

全国高等院校计算机基础教育研究会
在线教育专委会2021学术年会



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

基于慕课的翻转课堂研究与实践

北京航空航天大学
艾明晶

2021年11月20日

目录

CONTENTS

一 大学计算机基础课程改革

二 线上线下混合式教学设计

三 翻转课堂教学模式研究

□ 《大学计算机基础》：非计算机专业第一门计算机入门课

学时：48学时（理论**28**学时+实验**20**学时）

课程类别：必修公共基础课

学生：理科大类一年级

**覆盖学科：数学、物理、化学、空间科学与技术、环境工程、
管理科学与工程、金融学、经济学等专业**

推广授课覆盖学院：文科大类、飞行学院、国际学院

北京航空航天大学精品课程

北京航空航天大学“凡舟”课程团队

北京高等学校优质本科课程



一、大学计算机基础课程改革



国内外教育界共识：**“计算思维能力培养”**是计算机基础课程教学的**核心任务**

问题与挑战

- ✓ 计算机知识庞大而繁杂，**如何理出主线**，体现计算思维核心概念？
- ✓ 计算思维概念抽象，**如何让学生易理解**？
- ✓ 如何使学生**能运用计算思维**解决实际问题？

改革举措

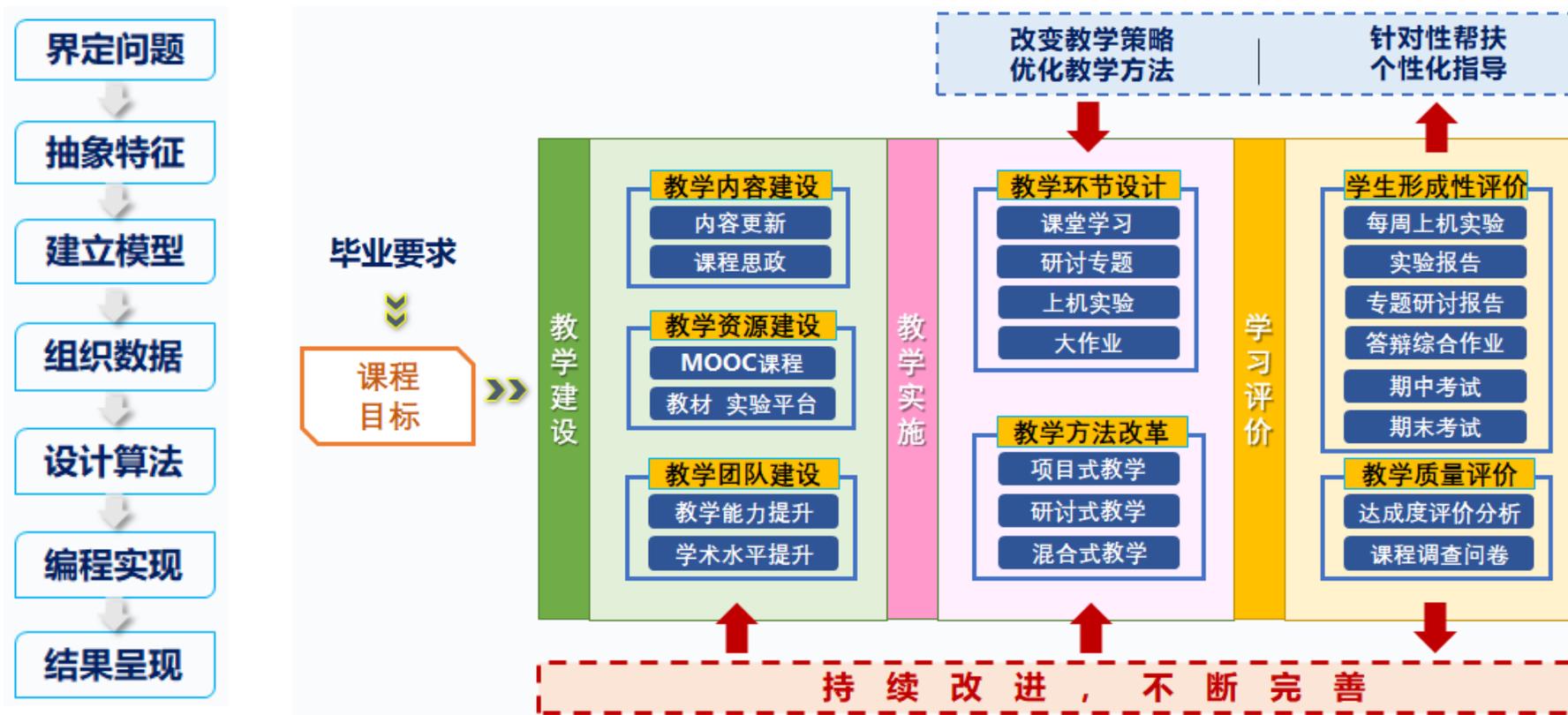
- ✓ 重构以计算思维为主线的**课程体系**
- ✓ 建设丰富多样的立体化**课程资源**
- ✓ 构建多维结合、相互衔接的**混合式教学与实验环境**
- ✓ 创新多种教学方法相融合的**个性化培养方法**
- ✓ 建立逐级深化的多元化过程**考核机制**



基于OBE理念的顶层设计



- 聚焦培养学生以**计算思维**核心概念解决复杂问题的**路径导航图**
- 基于**OBE理念**，**重构课程体系，改革教学方法，建立多元化评价机制**



思维导航图

课程目标

了解计算机基础知识，掌握运用**计算思维**核心概念解决复杂问题的基本思路和方法，为后续专业课程的学习建立信息素养基础

课程目标

- **价值塑造** - 家国情怀、责任担当、科学求真
- **知识传授** - 以计算思维为核心的问题求解
- **思维训练** - 抽象、逻辑、设计、系统、工程
- **能力培养** - 问题求解、自主学习、文献查阅、报告撰写、交流表达、程序设计、查错调试

教学单元：整体设计、层次递进

建立以**计算思维**为主线的教学体系

实验体系：逐次进阶、必做选做结合

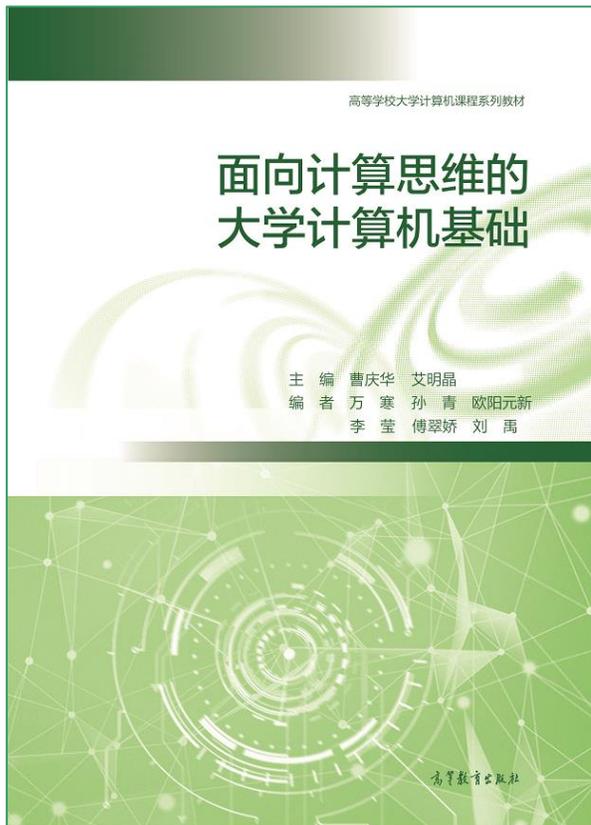
培养运用计算思维**解决问题**的**能力**和**创新意识**



教材

工信部“十四五”规划立项教材：面向计算思维的大学计算机基础

高等教育出版社 2021年7月正式出版



ISBN 978-7-04-055962-0

教材特色

- 1 按照使用**计算机求解问题**的过程组织教学内容 >> 强化计算思维概念
- 2 以**实际应用案例**贯穿知识、技术和方法主线 >> 具化计算思维培养
- 3 以**Python程序设计**为载体落实实践训练 >> 提升问题求解能力
- 4 教材配套**慕课、课件、源代码**等数字化资源 >> 助力混合式教学

教材编写与课程体系完全一致，确保有效实施教学

教材目录

教学单元：整体设计、层次递进

知识与思维-计算机基础知识和计算思维基本概念

抽象与建模-问题的形式化描述

数据与结构-问题的数据描述

算法与设计-问题的算法设计

程序与实现-问题的程序设计

计算与呈现-问题的交互设计

目录

第1章 计算思维与计算机模型	
1.1 理论思维、实验思维和计算思维	002
1.1.1 理论思维、实验思维、计算思维的基本概念	002
1.1.2 计算思维的本质和主要方法	008
1.2 计算的基础	009
1.2.1 信息的概念	009
1.2.2 什么是计算	010
1.2.3 逻辑代数与逻辑运算	011
1.2.4 数据的0和1表示与物 realization	015
1.3 计算机的理论模型与物理实现	021
1.3.1 图灵机模型	021
1.3.2 现代电子计算机	027
1.4 信息在计算机中的表示	032
1.4.1 计算机中的数据及其单位	033
1.4.2 进位记数制及其转换	039
1.4.3 字符的编码	043
1.5 计算机系统基本结构	048
1.5.1 计算机硬件系统	048
1.5.2 计算机软件系统	053
1.6 计算思维方法的案例	058
1.6.1 从西军问题看思维与动作的思维	058
1.6.2 计算机网络访问定程覆盖的计算思维	062
1.6.3 从RSA算法看计算效率的思维	073
本章小结	077
习题	079
第2章 问题抽象与建模	
2.1 科学抽象过程与方法	084
2.1.1 抽象与科学抽象	084
2.1.2 科学抽象的过程	085
2.1.3 科学抽象的逻辑思维	087
2.1.4 科学抽象的非逻辑思维	089
2.1.5 科学抽象的量化思维	090
2.2 数学模型的定义和分类	092
2.2.1 数学模型的定义	092
2.2.2 数学模型的分类	093
2.3 数学建模的基本过程和方法	094
2.3.1 数学建模的基本过程	094
2.3.2 数学建模的一般步骤	097
2.3.3 数学建模的基本方法	100
2.4 建模的综合案例分析	104
2.4.1 地铁自动购票机找零	104
2.4.2 学生选课	106
2.4.3 导航地图中的最短路径	108
本章小结	111
习题	111
第3章 程序设计基础与数据结构	
3.1 程序与程序设计语言	116
3.1.1 引例	116
3.1.2 程序设计语言	118
3.1.3 两大类程序设计方法	119
3.1.4 Python语言简介	125
3.2 Python的基本语法	127

II · 面向计算思维的大学计算机基础

3.2.1 简单数据类型及词法	127
3.2.2 结构化数据类型简介	134
3.2.3 常用序列类型	136
3.2.4 映射类型(mapping type)	148
3.2.5 集合类型(set type)	151
3.2.6 函数与递归函数	153
3.2.7 模块及模块导入	159
3.2.8 文件及文件操作	160
3.3 程序控制结构	162
3.3.1 顺序结构	163
3.3.2 条件语句	164
3.3.3 循环语句	167
3.3.4 Python 程序设计案例	172
3.4 数据与数据结构	180
3.4.1 数据类型	180
3.4.2 数据结构	181
3.4.3 抽象数据类型	185
3.4.4 Python 中类的定义	186
3.5 Python 实现自定义数据结构	191
3.5.1 线性结构——线性表	191
3.5.2 线性结构——栈	196
3.5.3 线性结构——队列	200
3.5.4 树形结构——二叉树	203
3.5.5 图形数据结构	212
本章小结	219
习题	220
第4章 算法设计与优化	
4.1 计算机解决问题与算法设计	224
4.1.1 算法的定义及特征	224
4.1.2 从算法到实现	227
4.2 求解问题的经典方法	228
4.2.1 枚举和迭代	229
4.2.2 递归和回溯	236
4.2.3 分治	243
4.2.4 贪心法	251
4.2.5 动态规划	260
4.3 算法的分析与评估	271
4.3.1 求解效率的评估	271
4.3.2 算法分析实例——查找与排序	273
4.3.3 求解的优化	293
本章小结	298
习题	299
第5章 科学计算与数据处理	
5.1 数据可视化方法	304
5.1.1 常用的数据可视化软件	304
5.1.2 典型图形展示方式	305
5.2 使用 Matplotlib 绘图	308
5.2.1 Matplotlib 绘图库简介	308
5.2.2 Matplotlib 的调用方法	311
5.2.3 绘制柱状图	319
5.2.4 绘制折线图	322
5.2.5 绘制饼图	324
5.2.6 绘制散点图和直方图	325
5.3 Python 科学计算与常用数据处理方法	330
5.3.1 Python 科学计算工具	331
5.3.2 数据拟合	337
5.3.3 正弦取值	350
本章小结	362
习题	362

MOOC

《大学计算机基础》MOOC 2020年9月在中国大学MOOC上线

开课3期，选课人数达5600余人

<https://www.icourse163.org/course/BUAA-1449930188>



The screenshot shows the course page for '大学计算机基础' (University Computer Fundamentals) on the '中国大学MOOC' (China University MOOC) platform. The page includes a navigation bar with '课程' (Courses), '学校' (Schools), '慕课堂' (MooKlass), and '下载APP' (Download APP). A search bar is present with the text '搜索感兴趣的课程'. The course title '大学计算机基础' is displayed with a '申请认证证书' (Apply for Certificate) button. Below this, the course instructor list is shown: '曹庆华、艾明晶、欧阳元新、万攀、孙青、李莹、傅翠娟、吴秀娟'. A main content area features a personalized message: '亲爱的 曹庆华BUAA，欢迎回来~，你上一次学习到 第12讲 数据处理/北航《大学计算机基础》MOOC实验指导书-实验8'. A '继续学习' (Continue Learning) button is visible. A '公告' (Announcement) section follows, titled '期末考试发布通知' (Final Exam Announcement), with a message: '亲爱的同学们，感谢你们伴随北航《大学计算机基础》MOOC课程一起成长，一直坚持走到了现在！本课程期末考试今天在OJ系统中发布啦！考试一共5道题，每道题满分100分，做题时不限时，提交不限次数。截止时间为2021年6月30日23:30。请先在本地编程、调试，运行成功后，再将代码提交到OJ系统，并确保在OJ系统上提交的源代码正确。' A sidebar on the left contains a '公告' (Announcement) button and a list of course resources: '评分标准' (Grading Standards), '课件' (Lectures), '测验与作业' (Quizzes and Assignments), '考试' (Exams), and '讨论区' (Discussion Forum).



在线实验平台

自主研发**在线评测系统**OJ (Online Judge)

自动评测Python源代码

支持**本课程、沙河联盟课、MOOC课**.....8门次课**在线实验**



The screenshot shows the user interface of the 'University Computer Fundamentals Online Experiment Platform'. The top navigation bar includes '课程' (Courses), '题库' (Question Bank), and '练习' (Practice). A user profile dropdown shows '欢迎, 艾明晶' and a '退出登录' (Logout) button. The main content area is for the '2020级理科-大学计算机基础' course. A left sidebar contains navigation buttons: '课程主页' (Course Home), '课程成员' (Course Members), '课程练习' (Course Practice), '课程题目' (Course Questions), '课程资源' (Course Resources), and '实验报告' (Experiment Reports). The main content area features a '课程简介' (Course Introduction) section with the following text:

“大学计算机基础在线实验平台”是由北京航空航天大学《大学计算机基础》课程团队自主开发的在线评测系统（OJ系统）。提供自动评测源代码、得分排行榜、提交实验报告等功能。它是课程配套实验依托的主要平台，用于课程的配套实验（Python程序）的自动评测，可进行线上练习、线上实验、线上考试。

本OJ平台上“2020级理科-大学计算机基础”课程为与2020级《大学计算机基础》（理科）配套的实验环节。一共包括10次实验。通过循序渐进的Python编程实践，使同学们掌握Python编程技能，提高进行问题抽象建模和求解的能力。

实验0: Python编程环境的使用；
实验1: Python基本语法；
实验2: 程序控制结构；
实验3: 问题的描述—基本数据结构（字符串、列表、字典）；
实验4: 问题的描述—自定义数据结构（栈、队列）；
实验5: 基本算法设计与实现；
实验6: 较复杂算法设计与实现；
实验7: Python实现数据图形绘制；
实验8: 插值、拟合计算；
实验9: Pandas数据分析与GUI设计。

功能

- ✓ 自动评测源代码
- ✓ 得分排行榜
- ✓ 下载课程资源
- ✓ 提交实验报告

- 学生实践过程化管理
- 随时随地练习
- 提高学习效率



2020年实验内容

实验名称	实验序号	实验任务
实验1 Python编程环境的使用	1-1	命题生成器
	1-2	奖状密码
	1-3	估计自然常数e
	1-4	四元数乘法
	1-5	*净化网络环境【选做】
	1-6	*求平方根【选做】
实验2 程序控制结构	2-1	Fizzbuzz
	2-2	对话过滤
	2-3	Cantor表
	2-4	新数根的计算
	2-5	*第k对角线【选做】
	2-6	*中国剩余定理【选做】
实验3 基本数据结构 (字符串、列表、字典)	3-1	利息计算
	3-2	快速傅里叶变换
	3-3	变量命名
	3-4	仿二进制密文系统
	3-5	*构造【选做】
	3-6	*技能加点【选做】
实验4 自定义数据结构 (栈和队列)	4-1	修电脑
	4-2	老干层饼
	4-3	破解虫洞
	4-4	*合理复习【选做】
	4-5	*复杂相对分子质量【选做】

选做题激发学习兴趣和挑战精神

实验名称	实验序号	实验任务
实验5 基本算法设计 (枚举、递归)	5-1	逛超市
	5-2	淡黄的长裙
	5-3	排列组合
	5-4	*买辣条【选做】
	5-5	*连锁反应【选做】
实验6 较复杂算法设计 (贪心、动态规划)	6-1	电力分配
	6-2	我不是盘神
	6-3	装备选择
	6-4	*我不是盘神 Pro【选做】
	7-1	饼状图的绘制
实验7 Python实现图形绘制	7-2	会员们的伤害变化
	7-3	成绩统计
	8-1	多项式拟合
实验8 插值、拟合计算	8-2	拉格朗日插值
	8-3	插值法的选择
	9-1	DDL管理器

2021年实验内容

实验名称	实验序号	实验任务
实验1 Python编程环境的使用	1-1	群
	1-2	三角形
	1-3	除法运算
	1-4	乱数假文
实验2 Python基本语法	2-1	小熊的生日
	2-2	学习时间计划
	2-3	三角形周长
	2-4	计算行列式
	2-5	*姐就是女王【选做】

实验名称	实验序号	实验任务
实验3 程序控制结构	3-1	GPA计算
	3-2	nyima的鲤鱼王
	3-3	能被7整除吗
	3-4	喊“7”
	3-5	*错误的幻方【选做】
	3-6	*着火啦【选做】
实验4 问题的描述—基本数据结构 (字符串、列表、字典)	4-1	痛苦的早八
	4-2	颜色代码转换器
	4-3	小A背单词
	4-4	仿二进制密文系统
	4-5	*nyima回消息【选做】
	4-6	*真值函数【选做】
实验5 问题的描述—自定义数据结构 (栈、队列)	5-1	有机物不饱和度
	5-2	机器翻译
	5-3	hwjj回消息
	5-4	*小邈遍收拾文件【选做】
	5-5	*合成大西瓜【选做】
实验6 基本算法设计与实现	6-1	3n+1猜想
	6-2	hwjj摆卡片
	6-3	kk做mod
	6-4	*小小黏菌，大大智慧【选做】
	6-5	*八皇后问题【选做】
实验7 较复杂算法设计与实现	7-1	BZB来分组
	7-2	叠叠乐
	7-3	平整城墙
	7-4	kk回消息
实验8 Python实现数据图形绘制	8-1	sin x的Taylor展开
	8-2	*正态分布【选做】
	8-3	*字符计数器【选做】
实验9 插Python实现插值、拟合计算	9-1	多项式拟合
	9-2	计算插值多项式
实验10 Pandas数据分析与GUI设计	10-1	雨流计数法
	10-2	简易登录界面设计



二、线上线下混合式教学设计



- 课程学时有限、知识容量大——**课怎么上?**
- 学生基础参差不齐，难以让所有学生获得最佳学习效果——**如何因材施教?**

线上线下混合式教学**关键是提前做好教学设计**

教学内容设计

- ✓ 线上自学内容
- ✓ 课堂讲授内容、重点和难点
- ✓ 课堂研讨内容
- ✓ 在线练习内容

学习指导设计

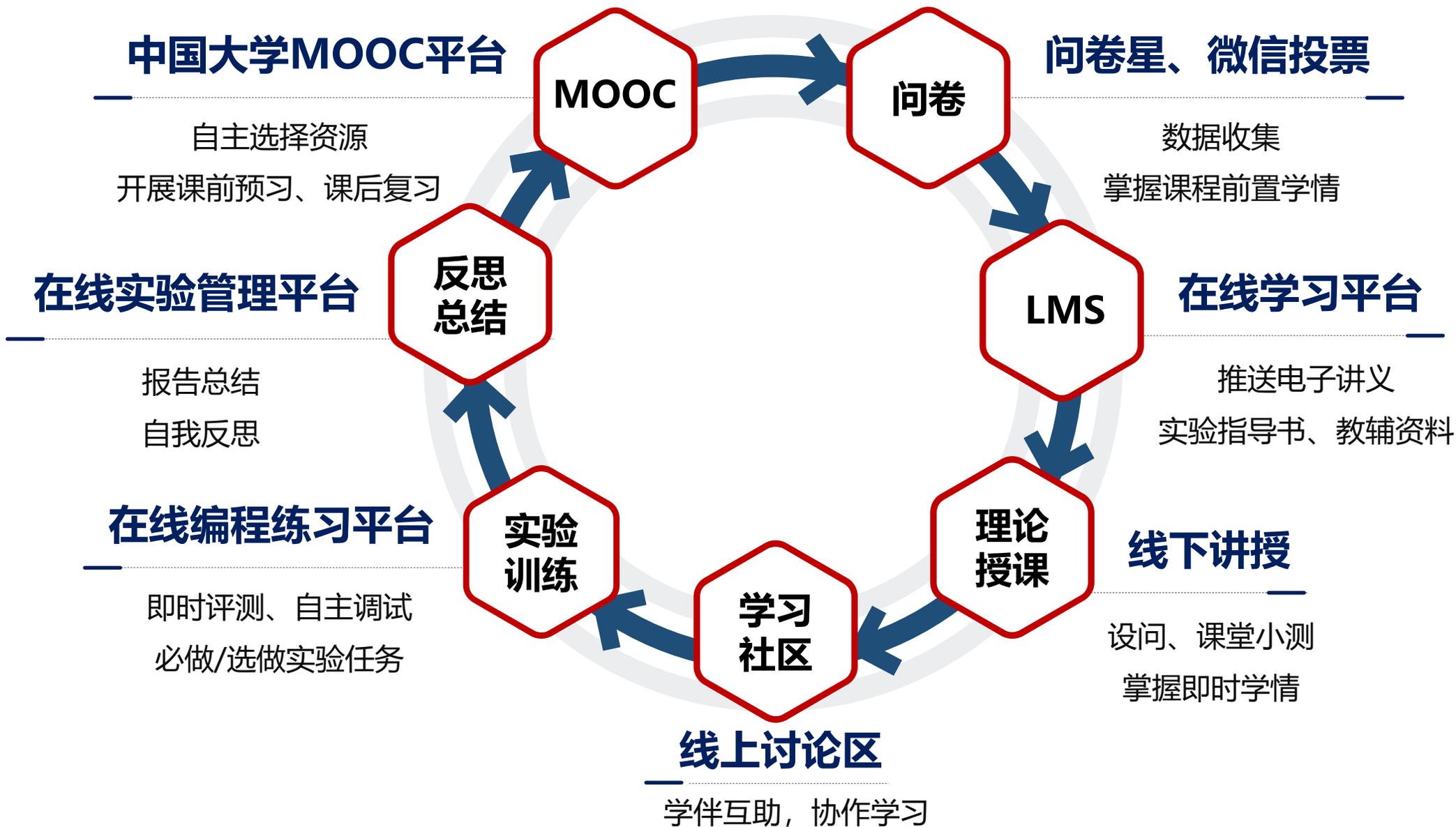
- ✓ 何时完成哪些自学内容和测验
- ✓ 明确听课重点和难点
- ✓ 拓展知识与实验编程技巧
- ✓ 课后作业强化训练

讲课方案设计

- ✓ 重点和难点采用什么方法?
- ✓ 通过什么案例来讲解?
- ✓ 设计好师生互动和研讨环节

课程考核方式设计

- ✓ 线上学习
- ✓ 课堂平时表现
- ✓ 线下实验
- ✓ 期中期末考试
- ✓ 大作业



»»» 重构教学内容，达到高阶性

- 基于**OBE教育理念**和**布鲁姆教育目标分类法**
- 对培养目标进行深度解析，重点关注高阶能力（**分析、评价、创造**）的培养需求，完成教学内容的重构





MOOC作为课内教学重要补充



课程内容

第1章：计算思维与计算机模型

第2章：问题抽象与建模

第3章：程序设计基础与数据结构

第4章：算法设计及优化

第5章：科学计算与数据处理

MOOC内容

第1讲 计算与计算思维
第2讲 计算机模型

第3讲 问题抽象与建模

第4讲 程序设计基础
第5讲 Python的基本语法
第6讲 数据与数据结构
第7讲 Python实现自定义数据结构

第8讲 计算机求解问题与经典方法
第9讲 动态规划与贪心法
第10讲 算法的分析与评估

第11讲 数据可视化
第12讲 数据处理
第13讲 图形用户界面设计

MOOC的优势

- ✓ 在线学习
- ✓ 随时随地学习
- ✓ 互动学习
- ✓ 反复学习

线上线下混合式教学模式

线上

学生利用MOOC课前自主学习和课后复习

线下

聚焦重点和难点，实现从知识传授到知识内化的转化

□ 逐级深化的多元过程化考核机制，考核素质和能力达成度

图例： 考核目标 考核方式





基于慕课的翻转课堂教学模式成为支撑线上线下混合式教学的重要手段



- 如何精心设计课堂教学过程，使课堂学习效率最大化？
- 如何创新翻转模式，实现对学生高阶思维和关键能力的培养？

针对不同教学内容，研究和实践不同的翻转教学模式

知识拓展型翻转模式

教师精讲重点和难点，对课程内容进行**提炼、总结、提高和拓展**

练习导向的翻转模式

学生编程练习，上台演算，程序纠错，**教师**点评.....

基于专题的翻转模式

围绕某个专题，以案例或项目形式开展协作探究，**师生**互动和**生生**互动



1 知识拓展型翻转模式



□ 采用**案例式教学**，激发学生兴趣

教学案例库：119个案例，兼具趣味性和实用性

□ 采用**多种教学方式**活跃课堂气氛，增加师生互动

- ✓ 预设问题，引导学生积极思考
- ✓ 采取启发式提问，激励学生发散思维

□ 利用**课堂小测**随时检验听课状态和教学效果

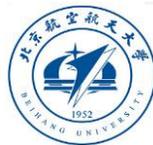


系列案例教学，逐层递进，从案例的分析到程序的实现，促进学生对**计算思维的概念理解**和**程序设计能力的提升**

第1章 计算思维与计算机模型	
序号	案例名称
1	逻辑运算示例：闰年判断
2	图灵机模型案例：设计计算“x+1”的图灵机
3	冯·诺依曼计算机原理示例：分析计算x*a的工作过程
4	浮点数表示法示例：将实数表示为浮点数
5	原码示例：求机器数的原码
6	原码加法示例：求两个机器数的原码加法
7	反码示例：求机器数的反码
8	补码示例：求机器数的补码
9	补码示例：求十进制数的补码
10	补码加法示例：将减法运算用补码加法实现
11	R进制数转换为十进制数示例
12	十进制数转换为二进制数示例
13	十进制数转换为十六进制数示例
14	汉字的编码过程案例：在键盘上输入汉字，并在屏幕上显示
15	汉字机内码示例：通过国标码求汉字机内码
16	通信与协作思维方法案例：两军问题
17	分治思维方法案例：计算机网络访问过程
18	计算效率思维方法案例：RSA算法

第2章 问题抽象与建模	
序号	案例名称
1	科学抽象的过程示例：“哥尼斯堡的七座桥”问题
2	归纳的示例：斐波那契数列
3	演绎的示例：对奇数的描述
4	类比的示例：库仑定律
5	数学建模基本过程的案例：“哥尼斯堡的七座桥”问题
6	数学建模一般步骤的案例：“行车间距”问题
7	机理建模案例：求钟表的时针和分针在24小时内的重合次数
8	实验建模案例：人口预测问题
9	综合建模案例：小行星绕太阳运行的轨道问题
10	建模典型案例：地铁自动购票机找零
11	建模典型案例：学生选课
12	建模典型案例：导航地图中的最短路径

第3章 程序设计基础与数据结构	
序号	案例名称
1	程序IPO模式示例：温度转换器
2	程序性知识：古巴比伦计算数字x的平方根
3	结构化程序设计方法示例：学生信息管理系统
4	面向对象的程序设计方法示例：定义直线的类
5	赋值语句示例：公交车客运能力
6	列表POP方法的应用示例：将一个列表中的各个元素倒序排列
7	字符串的应用示例：计算任意一个单词所对应的总分数
8	字符串lower方法示例：用户名检查
9	字符串split方法示例：切分单词
10	元组的应用示例：计算两个正整数的所有公约数
11	字典的应用示例：创建一个人员信息简单数据库
12	集合的应用示例：春游
13	函数示例：计算圆面积
14	递归函数的应用示例：阶乘的计算
15	递归函数的应用示例：兔子问题
16	文件读写示例：计算成绩表中的总成绩
17	if语句示例：购物打折计算
18	for语句示例：打印九九乘法表
19	while语句示例：使用while语句计算n的阶乘
20	while语句示例：猜数字游戏
21	while True语句示例：成绩连续录入与计算平均分
22	问题求解案例：地铁自动购票机找零
23	问题求解案例：学生选课
24	创建类的示例：实现抽象数据类型“信用卡”
25	操作符重载示例：实现抽象数据类型“多维向量类”
26	线性表的应用案例：学生信息管理系统
27	栈的应用示例：字符串反转
28	栈的应用案例：将十进制整数转换为二进制整数
29	队列的应用案例：烫手的山芋
30	二叉树的应用案例：实现四则运算
31	图的应用案例：课程学习的先后顺序与拓扑排序



第4章 算法设计与优化

序号	案例名称
1	算法判断：累加器
2	算法的描述方法示例：输入三个数，输出最大数
3	算法和数据结构结合示例：排序
4	枚举法应用案例：求解阿姆斯特朗数
5	迭代法示例：牛顿迭代法计算某数的算术平方根的近似值
6	迭代法应用案例：24点游戏
7	递归算法示例：计算自然数n的阶乘
8	递归算法应用案例：求解汉诺塔问题
9	递归算法应用案例：遍历文件和文件夹
10	分治法应用案例：一元三次方程求解
11	分治法应用案例：n支球队循环比赛表的生成
12	贪心法应用案例：一个教室安排多门课程
13	贪心法应用案例：部分背包问题
14	贪心法应用案例：最短路径问题
15	动态规划示例：求解Fibonacci数列
16	动态规划应用案例：求解找零问题
17	动态规划应用案例：求解0-1背包问题
18	查找方法示例：学生成绩查询
19	二分查找示例：在升序数据序列中查询学生成绩
20	二叉排序树查找示例：在无序数据序列中查询学生成绩
21	哈希查找示例：在无序数据序列中查询学生成绩
22	选择排序示例：对学生成绩降序排序
23	插入排序示例：对学生成绩降序排序
24	冒泡排序示例：对学生成绩降序排序
25	归并排序示例：对学生成绩降序排序
26	并行算法示例：用并行的冒泡排序方法对学生成绩降序排序
27	求解的优化：RSA算法加密与解密优化

第5章 科学计算与数据处理

序号	案例名称
1	Matplotlib绘图一般方法示例：绘制交流电压随时间变化的曲线图
2	subplot函数绘制多子图示例：二年级和三年级各班语文平均成绩比较
3	subplots函数绘制多子图示例：绘制正弦函数和余弦函数曲线
4	绘制多图表和多子图示例：绘制指数曲线、正弦函数和余弦函数曲线
5	绘制柱状图示例：学生各班各科成绩绘制
6	绘制折线图示例：某毕业班6个学期期末语文成绩绘制
7	绘制饼图示例：按照等级绘制某班语文成绩分布饼图
8	绘制散点图示例：男女生身高体重的散点分布图
9	绘制雷达图示例：车型对比雷达图
10	Pandas数据汇总示例：学生成绩汇总
11	最小二乘法多项式拟合示例：合金成分与膨胀系数关系问题
12	非线性最小二乘拟合案例：求血液中酒精含量的拟合曲线
13	一维插值示例：环境温度问题
14	二维插值案例：平板表面温度插值
15	Label、Button、Text组件的应用案例：RSA算法GUI设计
16	Label组件的高级应用示例：使标签上显示的文字动态变化
17	Radiobutton组件的应用示例：课程问卷调查GUI
18	Checkbox组件的应用示例：对业余爱好的多选操作
19	Menu、Text、Scrollbar组件的应用案例：文本编辑器GUI设计
20	在文本编辑器中创建弹出菜单
21	Text组件示例：使用yview方法使文本框中的文本滚动显示
22	Text组件示例：使用索引获取文本框中任何位置的文本
23	Text组件Tag的应用示例：在文本编辑器中实现超链接
24	Text组件Mark的应用示例：在Mark所指的位置插入新的文本
25	Text组件Tag和Mark的应用示例：在文本编辑器中实现查找和替换功能
26	Scrollbar组件应用示例：为文本框安装水平滚动条和垂直滚动条
27	标准对话框模块的应用示例：打开资源管理器中任意一个文件
28	Listbox组件示例：问卷调查
29	Canvas组件示例：游戏初始界面设计
30	pack方法的应用示例：对按钮、标签和文本框几何布局
31	grid方法的应用示例：文本编辑器中的组件几何布局

通过**课堂练习**、**课堂讨论**激发学生积极思考、动手实践，提高**课堂参与度**

【课堂练习】

1、格式化字符串输出

■ **编程练习**：通过键盘输入你的姓名、年龄、出生年月，出生年和月采用一行输入，之间用一个空格隔开。输出“我是xxx，今年xx岁，xxxx年xx月出生”。年龄按实际年龄输出，比如9岁输出“9岁”，100岁输出“100岁”。当月不足两位时，需要在首位补0。

◆ **输入样例**：

小明

19

2002 3

◆ **输出样例**：

我是小明，今年19岁，2002年03月出生

想一想：需要用到哪些函数和方法？

2

编程练习

【课堂练习】答案

练习-格式化字符串输出.py

```
name = input()
age = int(input())
h, m = map(int, input().split())
#h, m = input().split()
#【错误写法】，会提示：TypeError: %d format: a number is required, not str
print("我是%s，今年%d岁，%d年%02d月出生" % (name, age, h, m)) #%s表示格式化为字符串，%d表示格式化为整数
```

■ **"%02d" % a**，可以将数字 a 按**宽度为 2**，采用**右对齐**方式输出，若数据位数不到 2 位，则左边补 0。

■ **格式化字符串输出的方法**

(1) 先写出**希望打印的字符串**，如“我是小明，今年19岁，2002年03月出生”；

(2) 再思考其中的姓名、年龄、出生年、月应是什么格式，并将相应的**值用格式化字符串**替代，如%s、%d、%d、%02d；

(3) 在“%”右侧采用**元组**把表示姓名、年龄出生年、月的**变量名**写出来。

3

【程序纠错】

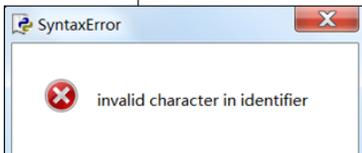
■ 你有火眼金睛吗？请指出下面程序中存在哪些错误

```
#绘制折线图
import matplotlib as plt
from matplotlib.font_manager import FontProperties
font=FontProperties(fname=r'c:\windows\fonts\simSun.ttc',size=14)

x1=[1,2,3,4,5,6]
y1=[78,85,80,82,79,89]

plt.plot(x1,y1,'ro-',linewidth=2.5)
plt.xlabel('学期', fontproperties=font)
plt.ylabel('语文', fontproperties=font)
plt.title('语文成绩变化趋势图', fontproperties=font)
plt.ylim(50,+100)

plt.show
```



92

程序纠错

让学生自己查找和发现错误，比老师直接告诉学生，印象更深刻！

【程序纠错】答案

```
#绘制折线图
import matplotlib as plt #【错误1】
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.font_manager import FontProperties
font=FontProperties(fname=r'c:\windows\fonts\simSun.ttc',size=14)

x1=[1,2,3,4,5,6]
y1=[78,85,80,82,79,89]
plt.plot(x1,y1,'ro-',linewidth=2.5)

plt.xlabel('学期', fontproperties=font) #【错误2】中文逗号
plt.ylabel('语文', fontproperties=font)
plt.xlabel('学期', fontproperties=font)
plt.ylabel('语文', fontproperties=font)

plt.title(u'语文成绩变化趋势图', fontproperties=font)
plt.ylim(50,+100)

plt.show #【错误3】。如果这样写，没有图形显示
plt.show()
```

93

【课堂练习】

【课堂练习】 将十进制数 $(197.734375)_{10}$ 转换成十六进制数。

三分钟内完成

上台演算

3 基于专题的翻转模式

- 针对部分重点内容采取**研讨式教学模式**
- 提升**思辨能力**、**深度分析能力**，培养**探究精神**和**批判性思维**

第2章~第4章
3次研讨课

以问题为中心，以**学生为主体**，以教师为主导
促进学生理解**计算思维**、掌握**建模方法**、培养**程序设计能力**

五个
步骤

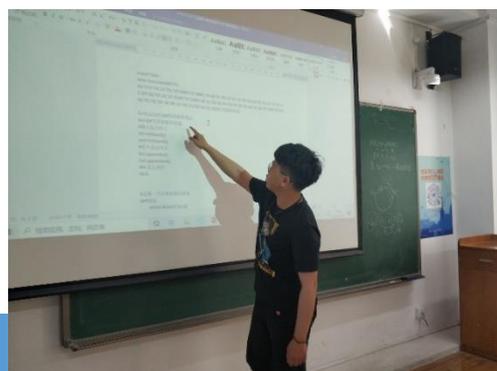
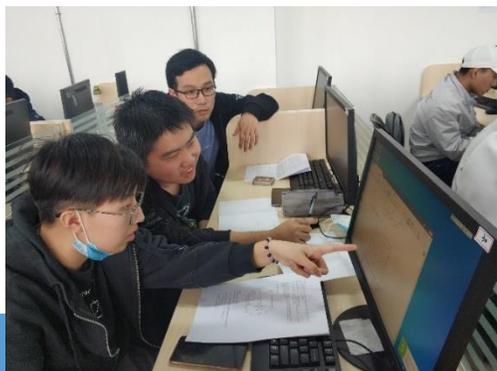


三个
环节

课前学习

课中研讨

课后完善





教师

学生

课前学习

提供课件、视频等学习资料

引导学生进行拓展学习

设计研讨选题

公布研讨选题和要求

在线答疑解惑

师生交流

复习理论知识

选定题目

查阅资料

对选题进行研究

撰写解决方案

自主研究

课中研讨

把握研讨过程

引导学生质疑、探究

解答疑难问题

组织各小组总结

讲解重点和难点

点评学生方案

师生交流

按选题分组

组员发言交流

组内协同探究难点问题

互评打分

组长总结本组完成情况

组员介绍优秀方案

协同探究

课后完善

帮助学生解决遗留问题

归纳、总结学生方案中的问题

给出参考方案

师生交流

回顾课堂研讨内容

完善方案

提交作业

反思完善

□ 为保证知识的**延续性**和**融会贯通**，第4章的研讨题与第2章相同

章标题	研讨题目	涉及知识点
第2章 问题抽象与建模	任务分配问题 (必做)	抽象; 建模; 最优化问题
	廉价航班问题 (选做)	抽象; 建模; 最短路径问题
	货车运输问题 (选做)	抽象; 建模; 最短路径问题
第3章 程序设计基础与数据结构	重复密钥加密法的实现 (必做)	字符串, 队列; 程序设计
	中缀表达式求值 (选做)	栈; 程序设计
	种子填充 (选做)	队列或栈; 程序设计
	合并果子 (选做)	队列; 程序设计
第4章 算法设计与优化	任务分配问题 (必做)	枚举算法; 算法优化; 程序设计
	廉价航班问题 (选做)	枚举算法, 动态规划, 贪心算法; 算法优化; 程序设计
	货车运输问题 (选做)	枚举算法, 动态规划, 贪心算法; 算法优化; 程序设计

2019级 会计学专业郑xx

课程从计算机思维，到基础语法和基本算法，再到数据处理和GUI，帮助我建立了计算机基础学习的一个体系，既涉及最基本的原理和方法，也包含程序设计。实验内容贴近课程讲述的内容，**综合大作业具有挑战性，能够帮助我很好地巩固课内所学的知识并且做进一步的拓展。**

2018级应用物 理学专业蔡xx

计算机学科独特的思维方式和解决问题的方法，与基础学科大有不同，我觉得大学计算机基础这门课在把这套方法推广到大类学生这方面做得就很好，突破了常规的基础课程教学方式，通过实践和理论知识相结合的教学设计，来帮助像我一样零基础的学生掌握用计算机解决问题的基本方法，并且掌握分解比较复杂的问题和精进算法的能力。**我现在的学习和科研工作中，就能够很好地运用这样的方法来快速处理数据，模拟一些复杂体系，大大提高工作效率。**

2018级环境 工程专业张xx

在修这门课之前，我也是零基础的学生。这门课给我的感受主要是课程设计**由浅入深，逐步讲解，又兼具挑战性。**收获了遇到难题苦苦思考而后成功解答苦尽甘来的惊喜。

2017级管理科学 与工程专业吴xx

在接触大学计算机基础这门课之前，我仅仅是一个对计算机有兴趣，但缺少实际coding经验的萌新。而在这门课上，通过老师的引导和反复的上机实验，我逐步**培养起了利用计算机编程解决问题的意识。**在大二大三的专业课程学习中，我一直**使用Python开发程序解决问题**，在我的两段公司实习经历中也大多是和Pandas以及Matplotlib打交道。同样，这门课里所讲授的数据结构内容也为后面的课程打下了基础，提炼的算法思想在现在也为我解决实际问题提供了方法论上的指导。

- 线上线下混合式教学关键在于提前**做好教学设计**
- 翻转课堂将课堂从以教为中心转变为**以学为中心**
- 要重点关注对学生**高阶思维**和**关键能力**的培养
- 需要深入研究**课堂教学艺术**，发展教师**课堂创新能力**



北京航空航天大学
BEIHANG UNIVERSITY

谢 谢

敬请各位专家批评指正!