

发现源自生活 设计改变世界—— 记“《设计与发现》课程教师培训研修班”

文_凡 霞 / 江苏汉博教育培训中心

随着技术世界与生活世界的联系日益加强，在普通中小学进行技术与设计教育已成为国际基础教育改革的共同趋势。基础教育阶段的学生能拥有良好的技术素养，无疑将为他们今后适应社会的发展提供有力的保障。为了顺应这一趋势，中国青少年科技辅导员协会引进了英特尔公司开发的《Design and Discovery》课程，并组织专家团队进行了为期1年的改编，形成了这套《设计与发现》课程。其目标是帮助学生深入理解设计与工程领域的重要科学概念，亲历并体验设计与工程领域的实践活动，掌握工程设计与模型制作的流程和技能，激发学生学习并应用科学与技术方面的知识和技能的兴趣，解决生活中遇到的设计与工程领域的实际问题，鼓励学生创造性地改变自己的生活，提高其与他人有效的沟通与合作的社会情绪能力。

为了更好地帮助教师理解《设计与发现》的相关理念、内容和实施策略，促使他们成功实施技术与设计领域的青少年科技活动和相关课堂教学，中国青少年科技辅导员协会和英特尔（中国）公司教育事务部合作于2012年5月26—30日主办了为期5天的“2012年《设计与发现》课程教师培训研修班”，由中国科协“做中学”科学教育改革实验项目教学中心（东南大学）、儿童发展与学习科学教育部重点实验室和江苏汉博教育培训中心共同承担培训任务，并邀请课程改编团队共同开展教师培训工作。

培训的策划

此次培训的目的在于帮助教师充分理解《设计与发现》课程的教学内容和教学思路，提供技术与设计活动相关的教学方法和策略，使其能够在校内外开设本课程，并指导青少年科技创新项目；同时也希望能通过此次教师培训，听取参训学员的建议和意见，以进一步完善《设计与发现》课程教材的修订工作。因此，培训团队主要由参与教材改编的专家和专业培训讲师组成。这些培训者不仅了解教材的设置和内容，而且在改编过程中已经积累了一手的课程实施经验，能够为参训学员提供理论以及实践的指导。同时为了使课程适应各种科学教育场所的具体情况，使课程内容更有针对性，邀请的参训学员背景多样，既有学校的科学教师和科技辅导员，也有来自科技馆、青少年科技中心的科技工作者，以及部分校外科技教育

培训机构的成员等。通过这次培训，进一步修改的《设计与发现》课程可以更具有实用性和多种组合方案，也为今后特定使用教师的培训积累了宝贵的经验。

培训的实施

培训内容的设置依照教材中内容单元的设置，分为6个模块，并以对整个课程的梳理作为开始，让参训学员从一开始就了解培训的整体目标和学习任务。

来自江苏汉博教育培训中心的凡霞老师带领全体学员进行课程梳理，共同了解《设计与发现》课程的整体构架，从宏观上把握课程的设置。课程是围绕工程设计领域的10个流程展开，即确定设计机会，围绕设计机会展开调查研究，集体讨论可能的问题解决方案，起草设计简介，研究并完善解决方案，准备设计要求和概念草图，建构模型构建和零件，建构解

决方案原型，测试评估和修订解决方案，以及交流解决方案。整本教材的章节就是依照这 10 个流程相应设置。对于流程和教材章节的介绍，使学员对于如何进行工程设计的过程有了一定的了解，同时也就对教材内容的设计思路一目了然。

模块 1：设计无处不在

培训目标：使全体学员初步了解工程设计领域的设计流程和发现问题的方法，通过具体的实例让初次接触《设计与发现》课程的学员经历一下工程设计的全过程，了解教材的编排。

培训教师：沈涛，南京市田家炳高级中学教师



沈老师首先通过热身活动“A4 魔圈”，让学员们很快地参与到培训当中：每位学员仅用半张 A4 纸，不能使用除手以外的其他工具对纸进行加工，要求加工出 1 个闭合的纸圈，而且纸圈的大小必须能让人从头到脚从中穿过。活动要求提出后，很多学员都表示惊讶，这听上去像是 1 个不可能完成的任务，但大家同时又对这一挑战充满了兴趣和期待。怀着半信半疑的心态，学员们进入了紧张的尝试中。起初，绝大部分学员都以失败告终，但随着沈老师在关键点上的巧妙引导和学员的进一步思考，大家都成功地完成了自己的“A4 魔圈”，并沉浸在“A4 魔圈”的喜悦之中。

“A4 魔圈”活动无疑激发了所有学员的兴趣，在兴奋之余，沈老师带领大家思考、总结

整个活动的过程及注意事项，反思失败与成功的原因，带领学员们共同进入了“设计的世界”。

在“设计的世界”中，沈老师结合“搭建高楼大厦”和“高处不胜寒”2 个活动（都是用 A4 纸来完成设计任务）给学员们讲解了工程设计领域的 10 个流程，并利用教材中“牙膏盖设计”的例子让学员们意识到设计无处不在。此外，沈老师还向学员们简单介绍了头脑风暴中的 SCAMPER 法。

培训中安排的 3 个活动，难度步步递进，用充满趣味性的挑战活动，让学员们充分地动手动脑，而这些动手经验也将为这些老师将来组织学生的动手动脑活动提供有益的借鉴。来自大连的刘洪宝老师在总结里写道：“每当沈涛老师给出一个题目，我们几个人便开始讨论，各抒己见，确定设计方案，动手制作。尤其是放乒乓球的比赛，我们创了新高 83cm，而且我们的作品一直屹立不倒。我们开心地跟我们的成果合影留念，那，是某种幸福，我没有体会过的。对我这个经常被周围朋友评价说很孩子气的人来说，这些动手活动让我感受到了创新式科学教育课程对学生的吸引力，身体力行，真正处于学生的位置，才能真正理解学生对科学的热情和期待。”

模块 2：工程设计基础知识

培训目标：让学员们了解工程设计中经常用到的基本知识（包括材料的选择、基本电学原理、机械原理等），如何在课堂上开展与工程设计领域相关的活动，以及活动所应达到的效果。

培训教师：李作林，中国人民大学附属中学教师

课程开始，李老师带领大家一起回忆、总结了在课堂中开展的设计与制作的基本过程，明确了这一过程中各环节的内在联系后，李老师再次强调了各环节的注意事项以及需要培养学生的各种能力，让学员从整体上把握了工程设计活动的开展方式。

接着，李老师从材料的选择、制作简单机械、一个问题多种解决方案等方面详细讲解了工程技术的基础知识。通过“发现新大陆”这一活动让学员们分析了不同材料所具备的不同特性，并展示了材料属性的相关教学案例，让



学员们直观地感受到了课堂的灵魂在于教学设计，并要结合工艺、文化、新材料等，激发学生学习的兴趣，使课堂更具吸引力。

为了让学员们充分掌握工程设计的基础知识，李老师带领大家以小组为单位动手制作小型机械玩具。看似简单的小型机械玩具制作，已是老师的学员们做起来也并非一帆风顺。这些挑战使他们全情投入，通过交流、合作等方式，完成了各组的作品。在作品展示环节，涌现出了很多优秀、有创意的机械玩具，学员们充分展示了自己的才能，更加深了对工程设计领域基础知识的理解。

最后，李老师针对小型机械玩具制作过程中出现的问题，与全体学员进行了深入研讨，并总结了工程设计活动中各环节应注意的事项，使大家的直观感受上升到理论的高度。

模块 3：创新思维

培训目标：让学员们深刻领悟教学过程中提高学生创新思维的重要性，和提高学生创新思维的方法与策略。

培训教师：葛智伟，上海市科技艺术教育中心高级教师

首先，葛老师带领大家回顾了设计的基本流程，并阐述了每一环节的重要性，使学员们感悟到一个好的设计与提高学生创新思维之间的内在联系。接着，针对怎样提高学生的创新思维，葛老师从确定设计问题、设计简介、解决方案成形 3 个方面进行了详细而生动的阐述。

在设计问题这一环节，葛老师首先让学员们通过寻找教室里存在的问题，体会“审视、调研和精简”这一原则，并且强调在这一过程中需要培养学生的观察和调查能力，从而提出

一些有价值的探究性和扩展性的问题，如从教室的灯光问题联想到厕所、学校的路灯，最后衍生到怎样提高环保节能的效率这一问题。接着，葛老师通过图片展示的方式介绍了制作活动图和扩展列表的方法，让学员们体会到这些方法对发现问题和发散思维的帮助。

设计简介是对设计问题及其解决方案的简短描述。葛老师通过“用户简档”、“设计简介范例”“我的设计简介”这 3 个活动让学员们了解指导学生做设计简介的重要性及指导方法。对于这些问题，学员们纷纷提出自己的看法，形成了很多建设性的意见。

设计最终是为产品服务，设计问题以及设计简介最终是为了形成解决问题的最终方案。在这一环节，葛老师指出教师应多措并举，采用不同的方式引导学生规划解决问题的方案，他通过“探索发明世界”这一活动说明了教师要善于引导学生有目的、有针对性地搜集解决方案。接着葛老师为大家补充了有关专利保护、申请、审批、检索等知识，并通过专利检索结果的分析说明利用关键词查找资料的重要性。

在经过了确定设计问题、设计简介、解决方案成形这 3 个步骤之后，葛老师还阐述了项目分析的重要性，提出要从安全性、成本和耐用性等多个角度审核自己的解决方案，并且要进行相互评议。

最后，在指导学生进行完整的设计流程中可能出现的问题方面，葛老师和学员们进行了探讨，在激烈的探讨中，大家提出了自己的真知灼见，圆满地结束了本次课的培训。

模块 4：材料测试与模型制作

培训目标：让学员们了解构建模型应具备的知识和技能，意识到明确设计要求和绘制设计图的重要性。

培训教师：文宗，四川省成都七中特级教师

首先，文老师和学员们共同探讨了《设计与发现》这本教材使用中教师在指导学生学习时的注意事项，并探讨了当今教育应当培养什么样的人才、怎样培养的问题，强调《设计与发现》这本教材应着重于以个人或小组等多种学习模式引导学生探索现实问题，提高学生的兴趣，培养学生的创造力等。

接着，文老师利用“自行车模型的组装”这一活动，让学员亲历构建自行车模型的过程，要求学员们能讲解各组成部分对应的作用及所属系统。自行车模型组装好之后，学员们还针对在组装过程中遇到的问题和文老师进行了深入研讨。

然后，文老师带领大家一起回忆了自行车的发展历史，不难发现，自行车的外观、性能和功能的变化具有时代特征，满足不同时代、不同人群的需求，这与《设计与发现》教材里的“设计要求”这一章节的内容不谋而合。因此，文老师让学员以铁丝为原材料，让学员们先将设计思路完整地展现在图纸上，再根据设计图完成自行车的制作。在正式制作自行车前，文老师给大家补充了一些铜丝的使用技巧。学员们充分发挥想象力和动手能力，在材料有限的情况下制作出多种样式精美、做工精细的自行车，这一过程不仅使学员充分发挥了主观能动性，提高了团队合作意识，也使学员们体会到了在制作过程中需不断思考、不断总结。同时给学员们在指导学生进行动手操作时带来了一些启示。



通过动手制作自行车的活动，学员们深刻体会到了设计的重要性，即要想设计好的作品必须具有良好的创新意识。

最后，文老师和学员们就如何利用《设计与发现》这本教材培养创新拔尖人才进行了深入的探讨，并邀请学员们针对这本教材提出自己的意见和建议。

模块5：原型制作与测试

培训目标：让学员们理解“原型”与“模型”

的区别与联系以及“原型”制作与测试的过程。

培训教师：凡霞，江苏汉博教育培训中心培训讲师

针对“原型与模型的比较”，首先，凡老师通过具体的实例就《设计与发现》教材中对“原型”和“模型”的解释进行了具体介绍，并让学员以小组为单位讨论了“原型”和“模型”的区别和联系。

掌握了“原型”和“模型”的区别和联系后，学员们进入对“原型制作与测试”的研讨。首先，在回顾之前“模型制作与测试”的过程基础上，凡老师通过实例具体介绍了《设计与发现》教材中提到的“原型制作与测试”的过程，包括：绘制原型草图，制作计划和规范，考虑制作原型的材料和预算，制作工作进度表，制作（可以工作的、功能齐全的）原型，原型的测试和改进。其中，在制作工作进度表方面，凡老师介绍了2种方法：记事日历和创建工作进度表。学员们还针对前面课程中制作的原型展开用户调查，以小组为单位设计用户调查问卷，并进行交流与分享。在介绍完原型的制作和测试过程后，凡老师带领学员们对整个过程进行了归纳与总结。

最后，凡老师强调了工程设计领域中的安全注意事项，并以视频——湖南长沙“新方舟宾馆”的制造过程结束了本主题的培训。

模块6：作品展示、交流与评价

培训目标：让学员们了解《设计与发现》教材中“交流与展示”章节的内容，交流分享各自的作品。

培训教师：周放，北京市朝阳区青少年活动中心副主任、北京市特级教师

成果的“交流与展示”是一次智慧与成果的展示和分享。周老师介绍了展示的标准和方法，交流与展示中需要作者与大家分享自己作品的特点和创新点，并得到反馈的建议。周老师结合具体案例详细介绍了制订评比的标准，包括展板标准和演示标准。

为了让学员亲身体会如何制作吸引眼球的展板，学员们以小组为单位，围绕一个主题制作一个展板。学员们热情高涨，充分发挥每个人的特长，美术好的学员力争用图表



达，计算机功底好的学员选择用计算机表现他们的主题……在制作展板活动的过程中，各小组都认真讨论，分工合作，因此展板的



制作进行得比较顺利，各小组都能较快地完成任务。

展板制作完成之后便是作品展示环节，各组学员积极地为大家讲解、展示他们的成果。课程最后，周老师对每组的展板都作了点评，并对设计展板的关键要素进行了总结。

培训总结

此次“2012年《设计与发现》课程教师培训”围绕《设计与发现》这本教材展开，培训中的课程安排以教材中的章节为主线，逐步地、由浅入深地带领学员们走进了设计的世界，掌握工程设计的10个流程。这10个流程涵盖了工程设计项目的4个主要步骤：选题；设计；模型制作、测试、修订和制作原型；交流与展示。在教材和培训内容的呈现形式上，改变了以往国内课程针对特定环节进行训练的简单方式。在每个模块的培训中，通过具体的实例，让教师反复经历设计与发现的10个流程，然后针对每个模块强调的具体环节展开有针对性的参与式培训。这样不但可以使参训学员从一开始就能了解和体验设计与发现的全过程，又通过丰富的动手做活动对具体环节进行反复训练。每个环节既有宏观和整体的参与式活动，又有具体而微的特定技能训练，这样可以使老师和学生在课程的培训和学习过程中充分掌握设计与发现的10个流程，同时，也使他们能够把所掌握的知识和技能与现实生活和项目结合起来，真正掌握和运用这些知识和技能。

教材和培训中提供的大量与生活密切结合的实际案例和活动设计是学员们最为欢迎的。这说明我们的科技教师培训课程需要在实际应用的环境中，围绕特定的学科知识和技能进行设计，以参与式的方式为学员们提供丰富的实际教学和活动资源，以弥补知识、技能与实际应用脱节的不足，同时也为广大教师提供了丰富的科学课外活动资源。培训结束后，学员们发现，通过此次参与式培训，既系统地梳理了工程设计的流程，规范了活动设计的程序，也获得了实施工程设计项目的实际技能；同时在指导学生开展青少年科技竞赛项目和设计青少年科技活动方案方面得到了巨大的提高。■