

STEAM 背景下工程教育在韩国幼儿园教学活动中中的应用

◆ 郟 超

(延边大学师范学院)

摘要: 基于 STEAM 教育, 主要介绍了韩国将工程教育应用于幼儿园教学活动中的一些研究, 包括: 幼儿工程设计应用模型、工程教育的应用方法和应用策略等, 以期对我国幼儿园教学活动有所启发。

关键词: STEAM 教育; 工程教育; 幼儿园教育; 韩国

STEAM 起源于美国, 是由科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Art)、数学(Math)这五个学科的英文单词第一个字母构成, 追求五大学科的跨学科融合^[1]。其中, 工程教育是促进 STEAM 教育的各领域相互结合的有效催化剂, 能有效地连接其他四个学科的教育。工程教育是指以培养具有工程知识、能力与素养的工程师或工程科技人才为目标的专业教育, 强调以学生为中心、问题为导向的主动学习^[2]。在 STEAM 教育中, 可以理解为一个项目的完成。工程教育在幼儿教育领域的应用, 对提高幼儿知识的综合应用和动手操作能力、培养适应未来人工智能和机器应用的综合性人才具有重要作用。因此, 受美国“工程教育要从娃娃抓起”的号召^[3], 韩国开始了对工程教育应用于幼儿园教学活动的研究。

一、STEAM 背景下幼儿工程设计应用模型

工程教育的核心是工程设计^[4], 在借鉴了美国学者提出的学龄前儿童工程设计三阶段说(探究、创造、改善)^[5]、四阶段说(计划、设计、检验、交流)^[6]、五阶段说(思考问题、制定方案、尝试、修改、交流)^[7]之后, 韩国学者确定了幼儿工程设计的五要素并制作了幼儿工程设计模型如图 1^[8]。

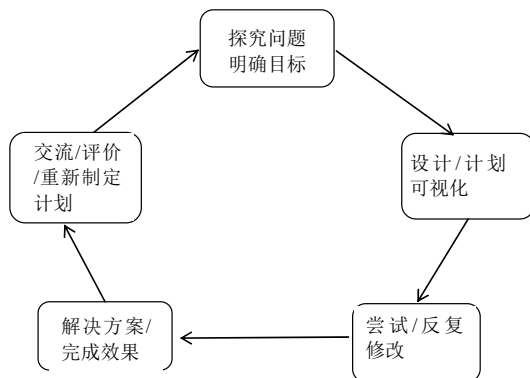


图 1 幼儿工程设计应用模型

上图是基于幼儿工程设计 5 个核心要素构建的模型, 这 5 个要素之间循环运转, 没有一个确定的起点, 不同的环节花费的时间也不同, 幼儿可以在工程设计过程中, 根据实际情况灵活把控时间、自主选择开端然后循环进行直至做出满意的作品。

二、STEAM 背景下工程教育与 Nuri 课程的融合——以建构游戏为例

Nuri 课程是韩国政府自 2013 年起为 3~5 岁幼儿免费提供的一项保教一体化课程。Nuri 课程内容分为运动与健康、沟通、社会关系、艺术体验和科学探究五大领域, 游戏是幼儿主要的活动形式^[9]。以幼儿工程设计的模型为基础, 在 Nuri 课程中就可以实现 STEAM 教育追求的跨学科融合^[10]。以 Nuri 课程的综合性活动形式——建构游戏为例, 其融合教育的设想见下(表一)。

表一 在工程设计中实现融合: 以建构游戏为例^[11]

STEAM 与 Nuri 融合要素	工程设计过程	STEAM 与 Nuri 融合要素
	探究问题/明确目标	
数学: 数学思维/知识 空间方位、空间理解与表征、长度、大小、图形感知/辨别、模型对称	设计/计划可视化	艺术: 探究 想法的视觉化、2D 模型
数学: 数学思维/知识/过程 空间方位、空间理解与表征、长度、大小、图形感知/辨别、图形合成/分割、表征等 问题解决、交流沟通、推理、联系/连接、表征 (2D→3D, 3D→2D) 艺术: 表现 模型重组、3D 模型	尝试/反复修改	科学: 科学思维/知识/过程 力与平衡、运动、倾斜等 观察、比较、测量、假设 预测/推理、实验等 技术: 工具探究/利用 利用相关工具或器械
数学: 数学思维/知识/过程 空间方位、空间理解与表征、长度、大小、图形感知/辨别、图形合成/分割、表征等 问题解决、交流沟通、推理、联系/连接、表征 (2D→3D, 3D→2D)	解决方案/完成效果	科学: 科学思维/知识/过程 力与平衡、运动、倾斜等 比较、测量、假设、确定变量 预测/推论、实验、检验等 艺术: 表现 模型重组、3D 模型
数学: 数学思维/知识/过程 问题解决、交流沟通、建立联系/连接	交流/评价/重新制定目标	艺术: 鉴赏 作品鉴赏与评价

由表可知, 在探究问题/目标确立阶段, 幼儿要先确立目标, 明确自己想搭建的建构物; 在设计/计划可视化阶段, 幼儿通过自己已有的数学经验, 运用 2D 技术将头脑中设计的建构物表现出来, 这一过程就包含着数学和艺术的融合; 在尝试/反复修改阶段, 幼儿需借助自己已有的科学、数学经验将第二个阶段做出的 2D 模型加工成 3D 模型^[12], 从而做出初品, 这其中就包含着数学、科学、技术、艺术的融合; 在检验方案/完成效果阶段, 要运用数学、科学、艺术、技术的知识对初品的立体性、几何表征、

功能等进行检验, 查看效果; 最后在分享/重新制定目标阶段, 邀请老师和同伴一起对成品进行鉴赏, 不满意的话回到相应阶段进行再设计、再建模、再出产品进行检验。由此, 在工程设计中便实现了 Nuri 课程和 STEAM 的融合。

三、STEAM 背景下工程教育在幼儿园教学活动中的应用途径

韩国相关专家认为对幼儿进行工程教育的应用途径一共有五种^[13]: 游戏、探索、绘本、创设技术环境和利用日常组装和维

修契机。

1.通过游戏对幼儿进行工程教育

游戏一直以来就是幼儿活动的主要方式,幼儿可以根据自己的兴趣,在游戏中确立目标、实施计划、通过多次试误来想办法解决自己遇到的各种问题。尤其是在建构游戏中,幼儿通过对结果的设计和创意的运用,提高了自主学习能力和问题解决能力。因此游戏是对幼儿进行工程教育的有效方式。探索多样化的工程游戏,促进幼儿的工程思维向工程行为的转化是韩国学者今后需努力的一个方向。

2.在幼儿的探索过程中进行工程教育

在幼儿的探索中进行工程教育,是以幼儿为中心的教育。幼儿对自己好奇的问题提出疑问,为了寻找答案而进行调查、收集资料、不断试误,最后对结果进行验证和与人共享。韩国学者提出,结合物理学和工学综合运用的实例,融合以探究为中心的系统化工程设计,就能形成幼儿工程教育的另一种教学模式,幼儿工程教育就能成为现实^[13]。

3.利用绘本对幼儿进行工程教育

工程素养应该从幼儿开始培养,而了解和探索工程师的职业特点也是对幼儿进行工程教育的内容之一。对幼儿而言,绘本无疑是实现这一目的很好的载体。当前美国的工程类绘本有《Who sank the boat》、《Engineering elephants》、《The boy who harnessed the wind》等,自 Pantoya, Aguirre 和 Huml^[14] 提出绘本对于工程教育的必要性后,关于利用文学类绘本来促进幼儿对工程师职业的理解进而促进工程教育的研究在韩国形成了趋势。

4.创设富含技术的工程教育环境

建构主义认为,“情境”、“协作”、“对话”和“意义建构”是学习环境中的四大要素,幼儿的最好学习方式是“从做中学”。所以教师要为幼儿创设富含技术的工程教育环境,如马达、记忆芯片、电气配件、3D 技术需要的打印机等,技术材料的丰富会增加活动的可操作性和趣味性。而且幼儿在活动过程中,不能只是教师的一味讲解,更重要的是要幼儿自己亲手去操作、去实践。

5.利用日常组装和维修契机对幼儿进行工程教育

在幼儿园可以看到,幼儿对物品的拆卸、装配、维修是很感兴趣的。因此要充分利用幼儿园中的组装和维修契机对幼儿进行工程教育。与前4个方法不同的是,在这种活动中幼儿面临的是真正的实际问题,是存在危险的,但是这种危险能带给幼儿带来愉快的情绪,从而获得高水平的唤醒,也正因此,受到了很多孩子尤其是男孩的喜欢。幼儿在日常活动中用到的组装和维修的工具见下:

表二 组装和维修活动的工具^[15]

基本用具	幼儿安全眼镜、低温胶枪、检测带、尺子、笔、剪刀、放大镜、手电筒、镊子、漏斗、板夹、订书机、不易碎镜子、鸡蛋计时器、吸管、测量杯、磁铁、天平、铃、玻璃球、pvc 导管配件、幼儿用锤、风车、钳子、改锥	
消耗品/可用品	构造类	冰激凌棍、牙签、废纸、吸管、碟子、板纸、毛毡、车轮、砂纸、线板、塑料杯、纸碟子、木块、木签
	连接类	胶带(纸、包装带)、螺丝钉和螺丝帽、订书机、胶水、图钉、绳子、线、麻绳、橡皮筋、钢丝、板连接器、别针、文件夹、魔术贴
	变形类	粘土、模型工具(如拖把、泥刀)
	化学探究类	不易碎杯、碗、水壶、烧杯、试管、茶匙、咖啡滤纸、食用色素、丰富的材料(如醋、小苏打、酵母菌)、气球、制作高分子化合物的材料(如橡胶、涂料)
	装饰类	羽毛、眼、标签、闪光饰片、木板、玻璃球
	衣料和布类	线、毛线、竹针、纽扣、木板、蝴蝶结带
	书写类	铅笔、蜡笔、记号笔、彩笔、钢笔、白色书写板、纸
电气技术类	电池、电池支架、齿轮、钢丝、弹簧、马达、手电筒、灯泡、电路工具、开关控制、铃	

四、结语

由上可知,韩国当前幼儿教育虽尚未包含工程教育,但在美国幼儿工程教育的影响下,韩国已经有相关学者对幼儿进行工程教育的应用模型、应用方法、应用策略等方面开始进行了研究,进一步探究幼儿工程教育的模型、实际运用从而实现 Nuri 课程和 STEAM 教育融合已成为趋势。而反观我国,STEAM 教育仍停留在中小学阶段,SETAM 教育在幼儿教育领域虽出现了一些玩具,但系统研究尚未开始,工程教育走进幼儿园教育教学还需时日。

参考文献:

- [1]赵慧臣,陆晓婷.开展 STEAM 教育,提高学生创新能力——访美国 STEAM 教育知名学者格雷特·亚克门教授[J].开放教育研究,2016.10.
- [2]陈国松.我国重点大学本科工程教育实践教学改革创新研究[D].华中科技大学,2012.10.23.
- [3][4]Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M (2009). Engineering in K-12 education.: Understanding the status and improving the prospects[J]. Washington, D.C.:National Academies Press.
- [5]Berger,C.Creating an engineering design process for the preschool classroom. <http://blog.eie.org/creating-an-engineering-design-process-for-the-preschool-classroom>,2016.
- [6]Hefty,L.J. Engineering encounters: Creating a classroom for engineering. Science and Children[D]. 52(4). 56-61,2014.
- [7]Heroman, C. Making and tinkering with STEM: Solving design challenges with young children[J]. Washington, D.C.: NAEYC,2017.
- [8][11]홍혜경. 융합인재교육을 위한 유아공학교육의 적용에 대한 고찰[J]. 유아교육연구, 2017.
- [9]신연옥. 3-5 세 누리과정과 3-5 세 누리과정 교과사용자도서의 의관계연구: 교육목표를 중심으로[D]. 숙명여자대학교대학원, 2016.
- [10]이연승. 누리과정에서 STEAM 교육의 방향[J]. 유아교육연구 34(1), 327-341.2014.
- [12]王萍.3D 打印及其教育应用初探[J].中国远程教育, 2013.8.
- [13]홍혜경, 안유경. 유아의 쌓기활동에 나타난 공학적 사고와 공학설계과정[J]. 유아교육연구, 2017.
- [14]Panroya, M. L., Aguirre-Munoz, Z., & Hunt, E. M. Developing an engineering identity in early childhood[J]. American Journal of Engineering Education, 6 (2), 61-68,2015.
- [15]Heroman, C. Making and tinkering: Bringing design challenges to the classroom[J]. Young Children, 72(2), 72-79,2017.
- [16]조현정. 한국과 미국의 유아 STEAM 교육 연구 동향 분석[D], 중앙대학교대학원,2016.8.

