### 理想迭代起点：教学工程案例

表 2‑3尚偏抽象，具体度不够理想，需要进一步迭代。基于表 2‑2，教育工程的理想迭代起点将如表 2‑4所示。此时，已较接近实践需求的粒度，又便于整体表述，所以是较理想的迭代粒度，可称为“教育工程五环节的理想迭代起点”，一切教育工程五环节都建议以此作为相对起点进一步迭代，而无需从表 2‑3所示的绝对起点迭代。其语义关系是“教育工程五环节是教育者、学育者、教育模型M（内容、方法）、教育媒体/教育视图V、教育互动/教育控制C的开始、中途、结束的需分、设计、开发、实施、评价五环节的迭代。以此为起点，进一步名称空间或ID标识的要素→类型→对象（数据、行为的封闭与开放统一的封装），架构→模式→结构→关系（数据读写、行为调用的封闭与开放统一的封装），继承多态地迭代到实践需求的对象及其关系，体现为运行时的线程→应用程序域→进程的互动（数据读写、行为调用），并通过语言及其算法的代码文件描述，甚至最终转化为隐喻人脑的计算机CPU与内存的二进制数码序列而自动化计算。这样就可正确认识各种教育工程五环节（除了教育者、学育者之外，可能还有其他配角，可同样思路地迭代。开始、中途、结束可能多个并发，而且可能是顺序、分支、循环的统一，将在3.20 节结合计算机语言阐述）。

表 2‑4教育工程五环节的理想迭代起点(教育要素及其架构为横向、教育过程及其状态为纵向的需分、设计、开发、实施、评价五个表格的迭代)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教育要素**  **及其架构**  **教育过**  **程及其状态** | 教育者 | 学育者 | 教育模型M（内容、方法） | 教育媒体/教育视图V | 教育互动/教育控制C |
| （0~教育时间点1）  开始。 | 教育者的用例x及其迭代 | 教育者的用例x及其迭代 | 教育者的用例x的模型及其迭代 | 教育者的用例x的媒体及其迭代 | 教育者的用例x的互动及其迭代 |
| （教育时间点1~教育时间点n）  中途…（导入、讲解、提问、练习、测验、小结，等等） | 教育者的用例y及其迭代 | 配合教育者的用例y及其迭代 | 教育者的用例y的模型及其迭代 | 教育者的用例y的媒体及其迭代 | 教育者的用例y的互动及其迭代 |
| （教育时间点n~教育过程结束）  结束。 | 教育者的用例z及其迭代 | 配合教育者的用例z及其迭代 | 教育者的用例z的模型及其迭代 | 教育者的用例z的媒体及其迭代 | 教育者的用例z的互动及其迭代 |

教育工程属于面向实施的工程，即实施环节是需要最微观化的环节。下面是一个具体案例[[[1]](#endnote-1)]：基于WebEdu教学软件平台的“信息安全”课堂教育教学（如果需要，可迁移为其他案例）。

1. **教学需分（宏观向微观的迭代）：教学MMI实施的需求**

本案例的教学需分如表 2‑5所示。教学需分是后续教学设计、开发、实施、管理、评价的客观依据。教学需分，是教学系统从宏观到微观的不断迭代深入认识，即，依据教学过程及其状态，将教学迭代为一个个教学用例，教学用例迭代为对象及其关系（数据读写、行为调用的封闭与开放统一的封装），通过语言及其算法描述。不过，因为整个教育工程是面向实施的工程，所以，需分环节可以偏宏观（一般迭代到主角用例的粒度），不一定要非常严格教条地深入到对象及其关系的粒度，以节省需分环节的工作量。可留待实施环节，教师实施教学时，各教学用例将自然地微观到需求的对象及其关系粒度，这样更符合教学工程的实际。

表 2‑5 “信息安全”课堂教学需分概要：基于WebEdu教学软件平台

教学课题：信息安全（6.1节） ，教材： 《信息技术基础（高一）》，学时：1学时（40分钟）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学要素**  **及其架构**  **教学过程及其状态** | 教学者 | 学习者 | 教育模型M（内容、方法） | 教育媒体M/教育视图V | 教育互动I/教育控制C |
| 注：2.4 节所述的教育过程及其状态，在此具体化为本案例的教学过程及其状态，迭代如下。 | 注：**Error! Reference source not found.**节所述的教育者，在此具体化为本案例的教学者。  本案例的教师是青年男教师。  硬素质方面，教龄不长，身心状况良好。  软素质方面，信息素养较好，对教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动都能具体把握。易于接受新的教学思想，有较强的教学创新精神。倾向比较轻松、自由、讨论交流式的课堂互动。  教学者用例迭代如下。 | 注：**Error! Reference source not found.**节所述的学育者，在此具体化为本案例的学习者。  本案例的学生是广西南宁市重点中学高一年级平行班的学生群体。  硬素质方面，心智发育基本完全。  学习内容方面，具备较好的个人信息素养，不过作为中学生，限于社会阅历，对信息化社会的理解并不是很透彻。  学习方法方面，具有一定的科学归纳、演绎能力，具有一定的哲学思辩能力。  学习媒体方面，能使用各种媒体，不过仍然偏好视频、动画等直观媒体。  学习互动方面，喜欢自主探究，一般不满足课堂上与教师的互动，更期望同学之间互动探讨，容易接受网络远程等互动方式。  学习者用例迭代如下。 | 注：2.3.6 节所述的教育内容、教育方法要素，**Error! Reference source not found.**节所述的教育媒体要素，**Error! Reference source not found.**节所述的教育互动要素，在此具体化为本案例的教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动要素。   * 教学内容。本案例的“信息安全”教学内容，属于技术、科学层次的计算机信息科学技术子层次中信息安全的内容，但又必须坚持实践、技术、科学、情感、哲学的统一。   重点1：信息安全概念、知识（科学层次教学内容）。  重点2：信息保护技术、信息保护相关的实现操作（技术、实践层次教学内容）。   * 教学方法。教学方法与教学内容相关联，所以教学方法应该以教学科学方法与教学技术方法为主导，并坚持教学实践方法、教学技术方法、教学科学方法、教学情感方法、教学哲学方法的统一。 * 教学媒体。本案例中，科学归纳、演绎时主要使用到文本媒体；案例故事等主要使用到图像、图形媒体；通过网络课程可使用到视频动画声音媒体；学习者上机实验等使用到触觉媒体。 * 教学互动。本案例是课堂教学，属于教师学生之间一对多近程的互动方式（课堂教学过程中以教师讲授作为主要互动方式，主要针对班级平均水平实施教学，对于超过班级平均水平的学生和低于班级平均水平的学生，将尽量争取时机对他们实施个别指导）。   本案例如果辅以网络教学，即，开发发布网络课程，以便学生远程登录，然后主体互动式学习、自测，显然将提高教学效果。  教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动迭代如下。 | | |
| （0~3分钟）  教学开始。  新课导入 | 教学者导入课堂 | 学习者进入课题 | * 教学内容：以学习者现有的知识背景导入课题，激发学习兴趣(情感内容为主导)。 * 教学方法：教学者讲授、叙事为主导(情感方法为主导)。 * 教学媒体：听觉媒体为主导。 * 教学互动：教学者主导集体化讲授。 | | |
| （3~8分钟）  分组探究学习 | 教学者组织探究学习 | 学习者合作讨论 | * 教学内容：传授学习者知识的同时，培养学习者科学归纳信息、教学处理信息、研究信息、建构信息、合作交流的能力(科学内容为主导)。 * 教学方法：教学者问题引导学习者思考为主导(科学方法为主导)。 * 教学媒体：文本媒体、听觉媒体为主导。 * 教学互动：学习者协作交流。 | | |
| （8~20分钟）  合作交流 | 教学者组织协作学习 | 学习者聆听思考、  学习者交流想法 | * 教学内容：引导学习者进行协作，交流、总结、反思(科学内容为主导)。 * 教学方法：教学者提问、学习者协作讨论(科学方法为主导)。 * 教学媒体：听觉媒体、文本媒体为主导。 * 教学互动：教学者个别化提问、学习者集体化解答。 | | |
| （20~23分钟）  内容扩展 | 教学者讲解扩展内容 | 学习者归纳思考 | * 教学内容：传授学习者科学知识的同时，渗透培养学习者的情操。(科学内容为主导) * 教学方法：教学者问题引导学习者逻辑思维(科学方法为主导)。 * 教学媒体：听觉媒体为主导。 * 教学互动：教学者个别化提问，学习者思考。 | | |
| （23~30分钟）  共知交流 | 教学者组织协作学习 | 学习者对比辨析 | * 教学内容：科学知识归纳、引导学习者进行协作。(科学内容为主导) * 教学方法：学习者协作讨论为主导。(科学方法为主导) * 教学媒体：听觉媒体为主导。 * 教学互动：学习者协作交流。 | | |
| （30~33分钟）  教学者归纳 | 教学者归纳内容 | 学习者修正认识 | * 教学内容：引领学习者归纳分析、上机实验（实践内容为主导)。 * 教学方法：教学者主导讲授，多媒体技术辅助。如果具备上机条件，应该选用上机实训方法。(实践方法为主导) * 教学媒体：综合运用教学媒体演示。 * 教学互动：教学者主导讲授、学习者实验。 | | |
| （33~35分钟）  内容小结 | 教学者小结课堂 | 学习者强化记忆 | * 教学内容：帮助学习者归纳学习内容、深化内容要点(科学内容为主导)。 * 教学方法：教学者讲授为主导(科学方法为主导)。 * 教学媒体：听觉媒体、文本媒体。 * 教学互动：教学者主导集体化讲授。 | | |
| （35~40分钟）  课堂思辨 | 教学者引导学习者思辨 | 学习者思辨问题 | * 教学内容：引导学习者哲学观地看待世界事物的优缺点(哲学内容为主导)。 * 教学方法：教学者问题引导学习者思辨、学习者主体建构(哲学方法为主导)。 * 教学媒体：听觉媒体、文本媒体。 * 教学互动：学习者主体思考，建构。教学者答疑。 | | |
| 课堂结束。  布置课后主体扩展 | 教学者结束课堂 | 学习者课后学习 | 学习者不只是知识简单的继承者，也是知识的自主处理者、拓展者、建构者、研究创新者。在此，教学者在学习者已掌握基本知识的基础上，引导学习者根据自身的实际情况主体扩展学习内容，培养学习方法，运用学习媒体，进行学习互动、实施学习工程。 | | |

1. **教学设计（宏观向微观的迭代的媒体M化）：教学MMI实施的需求的媒体M化**

根据表 2‑5所示的教学需分客观信息，可主观推导教学设计(教案)概要如表 2‑6所示。教学设计是后续教学开发、实施、管理、评价的蓝图。因为整个教学工程是面向实施的工程，所以，设计环节可以偏宏观（一般到教学媒体的粒度，如板书、PPT演示文稿等，并将教学媒体与教学用例一一对应），不一定要非常严格教条地深入到对象及其关系的粒度，以节省设计环节的工作量。而是留待实施环节，教师实施教学时，自然地微观到需求的对象及其关系，这样更符合教学工程的实际。对于课堂教学设计，主要面向教学者课堂教学，所以教学设计必须便于教学者主导教学。即，以教师讲授作为主要互动方式，教学内容针对班级平均水平实施教学，对于超过班级平均水平的学生和低于班级平均水平的学生，将对他们实施个别指导而弥补。对于网络教学设计，主要面向学习者登录后，主体学习，所以教学设计必须便于学习者主体学习。即，教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动等设计后，将开发为网络课程并发布，以便学生远程登录，然后主体互动式学习、自测。

表 2‑6 “信息安全”课堂教学设计(教案)概要：基于WebEdu教学软件平台

教学课题：信息安全（6.1节） ，教材： 《信息技术基础（高一）》，学时：1学时（40分钟）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学要素**  **及其架构**  **教学过**  **程及其状态** | 教学者 | 学习者 | 教育模型M（内容、方法） | 教育媒体M/教育视图V | 教育互动I/教育控制C |
| 注：基于表 2‑5教学需分中所示的教学过程及其状态，进行教学设计。 | 注：表 2‑5所示的教学者用例迭代如下。 | 注：表 2‑5所示的学习者用例迭代如下。 | 注：各用例所对应的教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动设计如下。教学设计可以以文本为主导描述，也可以以设计图为主导描述（如黑板板书、PPT演示文稿动态板书等）。在此以PPT演示文稿动态板书为主导进行描述。 | | |
| （0~3分钟）  教学开始。  新课导入 | 情景一：“同学们，你有QQ被盗或者邮箱被盗的经历吗…是否有什么损失？”  情景二：“你们听说过黑客网上盗窃金钱的事情吗？”。  情景三：引出信息安全及维护的主题。 | 进入课题。 |  | | |
| （3~8分钟）  分组探究学习 | 1、引导学习者结合案例分析信息安全的威胁来自哪些方面，会造成怎样的后果，并填写“信息安全相关案例分析表”。  2、组织学习者分组初步讨论网络信息安全系统存在哪些方面的威胁，会带来怎样的后果，如何预防。 | 展开合作讨论，激活思想 |  | | |
| （8~20分钟）  合作交流 | 1、挑选已有结论的同学谈该组的认识  2、请别的小组同学点评这个方案 | 聆听思考  交流想法 |  | | |
| （20~23分钟）  内容扩展 | 引导学习者思考一下问题：  1、计算机病毒有哪些特点，如何防治？  2、常见的信息安全产品有哪些？  3、哪些行为属计算机犯罪？我们应该怎样预防计算机犯罪？ | 归纳思考  创意思考  归纳思考  价值思考  创意思考 |  | | |
| （23~30分钟）  共知交流 | 1、请个别学习者代表本组回答讨论的结论。  2、请别的小组同学点评。 | 对比辨析 |  | | |
| （30~33分钟）  教学者归纳 | 老师根据教学进程，进行归纳总结。演示相关的多媒体课件。 | 修正认识 |  | | |
| （33~35分钟）  内容小结 | 1、信息安全及其维护；2、计算机病毒及预防；3、计算机犯罪及预防；4、树立正确的信息观。 | 强化记忆  提高素养 |  | | |
| （35~40分钟）  课堂思辨 | 请学习者举例说明信息安全与反信息安全的对立统一。 | 思辨 |  | | |
| 课堂结束。  布置课后主体扩展 | 1、课后通过网络搜索、家庭交流等了解银行卡、网上购物等信息安全技术问题。  2、课后了解计算机犯罪相关的法律知识、社会问题。 | 课后学习  价值思考 |  | | |

1. **教学开发（微观到宏观的制品化/辅助工具化）：教学MMI实施的制品化/辅助工具化**

根据表 2‑6所示的教学设计，可推导教学开发概要如表 2‑7所示。教学开发是从微观到宏观形成工具制品，即，创造、发现、利用教学新产品（包括实体的物质产品，如教具、教材等，或，非实体的意识产品，如教学方法、教学PPT演示文稿动态板书、教学媒体资源、教学软件等），并可为后续的实施、管理、评价服务。教学工程是面向实施的工程，即教学实施环节是需要最微观化的环节。此时的教学开发环节主要是为教学实施环节的教学活动制作一些辅助工具制品，如教学PPT演示文稿动态板书、教具，等等。教学实施环节的教学活动是整个教学工程的核心，教学开发环节的工具制品只是辅助。

表 2‑7 “信息安全”课堂教学开发概要：基于WebEdu教学软件平台

教学课题：信息安全（6.1节） ，教材： 《信息技术基础（高一）》，学时：1学时（40分钟）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学要素**  **及其架构**  **教学过**  **程及其状态** | 教学者 | 学习者 | 教育模型M（内容、方法） | 教育媒体M/教育视图V | 教育互动I/教育控制C |
| 基于表 2‑6教学设计中所示的教学过程及其状态，进行教学开发。 | 根据表 2‑6所示的设计，教学者开发挂图、模型等教具，教学演示文稿、教学动画、在线考试系统等教学软件，辅助课堂教学。或者，开发网络教学系统，以便学习者远程登录，实施主体学习。 | 根据表 2‑6所示的设计，学习者根据自身属性、需求，主体开发便于自身主体学习的学具。 | 根据表 2‑6所示的设计，教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动，往往作为辅助教学者课堂教学的PPT演示文稿动态板书进行开发(如下图作为面向学习者登录实施主体学习的网络课程开发)。    a.PPT开发 b.WebEdu平台开发  对于课堂教学开发，教学者开发课堂教学课件辅助课堂教学，教学者与学习者近程互动，教学课件只是辅助。教学课件往往由教学者个人开发，所以对学习者的针对性强。  对于网络教学开发，教学者们开发网络课程供学习者登录学习。由于网络课程是由教学者们开发的，所以网络教学本质上仍然是学习者与教学者之间的计算互动，不过，学习者与教学者之间是通过网络课程远程互动了，所以对学习者的主体学习能力、学习控制能力的要求更高。此外，由于网络课程由教学者们集体开发，所以更能体现教学者的集体智慧。 | | |

1. **教学实施（微观到宏观的实现）：MMI实施**

根据表 2‑6所示的教学设计、表 2‑7所示的教学开发，可推导教学实施概要如表 2‑8所示。此环节中，教学用例将自然地微观到教学需求的对象及其关系的粒度，从而可正确地探究教学数据读写、教学行为调用，即，正确地实施教学（教学工程是面向教学实施这一环节的工程！）。

教学实施是贯彻教学的环节，只有教学实施的成功，才能使教学设计、教学开发得以体现，如果教学实施失败，整个教学工程则终归为零。教学实施与教学者的教学技能紧密相关，也就是说，教学实施时，教学者与学习者计算互动的技巧、能力，统称为教学技能。如教育模型M技能（如内容组织、方法运用）、教态媒体技能（如文字表达、板书、语言、教态、实验演示）、教育互动技能（如集体讲演、个别指导、提问），等等。

表 2‑8 “信息安全”课堂教学实施概要：基于WebEdu教学软件平台

教学课题：信息安全（6.1节） ，教材： 《信息技术基础（高一）》，学时：1学时（40分钟）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学要素**  **及其架构**  **教学过**  **程及其状态** | 教学者 | 学习者 | 教育模型M（内容、方法）、教育媒体M/教育视图V、教育互动I/教育控制C |
| 基于表 2‑6教学设计中所示的教学过程及其状态，进行教学实施。 | 根据表 2‑6所示的设计、表 2‑7所示的教学开发，教为引导、学为主体地实施教学。 | 根据表 2‑6所示的设计、表 2‑7所示的教学开发，教为引导、学为主体地实施学习。 | 根据表 2‑6所示的设计、表 2‑7所示的教学开发，教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动，往往作为教学者课堂教学课件实施教学，或者，作为面向学习者登录实施主体学习的网络课程实施学习。 |

1. **教学评价：教学MMI的价值判断**

根据表 2‑6所示的教学设计、表 2‑7所示的教学开发，表 2‑8所示的教学实施，**Error! Reference source not found.**所示的教学管理，可推导教学评价如表 2‑9所示。教学评价是依据一定的评价标准，搜集评价对象的定量信息，将定量信息与评价标准进行比较的基础上作出教学价值判断。教学评价是教学工程的最后一个环节，其实又是贯穿于教学工程的分析、设计、开发、实施、管理的整个过程。此外，教学评价信息还可以作为整个教学工程的反馈，为下一轮教学工程提供优化信息，循环往复，促进教学系统不断向前发展。

表 2‑9 “信息安全”课堂教学评价概要：基于WebEdu教学软件平台

教学课题：信息安全（6.1节） ，教材： 《信息技术基础（高一）》，学时：1学时（40分钟）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学要素**  **及其架构**  **教学过**  **程及其状态** | 教学者 | 学习者 | 教育模型M（内容、方法） | 教育媒体M/教育视图V | 教育互动I/教育控制C |
| 基于表 2‑6教学设计中所示的教学过程及其状态，进行教学评价。 | 根据表 2‑6所示的教学设计、表 2‑7所示的教学开发，表 2‑8所示的教学实施，**Error! Reference source not found.**所示的教学管理，学校对教育者评价、学育者对教育者评价。教育者的评价一般以评价表的形式，如表 2‑11所示。 | 根据表 2‑6所示的教学设计、表 2‑7所示的教学开发，表 2‑8所示的教学实施，**Error! Reference source not found.**所示的教学管理，学校、教育者对学育者评价，当前主要集中于学习内容的评价，往往采用考试的方式。考试属于教学测量的具体形式之一，是教学系统中教学者以试卷等方式来是检查学育者学习的质量，并以数量化的指标定量地获得学育者的学习状况的反馈信息，为学育者学习评价提供数据。考试评价的命题细目表可如表 2‑10所示，根据命题细目表，进行命题，组成大家所熟悉的试卷，进行考试测量。 | 根据表 2‑6所示的教学设计、表 2‑7所示的教学开发，表 2‑8所示的教学实施，**Error! Reference source not found.**所示的教学管理，学校、教育者、学育者对课程评价、资源评价，等等。一般以评价表的方式。因为教学内容、教学方法、教学媒体、教学互动是教学者的教学思想的体现，所以其评价与教育者评价是类似的，可从表 2‑11迁移而来。 | | |
| 表 2‑10 学育者考试评价的命题细目表示例   |  |  | | --- | --- | | 教学内容层次 | 分数分布 | | 实践层次 | 17 | | 技术层次 | 20 | | 科学层次 | 32 | | 情感层次 | 16 | | 哲学层次 | 15 | | 总分 | 100 |   表 2‑11 教育者课堂教学评价表示例   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 授课人 |  | 科目 |  | 课题 |  | 时间 |  | 评价人 |  | | 评价项 | | 评价项说明 | | | | | | 权重 | 得分 | | 教学模型M（教学内容、  教学方法） | 内容组织 | 教学目的是否符合课程标准的要求和学生实际。知识与技能，过程与方法，情感态度与价值观三维目标是否明确。教材处理，知识讲解是否具有科学性、系统性，是否做到理论联系实际。教学安排的循序渐进性、层次分明性、系统完整性如何。时间分配是否合理。 | | | | | | 30 |  | | 方法选择 | 方法选择是否匹配内容，是否与教学目的和教学内容相适应，是否与学生的年龄特征相适应，课堂教学机智如何。是否体现教为引导，学为主体。是否有意识、恰当的运用生动的实例激发学生的学习动机，培养学生的学习兴趣，提高教学效率。课堂气氛是否活跃。 | | | | | | 30 |  | | 教学视图V(教学媒体) | | 如文字表达、板书、语言、教态、实验演示 | | | | | | 20 |  | | 教学控制C(教学互动) | | 如集体讲演、个别指导、提问 | | | | | | 20 |  | | 总 分 | |  | | | | | | | | | 讲课人签名 | |  | | | | | | | | | | | | | |

1. []黄景碧,陈文沛.基于信息视野教育原理的教学设计思考——教学设计与教学工程[J].现代教育技术,2010(7):8-13. [↑](#endnote-ref-1)