

基于PBL与GBL融合的Python程序设计课程教学模式与实践研究

徐友洪, 周 贇, 刘晓平, 徐建亮

衢州职业技术学院, 浙江 衢州
Email: 6247158@qq.com

收稿日期: 2021年4月17日; 录用日期: 2021年5月13日; 发布日期: 2021年5月20日

摘 要

职业教育与普通教育是两种不同教育类型, 具有同等重要地位, 改革开放以来, 职业教育为我国经济社会发展提供了有力的人才和智力支撑。本研究主要探讨关于专题导向与游戏式学习实施于程序设计课程的影响, 主要针对Python程序设计课程, 建构一套专题导向学习(PLB, Problem-Based Learning)与游戏式学习(Game-Based Learning, GBL)的教学策略, 通过这种教学模式, 学生与教师在课程中彼此教学相长, 学生主动求知与相互学习的情况大幅提升, 且教师与学生的互动更为良好。本课题依据课程实施发现与分析, 归纳整理并提出研究结论并给予具体建议, 提供未来程序设计课程实施专题导向与游戏式学习的课程, 实务上的参考依据, 也为同类课程提供借鉴。

关键词

专题导向, 游戏闯关, 程序设计, 教学改革

Research on the Teaching Mode and Practice of Python Programming Course Based on the Fusion of PBL and GBL

Youhong Xu, Yun Zhou, Xiaoping Liu, Jianliang Xu

Quzhou College of Technology, Quzhou Zhejiang
Email: 6247158@qq.com

Received: Apr. 17th, 2021; accepted: May 13th, 2021; published: May 20th, 2021

文章引用: 徐友洪, 周贇, 刘晓平, 徐建亮. 基于 PBL 与 GBL 融合的 Python 程序设计课程教学模式与实践研究[J]. 教育进展, 2021, 11(3): 783-791. DOI: 10.12677/ae.2021.113123

Abstract

Vocational education and general education are two different types of education, with equal importance. Since the reform and opening up, vocational education has provided powerful talent and intellectual support for my country's economic and social development. This research mainly discusses the impact of topic-oriented and game-based learning in programming courses. It is mainly aimed at Python programming courses and constructs a set of problem-based learning (PBL) and game-based learning (GBL) teaching strategies. In the teaching model, students and teachers learn from each other in the course, students' active knowledge and mutual learning situation is greatly improved, and the interaction between teachers and students is better. Based on the discovery and analysis of curriculum implementation, this topic summarizes and puts forward research conclusions and gives specific suggestions. It provides future programming curriculum implementation topic-oriented and game-based learning courses, practical reference basis, and also provides reference for similar courses.

Keywords

Topic-Oriented, Game Breakthrough, Program Design, Teaching Reform

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. 引言

2021年初,国务院印发《国家职业教育改革实施方案》提出,到2022年,职业院校教学条件基本达标,一大批普通本科高等学校向应用型转变,建设50所高水平高等职业学校和150个骨干专业(群)[1][2]。建成覆盖大部分行业领域、具有国际先进水平的中国职业教育标准体系。据教育部统计,2020年,全国共有普通高校2738所。其中,本科院校1270所(含本科层次职业学校21所);高职(专科)院校1468所。各种形式的高等教育在学总规模4183万人,高等教育毛入学率54.4%。这个数字已经接近2000年大学扩招后的第二年,单一年份本科加高职的总招生增长人数的最高值。2000年全国高等教育共招本科、高职(专科)学生376.76万人,比上年增加101.31万人,增长36.78%。随着我国职业教育的高速发展,高职占我国高等教育的“半壁江山”,大力发展高等职业教育已成为我国人力资源开发战略的核心和主体途径(如图1所示)。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》提出“到2020年,形成适应经济发展方式转变和产业结构调整要求、体现终身教育理念、中等和高等职业教育协调发展的现代职业教育体系。”现代职业教育体系建设规划(2014~2020年)》中提出:“我国职业教育仍然存在着社会吸引力不强、发展理念相对落后、行业企业参与不足、人才培养模式相对陈旧、基础能力相对薄弱、层次结构不合理、基本制度不健全、国际化程度不高等诸多问题,并集中体现在职业教育体系不适应加快转变经济发展方式的要求上[3][4][5]”。

把高职学生培养成为具备较为扎实理论基础和动手能力的生产、建设、管理、服务第一线的高级技术应用型人才,就需要在了解学生学习现状的基础上,有针对性地采取有效措施。然而,传统程序设计课程教学一向给予学生严格且无趣的刻板印象,特别针对高职学生动手能力强,理论学习积极性不强的

现状, 导致学习成效不足且教师倍感挫折, 通过专题导向式学习与游戏式学习的教学策略, 此种情形可大幅得到改善。由研究实施分析与发现, 我们可以很清楚地得知, 学生通过专题导向式学习可以增加自身的能力, 无论是在程序设计、专题制作或简报各方面的技能, 并增加自信心、领导经验且有助于未来就业或升学发展。借由游戏式学习的方式, 学生可以提升对于程序设计课程的学习动机与兴趣。游戏结合适当奖励与回馈的方式可让游戏变得更加吸引人, 并利用游戏的竞争性与挑战性来延长学习时间。游戏式学习运用游戏的竞争性与学生的荣誉感, 可以提升学生在程序设计课程的学习动机与延长学习时间。教师必须规划适合课程的游戏内容, 并配合相对的回馈与奖励。如此一来, 可以使学生在学习的过程中感到愉悦且将主动积极地参与活动。

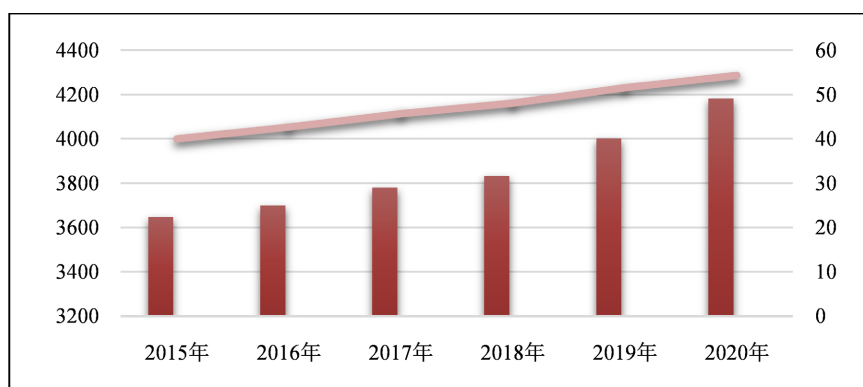


Figure 1. National higher education enrollment and the scale (From Sohu.com)
图 1. 全国高等教育入学率及规模(来自搜狐网)

随着高校专业剖析与课程改革不断推进, 对课程教学的知识与能力、过程与方法、应用与价值三维目标的要求越来越深刻。生命化教育是教育体系的永恒主题与终极目标, 所以每一门课程的学习都应该是生命化教育的显现。面对工科专业的抽象化、数学化、综合化、社会化、工程化等多重特点挖掘课程蕴含的生命化教育资源调动学生的学习兴趣, 提高学习自主性, 已成为当前高校教育迫在眉睫的热爱因斯坦曾说过: “兴趣是最好的老师”。趣味教学法是心理学理论发展出来的一种寓教于乐的教学方式以调动学生的学习兴趣作为出发点利用趣味化的方法进行知识的传授变抽象为形象使枯燥的知识更直观、更易于理解与接受。以趣味性为主题的教学方法有很多, 针对工科专业课程具有的层次性、递进性、综合性、应用性特点“闯关游戏式”趣味教学法不仅有利于提高学生的学习兴趣强化学习的主动性而且可以在愉快的氛围中加深学生对抽象知识的理解, 提高学生的动手能力, 强化学生的工程意识与团队协作精神。以自动化专业的典型课程为例, 从课程的基础能力、综合能力、实践能力三个方面阐述“闯关游戏式”化教学方法的设计与实现。在充满趣味色彩的课程中, 使师生在探究、互动、交流的过程中和谐相处有效转变教育机制, 真正将教师的“教”为主变为学生的“学”为主[6][7]。

在过去的两年中, 对网络编程应用程序系统开发的需求在整个软件开发市场中所占的比例越来越高, 并且对 Python 程序员的市场需求也在增加, 2019 年第四季度全球活跃的软件开发人员如图 2 所示, Python 是热度最高的语言之一。Python 是跟着 AI 的产生, 随着兴起, 之前 Python 也是科研方面用来处理数据的言语, Python 在大数据处罚方面照旧较量目标软件操纵与网站数据, 包括游戏数据处罚, 稀奇是金融任事数据处置。Python 从 2015 年开始, 一直处于火爆的趋势, 目前 Python 工程师超越 Java、Web 前端等岗位, 起薪在 15 K 左右, 且网络编程技术需要受过训练的人才, 但实高等职业学校学生实践能力不强, 学生的能力结构与社会需求脱节。

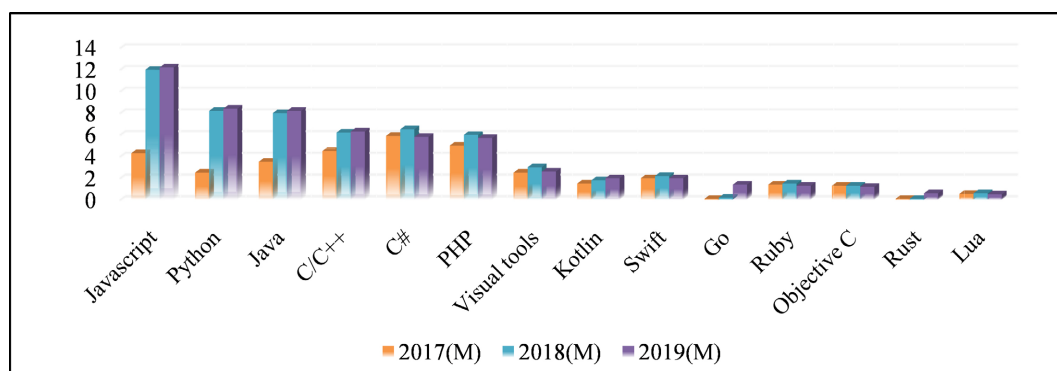


Figure 2. Globally active software developers in the fourth quarter of 2019 (From Sohu.com)

图 2. 2019 年第四季度全球活跃的软件开发人员(来自搜狐网)

GBL (Game-Based Learning, GBL)与 PBL (PLB, Problem-Based Learning)模式教学过程坚持以目标为本, 且与问题导向相结合的原则。为了达到课程教学效果, 在进行两种教学模式融合中首先需明确课程教学目标, 其次对课程的教学内容进行增删与并精心设计教学过程, 同时要确保进行课程教学实施过程中以及课程学习完成后的学习成效评价, 现以 Python 程序设计课程为例进行探索与实践。Python 程序设计原本就是一种分工合作的任务, 当系统愈来愈复杂与庞大的时候, 就必须将程序模块化与他人一起完成程序, 本文借由专题导向的方式可以培养学生合作学习的观念与能力, 再通过游戏式学习的方式, 希望将程序设计课从让学生觉得枯燥无味的课程转变为愿意学习的课程。如此一来, 学生不会再抗拒程序设计, 教师也可以得到相对的成就感[8] [9] [10]。

2. 理论基础

2.1. 专题导向式学习方式

专题导向式[11] [12]学习希望让学生在真实的工作中增加主动性及兴趣, 由于多样化与自由的专题导向需要很广泛的能力, 不仅只有关于普通知识或相关议题, 同时也需要实作的技能(Macias-Guarasa, 2016), 于是进行专题时, 学生与老师将会遵循以下几点原则: 1) 从不完整的资料中学习: 教学者一开始提供基础的资料给学生作为参考, 学生需要做更深入、更广泛的知识搜寻来扩充专题的内容, 提升专题的完整度及功能; 2) 广泛的议题讨论: 相关议题的多寡将会与专题的复杂度成正比。教师只需要将焦点放在特别的学习目标, 摘要式引导学生学习。因为教师所提供的信息未必是学生所需要的, 此时学生可以自由选择有帮助的资料作为参考, 不必浪费时间在每一个小细节; 3) 自我调适及责任制: 学生将会有更多的学习管道及学习方式。过程中, 学生需要订定自我的学习目标, 至少能够完成老师最小的要求, 希望达成本身最大的极限; 4) 协同合作及团队分工: 学生开始有自己的组织与分工, 团队中会有不同专长的伙伴, 彼此相互分享与成长。

一个学习策略是否成功, 往往决定于其策略的特性所带来的影响。教学者运用 PBL 的特征来有效的规划与设计教学内容与活动, 引导学生专题的进行, 专题导向学习具有以下几点特性: 1) 学生具有学习动机: 认定学生具有主动学习的意愿, 鼓励学生完成任务及专题, 重视每一位学生在专题中所扮演的角色; 2) 专题是课程的重心: 专题并非是课程的延伸学习, 而是课程的核心目标, 学生要深入了解相关的概念及原理来完成专题课程; 3) 富有挑战性的问题: 提供学生具有挑战性的问题, 让学生深入了解相关的知识并加以运用在专题中; 4) 工具及技能的辅助: 要求学生运用相关的科技、项目管理等, 可以辅助学习或专题制作的工具及技能, 增加自身的能力; 5) 多元化的作品呈现: 学生可以自由发展专题作品的

呈现, 无限制的发挥创意进行设计, 同时也要具体说明作品制作的过程, 包含发现的问题、解决的方式及过程; 6) 形成性评价的方式: 专题导向式学习中, 传统的笔试不再是唯一的评价方式。学生在过程中的参与程度、反应与合作学习都将列为评分的标准之一[11][12]。

专题导向式学习课程的设计主要依照下列六个阶段进行, 没有一定的先后顺序, 且可以一直反复执行, 如图 3 所示。PBL 是一种发现问题到寻求解答的过程, 过程包含以下七个步骤, 学生可以不断重复步骤, 修正内容让专题制作达成最完美的成果, 如图 4 所示。

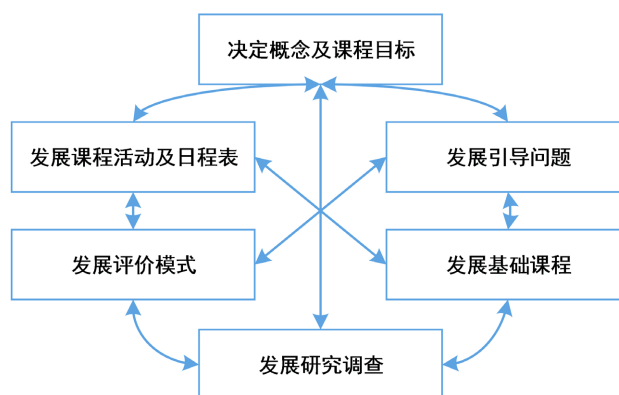


Figure 3. The stage of teacher designing topic-oriented curriculum

图 3. 教师设计专题导向式课程阶段

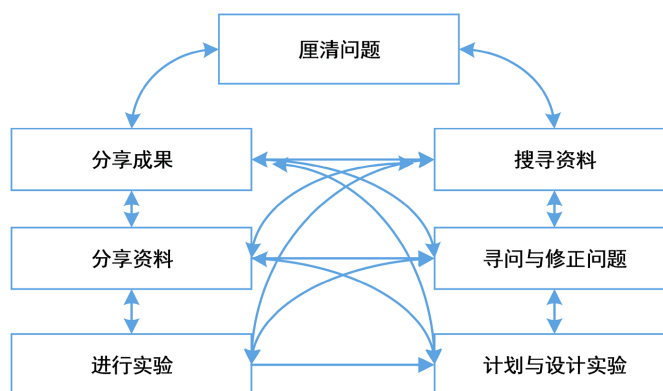


Figure 4. The implementation process of topic-oriented learning

图 4. 专题导向式学习实施过程

2.2. 游戏式学习方式

随着科技的发展快速与普及, 游戏开始结合数字产品与设备进行活动, 更加提升游戏的有趣性及参与者的动机[13][14], Prensky (2011)认为此类型的游戏式学习方式有以下几点特性:

1) 目标性: 游戏一开始即有明确的目标, 参与者可以通过目标来策划活动与任务的进行方式, 提升参与者的动机与接受度。2) 规则性: 订立参与者游戏进行时需要遵循的架构与规范, 使游戏时的难易度提升。3) 描述性与故事性: 游戏需要包含故事情节, 简单描述故事与角色的背景, 使参与者以某种角色或模拟的方式融入游戏, 提升参与者情感上的认同。4) 互动性: 参与者在游戏中要能有互动的能力, 增加群组活动。5) 冲突、竞争、挑战与对立: 游戏中必需包含这几种情况产生的可能性, 提升游戏时的刺激性。6) 结果与回馈: 参与者在游戏的最后会有一定的收获, 借此而得到满足与成就感[15][16]。

Garris, Ahlers, Driskell (2012)认为一个成功的游戏式教学策略包含三个阶段: 1) 导入(Input): 教学内容与游戏特色、2) 过程(Process): 用户反应、用户行为与系统回馈、3) 结果(Outcome): 学习成果, 如图 5 所示。

1) 导入阶段: 教师在策划教学内容与结合适当游戏的特色, 如: 具有闯关性质的游戏、冒险性质的游戏或益智类型的游戏等, 形成游戏式学习的教学策略。

2) 过程阶段: 游戏式学习(GBL)的教学过程是一个循环, 先由使用者的在学习过程中的反应(觉得有趣或者无聊)会影响到使用者在游戏学习时的行为表现。最后, 每一次的游戏结束时, 使用者将对于游戏给予回馈与互动, 以利教师修正内容。

3) 结果阶段: 经由过程阶段的报告, 调查游戏式教学策略是否有提升使用者的学习动机与成效。研究是否借由游戏的方式可以让使用者在学习的过程中感觉有趣, 进而使其投入在学习环境的行为的教学成效。

2.3. 行动研究

行动研究是一种将理论与实务相互的辩证的方法。过程中, 研究者兼具课程指导者的角色进行观察与策略修正, 落实行动与研究二者合一的理念。因此, 研究者与研究对象可以通过直接的问题与真实的情况, 立即做出改变与反馈, 如图 6 所示。

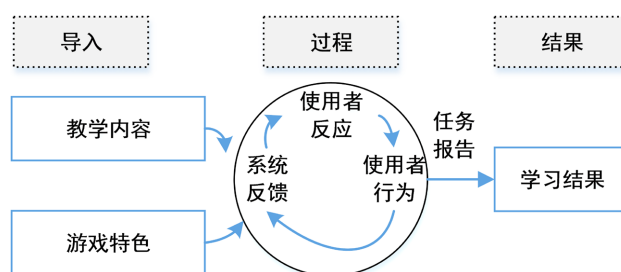


Figure 5. Game-based teaching model

图 5. 游戏式教学模型

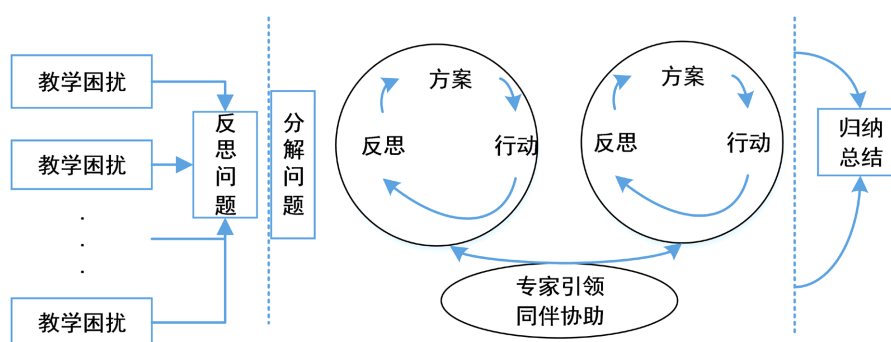


Figure 6. Action research model

图 6. 行动研究模型

3. 基于 Python 程序设计课程实例

3.1. GBL 与 PBL 融合教学方法

教学方法是课程教学系统工程中的一个重要方面。它是教师与学生有效对教学内容进行教与学的重

要环节与纽带。教学方法的运用与创新直接关系到课程教学内容是否能依据课程目标让学生真正学好该课程。而评价教学方法优劣的主要依据是教学效果的好坏,即学生是否主动且有兴趣的对教学内容知识进行掌握,并能真正确明自己课程教学目标的实现程度[4] GBL 是围绕课程教学目标开展教学设计,是强调目标为本的教学方法;而 PBL 是围绕课程教学内容学生是否掌握而设计问题,讨论式开展教学设计,是强调问题的设计为导向的教学方法。融合 GBL 与 PBL 两种教学方法,主要是遵循“以学生探究式学习为中心”的教学思路,围绕课程教学目标对每堂课的教学内容精心设计问题,以课堂教学“目标+问题”为导向进行教学讨论、实践与总结反思,从而提高课程教学效果。

3.2. 专题导向式学习设计

专题导向式学习中,教师将采用鹰架学习的方式,扮演辅助的角色只将课程做摘要式的讲解,希望学生通过合作学习的方式,学习发现问题与如何解决问题。课程规定每一次游戏关卡需由小组不同的成员轮流担任组长,并负责上台报告。闯关成功的小组必须以简报的方式,报告小组发现的问题与解决的方法、程序的逻辑与使用的对象以及小组的工作分配,并填写于活动记录表中。活动简报完成后,小组成员立即填写本次活动的互评表,给予此次活动其他成员的贡献程度-5~+2 的分数,作为合作学习的参考标准之一。专题导向式学习另一个重点即是成果的展现,课程提供学生 5 个模块制作专题,并设计几种题目给学生参考,但专题不限于以这几种组合,可以让每个小组依照自己最有信心完成的项目选择制作专题,如图 7 所示。

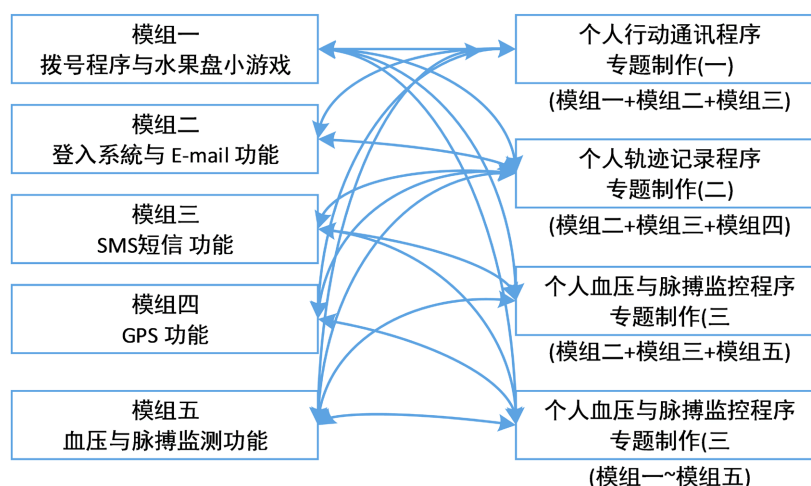


Figure 7. Module and topic production
图 7. 模块和专题制作

3.3. 游戏式学习设计

游戏式学习希望借由游戏让学生学习与成长,并以沉浸理论与合作学习的原理原则设计课程,提升学生的学习动本研究的课程设计共有五个模块,依照每个模块的特性设计相关的游戏,共有十个关卡。学生在游戏中扮演一群“Las Vegas 游客”的角色,以“玩吃角子老虎游戏机且获得当日最大奖”为故事起点,小组兴高采烈的分别以“E-mail”、“SMS”的方式通知亲朋好友。发送消息的途中,无意间听到一个藏有宝藏的坐标与线索,于是小组决定进行寻宝游戏,利用自制的“GPS 定位系统”找到宝藏的入口。获得宝藏前,小组将会遭遇一连串的难关,如:宝藏守门人要求的通关密码,小组成员必须以“自动回复 SMS”的方式过关;寻宝的过程中也要时时刻刻回复小组成员自身安全,于是每隔一段时间“自

动回传坐标位置”确认安全性。最后,终于来到宝箱面前,开锁的工具竟是人体心跳侦测,小组必须研发一个“心跳脉搏侦测器”来获得最后的宝藏。经历重重困难与设计许多工具后,小组成员思考且决定将这些工具结合做更有意义的事情,于是研发电子医生来监控“个人的健康管理系统”,如表1所示。

Table 1. Game missions and rewards

表 1. 游戏任务闯关与奖励

关卡	游戏任务	奖励	参考模块
关卡 1: 吃角子老虎冒险	吃角子老虎开放奖励,能得到三个皆不相同的图者并自动播出电话告知关主者,即可获得奖励与合影。	50 点	模块 1
关卡 2: 飞鸽传书	恭喜:获得吃角子老虎的高额奖金,赶紧到有网络的地方 email 通知亲朋好友。	5 点	模块 2
关卡 3: 息息相关	糟糕!所有的网络都停摆了,只好用最原始的方式来告知这个好消息,短信应该是不错的好方法。	100 点	模块 3
关卡 4~关卡 6: 寻宝游戏	嗯哼~在传短信的同时,聪到附近有人在窃窃私语讨着宝藏的秘密,心动不如马上行动,通过目前得到的图片,快点展开攻势。	300 点(100*3)	模块 4
关卡 7: 唯命是从	来到埋藏宝藏的入口,守门人要确认通关密码是否正确,当他传送问题时,PDA 就要自动回复他解答,就可进入里面。	200 点	模块 3
关卡 8: 无所遁形	寻宝行动开始,为了个人安全着想,每隔一段时间将所在位置发送给伙伴报平安,以免发生什么不测时,可以实时救援。	200 点	模块 3、4
关卡 9: 心跳一百	终于,来到宝箱前面!什么?上面写着“心脏够强吗?这样才能拿到宝藏!”难道让心跳是开启箱子的钥匙?	200 点	模块 5
关卡 10: 悬壶济世	拿到宝藏后,照着先前所使用的工具跟指示,总觉得这些东西好像可以做更有意义的设备,有个随身的电子医生也不错。	300 点	模块 1~5

4. 结束语

结合 GBL 与 PBL 在计算机公共基础课程教学中进行课程教学方法的研究与探索,能进一步明确高校计算机公共基础课程的教学目标,并进一步更新与优化教学内容的组织和教学过程的设计与实现,倡导“以学生探究式学习”为中心的教学研究与实践。本研究主要探讨关于专题导向与游戏式学习实施于程序设计课程的影响,主要针对 Python 程序设计课程,建构一套专题导向与游戏结合的教学模式,以鹰架理论、沉浸理论与合作学习为基础,深入了解教学的实践内涵,并提出具体的建议。通过行动研究的方式,真实的记录学生的想法与反应,改善教学内容与品质。基于研究动机与目的,本文结合专题导向与游戏式学习的教学设计实施于 Python 程序设计课程。同时,也可给同类课程予以参考和借鉴[17][18]。

基金项目

浙江省教育规划课题(2021SCG120)和浙江省中华职业教育科研项目(ZJCV2021C05)资助。

参考文献

- [1] 石伟平,郝天聪.产教深度融合校企双元育人——《国家职业教育改革实施方案》解读[J].中国职业技术教育,2019(7):93-97.
- [2] 万义兵.试论新时代职业教育的马克思人本主义价值追求——基于《国家职业教育改革实施方案》的视角[J].职教论坛,2020(3):155-159.

- [3] 方荣爵, 张仪兴, 赵世范. 奈米科技(Nano Technology)抽象概念教学之可视化数位内容验证与评估[C]//北京大学. 第十七届全球华人计算机教育应用大会(GCCCE2013)论文集, 2013: 956-959.
- [4] 薛欣欣. 高校教学改革的反思——对近两届高等教育国家级教学成果奖获奖项目的实证研究[J]. 中国高教研究, 2019(2): 62-70.
- [5] 赵巧军, 马海陆. “工学结合”人才培养模式下高职思想政治理论课专题化教学改革探索[J]. 中国教育学刊, 2015(s1): 232-233.
- [6] 新华社. 国务院印发《国家职业教育改革实施方案》[J]. 教育发展研究, 2019, 39(3): 77.
- [7] 陈效飞. 论行动研究促进教师专业发展的机制——基于哲学解释学的视角[J]. 教师教育研究, 2018, 30(4): 12-17.
- [8] 李敬芬, 郭玉华. 课堂专题化讨论教学模式下的大学生可迁移技能培养——以“药物合成反应”课堂教学模式改革为例[J]. 黑龙江高教研究, 2012(9): 163-165.
- [9] Gestwicki, P., Sun, F.S. and Dean, B. (2008) Teaching Game Design and Game Programming through Interdisciplinary Courses. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, **24**, 110-115.
- [10] Sardone, N.B. (2018) Attitudes toward Game Adoption: Preservice Teachers Consider Game-Based Teaching and Learning. *International Journal of Game-Based Learning*, **8**, Article No. 1. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2018070101>
- [11] 曹璐. 以问题为导向构建高校思政课实践教学新模式的路径[J]. 教育理论与实践, 2017, 37(12): 36-38.
- [12] 黄雅琴, 叶兆伟, 李尽哲, 王德芝. 以创新创业为导向的“专题讲座式”遗传学教学改革的探索与实践[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018(2): 247-250.
- [13] Odom, S.L., Brantlinger, E., Gersten, R., Horner, R.H., Thompson, B. and Harris, K.R. (2005) Research in Special Education: Scientific Methods and Evidence-Based Practices. *Exceptional Children*, **71**, 137-148. <https://doi.org/10.1177/001440290507100201>
- [14] Gumpel, T.P., Golan, H. (2020) Teaching Game-Playing Social Skills Using a Self-Monitoring Treatment Package. *Psychology in the Schools*, **37**, 253-261. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6807\(200005\)37:3%3C253::AID-PITS5%3E3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6807(200005)37:3%3C253::AID-PITS5%3E3.0.CO;2-I)
- [15] 张琳, 李小平, 来林静, 吴晓兵, 孙清亮. 基于游戏教学的分层数据挖掘方法研究与应用[J]. 中国电化教育, 2019(2): 87-94.
- [16] 冉建华, 邓忠良, 楚磊, 汪克建, 贺桂琼, 盛华均, 等. 应用解剖学联合外科以专题为导向训练教学模式在专业学位研究生培养过程中的实践[J]. 解剖学杂志, 2016, 39(5): 633-634.
- [17] Pill, S. (2011) Teacher Engagement with Teaching Games for Understanding-Game Sense in Physical Education. *Journal of Physical Education & Sport*, **11**, 115-123.
- [18] Turner, A.P. and Martinek, T.J. (1999) An Investigation into Teaching Games for Understanding: Effects on Skill, knowledge, and Game Play. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **70**, 286-296. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608047>