确定可评估的学习证据

如何学以及如何评价

"如何学"就是要思考学生需要完成哪些学习活动、如何完成这些活动,以及如何安排学习活动的次序,而"如何评价"就是要对学习过程和学习成果中所体现出的学习证据进行评估,来确保达到上一个环节所设计的学习目标,因此在第二个阶段的设计中,我们会把这两个环节联系起来考虑。

我们通过一个针对中学生的 STEM 课程单元: **设计风力发电涡轮**,作为例子来展示第二阶段的设计过程。我们先展示一下这个单元第一阶段的设计成果:

单元相关的学科内容标准:

- 科学课标准:能够论证"当物体的动能发生变化,就产生能量的转移"及其相关论断,例如:当物体运动发生改变,必定存在某种形式的能量改变;以及如何两个物体发生作用,则其中一个物体给另一个物体施加的力将导致前者向后者的能量转换。
- 工程技术课标准:能够通过实验设计,迭代测试和修改完善作品、工具等的设计方案,实现最优的设计;能够提出观点,并用证据来论证所提出的观点;能够针对任务、目的和读者,撰写清晰,逻辑性强,内容、组织和结构合理的设计报告。
- 数学课标准:能够用数学方式表示和分析自变量和因变量之间的关系;能够求解面积和体积相关的现实问题。

情境描述:

某座沿海城市最近正在招标建造风力发电涡轮,发电机将会建造在沿海的一块高地上,那里常年吹偏东风。现在需要你通过研究,提出一份高效率的涡轮设计方案,你需要通过方案文书和竞标演讲两个方面的表现才可能最终获得这份合同。



学习驱动问题:

作为一家风力发电涡轮制造企业的代表,你需要展示证据说明什么样的涡轮叶片设计能够最大限度的转化风能?

学科核心问题:

工程设计问题:

- 动能如何在物体或者系统之间转换?
- 如何测量一个系统的动能?
- 如何增加一个系统的动能?
- 风力发电涡轮叶片的形状、长度、材质和角度如何影响动能的转换?
- 如何计算叶片的表面积?
- 通过改变叶片设计对电力输出会有怎样的影响?
- 如何利用测试获得的数据来支持我的观点?

接下来"如何学"的问题就是要确定通过怎样的学习途径和关键任务,确保学生能够回答本单元的学习驱动问题:

以小组为单位,每组先初步设计一个风力发电的涡轮,评估各组的表现,可以在后续活动中选择让学生重新组队;

- 2. 探究涡轮叶片的哪些参数对发电效率产生什么样的影响?
- 3. 三大学习任务分别是:初步设计、实验探索关键影响因素、最终汇报
- 4. 单元的课程安排: 第 1 节课制作涡轮初步模型; 第 2~4 节课小组为单位探究叶片最优参数, 并撰写报告; 第 5~7 节, 汇报展示各组成果。

这里只是初步设计如何学的过程,在第三阶段还将进行进一步的细化学习设计。

"如何评价" 所反映的是教师希望学生通过学习所掌握的知识技能是什么,以及希望学生通过怎样的表现 (即学习证据) 展示其对这些知识技能的理解和掌握。通常评价分为对学习结果的总结性评价、对学习过程的形成性评价和开始学习的前测

总结性评价

对于本单元而言,最关键的知识技能是学生利用证据论证其观点的能力,而观点是围绕"当动能发生改变时,系统中的能量转换过程是怎样的"这一科学主题展开的。为了展示学生的这种跨学科探究能力和学科知识水平,我们可以通过口头汇报演示和撰写研究报告这两种形式来获得学生的学习证据。

因此总结性评价包括两个部分,一是**小组汇报**,展示各组的研究过程、研究结果和结论;二是**个人研究报告**,通过引用研究过程中所找到的证据,回答本单元的学习驱动问题"什么样的涡轮叶片设计能够最大限度的转化风能",并解释选择这些作为论证证据的原因。小组汇报不仅考查学生的逻辑推理和证据组织能力,还侧重评估学生的21世纪技能,包括协作、沟通、批判性思维和创造性思维能力;而个人报告除了考查学生对学科知识技能的理解,还侧重评估学生的学术写作能力。

形成性评价

形成性评价是在学习过程中,通过评价了解学生知识技能的不足,提供针对性的反馈意见,帮助学生改进学习。教师在设计形成性评价时要考虑学习活动对于最终学习成果的影响,

采用哪些评价方式,评价的频次,以及干预的手段等问题。

在本单元中,教师可以考虑设计几个开放性的问题来诊断学生对于实验设计的理解和识别叶片参数改变与电力输出之间关系的能力。教师可以在学生完成一轮实验测试后,让学生回顾实验和设计的效果,并解读数据结果,从中发现学生思维理解上存在的问题。

干预手段例如监控涡轮模型的制作过程,从培养沟通技能、操作技能等角度考虑重新分组等。

前测

本单元所要学习的"将知"要建立在学生的"已知"基础上,前测的目的就是要了解学生关于将要学习的主题,存在哪些误解,哪些理解上的障碍和知识上的缺陷。以本单元为例,要根据主题所需要的预备知识和技能,了解学生对于能量转换和工程设计流程的认识,学生对于下列概念是否了解:动能、能量转换、运动、力、系统和子系统、证据、变量等。