

D/tree/.

9. E. Deelman, D. Gannon, M. Shields, y I. Taylor. (2009). Workflows and e-science: An overview of workflow system features and capabilities.

Future Generation Computer Systems, 25(5), 12

10. D. Garrijo y Y. Gil. (2012). P-PLAN Ontology.

<http://www.opmw.org/model/p-plan10112>

012/ [13]. O. Giraldo. (2011). Manejo del Conocimiento en los cuadernos de

laboratorio. Tesis de Maestria,

facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.

11. O. Giraldo. (2014). SMART Protocols Ontology.

<http://vocab.linkeddata.es/SMARTProtocols/sp-workflow.htm> [15]. F. Natalya

L. 12. RAE. (2015). Real Academia Española. Diccionario. Madrid España.

Disponible <http://www.rae.es/>

土木工程学习过程的教学策略研究

玛丽亚·塞拉诺古兹曼 1,

诺玛·索拉特瓦内加斯 1,

迭戈·佩雷斯鲁伊斯 2,

阿尔瓦罗·佩雷斯鲁伊斯 3

1. 哥伦比亚波利瓦里亚纳大学;

2. 哥伦比亚哈韦里亚纳教皇大学;

3. 哥伦比亚考卡大学

DOI:10.12238/jpm.v3i3.4786

【摘要】科学和技术的进步已经引起了大学教学过程的变化。在保持自主性的同时,根据哥伦比亚国家教育部(MEN)制定的标准,大学正在实施新的教学过程,以增强学习经验,使学生能够发展能力,提供技能,满足市场的要求。为了应对学生资格的变化,玻利瓦尔教皇大学(UPB)系统实施了综合教学模式(ITM),以建立一个参与性的教学/学习过程,将学习经验集中在学生和他的自主性上,利用潜力来形成价值观。本文介绍了在UPB土木工程专业的本科课程“建筑材料”中实施ITM的结果。实施ITM需要改变UPB系统几十年来沿用的传统教学方案,并加入新的教学策略。参加ITM体验的学生样本显示,他们对理论概念有了更好的理解,使他们能够解决现实生活中的问题。此外,参与ITM的学生表现出更好的分析能力和口头及书面交流能力。

【关键词】研究,教育,工程,材料,土木

Research as a teaching strategy for learning process in civil engineering

María F. Serrano-Guzmán^{1*}, Norma C. Solarte-Vanegas^{1**}, Diego Darío Pérez-Ruiz²,
Álvaro Pérez-Ruiz³

¹Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia, *mariaf.serrano@upb.edu.co

**norma.solarte@upb.edu.co

² Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, diegoperezr@gmail.com

³ Universidad del Cauca, Colombia, alvaroaperezr@gmail.com

Abstract: Scientific and Technological advances have caused changes in teaching process within Universities. Keeping their autonomy but also the standards established by the MEN (Ministerio de Educación Nacional) in Colombia, universities are implementing new teaching processes that enhance learning experience, allowing students to develop competences and providing skills to fulfill requirements of the market.

To respond the changes in the qualification of the students, the Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) system has implemented an Integrated teaching model (ITM) to establish a participative teaching/learning process, focusing the learning experience on the student and his autonomy, exploiting the potential for the formation of values. This article presents the results of implementing the ITM for the “Construction’s Materials” course offered as an undergraduate class in the Civil Engineering program at UPB. Implementing the ITM required changes on the traditional teaching scheme followed by UPB system by decades, and the inclusion of new teaching strategies. The sample of students, who participated of the ITM experience, have shown a better understanding of the theoretical concepts allowing them to solve real life problems. In addition, students involved in the ITM have shown a better analytical ability and oral and written communication skills.

Keywords: Research, education, engineering, materials, civil

1.引言

各国经济的动态和对市场需求的关注导致了各种培训项目的建立和现有项目课程的更新。高等教育机构必须通过全面的专业培训计划来应对这些需求，这些计划通常包括道德、文化、社会和环境方面 (Rodríguez 等人, 2010)。

玻利瓦尔教皇大学及其国家系统的大学已经制定了在机构内实施综合教学模式 (MPI) 的指导方针。它是一个新的范式，指向相互关联、相互联系和跨学科的思维，在这里可以使用新技术和计算工具 (Badilla, 2009)。MPI 建立了一个参与式教学法，能够选择合作和协作的工作模式，并以学生为中心的 教学为基础 (Araya, 2007; Serrano-Guzmán 等人, 2010)。

本文重点介绍了一项调查的初步结果，该调查评估了综合教学模式在土木工程课程中建筑材料学科的实施情况，并为随后在大学课程中修改教学过程提供了参考。

1.1 问题陈述

知识不是静态的，它是一个不断发展的动态过程 (Florez, 1994)。最初，人们依赖普通的知识，这种知识是即时的，并储存在短期事件的记忆中。教育的功能是分享知识，它也是一个动态的过程，目前受到全球化的影

响，需要培训计划来应对环境和经济增长的需要 (Araya, 2007)。从这个角度来看，有必要对课程进行评估，并验证其提供的方式是否超越了学习过程的优化，即学习者在其培训过程中发挥积极作用，成为自学成才，从而使他们甚至在教室或学术场所之外获得新的知识。

1.2 概念方面

1.2.1 课程的定义

目前，人们对教育学在 21 世纪应该发挥的作用以及在学生群体中可以开发的潜力提出了质疑 (MEN, 1998; Serrano-Guzmán 等人, 2010)。不同培训计划的课程结构响应了职业概况和环境需求，力求为所提供的市场培养出极具竞争力和经济吸引力的专业人才。以这种方式设计的课程应该是开展培训过程的途径。那么可以理解为，是教师负责协调和指导课堂上的工作，以开展工作计划，用预定的方法或策略促进教与学的过程。

在文献中可以找到各种关于课程的定义，其中包括：

- 一门课程的内容、学术课程的安排、学习经验的组织或课程 (MEN, 1998; Serrano-Guzmán 等人, 2010)。
- 以连续和协调的方式构建的课程，以促进

教学活动的发展并实现目标或目的 (MEN, 1998; Pozuelos 和 Travé, 1998)。

- 通过学校的正规教育, 传授知识、原则、价值观和技能的一套课程 (MEN, 1998; Pozuelos 和 Travé, 1998)。
- 一套在校内或校外发生的学习经验, 一旦这些经验由学校工作人员组织和监督 (MEN, 1998; Pozuelos 和 Travé, 1998)。
- 一个教育方案 (MEN, 1998; Pozuelos 和 Travé, 1998)。
- 一个有计划的、综合的活动、经验、教育手段的过程, 以概念为基础, 学生、教师和其他社会成员参与其中, 以实现教育的目的和目标 (MEN, 1998; Serrano-Guzmán 等人, 2010)。这最后一个概念重申, 课程是一个整体, 必须以社会、历史和人类的精神和意识来对待, 而不能撇开学术理性主义 (MEN, 1998; Velázquez, 2009)。

哥伦比亚的立法, 特别是哥伦比亚国家教育部 1994 年 2 月的第 115 号法律, 将课程定义为 (MEN, 1994)。一套标准、研究计划、方案、方法和过程, 有助于综合培训和国家、地区和地方文化认同的建设, 也包括将政策付诸实践和实施机构教育项目的人力、学术和物质资源。

传统的课程结构包括一系列的目标和知识, 这些目标和知识有时很难解决 (MEN, 1998; Pozuelos 和 Travé, 1998)。

一些课程结构回应了孤立的模块, 在这些模块中, 提供给学生的信息没有任何逻辑顺序; 也就是说, 内容是以局部或分割的方式呈现的, 没有对多种知识进行必要的整合, 而这些知识最终将是个人在履行职责时解决某个问题时使用的 (Pozuelos 和 Travé, 1998)。

1.2.2 模式的定义。

根据个人的背景 (正式或非正式), 模型一词有不同的含义。对于数学来说, 模型可以是对理论的解释。在系统工程中, 这个术语传统上被用来指一个使用编程语言的人造系统, 它必须实现一个目的 (Harkavy, 1994)。Kuhne (2010) 将模型定义为某物的信息内容, 由某人创造, 供他人或创造者展示或使用, 并为某种目的服务。

韦伯斯特词典提供了模型的定义, 引用如下 (Harkavy, 1994), 并由 Kuhne (2010) 改编。

- 一个小而忠实的复制的东西。
 - 用来帮助想象无法直接观察到的东西的描述或类比。
 - 要复制的东西的图案或图形。
 - 对一个可能存在或已经存在但不知道如何运作的系统进行理论上的预测。
- 可以考虑四种课程传统或模式: 学术主义、技术-实证主义、认知-象征主义和社会-批判主义 (Gutiérrez 等人, 2010)。
- 学术派模式: 课程的概念有一种概念性的知识, 被组织到学科中, 力求提供知识。
 - 技术-实证主义模式: 它从行为主义的刺激-反应模式出发, 以规划为导向, 注重通过手段-目的获得可观察、可测量和可量化的目标。
 - 解释模式: 它面向灵活、开放和背景化的课程, 侧重于发展过程而不是内容。这种课程概念倾向于人文主义, 倾向于基于行动研究的教学法。
 - 社会批判模式: 将课程视为一种历史和社会建设, 通过判断和批判的发展, 从辩证的角度建立的元理论的支持。

1.2.3 文化中的人类学在教学过程中的重要性

需要进行跨学科的工作, 在这个过程中, 以整体的视角, 将个人的经验纳入学习过程 (Flórez, 1994)。教师有必要考虑到学生有不同的学术背景和知识, 也就是说, 教学实践必须包容倾听的人群。在教学实践中, 应该考虑到沉浸在社会中的教育面临着教学多样性等问题 (Flórez, 1994), 也就是说, 每个人都以不同的方式进行教学, 要么是按照他们所受的教育, 要么是按照他们认为应该接受的教育。

此外, 在教学任务中, 课堂内的主题和课堂外的活动可以以这样的方式组织, 即纳入日常生活的经验, 诱导解决当地甚至全球的问题, 并促进与来自同一学科和其他学科的同行人对话的情景 (Badilla, 2009)。这样一来, 学习者就明白了有互补性。

人类拥有并发展不同的能力, 旨在促进教与

学的过程。在所有的培训过程中（从童年到青年，即从小学到职业培训，如果这是选择的话），都有个人能力的培养。渐渐地，通用能力被创造出来，这些能力可以识别个人的职业特征，并使他/她在绩效水平上有效或不有效。最后，系统性的专业能力产生了，有了这些能力，个人就能发展技能，使他/她在工作中得到提升（Climent, 2009）。简而言之，课程内容必须涉及学习者的兴趣；因此，有必要纳入职业活动，以了解所学内容的重要性和它在专业实践中可能产生的作用（Badilla, 2009）。此外，集体能力必须与学习（和学习）的个人获得互补性相结合（Climent, 2009）。

2. 综合教学模式的定义及其在土木工程中的应用

工程学是哥伦比亚学生数量最多的知识领域（Rodríguez 等人，2010）。这反映在布卡拉曼加的玻利瓦尔教皇大学（Universidad Pontificia Bolivariana）中，该校的工程课程占主导地位。这里开发的案例研究回应了土木工程学院对调整综合教学模式的兴趣，该模式旨在为复杂思维的发展提供有利和一致的条件和背景，通过这些条件和背景建立内部和外部的网络和相互联系，有利于未来专业人员的全面培训（Badilla, 2009）。拟议的综合教学模式提供的课程考虑到了学生和环境的需求和兴趣，以及学生所处的社会文化背景提出的问题和难题。这种模式倾向于将研究作为一种教学工具，通过寻找与个人专业表现有关的具体问题的答案；MPI 构成了一种选择、组织和评估知识的特殊方式，通过一系列的实践，根据每个学生的步伐提供灵活性和学习（Serrano-Guzmán 等人，2010）。其中，学习者确定他/她希望学习的兴趣领域，寻找最佳来源，提取主要观点，获得制定假设情况的能力，并在学习过程中自我评估他/她的成就（Cabrera, 2009）。

2.1 假设

研究可以改善土木工程课程的教学过程吗？以何种方式可以开发出可以在正常班级学期中进行的策略？

假设是基于这些问题：综合教学模式通过纳

入倾向于解决土木工程师实际问题的教学实践，以及通过在课堂上发展研究项目，有利于土木工程专业人员的培训。

2.2 在土木工程课程中实施综合教学模式的策略

根据 Sacristán (1998) 的说法，每一种教学策略都被定义为由某些类型的教学活动组成的特殊系统，这些教学活动通过特有的组织方案相互关联。它们是教师提出的一套辅助工具，为学生提供更深入的信息处理（Delgado and Solano, 2009）。

2.3 将研究作为激发师生作用的教学策略

综合教学模式激励学生在第一和第二资料中进行研究，查阅同行评议的资料，观察以发展对事件进行定性分析的技能，在制定项目时发展主动性，并将学到的经验、前期知识和新概念的学习纳入其中。

在土木工程课程中应用的教学模式倾向于学生对学习过程负责。自主学习需要设计一系列的活动和资源，如阅读创作、参与学习小组、论坛讨论和论文写作（Cabrera, 2009）。此外，这种类型的学习鼓励学习者保持一种永久的合格文化。正如卡布雷拉（2009）引用的鲁伊斯-伊格莱西亚斯（2000）所说，学会学习是一种教育趋势，旨在鼓励个人自主获得不断增长的知识，以便学会学习，阅读学习和思考。

3. 方法论

为了在建筑材料课程中实施 MPI，有必要重新评估管理传统实验室做法的工作指南。就混凝土拌合物设计准则而言，这些准则被修改为包括每项预期结果的具体目标。该指南以教育目标开始，其中包括要解决的问题情况。

向成员们提出的问题情况与土木工程师专业实践中的一个具体问题相对应：“在 TAMACA 的一个住房建设项目中，建设者必须针对混合物的不同浓度条件，选择适当的混凝土成分的用量。

此外，应环保部门的要求，必须尽量减少气缸压缩试验产生的碎片”。

4. 获得的结果

建筑材料实验室内的课程活动的组织需要将理论和实践相结合，这些都是在整个课程

发展中获得的。其中一些概念是骨料、水泥、水的特性,以及混凝土在新鲜和硬化状态下的质量验证,等等。

通过 MPI,除了包括这些概念的学习,还鼓励学生研究标准、实验室程序和混合料的计量方法,以保证在实验室生产的混凝土有良好的质量,使工程师在为项目选择材料时能够加强能力。

对学习成果的验证是通过对学生群体(共 51 人)的调查来进行的,其中 20 人沉浸在 MPI 前的培训计划中。结果表明,在这种新的教学方法下,对知识的占有率更高。

5. 结论

教育是一个过程,其中不同的代理人、学生、教师 and 环境的参与是根本。在实施综合教学模式的整个过程中,我们注意到,学生作为一个积极的代理人,对他或她的培训过程承担责任,并产生技能,使他或她能够巩固概念,解决实际案例。然而,需要教师和学生的承诺。

综合教学模式的应用促进了科学写作的文化,从实验室笔记本到与他们的工作成果相关的文章制作。此外,它还鼓励在具有科学质量的来源中进行书目搜索,并以母语以外的语言查阅资料。学生们表示,这种咨询有利于对理论概念的挪用,以及让他们提高技术英语水平;此外,有了这种类型的咨询,学习过程会更好。在土木工程领域,我们可以看到,学生和未来的专业人员所采用的工程标准,肯定会让他们根据对骨料和水泥特性、混合物的一致性、浆料的水化过程和 A/C 比率等变量的了解,来预测混凝土混合物的功能。

参考文献

- 1.Araya Rivera, Carlos. (2007). Diseño, ejecución y evaluación de un curso bimodal en la Educación Superior, *Actualidades Investigativas en Educación*, 7, número especial, 1-22. Consultado en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44709908>
- 2.Badilla Saxe, Eleonora. (2007). Diseño curricular: Descentralizar el aprendizaje:

Nuevos retos para la educación.

Actualidades Investigativas en Educación, 7,

número especial, 1-27. Consultado en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44709908>

3.Badilla Saxe, Eleonora. (2009). Diseño curricular: De la integración a la complejidad.

Actualidades Investigativas en Educación, 9 (2), 1-13. Consultado en

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44709908>

4.Cabrera Ruiz, Isaac. (2009). Autonomía en el aprendizaje: direcciones para el desarrollo en la formación profesional.

Actualidades Investigativas en Educación, 9 (2), 1-22. Consultado en

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44709908>

5.Climent Bonilla, Juan.(2009). El papel de las competencias individuales y colectivas

en los sistemas de acción. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9 (2), 1-19, Consultado en

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44709908> Delgado

6.Fernández, Marianela y Solano González, Arlyne.. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades Investigativas en Educación*, 9 (2), 1-21. Consultado en

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=44709908>