

基于 TPACK 理论的高中地理教学实践与思考

——以“洋流”一课为例

文 | 李燕峰 李丽萍 顾松明

《教育信息化 2.0 行动计划》明确提出，要持续推动信息技术与教育教学的深度融合，大力提升教师信息技术应用能力，全面提升教师信息素养。《普通高中地理课程标准（2017 年版 2020 年修订）》倡导教师要借助“互联网+”等信息技术为学生提供自主学习、探究学习和合作学习的开放空间，促进地理学习的拓展和深入^[1]。教师是课堂教学的重要参与者，整合信息技术和学科教学的能力是教师能力素养的必要组成部分。教师有效运用信息技术开展课堂教学，能创设气氛活跃的学习情境，丰富师生互动方式，提升课堂教学质量。本文以 2019 年版人教高中地理选择性必修一自然地理基础第四章“水的运动”第二节“洋流”教学为例，基于 TPACK 视角进行教学分析，以供借鉴。

一、基于 TPACK 的“洋流”教学分析

马修·科勒(Matthew Koehler)和庞雅·米沙(Punya Mishra)强调教学过程不仅要关注学科内容(CK)、教学法(PK)和技术(TK)这三个核心知识要素，更要关注三者之间交叉融合衍生的四种复合要素，即学科教学知识(PCK)、整合技术的学科内容知识(TCK)、整合技术的教学法知识(TPK)和整合技术的学科教学知识(TPACK)。地理学科的 TPACK 要素内涵解读见表 1。

鉴于此，“洋流”一节的学科内容分析(CK)为：洋流的概念、分类、影响因素，世界大洋表层洋流的分布规律，以及洋流对地理环境和人类活动的影响。本节是从“海洋”这个领域讨论水

表 1 地理学科 TPACK 要素内涵解读^[2]

构成要素	要素内涵解读（地理学科）
CK (学科内容知识)	地理学科的本体性知识，如地理学思想、地理知识、地理技能、地理素养等
PK (教学法知识)	教学过程（课前、课中、课后）中使用的教学方法、模式、策略等知识，如激发学生学习兴趣的策略
TK (技术知识)	一般性教育技术（包括传统技术和信息技术）工具的使用方法知识，如多媒体设备、智慧教室、办公软件的使用等
PCK (学科教学知识)	针对地理学科特定内容（如地理概念、地理现象、地理成因、地理过程、地理规律等），选择恰当的教学方法、模式、策略的知识，如通过实地观察或土壤标本，了解土壤的组成、颜色、质地和剖面结构
TCK (整合技术的学科内容知识)	利用传统技术和信息技术，采取多样化的形式呈现和扩充地理学科的知识，如地理 Flash 动画、视频等资源
TPK (整合技术的教学法知识)	运用技术优化教学环境、整合教学资源、提高教学效率和辅助教学反馈的知识，如利用智慧教室云平台等现代信息技术开展分组合作学习
TPACK (整合技术的学科教学知识)	实现技术、教学法与地理学科本体知识在教学过程中深度融合的知识，如利用智慧教室云平台、Pad 等，以分小组合作探究的方式探讨解决城市内涝问题的方法

体运动的形式、存在空间及其对自然地理环境的影响。教学法分析(PK)为：学生已经了解海浪、潮汐、洋流三种海水运动形式，学习了洋流概念、类型（寒流和暖流）以及洋流对海洋生物资源、渔场分布、海洋航线、海洋污染等的影响。基于学生已掌握的知识，从培养综合思维和区域认知等地理学科核心素养的角度，精选图文资料，采用案例教学法分析得出结论并演绎印证原理。同时，通过模拟实验激发学生学习和探究热情，再结合真实情境以任务驱动的方式，学生合作探究，运用所学知识，感到地理“有用”。技

术分析(TK)为:运用云平台、Pad(教师端和学生端)、全球天气可视化模拟网(Earth Null School)、EV录屏软件、思维导图等,通过技术手段的直观性、动态性、时空性,实现洋流的动态模拟演示,增强学生的空间感知能力。同时,借助云平台的交互性强、及时反馈功能,丰富学生的学习体验,提升教学的有效性。

教学重点:世界大洋表层洋流的分布规律;洋流对地理环境和人类活动的影响。

教学难点:洋流对地理环境和人类活动的影响。

二、基于TPACK的“洋流”一课教学设计

本节课将课前预习、课堂探究和课后活动结合起来,设计了感知洋流、探究洋流、利用洋流三个环节的教学活动,并在各个环节灵活运用全球天气可视化模拟网、云平台、Pad、EV录屏、思维导图等,支持学生对本课基本知识的学习探究和迁移应用,取得了较好的教学效果。

(一)激趣导课,感知洋流

课前预习:使用EV录屏软件录制全球天气可视化模拟网软件简介微视频,利用云平台向学生推送有关“洋流”的学习资料。全球天气可视化模拟网软件是科学家根据卫星收集的天气、海水运动等相关信息数据制作的,关于全球海洋流动、天气变化和风向风速模拟可视化的数据展示平台。在这个平台上,学生可以看到全球天气变化、海洋运动的即时动态图。利用Pad在自主学习区观看微视频,学生即可获得关于洋流的感性认识。同时,教师可利用云平台将学生分组,明确小组成员的任务分工。

新课导入:打开全球天气可视化模拟网,选择“洋流”模式和P/E投影方式,讲述“小鸭子舰队”的故事,在模拟网中确定“事故点”和“英国西海岸”两个地点的地理位置,并提问:小鸭子舰队靠什么完成了14年的漂流?由此引入本节课——“洋流”。

设计意图:全球天气可视化模拟网由中心部分的展示区和左下角操作区两部分组成。操作区由日期、数据、范围、来源、管理、模式、动画、覆盖模式、投影等众多参数组成。课前预习时,教师要让学生熟悉网站操作界面,这样课堂上运用起来才会更加流畅。同时,投影模式的选择、立体地球的自由缩放等操作,能够增强学生的区域认知能力和空间感知能力。在全球天气可视化模拟网的洋流动态图演示中讲述“小鸭子舰队”的故事,能够让学生产生视觉上更强的冲击力,激发学习兴趣^[3],带着问题进入新课学习。

实现方式:运用EV录屏软件录制全球天气可视化模拟网的简介微视频,通过云平台将资源推送至Pad(学生端),确保学生课前能够查阅相关课程资源并基本熟悉网页操作。云平台还能实现学生分组,收集学生预习数据。

(二)模拟演示,探究洋流

任务一:理解洋流的概念、分类。

指导学生研读教材内容,思考什么是洋流,洋流按性质如何分类,影响洋流的因素有哪些。

在学生阅读和交流后,教师打开全球天气可视化模拟网,以墨西哥湾暖流为例重点剖析“常年”“一定方向”“大规模”三个关键词,帮助学生加深对洋流概念的理解。运用全球天气可视化模拟网中“海洋+洋流+海面温度模式”,讲述海洋表面温度的变化规律,比较分析不同流向洋流的性质,从而区分寒流和暖流。

借助全球天气可视化模拟网,指导学生观察世界海洋表层水温的分布,认识“同一纬度不同海区等温线弯曲不同”。此时设置问题串,通过云平台、Pad(教师端)发放检测题,学生作答(如图1)。

问题1:为什么同处30°N的太平洋东、西两岸水温却不相同?

问题2:暖流的水温一定高于寒流吗?

问题3:你能否根据图中海面温度的变化画出北美洲东岸可能存在的洋流?

设计意图:运用学生自主学习和教师追问相



图1 学生利用云平台和 Pad 在线作答

结合的方式，让学生在辨析中深刻理解洋流的概念、分类，尝试作图，让学生手脑并用探究问题。

实现方式：运用全球天气可视化模拟网“海洋+洋流+海面温度模式”展示 30°N 的太平洋东、西两岸水温，揭示两岸洋流性质不同。通过云平台、Pad（教师端）发放检测题，学生作答并运用Pad（学生端）提交，检验学生对寒流与暖流知识差异的掌握情况（如图2）。



图2 学生利用云平台提交作答结果

任务二：认识洋流的形成规律。

投影全球风带和洋流模式空白底图，指导学生根据所学知识，在Pad（学生端）上绘制不同纬度地区盛行风的风向，绘制在盛行风和地转偏向力的影响下洋流的流向，判断洋流性质（用红、蓝色区分）。

基于学生提交的作品进行展示交流，之后教师追问：如果再加上陆地形态的影响，洋流运动

会发生怎样的变化呢？

播放视频《风海流模拟实验》，再次让学生运用Pad绘图，思考在盛行风、海陆分布、地转偏向力等因素共同影响下的洋流运动状况，尝试画出洋流流向，判断洋流性质。

教师带领学生总结，完整表述考虑陆地形态后的世界洋流模式图的形成。

设计意图：本部分是本节课的教学重点。教师不仅要关注学生的知识记忆程度，更要关注学生的学习过程，引导学生理解知识体系的建构过程。播放视频《风海流模拟实验》时，教师应引导学生结合盛行风、地转偏向力、陆地轮廓等要素，运用语言、文字和作图等多种方式来表达，在任务的驱动下建立全球风带模式图和全球洋流模式图之间的联系，利用已知推测未知，从而深刻理解和掌握盛行风的风向、洋流运动状况、世界洋流模式图的形成过程，循序渐进地培养学生的思维能力。

实现方式：《风海流模拟实验》是课前模拟演示时教师以手机拍摄的方式形成的视频资源。盛行风风向、洋流运动状况、世界洋流模式图的形成过程是在教师的引导下，学生利用云平台、Pad（学生端）作图提交后形成的最终模式图。

任务三：找出模式图与真实世界表层洋流图的不同，认识世界表层洋流的分布规律。

学生对照分析绘制的洋流模式图与真实世界表层洋流图，找出其中的不同并分析原因。师生一起归纳总结世界表层洋流的分布规律。

指导学生借助全球天气可视化模拟网，打开“风向+洋流模式”，调整月份进一步探索北印度洋海区的洋流特征，辨析季风洋流。同时，指导学生用数字“8”和“0”形象记忆南北半球表层洋流的分布规律。

设计意图：这部分是本节课的教学重点。学生在对比辨析中深刻了解到真实的世界表层洋流分布图是在综合考虑盛行风、季风、地转偏向力和陆地轮廓等多种因素后的结果，模式图则是对真实世界的抽象和简化，建立在若干假设之上，

是认知世界、思考世界、解决新问题的一种方式。该部分的学习有助于进一步提升学生的综合思维能力。

实现方式：PPT 展示世界表层洋流分布图，引导学生将其与黑板上绘制的洋流模式图对照比较，归纳总结世界表层洋流的分布规律。运用全球天气可视化模拟网演示北印度洋海区冬夏季风向和冬夏季洋流分布情况——夏顺冬逆，总结北印度洋海区洋流随季节变化而变化的规律。

（三）任务情境，利用洋流

这部分是利用洋流知识分析解决具体情境下的问题。

任务探索：运用洋流分布规律分析具体情境下的问题。教师利用云平台、Pad（教师端）推送“少年派的奇幻漂流”“泰坦尼克号撞冰山”“郑和下西洋”“漂流瓶的故事”四则情境资料，提出相应的探究任务，再组织学生以小组为单位自选其中一个情境和任务开展合作探究。学生在 Pad 自主学习区绘图和分析，完成后上传交流，教师逐个简要点评，总结归纳洋流对地理环境和人类活动的影响。

课堂小结：呈现知识结构图（如图 3），指导学生梳理总结所学内容。

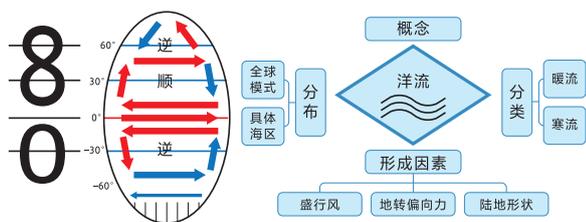


图3 “洋流”知识结构

课后探究：思考下列问题，了解洋流对地理环境的影响。

问题1：奇幻漂流的少年派如果从印度加尔各答出发一路漂流前往广州，然后再漂流返回加尔各答，应该选择什么季节出发，又选择什么季节返回比较合理？

问题2：如果从秘鲁西海岸出发顺流北上，途中会看到绵长的荒漠海岸景观、海上成群的鱼

儿，最终到达科隆群岛（赤道附近），发现海狮、企鹅等寒带动植物。请解释下为什么会有这些动物？学生课后独立思考或同伴合作探究，在云平台的课后作业区作答并上传交流。

设计意图：这部分是本节课的教学重点，也是教学难点。学习地理知识的意义在于帮助我们更好地认识、欣赏这个世界，服务于我们的生活。本节课学习洋流概念、性质、分布规律知识，正是为了能够说出洋流对地理环境和人类活动的影响，解决一些具体情境下的复杂问题。让学生以小组为单位自主选择、合作探究，是充分发挥学生的主体性，引导学生在探究中掌握分析问题的方法，从而自主迁移探究新案例，如课后探究部分。“洋流”知识结构图能够帮助学生回顾知识的形成过程，形成知识图谱。

实现方式：教师利用云平台、Pad（教师端）推送学习资料包，提出相应的探究任务，学生利用 Pad（学生端）以小组为单位合作学习，绘图作答提交，云平台展示作答结果。学生代表上台借助全球天气可视化模拟网展示探究结果。“洋流”知识结构图可借助思维导图软件绘制。

（四）“洋流”教学中 TPACK 构成要素分析

根据表 1 中的地理学科 TPACK 各要素的内涵解读，笔者对本节课教学内容进行了 TPACK 构成要素分析（见表 2），从而更清晰明了地呈现出教师的学科知识（CK）、教学法知识（PK）、技术知识（TK）三者之间的交叉与融合。

三、总结与思考

（一）转变教师观念，增强学习意识

信息技术与学科教学深度融合是未来的发展趋势，但很多教师因为高中教学时间紧、任务重，仍然秉持教师为中心、讲授为主要教学方法的传统观念。在“技术知识—教学法知识—学科内容知识”三者中，教师更多关注于学科内容知识（CK），忽视技术知识（TK）。当然，这与学校的硬件设施配备、学校信息技术应用能力培训有关，更多的还是教师缺乏主动学习技术知识

表2 “洋流”教学中 TPACK 构成要素分析

TPACK 构成要素	教学内容与教学过程
CK	(1) 洋流的概念、分类、影响因素；(2) 世界表层洋流的分布规律；(3) 洋流对地理环境和人类活动的影响
PK	(1) 课标分析、教材分析、学情分析、教学法分析；(2) 直观感知的教学方法、创设情境引导探究的教学方法、案例教学法、任务驱动教学法
TK	(1) PPT 制作与使用；(2) 基于云平台和 Pad 的师生互动教学；(3) 全球天气可视化模拟网的使用；(4) EV 录屏技术；(5) 思维导图绘制知识结构图
PCK	(1) 播放视频《风海流模拟实验》演示风海流的形成；(2) 利用直观感知方法让学生了解世界大洋表层洋流运动状况、北印度洋风向、洋流流向随季节变化；(3) 利用真实情境引导学生探究洋流对地理环境和人类活动的影响
TCK	(1) PPT 演示文稿展示地理图片、动画、视频资源；(2) 利用全球天气可视化模拟网“海洋+洋流+海面温度模式”“风向+洋流模式”呈现世界表层水温分布图和世界表层洋流分布图；(3) 利用云平台、Pad, 学生作答提交作业客观题, 云平台自动批阅, 教师依据学情随时调整教学；(4) 利用云平台、Pad, 学生提交作图题, 教师组织学生现场展示、点评作业, 师生交互性强；(5) 利用思维导图软件绘制“洋流”知识结构图
TPK	(1) 利用云平台、Pad 开展课前预习、课上分组合作学习、课后探究学习及学生座位 U 形排列, 优化教学环境；(2) 利用云平台、Pad 实现师生超越时空的教学资源推送, 实现作业布置与提交无纸化、教学反馈及时化, 一定程度上能够实现精准教学, 提高教学效益
TPACK	(1) 利用云平台、Pad、EV 录屏软件、全球天气可视化模拟网, 向学生推送“洋流”一节内容的学习资源包, 布置预习任务, 收集数据, 制订教学计划；(2) 利用云平台、Pad、全球天气可视化模拟网等, 创设真实情境引导学生分组探究洋流对地理环境和人类活动的影响；(3) 利用云平台、Pad, 实现课堂数据采集与处理智能化、学习过程与反馈即时化、课堂教学交流与互动立体化、课后资源推送与辅导个性化, 构建基于动态学习数据分析和“云+端”运用的智能化高效课堂 ^[4] , 体现以学为主、以学生为主体的智慧课堂观

(TK) 的意识, 未尝到“技术—教学法—学科知识”融合应用的甜头和随之而来的自我效能感。

(二) 合理运用技术, 实施有效教学

综观“洋流”一课的教学设计和 TPACK 构成要素分析, 课堂教学实践效果较好, 这依赖于

“技术—教学法—学科知识”的有效融合。技术的运用, 可以激发学生学习兴趣, 突破学习难点。所以, 基于 TPACK 理论的教学实践, 需要教师在教学设计和实施中认识并把握三方面的问题——在何处使用技术、使用何种技术以及如何使用技术, 明确一个观念——选择适切的, 并非“时时”“处处”“人人”都要使用。

(三) 改变课堂生态, 优化课堂结构

融合技术的地理课堂教学环境创设、教学资源类型、教学方式选择、教学内容组织等明显不同于传统课堂, 课堂生态趋向于开放性、互动性、整合性、协同性、创生性。这必然对教师的课堂管理和调控能力提出更高的要求。为此, 教师要依据学情更加灵活变通地调整教学策略及内容, 真正创生“以学为主、以学生为主体、尊重学生个性差异”的生态课堂。

注: 本文系江苏省教育科学“十三五”规划 2020 年度课题“指向高中学科核心素养的大单元教学设计研究”(课题立项编号: B-a/2020/02/04) 的阶段研究成果。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中地理课程标准: 2017 年版 2020 年修订 [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 白婕, 陈实, 曾秀梅, 等. 中学地理教师 TPACK 现状分析与发展策略——以“电子白板”在地理教学中的应用为例 [J]. 中学地理教学参考, 2015(20): 4-6.
- [3] 蒋雪鹏. 基于 Earth Null School 重构“大规模海水运动”教学 [J]. 地理教学, 2017(21): 57-61.
- [4] 邓勤, 李丽萍. 基于云平台的地理智慧课堂的教学实践探索 [J]. 中小学数字化教学, 2019(5): 43-46.

(作者李燕峰系常州市第二中学课程发展处主任; 李丽萍系常州市第三中学教师, 本文通信作者; 顾松明系常州市教育科学研究院高中地理教研员)

责任编辑: 孙建辉