《以艺术特色高中学生职业规划为核心的STEAM教育课程开发》

结 题 报 告

摘 要：本研究围绕艺术职业规划的核心，借鉴国内外STEAM教育的成功经验，基于现有的高中学生STEAM课程资源，注重理论与实践有机结合，着力凸显研究的实践指向，通过由学校，教师，学生与社会资源合作的研究共同体，开发以美术特色高中学生职业规划为核心的STEAM教育课程体系，积极探寻学生核心素养的培养的课程体系，研究艺术职业体验课的操作模型，有效策略，保障体系，促进学生实践操作能力和创新能力的提高。

关键词： STEAM教育 职业生涯规划课程 艺术特色高中 培养引领创客 实践活动

一、问题的产生:

 自新高考改革以来，高中阶段的“生涯规划”成为学校的重要课题。而艺术高中学生的职业生涯规划和普通高中学生有很大的区别。看似专业性更强，范围更小，职业边界更清晰，目标更明确。但是，与艺术相关职业领域其实是深入于各行各业之中的。而且工作性质与内容也是千差万别，需要的专业技能也是截然不同。所以如何帮助学生了解这些他们将来需要从事的与艺术相关的职业，认清其工作实质是否与自身兴趣相关，同时分析自己的特长与能力能否与其匹配，是我们开发相关课程的目的。

 通过对美术生进行“生涯规划”课程辅导，我们发现，对于现代社会来说，每一份工作，它需要人们掌握的技能不再是单一的，而是需要从多角度、全方位去完成一项任务，达成一个工作目标。例如，现在新媒体行业中，艺术设计师团队中需要至少有一名具备专业摄影能力的设计师，为其团队能够提供更加专业的设计方案，同时也能更好的与方案实施方进行对接。又如，环境艺术设计工作中，那些对建筑设计有所掌握的人能够创作出更具可行性的作品。甚至很多传统的架上绘画创作，也都更多的尝试新的手法，加入新的材料。这就要求艺术家不仅具有创新的思维，更要有创新的能力。这些能力就包含了数学、技术、工程等相关知识。

 我们对历史文献进行了整理与分析，发现steam课程中五个领域之间有着紧密的联系，相互促进，缺一不可，对于艺术相关职业的技能培养，steam课程更具有针对性，联系更紧密。文艺复兴时期，是世界艺术历史上最为光辉灿烂的时期，艺术家们都是在多重领域的学者与专家。最具代表性的雕塑家——米开朗基罗，就将力学知识应用于雕刻中。而达芬奇，更是天文、物理、医学等多种科学领域的专业人士，在多领域做出了杰出的贡献。由此可以看出，无论是伟大的艺术家，还是杰出的设计师，都具备全方位的综合能力。

 课题组对国内国外现有steam课程的学习发现，大多数steam课程更倾向于数学、工程、科学的领域，而艺术与技术作为艺术相关工作的关键，显得不够突出。因此，我们通过多次讨论，将研究的重点放在凸显艺术与技术，数学、科学、工程紧密相连的steam课程开发原则上。

 2016年教育部发布的《教育信息化十三五规划》中，提出的STEAM在教育事业中起到的重要意义。随着科技进步与知识发展的不断创新，以STEAM教育为指引，以艺术职业生涯规划课程为依托，全面培养美术生自主、创新、合作能力，促进学生全面发展，为培养越来越多综合型艺术人才奠定厚实的基础。真正的STEAM教育遵循科学探究或工程实践的过程。这是一个基于项目的课程。教学方法以项目为一个周期，并带着学生去探索和实践。在这个过程中，学生应该能够通过自己说明问题，找出制约条件来解决问题; 然后通过各种渠道收集数据，以找出前人的方法; 所获得的数据的基础上，提出了所有可以想象的解决方案，根据自己的知识; 选择这些方法中最好的一个，并建立模型; 使用材料来制造物理对象。为了实现自己的想法; 测试工作; 评估工作，进一步完善设计。这是一个完整的探究性学习的过程。不仅可以建立自己的知识和技能，更能唤醒学生的自主发展意识，产生从事相关职业发展的欲望，获得自身不断发展的动力。

二、研究的理论依据和实践意义：

 “职业生涯规划”课程其主要目标是指针对个人职业选择的主管和客观因素进行分析和测定，确定个人的奋斗目标并努力实现这一目标的过程。这就需要学生具备认知自己和认知外部世界的能力。美术学校的高中学生每日进行着看似专业性非常强的绘画练习，但内容上是针对艺考的基础造型课程，不是针对不同艺术职业的技能课程。随着现代科学技术的迅速发展，艺术职业对学生技术素养的要求也越来越高。如果学生能够看到不同艺术岗位中需要真实面对的项目，通过以项目为引导的系列学习，就可以获得材料认识，工具运用，操作程序，技术要领等方面的知识和能力的发展，还可以通过项目活动引导学生进行设计，评价以及作品宣传等活动。

1.认知能力的提升。

 老子说过“知人者智，自知者明。”学生通过参与以职业项目为核心的steam课程，在过程中了解喜欢做的，擅长做的，能够做的，适合做的，需要做的。同时又通过对项目的观察、参与、实践、模拟、调查，对职业的专业性和发展规律进行了解。因此，学生在项目学校的过程中，获得对自身和外部世界的双重认知提升。

2.综合性。

 艺术是一门融美学、历史、科学、技术、人文于一体的综合课程，它涉及生活、工农业生产、媒体传播等众多领域，还融合了社会、经济、法律、伦理、环境等内容。他需要学生运用数、理、化、生、美等多门学科的知识，通过技术活动，实现知识内化，提升综合应用的能力。

3.创造性。

 美术是一门给学生提供较多自主探究、创新应用、发明创造等空间的课程，有利于唤醒、开掘、提升学生的创新潜能，促进学生的自主发展。STEAM教育是当今培养创新人才的全球性议题，各国都在积极探索如何实施STEAM教育来增加具有国际竞争力的人才数量，以增强知识经济时代国家竞争力。国内学者对STEAM教育的理性探讨和发展分析随着教育实践逐渐深入，促使STEAM教育在实施的有效性方面面临巨大挑战。目前，STEAM教育“如何教”的问题集中在四种典型的教学方法，即问题式学习（Problem- based learning）、探究式学习（Inquiry- based learning）、设计式学习（Design- based learning）和项目式学习（Project-based learning）。其中，项目式学习在STEM教育中获得了更广泛的关注。有研究表明，以项目为基础的教学方式能够有效促进学生对STEAM知识的兴趣，影响学生对STEAM领域的职业选择，项目式教学能够提高学生在高度知识型社会中的竞争力。国内对STEAM教育教学方法的实践探索集中在高等院校或科研院所，有效的教学方法是落实教学实践的关键因素，所以对项目式STEAM教育研究现状的梳理具有重要意义。对STEAM教育教学方法和教学策略的探讨屡见不鲜，多项研究成果证明，以项目为基础的教学方法对学生STEAM学习是有效的，这也是本研究的研究缘起。然而没有研究充分显示项目式学习在教与学中的优势，也没有研究成果表明何种策略方法适合所有的STEAM教育情境，STEAM教师在理论学习基础上根据具体的教学情境选择和改善教学方法，基于结构化流程发展出基于游戏的项目、基于社区的项目、基于科幻小说的工程设计等多种教学变式，进一步体现STEAM综合性和跨学科的特点，增强学生对不同情境的敏感性，发展学生创造力和想象力。STEAM活动时间限制、学生合作态度消极、评价形式机械化、思维发展模式化等问题随着STEAM教育的出现而衍生发展，这些问题一方面需要学校管理者和地方教育部门调整政策制度，为STEAM教师提供教学保障，另一方面促进STEM教师思考新时期和新理念下的师生角色定位，探索职业发展的核心竟争力。智能化教育手段的发展提升了教师劳动效率，使学生的教育地位更加突出，对学生学习过程中思维路径、情绪调节、时间管理、演讲表达等方面的把握能力体现了高水平教师的职业竟争优势，这不仅对STEM教师提出了更高的要求，也对教师教育的发展提出了挑战。（《国际项目式steam教育的研究现状与启示》王巍）

 因此，结合艺术高中学生学习生活的实际，针对职业生涯规划教育现状，我们力求探寻生涯教育与STEAM课程之间的本质内涵，通过设计与创意等可操作性极强的课程研发，建立学科教学、专题辅导、社团活动、综合管理等培养综合型人才的STEAM教育课程体系。希望通过由浅入深的方式，充分发挥生涯课程的优势，让教师和学生都逐渐接受STEAM课程的教学模式，更好的开展教学。三、核心概念设定：

 STEAM教育理念最早是美国政府提出的教育倡议，为加强美国K12关于科学、技术、工程、艺术以及数学的教育。STEAM的原身是STEM理念，即科学（Science）、技术（Technology）、工程（Engineering）、数学（Mathematics）的首字母。鼓励孩子在科学、技术、工程和数学领域的发展和提高，培养孩子的综合素养，从而提升其全球竞争力。近期加入了Arts，也就是艺术，变得更加全面。STEAM与STEM相比，只是比STEAM计划多加了一项艺术，相对来说，STEAM比STEM注重的元素更加多元化，要求的学科能力更丰富多样。通过对学科素养的综合应用解决实际问题，同时培养综合性的人才。STEAM是一种教育理念，有别于传统的单学科、重书本知识的教育方式。STEAM是一种重实践的超学科教育概念。任何事物的成功都不仅仅依靠某一种能力的实现，而是需要借于各种能力之间，比如电子产品的建造过程中，不但需要科学技术，运用高科技手段创新产品功能，还需要好看的外观，也就是艺术等方面的综合才能，所以单一技能的运用已经无法支撑未来人才的发展，未来，我们需要的是多方面的综合型人才。 从而探索出STEAM教育理念。

 艺术高中学生是指艺术特色学校高中学段的学生。艺术特色学校的高中学生的职业生涯规划是指在开放的教育教学情境中，探寻学生主体在内外双重机制的交互作用下，整合社会、学校与自身发展需要，自我规划设计，主动谋求学业和职业生涯发展的动态活动过程。

 以艺术特色高中学生职业规划为核心的steam教育课程开发是指围绕steam教育核心特征，结合艺术特色高中学生学习生活的实际，针对高中生职业生涯规划教育现状，探寻steam教育与学生职业规划教育之间的本质内涵，通过艺术设计与创意等可操作性极强的课程研发，建立学科教学、专题辅导、社团活动、职业体验、综合管理等培养综合型人才的steam教育课程体系。

四、研究目标：

 本研究结合当前国内外steam教育的形式与政策，借鉴国内外steam教育的成功经验，针对艺术特色高中学生职业规划现状，以天津市美术中学高中学段学生作为调查研究对象，借助于多种分析方法。开发以艺术特色高中学生职业生涯规划为核心的steam教育课程体系，探析艺术高中学生职业生涯规划与steam教育课程的核心特征之间的交互作用，开发产品设计与艺术创意等适合高中学生参与体验的steam课程，研究艺术相关职业体验的操作模型，有效策略，保障体系。促进学生创新能力的培养，实现艺术特色高中学生自我认知与社会认知的适配。

五、研究方法：观察法，调查法，文献法，实验法，个案法。

1．查阅有关文献材料，寻找当今steam教育的课程内容，分析此类课程对学生职业生涯规划的促进案例。

2．对比分析法，根据steam教育资源的考察和学校职业生涯的实际情况调查。

3．用观察、测量和统计分析的办法来了解和掌握第一手材料和有关数据，不断调整、完善研究。

4．行动研究法，组织开发和设计具有学校特色的steam教育课程资源。六、研究内容：

（一）基于艺术职业生涯规划的STEAM课程开发原则的研究。

1．内容设置唤醒自主发展意识，促进全身心参与的原则。

职业教育的内涵是随着社会、历史的发展而发展的，在不同发展阶段的社会，其职业往往有不同的重点和特征。因此，基于艺术职业生涯规划的steam课程开发首要原则应是符合现代社会艺术职业特点，真实贴近岗位，贴近学生生活，这样才能够激发学生热情，促进学生全身心参与。

2．课程与社会实践、职业体验相结合的原则。

在对艺术高中学校的学生问卷调查中，我们发现有96.5%的学生认为参加职业体验活动非常有必要或有必要。学生对社会职业教育的认可度非常高。实际参加过社会实践活动的学生有335人次,数字远远大于参与问卷调查的学生人数，说明在参与社会实践活动方面，学生达到了知行合一。在社会资源非常丰富的今天，我们的STEAM课程开发应更多的与社会实践内容相结合，与职业体验相结合。

3．创造性实践的原则。

创造性是人的本质，创造是人的一种不可少的需求，每个人在这种需求中找到幸福。基于艺术职业规划教育的STEAM课程需要成为强有力的艺术职业教育发展措施，让学生们在艺术创造性的活动中发现自己、激励自己，丰富和提升自己的精神世界，最终促使认知能力全面提升。因此STEAM课程的实践力求激发学生的创新思维，能够整合各学科已有知识，灵活运用于项目实践课程中，创造出新的产品及成果。

4．网络多媒体数字化工具应用的原则。

通过调查显示有55.2%的学生是通过网络获得艺术相关知识与技能的,由此可见,网络也成为了学生获得知识与技能的重要渠道,如何利用网络多媒体以及数字化工具对学生进行更好的教育，也是我们将来需要运用的重要策略之一。在课程开发的实践中要遵循倡导使用数字化工具，鼓励数字化课程内容的丰富，培养数字化平台分享意识，使课程能够起到帮助学生适应现代化艺术职业岗位的需求。

（二）基于艺术职业生涯规划的STEAM课程开发方法的研究。

STEAM教育包括科学、技术、工程、艺术、数学五个学科的内容，以培养学生面向真实世界的问题解决能力为核心目标。项目式STEAM教育内容整合焦点是工程设计和技术，工程设计和技术是创建与科学、数学的概念和实践联系的基础，其中工程设计的作用更加重要，被认为是实现学科整合的关键所在，为STEAM各学科提供交叉点并建立联系的机会。按照《美国新一代科学标准》框架，科学教育内容涵盖了物质科学、地球与空间科学、生命科学以及工程、技术和科学应用，以不同领域科学内容为主题，设置基于真实问题的STEAM项目，以数学知识为问题解决的工具，能够促进学生对工程和技术知识的学习。但是研究者通过分析参与“太阳能电动汽车”项目的初中生在STEAM学习平台中的讨论内容发现，学生在项目进行过程中讨论的关于技术和工程的话题要多于科学和数学，讨论内容主要围绕如何使用技术和工程概念，而对科学知识原理和如何利用数学知识解决问题的讨论较少，学生在完成项目后针对这一现象的解释是，工程和技术知识能让学生直接发现需要解决的问题，科学和数学知识的特点是侧重于概念和原理，学生不能通过抽象的科学原理寻找解决问题的最佳方案，学生的解释再一次说明了工程和技术内容在项目式STEAM教育中的突出地位。所以工程知识和技术知识既是学生基于实践学习的基础性知识，又可能是学生完成STEAM项目的困难性障碍，尤其是技术工具的操作性知识既是学生需要学习的新知识也是学生进行STEAM项目的基础性经验，学生对工程技术知识的关注和投入直接影响项目的完成情况。因此，教师在进行STEAM课程开发时，需要全面衡量知识内容的覆盖科目和难易程度，不要局限于学科，应以跨学科性和整合性双重标准评定STEAM项目的合理性和有效性。

1.以技术知识与工程知识为引导。

 教师在日常学科教学或观察学生学习生活状态中，留意艺术职业与技术知识和工程知识相关的内容。根据学生感兴趣的点，进行项目设计。例如：在服装与染织艺术设计职业体验中，学生对传统民间工艺扎染产生了浓厚的兴趣。因为传统手工艺的技术在现代生活中受到了新的重视，广泛的应用于大众的生活中。扎染工艺中的捆扎技法，渗透、防染等技术知识，染制流程等工程知识，使教师从此项技术学习中看到了项目设计的契机，于是进行了深入研究，开发了利用数字化工作创作扎染手工艺品的STEAM课程。

2.跨学科解决问题的探索。

 我们目前的职业生涯规划课程体系总是用专业来对学生的学习进行划分，STEAM课程就是探索学科之间的整合，打破学科边界，实现项目学习的合理性与实效性。学生在参与动手与实践中，能够调动头脑中各学科各专业已知的知识，指导操作，从而提高动手动脑能力。例如：中国传统绘画和现代数字绘画的学习中，学生不仅了解了古代造纸技术和现代数字电子绘图技术，还将两者进行了对比，为了更好的进行项目设计，此项目由两位不同特长的老师组织学生亲自动手制作宣纸，进行国画创作。同时又学习用电脑下载绘图软件，进行水墨风格的数字画图。在过程中帮助学生体会不同创作工具、不同创作方式，所带来的完全不同的创作体验及作品效果。实物工具带来的体验感、意境美，与现代技术带来的便捷性、多元化。都给了学生不同的冲击感，激发了学生对比分析和不断思考的习惯。在项目学习的过程中，教师从物理、历史、信息技术、美学、自然科学等多学科进行相关知识点的梳理，调动学生跨学科整合，运用多元化知识解决问题。遇到相关学科的难点疑点，组织学生向相关学科教师或专家请教。通过此项目的开展，学生们做了深入全面的研究，知识点、工具被顺利的接受和使用，如果我们从学习者的角度观察，会发现在项目中不被学科、专业所束缚，大胆加入多学科知识主动寻求多学科整合，不仅能更更高效快捷的解决问题，同时创新意识会明显提升。

3．开放分享，协作创新。

 STEAM课程的职业教育意义远远超出想象。在开放的氛围下，学生们交流分享，团队协作，接触前沿技术，创造力被激发，自我价值被实现，这更像是在职业团队中的样子。学生的心态也在像职业转变。自我职业生涯的规划不是苦思冥想，而是通过职业体验等实践活动去实现。STEAM课程的开发也不能是某个设计者的单打独斗，教师之间的个体差异和专业优势都需要进行交流和整合。STEAM教师不仅需要在STEAM理论学习基础上根据具体的教学情境选择和改善教学方法，基于结构化流程发展出基于艺术设计的项目、基于艺术创作的项目、基于互联网交互设计等多种教学内容，进一步体现STEAM综合性和跨学科的特点，增强学生对不同职业情境的敏感性，发展学生创造力和想象力。

（三）基于艺术职业生涯规划的STEAM课程资源开发教学案例的研究。

 习近平总书记指出：“青年时光非常可贵，要注重学习人生经验和社会知识，注重在实践中加强磨练，增长本领。”依据研究目标，落实研究内容，初步开发出了一些适合中学生参与体验实践，又对其职业认知的提高具有指导性作用的steam校本课程。通过在教学实践中的应用，我们对实用美术相关案例进行了分析研究。

1.服装与染织设计。

利用我校扎染工作室的刘展伊、陆路、李娥三位老师开发出了《巧手染艺》、《自染环保袋》等steam课程。活动的重点是学生通过自主学习挖掘扎染艺术的特征，同时使用不同的扎染方法将其应用于服装、饰品和家居中。活动的难点在于评估学生是否能够通过对已学资料的整理分析挖掘出扎染的艺术特征，另外，在设计活动中合作学习意识的培养、自主学习能力的提高也将成为重点关注的内容。课程涉及图案、美学、历史、民族特色、物理、化学等多学科知识。从传承民族文化、传播民间手工艺角度，让学生亲身体验了染织技术、进行了设计创作，了解服装与染织设计的职业特点。

2.工业设计。

韩雷和高娜两位老师从产品设计职业体验出发，设计了《自制纸台灯》steam课程。在生活小节中，如果加点心思，就能做到“少一分破坏，多一分建设”。国内外许多艺术家都在自己的作品中融入了生活，融入了一种不起眼，却又反传统的表现形式，日益增多的废旧物品为艺术家提供了源源不断的创作素材，日常生活中司空见惯的物品，艺术家加工后却给人以一种惊喜，令人耳目一新。如今，随着人们生活水平的不断提高，浪费东西的现象也日益严重，为了帮助学生树立一种“废品不废”、勤俭节约、变废为宝的意识，开发了此课程——生活弃材巧施艺。对于创造者来说应该具有善于在已有知识和经验的基础上进行总结，有明确的目的性，并在原有的事物中能发现新问题并从中找出新关系，寻找新答案，创造思维的独创性和新颖性才是真正重要的。学生在美术课堂上学习了纸立体的制作方法，又结合生活中的废弃材料进行巧思，并在工业设计职业体验课上借助各种工具的使用成功创作了纸艺台灯把重新思维从抽象变为具体，创造出了实物，这个加工改造的过程是将不同质的要素凭借想象结合起来，由此产生的形象对于高中生来说这是必不可少的学习过程。生活器材巧施艺给学生带来了这样的机会。

3.UI/UE设计。

高娜、李娥两位老师根据目前互联网行业飞速发展，交互设计师需求增大的现状。开发了与视觉传达相关的电脑插画绘制课程。学生通过寻找互联网实用插画的特征与共性，学习数据统计的方法，了解用户的需求与喜好。在学习电脑PS软件的初级使用技法并应用于插画创作的过程中，提高技术素养。学生在创作中不仅要注重自身审美价值的抒发与体现，更要考虑插画在互联网应用环境中的可操作性，例如插画组件的规范化，快捷更新性，传播性等方面。电脑插画的创作课程更多的引导学生科学的进行数据分析，学习电脑绘图技术，研究互联网设计传播流程，以提高解决复杂问题的能力。

（四）基于艺术职业生涯规划的STEAM课程教学策略的研究。

1.兴趣和素养启发的组织策略。

没有主动积极的学习心态，就不会有执着痴迷的探索精神。因此要想使学生养成自主探究的习惯，激发劳动热情，首先就要使学生具有主动参与活动的积极性。实践证明，教师应努力培养学生对技术项目的兴趣，兴趣是信心的推动力，要培养学生的兴趣，教师必须进行创造性的开展活动。

（1）创设主动参与的情境，根据学生兴趣设计活动。

要促进学生自主学习意识的形成，创设良好的自主学习环境至关重要。美国教育家布卢姆说过：“一个带着积极性学习课程的学生，应该比那些缺乏热情、乐趣或兴趣的学生，或者比那些对学习材料感到焦虑和恐惧的学生，学习得更加轻松，更加迅速。”因此说明环境和学生的热情对学生的自主学习很重要。因此，教师在教学中，要关注学生学习情绪，营造平等、宽松、和谐的课堂氛围。为学生提供必要的时间、空间和相应的条件，让学生全员发动、全程介入、全方位参与；使学生感到自己是活动的主人，具有主人翁意识。学生参与和自主探究的活动是STEAM课堂教学最根本的。例如：《扎染体验》活动，场地由教室改为扎染实验室，选择让学生直观欣赏实验室里每一件扎染壁挂作品，触摸棉质以及真丝等织物进行扎染实验后不同的晕染效果，甚至直接置身于极具扎染风格的家居布置中或试穿扎染服饰。这种全方位感知的体验活动使学生全身心投入，激发了学习兴趣，大大提高了课堂活动的参与率。同时这些贴近学生的生活经验和感兴趣的事物激发了对扎染的探索欲望，纷纷向老师提出了各种问题，力求发现它的奥秘。他们兴奋的体验着传统手工艺的制作的神奇，也沉浸在传统艺术所带来的独特美感中，真正自觉主动地参与到课堂教学中来了。

（2）提前设定学习主题及范围，让学生从兴趣出发自选学习内容。

以往我们教学的课前准备只要求学生带好制作工具和材料就可以了，上课以后一切听从老师的安排。学生课前对将要学习的内容不甚了解，教师往往也不考虑学生在学习新内容之前的经验是什么，而STEAM实践课并不是学生只需带好几样工具材料就能上好的。“学生的探索是需要准备的，应该告诉他们将要学习的主题是什么。”（杨景芝语）因此，教师应在课前告诉学生学习的主题，学生根据教师设定的主题，再依据自己的爱好去搜集、探索这一范围不同方面的相关内容。例如：《流程设计》活动，这一活动的目的是让学生会解读技术流程的重要性，教师利用校园网络的交互平台向学生们提供了关于各种不同流程设计图方法介绍的网址，鼓励学生通过访问网站进行资料收集与整理，并希望同学们根据不同的兴趣自由结合成小组进行研究这种学习尝试使学生有了自主选择的机会，大家有的下载了流程设计图制作的视频，有的从生活中搜集使用流程说明书。有的学生以问卷调查的方式从现代生活应用范畴等方面进行了调查。学生通过信息汇总，得出结论，流程设计的重要性，学习绘制流程图，学生根据自己的不同兴趣不仅进行了材料收集和工具的准备，还主动地学习、了解了很多技法的相关知识，在课堂交流时，小组内还选出了发言人和记录者，大家争相把自己学到的内容讲给同学听，通过相互交流学生们碰撞出很多作品的创作思路。

2.跨学科解决问题的策略。

 有人说“创客”代表了一种精神，如果学生能够敢于突破自己的安全领域，去学习新的东西，这说明是对自身能力的一种自信。我们目前的教育体系总是用专业来对学生的学习进行划分界限，其实，学科之间的差别并没有想像的那么大，在学科边界软化及跨学科整合方面我们通过扎染活动的开展，做了深入的探究并作出了创新。

 例如，在学习线绳捆扎技法的时候，学生发现，不同扎法对染制出的图案产生的影响，体验了用线绳阻拦染料渗透的防染作用。同时，线绳在捆扎过程中由于布料受到力的作用，产生了变形，也对图案的变化产生影响。最后，学生还发现由于手工捆扎，线绳对布料的压力不同，产生的图案效果也不同，挤压力大，作品风格干净界限分明，给人清爽明确的感觉。挤压力小，风格边界模糊，梦幻朦胧。这些物理知识的有机联系，促进了学生经验社会建构的统一。有的学生对染料展开了研究。活性染料（reaction dyes） 染料分子中存在能与纤维分子的羟基、氨基发生化学反应的基团。通过与纤维成共价键而使纤维着色。又称反应染料。主要用于棉、麻、合成纤维的染色，也可用于蛋白纤维的着色。直接染料(direct dyes) 该类染料与纤维分子之间以范德化力和氢键相结合，分子中含有磺酸基、羧基而溶于水，在水中以阴离子形式存在，可使纤维直接染色。染料的化学性质决定了染制织物的范畴和使用方法，必要的化学知识成为染制的技术支持。

 通过和古法植物染料的对比，学生又产生了研究染料环保等级的想法。他们从网上了解到“染色和普通染色区分的主要指标是：

 （1）甲醛含量是否超标。一般的染料都含有甲醛，环保染料的甲醛含量是在一定的范围内，对人体的危害很小或者基本没有，而普通的染料甲醛含量大多数是超标的，这样就对人体有伤害了，特别是小孩。

 （2）是否含偶氮AZO。环保染料绝对不含偶氮，但一般染料是有这个东西的，这个物质是严重的致癌物，只要是出口欧美的，含偶氮就不能进口！”在禁用的染料中直接染料占大多数，所以，近几年来，环保型直接染料的开发已成为染料职业新种类开发的要点。

 为了追求天然环保，返璞归真的创新作品，学生又结合生物学科，寻找适合制作天然染料的植物。开始尝试了生活中常见的胡萝卜，紫菜头等等，这些染料环保可达到十级。

 在学习制作植物染料的过程中有的学生对我国古老的染料提取技术产生了兴趣。青色，主要是用从蓝草中提取靛蓝染成的。能制靛的蓝草有好多种，古代最初用的是马蓝。周代开始使用茜草，它的根含有茜素，以明矾为媒染剂可染出红色。黄色，早期主要用栀子。又有地黄、槐树花、黄檗、姜黄、柘黄等。用柘黄染出的织物在月光下呈泛红光的赭黄色，在烛光下呈现赭红色，其色彩很眩人眼目，所以自隋代以来便成为皇帝的服色。 这些都体现了学生不仅遇到问题能自主研究，还能不断提升自己，综合各学科知识解决复杂的问题，同时又提出新的问题，追求卓越，永不满足。

3.开放分享，团队协作创新的策略。

 STEAM课程需要在开放的氛围下，学生们交流分享，团队协作，接触前沿技术，创造力被激发，创意作品被实现，这对培养学生的创新精神具有重要意义。教师在课程开发与教学中需要团队协作，学生们实践的过程更是充分体现集体智慧的作用。学生在项目和问题的引领下，运用多学科知识创新的解决真实问题。这就要求教师有意识的引导学生组成团队，进行合作与互补。首先要组织学生充分的对项目进行讨论，找到技术学习，流程进展的核心问题。在哪些方面有哪些任务，帮助学生寻找擅长或适合自己的工作，进行研究承担。要让分工具体细化，每个团队成员都能发挥自己的作用，同时在过程中都能学有所获。这就要求更开放的分享方式。现阶段的学生都具有一定的网络交互多媒体平台的分享能力。可以建立网络群组，及时交流分享，教师做好协助和监督。例如在与校外合作机构共同开发的课程《体验互联网设计师》一课中，由于疫情的原因，无法进行现场实地体验，团队无法到达现场，所以采用了直播的形式，场外的同学与教师一起与在百度工作的职员进行了连线，让学生通过线上参观的方式观摩了设计师技术人员的研发过程。现场学生在工作人员和场外指导专家的帮助下，对目前互联网真实设计项目进行了讨论。并在参观结束后开展了模拟设计。发挥奇思妙想，利用学习的软件使用技法设计出了很多具有实用价值的插画作品。

六、研究方法。

 我们采用观察法，调查法，文献法，实验法，个案法等研究方法，深化课程实施的实效性，也使研究更具可考察性。

1．查阅有关文献材料，寻找当今STEAM教育的课程内容，分析此类课程对提高学生实用美术技能方面的促进案例。

2．对比分析法，根据各校STEAM教育资源的考察和学校艺术相关职业生涯规划的实际情况调查。

3．用观察、测量和统计分析的办法来了解和掌握第一手材料和有关数据，不断调整、完善研究。

4．行动研究法，组织开发和设计具有学校特色的STEAM教育课程资源。

七、研究思路研究步骤：

 围绕艺术职业规划的核心，基于现有的艺术特色中学生STEAM课程资源，建构研究的系统结构，注重理论与课程实践有机结合，着力凸显研究的实践指向，通过由学校，教师，学生与社会资源合作的研究共同体，立足学生，与STEAM教育教学工作，积极探寻学生核心素养的培养的课程体系。

八、研究过程概述：

（一）2017年10月20日——2017年11月。举行开题论证会，课题制定研究计划后进入实质研究。

（二）2017年11月，开始进行已有STEAM教育课程的内容研究。课题主要成员利用网络进行文献查阅，每两周进行一次“微教研”，分享目前我国中小学阶段，开展的STEAM课程资源。确定艺术高中学生艺术职业自我认知现状的调查研究。由组内成员牵头，针对目标人群，进行问卷调查。

（三）2017年11月20日，课题组尝试将艺术课中适合发展为steam课程的内容，进行充实，转化。课题负责人将其在双优课评比中进行展示。

（四）2018年1月，艺术高中学生职业生涯规划现状讨论会。

（五）2018年3月6日，艺术高中学生职业生涯现状调查总结会。

（六）2018年5月15日，我国现有steam课程文献查阅总结。

（七）2018年6月2日，教学案例分析会。

（八）2018年6月28日，聆听《高中职业生涯规划》张华教授讲座。

（九）2018年8月19日，课题组到天津大学《公共艺术设计前沿》慕课开发活动观摩学习。

（十）2018年9月13日，校外专家HCI讲堂孟洋老师为学生做艺术高中职业规划讲座。

（十一）2018年10月11日，开发steam课程，阐述课程开发原则交流会，明确研究方法。

（十二）2018年11月5日，课程开发内容与策略交流会，中期总结与汇报。

（十三）2019年1月——2019年7月，课题组成员分组，根据本校特色进行不同美术职业课程开发。

（十四）2019年8月24日，生涯规划讲师缪仁票老师发表的“生涯规划课堂”理论学习。

（十五）2019年10月10日，课程开发案例交流会。

（十六）2019年10月——2020年1月，综合课程案例，根据案例分析，进行基于劳动教育的STEAM课程教学策略的研究。

（十七）2020年1月——2020年5月，课题组在线上进行案例交流，总结，集成案例集。

（十八）2020年5月——2020年7月，利用校外拓展学习空间和社会资源开发适合中学生参与的职业体验课程。

（十九）2020年8月——2020年9月，总结材料，撰写研究报告，接受专家评审。九、研究成果的自我评价。

 本项课题研究依据研究目标，认真落实研究内容，在研究过程中能严格按照实施方案进行，按时召开会议，及时交流。研究人员团结协作。在调研过程中，全面细致，不怕繁琐，不惧苦累。对于资料的收集能做到多途径，多方式。不仅利用网络资源，还亲自购买著作等。通过文献收集以及学习，承担课程开发的教师在STEAM专业素养得到了很大的提高。共同分析探讨出了适合于的STEAM课程开发原则。严格按照开发原则进行开发实践。大胆突破学科边界，使用现代化技术，讨论出多种STEAM课程开发方法，能够不拘于形式，多方联动，团结协作，不仅依靠学校力量，同时争取校外教育拓展机构进行合作，课题组成员积极走出校园到天津大学、百度UE大讲堂等地进行学习，从慕课、现代职业教育等课程中学习理论知识，寻求灵感，学习研究方法，提升自身的研究素养。开发出多节基于艺术职业规划的STEAM课程资源教学案例。在开发与教学实践后及时反思，总结经验教训，进行了基于艺术职业教育的STEAM课程教学策略的研究。通过不懈努力，课题组开发出适合中学生参与体验实践，又对其劳动技能的提高具有指导性作用的STEAM案例集一册，同时结合校外拓展和职业体验的内容，初步形成了STEAM教育课程校内外结合体系。课程体系的建立能有效地提高学生的创新能力，培养综合型人才。课程在部分年级使用，受到了师生的欢迎。课程可操作性较强，目标明确，学生课堂参与度高，通过项目活动实践，创新作品频出。本课题研究对STEAM课程在中学阶段的发展起到了推动作用。

九、研究不完善之处与未来发展的方向。

（一）教师STEAM能力发展有待提升。

 教师是实施教育教学的核心角色和影响教育效果的关键因素。由于缺乏专业的STEAM教师，所以早在2007年美国对在职教师开展了提升教师STEAM能力的专业发展培训项目。研究者对参与培训的教师进行STEAM教育实践和STEAM能力发展的持续观察和评估，发现教师对STEAM教育价值的理解与实践存在差距，教师对STEAM知识概念的理解不代表掌握了实施STEAM教育所需的教学技能，教师的理论知识学习结果优于教学实践表现能力，我们的教师也存在同样的问题。可见，在教师培训中，教学实践技能是教育培训的重点，也是STEAM教师专业发展的难点。

 教师开展活动的积极性受教学工作评价机制和教育实施条件影响。教师对STEAM教育不够热衷源于项目活动时间不充裕，项目发展以学生能力为中心，从项目开始到完成的时间存在弹性，另外课程开发要遵循课程标准，教师既要对课程标准负责也要对学生能力发展负责，而问责制评价制度使教师在学生成绩和学生能力之间难以抉择，这些因素都大大降低了教师开展活动的主动性。如果设计由教师驱动的专业发展活动能减少教师对STEAM认知和STEAM实践行为之间的差距，从而使教师对STEAM教育的知识性理解和操作性经验均衡发展。在课堂上，学生学习经验匮乏，教师教学经验也较匮乏，对教师开发项目内容和项目实施提出了挑战，这类具体的教学问题既普遍存在于STEAM教学实践，又难以通过培训的方式面面俱到，所以在今后教师能力发展过程中，我们既需要系统的理论课程和实践活动，也需要持续的反馈功能机制帮助教师个体STEAM能力成长。

（二）力争构建多方联动的发展机制。

 在高娜老师组织学生参与公益禁毒宣传插画设计的steam课程中，政府社会力量多方联动的发展机制。由天津市禁毒委员会办公室等部门发起，河北区教育局，天津市美术中学搭设平台，学生积极参与，充分体现了校内校外，丰富的教育资源支持。在坚持STEAM教育教学理念和跨学科整合的方针指引下，STEAM教育不仅需要整合性课程开发团队，还需要学校层面做出更多的财政规划和人力分配，对于小型、资源有限的学校而言，发展STEAM教育存在一定的阻碍。多方联动的STEAM教师培训团队可以为STEAM师资的可持续发展提供重要支持，也可以成为课程开发和资源支持的重要力量。STEAM培训团队的专家们是各级各类前沿课题的研究者或STEAM领域实践项目的领导者，课题研究或实践项目以解决当前社会发展过程中的问题为目标，研究过程需要高精尖的设备支持和资源投入，这为中学的课程孵化提供了重要平台。通过教师培训和共享资源加强高校、企事业单位与中学的合作，使STEAM课程实现动态更新，也将前沿技术转移到课程发展中。

（三）基于教学情境生成教学策略和教学方法。

 研究成果证明，以项目为基础的教学方法对学生STEAM学习是有效的，这也是本研究的研究缘起。然而没有研究充分显示项目式学习在教与学中的优势，也没有研究成果表明何种策略方法适合所有的STEAM教育情境，STEAM教师在理论学习基础上根据具体的教学情境选择和改善教学方法，基于结构化流程发展出基于实用美术的项目、基于职业体验的项目、基于工程设计等多种教学变式，进一步体现STEAM综合性和跨学科的特点，增强学生对不同职业情境的敏感性，发展学生创造力和想象力。STEAM活动时间限制、学生合作态度消极、评价形式机械化、思维发展模式化等问题随着STEAM教育的出现而衍生发展，这些问题一方面需要学校管理者和地方教育部门调整政策制度，为STEAM教师提供教学保障，另一方面促进STEAM教师思考新时期和新理念下的师生角色定位，探索职业发展的核心竟争力。智能化教育手段的发展提升了教师劳动效率，使学生的教育地位更加突出，对学生学习过程中思维路径、情绪调节、时间管理、演讲表达等方面的把握能力体现了高水平教师的职业竟争优势，这不仅对STEAM教师提出了更高的要求，也对教师教育的发展提出了挑战。