

ARCS模型在基于SPOC的混合式教学中的应用探析

——以《数字电子技术》课程为例

杨晶晶*, 刘延飞, 慕晓刚, 李琪

西安高技术研究所, 陕西 西安

收稿日期: 2021年9月16日; 录用日期: 2021年11月24日; 发布日期: 2021年12月1日

摘要

本文针对“数字电子技术”课程实施基于SPOC的混合式教学模式过程中存在的问题, 在约翰·M·凯勒(John M Keller)教授ARCS动机模式的指导下, 设计《数字电子技术》基于SPOC的混合式教学流程, 重塑教与学的三个阶段, 通过SPOC教学设计的前端分析、目标呈现、学生参与、评价反馈四个环节, 对ARCS动机模式的注意(Attention)、相关(Relevance)、信心(Confidence)和满意(Satisfaction)四个要素产生重要支持, 激发学生的学习动机, 提高学生学习的主动性、积极性及有效性。

关键词

SPOC, 数字电子技术, ARCS, 学习动机

Application of ARCS Model in Blending Teaching Based on SPOC

—Taking the Course “Digital Electronic Technology” as an Example

Jingjing Yang*, Yanfei Liu, Xiaogang Mu, Qi Li

Xi'an High-Tech Research Institute, Xi'an Shaanxi

Received: Sep. 16th, 2021; accepted: Nov. 24th, 2021; published: Dec. 1st, 2021

Abstract

In view of the problems existed in the implementation of SPOC-based Blending Teaching mode for

*第一作者。

the course of “Digital Electronic Technology”, this paper designs the SPOC-based Blending Teaching process of “Digital Electronic Technology” under the guidance of ARCS motivation mode of Professor John M Keller, and reshapes the three stages of teaching and learning. Through the front-end analysis, goal presentation, student participation, evaluation and feedback of SPOC teaching design, the Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction of ARCS motivation model generated important support. It stimulates students’ learning motivation, improves students’ learning initiative, enthusiasm and effectiveness.

Keywords

SPOC, Digital Electronic Technology, ARCS, Learning Motivation

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 问题的提出

《数字电子技术》课程是工科专业学生必修的一门重要的工程技术基础课程，具有理论性、实践性强的特点，是提高学生实践创新能力、培养信息思维能力的奠基石，同时也是学生学习过程中的拦路虎。随着本科人才培养方案改革，《数字电子技术》课程面临学时减少、内容增多、课堂参与度降低、能力提升程度有限等困境。

基于 SPOC 混合式教学作为一种新型教学模式受到了广泛关注。SPOC (Small Private Online Course 小规模限制性在线课程)，一个很贴切的中文译名是“私播课”，这个概念是由加州大学伯克利分校的阿曼德·福克斯教授最早提出和使用的。基于 SPOC 的混合式教学分为三阶段：课前——自主预习；课上——探究讨论；课后——巩固提升。这种模式的优势：一是支持混合式学习。SPOC 能将在线课程有机的融入课堂教学中，使得课堂教学从传统的“满堂灌”转换到线上线下教学相结合、虚拟与面对面教学相融合，有效解决了学时少内容多的困境。二是有一套合理的考评机制，加强了对学习过程的管理。对学生的评价不再主要依据最后的期末考试，而是随着课程进程，分阶段进行，老师对于学生的评价在 SPOC 模式下有更多的评价指标来衡量学生所取得的学习成果。

但是在实践层面基于 SPOC 的混合式教学受到了诸多因素的影响，例如，学生在课前自主预习环节是否真的自主学习了？自主学习是否真的有效果？学生在自主学习过程中是否真的发现了需要在课堂上进行研讨的问题？课上探究讨论是否真的发生？课前自主学习与课上探究谈论如何有效衔接才能避免重复学习又促进高阶目标的达成？等等问题值得关注。其中，有效调动学生学习的积极性和主动性，让学生乐于、善于投入学习过程并学有所获，是基于 SPOC 的混合式教学实施的重中之重。

基于此，本文提出将 ARCS 动机模型应用到基于 SPOC 的混合式教学设计中，激发学生的内生动力以促进深度参与学习过程，提高教学效果。

2. ARCS 动机模型

动机系统设计的理念是美国佛罗里达州立大学的约翰·M·凯勒(John M Keller)教授于 1979 年在其《动机于教学设计：理论视角》一文中提出的，如表 1 所示。该动机设计模型包括四要素即注意(Attention)、

相关(Relevance)、信心(Confidence)和满意(Satisfaction)。注意、相关、信心和满意四个英文单词首字母组合起来是 ARCS, 所以该模型也成为 ARCS 动机模型[1]。

该模型四个要素内涵不一, 每个要素又包含了三个子要素, 如表 1 所示。

Table 1. Four elements of ARCS motivation model

表 1. ARCS 动机模型的四要素

注意	相关	信心	满意
感知激发	目标确定	学习要求	内部强化
探究激发	动机匹配	成功机会	外部激励
变化	熟悉感	自我控制	公平

1) 注意——学习动机产生的起点

注意是激发学习动机的第一个要素, 包含唤起感知、唤起探究、变化三个要素, 主要是采用新奇手段唤起学生对学习任务的注意和兴趣, 努力让学习者产生疑问并鼓励其寻求相应的解决方法从而形成探究的态度, 通过变化多样的教学方式来保持注意力。

2) 相关——学习动机产生的基础

相关包含确定目标、动机匹配以及熟悉感三个要素, 主要是通过与学生共同制订学习目标, 将教学活动与已有的学习经验、与生活充分结合等方式, 向学生明确该任务与他们的密切关系。

3) 信心——学习动机产生的关键

信心主要包含学习要求、成功机会和自我控制三个要素, 主要通过向学生阐释学习要求、合格标准和评价依据, 提供学习经验增加学习的成功率, 给学生决策机会等方式帮助学生建立成功期望, 让学生有信心完成学习任务。

4) 满意——学习动机维持的保障

满意主要包括内部强化、外部激励和公平三个要素, 通过给学生提供相应的实践机会, 给学生进行反馈和奖励, 成绩评定、奖励的评价和考核标准公平公正, 让学生在完成任务完成后能获得成就感和满足感, 最终极大激发学生的学习动机。

不难看出, ARCS 动机模型的激励过程是: 首先要引起学生对一项学习或工作任务的注意和兴趣, 再使他理解完成这项任务与他密切相关, 接着要使他觉得自己有能力做好此事, 从而产生信心, 最后让他体验完成学习或工作任务后的成就感, 满足感。

3. ARCS 模型在基于 SPOC 混合式教学中的应用

针对我校《数字电子技术》课程的困境和遇到的问题, 在约翰·M·凯勒(John M Keller)教授提出的 ARCS 模型的指导下, 借助于 SPOC 平台的信息化智慧教学工具, 采用线上线下混合式教学模式实施教学。根据布鲁姆给出的从初级到高级的 6 个教育目标[2]: 记忆→理解→应用→分析→评价→创造, 将记忆和理解的内容放在课前由学生自主学习, 课堂解决理解中的部分问题, 覆盖应用和分析的全部, 涉及部分的评价和创造, 剩余部分的评价和创造由学生课后达成。利用线上学习反哺线下课堂, 不仅仅可以解决学时少与内容多的矛盾, 学生还可以在更高阶认知水平上挑战自我, 具体的教学流程设计[3][4], 如图 1 所示。

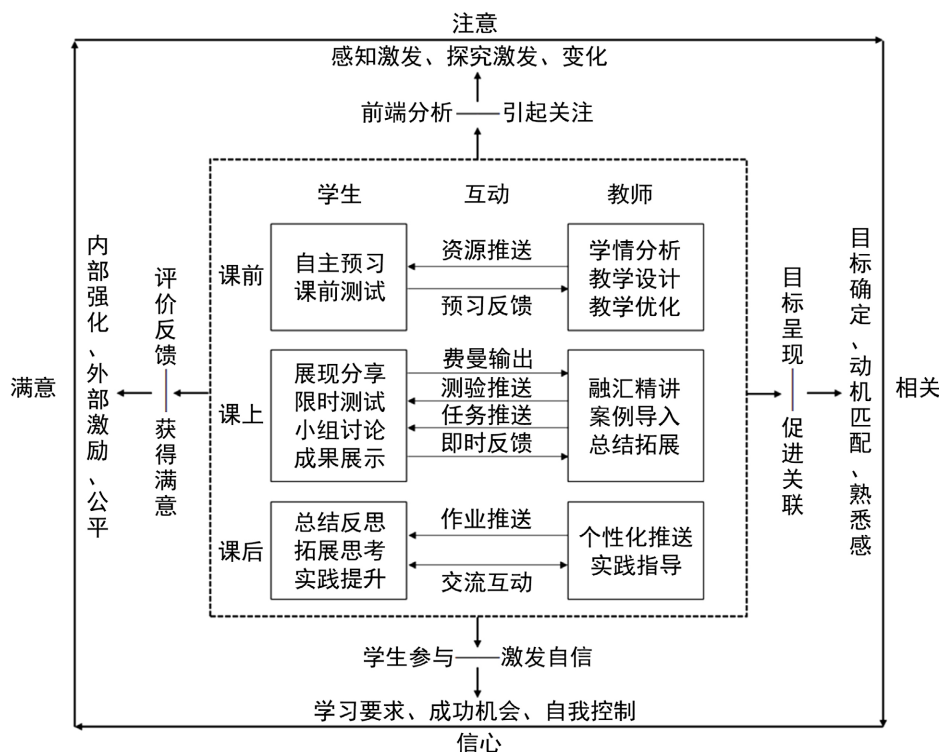


Figure 1. Design of hybrid teaching process based on SPOC
 图 1. 基于 SPOC 的混合式教学流程设计

3.1. 前端分析——引起关注

前端分析是学生进行学习的前提，是学习动机产生的起点。前端分析以学情分析为主，通过问卷调查充分了解学生的已有知识储备、学习态度、学习动机、学习需求及期望、兴趣爱好，善于发现学生的亮点。只有全面了解学生，才能更好的确定教学起点，有助于老师选择合适的教学内容、教学方法进行因材施教。图 2 就是疫情期间课前对于学生进行的问卷调查分析结果。

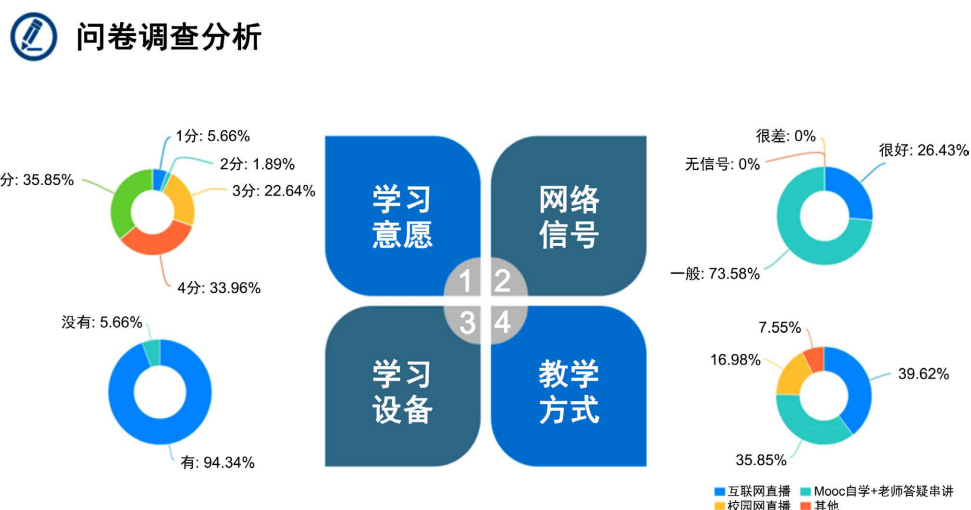


Figure 2. Results of questionnaire survey during the epidemic
 图 2. 疫情期间问卷调查分析结果

通过教学实例设计、DIY 作品展示等方式增加教学吸引力,如图 3 所示就是上一届学生所作的 DIY 作品,通过作品展示来增加学生对于这门课程的学习兴趣。按照“知识应用综合性强、实现方法多样性”的原则,选取与本门课程相关的典型生活实例、科研项目、竞赛试题等内容通过精心设计作为课堂教学案例,如表 2 所示。唤起学生的感知,激发学生进行探究,拓宽学生的视野,从而引起学生的注意。

Table 2. Teaching examples and DIY homework

表 2. 教学实例与 DIY 作业

序号	名称	对应知识点	类别
1	液位监测系统	逻辑门电路	教学实例
2	按键显示系统	编码器/译码器	教学实例
3	投票系统	加法器	教学实例
4	药片瓶装系统	组合逻辑电路	教学实例
5	两位 BCD 数加/减法器	加法器/比较器	DIY 作业
6	简易智力抢答器	锁存器/触发器	教学实例
7	数字电子钟	计数器	DIY 作业
8	数字流水灯	移位寄存器	教学实例
9	简易声控灯控制系统	单稳态触发器	教学实例
10	心律失常报警系统	单稳态触发器	DIY 作业
11	简易电子琴设计	多谐振荡器	教学实例
12	救护车双音报警电路	多谐振荡器	DIY 作业
13	阶梯波发生器	D/A 转换器	教学实例
14	任意波形发生器	D/A 转换器 + DDS	DIY 作业
15	导弹起竖控制	D/A 转换器 A/D 转换器	教学实例
16	AD/DA Demo Board	D/A 转换器 A/D 转换器	DIY 作业
17	交通信号灯控制系统	数字系统设计	教学实例

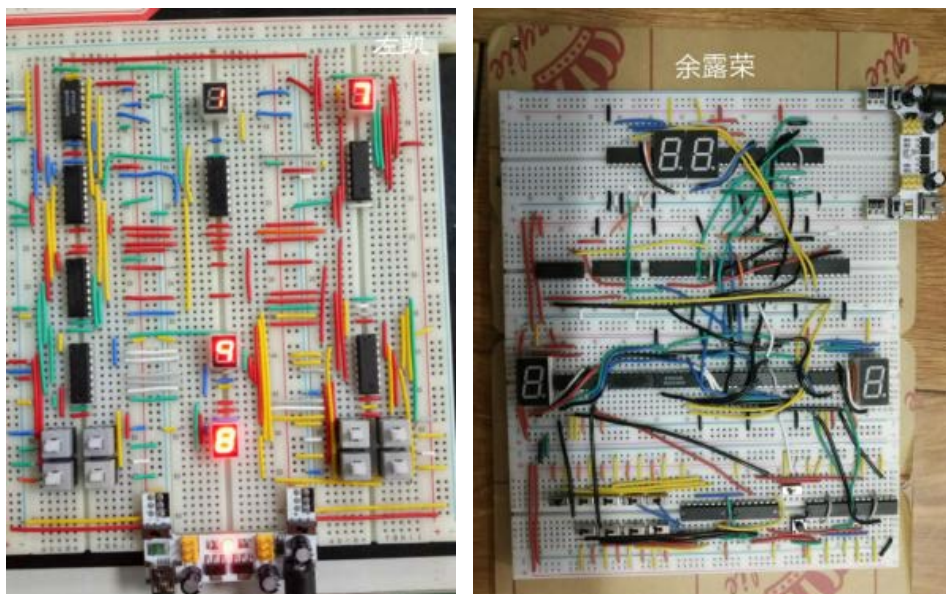


Figure 3. Last student DIY works
图 3. 上一届学生 DIY 作品

3.2. 目标呈现——促进关联

目标呈现是学习动机产生的基础，主要发生在 SPOC 的课前线上学习阶段。

老师：设计学习路径增强教学吸引力

随着互联网+时代的到来，信息资源越来越丰富，学生的心态样态习惯也在发生着改变，学生的困难不在于怎么去获取知识而在于不知道到底要学什么？怎么去学？因此课前设计好学习路径尤为重要，如图 4 就是某一次课课前所设计的学习路径。让学生明晰教学目标及为了达到目标要经历的一系列学习活动，犹如游戏闯关一般，每完成一个学习活动离目标就更进一步，这种即时反馈即时成就感让大脑中多巴胺回路激活，获得快感并有继续学习的欲望。当然学习活动的设计要有一定的吸引力，或与生活联系建立悬念或创建认知冲突，激发学生的好奇心和学习兴趣。老师将学习路径等资源通过 SPOC 平台发布，同时根据 SPOC 平台学生的学习数据分析，优化教学设计，实现以学定教。

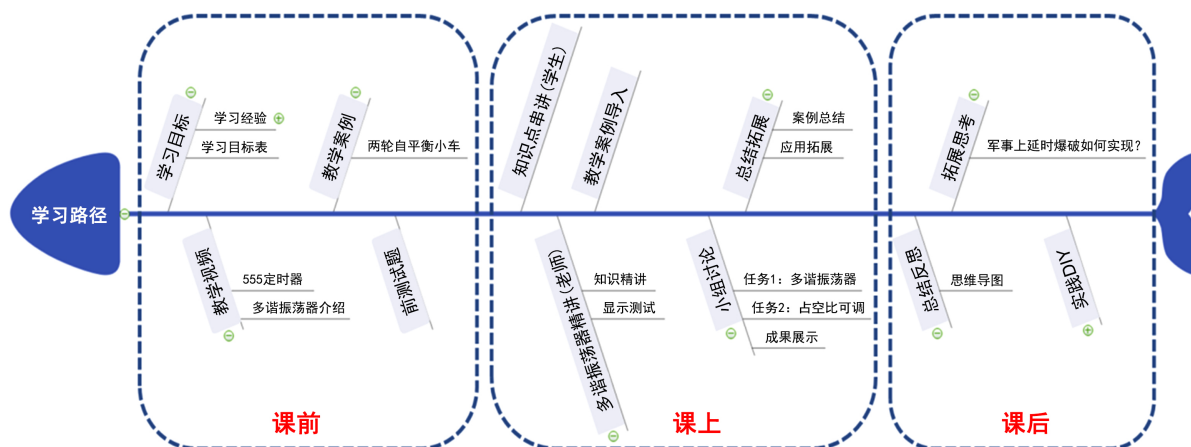


Figure 4. Learning path design
图 4. 学习路径设计

同时注重知识体系构建，如图 5 所示是数字电子技术课程所画出的课程知识谱图，让学生既见树木又见森林，能够站在知识体系的主线上去看具体的知识点。

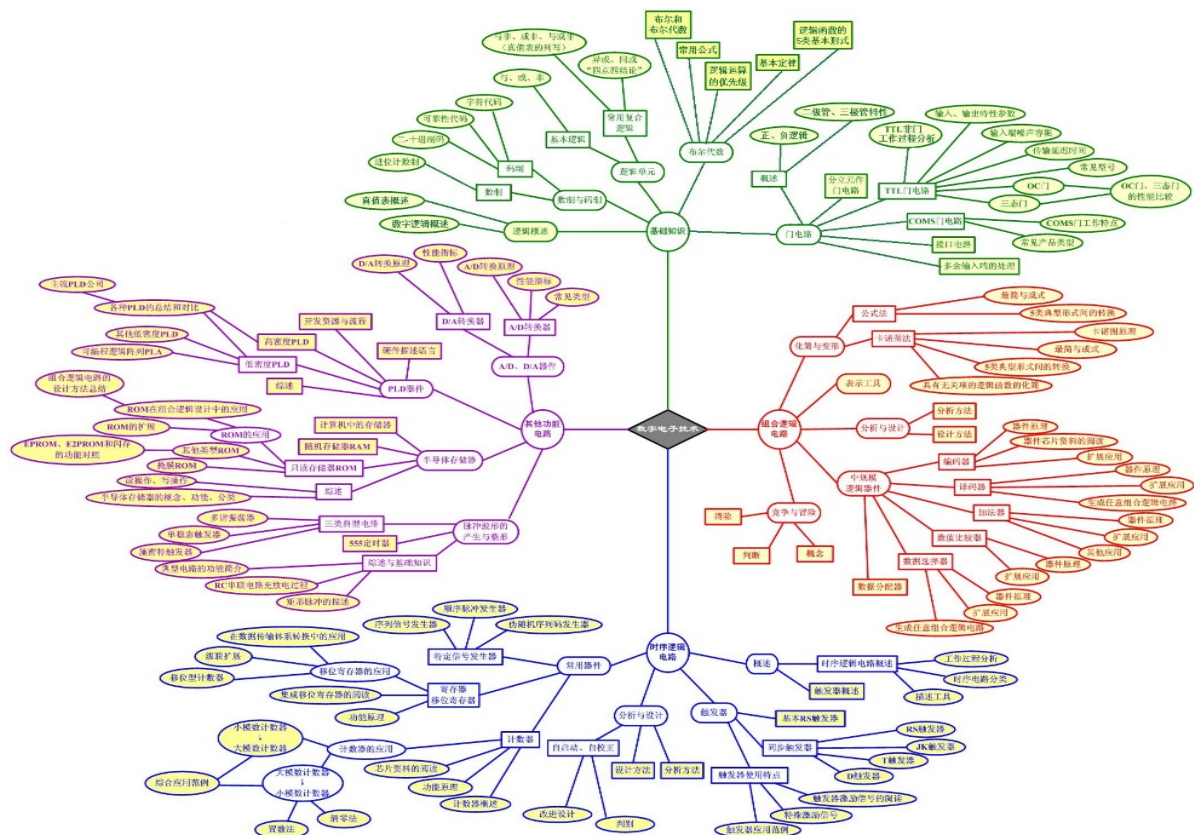


Figure 5. Course knowledge spectrum
图 5. 课程知识谱图

学生：自主学习查漏补缺

学生在 SPOC 平台上查看学习资源，自主学习闯关，完成相关的测试题，在闯关的过程中自行查漏补缺相关学习经验，满足个性化的自主选择。

3.3. 学生参与——激发自信

学生参与——激发自信，这是学习动机产生的关键。本部分重点介绍课上和课后阶段学生参与的教学设计。

1) 课上阶段

老师：融汇精讲指导评价。

比如《多谐振荡器》这次课，引导学生剖析“两轮自平衡小车”案例，让学生从需求的角度发现问题，得出本次课两个任务：a) 多谐振荡器电路设计；b) 占空比连续可调。通过弹幕、投稿、限时测验、随机点名等功能提高学生注意力，促进学生主动思考，科学开展刻意练习，精准把握课堂进度。对于学生的问题给与及时的指导、点拨，适当的支持和帮助，增强学生获得成功的机会，提升学生学习自信。通过学生的知识点串讲、成果展示等环节，对学生的表现给与评价反馈，学生学习表现得到肯定，继续学习的信心和动力就会增强。

学生：高效输入编码整合。

- 知识点串讲

根据学习金字塔，最有效的学习方式就是讲给别人听，这就是最著名的费曼学习法。费曼学习法的核心机制就是采用了“输出式学习”的原理，让学生更加明确的“输出”他脑中已经提取出的内容，进一步让其“显性化”。通过学生串讲预习成果，真懂还是假懂一目了然。同时设置快问快答环节，让学生敢于提问，善于提问。通过学生知识点串讲不仅仅可以回顾低阶知识点，还可以锻炼学生的表达能力和自主思考能力，增强学生的自信心。

- 小组讨论

带着任务借助于平性思维工具——“六顶思考帽”开展高效分组讨论[5]。以六个同学为基本单位，分别扮演六顶不同帽子：白帽子陈述事实，红帽子确定目标，绿帽子解决方案，黄帽子优点评估，黑帽子提出质疑，蓝帽子总结展示[5]。由于分工明确，不仅仅可以提高效率，还训练了学生面对问题时的思维方法，锻炼了团队合作能力。学生借助于仿真软件和实物验证在不断的发现问题——分析问题——解决问题的过程中寻求最优方案，激发学生的求知欲，实现知识的应用与迁移。

- 成果展示

每组派一个代表将讨论成果与大家分享，对于任务完成的小组，成果展示环节是增强自信心、进一步激发学习动机的过程；对于任务未完成的小组，可以共同帮助查找问题，营造赶帮超的学习氛围，帮助学生建立起一种对成功的积极期望。

2) 课后阶段

老师：个性推送实践指导。

思维的一个特点是隐性的，如何能够强化巩固呢？必须要提取出来，而在提取的过程中就会重构知识，在这个过程中自然而然就强化了信息之间的关系，实现了隐形思维的显性化。思维导图是结构化的有效输出方式，课后通过 SPOC 平台发布思维导图作业。同时依据每个学生课前预习和课堂学习情况实施分组管理，通过 SPOC 平台推送有针对性的理论作业和实践 DIY 作业任务，真正实现分层施教，让每个层次的学生都有所收获。通过 SPOC 平台讨论区互动交流指导 DIY 作业，及时解决学习障碍，克服倦怠心理，监督 DIY 作业进度，做学生学习的辅助者和支持者，增加学生成功的机会和信心[6]。

学生：高效输出检索提取。

学生课后完成思维导图的过程就是高效输出的过程，促进了学生的思考，实现了所学知识与旧知识建立联系从而形成知识群落构成知识体系。实践 DIY 作业从方案设计、仿真验证到实物搭建、调试改进再到总结反思、撰写报告，真正让学生动起来，实践的过程就是主动检索的过程，也是自信心和成就感增强的过程。

3.4. 评价反馈——获取满意

评价反馈——获取满意采用线上线下结合的方式评价学生的学习过程。线上 SPOC 平台具有一套合理的考评机制，加强了对学习过程的管理，随着课程进程，分阶段进行。线下课堂通过展现分享、限时测试、小组讨论、成果展示对学生的学习和课堂作品进行积极的、客观的评价。不管是线下课堂还是线上 SPOC 平台的评价反馈，给学生提供的评定和考核标准都是一致的，即学生能够获得公平对待，学生的内部动机得以强化。同时给与外部激励(定制的专属书签、笔记本)，表明其达到了学习预期，获得了满意。这种满意情绪意味着学生的成功得到了认可，最终将极大地激发和维持学生的学习动机。

4. 结束语

本文针对《数字电子技术》课程在实施基于 SPOC 的混合式教学过程中遇到的问题，在约翰·M·凯

勒(John M Keller)教授 ARCS 动机模式的指导下,借助于 SPOC 平台的智慧教学工具,设计《数字电子技术》基于 SPOC 的混合式教学流程,重塑教与学的三个阶段,确定教与学每个阶段的目标,让学生在问中学(思考质疑),动中学(实物搭建),思中学(总结拓展),用中学(学以致用),注重激发学生的学习动机,有效调动学生的思维能力,形成学生思考问题的心智模型,从而更好地提升学生学习的积极性及有效性。

参考文献

- [1] 张祖忻. 如何将动机原理整合于教学设计过程——谈约翰·M·凯勒教授的动机系统学说[J]. 开放教育研究, 2003(2): 9-12.
- [2] 洛林·W·安德森. 布鲁姆教育目标分类学(修订版)[M]. 北京: 外语教学与研究出版社, 2019.
- [3] 李小燕. SPOC 翻转课堂支持下的学习动机模式研究——基于 ARCS 动机模型的视角[J]. 齐鲁师范学院学报, 2018, 33(4): 10.
- [4] 刘邦奇. “互联网+”时代智慧课堂教学设计与实施策略研究[J]. 新型学习和教学方式, 2016(10): 51-56, 73.
- [5] 爱德华·德博诺. 六顶思考帽[M]. 北京: 中信出版社, 2016.
- [6] 姜来为, 等. 战“疫”期间基于 ARCS 动机模型的程序设计课程教学改革[J]. 计算机教育, 2021(5): 23-27.