某高校始终把人才培养作为办学的根本任务，在实践中不断创新教学模式，积极探索学校空间规划和智慧教室建设。该校拟对原教室进行“智慧教室”改造，初拟方案如下：（a）原教室的监控系统、制冷系统、照明系统全部拆除并更换新设备；（b）开发智慧管控软件“定制版”，要求需要涵盖：教学演示功能、自动考勤功能、自动温控功能以及紧急预警功能等；（c）更换全部桌椅，要求桌椅具有可移动功能。为了更好实现“智慧教室”的建设，在初拟方案后，征求各学院意见，并提出修改方案且被接纳落实，具体如下：

**机电学院建议**：经过调研，旧设备增设控制器可实现新设备的监控和制冷功能；若全部更换监控和制冷系统，则拆装以及后续维护成本约每课室8万元；若增设控制器，则施工及后续维护成本约每课室1万元；建议采用增设控制器方案。

**计算机学院建议：**原方案中“定制版”软件缺乏可扩展性，建议在原系统上，增加无线组网功能，实现教室系统与师生自带电脑的智能互联，功能上得以提升。经协商，该功能提升仅需增加较少的采购价。

**艺术学院建议：**经协调，在采购单价不变的前提下，厂家可在制作桌椅时，设计增加一个置杯架和一个置物板，该改进可契合学生实际课堂需求，建议增加该设计。

**结合材料回答下列问题：**

1、阐述价值工程的含义并给出数学公式。（6分）

2、上述不同学院分别采用了何种价值提升途径？分别**结合材料**展开说明。（9分）

3、除开上述三种创新方案，结合材料与所学知识，自选角度举例（如定制版与通用版软件的比较分析），**从价值工程实施步骤的准备阶段和分析阶段着手**，阐述您的创新方案及必要的分析过程。（分析若涉及材料没有提供的数据等其他必要信息，可自拟增加）。（10分）

**问题（1）参考答案与评分标准：**

价值工程含义：价值工程是以提高产品（或作业）价值和有效利用资源为目的，通过有组织的创造性工作，寻求用最低的寿命成本，可靠地实现使用者所需的功能，以获取最佳的综合效益的一种管理技术。（3分）

数学公式：V=F/C; (2分)

式中：V表示价值；F表示研究对象的功能，广义讲是指产品或作业的功能和用途；C表示成本，即寿命周期成本。(1分)

**问题（2）参考答案与评分标准：**

**机电学院：**采用了“节约型”价值提升途径。（1分）。

机电学院以监控系统和制冷系统为研究对象，明确了项目所需的是系统提供的监控功能和制冷功能；在此基础上，所提方案坚持以监控和制冷功能不变为前提，创新性提出了增设控制器这一改进策略，进而大大降低了成本。可以看出，此方案是以产品的功能不变为前提，通过降低成本达到提高价值的目的，因此属于节约型。（2分，参考答案仅为一例子，具体按结合材料分析的程度酌情评分，下同）

**计算机学院：**采用了“投资型”价值提升途径。（1分）。

计算机学院以智慧系统为研究对象，结合智慧教室系统现有功能和未来教学场景中可能面临场景，敏锐地察觉到现有的功能难以满足未来教学中师生自带电脑互联的需求；因此，创新性地建议增加少量投资，以实现智慧系统的无线组网功能这一方案。可以看出，此方案实施后产品的功能得到较大幅度的提升，但成品的成本增加相对较小，因此属于投资型。（2分）

**艺术学院：**采用了“改进型”价值提升途径。（1分）。

艺术学院以智慧教室改造中的移动桌椅为研究对象，注意到课堂教学中学生可能携带水杯和书包等物件、并且在初拟的建设方案中桌椅不具备用于存放的功能，通过调研协商，发现厂家可以在不改变成本的前提下，通过设计增加上述存放功能。可以看出，此方案在保证产品成本不变的前提下，通过改进设计增加了用户希望的功能，因此属于改进型。（2分）

**问题（3）参考答案与评分标准：**

**评分标准：**答案应结合材料进行分析，若无围绕给定材料展开分析，酌情扣分；同时，答案需体现价值工程分析过程中的准备阶段、分析阶段和方案改进结论，其中准备阶段总分值3分，分析阶段总分值6分，方案改进或选取结论总分值1分。

**例：**

准备阶段：

在高校的智慧教室改造项目中，原定方案所用的智慧管控软件为“定制版”。通常而言，定制版所需成本相对较大，功能更符合用户需求；“通用版”成本相对较低，但所需的功能及其操作简便性相对契合度较低。

针对于此，本答案拟提出第二个方案，即采用“通用版”智慧管控软件。因此，准备阶段确定的目标为：对“定制版”和“通用版”两种方案的功能分析、成本分析，计算不同的价值系数，取其最大值为最佳方案。

分析阶段：

结合材料及实际运营，可以对智慧管控的功能大致归纳如下：（a）演示、（b）考勤、（c）温控、（d）、监控（e）预警、（f）无线组网；上述6个功能按同等重要性考虑（考虑不同重要系数亦可）。

针对两种方案，通过协商调研，获取两个方案下不同功能所需的成本如下（亦可采用10分制打分）：

* “定制版”软件成本：演示8万元、考勤8万元、温控5万元、监控5万元、预警5万元、无线组网0.5万元，总成本31.5万元。
* “通用版”软件成本：演示5万元、考勤5万元、温控5万元、监控5万元、预警5万元、无线组网0.5万元，总成本25.5万元。

针对两种方案的功能进行评价，其值如下（也可按10分制打分）：

* “定制版”软件功能评价值：演示5万元、考勤6万元、温控5万元、监控5万元、预警5万元、无线组网1万元，总功能评价值27万元。
* “通用版”软件功能评价值：演示5万元、考勤5万元、温控5万元、监控5万元、预警5万元、无线组网0.5万元，总功能评价值25.5万元。

计算两种方案的价值如下：

* “定制版”软件价值：V=F/C=27/31.5=0.86<1
* “通用版”软件价值：V=F/C=25.5/25.5=1。

从上述价值分析结果可以看出：

* “定制版”软件价值V<1，说明功能的评价值小于功能的现实成本。结合材料不难得知，“定制版”软件的功能并无过剩，其现实成本过大的原因在于“定制版”需要付出更多的劳动成本，开发过程相对于“通用版”复杂，可以考虑改进。
* 相反，“通用版”软件价值V=1，说明其功能评价值等于功能现实成本，该方案实现智慧教室所需的功能的现实成本与最低成本大致相当，价值系数优于“定制版”方案。

方案改进结论：

综上分析，建议在智慧教室改造时，选用“通用版”软件替换“定制版”软件，这样可以在满足所需功能的前提下，降低成本，提高价值。

**该题提纲：1、P67页，价值工程的含义；2、P69，价值工程提升途径；3、P71，价值工程提升程序表1Z101062，P76，例题IZ101062**