研究论文撰写和项目汇报展示

文_李　青　周建中 / 江苏汉博教育培训中心

撰写研究论文、汇报研究成果是完成研究项目的最后一个步骤。这一步不仅是对整个研究项目的总结，也是向外界公开自己的研究成果，并与他人交流分享的过程。研究论文是研究人员长时间从事项目研究工作的智慧结晶，STEM 研究项目论文的撰写能够培养和提高研究者的逻辑思维能力。在这个阶段，研究者需要梳理、总结整个研究项目从设计到最终得到结果的所有过程，反思提高项目研究能力，思考下一步的研究工作及今后的发展，使整个研究项目更为明确和系统。同时，通过公开发表研究论文和展示汇报研究成果，交流和传播自己的研究成果，这是让未曾参与研究项目的人了解你的研究工作的最直接方法。

STEM 项目的研究论文和展示汇报是对研究项目的高度总结和研究成果的深度凝练，其最突出的特征是真实、客观。为了保证其严谨性，研究论文的格式和展示汇报的材料制作都有严格、具体的要求。《STEM 项目学生研究手册》（以下简称《研究手册》）一书最后 3 章全面、系统地介绍了如何撰写项目研究论文，以及如何进行研究项目的成果展示，帮助你为自己当前的研究项目划上一个圆满的句号。研究论文主要以文字的方式公开发表，《研究手册》第 10 章及第 11 章重点介绍了研究论文的撰写和相应的格式。项目展示汇报需要面对面地向听众介绍项目的实施情况和取得的成果，第 12 章重点介绍了如何制作展示汇报的辅助材料，比如演示文稿、可视资料等，以及如何制作展板展示出研究项目和成果。

◉ STEM 研究论文的撰写

科学作为一种人类文化，不断地被传承和发展。任何一项科学研究，都不可能是无源之水，都需要建立在前人的相关或相近研究基础之上，并有所创新，推动科学技术的向前发展。因此，在研究项目的选题、研究方法的选择和研究数据的分析比较过程中，都不可避免地要参考、研究和分析已发表的和公开的文献资料。研究论文的严谨性和客观性要求作者如实地标注在项目研究过程中和论文撰写时用到的诸如期刊、在线资料、书籍之类的资源。

由于《研究手册》最初是面向美国的中学生和他们的指导教师，作者选用了他们最为熟悉和大学入学时所需要使用的文献标注格式——MLA 格式，由美国现代语言协会（Modern Language Association，MLA）发布。但是在美国和中国，专业的 STEM 论文是很少使用 MLA 格式的。本书通过以 MLA 格式为例，介绍文献标注的一般原则。如果你需要向杂志、会议和竞赛组织者提交你的 STEM 项目研究论文，需要查阅特定的专业论文写作格式（如：中华人民共和国国家标准 GB　7713—87《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》），并做适当的修改。从 MLA 转到其他格式并不是一件很困难的事。大多数科技竞赛并不要求特定的论文标注格式——只要在论文写作时保持一致，并正确使用。

一般地，论文格式标准，包括 MLA 格式，都将参考资料标注分为两类：文内引注和参考文献列表。文内引注是指引用其他资料的观点或表述时，直接在文稿正文句末圆括号内插入引用资料的来源，需指明作者姓氏和页码，并对其中的标点符号、空格及缩略词作出具体规范要求。参考文献列表是指位于论文结尾处，罗列的文中引用的所有资料的完整信息。文

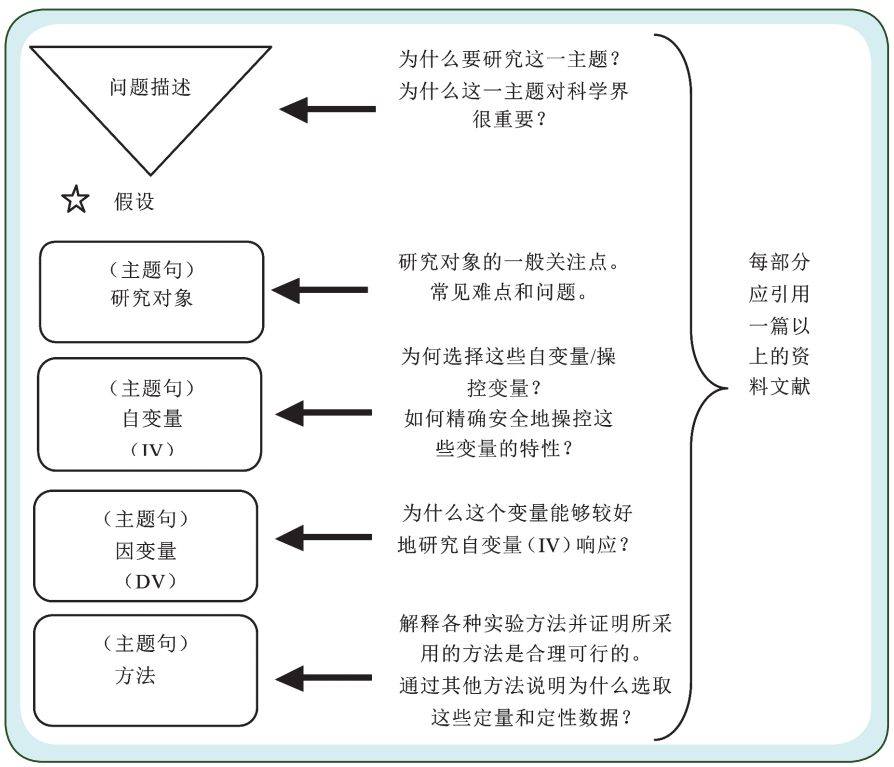
内引注的文献与参考文献列表中的每条著录需一一对应起来，即所有文内引注的资料应该都能在参考文献列表中找到完整详细的信息，参考文献列表中列出的每条著录也都必须是文内引注到的。

STEM 研究论文分为 5 个部分：引言、材料与方法、结果、分析与结论，以及参考文献，可能还会有摘要和附录。《研究手册》在第 11 章中根据每个部分的特征和要求给出了详细的写作指导。首先介绍了各个部分的特点和功能；接着根据每部分的写作目标，具体介绍了该部分写作时应如何谋篇布局，以及应该采用的写作格式和句式、语态等应注意的细节问题。由于撰写 STEM 研究论文需要与项目研究计划相互呼应，并且两者的写作有相通之处，因此，本章在介绍论文写作的时候经常会同研究计划的写作加以对比和呼应，一方面可以使读者更清楚二者之间的联系和区别，另一方面也使得初次撰写论文的研究者能够更有条理地撰写研究论文。读者利用《研究手册》开展 STEM 项目研究和论文写作时，可以将第 5 章和第 11 章结合起来阅读和使用。

引言，是为了陈述你的研究问题或者项目主题，以及为什么要研究这一问题。明确研究问题和相应的因变量与自变量后，要将对其的背景研究介绍与数据收集方法结合起来，展示研究设计中你用来解决问题的技术路线。总的来说，引言应当从一般性的介绍过渡到更为具体的特定问题上。引言部分本身就是一篇可以独立存在的文章，其段落结构可以按照右图展开。

材料与方法，是将研究方案中的假设、材料和方法 3 个部分（见第 5 章）融合而成，主要叙述项目是如何开展研究的，使用了哪些设备和技术，以及遵循怎样的操作步骤。写作这部分内容时，可以将研究方案中方法部分的内容改写成实际的操作内容。在写作时要注意语态（主要是过去时态），并写成段落式描述性文字。研究假设可以从描述研究设计是为了检验什么开始，然后用准确的语言清晰地写出，放在材料与方法部分的最后更为合适。要确保实验过程中用到的每一件物品都在材料与方法部分提到过，可以展示一些实验设备的图片和实验设计的缩小表格，以更清晰地说明实验方法。

结果，是为了向读者展示研究实验的发现，包括统计分析。结果部分只是如实地描述、展示结果，不要进行任何判断和解释。一般由展示数据的图表及相对应的文字说明构成。论文中展示出来的图表都要在正文中以文字的形式按照图表出现的顺序提到。每一段开始或结尾需以鲜明的主题句告诉读者所展示的数据，并



清晰地描述这些数据的趋势和模式。撰写时需要说明你对原始数据做了哪些数学计算和统计处理，以便于数据的分析。

分析与结论，是为了解释结果部分展示的数据，这是论文写作中最困难的部分，必须对结果作出解释并得出结论。该部分应当能够与引言部分相呼应，回答引言中提出的假设或问题。阐述清楚研究结果支持或者不支持或者部分支持你的假设是分析与讨论部分的重要内容。同时，还需要讨论本研究的局限性，并对研究过程中发现的可能应用和改进与拓展问题给出建议。

一般以描述实验结果是否支持假设为开端，讨论结果在多大程度上支持（或者不支持）所提的假设，并在后续段落里对证据进行详细解释。每个段落应阐述结果解释的特定方面，用明确的主题句清晰地告诉读者本段讨论的内容。结果部分呈现的数据所具有的趋势和特征都必须给出解释，对于一些异常值或者可能影响到数据的实验方法也要给出相应的说明。

在撰写论文时可能还会有个人体会和摘要。个人体会是反思开展研究项目和撰写论文的所有过程中遇到的问题和思考。摘要是概括整个研究项目的一段话，包括研究了什么、如何研究的、结果怎样，以及对结果的简短分析。读者能够通过阅读摘要确定研究论文是否是他们想详细阅读的内容。

◉ STEM 研究项目的汇报和展示

STEM 项目研究的一个重要部分是与别人交流他们的研究结果。项目的汇报和展示一般分为口头报告和展板展示两种。汇报和展示因为有许多面对面的语言交流而不同于论文，所需的材料，比如演示文稿和展板等，也比研究论文精炼和短小。在汇报和展示时需要面对众的提问，因此在准备的过程中需要考虑听众的问题，以及如何回答。

口头报告，一般分为引言、假设、材料和方法、结果、分析与结论、结尾这几个部分，每部分的目的和内容与论文相似。在引言环节可以使用幽默、卡通、时事、听众调查或者图片等形式，用一到两句话让听众了解你的研究主题，创造性地激发听众的兴趣。汇报中不需要逐字逐句地读你的演示文稿，可以多用视频、图形、表格等可视资料，使报告简洁、生动、精彩。

口头报告需要提前数日准备好演示文稿等可视材料，并针对这些可视资料考虑在展示这些材料的时候要需要说些什么。可以使用大纲、记录卡或者电子演示文稿制作软件中的注释功能提示自己，并花大量的时间进行大声、多次的练习。练习时不仅要关注如何有效清楚地表达思想，还要注意声音、呼吸、停顿的配合，以及身体、双手的姿势和听众的眼神交流等方面的细节问题。报告当天需要注意衣着、汇报材料准备和携带，以及突发事件应对等，作好充分准备后，充满自信地开始你的项目展示和汇报。完成报告之后，就可以请听众提问，并尽可能如实地回答这些问题。

展板展示，是指汇报者站在展板旁边，对感兴趣的听众简单地介绍自己的研究工作并回答他们的提问。这种方式可以使许多研究者在同一时间分享他们的研究成果，也使得听众可以重点关注他们感兴趣的特定主题。展板展示需要制作一个展板并准备一个 2 分钟左右的介绍。

展板一般包括描述性标题、假设、引言、材料与方法、结果、结论、参考文献和摘要。在制作展板时，要遵循导师或者会议组织者所提的具体要求，选择合适的字体和大小，保证观看的人能够在 2 米远的地方清晰地阅读。在文本中可以使用彩色字体、插图、照片、图形、表格或者其他的可视资料使展板更富有吸引力，还可以利用箭头标明展板的阅读顺序和结构。

《研究手册》中，作者通过丰富详细的实例，介绍了从开始 STEM 项目之初到最后研究论文的撰写和项目汇报展示的所有环节。不管是你第一次接触 STEM 研究项目，还是已经开展过 STEM 研究项目，本书都一定能够让你对 STEM 研究的一系列过程有更加系统深刻的了解，为你更好地参与 STEM 研究项目提供丰富翔实的资源。该书不仅是一部学生开展 STEM 研究的指导性手册，同时，也为教师如何指导支持学生开展长期的课题研究提供工具和帮助。■