

如何明确学习目标

学什么，为什么要学

下面我们举个例子，来说明这两个步骤：

针对小学二年级的 STEM 课程单元：制作一定帽子

该课程单元的主要目标是通过探索气候和地理环境因素，并结合数学中的几何知识，设计一顶适合在某个特定情境(例如假想的一次旅行中)使用的帽子。

根据课程主题，**学什么就是要列出相关学科的课程标准**。根据每个主题，要确定 1 到 2 个主要的学科课程的标准。本单元主要围绕工程设计展开学习，也会涉及一些其它的学科内容。所以不同学科教师组成的课程开发团队可以分工合作来搜集相关课程标准。例如在“美国下一代科学教育标准中”关于二、三年级的工程技术教育标准如下表所示：

表 1. 二、三年级的工程技术教育课程标准

标准	二年级	三年级
标准 1：定义问题	针对某个需要做出改变的具体情境，通过 提问，观察，收集信息 来定义，可以通过发明创造新的工具和设备，加以解决的 问题	定义一个简单的设计问题，用于反映某个 需求 ，这个需求包括了在 物料、时间和成本 上的成功标准和约束条件。
标准 2：设计方案	设计一个简单的 草图 或者 物理模型 来说明这个新发明的功能是如何解决之前提出的问题的。	基于问题的约束条件和成功标准， 提出并比较 多个可能的问题解决方案
标准 3：完善方案	通过测试解决同一个问题的两个创新作品， 分析测试数据，比较两个方案 的优劣。	通过 设计和实施控制变量 的测试方案和 故障测试 方案，寻找模型或原型系统 可改进 的方面。

除了上述工程技术为主线的课程标准，我们还要思考在这个单元中，可以涉及到的其它课程标准，目的是创造性的将这些**不同的学科标准联系起来**，提供学生一种**丰富的学习体验**。例如可以考虑科学课程关于**天气和气候的定义及成因**的课程标准；数学中涉及**不同几何图形及其特征**的课程标准；人文地理课程中涉及不同**地形地貌的特征**，例如山川、河流、沙漠、草原等等。

我们是否可以通过将上述这些学科标准和内容加以整合，设计相关的**问题情境**和需要解

决的问题，叫做“**学习驱动问题**”，以及与问题解决相关联的**学科核心问题**。通过对问题情境和两类问题的设计，事实上就是回答了**为什么要学习**这个 STEM 课程单元的问题。

例如根据这个单元主题所涉及的学科内容标准，我们可以设计的学习情境描述如下：

设想在一次从敦煌出发到张掖的家庭自驾游，在途中有机会欣赏到湖泊，草原，雪山，沙漠，戈壁，花海等不同美景。你需要为此次行程收集相关信息，首先就是旅行期间各地的天气情况，然后设计一顶可以在旅行途中保护家人的合适的帽子。



与这个学习情境相关的**学习驱动问题**是：请你作为一名工程师，设计一顶可以在旅途中能够阻挡阳光并保持凉爽的帽子。

根据设计的学习情境，结合我们所列的各学科内容标准，我们需要不断修改完善学科核心问题的清单，下面展示根据单元内容的问题修改。注意，学习情境和学习驱动问题是展示给学生用的，而**学科核心问题**一般是供老师自己教学时参考使用，并不需要展示给学生？

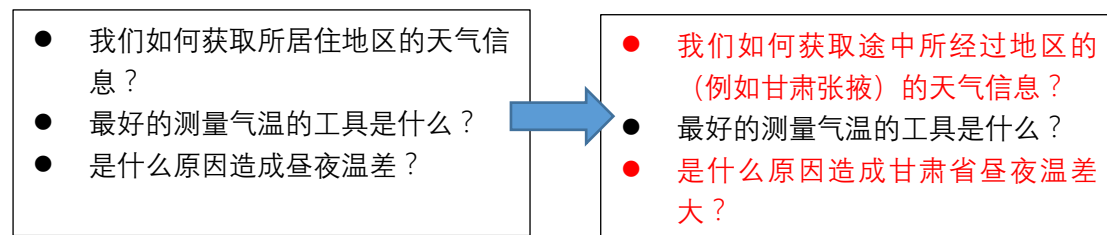
工程设计问题：

- 为了解决上述问题，需要做哪些观察或者收集哪些信息？
- 采用怎样的工程设计流程来寻找问题解决方案？
- 绘制草图对于设计有何帮助？
- 针对我们需要解决的问题，是否可以提出多种解决方案？

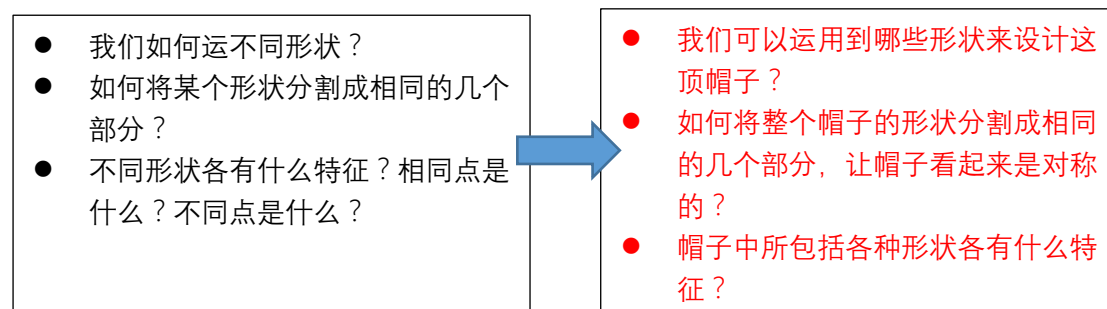


- 为了解决上述问题，需要做哪些观察或者收集哪些信息？
- 采用怎样的工程设计流程来寻找问题解决方案？
- **如何通过绘制草图帮助我们完成帽子的设计工作？**
- 针对我们需要解决的问题，是否可以提出多种解决方案？

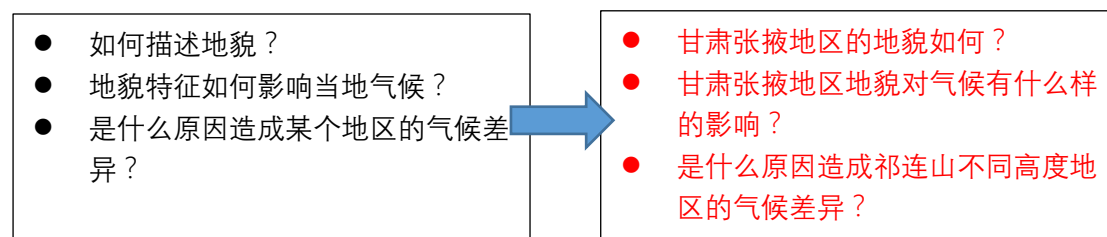
科学问题：



数学问题：



人文地理问题：



在 W 环节的最后，我们需要针对提供给学生的情境和驱动问题，设计一些头脑风暴的“将知”问题，引导学生在开始的时候展开讨论，包括对问题的理解，需要做哪些研究，收集哪些数据等等。通过讨论，可以帮助学生认识到什么是对解决当前问题重要的、有用的信息，自主制定解决问题的研究方案，明确自身学习和问题解决的任务是什么；教师可以及时发现学生对任务的理解存在哪些偏差，是否明确各自需要完成的任务有哪些。“将知”问题举例如下：

- 为了设计一顶适合这次旅途的帽子，你认为我们需要做哪些前期研究？
- 旅途会经过一个叫张掖的地方，请找出这个地方在哪里？当地的地形地貌是怎样的，你能否在这个地方找到一条适合徒步旅行的路线？

- 你认为我们去自驾游的这段时间,当地的天气情况是怎么样的?我们怎么查找当地天气信息?
- 你认为白天和晚上的气温分别会是多少?
- 你认为一顶好的帽子有哪些特点?
- 我们怎么才能确保帽子对我们的两边脸颊都能起到保护作用?
- 我们怎样设计才能让帽子既可以阻挡阳光,又可以让我们觉得凉爽。

在讨论“将知”问题的同时,老师还要让学生对这个设计帽子的活动有哪些要求,有一个清晰的认识,例如:

- 我们设计这顶帽子一共需要多少时间?
- 我们是否需要和同伴合作完成设计?
- 我们会用到的材料是什么?
- 在制作帽子之前,我们是否需要先绘制帽子的设计草图?