

# 香港教育大學

## 科學學習的理論和實踐 科目大綱

---

### 第一部分

課程名稱	: 教育博士（科學教育）
科目名稱	: 科學學習的理論和實踐 (Theories and practices of science learning)
科目編號	: SCG7011
負責學系	: 科學與環境學系
學分	: 3
教學課時	: 5 小時（面授）和 34 小時（指導學習）
先修科目	: 無
授課語言	: 中文

---

### 第二部分

香港教育大學(教大)的畢業生素質(Graduate Attributes)及七個通用學習成果(Seven Generic Intended Learning Outcomes, 7GILOs) 分別代表了教大畢業生應具備的素質及能力。學習成果分為大學層面(GILOs)、課程層面(PILOs)以及科目層面(CILOs)，三個層面的學習成果相輔相成，共同培育學生發展所需的重要畢業生素質。

本科生、修課式研究生以及研究式研究生的畢業生素質包含以下三個範疇「英文簡稱“PEER & I”」：

- 專業卓越 (Professional Excellence)
- 道德責任 (Ethical Responsibility)
- 創新精神 (Innovation)

就上述三個範疇，大學為本科生、修課式研究生以及研究式研究生訂立了不同的指標，以反映其素質水準。

七個通用學習成果(7GILOs)分別是：

1. 解決問題能力 (Problem Solving Skills)
2. 批判思考能力 (Critical Thinking Skills)
3. 創造性思維能力 (Creative Thinking Skills)
- 4a. 口頭溝通能力 (Oral Communication Skills)
- 4b. 書面溝通能力 (Written Communication Skills)
5. 社交能力 (Social Interaction Skills)
6. 倫理決策 (Ethical Decision Making)
7. 全球視野 (Global Perspectives)

## 1. 科目概要

本課程將批判性地探究有關各種科學學習理論的當代研究成果及其對實踐的影響，並將研究科學教育的本質，以及其所涉及的邏輯和推理。本課程亦將探討建構主義與科學學習的相關性，包括其概念變革及其在科學課堂中的應用探究；以及其他包含社會建構主義和社會文化觀點，並能發展更高效的學習策略的見解。課程將探究兒童的替代框架、科學推理、師生互動和情感因素，以論證多視角認識論框架。本課程將集中討論理論與實踐如何在本地學校背景下彌合教學和評估方法，以及在最近的科學課程改革中教師所面臨的挑戰。

## 2. 預期學習成果

成功完成本課程後，學生應能夠：

- 成果一：展示出對科學教育本質的深入理解；
- 成果二：批判性地評估有關不同的科學學習觀點的研究；
- 成果三：檢驗不同研究方法的有效性、偏差和混合變量；
- 成果四：批判性地審閱各種科學學習評估策略及其對課程設計和課堂學習的影響。

## 3. 內容、預期學習成果及教與學活動

教授內容	預期學習成果 (CILOs)	教與學活動
科學教育的本質 - 在最近的課程改革背景下，重新審視科學素養及其對科學教學和學習的影響 - 學習科學的本質	成果一 成果二	講課、小組討論和分享、論文閱讀和審查、反思個人教學和學習經歷
科學學習的概念變化 - 認識論、本體論、概念變化的社會/情感立場 - 建構主義背景下發展科學知識，以及對科學的個人理解 - 評論改變兒童觀念的框架（例	成果一 成果二	講課、小組討論和分享、論文閱讀和審查、反思個人教學和學習經歷

如， 對學習認知觀點的社會文化評論) - 語言的作用和科學的素養 - 概念變化的多維框架		
通過探究學習科學 - 程序式理解和論證在學習科學中的角色 - 發展科學思維和過程技能 - 對科學實踐工作的評論	成果一 成果二	講課、小組討論和分享、論文閱讀和審查、反思個人教學和學習經歷
科學學習的評估 - 評估陳述性和程序式的理解 - 國際比較研究：有關科學學習，他們能告訴我們什麼？ - 評估對課堂設計和課堂學習的影響	成果二 成果四	講課、小組討論和分享、論文閱讀和審查、反思個人教學和學習經歷

#### 4. 評核

評核課業	所佔比重	預期學習成果 (CILOs)
與選定主題領域相關的閱讀材料的反思報告	20%	成果一 成果二
撰寫一篇論文，包括批判性地審閱某一主題領域的相關文獻；其深入討論的重點應集中將理論與實踐相結合在某科學學習領域的可行性 (約 4000 字)	80%	成果一 成果二 成果三

#### 5. 指定教科書

無

#### 6. 推薦書目

- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: what research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Anderson, R. D. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula. In S. K. Abell & N. G. Nederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 807-830). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Bell, B. (2007). Classroom assessment of science learning. In S. K. Abell & N. G. Nederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 965-1006). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carlsen, W. S. (2007). Language and science learning. In S. K. Abell & N. G. Nederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 57-74). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994) 'Constructing scientific knowledge in the classroom', *Educational Researcher*, vol. 23, no. 7, pp. 5-12.
- Gott, R., Duggan, S., & Johnson, P. (1999a). What do practising applied scientists do and what are the implications for science education? *Research in Science and Technological Education* 17 (1) 97-107
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2003). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *International Journal of Science Education*, 88, 28-54.
- Kuhn, D. (1991). *Understanding scientific reasoning*. Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Metz, K. E. (1995). Reassessment of developmental constraints on children's science instruction. *Review of Educational Research*, 65(2), 93-127.
- Millar, R., Lubben, F., Gott, R., and Duggan, S. (1994). Investigating in the school science laboratory: Conceptual and procedural knowledge and their influence on performance. *Research Papers in Education – Policy and Practice*, 9(2), 207-248.
- National Research Council (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in Grades K-8. Washington: The National Academies Press.
- Nederman, N. G. (2007). Nature of science : past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Nederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-880). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Osborne, J., Erduran, S., Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal of Research in Science teaching*, 41(10), 994-1020.
- Ratcliffe, M, and Grace, M. (2003). *Science education for citizenship*. Maidenhead, Philadelphia: Open University Press.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. K. Abell & N. G. Nederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 729-780). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sadler, T. D., and Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- Scott, P., Asoko, H. & Leach, J. (2007). Student conceptions and conceptual learning in science. In S.K. Abell & N. G. Nederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 31-56).Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Simon, S., Erduran, S., and Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28 (2-3), 235-260.
- Sinatra, G. (2005) The 'warming trend' in conceptual change research: The legacy of

- Paul R. Pintrich. *Educational Psychologist*, 40(.2), 107–115.
- Tytler, R., Duggan, S. & Gott, R. (2001a). Dimensions of evidence, the public understanding of science and science education. *International Journal of Science Education* 23(8), 815-832.
- Tytler, R., and Peterson, S. (2004). From “try it and see” to strategic exploration: Characterizing young children’s scientific reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(1), 94-118.
- Wickmann, P.-O., & Ostman, L. (2002). Learning as discourse change: A sociocultural mechanism. *Science Education*, 86, 601–623
- Wickmann, P.-O. (2006). *Aesthetic experience in science education: Learning and meaning-making as situated talk and action*. London; Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L. & Howes, E. V. (2004). Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. *International Journal of Science Education*. 89, 357-377.

## 7. 相關網絡資源

- National Association for Research in Science Teaching
- <http://www.narst.org/>
- National Science Teacher Association
- <http://www.nsta.org/>

## 8. 相關期刊

- *Science Education*
- *Journal of Research in Science Education*
- *International Journal of Science Education*
- *Journal of Science Teacher Education*

## 9. 學術誠信

本校堅持所有學術作品均須遵守學術誠信的原則，詳情可參閱學生手冊 (<https://www.eduhk.hk/re/modules/downloads/visit.php?cid=9&lid=89>)。同學應熟讀有關政策。

## 10. 其他資料

無