STEM教育在初中劳动与技术教学中的实践初探

唐永文

2018年初，我校成立SETM项目课题研究小组，着手《STEM教育纳入城镇中学校本课程实践的研究》的课题研究。STEM教育作为一种新的教育理念最早出现于美国,当时在美国掀起了一股教育改革的浪潮,至今已被多个国家借鉴。在国外的一些国家，STEM教育已经过了原始积累，正逐步从本科教育向中小学教育推进，而在我国，却是从中小学开始，最有代表性的就是现在很多中小学如雨后春笋般创客空间的建立。我校作为天津市科技实践活动示范校，学生科技研究基础较好，科技实践活动的氛围浓厚，鉴于此，我们以劳动与技术课作为实践STEM教育理念的主要场地。

**一、STEM 教育的概述**

STEM是指科学(Science)，技术(Technology)，工程(Engineering)，数学(Mathematics)四门学科英文首字母的缩写，其中科学在于认识世界、解释自然界的客观规律;技术和工程则是在尊重自然规律的基础上改造世界、实现对自然界的控制和利用、解决社会发展过程中遇到的难题；数学则作为技术与工程学科的基础工具。STEM教育中各学科相互关联，但并不是简单叠加，而是强调多学科的交叉融合，以更好地培养学生的创新精神与实践能力，STEM教育展现出了一种新的教育观与新的学生观,是一种新的教学理论与教学方式。

**二、STEM 教育在劳动技术课教学中的探索**

1、更新观念，提高教师的专业能力

STEM教育理念在教学中落地生根的关键在教师，它需要克服传统教学的诸多固有意识和做法，需要更多地关注学生的学习需求、学习过程和创造性。STEM教育的研究对我们每个教师提出了新的挑战，首先教师要认真学习STEM教育的理念，抓住其核心、特征和精髓，明确STEM教育研究的重要性，并在教学中逐步落实STEM教育的研究与实践。与此同时，要求教师不断提高专业水平，既要有更开阔的教育视野，又要有更广博知识基础和更精专的技术指导能力。不仅要熟知本学科的知识，在实际教学过程中，还需熟知应用相关学科的诸多知识，并能设置适合STEM教育的项目问题情境，真正达到跨学科的融合。教师的教学重心应放在如何设计有质量的问题，把学习权利交给学生，适时调整课程进度，让小组讨论中的问题都能用学过的知识解决。与此同时，教师创设STEM的学习情境，要在教会学生上下工夫:驱动问题、学习目标、情景探究、促进协作、作品分享缺一不可。充分体现“以学生发展为本”的教育新思想，树立正确的学习观、教学观、课程观。

2.高度重视，学校为STEM教育实践保驾护航

STEM教育六大核心特征之一就是体验性特征，要让学生有效地参与进去，亲自动手操作，动脑思考，解决困难，亲身经历项目研究的全部过程。每个项目活动的完成，都需要有与之相关的设施器材做保障。现阶段学校对于科学设施的投入力度较大，我校作为科技实践活动示范校，上级部门也配备一些活动项目的材料资源包，学生用这些资源包自己试着去完成科学模型制作；另外，我们还就地取材，小到电灯、电扇，大到班里出故障的录音机、投影仪，学生用坏的复读机等，这些我们都可以拿来作为我们的研究材料，同学们也都乐于参与其中，在实际参与操作的过程中学到了更多科学知识，也提高了动手能力，从中更满足了自己的成就感。但也难以避免器材不全，因此有待完善。除了可以创造性使用生活化器材，也建议引进新型科学设施与技术。学校除了在设施的投入上给予大力支持，在校本课程的设置上也做了相应的安排。除了确保上好每一节劳动与技术课外，我校还成立了科技创新社，下设四个活动小组。利用星期二、三下午课外活动时间组织活动。各小组以年级为单位，组长负责组织，各小组按计划完成了实验内容，并详细写出实验报告。小组活动做到：定时间、定地点、定内容、定指导老师，做到了四落实。我校先后编写了三本适合不同年级学生知识水平的校本教材，让STEM教育以校本课程为依托，有的放矢地开展适合我校学生特点的STEM教育。其中设置了学科校本拓展课程，丰富、完善学科内容，重构教学流程，改变学教方式；实践类拓展课程，运用学科课程所掌握的双基，解决实际问题，培养实践创新能力。

3.转换角色，学生的求知过程从接受者转变为创造者

陶行知说：“生活教育中，行动是主导，‘做’的最高境界是创造。”现代教育要求学生不再仅仅简单地消化和吸收教学内容，而是通过实践和创造来学习。在 STEM 教育模式中，学生动手制作的过程并非由教师主导设计的，而是 具有实际的应用场所，学生确定设计思路，并独立进行制作和操作的过程。我校的科技创新社是在原来科技小组的基础上成立的，它比科技小组活动内容更加丰富，目前下设纸模型制作小组、电子制作小组、摄影小组、信息技术小组等。各小组在活动探究中，根据不同的主题，综合运用不同学科知识，通过提出问题、规划方案、动手操作、遇到困难、寻求方法、解决问题以及展示评价等环节解决实际问题。在活动过程中，他们真切地感受到不同学科知识是如何被应用到解决实际问题上的，让学科知识真正的融合起来，使得STEAM教育的理念得以实现。达成真正提高解决问题的综合能力和科学素养的目标。

**三、劳动技术课堂中STEM 教育的实施**

我们课题组之所以选择劳动技术课率先作为STEM理念的实践平台，首先，STEM课程强调真实情境、亲自动手、做中学、合作分享等理念，这与我校科技教育的培养模式类似。我校的办学特色就是科技教育，近年来一直以劳动技术课为依托致力于STEM教育在我校的推广，我们在科技活动中大胆探索、大胆实践、勇于突破，探索了一条以科技创新为突破口，全面推进STEM 教育的实践与研究。一直以来，我们在区教育局、区科协的领导下，组织我校学生积极参加各种科技竞赛活动，通过这些活动同学们增长了知识，开阔了视野，对科学知识产生了更加浓厚的兴趣。故在科技教育方面积累了较为成熟的经验，这也成为我们做好课题研究的支撑和保障。

1.以劳动与技术课为平台，突出STEM教育的重点

STEM教育的重点是加强对学生四个方面素养的培养:一是科学素养，即运用科学知识理解自然界并参与影响自然界的过程;二是技术素养，也就是使用、管理、理解和评价技术的能力;三是工程素养，即对技术工程设计与开发过程的理解;四是数学素养，也就是学生发现、表达、解释和解决多种情境下的数学问题的能力。其中的技术素养就是新课改要求劳动与技术教学立足之处。初中劳动与技术教学以培养学生的技术素养为主旨，实践中可以结合实际充分利用我们天津市的《劳动与技术》课程中安排的各个项目，积极开发学校的课程资源，通过集体项目的活动，培养学生探究方法和习惯，提高技术学习的态度和兴趣，积累学生的基本技能，发展创新精神和实践能力，实现以设计和制作为主题的STEM课程；继而体现STEM教育思想的研究型学习。这些实践方式的完成既培养了学生的劳动观念，又重视课程综合性，避免单一、机械的技能学习，要求做到实践能力、创新能力、高阶思维并重，从而发挥其整体育人的功能。

2.以劳动与技术课为平台，捕捉STEM教育的核心

综合与集成是STEM教育的核心。STEM教育综合了科学、技术、工程与数学的特点，承载着跨学科、跨领域的观点。教育实践时首先要考虑的就是如何实现“集成”与“融合”，如何在孤立的学科中建立一个桥梁，使学生把学习的零碎知识变成一个相互联系、相互统一的整体，形成一种跨学科的学习方法。我们在实践中，以劳动与技术课这个平台，通过课程安排的每个项目的学习实践，实现跨学科、跨领域知识的融合和运用，这一过程也是对学生的学习兴趣培养与激发，让孩子具有创新的热忱和改变世界的愿望。

我们在完成八年级《研制自控灯》教学活动中，借助自控灯的组装活动为学生提供学习情境，通过学生小组协作交流难点:如何设计电路，如何选择电阻器，选择什么阻值的电阻器，二极管和集成电路的应用等等，学生自己动手画图、计算、操作、实验；哪个环节出现错误都会再画图、再计算、再操作！活动中涉及了物理学中的电路知识，也应用到了数学学科的指数幂知识，学生在失败中不断尝试发现问题、设计制作、协作探究、解决问题，这个过程从一个角度诠释了 STEM的实施途径。让我们看到了基于技术的STEM课程教学，它渗透着不同学科知识的运用，让学科知识真正的融合起来；通过这些活动，学生积极参与到设计、分析、操作、改进等过程之中，让他们真切地感受到知识是如何被应用到解决实际问题上的，达成真正提高解决问题的各项综合能力和科学素养的目标。使得TEAM教育的理念得以实现。

3.以劳动与技术课为平台，彰显STEM教育的精髓

STEM的精髓是从基于真实情境的问题入手，指导学生开展基于项目的STEM学习，从表面现象引出背后的原理，联系运用相关知识，顺利完成学习过程，教师建立评价体系促进学生学习兴趣的持续，进而培养学生的综合能力和素养。

从《研制自控灯》的教学案例看出，教师从问题情境的设计、学生方案的制定、制作以及最后的作品展示环节，都充分体现了STEM的教学理念:以问题学习为特征，围绕发现问题、解决问题，让学生体验全新的学习过程；同时实现学生学习动力的多重激发，目标激励，教师鼓励，同伴挑战，知识魅力，也让我们看到了开放的课堂教学，把主动权交给孩子，一切皆有可能。这也让我重新审视教师在 STEM课堂教学中的角色转变:教师应该是引导者、组织者和协同学习者。

STEM教育实际上是以项目为主线，教师为引领，学生为主体的一种自主学习和探究的一种形式。教师在活动设计和实施时，要充分考虑初中学生的认知和生理发展的特点，以及他们初次接触工程技术教育时的实际情况。学生需要共同交流讨论出问题、方案细节和评估标准，合作完成工程流程设计、实验操作、数据检验、模型构建和修复等环节。几乎所有的STEM案例中项目实践的环节都离不开团队合作，采用小组合作的方式展开教学，并且将合作渗透到课程的多个环节。团队合作使课堂更加生动、有趣，促进了学生的参与、交流和共享，也促进了课程的动态生成。团队合作可以集合更多人的智慧和创造力，提高工程流程的效率，从而展现出一个动态的、活跃的课堂气氛；团队合作是STEM教育所要培养的必不可少的素养之一。

展望未来，STEM 教育任重道远。STEM 教育作为一种新型的教学模式，在当今的教育系统中属于一个新的领域，它将会被越来越多的教育工作者给予更多关注 。不忘初心，方得始终!不管是什么方式的教育，都需要教育者站在学生立场，对教学内容进行优化和重构，设计出符合教师、学生、学校的STEM课程，以此推进学校的创新，促进教师、学生的协同成长。

参考文献

STEM教育如何从理念走向实践 朱丽娜;叶兆宁 湖北教育 , 2016 , 第C1期