

遥感课程中的实践教学

青松

(内蒙古师范大学地理科学学院 内蒙古 呼和浩特 010022)

[摘要] 本文针对《遥感原理与应用》课程教学, 基于内蒙古呼和浩特市Landsat-5 TM遥感数据, 进行了遥感课程实践部分的详细设计, 探讨了地理学科遥感课程的实践教学环节的重要性。本文设计的实践教学内容能够激发学生的学习兴趣, 有助于掌握遥感课程理论知识, 熟练遥感课程相关软件的应用, 提高实践能力。

[关键词] 遥感课程; 实践教学; Landsat-5 TM; 地表温度反演

遥感是在不直接接触物体的情况下, 对目标物进行远距离感知的一门探测技术。具体地来讲, 运用搭载于地面、高空或外层空间各种平台的传感器, 获取地表物体的电磁辐射特征, 通过接收、传输和处理, 提取目标地物的空间形状、位置、性质、变化等有用信息^[1, 2]。作为一门快速发展的多学科交叉科学, 遥感在中国的发展始于20世纪70年代, 遥感教育也从此起步^[3]。此后, 我国的遥感教育与事业同步发展, 目前已有上百所高等院校开设了遥感课程, 已成为地理及相关学科的重点课程之一^[4, 5]。

遥感专业具有较强的理论性以及实践性, 为了让学生更好地掌握遥感课程的内容, 必须将两者相结合进行教学。实践教学作为遥感课程中必不可少的环节, 是培养学生动手操作能力、分析和解决实际问题能力的重要方式, 因此实践教学内容的设计尤为关键。实践教学有助于学生充分理解理论知识、激发学习创新兴趣以及提高实践应用技能。

本文针对我校《遥感原理与应用》课程教学, 利用呼和浩特市Landsat-5 TM遥感影像数据, 结合课程理论内容, 探讨了地理专业遥感课程中的实践教学设计及其重要性, 主要包括遥感数据预处理、土地利用计算机分类和地表温度遥感估算等内容。

一、实践内容框架

以内蒙古呼和浩特市地表温度反演作为课程实践目标, 设计了大体流程, 如图1。

二、Landsat-5 TM影像预处理

利用ENVI5.1软件对呼和浩特市Landsat-5 TM影像进行预处理, 包括图像辐射定标、裁剪、波段合成、图像增强等。通过图像的预处理, 使学生更好地理解 and 巩固光学遥感的相关知识。例如: 不同波段合成的遥感影像对地物的增强效果不同, 经过实践操作加深了学生对影像差异的视觉效果认知, 有助于今后在提取不同类型地物时正确地选择影像的波段合成方式。图2为以4、3、2波段合成(标准假彩色合成)的Landsat-5 TM影像为底图的实验区域。学生基于影像图和地物特征等遥感基础理论知识, 可以获得对实验区域土地类型及空间分布状态的初步认识。

三、土地利用类型计算机分类

利用ENVI5.1软件, 以呼和浩特市为研究区域, 选取Landsat-5 TM遥感影像为数据源, 分别选用监督分类(最大似然法)和非监督分类方法(K-means和Isodata

法)进行土地利用遥感信息提取, 获取实验区的土地利用/覆盖图(图3)。监督分类方法需要学生通过目视判读在遥感影像上选取各类地物(城镇、裸地、半裸地、植被和水体)的样点, 然后再选择一种算法对影像进行分类。通过这部分的实践, 学生主要复习了遥感影像目视解译的原则、方法、过程和注意事项。虽然土地利用类型计算机分类方法和过程比较简单, 但通过利用监督分类和非监督分类方法进行土地利用分类, 学生能够更深入地了解监督分类和非监督分类方法的概念、区别和优缺点, 熟悉各个参数意义和设置原则, 掌握具体的操作步骤, 学会在不同条件下选择合适的方法来获取土地利用类型信息。

四、基于单窗法的地表温度反演

首先, 利用ENVI5.1软件, 基于监督分类的土地利用分类结果, 得到呼和浩特市地表比辐射率图(如图4(a)), 其中城镇、裸地、半裸地和植被的地表比辐射率 ϵ 分别取为0.945、0.95、0.965和0.98。

其次, 利用公式(1)计算得到亮度温度, 如图4(b)所示。

$$T_b = \frac{K_2}{\ln(K_1/L_A + 1)} \tag{1}$$

其中, T_b 为传感器亮度温度(K), L_A 为辐射亮度值($Wm^{-2} sr^{-1} \mu m^{-1}$), $K_1=666.09 Wm^{-2} sr^{-1} \mu m^{-1}$, $K_2=1282.71K$ 。

最后, 利用公式(2)和(3)反演得到真实地表温度:

$$T_s = \frac{T_b}{1 + (\lambda \times T_b / \alpha) \ln \epsilon} - 273.15 \tag{2}$$

$$\alpha = \frac{hc}{k} \tag{3}$$

其中, T_s 为地表温度($^{\circ}C$), λ 为热红外波段的中心波长, 取值为 $11.5 \mu m$, ϵ 为比辐射率, $h=6.626 \times 10^{-34} Js^{-1}$, $c=2.998 \times 10^8 ms^{-1}$, $k=1.38 \times 10^{-23} JK^{-1}$ 。

将呼和浩特市地表比辐射率、亮度温度和地表温度的计算结果加载到Arcgis10.2软件中, 进行专题制图。学生在计算不同土地类型的地表比辐射率和对呼和浩特市地表温度进行反演的过程中, 不仅能加深对相关遥感名词定义和作用的理解, 明晰Landsat-5 TM数据的波段设置及其适用条件, 熟练运用软件中“Band Math”等工具, 还直接运用了与实际应用密切相关的许多算法, 这有助于培养学生发现问题和解决问题的能力。另外, 通过对地表温度进行估算和分析, 可以反映出一些现实中存在的问题, 从而进一步激发学生对科学研究的兴趣。

结语

遥感课程的学习中必须重视实践教学。针对课程内容设计了一系列课程实践内容, 主要包括遥感数据的预处理、土地利用计算机分类和地表温度遥感估算等内容。遥感的实践环节可以帮助学生巩固遥感课程的理论知识, 培养学生对遥感和地理信息系统软件的动手操作能力, 能够做到理论联系实际, 更好地思考和解决实际问题。

参考文献

- [1] 孙家柄. 遥感原理与应用[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2009.
- [2] 梅安新, 彭望录, 秦其明等. 遥感导论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [3] 赵英时等. 遥感应用分析原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [4] 李小文, 刘素红. 遥感原理与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2008.

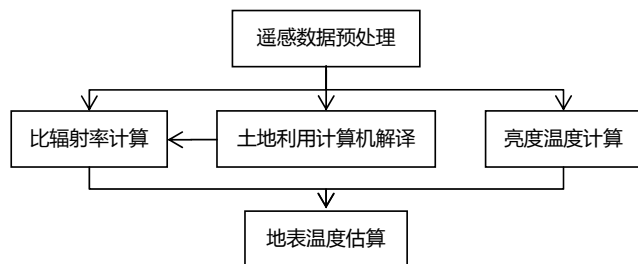


图1 实践内容框架图

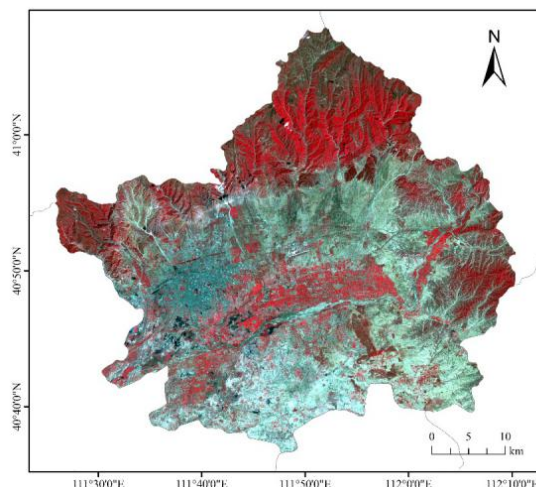


图2 呼和浩特市Landsat-5 TM标准假彩色合成图

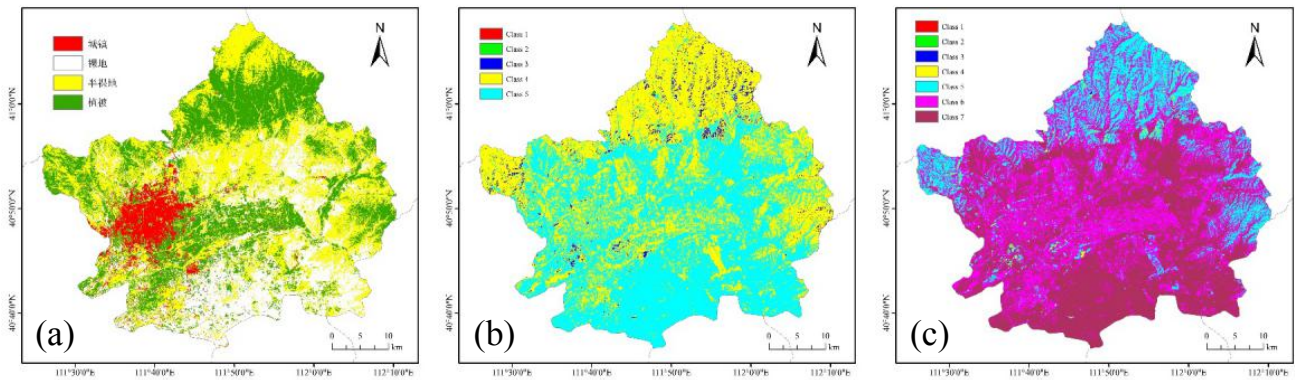


图3 呼和浩特市土地利用类型分类结果图。(a) 最大似然法结果, (b) Kmeans法结果和 (c) Isodata法结果

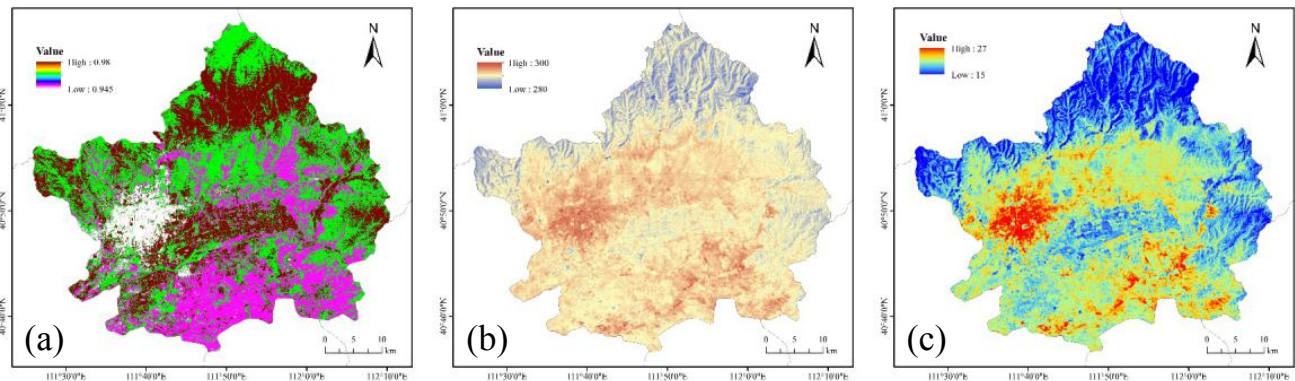


图4 呼和浩特市比较辐射率图 (a), 亮度温度图 (b) 和地表温度图 (c)

[5] 彭望录. 遥感概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002.

基金项目: 内蒙古自治区高等学校青年科技英才支持计划项目(NJYT-17-B04)。

作者简介:

青松, 1982年9月生, 男, 蒙古族, 内蒙古通辽市人, 博士学位, 副教授, 从事水体光学遥感研究 写作方向: 教育教学。

增加地理实践活动课时, 注重实践活动的多样性

陈 凤

(重庆市江津田家炳中学校 重庆 402260)

[摘 要] 地理实践活动是实现地理实践能力培养的有效途径之一。本文主要从增加地理实践活动课时, 注重实践活动的多样性方面浅谈高中地理实践能力的培养。

[关键词] 增加; 实践活动; 注重; 多样性

通过增加地理实践活动的课时, 开展形式多样的地理实践活动来提高学生的地理实验能力、地理观察与观测能力、地理调查与考察能力、制作与绘图能力、地理问题分析和决策能力。

一、加强师生的教学理念培养

对教师来说, 必须加强地理实践活动的培养自修, 通过参加培训等方式系统、深入地学习有关地理实践活动的相关内容。教师要赞同、支持、理解开设高中生地理实践活动的重要性, 在教学中不断改进, 不断创新, 潜移默化地培养学生的地理实践能力。高中地理课堂教学中要以常规教学为基础, 清楚地解释地理原理, 客观地描述地理事象, 让学生掌握一定的地理知识, 然后以地理实践活动为补充, 让学生在现实生活中验证地理知识, 利用地理原理解释地理事象, 说明地理事象之间的联系, 从而将所学的知识用于社会实践活动。

对学生而言, 学会用课堂上所学的理论知识去指导实践, 不仅能提高学习效率, 还能在参与地理实践活动的过程中找到成就感, 升华和更新所学的地理知识, 从而引发对地理科学的探索欲, 产生学习地理的内在驱动力, 从而提升高中地理实践能力。

二、增加地理实践活动课时

高中地理是一门实践性较强的学科, 不能单靠课堂上的理论教学来提升学生的知识水平, 而是需要指导学生积极地投入到日常的教学实践活动中, 让学生在参与的过程中真正提升知识的应用能力。所以我们需要增加地理实践活动的课时, 除了平时上课时间外, 还可以利用学生周末、法定假期来完成需时较长的地理实践活动。

三、注重地理实践活动的多样性

地理实践活动的开展要得以成功, 一定要注意形式、内容的丰富性与多样性。常见的有以下几种:

1. 创设情境类地理实践活动

创设情境类实践活动属于对高中地理教材知识点的有效延伸及补充。如人教版地理教材中的“活动”“读图思考”“阅读”“案例”“问题研究”等就组成了情境类的背景材料, 为地理实践活动的展开提供了充分的条件。教师可以有选择性地利用教材中的材料信息, 通过引导的方式, 让学生独立完成实践活动。最后教师进行适当的归纳总结, 以此来提升实践活动的质量。

教师还可以针对活动内容和活动形式的不同, 编制与该节教学内容相关的地理实践活动让学生在课上或者课后讨论。或者引入与教学内容相关的社会热点来激发学生的兴趣, 让学生通过合作探究这些问题, 培养学生分析问题的能力和大局观以及学生对社会的关注度。如学习“人口数量的变化”时就可以让学生自己去查找中国计划生育政策的实施与近年来调整的相关资料, 通过学生的自主学习, 灵活地理解我国的人口政策开始实施的原因和现在转变的必要性。

2. 实验操作类的地理实践活动

实验操作类的实践活动可以将自然界中不易观察到的现象和演变过程形象化、具体化和动态化, 进而更好的理解、感知、体验抽象的概念、内容。该类实践活动在丰富教学活动的同时, 还可以有效地激发学生的学习兴趣。在此过程中, 教师需要对学生的实验设计和操作结果进行点评, 对于不足之处要给予有效地指导, 对于创新性实验进行鼓励和表扬。如探究“水土流失的原因”, 教师可以为学生提供实验材料, 让小组合作, 自主的进行模拟实验, 在合作观察、探究交流中掌握水土流失的影响因素, 效果比教师直接讲解、学生死记硬背的效果更佳。

3. 制作绘图类地理实践活动

地理教具是实现地理直观教学的重要工具。地理教具以其形象性、直观性和可操作性来帮助学生理解自然地理的难点和提高学生的动手能力。如太阳直射点的移动以及昼夜长短的变化, 是教材中的一个重点和难点。在学习这个知识之前, 学生没有接触过立体几何知识, 学生很难建立起立体模型, 而这部分的知识也很难通过实验演示出来, 所以在教学过程中难以达到直观的效果, 尤其是在没有直观教具