

数字化背景下“可见的学习”中的建构主义重塑

李云雯

昆明理工大学理学院, 云南 昆明

收稿日期: 2024年9月2日; 录用日期: 2024年10月4日; 发布日期: 2024年10月11日

摘要

培养学生学习能力和创新能力是大学教育的核心内容, 创新能力的培养在基础学科教育方面尤显重要, 老师如何有效地教和学生有效地学是大学教育的改革之重。约翰·哈蒂通过对不同国家多所学校的调研得出了“老师可见的教、学生可见的学”的经验理论, 其中蕴含了教学清单的建构和影响学生学习的因素。在数字化背景下, 教师作为学生的引路人不仅要实现自身能力的重新建构还要指导学生重塑建构主义理念, 启智增慧。学生利用老师给出的学习清单合理管理时间, 达到课前、课堂、课后相结合的一种可见的镜像学习方法, 用微笑和鼓励支持学生进行深层学习和研究, 实现提高学生高阶能力培养。

关键词

可见的学习, 建构主义, 协作建构, 镜像学习, 植入引导

Reconstruction of Constructivism in “Visible Learning” in the Digital Context

Yunwen Li

Faculty of Science, Kunming University of Science and Technology, Kunming Yunnan

Received: Sep. 2nd, 2024; accepted: Oct. 4th, 2024; published: Oct. 11th, 2024

Abstract

The cultivation of students' learning ability and innovation ability is the core content of university education, and the cultivation of innovation ability is especially important in basic subject education, how the teacher effectively teaches, and the student effective study is the university education reform heavy. John Hattie's empirical theory of 'teacher-visible teaching, student-visible learning', which includes the construction of teaching lists and the factors that affect students' learning, is

based on a survey of schools in different countries. Under the background of digitalization, teachers, as the guides of students, should not only realize the reconstruction of their own ability, but also guide the students to rebuild the constructivist idea, enlighten them and increase their wisdom. The students use the learning list given by the teacher to manage their time reasonably, and achieve a visible mirror learning method combining pre-class, classroom and after-class, to improve students' higher-order ability.

Keywords

Visible Learning, Constructivism, Collaborative Construction, Mirror Learning, Implant Guide

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

大学教育经历了几百年发展,基础学科的教学体系和知识结构基本成熟,发展出很多教学辅助工具和教学软件,但传统教学方式仍然占主导地位。科技发展的同时,对学生各方面能力的要求发生了变化,交叉学科、应用型人才的培养等新型概念的出现对传统教育带来了一系列的挑战,不论是教师还是学生都面临着改变以适应社会的需要。America(2000)认为“教育不只是为了谋生,还为了创造生活”[1]。教育的终极目的是使得社会人得到教化,人是中心,世界是为了我们的教化而存在,是教化的媒介。如何培养学生的生存能力和学习能力是大学教育改革的重点,教育工作者的任务就是找到最有效、最有用的教育方法。澳大利亚墨尔本大学教授、教育研究所主任约翰·哈蒂带领的研究团队用十几年的时间跟踪多所学校,对影响学业成就的因素进行分析,从900多项元分析中得出了“可见的学习”方法,所著的“可见的学习”系列丛书被称作为教育的“圣杯”,为教育提供了一个教学模板。高等教育供给唯有对大学教学实施根本性的变革,对大学教学范式进行转型升级,方可从根源上使大学教学的可见品性得以充分展现[2]。

2. 建构主义:学习能力的培养

2.1. 为何要培养建构能力

“教师在课堂上讲学生坐教室里听”这种传统教学方式在农耕时代具有一定的积极影响,在信息化时代显得呆板僵化,不利于学生的能动性发展。传统的教育方式受到冲击,同时高等院校在经历了扩招之后,失学儿童减少,学校学生数量不断增加,一位老师面对几十甚至上百的学生,致使教育资源出现明显不足。学者阿瑟·贝斯特(Arthur Bestor)认为这种情况使社会出现了一大批缺乏学术知识与技能的年轻人,大学必须去面对一些缺乏充分准备的入学者[3]。

教育技术的融入为教育工作者有效开展教学提供了帮助,得到了教师和社会的重视并获得了一致好评。信息化教学经历了广播教学-电视教学-网络直播的发展历程,从只能听到声音到大头像的教学方式再到课堂式的身临其境的教学方式。二维教育的普及,出现了各种各样的名师教学平台与开放平台,学生拥有各类教学机,人机协同实现了线上和线下的智慧学习。信息化发展进入繁荣时期,人们对计算机依赖和认可度与日俱增,教育信息技术在促进教学改革中提供了可见的帮助,利用网络教学技术提升弥补教育质量是大势所趋、众望所归。电化设备的普及与利用为学生的学习提供辅助条件,在传统的教

学中如何很好地融入电化辅助教学、合理配备教学资源是教育工作者面临的问题,尤其对基础教育来讲如何有效地改善了教学手段将产生深远的影响。智慧课堂、双师课堂、精品课程等网络教学资源蓬勃而起,专家系统对未来教育的影响将会远远超过计算机辅助教学所起的作用[4],信息化时代迫切需要优质的教育工作者。

威林厄姆认为学生在进行复杂的学习和思考时将是一种不愉快的体验,努力改变那些已经存在于学生头脑中的知识或在已学知识的基础上进一步学习新的知识,对于老师来讲是一个巨大的挑战。同时学生经历了“十年法则”,与职业相关的学习进行了高度参与。到了大学阶段,在高等教育的模式下,学生专业知识的训练是在三年内快速完成,实现从低阶能力向高阶能力的迈进。然而,不论是工作还是学习我们都会遇到瓶颈期,这意味着从低阶到高阶能力的发展未能充分自动化。学生学习的构建主要体现在高阶能力的培养上,更多的学生期望在老师那里获得帮助以提高高阶思维的能力,去决策和解决一些实际问题。哈蒂指出教师对学生测试成绩的影响效应量在 0.2~0.4 之间,有些却在 0.5~0.6 之间或更大,显然学生获得的成就离不开老师的有效指导。学校教育的一大目标在于让学生“支持自己”作为学习者,去认识我们认为值得去认识的事物[5]。

2.2. 建构主义的困局与争议

以实用主义为主导思想的课程改革、提升软件设施和改善学校硬件设施,衍生出一系列的教学方法的改革与实践,在一定程度上改善了学校风貌和教学方式。美国曾在十九世纪实施过导生制度,一定程度上缓解了受教育人数增多所带来的问题,却在很大程度上牺牲了教师与教学质量,导生制的实施限制了教师的引导地位和学生能动性的学习。1966 年瑞士心理学家皮亚杰(piaget)提出了建构主义的观点,提出了认识是一种以主体已有的知识和经验为基础的主动建构,后来经过布鲁纳、维果茨基、维特罗克(M.C. Wittrock)等人在认知方面的研究,最终发展成为一种新的学习理论——建构主义理论。建构主义者认为,知识不是通过教师传授得到,而是学习者在一定的情境即社会文化背景下借助其他人(包括教师和学习伙伴)的帮助,利用必要的学习资料通过意义建构的方式而获得,着重培养学生的自主学习能力。建构主义包括认知建构主义和社会文化主义两种取向[6]。认知建构主义着重强调学生的主动认知,积极参与的能力和主动性。维果茨基提出社会文化主义,他认为人的心理机能从根本上来说是一个由文化产品、活动和概念充当中介的、并受中介调节的过程。“建构主义”概念的发展历程,体现了教学实践过程中学生能动性的发展,就培养学生的创造性来讲,建构主义有利于学生能力的培养。那么是否与哈蒂所更加强调的学生在学习过程中老师的主导作用相矛盾? 2021 年被称为元宇宙元年,目前大多数职业与 AI 技术有关,有学者认为 AR、VR 等智能技术掀起的科技浪潮将引发第四次科技浪潮。人工智能研究实验室 OpenAI 在 2022 年 11 月 30 日发布的全新聊天机器人模型——ChatGPT,实现了人机会话,能回答人类提出的各类问题,那么我们是否还要培养学生的学习能力、思维方式和训练学生的各项技能?是否只要少数人学习而对大多数人来讲只要享受生活就可以了?人是三重生命的统一体,由自然生命、社会生命和精神生命的协同统一而构成,以此构成生命的自然属性、社会属性及精神属性[7]。皮亚杰等人的理论在很大程度上忽略了教化的作用、忽略了教师的引导地位、忽略了学校的使命。尽管建构主义在培养学生能力方面有一定的指导作用,并没有足够的证据表明减少教师话语、增加学生话语必然会带来学业的成就的提高[8]。

1966 年,科尔曼向美国国会提交的关于社会学和教育学的研究报告《关于教育机会平等性的报告》。报告指出了平等与机会均等的重要性,对所有的学生公平公正。Tomlinson 认为所有学生都应有机会探究和应用所学学科的关键概念。中国教育的使命要面向所有人培养具有全球竞争力的高阶能力的人才[9] 1986 年我国颁布了一项重要的教育法——《中华人民共和国义务教育法》,从此拉开全面实施九年制义

务教育的序幕，适龄儿童和少年必须、免费接受学校教育。家庭环境和自身的认知能力使学生在接受教育过程中不可避免的出现了层次不齐的局面，建构主义在良莠不齐的学生面前显得“力不从心”。如何打破困局，这将是教育者承担的使命。

3. 在可见的学习中迈向建构主义

3.1. 重塑建构主义

在研究教学改革中很多学者曾提出了建构方法，赫尔巴特曾经提出关于电影教学的六步法，在“学习指南”的指导下开展电影欣赏课。夸美纽斯认为“一切真知始于感官”，戴尔提出了“观察”的学习经验，美国公立学校之父贺拉斯·曼认为直观教学法有利于学生对问题的理解，有效解决学校绩效问题。维果斯基强调学习者的社会文化历史背景的作用[10]。霍本提出的“试听三作用”不管在基础课还是专业课对学生的学习都有现实意义。

《可见的学习》中提出的“建构”包含教育者的建构和被教育者的建构，书中给出一些颇具建设性的案例和模板，为教育工作者提供了一个指导方向。首先教育工作者要进行建构，为学生设计一个学习清单，建构学习目标。哈蒂认为教会学生设定高水平、有挑战性的、恰当的期望对巩固学生成绩会产生最有力的影响。老师在教学建构中所设立的问题要求学生要达到什么水平，采用什么方法达到目标水平，下一个目标是什么。哈蒂在直接教学法里总结出了七个主要的步骤，建构模型(见表 1)从三个环节来进行。课前为学生提供课程目标任务，通过导读学生可以更好地了解课程，思考我可以学到什么？我要怎么做才能达成目标？跟踪学生的学习情况，将及时反馈的情况给予评价，判断是否有能力进行下一步的学习。你实现目标了吗？是否可以把学到的知识进行应用，通过老师讲的例子你还会联想什么？对设立的清单学生并不愿意做出正确及时的反馈，或许还有些担忧，如何解决这个问题是关键，我们要做的是改变策略，用提问的方式将清单上的问题植入到课程的讲解中，我们上节课讲了……，我们得到……的结论，我们还需要做……才能……，从……中得到……的启示？我为什么要这样做？如何有效培养学生的建构能力，学习能力包含表层学习和深度学习，这些都是具有高阶能力所要培养的素养。

Table 1. The construction of teachers
表 1. 教师的建构

课前	学习目的 成功标准	提出问题：课前给出导读； 学习能力是否突出、是否拥有优秀的成绩。
课堂	投入参与 输入示范 指导实践	学习时间，提出疑问 表层学习、深层学习和概念性理解，学科内容其情境内和外的知识相联系(表层学习)，情境内的学习项目(深度学习、表层学习)
课后	总结问题 独立实践	学习成果的检测 再次深度学习

其次是学生的建构，学生学习的建构由内因和外因决定，内因主要表现在自我时间的管理和学习目标上，外因由环境决定。独立学习理论要求学习者能够自我控制、调节和评价学习过程和结果。哈蒂提出了“有目标的学习”，为学生制定一个可行的学习单，让学生弄清楚在课堂中要学到什么，学生所见要清晰[5]，站在学生的角度来讲我从学习中能获得什么，对我以后的工作和学习会有什么样的帮助，有利于学生对自己的学业有明确的规划，因而学生在学习过程中首先要有目标的建构，才能对学习方法进行建构。在上世纪八十年代我国的电化教育蓬勃发展，各地设立电大机构，通过广播、电视直播学习，远程教学在一定程度上解决了自学能力强的学生在学习过程中需要的信息，同时信息技术可以强化学生在学

习过程的表现和学习结果,可以选择适当时间进行线上章节测试、在线提出疑问等,及时解决学习问题和了解自己的学习情况,信息技术为学生的独立学习提供了有效条件。“互联网+”行动计划与教育领域相结合形成一种全新的教育范式,驱动学生参加技能大赛,由外因推动产生内驱力。

教学过程中除了有老师的建构和学生的建构,还要有协作建构。西蒙斯在《Connectivism: A learning Theory for the Digital Age》一文中提出了联通主义学习,他认为互联网从根本上改变了知识的内涵和学习方式,学习者利用互联网建构自己的知识来源网络,从而改变自己的认识模式和行为模式。基础课程所涉及的知识面广、内容多,学生通过学习资源进行单独学习,无法判断所获得的知识是否完整和有益,将增加学生的学习负荷,很容易绕弯路,合作学习有效降低脑力负荷。使个人无法接触到那些能将知识建构过程建立在可靠的社会分享的基础上[11],这种共享的知识或理论最初是以模块的形式展现,最后连接变成程序性的知识。建立一个联通的环境,在这个小环境中,学生和老师之间交流学习心得,相互提供学习资源、互通有无,这种协作的学习方式有利于学生更有效地学习。交流软件的出现为线上的联通提供便利,根据美国社会心理学家 Stanley Milgram 提出的六度分离理论,两个陌生的人最少通过五个人便可认识,导致联通网络的扩张与交叠,从一个小的网络世界发展成复杂的网络大世界,从而建构更大范围内的协作,形成更大的学习圈(见图 1)。

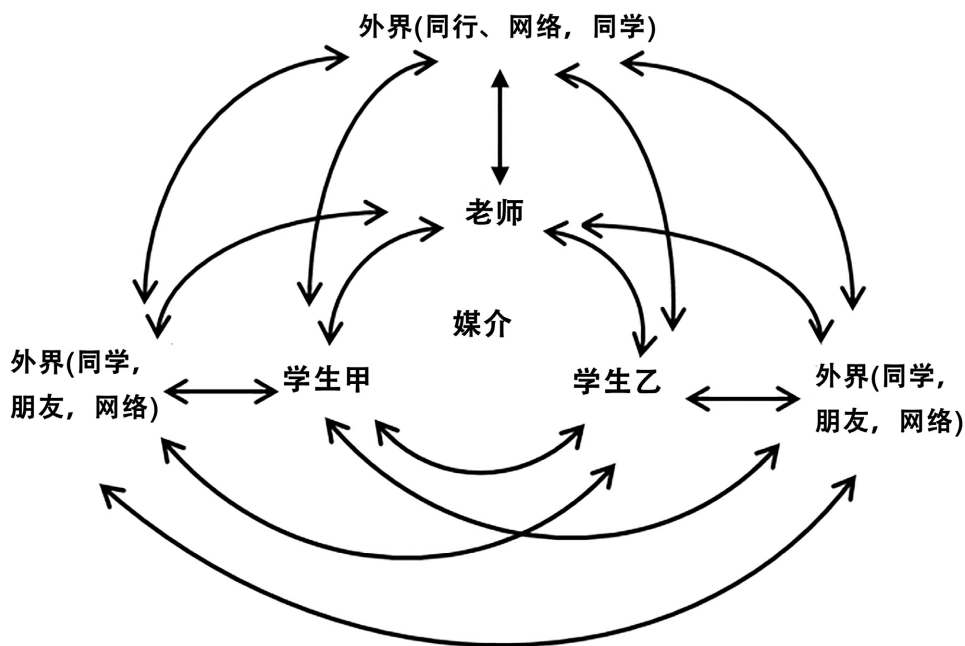


Figure 1. Collaborative building
图 1. 协作构建

3.2. 可见的镜像学习与智慧教研

社会化的学习有利于提高认知水平,是推动物种进化的关键,为适应生存,不同个体之间、不同物种之间进行相互学习,这种镜像学习事实上是在模仿中学习的。皮亚杰认为学生需要通过与周围的互动了解世界。哈蒂认为班级和学校氛围对学生是否愿意来学校学习影响很大,其次同伴对其学习的影响是很大的,不同学习程度的学生在一起会产生一种不平衡状态,这种不平衡的存在会对结合体产生张力,促进思维的发展,从而使得优秀的同伴成为学习的榜样,人类的镜像神经元使认知得以重建,优秀同伴的学习方法和处理问题的方式往往对协助者产生一种启发和促进作用,成为一面可参照的镜子。同时,

老师根据授课内容提供适当的认知冲突，列出学习任务和学习清单，指导学生在智库里搜索与课程相关的内容并对课程学习，为学习者在拥有表层和深层知识理解的前提下提供一定的情境来学习，帮助学生实现有价值的学习目的。

随着信息技术的发展，互联网的应用越来越广泛，而大多数的工作岗位与信息技术有关。人们在在线学习、在线游戏、电子商务等在线活动中越来越追求“身临其境”的感觉。网络上充斥着各种精炼而丰富的学习资源，数字教育资源的建设成为目前中国教育生态的一项重要内容，这些为学习者提供了学习环境，为课堂教学提供了积极的社会支持。互联网既打破了长久以来教师作为“知识权威”和学生取之不竭的“知识源泉”的固有形象，也培养了学生崇尚公平、平等，注重自信心和创新精神的特质[12]元宇宙概念的提出，赋能实体，虚拟空间与现实形成“镜像”，在网络上形成了更加丰富的智慧教学资源，身临其境的精准教学与精准教育，每个学生在网站上选择自己需要的课程资源，进入专家模拟的教学场景中进行身临其境的学习，形成一种“镜像”学习方法，智慧资源与学生的自主学习协同发展。

伴随着学生的学习手段和学习资源也越来越丰富，对教师的要求必然也越来越高。教的艺术在于看见多样性中的共同性，更多地关联到不同的学习阶段[5]，帮助他们形成学习所需要的策略，明确教会学生如何开展有效的学习，并及时反馈学习阶段所需要的策略，精准、快速地找到学生所需要的学习资源和感兴趣的话题，组织学生进行讨论和交流。人工智能的发展，使得由原先的师-生二元关系转化为师-生-机三元关系，智能教学助手应用而生，教师教育理念亟需改变，近几年随着“B站大学”的兴起，为学生的“学”和教师的“教”提供了一种新型的方法。

4. 教师在培养学生建构能力中的植入引导

学生是带着对探索新的领域和对未来的向往进入大学学习的，威林厄姆认为学生在进行复杂的学习和思考时将是一种不愉快的体验，努力改变那些已经存在于学生头脑中的知识或在已学知识的基础上进一步学习新的知识，了解学生的基本情况和起点，才能在以往所学知识和未来新知识之间搭起桥梁，这对于老师来讲是一个巨大的挑战。学生对于学科学习是否投入取决于老师对待他/她们的态度和信任，这也决定了学生对学习的热情和对学校的态度。哈蒂认为从学生视角的上课体验来讲，首先要被尊重，尊重他们的能力即他们有能力完成老师交给的任务；其次是信任，学生对老师的信任有利于学生很好地参与到课堂教学和课后学习；最后是乐观，对课堂及课后所学的内容有能力进行掌握并进行拓展。从老师的视角来讲，将热忱与改变融入教学与改革中，热忱、激励和优良的品格会对学生产生一定的影响并终生受益。

4.1. 错误的认同与改变

学生在学习过程中会犯一些错误，导致敏感、自卑，自我取向和掌握取向发生变化，对信息的理解出现偏差，这时良好的、积极的师生关系是非常重要的。哈蒂认为，在课堂上教师对话语权起着掌控作用，为学生提供解释、纠正和指导，使学生明确知道自己所犯的错误并找到适当的解决方案，接受对困难的挑战，对学习保持长久的正向效应。可见的教学追求在错误中学习，在错误中找到思维、方法，充分调动学生的自我效能，在错误和反思中找到适合老师的“教”和学生的“学”的方法和策略。国内有些高校实行网络评价机制(见表2)，学生对教师的师德师风、学生中心、产出导向、持续改进等方面进行评价，学生可以很好的反馈教学中存在的问题，教师通过学生反馈实时调整下一学期的教学目标和教学方法，让学生参与到教学中；同时评教也反映了学生对参与的一种渴望与老师的认同。随时聆听学生的心声，思考我们在教学中是否遗漏了什么，找到适当的机会与学生进行交互，及时了解学生的学习流程和学习动态。

Table 2. Online evaluation system of teaching classes
表 2. 摘自教学班级线上评价体系

问题类型	问题项目	题型	问题内容
师德师风	立德树人，为人师表	单选题	坚持正确的政治方向，宣传党的路线方针，传播先进的思想文化，师德高尚，为人师表
学生中心	满足学习要求	单选题	有满足学习需求的资源、素材和求助渠道
	调动学习行为	单选题	有目标明确的自学任务，关注学生个别化差异，促进学生师生间的交流互动
	注重学习巩固	单选题	经常有内容适切的课后作业，评讲及时，有学习反思
产出导向	服从课程目标	单选题	围绕课程目标展开课堂教学
	突出课程重点	单选题	掌握了学习内容的重点
	达成预期指标	单选题	围绕课程的基本原理和基本技能，具备了分析和解决相应问题的能力
	实现预期成果	单选题	通过课程学习，具备了良好的学习习惯、学习方法，培养了创新思维、科学精神和人文情怀
持续改进	重现课堂反馈	单选题	教师征求过课堂教学建议，监测学生学习全过程和效果，不断改进教学方法
	优化学习内容	单选题	课堂学习内容充实，理论联系实际
	改善课堂生态	单选题	注重进行思想品德、人文情怀和科学态度的培养创设敞开课堂，利于师生交流，自由表达观点

哈蒂指出为学生提供学习成功的机会，降低学习成果的不确定性，指导学生成为自我学习的监控者，同时他也提出了指向内部和外部动机两种自我动机的属性，学生的课程结果评价反映了学生的学习情况即对知识的掌握度，哈蒂认为好的学习目的能让学生清楚地知道他们需要达到的表现类型和表现水平。如果学生的反馈与实际期望不符合或呈现哈蒂提出的失验的结果时，教师要引导学生寻找实验性的证据。不能通过学生的成绩来判断学生下一步应该如何学习，而是透过学生的眼睛查看学习过程，进而找到他/她自己的最佳的学习路径。

4.2. 高阶思维的建构培养

阿瑟·贝斯特提出了真正的教育就是智慧的训练，学校为学生提供了学习和能力培养的场​​所。高阶思维

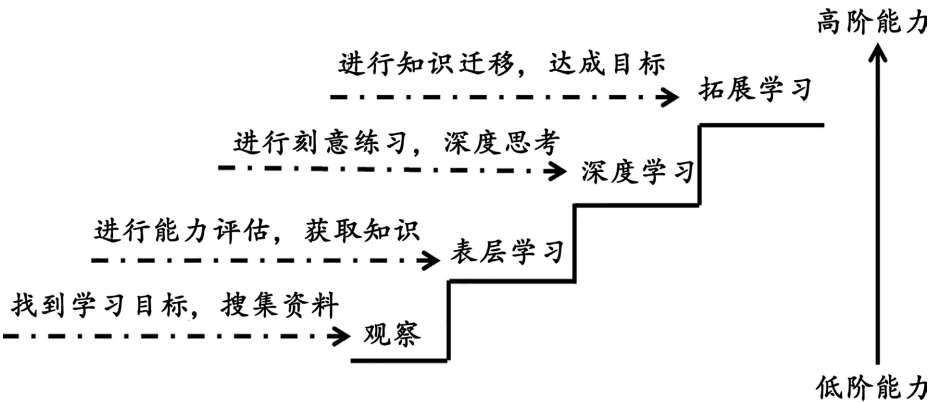


Figure 2. Hatty's ability-building model
图 2. 哈蒂的能力培养模型

的建构(见图 2)经历四个阶段，第一阶段为观察阶段，具有敏锐观察能力的学生在学习中更具有优势，

通过观察进行学习更有效,这种效应有利于观察到周围发生的任何事,学习到更多的课堂知识和社会知识。第二阶段为表层学习阶段,即使是一个非常聪明的学生也不可能把老师所讲的内容一字不拉地记住,他们往往是将重要的片段或有特点的内容记住,获得表层的理解。第三阶段为深度学习,把从老师的直观教学中所获得的知识进行整理、归纳总结,并刻意去练习,而不是使用互联网获得唾手可得的知识总结。这是一个自我提升的阶段,将获得丰富的知识储备和学习能力,进行有效的学习有利于获得更多的有效知识量。Harris (1996)将知识定义为:知识是信息、文化脉络以及经验的组合[13]知识具有隐含性,同时还具有动态性的特征,绘制图谱(见图 3)时要进行知识计量,首先从所制定的目标清单里找到关键词进行搜索,对获取的信息进行提取,挖掘出相关的知识要素;其次,信息评估,对检索到的知识选择归类,能创造价值的信息就是我们所要获取的知识,对归类好的信息进行甄选,有利于系统化的学习;最后,绘制图谱,将归类好的知识进行总结,画出图谱,知识结构一目了然。引导学生进行知识图谱的建构,对知识脉络梳理进行系统化的学习,了解科技发展前沿,在不同的知识图谱之间挖掘,进行知识的推理,让信息对称并实现知识的融合,推动深度学习。第四阶段为拓展学习阶段(即哈蒂所提出的迁移),这是一个充分激发潜能和自我效能的阶段,也是一个高手所具备的能力。哈蒂认为学生对自己的真实表现没有丝毫的洞察力,教师的主要角色就是帮助学习者寻找切合实际的、积极的自我效能感,超过他/她们的期望,同时适时为学生提供成绩单,用学习刺激学习,激励策略在一定程度上可以促进端正学习态度,最大限度地发挥潜能,从而实现从低阶能力到高阶能力的跨越。

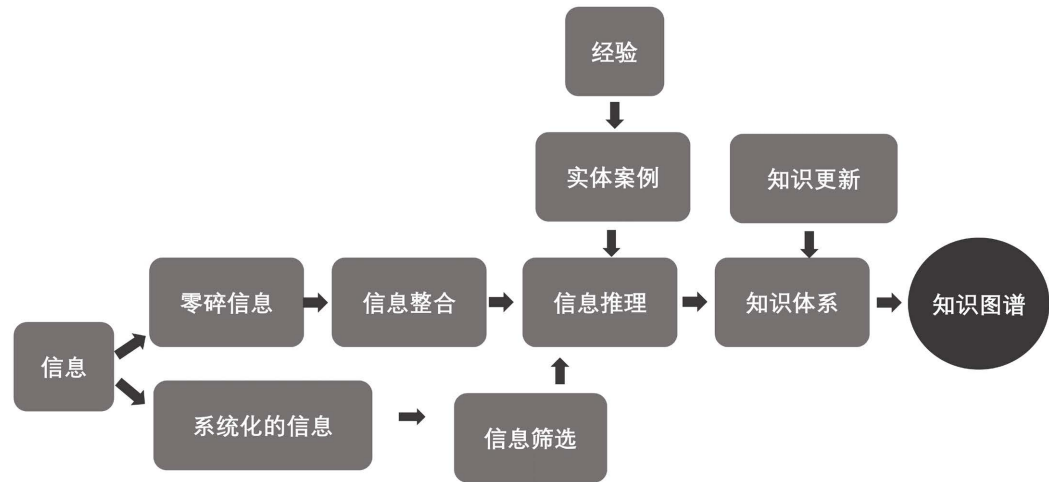


Figure 3. Graph construction tree
图 3. 图谱建构树

5. 结语

重点着力于培养学生的应用能力和动手能力成为教育与教学改革的主题。学生在经历了题海战术和培训机构强化训练的高考后对“知识应用到社会实践”的痴迷程度可以说达到了前所未有的地步,同时又表现出了极大的迷茫与困惑,如何应用所学的专业知识成为横亘在面前的主要问题。将学生从机械的重复做题中拉出来进行有效思考、有效学习是教育工作者面临的一大挑战。同时数学和物理的地位在经历了从兴盛到把外语的学习放在第一位后又逐渐回归本位,科技的发展需要基础学科的支撑,将基础学科的教学改革与高阶能力的培养放在第一位是社会发展的必然趋势。哈蒂提出的可见的教学方法是通过欧洲等国家调查出的一些问卷结论,这种方法一定程度上有利于教学,但对于中国学生是否适用,能否全盘接纳?或许我们可以从哈蒂给出的方法中找到一些借鉴并融入,只有找到真正适合国情的教育方式

和方法,开辟一种全新的教学思路,才是我们要做的事。

植根于基础教育与教学,做学生更喜欢的老师,因而教师要终身学习,吸纳前沿科技成果与最新的教学理论知识进行能力的建构,方能正确有效地引导学生。所以在强化教学时,既要有知识面的扩展,还要有建构能力的培养。在可见的学习中提高学生的学习效能,用真诚的微笑给予鼓励和支持学生自觉地学习和深层研究。

基金项目

昆明理工大学校级基金“社会物理学与新媒体传播(13052022013)”,院级教改项目“传统文化价值观在大学物理教学中的融入与构建(004)”。

参考文献

- [1] 吕达,周满生.当代外国教育改革著名文献(美国卷·第三册)[M].北京:人民教育出版社,2011:218.
- [2] 陈勤,史秋衡.可见的大学教学:内涵、特征与实践[J].江苏高教,2021(1):89-96.
- [3] 蒋鑫.美国基础教育信息化发展与变革研究(1958-2018)[D]:[博士学位论文].福州:福建师范大学,2021.
- [4] 金嘉康.美国教育技术未来发展趋势——人工智能(AI)研究和专家系统发展情况简介[J].外语电化教学,1991(2):3-5.
- [5] 约翰·哈蒂.可见的学习:最大程度地促进学习[M].北京:教育科学出版社,2015:45.
- [6] 伍绍杨,彭正梅.迈向更有效的反馈:哈蒂“可见的学习”的模式[J].开放教育研究,2021,27(4):27-40.
- [7] 柳佳炜,姜勇.论现代教育的生命旨归[J].基础教育,2022,19(6):5-14,109.
- [8] Murphy, P.K., Wilkinson, I.A.G., Soter, A.O., Hennessey, M.N. and Alexander, J.F. (2009) Examining the Effects of Classroom Discussion on Students' Comprehension of Text: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, **101**, 740-764. <https://doi.org/10.1037/a0015576>
- [9] 彭正梅,伍绍杨,邓莉.如何培养高阶能力——哈蒂“可见的学习”的视角[J].教育研究,2019,40(5):76-85.
- [10] 约翰·哈蒂.可见的学习在行动[M].北京:教育科学出版社,2018:120.
- [11] 约翰·哈蒂.可见的学习与学习科学[M].北京:教育科学出版社,2018:80.
- [12] 邢以群,鲁柏祥,施杰,等.以学生为主体的体验式教学模式探索:从知识到智慧[J].高等工程教育研究,2016(5):122-128.
- [13] 荆宁宁,程俊瑜.数据、信息、知识与智慧[J].情报科学,2005,23(12):1786-1790.