续多个星期，活动形式多样，除了探究活动以外，还包括参与教授讲座、自主展示、进行文献检索等替代方式。

本项目需要多种小型哺乳动物的骨骼，通过三大主题（结构与功能的关系、进化、异速生长）把生命科学的研究与科学探究的过程相连接。例如，用科学探究的方法对一块骨骼或骨骼的一个功能单位的形状或长度作出解释。

总体而言，学生对项目活动非常积极。在探究过程中，学生反思每一步所用的科学方法，能够加深他们对科学探究过程的理解（其中包含科学家所面临的挑战）。借助该项目，学生会发现，科学更多地关注过程而不是事实，以此转变把科学视为仅仅是事实的累积的错误理解。学生通过思考他们所测量的样本，质疑数据究竟是反映了生物的真实，还是可能受到材料固有偏差的影响。学生通过定量的方法回答问题。活动以小组形式开展，导师只提供建议并不涉及答案。通过以上过程，科学实验研究的能力得到发展。

该文提供了一系列可行有效的提升学生科学研究能力的项目活动，充分发挥学生的主体性、激发潜能，可供学校和教师参考。

**【关键词】**自主探究 (self-directed inquiry investigations)；生物实验入门 (introductory-level biology laboratory)；科学的方法 (scientific method)

**【原文标题】**The small mammal project: Engaging students as scientists

**【原文作者】**Erika V Iyengar<sup>1</sup>, Paul T Meie<sup>1</sup>, Rachel E Hamelers<sup>2</sup>

**【作者单位】**1. Biology Department, Muhlenberg College, USA; 2. Trexler Library, Muhlenberg College, USA

**【文献来源】**[J]. The American Biology Teacher, 2017, 79(3): 200-206.

(责任审稿: 赵楠; 责任编辑: 刘阳丹)

## 《小学教师对视觉模型的选择和使用》推介

乔丹璇 / 华东师范大学教师教育学院

图表、图画、地图等视觉模型 (Visual Model) 可简洁直观地表达抽象复杂科学系统的内部组成、组分关系、系统流程等信息。小学科学教师通过选择并利用合适的视觉模型辅助教学, 可促进学生的建模能力和系统思维的发展, 使教学事半功倍。因此, 关于小学教师究竟如何选择和使用视觉模型的现状研究显得十分必要。

该研究采用定性与定量相结合的方法, 考察了美国小学教师在开发关于复杂系统(以水循环为例)科学课程时选择视觉模型类型和特点的倾向, 并记录其选择依据及计划使用视觉模型教学的方法。首先, 研究者邀请美国东南部136名乡村地区在职和职前小学教师进行一项15选5的多类型和特点的视觉模型卡片选择归类任务, 对在职和职前小学教师的选择是否具有 consistency 进行判断。通过二次抽样对部分教师进行半结构化访谈, 根据访谈内容, 将教师的选择依据编码为美学、可理解性、系统思维和相关性等类型, 模型的使用方法可分为以教师为中心的用法、以学生为中心的用法、发展系统思维的用法三类, 分别对其类型进行概率统计。研究表明, 在职教师和职前新手教师做出的选择和决定无显著性差异, 他们都倾向于选择美观(关注色彩、亮度等)、简单易懂、有助于系统思维培养、与学生生活相关的视觉模型。并且, 在职与职前教师均倾向于以教师为中心和发展系统思维的用法, 更多地利用视觉模型解释术语和系统成分关系, 引导学生进行低阶元建模, 而较少以学生为中心去辅助学生主动探究、修正、建立和交流视觉模型。

该文章通过记录小学科学教师选择的具体视觉模型以及分析使用视觉模型的教学策略, 阐明了目前小学科学教师使用视觉模型现状以及所存在的问题, 为该领域的后续研究奠定了基础。研究者回答了为何小学科学教师在教授复杂系统内容时倾向于选择图表和照片等问题, 并提出教师应多采用学生中心教学法, 促进师生共同发展更高层次的建模实践、元建模知识和系统思维。该研究的局限性在于: 教师自我报告的研究数据与实际教学的一致程度尚不清楚, 以及因师生对“可理解性”判定不一致造成的教师对复杂系统简化过程的困难。

**【关键词】**视觉模型 (visual models); 建模 (modeling); 系统思维 (systems thinking); 小学职前教师 (preservice elementary)

**【原文标题】**Elementary teachers' selection and use of visual models

**【原文作者】**Tammy D. Lee<sup>1</sup>, M. Gail Jones<sup>2</sup>

**【作者单位】**1. Department of Mathematics, Science, and Instructional Technology Education (MSITE), East Carolina University, Greenville, USA; 2. Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education Department (STEMED), North Carolina, USA

**【文献来源】**[J]. Journal of Science Education & Technology, 2018, 27(1): 1-29.

(责任审稿: 郑欣; 责任编辑: 全微雷)



## 《地方史教学的优点：增强地方依恋感 从而提升学生公民参与和社会信任的水平》推介

冯敏仪 / 华东师范大学教师教育学院

Tuan等定义的地方依恋感是人们与对其有意义的地方形成的情感纽带；Lenzi等定义的公民参与是人们为了解决社区问题和提升当地居民幸福感而采取的行动；Putman定义的社会信任是社会中大多数人都是诚实可信的。

本文所推介文章的作者Anna Stefaniak<sup>1</sup>等假设了提升青年学生对地方史的兴趣可以增强公民的地方依恋感，这种地方依恋感会转变成更强烈的公民参与意愿。此外，作者检验了上述影响是否可以提高公民社会信任水平。据此，作者设计了一项干预研究项目，测量对青年学生进行地方史教学后对其地方依恋感、对地方史的兴趣的影响，及其与公民参与水平和社会信任水平的相关性。该项目包括如下两次实验：

第一次实验于2012年进行，研究者对来自波兰26个城镇的427名初、高中学生（14-19岁）进行前测，参与测试的学生在干预前和干预后（两次测量间隔约一个月）分别填写纸质问卷，问卷采用作者Lewicka设计的五点量表测试学生的地方依恋感、对地方史的兴趣以及公民参与的水平三个指标。此外，作者建立了一个中介模型检验提升公民对地方史的兴趣后，是否能够通过增强地方依恋感这一中介作用提高公民参与度。测试结果表明：接受了地方史教学后，学生的地方依恋感、对地方史的兴趣均显著提高；地方依恋感的增强导致学生们公民参与的意愿显著增强，当公民与其居住的社区建立了很强的情感关系后，就会更愿意地加入到诸如环境保护、城市规划等的社区活动中。

第二次实验于2013年和2014年进行，研究者改进了第一次实验中关于公民参与度的测试内容后，对来自波兰60个城镇的1980名学生进行纸笔测试。这次实验旨在检验第一次实验中建立的中介模型是否合理，并再次建立一个相似的中介模型探究学生对地方史的兴趣的提高能否提升参与者的社会信任水平。实验结果证实，中介模型成立，地方史教学能显著提高学生对地方史的兴趣、提升学生的地方依恋感、公民参与及社会信任的水平。另外，作者提出地方史教学不仅能提高学生对其居住的社区的社会信任水平，还可能提高学生如国家、民族等更为广泛和复杂的社会因素的社会信任水平。

这篇文章用详实的数据向读者展现了地方史教学的重要性和可行性。但诚如作者所提及的，由于在这项研究中并没有直接测量学生实际的公民参与情况，而是利用问卷测量学生公民参与的自愿程度及在两次实验中并没有设置对照组，导致该研究有一定局限性。

**【关键词】**地方依恋感 (place attachment)；对地方史的兴趣 (interest in history)；地方史 (local history)；公民参与 (civic engagement)；社会信任 (social trust)

**【原文标题】**The merits of teaching local history: Increased place attachment enhances civic engagement and social trust

**【原文作者】**Anna Stefaniak<sup>1,\*</sup>, Michał Bilewicz<sup>1</sup>, Maria Lewicka<sup>2</sup>

**【作者单位】**1. University of Warsaw, Poland; 2. Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland

**【文献来源】**[J]. Journal of Environmental Psychology, 2017, 51: 217-225.

(责任编辑: 翟志峰 责任编辑: 韩宝玲)

## 《使用眼动仪提高小学生地理空间能力的学习效果》推介

孙裕钰 / 华东师范大学教师教育学院

地理空间能力是人类必备的生活技能，地理空间能力培养成为国际地理教育关注的重点领域。然而，目前研究者们尚未就地理空间能力的内涵和维度达成共识，也未形成统一的地理空间能力评估方法，这从一定程度上限制了地理空间能力的培养和提高。眼动追踪技术的出现使可视化过程转化为客观数据成为可能，借助该技术可以清晰地反映出空间认知的心理操作过程，并为研究者提供可量化分析的实时数据，从而为地理空间能力研究提供了技术支持。本文推介文章的作者Hsiao-shen Wang等就利用眼动仪，提出了学生地理空间能力的培养策略，并证明了其有效性。

研究者首先基于已有的空间能力定义，将空间能力分为空间感知（识别空间关系）能力、空间视觉（移动和折叠连贯而复杂的图像）能力、空间旋转（想象图形旋转后的位置）能力三个部分，并根据这三个部分开发了包含空间图形识别、实体和平面展开图、空间旋转和推理三种类型的地理空间能力测试题，包括15个问题，预测试的克朗巴哈系数为0.72，达到要求。研究选择12名11-12岁的小学生（8个男孩和4个女孩，平均年龄11.9岁，标准偏差0.35）作为地理空间能力较低的“初学者”形成实验组。同时由于地理空间能力中理解几何概念的基本技能是数学研究中必不可少的，因此选择4名国立台中大学教育学院数学系学生作为地理空间能力较高的“经验者”形成对照组，以便更好地比较不同空间能力者的差异。在地理空间能力测试过程中，应用眼动仪记录所有被试的地理空间推理过程，并使用注视时间、注视点分布、热图等指标，探究被试地理空间能力的特点。

研究者对眼动数据进行分析后发现，初学者（小学生）对实体和平面展开图、空间旋转和推理的理解明显弱于对空间图形识别的理解，因此空间视觉能力和空间旋转能力应是初学者地理空间能力培养的重点。研究者随后对实验组（小学生）和对照组（大学生）的空间能力测试结果进行比较，初学者（小学生）的平均得分为8.16，经验者（大学生）的平均得分为14.25，前者的地理空间能力显著弱于经验者（大学生），且二者的眼动轨迹和注视点分布区域存在明显差异。以实体和平面展开图一题为例，初学者中某一被试的眼动情况如下图左所示，该被试的注视点平均分布在题图和各选项图之间，扫视路径也在题图和选项图间摇摆不定，且最终该被试选择了简单复制的错误（C）选项，并未选择出折叠打开后的正确图形。相对的，经验者在花费大量时间注视题图后，在选择答案的过程中返回题图的次数少于10次，在各选项中搜索的次数也较少（如下图右所示），说明经验者相对初学者拥有在心理上操作复杂图形的能力，即

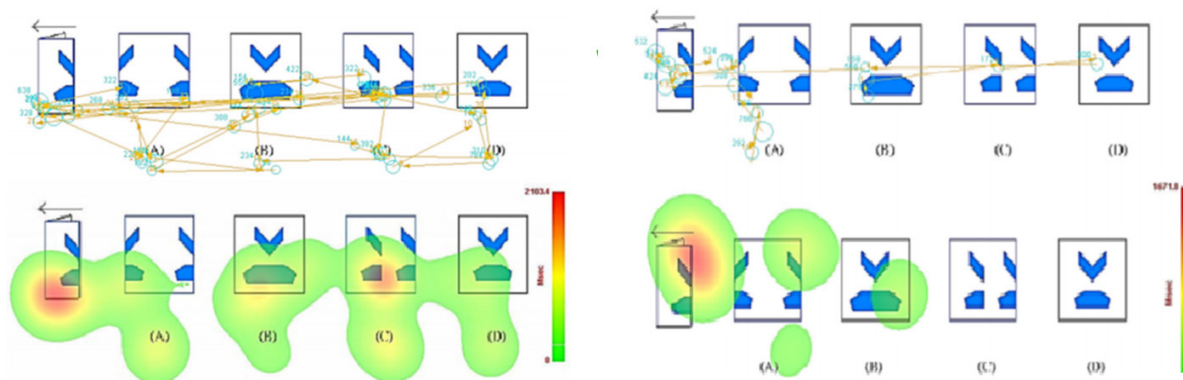


图 初学者（左）与经验者（右）注视路径和注视时间分配图

## 《整合地理、数学、科学的STEAM课程设计案例 ——气候变化与海平面上升》推介

王钰 / 华东师范大学教师教育学院

该研究以“气候变化与海平面上升”为例提供了整合地理、数学、科学三个学科的STEAM课程设计案例。STEAM是科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Art)、数学(Mathematics)的缩写。STEAM教育是综合的技术教育,它需要跨学科融合,其课堂常常基于真实问题,通过探究学习和设计进行学习,强调发展学生的设计能力与问题解决能力。地理教育者认为整合地球科学和人类环境的地理科目为文学的阅读理解提供了有趣且有价值的材料,其空间定位和推理有助于几何学空间意识的构建和数据的分析。自然地理和人文地理的定量研究方法也被纳入STEAM的研究和实践领域,而且地理将整个世界作为实验室,这都为学生在解决问题过程中呈现了一个多样性的复杂环境,有助于增强学生理解、面对和解决复杂的STEAM概念的能力,因此该研究积极尝试将地理内容和技能与阅读、数学和科学课程结合起来。

空间视觉能力较强,能够事先形成正确答案,从而直接定位到正确选项。此外,对空间旋转和推理类题目的注视路径进行分析后发现,经验者还会利用参考点进行比较,以确定旋转后的正确图形,即空间旋转能力较强。因此,能够在心理上折叠和移动复杂图像、通过比较参考点的位置和距离快速旋转图像,是经验者地理空间能力优越的两个重要因素。基于这两个重要因素和两个重点能力,研究者开发了地理空间能力训练策略,为提高初学者的地理空间能力提供指导。

在开展了三个月的地理空间能力训练后,应用与第一次实验相同的地理空间能力测试题再次对12名初学者进行测试,发现两次测试结果差异显著,第二次测试中被试分数明显高于第一次。对被试答题的眼动追踪数据进行进一步分析后发现,初学者对图形的心理操作能力有很大提高,但在确定旋转后正确图形时,还未完全掌握参考点的应用,说明地理空间能力训练可以有效增强初学者的空间视觉能力,而对空间旋转能力的提高效果不显著。

该研究通过分析眼动数据,发现了对地理空间能力影响较大的两种因素,即在心理上折叠和移动复杂图像、通过比较参考点的位置和距离快速旋转图像,并基于这两个因素对学生地理空间能力的培养提供了有效策略,对我们在中学地理教育中培养学生的地理空间能力有借鉴意义。且该研究应用眼动分析的方法,能够实时提供被试自然的反应和动机的数据,研究结果较为可靠。但研究中对初学者的前后测试使用了相同的测题,这是否会产生一定的记忆干扰,从而影响研究结果,还需要我们进一步探究。

**【关键词】**地理空间能力(geospatial abilities);眼动追踪(eye trackers);小学生(elementary school students)

**【原文标题】**The learning benefits of using eye trackers to enhance the geospatial abilities of elementary school students

**【原文作者】**Hsiao-shen Wang<sup>1</sup>, Yi-Ting Chen<sup>2</sup>, Chih-Hung Lin<sup>1</sup>

**【作者单位】**1. Department of Digital Content & Technology, National Taichung University of Education, Taichung, Taiwan; 2. The cancer center, Dalin Tzu Chi General Hospital, Chiayi, Taiwan.

**【文献来源】**[J]. British Journal of Educational Technology, 2014, 45(2): 340-355.

(责任编辑:刘紫薇)

作者以气候变化和海平面上升对区域的影响问题为案例, 该问题作为当代沿海地区的重要环境问题, 学生在学习过程中不仅能够知道气候变化和海平面上升的进程, 还能增强对于生活中的地理现象与数学、科学概念整合的理解, 能同时提高学生在三个科目的表现。下表为作者设计的每节课的学习目标。

表1 教学计划

| 课程   | 教学目标                 | 构成学科主体   |
|------|----------------------|----------|
| 第1课  | 介绍自然、人文地理和国家地理       | 地理       |
| 第2课  | 介绍气候变化和海平面上升         | 地理和科学    |
| 第3课  | 介绍地理空间概念, 例如尺度、集聚、分散 | 地理       |
| 第4课  | 笛卡尔平面, 识别固定位置        | 数学       |
| 第5课  | 笛卡尔平面, 观察和计算运动       | 数学       |
| 第6课  | 笛卡尔平面及其与高度和海拔的关系     | 地理和数学    |
| 第7课  | 集合和简单的计算, 例如比率       | 数学       |
| 第8课  | 海平面上升对人文地理领域经济活动的影响  | 地理、数学和科学 |
| 第9课  | 海平面上升对自然地理领域生物多样性的影响 | 地理和科学    |
| 第10课 | 将以上地理、数学、科学内容结合起来    | 地理、数学和科学 |
| 拓展课  | 社区调查                 | 地理、数学和科学 |

在两到三周的时间里, 作者对来自三所学校的120名五年级学生样本进行了10节综合课程的教学, 并进行前测和后测, 测试问题包括地理、数学、科学和空间技能等课程的相关知识。运用配对样本t检验分析学生前后表现的显著性差异。结果表明, 所有学校的男生、女生所有科目的表现均显著改善, 而另外27名五年级学生组成的对照组的前后表现的差异则没有统计学上的显著性。此结论表明了地理与数学和科学相结合能够在短期内改善学生三门科目的表现, 跨学科知识的学习对于激发学生关注地理现象的意识具有促进作用, 将问题解决转变到真实的地理情境中, 调动多领域知识综合、辩证地分析问题, 能够在激发学生兴趣的同时调动学生的主观能动性, 实现STEAM的课程目标。

**【关键词】**地理教育(geography education); 技能(STEM skills); 气候变化(climate change); 海平面上升(sea level rise); 数学和科学(math and science)

**【原文标题】**Combining geography, math, and science to teach climate change and sea level rise

**【原文作者】**Ray Oldakowski, Ashley Johnson

**【作者单位】**Jacksonville University, USA

**【文献来源】**[J]. Journal of Geography, 2017(1): 1-12.

(责任编辑: 孙裕钰)



## 《用三维技术发展学生读图技能》推介

薛艺涵 / 华东师范大学教师教育学院

在地图上,地形通常使用抽象制图技术来表示,例如晕渲法、等高线、分层设色等,因此读者必须对用二维表示的三维地形进行解释判读。而三维地图表示的新技术,无论是数字的(三维网格表达)还是有形的(3D打印的实体电子地形模型),都提供了观察地形的新技术。该研究中作者使用地形图读图技能评估测试(TMA)对一个大学生研习班进行前测与后测。该测试是由认知心理学家、教育家和科学家设计的,测试题应用18个测试项目以不同的方式测试学生,如要求参与者绘制一条河流在两点之间流动的方向及其河流路径,要求将地形图像匹配到地形图上的位置等等。测试项目的多样性挖掘了学生与地形图交互所需的大量知识,也验证了TMA测量评估的高可靠性。该研究选取没有增强现实(AR)和三维可视化技术经验的学生,设立一个研习班,在研习班中将他们分为三组:第一组(2D表示法训练组)接受传统的2D表示法地图训练,第二组(2D+3D表示法训练组)同时接受2D和3D表示法的地图训练,第三组(对照组)不接受任何地图训练,仅用来确定TMA测试的记忆效应是否存在。结果表明,两个实验组学生地图技能前后测水平均有提高,提高幅度均有统计学意义(Table 1),2D表示法训练组学生仅提高1.55分;2D+2D表示法训练组学生提高了4.56分。对照组学生提高了0.32分,检验无统计学意义,反映了TMA测试的记忆效应不明显。与2D表示法相比,2D+3D表示法使学生读图技能提高更多。说明三维地形表示(虚拟和有形)的新技术是传统

的二维地形图教学的良好补充,可以被用来更好地促进学生参与课堂。作者还发现在性别方面,男性和女性的读图技能提高都有统计学意义(Table 2),但男性提高幅度(5.38)大于女性(3.75)的显著性并未通过统计学检验。

目前在我国的中学地理课堂上,使用的电子地图多为二维地图,中学生对于地图中等高线等要素的理解存在困难。正是因为这点,上海初中改变了用等高线法表示高度的方法,改为易于学生理解的分层设色法表示不同高度。该研究恰好为中学地理教学中学生读图技能的提高提供了理论支持。我们可以利用ArcScene等三维地图软件,制作三维地形图;同时可以将增强现实、三维网格处理应用、3D打印技术引入课堂,补充课堂教学。此外,该研究也提供了富于创新的研究方法,如研习班模式、分组实验设计,通过短期的研习班培训,以及巧妙的对照组与实验组划分,探讨不同因素对于研究问题的影响,既用时少,又能保证研究的质量。

**【关键词】**增强现实(augmented reality);电子地形模型(digital terrain model);地图技能(map skills);网格处理查看器(mesh-processing viewer);3D打印模型(3D printed model)

**【原文标题】**Map-reading skill development with 3D technologies

**【原文作者】**Carlos Carbonell Carrera<sup>1</sup>, Bogdan Vlad Avarvarei<sup>2</sup>, Elena Liliana Chelariu<sup>2</sup>, Lucia Draghia<sup>2</sup>, Simona Catrinel Avarvarei<sup>2</sup>

**【作者单位】**1. University of La Laguna, San Cristobal de La Laguna, Canary Islands, Spain; 2. Ion Ionescu de la Brad University of Applied Life Sciences and Environment, Iasi, Romania

**【文献来源】**[J]. Journal of Geography, 2017, 116(5): 197-205.

(责任编辑:孙裕钰)

Table 1. Comparison between pre- and post- moments in each group.

| Group                               | Comparison between Moments Pre - Post in Each Group<br>Mean Score: Topographic Map Assessment Average Values |                           |                   |                   |          | Confidence Interval<br>for Differences 95% |             |
|-------------------------------------|--|---------------------------|-------------------|-------------------|----------|--|-------------|
|                                     | Pre Mean<br>Score (S.C.D.)   | Post Mean<br>Score (s.d.) | Gain              | Standard<br>Error | p-value* | Lower Limit                                | Upper Limit |
| 2D and 3D Treatment<br>Group N = 16 | 13.13 (3.07)   | 17.69( 3.42)              | 4.56 <sup>*</sup> | 0.572             | 0.000    | 3.409                                      | 5.716       |
| 2D Treatment Group N = 15           | 14.18 (4.21)   | 15.73 (3.61)              | 1.55 <sup>*</sup> | 0.591             | 0.013    | 0.342                                      | 2.724       |
| Control Group N = 15                | 12.74 (2.97)   | 13.06 (3.67)              | 0.32              | 0.591             | 0.575    | -0.858                                     | 1.524       |

Table 2. Workshop TMA 2D and 3D treatment group average values by gender.

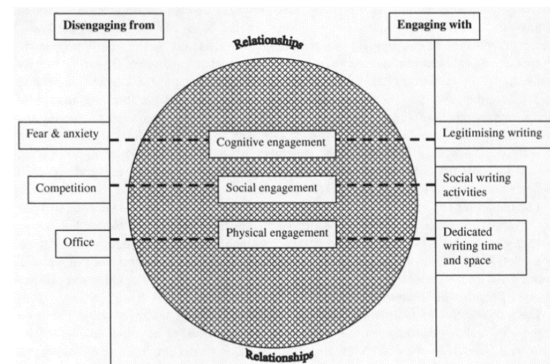
| 2D and 3D Treatment Group | Topographic Map Assessment Average Values and Level of Significance by Gender |                        |             |               |
|---------------------------|---|------------------------|-------------|---------------|
|                           | Pre Mean Score (s.d.)   | Post Mean Score (s.d.) | Gain        | p-value       |
| Male N = 8                | 11.75 (2.25)  | 17.13 (2.95)           | 5.38 (3.46) | 0.0031 < 0.01 |
| Female N = 8              | 14.50 (3.30)  | 18.25 (3.96)           | 3.75 (2.43) | 0.0033 < 0.01 |

## 《学术写作不是爱好：在学术工作中重新定义写作的地位》推介

李萍 / 华东师范大学教师教育学院

学术论文写作对单位和个人来说非常重要，其重要性却很少体现在学术工作场所和工作量中，人们普遍把学术论文写作当作爱好。学术论文写作需要读写能力、写作动机、同伴支持以及课题组共同合作等条件来支持完成。但满足这些条件也不能保证学术论文的产出，因为学者兼顾的其他学术工作、学校的相关评估和报告等活动也可能对学术写作产生消极影响。调查显示学术多产的学者将论文高产的原因归结于他们具备逃离其他学术工作的能力。基于此，该论文认为需要在学术工作中重构学术论文写作的概念。研究者探讨了学术写作与其他学术工作的区别，使其与其他学术工作区分开来。具体有三个研究目标：1.探讨学术论文写作是否与逃离其他学术工作有关；2.探讨为进行学术论文写作而逃离其他学术工作的具体行为有哪些；3.对逃离其他学术工作的行为进行有效性的评估。

该论文根据研究目标编制调查问卷，题目均为开放性问题。先对12人（11女，1男）进行试测，以初步划分“逃离”（从其他学术工作中逃离）的不同认知类型。试测对象是来自不同机构、处于不同学术和专业生涯阶段且从事不同学科的研究人员，他们近期均从其他学术工作中逃离以专注于学术写作。在正式测试中，以邮件的方式将问卷发给来自英国不同大学的不同学科的研究人员。最终收回42份有效问卷（29女，13男），并对问卷进行编码和分类。结果表明，所有被调查者都认为从其他任务中逃离对学术写作至关重要。基于被试者给出的开放性答案，将逃离行为划分为物理逃离、社会逃离和认知逃离三种方式，提出关于学术论文写作的物理、社会和认知三方面的参与模型（如图），并探讨将其付诸实践的方法及其对学者和机构管理者的意义。



模型中的物理参与是指时间和地点上的转移，从办公室到写作的专门时间和空间；社会参与是指与他人之间关系的转变，从竞争到协作共享，将学术论文写作变成带有社交性的写作活动；认知参与是指心理认知上的转化，从陷入恐惧或焦虑到将学术论文写作当成工作的一部分，主动规划写作时间和空间。

这项研究表明：学术工作中写作占据重要地位，为学术论文写作创造专门的时间和空间、与同伴一起写作、使写作成为工作目标等有利于学术论文的产出。如果把学术论文写作看成是学者们的爱好，看成是学校工作之余的事情，是不利于论文产出的。

该文章研究视角新颖，通过比较学术论文写作与其他学术工作的不同来重构学术论文写作的概念。所以在研究中，当我们需要界定的概念与相关概念从属于一个大概概念时，也可以通过比较概念的不同来界定概念。在研究方法上，该文章对被试者关于开放性问题的回答进行编码分类后划分概念的不同维度，也是值得我们学习的。

**【关键词】**学术写作 (academics' writing)；参与 (engagement)；学术工作 (academic work)；研究能力 (research capacity)

**【原文标题】**It's not a hobby: reconceptualizing the place of writing in academic work

**【原文作者】**Rowena Murray

**【作者单位】**School of Applied Social Sciences, University of Strathclyde, UK

**【文献来源】**[J]. Higher Education, 2013, 66(1): 79-91.

(责任编辑：华文嘉)

# 征稿启事

《学科教育研究前沿》是华东师范大学教师教育学院2018年1月创建的以介绍国内外学科教育研究前沿成果的内部信息交流平台。平台一方面为学科教育研究人员了解国内外最新研究动向和研究成果提供信息服务，以协助研究者把握研究方向，开展前沿研究；另一方面为国内基础教育领域的一线教师提供最新学科教育理论和实践经验，以促进学科教育新理论的应用和先进经验的推广。平台主要以电子文件形式发布信息，与学科教育领域的研究者、关注者和中小学教师定向交流。

平台上所发表的文章以推介、评论、综述类文章为主，接受国内学科教育领域的师生投稿。如果您搜索到一篇高质量学科教育前沿研究的文献，就可以以文章推介或评论的形式撰文投稿，如果您了解学科教育领域的某些研究方向及其一系列研究成果，则可以以综述的形式述评这些成果及其对现有研究的启示。前沿研究领域源文章的作者也可以投稿推荐自己的研究成果。平台优先推介来源于SSCI的期刊文献。

平台暂设语言教育、数学教育、物理教育、化学教育、生物教育、科学教育、历史教育、公民教育、地理教育等学科教育方向，也欢迎体育与健康、艺术、通用技术、信息技术等其他学科教育方向和教师教育方向的稿件。欢迎研究机构学者、高校师生、中小学教师踊跃向平台投稿，尤其欢迎国内师范院校相关专业的研究生在文献阅读之余，将自己搜集到的学科教育研究的前沿文献推介到平台。希望平台能为课程与教学论专业和学科教学专业的硕博士研究生提供一个加深文献阅读深度和展示文献阅读广度的平台，能在这个平台上实现对国内外学科教育领域研究成果和最新动向的全面掌握，这也是平台建设的宗旨和意义所在。

感谢您对华东师范大学《学科教育研究前沿》平台的关注和支持！

《学科教育研究前沿》编辑部



华东师范大学  
教师教育学院



学科教育  
研究前沿

### 《学科教育研究前沿》编委会

主 编：周 彬 万明霞  
副主编：汪晓勤 吴成领 蒋 瑾

### 《学科教育研究前沿》编辑部

责任编辑：卢晓旭 胡 陶  
学科责任编辑：（投稿邮箱）

|             |                                  |
|-------------|----------------------------------|
| 语言教育（母语）    | 沈银银（51174800016@stu.ecnu.edu.cn） |
| 语言教育（外语）    | 郑晓影（51174800025@stu.ecnu.edu.cn） |
| 数学教育        | 韩宝玲（51174800005@stu.ecnu.edu.cn） |
| 物理教育        | 刘紫微（51174800012@stu.ecnu.edu.cn） |
| 化学教育        | 全微雷（51174800015@stu.ecnu.edu.cn） |
| 生物教育        | 刘阳丹（51174800010@stu.ecnu.edu.cn） |
| 科学教育        | 乔丹璇（51174800013@stu.ecnu.edu.cn） |
| 公民教育        | 李 凡（51174800029@stu.ecnu.edu.cn） |
| 历史教育        | 冯敏仪（51174800003@stu.ecnu.edu.cn） |
| 地理教育        | 孙裕钰（51174800128@stu.ecnu.edu.cn） |
| 其他学科教育及教师教育 | 华文嘉（51174800007@stu.ecnu.edu.cn） |

### 学科教育研究前沿

（内部交流，2018 年创办）  
2018年 第 1 辑 第 2 期  
主办：华东师范大学教师教育学院

### RESEARCH FRONTIERS IN SUBJECT EDUCATION

( INTERNAL INFORMATION, STARTED IN 2018 )

2018 VOL.1 NO.2

SPONSORED BY: COLLEGE OF TEACHER EDUCATION, EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY