

# Capstone

## 项目化教程

### Capstone 项目化教程

主 编  
罗 瑜  
张进明

# Capstone

## 项目化教程

主 编 罗 瑜 张进明

江苏凤凰教育出版社  
凤凰职教

登录凤凰职教云平台，学习更多知识  
[www.fhmooc.com](http://www.fhmooc.com)

责任编辑 汪立亮  
装帧设计 汤 欣



江苏凤凰教育出版社 凤凰职教



“十四五”职业教育国家规划教材

# Capstone

## 项目化教程

主 编 罗 瑜 张进明

■ 主 任 / 罗 瑜 张进明

■ 参 编 / (按拼音排序)

蔡 南 曹海林 陈小虎 陈 艳 郭 梁

金春风 李婉倩 林文兄 刘于辉 陆樱樱

吕 娇 浦嘉浚 田 磊 王 晟 王霞成

吴华玉 徐 昕 严 霞 杨克香 张香芹

张雪佳 周少卿

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Capstone 项目化教程 / 罗瑜, 张进明主编. — 南京:  
江苏凤凰教育出版社, 2021.9 (2023.8 重印)

ISBN 978-7-5499-9528-8

I. ①C… II. ①罗… ②张… III. ①项目开发—高等  
职业教育—教材 IV. ①F28

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 170815 号

书 名 Capstone项目化教程

---

主 编 罗 瑜 张进明

责任编辑 汪立亮

出版发行 江苏凤凰教育出版社

地 址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009

出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司

网 址 <http://www.fhmooc.com>

照 排 南京普胜印刷技术有限公司

印 刷 三河市骏杰印刷有限公司

厂 址 河北省廊坊市三河市杨庄镇付辛庄村, 邮编: 065200

电 话 0316-3662258

开 本 787毫米×1 092毫米 1/16

印 张 21.75

版次印次 2021年9月第1版 2023年8月第3次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5499-9528-8

定 价 66.80元

批发电话 025-83677909

盗版举报 025-83658893

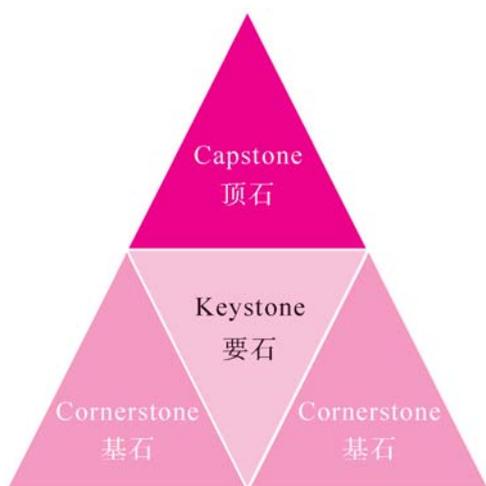
---

如发现质量问题, 请联系我们。

【内容质量】电话: 025-83658873 邮箱: [sunyi@ppm.cn](mailto:sunyi@ppm.cn)

【印装质量】电话: 025-83677905

# 序



Capstone 这一术语指建筑体上最顶端、最后一块石头,功能为稳固建筑结构,代表建筑体完工。引申到教育,意指为教育里最后、最巅峰的学习经验。

## 课程特点

### 1. 学生自我学习的总检视

**整合:**将学生所学到的知识与经验整合,帮助其以较为宏观的视野构建知识,形成跨学科的观点。

**实践:**学生可以将先前所学知识和技能应用在真实的生活场景中,从而培养包括沟通、团队合作、发现并解决问题、自我评估及评价他人、分析及综合资料等能力,以及责任感、关心自然和人类发展等品质。

**过度:**以产出成果的方式,帮助学生了解并发展职场工作所需要的基本技能,增加学生实务经验,使其更快、更好地适应未来岗位的需求。

### 2. 专业教学成果及改进的依据

**专业:**能作为修正整体课程规划与教学的依据,亦能佐证毕业生核心能力达成度。

**教师:**能了解学生学习状况及成效,亦能作为反思课程规划的依据(如教学方法、评量方法、课程内容与核心能力的联结性)。

## 能力指向

Hard- 专业性	Soft- 通用性
<ul style="list-style-type: none"><li>· 解决整合性问题</li><li>· 执行设计</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· 团队合作、领域整合</li><li>· 有效沟通</li><li>· 专案管理（含经费）</li><li>· 主动学习、终身学习</li></ul>

## 解决整合性问题——高职：实务技术问题

需专业知识才可解决的问题,同时强调既有技术的应用。

问题本身是多面向的或具备潜在技术、专业或其他层面上相互冲突的。

常见问题,且运用适用的分析技术可以解决的问题。

需考量现实环境中的特定限制,如人力成本、设备、材料、资讯及技术等。

问题本身或许较单纯,但也可能对社会及环境有广而远的影响。

## 执行设计

利用专业知识,以有效的资源利用,解决实务技术问题。

流程:发现问题—建立目标—整合及应用新的研究成果或应用技术—分析问题—构建可行方案—测试评估考量替代方案—解决问题。

涵盖:发展学生创意、使用开放式问题、发展及运用现代设计理论和方法、建构设计问题及规格、考量替代方案、可行性、执行过程、协同设计及详细的系统描述。

须考量现实的限制,例如经费、安全性、可靠度、美学、专业伦理及社会影响。

## 团队合作、领域整合

Capstone 课程以分组方式进行,以应对未来工作上:

无法一人独立解决问题,需与他人合作。

无法单靠同一专长的人就能解决,需和不同专长或领域的人合作。

## 有效沟通

Capstone 课程要让毕业生有口头报告机会,以应对未来工作上:

有需要提供书面说明的机会。

有需要向其他工作伙伴和业者口头说明的机会。

## 专案管理(含经费)

Capstone 课程要让学生尝试执行专案,并:

让学生有规划时间和进度的经验和能力。

让学生有规划预算、管控经费、执行成本分析的概念和能力。

PREFACE



## 主动学习、终身学习

Capstone 课程要让学生主动学习,减少教师课堂讲授:

学生可能必须自己跟团队设计实验、方案,而非依照手册和指导书按部就班完成操作。

学生必须自己或团队搜集资料,寻求资源,增进专业素养。

昆山登云科技职业学院

2021年3月

### 附 1:

昆山登云科技职业学院专业设置

二级学院	行业	专业	岗位(部分)
工学院	IT	计算机应用技术	软件测试
		计算机网络技术	网络安全管理
		移动互联应用技术	WEB/App 前端开发
	机械	模具设计与制造	模具制造工
		数控技术	数控机床操作员
	自控	机电一体化技术	设备工程师
		工业机器人技术	自动化工程师
汽修	汽车检测与维修技术	汽车修理工	
建筑与设计学院	建工	建筑工程技术 & 工程造价	BIM 工程师
	装修	建筑室内设计	室内设计师
	广告	广告设计与制作	平面广告设计师
	动漫	动漫设计与制作	影视动画
管理学院	商务	电子商务	网店运营
		市场营销	营销策划师
		物流管理	助理物流师
		财务管理	会计
现代服务学院	服务	酒店管理	餐饮及营销管理
		老年服务与管理	老年社会工作者
		幼儿发展与健康管理	幼儿教师

附 2:

21 个热门专业占全省 410 个专业在校生总数的 50%

序号	专业名称	在校生数	开设院校数
1	会计	48 208	69
2	机电一体化技术	32 667	65
3	护理	20 313	10
4	电子商务	19 841	63
5	计算机应用技术	17 178	55
6	学前教育	16 957	10
7	软件技术	15 617	50
8	工程造价	15 235	43
9	计算机网络技术	14 458	52
10	汽车检测与维修技术	14 109	42
11	电气自动化技术	13 497	57
12	物流管理	13 391	61
13	建筑工程技术	12 652	39
14	市场营销	11 543	61
15	财务管理	10 303	36
16	旅游管理	10 127	52
17	机械制造与自动化	9 368	36
18	电子信息工程技术	8 912	37
19	物联网应用技术	8 797	35
20	数控技术	8 783	40
21	环境艺术设计	8 660	54

附 3:

登录 [www.fhmooc.com](http://www.fhmooc.com), 在教材资源中搜索本教材, 可下载户型图纸及预算。





# 目录



01

Capstone 教学理念与模式 / 001

IT——计算机应用技术 / 018

**题目** 学生信息管理系统的设计与实现

IT——计算机网络技术 / 024

**题目** 完成一栋小型教学楼的网络拓扑和无线网络配置

IT——移动互联应用技术 / 029

**题目** 完成一个静态网站或移动端网站

02

机械——模具设计与制造 / 036

**题目** 根据既有零部件完成模具的设计

机械——数控技术 / 049

**题目** 既有零件加工的数控编程与工艺编制

03

自控——机电一体化技术 / 061

**题目** 自动化生产线的安装与调试

自控——工业机器人技术 / 075

**题目** 机械手控制系统的设计

04

汽修——汽车检测与维修技术 / 082

**题目** 完成一个车辆常见故障的维修

05

建工——建筑工程技术 & 工程造价 / 092

**题目** 一项建筑工程并透过 BIM 技术实现项目管理



06

装修——建筑室内设计 / 108

**题目** 完成一个实体空间的室内装修设计并直观展示设计效果

07

广告——广告设计与制作 / 145

**题目** 为某一项目完成其品牌形象设计

08

动漫——动漫设计与制作 / 163

**题目** 完成一个三维动画短片的制作

09

商务——电子商务 / 199

**题目** 选择一个品类开设并运维一个淘宝店铺

商务——市场营销 / 209

**题目** 选择或创建一个领域的商业项目完成其策划案

商务——物流管理 / 221

**题目** 选择一个生产经营项目完成其供应链采购运营方案的设计

商务——财务管理 / 241

**题目** 选择一个会计主体为其进行账务处理并进行运营方案优化设计

10

服务——酒店管理 / 301

**题目** 完成一项主题宴会、酒会的服务策划案

服务——老年服务与管理 / 310

**题目** 完成一项提升老年人幸福指数的活动策划或服务方案

服务——幼儿发展与健康管理 / 327

**题目** 完成一项幼儿教育活动的设计与实施

# Capstone 教学理念与模式

- ◎ 成果导向的教学
- ◎ 成果导向教学如何实施
- ◎ 建设性调准教学模式
- ◎ 翻转教学模式
- ◎ 问题导向教学模式
- ◎ 顶石(Capstone)课程

## ◆ 成果导向的教学

OBE 是 Outcome-based Education 的简称,即学习成果导向的教学。

过去我们定义教学成效大部分以资源,即专业拥有多少老师、多少经费、多少空间、实验室等等,而这样一种概念已经不符合时代,现代教育最重要的是说明所投入的这些资源让学生学习所达成的成效是什么,即学生的核心能力是否达成。学生核心能力具体表现在三个面向:知识、技术和态度。教学成效最重要是判断学生在毕业的时候是否具备了该有的知识、技术以及态度。

学生毕业之后,各行各业在每一天所面对的就是解决问题。解决问题的过程中,需要具备足够的知识,懂得如何去思考,以及系统地用这些知识解决问题;需要具备技术,技术的养成通常是透过实验、实践课程来习得;而有些实验、实践课程也辅助我们了解某些知识与态度的内涵,比如协作的能力、自我认知的能力、终身学习的能力,包括职业道德等等。整个知识、技术、态度的集成,就是所谓解决问题的能力。

OBE 最早由 Williams Spady 提出,其精髓是学生在学完结束时我们究竟希望学生具备什么能力,基于此目标再行设计相关的教学内容、教学活动,由学生的能力出发,发展出课程和教学的方法,更重要的是如何了解学生是否获得这些能力,即一个适当的评价方式。

这样的思考模式需要我们面向学生制定课程标准时,就应明确告诉学生这门课希望你什么。教师通过建立适当的评价方式了解学生的学习成果,透过收集学生的学习成果,反馈课程的设计、教学方法,实现持续改进。

每个专业人才培养方案都有几十门课程,每一门课都有其能力培育任务,透过这些课程的训练,对其所支撑的能力培育有一个累积,最终由一个综合性的课程来评价学生综合运用各项能力的水准,而这个综合性的课程就是 Capstone 顶石课程。

在国际工程联盟 International Engineering Alliance(IEA)中,包括:华盛顿协议、悉尼协议、都柏林协议,预定了 12 项应届毕业生应该要具备的能力,刚才所提的三个面向均有涵盖。



为什么要成果导向的教学



表1 IEA12 项应届毕业生核心能力

面向	能力
知识	运用工程知识的能力
技术	运用现代工具的能力 独立工作和团队协作的能力 沟通的能力 项目管理 / 工程管理能力
态度	工程师与社会的关系 环境与可持续发展 职业道德 终身学习
解决问题能力	问题分析 设计 / 发展解决方案 探究

教学必须回到以学生成果为中心,以此串联课程、教学过程及评价。

OBE 的优势就在于:

1. 明确

学生明确知道要学习什么

教师明确知道要教什么

2. 弹性

课程内容和教学方式不受限制

3. 可比性

有明确、较一致的比较项目

提高学生流动的可行性

4. 参与

重在学生参与

促进学生主动学习、提升学习动机及兴趣

## ◆ 成果导向教学如何实施



成果导向教学  
怎么做(1)



成果导向教学  
怎么做(2)

### 一、串联学生成果、教学及评价

成果导向的教学最重要的是把课程跟学生的成果和评价对接在一起。诚如 OBE 的定义所讲,每一门课先要定义在课程结束时希望学生实现什么核心能力,再展开课程设计、教学方法,透过考核、作业、报告……不同的课程有不同的要求,总体要求就是课程要指向学生成果,评价也要指向学生成果。

教师备课及教学更能够聚焦在究竟要培养哪些能力上面,学生也更清楚知道老师希望他能够学到什么东西,课程大纲也应预先说明有哪些评价的方式。

## 二、整改课程大纲

第一步:指出课程要对应的关键核心能力

第二步:设定课程单元并选择授课方式,包括但不限于课堂讲授、动手实做、小组讨论……

第三步:规划多元评价方式,如:考试、作业、口头报告、书面报告……

## 三、搭建评价体系

过去,评价的目的常常是为了给学生成绩,而在 OBE 的教学中,评价的目的除了给学生成绩之外,更是为了改善教学及学生的学习。

评价方法可分为直接评价和间接评价。

直接评价即可测量的学生成果,如教师借由考试、观察、作品等来了解学生的学习成效,其优势在于教师可以具体知道学生哪些能力弱,相对于间接评价来说更为可靠。

作业	考试	专题	纸质报告
口头报告	演出	表演	综合测验
标准化测试	证照考试	毕业论文	学习历程
海报	案例讨论	顶石课程 Capstone	展览

图 1 直接评价载体及形式

间接评价是自我觉察的成果,例如学生对课程内容或教师的看法及观点,间接评价可补充直接评价所取得的信息,让教师更全面地了解学生学习成果与经验,包括问卷调查、访谈等。

教师应结合课程的教学内容及组织实施形式,选择最合适的评价方法。

不论什么评价方式,主要指向就是期望能比较客观地获取学生的学习成果,例如写作类课程适合执笔撰写作业;临床医学的手术类课程除了医学知识的记忆考核,会需要搭配小型动物试验类考核;一些策划设计类课程,除了实做,可能还需要口头报告说明设计的思路、创意以及可能会带来良好用户体验的亮点等等。相信老师们应该最清楚所执教的课程或某一堂课程的教学最适合用哪一种方式去评价,所以评价的方式一定是一个适配教学内容能检查学生成果的多元组合。

学生的能力是不是具备毕业核心能力,通常有两种最基本的方式:一种就是通过 Capstone 课程由老师直接通过作品、口头书面的报告等等,客观评价学生综合性的学习成效,来了解学生能力具备的程度;另一种就是透过应届毕业生问卷调研,由学生自我主观地去做学习成效的评价。

简单回顾一下,即:单一课程,如果是一位老师单独开设的课程,即以学生习得成效为导向,按照教学内容及组织实施形式,选择最合适的评价方法。如果是多位老师所组成的教学团队共同承担的课程,应需要整合不同老师对核心能力的认知与评价,使其达成一个相同的尺度去评价。

对应整个人才培养方案的应届毕业生核心能力的检视,可以透过 Capstone 课程及实习、证照等进行直接评价,辅以问卷、访谈进行间接评价。

#### 四、持续的反思及整改

在整个教育教学的过程中,不论是单一课程,还是各课程所构建的培养方案,我们最初订定的课程目标、核心能力,最终评价反馈显示,一定会有达到或没达到,会有强有弱,这些结果和信息需要反馈到我们的目标设定、指标分解及过程实施当中来,看看是目标偏差,还是组织设计存在问题,才能够不断完善教学成效的产出。

#### 五、核心能力达成指标

学生核心能力的达成度评价需要具备一定的信度和效度,如果评价靶向不准,评价结论分散等都不是我们乐见的,因此需要知道如何建立核心能力达成的指标,以及与之相配合的评价标尺,也就是后续会谈到的评价量规。

学生成果是由课程培育的,以 IEA 的应届毕业生 12 项核心能力为例,可能能力 1、5 是由课程 1 主要培育的,能力 2、3 是由课程 2 主要培育的……而 Capstone 课程应是综合衡量了本专业学生应该具备的所有能力(Capstone 课程说衡量而不是培育,是因为在 Capstone 课程中,我们不再传授新的知识或技能,而仅仅是带领、引导学生整合所学去运用这些已经培育的能力)。

这些核心能力是否达成,以及达成程度,我们应设置能够反应其内涵和程度的达成指标。指标的设置我们可以参考布拉姆教学目标分类法,来将学生学习成效层次化。



图2 布拉姆原创学生成果分类法



图3 布拉姆分类法进阶版

学生的学习成效,从记忆到创造,是一个不断提升的过程,我们可以依据这个提升的路径,在不同的层次设定具体的达成指标。

创造	应用创意思考及解决问题的方法来整合不同面向的知识
评估	评估标准和规范来支撑论点或构想
分析	分析论点或构想
运用	运用论点、理论或解决问题的方法
理解	理解听到、看到和读到的信息,用自己的话来解释或总结
记忆	记忆信息

因为建构核心能力的达成指标通常会有一个动词,而布拉姆分类法帮助我们很好地提取了这个动词来适当地表述学生核心能力所达到的指标层级,例如运用工程专业知识来设

计解决方案、收集数据以进行分析……都可以运用这些动词配合一些内容来定义我们的核心能力。

## 六、评价量规( Rubrics )

每当一个核心能力达成指标,需要进行进一步维度与程度的分解与描述,这就是评价量规。

表2 评价量规设计范例

某项核心能力达成指标	非常满意 4分	满意 3分	不满意 2分	非常不满意 1分
设计实验	程度: 评分的刻度 (可自由界定评分等级或分值)  维度: 评价的面向 (此指标会从哪几方面对学生实施评价)			
执行实验				
分析数据				
解释数据				

以表2为例量规应具备评价的面向及评分的刻度,针对每一维度上的评分刻度,应有具体的文字描述,以说明此面向上做到大约什么样的定性或定量的程度可以称之为非常满意……

老师和学生均可以很清楚地根据这些描述性的文字来评价适当的分数,整个评价的信度就会增加,其优势在于:

老师能更明确、细致化的界定评分标准。

它能协助教师界定所期待的学生成果,尤其是通用型能力,例如团队合作、沟通等。

学生能更加理解教师的评分标准。

教师可以更明确的告诉学生评分标准,让学生更清楚地知道是如何被评分的。

增加评价结果的可靠性。

当多位教师以教学团队的形式开课,可以让老师们之间就评价取得共识,评价结果更为可靠,也更加公平。

因此,评价量规是非常重要的存在。

综上,上述提到每一项核心能力都是由对应到的课程所培育,以某门课程对应核心能力“具备职业道德观念”为例,在这个核心能力下,需要定义它的核心能力达成指标,比如:理解职业道德准则、评估议题中涉及伦理的层面等等。

针对核心能力达成指标,需要做适当的评分,可以参考的评价方式例如测验、作业、分组案例的讨论、问卷调查等等。这些是我们从核心能力发展出来的,然后需要给这些达成指标以适当的评分,其中有些是适合用考试、测验等卷面方式来检视其记忆与理解程度,而有些特别如素养层面的,就需要借助评量表尺来做相应的评价。

哪些学生成果需要用评价量规来评价?

从形式的角度来说,非考试的学生成果适合用 Rubrics,例如:纸质报告、实作成品、口头报告、口试、课程参与……

从能力面向来说,素质面的核心能力适合用 Rubrics,例如:协作能力、沟通能力、职业道德、终身学习……

评价量规又可以分成两大类。

第一类称之为整体型，第二种类型称之为分析型。以下两张表有助于我们理解其差异。

表 3 整体型评价量规范例

整体型 Holistics Rubrics 核心能力：团队合作的能力			
非常满意 86~100 分	满意 71~85 分	不满意 60~70 分	非常不满意 60 分以下
总是协助其他团队成员 完成完全或完成绝大部分 分配工作 认真聆听且鼓励他人发言	时常协助其他团队成员 完成多数分配之工作 聆听，但有时发言过多	偶尔协助其他团队成员 没完成多数分配的工作 多数时间抢发言，很少让 别人发言	完全不协助其他团队成员 完全没完成分配的工作 发言冗长、完全不让别人 发言

表 4 分析型评价量规范例

核心能力 达成指标	分析型 Analytics Rubrics 核心能力：团队合作的能力			
	非常满意 86~100 分	满意 71~85 分	不满意 60~70 分	非常不满意 60 分以下
协助团队成员	总是协助其他团队 成员	时常协助其他团队 成员	偶尔协助其他团队 成员	完全不协助其他团队 成员
完成分配工作	完成完全或完成绝大 部分分配工作	完成多数分配之工作	没完成多数分配的 工作	完全没完成分配的 工作
聆听别人意见	认真聆听且鼓励他人 发言	聆听，但有时发言 过多	多数时间抢发言，很 少让别人发言	发言冗长、完全不让 别人发言

操作面来讲整体型在评分上比较简单，分析型需要对每一项核心能力达成指标的情况去做一个定量的评分，然后才可以获得一个总体的分数，但其优势也在于我们可以视每一个维度评价项的重要程度配上适当的权重，使能力评价有一定的侧重与导向，也能使评价结论更为精准。

构建评价量规的流程。



图 4 评价量规设计流程

评价量规常常被用于 Capstone 顶石课程的评价上。

## ◆ 建设性调准教学模式



建设性调准  
教学模式

### 一、来源

#### 1. 建设性调准的基本概念

建设性调准的基本概念，其实就是反思反馈。我们整个教学回到前面所述重点或目的就是希望学生能够学到东西，所以建设性调整要指向核心能力的培育，需要经过反思反馈来了解学生是否达成。

我们需要透过每一门课程指向其相应的核心能力，搭配适当的评价，且在此过程中通过同学所表现出来的成效，不断修正、完善，以发展出我们希望学生利用既有知识，主动寻求新的知识，应对未来种种不确定从而解决问题的能力。

#### 2. 建设性调准的结构

建设性调准的结构是由前香港大学教育心理学教授 John B. Biggs 提出。



图5 建设性调准结构

上图我们可以看出，三者之间是互相影响并且在不断彼此反馈的。核心能力的达成度可能不如我们预期，需要我们回头反思这些课程的设计、教学的方法。如果没有办法让学生吸收，我们就要做持续改进，希望经过这些改进可以确实达到更好的核心能力的培育，这就是建设性调准的结构。

#### 3. 建设性调准的源起

建设性调准是美国学者罗夫泰勒首先在 1949 年发表的著作里首次提出的，分成三个部分：

第一个概念是“理念”：教师应该要持续的反思，调整教学及课程，而非让课程静止不动。也就是说课程是一个动态的过程，要持续地反思，包括教学的方法、课程的内容等等。

第二个概念是“核心”：课程的目标应该是界定学生的哪些态度是必须要被发展的，人生中哪些情况下会运用到这些态度。即回应之前提到的终身学习、协同的能力等等。

第三是所谓的“关键”：学习之所以能发生，是归因于学生主动的态度，是因为学生做了什么，而非教师做了什么。这是非常重要的，也就是所谓的主动学习的精神，也是 OBE 非常重视的。

## 二、SOLO TAXONOMY 分类理论

### 1. Structure of the Observed Learning Outcomes 可观察（可检测）的学习成果结构。

表 5 学生成果的质子性层次

前结构层次	学生基本上无法理解问题和解决问题，只提供了一些逻辑混乱、没有论据支撑的答案
单点结构层次	学生找到了一个解决问题的思路，但却就此收敛，单凭一点论据就跳到答案上去
多点结构层次	学生找到了多个解决问题的思路，但却未能把这些思路有机地整合起来
关联结构层次	学生找到了多个解决问题的思路，并且能够把这些思路结合起来思考
抽象拓展层次	学生能够对问题进行抽象概括，从理论的高度来分析问题，而且能够深化问题，使问题本身的意义得到拓展

### 2. 配合 SOLO 分类理论，调整学生成果、教学、评价，判知学生成果的质性层次

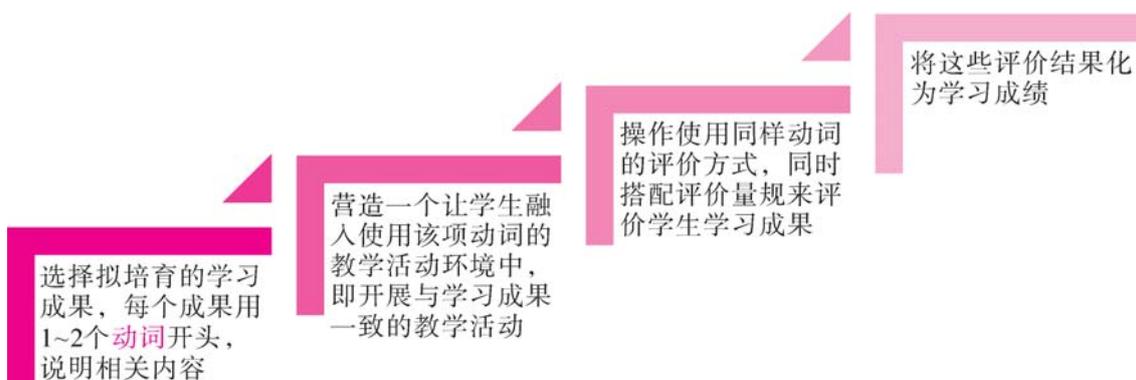


图 6 SOLO 分类作业流程

其中所提到的动词即基于布拉姆分类原则，对学生学习活动的相对精确的描述，例如描述、例举……解释、分析、运用、解决……假设、反思、应用……

### 3. SOLO 的优越性

首先，它具有较强的操作性，无论是文科的问题还是理科的问题，实践证明都基本上可以根据该方法进行思维层次划分。

其次，它有利于教师制定教学目标。教师可以根据教学计划预先确定学生学习某一问题要达到哪一思维层次，并按照循序渐进的方法逐步提高学生的思维水平。

第三，它有利于教师检测教学效果，可以较为清楚地显示学生对某个具体问题的认识水平。

第四，它为检测学生的高级思维能力提供了一个切实可行的思路。

## 三、反思

管理大师彼得克拉克提到学生的反思促成学习变得有意义，实现真正的学习。他们需要思考这样一个问题在教学上老师要教什么？我是否做到老师要求的？老师教的我是否都确实学习到？我哪里学的不好或者是不是学习方法不对要如何改善？

从老师这方面尤其要思考，老师教了，是否等于学生会了？思考希望学生到底要学到什么？我要怎么教才可以让学生学到？学生到底有没有吸收？我要如何改善教学才可以让

学生学得更好？唯有这样我们才可以促进教学的持续改进。

研究显示,教师的评价方式不一定能够完全指向学生学习成果。

例如多数工程课程的评价以考试为主,但考试不一定都能准确测量课程中所设定的每项核心能力,这将可能导致学生误解学习的内容。

所以我们要非常仔细地思考、选择适当的评价方式,不管是在哪一个层次的能力表现上面都需要去搭配最适合的一个评价方式。这个选择也会决定学生的学习方式和他的态度。

## ◆ 翻转教学模式

### 一、翻转教学的源起

翻转教学的起源最早是在 1991 年哈佛大学物理系的教授 Eric Mazur 提出来的。通常学生可能对物理也不是那么有兴趣,所以这些课程评荐回馈通常都不是很好,他后来就提出 peer-instruction 的授课方式。这个概念其实是学习哈佛大学法律学院的案例教学方式,也就是学生课前先读案例,课堂时间主要以讨论方式进行学习,这就是翻转教学概念的起源。



翻转教学模式

1993 年艾丽森·金 (Allison King) 发表《从讲台上的圣人到场边的教练》倡导课堂时间应该是架构学习的意义而不仅是知识的传递。学习就是要让学生能够参与,老师只是一个教练在旁边提供一些建议。形成了翻转教学理念的推手。

后来有一个中学化学老师与他的同事一起在 2007 年用预录视频的方式给学生看,然后在课堂上进行讨论,也出版了非常畅销的书,就是《翻转您的教室》。这是国际间大家认为一个很重要的翻转教学的传导者。

整个翻转教学还是与 OBE 的概念一样,以学生为中心的教学精神。过去我们的教学是同学们坐在专业教室里,非常整齐,老师就是传递知识,所以是一个比较单向的传输过程。当然过去可能也有一些知识的传递会透过家庭、社区等渠道,但最重要还是透过老师在课堂传递,就是教师中心。

现在教师的教学开始回归到“学生中心”的模式,老师只是作为一个类似教练的引导作用。翻转教学是学生在教师的引导下,透过现代多元的知识来源学习,包括家庭、社群、同学及现代科技。

### 二、为什么要采用翻转教学

运用科技、现代学生熟悉的方式	对忙碌的学生有帮助	辅助学习较差的学生	帮助所有的学生达到学习效果	能暂停及回放教师所教的内容
增进师生互动	比教师更了解学生	增进学生之间的互动	容许差异化	改变教师管理的方式和气氛
改变教师与家长互动的方式	促进教师与家长互动	让课程透明化	是借调教师很好的工具	让学生深度学习

图 7 翻转教学的优势

对教师而言,翻转教学可以提升学生思辨力、创意解决问题力、高层次的思考力及 21 世纪的专业力;提升学生的参与、专注力及学习动机;提升学生的团队协作力及与同伴间的互动力;客制化学习方式;以学生为本 / 鼓励学生主导自己的学习;提升教师与学生间的互动;提升教师自主性;提升学习成果;处理缺课状况;鼓励教师协作,弥补有限的教室空间。

翻转教学中的课堂时间主要是让学生提问或小组协作解决问题,比传统教学更能让学生深度学习,发展学生高层次学习成果。

2012 年有一项统计,48% 的老师至少有一门课是用这样的模式,2 年之后 2014 年已经增加到 78%。使用翻转教学的教师中,96% 的老师会推荐给其他老师使用,所采样的老师里有 46% 已经超过 16 年的教学经验,大家都愿意尝试翻转教学的模式。过去我们会认为可能很资深的老师会排斥新的方法,但这份报告中提到有将近一半(包括有 16 年教学经验的老师)愿意运用翻转课堂。还有 10 位老师中有 9 位认为翻转教学可以让学生更有参与感,因为翻转教学本身就是以学生为中心的经营理念。还有 71% 的老师认为翻转教学可以提升学生整体的学习成绩。对于尚未采用翻转教学的老师,89% 说他们有兴趣使用翻转教学模式。

### 三、如何实施翻转教学

#### 1. 翻转教学的四个关键

弹性的教学空间	学习的文化	有规划的课程内容	专业的教师
<ul style="list-style-type: none"> <li>可将教室内的课桌椅安排调整成适合小组讨论的形式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>从以教师为中心转换成以学生为中心,激发学生动机</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>课程内容对准预设的学生学习成果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教师持续观察学生的学习状态及成果,并让学生能及时反馈</li> </ul>

图 8 翻转教学的关键

#### 2. 翻转教学的基本框架



图 9 翻转教学基本框架

课程前：从阅读课程材料转换成交互式的学习。

课程中：从被动的聆听转换成主动练习、讨论。

课程后：从单纯做作业转换成延伸学习更复杂的内容。

### 3. 翻转教学建议步骤

首先要确认翻转教学对你的课程是不是最好的。有哪些单元可能在课堂上讲授的时间会不够？有的可能需要反复的练习，或者说有哪些可能过去我们注意到学生的学习的成效比较不好，我们需要思考这样的问题，也就是说不见得整学期的课程都要用翻转教学，我们可以针对部分节次转变成翻转教学。

同时我们要思考在课堂上怎样让学生参与深入的学习。这也是有技巧的。课堂我们需要如何安排？让学生课堂上具体做什么？问学生什么问题？等等。

接下来要链接课堂外与课堂上的学习。比如要思考我们需要学生先了解哪些内容才可以在课堂上参与进来？如何避免让学生的负担过重，因为学生在课后的复习跟下一堂课的预习是同步发生的，如果每一堂课都转变成这种方式，有很多的任务与要求，学生可能没有足够的时间，难以负荷。

最后调整教学内容及材料。让学生有动机在课前完成预习（比如材料的选择是有趣的，让学生可以投入心力预习。看完录播课程会获得一定的分数或课程奖励等）。老师要能够有效地运用课堂上的时间，（例如要确保学生课堂上能提问，学生预习完成后要有一定的测验来检验预习成果）。

## 四、翻转教学的挑战

### 1. 课程需要重新设计

教师需要提前准备；教师需要适应新的教学模式；但研究显示翻转教学模式可以减少老师之后的工作量，同时也确实能够提升学生的学习成效和深度。

### 2. 关于教师的工作量

建议老师们一起协作而不是单打独斗，比如有些老师负责制作课程的视频、有些老师设计课堂小组活动、或者设计评价的方式等等，这样对于重新设计课程的工作量会有所减轻。

### 3. 取得学生的认同

许多学生习惯于过去传统的教学模式，而新的翻转教学的模式需要学生每堂课做准备，保持进度，而不是像过去那样到最后一刻恶补。

### 4. 学生的评价

目前研究显示学生对翻转教学的评价不一，有人觉得这样很好，有人可能不是很认同。不过只要最终能够提升学生的参与度以及能够让学生的学习成果更为提升，教师与学生势必会更适应这种模式。

有些老师会搭配一些在线评价方式及工具，我们可能还需注意以下事情：

表 6 在线评价注意事项

选定适当的在线评价方式	最好能有实时给分的功能，让学生能立即获知学习成果
所选定的在线评价方式要能搭配授课内容	评价题目的设计要能反映教师设定的学生成果 同时也能反映多元化的授课内容

思考让学生参与使用此在线评价工具的策略	评价方式要简单易用 要让学生在真正被评价前使用这一工具
提出评估评价方式的规划	定期取得学生对评价工具对反馈 对其他评价工具保持开放的态度

## ◆ 问题导向教学模式



问题导向教学模式

### 一、问题导向教学模式的需求背景

问题导向的学习模式即：Problem based Learning, 简称 PBL。在了解问题导向之前, 我们需要先聊一下未来的人才到底需要具备什么样的能力。

经济合作暨发展组织(OECD)倡议 21 世纪技能包括三个面向:

学习与创新	信息素养	职业生涯与生活
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 思辨及解决问题</li> <li>· 创造及创新</li> <li>· 沟通</li> <li>· 协作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 信息素养</li> <li>· 媒体素养</li> <li>· 信息及通讯技术素养</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 弹性及适应性</li> <li>· 倡议及自我导向</li> <li>· 社交及跨文化交流</li> <li>· 生产力及当责</li> <li>· 领导及责任</li> </ul>

图 10 21 世纪技能面向

世界经济论坛每隔 5 年会出一份报告, 定义人才需要具备什么能力。

2015 年及 2020 年的第一名都是“coplex Problem solving”即解决复杂性问题的能力, 2025 年这项能力位列第三, 第一项是“analyticalthinking and innovation”就是思考和创新的能力, 第二项是“active Learning and Learning strategies“因为疫情的关系所以线上学习的能力也被提出。不论如何解决复杂问题一直是关键能力。

国际工程联盟规范了 12 应届毕业生该具备的核心能力, 我们在第一个章节已有介绍(表 1: IEA12 项应届毕业生核心能力), 与世界经济论坛的观点事实上是一致的。

未来几年工程师还需要具备哪些重要的能力呢?

1. 认知及回应联合国 17 项永续目标的能力;
2. 善用计算器及信息的能力;
3. 考虑生命周期的能力;
4. 考虑多元利益团体关系的需求;
5. 与不同领域人员有效协作。

所以在学校教育中, 应该透过课程或者是一些活动的设计把这些观点反映其中, 让学生能够注意到这些未来能力的需求。

针对欧洲有 43 个高教体系 303 个大学的问卷调研显示, 87% 认为问题导向的学习是有效的学习模式。与上一个章节所讲授的翻转教学模式相比, 翻转教学在欧洲的认同度相较于问题导向的教学模式还是低许多的。

## 二、定义

问题导向学习定义是学生主动学习知识技术以及态度,针对一个实际有意义且复杂的问题,经过一段时间的研究,以仿真形式针对实际的利益相关者,提出解决方案。

有一个名词叫 T 型人才,我们希望培育 T 型人才既对专业的知识需要有深度的学习,同时也要具备一个广度的学习特别是在团队协作、沟通、独立思考(批判性思维)、创意思考……这些广度学习搭配深度学习,让学生能够解决贴近真实的一个问题。

## 三、PBL 的目的与价值

让学生透过解决真实的问题,整合所学,串联未来生涯发展及其与社会的关系,以强化学习的效果与意义。

PBL 有问题导向学习和项目导向学习两个不同名词,即 Problem-based Learning 或者 Project-based Learning,但意义和性质非常接近。

表 7 问题导向学习与项目导向学习差异比较

名词	问题导向学习 Problem-based Learning	项目导向学习 Project-based Learning
起源	1960 年代加拿大麦克马斯特大学教授们因为医学信息及技术的快速变迁,发觉传统的教学方式不足以支撑医师的训练,发展出的教学方式	威廉·赫德·克伯屈是约翰·杜威的学生,他于 1918 年发表了 The Project Method, 开启项目导向学习的趋势
优势	促进学生主动学习,强化分析及整合知识,解决问题的能力	促进学生主动学习,强化分析及整合知识,解决问题的能力
教师角色	指导者,类似教练	指导者,类似教练
特色	比较开放式,没有正确答案,必须从定义问题开始提出解决方案	比较有规划、限制,对于问题的定义及解决方案都有预期的答案
对学生影响	学生自主性较高,相对学习的层面更广,也比较贴近现实	学生在规范好的界线内学习,比较不容易发散,可以自由发挥但较有限
使用群体	高等教育多使用问题导向学习	中小学教育较多使用项目导向学习

## 四、PBL 与一般课程设计或实习实践课不同

以普通物理举例,物理实验的目的是为了要印证实验课所传达的内容,是要印证学到的理论,所以大都比较狭隘。

但是 PBL 是要应用过去所学来解决问题,所以先定义问题,界定限制,然后能够集思广益(通常这一教学模式会有好多学生协同)集体思考解决方案,选择一个比较好的方案,在此过程中需要做一些重复的测试、判断等,调整方案(这个过程会一直循环到最后确定最好的方案),几个可行方案各有优缺点,最后可就提出的方案与“客户”说明报告。因此整个过程需要团队协同以及整合所学。

可能某位同学过去某一方面学习不是很好,透过这样一个实际的问题他会再去复习强化。

## 五、PBL 课程的实施

### 1. 设计 PBL 课程的七项基本元素

- 待解决问题具有挑战性
- 需要持续的探究
- 具备真实性
- 让学生发挥及抉择
- 让学生反思
- 接受外部批判及改善
- 成果要公开

### 2. PBL 教学模式的黄金标准

- 与课程标准一致
- 构建学习氛围
- 管理学习活动
- 构建学习框架
- 评估学习成果
- 参与和指导
- 设计与规划

### 3. PBL 教学模式的关键

(1) 重点不在解决问题的成果,而是让学生尝试解决真实的问题,提出符合实际的想法以及进行反思。

(2) 强调自主学习终身学习,毕竟在解决问题过程中,需要不断学习(自我学习)新的知识、新的技能。

(3) 在过程中让学生体会学习知识的目的与意义。

### 4. PBL 的特质



图 11 PBL 特质

## 六、PBL 的未来机会及趋势

1. 演化为结合数字化教学及让学生于实地场域参与解决问题的混合教学模式。
2. 愈来愈多学校会采用 PBL,甚至形成校际特色。
3. 籍 PBL 模式的特质,培育学生觉醒力,例如课程设计让学生实际参与对应联合国永续目标的问题解决,未来成为改造世界的推动者。

## ◆ 顶石(Capstone)课程

### 一、为什么要有 Capstone 课程

大学教育中多数课程是以老师授课方式进行,学生修课就跟拼图一样,每门课程就像一片拼图,拼完了代表学习完成,也就表示学生学到了应该要学习的知识。



顶石课程

其实学生可能整个过程是被动式的学习,毕业之际这些知识与技能并不见得还记得,特别是能应用。

爱德加·戴尔(Edgar Dale)的学习金字塔告诉我们,被动式的学习,学生能记得的不多,唯有主动参与学习才得以真正学习,知识和经验才得以留存。

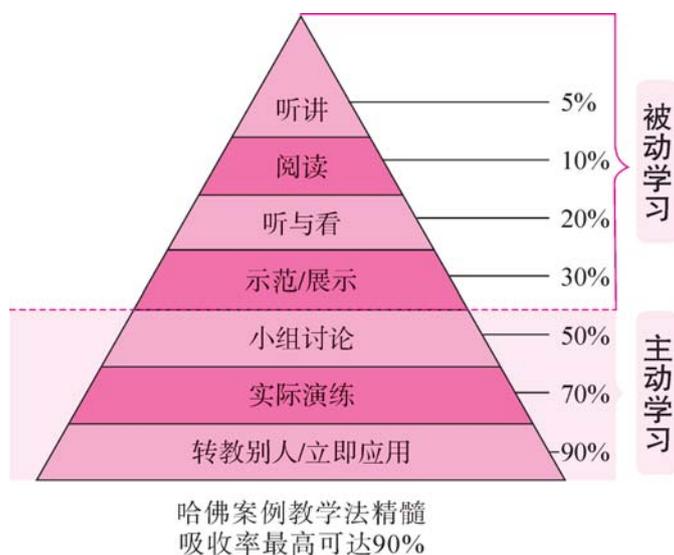


图 12 爱德加·戴尔(Edgar Dale)学习金字塔

荀子《儒效篇》中有这样一段话“不闻不若闻之,闻之不若见之,见之不若知之,知之不若行之;学至于行之而止矣。”

这段话告诉我们:主动学习、动手做才是真学习。

翻译为英文有两个版本,但这两个版本意义大致相当,即:

I hear and I forget,	Tell me, I forget.
I see and I remember,	Show me, I remember.
I do and I understand.	Involve me, I understand.

### 二、Capstone 课程是什么

Capstone 课程本质上就是 PBL,它的教学理念及成果导向的教学,在教学的组织实施及评价上,兼顾了翻转教学、建设性调准教学的一些做法。

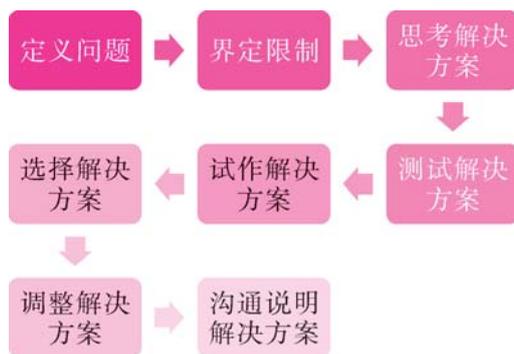


图 13 Capstone 课程设程式

它可以叫顶点课程、顶石课程、终端课程、总整课程、设计实务课程、专题实作、毕业专题……等等,但与我们传统意义上的毕业设计、毕业论文仍略有区别。

### 三、Capstone 课程怎么做

Capstone 的内涵在于引导学生主动学习,提供学生一个整合运用所学的机会,给学生呈现过去所学的意义,即在解决问题层面上运用所学的知识、技术、态度以及解决问题的方法等,了解这些学习能够帮助他如何应对工作中所要面对的综合问题,并践行它,从而真正实现能够理解与应用。

同时也是老师检视所有课程讲授之后,学生是否真实达到预期的目标与水准。并进一步反思课程规划与设计。

简而言之, Capstone 课程是让学生:整合(Integration)、总结(Closure)、反思(Reflection)、转变(Transition)。

#### 1. 内容上:整合所学

所谓“让学生整合所学”,是让学生尝试为一个实务性问题提供解决方案,提供解决方案的过程也就是通常意义上所讲的“设计”“策划”“提出”……

根据上图 13 我们常常需要先定义问题,需要解决什么? 然后要界定一些限制,比如说有多少的资源? 有多少钱? 有多少时间? 有哪些技术的规范要求? 基于这些条件让学生团队集思广益,提供可行的解决方案,在此过程中小组团队可能需要不断地测试、讨论、验证发现是否存在新的问题,需要如何调整等,最后提交并对方案作以说明,包括为什么确定这样的方案,其优势与可能存在的不足等。

当然这样解决问题的能力不是一蹴而就的,在条件允许的前提下(例如老师们对成果导向的教学、翻转教学模式等,都已经有了很好的理解与掌握),我们可以前置,如在大一的时候设置基石课程(Cornerstone)、大二的时候设置要石课程(Keystone)……,从项目导向逐步引向问题导向,面临的问题及边界条件逐渐复杂与开放。

因为 Capstone 已经是整个大学教育的最后一段,因此相比于前面的基石、要石,以及其他课程, Capstone 课程上要解决的实务问题要够广、够深……能够接近企业专业岗位所要处理的工作。

基于此广度与深度,在 Capstone 课程的问题及内容设计上,需要整合至少 4~6 门最主要的专业核心课程,这些被整合的课程有各自对应的核心能力,整合起来,应能覆盖全部的毕业生核心能力。

## 2. 形式上:团队合作

因为处理的问题较大、较深、设计不同环节的知识和技术,因此必须团队分工合作,虽然分工,团队成员依然能够知道、了解彼此所做的。

合理的团队规模约在 3~5 人。这与我们的毕业设计毕业论文有所不同, Capstone 课程不以个人为单位完成整个项目。

## 3. 产出上:实作成果

除了我们传统印象中的毕业设计论文、图纸、论文类似成果外, Capstone 课程的成果,即毕业班学生的学习成果强调:

(1) 实作作品,包括但不限于:实体成品、实体模型、程序软件、计算机仿真或其他形式的结果。

(2) 书面报告:要求学生小组制作整个项目的书面报告,以作为教师评价的依据。

(3) 口头报告:课程需要提供学生口头表达、交流的机会与平台,学生需要能够在众人面前口头报告交流的过程,师生共同评价成果。

(4) 竞赛等其他提高学生动机的教学活动组织形式。

## 4. 评价上:评价量规

为具体评价应届毕业生核心能力达成度, Capstone 课程要求为每项核心能力设计评价量规(Rubrics),即在成果导向的教学如何做到章节中,所介绍的评价量规。

课程要具体评价每组学生团队核心能力达成度,整理全班各小组核心能力达成度,以此了解每一小组在各项核心能力上的薄弱项,及毕业班学生核心能力的强弱项。

## 四、总结

表 8 一般课程和 Capstone 的差别

	一般课程	Capstone
知识、技术、态度层面	培养单一知识、技术面	整合多门课程、可以培养多元的知识、技术及态度面
对应的核心能力	对应 1~2 项核心能力,且偏重于专业性核心能力,较少对应通用性核心能力,例如团队合作、项目管理……	对应到全部或多数核心能力,包括团队协作、沟通、职业道德、终身学习、项目管理等
评价方式	纸笔测验为主	书面报告、口头报告、作品等
Rubrics	不需要特别用 Rubrics	必须要用 Rubrics 尤其是当不同老师带不同学生团队

与此同时,我们还期望在 Capstone 课程中,能够关注高感性的六种力量,因为未来在等待的人才:不只有功能,还重设计;不只有论点,还说故事;不只谈专业,还须整合;不只讲逻辑,还给关怀;不只能正经,还会玩乐;不只顾赚钱,还重意义。



## 培养目标

培养掌握计算机领域必备的专业知识和技术技能,能够在 WEB 前端开发,特别是软件开发和测试行业从事 WEB 前端开发工程师和软件测试工程师。

1. 具有计算机领域必备知识与技能,能从专业视角分析与处理计算机行业中的实务技术问题。
2. 具有独立和在团队环境下工作的能力,能与客户以及其他技术部门各方人员进行有效沟通。
3. 具有通过终身学习适应职业发展的能力,能在社会、健康、安全、法律和文化背景下从事 WEB 开发设计及软件测试,具备数据预处理能力,并能独立开展计算机各类应用领域的多层次工作,具有良好的可持续发展能力。



## 整合课程

1. 课程一:软件工程 / 一年级下
2. 课程二:数据库技术与应用 / 一年级下
3. 课程三:计算机网络基础 / 一年级下
4. 课程四:Python 程序高级设计 / 二年级上
5. 课程五:HTML5 交互融媒体设计与制作 / 二年级上
6. 课程六:JAVA 程序设计 / 二年级下
7. 课程七:Linux 与 Shell 编程 / 二年级下
8. 课程八:HTML+CSS 网页设计 / 二年级上
9. 课程九:PHP 程序设计 / 二年级下
10. 课程十:JavaScript 动态网页设计 / 二年级上
11. 课程十一:软件测试项目实战 / 二年级下
12. 课程十二:Windows 服务器配置与管理 / 二年级上



## 任务案例

• **情境描述:**市场上各类大大小小的教育培训机构发展迅猛,L 先生所加盟的面向青少年的计算机培训,学生人数越来越多,年龄不一,培训项目多样(有面向证书等级考试,有面向图形化编程等等),生源渠道多元,而中小型培训机构管理员往往一岗数职,精力有限,期望能够建立一个学生信息管理系统,以帮助进行教学安排,辅助老师进行管理,减轻培训教学之外的事务性工作。作为项目助理的你,陪同项目主管参与了该项目。



• **工作要求:**

能够通过项目交流,明确 L 先生对信息管理系统开发的需求和系统建设的基本架构;

能够根据交流结果完成项目计划制定和人员分工;

能够根据软件相关法规条例,完成软件开发方案制定和调整;

能够完成软件系统界面窗口设计,数据库设计,代码编写,测试运维,项目汇报并通过需求方验收。

• **任务目标:**

新手目标—完成界面窗口设计,功能模块设定,获得客户确认。主要实现界面布局、代码工作、项目汇报验收;

熟手目标—完成整体框架设计,功能模块设定,数据库设计和代码编写、测试维护方案设计、项目汇报验收。

**行动阶段一:获取信息**

• **情境描述:**你参与甲方的交流活动,了解甲方对软件的需求和资金投入预期等信息。

• **任务要求:**

1. 在交流前,你应该了解软件开发的基本信息、市场行情和相关法规。请你收集一些信息材料,内容是软件开发、软件功能描述的基础知识。列出你搜集到的信息作为项目交流的准备资料。

2. 请你根据搜集的企业需求,完成可行性分析。

• **学习活动:**

1. 软件开发与设计信息

软件需求分析设计说明书(可附页)

---

相关法律法规(可附页)

---

客户机 / 服务器硬件配置需求情况(可附页)

---

面向客户群体(可附页)

---

市场开发价格(可制作表格)

---

服务器(可附页)

2. 软件开发的主流技术

请简述以下主流技术,分析其技术特点,以便与客户交流过程中确定技术方案(可附页)



Java

PHP

.NET

C#

My-sql

Access

Sql

3. 其他你能用到的相关知识

### 行动阶段二:制订计划

• **情境描述:**为了更好地完成软件开发项目,你需要制订项目工作计划来管理项目。

• **任务要求:**

1. 请你安排小组工作计划和人员分工。
2. 请你根据小组讨论调整工作计划和人员分工。
3. 请你根据机构需求制作软件开发方案并获甲方通过。

• **学习活动:**

工作计划表(自制表格)

人员分工表

序号	项目分项	人员	计划时间

调整记录表(简述调整理由并附调整后计划及分工终稿)

软件开发方案(需提供附件)

### 行动阶段三:决策计划

• **情境描述:**经过前期的准备,软件开发项目终于成功中标,作为项目助理的你全面负责项目组工作,分析软件开发项目的技术需求,根据项目组成员技术构成和甲方选择的方案选

用合适的开发项目方案。

• **任务要求:**

1. 请你组织项目小组会议,了解项目组成员技术构成。
2. 请你分析软件开发设计方案,选择合适的设计方案。
3. 请你根据项目组成员技术交流分析结果,组织项目组成员进行技术培训。

• **学习活动:**

项目组成员技术构成:

成员	已掌握技术	需学习技术	备注

软件开发方案及选择理由(请提供附件)

---

技术培训计划和培训记录(制表)

---

### 行动阶段四:任务实施

• **情境描述:** 为了更好服务客户,我们要进行窗口界面及菜单首页和功能模块确认。确认工作不仅是为了得到客户的满意,也是对软件开发工作的检验。

• **任务要求:**

1. 请你进行软件窗口界面及菜单确认,并完成客户确认工作。
2. 请你进行软件功能模块确认,并完成客户确认工作。
3. 请你根据客户提供的窗口界面及菜单要求完成软件窗口界面首页设计,正确处理甲方提出的整改要求。
4. 请你根据学校客户提供的要求设计数据库,数据库表的项目和甲方提出的要求要符合,正确处理甲方提出的整改要求。
5. 请你根据学校客户提供的要求,编写代码,并进行检查。

• **学习活动:**

窗口界面及菜单(请提供插图展示或 PPT)

---

功能模块(请提供插图展示或 PPT)

---

详细设计说明书(请提供附件)

---

E-R 图(请附图)

---

程序流程图(请附图)

---

制作代码及相关文档(请提供代码及文档)

---



整改要求(可附件)

---

### 行动阶段五:检验控制

• **情境描述:**为了更好地促进项目开发,作为项目助理的你,需要在软件开发过程中就出现的问题及时沟通与解决。

• **任务要求:**

1. 请你根据整改要求,同客户确认后,组织技术人员会议讨论,根据会议结果安排整改工作。
2. 请你在项目组完成整改后,再次确认设计结果。
3. 请你完成窗口界面及菜单展示工作后,提出后期开发工作,客户愿意接受一切有利企业发展的建议。
4. 制作测试用例。
5. 制作项目验收报告。

• **学习活动:**

整改会议记录(请提供会议记录文档)

---

界面窗口及菜单整改设计(请提供插图展示或 PPT)

---

数据库表整改设计(请附件)

---

测试用例设计(程序调试)

---

项目验收报告(请提供报告文档)

---

软件开发设计成品展示(项目汇报)(请提供演示文稿)

---

主要代码(请提供代码)

---

### 拓展项

软件后期维护计划和方案(请提供至少 2 个方案供选择),包括但不限于提供日常维护、软件的运维方法。

日常维护市场主流方式

---

软件维护报告(请提供报告文档)

---

## 行动阶段六：总结评价

• **情境描述：**为了更好地提高软件开发效率和产品品质，在项目结束后，按照公司要求召开工作总结会对整个开发过程进行评价，对以后的开发提出优化建议（改善提案）。

• **任务要求：**

1. 请你根据小组其他成员在这个项目中的技术、成长表现（包括出勤率、创新意识、团结合作、关键技术等方面）做一个客观的互相评价。

2. 请项目组完成工作总结报告，并推荐一名组员在会议上宣讲，小组互评总结宣讲效果。

3. 请根据各项目组工作过程的成功经验，分析差距制定改善方案。（针对熟手）

• **学习活动：**

项目组互评表设计

总结报告

拓展项：经验分享或改善方案



序号	对应技能等级	完成的目标任务（工作量）	评分点			分值权重	得分
1	生手和熟手	生手：完成界面窗口设计，功能模块设定，获得客户确认。主要实现界面布局、代码工作、项目汇报验收	任务设计	专业性	Capstone 课程选题符合本专业培养目标，设计任务体现学生进行需求分析、信息检索、方案设计、资源利用、作品制作等专业能力以及创新协作等意识的培养要求	10	
				实践性（工作量）	项目难易程度适当，工作时长符合本专业特点，项目组成员能同时参与设计，每个成员独立完成 1 个设计项目	10	
		任务实施	可行性	设计方案完整、规范、科学规划设计任务的实施，使确保项目顺利完成；技术原理、理论依据和技术规范选择合理	10		
			完整可靠性	设计项目启动、设计任务规划、资料查阅、参数确定、设计方案拟定、设计方案参订、设计成果成型等基本过程记录完整	20		
			作品质量	规范和完整性	技术标准运用正确，分析、推导逻辑性强，中间数据翔实、充分，明确、合理引用的参考资料、参考方案等来源可靠	30	
				实用性	作品有创意，可以有效解决企业生产、生活实际问题	20	
总分					100		

**说明：**

1. Capstone 课程作品一般应以作品设计、方案设计等方式呈现，对以纯论文、实习总结、报告等方式呈现的，一律按不合格处理。
2. 凡作品完全抄袭他人成果的，按不合格处理。
3. 90 分以上优秀，80~89 分良好，70~79 分中等，60~69 分及格，60 分以下不及格。