

上海市连续性内部资料性出版物

# 学科教育研究 6

RESEARCH IN SUBJECT EDUCATION 2022

(内部资料 免费交流)



## 本期推荐

- 《感知教师自主支持与学生的深度学习：自我效能感的中介作用和感知同伴支持的调节作用》推介
- 《根据从左到右的原则设置化学演示：基于眼动模式的分析》推介
- 《教学代理人声音热情的效果是否依赖于学习者工作记忆中的心理负荷？》推介
- 《地理空间思维的影响因素与作用机制：一种结构方程模型方法》推介

主办：华东师范大学 承办：教师教育学院

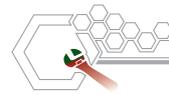
准印证号：(K) 0904

# 目录



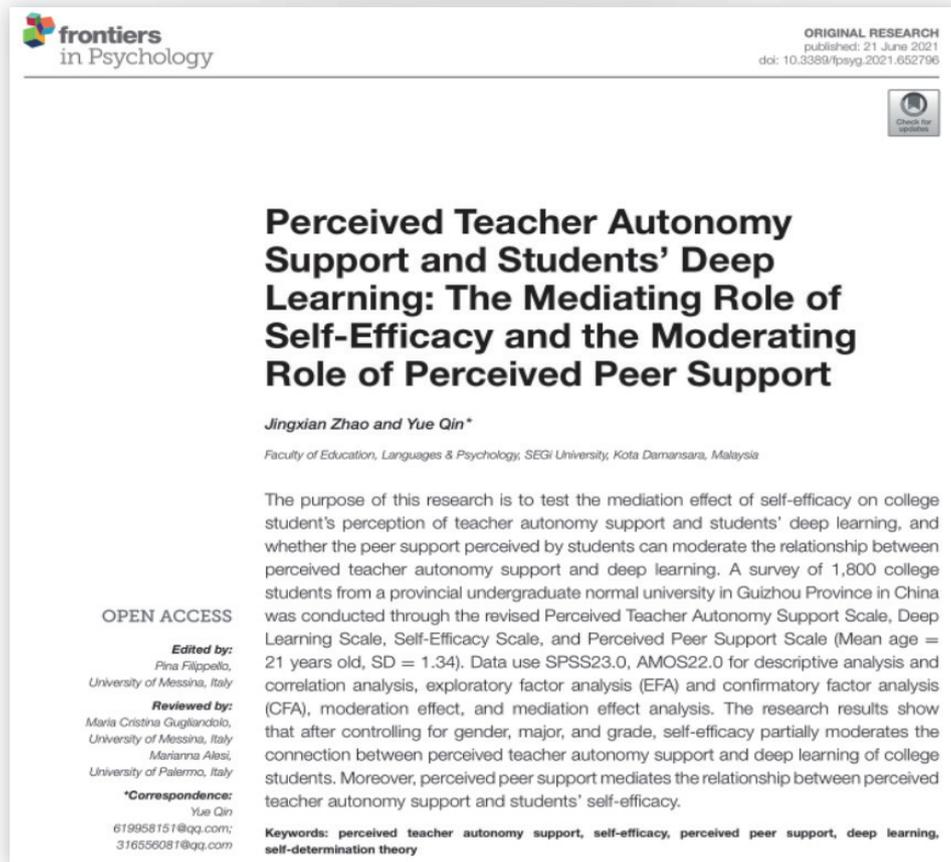
## contents

《感知教师自主支持与学生的深度学习：自我效能感的中介作用和感知同伴支持的调节作用》推介	皇甫倩，唐越凡，罗桂旭，张汝莉，蔚娜娜（1）
《基于元素周期表的学生解题过程：眼动研究》推介	皇甫倩，班媛媛（5）
《根据从左到右的原则设置化学演示：基于眼动模式的分析》推介	皇甫倩，何佳美（10）
《发展核磁共振氢谱解读的专业知识和能力》推介	皇甫倩，邓欣雨（16）
《教学代理人声音热情的效果是否依赖于学习者工作记忆中的心理负荷？》推介	皇甫倩，李洪（21）
《地理空间思维的影响因素与作用机制：一种结构方程模型方法》推介	曾思荧，卢晓旭（26）
《地理成绩和学习机会：关注计算机和教育技术》推介	谭嫩，卢晓旭（29）
《地理成绩和学习机会：关注课程组织和内容》推介	王辰乾，卢晓旭（38）
《地理成绩和学习机会：关注教师和学生的态度》推介	杨淑梅，卢晓旭（43）



# 《感知教师自主支持与学生的深度学习：自我效能感的中介作用和感知同伴支持的调节作用》推介

皇甫倩，唐越凡，罗桂旭，张汝莉，蔚娜娜



原文：Jingxian Zhao, Yue Qin. Perceived teacher autonomy support and students' deep learning: The mediating role of self-efficacy and the moderating role of perceived peer support[J]. Frontiers in Psychology, 21 June 2021.

原文网址：<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.652796>

核心概念：感知教师自主支持（perceived teacher autonomy support）；自我效能感（self-efficacy）；感知同伴支持（perceived peer support）；深度学习（deep learning）；自我决定理论（self-determination theory）

在当前信息技术快速发展的时代，深度学习能力代表着创新、创造和可持续发展的能力，是当前社会和时代发展背景下所需要的一项至关重要的能力。高等教育的主要教学对象是本科生，这一阶段他们的主要职责是学会如何学习，而不是停留在对知识的肤浅理解和机械记忆中，是深入理解知识，批判性地学习新知识，通过实践活动掌握知识，锻炼



思维,提高学习能力和创新能力。因此,学生的学习风格是评价教学质量的关键。越来越多的学者开始关注让学生从浅层学习到深度学习。深度学习是一种基于认知理解和应用的学习方法,是学生从课程材料和学习经验中有意义地学习和理解的主要策略。深度学习意图和策略通过对知识的深度加工,形成有意义的学习,形成对知识的深刻理解和知识框架。它是一项神经科学、心理学和教育学的跨学科研究,具有深度学习能力的学生满足了系统思维和跨学科可持续发展的教育要求,提高学生深度学习能力的要求也符合高等教育对人才培养质量的要求。而且,随着学者们研究的深入,深度学习的定义和内涵也在不断深化。在目前的研究中,深度学习的定义主要基于学生为理解而学习,主要表现为对学习内容的批判性理解,强调先验知识与经验之间的联系,注重结论的逻辑性和相关证据。目前,在大学生深度学习影响因素的研究文献中,感知的教师自主支持被广泛认为是至关重要的外生因素之一,感知教师自主支持是指学生从教师那里获得情感认同,感受到教师对其自主决策和自由选择的支持和鼓励。此前的研究也表明,自我效能感对学生深度学习风格具有良好的正向预测作用。自我效能感是个体以自己为客体的一种思维形式,是个体在进行某一行为操作之前,对自己能在什么程度上完成某一行为活动的信念、判断或主体的自我感知。并且同伴在教育活动中也起着至关重要的作用,同伴支持是指学生在学习过程中感受到的支持和帮助,无论是课堂内的实践活动,还是教师在课堂外安排的学术任务,都需要同伴的合作才能完成。教师对学生的支持和学生之间的支持对学生来说都是非常重要的,因此,研究学生感知的同伴支持也具有重要意义。作者的理论框架主要基于自我决定理论。自我决定理论认为,自我决定经验是人类动机、目标追求、表现力和毅力的核心要素,并断言人类有三种心理需求:自主性、关联性和能力,当这三种心理需求得到满足时,创造力、动机和表现将蓬勃发展。根据自我决定理论,自主性被定义为对过程和结果的控制,是一种强烈的内在动机,本研究中感知教师自主支持的变量是基于这种心理需求提出的。在这三种需求中,自主性对个人绩效和表达能力的影响最大。关联性是与他人建立亲密关系的需要,避免关系的排斥,建立归属感,因此,目前对感知同伴支持的研究主要是基于这种心理需要来验证同伴支持是否能够提供氛围和环境的支持。能力是成就、目标形成、接近成功和避免失败的动机过程的主成分,目前研究中自我效能变量主要是基于这种心理需求提出的。目前还没有研究探究学生感知教师自主支持、感知同伴支持、自我效能感与深度学习之间的关系。因此,作者的研究基于自我决定理论研究了感知教师自主支持对学生深度学习的影响,并以学生自我效能感为中介变量,探讨学生感知教师自主支持是否通过影响学生自我效能感来影响学生深度学习水平,以感知同伴支持为调节变量,考察同伴关系对感知教师自主支持和学生自我效能感是否有调节作用。

这项研究在中国贵州的一所省级师范本科大学进行。学校现有全日制在校生13559人,设有18个学院,46个本科专业,涵盖经济、法律、教育、文学、科学和工程等10个

学科门类。采取分层抽样的方式,对不同年级、不同专业的1800名本科生(女=1300;男性=500)进行了线上问卷调查。受试者平均年龄为21岁,其专业分布情况为:理科(29.7%)、文科(42.03%)、工科(9.80%)、艺术(13.05%)和其他(5.42%)。所有参与调查的学生都签署了知情同意书,该研究也获得了该校学术委员会的批准。

该研究的实证过程分为两步进行。首先,采用中文翻译的《感知教师自主支持量表》(Núñez 等人,2012年)、《深度学习量表》(Biggs 等人,2001年)、《自我效能感量表》(Lent 等人,1986年)和《感知同伴支持量表》(Torsheim等人,2000年)在40名学生中进行预测式,以检验量表在中国大学生中的普适性,研究结论显示,改编量表具有较好的信效度。紧接着,使用改编后的量表对1800名大学生进行施测,以检验自我效能感对大学生感知的教师自主支持与学生深度学习之间的中介作用,以及学生感知的同伴支持对感知教师自主支持与深度学习之间的调节作用(见图1)。量表均采用Likert 5点计分法计分,其中1=完全不符合,2=不符合,3=不确定,4=符合,5=完全符合。采用SPSS 23.0和AMOS 22.0对收集到的数据进行分析。由于过去的研究表示性别、专业和年级与学生的学习投入或表现息息相关,在数据分析时,该研究将这三个变量进行了控制,以避免其对研究结论造成影响。

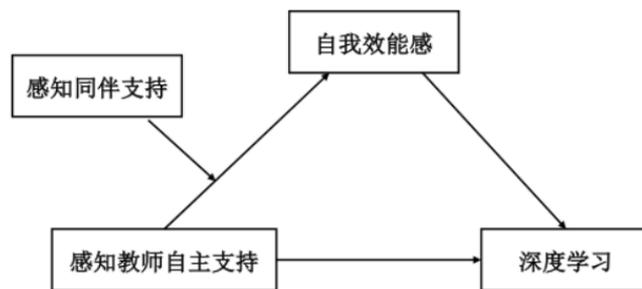


图1 有调节的中介模型

Figure 1. The proposed moderated mediation model.

研究发现:

1. 感知教师自主支持分别与深度学习 ( $r = 0.84, P < 0.01$ ) 和学生的自我效能感 ( $r = 0.72, P < 0.01$ ) 呈正相关。此外,自我效能感与大学生深度学习呈正相关 ( $r = 0.77, P < 0.01$ ),感知同伴支持与大学生自我效能呈正相关 ( $r = 0.59, P < 0.01$ ) (见表1)。即感知教师自主支持对学生的深度学习有显著的预测作用,感知教师自主支持对学生的自我效能感有显著的预测作用以及学生的自我效能感对学生的深度学习有显著的预测作用。

表1 描述性统计和变量之间的相关性

Table 1. Descriptive statistics and correlation among variables.

Variables	M	SD	1	2	3	4	5	6	7
1:Major	2.19	1.18	1						
2:Gender	1.72	0.45	0.05*	1					
3:Grade	1.80	0.98	-0.20**	-0.11**	1				
4:PTAS	3.43	0.60	0.03	-0.06**	0.02	1			
5:DL	3.51	0.55	-0.01	-0.03	0.03	0.84**	1		
6:SSE	3.22	0.67	0.00	-0.13**	0.07**	0.72**	0.78**	1	
7:PPS	3.59	0.59	-0.23	0.00	0.03	0.71**	0.78**	0.59**	1

N = 1,832. PTAS, perceived teacher autonomy support; DL, deep learning; SSE, student self-efficacy; PPS, perceived peer support. \*P < 0.05. \*\*P < 0.01.



2.通过模型检验发现,感知教师自主支持对大学生深度学习有显著影响 ( $\beta = 0.76$ ,  $P < 0.001$ );感知教师自主支持对大学生的自我效能感有显著影响 ( $\beta = 0.56$ ,  $P < 0.001$ );自我效能感对大学生的深度学习行为有显著影响 ( $\beta = 0.52$ ,  $P < 0.001$ )。表明学生的自我效能感在感知教师自主支持和学生的深度学习水平之间起部分中介。即当教师采用自主支持教法时,学生获得更多的学业自主权,基本心理需求得到满足,从而具有较强的自我激励和幸福感,自我效能和能力得到提高,表现出深度学习行为。此外,结果表明感知教师自主支持可以显著预测深度学习。

表2 感知教师自主支持和学生深度学习的中介效应检验

Table 2. Testing the mediation effect of perceived teacher autonomy support and students' deep learning.

Predictors	Model1 (DL)		Model2 (SSE)		Model3 (DL)	
	$\beta$	t	$\beta$	t	$\beta$	t
PTAS	0.76	65.74***	0.56	29.51***	0.52	35.31***
SSE					0.31	22.89***
R <sup>2</sup>	0.70		0.53		0.72	
F	1083.40***		509.29***		952.82***	

N = 1832. Each column is a regression model that predicts the criterion at the top of the column. Covariates = gender, major, grade. \*\*\*P < 0.001.

3.通过进一步研究发现,教师自主支持与自我效能之间的关系受到感知同伴支持的调节 ( $\beta = 0.67$ ,  $P < 0.001$ )。

4.在后续的理论分析中发现,当环境满足学生的情感支持、物质帮助等辅助信息时,可以帮助学生提高自我效能,从而帮助学生提高深度学习中的认知能力。

综上所述,该研究建立了一个有调节的中介模型,可以帮助理解感知教师自主支持与大学生深度学习之间的影响机制。当学生感知到更多的自主支持和同伴支持时,他们更容易进行深度学习,从而提高学生的自我能力,进入深度学习状态。

因此,教师应提高学生在实践教学中的自主性,使学生能够感知到更多的自主支持,在给予学生自主支持的基础上,教师应加强学生的组织交流和互助合作,进一步增强学生的深度学习效果。

(作者单位:西南大学 教师教育学院)

表3 感知教师自主支持与学生深度学习的有调节的中介效应检验

Table 2. Testing the moderated mediation effect of perceived teacher autonomy support and student deep learning.

Predictors	Model1 (SSE)		Model2 (DL)	
	$\beta$	t	$\beta$	t
PTAS	0.67	26.59***	0.52	35.31***
SSE			0.31	22.88***
PPS	0.19	7.27***		
PTAS×PPS	0.06	3.21**		
R <sup>2</sup>		0.54		0.77
F		358.78***		1219.42***

N = 1832. Covariates = gender, major, grade. \*\*P < 0.01. \*\*\*P < 0.001.



## 《基于元素周期表的学生解题过程：眼动研究》推介

皇甫倩, 班媛媛

JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION

Made available for a limited time for personal research and study only License.

pubs.acs.org/jchemeduc Article

### Students' Procedure When Solving Problem Tasks Based on the Periodic Table: An Eye-Tracking Study

Martina Tóthová, Martin Rusek,\* and Vlastimil Chytrý

Cite This: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00167> Read Online

**ACCESS** | Metrics & More | Article Recommendations

**ABSTRACT:** This work is focused on upper-secondary school students' ability to use the periodic table of elements to solve problem tasks. Eye-tracking and retrospective think-aloud methods were used to evaluate the reasoning behind the students' ( $N = 8$ ) performance, i.e., to map the strategies they used and problems they faced when solving the tasks. The data from the eye-tracker were submitted to a quantitative analysis—time fixation duration evaluation on predefined areas of interest. The think-aloud method supporting the eye-tracking record together with the students' transitions also enabled a qualitative analysis of the students' procedure. Most of the students failed the tasks. The main reason was their lack of fundamental knowledge together with low reading and problem-solving skills, in addition to a lack of motivation to solve more demanding tasks. Their knowledge and ability to use the periodic table was proved insufficient to the corresponding curricular objective. The students mostly used expansive strategies, however, due to some problems (e.g., low prior knowledge, misunderstanding, or inattentive reading), they used limiting strategies (e.g., deducing from the task structure or guessing answers), and failed the tasks. These results offer a solid foundation for subsequent steps toward improving classroom practice, which stresses the need to focus on problem-solving and strategy development more during (chemistry) lessons. Also, the results call for extra support for the periodic table's teaching conception.

**KEYWORDS:** High School/Introductory Chemistry, Chemical Education Research, Problem Solving/Decision Making, Testing/Assessment, Periodicity/Periodic Table

**FEATURE:** Chemical Education Research

原文: Tothova M, Rusek M, et al. Students' procedure when solving problem tasks based on the periodic table: An eye-tracking study[J]. Journal of Chemical Education, 2021, 98(6): 1831–1840.

原文网址: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00167>

核心概念: 高中/化学导论 (high school/introductory chemistry); 化学教育研究 (chemical education research); 问题解决/决策 (problem solving/decision making); 测试/评估 (testing/assessment); 周期性/周期表 (periodicity/periodic table)

在化学教育中, 元素周期表被认为是一种模型或归纳工具, 允许根据元素在周期表中的位置来推导元素的性质。在许多国家的化学课程中, 学生能够使用元素周期表推断元素的性质并在其中定位, 区分金属和非金属的特征性质, 或推断元素与其在周期表中的位置有关的反应活性。然而, 大多数出版的材料通常仅限于学习元素的名称、符号和族属性。此外, 关于学生对周期表的理解或他们使用元素周期表的能力, 只进行了有限的研究。因



此，这项工作的目标是这个迄今为止研究较少的领域，以期带来新的信息使人们重新考虑元素周期表的呈现方式。《基于元素周期表的学生解题过程：眼动研究》通过检查学生在解决以元素周期表为重点的化学问题时的视觉注意力，来了解学生的问题解决能力。特别关注学生注意的特定任务部分（兴趣区，AoIs）和他们的注视持续时间。对他们使用元素周期表解决问题的方法也进行了专门的研究。研究旨在调查对兴趣区的注视持续时间（TFD，即集中注意力）以及他们用来解决任务的策略之间的差异。

这项研究在布拉格进行。参与调查的对象是139名非化学职业学校的一年级学生，即捷克高中开始时的15-16岁学生。所有学生接受了任务的测试。根据他们的表现，选取了8名学生，分别代表成功的、部分成功的和不成功的问题解决者。所有这些学生都有良好的视力，并对眼动仪进行了校准测量。在一个屏幕上向学生提供由任务本身和元素周期表组成的三个任务。在研究之前，与学生学校的管理部门合作，获得了学生及其家长参与研究的同意。

该研究的测试内容是学生对基于元素周期表的任务的表现，包括任务的答案，眼动数据以及回顾性思考过程。基于修订后的布卢姆分类法（Bloom's Taxonomy），根据对任务成功解决非常重要的认知难度的增加，它们被分为三个难度级别：最小、最佳和极好。这些任务后来被试用，并在课堂实践中反复使用。任务的描述如表1所示。根据任务提供的答案对学生的答案进行评分。学生正确的解决方案得2分，错误的解决方案得0分，部分正确的解决方案也可能得1分。在实际过程的基础上，对整体成功进行了重新评估。如果学生使用限制策略（例如猜测），则认为答案不正确。为了获得更多关于问题解决过程的信息，研究者使用了回顾性思考方法（retrospective think-aloud, RTA），因为它被证明更适合于这个过程。为了防止参与者忘记回顾性思考方法中的一些步骤，他们的眼动记录（注视和转换）在过程中为他们重放。实验耗时约45分钟。

表 1 所用任务的描述  
Table 1. Used Tasks' Description

	任务1	任务2	任务3
认知难度	最小	最佳	极好
学生的任务	阅读说明和查找元素周期表中元素的质子数	阅读说明，使用元素周期表对元素进行分类（金属，非金属），在元素周期表中查找电负性	阅读说明，应用学习文本（上下文中）关于原子半径大小趋势的信息
所需知识	使用元素周期表识别元素的质子数	金属和非金属的性能（导电和导热）	元素周期表的趋势（反应性，族和周期的概念）
回答	由质子数组成的五位数代码	多项选择	开放式，多项选择，排序



为了绘制学生解决问题的过程并更深入地了解结果，我们定义了三个任务的兴趣区：文本、答案和周期表。三项任务中所有兴趣区的覆盖率是相当的（约占屏幕的50%）。此外，还在周期表中设置了特殊的兴趣区（根据正确的结果和预期的程序对每项任务进行分割），即周期表中的图例、相关和不相关区域。

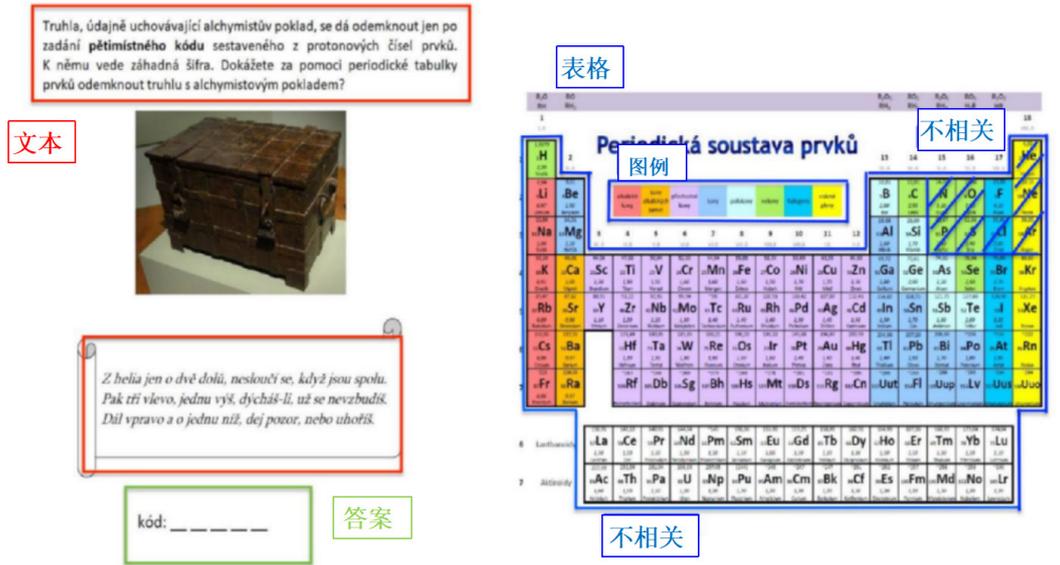


图 1 任务布局的例子  
Figure 1. Example of tasks' layout

研究发现：

### 1. 总体结果

(1) 关于样本选择（成功的、部分成功的和不成功的任务解决者），大约三分之一的学生被期望成功解决任务。然而结果如表2所示，只有任务1被一些学生成功地解决了。所有的学生都没有完全解决任务2或3。

表 2 学生在所有三个任务中的表现  
Table 2. Students' Performance in All Three Tasks

学生	成功与否			持续时间		
	任务1	任务2	任务3	任务1	任务2	任务3
1	是	否	部分	4分42秒	15分37秒	16分54秒
2	否	否	否	3分39秒	1分39秒	6分29秒
3	否	否	否	5分26秒	3分18秒	7分36秒
4	否	否	否	2分36秒	4分24秒	7分54秒
5	是	否	否	3分35秒	3分39秒	6分37秒
6	是	否	否	7分27秒	7分31秒	10分41秒
7	否	否	否	2分6秒	10分42秒	7分钟20秒
8	否	否	否	4分25秒	12分21秒	12分4秒



(2) 花在特定任务上的时间随着认知难度的增加而增加。解题者之间的差距是很大的。尽管任务1中最快的学生未能正确解决任务，但用时最长的学生成功了。在回顾性思考中，一名学生提到他们不理解质子数的基本概念，但由于任务中的信息，他们回答正确。此外，一个回答部分正确的学生在任务3上花费的时间最长。这表明解决问题的意愿可以反映在任务上花费的时间。在第二个任务中，不可能得出这样的结论，因为没有成功的解决者。这与结果相矛盾，这表明知识水平更高的学生在任务上花费的时间更少。相反的结果背后的原因可能是使用了对这些学生来说比较陌生的长篇文字。有两名学生正确回答了任务2。然而，他们的答案是基于一系列不能导致正确结果的想法（限制策略）；也就是说，他们猜到了答案。由于这个原因，他们的结果被认为是错误的。

(3) 学生们被允许做笔记。因此，注视持续时间并不对应于任务所花费的总时间，这在任务1和3的情况下显示出来。在任务2的情况下，学生主要使用限制策略（猜测），这反映在解决任务和记笔记所花费的时间较短。

## 2. 学生对元素周期表的使用

为了分析学生在元素周期表方面的工作，他们对表格兴趣区的关注与其他任务的兴趣区的关注进行了对比分析。测试结果显示，在所有三个任务中，文本、表格和答案的注视持续时间之间存在统计学上的显著差异，且效应值较大。

(1) 在第一个任务中，事后检验显示学生对表格和文本以及表格和答案的注视存在统计学差异。学生们花在表格上的时间明显更多。

(2) 在第二个任务中，尽管方差分析测试结果未显示文本兴趣区和表格兴趣区之间的统计学显著差异，但效应值代表了有利于文本兴趣区的中等效应。在第二个任务中，学生对相关、不相关和图例兴趣区的注视之间存在统计学上的显著差异。差异的影响很大。执行的事后测试显示了与相关或不相关的兴趣区相比，学生对图例的注视存在差异。与其他表格部分相比，学生使用图例的次数较少。

(3) 在第三个任务中，学生注视表格的时间明显长于注视文本的时间。学生对文本任务和表格任务的注视时间差异有统计学意义，差异显著。重复测量方差分析检验显示，学生对图例的使用与相关或不相关的兴趣区之间的注视时间差异具有统计学意义。差异对两者的影响都很大。

## 3. 影响学生使用元素周期表的因素

除了花在学习元素周期表上的时间之外，似乎还有另一个原因。需要对定性数据（学生在兴趣区组之间的转变）进行研究，以验证这一假设。

任务部分和元素周期表之间以及图例和提供元素名称的元素周期表之间的过渡是预期的，因为这些是正确解决过程的进展。实际上，学生的转变包括任务和答案选项之间的转



换（这与使用限制策略答案猜测相对应），而周期表和图例之间的转换只有部分或缺失。这表明学生对元素性质以及元素周期表的概念的先验知识较低。

为了找出学生在任务中表现的原因，该研究使用了回顾性思考方法。这些数据表明了学生解决问题的另一个可能的关键点。学生对阅读任务的注意力是至关重要的。

事实证明，影响学生完成元素周期表任务的其他因素是他们缺乏解决任务的动机或意愿。这些因素导致他们使用限制策略。再加上他们缺乏阅读策略和/或不熟悉质子数的含义及其在元素方格中的位置，这些因素导致了学生的失败。

#### 4. 策略与问题

与学生一起使用眼动和开展回顾性思考，能够分析他们在解决任务时使用的策略，从而消除一些误区。这对于提出进一步改进建议至关重要。由于大多数学生在任务中都不成功，因此策略是针对整个小组提出的。所使用的策略和问题已经在上文中提到。尽管学生主要使用扩张性策略，但在大多数情况下，他们在解决问题时会受到所面临问题的影响。这些问题可能是为什么在成功和不成功的解决者之间没有发现差异的原因，当他们被识别时（任务1），学生的关注点也确定了相关信息（任务2和3）。其他研究人员也发现，尽管解决方案不正确，但学生仍关注相关信息。学生们似乎能够使用扩张性策略来解决任务。关键不在于所使用的策略，而在于学生所面临的问题。

综上所述，这项工作是基于使用眼动跟踪技术，并辅以回顾性思考来分析学生的问题解决过程。为此使用了三个难度逐渐增加的任务。眼球追踪和回顾性思考方法的使用使两名学生的“假阳性”结果得以确定。尽管他们的答案是正确的，但他们的策略和他们所关注的表格部分并不能导致正确的结果，这仅仅由于他们的猜测。这些方法的结合还提供了关于学生表现背后的原因的定性信息，这些信息可以在以后的实践中使用。学生使用元素周期表的情况表明，学生使用周期表作为归纳工具的能力存在不足。

最后，作者基于研究数据与相关文献提出了一些关于元素周期表教学与研究的建议：

1. 研究表明，这部分核心化学学科的教学方法可以重新考虑。学生有必要将周期表更多地作为一种信息来源，而不是作为需要记忆的主题。另一个重要的发现与发展学生的策略有关。有必要将重点放在普遍适用的策略上，即识别问题、重复作业阅读、利用现有信息及其应用。由于主要问题不仅是与元素周期表有关的工作，而且还有（除了低先验知识）对文本的误解或修改，似乎对科学文本的简单理解可以帮助学生解决问题任务。阅读科学文本和包括更复杂的任务，可以在所有情况下发展这些有用的技能。

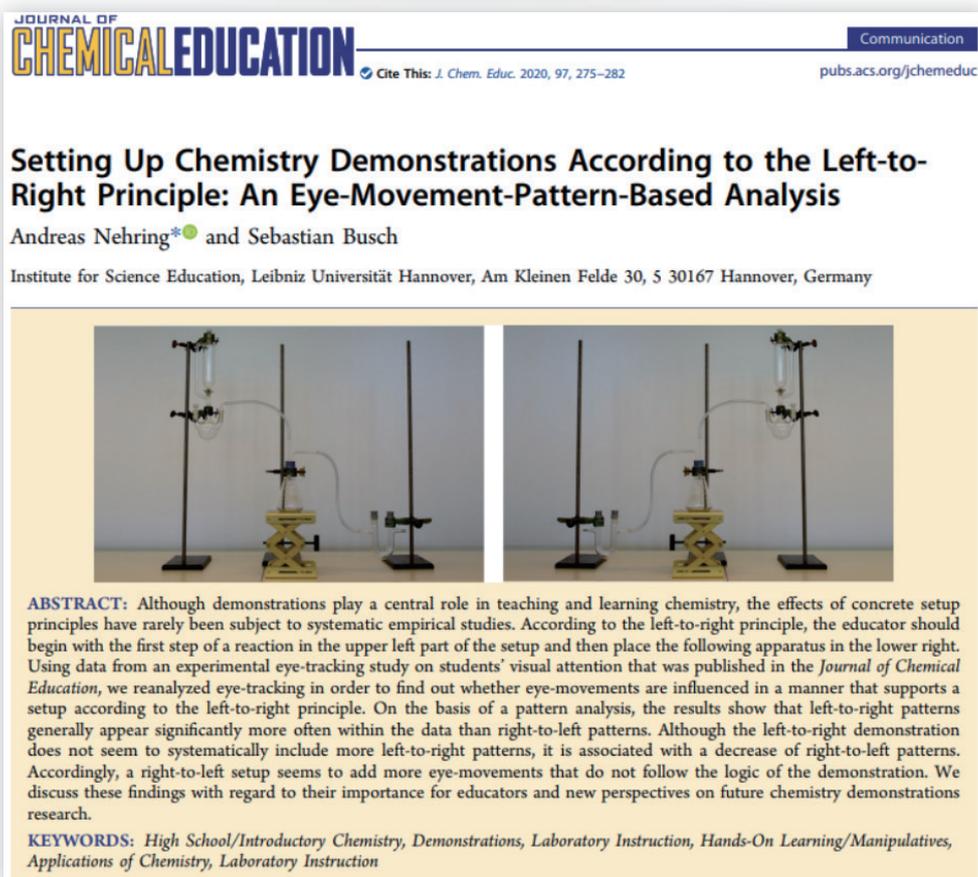
2. 虽然眼球追踪是阅读能力领域广泛使用的方法，但似乎始终要考虑解决问题的能力与阅读能力之间的关系。结果还表明，当学生不知道如何使用获得的信息时，相关领域的注视持续时间并不总是能成功地预测结果。

（作者单位：西南大学 教师教育学院）



## 《根据从左到右的原则设置化学演示：基于眼动模式的分析》推介

皇甫倩，何佳美



原文：Nehring A, Busch S. Setting up chemistry demonstrations according to the left-to-right principle: An eye-movement-pattern-based analysis[J]. *Journal of Chemical Education*, 2019, 97(1):275–282.

原文网址：<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00102>

核心概念：高中/入门化学（high school/introductory chemistry）；演示（demonstrations）；实验室教学（laboratory instruction）；动手学习/操作（hands-on learning/manipulatives）；化学应用（application of chemistry）；实验室教学（laboratory instruction）

演示是中学和大学化学教学的重要方式。与学生实验相比，它们可用于实施更复杂的化学过程和更危险的实验。对于课程计划，在只有很短的时间或教室设备很差时，演示构成了一种有效的方法让学生面对新的化学现象。尽管许多方法强调学生参与探究实践



的重要性，但演示可以帮助教育者有效地将学生的注意力吸引到一节课具体的现象或内容上。如果课程或讲座的重点是发展化学知识，演示方式就有更多的教学时间来教授学生概念或将实验与理论联系起来。

作为所谓的“启动实验”，演示可以在课程开始时使用，以引起学生对新的或令人惊讶的现象的注意。使用启动实验可以唤起已经存在的概念。此外，还可以推导出学生必须在之后解决的问题。因此，在科学和化学教育期刊（如《化学教育杂志》）上开发和继续提出新的演示并不奇怪。

20世纪80年代，化学教育家Heinz Schmidkunz发表并应用了演示的设置原则。Schmidkunz特别依赖于格式塔心理学的结果。感知心理学的这一特殊分支建立了关于视觉感知和不同图形特征如何齐头并进的原则。在基于图形特征（如艺术、广告或产品开发）的绘画感知环境中也能找到它的广泛应用。

Schmidkunz旨在帮助化学教育工作者规划实验装置，并对学生关注装置相关部分和预期顺序给予支持。在诸如简单性原则、对称性原则或接近性原则之类的原则中，存在从左到右的原则。这一原则假设，至少在西方文化中，感知倾向于从左上方移到右下方，就像阅读文本时一样。在演示的过程中，如果使用演示来显示化学过程（例如，蒸馏），则该过程应从左上移到右下。因此，教育者应该从设置的左上部分开始第一步。接下来的步骤应该放在前面步骤的下面和右边。通过这样做，教育工作者将演示过程与西方文化中观察物体或表征的典型方式（从左上到右下）结合起来。假定阅读的典型特征支持从左到右的序列。

在格式塔原则的基础上，Schmidkunz和Buttner含蓄地提出了一种效应，假设格式塔原则的应用将导致更显著的知觉，包括眼睛运动模式和反应过程之间的一致性（步骤1：运用从左到右原则、使学生的眼动模式与反应流一致）。这将有助于启动更有目的性的学习过程（步骤2：有目的的学习过程），并最终导致更多的学习收获（步骤3：更多的学习所得和更深的理解）。从更大的角度来看，目前的研究侧重于第一步的有效性，使研究者能够决定是否值得对第二步和第三步进行进一步的研究（图1）。

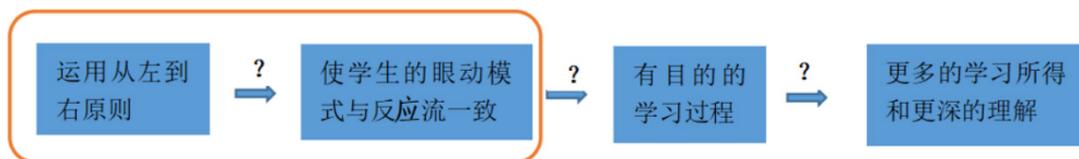


图1 假设的影响链，涉及从左到右的原则，包括橙色标记（左侧框）的研究重点

Figure 1. Supposed effect chain involving the left-to-right principle including the study focus marked in orange.

Andreas Nehring等人已经在《化学教育杂志》（Journal of Chemical Education）上发表的原始研究中找到了支持第一步的证据。在科学领域，特别是在化学教育研究领域，



眼球追踪研究仍然是一个创新但规模较小的研究领域。研究通常侧重于关注和理解由化学特定材料引发的过程，如数据分析或化学结构的表示。例如，Topczewski、Topczewski、Tang、Kendhammer和Pienta调查了学生如何使用专家—新手方法查看NMR光谱。特别是在结构—性质关系方面，Cullipher和Sevian研究了学生如何看待分子结构和红外光谱。在化学计量问题的背景下，Tang、Kirk和Pienta使用了眼球追踪技术，以找出具有较高专业知识的学生与具有较低专业知识的学生的注视是否不同。该研究深入了解了解决问题的过程。但调查影响化学实验或演示过程的因素的研究几乎没有发表过。

该项研究的作者Andreas Nehring来自汉诺威莱布尼茨大学科学教育研究所。研究在德国汉诺威两所中学进行。参与调查的对象是146名学生，这些学生中有74.1%的学生在初中，25.9%的学生在高中。该实验实施了两个样本的实验设计。这意味着将学生随机分配到两个版本的演示中，并测试来自两个设置的眼球追踪数据。一个版本是尊重格式塔原则的实验，而另一个版本违反了格式塔原则。在下文中，将第一个版本称为“格式塔设置”，第二个版本称为“控制设置”。所有学生都是自愿参加，对于设置原则（格式塔设置或控制设置）没有提前告知。学生有机会在数据收集后提出有关调查的问题，学生也可以随时中断数据收集。学校为该实验提供了一个安静且独立的数据收集室。

关于具体研究设计、眼球追踪工具和数据收集设置以及样本数据分析的所有信息和相关决策，都可以在之前发表在《化学教育杂志》上的论文中找到。由于实验使用非移动式眼动仪，因此使用演示照片作为眼动仪程序的材料（见图2和3）。由于这项研究的重点是影响演示设置的因素，所以该实验明确没有将化学物质放入仪器内。例如，改变pH值指示剂的颜色可能会分散视觉注意力从而导致内部效度下降，但这与格式塔原则本身无关。该实验使用NYAN的Eyegaze Edge Eye Follower 2.0作为眼动追踪工具。该软件可以用作收集眼动追踪数据的工具，并允许定义和分析研究者划定的兴趣区（AOI）。

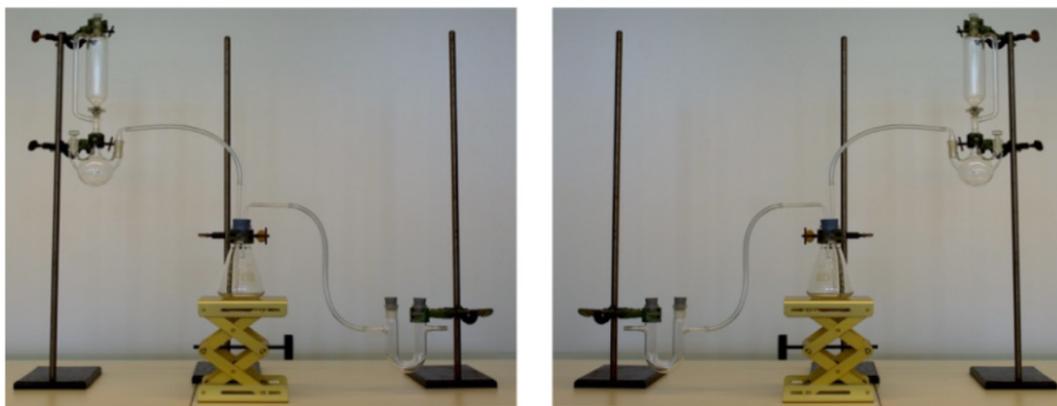


图2 (A) 从左到右的设置（格式塔设置） (B) 从右到左设置（控制设置）

Figure 2. (A) Left-to-right setting (Gestalt setting). (B) Right-to-left setting (control setting).

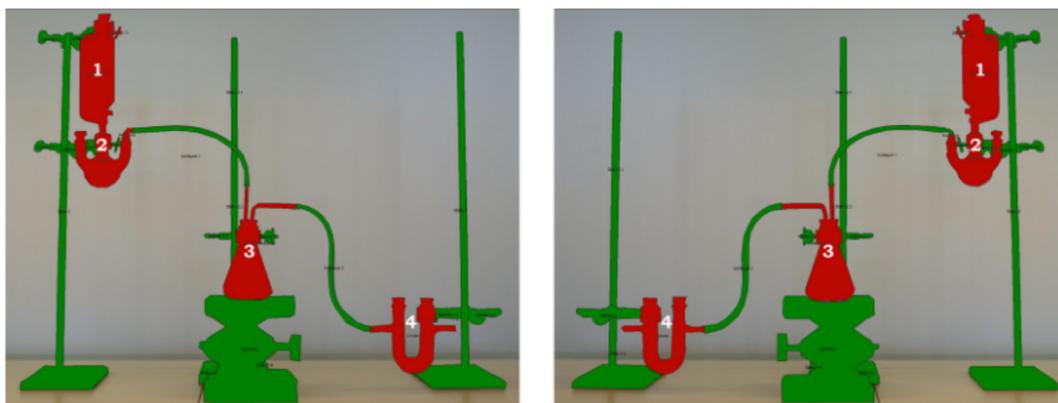


图3 相关玻璃设备的兴趣区设置为红色，白色数字表示4个不同的兴趣区。（左）格式塔设置；（右）控制设置

Figure 3. Areas of interest for relevant glass equipment shown as red with white numbers referring to the different AOIs. (Left) Gestalt setting. (Right) Control setting.

对先前研究的数据进行了序列分析，使用NYAN软件创建了一个Excel表格，其中包含学生按时间顺序观看的所有AOI的序列。着眼于四个重要的AOI，分析了从左到右和从右到左的典型序列的数据框架，并统计了每个学生的这些序列。表1 显示该实验确定的包含了两个、三个或四个选定的AOI的序列。

表1 分析中包含的眼动序列

Table 1. Eye-Movement Sequences Included in the Analysis

从左到右的序列		从右到左的序列	
AOI	对应对象	AOI	演示中的对象
1-2	滴液漏斗-三颈烧瓶	2-1	三颈烧瓶-滴液漏斗
2-3	三颈烧瓶-中间的烧瓶	3-2	中间的烧瓶-三颈烧瓶
3-4	中间的烧瓶-U型管	4-3	U型管-中间的烧瓶
1-2-3	滴液漏斗-三颈烧瓶-中间的烧瓶	3-2-1	中间的烧瓶-三颈烧瓶-滴液漏斗
2-3-4	三颈烧瓶-中间的烧瓶-U型管	4-3-2	U型管-中间的烧瓶-三颈烧瓶
1-2-3-4	滴液漏斗-三颈烧瓶-中间的烧瓶-U型管	4-3-2-1	U型管-中间的烧瓶-三颈烧瓶-滴液漏斗

研究发现：

1. 在眼动数据中是否可以找到更多从左到右或从右到左的序列？表2概述了数据从左到右和从右到左的所有序列的平均值和标准差。数据中出现的从左到右的眼动序列比从右到左的眼动序列要多。在总结了学生和不同条件下的从左到右和从右到左的序列之后，可以检测到大约四个从左到右的序列和两个以上的从右到左的序列。序列的数量随着序列复杂性的增加而减少。



表2 从左到右和从右到左眼动序列的平均数

Table 2. Mean Number of Eye-Movement Sequences from Left to Right and from Right to Left

从左到右的序列			从右到左的序列			效果大小/方向		
序列	M,N=140	SD	序列	M,N=140	SD	z	p	r
总的来说	4.24	3.18	总的来说	2.39	2.20	-5.26	<0.001	0.31
1-2	1.27	0.97	2-1	0.89	0.81	-3.34	0.001	0.20
2-3	0.97	0.79	3-2	0.49	0.57	-5.34	<0.001	0.32
3-4	0.79	0.74	4-3	0.49	0.67	-3.58	<0.001	0.21
1-2-3	0.59	0.66	3-2-1	0.31	0.52	-3.75	<0.001	0.22
2-3-4	0.35	0.56	4-3-2	0.12	0.33	-3.88	<0.001	0.23
1-2-3-4	0.28	0.50	4-3-2-1	0.09	0.28	-3.84	<0.001	0.23

2.从左到右原则的应用在多大程度上与左眼到右眼运动序列的增加相关?如表2所示,当涉及到控制设置时,数据中出现的从右到左的序列明显较少,可描述为有更多从左到右的序列。然而,这种差异在统计学上并不显著,因此对于控制设置在解释从左到右的序列将通过应用从右到左的原则而增加时要小心。这一点可以部分证实假设:当应用从左到右的原则时,减少了从右到左的眼动序列,但不会系统性地增加从左到右的眼动序列。

表3 格式塔和控制设置从左到右和从右到左的平均序列总数比较

Table3. Mean Total Number of Sequences from Right to Left and Right to Left Compared for Gestalt and Control Setting

序列类型	格式塔设置		控制设置		效果大小/方向		
	M,N=72	SD	M,N=68	SD	z	p	r
从左到右的序列	4.58	3.35	3.89	2.97	1.24	0.108	0.12
从右到左的序列	1.84	1.47	2.96	2.67	2.02	0.021	0.17

综上所述,发现数据中从左到右的序列比从右到左的序列多。这意味着学生在演示中看一个物体时,更倾向于继续看右手边的物体,而不是左手边的物体。一般来说,这符合Schmidkunz和Bu è hner的假设,即学生的注意力沿着这个方向移动,而不是向左移动。在格式塔和控制设置的比较中,分析表明,从左到右设置演示似乎减少了从右到左的眼球运动序列。然而,有趣的是,它可能不会系统地增加从左到右的序列。这可能是观察模式的一部分。同时,从右到左的设置可能不会系统地减少从左到右的序列。它似乎为已经存在的外观模式添加了更多从右到左的序列。总之,结果部分证实了Schmidkunz的假设。从左

到右设置演示可以减少与预期反应流相反的顺序，并且似乎有助于眼睛运动和预期反应流的一致。（图4）

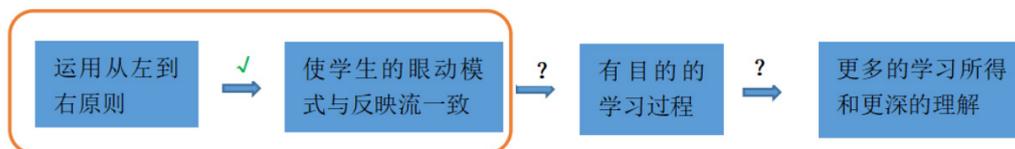


图4 与之前的讨论一样，数据部分证实了第一步，并为未来关于第二步第三步的研究开辟了前景  
Figure 4. As in our previous paper, data confirms step one partly and opens perspectives into future research on step 2 and 3.

最后，作者基于研究数据与相关文献提出了一些给教育工作者的启示：

1. 演示的设置似乎不仅会影响视觉注意力对演示的关注，还会影响学生的感知沿装置移动的方式。

2. 教育者不仅应该考虑哪些物体应该以注意力更高的方式放置，而且还应该考虑注意力如何沿着仪器移动。当演示包括具有建立在彼此基础上的步骤的过程时，情况尤其如此。这可能不仅在气体产生和气体性质的例子中如此。通常，展示技术流程的演示涉及不同步骤，聚合物的热解、氨的燃烧生产硝酸或接触法生产硫酸都是化学教学的典型例子。

（作者单位：西南大学 教师教育学院）



## 《发展核磁共振氢谱解读的专业知识和能力》推介

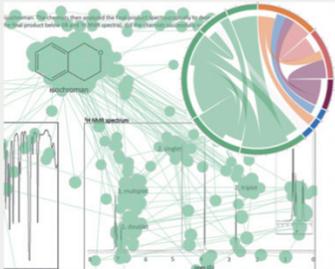
皇甫倩, 邓欣雨

**Developing Expertise in  $^1\text{H}$  NMR Spectral Interpretation**  
Megan C. Connor, Benjamin H. Glass, Solaire A. Finkenstaedt-Quinn, and Ginger V. Shultz\*

Cite This: *J. Org. Chem.* 2021, 86, 1385–1395 [Read Online](#)

ACCESS | Metrics & More | Article Recommendations | Supporting Information

**ABSTRACT:** Advancements in organic chemistry depend upon chemists' ability to interpret NMR spectra, though research demonstrates that cultivating such proficiency requires years of graduate-level study. The organic chemistry community thus needs insight into how this expertise develops to expedite learning among its newest members. This study investigated undergraduate and doctoral chemistry students' understanding and information processing during the interpretation of  $^1\text{H}$  NMR spectra and complementary IR spectra. Eighteen undergraduate and seven doctoral chemistry students evaluated the outcome of a series of syntheses using spectra corresponding to the products. Eye movements were measured to identify differences in cognitive processes between undergraduate and doctoral participants, and interviews were conducted to elucidate the chemical assumptions that guided participants' reasoning. Results suggest five areas of understanding are necessary for interpreting spectra, and progress in understanding corresponds to increasing knowledge of experimental and implicit chemical variables. Undergraduate participants exhibited uninformed bidirectional processing of all information, whereas doctoral participants exhibited informed unidirectional processing of relevant information. These findings imply the community can support novices' development of expertise by cultivating relevant understanding and encouraging use of informed interpretation strategies, including preliminary evaluation of relevant variables, prediction of expected spectral features, and search for complementary data across spectra.



原文: Connor M C, Glass B H, et al. Developing expertise in  $^1\text{H}$  NMR spectral interpretation[J]. *The Journal of Organic Chemistry*, 2021,86(2):1385–1395.

原文网址: <https://doi.org/10.1021/acs.joc.0c01398>

核心概念: 核磁共振氢谱 ( $^1\text{H}$  NMR spectral interpretation); 有机化学教育 (organic chemistry education); 眼动追踪技术 (eye-tracking technology)

核磁共振 (NMR) 光谱是有机化学中必不可少的分析工具, 该技术的主要价值在于通过分析光谱, 表征分子结构从而确定化学特性的潜力。NMR是研究分子构象和对映纯度等方面的主要手段, 并且新方法的不断发展也扩大了这种潜力, 以涵盖新的应用, 例如量化金属-配体配合物的相对路易斯酸度和实时酶促反应监测等。因此, 该技术拥有显著的学科价值, 然而研究表明在缺乏重要研究和课堂经验的情况下, 个人通常很难成功地解读 NMR 光谱。《有机化学杂志》发布了多种解释 NMR 光谱的教育资源, 支持其读者发展这解读 NMR 光谱的基本能力, 而对于这些资源, 有机化学界需要了解这种实践中的专业知识是如何发展的。从而对于有机化学教师的教学和指导提供帮助, 使他们的学生快速掌握

NMR光谱解读的能力和技巧。本研究调查化学本科生和博士生在解读NMR光谱中的信息理解和处理等能力与技巧，通过眼动追踪和有提示的访谈的混合研究方法识别和对比本科生和博士生在解读NMR光谱时的认知过程差异。

这项研究的作者Megan C. Connor来自美国密西根州的密西根大学化学系。研究在美国中西部的一所大型大学中进行。参与调查的对象是18名本科生和7名博士生。所有参与调查的对象都同意参加研究，该研究也获得了大学机构审查委员会的批准。在18名本科生中有9名女性和9名男性，7名博士生中有3名女性和4名男性。

本研究采用了混合研究方法，以提供对所调查内容更加丰富和完整的表征。每个被调查者都参与了一个30到60分钟的会议，在他们完成三项光谱解读任务的同时跟踪他们的眼球运动。

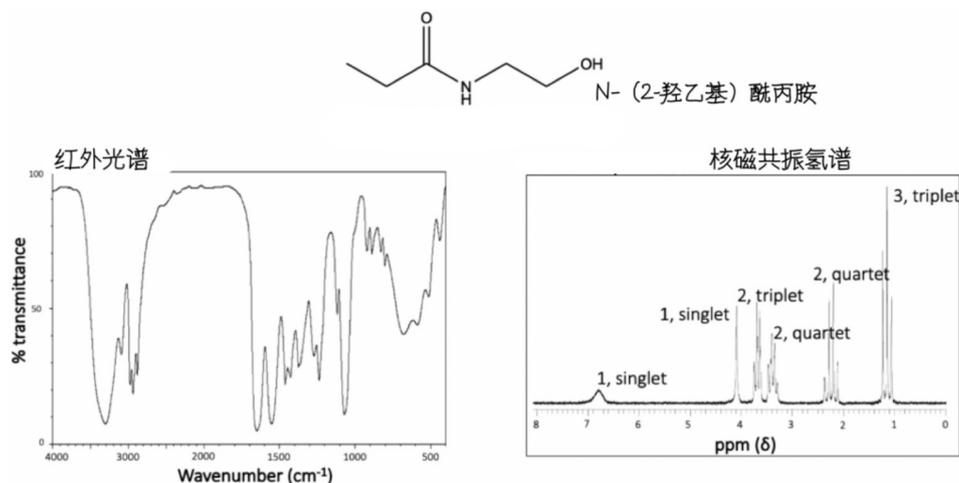


图1 光谱解释任务(合成1)要求参与者确定N-(2-羟乙基)酰丙胺是否使用提供的红外光谱和核磁共振氢谱成功合成。该图中的文字和图像已被放大以提高可读性;支持信息中提供了原始任务。研究中使用的光谱来自有机化合物光谱数据库,经SDBSWeb许可在此复制。

Figure 1. Spectral interpretation task (synthesis 1) asking participants to determine if N-(2-hydroxyethyl) propenamide was successfully synthesized using the provided IR spectrum and <sup>1</sup>H NMR spectrum. Text and images in this figure have been enlarged to improve readability; original tasks are provided in the Supporting Information. Spectra used in the study were obtained from the Spectral Database for Organic Compounds and are reproduced herein with permission from SDBSWeb.

对于每一项光谱解读任务,被调查者都获得了相关化学物质的结构式和谱图。在完成每项任务后,对每个人进行有提示的访谈,在访谈中每个被调查者观看自己的眼球运动记录视频并尽可能详细地表达了他们在看什么和在想什么。此外,在每个会议开始之前收集被调查者的信息,包括课程作业和涉及NMR光谱学的研究经验。

研究发现:

1.化学假设:定性分析解释了解读光谱所必需的五个理解领域:基本假设;关于偏离



N+1规则的假设；关于光谱数据可变性的假设；视觉空间假设；实际假设。

2. 认知过程：对眼动数据的定量分析揭示了参加实验的本科生和博士生之间认知过程的差异，如表1所示，相比之下，博士生依靠他们对实验和隐含化学变量更加复杂的理解参与了信息的知情的单向处理，而本科生对所有信息都进行了不知情的双向处理。

表1 本科生和博士生参与者的数量以及对相应领域和层次有贡献的假设

Table 1. Number of Undergraduate and Doctoral Participants with Assumptions Contributing to Corresponding Areas and Levels.

sophistication level	foundational assumptions		assumptions about deviations from the n+1 rule		assumptions about variability of spectral data		visuospatial assumptions		practical assumptions	
	Ug	PhD	Ug	PhD	Ug	PhD	Ug	PhD	Ug	PhD
	no. of participants									
upper	n/a	n/a	7	4	14	4	0	4	1	3
intermediate II	n/a	n/a	16	7	15	2	7	4	18	7
intermediate I	n/a	n/a	11	0	1	0	2	0	6	0
lower	n/a	n/a	12	0	11	0	8	2	8	1
understanding	18	7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
misunderstanding	6	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

3. 视觉注意：通过比较本科生和博士生的注视次数来确定两组学生视觉注意力的差异。如表2所示，研究结果表明本科生更加关注参考表格、吸收频率轴和光谱特征，而博士生关注的信息更加全面和精准。博士生能够利用他们更丰富的经验和更牢固的知识来选择性地关注相关的光谱特征，而相比之下本科生相对有限的理解导致了对相关和不相关信息的不知情关注。

表2 本科生 (n=18) 和博士生 (n=7) 之间固定次数的Mann-Whitney U测试比较

Table 2. Mann-Whitney U Test Comparisons of Fixation Counts between Undergraduate (n = 18) and Doctoral (n = 7) Participants.

	AOI	U statistic	p-value	effect size (r)	Ug median	PhD median
synthesis 1	fingerprint region	29.5	0.045*	0.407	5.5	3.0
	NH NMR peak	27.5	0.034*	0.430	24.5	13.0
	wavenumber axis	27.0	0.031*	0.436	12.0	2.0
	IR table	27.5	0.034*	0.430	52.5	2.0
synthesis 2	fingerprint region	28.0	0.036*	0.426	8.0	3.0
	PPM axis	27.0	0.031*	0.437	10.0	5.0
	wavenumber axis	29.0	0.042*	0.413	11.5	2.0
	IR table	20.0	0.010*	0.521	71.0	1.0
synthesis 3	NMR table	2.5	0.0003***	0.734	72.5	0.0
	fingerprint region	20.5	0.011*	0.516	13.0	6.0
	molecule	25.0	0.021*	0.460	157.0	85.0
	wavenumber Axis	26.0	0.027*	0.449	17.0	4.0
	IR table	26.0	0.027*	0.448	88.0	13.0
	NMR table	14.0	0.003**	0.594	86.5	9.0

<sup>a</sup>Corresponds to significance \*at the  $p < 0.05$  level, \*\*at the  $<0.01$  level, and \*\*\*at the  $<0.001$  level. Medium effect sizes ranged from 0.3 to 0.5 and large effect sizes were  $>0.5$ .

4. 处理策略：如图1所示，通过比较本科生和博士生的注视转换，深入了解两组学生认知处理策略的差异，尤其是相关信息的感知复杂性或重要性以及工作记忆的更新方面的差异。本科生在进行光谱解读时在参考表和频率轴等方面进行了更多的双向转换，而博士生没有显著的双向转换，表明他们已经熟悉了这些信息。因此，提高学生对知识的熟悉程

度对于高效的、类似专家的信息处理是必要的。其次，本研究中几个明显不同的转变指向两组学生之间整体解释方法的差异。本科生进行的双向转换表明其正在进行搜索行为，而博士生进行更多的单项转换，这些差异表明本科生在光谱中进行识别和搜索从而识别分子的特征峰，而博士生知道峰应该出现在光谱上的哪些位置，并期望其存在于特征值化学位移区域内。同时，本科生大多一次分析一个光谱，而博士生能够结合几个光谱进行分析，在光谱之间寻找互补的数据。这表明化学专家比新手能够更加容易跨越不同的化学表征来协调信息解决问题。

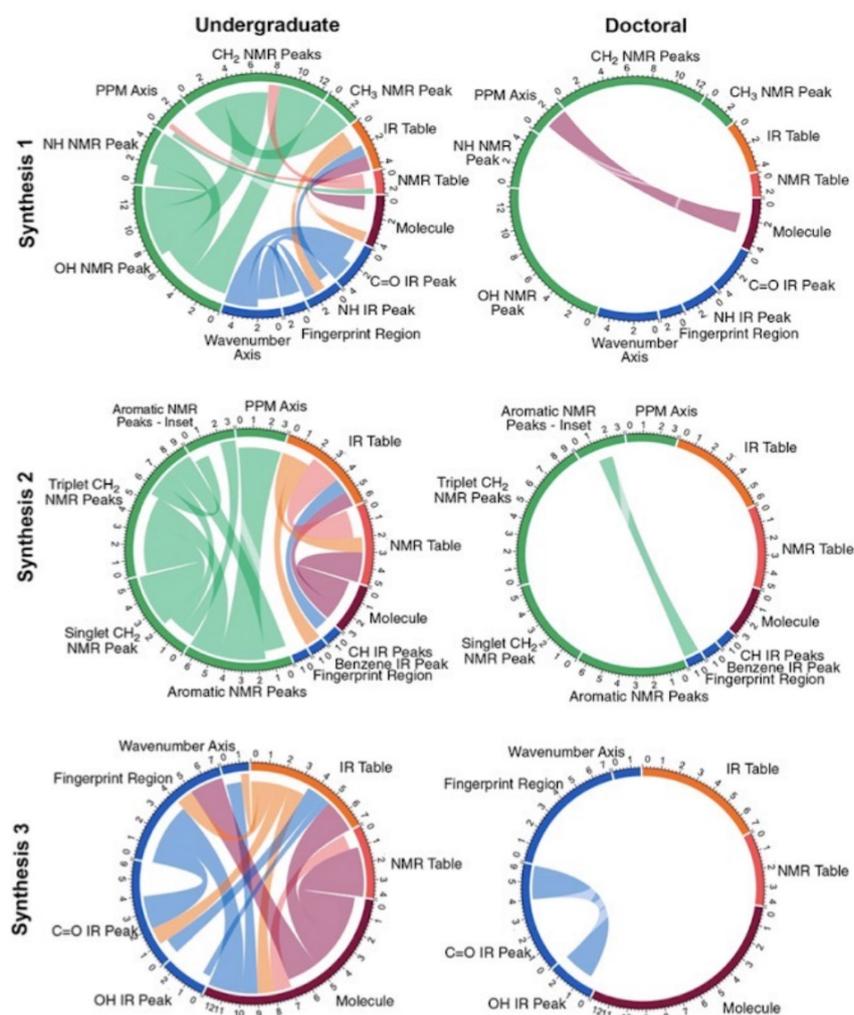


图1 3组本科生和博士生之间转换次数显著性差异的Chord图

Figure 3. Chord diagrams of significantly different transition counts between undergraduate and doctoral participants for syntheses 1–3. Transitions made more by undergraduate participants ( $n = 18$ ) are depicted on the left, and transitions made more by doctoral participants ( $n = 7$ ) are on the right. The color of each chord corresponds to the AOI group from which the transition originates (e.g., green corresponds to transitions beginning in NMR spectra), and the shorter end of each chord corresponds to the AOI in which the transition begins. The width of each chord corresponds to the difference in median number of transitions between undergraduate and doctoral participants.



综上所述,这项研究为个人如何发展核磁共振光谱解读的专业知识和能力提供了多种途径,也为有机化学教育提供了思路和方法。最后,原文作者基于研究数据和相关文献提出了一些提升NMR谱图分析能力和技巧的建议和方法:

1.导师应当引导学生对光谱进行知情的单向处理,这种处理包括使用结构式预测预期的NMR峰,然后用相应的NMR光谱确定其结构,以及预测和确认跨光谱的互补特征。

2.导师应当注意引导学生掌握五个理解领域中的隐含化学变量,并预测这些变量将如何影响光谱的出现。导师在上课时可以从五个理解领域进行教学设计,从而促进新手转向专家式思维。

(作者单位:西南大学 教师教育学院)

---

(上接第28页)

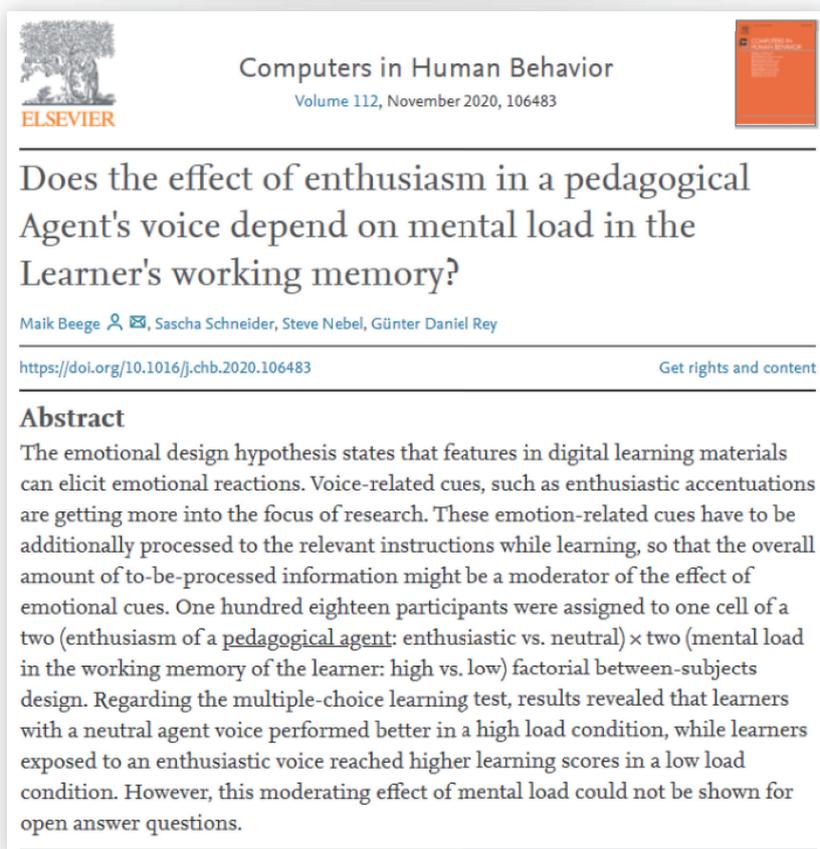
慎地看待研究结论的推广性。虽然样本学校是中国的一所普通高中,但可能具有一定的特殊性;运用单一的测量工具来衡量变量水平,不一定适用于全球不同文化背景下的学生,该研究仅仅是为地理空间思维的影响因素和机制提供了一个实证案例,今后应增加样本数量,并对不同文化背景的高中生进行调查。第三,地理空间思维的影响因素并不限于本研究的这几个,而且这些因素其实并没有涉及学生运用空间思维的本质。在未来,需要研究地理知识和地理学习兴趣究竟通过什么样的方式影响了空间思维,其中还会牵涉到什么其他因素。比如学生对空间要素的辨识能力、空间联系的建立能力、进行空间决策的技能。另外,有必要发现和探索更多的影响因素,并实证它们对地理空间思维的影响及机制。

(作者单位:华东师范大学 教师教育学院)



# 《教学代理人声音热情的效果是否依赖于学习者工作记忆中的心理负荷?》推介

皇甫倩, 李洪



原文: Bееge M, Schneider S, et al, Does the effect of enthusiasm in a pedagogical agent's voice depend on mental load in the learner's working memory?[J] Computer in Human Behavior, 2020,112:106483.

原文网址: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106483>

核心概念: 教学代理人 (pedagogical agents); 情绪设计 (emotional design); 热情 (enthusiasm); 心理负荷 (mental load); 教学视频 (educational videos)

教师或教学代理人在教学环境中应该表现出热情吗? 热情是一种可以由教师或教学代理人在学习过程中表达的情感。这里的教学代理人是指模拟教师教学, 在教学过程或视频中发出特定的热情或中性声音的虚拟形象。情感是一种神经生理状态。根据Pekrun(2000)的分类法, 热情包含积极和活跃的情感。最近的一篇文献综述概述了具有热情的教师能够促进学生的学习成就和学习动机。然而, 根据目前教学代理人的相关研究, 热情对学生学



习的影响似乎更为复杂。根据抑郁症的资源分配理论，每一种情绪都不可避免地在工作记忆中进行处理。如果没有自由的心理资源用于情绪处理，记忆资源耗竭会持续损害学习。因此，在处理实际学习内容时必须考虑，如果没有可用的自由心理资源，情绪会分散学习者对材料的注意力。研究者必须注意由热情的教学代理人提供夸张的言语暗示（教学代理人的高热情）可能会导致额外的外部负担。相反，如果学习环境和信息复杂性并未超过学习者的认知处理阈值，即拥有用于处理情绪的自由资源，则可以处理学习者的情绪，而不会使工作记忆超载。简单来说，目前关于情绪有两种主要的观点。一种观点认为，情绪是额外的认知负荷。情绪处理会消耗有限的认知资源。因此，如果缺乏必要的认知资源来处理与学习相关的情绪，学习会受到抑制(情绪作为抑制者)。另一种观点认为，情绪会对学习动机产生积极影响，并增加学习投入。因此，情绪促进学生行为的发生。这些关于情绪如何影响学习的相互矛盾的观点表明不同的作用机制可能同时起作用，但目前并未指定两种机制的边界条件和调节因素。总之，情绪不可避免地会带来心理负荷，但这种情绪诱导是有益的还是有害的，取决于与学习任务绑定的认知资源量以及是否有资源可用于情绪处理(见图1)。在这项研究中，心理负荷(即学习过程中所需的工作记忆资源)将作为潜在的调节因素进行调查，探讨心理负荷在情绪对学习影响过程中的调节作用。

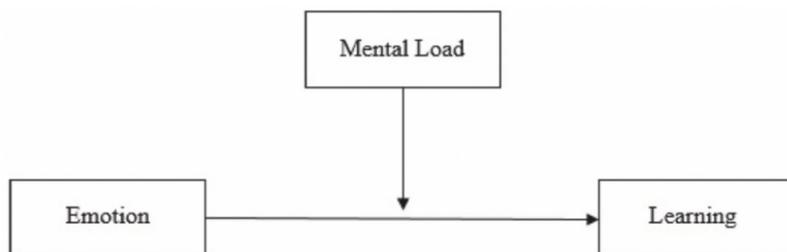


图1 普遍的调节效应模型

Figure 1. Proposed general moderation.

这项研究的作者Maik Beege来自德国开姆尼茨工业大学人文学院。参与调查的对象是118名来自德国萨克森州的中学生。实验为2(教学主体的热情：高热情与低热情) x 2(学习者工作记忆中的心理负荷：高与低)被试间设计。参与者通过抽签进行主体间设计。最终30名学生被分配到低热情教学代理人和低心理负荷状态组，30名学生被分配到低热情教学代理人和高心理负荷状态组，28名学生被分配到高热情和低心理负荷状态组，30名学生被分配到高热情和高心理负荷状态组。通过教学代理人中立和热情的声音诱导学生情绪。通过次要任务来诱导心理负荷以确定心理负荷如何调节热情的声音特征对学习结果的影响。为了更深入地了解使用教学代理人进行学习的情况，该研究包括了几个过程变量。通过评估认知负荷以确定由代理人的声音引起的负荷量，通过评估情绪变量以量化代理声音对学

习者的积极激活作用和对学习者视频感知的影响。其中认知负荷包含三个子维度，内在认知负荷（ICL）、额外认知负荷（ECL）、有效认知负荷（GCL）。为了防止混淆，研究者强调了认知负荷（cognitive load）、认知负荷和努力（cognitive load and effort）、心理负荷(mental load)的定义。认知负荷和认知负荷和努力是研究者关注的因变量。前者用来描述实验中的认知负荷，后者用来描述参与者投入到学习测试中的努力。两者均使用Likert7点量表进行测量。心理负荷则是实验的自变量，实验中通过是否执行次要任务对学生的心理负荷进行诱导。

综上所述，这项研究有两个问题需要回答：

(1)教学主体声音中的热情线索是否足以在多媒体学习环境中诱导学习情绪并影响学习结果？

(2)施加在学习者工作记忆上的心理负荷是否调节了情绪对学习的抑制或促进作用？

这项研究基于以下假设(见图2)进行了实证研究检验后续假设：

H1: 相比同热情声音的教学代理人一起学习，心理负荷高的学习者在和中性声音的教学代理人一起学习时获得更好的学习结果。

H2: 相比同热情声音的教学代理人一起学习，心理负荷较低的学习者在同中性声音的教学代理人一起学习时获得更好的学习结果。

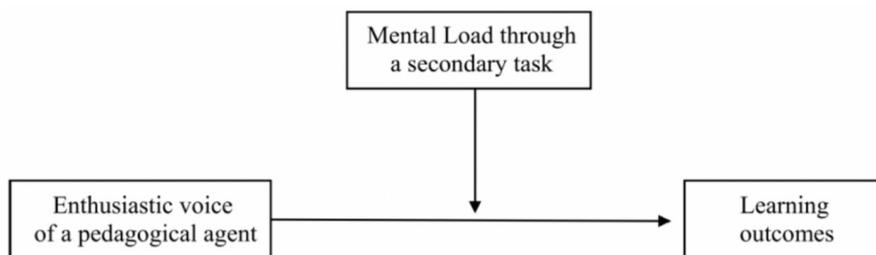


图2 实验调节作用模型

Figure 2. Proposed moderation for the current experiment.



图3 教学视频屏幕示例



图4 心理负荷诱导屏幕示例

Figure 3. Screen example of the educational video. Figure 4. Worksheet for the induction of mental load.



表1 四个实验组所有因变量的均值和标准差

Table 1. Means and standard deviations of all dependent variables for the four experimental groups.

	High load				Low load			
	Enthusiastic		Neutral		Enthusiastic		Neutral	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Video rating	4.13	1.49	4.76	1.55	4.59	1.09	3.94	1.53
Recalled number of items	9.45	1.96	8.77	2.99	8.07	3.27	7.63	3.00
PANAVA-KS								
Positive Activation	3.68	1.22	3.88	1.11	4.08	0.98	3.77	1.20
Negative Activation	2.66	1.19	2.54	0.99	2.62	0.98	2.64	1.08
Valence	5.00	1.31	5.09	1.28	5.11	1.28	4.86	1.16
Cognitive load during learning								
ICL	4.81	1.58	4.98	1.55	5.29	1.33	4.68	1.69
ECL	4.74	1.69	3.77	1.61	4.01	1.27	4.89	1.52
GCL	5.03	1.19	5.20	1.62	5.79	1.23	4.70	1.31
Cognitive Load and Effort during testing								
ML	4.35	1.08	4.17	1.13	4.09	1.22	4.67	0.88
ME	5.46	0.97	4.86	1.00	5.03	1.03	4.75	1.30
Learning Performance								
Prior knowledge score	0.10	0.21	0.11	0.19	0.13	0.24	0.12	0.25
Overall learning score	42.72	14.91	45.00	13.13	48.52	13.53	44.14	10.64
Multiple choice questions	59.54	15.30	64.72	13.11	67.49	13.69	61.48	12.42
Open answer questions	25.90	17.54	25.28	16.00	29.55	16.81	26.81	12.63

注：ICL=内在认知负荷，ECL=外在认知负荷，GCL=有效认知负荷，ML=心理负荷，ME=心理努力，M=均值，SD=标准差。视频评分、PANAVA-KS、负荷和努力分数从1到7。总体学习分数、多项选择和开放答案问题分数从0到100。

该研究中所有变量的描述性统计结果如表1所示。研究结果表明相比与高热情教学代理人一起学习的学生，因执行次要任务而产生了高心理负荷的与低热情教学代理人一起学习的学生，在多项选择题中的得分更高。相反，没有执行次要任务而有较低心理负荷的学习者在与高热情的代理一起学习时，在多项选择题中的得分更高。而在回答开放性问题时不存在这种结果。假设H1和H2得到了部分支持。

此外，这项研究的研究结果表明在高心理负荷条件下，热情状态下的额外认知负荷显著增加，表明情绪线索增加了学生的不相关思维。学习者因额外的情绪处理而负担过重，导致他们对视频的喜好降低。多重的认知需求致使工作记忆资源枯竭损害了学习效果。而当学习者在学习过程中经历较低的心理负荷时，就会出现完全不同的结果。低心理负荷使学生拥有用于情绪处理的自由资源，在热情的状态下有意义的认知负荷增加。这表明代理人声音中的情绪线索降低学生分心的频率，因此额外认知负荷较低促进了认知过程。总之，当考虑到情绪对认知过程的影响时，心理负荷以及学习过程中的自由资源量是一个重要的调节因素。在理论方面，课程设计者应该意识到，情绪对学习的影响会因学习者的心理负荷而异。在要求非常苛刻的学习环境中，潜在有益的学习材料增加可能会阻碍学习。学习材料中情绪设计的有效性是无法在没有边界条件的情况下进行评估的。在未来的研究中需要进一步探索情绪设计的边界条件。原则上，在认知要求非常高的学习环境中，应该放弃使用情绪线索。在认知负荷低的学习环境中鼓励教师利用热情线索来促进学生学习。

该项研究仍存在一定的局限性。首先，对认知负荷的测量存在问题。学习后用单一的量表测量过程变量可能不能充分评估认知负荷的变化。这可能是该量表信度较低的原因。



其次,使用自我报告测量学习过程中的认知和情感变量可能存在问题。因为学生专注于学习,可能无法充分反映出情感和认知过程。尤其是关于情绪的缺失效应可以用这个问题来解释。即使实验操作影响了情感状态,这种影响也可能在相当无意识的情况下起作用,不会反映在自我报告的测量中。再次,本研究使用次要任务作为心理负荷的诱导可能存在问题。虽然高负荷条件下的学习者记住了更多项目(表示更高的诱导负荷),但低负荷条件下的学习者记住的项目比预期和要求的要多,说明引诱心理负荷的要求可能并不够高。因此,研究所使用的次要任务可能不是最适合进行负荷诱导的方法。此外,本研究没有调查非语言线索。根据先前的研究,热情也通过热情的非语言暗示来传达,如手势、声调和微笑的面部表情。最后,使用热情的声音是一种非常具体的情感暗示。由于其他线索,如额外的装饰性图片,可能会导致潜在的更高的外部负荷,因此很难从当前对情绪设计影响的研究中得出总体上的影响。

最后,作者基于研究数据与相关文献提出了一些关于教学材料情绪设计的建议:

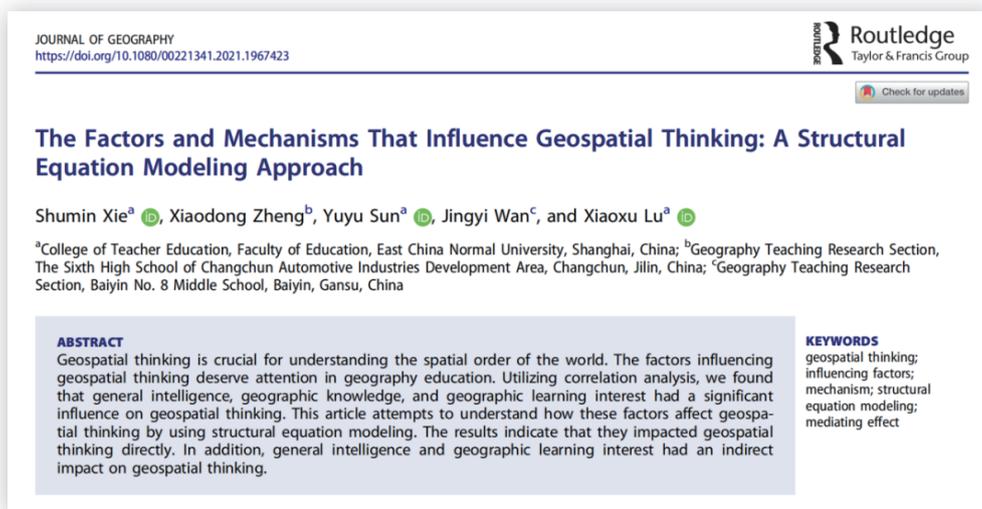
- 1.研究者可以通过操纵材料或呈现学习材料本身来进行心理负荷的诱导。
- 2.研究者对内在认知负荷和额外认知负荷的诱导应该分开操作,以确定元素的互动性或学习材料(或情境)的设计是否会产生相应的心理负荷,从而在多媒体学习中起到对情绪的调节作用。
- 3.未来对其他视频内容的研究(例如:在视频或音频中出现真人教师形象或声音)是非常有意义的。
- 4.除了情绪线索的出现外,其他调节因素或边界条件可能对学习情境中的情绪的影响至关重要。比如有研究指出学习者的对情绪的感受是决定情绪为抑制者还是促进者的关键。

(作者单位:西南大学 教师教育学院)



## 《地理空间思维的影响因素与作用机制： 一种结构方程模型方法》推介

曾思茨，卢晓旭



原文：Shumin Xie, Xiaodong Zheng, et al. The factors and mechanisms that influence geospatial thinking: A structural equation modeling approach[J]. Journal of Geography, 2021,120(5): 165–175.

原文网址：<https://doi.org/10.1080/00221341.2021.1967423>

核心概念：地理空间思维（geospatial thinking）；机制（mechanism）；结构方程模型（structural equation modeling）；中介效应（mediating effect）

地理空间思维（geospatial thinking）是理解世界空间秩序的关键。在学校教育中，地理课程是培养学生空间思维的重要载体，地理教育应关注影响地理空间思维的因素。可是，地理教师对如何培养学生的地理空间思维仍然感到迷茫，因为没有地理空间思维发展理论来指导他们如何科学高效地培养学生的地理空间思维。我们迫切地需要知道地理空间思维受什么因素影响，这些因素又是如何起作用的，这样才能为教师培养空间思维的实践教学指引方向。因此，《地理空间思维的影响因素与作用机制：一种结构方程模型方法》这篇文章聚焦于发现地理空间思维的影响因素及其作用机制，解决的研究问题是地理空间思维影响因素是如何影响高中生的地理空间思维能力的。

这项研究是由华东师范大学教师教育学院谢淑敏等所在的地理教育团队和样本学校合作开展的。样本采集是2016年12月在长春汽车经济技术开发区第六中学进行，这所学校是一所普通高中。参与调查的对象是该校的246名学生，其中高一109名、高二84名、高三53



名,覆盖了文科生和理科生,开展研究前均征得实验者同意。

作者梳理了地理空间思维影响因素的相关研究,参考了万静宜等人(2017)确定的一般智力(general intelligence)、地理专业知识(geographic knowledge)、地理学习兴趣(geographic learning interest)和地图使用习惯(previous experience using maps)这四个影响因素,同时假设一般智力和地理学习兴趣会影响地理专业知识水平,最终提出了一个地理空间思维影响机制的概念框架和假设模型。

地理空间思维及其假设影响因素的测量工具如表1所示。数据采集通过纸笔测验的形式,利用了两次地理课(40分钟)采集,均由该班的地理老师协助组织。12月7日—12月9日,完成国际标准智力测验。12月12日—12月14日,完成地理空间思维、地图使用习惯、地理学习兴趣的测量。246名学生完成了问卷调查,完成率为100%。剔除3份回答不完整的答卷,最终有效样本是243人(男90人,女153人)。

表1 地理空间思维及其假设影响因素的测量工具及信度

Table 1. Measurement tools and reliability of geospatial thinking and its hypothetical influencers.

变量	测量工具	题数	Cronbach's $\alpha$
地理空间思维	空间思维能力测试Spatial Thinking Ability Test (STAT) (Lee and Bednarz, 2012)	16道	0.682
一般智力	国际标准智力测验International Standard Intelligence Test (ISIT) (Anders Dittlev Jensen)	39道	0.753
地理学习兴趣	借鉴Hu Yang 和 Gao (2010)编制的物理学习兴趣量表,从地理学科特点出发,编制地理学习兴趣测试,并邀请7位专家评价内容效度	31道	0.936
地图使用习惯	Wan等人(2017)编制的地图使用习惯测试	43道	0.875
地理知识	样本学校提供学生的地理考试成绩的算术平均数	-	-

针对有效答卷进行了数据分析。首先,使用Harman单因素检验法确认数据的可信度,发现共同方法偏差问题不明显。其次,运用SPSS 22.0对地理空间思维和4个影响因素变量进行相关分析,结果如表2所示。地理空间思维与地理知识( $r=0.397$ ,  $p=0.000$ )和一般智力( $r=0.390$ ,  $p=0.000$ )之间存在着极其显著的中度相关。地理空间思维与地理学习兴趣之间存在着显著的弱相关( $r=0.185$ ,  $p=0.004$ )。而地图使用习惯的影响并不显著。

最后,利用AMOS 21.0 建立结构方程模型。该研究方法是本研究的一个突出特点,结构方程建模方法可以帮助检验假设,探索影响因素之间复杂的关系。根据结构方程模型的路径分析结果,可以得到影响因素的具体路径和影响大小。最后,来回答这些因素如何影响高中生地理空间思维以及影响程度大小。

运用结构方程模型的方法建立地理空间思维影响机制的假设模型。检验结果显示,模



型可以用来解释地理空间思维影响因素的作用机制，如图1。

根据模型结果（见表2），一般智力、地理知识和地理学习兴趣直接正向地影响地理空间思维，标准化后的作用系数分别为0.420，0.415，0.166。同时，一般智力和地理学习兴趣影响着地理知识，作用系数为0.151和0.340，暗示着一般智力和地理学习兴趣可能通过影响地理知识来影响地理空间思维。运用AMOS 21.0检验地理知识在该影响机制中起中介变量的作用这一中介效应，结果显示，一般智力水平和地理学习兴趣与地理空间思维中介效应的置信区间分别为[0.364，0.592]、[0.161，0.458]，说明中介效应显著。他们的间接效应值为0.063和0.141，分别占各自总效应值的13.04%和45.93%。

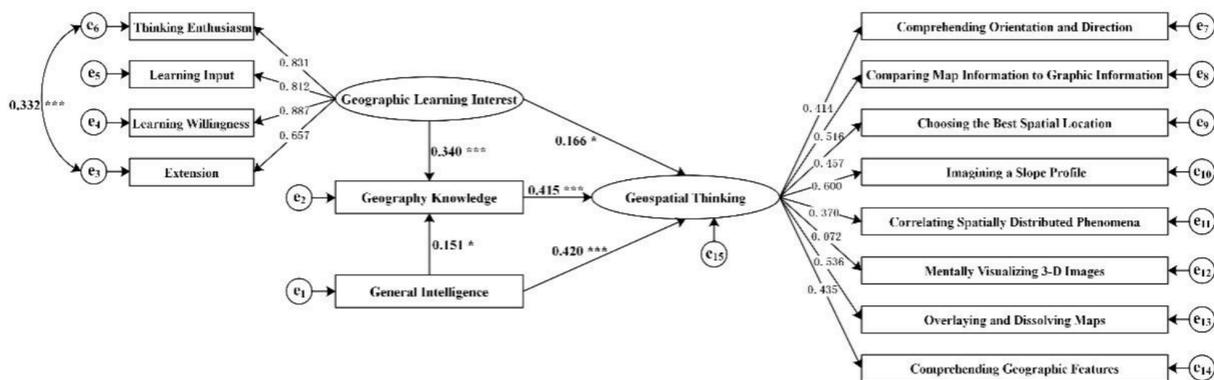


图1 地理空间思维的影响机制模型

Figure 1. Mechanisms of influence for geospatial thinking (modified model).

表2 显著性水平及其标准化回归系数

Table 2. Measurement tools and reliability of geospatial thinking and its hypothetical influencers.

路径	标准化回归系数	标准误	临界比	显著性
地理知识←地理学习兴趣	0.340***	0.250	4.916	极其显著
地理知识←一般智力	0.151*	0.165	2.503	显著
地理空间思维←地理学习兴趣	0.166*	0.006	2.118	显著
地理空间思维←地理知识	0.415***	0.002	4.354	极其显著
地理空间思维←一般智力	0.420***	0.006	4.536	极其显著

\*表示在0.05水平(双尾)上显著相关。\*\*\*表示在0.001水平(双尾)上显著相关。

综上，作者指出了地理空间思维的影响因素与作用机制。发现地理知识、一般智力、地理学习兴趣对地理空间思维有显著影响。此外，地理知识在一般智力与地理空间思维之间、地理学习兴趣与地理空间思维之间起部分中介作用。然而，地图使用习惯对地理空间思维的影响在该研究样本中未能得到论证。

原文为提升高中生地理空间思维提供了理论基础与方向引导，证明了培养地理知识、地理学习兴趣有助于提升地理空间思维。但也存在一定的局限性。第一，这是一个横截面的研究，证实的是因素之间的密切关联，并不能对因果关系做出明确的陈述。第二，谨

(下转第20页)



## 《地理成绩和学习机会： 关注计算机和教育技术》推介

谭 嫩，卢晓旭



原文：Yusik Choi. Geography achievement and opportunity to learn: A focus on computer and educational technology[J], Journal of Geography, 2021, 120(6):232–238.

原文网址：<https://doi.org/10.1080/00221341.2021.2000010>

核心概念：地理教育（geography education）；地理空间技术（geospatial technology）；数字设备（digital devices）；地理成绩（geography achievement）

随着时代的发展，计算机和地理空间技术，如地理信息系统(GIS)、谷歌地球(Google Earth)和全球定位系统（GPS）已经成为学校地理教学的常用工具之一。此前有研究表明，计算机和其他技术是有效提高学生的学习成绩的因素之一。《地理成绩和学习机会：关注计算机和教育技术》通过对国家教育进步评估（NAEP）数据的分析，旨在探讨地理成绩与学生在家庭和学校获得或使用不同类型计算机和技术之间的关系。该研究解决了以下两个问题：

1. 学生在家和学校可以使用哪些类型的技术？对这些技术使用的不同程度与地理成绩有何关系？

2. 教师让学生用电脑和其他教育工具进行什么类型的活动？技术的不同用途与地理成绩有何关系？



该研究的作者Yusik Choi是来自美国德克萨斯州立大学（Texas State University）地理与环境研究系。研究基于国家教育进步评估（NAEP）所收集的数据，重点是2001年、2010年、2014年、2018年的八年级成绩，调查对象是全美国进行国家教育进步评估（NAEP）地理测试的八年级学生。研究使用国家教育进步评估数据资源管理网站（NDE）上公布的数据，分析了地理成绩与学生在家庭和学校获得与使用不同类型计算机和技术之间的关系，并使用P值为0.05的t检验对地理成绩进行比较。研究结果显示：

### 一、在使用数字设备上

作者研究发现，在八年级学生中使用数字设备的学生与不使用这些技术的学生的地理成绩存在显著性差异。能够使用互联网、台式电脑或笔记本电脑、数字平板电脑和智能手机的学生的地理成绩都显著高于没有使用这些技术的学生。研究数据还发现，超过90%的八年级学生可以在家里使用互联网或智能手机，而使用电脑和平板设备的比例略低（表1）。

表1 八年级地理成绩（按学生在家使用数字设备的情况分列，2018年）  
Table 1. Average scale scores for grade 8 geography, by access to digital devices at home (reported by students), 2018.

变量 Variable	分类 Response	分数 Score	百分比 Percentage
在家里可以上网	是Yes	259*	97*
At home have access to Internet	否No	237	3
在家里可以使用台式电脑或笔记本电脑	是Yes	261*	86*
At home have access to desktop or laptop computer	否No	240	14
在家里可以使用平板电脑	是Yes	260*	75*
At home have access to tablet	否No	253	25
在家里可以使用智能手机	是Yes	258*	94*
At home have access to smartphone	否No	251	6

\*与“否”相比，差异有统计意义（ $p < 0.05$ ）。数据来源：美国教育部、教育科学研究所、国家教育统计中心、国家教育进步评估（NAEP）、2018年地理评估。下同。

作者对八年级学生成绩数据进行分解，探究以上变量在不同学生群体与性别之间的表现差异。研究结果表明：与白人学生相比，黑人学生、西班牙裔学生和多种族学生的分数较低，无论他们对这些技术的接触程度如何（表2）；在性别上，只有当男女学生都能使用同种技术时，才能观察到地理成绩在性别上的差异，其中女性学生的地理成绩较低（表3）。



表2 8年级地理成绩（按家庭数字设备访问情况、按种族分类，2018年）

Table 2. Average scale scores for grade 8 geography, by access to digital devices at home, disaggregated by race/ethnicity, 2018.

变量 Variable	分类 Response	白人 White	黑人 Black	西班牙裔 Hispanic	亚裔、太平洋 洋岛民 Asian/Pacific Islander	美洲印第安人、阿 拉斯加本地人 American Indian/ Alaska Native	两个或两个 以上种族 Two or more races
在家里可以上网	是	270	236*	247*	270	254	263*
	否	245	≠	231*	≠	≠	≠
在家里可以使用台式 电脑或笔记本电脑	是	271	238*	250*	272	255	264*
	否	252	225*	236*	≠	239	≠
在家里可以使用 平板电脑	是	271	236*	248*	272	255	263*
	否	265	235*	243*	259	245	260
在家里可以使用 智能手机	是	270	236*	247*	270	253	262*
	否	261	231*	240*	≠	≠	≠

≠未达到报告标准。\*与“白人”相比，差异有统计意义(p<0.05)。

表3 按家庭数字设备使用情况分列的8年级地理成绩（按性别，2018年）

Table 3. Average scale scores for grade 8 geography, by access to digital devices at home, disaggregated by gender, 2018.

变量 Variable	分类 Response	男性 Male	女性Female
在家里可以上网	是	260	257*
	否	233	241
在家里可以使用台式电脑或笔记本电脑	是	262	259*
	否	241	239
在家里可以使用平板电脑	是	261	258*
	否	254	251
在家里可以使用智能手机	是	260	257*
	否	253	248

\*与“男性”相比，差异有统计意义(p<0.05)。

## 二、在使用数字设备的目的上

根据学生在课堂上进行社会研究时出于不同目的使用计算机或其他数字设备的频率的研究结果表明：在玩游戏或者应用程序扮演角色（学生较不常见的体验），将地理信息组织成表格、图表和图形（学生较常见的体验）这两方面，学生的地理学习成绩未发现显著性差异。此外研究还发现，地理成绩较高的学生经常使用电脑制作多媒体报告，并在互联网上搜索来源和证据，这两项都是大多数学生在社会研究课堂上进行的活动。而地理成绩较低的学生很少参与社会研究课程的在线讨论（表4）。



表4 使用计算机或其他数字设备的8年级地理成绩（2018年）

Table 4. Average scale scores for grade 8 geography, by use of computers or other digital devices (reported by teachers), 2018.

变量 Variable	分类 Response	分数 Score	百分比 Percentage
使用计算机在互联网上 查找证据/来源 Use computer to find evidence/ sources on Internet	从不或几乎不Never or hardly ever	250	6
	偶尔Once in a while	260	15*
	有时Sometimes	259	24*
	经常Often	260	36*
	总是或几乎总是Always or almost always	263*	19*
玩游戏或应用程序扮演角色 Play games or apps to play a role	从不或几乎不Never or hardly ever	259	32
	偶尔Once in a while	260	23*
	有时Sometimes	261	26*
	经常Often	262	15*
	总是或几乎总是Always or almost always	261	4*
使用不同形式的媒体创建报告 Use different forms of media to create reports	从不或几乎不Never or hardly ever	254	9
	偶尔Once in a while	259	22*
	有时Sometimes	259	32*
	经常Often	262*	29*
	总是或几乎总是Always or almost always	263*	8*
使用表格/图表/图形组织信息 Organize information using tables/ charts/graphs	从不或几乎不Never or hardly ever	259	14
	偶尔Once in a while	260	20*
	有时Sometimes	261	30*
	经常Often	259	27*
	总是或几乎总是Always or almost always	256	8*
参与在线讨论 Participate in online discussion	从不或几乎不Never or hardly ever	260	67
	偶尔Once in a while	262	17*
	有时Sometimes	257	9*
	经常Often	257	6*
	总是或几乎总是Always or almost always	247*	2*

\*与“从不或几乎不”相比，差异有统计意义（ $p < 0.05$ ）。

当作者对数据进行分类研究时，成绩差距再次出现。与白人学生相比，黑人和西班牙裔学生的地理成绩显著较低，无论他们使用电脑的强度如何（表5）。但对出于不同目的使用数字设备的男生和女生而言，其地理成绩差异并不显著（表6）。

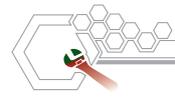


表5 使用计算机或其他数字设备的8年级地理成绩（按种族分列，2018年）  
Table 5. Average scale scores for grade 8 geography, by use of computers or other digital devices, disaggregated by race/ethnicity, 2018.

变量	分类	白人	黑人	西班牙裔	亚裔、太平洋岛民	美洲印第安人、阿拉斯加本地人	两个或两个以上种族
使用计算机在互联网上查找证据/来源 Use computer to find evidence/sources on Internet	从不或几乎不	265	227*	242*	≠	≠	≠
	偶尔	270	236*	249*	270	≠	≠
	有时	271	234*	246*	271	257	556*
	经常	270	237*	251*	272	≠	261*
	总是或几乎总是	275	241*	251*	268	251	271
玩游戏或应用程序扮演角色 Play games or apps to play a role	从不或几乎不	271	235*	248*	269	≠	263
	偶尔	271	233*	247*	270	≠	265
	有时	271	239*	249*	274	≠	259*
	经常	272	238*	252*	267	≠	266
	总是或几乎总是	271	≠	253*	≠	≠	≠
使用不同形式的媒体创建报告 Use different forms of media to create reports	从不或几乎不	265	229*	246*	270	≠	≠
	偶尔	269	235*	250*	273	250	266
	有时	271	236*	247*	270	251	260*
	经常	272	238*	249*	269	≠	261*
	总是或几乎总是	275	248*	251*	≠	≠	≠
使用表格/图表/图形组织信息 Organize information using tables/charts/graphs	从不或几乎不	270	234*	247*	270	≠	≠
	偶尔	269	238*	249*	269	245	264
	有时	272	235*	250*	269	≠	263*
	经常	271	237*	248*	273	≠	266
	总是或几乎总是	269	238*	250*	≠	≠	≠
参与在线讨论 Participate in online discussion	从不或几乎不	271	234*	249*	270	250	265
	偶尔	271	239*	250*	275	≠	≠
	有时	269	234*	248*	≠	≠	≠
	经常	274	236*	244*	≠	≠	≠
	总是或几乎总是	271	234*	249*	270	250	265

≠未达到报告标准。\*与“白人”相比，差异有统计意义(p<0.05)。



表6 使用计算机或其他数字设备的8年级地理成绩（按性别分列，2018年）

Table 6. Average scale scores for grade 8 geography, by use of computers or other digital devices, disaggregated by gender, 2018.

变量	分类	男性	女性
使用计算机在互联网上查找证据/来源 Use computer to find evidence/sources on Internet	从不或几乎不	251	249
	偶尔	262	258
	有时	261	258
	经常	262	258
	总是或几乎总是	265	261
玩游戏或应用程序扮演角色 Play games or apps to play a role	从不或几乎不	260	257
	偶尔	261	258
	有时	261	260
	经常	265	269*
	总是或几乎总是	254	261
使用不同形式的媒体创建报告 Use different forms of media to create reports	从不或几乎不	260	253
	偶尔	261	258
	有时	264	257
	经常	265	260
	总是或几乎总是	261	261
使用表格/图表/图形组织信息 Organize information using tables/charts/graphs	从不或几乎不	262	256
	偶尔	262	259
	有时	262	260
	经常	262	257
	总是或几乎总是	256	256
参与在线讨论 Participate in online discussion	从不或几乎不	262	258*
	偶尔	264	260
	有时	257	257
	经常	260	255
	总是或几乎总是	247	246

\*与“男性”相比，差异有统计意义( $p < 0.05$ )。

### 三、在地理信息软件可用性上

2001年调查结果显示：当时地理信息系统的可用性相对较低，特别是在教室中的使用（表7），是否使用地理信息系统，学生的成绩无显著差异。作者分析发现：与2001年地理信息系统变量相关的成绩差距在种族和民族上存在差异性。其中，无论地理信息系统的可用性如何，黑人和西班牙裔学生的地理成绩都低于白人学生（表8）。但在性别上，该维度下的男女学生的地理成绩并无显著性差异（表9）。



表7 8年级地理成绩（按地理信息系统软件可用性分列，2001年）

Table 7. Average scale scores for grade 8 geography, by availability of software for Geographic Information Systems (reported by teachers), 2001.

变量	分类	分数	百分比
地理信息系统软件在教室里 Software for Geographic Information Systems is in classroom	否	261	97
	是	255	3*
地理信息系统软件共享 Software for Geographic Information Systems is shared	否	261	72
	是	262	28*
没有地理资讯系统软件 Software for Geographic Information Systems is not available	否	260	39
	是	262	61*

\*与“否”相比，差异有统计意义( $p < 0.05$ )。

表8 8年级地理成绩（按种族分列，按地理信息系统软件可用性分，2001年）

Table 8. Average scale scores for grade 8 geography, by availability of software for Geographic Information Systems, disaggregated by race/ethnicity, 2001.

变量	分类	白人	黑人	西班牙裔	亚裔、太平洋岛民	美洲印第安人、阿拉斯加本地人	两个或两个以上种族
地理信息系统软件在教室里	否	271	235*	237*	264*	262	≠
	是	267	228*	236*	≠	≠	≠
地理信息系统软件共享	否	270	234*	236*	265	≠	≠
	是	272	235*	240*	260*	≠	≠
没有地理资讯系统软件	否	270	235*	238*	262	≠	≠
	是	271	235*	237*	264	≠	≠

≠未达到报告标准。\*与“白人”相比，差异有统计意义( $p < 0.05$ )。

表9 8年级地理成绩（按地理信息系统软件可用性分列，按性别分，2001年）

Table 9. Average scale scores for grade 8 geography, by availability of software for Geographic Information Systems, disaggregated by gender, 2001.

变量	分类	男性	女性
地理信息系统软件在教室里	否	263	259
	是	256	253
地理信息系统软件共享	否	262	259
	是	264	260
没有地理资讯系统软件	否	262	258
	是	263	260

#### 四、在使用地理信息系统创建或使用地图的程度上

在2010年和2014年的国家教育进步评估（NAEP）中还包括一个涉及地理信息系统的变量，即询问“你（学生）使用地理信息系统创建或使用地图的程度”。作者也针对此方



面进行了研究。根据对2010年和2014年数据评估发现，大约有一半的八年级学生在报告中说他们接触过地理信息系统制图，这表明自2001年以来，这项技术对学生来说变得更加广泛。然而，研究结果发现使用地理信息系统的学生的地理成绩却较低，而其他50%的学生分数却较高，他们表示没有在地理信息系统中创建或使用地图（表10）。

表10 通过使用地理信息系统创建或使用地图获得的8年级地理成绩（2010年和2014年）

Table 10. Average scale scores for grade 8 geography, by create or use maps using Geographic Information Systems (reported by students), 2010 and 2014.

变量	分类	分数	百分比
使用地理信息系统创建或使用地图（2010年） Create or use maps using Geographic Information Systems (2010)	一点也不Not at all	268	50
	小程度Small extent	258*	30*
	中等程度Moderate extent	253*	16*
	很大程度Large extent	247*	4*
使用地理信息系统创建或使用地图（2014年） Create or use maps using Geographic Information Systems (2014)	一点也不Not at all	268	49
	小程度Small extent	259*	31*
	中等程度Moderate extent	254*	16*
	很大程度Large extent	248*	4*

\*与“一点也不”相比，差异有统计意义(p<0.05)。

作者在按种族、族裔和性别对数据进行分类后，地理信息系统与地理成绩较低水平之间的关联仍然存在。研究得出：无论黑人和西班牙裔学生使用地理信息系统的频率如何，他们的分数始终低于白人学生（表11）。与女生相比，不使用地理信息系统的男生地理成绩会更高（表12）。

表11 使用地理信息系统创建或使用地图的8年级地理成绩（按种族分类，2010年和2014年）

Table 11. Average scale scores for grade 8 geography, by create or use maps using Geographic Information Systems (reported by students), disaggregated by race/ethnicity, 2010 and 2014.

变量	分类	白人	黑人	西班牙裔	亚裔、太平洋岛民	美洲印第安人、阿拉斯加本地人	两个或两个以上种族
使用地理信息系统创建或使用地图（2010年）	一点也不	277	246*	250*	274	≠	≠
	小程度	268	269*	243*	269	≠	≠
	中等程度	264	269*	238*	256	≠	≠
	很大程度	259	231*	237*	≠	≠	≠
使用地理信息系统创建或使用地图（2014年）	一点也不	277	247*	256*	281	≠	268*
	小程度	272	238*	245*	272	≠	262*
	中等程度	267	236*	243*	264	≠	≠
	很大程度	265	230*	235*	≠	≠	≠

≠未达到报告标准。\*与“白人”相比，差异有统计意义(p<0.05)。



表12 使用地理信息系统创建或使用地图的8年级地理成绩（按性别分列，2010年和2014年）  
Table 12. Average scale scores for grade 8 geography, by create or use maps using Geographic Information Systems (reported by students), disaggregated by gender, 2010 and 2014.

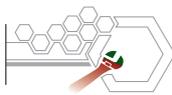
变量	分类	男性	女性
使用地理信息系统创建或使用地图 (2010年)	一点也不	270	266*
	小程度	259	257
	中等程度	256	250*
	很大程度	249	245
使用地理信息系统创建或使用地图 (2014年)	一点也不	270	266*
	小程度	260	258
	中等程度	256	252
	很大程度	248	248

\*与“男性”相比，差异有统计意义( $p < 0.05$ )。

这项研究的结果主要是：地理成绩与学生在家庭和学校获得和使用不同类型计算机和技术之间的存在显著性关联，即学生在地理学习的技术获取和技术应用存在差异，地理成绩也存在一定的差异。主要体现在：使用数字设备情况、使用数字设备目的、地理信息软件的可用性与使用地理信息系统创建或使用地图的程度这4个方面。此外，作者对分类数据进行研究还发现：地理成绩差异与种族和族裔有关，与性别有关的情况较少；在研究期间，白人和黑人学生之间的成绩差距一直最大。

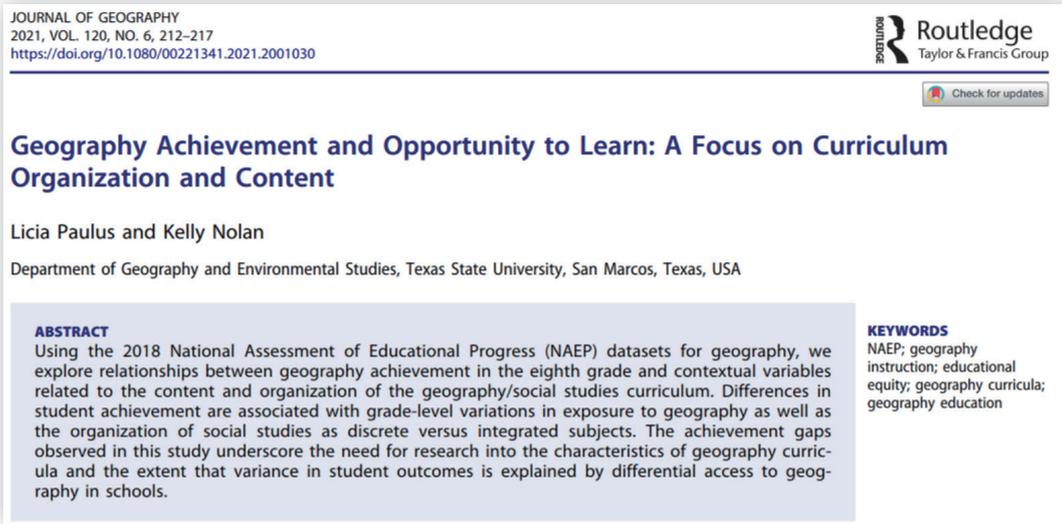
作者也表示，这项研究的结果是对全国学生群体的推断。作为一项国家评估，国家教育进步评估（NAEP）不支持对各州和主要城区之间的学生成绩进行地理分析。然而，本研究的结果可以作为进一步研究计算机和教育技术在地理教育中的价值的跳板。在未来的研究上，作者提出，一方面，应进一步利用有限的国家教育进步评估（NAEP）数据，调查不同学生群体（如白人和黑人学生）在地理教育中可能具有不同的技术获取和技术学习经验的程度，以及这是否对他们的成绩产生影响；另一方面，未来的研究应解决与地理教育中种族成绩差距相关的因素，以及技术辅助教学在缩小这些差距方面的潜力。

（作者单位：华东师范大学 教师教育学院）



## 《地理成绩和学习机会：关注课程组织和内容》推介

王辰乾，卢晓旭



原文：Licia Paulus, Kelly Nolan. Geography achievement and opportunity to learn: A focus on curriculum organization and content[J]. Journal of Geography, 2021,120(6): 212-217.

原文网址：<https://doi.org/10.1080/00221341.2021.2001030>

核心概念：国家教育进展评估（National Assessment of Educational Progress, NAEP）；地理教育（geography education）；地理课程（geography curricula）；教育公平（educational equity）

在美国，各州之间以及各州内部对地理教学的要求差异很大。有研究指出，在美国大多数州的初中教育中，地理只是作为一门分支课程，而没有一个单独的学科标准。多样化的教育格局意味着地理并不总是作为一门独立的课程而存在。因此，许多八年级的学生可能无法获得必要的地理知识、技能和视角，无法更好地了解世界，不能为未来的职业生涯做准备，并且不能在社会福利、公共卫生和环境领域采取明智的行动。

了解课程与成绩之间的关系，以及从教育公平的角度来看待地理课程的研究，对于制定适当的干预和改革措施来帮助学生进步而言至关重要。在《地理成绩和学习机会：关注课程组织和内容》一文中，作者通过2018年NAEP（National Assessment of Educational Progress，国家教育进展评估）地理评估数据，探讨了八年级学生地理成绩与学校地理课程的内容和组织之间的关系。具体研究问题如下：

1. 地理成绩和学生学习地理的年级有什么关系？



2.地理成绩与地理/社会研究课程的组织方式(即独立课程与综合课程)之间有什么关系?(注:社会研究课程(social studies program)是美国从幼儿园到高中普遍开设的一门有200多年历史的综合课程,旨在培养学生的好品德和公民技能。许多老师既从事地理教学,也同时教授社会研究课程。社会研究在有些学校作为一门独立课程提供,在有些学校则被完全纳入其他课程成为综合课程。)

3.地理成绩与课程中教授的地理主题和观点的类型有什么关系?

作者运用2018年NAEP地理评估中全国范围8年级学生的数据,对于每个研究问题,使用 $\alpha$ 水平为0.05的t检验进行地理成绩分数之间的比较。研究结果显示:

1.在学生学习地理的年级方面,如表1所示,与在六年级和七年级没有上过地理课(或不记得)的学生相比,在六年级和七年级选修了以地理为主要内容或包含一些地理内容的课程的学生的地理成绩更高。而在八年级学习地理课程的学生,与当年没有学习地理的八年级学生相比,成绩较低。

表1 不同学习地理的年级下八年级地理成绩和百分比

Table 1. Average scale scores and percentages for grade 8 geography, by grade in which students learned geography.

变量 Variable	回答 Response	分数 Score	百分比 Percentage
6年级地理课	以地理为主要内容	265*	19
	包含一些地理内容	269*	34*
	没有上过地理课	257	18
	不记得	247*	29*
7年级地理课	以地理为主要内容	261	21
	包含一些地理内容	266*	42*
	没有上过地理课	260	19
	不记得	243*	17
8年级地理课	以地理为主要内容	250*	20*
	包含一些地理内容	265	43*
	没有上过地理课	264	27
	不记得	237*	10*

注:\*与“没有上过地理课”的统计差异显著( $p < .05$ ) 资料来源:美国教育部,教育科学研究所,国家教育统计中心,国家教育进步评估(NAEP),2018年地理评估。(下同)

2.在学生的种族和民族方面,如表2所示,各年级地理成绩中,黑人和西班牙裔学生的分数低于白人学生。亚裔/太平洋岛民、美国印第安人/阿拉斯加土著和多种族学生的结果不一致,但有几个显著的结果表明其与白人学生相比分数较低。



表2 不同学习地理的年级及种族/民族下八年级地理成绩和百分比

Table 2. Average scale scores and percentages for grade 8 geography, by grade in which students learned geography, disaggregated by student race/ethnicity.

变量 Variable	回答 Response	白人 White	黑人 Black	西班牙人 Hispanic	亚裔/太平洋 岛民 Asian/Pacific Islander	美洲印第安人/阿 拉斯加土著 American Indian/ Alaska Native	多种族 Two or more races
6年级 地理课	以地理为主要内容	273	240*	252*	272	≠	265*
	包含一些地理内容	278	245*	257*	279	261	268*
	没有上过地理课	268	238*	248*	271	≠	261
	不记得	258	228*	240*	253	244	256
7年级 地理课	以地理为主要内容	270	237*	248*	268	255	264
	包含一些地理内容	276	243*	254*	276	262	268*
	没有上过地理课	270	238*	251*	274	≠	265
	不记得	254	226*	237*	248	≠	246
8年级 地理课	以地理为主要内容	262	230*	240*	260	≠	252*
	包含一些地理内容	275	241*	253*	275	260	268*
	没有上过地理课	273	243*	254*	273	255	268
	不记得	248	222*	233*	≠	≠	≠

注：≠不符合报告标准。\*与“白人”的统计差异显著(p<.05)

3.在学生性别方面，如表3所示，在六年级、七年级和八年级参加“包含一些地理内容”的女生，与男生相比，成绩一直较低。其他情况也在不同年级存在男女差异现象，并且绝大多数都是女生地理成绩低于男生。

表3 不同学习地理的年级及性别下八年级地理成绩和百分比

Table 3. Average scale scores and percentages for grade 8 geography, by grade in which students learned geography, disaggregated by student gender.

变量 Variable	回答 Response	男性 Male	女性 Female
6年级地理课	以地理为主要内容	266	264
	包含一些地理内容	272	267*
	没有上过地理课	259	256*
	不记得	247	246
7年级地理课	以地理为主要内容	263	259*
	包含一些地理内容	268	263*
	没有上过地理课	262	259
	不记得	243	242
8年级地理课	以地理为主要内容	251	248
	包含一些地理内容	268	263*
	没有上过地理课	266	263*
	不记得	237	238

注：\*与“男性”的统计差异显著(p<.05)



除了由上述学生个人报告的数据外，NAEP项目也收集学校报告的关于学生地理成绩、何时学习地理、种族和民族、性别等信息，分类研究的结果基本与上述由学生个人报告数据的结果一致。除此之外还有其他方面的数据表明：

4.在社会研究课程组织方式方面，如表4，不同社会研究课程组织方式的学生地理成绩也有显著差异。社会研究课程作为独立课程的学校，学生地理成绩显著高于将社会研究课程作为综合课程的组成部分的学校，也高于混合组织地理课程和独立社会研究课程的学校。

表4 不同社会研究的组织方式下八年级地理成绩和百分比

Table 4. Average scale scores and percentages for grade 8 geography, by how social studies is organized.

回答Response	分数Score	百分比Percentage
独立课程Discrete subject	262	40
混合课程Some integrated, some discrete	259	53*
综合课程Integrated with other subjects	253*	7*

注：\*与“独立课程”的统计差异显著(p<.05)

5.在社会研究课程主题方面，如表5所示，研究过实物图或数字地图的使用、自然资源主题、国家和文化主题、环境问题主题的学生的地理成绩普遍较低。这是一个非常奇怪的现象，可能原因是没有研究这些主题的学生有可能代之以其他的替代学习内容，这有待寻找证据和进一步研究。

表5 不同社会研究主题下八年级地理成绩

Table 5. Average scale scores for grade 8 geography, by studying subjects in social studies.

回答Response	研究实物图或数字地图的使用 Studied use of physical or digital maps	研究自然资源 Studied natural resources	研究国家和文化 Studied countries and cultures	研究环境问题 Studied environmental issues
从未Not at all	264	263	260	266
很少Very little	263	264	265*	264
一些Some	257*	258*	260	258*
较多Quite a bit	253*	256*	259	255*
许多A lot	245*	246*	255*	247*

注：\*与“从未”的统计差异显著(p<.05)

根据上述研究结果，作者提出了地理课程研究与发展的一些建议。

研究结果表明，通过为学生提供在低年级学习地理课程的机会，可以提高八年级时的地理成绩。且地理成绩存在着种族、性别差异。但正如Downs（2016）指出的那样：尽管



地理学家可能认为系统性变革是必要的，但要求地理成为一门独立的学科，在大多数年级开设，由训练有素的教师教授并有最新的设备支持，目前来说是一个遥不可及的想法。那么还可以做些什么来改善学生的地理成绩并缩小种族、性别和社会经济等造成的成绩差距呢？作者根据研究结果提出，需要从不同学生群体的角度关注学校地理学科的质量。这就需要研究地理课程中主题的性质，教师和教科书传达主题的方式，以及地理课程包含学生地理知识的程度等。

作者提到这个想法与此前Janice Monk等人研究的“Finding A Way”项目遥相呼应，且研究结果也有相通之处。“Finding A Way”是一个由美国国家地理教育委员会赞助的在职教师教育项目，旨在帮助教师激发不同种族和民族背景的女孩对地理的兴趣和成就，是在地理课堂上促进种族和性别平等的一种尝试（Monk，1997）。

课程传统上重视对内容知识的关注，很少或根本没有考虑到学校课堂环境中学生的社会经济和人口多样性。这种不平等的权力关系往往会将部分学生群体边缘化，从而在更广泛的范围内造成学生对学科和教育的负面体验，造成教育不公平。作者指出，在这种情况下，地理学家需要公开和批判性地讨论未来地理课程和标准的设计以及发展中的学科观点。文化地理学家尤其应该在这一过程中发挥更大的作用。为此，需要更加重视职业发展，以确保教育工作者了解并具备授课的最佳知识和实践技能。这方面的例子包括项目式学习，以及针对地理内容和学生背景的多样化学习机会。

《地理成绩和学习机会：关注课程组织和内容》研究揭示了不同学习机会、不同背景、不同课程组织间学生地理成绩的差异，并强调了未来地理学科发展的文化视角。建议未来可以继续深入开展定量分析，探究上述因素在多大程度上能够影响地理成绩，为地理课程研究的发展提供更具体的数据支撑。

（作者单位：华东师范大学 教师教育学院）



# 《地理成绩和学习机会：关注教师 and 学生的态度》推介

杨淑梅，卢晓旭

JOURNAL OF GEOGRAPHY  
2021, VOL. 120, NO. 6, 225-231  
<https://doi.org/10.1080/00221341.2021.2000011>

 **Routledge**  
Taylor & Francis Group

 Check for updates

## Geography Achievement and Opportunity to Learn: A Focus on the Attitudes of Teachers and Students

Michael Makowsky  and Zackary Martin 

Department of Geography, Texas State University, San Marcos, Texas, USA

### ABSTRACT

Student and teacher attitudes toward school subjects are associated with varying levels of achievement in those subjects. This study analyzed data from the 2018 National Assessment of Educational Progress (NAEP) to explore relationships between geography achievement in 8th grade, student attitudes toward geography, and teacher attitudes about their students and profession. There is a significant and positive relationship between geography achievement and attitudes, including a teacher's job satisfaction and how students perceive the value of geography for understanding the world. However, the significance of these relationships varies for different groups of students.

### KEYWORDS

Assessment; secondary geography education; affective disposition; geography education

原文：Michael Makowsky, Zackary Martin. Geography achievement and opportunity to learn: A focus on the attitudes of teachers and students[J]. Journal of Geography, 2021, 120(6): 225-231.

原文网址：<https://doi.org/10.1080/00221341.2021.2000011>

核心概念：评估（assessment）；中学地理教育（secondary geography education）；情感倾向（affective disposition）；地理教育（geography education）

地理教育研究关注学生地理成绩、学生对地理的态度以及教师对地理的态度之间的关系。一些研究表明，对地理持感兴趣、喜欢等态度是学生能学好地理的重要原因之一。但现有研究并没有提供确切的证据说明学生背景特征、学生对地理的态度和其地理成绩之间的关系。另有研究表明，想要培养学生对地理的积极态度，需依赖于对学生和地理学科都持积极态度的地理教师。

《地理成绩和学习机会：关注教师 and 学生的态度》利用国家教育进展评估（National Assessment of Educational Progress，简称NAEP）提供的数据，探讨了八年级学生的地理成绩与师生态度之间的关系。本研究旨在回答以下三个问题：

1. 学生对地理的态度与其地理成绩之间是否存在显著关系？
2. 教师的教学态度与学生的地理成绩之间是否存在显著关系？
3. 这些关系在不同的学生群体中有所差异吗？



这项研究的作者Michael Makowsky和Zackary Martin来自美国德克萨斯州立大学地理学系。研究使用的是国家教育进展评估（NAEP）在2018年对八年级学生所收集的调查数据，该数据除对学生的地理知识与能力进行了评估外，它还收集了学生的人口统计特征、学生对地理的态度以及教师对地理教学和学生学习的态度等额外信息。

研究者使用国家教育进展评估数据资源管理网站（NAEP Data Explorer，简称NDE）上公开提供的这些数据，来分析地理成绩与师生态度变量之间的关系，并使用alpha系数为0.05的t检验来比较地理成绩。研究结果如下：

## 一、学生的态度与信念

在学生的态度和信念方面，学生需回答以下表述与自身情况的相符程度：“地理是最喜欢的一门学科”、“喜欢地理作业”和“地理帮助我了解世界”。作者得出了学生的这三种态度（或信念）与地理成绩之间的关系。

首先，学生对“地理是最喜欢的一门学科”这一态度与地理成绩之间的关系为：整体而言，“有点喜欢地理”和“很喜欢地理”的学生较“完全不喜欢地理”的学生而言，其地理成绩得分更高。这一差异在男生群体中同样成立，但在女生中没有任何显著差异（表1）。

表1 基于“地理是最喜欢的一门学科”表述，划分的八年级地理平均分（2018年）  
Table 1. Average scale scores for grade 8 geography, by geography is a favorite subject (student-reported) 2018.

回答 Response	总体 Aggregated score	男生 Male	女生 Female
完全不符合Not at all like me	257	258	256
有点符合A little bit like me	262*	266*	259
比较符合Somewhat like me	260	262	258
很符合Quite a bit like me	265*	268*	262
完全符合Exactly like me	254	253	257

\*与“完全不符合”相比，有统计学差异（ $p < 0.05$ ）（下同）

资料来源：美国教育部、教育科学研究所、国家教育统计中心、国家教育进展评估、2018年地理评估

对“地理是最喜欢的一门学科”这一表述的成绩数据按种族、民族进行分列，结果显示：在白人和西班牙裔群体中，“很喜欢地理”的学生成绩要高于“完全不喜欢”地理的学生。然而，在黑人学生中，对地理学科的喜爱与地理成绩存在显著负相关：“非常喜欢地理”的学生反而比“完全不喜欢地理”的学生分数更低（表2）。



表2 基于“地理是最喜欢的一门学科”表述,划分的八年级地理平均分(按种族/民族分列,2018年)  
Table 2. Average scale scores for grade 8 geography, by geography is a favorite subject(student-reported), disaggregated by student race/ethnicity, 2018.

回答 Response	白人 White	黑人 Black	西班牙裔 Hispanic	亚裔/太平洋 岛民 Asian/Pacific Islander	美国印第安人/ 阿拉斯加土著 American Indian/ Alaska Native	两个或两个 以上种族 Two or more races
完全不符合	267	237	246	273	≠	265
有点符合	273*	237	248	270	≠	≠
比较符合	271	237	250	≠	≠	≠
很符合	277*	234	256*	≠	≠	≠
完全符合	274	223*	240	≠	≠	≠

≠未达到报告标准(下同)

作者对“喜欢地理作业”和“地理帮助我了解世界”这两类学生态度与学生地理成绩之间的关系也按总体情况、性别、种族/民族进行了分类探讨(表格略)。结果分别如下:

学生对地理作业的喜爱程度与地理学习成绩无关。而且,“非常喜欢地理作业”的学生成绩反而要显著低于“完全不喜欢地理作业”的学生,这一特殊的分数差异不仅在学生总体中成立,在男生与黑人学生中也具有统计学意义。

最后,在“地理帮助我了解世界”这一表述中,样本整体结果为:与“完全不认同”这一观点的学生相比,“很认同”这一观点的学生成绩更高。进一步分析这一结果是否在不同学生群体之间成立,结果为这一分数的显著差异仅在女生和白人学生中成立。

## 二、教师的态度与信念

教师的态度与信念方面包括“教师工作满意度”、“教师对学生在社会研究(social studies)课程中表现优异原因的信念度”(社会研究课程是美国综合文科的重要课程之一,它整合了地理学、人类学、经济学、政治学等多学科知识,为学生提供一种系统的研究方法指导,旨在培养学生解决复杂问题的能力),以及“教师讨论学生学习发展的程度”。作者得出的教师这三种态度与学生地理成绩之间的关系分别如下:

教师的工作满意度与学生的地理成绩之间存在显著关联。在调查“对当老师感到满意”这一表述与自身的相符程度时,与回答“完全不符合”的老师相比,回答“有点符合”、“很符合”和“完全符合”的老师的学生的成绩更好,这一结论在男女学生中是一致的(表3)。但对学生按种族/民族群体进行分类讨论时,却没有表现出显著差异(表4)。



表3 基于“对当教师感到满意”表述，划分的八年级学生地理平均分数（2018年）  
Table 3. Average scale scores for grade 8 geography, by satisfied with being a teacher(teacher-reported), 2018.

回答	总体	男生	女生
完全不符合	239	236	242
有点符合	256*	257*	255
比较符合	253	254*	252
很符合	260*	262*	258*
完全符合	263*	264*	261*

表4 基于“对当教师感到满意”表述，划分的八年级地理平均分（按种族/民族分列，2018年）  
Table 4. Average scale scores for grade 8 geography, by satisfied with being a teacher (teacher-reported), disaggregated by student race/ethnicity, 2018.

回答	白人	黑人	西班牙裔	亚裔/太平洋岛民	美国印第安人/阿拉斯加土著	两个或两个以上种族
完全不符合	≠	220	242	≠	≠	≠
有点符合	274	235	249	≠	≠	≠
比较符合	270	231	242	265	≠	≠
很符合	270	238	249	272	259	265
完全符合	272	240	251	272	256	265

此外，研究又调查了教师们“对当老师感到沮丧”这一表述与自己的实际相符的程度，再次验证了教师的工作满意度与学生成绩之间的显著关联。但对变量进行分类讨论时，没有显示出性别、种族、民族在统计学上的显著差异（表格略）。

国家教育进展评估（NAEP）对教师进行的“他们认为学生在社会研究课程中表现优异的原因的信念度”调查包括两个问题，分别为“因为学习，学生在社会研究课程中表现优异”和“因为学生总是表现优秀，所以他们在社会研究课程中表现优异”。

前者的结果为：与“完全不相信是因为学习而使学生在社会研究课程中表现优异”教师所教授的学生相比，那些“有点相信”、“很相信”和“非常相信”的教师对应学生的地理成绩更好（表5）。并且数据分解显示：“很相信”和“非常相信”的教师所教授学生的地理分数比“完全不相信”的教师所教学生的地理分数更高这一结论，在男女学生（表5）和西班牙裔学生（表6）中都成立。

而后一问题，即“因为学生总是表现优秀，所以他们在社会研究课程中表现优异”这一教师信念与学生地理成绩之间的关系为：与“完全不相信”这一原因的老师相比，“有点相信”和“很相信”老师所教学生的分数更高（表7），且这一结论在西班牙裔学生和男生中都成立（表7、表8）



表5 基于“因为学习，学生在社会研究课程中表现优异”表述，划分的八年级地理平均分（2018年）  
Table 5. Average scale scores for grade 8 geography, by students did well on social studies test because they studied (teacher-reported), 2018.

回答	总体	男生	女生
完全不相信Not at all likely	241	240	241
不相信Not likely	250	250	251
有点相信Somewhat likely	252*	254	251
很相信Quite likely	261*	263*	260*
非常相信Extremely likely	265*	267*	263*

\*与“完全不相信”相比，有统计学差异 ( $p < 0.05$ )

表6 基于“因为学习，学生在社会研究课程中表现优异”表述，划分的八年级地理平均分（按种族/民族分列，2018年）

Table 6. Average scale scores for grade 8 geography, by students did well on social studies test because they studied (teacher-reported), disaggregated by student race/ethnicity, 2018.

回答	白人	黑人	西班牙裔	亚裔/太平洋岛民	美国印第安人/阿拉斯加土著	两个或两个以上种族
完全不相信	≠	≠	232	≠	≠	≠
不相信	267	235	242	≠	≠	≠
有点相信	267	229	244	261	≠	246
很相信	271	238	249*	270	254	267
非常相信	274	242	254*	275	≠	270

表7 基于“因为学生总是表现优秀，所以他们在社会研究课程中表现优异”表述，划分的八年级地理平均分（2018年）

Table 7. Average scale scores for grade 8 geography, by students did well on social studies test because they always do well (teacher-reported), 2018.

回答	总体	男生	女生
完全不相信	249	251	248
不相信	257	259	256
有点相信	262*	264*	260
很相信	265*	266*	264*
非常相信	260	263	257

表8 基于“因为学生总是表现优秀，所以他们在社会研究课程中表现优异”表述，划分的八年级地理平均分（按种族/民族分列，2018年）

Table 8. Average scale scores for grade 8 geography, by students did well on social studies test because they always do well (teacher-reported), disaggregated by student race/ethnicity, 2018.

回答	白人	黑人	西班牙裔	亚裔/太平洋岛民	美国印第安人/阿拉斯加土著	两个或两个以上种族
完全不相信	265	226	242	≠	≠	≠
不相信	269	234	245	268	254	258
有点相信	272	237	251*	273	261	265
很相信	274	242	255*	273	≠	270
非常相信	266	≠	≠	≠	≠	≠



最后,教师参加特定学生学习发展讨论的频率与学生地理成绩的关系为:与“从不”这样做的教师相比,每个月至少进行一到两次讨论的教师所教授学生的地理成绩更高,这一结论在男女生中也同样成立(表9),但不同种族和民族的学生之间没有差异(表10)

表9 依据教师参加特定学生学习发展讨论的频率,划分的八年级地理平均分(2018年)

Table 9. Average scale scores for grade 8 geography, by engage in discussions about learning development of specific students (teacher-reported), 2018.

回答	总体	男生	女生
从不Never	244	243	245
一次或两次一年Once or twice a year	255	258	252
一次/两次一月Once/twice a month	260*	262*	259*
一次/两次一星期Once/twice a week	261*	262*	259*
每天或几乎每天Every day or almost	261*	263*	259*

\*与“从不”相比,有统计学差异( $p < 0.05$ )

表10 依据教师参加特定学生学习发展讨论的频率,划分的八年级地理平均分(按种族/民族分列,2018年)

Table 10. Average scale scores for grade 8 geography, by engage in discussions about learning development of specific students (teacher-reported), disaggregated by student race/ethnicity, 2018.

回答	白人	黑人	西班牙裔	亚裔/太平洋 岛民	美国印第安人/ 阿拉斯加土著	两个或两个 以上种族
从不	265	225	242	≠	≠	≠
一次或两次一年	269	232	245	≠	≠	≠
一次/两次一月	270	235	248	273	262	262
一次/两次一星期	272	238	250	266	≠	265
每天或几乎每天	271	239	250	273	≠	262

综上,本研究的结果大体上与先前的研究一致,即地理成绩与学生对该学科的态度呈正相关,这一结果可能并不值得惊讶,但不同学生群体之间存在显著差异。

此外,作者对该研究未来的发展方向提供了一些建议:首先,当前研究并没有考虑数据中的协变量以及学生特征的相互关系,建议使用更高级的方法(如分层回归)对数据进行更深入的分析;其次,学生对地理态度的研究应该包括教学实验,以便于更一致、更公平地培养不同学生群体对地理的态度;此外,一些研究结果似乎相互矛盾,例如“在男性和黑人学生中,更喜爱地理作业与较低的成绩水平有关”。此处需要进一步探究,如探究“什么性质的作业会让学生觉得有趣”、“布置作业的目的是让学生学习地理知识吗”等问题;再者,可分析不同社会经济类别这一具体领域的学生态度;最后,因为原文一个很明显的主题是“教师与学生的互动程度及教师的工作满意度是学生地理取得优异成绩的关键”,未来可利用国家教育进展评估(NAEP)数据研究教师培训、专业发展和学校氛围等因素在培养教师对学生、对地理态度方面的作用。

(作者单位:华东师范大学 教师教育学院)

# 华东师范大学《学科教育研究》

## 内部交流稿件征集启事

各位老师：

《学科教育研究》是华东师范大学主管和主办的上海市连续性内部资料性出版物，于2021年5月创办，主要介绍国内外学科教育研究和教师教育研究的最新成果，出版物仅限华东师范大学内部交流。

《学科教育研究》目前以编发国内外学科教育和教师教育最新成果的推介类文章为主，同时编发学科教育领域的研究综述、中小学名师成长历程、学校学科教育和教师教育工作进展等方面稿件。如果您在研究过程中了解到一篇高质量的学科教育研究的前沿成果，就可以以文章推介或评论的形式撰文推荐，如果你全面了解了学科教育领域某些研究方向的一系列成果和动态，则可以将研究综述投给我们，从而为本校的学科教育和教师教育的研究者提供参考。您也可以指引或带领您的学生共同完成这些工作，以促进学生加深对相关领域和成果的了解。我们希望您更多地推介来源于SSCI和CSSCI期刊的最新成果，推介类文章要能详细地介绍作者信息、研究方法、样本范围、结果图表和研究结论等内容，长度要求不少于3000字（含图像和排版空白所占版面），并要求提供原文章的DOI号、访问网址和原文基本信息截屏。

《学科教育研究》暂设语文教育、外语教育、数学教育、物理教育、化学教育、生物教育、科学教育、思想政治和公民教育、历史教育、地理教育、教师教育等栏目，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的成果推介稿件。希望《学科教育研究》能为华东师范大学从事学科教育和教师教育的研究者提供一个了解国内外前沿成果和最新动态的平台，以促进我校学科教育和教师教育研究水平的进一步提高，这也是《学科教育研究》这本连续性内部资料性出版物创办的宗旨和意义。

《学科教育研究》由华东师范大学教师教育学院承办，上海华教印务有限公司承印，大16K开本、每期48页、双月刊，准印证号（K）0904。根据《内部资料性出版物管理办法》（国家新闻出版广电总局令2015年第2号）和《上海市新闻出版局关于开展连续性内部资料自查自纠及专项整治工作的通知》（沪新出版[2018] 80号）的相关规定，《学科教育研究》不能发表学术论文，出版物只向校内员工发放，不向外单位发放。稿件一般来自华东师范大学的教职工（或教师携学生共同完成），我们也将通过约请的方式欢迎校外的老师提供学科教育研究的信息供我校教师参考。

欢迎华东师范大学学科教育研究方向的教师为《学科教育研究》提供稿件，也欢迎您指导学生完成相关文献的深度阅读和撰写推介或综述的工作，感谢您对这份出版物的关注和支持！

咨询邮箱：[aprilgreen@yeah.net](mailto:aprilgreen@yeah.net)

稿件接收平台：<http://xkjyyj.paperonce.org/#/>

《学科教育研究》编辑部

## 《学科教育研究》编委会

主 编：周 彬 朱 梅

副主编：汪晓勤 华春燕 蒋 瑾

## 《学科教育研究》编辑部

本刊责任编辑：卢晓旭

本期责任编辑：曾思荧

咨询邮箱：[aprilgreen@yeah.net](mailto:aprilgreen@yeah.net)

稿件接收平台：<http://xkjyyj.paperonce.org/#/>

## 学科教育研究

（上海市连续性内部资料性出版物）

主管：华东师范大学

主办：华东师范大学

承办：教师教育学院

承印：上海华教印务有限公司

印数：500册

准印证号：（K）0904

2022年 第 6 期 2022年12月31日出版

（内部资料，免费交流）

---