

疫期职业教育课程单元混合式教学设计

——输出式学习在 C 语言课程中的应用

陈亭志

(武汉职业技术学院 机电工程学院,湖北 武汉 430074)

摘 要:针对目前疫期防控期间“停课不停教、停课不停学”的政策,针对编程类课程,提出了一种具体可行的在线教学设计方法。在线教学成功的关键是充分调动学生的主动性,学生在学习过程中有输出式成果才是有效学习,因此设计了两种输出式方式:一是要求学生每次课完成单元知识点的思维导图,边学习边思考边输出,而且分课前课后两次,通过对比增加学生的成就感;二是应用知识点解决实际问题的编程输出,实现知识碎片的灵活运用和融会贯通,Educoder 实践平台的闯关编程功能,解决了网络大班教学的编程训练问题,值得推荐。详细介绍了输出式学习的具体教学设计,包括教学平台的选择、教学资源的准备、教学环节的安排、教学评价的设计等,为疫情期间的在线教学提供参考。

关键字:实践平台 Educoder;在线教学;教学评价;输出式学习

中图分类号: G434

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2020) 04-0067-06

2019 年春节疫情的突然来临,教育部“停课不停教、停课不停学”的政策,促使每一位老师认真思考如何开展有效的线上教学,如何知道在手机那端的学生真正在学并且学会了呢?美国缅因州国家训练实验室通过实验得出了著名的“学习金字塔”,该实验揭示了在各种学习方式中,两周后人们脑中的信息留存率,如图 1 中数据所示^[1]。从图 1 中可以明显看出,金字塔上半部分所示的 4 种学习方式(听讲、阅读、视听、示范/演示),均为输入式学习方式,下半部分所示的 3 种学习方式(讨论、做中学、教给他人/马上应用),均为输出式学习方式。而所有输出式学习方式的信息留存率,均大大高于输入式学习方式。由此可见,想实现高效学习,仅仅“高效输入”是不够的,还需要大力开展“高效输出”。

受该理论的启发,在线教学除了可以通过引入

微课来提高信息“输入”阶段的教学效率,更为关键的环节是如何在教学过程中大力促使学习者开展有效的“输出式学习”活动。针对编程类课程,本文设计了两种输出式学习方式:一是思维导图输出,要求学生课前预习时,边学习边思考边画初次思维导图,然

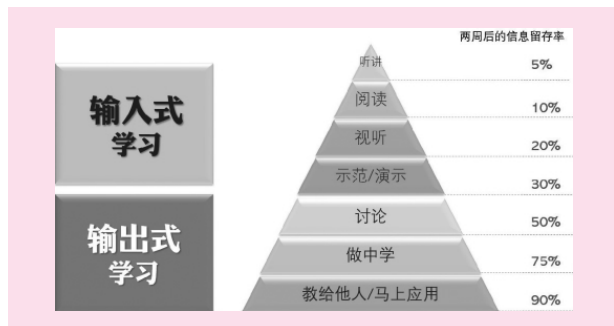


图 1 学习金字塔

收稿日期:2020-04-02

基金项目:武汉职业技术学院 2020 年校级课题“基于输出式学习理论的在线课程有效教学”(项目编号:2020YJ002)。

作者简介:陈亭志(1981-),女,湖北通山人,武汉职业技术学院副教授,研究方向:机电一体化,职业教育教学设计。

后课程学习结束后,再画一次,两次思维导图的对比可以看到学习的收获,增强成就感;二是应用思维导图里的知识点解决实际问题的编程输出,实现知识碎片的灵活运用和融会贯通,Educoder 实践平台的闯关编程功能,解决了网络大班教学的编程训练问题,值得推荐。接下来编者将以 C 语言设计-超市找零项目为例,详细说明疫期如何开展职业教育课程单元混合式教学设计。

一、平台及学情调查

(一)平台调查

直播教学平台有两种,一种是互动性很强的直播平台,如保利威、263 直播、微吼等,这些直播平台功能很强大,专门为新东方、学而思等机构提供直播服务,基本上能还原线下教学大部分场景,可以分享屏幕,播放课件视频,白板书写等,还可同时点 1-6 个学生在线视频讨论或回答问题,

另一种是讲授型直播平台,这类平台也可以分享屏幕,播放课件视频及白板书写,不过互动性相对弱一些。其中 CCTalk、小鹅通和腾讯课堂等直播平台,学生可以音频互动,但没办法让学生出境展示、小组讨论;雨课堂、课堂派、微助教都无法支持学生语音互动,只适合讲授主导型教学;超星学习通直播客户端功能更弱,学生只能通过文字互动(无连麦音频互动);QQ 群和腾讯会议、钉钉会议、Zoom 等远程会议系统不具备记载教学过程和形成性测验过程的

能力^[2]。

(二)学情调查

考虑到此次疫情发生在春节,很多学生在老家,为了解学生所在地的网络情况如何,于是在职教云发布了问卷,调查学生的设备和网络情况,结果显示带了电脑的同学不到 1/3,不过学生基本都可以用手机上课。由于家里一般都有 WiFi,而且三大手机运营商为学生在线上课都提供了大额流量包,因此确定学生就用手机上课,寻找可以手机安装使用的 APP,为教学提供技术支撑。

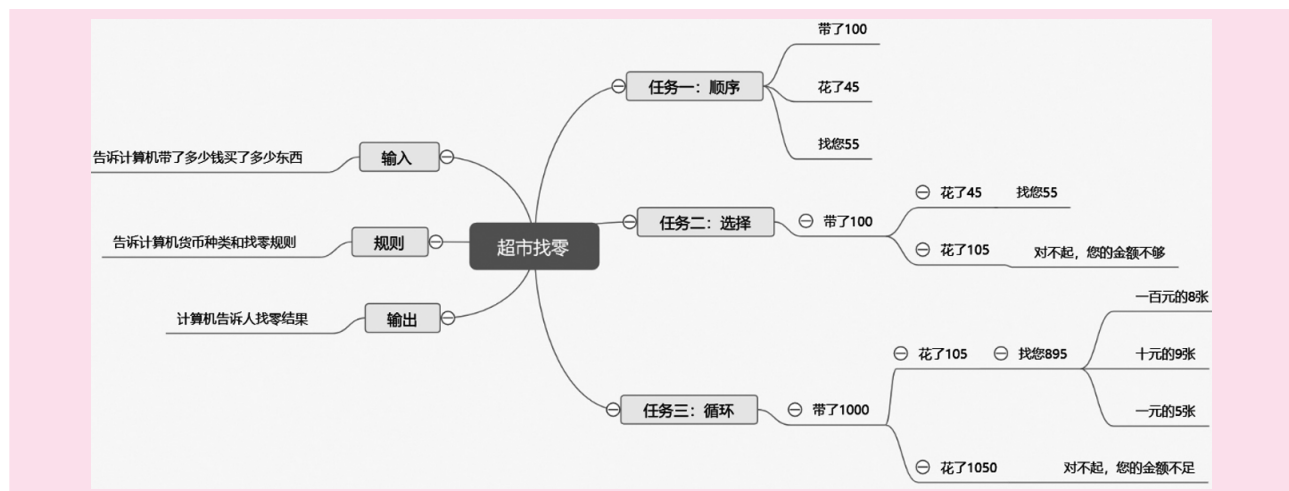
为了统计学生参与的过程成绩,点名、互动、测试和作业设置在职教云平台;为了保证 4 个班学生同时在线上课,采用了性能稳定的腾讯课堂直播平台,方便教师讲解和答疑,另外腾讯课堂还有一个优点,可以保存每次上课的过程,学生课后反复观看;为了降低教师改主观编程作业的强度,使用国家免费开放在线实验平台 Educoder,学生可在平台闯关编程,该平台可手机网站登陆或微信小程序登陆,实现随时随地编程;在每个项目结束时,学生可通过 QQ 直播进行项目的汇报,因此本课程的线上授课,使用到如表 1 所示的 4 个平台。

二、教学资源设计

在开课之前,教师首先要制作好本项目的所有课程资源,如果来不及制作也可以从各大平台收集,但是一定要注意整门课程的逻辑结构,形成项目-任

表 1 C 语言编程课程平台选择

平台	功能	优点	学生
职教云	资源集合	看资源,思维导图展示,讨论交流,测试,作业	APP 注册手机或电脑
Educoder	程序闯关	主观题作业编程打分	微信小程序手机或电脑
腾讯课堂	线上授课	知识点讲解,作业点评课堂组织,回答问题	扫码进入手机或电脑
QQ 直播	项目汇报	学生真人汇报	QQ 群手机或电脑



务-知识点的树状结构,各任务呈螺旋上升的设计,再针对性地收集或制作颗粒化资源。超市找零是一个综合性项目,选自学生熟悉的生活场景,根据规则的不同,从简单到复杂设计三个任务,如图1所示。

下面以任务一为例,说明每个任务的颗粒化资源是如何设计的,先将任务一涉及的所有知识点打散,然后思考用合适的形式制作各个资源,如图2所示,主要有两类资源:概念、术语的描述性资源,用PPT、文档呈现;案例类的解释性资源,用微课、视频等方式呈现,程序类的可以将教师写程序的过程边讲边录下来,发给学生反复观看。

疫情期间授课,大部分时间需要学生自主学习,当学生课前收到老师发布的资源后,如果只是随意看看视频,预习效果难以保证,因此需要制作学习过程支持资源,比如引导文作业,知识点思维导图,测试题等,培养学生边学-边思考-边做的习惯,清楚要学习的知识点和技能点。

因每个学生编程能力的差异性,还要考虑延伸性资源,目前国家免费开放了很多在线实验平台,如Educoder网站上有C语言课程的开放在线实践平台,可以针对不同知识点不同难度给学生推送不同的实践作业,该实践平台可以根据学生编程情况自动打分,还可以根据学生完成速度设效率分,作业提交时间补交时间也可以设置,补交会扣分,非常灵活方便。

最后还要设计教学过程资源,如教学目标,教学评价,教学安排等,指导教师如何授课^[3]。课程评价指标很重要,根据课程特点设计,并在课程开始就告知所有学生,让学生有的放矢。尤其目前课程都是在线完成,评价指标要注重学生自主学习的效果监测。

综合上述,教学资源一般包括如下五类:概念、术语的描述性资源:PPT、文档等方式;案例类的解释性资源:微课、视频等方式;学习过程支持资源:引导文作业,知识点思维导图,测试题,作业等;延伸性资源:Educoder开放在线实践平台,国家虚拟仿真实训平台等;教学过程资源:教学评价指标,教学设计等。

三、教学组织

(一)课前准备

在职教云按照项目任务结构,上传所有资源(PPT、视频微课、题库、引导文作业等),根据课程设置好每次课程的课前(预习资源)、课中(讨论、测试题)和课后(编程作业、学生评价和自评)任务;设置好班级并发布二维码,确保学生加入对应班级。在Educoder实践平台,也建立班级,和职教云知识点同步设置好编程作业,定时推送给学生。该平台可以网页登陆,也可以微信小程序登陆,电脑和手机都可以进入编程闯关状态,专门训练学生编程技能,特别方便。

以超市找零项目任务1的第二个单元为例,因上一个单元,以整数找零任务介绍了C语言程序的基本框架、整型数据类型和两个函数printf和scanf;在这个单元,在单元1任务基础上进行深化,小数找零怎么办,如果超市有促销活动,找零程序又该如何设计,从而引入浮点型、运算符、优先级、表达式、结合性等概念。这种将概念融入任务,而且一个任务里分多个单元,小步迈进、螺旋上升的内容设计^[4],在教学中非常受学生欢迎。

根据内容安排,提前2-3天在职教云平台推送2个PPT和2个视频课程资源:PPT1-身高换算案例

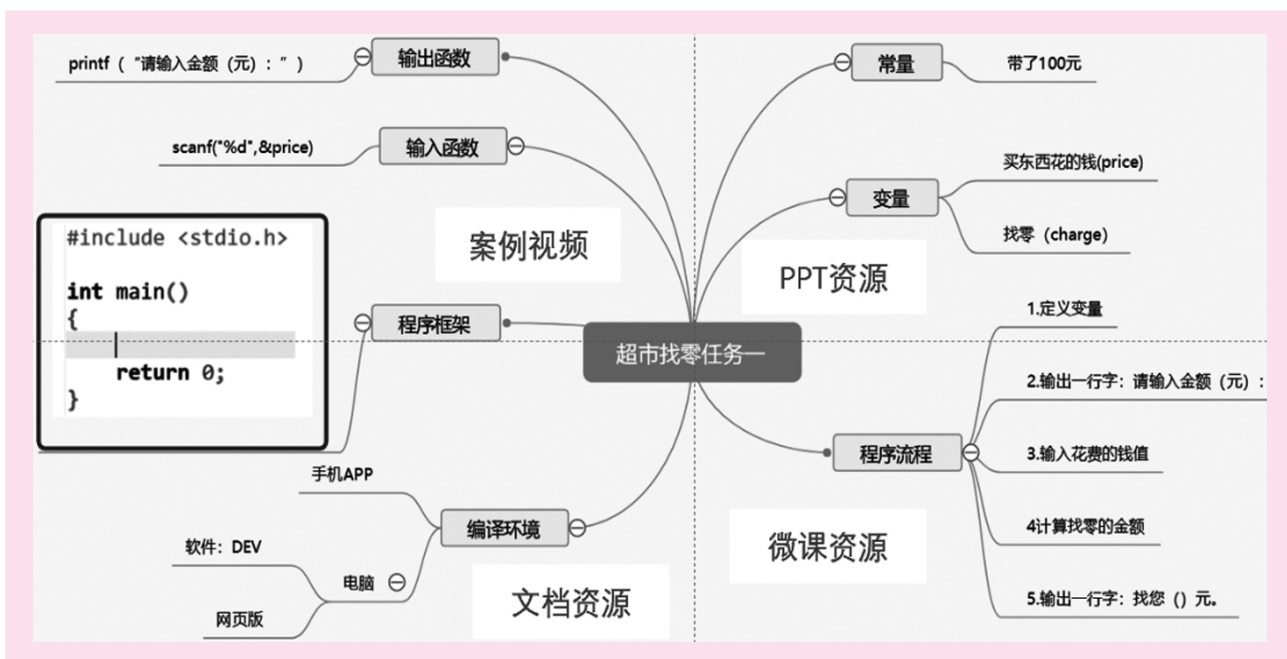


图2 任务一知识点思维导图及资源形式

以及对应的讲解视频 1,让学生看到整数的不足,引入浮点型数据类型;PPT2-运算符计算案例以及对应的讲解视频 2,通过很多计算案例让学生理解运算符的优先级和结合性,先案例再理论这样的安排,让学生在案例中理解运算符的用法。

同时在 Educoder 实践平台推送和运算符和表达式相关的编程作业,这个平台有很多设计好的 C 语言相关知识点的程序,可以直接调用,也可以自己设计上传。编程作业也是课前发布,激发学生闯关编程的兴趣,课前学习了职教云平台 PPT 后,可以试着去写程序闯关,不会写也没问题,学生会带着疑问进入课堂学习。实践平台作业会给一周的时间,这样上完课可以继续闯关。每周的作业都是周日晚上 12 点截止,养成良好的交作业习惯。

根据要求学生要画出知识点的思维导图,实践平台的编程故障要截屏上传职教云讨论区,教师留意并收集这些问题,归纳总结后为课中做准备。

通过检查学生课前在讨论区上传的思维导图作业,发现学生学习的主动性不足,思维导图只有简单几个主干,细节和案例并没有深入研究,提问的学生也不多,部分学生在 educoder 平台做了闯关题目,更多的学生要么没加入平台,要么只能完成 1-2 题。学生课前的预习情况,充分说明编程类课程在教学前期还是特别需要老师引导。

(二)课中讲授和讨论

课中通过腾讯课堂实现在线授课,在 QQ 群发布二维码和链接,教师提前 10 分钟进入课堂,放一首悠扬的音乐等待学生们的加入,屏幕显示课前 5 分钟为签到时间,虽然是直播上课,不过上课时间和课前 5 分钟签到的习惯和在学校一模一样,让学生带着熟悉的感觉进入课堂。

直播上课最重要的是能让学生有兴趣听下去,因此用 PPT 讲授时要注意三点,一是从学生的旧知开始,引入问题,自然过渡到新知,二是借助案例来理解概念,清楚如何去使用概念,三是 PPT 在制作时要用可视化的方式,多用图形或结构化语言,不要大片文字,多用类比或故事,帮助学生理解,降低学生的认知负荷。根据这三点,第二单元笔者是这样设计的:

的:

环节 1:从上一个单元的整数找零程序开始,在输入值时特意输入一个小数,运行程序发现找零的结果不对,引导学生思考问题出现在哪里?在职教云发布这个问题的提问,随机或抢答,让学生回答,引入浮点型变量类型(从旧知 int 开始,引入 float,10 分钟)

环节 2:给出一个身高转换案例(PPT1),输入李云龙同学身高是 foot(比如 5)英尺 inch(比如 8)英寸,请问这位同学身高到底是多高呢(L 米,int 型),我让大家写出这个表达式, $L=(5+8/12)\times 0.3048$,然后放到程序运行,发现有个错误,为什么呢?原来 C 语言和数学的乘号表示方法不一样,这样写 $L=(5+8/12)*0.3048$ 就对了,再来运行程序,我让大家用计算器算,我用程序算,看看谁快谁对,C 语言的运算速度真的快,学生还没有输完算式,程序的结果就出来了,可是两个结果怎么不一样呢,学生算出来 1.75 米,程序算出来只有 1 米?有了环节 1 的铺垫,大多数同学都明白是变量 L 设置为整型导致的,那怎么来改程序呢?(10 分钟)

环节 3:在职教云发布一个讨论:如何让李云龙同学变回帅哥 1.75 米?鼓励大家到平台上传自己的想法,集思广益,看看大家能想到哪些修改方法?大多数同学想到,修改 L 的数据类型,如 float L,结果 $L=(5+8/12)*0.3048=1.524$ 米,还是不对!部分同学看出来还要修改 inch 类型,float inch,L;再去计算得到了正确值 1.75!只有极个别同学提出还可以这样修改,float L, $L=(5+8/12.0)*0.3048$,计算结果也是 1.75,然后老师再来归纳总结 int,float 和 double 的不同和使用区别。这样由案例带入概念,再讲解的方式,学生理解起来很轻松,因为都听懂了,学习热情很不错。(15 分钟)

环节 4:趁热打铁,在职教云上再出两个测试题,看看学生应用 scanf 和 printf 函数输入输出不同数据类型(int,float,double)的掌握情况,测试结果显示 90%以上的同学都掌握了(10 分钟)。到此本单元第一个知识点告一段落,课间休息 10 分钟。

环节 5:应用 PPT2 里的小案例讲授运算符(+,

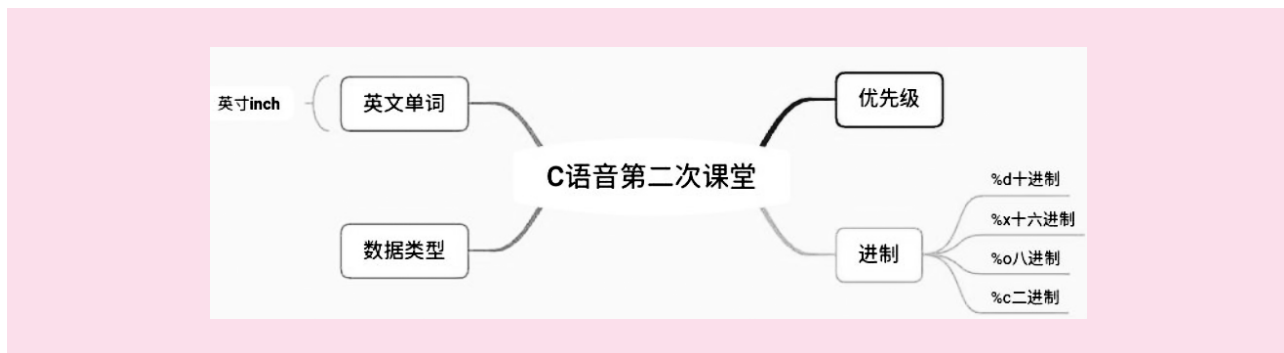


图 3 学生课前思维导图

-,*/,%,+,-,*,/,%=,=)的含义,以及运算符的两个重要概念:优先级和结合性,多用类比尽量讲得生动有趣。(10 分钟)

环节 6:职教云发布测试题,看看学生对环节 5 的掌握情况,并讲解。(10 分钟)

环节 7:应用 PPT2 里的小案例讲授运算符(++,-)的含义。(10 分钟)

环节 8:职教云发布测试题,看看学生对环节 7 的掌握情况。(10 分钟)

环节 9:对两节课的内容进行一个回顾,应用什么案例讲授哪些概念,学习了哪些专业英文单词,把专业英语分解到每一次课程中。(5 分钟)

通过分段式课堂“PPT 讲授+职教云提问/讨论+案例+测试”,将课堂分为若干环节,符合教学规律的

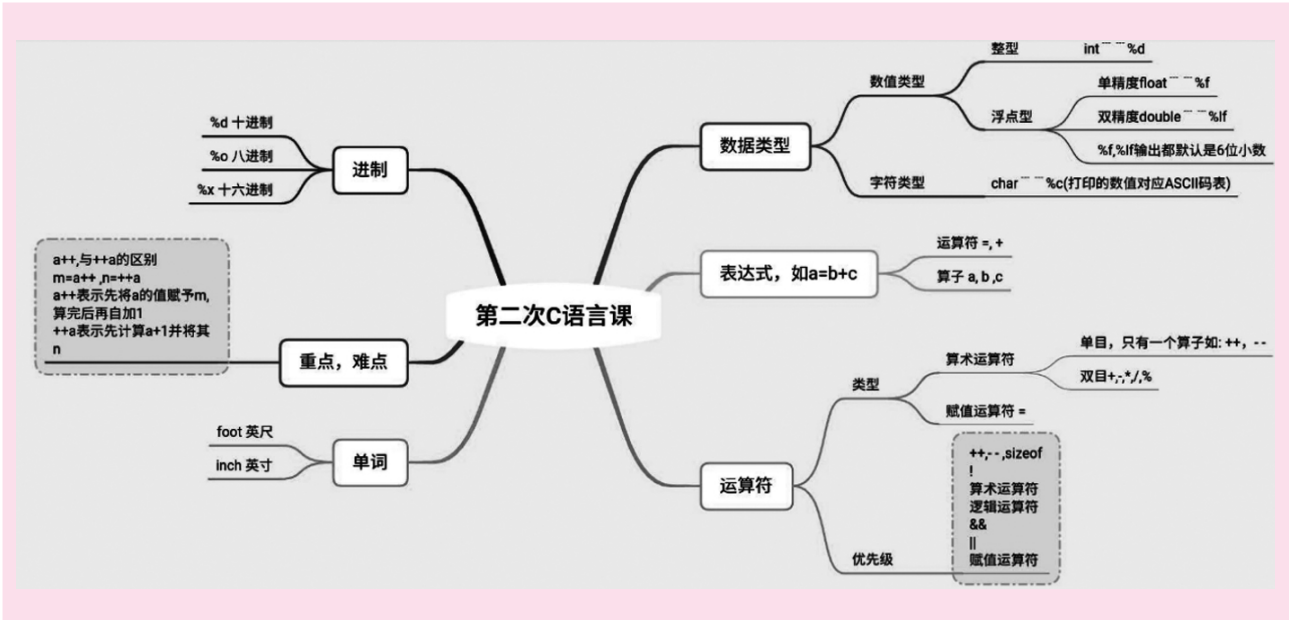


图 4 学生课后思维导图

活动组成	教学资源或工具	设计意图	可行性	节点	考核比例
1.课前作业	Educoder 实践平台	激发学生闯关 培养自学能力	自动打分,闯关式	每个任务	30%
2.课前思维 导图	职教云百度脑图 Xmind 或手绘	边做边学, 知道要学的知识点	职教云发布资源,引 导文作业指引	每个任务	2%
3.课中讨论	职教云讨论功能	鼓励学生找错, 互评	职教云可以在讨论功 能打分	每个任务	10%
4.课中测试	职教云客观题题库	测试学生对指令的理解	提前设置好每次课测 试题,课中测试自动 打分	每个任务	10%
5.课后思维 导图	百度脑图,Xmind 或 手绘	复盘,学会了什么,难点是什么	对比第一次	每个任务	8%
6.项目汇报	QQ 直播,汇报个人 项目总结,视频形式	记录学生学习过程的片段、遇到的问题、解决方案、学习感悟等,强调参与 感,综合素质	VUE 手机录屏剪辑功 能很强大,让学生	每个项目	10%
7.期末考试	职教云 Educoder	整门课程知识点的考核	题库中提前设置好考 试	课程最后	30%

图 5 教学组织

同时,提升学生的参与感,每一位学生都乐于参与其中,和老师互动,和同学互动,课堂气氛活跃;在多个

不同的活动阶段中,实现学习-检验-巩固的过程。
(三)课后总结

课后学生第二次用思维导图记录本单元的知识
点,并总结难点和解决方案,形成闭环,上传至职教
云,如图 4 所示。梳理的过程也是再学习的过程,通
过思维导图可以将 C 语言零散的知识点集中起来,
方便复习和自查,和图 3 相比,学生的输出明显增加
了。

同时用 VUE 记录本次任务的素材和心得,为项
目汇报做准备。如图 1 所示,项目 1 包含三个任务,
在三个任务结束后,可以安排一次项目汇报,项目汇
报有两种形式,PPT 展示或 VUE 视频展示,学生根
据自己喜好选择,QQ 直播可以实现学生屏幕分享,
学生可展示自己的 PPT,或者在腾讯课堂由老师播
放学生的视频。整门课程的教学组织如图 5 所示。

四、教学评价

由于整个课程都是线上完成,为了激发学生自
主学习动力,检验学生从输入到输出的学习效果,学
生成绩主要由如下部分组成,其中学生自主学习占
40%,课中表现占 30%,期末测试占 30%,贯穿整个
学习过程。具体评分标准为:Educoder 实践平台编程
及每次课后编程作业,编程作业占 30%;课前课后两
次思维导图,预习时画一次,学习完再画一次,颜色
区分,占 10%;课中讨论,回答问题,占 10%;课中测
试,占 10%;课中项目汇报,占 10%;期末考试,占
30%。

五、总结

线上授课是一种形式,而不是内容,也就是说,
如果没有内容,任凭再高大上的形式也是个空壳子。
因此网络授课更注重资源和教学组织,资源来源于
平时的积累,教学组织和平常的上课并没有本质的
区别,只是由线下改为直播。而直播隔着网络,看不
到学生,为了调动学生的学习主动性,设计了两种输
出式学习方式,不仅很好的帮助学生的有效自学,而
且也检测了学生的学习效果,在实际教学中得到了
学生的广泛认可。学生普遍认为思维导图可以更好
的将知识点联系起来,方便记忆和复习,可以由一个
知识点联想到多个知识点,也锻炼自己的思考能力。
而 Educoder 实践编程平台通过让学生反复写程序,
不仅实现知识点的迁移和应用,而且训练了学生严
谨的书写格式和认真的学习态度。

参考文献:

- [1] 冯越,冯萌鸽,王珏.微课教学应用模式(五)——输出式学
习[J].中国信息技术教育,2019,(Z4):125-128.
- [2] 现代职业教育网.职教战“疫”:职教到底选什么直播工具
好[EB/OL].https://www.100vr.com/100vr/index/articlepage_detail?type=3&id=131121,2019-02-08.
- [3] 徐国庆.职业教育课程、教学与教师[M].上海:上海教育
出版社,2016.
- [4] 戴士弘.应用型院校整体教改—现代项目教学理论与实践
[M].北京:清华大学出版社,2019.

[责任编辑:向 丽]

Design and Implementation of Mixed Teaching of Unit course based on “output” Learning Theory

CHEN Ting-zhi

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuhan Polytechnic, Wuhan430074,China)

Abstract: This article proposes a specific and feasible online teaching design method for programming
courses in response to the current policy of “stopping classes but not stopping learning and teaching”
during the epidemic prevention and control period. The key to the success of online teaching is to fully
mobilize the initiative of students. Only when students have output-type results in the learning process are
effective learning. Therefore, this paper designs two output methods: one is to require students to complete
the mind map of knowledge points in each unit, while learning, thinking, testing and output, and to
increase students’ sense of achievement through comparison twice before and after class; the other is to
use knowledge points to solve the practical problems, realizing the flexible use and knowledge fragments
comprehensiveness. The breakthrough programming function of the Educoder practice platform solves the
programming training problem of large class teaching, which is worth recommending. This paper introduces
the specific teaching design of output learning in detail, including the selection of teaching platform, the
preparation of teaching resources, the arrangement of teaching links, the design of teaching evaluation,
which can provide reference for online teaching during the epidemic.

Keywords: practice platform Educoder; online teaching; teaching evaluation; output learning