以学生为中心的水文学原理课程社会认知链理论应用

林琳

（武汉大学 水利水电学院，湖北 武汉 430072）

**摘要** 以学生为中心的教育理念在世界范围内影响深远，根据人们认知的特点，结合社会心理学和人类学视角，开展水文学原理课程讲授中新的切入点，可以挖掘学生创新力和潜能。从拟人与非人现象、上行与下行的思维方向、道德与能力两维度、萌型与酷型两结果四个方面出发，结合课程中的数字流域概念、水文循环与水量平衡、产流机制研究、水文非线性问题，探讨水文学原理知识层次与社会认知链理论共通共融。广义上，以人为本的社会认知链是构建人类命运共同体的基础；实际中，可以做到真正了解和理解学生，实现学生的全面和谐发展。

**关键词** 社会认知；水文学原理；教育理念；实践

**基金项目** 国家自然科学基金联合基金项目“渭河流域数字孪生灌区构建与智慧调控”（U2243235）

**The Application of Social Cognitive Chain Theory on Hydrology Principle**

**with Students as the Center**

LIN Lin

(School of Water Resources and Hydropower Engineering, Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, China)

**Abstract:** According to the characteristics of people’s cognition, combining with social psychology and anthropology, the new cut-in point of teaching Hydrology Principle is developed, which can tap students’ creativity and potential. This paper starts from four aspects: anthropomorphic and non-anthropomorphic phenomena, the thinking direction of upward and downward, the two dimensions of morality and ability, and the two results of cuteness and coolness. Based on the concepts of digital watershed, hydrological cycle and water balance, the study of runoff generation mechanism, and hydrological non-linearity, this paper discusses the co-integration of hydrologic theory and social cognitive chain theory. In a broad sense, people-oriented social cognitive chain is the foundation of building a community of human destiny; in practice, we can truly understand students, to achieve a comprehensive and harmonious development of students.

**Key words:** social cognitive; hydrology principle; educational philosophy; practice

在全球化和教育国际化的背景下，高等院校的教育理念不能单方面强调科研或教学为中心，而应以学生为中心，这是联合国教科文组织于1998年写进世界高等教育大会宣言的，我国教育部2005年9月1日开始施行的《普通高等学校管理规定》也明确了这一精神。注重学生在学校中的主体地位，突显他们的个性和人格[1]，深入挖掘其创新力和潜能，同时注意这并不等于以学生满意度为中心，这样才能最终实现学生的全面和谐发展。

一、社会认知在工科专业中的体现

结合社会心理学和人类学视角，根据人们认知的特点，以人为中心的社会认知链理论得以提出，这是一种可能的社会认知模型，是一种促成人类理解自己、文化与世界的范型[2]。它以自我为起点和终点，去理解世间万物、统摄社会认知。基于这种理论，对于开展以学生为中心的高等院校工科专业基础课教育有深刻的意义和重要的指导作用。工科是应用数学、物理学、化学等基础科学的原理，结合生产实践所积累的技术经验而发展起来的学科。工科的培养目标是在相应的工程领域从事相关研究和管理等方面工作的高级工程技术人才，主要是要培养实际应用能力的工作人员。将社会认知在工科专业体现，可以促进工科专业基础课的教学，对适应高技术发展需要而建立的新工科也有很好的提示作用。

二、水文学原理课程中的认知不足

水文学原理课程是水利学科的专业基础课也是核心课程之一，广泛适用于地学类、水利水电类、国土资源与环境类、农业和林业类相关专业，其涵盖的内容较广，包括河流和流域特征、降水、土壤水、下渗、蒸发与散发、产流机制、流域汇流、冰川与融雪径流、数字水文等[3]。这门课程在以学生为中心的前提下如何更好地开展，可以结合社会认知链理论，避免以简单的维度来讨论，从直观概念扩展至抽象理念。如果社会认知程度不足，对于课程的实践和学生能力的提升都有显著的制约作用。

三、水文学原理知识层次与社会认知链理论共通共融

如何站在学生角度深刻认识人类认知过程理论，并将之融合入水文学原理课程的学习，可以从理论和实践中不断完善，对比分析，实现共通共融。具体来说，本文分别从拟人与非人两现象、上行与下行两方向、道德与能力两维度、萌型与酷型两结果四个方面出发，对应课程中的数字流域概念、水文循环与水量平衡、产流机制研究、水文非线性问题，深入分析人类认知过程理论与水利专业基础课如何共生共长、彼此促进。

（一）从拟人与非人谈数字流域概念

拟人化及仿生在当代社会中随处可见，以人工智能为例，其本质是对人思维过程的模拟，人机交互所研究的重点也是将人的外观、思维赋予机器的拟人化过程中人与机器的互动关系问题[4]。从古代的“始作俑者”，到现代的人工智能开发者和机器人设计者，“象人而用之”形成不可避免的传统，化为造物的前进动力。在“拟人”的发展和促进后，我们也要探讨智能物的“非人”一面。从唯物主义分析，拟人化面临的一个最大风险，就是外观上的仿真模拟程度并非越提升越好。

落实到水文学原理课程，谈论拟人与非人现象必须涉及到数字水文、数字流域的概念。水文学近40年来接受其他学科的影响非常强烈，数字化改变的不仅是水文资料的获取手段，而且提供了新的揭示水文规律的研究方法。"数字流域"是综合运用遥感RS、地理信息系统 GIS、全球定位系统GPS、互联网技术、多媒体及虚拟现实等现代高新技术对全流域的地理环境、自然资源、生态环境、人文景观、社会和经济状态等各种信息进行采集和数字化管理，构建的全流域综合信息平台和三维影像模型。基于最新技术，2022年《数字孪生长江建设方案》得到了审批，也是水利部“十四五”时期推进智慧水利建设方案中的重点工作任务之一。同时，作为一项正在实施的重大科技工程项目，“长江模拟器”可以实现大数据驱动长江流域综合模拟与调控决策系统的复杂任务[5]。从学生角度出发，要想在今后时代发展的洪流中找准自己的位置和落脚点，必须理解“数字”概念，尊重“拟人”现象不可避免，在课堂上学好数字流域相关知识，同时能够意识到“非人”事实的存在，在对人的感知和智识提出新挑战的背景下清醒自己的认知。拟人化挑战了人类独一无二的主体性，而其非人性则促成人类反观如何与外界以及人类内部之间的种种不平等，这也意味着学生作为学习的主体，需要拓展自己的想象力，打破专业课固化的前期基础，走向新的解放。

（二）从上行与下行谈水文循环与水量平衡

所谓上行思维就是从具体过渡到抽象，一个具体逐步分解为多个抽象，反之，下行思维就是从抽象凝聚到具体，一个抽象扩展成多个具体[6]。上行思维的原理是多视角看问题，下行思维的原理是资源有效分配与使用。上行思维整体上说是为了定义概念并判断是非，上行思维的多个抽象之间关联性越低，思维则越有效，否则，思维越无效；上行思维的维度越高（抽象数量），思维越有效，否则，思维越无效。下行思维为了制定计划、选择方案。下行思维的前提是：抽象是正确的。下行思维的多个具体之间，联系性越高，思维越有效；相反，思维越无效；下行思维的维度越低，思维越有效；相反，思维越无效。

水文循环是自然界物质运动、能量转化和物质循环的重要方式之一，它包括发生在地球系统中的水文大循环和在地球系统的局部地区发生的水文小循环。从上行思维来说，跨越了综合气象气候因素、下垫面因素、人类活动因素在内的影响因素到地球上生命繁衍生息、地球上千姿百态自然景观、自然界物质运移或循环的具体到抽象的过程。另一方面，水量平衡是水文现象和水文过程分析研究的基础，也是水资源数量和质量计算及评价的依据，遵循物质守恒定律。从下行思维来说，小到水-土-植系统，大到闭合流域直至地球系统，其水量平衡方程式针对不同的研究对象综合了各自对应的水量收支项目，实现了从抽象到具体的凝聚。水文水利专业的学生在进行相关内容学习时，需要先定义水文循环的尺度概念，无论是时间尺度还是空间尺度，判断各影响因素之间的关联程度（关联性），增加影响因素的界定范围（维度），使上行思维更为有效。比如，陆地小循环是陆面上的部分降水直接在陆地表面形成水体，以及植物截留、土壤、植被的蒸腾，使陆地水分返回大气，再凝结以降水返回陆地。同时，学生应该基于正确的水量平衡过程分析，将多个水量收支项目进行联系（关联性），根据研究对象确定应用范围（维度），使下行思维更为有效。比如，闭合流域的水量收入项为降水量，水量支出项为从流域出口断面流出的径流量和流域上进入大气的 蒸散发量，两者之差就等于闭合流域一年的蓄水量变化值。

（三）道德与能力两维度下的产流机制认知

道德能力是人在现实中实践道德义务、彰显人性、实现人的价值的能力，是人本质的体现和人本质的一种能力[7]。加强大学生道德能力的培养，有助于大学生养成善的行为模式以及良好道德品质的形成，有助于推动我国社会主义事业的建设和发展，也是当前我国和谐社会的构建的现实要求。其中，道德认知能力以人们主观目的、态度和精神为基本依据，对道德现象、行为和观念做出反思性评价的认识；道德情感能力是激发、调控和提升人自身的道德情感，驱动人发生道德意识并实行道德行为；道德行动能力表现为行为的自律和躬行，是内在的道德认知和外化道德感的统一。

产流机制研究是水文学原理课程中继降水、土壤水、下渗、蒸发与散发这些单独水文过程之后的一个综合性内容，包括单点产流机制和流域产流机制。水文学中最经典的Horton产流理论最初发表于1935年的一篇论文《地表径流现象》中，也就是超渗产流机制，后来的发展都是对Horton产流理论的补充。Dunne产流理论大约出现在20世纪60至70年代，它发现自然界有一些产流现象按照Horton产流理论是解释不通的，它的主要创新在于发现了壤中流和饱和地面径流形成机制。这两种理论的互相突破是建立在大量水文实验的基础上，也显现了科学家实事求是的精神和秉承科研的道德底线突破科研能力的行为，对当代大学生有很好的示范作用。基于此，水文学原理课程在很多院校都保持了一个平行课程，就是水文学原理实验课，以此加强学生们对于原有专业基础课的理论认知和实践能力。比如，Dunne在考察实际问题时，发现一些地方的包气带并不像Horton所说的那样是均质的，而且不均质包气带常常表现为层次结构，这体现了科学家尊重事实的主观态度和精神，驱动了人类在科学道路上的行为。虽然现实生活中并不是每一个学生都能产生新的科研理论，但是只要学生们能遵守科研道德，保持良好的道德品质，在学习中始终自律，锤炼其道德实践能力，可以促进大学生道德能力的生成与提高。

（四）萌型与酷型结合产生非线性问题

在某些年轻的亚文化群体中，萌和酷是通常用来形容其他人的形容词。这些形容词逐渐渗透到主流文化中，成为人们在世俗生活中感知他人的一种类型。人们很容易将萌视为不负责好的和坏的结果的道德对象，而将酷视为负责这些结果的道德对象。萌的结果是能力低于道德，所以这个实体不能轻易成为一个行为的发射者; 它更像是一个行为的接收者[8]。如果大自然被拟人化为萌，人们就会认为“地球母亲”也能感受到伤害和痛苦，从而激发同理心，减少破坏性行为，增加保护性行为。酷的结果是能力大于道德，容易被看作是行为的发射者而不是接受者，也就是说，“酷”是一个道德主体，受道德责任的约束，但在感知上被剥夺了道德义务。

水文系统线性理论属于较早的研究，见于1973年Dooge教授发表的《水文系统线性理论》专著，而水文系统理论中的两个重要问题是系统的复杂性和不确定性。非线性科学不仅是揭示地区系统复杂性运动规律的一门综合性基础科学，也是国际上现代水文学理论发展和变化环境下水资源安全等应用基础研究的一个重要前沿领域。水文学原理课程中流域汇流系统并不是一个严格的线性系统，而是一个非线性系统。但并不是在任何情况下，流域汇流的非线性作用都十分明显。一般来说，随着流域面积的增大非线性作用递减，随着雨强的增大，非线性的作用逐渐削弱。如果将水文学家对于线性理论的总结定义为萌型，那么非线性理论可以被定义为酷型，而实际水文问题是萌型与酷型的结合，虽然线性或是非线性并不涉及道德问题，但从线性走向非线性就是人类认知的进步，是人类解决问题方式的前进。对于学生来说，在课堂上的学习和在实践中的应用就属于萌型和酷型的结合，可以突破常规的理论束缚，勇于揭露事实的真谛。

四、结语

拟人论和非人性化的结果是道德和能力的比较，创造了有关对象的萌和酷的形象。以人为中心的社会感知链是一个垂直的连续体，每件事物都有一个位置，但这些位置不是固定的，而是不断变化的。向上的拟人论和向上的非人化意味着社会认知链中地位的提高，而向下的拟人化和向下的非人化则意味着社会认知链中地位的降低。用萌和酷的形式来解释，去人性化和拟人论化的结果只不过是实体道德地位的改变。当一个实体被视为萌的时候，它就是一个道德的对象; 当它被视为酷的时候，它就是一个道德的主体。客体和主体之间的区别不是基于道德或不道德的效价，而是基于道德或不道德行为的发射者和接受者。所有新出现的事物都受制于以人为中心的社会认知链的社会认知过程，其中包括人工智能，其拟人化的方式和形式是人类与人工智能和机器人互动的起点。理解人类的本性以及由此产生的社会认知过程是理解人类如何理解世界的基础，这个过程不仅决定了我们赋予他人或事物什么样的道德地位，以及我们将他们置于什么样的道德差异顺序，还决定了我们如何看待其他物种，如何与他们共同呼吸，以及如何分享他们的命运。在较小范围内，以人为本的社会认知链是构建人类命运共同体的基础。

现有教育和研究略带偏颇，表现为只注重一方而忽略另一方，以学生为中心并将社会认知链理论应用于教学研究，可以促进基于本质论的两阶段过程。理论上无论拟人化还是非人化，无论上行还是下行，人类在认知时会采用维度观简而化之。道德与能力二维体现了此观点并造成道德高于能力的萌型认知结果以及能力高于道德的酷型认知结果。总之，拟人与非人结合、上行与下行统筹、道德与能力合并、萌型与酷型共融，可以对专业基础课的教育教学与学生的全方位发展耦合起来。

**参考文献**

[1] 曹锦佳, 赵佳蔚, 向东. 虚拟仿真实验中存在的问题分析与对策研究——从“以学生为中心”为主切入点[J]. 教育教学论坛, 2023. 03: 185-188.

[2] Yu Feng, Xu Liying, Peng Kaiping. A Theory of a Human-Centered Social Cognitive Chain[J]. Social Sciences in China, 2022. 43(4): 152-167.

[3] 芮孝芳. 水文学原理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2013.

[4] 张磊. 拟人、非人与后人类：论人工智能媒介物与人类的相遇[J]. 中国新闻传播研究, 2020. 06: 3-17.

[5] 夏军, 占车生, 曾思栋, 邹磊, 佘敦先, 左其亭. 长江模拟器的理论方法与实践探索[J]. 水利学报, 2022. 53(05): 505-514.

[6] 杨耕. 关于认识过程与思维方法的再思考[J]. 广西大学学报(哲学社会科学版), 2022. 44(04): 1-19.

[7] 许永华. 论当前大学生的道德能力及其培养[J]. 西部素质教育, 2016. 2(8): 139-140.

[8] 陈欣颖. “萌”系语与社会文化心理研究[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2019. 215: 203-205.

作者简介：

林琳，（1981-），女，河南新乡，博士，武汉大学水利水电学院副教授，研究方向为水文学及水资源。

邮编：430072

通讯地址：湖北省武汉市武昌区东湖南路8号武汉大学水利水电学院

E-mail: linlin.wh@whu.edu.cn

联系电话：15926279148