



Tami May 在帮学生进行实验。

图片来源:JEFF HALLER/KEYHOLE PHOTO

“如果我的目标是对全世界有用处，那么我应该去教导那些甚至还没意识到自己是可以选择大学的孩子。”

# 一名科学教师的成长之路

## 美设立奖学金项目提升科学教育师资水平

在获得生物学学士学位后,Tami May 发现自己在一个海洋生物学实验室的工作并无出路,这里耗尽了她对科学的热情。而作为一个工程学专业人员,Drew Shelton 感到自己除了获得建造超市的另一个建筑许可外,对社会再也没有更多贡献了。现在,在接受了美国联邦政府提供的再培训后,他们在教室里获得了新的头衔:May 成为塞姆斯中学的科学老师,Shelton 则在北卡罗尔中学教环境科学。

May 和 Shelton 以及其他数千名大学毕业生都经过由国家科学基金会(NSF)资助的罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目的培训而成为一名科学教育工作者。NSF 为这个国会在 2002 年设立的项目划拨了 5 亿美元经费,该项目旨在吸引那些拥有 STEM(科学、技术、工程和数学)学位的毕业生进入教育领域。政策制定者的主要愿望是:如果老师能了解或喜爱这些科目,那么学生将可能学到更多相关知识。

该项目提供了诸多方式达成目标,包括职业转换奖学金——May 和 Shelton 利用该奖学金获得科学教育学硕士学位,以及为那些希望成为老师的 STEM 专业毕业生提供的奖学金。为了保护纳税人的利益,相关法律规定,每位申请者要在一个大部分学生家庭因贫困需要领取政府补助食物的学区内教学 2 年。

罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目是美国致力于提高 STEM 教育水平的诸多努力之一。总统巴拉克·奥巴马承诺在未来 10 年,通过该项目培训 10 万名新的科学和数学老师。目前,工作在高需求学区的 5008 名教师已经获得罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目的资助。

### 结果平平

但帮助个人在教育领域追求令其满意的职业并非该项目的主要目标。相反,该项目致力于增加该国最贫困学区高质量科学和数学教师的数量和提高这些学校学生的成绩水平。

这些是高远的目标,尤其是 NSF 无法控制

最终将决定成功与否的许多因素,例如教授专业知识的态度和影响学生学习的因素等。不过,近日,Abt 布里奇联盟完成的一项教育评估显示,该项目几乎没有达到支持者的预期。

作为一个范围广泛的教育评估项目的一部分,Abt 调查了罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目在 6 个州对培养教师和提高学生成绩的影响。结果显示,在两个州里,接受该项目资助的老师教导的科学和数学的学生在标准化测试中的成绩比其他学生好,在 3 个州没有明显差别,在 1 个州甚至更糟。同样的,Abt 发现,在两个州,该项目培训出的教师数量有所增加,但在 3 个州没有影响,在 1 个州出现了下降。Abt 项目组表示,“总之,我们认为,一些结果跟盼望的一样,但一些却令人失望”。

NSF 官员表示,他们对这样乏善可陈的结论并不惊讶。罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目有如此多的机动部分,期望过大并不切实际,它应缓慢向目标靠近。此外,他们指出,任何由 NSF 资助的项目都有部分通常很难实现的结果。

“罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目帮助我们了解更多的学习和教育知识,并为高需要学区提供更有效的教学。”负责该项目的 NSF 教育理事会会长 Joa Ferrini-Mundy 说,接受培训后,“他们进入学校,但之后我们很难监控,坦白讲,这并不是我们目前最关注的”。

### 历史悠久

罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目的基础能追溯到上世纪 80 年代末,一位来自纽约州的温和的共和党议员 Sherwood Boehlert。美国学生在科学和数学国际测试的平庸成绩让 Boehlert 和其他客卿感到沮丧,他们将其视为美国科学和数学世界领先地位将丧失的警告信号。他们还震惊于在大学时期很少或没有学习过数学和科学课程的相关科目老师的数量。一项调查显示,55% 的高中物理课和 28% 的中学数学课的代课老师没有或很少接受过相关培训。

因此,在 1989 年,Boehlert 提议 NSF 设立一个新奖学金项目,以培训数学和科学老师。“通过为 STEM 学生提供奖学金让他们回归教育。”他说,“联邦政府既能吸引顶级学生进入教育界,又释放出该领域十分重要的信号。”最终,立法者同意 NSF 是运行这个项目的最好选择。

1990 年 10 月,国会批准项目草案,罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目正式启动。但由于相关法案并没有附带经费,而 NSF 又不希望从其他项目中划拨经费到这里。但 Boehlert 并没有放弃。2001 年,他出任科学委员会主席,之后他说服同事,将 NSF 2003 年预算增加了 500 万美元,以启动该奖学金项目。

由于两党的支持,2008 年,该项目获得 5500 万美元资金。下一年,预算涨为 1.15 亿美元,一半来自于 NSF 刺激性支出份额。但随着经济危机到来,该项目经费也随之下滑。近年来,该项目经费稳定在 6000 万美元上下。

除了支持毕业生和职业转换者外,该项目还为老师提供资金,以便他们彼此学习。该项目还在科学专业的大一、大二学生决定是否愿意成为老师之前,为他们提供进入教室的机会。

实际上,目前美国缺乏优秀的 STEM 教师的原因有很多。尽管学术科学家的就业市场前景黯淡,但仍有许多毕业生的导师不赞成学生毕业后到公立学校当老师。而且,这一行较低的名望、较差的薪酬和困难的工作条件,让许多毕业生望而却步。“在威斯康星州,我们的政治领袖摧毁了教育,让它对年轻人而言完全没有吸引力。”该项目职业转换子项目负责人、威斯康星大学科学教育家 Michael Beeth 说。

### 重新选择

通常需要外力才能促使 STEM 毕业生投身教育界。罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目的主要研究者告诉 Abt 调查者,招募新人是他们面临的巨大挑战。对于南阿拉巴马大学化学家、科学教育学教授 André Green 而言,事实确实

如此。2009 年,Green 希望能在未来 5 年培养 24 位高质量的科学教师。但在获得 90 万美元经费后,他不确定应如何找到他们。

May 是他招募的首位学员。当时,她利用下班时间和周末时间从事宠物行业的工作,她认为这比当实验室技术员有趣得多。但“科学是我的天性,也是我所钟爱的”。她说。

于是,May 决定回到学校,接受成为独立研究员需要的额外培训。但她不知道如何能负担得起费用。之后,一位朋友告诉她,南阿拉巴马大学(她的母校)能为想成为科学教师的人提供奖学金。

“我无法支付 2.8 万美元的培训费用,如果没有罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目,我将无法成为一个老师。”这是 May 在塞姆斯中学工作的第三年。

她很高兴自己作出了这个选择。教室里的水族缸和玻璃容器反射出的不只是她对自然世界的爱,还有它们作为教学工具的价值。“7 年级学生做脊椎动物和适应性实验,8 年级学生做水化学实验。”她解释道。

但是,能满足自己的科学热情并不代表她将永远留在教室里,更不用说是现在的学校。“科学在这所学校勉强高于选修课,它虽然是一个核心课程,但却从不受到应有的待遇。”她说。

去年,May 申请到该学区的科学和数学精英学校任教,但未获批准。而现在,她已经不确定是否想跳槽。“我的心正定居在塞姆斯。”

而 Shelton 则表示,在不了解罗伯特·诺伊斯老师奖学金项目时,他就想转行当老师。他曾认为,钱和工作条件会对他选择教学单位产生极大影响。“我供职于一个低薪的学区,这里的老师 4 年没有加薪了。”

他每天上班路上会路过 3 所私立学校,在这些学校,他可能享受更好的待遇和教学条件。但当他想起自己选择转行的原因时,他说:“那些(私立学校的)孩子将有可能获得很好的教育,并走入大学。因此,如果我的目标是对全世界有用处,那么我应该去教导那些甚至还没意识到自己是可以选择大学的孩子。”(张章)

### 科学线人

全球科技政策新闻与解析

#### 美学术委员会提出 科学研究应减少繁文缛节



图片来源:ASHLEY FISHER/FLICKR

无论研究人员如何抱怨,针对学术研究的监督不会停止。但它能否做得更好?

美国一个新国家学术委员会调查了政府如何监督其每年 400 亿美元的经费。该委员会主席表示,希望这些监督工作能“足够明智,以便研究人员有充足的时间进行研究”,这里引用了常被提及的 2005 年调查——研究人员表示“行政任务”,例如遵守该机构的报告要求,占了他们进行联邦资助研究项目时间的 42%。

近日,在该委员会首次会议上,得克萨斯大学退休校长 Larry Faulkner 表示,“认为本研究的唯一目的是减轻大学的监管负担是错误的。监管是必要的、正当的,也是人们需要的。我们正试着做的是,帮助政府和高等教育机构发现处理这些需要的有效方式。”

该新研究是学术研究界试图减少不合理和花费巨大的政府层面的监管和个别机构的政策指令的最新努力。Faulkner 表示,在 1998~2006 年担任得克萨斯大学校长期间,他目睹了这些问题的不断增长。“到我要离开时,相关工作时间都用在了应对行政要求上——受试者、动物研究、环境和安全实践、利益冲突等。”

斯坦福大学校长特别助理、物理学家 Arthur Biemannstock 提议改变大学报销对支持联邦资助研究的花费的方式,传统方法导致科学家只能有更少的时间在实验室里。“我们花费了 3 年时间才抵制了该想法。”Biemannstock 说。他领导了国家科学委员会 2014 年的一项针对如何改进学术研究的政府监管的研究。

约纳斯·霍普金斯大学微生物学家 Arturo Casadevall 则抨击了指导动物研究的联邦条例。他半开玩笑地写了一篇论文,提议任何在家得宝(家具连锁超市)买捕鼠器的人,都必须跟他进行动物研究一样,履行同样的 200 页的管理规定。他表示,“如果政府监管如此有用,那么它适用于任何人”。(张章)

### 日理化研究所宣布 干细胞丑闻处罚决定



RIKEN 所长 Ryoji Noyori

图片来源:DENNIS NORMILE/SCIENCE

日本理化研究所(RIKEN)近日宣布了针对包括“万能细胞”(STAP 干细胞)丑闻在内的发生在该机构内部的学术不端事件的惩罚措施。

最新发布的一份声明具体罗列了相关处罚决定:RIKEN 发育生物学中心(CDB)前主任 Masatoshi Takeichi 收到一份正式谴责书。他将自愿归还 3 个月薪酬的 10%。Takeichi 仍担任 CDB 的顾问,该中心则在 STAP 干细胞丑闻发生后被重组。

相关干细胞论文的合作者、前项目主管 Hitoshi Niwa 同样受到书面训斥。不过,他仍然保留了 RIKEN 的员工身份。即使已经辞职,RIKEN 仍裁定小保方晴子的行为应被免职。

RIKEN 还表示,对于在该事件中的角色,该论文合作者 Teruhiko Wakayama 本应受到停职处分,但在论文发表前,Wakayama 就离开 RIKEN,到山梨大学供职。RIKEN 还取消了他作为副研究员的任命。去年 8 月,CDB 副主任、论文的合作者 Yoshiki Sasai 自杀身亡。

同时发布的一份书面声明中,Takeichi 表示,作为 CDB 的领导,没能事先扼制此类不适当论文的出版,他负有“沉重的责任”。他会“严肃地接受惩罚”,并表示自己将大力推进研究诚信工作。

一位 RIKEN 的代表在接受采访时表示,与干细胞丑闻有关的少量业务仍在调查之中。其中一个问题,RIKEN 是否应将相关研究经费归还给政府。另一个是,是否应撤销与美国哈佛大学联合申请的 STAP 技术专利。RIKEN 还将采取一系列计划,确保未来不再出现研究伦理沦丧问题。

去年 1 月 29 日,发表在《自然》杂志上的两篇论文称,小保方晴子及同事仅为成熟的老鼠细胞洗一次“酸浴”就可以制作出能发育成其他细胞类型的干细胞——STAP 干细胞。

论文发表后不久,存在 PubPeer 网站上对其中的图片表示质疑,并指出存在剽窃问题。其他研究人员也纷纷表示无法复制相关结果。RIKEN 随后成立调查委员会,并于当年 4 月 1 日发表最终调查报告,宣布相关论文存在“捏造”和“篡改”行为。(张章)

# 小昆虫塑造大非洲

## 科学家发现白蚁对于生态环境具有重要影响



斑马等食草动物偏爱白蚁丘附近的植被。

图片来源:ROB PRINGLE

一些地方,白蚁会向过于沙化的土壤中添加黏土,使其便于筑巢。在穆帕拉,它们会用沙土让过于黏硬的土地变软,从而更容易地挖掘隧道。

“在这两种情况下,白蚁让土地变得更好。”Young 说。因此,植物也更易于在这种土壤上生长。另外,这些挖掘工作还能帮助土壤更好地保持水分。“在一年中适当的时候,这些白蚁丘全部是绿色的,而其余的植被则是棕色的。”

即便热带草原的标志金合欢树也能从中受益。它们无法在白蚁丘上生长,但佛罗里达大学生态学家 Todd Palmer 发现,生长在白蚁丘附近的金合欢树浓度更高,也更容易结出果实。

总之,白蚁丘产生了“营养岛”,能维持其他动物的生存。10 多年前,Palmer 就注意到,沿白蚁丘边缘生活的蚁群规模最大。原因是,由于植物茂盛,这些土丘供养着更多能被蚂蚁捕食的昆虫。“这些土丘就像热带草原的超级市场。” Palmer 说。白蚁丘同时也吸引了斑马、水牛、大羚羊等食草动物。

通过诱捕白蚁丘附近的飞行和爬行昆虫,追踪以昆虫为食的蜘蛛的后代,以及计算壁虎的数量,Pringle、Palmer 及其同事发现,所有这些在白蚁丘附近的生物都更大、更多和更高产。此外,计算机模型研究显示,白蚁丘的整齐间距通过使动物需要到达最近土丘的平均距离最小化,从而提高了有利效果。

从 Pringle 与普林斯顿大学理论生态学家 Corina Tarnita 合作进行的最新白蚁研究,检验了一个已被广泛接受的理论,干旱土地

上的植被会按照一定间距分块生长,不像湿润地区那样形成成片的草坪。原因是每种植物的根都能改变土壤,帮助凝聚水分和减缓其蒸发。当环境更干旱时,植被间的距离将扩展。而且,该理论预测,“如果将水分降低到足够小,你将面临变成沙漠的悲剧性转变。”Pringle 说。

结果是,植被簇的出现可能是生态系统陷入危险信号。

考虑到穆帕拉的干旱气候,Tarnita 希望能看到指示性的植被簇。但无论她和 Pringle 多么辛苦地寻找,他们都没有在白蚁丘发现这样的植被分布模式。之后,他们询问了其他研究人员为调查不同放牧物种如何影响植物再生,而用火烧过的一片区域。这片区域只有短而硬的地表植被,他们用钩竿将一台照相机挂在 10 米高的空中,图片显示,在白蚁丘地区,新生长的植被形成了成片的草坪。

为了研究白蚁丘如何塑造这些植被生长模型,该研究小组开始求助于数学模型,这些模型之前暗示植被簇是荒漠化的“排头兵”。这些模型通常将土壤视为均一的,但 Tarnita 进行了修改,添加了营养岛。

Tarnita 和现就职于英国斯特拉斯克莱德大学的 Juan Bonachela 还为该模型添加了不同的降雨量。结果发现,在干旱条件下,白蚁丘上的植被仍能存活,尽管减少了 30%。这暗示白蚁丘重塑的土壤能减缓植被的丧失。而且,白蚁丘上存活下来的植被有助于整个地区植被的再生。同时,在穆帕拉进行的白蚁研究仍在继续。研究人员正在检测白蚁对减缓陆地景观退化的额外作用。(唐凤)

Truman Young 仍然记得,10 年前,他跟同事第一次在空中看到非洲的旱地景观时的惊讶心情。金合欢树和丛生禾草似乎杂乱地分布在陆地上,而白蚁丘也分散在肯尼亚中部的农场—野外台站附近。但 2003 年拍摄的卫星图片显示,这些类似圆点花纹的土丘相隔距离足够远,以避免发生领土战争。更令人吃惊的是,一张对叶绿素敏感的卫星图片揭示,白蚁丘也是植物生长热点。

美国加州大学戴维斯分校生态学家 Young 回忆道,这张照片“改变了我们思考有关是什么塑造了这片土地的问题的方式”。数十年来,多亏美国国家科学基金会的资助,他和同事进行了肯尼亚长期围地实验(KLEE)。该项目圈了一片 4 公顷的土地,以评估大象、牛和其他食草动物对热带草原的影响。但在研究过卫星图片后,Young 忽然意识到,白蚁也应被添加到研究列表中。

“我们都倾向于认为大型哺乳动物是热带草原上发生的事情的主要驱动者。但我们看到的白蚁丘越多,它们就越可能正在驱动事态的发展。”普林斯顿大学生态学家 Robert Pringle 说。通过建模白蚁、降雨量、土壤和植物间的互动,Pringle 研究小组推断,白蚁丘是对阵气候变化的一个保险策略,保护其上的植被免受水荒困扰。

荷兰阿姆斯特丹大学理论生物学家 Jef Huisman 认为这些结论显示,“白蚁丘在干旱陆地景观中起到十分重要的作用”。该研究还质疑了土地管理者能否基于陆地航测图预测正在逼近的荒漠化。“我们不应该盲目采用简