天津市教育信息技术研究课题

工作报告

课题课称： 国际STEAM/STEM教育发展现状比较研究

学科分类： 综合实践

课题类别： 专项课题

课 题 负 责 人： 刘佳佳

负责人所在单位： 天津市军粮城中学

填表日期： 2020-11-12

|  |
| --- |
| 课题名称：国际STEAM/STEM教育发展现状比较研究  立项编号：171201100195  课题类别：专项课题  学科分类：综合实践  课题承担单位：天津市军粮城中学  课题负责人：刘佳佳  专业技术职务：中学一级  负责人所在单位： 天津市军粮城中学  主要研究人员：刘佳佳、李芬、姚伟、柳春成、甄孟敬、王慧娟、王晓璐  课题研究周期：三年（2017年9月——2020年10月）   1. **课题研究概述**   1、研究背景：**本课题国内外研究现状评述、选题的意义**  美国历来重视国家核心竞争力。为保持经济领域全球领导地位，美国深刻认识到科技教育的滑坡与缺失将会造成人才严重短缺，在1986年由美国国家科学委员会首次提出STEM课程， STEM代表科学（Science），技术（Technology），工程（Engineering），数学（Mathematics）。STEM教育就是科学，技术，工程，数学的教育。在国家实力的比较中，获得STEM学位的人数成为一个重要的指标。美国政府STEM计划是一项鼓励学生主修科学、技术、工程和数学(STEM)领域的计划，并不断加大科学、技术、工程和数学教育的投入，培养学生的科技理工素养。  2009年1月11日，美国国家科学委员会(National Science Board，以下简称委员会)代表NSF发布致美国当选总统奥巴马的一封公开信，其主题是《改善所有美国学生的科学、技术、工程和数学(以下简称STEM》教育》。 明确指出：国家的经济繁荣和安全要求美国保持科学和技术的世界领先和指导地位。大学前的STEM教育是建立领导地位的基础，而且应当是国家最重要的任务之一。委员会敦促新政府抓住这个特殊的历史时刻，并动员全国力量支持所有的美国学生发展高水平的STEM知识和技能。  2011年，奥巴马总统推出了旨在确保经济增长与繁荣的新版的《美国创新战略》。新版的《美国创新战略》指出，美国未来的经济增长和国际竞争力取决于其创新能力。“创新教育运动”指引着公共和私营部门联合，以加强科学、技术、工程和数学（STEM）教育。  2015年9月，国家教育部发布《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见》明确指出：鼓励探索STEAM教育、创客教育等新教育模式，使学生具有较强的信息意识与创新意识，使信息化教学真正成为教师教学活动的常态。可见这种创新教育在中国未来教育行业中的重要性。  近两年，STEAM/STEM教育新理念在中国越来越受到关注和重视，全国不少学校已经尝试开展相关主题的培养活动。随后，各类STEAM/STEM创业公司如雨后春笋一样冒出来，老牌机器人教育公司，科技类硬件厂商，编程教育机构也玩儿起了跨界，开始研发推广自己的STEAM/STEM课程。  STEAM/STEM教育专家、比特实验室创始人、江南大学物联网工程学院理事和特聘教授曹伟勋博士谈及《物联网与创客教育》时表示，创新时代已经到来，学生需要懂得产品、学会产品、创造产品、不断去追求创新，将来是属于拥有不同思维的人。中国教育的现状并不算理想，要培养学生充满激情和创造力，开启中国的“创客”时代。  国内的STEAM/STEM教育尚处于摸索和初步阶段，需要我们共同学习完善。   1. 概念界定。   1986年由美国国家科学委员会首次提出STEM课程， STEM代表科学（Science），技术（Technology），工程（Engineering），数学（Mathematics）。STEM教育就是科学，技术，工程，数学的教育。  STEAM是由美国弗吉尼亚理工大学的学者Yakman首次提出。STEAM中的A(艺术)是指美术、语言、人文、形体艺术等含义。韩国学者金镇洙指出A狭义上是指美术、音乐等学科，广义上包括美术、音乐、社会、语言等人文语言艺术。本研究将STEAM教育定义为：STEAM教育是一种跨学科的综合教育模式，主要通过统整科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Arts)和数学(Mathematics)领域的相关知识与技能，让学生基于真实的情境，尝试解决现实生活中的复杂问题，以提升学生的逻辑思维、问题解决、交流合作和自我实现等能力，最终将学生塑造成21世纪所需要的复合型创新人才。  3、研究价值  天津市教育STEAM/STEM教育有两点非常值得借鉴和学习：第一，注重学习与现实世界的联系；第二，注重学习的过程，而非体现在试卷上的知识结果。具体来说，STEAM/STEM教育更提倡的是一种新的教学方式：让学生们自己动手完成他们感兴趣的、并且和他们生活相关的项目，从过程中学习各种学科以及跨学科的知识。此外，这一课题的研究还可以取得另外两个收获：  （1）尝试改变以往的分科教学模式，探索以项目为中心的学科融合，为学校培养适应时代发展需要的研究型教师提供经验。  （2）探索以STEAM/STEM教育理念为导向，促进学校以课堂教学为中心，重视提高学生探索知识的过程，而非仅仅以成绩唯一标准。提高整体办学质量，实现可持续发展目标的经验。  **二、课题研究过程**  1、文献综述  STEAM教育是一种跨学科的综合教育模式，主要通过统整科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Arts)和数学(Mathematics)领域的相关知识与技能，让学生基于真实的情境，尝试解决现实生活中的复杂问题，最终成为21世纪所需要的复合型创新人才。STEAM教育起源于美国，后传播到世界各地，正以不可阻挡之势风靡全球。由于认识到STEAM教育对于解决“当下全球高质量劳动力匮乏”问题的意义，世界上的许多国家纷纷采取措施以发展STEAM教育。通过查阅文献，发现STEAM教育的发展在各国，尤其是发达国家，取得了丰硕的成果，诸如将STEAM教育上升到国家战略层面，制定相关政策与法律；创建较为丰富的非营利性STEAM教育公益机构；构建STEAM教育理论框架以指导实践；促进教师跨领域和跨年级沟通与合作；建立多元的STEAM教育质量评估体系等。 截至目前，关于STEAM教育的研究主要涉及五个方面，这五个方面分别是理论探索、师资培养、困难分析、项目的研发与应用和效果评估。  2、课题研究的理论依据  最近发展区理论：维果斯基认为最近发展区是指学生在有指导的情况下，借助成人帮助所能达到的解决问题的水平与独自解决问题所达到的水平之间的差异，实际上是两个邻近发展阶段间的过渡状态。  建构主义理论：建构主义是指出学习到实质是学习者积极主动地进行意义建构的过程，即学习不是由教师把知识简单传递给学生，而是由学生自己建构知识的过程。学习不是被动接受信息刺激，而是主动构建意义，是根据自己的经验背景，对外部信息主动地选择、加工和处理，从而获得自己的意义。因此，教师要成为学生建构意义的帮助者，激发学生的学习兴趣，帮助学生形成学习动机，通过创设符合教学内容要求的情景，帮助学生构建当前所学知识的意义。  3、课题研究目标  STEAM/STEM教育从提出至今只有几十年的历史，一经出现即受到各国的青睐，继而被世界许多国家采用。本文通过对国际STEAM/STEM教育发展现状的比较研究，结合分析国内的发展状况，展望现实中宏观和微观可能的突破策略，以期促进同行进一步思考和实践，为我国我市我校STEAM/STEM教育的渗透开展提供理论支持和参考经验。  4、课题研究的主要内容  本课题以国际STEAM/STEM教育发展现状为重点研究对象，以美国、德国、韩国、日本、中国五个国家为资料收集对象，研究STEAM/STEM教育产生背景、STEAM/STEM教育的教育目标、应用发展现状、侧重研究应用于学校教学的发展情况。  5、课题研究方法  （1）文献资料法：本课题利用文献资源和网络资源，收集大量的国际STEAM/STEM教育发展规模的相关数据， 以美国、德国、韩国、日本、中国五个国家为资料收集对象。在文献研究过程中，借鉴他人经验，通过查询有关的报刊、杂志、光盘等，近视收集整理、分析研究，掌握与本课题有关的研究动态、前沿发展和已取得的相应成果等。  （2）比较研究法：比较分析法是贯穿本课题始末的方法。本课题的许多结论得出是在通过比较分析各个期间的数据，找出我国STEM/STEAM教育发展的现状和问题，借鉴国外的成功发展经验，提出对我国STEAM/STEM教育发展的一些建议。  （3）归纳分析法：通过数据资料收集、比较分析后归纳的出自己的结论，结合本校不同学科课程的融合尝试实践，提出我国STEAM/STEM教育发展的建议。  （4）行动研究法：课题组成员都是一线教师，将STEAM/STEM教育理念尝试应用于课堂教学实践，探索STEAM/STEM教育在中学课堂的实施过程和策略。通过查阅教学案例，不同学科课题组成员共同探讨研究知识融合，确定研究课主题，尝试打磨steam课程，授课过程中对学生的学习兴趣、学习方法、合作意识、参与程度逐项引导，课后通过访谈和问卷的方式了解学生的反馈情况。  6、课题组成员变更情况说明  原课题组成员张博茹由于工作调动，王茜、薛宁老师由于个人原因，三人退出课题研究，课题负责人和其他成员不变。课题负责人：刘佳佳，主要研究人员：刘佳佳、李芬、姚伟、柳春成、甄孟敬、王慧娟、王晓璐。  7、课题实施步骤  课题研究以三年为期，以学年为一个研究段，具体步骤及阶段目标如下：  第一阶段：课题准备（2017年 5月——2017年9月）  ⑴申报课题。  基于前期研究课题累积下来的经验和取得的成果，充分发掘学校资源优势，准确定位学校、教师、学生的发展方向，邀请教科研资深教师论证研究，确定课题研究主题。  ⑵收集课题相关的研究资料；  课题组通过查阅、梳理资料，研究教育文献，了解国内外同一研究领域的现状，寻找课题研究的理论基础，确定课题研究目标、研究内容、研究意义等内容，初步确定课题研究方案，邀请本校资深教师召开课题论证会，对课题方案进行初步论证，课题组完善课题方案。  ⑶成立课题组，召开课题小组成员会议，部署工作。  2017年9月，课题正式立项，我校成立课题研究小组，负责课题的相关资料收集、课件制作、论文撰写等。课题组负责人是刘佳佳老师，课题组成员依次是李芬、姚伟、柳春成、甄孟敬、王慧娟、王晓璐（按最后结题统计）。刘佳佳老师召开课题小组成员会议，落实具体阶段研究任务，启动课题研究。  第二阶段：课题初期研究（2017年9月——2018年8月）  ⑴根据制订的研究方案开展研究工作。  确定并论证课题研究计划，落实人员分工，组织课题组成员学习课题研究的理论基础，概念界定，明确课题研究目标和研究内容，结合研究内容采用相应的研究方法。  ⑵积累、整理有关研究资料，进行课题过程管理。  收集国内外steam教育发展的研究现状的资料，不断查阅文献、期刊，分门别类整理保存，做好课题过程管理记录。  ⑶组织各类活动：  教师方面：聘请专家讲座、指导；专题研讨；相关课堂教学观摩；相关教学反思、设计、案例、论文评比。  2017年9月，我校确立了为市级课题《国际STEAM/STEM教育发展现状比较研究》。历经一年多的课题研究，老师们搜集了大量的资料，积累了一些使用经验，老师们尝试着从不同方面不同程度的探索。在学生方面，通过设计教学，学生参与学习的积极性和主动性有所提高，在激发学生好奇心和求知欲方面有一定的作用。  IMG_20171201_094211  在培训交流中，进一步提高课题组教师对STEAM教育的理解。首先我们的课题研究不是闭门造车。为了解STEAM教育的发展，课题组分成5个小组，利用互联网和期刊杂志搜集整理了美国日本韩国和国内STEAM教育发展现状和案例。2017年12月2日，学校联系了天津金桔创客的郭广威老师给课题组做了专题报告，并展示了3D打印作品。其次，课题组针对前段课题研究中出现的问题和老师们在实践中迫切需要解决的技术问题，通过课题组成员之间交流解惑。每月第一周周三下午是我校课题中心组固定教研时间，利用这一时间我们一方面讨论交流学习大家在前一阶段课题研究中发现并解决的问题。举例如何让学生对水有个全面的了解，课题组成员从物理性质和化学性质方面共同探讨。老师们积极参加市区教研和比赛，通过参加并观摩示范课等活动，学习先进的教育理念和科学的教育技术手段，感受学科融合在培养学生学习兴趣和转变学习方式等方面的独特优势。在观摩中课题组成员结合自己研究实践学习交流，这样不仅拓宽了参与研究的教师的思路，还能在研究中共同成长。  在课题研究中，课题组成员借助常态课、校本教研及区共同体活动，不断加大课堂教学研究力度，同时在反思中不断交流。认真做好过程性材料的整理归档工作。  课题研究初期阶段落实以下几点：  1、认真学习，促进课题研究。为了提高教师的教育科研水平，本组成员经常开展学习交流活动。通过多向互动的交流，激发灵感，产生启迪，推动学习的深入，促进水平的提高。每年学校都会安排教师外出学习。如到北京学访。这些教师通过外出学习，提高了素养，开拓了思路，开阔了眼界，自身的发展和对课题的研究起到了推进作用。  2、鼓励老师之间、互相听课评课。在评价中，尽量多做纵向比较，即找出执教者本次教学较之以往教学更合理更科学的地方，指出执教者在哪些方面有所创新，对其创造性的劳动给予积极的肯定，鼓励执教者在教学中溶合其他学科知识。  3、扎实有效、实施规范化的课题管理。加强课题过程管理，深入研究，不断完善方案，并注重研究资料的积累。研究过程不断反思不断探索，向身边的老师乃至其他学校老师推广本课题，并加以改进。经过一年多的努力，课题研究取得了一定的成绩，由于本课题的研究还处在逐步成熟和完善阶段，有的只停留在浅层次的验证性研究上。因此，还有很多地方有待于进一步优化。如何设计一堂课，集STEAM于一体，还需要理论指导和实践探索，才让学生在更深远更广阔意义上真正建构起知识融合。  第三阶段：课题中期研究（2018年9月——2019年8月）  （1）积累、整理有关研究资料，进行课题过程管理。  （2）组织各类活动： 相关课堂教学观摩；相关教学反思、设计、案例、论文评比。  2018年12月27-28日，课题组负责人及成员参加主题为《2018互联网学习基础教育年会——互联网时代教师专业发展与学习创新》的会议，听取北京教科院基础教育研究中心主任贾美华报告，并参观了雄安新区人工智能教学实验室，学习了《2017年中国互联网学习白皮书》的部分调研数据。  以课堂为主阵地，课题组教师积极开展区、校级研究课展示课活动，进一步提高我校教师对steam教育学科融合理念的理解和对现代教学手段的运用，柳春成老师做了公开课《建议电动机的原理和制作》，课堂知识容量大，互动、评价及学生展示及时，还能关注到每一位学生，同时分析引导学生的知识应用向技能应用的转化，并于当天在我校录播教室开展了评课活动。在校领导的指导下，活动现场气氛热烈，课题组成员共同商讨，对课堂上的亮点予以肯定，对存在的不足提出了切实可行的整改建议。此次听评课活动给老师们提供了自身发展的平台，同时加强了不同学科教师之间的交流，相信随着steam学科融合理念的渗透，军粮城中学教师队伍的能力会进一步提高。  刘佳佳老师做了公开课《Scratch编程：猜数字大小》，将数学知识和信息技术融合起来，让学生体会学科融合的理念。甄孟敬老师和王慧娟老师共同合作了公开课《水——生命之源》，将水的化学知识和物理知识融合起来，让学生系统了解水这种物质，根据检测结果，学生反馈良好，更能体现课堂的生成性，进行分层教学，发展学生的能力，本节课受到大家的好评。  2018年12月12日，课题中期检查活动于军粮城中学行政楼五楼第二会议室召开。出席人员有学科专家和课题组成员共15人，邀请的五位评议专家分别是校长牛淑红、书记王玉起、副校长付洪军、信息技术学科高级教师韩雪茹、政治学科高级教师闫荣会；课题组全体成员有刘佳佳、张博茹、姚伟、柳春成、王晓璐、李芬、王茜、甄孟敬、王慧娟。  开题报告会由姚伟老师主持，课题负责人刘佳佳老师做了课题中期报告，前期老师们做了大量资料搜集整理分类工作的同时，结合自己的工作实践，将STEAM教育理念溶于学科教学之中，提交了阶段性研究成果：7份视频课例、5篇论文、42份教学设计和30份教学反思和18个学生作品。五位评议专家商讨后给出评议意见，付洪军老师代表评议专家发言，对课题组前期工组给予了肯定，并提出了中肯的意见。  2019年6月24、25日，刘佳佳老师参加了天津青少年科技中心举办的青少年人工智能教育系列培训，培训共4期：SCRATCH创意编程（相关比赛介绍、经典案例分析、基础知识讲解、技术实操、作品点评）、SCRATCH创意编程（基础知识讲解、技术实操）、PYTHON创意编程（基础知识讲解）、ARDUINO\MICRO:BIT智能设计（技术实操）。  第四阶段：课题总结（2019年 9月——2020年 10月）  ⑴收集steam教育发展现状各国资料，整理资料，对课题实施过程中的内容、方法、评价进行回顾、分析撰写研究报告。  ⑵申请结题。  ⑶课题论文、教学设计汇编。  ⑷结题研讨和撰写研究报告。进行研究结论的最终论证，组织专家鉴定会，全面推出研究成果，并做一定范围的推广普及工作。  三、**课题研究成果**  1、课题组成员研究成果  王慧娟：  论文《用生活用品巧做物理小实验》在2017年9月天津市东丽区第十六届教研教改成果评选活动中荣获三等奖。  视频课例《质量》在2017年10月天津市东丽区中小学实验教学说课活动中被评为区级三等奖。  柳春成：  视频课例《制作模型》在2017年10月天津市东丽区中小学实验教学说课活动中被评为区级三等奖。  视频课例《功率》在2018年9月获天津市第二十二届教育教学信息化大奖赛移动终端课例三等奖  视频课例《通电导体在磁场中受力》在2018年6月 获东丽区教育教学信息化大奖赛 一等奖  论文《在线教育对基础教育改革的影响》在2017年9月东丽区第十六届教研教改成果评选活动中获三等奖  论文《互联网+背景下在线教育模式研究》在2018年3月天津市基础教育教育创新论文评比活动获市二等奖  2018年4月  第八届全国和谐杯“我的模式我的课高效教学模式博览会”二等奖  2018年1月  指导学生在“第四届天津市科技创意设计大赛”获高中组市三等奖  2018年5月  指导学生在天津市十六届NOC大赛暨东丽区第二届青少年机器人大赛获三等奖  2018年10月  指导学生在首届天津市青少年人工智能教育（无人机）成果展示，获高中组星际救援一等奖  2019年11月 项目“中国登月计划探访”作品获得第十二届东丽区青少年科技创新大赛教师科教方案类项目一等奖。  2020年6月 视频课例《简易电动机制作》荣获2020年东丽区信息技术与教学融合创新交流活动二等奖。  2020年6月 项目“中国登月计划探访”作品获得第十二届东丽区青少年科技创新大赛教师科教方案类项目二等奖。  刘佳佳：  论文《我区中小学校图书馆建设现状与发展对策》在2018年4月“东丽区中小学实验室和图书馆工作优秀论文评选活动中”获得二等奖  视频课例《开启网络生活》在2017年9月“一师一优课、一课一名师”活动中被评为区级优课  姚伟：  论文《立足天津高考，谈历史学科核心素养在高中教学中的培养》在2018年1月获天津教研教育教学论文征集评选活动三等奖  视频课例《百家争鸣与儒学形成》在2018年4月参与北师大东丽区基础教育内在提升项目  视频课例《空前严重的资本主义世界经济危机》在2017年9月“一师一优课、一课一名师”活动中被评为区级优课  李芬：  论文《谈劳技课中培养学生创造能力》在2019年12月获天津市中小学第十七届教研教改成果三等奖  王晓璐：论文《基于核心素养的初中英语读写课教学》在2018年3月获天津市基础教育教育创新论文三等奖  2、研究结论：比较研究得出，国内外STEAM教育行业概况：欧美等国市场STEAM教育发展成熟，尤其以美国为首，关于STEAM教育的教学案例和应用也比较多，在亚太国家日本和韩国处于领先地位。近5年，国内STEAM教育发展现状如雨后春笋，响应国家素质教育的政策，STEAM教育趋向于基础教育领域。像论坛、比赛、夏令营等多种形式不断涌现出来。在实施过程中，机器人教育和编程教育是目前国内STEAM教育的主流，中学教育以素质拓展为主，关于学科教育融合的探索还不是很多。机器人教育相对比较成熟，但格局较为分散，主要集中于教育发达区域。编程教育越来越受到学生、家长、老师的追捧。国内STEAM教育的发展与以下几方面因素息息相关：国家注重素质教育、steam专业教师队伍的发展、家长意识到教育的重要性、信息化的发展拓宽了人们的视野。在今天这样的大背景下，各级各类学校开展STEAM教育可以说是机遇与挑战并存，STEAM教育任重道远。  **四、研究中存在的不足**  课题中期研究存在的困难、问题：由于我校生源参差不齐，在课题实施过程中，我们感到还存以下一些问题：一方面根据学生的实际情况，大家信心还不足，还不敢进行较大力度的知识融合创新，深怕成绩不好，学习氛围不够浓厚。另一方面，由于我们学校处在乡镇，学生大多是还迁子女，学生的见世面相对狭窄，获取资料的途径也比较少，对除教材外的知识了解的比较少。  在课题的引领下，我们的学科课堂教学面貌发生了很大的变化。但是在欣喜的同时我们也清醒地看到许多亟待改进的不足之处和不少待研究与解决的问题。  1、加强理论学习，增强科研意识。进一步严格执行学校的减负方面的制度要求，加强教育科研理论和科研方法的学习，阅读教育教学方面的专著，以精深的专业知识引领课题研究。  2、立足课堂、专好科研常规活动。进一步加强学科知识融合的研究，在实际操作中着重研究学科知识融合的重要性，不断开展教育教学反思，把课题研究落到实处，争取出更多的研究成果。教师教学主动性、创造性的发挥有待提高。  3、扎实有效、实施规范化的课题管理。加强课题过程管理，深入研究，不断完善方案，并注重研究资料的积累。研究过程不断反思不断探索，向身边的老师乃至其他学校老师推广本课题，并加以改进。经过一年多的努力，课题研究取得了一定的成绩，由于本课题的研究还处在逐步成熟和完善阶段，有的只停留在浅层次的验证性研究上。因此，还有很多地方有待于进一步优化。如何设计一堂课，集STEAM于一体，还需要理论指导和实践探索，才让学生在更深远更广阔意义上真正建构起知识融合。 |