

大學通識報

University
General Education
Bulletin

二零零九年四月
總第五期



香港中文大學通識教育研究中心

大學通識報

University General Education Bulletin

二零零九年四月
總第五期



香港中文大學 通識教育研究中心

本刊出版獲鄭承隆通識教育及哲學研究基金贊助

The publication of this journal is sponsored by Edwin S. L. Cheng Research Fund
for General Education and Philosophy

大學通識報 *University General Education Bulletin*

版權所有 © 香港中文大學／通識教育研究中心

Copyright © by Research Centre for General Education

The Chinese University of Hong Kong

主 編	張燦輝 梁美儀
執行編輯	吳木欣
助理編輯	林綺琪
美術設計	吳曉真
封面題字	何秀煌

出 版	香港中文大學 通識教育研究中心 香港 新界 沙田
電 郵	rcge@cuhk.edu.hk
電 話	(852) 2609 8955
網 址	http://www.cuhk.edu.hk/oge/rcge

二零零九年四月 總第五期

ISSN 1819-7434

香港中文大學 通識教育研究中心

大學通識報

編輯委員會

榮譽顧問

鄭承隆

顧問

王義道（北京大學）	洪長泰（香港科技大學）
胡顯章（清華大學）	張一蕃（輔英科技大學）
張豈之（清華大學）	陳天機（香港中文大學）
黃俊傑（台灣大學）	楊叔子（華中科技大學）
劉源俊（台北市立教育大學）	

編輯委員

王淑英（香港中文大學）	甘陽（香港大學）
朱明中（香港中文大學）	呂炳強（香港理工大學）
吳偉賢（香港中文大學）	周偉立（香港大學）
孫向晨（復旦大學）	徐慧璇（香港教育學院）
黃蘊智（香港中文大學）	劉國英（香港中文大學）
趙永佳（香港中文大學）	

主編

張燦輝（香港中文大學）	梁美儀（香港中文大學）
-------------	-------------

目錄

卷首語	i
專題：大學通識教育課程評鑑	
Steven J. Friedman <i>Outcomes, Learning, and Assessment in General Education</i>	1
彭森明 以學習成果為主軸的大學通識教育評鑑	45
徐慧璇 評核大學生在通識教育課程中的學習成果 ——美國院校經驗述評	69
通識教與學	
Carl Wieman <i>Why Not Try a Scientific Approach to Science Education?</i>	99
Lynne Nakano <i>Thoughts on Teaching General Education Courses</i>	123
崔燕 創意國文 ——大學語文教學的創新與探索	131
彭金滿、王永雄、陳天機 光天化日下的「不軌行為」： 太陽系的「多體問題」	141
論壇	
陸根書 文化、大學文化與通識教育	175
韓振華 外語類院校中的通識教育：現狀與問題 ——以北京外國語大學為例的考察	205
唐小為、唐韜 它們並非「糕點上的奶油」 ——高校人文類感悟型課程的設計理念探討 ..	221
《大學通識報》稿約	239

卷首語

現今越來越多大學不單認同擴闊學生視野、提升學習能力等通識教育目標，同時亦察覺到，僅從理論及課程層面去肯定通識教育並不足夠。近年來，無論是撥款機構對高等教育素質的審查，或是社會人士對大學教育的期望，都趨向以學生學習成果作為評價教育成效的準則。對於致力推行通識教育的工作者而言，他們所面對的新挑戰，是要從學生學習成果的角度，檢視以下的一些問題：「學生在通識課程中的學習成果是甚麼？學會了甚麼知識？學會了做甚麼？是否可以、或怎樣可以有效量度這些學習成果？」這挑戰不僅包括了從理念上如何界定通識教育的學習成果，也涉及各院校在實際執行時如何達致共識，是否可以具體地量度學習成果和如何量度等課題。

本期《大學通識報》特以大學通識教育評鑑為專題，邀請了Steven J. Friedman教授、彭森明教授和徐慧璇教授撰寫文章，介紹有關通識教育評鑑的一些關鍵概念、討論和實踐經驗，供讀者參考。

Friedman教授為本年度富布萊特訪問學人（Fulbright Scholar），現於香港中文大學作通識教育評鑑顧問。在*Outcomes, Learning, and Assessment in General Education*一文中，作者透過他本人在威斯康辛大學白水市分校（University of Wisconsin–Whitewater）有關教育測量及統計教授的工作經驗，和在香港中文大學觀察所得，闡釋成果、學習、評鑑、課程與評鑑關係等關鍵概念，以及推行評鑑時的具體措施與問題，讓讀者對通識教育評鑑有較全面的認識。

彭森明教授在〈以學習成果為主軸的大學通識教育評鑑〉中，則首先介紹了以學習成果為主的評鑑理念，同時以台灣經驗作分享，闡述台灣推行通識教育評鑑的相關思考，並提出了評鑑的實施方針。

徐慧璇教授則在〈評核大學生在通識教育課程中的學習成果——美國院校經驗述評〉裏指出，由於通識教育並沒有固定的知識基礎，假若要在通識課程裏推行教育評鑑，所面對的困難會比一些專業學科為多。有見及此，徐教授希望憑藉美國院校的經驗，介紹學者及有關機構如何利用不同的研究方法，評估通識教育的效能，以幫助改善通識課堂的設計。我們希望藉著三位教授的文章，讓讀者在參考美國、香港和台灣的經驗後，能反思大學通識教育推行課堂評鑑的前景。

在專題以外，本期《大學通識報》繼續透過「通識教與學」，讓來自各方的老師學者分享他們的教學經驗，同時令讀者掌握教授通識課的「竅門」所在。我們很榮幸獲得諾貝爾物理學獎的得主——Carl Wieman教授首肯，轉載他在*Change*發表的*Why Not Try a Scientific Approach to Science Education?*一文。在文章裏，Wieman教授指出，研究結果反映了傳統教學方法不能讓學生有效地學習知識；老師應運用教育與認知研究的成果，減少單向教授的知識量，透過刺激學生主動參與、思考、解難的學習活動，改善學習。文中同時以幽默的態度作演繹，讓老師更深刻體會和認識到不同的教學方法的優劣。他針對的雖然是科學教育，但對通識科目的教授，也極有啟發。

獲得香港中文大學通識教育模範教學獎（2007–2008年度）的Lynne Nakano教授也在*Thoughts on Teaching General Education Courses*中，跟讀者分享她教授通識科目的心得。Nakano教授認為，老師的教學態度和學習環境會深刻地影響學生的學習情緒。倘若能理解當中微妙的關係，將是達致成功教學的關鍵。

至於崔燕教授則娓娓道出語文在通識課堂的重要性。她以北京師

範大學與香港浸會大學攜手創立的聯合國國際學院為例，在〈創意國文——大學語文教學的創新與探索〉中說明了提升學生語文能力的重要性。她並以閱讀文本為例，指出這些訓練有助學生思考，同時能提高綜合分析和審美鑒賞的能力；這些都是培養大學生人文素質不可或缺的元素。

除了語文教學的探討外，本期的文章也牽涉到科學知識層面的討論。彭金滿博士等作者在〈光天化日下的「不軌行為」：太陽系的「多體問題」〉中介紹太陽系的混沌現象。文中指出牛頓力學雖然完美地解決了「兩體問題」，但把這結果應用於太陽系這個「多體問題」上，牛頓的理論顯然力有不逮。問題的核心在於行星之間的引力使各行星的運行軌道變形，甚至趨向混沌。太陽系混沌現象的例子有很多，為了處理這些現象，科學家發展了不同的計算法，而計算結果亦加深了我們對太陽系過去的了解。

至於通識教育的發展，陸根書教授、韓振華博士、唐小為小姐及唐韌教授則以他們的真知灼見，在「論壇」中討論通識教育發展的不同方向。陸教授在〈文化、大學文化與通識教育〉一文中，道出當前大學文化發展的路向，以及通識教育與大學文化發展的緊密關係。韓振華博士在〈外語類院校中的通識教育：現狀與問題——以北京外國語大學為例的考察〉中則指出，推行通識教育時需要對不同類型的院校有周全的考慮，不應只參考「一流研究型」大學的做法，而忽略在專業性大學及教學研究型院校的固有教學經驗。唐小為小姐及唐韌教授在〈它們並非「糕點上的奶油」——高校人文類感悟型課程的設計理念探討〉一文中，嶄新地提出「感悟型課程」的理念。

本期《大學通識報》的一大特色，是以中英雙語並行。由於有關通識教育的討論相當國際化，其中尤以美國的通識教育歷史最悠久，相關研究亦較多。本刊希望藉著引入這些英語文章，更能把通識教育

最新的發展動態和研究成果向讀者展現。期望各位學界同仁繼續積極參與通識教育的討論，共同為推進通識教育的發展而努力。

下期再見！

Outcomes, Learning, and Assessment in General Education

Stephen J. Friedman *

The Chinese University of Hong Kong

Background

After over 10 years of involvement in the assessment movement in higher education in the United States, it is my pleasure to be working as a Fulbright Scholar for 2008–09 with colleagues in the Office of University General Education (OUGE) at The Chinese University of Hong Kong (CUHK) on improving their General Education Program (GEP). I have been invited to share some of my thoughts on topics that have been of interest to me during the course of my career. CUHK has a long tradition of General Education (GE), and my efforts are directed at integrating the ideas mentioned below into an already strong program. With the shift in higher education to an outcomes-based approach, the emphasis now is on what really

* Professor of Educational Measurement and Statistics at the University of Wisconsin–Whitewater. His work on General Education (GE) assessment began in the mid-90s and he has published widely on GE assessment ever since. Dr. Friedman is now visiting The Chinese University of Hong Kong as a Fulbright Scholar under the Fulbright Hong Kong General Education Program.

matters—learning. It is student-centered as opposed to faculty-centered. My purpose here is to describe the key elements in creating outcomes, the kinds of learning experiences that make sense to accomplish these outcomes, and some methods for assessing the extent of their attainment within the contexts of GEPs generally and of GE at CUHK specifically.

I was well along in my doctoral work in Educational Measurement and Statistics when the assessment movement began in the mid-eighties (Banta, 2002).¹ A decade later, it was just starting to gain momentum on my campus at the University of Wisconsin-Whitewater, perhaps an admission by the faculty and administration that they would not be able to “wait out” this educational “fad” because it seemed to have some “staying power.” And staying power it has had. The combination of my own educational background and the engaging nature of the questions asked within an assessment context (i.e., to what extent have students achieved our outcomes?) contributed to my sustained interest in a field where often faculty and administrators serve their assessment sentence and then gladly move on. Asking these sorts of questions demonstrates that we sincerely care about an educational process that focuses on what students have learned.

Outcomes

Outcomes are the foundation of the assessment movement. During the course of my stay at CUHK, I have offered a number of seminars that have

1 As described by Peter Ewell in Chapter One—“An Emerging Scholarship: A Brief History of Assessment.” I have heard Peter speak on several occasions; his perspectives on assessment have certainly influenced mine.

focused on the development of outcomes at the program and course levels. The OUGE sponsors a series of seminars each year to faculty teaching courses in the GEP. Indeed, the language of outcomes is familiar to all of those who administer the GEP at CUHK, and, by degrees, faculty are using outcomes to guide learning. The course approval process developed by the OUGE requires outcomes to be articulated. By stating what we expect students to know and be able to do as a result of participating in our programs or enrolling in our courses, we are creating an environment in which learning and assessment can flourish. These three, outcomes, learning, and assessment, become integrated into a framework within which students can make the most of their collegiate and GE experiences, and faculty can think about their programs and courses from the perspectives of their students.

Given a mandate (and moving towards an outcomes-based approach was viewed in just that way by many faculty), the reaction is often to propose a new course. Suppose there is interest in having students grapple with ideas found in seminal readings on a certain theme. There is no shortage of creative titles for such courses. *The World of Ideas*,² developed as a capstone course in the GEP at UW-Whitewater, is one with which I am familiar. Its origins, in part, can be traced to a frantic effort to revise the GEP, instigated by the university's administration. Doing what they do best, the faculty developed courses like *The World of Ideas* primarily around the topics and texts that they enjoy teaching. Based on the readings used by some of the faculty on my campus, I would love to teach that course! However, the natural first step in an outcomes-based approach should be to develop some outcomes; courses

2 Students cannot enroll in the course until their junior year. Some of the themes include "The Good Life," "Human Condition," "Community," and "Visions of the Future."

are merely vehicles to accomplish the outcomes. But at least one step (and perhaps two) should precede outcomes, starting with stating the goal of the program.

The goal of the program is a relatively brief description—a standard paragraph of six to eight sentences—of the guiding principles upon which the program rests.³ It can, or should, be idealistic and, to some extent, abstract—tapping into the “soul” of the program. It should be stated in complete sentences so that the relationship among the ideas is clear. The last sentence should summarize what is most desired—an answer to those who might press for the single, most necessary result of participation in the program. This prescriptive and perhaps rigid approach is a way to distill the essential elements of the goal and to be consistent with the “less is more” principle, which is so important in an academic culture characterized by too much information and an inability to prioritize. Finally, it is unreasonable to think that developing a precise goal statement will be easy, but if the purpose is to offer a GEP that is on a strong footing, then the hours of debate and efforts towards consensus are, in my view, worth it.⁴ Just this past fall, the goal of the GEP at CUHK was revisited and refined. Meetings that focused on further developing the outcomes for each of the four content areas that comprise a significant portion of the GEP were also held.

3 I have often seen the “goal” of a GEP be expressed as a list of admittedly desirable characteristics—for example, that students will become critical thinkers or life-long learners. I would argue that such a list lacks the coherence that is possible in a well-written statement of the goal and is not particularly helpful in developing outcomes.

4 This process can sometimes have an almost paralyzing effect on efforts to devise and deliver a GEP. Remember that the goal statement can be revised in the future but must be sufficiently well-developed so that the GEP moves forward with the enthusiasm and commitment that will likely follow if the goal truly captures the essence of the GEP.

I had previously participated in discussions of this nature, and knew that progress can be slow, especially in the early stages. A colleague and I offered the metaphor of thinking in geologic time (or perhaps like the pace at which glaciers move) when it comes to getting faculty to arrive at a consensus when developing the goal of a GEP. Perhaps one way to move deliberations along is to discourage faculty from talking about the courses that they teach—an indication that the new program would be well served if only it could be molded around the courses that already exist. Developing a new program should commence with a goal statement that reflects deeply held educational values. It means transcending our desire to repeat what we do best—teach courses—and focus on the learner. What is our goal for the learners who will participate in our program? Answering this question does not come naturally to faculty and certainly changes the vantage point from which we view our activities in the classroom.

So what are some worthy goals of a GEP? I am interested in this question to some extent, but find that dealing with the pedagogical and assessment challenges inherent in the goal, whatever it is, to be sufficiently demanding. Much of my career has been spent consulting with a wide range of programs and departments on assessment-related issues. Generally, I regard faculty to be the highest authorities in their respective disciplines, and they are in the best position to articulate the goal for their majors or programs. This is also a matter of ownership, an issue that is admittedly more problematic in a GEP than in individual departments (Stone & Friedman, 2002). In my experience, administrators will defer to the faculty on these matters, as well they should. Their concern is with the existence of a goal, not its

substance. Still, the following are some characteristics that might constitute a strong GEP:

Culture: One of the important elements that I have noticed since coming to CUHK is an emphasis on culture. It strikes me that exposing students to the roots of their own cultural heritage is a worthwhile outcome for a GEP. At CUHK, students must complete credits in each of four broad areas, the first of which is Chinese Cultural Heritage. The others are Nature, Technology, and the Environment; Society and Culture; and Self and the Humanities. But the program does not stop there. Starting in 2012, all students will enroll in a six-credit Foundation Course, built around classic readings in the humanities and sciences. As a result, while students might discover some unique issues related to their own culture, they will also find that some of the problems faced by humankind are perennial and have been considered by great thinkers of the past. Their ideas form a strong basis for developing a more personal perspective.

Strategies and Judgment: It is to be hoped that a GEP will develop a generalist as opposed to a specialist. However, students should learn enough about a range of disciplines to see that each is characterized by a specific knowledge base and problem-solving strategies—strategies that might well prove useful as their lives unfold. For example, pre-medical students should learn that philosophers have their own approaches to solving problems that might be of value—especially in an area like ethics. Designing experiences that result in the development of practical judgment might be another important dimension of a GEP. Sullivan and Rosen (2008) offer this construct as a bridge between liberal and professional education. It is not enough to prepare master technicians but rather citizens who can exercise judgment

when it comes to their own civic responsibilities, environmental stewardship, and so on. GEPs should also inspire students to see themselves as always unfinished, and that there is always more to learn.

Teamwork: One of the facets of the GEP housed in some of the Colleges at CUHK is a capstone project—a Senior Seminar. Like the Foundation Course, this course helps insure a commonality of GE experiences. Here, students work in teams, each with members that cross a spectrum of majors, to produce a written project that will be presented orally to peers. One of the complaints often heard in a range of employment settings is that workers lack the skills necessary to be part of a team. Finally, the Colleges at CUHK have developed a number of “informal” learning opportunities for students. These include listening to speakers on a range of topics and completing projects with peers. These experiences are designed to instill a sense of collegiate pride and the realization that learning can occur both inside and outside of the classroom.

Thus, my ideal GEP results in students who can make practical judgments using a range of problem-solving strategies. They are firmly anchored in an understanding of their own culture but appreciate the contributions from others, value learning across their entire lifespan, and are able to work effectively with others. Certainly there are other dimensions not listed above (perhaps arguably more important ones). However, after watching from afar recent events that have unfolded in the United States (the demise of several bulwarks of the financial sector, the continued waging of the war in Iraq, rising unemployment, and the mortgage crisis), I am convinced that emphasizing the ability to use practical judgment will be of paramount importance for tomorrow’s citizens, and it is the cornerstone of my ideal GEP.

I have often seen departments and programs put forth an overly ambitious goal, and following the process outlined above will help avoid this problem. It is important to remember that it is much harder to focus our thoughts than to expend the words necessary to capture diffuse thinking.⁵ A clear, concise goal will positively affect efforts to actually operationalize it with meaningful outcomes, learning opportunities, and assessments.

Ultimately, the goal of a GEP must be translated into statements that are less idealistic and represent clear pathways towards learning and assessment. I espouse a sequence where the overall goal of the GEP is followed by objectives (an optional step)⁶ and, finally, by outcomes. Gronlund and Brookhart (2008) offered this approach to classroom teachers. They believe that teachers should begin by articulating their vision for a course (the goal). They should then develop general instructional objectives that are clearer than the goal but still somewhat vague—that is, “Students will understand . . .” or “Students will appreciate” Finally, specific learning outcomes should be stated that capture what students will know and be able to do in measurable terms—that is, “Students will recall⁷ . . . ,” “Students will explain . . . ,” or “Students will judge” The verbs provide a directive for not only how the outcomes should be taught, but also how they can be assessed. For a list of verbs and phrases for each level of the Bloom Taxonomy for the

5 A quotation is attributed to Blasé Pascal to the effect that he would have made a letter to a friend shorter, but he didn't have the time.

6 Objectives are characterized by verbs like “knows,” “understands,” and “appreciates,” which can help to make the goal more concrete, thus making the statement of outcomes easier. They can serve as an intermediate step that precedes outcomes, although outcomes can, of course, emanate directly from the goal.

7 “Recall” is a commonly used verb to describe a rudimentary use of knowledge. Other verbs for this level include: choose, define, describe, label, list, locate, match, memorize, name, omit, record, relate, repeat, and select.

Cognitive Domain,⁸ see Gronlund and Brookfield.

Outcomes precisely identify what students will know or be able to do as a result of participation in a GEP. Erring on the side of fewer outcomes rather than more will have a positive effect on the process (which also makes the development of learning experiences and assessments more manageable). In addition to specific verbs, outcomes can also be described by proposing key statements or questions to which students might respond as evidence that the outcome has been achieved. These are particularly useful for the higher levels of thinking in Bloom's Taxonomy and serve as a guide for teachers who are interested in developing classroom activities that demand certain kinds of thinking. For example, in order to demonstrate that students can think at the second level of the Taxonomy (comprehension), they might be asked to provide an example that illustrates that they can do more with a piece of information than simply memorize it.⁹ The specific verbs, statements, and questions help determine the precise wording for an outcome that is being considered and define the nature of the assessment that can be used to measure it. I have my own version that I have circulated widely at CUHK and whenever I speak on this topic (see Appendix I).

8 Based on the work by Benjamin Bloom in the 1950s that was not noticed much at the time, his taxonomy is a key to conceptualizing outcome-based education. It consists of six levels—knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis, and evaluation—that represent increasingly more sophisticated levels of thinking whereby a relatively high level of thinking is not possible unless the levels below it have been mastered.

9 Other statements and questions for the comprehension level include:

Give an example of . . .	State in one word.
Condense this paragraph	Explain what is happening.
State in your own words.	Explain what is meant.
Show in a graph or a table.	Read a table or a graph.
Select the best definition.	Which statement supports the main idea?
Is this the same as . . . ?	What does this represent?
What restrictions would you add?	What part doesn't fit?
What exceptions are there?	Which is more probable?
What are facts? Opinions?	What does it mean?

Outcomes allow us to take our most grandiose goals (to which faculty seem to gravitate) and render them learnable and assessable. Faculty might not believe evidence that mastering the parts insures the same for the whole. In fact, most faculty I know recoil at the idea. Many are quick to point out that the mosaic of a student's experiences in one of their courses likely results in serendipitous effects that can hardly be predicted, let alone measured—effects that will certainly vary from student to student. In fact, this line of thinking is often used as an argument against an outcomes-based approach. While these ideas resonate to some extent, what seems more reasonable is using outcomes as a way to think seriously about how we can make it more likely that students will experience both the anticipated and unanticipated rewards of participating in our programs or taking our courses.

Learning

It is to be hoped that the majority of the outcomes for a GEP will push students into the higher levels of Bloom's Taxonomy.¹⁰ The key observation here is that if teachers' aspirations for their students go beyond the knowledge level, then something beyond the traditional¹¹ lecture method must happen in the classroom. Anything resembling a complete list of teaching techniques is beyond the scope of this paper. However, based on my own experience in the

10 Again, it is important to remember that the higher levels of thinking require the mastery of the lower levels. Thus, even the lowly level of knowledge is important and should be viewed as the gateway to the higher levels of thinking that many faculty wish to feature in their classrooms.

11 I am thinking about a setting where the teacher is simply presenting information and perhaps asking the occasional question. As will be seen, lectures can be enhanced with activities that promote deeper learning.

classroom and my work in faculty development, I will present some examples that illustrate how the kind of learning that we desire in our classrooms can occur. Other Fulbright colleagues and I offered several seminars at CUHK devoted to this topic, including active learning, using technology to enhance learning, and the scholarship of teaching and learning.

Over the course of my own career, one of the courses that I taught was required for students in our teacher preparation program: Measurement and Evaluation in the Secondary School. My students were primarily undergraduates who had not taught previously, plus a few who already had a bachelor's degree and were returning for their license to teach, but who, again, had no teaching experience. Such a course is rarely required in teacher preparation programs; these topics are often only covered in a cursory manner in a course in educational psychology. As outlined above, my first step was to state an overall goal for the course in a single sentence. The goal has changed over the years, and the current version is as follows: When they become teachers, students will be able to use the ideas presented in the course to help their students learn and to grade them fairly.

There is an immediate pitfall in the goal—"when they become teachers" But I believe that all teachers face this issue to some degree because the substance of our interactions with students tends to anticipate the knowledge and skills that they will need in the workplace, the communities where they will live, and so on. The idea of testing and grading lacked immediacy for my students; after all, they had no students of their own to test and grade. I have often thought that students should be taking my course in the evening during their first year of teaching, when perhaps what I had to offer would be more relevant. Regardless, guided by my goal, I organized the course

around the outcomes that would aid in accomplishing it. For example, one of my outcomes was that students would be able to write outcomes. I cannot imagine a course in measurement and evaluation that would not begin with outcomes, as evidenced by the textbooks commonly used in this course.¹²

A good bit of thought was invested in articulating the above outcome. I was convinced that my students needed to be able to do more than simply memorize the definition of an outcome. They needed to be able to do more than explain the concept (moving towards the higher levels of the Bloom Taxonomy). Even the ability to apply this concept in their teaching would fall short. What they needed to be able to do was actually write outcomes. This would involve synthesizing what they knew about outcomes and then creating them. There was no guarantee that my students would ultimately carry this ability into their classroom; a number of factors beyond my control would determine that. But what I could control were my thoughts about my own teaching and my attempt to take my relatively ambitious goal for my students and render it potentially achievable by articulating outcomes.

It is unlikely that lecturing to students will prepare them to write outcomes. This outcome has implications for my students and what they are expected to learn, but the outcome also implies that the teacher will create a classroom environment in which students can function at the level of thinking specified in the outcome. Thus, activities must be designed so that students can practice the skills prior to being held accountable on an examination or project. If we expect students to achieve outcomes towards the higher end of

12 Well before the idea of outcomes became popular in higher education, measurement specialists like Gronlund dealt with this topic in an early chapter of his text. His text (currently with Miller and Linn) is in its 10th edition and is still widely used.

Bloom's Taxonomy, then our teaching methods (and assessments) must be synchronous with them. In this case, classroom activities must be designed around opportunities for students to write outcomes. In the past, I have used the chapters in our own text as fodder for outcome development.¹³ Since my students were from a range of disciplines, I was also able to structure some group work around writing outcomes. For example, the three or four history majors were provided with a text used for a United States history course taught in secondary school. Their task was to write four or five outcomes for one of the chapters. However it is executed in the classroom, an outcome at the level of synthesis demands that teachers provide concomitant opportunities for students to practice that level of thinking.

The most important concept here is that of matching learning experiences to the intended outcome. This is especially important for outcomes beyond the knowledge level. Somehow, if students are expected, for example, to learn how to apply a concept, then they must be able to practice doing so. Currently, these approaches fall under the aegis of "active learning" (Bonwell & Eison, 1991), which is based on the concept of discovery learning (Bruner, 1961). The idea is to plan activities where learners interact directly with the content. One example that is a variation on the traditional, large-class discussion (itself an active learning strategy) is to pair students, giving them a minute or so to think about the lesson that might have just ended. Next, they share their thoughts with their partners and then finally reconvene with all of their peers for a formal discussion, during which time the instructor clarifies

13 After students write outcomes, they might also be required to develop test items that are incorporated into an end-of-unit or other summative assessment, thereby accomplishing another outcome for the course.

any misconceptions. At least on the surface, students are more engaged in the material than if they had just been listening to the professor lecture. Bonwell and Eison have argued that the difference is one of substance rather than just appearance. My own experience confirms their argument.

These approaches place the onus of learning on learners. I once saw a cartoon to the effect that school was a place where kids go to watch adults work. As I finished many a lecture early in my career, I felt intellectually drained while my students appeared to hardly “break a sweat.” In some ways perhaps it is simply easier for us to lecture to students; after all, we know the content so why not simply pass along our knowledge to them in the most efficient way possible? But what makes more sense is engaging students in classroom activities that will make it more likely that they will be able to use knowledge beyond having memorized it. Teachers are fond of making statements like “In my class, students will learn to think.” Well then, let’s make a more concerted effort to make that happen. This is not to say that a well-delivered lecture cannot prompt thinking, even at some of the highest levels of the Bloom Taxonomy, but it is incumbent on faculty to seriously consider how to better use class time so that students are the ones who are intellectually drained because they have been actively involved with the content.

There are other active learning strategies that are sometimes presented as assessment techniques. Technology has made it possible to engage students in ways that yield useful classroom assessment information and high levels of active learning. “Clickers” are used by many faculty as an efficient way to monitor student learning and provide immediate feedback. At various points during a lecture, a multiple-choice question is projected onto a screen visible

to all. Students are given a few seconds to consider their responses and then send them to a receiver by clicking their choices on a hand-held, electronic device. The responses are then displayed and discussion follows. If the questions are designed using common misconceptions as possible choices, then, based on response patterns, the teacher can instantly provide further explanation. Research evidence is starting to emerge that demonstrates the efficacy of clickers, though the meta-finding for studies on the impact of technology has generally supported the null hypothesis when compared to traditional instruction (Yin, Urven, Schramm, & Friedman, 2002).

A number of less technologically advanced (but still highly effective) active learning/assessment techniques have been presented by Angelo and Cross (1993). Probably the most widely used of these is the “Minute Paper.” Minute papers are often used at the end of a class, although they can be introduced at any time during the instructional process. Directed to use concise, well-planned sentences, students are asked: 1) What is the most significant (central, useful, meaningful, surprising, disturbing) concept that you learned in class today? 2) What question(s) do you have? Note cards (3”x 5”) are great for this purpose. What was learned can be written on the front, while the question is written on the back. They are collected as students leave, and instructors can peruse the contents in a few minutes. Key findings from the cards must always be shared at the next class (or perhaps even sooner if the students are available in an online chat room) and often set the stage for the next class. Another option is to immediately circulate the cards among groups of students, who then tabulate, analyze, and report the results to the entire class. This is but one of many classroom assessment techniques described by Angelo and Cross in their book.

While clickers and minute papers are often discussed within the context of assessment, they can certainly be construed as active learning strategies and are good examples of formative assessment. While all assessment involves learning, formative assessment is particularly suited for this purpose. The results of clicker responses and minute papers are never included in the data used to assign grades. Besides, these results are anonymous (as they should be). The idea is to give students the opportunity to interact with the content of the course in a way that informs them of their progress (or lack thereof). Of course, the instructor, who is privy to the results for the group, can adapt lessons to the needs of the learners based on these formative assessments. Students now have a powerful learning tool that can be used to directly inform them of their strengths and weaknesses as the course unfolds and provide an opportunity for them to learn from their mistakes without any penalty.

Courses do come to an end at some point, and final grades must be assigned. This is called summative assessment¹⁴ and should be based on formal tests, projects, and assignments. Here, the quality of the data is much more important than it is in the case of a formative assessment. Assessment specialists (like Miller, Linn, & Gronlund, 2008) discuss the technical features of such assessments in terms of the evidence that supports the valid use of data and evidence that a set of scores is reliable. Validity and reliability are a matter of degree, and teachers use this information to justify that the grades that they assign are based on data of reasonably high quality. There are no

14 The concepts of formative and summative assessment have a long history in the field of assessment. Unfortunately, too few teachers provide opportunities for formative assessment where the focus is purely on learning. While summative assessments are also opportunities to learn, the stakes are much higher, and the opportunity for students to adjust their learning strategies or faculty their teaching has passed.

such considerations in formative assessments; the stakes are low and the sole purpose is to provide feedback so teachers can help improve learning. Thus, the two kinds of assessment—formative and summative—serve decidedly different purposes and should never be confused.

This section on learning began with the hope that outcomes for any class would be heavily weighted towards the higher levels of thinking in Bloom's Taxonomy. This is the realm in which learning starts to get interesting for the student (and the teacher). Active learning comprises a number of techniques whereby students are more fully engaged with the content of the course—as participants in the educational process as opposed to spectators. This discussion moved into one about formative assessment (and the seminal work of Angelo and Cross) and summative assessment. Many of these ideas will reappear, though perhaps in a slightly different form, as I turn my attention to assessment within the context of GEPs.

Assessment

As described above, outcomes for a GEP should be developed in concert with the stated goal of the program, but even if outcomes are not assessed, surely students have learned something, right? But what have they learned? Faculty might implore us to trust them. There is a saying in assessment circles: “In God we trust; everyone else bring data.”¹⁵ This is perhaps an overstatement, but why should those who financially support higher education (or anyone else, for that matter) put that kind of trust in

15 The phrase, “In God We Trust,” appears on all United States currency and coins.

faculty? Why would faculty even ask for such trust? Of all the stakeholders in higher education, it seems to me that faculty would be the first to desire some kind of evidence that students are achieving the outcomes of the program. Without such evidence, any path towards improving the program often meanders depending upon the current politics in a program or the pieces of the curriculum that faculty have staked-out for themselves. What is needed is a systematic approach to introducing feedback into the program. What is needed is program assessment.

I once attended a conference where a well-known authority on assessment said something to the effect that if the grades we assigned to students meant anything, the assessment movement would have never happened. He was referring to evidence of the erosion of standards in colleges and universities in the United States, which prompted some of the earliest calls for more accountability in higher education. Some of my own research findings and reading on how teachers test and grade students, grade inflation, and ethical issues in grading support his observation. More importantly, the grades assigned in individual courses capture the performance of individual students, not how groups of students performed in a program. Thus, regardless of our individual biases towards testing and grading in the classroom, it is clear that the assessment of programs serves a dramatically different purpose.

Assessing educational outcomes can be a chore—at least that is the perception of many faculty members. Assessment within the context of a GEP can be especially problematic, as discussed by Stone and Friedman (2002). They list five lessons they learned on their campus:

1. When assessment is made a part of a new curricular program, assessment data are more likely to drive the development and revision of courses.

2. GE assessment is difficult to design and implement because a general education curriculum belongs to everyone—and to no one.
3. Faculty construe academic assessment not as part of their normal instructional and/or curricular re-design responsibilities, but rather as an “above load” activity.
4. GE assessment is the product of a variety of external and internal constituencies, and these constituencies impel and constrain the process of general education assessment at different times and in different ways.
5. When it comes to implementing change with complex and far-reaching initiatives like general education, it is prudent to think of “academic time” in terms of “geologic time.”

When assessment is imposed on existing programs (and many institutions already have GEPs), it becomes more difficult to make assessment part of institutional culture. GEPs differ from departments that house specific disciplines.¹⁶ This often results in an ownership problem that can impede assessment. In GEPs (and other situations where assessment occurs), it must be demonstrated that assessment is not an “add-on” but something that can be systematically and incrementally integrated into the program. It is true that programs can feel like puppets on strings being tugged by accrediting agencies, for example. However, if the outcomes of the program are aligned with those of accreditation (and why would not they be, assuming accreditation adds value to the program), then both masters can be served. Assessment of GEPs, especially when designed for established programs, can take time, but

16 Those interested in assessing outcomes within the context of the major should see Friedman (1995).

the resulting information can dramatically improve the quality of the program in the long run.

Perhaps the most crucial observation here is that it is far easier for individual departments to develop outcomes, especially if an accrediting organization is assisting in defining them. For example, in the United States (and worldwide), business colleges are accredited by the Association to Advance Collegiate Schools of Business, which carefully defines outcomes. There are no comparable outcomes for GEPs, although a perusal of the literature will indicate that there is much agreement across institutions when it comes to GE outcomes. However, this matter of ownership often exists given the range of faculty and departments that typically deliver the GEP. Still, assessment can flourish, so long as measurable outcomes have been delineated.

In the end, outcomes must be matched to assessments, which can be accomplished in a variety of ways. Gathering students' perceptions of what they have learned is a fairly straightforward process. Typically, Likert-type scales are employed where students respond on continuums with perhaps "Strongly Disagree" at one end and "Strongly Agree" at the other. Students may or may not respond honestly, depending upon the circumstances surrounding the administration of these types of instruments. Even if truthful, are students in a position to offer meaningful feedback? Can they fairly assess the degree to which outcomes have been achieved? Without changing the source, gathering such data sometime after the student has graduated adds another dimension to what can be learned, since students can now view their educational experiences against the backdrop of the demands of their jobs and social interactions. How often have students at all levels gone back to

thank teachers years later for efforts that were likely not appreciated (at least not in the same way) at the time?

Perception data are even more useful when they come from those who subsequently interact with graduates. Using similar kinds of scales, employers, for example, can provide a unique perspective on the extent to which outcomes have been achieved. For example, an employee's ability to work effectively in a team could easily be appraised using this approach. Gathering supervisors' perceptions in internship settings is similar. These sources of data can be particularly useful in assessing the effectiveness of instruction in the major, although GE outcomes can also be included. Employers and supervisors are in a position to offer a perspective that should be of interest when determining the extent to which the outcomes of a program or major have been achieved. This means taking a longer view of assessment, realizing that while some outcomes can be evaluated immediately, others will require the passage of time to assess in a meaningful way.

Standardized assessments begin a range of options that address something far more interesting than students' perceptions—that is, what they actually know and/or are able to do. Instruments like the Collegiate Assessment of Academic Proficiency¹⁷ can be used within the context of GEPs, although inducing students to take such tests seriously can be problematic, because they are often administered apart from a specific course. I was once involved in a plan to administer such an examination that was a complete disaster. After ordering hundreds of expensive protocols from the publisher and

17 This standardized examination is published by the American College Testing Company. It measures basic knowledge and skills and is primarily intended for use with college-level students.

offering several enticements, only a handful of students actually came to take the test (and even their performance was suspect). There was really no reason for them to care about the assessment, because it was tied to a part of the curriculum that inspired few of them (somewhat typical, I believe, of how students view GE). In addition, the assessment only vaguely matched the outcomes of our GEP.

This is not a problem when students sit for, say, the examination leading to becoming a Certified Public Accountant (CPA). A high pass rate communicates a great deal about the extent to which students have accomplished the outcomes set forth by the Accounting Department at a university. Likewise, the results for Graduate Record Examinations for a group of students entering graduate school from, for example, a Department of Psychology can provide evidence that students are achieving desired results. In both cases, departmental outcomes have hopefully been shaped by the outcomes implicit in the examinations. For the Accounting Department to deliver a program with no thought of what is on the test to become a CPA would be ludicrous. If departmental and professional outcomes are aligned, then tests like the CPA examination indicate that the outcomes have been achieved. Standardized tests are designed to meet the needs of a large number of programs and are often national (sometimes international) in scope. How much more interesting would it be to use instruments that assess the extent to which local departmental or programmatic outcomes have been achieved?

This can be done using assessments that are imbedded into the actual courses that comprise the GEP. I have worked with a wide range of departments on these matters; perhaps the best example I can offer is from the Department of Biological Sciences at my home university. One of the outcomes of our GEP focused on an understanding of the scientific method. After setting up

a chart where courses occupied one axis and outcomes the other,¹⁸ it was determined that the Introductory Biology course (A laboratory science was one of the requirements of our GEP, and most students chose this course.) would be a logical place to imbed an assessment that would provide evidence of the extent to which this outcome was being achieved. Early results indicated that while students seemed able to identify key features of how problems are solved in the sciences, they were much less able to think like scientists when confronted with a novel problem. These results were based on ten multiple-choice items that were included in the final examination in the course and were analyzed across all sections so that individual students and instructors remained anonymous.¹⁹ The passage and last three items follow:

Since the 1940's antibiotics have been widely used for everything from fighting infections to helping increase the weight of cattle. Recently, health workers have found that strains of bacteria that at one time were susceptible to antibiotics have become resistant to many classes of antibiotics. Diseases such as tuberculosis and gonorrhea that were under control and treatable are making a comeback. Research shows that there are a number of different types of resistance to various antibiotics. For example, some bacteria in a population might have enzymes that destroy the antibiotic penicillin while others of the population do not. Some bacteria might have a ribosome that differs slightly in shape from most of the bacteria of a population and therefore be resistant to streptomycin. Some antibiotics work by breaking down

18 For pre-existing GEPs especially, this is an extremely useful exercise that can sometimes reveal curricular flaws—that is, insufficient coverage of some outcomes and over-coverage of others.

19 This is a key feature of program assessment. The focus is on the *program*, not individuals. If there is interest in evaluating individual faculty, then departmental, college, and university procedures are likely already in place.

the cell wall of bacteria. If some of the bacteria in a population have a slightly different structure in their cell wall, then they would be resistant to that class of antibiotics. This variation among individuals of a population allows some to survive while others are killed. Since the shape of the cell wall or the presence or absence of the penicillin-destroying enzyme is genetically controlled, the daughter cells of the resistant bacteria will also be resistant. The improper use of antibiotics frequently leads to an increase in the number of resistant bacteria in patients. For example, if a patient takes antibiotics to fight an infection but decides to stop the medication when he feels better instead of taking the entire prescription, he may experience a relapse of the infection. But this time the infection will be resistant to the antibiotic.

8. An increase in the number of bacteria that are resistant to antibiotics is due to

- a. random genetic drift.
- b. natural selection.
- c. the Hardy-Weinberg principle.
- d. None of the above

9. In nature many types of bacteria, fungus, and other organisms compete. The antibiotics we use are actually derived from these organisms. One type of organism will develop the antibiotic; the other will develop a counter measure. This is known as

- a. co-evolution.
- b. selection of the fittest.
- c. selective advantage.
- d. stabilizing selection.

10. For evolution of resistance to occur in bacteria, which of the following factors would be necessary?
- There must be resistant bacteria in the population.
 - The bacteria must be exposed to new factors in the environment to cause a change in their cell walls.
 - Bacteria species must differ from each other.
 - Cell wall structure must be determined by environmental conditions.

The items follow a form described by Miller, Linn, and Gronlund (2008) called an interpretative exercise. The idea is to write a passage and test items that students have not seen previously. Of course the content was taught in class, using different examples. The exercise determines if students have developed the ability to think like scientists—that is, whether they can apply what they learned previously to a new situation. Writing such passages and items is labor intensive, but if kept secure they can be used in subsequent semesters. Selected-response items can be continuously improved using item analysis.²⁰ Indeed, the data from the inaugural administration of the assessment formed the basis for many lively discussions among the faculty who taught the course as they asked themselves: What can be done to improve the ability of students to think more like scientists? If methods to better teach students this skill are subsequently incorporated into the classroom, future administrations of the items should confirm their effectiveness. Trends over time are especially useful within an assessment framework. Unfortunately, many assessment efforts are not sustained.

²⁰ Item analysis is best used when answer sheets can be scored by optical scanners. The key indices are difficulty and discrimination, which are represented as coefficients for each item and translate into measures of item quality. A full discussion of item analysis can be found in standard assessment texts like Miller, Linn, and Gronlund (2008).

Capstone projects represent an especially good opportunity to assess student performance in a GEP. If an in-class presentation is required, there is potential to incorporate scores on the performance as well. Alverno College²¹ is a recognized leader in assessment in the United States. There, panels of judges from outside the college are recruited to evaluate the students' final presentations. The results are compared to a presentation done at the beginning of the student's career, thereby providing a powerful assessment of what the students have gained over the course of their collegiate experience. This is also a point where students, having completed the GEP, might be tapped for their perceptions, perhaps utilizing focus groups, although such data hardly match what can be learned when actual performance is assessed.

Pre-/post-test assessments are other options; however, when comparing distributions of such scores, it is important to remember that pre-/post- scores have notoriously low reliability coefficients. This is largely because much of the variation exposed by the pre-test is duplicated in the post-test scores. Also, the timeframe separating the two is important: the shorter the time between administrations, the more prone the scores are to memory effects and so forth. That said, assessment data need not be held to the same high standards as data gathered in other research settings. For example, if data are being used to select candidates for special training (and some are rejected), then the scores must be highly valid and reliable. However, no such monumental decision is being made when assessing outcomes; rather, data are being used to cast a spotlight on areas of programmatic weakness. New data will function similarly as the cycle of improvement is repeated.

21 Go to alverno.edu on the Internet for more information about their approach to assessment and publications.

Once assessment information is gathered, it must become feedback and reach all interested constituencies: faculty, students, and all stakeholders. If students know that information is being used to actually improve programs, they are more likely to participate in the process. Faculty members will often engage with colleagues in discussing results when offered the opportunity. In mounting an assessment effort, it is important to reiterate that it is unreasonable to expect that assessment data will reach the standards in place for, say, a medical research study, where the quality of the data might truly be a matter of life or death for patients treated based on the results of the study. The stakes in program assessment settings are really quite low by comparison; the data are used to improve the program only. Besides, good program assessment schemes are ongoing so that the process of continuous improvement is uninterrupted. If particularly skewed or biased data happen to be gathered in a given year, subsequent data gathering efforts will likely be less so. Again, the stakes are relatively low, and it is far more damaging to the program to be paralyzed by the attempt to gather impeccable data than to proceed with a reasonable plan. As trends emerge over the course of several years, suspect data will be fairly obvious.

The assessment of the GEP at CUHK is in its early stages. At this point, students' perceptions about the extent to which GE outcomes have been achieved have been gathered in some courses. Two sections of the new Foundation Course are being piloted in the current semester, and information will be collected that will make it possible to contrast student performance at the beginning of the course with that at the end and potentially with that in the Senior Seminar as students complete the GEP. Assessing actual learning is of the greatest value when trying to improve a GEP, and the OUGE has ambitious

plans to work towards that end. One of my goals is to help develop a master assessment plan in which all GE outcomes are assessed systematically and periodically at CUHK.

Many of the assessment strategies that have been described are at least somewhat intrusive in the classroom, and faculty often cite this as a reason for concern. Integrating assessment and the curriculum represents a way to address this concern. Building on the writing assessment effort at my campus, Lencho, Longrie, and Friedman (2009) devised a way to accomplish this. This method is described in the next section.

Integration of Curriculum and Assessment²²

Several events shaped an assessment approach and teaching methods that resulted in a process that is honest, pedagogically sound, and aligned with the curriculum. By degrees, the assessment of writing in the GEP at the University of Wisconsin-Whitewater became closely aligned with course curricula, at least in one instructor's courses—English 101 (101—a composition course typically taken by freshmen) and World of Ideas (WOI—the GE capstone course that requires junior status).

The current GEP at UW-Whitewater, which was initiated in the mid-1990s, represents a much more prescriptive curriculum than prior to that time, when students were allowed to choose from a wide variety of courses. Three of the nine outcomes, developed to embody the primary goal of the GEP, could be assessed using student writing:

22 The following section is based on an article that has been accepted for publication, and has been modified to fit the current context. Of course, I am indebted to my co-authors, Mark Lencho and Michael Longrie.

1. Think critically and analytically, integrate and synthesize knowledge, and draw conclusions from complex information.
2. Make sound ethical and value judgments based on the development of a personal value system, on an understanding of the cultural heritage that students share, and a knowledge of past successes, failures, and consequences of individual roles and societal choices.
3. Communicate effectively in written, oral, and symbolic form with an appreciation of aesthetic and logical considerations in conveying ideas.

Initially, we planned to rely heavily on standardized assessments, but due to problems encountered when trying to administer these tests as described earlier, we moved in the direction of course-embedded assessments.

In 1999, three faculty members from the Department of Languages and Literatures were recruited to develop the procedures and instruments necessary to evaluate a set of papers from the WOI course—papers of 1,500–2,500 words in length that were assigned by all instructors as the culminating project for the class. A rubric was developed around three criteria—thinking, voice, and literacy—which were articulated in such a way as to link directly back to the GEP outcomes listed above.

A six-point scale was used for the criteria: 6=Outstanding, 5=Strong, 4=Adequate, 3=Limited, 2=Seriously Flawed, and 1=Fundamentally Deficient. The initial design involved scoring a randomly selected set of papers across all sections of WOI. However, few instructors were supportive of the assessment, so the first sample consisted of 38 papers that had supposedly been selected at random by four or five WOI instructors whose names (and those of the students) had been removed by personnel in the dean's office of the College of Letters and Sciences. The three faculty members also served as

readers and achieved an alpha coefficient of .78 for this first batch of papers. Overall, the scores fell between “limited” and “adequate.”

Over the next three years, additional sets of papers were scored. Papers from 101 were gradually included to gauge improvement from freshman to junior year. These writing assessments did not spawn any systematic attempts to improve student writing, despite the consistent characterization of junior-level writing as somewhere between “limited” and “adequate,” and freshman writing between “seriously flawed” and “limited.” This began to change in the fall of 2004 with the resurrection of a “Writing Across the Curriculum” committee, which years ago had been instrumental in designating certain courses as “writing intensive.” Colleagues from the University of Wisconsin-La Crosse presented two workshops on campus entitled “Writing Across the Major.” Our Department of History redesigned the major so that writing was systematically dispersed throughout the program. Assessment results appeared to be engendering some action.

The next round of writing assessments continued with the inclusion of both 101 and WOI papers. Again, one instructor, who taught both classes, agreed to share the final papers that were written on the topic of a public person that the student most admired. The assignment of the WOI students was couched within the individual citizen’s relationship to the State, a core feature of the human condition and a theme in the WOI course. It is fair to say that the curriculum in WOI was more conducive to the assignment than that of 101. We mixed a sample of the final papers from both classes, which represented a great improvement over past efforts to compare 101 and WOI because now, at least at face value, the papers looked the same and were written on similar themes. The scores showed some improvement, with the

WOI papers now solidly in the “adequate” range and 101 in the “limited” range. However, three new raters were added to the three original raters. Despite efforts to calibrate all of the raters before the papers were scored, the new raters tended to score papers higher than the original raters. Still, when looking at the scores assigned by the original raters, the scores of students in both 101 and WOI had improved.

The culminating iteration relied on a single instructor who taught both 101 and WOI and was interested in designing the curriculum in both classes so that students would be supported in developing their final papers on the same theme: the person that the student most admired. The results were fairly consistent with those of the previous year. Moreover, due in part to further calibration of the raters, the scores between the new raters and the original raters showed greater agreement. Below are descriptions of the two writing scenes that were developed:

Scene 1: 101

First-year students were provided with the following prompt with no preparation on the first day of class:

Write a developed, thoughtful, short response (200–300 words) to the following:

Identify and discuss the public figure you most admire. You may select a living person or a historical one. For what reasons do you admire this person? Further, explain how this person’s private character and virtues are a fine model for public values. Provide reasons/examples. Use the reverse side of the paper if needed.

This exercise had two specific goals. The first was to serve as a diagnostic sample (common in writing courses) of each student's ability to generate prose, stay on topic, argue a position, provide reasons and supporting evidence, and so forth. The instructor can then identify specific student needs (for example, tutorial assistance for individuals) and also areas of writing instruction that need emphasis. Second, the prompt introduces the subject of an admired figure, which is revisited and more fully delineated as the final project of the semester:

For your final paper, I ask that you address the issue that you encountered in the first week of class. Identify and discuss the public figure you most admire. You may select a living person or a historical one. For what reasons do you admire this person? Further, explain how this person's private character and virtues are a fine model for public values.

In week one, you selected a person that you admire, and you also provided some reasons for why you admired that person. You may retain the same person or, with further thought, select someone else. But the main task in this assignment is for you to explain why this person is worthy of admiration. You may do some research to find more specific biographical information and to choose meaningful examples of the person's actions and beliefs that show characteristics and values that you think noteworthy, even exemplary.

In short, present for the reader a compelling argument with specific examples from the person's life. Also, explain why you admire these traits and actions. Bring in connections from your life, from contemporary issues, or anything that helps explain your thinking about the value of this person.

Draft due:	TBA
Final version due:	TBA
Length:	3–5 pages, double-spaced, 12-point font, Times New Roman

Scene 2: WOI

In this capstone course a prompt is provided that asks students to do an evaluation that duplicates the one asked of the first-year students. Here, though, the students are required to cite specific texts, compare several figures, and to write a substantially longer paper. This course, under the general theme of “The Human Condition” focuses on the subject of citizens and their relationship to the State. A wide array of readings are examined, both Western and non-Western, from a range of disciplines—history, literature, philosophy, religion, and so on. Historical dynamics between citizens and the State where citizens confront moral dilemmas that complicate their relationship with state authority and imperatives are discussed. For these comparative reasons, the first-year students are directed to select public figures and to explain their public values—why they are model citizens—otherwise many will choose to write about their mother or father or friend. The prompt distributed to students about two weeks before the end of the term is as follows:

This course has been examining the relationship of an individual with the State. We have discussed the responsibilities that a citizen owes to the State and what the State “owes” citizens. We also have discussed factors that can complicate the citizen’s relationship with the State—and the moral impera-

tives of these complications. In light of these discussions, what figure, current or historical, do you think most exemplifies those qualities that identify the good citizen? Or, what person, living or dead, do you most admire for their virtues and their activities that qualify him or her as a model citizen? You must connect your selection to issues that arise in at least three of our texts—and you should discuss the tensions and moral engagements that arise from their dilemmas, connecting them to your figure’s public and/or historical role.

Use at least three of the following texts explicitly to help explain and illustrate your thinking: *Crito/Civil Disobedience*, *The Bible*, *Bhagavad-Gita*, *Eichmann in Jerusalem*, *Antigone*, *The Ox-bow Incident*, and *Bread and Wine*.

How has your understanding of the citizen-State relationship been affected by the readings and discussions? Explain your view of how a citizen should act toward the State in light of the readings you select.

Due: TBA

Length: 5 pages, double-spaced, 12-point font, Times New Roman

As can be seen, a good deal of effort was put into designing two writing scenarios that had strong similarities and allowed a reasonable basis for comparison when trying to assess improvement from the beginning to the end of the GEP. In many situations (sometimes on our own campus), the driving force becomes assessment, and what happens in the classroom is constrained to fit the needs of assessment. In my experience, this dynamic

results in a strong negative reaction from faculty. However, in the above example, assessment was always a secondary consideration. In this case, the emphasis was on developing meaningful learning experiences and carefully designed writing assignments that supported students in completing their final papers. This clear idea of what the final assessment entailed dictated what must happen in the classroom. Learning, though, is the priority and drives assessment. Ideally, the two should be so intertwined that one cannot be considered without the other. As the planning for assessment unfolds at CUHK, I recommend that special attention be paid to using assessments that have been fully integrated into the courses that comprise the GEP. The Foundation Course represents an excellent place to start.

This attempt in the arena of assessing writing in the GEP at UW-Whitewater is perhaps best characterized as one of “fits and starts,” which culminated in securing the cooperation of one instructor who designed his 101 and WOI classes so that the curriculum supported the production of papers on the same topic in both classes. Specifically, each prompt produced papers that demonstrated student performance in three of the nine general education goals. Each prompt required the students to “think critically and analytically” and to “synthesize knowledge” (Goal 1) in presenting their arguments and explaining their choice of a model figure. Furthermore, their selection revealed the ability to make “sound ethical and value judgments based on [their] personal value system” (Goal 2). Finally, their written papers necessitated that they “communicate effectively in written . . . form” (Goal 3). These latest papers represented some improvement in both classes, but most notably in WOI.

To what, then, can this improvement be attributed?²³ Early on, efforts at assessment were made largely in response to external forces—namely, accrediting organizations, senior university administration, and others. These results were not widely embraced on campus until several years into the project, when there was more discussion about the state of student writing on campus and action was taken by some departments, most notably, history. The campus-wide initiatives described earlier were, at least in part, prompted by results from the writing assessment. Along the way, meetings to discuss the rubric with faculty teaching 101 and WOI raised awareness of what was being attempted and the care that was being taken to honestly assess student writing. For example, the rubric was revised several times based on feedback from the raters who were actually using it. And, at least in this one case, assessment was not an “add on” but an integral part of learning in the classroom. How do we know students have learned? It is that question that lies at the heart of what should be an ongoing effort to improve the learning experiences offered to students, and the best way to do that is to weave assessment into the fabric of the GEP.

At the classroom level, this same idea is obvious in the techniques offered by Angelo and Cross (1993). They are simply part of the curriculum and viable tools to help students learn. This kind of integration is a worthy goal for faculty and program leaders, although it is likely not to be attainable in the early stages of implementing an assessment plan. However, by degrees,

23 Certainly a number of issues could be raised regarding the reasons for improvement from the standpoint of sound research design. However, it is important to remember that the primary goal is to generate data that will guide the efforts to improve a specific program, not produce results that are generalizable to other programs. The principles of sound research design should always be followed, so long as the integration of assessment and the curriculum is not compromised.

as my colleagues and I discovered, it can and should occur. In the early days of my involvement in assessment, I was preoccupied with imposing a framework on departments and programs that was grudgingly accepted. Energy was poured into writing outcomes, developing measures, gathering data, and using the data to close the feedback loop. Learning was rarely mentioned. As assessment procedures began to function across our campus (and I am sure at others), the disingenuous nature of the enterprise became apparent, and we were determined to work towards a different model—one in which the curriculum and assessment become seamless, complementing each other rather than being at odds.

Conclusion

I began with the goal of sharing some of my perspectives on three concepts: outcomes, learning, and assessment. As students proceed through a course of study (like a GEP), some learning likely occurs, even (especially?) if students spend every waking moment on the Internet. Assessment, though, has more to do with delineating specific outcomes of interest and determining the extent to which they are achieved. This is a reasonable expectation for a GEP where students are required to take certain courses, often in a predetermined sequence. If those who designed the curriculum feel strongly about what students are expected to learn, then they should not balk at assessment; either the designers know what they are doing or they do not. Assessment provides a mechanism to monitor and improve the impact of programs. Prior to embarking on any educational enterprise, it makes good sense to determine what students are expected to know and be able to do, how we intend to help

them accomplish our outcomes, and how we will know the extent to which outcomes have been achieved. These are reasonable expectations for faculty, and a responsibility that should be eagerly embraced.

After a career that has paralleled the rise (and continuing rise) of the assessment movement, my impression is that faculty do not often react in ways that demonstrate support for assessment—in fact, their response is often just the opposite. Some of this might be due to how assessment is presented to faculty; too often, it comes from the top down. Sometimes, their response might be seen as obstructionist behavior, but I would offer another perspective. In some of my work here at CUHK and elsewhere, I am convinced that at least some objections stem from the perception that assessment will somehow constrain the efforts of faculty. They feel that their aspirations for their students' learning are being limited and that the serendipitous gains of students will have no chance to emerge from the mire of what can be conveyed in an outcome. I believe that most faculty are expressing sincere reservations (and sometimes outright hostility).

What has made increasing sense to me is the need to design workshop materials that actually demonstrate how these ideas can work for faculty. Certainly, the administrators who mandate assessment are usually incapable of helping faculty make these connections and have often insulated themselves from what is happening in real classrooms. What I have tried to do is redirect faculty energy—away from their broader aspirations for their students and towards the measurable outcomes that form their foundation. When I hear faculty describe the relatively sophisticated kinds of thinking that they desire for their students, I see them embodied in the higher levels of the Bloom Taxonomy. Once outcomes are stated, the real challenge is designing

instructional activities and assessments that give students the opportunity to learn and to be held accountable for what they have learned Education is not about faculty but about students. Outcomes, learning, and assessment put students first.

Appendix I. Bloom's Taxonomy— A Learning Guide

1. KNOWLEDGE (*recalls or recognizes specific information*)

Who	Choose	Label	Name	Repeat
What	Define	List	Omit	Select
Why	Describe	Locate	Recall	
Where	How	Match	Record	
When	Identify	Memorize	Relate	

2. COMPREHENSION (*translating, interpreting, and extrapolating*)

Defend	Condense this paragraph.	Paraphrase
Demonstrate	Give an example of	Recognize
Describe	Is this the same as . . . ?	Report
Discuss	State in one word.	Represent
Explain	State in your own words.	Restate
Express	What are they saying?	Review
Give examples	What does it mean?	Rewrite
Indicate	What exceptions are there?	Select
Infer	What part doesn't fit?	Show
Judge	What restrictions would you add?	Summarize

Locate	What seems likely?	Tell
Match	What seems to be?	Translate
Outline	Which is more probable?	
Explain what is happening.	Show in a graph or table.	
Explain what is meant.	Sing this song.	
Is it valid that . . . ?	What does this represent?	
Read the graph or table.	What are facts? Opinions?	
Select the best definition.	Which statement supports the main idea?	

3. APPLICATION (*situations that are new or novel to the student*)

Apply	Identify the results of	Employ
Change	Judge the effects.	Illustrate
Compute	Predict what would happen if	Operate
Construct	Tell how, when, where, why.	Practice
Demonstrate	Tell what would happen.	Select
Discover	What would result?	Use
Dramatize		
Choose the best statements that apply.		
Tell how much change there would be.		

4. ANALYSIS (*breaking down into parts*)

Analyze	Determine the factors.	Examine
Break down	Make a distinction.	Identify
Categorize	State the point of view of	Outline
Classify	What are the assumptions?	Separate
Critique	What is fact? Opinion?	Solve

Diagnose	What is the function of . . . ?	Test
Diagram	What is the premise?	
Differentiate	What is the theme?	
Distinguish	What motive is there?	

Implicit in the statement is the idea that

What literary form is used?

What are the least essential statements?

What persuasion technique is used?

What conclusions are valid?

What is the relationship between . . . ?

What does the author believe?

What statement is relevant, extraneous to, related to, not applicable?

What ideas apply? Do not apply?

Which ideas justify the conclusion?

What are the inconsistencies? Fallacies?

What is the theme, main idea, subordinate idea?

5. SYNTHESIS (*combine the elements or parts to form a new whole*)

Arrange	Find an unusual way.	Design	Organize	Reorganize
Assemble	Formulate a theory.	Develop	Originate	Revise
Choose	How else would you . . . ?	Devise	Plan	Tell
Combine	How would you test . . . ?	Do	Predict	Visualize
Compose	Propose an alternative.	Generate	Prepare	
Construct	Solve the following:	Invent	Pretend	
Create	State a rule.	Make	Produce	
Dance	What would happen if . . . ?	Make up	Reconstruct	

6. EVALUATION (*according to criteria and state why*)

Appraise Decide Prioritize

Assess Defend Rank

Choose Determine Rate

Compare Evaluate Select

Criticize Grade Support

Critique Judge Value

Find the errors.

What fallacies, consistencies, inconsistencies appear?

Which is more important, moral, better, logical, valid, appropriate?

References

1. Angelo, T. A. & Cross, K. P. (1993). *Classroom assessment techniques: A handbook for college teachers* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
2. Banta, T. W. (2002). *Building a scholarship of assessment*. San Francisco: Jossey-Bass.
3. Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Retrieved April 9, 2009 from <http://www.ntlf.com/html/lib/bib/91.9dig.htm>.
4. Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31 (1), 21–32.
5. Friedman, S. J. (1995). Evaluating assessment reports from departments and programs. *Assessment Update*, 7 (5), 8–9.

6. Gronlund, N. E., & Brookhart, S. M. (2008). *Gronlund's writing instructional objectives* (8th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
7. Miller, D. M., Linn, R. L., & Gronlund, N. E. (2008). *Measurement and assessment in teaching* (10th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
8. Lencho, M. W., Longrie, M. J., & Friedman, S. J. (2009). Where learning and assessment meet. *Assessment Update* (in press).
9. Stone, J., & Friedman, S. J. (2002). A case study in the integration of assessment and general education: Lessons learned from a complex process. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27 (2), 199–211.
10. Sullivan, W. M., & Rosen, M. S. (2008). A life of the mind for practice—bridging liberal and professional education. *Change* 40 (2), 44–47.
11. Yin, R., Urven, L., Schramm, R., & Friedman, S. J. (2002). Assessing the consequences of online learning: Issues, problems, and opportunities at the University of Wisconsin–Whitewater. *Assessment Update*, 14 (2), 4–5, 13.

以學習成果為主軸的大學通識教育評鑑**

彭森明*

國立台灣師範大學

一、引言

近年來，各地的大學均積極推行通識教育，以提升學生質素。政府為確保大學通識教育的品質，也紛紛進行大學通識教育評鑑。因此，如何做好評鑑，是大學推展通識教育時必須面對，而且需要審慎思考的問題；因為不周全的評鑑會造成一些不良後果，例如使用統一評鑑指標會帶來制式化的通識教育，窄化了其多元本質與功能等。另一方面，大學教師亦需要接受一個觀念：評鑑是教育必須的過程，它不僅會引導教育前進，而且也會激勵學生學習。因此，一套建構完整的通識教育評鑑理念與適切有效的評鑑機制，可以引領通識教育走向健康發展之路。

但是，如何建構一套完整的評鑑理念與適切有效的評鑑機制，以帶動通識教育健康發展呢？筆者認為，以學生學習成果為主軸的評鑑方式才是一套良好的機制；因為它的評鑑重點放在學生學習與發展

* 國立台灣師範大學教育研究與評鑑中心講座教授。

** 本文為筆者於2009年1月17日，在台灣義守大學與通識教育學會聯合主辦之「第21屆全國通識教育教師研習營」中所做之主題演講稿修訂版。演講題目為「以學習成果為主軸的評鑑帶動通識教育之發展」。本文之文辭雖有一些變更，但原意不變。

上，這樣能讓學生更了解該學些甚麼和怎麼學，有系統地提升自我。另外，藉著評鑑結果，教師可以檢討教學過程中的缺失並加以改進，更確實地達成通識教育之目標。其他以認證、考績和排名為目標之評鑑，雖然對教育品質管控有相當程度的功能，但重點不在於學習成效，而且間斷性地實施，不一定能引導學生學習。還有，這些評鑑所使用的指標與要求標準有限，且趨向一致化，這也有礙各院校自由發展的空間，發揮學校特色。

具體來說，以學生學習成果為主軸的評鑑具有下列特徵：

（一）評鑑以改進教學，促進學生學習為主要目的。期望由評鑑提升學生質素，達成大學教育學生之職責。

（二）評鑑的重點在於學生學習成果，教師教學質素和其他影響學生學習之因素。一方面有系統地評量學生學習程度，一方面診斷教學缺失及探討其相關因素，作為改進與發展之依據。

（三）評鑑工作應為經常性工作，主要由學校及教師自動、自發自主地實施，以符合各校的發展及教學需求。

（四）評鑑學校整體通識教育成果時，認定通識教育是跨越各領域之教育，是整體大學教育之基礎；因此，所顯現的成果是學校整體的教育績效，而非僅限於特定通識科目之學習成果，或負責特定通識科目之教師的績效；所以，評鑑項目要多元化，而進行評鑑時需採用全方位、多層次與多元的方式來實施。

（五）政府的職責應以服務與輔助為主，考核為輔。首先，政府仍負有考核、監督與輔導學校之職責，而其任務主要在於設置委員會，以負責審核各校評鑑機制的完整性與合理性，檢視其研究成果及改進方案是否適切，並提供建議。其他任務應著眼於研發共同核心通識能力評鑑的工具，建置台灣評鑑常規供各校使用，並定期實施整體大學生核心能力評鑑，檢視大學生質素之變化，以及加強輔導和輔助學校之工作，補助弱勢學校。

下文會就上述評鑑的特徵作詳細探討，以便進一步分析其理念及引領通識教育發展的功能。

二、評鑑目的

大學之首要任務是教學，優良的教學是學校最佳的競爭條件；因此，促進學生學習與發展，是學校本身應注重的方向與主軸；即使是研究型大學，也不能忽略教學。本於這個目標，通識教育評鑑應以改進教學，提升學生質素為目的，而非為應付外部評鑑，以獲得較高之績效考核或排名評比為依歸。學校在設計通識評鑑時，舉凡評鑑項目、方法、資料分析與運用，都應思考及顧慮到一些與學生學習有關之問題：學生能學到甚麼？學習達到了甚麼程度？若學習成果不良，原因何在？是課程設計不全、學校環境不佳、教學資源不足、教師質素不高，還是教學方法不佳？然後依據評鑑結果，檢討並改善教學之措施。

因此，我們應以改進教學，提升學生質素為目的來推動評鑑。由於其功能是診斷、服務與輔導多於考核，所以也廣為學校及師生肯定與接受，進而養成自發自動的評鑑意識，讓學校與教師能真正反觀自省，使評鑑成為卓越化的助力，很自然地去推動通識教育的健康發展（彭森明，2008）。

三、評鑑的重點

為達到上述目的，評鑑的重點應在於學生學習與發展的成果及其相關因素之評量。相較於目前政府推展的評鑑，其涵蓋面不寬廣，考核範圍不足，只限於考核學校、系、所之措施與資源、教師們之施教內容（做甚麼）、施教方法（如何做），以及少許學生學習成果之品質（財團法人高等教育評鑑中心基金會，2008）。然而，何謂通識教育

的成果？影響這些成果的因素又是甚麼？這些都是具挑戰性的問題，需作審慎思考。筆者對以上問題的一些看法，簡要說明如下：

（一）通識教育成果

首先討論評鑑之首要項目——學習成果。學習成果是整體課程教育目標（program objectives）及各科目教學目標（course objectives）之具體實現；評量學習成果即評鑑多元教育與教學目標達成之程度。換句話說，通識教育評鑑是在反映通識教育培育學生多元的知識、能力與態度等目標；因此，學校必須對通識教育先有明確之定義，後才能規範評量項目，選擇評鑑方法和製作評鑑工具。而評鑑的第一步工作是深入了解通識教育之目標與內涵，並藉由評鑑之規劃，導引各校師生達成對通識教育內涵之明確認知與共識。

台灣對甚麼是大學通識教育，一直存在許多不同的看法。有人認為是傳統的博雅教育（liberal arts education）或共同科目教育；甚至有人認為是基礎教育或高中教育之延伸，以彌補高中教育之不足。然而，這些想法有失周全，因目前通識教育的發展已超越這些傳統觀念。廣義地說，在大學裏接觸到、感受到的教育，很大部分都是通識教育（what is and what happens on campus are general education），因此範圍相當廣泛；各校為適應學生的條件與需求，有很大的規劃空間。茲舉例說明如下：

很多人談到大學通識教育時，都會想到哈佛紅皮書〔即《自由社會的通識教育》（*General Education in a Free Society*）〕，書中說明通識教育

並不是一般性的空泛教育，也不是無所不教的教育，而是學生教育中，讓他的生活可以培養成負責任的人類與公民的部分（賴鼎銘，2008，頁32）。

書中也提到「通識教育的目的是在培養有效思考、溝通、相關判斷及價值分辨的能力」（賴鼎銘，2008，頁35）。

台灣通識教育大師黃俊傑教授（2008）在其《大學通識教育的理念與實踐》一書中，對大學通識教育的定義也有很深入的討論。他說：

大學通識教育的基本目的在於提昇受教者的文化素養……在拓展學生眼界與胸懷……是最低限度的不可或缺的教育（頁279）。

因此通識教育是以「育人」為中心的「素養教育」，如黃崑巖教授（2008）所說「學做良醫之前，先學做人」的理念一樣，是大學教育之基礎，也是大學教育中不可或缺的一部分。

另外，中央大學李光華教務長認為，大學教育的目的是：

培養學生成為一個受過良好教育的人，有清晰而有效的思考和表達能力，對自然社會人文有批判性的瞭解，有國際觀和歷史觀，能了解並思考道德和倫理的問題，而在某一知識領域有深入的研究（李光華，2008）。

還有，曾任國立清華大學校長的劉炯朗院士認為，大學教育在培育有教養的人，是一個有專業訓練，積極參與社會事務，有文藝素養，而且關心政治的人（an educated person is professionally trained, socially engaged, culturally sensitive, and politically concerned）。他亦進一步指出大學教育是要培養學生（Liu, 2008）：

1. 能夠獨自地、深入地、且有條理地做批判思考的能力（able to think critically, independently, broadly, and orderly）；

2. 能夠清楚、確切、有效地表達自己（able to express oneself clearly, precisely, and effectively）；
3. 能夠聆聽別人說話，弄清楚人家說甚麼，並分析與綜合人家的意思（able to listen to others—able to comprehend, analyze, and synthesize what has been said）；
4. 道德、倫理觀，能做正確判斷與選擇（moral and ethnics—be able to understand the issues, make judgments and choices）；
5. 能接納、欣賞與尊重不同族群與文化（living with diversity—be able to understand, tolerate, and appreciate others）。

類似上述的種種說法，不勝枚舉，亦因而導致各校對通識教育的認知程度不一樣。到底學校要培養學生以達致甚麼樣的素養，及具備何種本質（attributes）？是否只限於共通之文學、藝術、社會及理工知識與技能，還是需要考慮其他品格特質與能力？是否所有的學校都要用同樣的定義，還是可以依循學校特色與學生背景和需求，各自發展其重點？各院校的教師對這些問題，會有許多不同的意見。在此情況下，要實施台灣統一之學生學習成果評鑑，著實不易；筆者認為，各校應先自行對通識教育之內涵獲取共識，並依此內涵訂定其學習要求，然後再規劃評鑑架構，設計評量工具，進行自我評鑑。

雖然如上文所述，各方學者對通識教育之內涵與教學重點有不盡相同的看法，但筆者認為，學生學習之成果大致上可歸納為三大類別，以作為評鑑的重心：

1. 通識科目傳授之學識；
2. 學生高層次思考及判斷能力；
3. 學生品性、態度、道德、情操、倫理觀等。

第一類成果主要指出的是，學校設計的共同科目及特定通識課程中，所傳授之人文、社會、理工和藝術等知識與技能。目前許多大學

的通識課程設計大都以此為主軸（詳情容待後續）。第二類及第三類所指的能力與行為表現，是學校整體教學之結果，包括一般專業課程，而非單一或特定通識科目課堂教學之成果。這些能力與行為表現應適用於所有大學生，亦不會因學校的類別而有差異。此三類學習成果都同樣重要，並需要納入評鑑範圍，缺一不可。可惜目前的通識課程，對人品和態度等方面的孕育，討論不多，值得我們關注。

（二）與學習成果有關之學校因素

評鑑的第二主軸項目是影響學生學習與發展的因素。事實上可能發揮影響力的因素有很多，除了學生個人及家庭背景外，還牽涉學校及教師。學生個人及家庭背景因素，如個人天資與家庭社經狀況，這些都不是學校所能控制或改變的；然而，辦學者卻可對學校及教師的因素作出控制和改變，而這些可變的因素正是本文所強調的重點。

綜合一些教育研究文獻（Feldman & Newcomb, 1969; Pascarella & Terenzini, 2005），可能影響學生學習的學校因素大致可歸納為下列數項：

1. 通識教育重要性的認知程度；
2. 學校行政支援、教學資源、學習環境與文化；
3. 課程設計與學習要求；
4. 各科教師資歷與經驗、教材設計與教學策略。

從整體通識課程（program）及通識科目（course）兩個層次來探究，這些因素都有其重要性。茲說明如下：

1. 通識教育重要性的認知程度

對通識教育重要性的認知程度是影響學生學習與發展的首要因素，因其同時影響了教師的教學質素及學生的學習動機與態度。眾所

周知，教育之目的是將最有價值的知識授予學生，因此通識教育也應被全校師生及家長視為大學教育中最有價值的一部分，是每位學生必須接受的教育。假如通識課程被認為是營養學分，通識教育的推行不會成功。

通識教育的重要性，除了上節論及以培養提升個人質素為重要目標之外，其也是促進社會和諧的良方。早在1945年，哈佛報告書（Harvard Report）的作者們認為：

民主社會在一方面保障了社會的多元及個人的特殊性，但一方面卻也需要共同的標準與價值來維繫民主社會的基本特性……希望透過通識教育，讓社會中的每一代成員都能取得共識（a settled outlook）……高等教育中也應要有一套通識教育，以便來維持高等教育中的一致性和統整性。只有在某種共通的基礎下，各個高等教育機構才可以來追求自己的特殊性（但昭偉，2008，頁31）。

另外，許多學者指出，大學教育應兼顧人文與科學之發展，

否則一位只會「科學實驗卻無人文素養」或是「只有人文造詣卻無科學常識」的知識分子，對於國家將是弊大於利（林仁傑，2008，頁40-41）。

正如范佩貞教授（2008）所說：

醫學教育不能再延續古代西方思想家——笛卡兒與教會所做的妥協：將靈性、精神、倫理道德與知識、理性、科學層面切割，因為這些內在的質素正是構成鑽石配戴時貞瑩冰清、閃

耀潔淨光彩中不可或缺的折射來源。缺少它們，縱使醫學與科技專業再精深，也不過是愈加窄化人性，使生命蒼白而薄弱（頁54）。

以上提及的觀點都進一步肯定了通識教育的重要性。

綜上所述，學校主管及師生必須對通識教育的重要性有正確的認知。只有全校師生深度地認為通識教育是大學教育的核心，是大學教育之基礎及不可或缺的一部分，學校才會認真規劃通識課程，教師才會熱誠引導學生，學生才會積極學習，通識教育才可能被深深地耕耘。因此，在評鑑通識教育時，學校師生對通識教育重要性的認知程度，是應受關注的首要項目。

評鑑此項因素的方法可用量表方式，評量師生對通識教育重視的程度，並與對專業科目教學的看法作比較。另外，亦可間接地由觀察學校所提供之措施、教師資歷要求與學生學習態度等，推估學校對通識教育重要性的認知程度。

2. 學校行政支援、教學資源、學習環境與文化

學校的行政支援與管理也是決定推行通識教育成敗之關鍵因素，因為它決定了學生學習與發展之整體機會與環境之建置，並影響了通識教育之設計與執行，以及全校教師之投入程度與熱誠。目前大部分學校都設有專職任務單位，如通識教育中心，負責通識教育之推展工作；因此，其人員編制、人員質素、行政層級及權責是否恰當，是否得到校方全力支持以致有效地推動其行政任務，帶動通識教育之推展，這些都是評鑑關注之重點項目。

除此之外，學校所提供之教學資源，包括圖書和教學設備等，亦會直接影響學生學習機會。而學校整體景觀環境、人文與藝術文化等，是無形的教育課程，有潛移默化之功，都是影響教師教學與學生

學習之外在因素。因此，教學資源是否充實，校園環境是否有利於學習，都應被列為重要的評鑑項目。

這些項目的評鑑方法包括外部評鑑與內部檢討。進行外部評鑑時，評鑑委員可採用實地觀察、訪談、師生問卷調查和審閱文件等方式來收集資料，將所得結果回答上述問題。學校內部自我檢討則可採用焦點座談及師生問卷調查方式，針對上述問題收集資料。

3. 課程設計與學習要求

課程設計與學習要求是教學之核心，是決定通識教育之內涵，以及學生學習成果的關鍵要素；因此，要評量影響學生學習成果的因素，必須要評核課程設計與學習要求。

多元的通識教育內涵，需要憑藉多樣化的課程來推展。誠如南開大學數學科學院副院長顧沛教授所言：

學校的「育人」工作，除了通過課堂教學這一主渠道去實施外，還通過課外活動、社會實踐、校園文化等多個渠道去實施（顧沛，2008，頁49）。

換句話說，通識教育的成功不能只靠幾門課程，必須要有全面性、多元化的規劃，以及與專業課程的整合。

基於上述觀念，通識課程應可劃分為四類：（1）獨立開授之共同核心通識教育課程；（2）融入專業學門課程之通識教育；（3）校內外學生活動；（4）無形的課程（校園學習氣氛與文化）。不過，目前台灣大部分學校著重於獨立課堂教學科目之設計，往往忽略了其餘三項的課程規劃。

(1) 獨立開授之共同核心通識教育課程

這是適用於全校學生，不分學院及系所而開設之共同課程；著重提升學生基本學習能力、文理知識、獨立思維和判斷能力等，同時也兼具孕育為人處世之道的功能。

對於共同核心通識教育課程之開設，各院校均各自作出發展，可說是百花齊放。比如哈佛大學（Harvard University）在上世紀七十年代設立核心必修課程（Harvard core courses of general education），當中包括：文學與藝術、科學、歷史、社會探究、外國文化、道德與倫理推論。在2007年5月，哈佛大學經多年檢討後，以一套全新的通識教育課程取代核心必修課程。新的課程分為八個領域：美學與詮釋性解析、文化與信仰、實證與數學推理、道德推理、生命科學、物理宇宙學、世界社會、美國與世界。哈佛大學此一大規模更新課程的目的，在於提升學生的公民意識，讓學生深切了解在社會的變化中，他們的一言一行所代表的道德意義（張昭焚，2008，頁17）。

在台灣，設立共同核心通識教育課程是通識教育主流之作法。以國立清華大學為例，全校共同核心課程分為三層，每層各10學分：

第一層為必修語文，包括大學中文（2學分）、大學英文（8學分）。

第二層為核心通識，其課程分為七大向度，包括思維方式、生命探索、藝術與美感、文化經典、歷史分析、社會文化脈動以及科學技術與社會；學生從中選取五個向度，其中各向度皆設計有三至五門不等的核心課程。

第三層為非核心，被列為選修項目的通識選修課程。其目標有三：i. 以核心通識為基礎的進階課群（或學程）設計（專業知識取向）；ii. 多元能力的培養（包括創造力、團隊合作能力、溝通表達

能力、社區參與能力、動手做與行動力、自我學習與終身學習能力等)；iii. 聯繫共同教育與各系的課程規劃需求，建構完整的全校課程地圖(清華大學，2008)。

再以國立台灣師範大學通識教育課程為例，其學分分配與修習規範，與清華模式不盡相同(張子超，2008)。具體如下：

國立台灣師範大學 通識教育課程	學分
語文通識 (共10學分)	
國文	4
英文(一)	4
英文(二)	2
核心通識 (共12-16學分) (分六大領域，每一領域至少修一門課)	
藝術與美感	2
哲學思維與道德推理	2
公民素養與社會探究	2
歷史與文化	2
數學與科學思維	2
科學與生命	2
非核心通識 六大領域之外，促進學生多元學習之相關課程	2-6
總共	28

另以中山大學為例，其通識教育課程劃分基礎課程與博雅課程兩大類，共33學分(劉金源、蔡順美，2005)。

基礎課程為全校共同必修課程，共12學分，包括：國語文能力(4)、英語文能力(4)、運動與健康(4)、服務學習(0)和國防教育(0)。

博雅課程分核心、深化、輔助與潛在課程，共需修21學分。

- i. 核心課程又分為人文與藝術、社會研究、自然與跨領域三大領域；每領域開授四科目，每科2學分；大一、大二學生從各領域中必選二科目，共12學分；
- ii. 深化課程在於延續博雅核心課程，深入探討相關的主題；可分為人文與社會科學類、自然與應用科學類及專題講座課程；大三及大四學生選修8學分。
中山通識教育講座，要求學生在大三之前聆聽八場，每學期至少一場，可得1學分；
- iii. 輔助與潛在課程，為興趣選修，不計入最低畢業學分。

由於通識課程內容多元，要評量其教學成果並不容易。因此，學校可一方面要求並輔助教師準備課堂學習評鑑，以確保學生達到學習標準；另一方面實施全校教師教學評量，包括學生意見回饋調查，同時把課程綱要、教材和進度時程等載於教學網站，以供學生參閱；課程資料同時要經系、所評審，以檢視其是否符合所需達成之通識教育目標。

(2) 融入專業學門課程之通識教育

第二類通識課程是融入專業課程之通識教育設計。此種課程較能讓專業實務問題與情境相結合，可根據不同的學生群體調整內容，將通識教育帶入專業教育中，使通識課程更切身、更深入、更進階和更適用（賴鼎銘，2008，頁33）。融入之方式有以下兩種：

- i. 領域內開設通識課程，即依學院或系的特殊需求而自行開設之通識課程。例如在醫學院開設「精神醫學與西洋文學」及「專業倫理與道德」課程，在工學院開設「科技寫作」課程。這些課程應由專業教授負起教導之責，因為人文社會學院教師開設之課程與專業學院教師開設之課程，其關切之重點，解讀與體會都可能有很大的差異，學生的感受亦不一樣；

- ii. 通識教育融入專業課程教學中，由各專業科目教師加入通識知識、技能、能力及態度等訓練（general education as an integral part of all courses of academic fields）。例如於課堂時可多採用討論或辯論等方式，引導學生學習從同中求異，異中求同，培養學生主動思考，因為主動思考是通識教育的靈魂（黃崑巖，2008）。另外，教師本身可被視為通識教材，其態度與行為即為教法；所以每位大學教師本身的通識知識、能力與為人處事態度，均非常重要。

依上所述，通識教育應為大學每位教師的責任，並非只由共同通識科目的教師來負責；因此，通識教育成果評鑑之規劃，應能反映學校教育整體之績效。

（3）校內外學生活動

除了透過正式開設的科目以傳授知識和技能等外，許多通識能力可於實際生活的經驗中學習得到；諸如領導能力、團隊合作能力、溝通能力和待人處事能力等，可藉由活動、工作、實習、服務及學校住宿生活規範等，有系統和有計劃地對學生作出培育。誠如前哈佛大學校長伯克（D. Bok）說：

正常的大學教育所提供的，絕不應止於課堂上的課程而已，大學教育應該是全面性的，必須讓學生有多采多姿的人生經驗，有課內的，也有課外的，有文化、體育方面的，也有藝術方面的。另外則是培養道德操守，諸如說真話、守信用和尊重他人的基本道德，均應在日常生活中教導學生（張昭焚，2008，頁17）。

因此學校應設法讓學習從課堂延伸到整個校園，甚至校園之外的活動，包括社團參與、校外服務、台灣及外國等地志工、創意平台

等；讓學生的所見、所聞、所做與所思皆是通識教育。

哈佛大學及許多台灣大學

都在試圖突破以往通識教育以課程為主的傳統，透過許多藝術、文學甚至科學的內容、實施跨領域與學生體驗的活動，來引發學習興趣，進而擴展視野，完成全人教育的理想（周祝瑛，2008，頁5）。

此種構想，目前在台灣已受到重視。比如國立中山大學的通識教育，即

建構在以基礎與核心教育為定位的通識課程為軸心，並輔以相關之活動與環境，包括通識講座、服務學習、藝文活動、生活智能與態度教育、校園景觀營造等，以期達到「培育濟人濟物之博雅人才」的通識教育目標（劉金源、蔡順美，2005，頁62）。

另外，清華大學有清華學院之設計，將宿舍變為學習環境，並規劃一系列活動與專題演講，在生活中培育學生的領導能力，以及與人和諧相處能力等，是一項良好的課程措施，值得參考。

而活動的評鑑主要著重學生的參與程度，例如參與活動之次數及擔任之任務。一般人的認知是參與活動程度越高，所得的學習機會越多，學到的東西也應較多。

（4）無形的課程（校園學習氣氛與文化）

許多學習往往會在不知不覺中受到周遭大環境與文化之薰陶而產生，即如學生進入一些名校，如哈佛大學、耶魯大學（Yale University）和普林斯頓大學（Princeton University）時，會感受到心靈

震撼一樣。因此，營造有效之校園學習環境、學術氣氛與文化，應是推展通識教育的重要工作之一；讓學生在校園生活中，處處都有學習機會，處處受到薰陶，使

教書育人、管理育人、服務育人、環境育人融為一體，讓學生從入學開始，在大學文化和大學精神的培養和薰陶下，學會做人、學會做事，學會做學問（顧沛，2008，頁49）。

總而言之，通識教育的成功不能只靠幾門課程，必須要有全面性、多元化的課程規劃，以及與專業課程的整合。因此，大學通識教育評鑑的功效，即幫助學校釐清下列問題：

- (1) 課程設計是否提供明確的通識教育內涵與目的？設計是否以此內涵與目的為主軸？
- (2) 課程設計是否完整？是否具有深度、廣度與合適性？是否有合理的整合？是否涵蓋有形與無形的課程？

要回答這些問題確實不易。評鑑者可藉由實地觀察、訪談、師生問卷調查及審閱文件等方式，搜集資料，作為回答上述問題之依據。亦可參照及比較其他學校之課程設計與學習要求，以作取長補短，達成卓越之目標。

4. 各科教師資歷與經驗、教材設計與教學策略

最後，根據本文所提倡之評鑑方式，各科教師的資歷與經驗、教材設計及教學策略均為落實通識教育之關鍵因素。因為教師擔當著教學與輔導學生之責任，其教學及輔導的策略與品質，不僅影響學生知識及技能之學習，也影響批判思考能力、做人處事及道德價值觀念之孕育（Feldman & Newcomb, 1969）。因此，教師是否能提供適當教材，以最佳方式進行課堂教學，並與學生保持良好互動關係，輔導學

生成長，這些都是作評鑑時應關注之項目。

目前，各校所推展之教師教學評量，可作為通識教育評量之一部分。透過相關授課文件檔案審查、實地觀察及學生意見回饋調查等，藉以評鑑師資質素、科目設計與施教策略，包括課程內容、教學方法和學生投入學習之程度等。當然，系所主管之日常觀察以及同儕之評鑑亦是值得參考的資料。

總結上文所述，以學生學習成果為主軸之評鑑，除了需要評量廣泛、多元之學習成果外，還要檢視與成果相關而且可受控制及改變之因素；這些因素包括對通識教育重要性之認知程度、學校提借的行政支援、教學資源、學習環境與文化、課程設計與學習要求，以及各科教師師資與經驗、教材設計與教學策略，以診斷學習及教學缺失，作為改進之依據。換句話說，以學生學習成果為主軸之評鑑，是以診斷及改進為目的，不僅關心成果（outcomes），而且也重視軟硬體資源之投入（input）與教育實施之過程（process），是一項完整的評鑑模式。

四、實施方針

如何落實上述評鑑理念？筆者認為評鑑應遵循下列方針：

（一）評鑑應是經常性工作，主要由學校及教師自主、自動與自發實施，以符合各校發展特色與教學需求

評鑑是教學過程的一部分。教學是經常性，也是延續性的工作；因此，為配合教學，評鑑也應是經常性的，以便即時檢測教學與學習成果，發掘問題，作為改進之依據。所以，除定期接受外部評鑑外，校方應設有校內或課堂內之自我評鑑機制，以便達到持續改進之目標。

為落實此種評鑑，我們可把工作分為個別課堂教學與全校性評鑑兩類。課堂教學評鑑，顧名思義，主要著重於教師教學內容與方法，

以及學生學習表現，由各授課教師，配合系所或學校要求，進行自我評鑑。

而全校性評鑑著重於整體課程設計、教學資源提供、學習環境改善、教師教學與輔導，以及學生核心通識知識、技能、態度、情操和品德等質素之評量。這些評量，有如身體健康檢查般，比較複雜，應由學校指定校級行政單位負責，協同各院及各系所定期統一實施。

(二) 認定通識教育成果是反映學校整體教育績效，而非僅限於特定通識科目與教師的績效

前文說過，通識教育是全校整體教育之主要目標，是全體教師應共同負起的職責。因此，通識課程設計，不應只是特別開授之通識課程，而應包含如何將通識教育目標融入所有課程裏，包括學校活動、宿舍生活和工作機會等。只有依靠全體學校力量，才能發揮最大效益。即如前美國總統克林頓夫人希拉莉（H. R. Clinton）所言「需以全村力量教育一個孩子」（it takes a whole village to educate a child）一樣，我們需要運用全校力量才能有效地孕育學生通識知識、能力與品格（it takes a whole college to provide a complete general education）。因此，學生學習成果評鑑，所反映的應為學校整體教育之績效，而非僅限於特定通識科目與教師的績效。學校應定期檢視學生學習成果，如在入學時及畢業前舉行會考，以了解學生狀況。

(三) 採全方位、多層次與多元方式實施

全方位評鑑指整體評鑑項目之多元，當中包括各類學習與發展成果，以及影響學習與發展之因素。如表一所示，學習成果可分為各通識科目之教學成果、學生高層次思考及判斷能力，以及學生行為、態度、情操和品格等三大類。而影響學習與發展之因素，主要有對通識

教育的重要性的認知程度，學校行政支援、教學資源、環境與文化，整體通識課程設計與實施策略，以及各科教師資歷與經驗、教材設計與教學方法。這些多元項目的評鑑，需由不同層級單位來執行。層級單位可分為行政層級、課程層級、科目層級、學生層級。行政層級與課程層級是以學校為單位之評鑑，主要由學校及行政單位來負責；而科目層級與學生層級，則分別以教師課堂教學及學生為單位之評鑑，可由教師自行負責。

表一 通識教育評鑑項目與評鑑層級

評鑑項目	行政層級	課程層級	科目層級	學生層級
1. 學生學習成果 (outcomes)				
(1) 各通識科目之教學成果		√	√	√
(2) 學生高層次思考及判斷能力		√	√	√
(3) 學生行為、態度和品格等		√	√	√
2. 與學習有關之因素				
(1) 通識教育的重要性的認知程度	√	√	√	√
(2) 學校行政支援、教學資源、環境與文化	√	√	√	√
(3) 整體通識課程設計與實施策略				
i. 共同及核心通識教育課程		√	√	√
ii. 融入專業教學課程		√	√	√
iii. 校內外學生活動		√		√
iv. 無形的課程 (校園學習氣氛與文化)		√		√
(4) 各科教師資歷與經驗、教材設計與教學方法		√	√	√

註：行政層級與課程層級評鑑是以學校為單位之評鑑，而科目層級與學生層級評鑑，分別是以教師課堂教學及學生為單位之評鑑。

因應各項目性質之不同，我們需以多元方式來作評鑑。有些採用測驗，有些採用問卷調查，有些則採用觀察紀錄等。以學習成果評鑑為例，學習成果可分三類：1. 各通識科目之教學成果；2. 學生高層次思考及判斷能力；3. 學生行為、態度和品格等。第一類與第二類成果，可以用測驗方式來做評量診斷。第一類涉及各通識課程及專業課程有關的通識能力部分，由授課教師及系所負責。第二類有關學生核心能力評量，可由教務處或相關校級單位執行，並與政府配合，參與整體施測，並進行比較。第三類不易以測驗或心理量表來評量，往往需長期接觸、觀察和比較才能有效地考核。因此可藉由導師、各科教師及學生幹部等提供意見，由導師或指定之輔導老師彙整。

實施學習成果評鑑的困難之處，在於如何分辨哪些是新學，哪些是在上大學前的舊知。一般做法是學生入學時做一次評鑑，作為輔導選課之依據；然後到四年級即將畢業時，再用同等質量的測驗與問卷施測一次，以檢視學生學習與發展的績效。把兩次測驗及問卷調查之結果作分析及比較，便可提供一些資訊幫助了解學生在大學期間學習與發展的情況，作為教學改進之依據。

至於學校用來界定學習成果之通識教育目標是否明確？其內涵架構是否完整、具前瞻性和合乎時代需求？這些都可由外部評鑑委員來做評鑑，並可藉著比較、諮詢與輔導等過程，在異中求同之餘，同時保持各校特色及重點。

還有其他影響學生學習因素的評鑑方式，如可採用授課文件檔案審查、實地觀察及學生意見回饋調查等。另外，亦可運用多年期追蹤資料（panel data），如台灣大一、大三及畢業生之追蹤調查資料，其範圍涵蓋所有大學院校，而且內容豐富，可作校際比較及分析在校學習經歷與畢業後的工作發展，以研究兩者間的關係，並檢視政策及實

務改進等所帶來之成果。¹

五、政府之職責宜以服務及輔助為主，考核為輔

上述所論的評鑑理念並不摒除政府考核、監督、輔導與輔助學校之職責，只是政府的做法及工作重點稍作改變罷了。政府可以要求學校提交以學習成果為主軸之自我評鑑報告。政府依舊可以成立評審委員會，審核各校自我評鑑機制的完整性與合理性，並作實地參訪，驗證各校自我評鑑措施與成果，檢視其改進方案是否適切，提供建議，或要求改進。

另外，政府應帶領研發通識知識與能力評鑑工具，並建置台灣評鑑常規供各校作比較之用。評鑑最困難的工作是評量學生學到甚麼，因此需要有效的測驗工具。與其讓各校自行發展，不如以政府之力量來帶頭推動研發，特別是高層次之思維能力，包括解決問題能力、判斷能力和創新能力等，更需要政府資助。有了評量工具之後，政府即可以定期實施整體大學生通識核心能力評鑑，檢視大學生能力之變遷，提出因應問題之對策，以確保大學生質素。

最後，除了考核之外，政府應加強輔導及輔助學校之工作。目前政府以減少招生人數或減少補助款項方式來處罰評鑑結果不佳之弱勢學校，此做法不合教育原理。政府應提供有條件的輔助予弱勢學校，如在一定期限內完成圖書設備填置、專家顧問諮詢、教師觀摩及講習和專家專題講座等，以彌補缺失。如學校逾期未見改進，則再作懲處。

1 詳情請參閱台灣高等教育資料庫整合計劃網站：<http://www.cher.ntnu.edu.tw/sitemap.php>。

六、結語

總而言之，通識教育是大學的基礎與核心教育；其推行之成效，將決定學生之質素，也影響國家未來之發展。因此，學校與教師需作研究及規劃，以最有效之通識課程與措施，引導並輔育學生達到最佳學習之成果。

而評鑑工作有利於上述目標的達成，因為評鑑所規劃之評鑑目標與內涵，將協助學校確立教育方向；評鑑所使用之指標與策略，亦引導並決定了教學重點與方法；而評鑑之結果，亦將提供學校與教師改進之依據。另外評鑑也會激勵學生學習，幫助提升學生質素。但前提是：評鑑需要一個周全、正確、完整的評鑑架構作為規範之依據。

有鑒於此，筆者提出以學習成果為主軸的評鑑機制，強調以學生學習與發展為評鑑重點。此種評鑑，若依本文之規劃實施，不僅能幫助我們檢測到學生個人通識知識，能力與教學成效，而且更可以診斷教學與學習的缺失，以及探討影響學習成效的因素；當中包括課程、師資與環境等，以便在課程設計及教學方法上作改進。另外，此種評鑑機制強調通識教育是大學每位教師之職責，反映學校整體教育績效；因此，評鑑的推動也將有助於學校提升整體教育之品質。還有，評鑑的結果內容廣泛，涵蓋行政、教學與學習層級，也可作為施教機構在考核、認證、比較及診斷整體方案時的重要資料。由此可見，以學習成果為主軸的評鑑機制，其功能是多元的，相信能帶動通識教育之健康發展。盼此種評鑑機制能在海峽兩岸各地落實，並促進通識教育達成其應有之目標，以培養優良之大學生，提升國家競爭力，造福社會。

參考書目

中文參考書目

1. 李光華（2008，10月）。〈一流大學的評量指標〉。有關題目發表於《國際高等教育評鑑論壇》。台灣：國立台灣師範大學教育評鑑與發展研究中心。
2. 但昭偉（2008）。〈簡介《自由社會中的通識教育》〉。《通識在線》，第18期，頁28-31。
3. 林仁傑（2008）。〈相衝還是相容？從 P. C. [C. P.] Snow《兩個文化》看大學中的「通識教育」〉。《通識在線》，第16期，頁38-41。
4. 周祝瑛（2008）。〈從政大駐校藝術家活動看國內通識教育〉。《通識在線》，第18期，頁4-5。
5. 范佩貞（2008）。〈醫學人文「精神醫學與西洋文學」課程之教材發展〉。《通識在線》，第16期，頁52-54。
6. 財團法人高等教育評鑑中心基金會（2008）。〈98年系所評鑑計畫〉。11月21日，取自<http://www.heeact.edu.tw/>。
7. 張子超（2008）。〈台師大轉型與通識教育發展〉。《通識在線》，第16期，頁42-45。
8. 張昭焚（2008）。〈大學評鑑下的通識教育〉。《通識在線》，第16期，頁15-17。
9. 黃俊傑（2008）。《大學通識教育的理念與實踐（四版）》。台北：中華民國通識教育學會。
10. 黃崑巖（2008）。〈《通識在線》醫學通識教育訪談追記〉。《通識在線》，第16期，頁28-30。
11. 清華大學（2008）。〈以通識教育為核心之全校課程革新計劃〉。2月24日，取自<http://www.ntnu.edu.tw>。

12. 彭森明（2008）。〈促進學生發展為主軸的形成性評鑑〉。《通識在線》，第16期，頁9-12。
13. 劉金源、蔡順美（2005）。〈一項兼具核心基礎與深化內涵之通識課程改進方案——中山大學通識教育改革的另一里程碑〉。《通識教育季刊》，第12卷第2期，頁61-72。
14. 賴鼎銘（2008）。〈哈佛紅皮書的通識理念〉。《通識在線》，第18期，頁32-35。
15. 顧沛（2008）。〈如何促使專業教師開授通識課程：轉變觀念、調整政策、落實措施〉。《通識在線》，第17期，頁48-50。

外文參考書目

1. Feldman, K. A., & Newcomb, T. M. (1969). *The impact of college on students* (Vol I and II). San Francisco: Jossey-Bass.
2. Liu, C. L. (2008, October). *Are they ready? How do we know?* —*Evaluation of core competence of college students*. Paper presented at the International Forum for Higher Education Evaluation, Center for research on Educational evaluation and Development, Taiwan.
3. Pascarella, E. T., & Terenzini, P. T. (2005). *How college affects students: A third decade of research*. San Francisco: Jossey-Bass.

評核大學生在通識教育課程中的學習成果

— 美國院校經驗述評

徐慧璇*

香港教育學院

二十世紀以來，美國大學曾出現兩次大規模評核學生學習成果的浪潮，發生的時期分別為1918年–1928年及1952年–1983年。這兩次浪潮都是伴隨大學入學人數激增、學生特徵改變與大學課程更新而出現的，較大範圍的通識教育學習成果評核則見於上世紀八十年代（Compbell, 1996, p. 29–30）。為何要對大學生的學習進行評核？甘夫（Gaff, 1991, p. 58）提出兩個主要原因：一、政府領導者希望高等教育機構能對實現教育目的及合理使用資源這兩方面擔負其責；二、教師與大學管理者希望通過評核的成果瞭解其教學成效，這些資料除了有助檢討及改進課程質素與教學方法外，也可成為吸引學生報讀該機構的有效資訊。

華人地區發展大學通識教育相對較晚，香港對大學通識教育學習成果評核的關注，也是近年伴隨3–3–4學制改革，以及大學教育資助委員會（The University Grants Committee）於2007年推動「成果為本方法」（outcome-based approach）後才引發一些討論，但現階

* 香港教育學院通識教育事務處助理教授。

段大多數的大專院校正重新釐清通識教育目的、訂定學生學習成果（expected learning outcome）的標準，還未開始對學生實際的通識教育學習成果作出全面評核。¹圍繞「成果為本方法」的推行，大學教育的目標、大學生具備哪些特質、如何為學生設計適當的學習經驗、如何記錄及評核大學生的學習成果和如何評估及改善課程的質素等也相應成為重要議題。

然而，與學系的課程相比，我們發現，通識教育課程的學習成果很難被評核，這是不爭的事實。究其原因，在課程性質上，通識教育並不具備固有的知識基礎，²而是由不同學系的教師所開設的一些非專業性質科目的總和。然而在一所機構中，如何定義通識課程的性質？如何在開設科目的教師之間達成共識？其難度遠大於圍繞學科知識而建立的主修、副修課程；因後者已經在專業群體中發展成熟，並獲得成員共同認可的知識範疇、技能、探究方法、思維方式、價值態度、教學方式和評核方法等。此外，教授通識教育課程被認為是所有教師應肩負的責任，於是在大學中常缺乏具體的負責者或負責團體；同時，由於開設通識教育科目的教師來自各個院系，教師之間對預期的課程結構及測量工具難以達成共識（Aloi, Gardner, & Lusher, 2003）。

- 1 通識教育（general education）一詞出現於1829年，但至二十世紀初，通識教育才作為大學課程的一部分出現於美國大學及學院中（徐慧璇，2008，頁102-109）。對於台灣地區，1956年東海大學正式實施「通才教育」，七十年代台灣清華大學開始推動通識教育，八十年代則以「大學共同科目」的形式普遍出現於台灣各大學，八十年代末解禁後，各大學得以獨立發展其通識教育課程（黃俊傑，2001，頁314-321）。中國內地的大學通識教育雖在二十世紀初曾有發展，但1949年隨著全面學習蘇聯模式而終止；二十世紀九十年代中期中國內地出現大學生文化素質教育的改革，但以通識教育為名，以及在學習美國經驗下發展出的通識課程是以2000年北京大學開設通識教育選修課為肇端的。香港則以香港中文大學（簡稱中大）最早發展通識教育。中大自1963年立校以來，一直視通識教育為大學教育的一個重要部分，只是不同年代行使通識教育管理的部門不同（梁美儀，2007）。另外，通識教育課程是強調機構層面設計與發展的科目總體，而科目層面則是教師開設的個別科目。本文主要分析前者。科目層面的評核活動一直存在於各機構，多由授課教師對學生的學習作出評價；但學生修讀了不同範疇的通識科目後獲得怎樣的學習成果，卻不甚清晰。
- 2 克拉克（Clark, 1983, p. 11-26）認為「知識是學術系統中最基本的元素，教學與研究是令其塑成及運作的最基本活動；這些活動又將人們分成自成天地又內在緊密聯繫的專業群體。」然而，通識教育從一開始就不具備相應的學科知識。

比爾斯 (Bers, 2000) 還提出：寫作和數學有明確定義的技能水平，較容易測量，而其他科目，如社會科學和人文學科的科目則很難進行評價；若學生在多個機構中修讀通識課程時，評核最後的成果也相對困難，因為當學生轉校時，較難確定他們的學習成果與哪個機構的經驗更相關。漢密爾頓 (Hamilton, 2003) 則指出，各科目教師給學生評分時，很難作公開化和標準化，這也對評核學生學習通識教育的成果增加了困難。

不過，自上世紀九十年代以來，隨著對通識教育課程內在一致性要求的增加 (Boning, 2007; Ratcliff, 1997; Ratcliff & Johnson, 2004)，美國不少高等教育機構都重新回顧其通識課程，並對課程架構作部分或整體修正，試圖提出清晰的、教師能達到共識的通識教育目標，設立專門負責小組與相關部門作管理，並發展多種方法以評核學生在通識教育課程中的學習成果。在評核實踐方面，甘夫 (Gaff, 1983, p. 148-149) 於1981年冬進行的一項針對272所學院和大學的調查表明，39%的機構已經有詳盡的通識教育學習評核的方案，34%的機構表示他們打算進行但還沒有具體的計劃，已經實施評核措施的機構僅有7%。而拉特克利夫等人 (Ratcliff, Johnson, La Nasa, & Gaff, 2001, p. 10-11) 於2000年進行的調查發現，三分之一的機構聲稱他們已經對通識教育項目進行評估，以瞭解通識教育項目是否達到預期目的；不過，這些機構一部分是對學生的通識學習作綜合評核，另一部分則對個別通識教育內容或技能的學習成果進行評核。

那麼，到目前為止，我們積累了哪些大學通識教育學習成果的評核經驗？哪些基本問題是在本土發展通識教育評核過程中需作出考慮的？本文將從通識教育課程的層面，藉著分析已有的評核方式來探討以上問題。³以下先從評核學生在通識課程中的整體學習成果及評核學

3 需要說明的是，本文並未對文中涉及的機構通識評核歷史作追蹤，而是從類別的角度分析其方法與特點；另外，文中資料均為機構發表的報告或其他學術文章。

生於個別通識教育目標上的學習成果兩方面出發，以介紹及分析相關評核方法；而此架構是基於現有文獻的探究範圍而做出的。

一、評核學生在通識課程中的整體學習成果

評核學生修讀通識教育課程後的學習成果，一般採用以下方式：

（一）通過標準化測驗、質性測驗或檔案袋（student portfolio）直接測量學生學習成果；（二）通過學生自我報告學習成果的方式獲取相關資訊；（三）使用多元方法，為每項通識目標設計相應的測量工具，綜合分析學生的收穫；（四）選擇內置（embed）的方法，將直接評核學生學習成果的責任交予教師，而大學在科目申報與更新方面建立嚴格的評審制度，加強質量保障（quality assurance）。⁴下文作詳細探討。

（一）使用單一方法直接測量

從機構層面出發，評核學生的學習成果所使用的工具一般有三種：標準化測驗、質性的測驗工具及電子檔案袋。

紐約州立大學弗雷德尼亞學院（State University of New York College at Fredonia）於1986年重新回顧其通識教育課程，⁵並推出包含3個部分、36個學分要求的新課程。新課程以思維方式為中心，期望學生獲得不同類型的思維技能。⁶在評核方法上，教師們通過

4 通識教育課程中的質素保障機制，主要指大學為實現通識教育目的與目標，評審個別科目是否符合機構對通識教育所期望的標準；如對新提交科目進行審核，定期搜集與科目相關資料，以對科目進行重新審核等。

5 回顧認為，該校「分佈必修式」（distribution requirement）的課程缺乏清晰的學習目標，教育目標的陳述缺乏對學生學習成果的清晰界定，機構的目標往往在具體科目中難以實現，或難以測度個別科目是否能實踐機構所期望的目標。

6 具體而言，第一部分為四門科目，包括寫作、閱讀、計算機技術和分析思維；第二部分要求學生在主修科目以外多修六門跟自然科學與數學、人文學科、社會學科相關的科目；第三部分為兩門必修的高年級科目，試圖將前兩部分學習到的技能加以統整。

合作發展出九項測驗〔包括寫作、閱讀、量化問題解決、科學思維（兩項）、反省思維和社會倫理思維（三項）〕；校方運用這些工具測量一年級學生的變化，同時比較高年級與低年級的差異，以及不同機構學生表現的差異，並將資訊回饋教師，協助改善教學質素（Hurtgen, 1997）。

標準測驗的方法直接測量學生學習成果，判斷學生在共通技能上是否達到機構要求的水平，屬於標準參照（criterion reference）的方式。但該機構在經過六年測驗後，認為此方法具有局限性，如對測驗的成果進行解釋時，難以確認學生達到某種成果的原因；另外，即使問卷設計再嚴謹，也難以避免學生隨意填答的情況等。

為避免標準化測驗的局限，比爾斯（Bers, 2000）發展出質化性質的測驗工具。他選取位於美國中西部城市市郊的一所公立大學，⁷對那些已經完成所有通識教育課程30學分，並很少轉校的學生進行測驗。⁸測量工具是材料分析題（prompt）；每份試題提供一些材料，學生以材料為基礎提出對某一陳述（statement）的觀點，並分析理由。如根據一段有關喝咖啡的資料，對「喝咖啡會令年齡六十或六十歲以上的人士增強性活動」這一觀點進行分析。結果發現，59%的學生達到大學通識教育要求的水平，其中14%為優秀。⁹

標準化測驗一般為選擇題或判斷題等客觀形式題目，而材料分析題則是一些讓學生表達觀點並進行論證的主觀題，通過學生開放式的回答，判斷其是否達到通識教育所期望的各項目標。不過，使用此評

7 該大學的通識教育目標分為6類34項，這6類是：交流、數學、科學、社會和行為科學、人文與藝術、當代全球研究。

8 符合條件的學生人數大約1,900人，參加評價測量的共604名學生，共完成872份測試考卷。

9 研究者進一步對預測變量〔累積學分數、累積平均績點（GPA）、年齡、性別、英語水平和數學水平〕與測驗得分進行相關分析。發現學生累積平均績點與學生在「交流」領域的測驗得分相關，數學水平與學生在「數學」領域的測驗得分相關，英語水平與學生在「數學」、「社會科學」領域的測試得分相關，而英語水平與學生在「交流」領域的測驗得分在統計上沒有顯著的關聯。

價工具的主要問題在於，雖然參加評閱試卷的教師在開始評閱前會接受一天半的培訓，但教師的個人主觀意見會直接影響評核的成果。如教師在評閱中發現，學生的回答跟預期的答案相差甚遠，這種差距並不代表對與錯，而是學生使用了與教師不同的思維過程，甚至學生對題意的理解也與教師設計的初衷相差甚遠；而對於主觀题目的判斷，不可避免地又加入教師主觀的因素，這使得評價工具的效度（validity）受到影響。¹⁰另外，如何確保開放式题目能有效測試相關的教育目標？如何能兼顧到不同背景的學生在回答相同問題時的差異？這些都值得再作考慮和研究。

除了設計測量工具以評核學生在某個時間點的終結性學習成果（summative assessment）外，機構還透過電子檔案袋累積性地記錄學生學習的發展過程〔形成性評核（formative assessment）〕。印第安那大學－印第安那波里普渡大學（Indiana University–Purdue University Indianapolis，簡稱IUPUI）即通過此方法搜集可用作評核的資訊。¹¹該大學將學生的學習成果以矩陣（a learning matrix）形式表現——矩陣的列（column）為學習目標，矩陣的行（row）為入門（introductory）、中等（intermediate）、高級（advanced）和經驗（experiential）四個學習層次。學生每完成一定學分的科目後，需在電子檔案袋中提交能夠反映達到以上目標的習作，另還需完成一份反思短文，相關人員閱讀後會給學生提供反饋（Hamilton, 2003）。

運用電子檔案袋的優點在於：可以在機構範圍內盡量搜集完整的，與學生學習過程與成果相關的信息，以瞭解學生階段性的學習成

10 「效度」這一概念用來衡量研究結果的可靠性，即研究的結果是否反映了研究對象的真實情況（陳向明，2000，頁388）。

11 自1992年起，印第安那大學－印第安那波里普渡大學的大學教師對通識教育的目標達成共識：核心交流技能與量化技巧、批判思維能力、知識的統整與應用、知識深度、寬度與適應性、對社會與文化的理解、價值與倫理。

果；可搜集到能反映學生知識、技能、態度與價值等多方面的學習成果；自我反思的報告既幫助學生反省自己的學習，也可用來判斷學生批判思維能力，因其內容反映了學生能否進行邏輯性分析、論述及評價；大量的資訊對改善課程與教學的質素幫助甚大。但仍需考慮的是電子檔案袋的管理——如何把包含學生學習成果的資料與教師評核資料自動保存，並用作統計分析的數據？另外，雖然檔案袋已經可以盡量完整地搜集學生學習的資訊，但對於需要從學生的行為去判斷的目標，僅憑學生遞交的「成品」作評核並不充分。

（二）使用單一方法間接測量

與直接測量學生的學習成果相對，有的機構採用問卷調查方式，讓學生作自我報告，間接瞭解學生的學習成果。如紐約州立大學奧爾巴尼分校（State University of New York at Albany，簡稱SUNYA）在確立了通識教育中的技能標準後，向學生發放問卷，請他們對重要技能方面的成長作出報告，即在修讀通識課程期間各項能力獲得了甚麼程度的發展。它對不同年份入學、不同年級的學生，以及直接入學和轉校生等不同背景的學生進行比較，並注重學生學習成果歷時性變化的情況（Office of Institutional Research, SUNYA, 1984, 1988, 1990）。

而弗吉利亞朗伍德學院（Longwood College at Virginia）雖也採用問卷的方式以瞭解學生學習的成果，但與紐約州立大學不同的是，其課程設計使得該機構可同時搜集科目與機構層面所需的學生意見與自我評核資訊。弗吉利亞朗伍德學院的通識教育課程在設計上試圖達到十個目標，¹²這十個目標同時成為劃分學習範疇的標準：即每一個

12 這十個目標側重關注不同內容，主要涵蓋溝通技能、藝術、文學、數學、科學、歷史、文化、社會科學、身心健康、價值與倫理等。

目標由一組科目去實現，而每一個科目都要求達到九項標準；¹³這些標準規定了科目中需要涵蓋且與通識相關的要素。對一項目標進行評核時，機構會對與該目標相關的所有科目發放問卷，以諮詢學生有關教師在教學過程中及學生自身的學習水平能否實現九項標準（Smith, 1993）。但是，在評核過程中有兩個問題仍需關注：為科目訂立共同標準時，如何一方面能達到機構所期望的最低要求，另一方面又能提供充分的自由度予不同學科的教師？如何能改善學生自我報告工具的效度與信度（reliability）？

（三）使用多元方法測量

一些機構認為使用單一方法效果不太理想，並不能獲取他們期望的所有成果，於是嘗試使用多種工具來測量學生的學習成果。如波多黎各大學美利堅分校（University of Puerto Rico Mayaguez Campus）（General Education Assessment Task Force, Continuous Improvement and Assessment, 2007）發展出九項通識教育目標，以及所有學生必須達到的最低要求。機構確認出評核方法的基本原則，¹⁴並對使用的工具進行仔細考慮。¹⁵其中直接測量使用的工具包括：標準學術能力測驗（standardized academic proficiency test）、科目內置的評核（course embedded assessments in GE courses）、寫作能力等級評分表（writing rubric）、口語表達能力評分表（oral presentation rubric）和批判思考能力評分表（critical thinking rubric）；間接測量使用的工具包括：全

13 九項標準具體包括：某一學科的探究方式、創造性、倫理與價值維度、學科知識的歷史現狀及未來、多視角探究、使用計算機及資訊技術和寫作口頭表達等要求，作業要求學生使用圖書館資源、強調不同學科之間共同性及學科之間的相互關聯。

14 使用多種方法；評價測量工具與通識教育目標相吻合之處，著重對學生學習進行直接測量；使用間接方法；評核應能檢測到學生的一貫表現；評核設計包含實施與管理的時間安排；評核設計包含參與人員的安排。

15 考量因素包括：評核方法、評核工具的來源或發展者、評價的目的（評核哪些通識教育目標）、使用的頻率、測評的學生和合作的部門。

國學生學習投入情況調查（national survey of student engagement）、學生意見問卷調查（student opinion questionnaire）、學生服務滿意度調查（student services satisfaction survey）、僱主調查（employer survey）、校友調查（alumni survey）、一般的圖書館調查（general library survey）及迎新活動評估表格（orientation evaluation forms）。此外，波多黎各大學美利堅分校還對每一個工具與測量的目標進行了仔細的描述，並且每年集中對其中三至四項目標進行評核，而每項目標則每隔三年評核一次。

與之相似的大學，如科羅拉多大學溫泉校區（University of Colorado at Colorado Springs）也是採用多種評核方式以瞭解學生的學習成果，¹⁶並對目標與工具做了仔細配對，以達致最佳效果。

以上兩所機構在使用多元方法進行評核時，都注重使用的工具與機構通識教育的目標，兩者之間能否達成一致；同時將評核中的具體問題都作出對照，我們可以很清晰地看到目標與測量工具之間的對應關係。

然而，並非每一所機構在使用多元方法時都清楚意識到目標與測量工具之間的關係，如湯馬士尼爾遜社區學院（Thomas Nelson Community College）。這所社區學院設計了九個通識教育目標作為其發展副學士學位的指引，在評核學生的整體學習成果時使用的工具包括：1. 畢業生調查（要求畢業生對其入學與畢業時的技能水平予以評價）；2. 在校生必須完成「大學基本學科能力測試」（the College Basic Academic Subjects Examination）（該項考試的範圍包括：英文、數學、科學與社會研究及詮釋的、策略性的和適應

16 他們使用的工具有：the ETS Academic Profile Exam, the National Survey of Student Engagement, the Writing Portfolio, the Graduating Senior Survey, the Baccalaureate Alumni Survey。

性的思維)；3. 比較升入四年制大學克里斯多夫新港大學(Christopher Newport University)的學生與該校直接升入三四年級學生在學業成績上的差異；4. 在克里斯多夫新港大學就讀的高年級學生必須完成的寫作測試(writing exam)。然而，以第三、第四項方法來評核通識教育未免顯得牽強，因為學生的學業成績、畢業時的寫作能力是與他們在第二所機構的學習有關，這些資訊並不能用來判斷學生在第一所機構中的學習成果。

如果認為只要使用了多元方法，便可自然地彌補每一種方法的不足之處而獲得全面資訊，並沒有仔細辨認每一種工具在評核上的功能；最終只會獲得大量不相關或難以解釋的數據。

(四) 使用內置(embed)方法進行評核

有關科目內置的方法，是將評核學生學習成果的責任交予開設通識科目的教師；機構則通過質量保障機制，令所有科目基本配合其教育目的。

北科羅拉多大學(University of Northern Colorado)主要使用評分表(rubric)的方法來達到科目的內置評核。北科羅拉多大學於2005年確認了七個通識領域的學習目標，並將現有的科目學習目標轉變為通識教育學習成果的陳述方式，發展出機構層面的學習成果評分表，然後邀請各範疇內開設科目的教師訂定期望學生達到的水平。當某一科目範疇的教師對學生的學習成果達到共識後，範疇內的科目教師便需要審視自己所開設的科目與之是否一致；教師並需提交一份科目的評分表，參加工作坊，學習辨認哪些評核工具能與相關的通識教育學習成果相配合。而機構層面的委員會在定期審核科目時，會對各個科目評分表及對學生學習成果的評分作判斷與審核(Gerretson & Golson, 2004, 2005)。

評分表採用的是描述語句，特別是通過使用不同程度的動詞與副詞來辨別學生學習成果的水平；這與問卷的形式相當類似，但是問卷一般只能提供衡量的等級水平，而沒有描述每一等級水平的表現特點。

另一個類似的例子，科科尼諾社區學院（Coconino Community College）也發展內置式的通識教育評核；不過，它更完成了進一步的工作——分析各個科目使用不同類型評核方式的有效情況（見附件I）。科科尼諾社區學院先由一組教師研發機構層面的通識教育學習成果，¹⁷再對現行科目進行回顧與審查，建立了兩份對應矩陣圖：機構通識教育學習成果與具體科目之間的對應，以及具體科目的內容與機構通識教育學習成果之間的對應（Eickmeyer, 2001; Eickmeyer & Hill, 1998; Zumwalt, 1997）。科科尼諾社區學院清晰地釐定了目標與對應內容之後，將評核學生學習成果的責任交予教師；這有助於確認科目評核方法的有效性。

使用內置式評核的關鍵，在於各個科目並非使用千篇一律的科目大綱與教學方法，而具體的評核方式與科目的教學發展均由教師決定，所以機構對科目的質素保障舉措極為重要，必須確保教師們在通識教育目標上的一致性。

二、評核學生於個別通識教育目標上的學習成果

除了評核學生修讀通識課程後的整體學習成果外，不少機構還會針對個別的通識目標進行評核，以瞭解學生在某一方面的學習是否達到機構的期望。該研究與實踐主要集中於三方面：批判思考能力、價

17 具體包括五個範疇：溝通技能（communication skills）、思維技能（thinking skills）、多樣性與全球視野（diversity and global perspective）、審美視角（aesthetic perspective）和倫理與公民的價值觀（ethical and civil values）。

值觀念或態度（如種族平等、尊重多元文化及對環境保護態度），以及資訊素養。

（一）批判思考技能（critical thinking）

哈波（Halpern）提出批判思維是通識教育文獻中最常出現的建構，許多教育者將批判思維的推動當作大學教育的首要任務（Williams & Worth, 2002）。威廉姆和斯多克多（Williams & Stockdale, 2003）同樣指出，許多學者都認為批判思維潛能是大學課程中的一個預測性與成果性變量；即批判思維能力越強，越有助於課程內取得成功，而在課程中獲得成功表現又使得批判思維能力增強。

使用量化方法評核學生的批判思維能力已經發展出比較成熟的量表，如加州批判思考技能測試（California Critical Thinking Skills Test）和華特森－格拉斯批判思考考核表（Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal-Form）。運用此方法時，一般以進行前測後測（pre-post test）的方式為主，辨別學生批判思維能力的變化，或比較不同學習成績學生的差異；探究高分低能的學生與高分高能、低分低能學生的差別（Williams & Stockdale, 2003）。¹⁸

除量化方法外，有研究者試圖發展質化方法來評核學生批判思維能力。達利和薩伯拉爾（Dary & Sebrell, 2003）主要研究對象為美國教育考試服務中心（Educational Testing Service，簡稱ETS）發展的評核方式。ETS提出測量批判思維能力的工具——「任務」（task），並研究其在評價學生的批判思維能力上是否有效。這些「任務」以學科領域進行劃分，與學生課程經驗接近；每一項「任務」包含三項技能測試：分析、探詢和交流。2003年，ETS選取兩項人文學科「任務」，兩項社會學科「任務」，一項自然學科「任務」對來自美國東

18 高分低能中的「分」指學生的科目成績，「能」指學生的批判思考能力。該研究對不同成績與批判思考能力的學生進行比較。

南部一所大學的二年級學生進行測試。¹⁹學生完成任務的成果在任務中技能表現的情況分別由兩位記分員記錄，一位是ETS人員，一位是教師（統計顯示，記分差異不顯著）。兩位記分員先記錄學生各項技能及完成任務的總分，後計算其平均分，並以相關方法進行分析；²⁰研究結果發現：ETS的「任務」是有效的，可作為測量學生課堂批判思維能力表現的工具。由兩名記分員記分的方式，其結果是可信的；但是，各項任務之間的難度並不一致，任務間的相關程度也不高，同一技能在不同任務中的關聯較低。

「任務」類似於進行真實性評核，即為學生提供與真實世界相關的現象或問題，讓學生去處理，解決這些「真實的問題」。而學習解決問題常常被認為是跟批判思維同樣重要的教學目標及內容；因此，個案法被認為是一種培養學生解決問題能力的較佳方法。古德等人（Good, Glennelle, & Gerald, 2001）研究一門以個案法為內容的科目，該科目要求學生完成三個案例學習；研究者通過讓學生記錄日誌的方式，瞭解學生解決問題及批判思維能力發展的過程與成果。²¹科目結束後，研究者通過日誌對學生解決問題的過程進行編碼，²²對學生的自我評估及監控活動進行辨認，還按照時間順序組織日誌，觀察他們的變化。研究結果發現：學生在日誌中所做的評論證明他們經歷了複雜的認知活動——定義、分析、評估、反思和評價。學生不僅使用這些技巧去解決個案中的問題，更用於評價自身的思維過程，獲得自我洞察；學生在日誌中的評論也表明他們嘗試將科目中所學的理论與將來可能遇到的實踐問題聯繫起來。這種記錄日誌的方式，有助於

19 共339人，各個「任務」的人數分別為：93、22、94、35、95。

20 分析的項目包括：任務間關係、技能間關係、任務與學生語文、數學成績之間的關係；學生完成的通識教育課程數目與通識教育課程分數跟批判思維任務測試之間的關係；學生專業與任務之間的關係。

21 學生在電子日誌中需要記錄：1. 自己的想法、問題和反思；2. 針對每一案例，學生需要完成的一系列問題；3. 按照時間順序記錄案例解決過程中使用的目標、方法和評估。因此，每個案例學習結束時，學生也完成了一份完整的電子日誌。

22 資料主要歸為以下三類：對問題的定義、分析方法及對其他問題解決方法的評估。

研究者及時發現學生在學習過程中的思維變化，同時也推動了學生作進一步自我反思，對於瞭解他們的批判思維能力發展是很有效的。

以上兩種質化方法均在不同程度上要求學生針對類似「真實的問題」作思考，從中可判斷他們的批判思維能力。從整體的角度看，學習成果體現於學生如何處理真實世界的問題上，所以評核的工具也應盡可能接近真實。

（二）價值與人文內容的評核

情意、價值是許多院校所聲稱的通識教育目的之一。然而，通識教育對於如何改變學生的價值觀卻顯得模糊，箇中原因包括難以將情意目標和恰當的內容與評核方法具體化。上世紀五十年代，德里斯和馬赫（Dressel & Mayhew, 1957）用標準化測驗的方式評價學生在人文學科中的學習，但這種方法受到人文學科教師的強烈反對。他們認為學生的學習成果很難用分數等級系統（grading system）來判斷；用預先設定的標準，而不是出於主觀直覺判斷，也是教師抵制的一個因素；而且部分教師認為通過分數等級系統判斷的結果並不能反映學生學習的真實狀況。

有更多的機構在評核學生的價值、人文和情意發展時，使用了學生自己報告的學習成果或量表來測量自我價值觀的改變；如常氏（Chang, 2002）針對美國大學開設有關於種族多樣性的通識教育科目，探究這些科目是否有助於減少種族偏見，推動對不同群體的理解與尊重。²³常氏使用現代種族歧視量表（Modern Racism Scale），此量表主要測量人們對非洲裔美國人的態度，結果發現：完成修讀包含種族多

23 這裏的多樣性指美國社會的種族、性別、社會階級、年齡、文化、失能和性別取向等社會問題。研究者選擇以美國東北部一所公立大學為個案，選取25個科目中的193名學生為樣本，分成兩組比較修讀與不修讀多樣化內容科目的學生在學期結束後的差異。一組為前測（pretest），跨13門課程，學生人數共112人，這些學生是剛剛開始修讀多樣化課程；一組為後測（post test），跨12門課程，學生人數共81人，學生已經修讀過多樣化課程。研究設計以組別間之差異作比較。

樣性內容科目的學生，他們對非洲裔美國人的觀感和判斷比剛剛開始修讀此類科目的學生更正面；同時在課程結束時，學生對黑色人種的偏見態度明顯改善。作者認為，通識教育課程在推動社會種族平等發展上扮演著重要的角色。

赫威 (Hollway, 2005) 則在美國中西部及東北部選取兩所以自由教育為主的大學為研究對象，²⁴ 對一年級學生的價值變化進行調查。其中使用的研究工具為「Schwartz價值觀量表」(Schwartz Value Survey)，²⁵ 同時藉著相關的背景資訊，通過前測與後測相結合的方式來判斷學生價值觀的發展情況。作者選取了三項價值相關的內容：普世價值 (universalism)、仁慈 (benevolence) 及安全感 (security) 進行測量。結果發現，包含共同科目 (core course) 的東北部大學學生，他們的價值變化明顯大於僅提供分佈必修要求的中西部大學學生。不過，作者就此測試提出了一些可能會影響研究結果的因素；他認為這不只是課程架構不同所導致的結果，還包括學生本身已經建立的價值判斷、倫理觀、宗教信仰、校園領袖經驗、社區服務活動、學業表現、進行測試的時間，以及是否參加共同科目的學術學習經驗等。

與常氏和赫威的方法相近，安德森等人 (Anderson et al., 2007) 以緬因大學 (University of Maine) 為個案，對通識教育主題之一的「人口與環境」(Population and Environment) 中的環境素養進行評核。研究者採用兩份公信度與效度比較高的量表²⁶，以檢測學生對環境保護相關價值方面的變化。在對十三個科目的學生進行測評後僅發現，女生的成效大於男生，自然學科學生的成效大於文科 (liberal arts) 的學生，二者又大於商科與教育學科的學生，工程類學

24 兩所學校均要求完成分佈必修式的核心課程，但位於東北部的大學還要求學生完成另外四門共同科目，該部分圍繞與學生當代生存相關的重要課題。

25 「Schwartz價值觀量表」是一份包含10個類型與57項價值的量表，是Schwartz認為人類存在所共用的價值。

26 兩份量表分別為“the New Ecological Paradigm Scale”和“the 2000 ISSP Module on Environment”。

科的學生居於最後。不過，總體而言，通識課程未能顯著改變學生對環境保護方面的價值及態度。

環境素養教育的目的一般訂定為改變或增強學生對支持可持續發展及環境保護的態度。緬因大學的「人口與環境」中包含了十多個科目，環境素養是作為一項潛在目標而存在；不過機構並未聲稱其為不可缺少的科目目標，以及必須包含相關的內容與評核等。安德森等人提出，縱使一項已聲稱的教育目的，如果沒有在科目中給予明確的學習內容與目標陳述，學生並不一定自動獲得期望的成果。

（三）資訊素養（Information Literacy）

如何將圖書館使用方法融入大學各學科的課程中，這是圖書館工作者一直努力的方向。上世紀七十年代，一些大學已經開始作出嘗試：如在一年級學生必修的人文科目中，在各個學科專業科目中，以及在一年級英文科目中包含與圖書館內資源使用相關的內容，以及開設獨立的、以資訊素養為內容的科目。到八十年代，資訊技能的教學與學科科目日益相連結；而自九十年代以來，隨著電腦的普及、互聯網的發展及通識教育課程的開發，資訊技術和資訊素養越來越普遍地成為大學通識教育課程中的一個要素或部分（Rockman, 2002）。

一般而言，機構層面會對學生達到資訊素養的具體水平作出規定，而機構為學生設計的學習活動主要透過以下幾方面表現出來：

第一，給予學生獨立學習的空間，同時只需通過機構水平的測驗便表明獲得機構所期望的學習成果。詹姆士麥迪遜大學（James Madison University）要求所有一年級學生必須完成一項檢測資訊素養及能力的測驗。²⁷然而，在校內它並未開設與資訊素養相關的學分科

27 試題包含四方面內容：基本文獻、數據庫搜索、互聯網技巧及倫理問題。題目既考察學生的知識，也要求學生表現其應用知識的能力。學生參與測驗可自訂時間及使用私人電腦，每次測試結束，學生很快便獲知結果，如未通過，他們可安排下一次測試，直至通過為止。

目，只是提供網絡教材供學生自學；不過學生還可參加相關工作坊，或通過向導師尋求個別幫助的方式來獲得資訊素養相關的學習經驗。此外，大學也鼓勵教師在專業或通識的科目中加入資訊素養的內容或活動，如要求學生搜集文獻來組織課堂報告、論文和研究性學習的內容等（DeMars, Cameron, & Erwin, 2003）。

以上的測試採用了標準參照的方式，學生只要通過測驗，證明其資訊技能與素養達到了機構要求的水平便可，而機構並不安排專門的學分科目。隨著電腦技術與互聯網的普及，學生在以往的學習與生活經驗中已發展出不同程度的資訊技能，靈活的測驗方式也更具彈性。然而，機構的資訊技能要求與測驗內容往往落後於技術的發展，其改變比電腦系統與軟件換代的步伐緩慢；此外，如何判斷資訊的價值、資訊的版權與涉及倫理的意識和行為，這些都是需要在學習內容或測試中作探討的。

第二，採用內置的方式，將資訊素養內容內置於院系或一般通識科目中，作為其中一個單元或內容的一部分出現，以評核學生在該科目中的學習水平，同時設計專門的方法來檢測學生的資訊素養與能力。蒙大拿大學（University of Montana）設計的資訊素養學習是在「公共演講」（Public Speaking）科目中內置一個75分鐘與資訊素養內容相關的單元，並主要通過前測與後測的方式，瞭解學生在資訊素養方面的變化與進步。不過其評核內容範圍較廣，並非直接測量學生技能水平的變化，而是通過學生報告主觀感受的方式，間接瞭解學生在研究信心（research confidence）、對資訊工具的感知（perceptions of information tool）、評估網頁的能力（web evaluation abilities），以及對尋求協助所持的態度（assistance-seeking attitudes）四個方面的發展。該機構使用問卷作評核工具，其中包含選擇題與開放式問題。問卷中，研究信心是透過五個實踐類型的題目，衡量學生的研究信心；對資訊工具的感知，則是要求學生表明對各種資訊資源和工具之重要

性的認知；評估網頁的能力則是讓學生就開放式題目作答；尋求協助方面，均提供開放式問題與選擇題目，主要詢問學生在尋求幫助上的意願程度（Zoellner, Samson, & Hines, 2008）。

與蒙大拿大學略有不同，紐約州立大學奧爾巴尼分校要求所有一年級學生必須修讀一門與資訊素養內容相關的科目，²⁸學生可以在三類科目中進行選擇：圖書館管理員開設的一學分科目、一年級經驗或學習技巧科目，以及其他學術學科開設的三學分科目。至於如何評核學生的學習成果，主要由各個具體科目來進行，機構則定期對這些科目作審查，以確認科目是否包含資訊素養的內容，並對學生的學習成果作出有效評核。同時，機構還要求各個教師陳述自己的科目如何整合了資訊素養的內容，以及如何評核學生在四個方面的學習成果（Mackey & Jacobson, 2004, 2007）。在評核方法上，一門題為「資訊環境」的科目，屬於資訊科學專業本科課程中的核心科目，以資訊素養作為內容的一部分內置入該科目中。此方法雖然容易產生資訊素養內容被錯置或遺漏的可能，但教師主要通過讓學生寫作研究論文的方式，來評核學生的資訊素養。在撰寫研究論文時，教師會要求學生從至少七種管道搜索及評估資訊，並將這些資訊綜合為五頁紙的論文；學生需根據所使用的資料對觀點進行論證，而透過論文引用及格式的嚴格要求，教師能檢測到學生對學術倫理的認識。

第三，設立單獨的資訊素養科目；一般由圖書館管理員講授，內容圍繞相關的資訊能力培養，而評核項目及方式也與目標、內容之間存在明顯關聯。上文提到，紐約州立大學就有一門由圖書館管理員提供的一學分科目，這是專門為滿足資訊素養的要求而設的；科目內容、評核方法和學習目標之間相互關聯。評核的方法包括前後測驗

28 紐約州立大學奧爾巴尼分校確定資訊素養教育的目標有：令學生1. 從多種來源尋找、評估、綜合以及使用資訊；2. 理解並使用適合於科目學術領域的研究技術；3. 理解信息如何進行組織的多種方法；4. 理解、評價和使用資訊相關的理論問題。

（包含四個目標）、每週小測驗（理解資訊組織和加工的多種不同方法）、小組報告（使用資訊的倫理問題）、期末研究報告（綜合性的考核，評核學生搜索和研究的能力），以及包含十個题目的文獻注釋題（a ten-item bibliography with evaluative annotations），以證明學生具備從多管道搜索、評估、綜合及運用資訊的能力。

我們可以看到，評核資訊素養的工具十分廣泛。羅克曼（Rockman, 2002）提到還可使用檔案袋，表現為本的作業及活動，高年級經驗分享及展示性的活動等方法進行測驗；也可向畢業生的僱主發放問卷，通過瞭解學生在工作中的表現來評核學生的資訊素養水平（Ochs et al., 1991）。

在發展資訊素養教育方面，加州大學（University of California）的努力是值得關注的。上世紀九十年代中，加州大學認識到技術、電子資訊對社會發展日益重要，於是擬定了「統整技術策略」；1995年的報告中指明資訊技能是所有學生都應掌握的重要技能，並於1998年成立「加州大學資訊技能工作小組」（CSU Information Competence Assessment Taskforce），展開對資訊技能的研究及發展。

加州大學對測驗的評核方式採取保留態度。在多恩（Dunn, 2002）的介紹中，加州大學認為多項選擇、填充及簡答题目的形式主要測驗學生的知識，較難評核他們在真實生活情境中使用資訊技術的能力；個別科目所涉及的語言、文化和背景也令人懷疑真正測驗的是甚麼內容；在擬定測驗問題時，也難以確認評核問題的效度。加州大學最後決定使用多方法多年度（multi-method, multi-year，即採用多種方法以瞭解學生在不同年度的學習水平）的策略，使用質化與量化結合的方法進行三階段的評核及研究。²⁹值得注意的是，加州大學注重

29 第一階段通過問卷瞭解學生資訊技能的基本狀況，第二階段則重點瞭解學生如何搜索及處理資訊，第三階段包括縱向研究，學生入學水平及對教師的調查等綜合研究。

研究學生使用資訊資源的過程，並致力探討評核工具及種種對資訊素養教育有關的建議等。

根據已公佈的階段性結果，第一階段的問卷調查內容包含學生背景資訊、情境題目，以及與資訊能力相關的學生自我報告的題目。結果發現：寬度（學生回答情境題目時使用的資訊資源範圍）與深度（學生對使用不同方法進行解釋時的清晰及深入程度）是衡量學生資訊技能的最重要指標。第二階段主要進行了一項為期一天的評核活動，出席者包括學生、教師及圖書館管理員。主要活動包括：要求學生完成一個兩小時的任務，在任務進行的過程中，以錄影機記錄學生使用電腦的情況；另同時對教師進行焦點訪談，瞭解他們對學生行為的期望，及後再對學生進行焦點訪談，瞭解他們對題目的熟悉程度，並假設在限定時間內搜索到的資訊，如能給予更多的時間作整合，他們會如何處理，以及學生對圖書館使用相關教學的意見。

三、小結

布魯威爾等人（Brewer, Denney, & Struhar, 1997）反思美國北卡羅萊那州（State of North Carolina）的辛克來社區學院（Sinclair Community College）改革通識教育的經驗，提出在對通識課程進行評核前，首先要確認建立課程與評核實踐的基礎；這基礎指的是機構的哲學，對通識教育的基本定義和使命等陳述。評核是對學生完成學習時的成果作出判斷，以辨認機構聲稱的目的或目標之實現程度，作為判斷機構教育質量及改善教學的依據。當下香港地區發展中的「成果為本方法」將重心從機構與教師之目的陳述，轉向對期望學生學習成果的定義；從關注課程與教師教學的內容，轉向學生可能獲得的變化

與成長。雖然關鍵詞的使用上兩者並無實質分別，但此方法令機構及教師有意識地考慮到學生特點、教學方式和利用評核的成果改善教學的質素。

但是，機構層面對通識教育目的之陳述，既不能過於宏大，也不能過於具體；若過於宏大，則來自不同學科的教師便難以為學生設計適當的學習經驗，而一些學習經驗對學生的影響是深遠的，並非於修畢課程後可即時感知和表現出來；若過於具體，在大學這樣一個重視教師自主的地方，再加以教師因掌握專業知識而獨具的權威，如教師在設計科目上的靈活性降低，會帶來實施上的問題。

無論如何，評核這個詞往往是與目的、目標聯繫在一起的；提到評核，人們自然會有判斷成果是否達到目標的衝動。而此種目標取向的評核較為工具式，在一個重視績效與責任、在一個高等教育已經日益趨向大眾化、不再是一群貴族精英獨享精神盛宴的年代，輕而易舉地佔有了一席位。

然而，顯而易見的是，學生的學習成果，經常與機構及教師所期望的成果出現偏差；學生的個人特點，其對科目內容和方法感知上的差異，這些也帶來很多元的學習經驗，而且遠比預定目的來得複雜。所以，成果取向的評核應從整體性的角度，以判斷學生從課程與科目中獲取的所有成果發展，而非有選擇性地只就目標相關的方面作評核。上文提及的機構大多數都試圖以目標實現的程度作為評核標準，而加州大學對資訊素養與資訊能力的評核則從過程與成果的角度，分析學生的學習過程與應對考試的方法。以這方式作評核，覆蓋面更為廣泛，而所能獲取的有關資訊將觸及教師的教學策略、教師給予學生提供的學習經驗恰當與否、學生學習投入的程度及他們對教師策略的回應等，這些資訊對機構或教師進行教學診斷時也才更有價值。

此外，目標取向評核的另一個困難，在於如何對成果進行解釋，特別是問卷和測驗等量化形式出現的成果，我們很難判斷這些成果是否由通識教育為學生帶來的變化。通識教育課程是作為學生於大學課程中必須完成的部分，因此在研究通識教育成效的過程中，並不存在實驗組與參照組學生表現的比較。當機構將通識教育的目的聚焦於技能時，這個問題更為突出，即如何辨別通識教育的共通技能與專業培訓學生共通技能的差異。

由於受到學識、能力、時間與資料獲取的限制，本文僅對大學機構評核學生通識教育學習成果的主要方法作了簡要分析。綜上所述，各機構會使用單一方法或多元方法來直接評核學生整體的，或某方面的學習成果；另會使用內置的方法作間接評核，通過質量保障機制，控制科目之間的一致性，而評核學生學習成果的責任交予授課教師。評核的工具十分多樣，然而在使用時，判斷每一種工具是否適合個別機構的效度與信度是必要的。此外，與評核相關的其他因素，如機構的經濟資助、時間與行政支援、設計如何將評核成果進行反饋、誰來設計及教師投入的持續性等方面，也同樣值得關注（Hurtgen, 1997）。

附件I

Purposes	Tools effective	Tools somewhat	Tools not at all
aesthetic awareness	oral discussion		
communicate concepts	group activity-computer project module, oral-evaluation, test-criterion reference, written-focus paper, presentation		
cultural awareness	test-criterion reference	written-journal	
problem solving	group activity, group activity-computer project module, in-class activity, oral-discuss, research, research-field trip, test-criterion reference, observation		group activity, test criterion reference
quantitative evaluation	debate, oral-discussion, written proposal and presentation, research-field trips		
writing composition	test-criterion reference, written-activity, peer review	journal-class, test-criterion reference	

參考書目

中文參考書目

1. 徐慧璇（2008）。〈美國通識教育課程的目的〉。載於陳向明等（著），《大學通識教育模式的探索——以北京大學元培計劃為例》（頁102–113）。北京：教育科學出版社。
2. 梁美儀（2007）。〈香港中文大學通識教育的使命與實踐〉。取自 http://www.cuhk.edu.hk/oge/curriculum/ge_brochure/4-9_GEhistory.pdf。
3. 陳向明（2000）。《質的研究方法與社會科學研究》。北京：教育科學出版社。
4. 黃俊傑（2001）。《大學通識教育的理念與實踐》。上海：華東師範大學出版社。

外文參考書目

1. Aloï, S. L., Gardner, W. S., & Lusher, A. L. (2003). A framework for assessing general education outcomes within the majors. *The Journal of General Education*, 52 (4), 237–251.
2. Anderson, M. W. et al. (2007). Attitude changes of undergraduate university students in general education courses. *The Journal of General Education*, 56 (2), 149–168.
3. Bers, T. (2000). Assessing the achievement of general education objectives: A college-wide approach. *The Journal of General Education*, 49 (3), 182–210.
4. Boning, K. (2007). Coherence in general education: A historical look. *The Journal of General Education*, 56 (1), 1–16.

5. Brewer, P., Denney, L., & Struhar, W. (1997). General education assessment: Starting and restarting. *Education Resources Information Center*, ED412997. Retrieved August 23, 2008, from http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED412997&_ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED412997.
6. Chang, M. J. (2002). The impact of an undergraduate diversity course requirement on students' racial views and attitudes. *The Journal of General Education*, 51 (1), 21–42.
7. Clark, B. R. (1983). *The higher education system: Academic organization in cross national perspective*. California: University of California Press.
8. Compbell, L. C. (1996). Acting on the possible while awaiting perfection: The effect of general education assessment at public two-year institutions of higher education in Tennessee. *Education Resources Information Center*, ED429639. Retrieved September 25, 2008, from http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=Acting+on+the+possible+while+awaiting+perfection%3A+The+effect+of+general+education+assessment+at+public+two-year&_ERICExtSearch_Operator_2=and&_ERICExtSearch_SearchType_2=kw&searchtype=advanced&_ERICExtSearch_SearchType_0=ti&_ERICExtSearch_SearchCount_2=2&_ERICExtSearch_PubDate_From=0&_ERICExtSearch_Operator_1=and&_ERICExtSearch_SearchType_1=kw&_ERICExtSearch

PubDate To=2009& pageLabel=RecordDetails&objectId=0900019b800c9293&accno=ED429639& nfls=false.

9. Dary, E. T., & Sebrell, K. W. (2003). Assessment of critical thinking: ETS's tasks in critical thinking. *The Journal of General Education*, 52 (1), 50–70.
10. DeMars, C. E., Cameron, L., & Erwin, T. D. (2003). Information literacy as foundational: Determining competence. *The Journal of General Education*, 52 (4), 253–265.
11. Dressel, P. L., & Mayhew, L. B. (1957). *General education: Explorations in evaluation in the final report of the cooperative study of evaluation in general education of the American council on education*. Washington D.C.: American Council on Education.
12. Dunn, K. (2002). Assessing information literacy skills in the California State University: A progress report. *The Journal of Academic Librarianship*, 28 (1), 26–35.
13. Eickmeyer, B., & Hill, S. (1998). Assessment program technical progress report, 1997–1998. *Education Resources Information Center*, ED429627. Retrieved August 24, 2008, from <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp? nfpb=true& &ERICExtSearch SearchValue 0=ED429627&ERICExtSearch SearchType 0=no&accno=ED429627>.
14. Eickmeyer, B. (2001). A faculty report on assessment of general education at Coconino Community College, 2000–2001. *Education Resources Information Center*, ED459868. Retrieved August 23, 2008, from <http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp? nfpb=true& &ERICExtSearch>

SearchValue_0=ED459868&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED459868.

15. Gaff, J. G. (1983). *General education today*. San Francisco: Jossey-Bass.
16. Gaff, J. G. (1991). *New life for the college curriculum: Assessing achievements and furthering progress in the reform of general education*. San Francisco: Jossey-Bass.
17. General Education Assessment Task Force, Office of Continuous Improvement and Assessment. (2007, February). *General education assessment plan*. Retrieved September 14, 2008, from <http://www.uprm.edu/omca/taskforce/PDF/GEAPlan.pdf>.
18. Gerretson, H., & Golson, E. (2004). Introducing and evaluating courses-embedded assessment in general education. *Assessment Update*, 16 (6), 4–6.
19. Gerretson, H., & Golson, E. (2005). Synopsis of the use of course-embedded assessment in a medium sized public university's general education program. *The Journal of General Education*, 54 (2), 139–149.
20. Good, J. M., Halpin, G., & Halpin, G. (2001). Capturing problem-solving skills: The integration of electronic journals with case study instruction. *The Journal of General Education*, 50 (2), 140–155.
21. Hamilton, S. J. (2003). A principle-based approach to assessing general education: Through the majors. *The Journal of General Education*, 52 (4), 283–303.
22. Hollway, M. C. (2005). A comparison of the impact of two liberal arts general education core curricula on student humanitarian values. *The Journal of General Education*, 54 (3), 237–266.

23. Hurtgen, J. R. (1997). Assessment of general learning: State University of New York College at Fredonia. *New Directions for Higher Education*, 25 (4), 59–69.
24. Johnson, D. K., & Ratcliff, J. L. (2004). Creating coherence: The unfinished agenda. In J. L. Ratcliff, K. Johnson, & J. G. Gaff (Eds.), *Changing general education curriculum* (pp. 85–95). San Francisco: Jossey–Bass.
25. Mackey, T. P., & Jacobson, T. E. (2004). Integrating information literacy in lower and upper level courses: Developing scalable models for higher education. *The Journal of General Education*, 53 (3/4), 201–224.
26. Mackey, T. P., & Jacobson, T. E. (2007). Developing an integrated strategy for information literacy assessment in general education. *The Journal of General Education*, 56 (2), 93–104.
27. Ochs, M., et al. (1991). *Assessing the value of an information literacy program*. Retrieved September 28, 2008, from http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/23/72/a9.pdf.
28. Office of Institutional Research, State University of New York at Albany (SUNYA). (1984, March). *An assessment of the impact of general education requirements on freshmen*. Retrieved August 20, 2008, from www.albany.edu/ir/UAlb_04.pdf.
29. Office of Institutional Research, State University of New York at Albany (SUNYA). (1988, January). *Assessing the impact of the undergraduate general education program*. Retrieved August 24, 2008, from http://209.85.175.132/search?q=cache:jGb_FAdli8UJ:

www.albany.edu/ir/UAlb_06.pdf+site:www.albany.edu+An+assessment+of+the+impact+of+general+education+requirements+on+freshmen&hl=en&ct=clnk&cd=2&gl=hk.

30. Office of Institutional Research, State University of New York at Albany (SUNYA). (1990). *General education skill attainment reported by five groups of Albany seniors*. Retrieved August 26, 2008, from http://www.albany.edu/ir/UAlb_13.pdf.
31. Ratcliff, J. L. (1997). Quality and coherence in general education. In J. G. Gaff, J. L. Ratcliff, & Associates (Eds.), *Handbook of the undergraduate curriculum: A comprehensive guide to purposes, structures, practices, and change* (1st ed., pp. 141–169). San Francisco: Jossey–Bass.
32. Ratcliff, J. L., Johnson, D. K., La Nasa, S. M., & Gaff, J. G. (2001). *The status of general education in the year 2000: Summary of a national survey*. Washington D.C.: Association of American Colleges and Universities.
33. Rockman, I. F. (2002). Strengthening connections between information literacy, general education, and assessment efforts. *Library trends*, 51 (2), 185–198.
34. Smith, E. D. (1993). General education assessment: Grappling with Godzilla. *Education Resources Information Center*, ED367275. Retrieved August 25, 2008, from http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED367275&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED367275.

35. Williams, R. L., & Worth, S. L. (2002). Thinking skills and work habits: Contributors to course performance. *The Journal of General Education*, 51 (3), 200–227.
36. Williams, R. L., & Stockdale, S. L. (2003). High-performing students with low critical thinking skills. *The Journal of General Education*, 52 (3), 200–226.
37. Zoellner, K., Samson, S., & Hines, S. (2008). Continuing assessment of library instruction to undergraduates: A general education course survey research project. *College and Research Libraries*, 69 (4), 371–383.
38. Zumwalt, J. (1997). Assessment of general education curriculum 1997. *Education Resources Information Center*, ED414978. Retrieved September, 15, 2008, from http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal?nfpb=true&ERICExtSearch_SearchValue_0=Assessment+of+general+education+curriculum&ERICExtSearch_Operator_2=and&ERICExtSearch_SearchType_2=kw&searchtype=advanced&ERICExtSearch_SearchType_0=ti&ERICExtSearch_SearchCount=2&ERICExtSearch_PubDate_From=0&ERICExtSearch_Operator_1=and&ERICExtSearch_SearchType_1=kw&ERICExtSearch_PubDate_To=2009&pageLabel=RecordDetails&objectId=0900019b800b0426&accno=ED414978&nfls=false.

Why Not Try a Scientific Approach to Science Education? **

Carl Wieman *

Carl Wieman Science Education Initiative

The purpose of science education is no longer simply to train that tiny fraction of the population who will become the next generation of scientists. We need a more scientifically literate populace to address the global challenges that humanity now faces and that only science can explain and possibly mitigate, such as global warming, as well as to make wise decisions, informed by scientific understanding, about issues such as genetic modification. Moreover, the modern economy is largely based on science and technology, and for that economy to thrive and for individuals within it to be successful, we need technically literate citizens with complex problem-solving skills.

* Carl Wieman, recipient of the Nobel Prize in physics in 2001 and the Carnegie Foundation's U.S. University Professor of the Year Award in 2004, currently directs the Carl Wieman Science Education Initiative at the University of British Columbia and the Colorado Science Education Initiative. Prior to joining UBC, he served on the faculty at the University of Colorado from 1984 to 2006 as a distinguished professor of physics and presidential teaching scholar. This article is adapted from his lecture at the Carnegie Foundation's Centennial celebration at the Library of Congress.

** We gratefully acknowledge the kind permission of Prof. Carl Wieman, the Journal of *Change* and the Heldref Publications for the publication of this article. From "Why not try a scientific approach to science education," by C. Wieman, 2007, *Change* 39 (5), p.9–15. Copyright 2007 by the Journal of *Change*. Reprinted with permission.

In short, we now need to make science education effective and relevant for a large and necessarily more diverse fraction of the population.

What do I mean by an effective education in science? I believe a successful science education transforms how students think, so that they can understand and use science like scientists do (see Figure 1). But is this kind of transformation really possible for a large fraction of the total population?

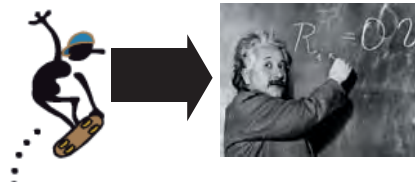


Figure 1 Transporting Student Thinking from Novice to Expert

The hypothesis that I and others have advanced is that it *is* possible, but only if we approach the teaching of science like a science. That means applying to science teaching the practices that are essential components of scientific research and that explain why science has progressed at such a remarkable pace in the modern world.

The most important of these components are:

- Practices and conclusions based on objective data rather than—as is frequently the case in education—anecdote or tradition. This includes using the results of prior research, such as work on how people learn.
- Disseminating results in a scholarly manner and copying and building upon what works. Too often in education, particularly at the postsecondary level, everything is reinvented, often in a highly flawed form, every time a different instructor teaches a course. (I call this problem “reinventing the square wheel.”)

- Fully utilizing modern technology. Just as we are always looking for ways to use technology to advance scientific research, we need to do the same in education.

These three essential components of all experimental scientific research (and, not incidentally, of the scholarship of teaching and learning) can be equally valuable in science education. Applied to the teaching of science, they have the capability to dramatically improve both the effectiveness and the efficiency of our educational system.

The Learning Puzzle

When I first taught physics as a young assistant professor, I used the approach that is all too common when someone is called upon to teach something. First I thought very hard about the topic and got it clear in my own mind. Then I explained it to my students so that they would understand it with the same clarity I had.



Figure 2 Student Reaction to My Brilliantly Clear Explanations

At least that was the theory. But I am a devout believer in the experimental method, so I always measure results (see Figure 2). And whenever I made any serious attempt to determine what my students were learning, it was clear that this approach just did not work. An occasional student here and there might have understood my beautifully clear and clever explanations, but the vast majority of students were not getting them at all.

For many years, this failure of students to learn from my explanations remained a frustrating puzzle to me, as I think it is for many diligent faculty members. What eventually led me to understand it was that I was encountering the even bigger puzzle of my graduate students.

I have conducted an extensive research program in atomic physics over many years that has involved many graduate students, on whose professional development I have spent a lot of time and thought. And over the years I became aware of a consistent pattern. New graduate students would come to work in my laboratory after 17 years of extraordinary success in classes, but when they were given research projects to work on, they were clueless about how to proceed. Or worse—often it seemed that they did not even really understand what physics was.

But then an amazing thing happened: After just a few years of working in my research lab, interacting with me and the other students, they were transformed. I would suddenly realize they were now expert physicists, genuine colleagues. If this had happened only once or twice it would have just seemed an oddity, but I realized it was a consistent pattern. So I decided to figure it out.



Figure 3 Brain-Development Possibility: 17 Years As Intellectual Caterpillar Before Transformation Into Physicist Butterfly?

One hypothesis that occurred to me, as it has to many other research advisors who have observed similar transformations, is that the human

brain has to go through a 17-year “caterpillar” stage before it is suddenly transformed into a physicist “butterfly” (see Figure 3). But I was not satisfied with that explanation, so I tackled it like a science problem. I started studying the research on how people learn, particularly how they learn science, to see if it could provide a more satisfactory explanation of the pattern. Sure enough, the research did have another explanation to offer that also solved the earlier puzzle of why my classroom teaching was ineffective.

Research on Learning

In a traditional science class, the teacher stands at the front of the class lecturing to a largely passive group of students. Those students then go off and do back-of-the-chapter homework problems from the textbook and take exams that are similar to those exercises.

The research has several things to say about this pedagogical strategy, but I will focus on three findings—the first about the retention of information from lecture, the second about understanding basic concepts, and the third about general beliefs regarding science and scientific problem-solving. The data I discuss were mostly gathered in introductory college physics courses, but these results are consistent with those of similar studies done in other scientific disciplines and at other grade levels. This is understandable, because they are consistent with what we know about cognition.

Retaining Information

Lectures were created as a means of transferring information from one person to many, so an obvious topic for research is the retention of

the information by the many. The results of three studies—which can be replicated by any faculty member with a strong enough stomach—are instructive. The first is by Redish (2003), a highly regarded physics professor at the University of Maryland. Even though the students thought his lectures were wonderful, Redish wondered how much they were actually learning. So he hired a graduate student to grab students at random as they filed out of class at the end of the lecture and ask, “What was the lecture you just heard about?” It turned out that the students could respond with only with the vaguest of generalities.

Hrepic, Zollman, and Rebello (2007) at Kansas State University carried out a much more structured study. They asked 18 students from an introductory physics class to attempt to answer six questions on the physics of sound and then, primed by that experience, to get the answers to those questions by listening to a 14-minute, highly polished commercial videotaped lecture given by someone who is supposed to be the world’s most accomplished physics lecturer. On most of the six questions, no more than one student was able to answer correctly.

In a final example, a number of times Perkins and I (2005) have presented some non-obvious fact in a lecture along with an illustration, and then quizzed the students 15 minutes later on the fact. About 10 percent usually remember it by then. To see whether we simply had mentally deficient students, I once repeated this experiment when I was giving a departmental colloquium at one of the leading physics departments in the United States. The audience was made up of physics faculty members and graduate students, but the result was about the same—around 10 percent.

Given that there are thousands of traditional science lectures being given every day, these results are quite disturbing. Do these findings make sense? Could this meager transfer of information in lectures be a generic problem?

These results do indeed make a lot of sense and probably are generic, based on one of the most well-established—yet widely ignored—results of cognitive science: the extremely limited capacity of the short-term working memory. The research tells us that the human brain can hold a maximum of about seven different items in its short-term working memory and can process no more than about four ideas at once. Exactly what an “item” means when translated from the cognitive science lab into the classroom is a bit fuzzy. But the number of new items that students are expected to remember and process in the typical hour-long science lecture is vastly greater. So we should not be surprised to find that students are able to take away only a small fraction of what is presented to them in that format.

Understanding Basic Concepts

We physicists believe that one of the great strengths of physics is that it has a few fundamental concepts that can be applied very widely. This has inspired physics-education researchers to study how well students are actually learning the basic concepts in their physics courses, particularly at the introductory level.

These researchers have created some good assessment tools for measuring conceptual understanding. Probably the oldest and most widely used of these is the Force Concepts Inventory (FCI) (Hestenes, Wells, & Swackhammer, 1992). This instrument tests students’ mastery of the basic concepts of force

and motion, which are covered in every first-semester postsecondary physics course. The FCI is composed of carefully developed and tested questions that usually require students to apply the concepts of force and motion in a real-world context, such as explaining what happens when a car runs into a truck. The FCI—now administered in hundreds of courses annually—normally is given at the beginning and end of the semester to see how much students have learned during the course.

Hake (1998) compiled the FCI results from 14 different traditional courses and found that in the traditional lecture course, students master no more than 30 percent of the key concepts that they did not already know at the start of the course (see Figure 4). Similar sub-30-percent gains are seen in many other unpublished studies and are largely independent of lecturer

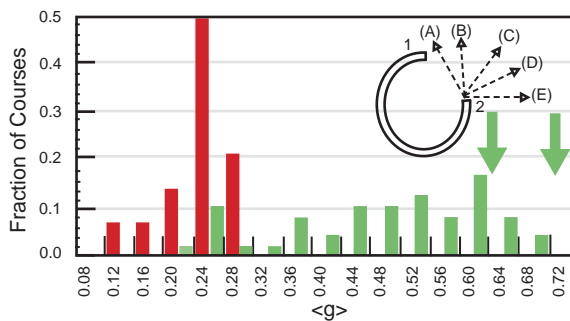


Figure 4 Fractional Improvement in FCI Score¹

quality, class size, and institution. The consistency of those results clearly demonstrates that the problem is in the basic pedagogical approach: The traditional lecture is simply not successful in helping most students achieve

1 From "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses," by Hake, R. (1998). *The American Journal of Physics*, 66 (1), 64–74.

mastery of fundamental concepts. Pedagogical approaches involving more interactive engagement of students show consistently higher gains on the FCI and similar tests.

Affecting Beliefs

Students believe certain things about what physics is and how one goes about learning the discipline, as well as how one solves problems in physics. If you interview a lot of people, you find that their beliefs lie on a spectrum that ranges from “novice” to “expert.” My research group and others have developed survey instruments that can measure where on this scale a person’s beliefs lie.

What do we mean by a “novice” in this context? Adapting the characterization developed by Hammer (1997), novices see the content of physics instruction as isolated pieces of information—handed down by an authority and disconnected from the world around them—that they can only learn by memorization. To the novice, scientific problem-solving is just matching the pattern of the problem to certain memorized recipes.

Experts—i.e., physicists—see physics as a coherent structure of concepts that describe nature and that have been established by experiment. Expert problem-solving involves employing systematic, concept-based, and widely applicable strategies. Since this includes being applicable in completely new situations, this strategy is much more useful than the novice problem-solving approach.

Once you develop the tools to measure where people’s beliefs lie on this expert-to-novice scale, you can see how students’ beliefs change as a result of

their courses. What you would expect, or at least hope, is that students would begin their college physics course somewhere on the novice side of the scale and that after completing the course they would have become more expert-like in their beliefs.

What the data say is just the opposite. On average, students have more novice-like beliefs after they have completed an introductory physics course than they had when they started; this was found for nearly every introductory course measured. More recently, my group started looking at beliefs about chemistry. If anything, the effect of taking an introductory college chemistry course is even worse than for taking physics.

So we are faced with another puzzle about traditional science instruction. This instruction is explicitly built around teaching concepts and is being provided by instructors who, at least at the college level, are unquestionably experts in the subject. And yet their students are not learning concepts, and they are acquiring novice beliefs about the subject. How can this be?

Research on learning once again provides answers. Cognitive scientists have spent a lot of time studying what constitutes expert competence in any discipline, and they have found a few basic components. The first is that experts have lots of factual knowledge about their subject, which is hardly a surprise. But in addition, experts have a mental organizational structure that facilitates the retrieval and effective application of their knowledge. Third, experts have an ability to monitor their own thinking (“metacognition”), at least in their discipline of expertise. They are able to ask themselves, “Do I understand this? How can I check my understanding?”

A traditional science instructor concentrates on teaching factual knowledge, with the implicit assumption that expert-like ways of thinking

about the subject come along for free or are already present. But that is not what cognitive science tells us. It tells us instead that students need to develop these different ways of thinking by means of extended, focused mental effort. Also, new ways of thinking are always built on the prior thinking of the individual, so if the educational process is to be successful, it is essential to take that prior thinking into account.

This is basic biology. Everything that constitutes “understanding” science and “thinking scientifically” resides in the long-term memory, which is developed via the construction and assembly of component proteins. So a person who does not go through this extended mental construction process simply cannot achieve mastery of a subject.

When you understand what makes up expert competence and how it is developed, you can see how cognitive science accounts for the classroom results that I presented earlier. Students are not learning the scientific concepts that enable experts to organize and apply the information of the discipline, nor are they being helped to develop either the mental organizational structure that facilitates the retrieval and application of that knowledge or a capacity for metacognition. So it makes perfect sense that they are not learning to think like experts, even though they are passing science courses by memorizing facts and problem-solving recipes.

Improved Teaching and Learning

If we now return to the puzzle of my graduate students—why their first 17 years of education seemed so ineffective, while a few years of doing research turned graduate students into expert physicists—we see that the first part of the mystery is solved: Those traditional science courses did little to

develop expert-like thinking about physics. But why is working in a research lab so different?

A lot of educational and cognitive research can be reduced to this basic principle: People learn by creating their own understanding. But that does not mean they must or even can do it without assistance. Effective teaching facilitates that creation by getting students engaged in thinking deeply about the subject at an appropriate level and then monitoring that thinking and guiding it to be more expert-like.

When you put it in those terms, you realize that this is exactly what all my graduate students are doing 18 or 20 hours a day, seven days a week. (Or at least that is what they claim—the reality is a bit less.) They are focused intently on solving real physics problems, and I regularly probe how they are thinking and give them guidance to make it more expert-like. After a few years in that environment they turn into experts, not because there is something magic in the air in the research lab but because they are engaged in exactly the cognitive processes that are required for developing expert competence.

Once I realized this, I started to think how these ideas could be used to improve the teaching of undergraduate science. Of course it would be very effective to put every student into a research lab to work one-on-one with a faculty member rather than taking classes. While that would probably work very well and is not so different from my own education, obviously it is not practical as a widespread solution. So if the economic realities dictate that we have to use courses and classrooms, how can we use these ideas to improve classroom teaching? The key is to get these desirable cognitive activities, as revealed by research, into normal course activities.

I am not alone in coming to this conclusion. There is a significant community of science-education researchers, particularly in physics, who are taking this approach to the development and testing of new pedagogical approaches. This is paying off in clear demonstrations of improved learning. Indeed, some innovative pedagogical strategies are sufficiently mature that they are being routinely replicated by other instructors with similar results.

So what are a few examples of these strategies, and how do they reflect our increasing understanding of cognition?

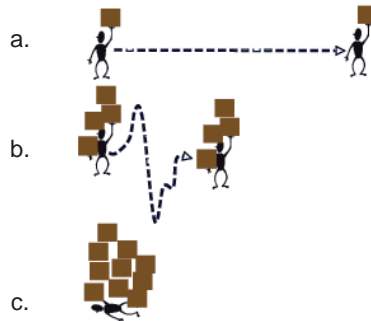


Figure 5 Result of loading student up
with low, medium, and high cognitive loads

Reducing Cognitive Load

The first way in which one can use research on learning to create better classroom practices addresses the limited capacity of the short-term working memory. Anything one can do to reduce cognitive load improves learning. The effective teacher recognizes that giving the students material to master is the mental equivalent of giving them packages to carry (see Figure 5). With only one package, they can make a lot of progress in a hurry. If they are loaded down with many, they stagger around, have a lot more trouble, and

can't get as far. And when they experience the mental equivalent of many packages dumped on them at once, they are squashed flat and can't learn anything.

So anything the teacher can do to reduce that cognitive load while presenting the material will help. Some ways to do so are obvious, such as slowing down. Others include having a clear, logical, explicit organization to the class (including making connections between different ideas presented and connections to things the students already know), using figures where appropriate rather than relying only on verbal descriptions and minimizing the use of technical jargon. All these things reduce unnecessary cognitive demands and result in more learning.

Addressing Beliefs

A second way teachers can improve instruction is by recognizing the importance of student beliefs about science. This is an area my own group studies. We see that the novice/expert-like beliefs are important in a variety of ways—for example they correlate with content learning and choice of major. However, our particular interest is how teaching practices affect student beliefs. Although this is a new area of research, we find that with rather minimal interventions, a teacher can avoid the regression mentioned above.

The particular intervention we have tried addresses student beliefs by explicitly discussing, for each topic covered, *why this topic is worth learning, how it operates in the real world, why it makes sense, and how it connects to things the student already knows*. Doing little more than this eliminates the usual significant decline and sometimes results in small improvements, as measured by our surveys. This intervention also improves student interest, because the beliefs measured are closely linked to that interest.

Stimulating and Guiding Thinking

My third example of how teaching and learning can be improved is by implementing the principle that effective teaching consists of engaging students, monitoring their thinking, and providing feedback. Given the reality that student-faculty interaction at most colleges and universities is going to be dominated by time together in the classroom, this means the teacher must make this happen first and foremost in the classroom.

To do this effectively, teachers must first know where the students are starting from in their thinking, so they can build on that foundation. Then they must find activities that ensure that the students actively think about and process the important ideas of the discipline. Finally, instructors must have mechanisms by which they can probe and then guide that thinking on an ongoing basis. This takes much more than just mastery of the topic—it requires, in the memorable words of Lee Shulman, “pedagogical content knowledge”.

Getting students engaged and guiding their thinking in the classroom is just the beginning of true learning, however. This classroom experience has to be followed up with extended “effortful study,” where the student spends considerably more time than is possible in the classroom developing expert-like thinking and skills.

Even the most thoughtful, dedicated teachers spend enormously more time worrying about their lectures than they do about their homework assignments, which I think is a mistake. Extended, highly focused mental processing is required to build those little proteins that make up the long-term memory. No matter what happens in the relatively brief period students spend in the classroom, there is not enough time to develop the long-term memory structures required for subject mastery.

To ensure that the necessary extended effort is made, and that it is productive, requires carefully designed homework assignments, grading policies, and feedback. As a practical matter, in a university environment with large classes the most effective way for students to get the feedback that will make their study time more productive and develop their metacognitive skills is through peer collaboration.

Using Technology

I believe that most reasonably good teachers could engage students and guide their thinking if they had only two or three students in the class. But the reality of the modern university is that we must find a way to accomplish this with a class of 200 students. There are a number of new technologies that, when used properly, can be quite effective at extending instructors' capabilities so that they can engage and guide far more students at once.

A caveat: Far too often, the technology drives instruction and student thinking rather than the educational purposes driving the development and use of the technology. A second caveat: There is far too little careful testing of various technologies' effectiveness in increasing the learning of real students. However, here are three demonstrably effective uses of technology.

"Just-in-time teaching" was introduced by Novak, Gavrin, Patterson, and Christian (1998). The technique uses the Web to ask students questions concerning the material to be covered, questions that they must answer just before class. The students thus start the class already engaged, and the instructor, who has looked at the students' answers, already knows a reasonable amount about their difficulties with the topic to be covered.

A second technology that I have worked with extensively is personal-response systems or "clickers." Each student has a clicker with which to

answer questions posed during class. A computer records each student's answer and can display a histogram of those responses. The clicker efficiently and quickly gets an answer from each student for which that student is accountable but which is anonymous to their peers.

I have found that these clickers can have a profound impact on the educational experience of students. The most productive use of clickers in my experience is to enhance the Peer Instruction (PI) technique developed by Mazur (1997), particularly for less active or assertive students.

I assign students to groups the first day of class (typically three to four students in adjacent seats) and design each lecture around a series of seven to 10 clicker questions that cover the key learning goals for that day. The groups are told they must come to a consensus answer (entered with their clickers) and be prepared to offer reasons for their choice. It is in these peer discussions that most students do the primary processing of the new ideas and problem-solving approaches. The process of critiquing each other's ideas in order to arrive at a consensus also enormously improves both their ability to carry on scientific discourse and to test their own understanding.

Clickers also give valuable (albeit often painful) feedback to the instructor when they reveal, for example, that only 10 percent of the students understood what was just explained. But they also provide feedback in less obvious ways. By circulating through the classroom and listening in on the consensus-group discussions, I quickly learn which aspects of the topic confuse students and can then target those points in the follow-up discussion. Perhaps even more important is the feedback provided to the students through the histograms and their own discussions. They become much more invested in their own learning. When using clickers and consensus groups, I have dramatically more substantive questions per class period—more students ask questions and the

students represent a much broader distribution by ethnicity and gender—than when using the peer-instruction approach without clickers.

A third powerful educational technology is the sophisticated online interactive simulation. This technique can be highly effective and takes less time to incorporate into instruction than more traditional materials. My group has created and tested over 60 such simulations and made them available for free.² We have explored their use in lecture and homework problems and as replacements for, or enhancements of, laboratories.



Figure 6 Circuit Constructions Kit Interactive Simulation

The “circuit construction kit” is a typical example of a simulation (see Figure 6). It allows one to build arbitrary circuits involving realistic-looking resistors, light bulbs (which light up), wires, batteries, and switches and get a correct rendition of voltages and currents. There are realistic volt and ammeters to measure circuit parameters. The simulation also shows cartoon-like electrons moving around the circuit in appropriate paths, with velocities proportional to current. We have found this simulation to be a dramatic help to students in understanding the basic concepts of electric current and voltage, when substituted for an equivalent lab with real components.

2 Available at www.phet.colorado.edu.

As with all good educational technology, the effectiveness of good simulations comes from the fact that their design is governed by research on how people learn, and the simulations are carefully tested to ensure they achieve the desired learning. They can enhance the ability of a good instructor to portray how experts think when they see a real-life situation and provide an environment in which a student can learn by observing and exploring. The power of a simulation is that these explorations can be carefully constrained, and what the student sees can be suitably enhanced to facilitate the desired learning. Using these various effective pedagogical strategies, my group and many others have seen dramatic improvements in learning.

Table 1 Comparison of Learning Results from Traditionally Taught Courses and Courses Using Research-Based Pedagogy

Traditional Instruction	Research-Based Instruction
Retention of information from lecture: 10% after 15 minutes	Retention of information from lecture: more than 90% after 2 days
Gain in conceptual understanding: 25%	Gain in conceptual understanding: 50-70%
Beliefs about physics and problem-solving: significant drop	A small improvement

Institutional Change

We now have good data showing that traditional approaches to teaching science are not successful for a large proportion of our students, and we have a few research-based approaches that achieve much better learning. The

scientific approach to science teaching works, but how do we make this the norm for every teacher in every classroom, rather than just a set of experimental projects? This has been my primary focus for the past several years.

A necessary condition for changing college education is changing the teaching of science at the major research universities, because they set the norms that pervade the education system regarding how science is taught and what it means to “learn” science. These departments produce most of the college teachers who then go on to teach science to the majority of college students, including future school teachers. So we must start by changing the practices of those departments.

There are several major challenges to modifying how they educate their students. First, in universities there is generally no connection between the incentives in the system and student learning. A lot of people would say that this is because research universities and their faculty do not care about teaching or student learning. I do not think that is true—many instructors care a great deal. The real problem is that we have almost no authentic assessments of what students actually learn, so it is impossible to broadly measure that learning and hence impossible to connect it to resources and incentives. We do have student evaluations of instructors, but these are primarily popularity contests and not measures of learning.

The second challenge is that while we know how to develop the necessary tools for assessing student learning in a practical, widespread way at the university level, carrying this out would require a significant investment. Introducing effective research-based teaching in all college science courses—by, for instance, developing and testing pedagogically effective materials, supporting technology, and providing for faculty development—would

also require resources. But the budget for R&D and the implementation of improved educational methods at most universities is essentially zero. More generally, there is not the political will on campus to take the steps required to bring about cultural change in organizations like science departments.

Our society faces both a demand for improved science education and exciting opportunities for meeting those demands. Taking a more scholarly approach to education—that is, utilizing research on how the brain learns, carrying out careful research on what students are learning, and adjusting our instructional practices accordingly—has great promise. Research clearly shows the failures of traditional methods and the superiority of some new approaches for most students. However, it remains a challenge to insert into every college and university classroom these pedagogical approaches and a mindset that teaching should be pursued with the same rigorous standards of scholarship as scientific research.

Although I am reluctant to offer simple solutions for such a complex problem, perhaps the most effective first step will be to provide sufficient carrots and sticks to convince the faculty members within each department or program to come to a consensus as to their desired learning outcomes at each level (course, program, etc.) and to create rigorous means to measure the actual outcomes. These learning outcomes cannot be vague generalities but rather should be the specific things they want students to be able to do that demonstrate the desired capabilities and mastery and hence can be measured in a relatively straightforward fashion. The methods and instruments for assessing the outcomes must meet certain objective standards of rigor and also be collectively agreed upon and used in a consistent manner, as is done in scientific research.

References

1. Adams, W., Perkins, K. K., Dubson, M., Finkelstien, N. D., & Wieman, C. E. (2005). The design and validation of the Colorado learning attitudes about science survey. In J. Marx, P. Heron, & S. Franklin (Eds.), *Proceedings of the 2004 Physics Education Research Conference* (pp. 45–48). NY: Melville.
2. Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses.” *The American Journal of Physics*, 66 (1), 64–74.
3. Hammer, D. (1997). Discovery learning and discovery teaching. *Cognition and Instruction*, 15 (4), 485–529.
4. Hestenes, D., Wells, M., & Swackhammer, G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141–158.
5. Hrepic, Z., Zollman, D., & Rebello, N. (2007). Comparing students’ and experts’ understanding of the content of a lecture. *Journal of Science Education and Technology*, 16 (3), 213–224.
6. Mazur, E. (1997). *Peer instructions: A user’s manual*. NJ: Prentice Hall.
7. Novak, G., Patterson, E., Gavrin, A., & Christian, W. (1999). *W. Just-in-time teaching: Blending active learning with web technology*. NJ: Prentice Hall.
8. Perkins, K. K., Adams, W. K., Pollock, S. J., Finkelstein, K. D., & Wieman, C. E. (2005). Correlating student attitudes with student learning using the Colorado learning attitudes about science survey. In J. Marx, P. Heron and S. Franklin (Eds.), *Proceedings of the 2004*

Physics Education Research Conference (pp. 61–64). NY: Melville.

Retrieved November 19, 2008, from [http://www.colorado.edu/physics/](http://www.colorado.edu/physics/EducationIssues/Group%20Papers/CLASS-Perkins_PERCfinal.pdf)

[EducationIssues/Group%20Papers/CLASS-Perkins_PERCfinal.pdf](http://www.colorado.edu/physics/EducationIssues/Group%20Papers/CLASS-Perkins_PERCfinal.pdf).

9. Redish, E. (2003). *Teaching physics with the physics suite*. NJ: Wiley.

Thoughts on Teaching General Education Courses**

Lynne Nakano *

The Chinese University of Hong Kong

I am grateful for the opportunity to teach here at The Chinese University of Hong Kong (CUHK) and as part of the General Education Program. It was a great honor to have received the Exemplary Teaching Award in General Education for 2007–08. I wish to thank my Department Chair, Professor Lee Wood Hung, for his support and for his dedication to students and quality teaching at the Department of Japanese Studies. I am also indebted to all of my colleagues for their advice and for providing models of good teaching. I am grateful to my Ph.D. supervisor, Professor William Kelly, for creating the course on Japan at Yale University upon which my own course on Japan is based. From my former teachers, predecessors, and colleagues I have been fortunate to have been taught principles and guidelines that I try to practice in my own teaching. I believe these principles are relevant to the core vision of General Education

* Associate Professor, Department of Japanese Studies, Faculty of Arts, The Chinese University of Hong Kong.

** The article is based on a speech delivered in the award presentation ceremony of Exemplary Teaching Award in General Education (2007–08) at CUHK.

at CUHK.¹ My principles are to teach the students to prepare them for their future beyond university and to encourage them to believe in their potential in the classroom and beyond. Although not listed in any of my course outlines, I try to draw on these principles when I make decisions about how to organize a course, select topics for discussion, and structure assignments. They constitute a secret curriculum that I generally keep to myself, but that nevertheless informs my teaching and defines the spirit that I try to bring to my lessons.

My secret curriculum emerged from my initial terror of the enormous responsibility involved in standing in front of 50 bright, expectant university students for a whole semester. I am now no longer as terrified to stand in front of a class, but I am reminded of my responsibility to students in a variety of new ways. Today, my sense of responsibility is sparked by the look of anticipation in the eyes of students on the first day of class and in the seriousness of second and third year students who are willing to risk being excited by learning and who desire to become capable young adults and critical independent thinkers. To fulfill this responsibility, I try to provide students with tools and skills that can help them in their lives beyond graduation.

Secret Curriculum

Although my General Education course is about Japanese society and culture, my aim has not been to try to teach students all I can about Japanese

1 I believe that my principles are relevant to the General Education aims of helping students develop their own judgment and sense of values, providing students with a broad intellectual perspective that integrates knowledge, and equipping students with a life-long capacity for learning by helping them to see connections between knowledge and their own experiences.

society. One semester is far too short a period to attempt such a task. I am also doubtful that students will benefit most from simply accumulating facts about Japan. Rather, my approach is to encourage students to think about what it means to be a human being in Japan and how that compares with being a human being in Hong Kong and in our world. I try to hold up Japan as a mirror to students, and in the mirror I try to show them that people living in Japan are human beings just like themselves, facing similar problems about how to live. In my courses, I focus on how people in Japan make choices about education, family, career, love, and how to live a meaningful life. The aim is to encourage the students to develop a compassionate understanding of other people and to seriously examine their own values and choices, and the consequences of these. For example, as a class exercise I sometimes create scenarios in which an individual in Japan has to choose between achieving success at work and spending more time with his/her family. I make the scenario very specific, down to the amount of salary to be sacrificed and hours per week with one's family to be gained. I ask students to put themselves in that person's shoes and consider how they would respond. Rather than identifying right or wrong answers, I think it is important to focus on the values and logic that informs our choices as human beings. I think Japan serves as a very good example for this process because students are interested in the country to begin with and Japan has an important role to play in Hong Kong, in Asia, and in the world.

There are other lessons in my secret curriculum. I try to teach the idea that accomplishments are achieved with the help of others. I try to give students the responsibility for making the class a success. If students are responsible for one another, they take ownership of the learning process and the success of the class. I ask students to work in groups on various projects and ask all of them to assess the helpfulness of the members of their group.

I ask students to evaluate one another on how hard they think each member of their group worked on a project and how much time they think their group mate spent on the project. I have students change groups every few weeks. By the end of the semester, the students receive feedback from a substantial number of classmates regarding how easy they are to work with. I also ask the students to write qualitative comments on their classmates. The students' comments have included statements such as "Come to class more often!" This encourages responsible participation in ways beyond what I am capable of eliciting from them as a teacher.

I try to create an atmosphere of respect for the students' views by referencing what classmates have said and done to contribute to our shared learning project. I try to speak less and listen more. I use icebreakers on the first day of class to set the tone for participation and listening. Icebreakers are games that encourage students to get to know one another and get into the habit of sharing. Recently, I have been using a game in which I divide the class into groups of five to eight students and ask each group to discover one thing that is unique about each person. Then I ask them to change groups and discover what everyone in the group has in common. I believe that one reason why students do not participate more in class is because they are not comfortable with one another and are not sure how their peers will respond when they express their opinions. I was often surprised in my early days of teaching that I knew the name of everyone in the class but that the students did not know one another. Through the icebreaker games, I try to make sure that students know one another starting from the first day of class.

I try to teach the importance of listening. I do this in part by trying to be a good listener myself. I sometimes have to put a finger or two or even a whole

fist over my mouth to keep myself from talking. Putting my hand over my mouth reminds me to keep silent and may make the students confident that I am listening seriously and respecting their views. I try not to ask questions and then demand that students produce the answer that is in my mind. This kind of class discussion becomes a guessing game with only the teacher holding the correct answer. If I think that a student's answer is really off the mark, I may ask classmates to play the devil's advocate rather than play it myself. Like many other teachers, I find it useful to have students answer questions in groups and then report on their answers to the class. I then ask my teaching assistant to summarize and record the students' answers and I post the summary of the class discussion on the class website (CUForum or WebCT) along with my comments on the discussion. This gives me time to think about how to respond in constructive and positive ways to students' views and I believe it also allows students to more comfortably express their opinions without fear of being contradicted by the teacher during the class. I think this also helps to build confidence in the students about what they have learned from the discussion.

Setting High Standards that Everyone Can Achieve

Having had the privilege of attending some of the best educational institutions in the United States, I sometimes wonder if I am being overly optimistic when I urge students and recent graduates to pursue their dreams, especially given the recent global economic troubles. But I believe that each person is born with their own particular package of unique abilities that it is their duty to discover and develop to contribute to the world. I believe in

building the students' confidence so that they feel that they have a voice and that they know that their decisions matter. Our students, I feel, don't always realize their own intelligence, abilities, and potential. I try to demonstrate to students their own value by taking their written work seriously, reading multiple drafts, responding to comments on the class website, and providing feedback to ideas raised in class. I try to give students my time as a way to demonstrate that they are important individuals who matter in this world. I also try to demonstrate my respect for them by setting high standards in coursework. I have found that when I set high standards, students generally respond by trying hard to achieve those standards. I do not simply set high standards and then demand that the students achieve them. Rather, I make sure that the standards are clear at the start of the class and I try to provide students with step-by-step instructions so that each student is capable of achieving the requirements. For example, I insist that students use relevant up-to-date academic sources in their papers, that their papers have a clear thesis statement, and that they use and cite sources appropriately in making their arguments. I spend time discussing what I expect in the papers and make it clear to students that this is not some idiosyncratic whim about how I would like to see their papers done. Rather, I explain that this is what a good academic paper should look like and that I expect nothing less. I believe that every one of my students is capable of achieving the standards that I set. I believe that most students leave my class feeling that they were challenged and that most students feel a sense of accomplishment in being able to meet that challenge. Students sometimes surprise me with standards that are even higher than my own. One student, for example, continued to rewrite her final paper even after she had finished the course and graduated from Chinese University.

Getting Students Involved in the Learning Process

Teaching has also been a learning experience for me. I have learned that classroom learning is a collective effort. I have learned that it is more effective to work at inspiring students to help and motivate one another than to try to take on this job alone. It is difficult to define and even more difficult to achieve a successful collective learning environment, but I know that such an environment has been created when I see it. Such an environment involves a sense of community, respect for the opinions of others, recognition of the achievements of others, open-mindedness, humility, students motivating each other, and a sense of humor. When a class becomes united, the atmosphere is magical and there is a lot of laughter. I have also learned to loosen up and be a little silly, in the realization that at times the best laughter is when the students laugh at me. It means that I am not immune to being teased and not so different from them. Laughter to me indicates that a course is being taught successfully, while a failure to laugh signals that there are problems with the course. I think that students laugh when they feel comfortable with the course materials, the teacher, and with one another. In this atmosphere, I think that I am more likely to get their attention, that they are more likely to be themselves, and that they are more likely to use the opportunity to learn.

As I have mentioned, students often help me in this effort. There are usually a few students in each class who are willing to emerge as class leaders, intellectually and socially. These individuals can push their classmates to think further and more deeply by generating excitement about learning that spreads to their classmates, and by creating opportunities to laugh. I try to create an environment in which these students feel comfortable enough to step forward. I try to show students that I am not always right and that

I have made and do make mistakes. I sometimes ask them to solve intellectual, cultural, or practical problems that I have faced in the past and then inform them afterwards that they had solved a problem that troubled me at some point. I also try to encourage students by affirming their achievements. I like to tell them, “You see what you are doing? This is the way to learn!” Or “Look, this is what you have accomplished!”

I know that the idea of a shared learning project has been successful when students voluntarily bring in relevant articles or photos to class, when class discussions inspire enthusiastic online debate, and when students volunteer to give presentations about relevant topics in class. These small acts create a sense of sharing and enthusiasm for learning in the class. Students sometimes surprise me by continuing to send me updates about their learning even after they have left my class and even after they have left the university. Students send me pictures of their travels to Japan and the world, explaining how their pictures relate to what they learned in the course and telling me that they are still learning. I usually ask whether I may share their pictures with current classmates and they are happy to do so.

It has been a privilege to teach the General Education courses to the students of CUHK. I love it that CUHK provides a first-class education at an affordable price to Hong Kong’s people. I love it that this education offers the possibility of being more than functional or specialized academic training, rather allowing us to address questions of how to live a meaningful life. It thus offers the potential to improve the quality of our students’ lives and the lives of those they touch. This to me is the only reason for pursuing knowledge. I try to pass my enthusiasm on to my students.

創意國文

——大學語文教學的創新與探索

崔燕*

北京師範大學—香港浸會大學聯合國際學院

近年來，在市場經濟衝擊下，整個社會都變得越來越急功近利，人們往往只以實用性來衡量事物的價值。於是相當多的學生特別重視外語和電腦技能等應用學科的學習，而對大學語文課的價值產生了懷疑，對他們而言，大學語文課似乎可有可無（邢宇皓，2004）。事實上，在當代社會，隨著各專業間的交叉轉換變得日益普遍，僅具備一些知識和專業技能是不夠的。高素質的專業人才既要有良好的分析、綜合和創新等能力，還需要培育人文精神，形成健全的人格，因此，當代大學生還需要補足人文素質教育。所謂人文素質教育，是指通過傳播人類優秀文化成果、使學生受到環境薰陶，並從而令其內化為受教育者穩定的內在品質，如人格、氣質和文化修養等。大學語文課程以名家名作為載體，學生通過閱讀文本受到思想啟迪、提升文學修養、培養審美情趣和借鑒寫作技巧，從而令學生在綜合分析能力和審美鑒賞能

* 北京師範大學—香港浸會大學聯合國際學院中國語言文化中心助理教授。

力等方面有所提高，同時亦對他們進行了情感和人格教育，是實踐人文素質教育的重要路徑。¹

內地各高校使用的大學語文課本中的文選多是涵蓋了古今中外作品，但在聯合國際學院，我們選擇了古典文學作品和傳統文化為主要教學內容，希望通過大學語文課程，幫助學生對古典文學和傳統文化形成更深入的認知和理解。在物質技術高度發達的今天，如何將傳統文化注入現代氣息，傳承並發揚下去，為當代大學生所認同和接受，是教育界面臨的一個重要課題。因此，在教學實踐中，需要以創新的方式傳播優秀的中國傳統文化，發展既有思想深度和文化魅力、又能吸引學生積極參與的新課程。在講授大學語文課程過程中，我校積極探索新的教學方式，下面筆者將從三個方面介紹我們的體會，希望與各地同行交流，共同推進大學語文課程的創新與發展。

一、從新的視角與思路展開教學

筆者所執教的聯合國際學院是由北京師範大學與香港浸會大學聯合成立，²教學中秉承了香港浸會大學重視人文素質教育的傳統，高揚博雅教育理念。據筆者觀察，目前大學語文課於內地高校處於不斷被邊緣化的狀態，很多高校不開設此類課程或僅將其設置為選修課，聯

1 在於2007年舉辦的「高等學校大學語文教學改革研討會」上，教育部相關負責人指出，大學語文課程對提高人才培養品質具有重要作用，高等學校應加強大學語文教學改革和建設。參見教育部門戶網站，（<http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/searchinfo.jsp>，2007年5月20日閱讀）。

2 北京師範大學—香港浸會大學聯合國際學院（United International College，簡稱UIC）是由北京師範大學和香港浸會大學於2005年11月在廣東省珠海市攜手創立，是首家內地與香港高等教育界合作創辦的大學，獲得國家教育部特批。UIC設有工商管理學部、人文與社會科學學部、理工科技學部共三個學部，下設十三個專業，學院實施四年全英文教學，畢業生學成後獲頒UIC畢業證書和香港浸會大學學士學位。

合國際學院卻規定這門課為大學一年級各專業學生的必修通識課，³每週三課時，學習兩學期，從而在學時上予以充分保證。

(一)傳統的「大學語文」往往融古今中外文學作品於一體，這種編排沿襲了中小學語文教材的編排方式(陳洪，2003)。我們在開設這門課程時，認為學生在大學階段應對中國語文不僅僅是泛泛瞭解，而應該是比較系統且深入的認識，以歷史性眼光和思辨能力來分析作品。因此，在選材上，我們以歷史時代為軸，選取的是中國古典文學的代表性作品(王步高、丁凡，2003；袁行霈，2005；章培恆、駱玉明，2004)。

(二)在教學中，我們突破將「大學語文」局囿於「文學」框框內的傳統教學思路，力圖從哲學、歷史和政治等人文綜合視角對中國古代文學經典作品進行解讀，不僅著眼於提高學生對中國語言和文化的理解和表達能力，亦引導學生通過閱讀、思考、討論和辨析，批判地繼承和借鑒前人豐富而深刻的思想成果。例如，在講授中國上古神話的流傳時，我從儒家觀念和中國神話歷史化的角度來分析中國神話看起來短小、不成系統的特點，同時也聯繫當代民間文學采風運動，說明有關中國神話的流傳不能只關注漢族神話，中國各少數民族也保留著非常豐富的神話故事；此外，我還嘗試向學生說明政府在上世紀八十年代以來開展的民間文學作品採集活動，顯示了政治力量對文學興衰的巨大影響。⁴

3 聯合國際學院以博雅教育為追求，通識教育是學生所學課程的一個重要組成部分，所有學生必須修滿一定的通識課程學分才獲畢業資格。通識課程分為必修課和選修課，「大學語文」是必修課之一。

4 1984年5月28日，由中國文化部、國家民委和民研會共同簽發了《關於編輯出版〈中國民間故事集成〉〈中國歌謠集成〉〈中國諺語集成〉的通知》，在全國範圍內搜集各地區和各民族口頭流傳的民間文學作品，是內地規模最大、普查面最廣和參加人數最多的一項民間文學作品採集工程。

(三) 在傳統教學活動中，教師經常簡單地把學生當作教的對象來看待，過於強調自身的權威性和學生的服從意識，對學生在教學活動中的主觀能動性重視不夠。現代教育理念主張，教學是教師以知識為載體和學生之間的交流、溝通、啟發及提升的一項活動（李楠、朱成科，2008；王雯、胡雯潔，2008）。這一觀點逐漸得到教育實踐者的認同（楊根華，2008）。在大學國文課教學過程中，我們突出了「兩個主體」，即老師是教的主體，學生是學的主體。老師通過啟發鼓勵學生多角度、多層面地看問題，學生學會獨立思考，樂於接受新事物和各種觀點。例如，在學習「屈原與《楚辭》」這部分內容時，我請學生討論如何看待屈原的投江行為，很多學生表示不贊同屈原的選擇。我請學生各抒己見，學生有多種看法，即使不贊同，原因也各異。通過傾聽其他同學的想法，學生對屈原的自殺有了多方面的認識，我再與學生分析屈原的人生時，告訴學生可以保留自己的看法，但也要思考其他觀點是否具有合理性。課堂互動在大班教學中實施起來很不容易，且又受到課堂時間的限制，討論時間不充分，雖然有著種種約束，但師生雙方通過教學互動發展自身的主體性，使各自的生命力在課堂上都得以展現，使教學過程本身具有生成新因素的可能，有益於師生共同創造出一個既寓教於樂，又寓學於樂的充滿活力的課堂。

此外，我們強調文化的生命力在於不斷地創新，學生應古為今用，推陳出新。為此，我們將創意引入課堂，培養學生的創新思維能力，這門課程因此也被稱為「大學國文創意課程」（為表述方便，以下仍簡稱「大學國文」）。

二、通過新的教學設計鼓勵學生創意

如上所述，「大學國文」旨在採用一種新的視角和思路來開設

「大學語文」。在具體的教學活動中，我們採取靈活多樣的教學方式，鼓勵同學們積極參與創造，充分發揮想像力和創造力，探尋適合自己的學習途徑。在這門課程中，我們宣導創新與興趣，無論是課堂教學還是課外作業設置方面，都追求別開生面，以創新的形式，使教學突破傳統的課堂模式，通過互動、體驗和富有創意的教學模式，在一個更加開放、互動的學習空間中，讓學生親身體驗中國語言文化的價值和魅力，激發文化創意，培育人文精神，培養民族認同感和愛國情懷。如下擬從三點介紹課程中的創新設計。

（一）「因材施教」的練習設計：與大多數教材沒有課後思考題或只有幾道思考題不同，在「大學國文」教學中，一方面，我們按照不同類型分別設計了豐富的思考練習題目，讓各個專業的學生可以結合自己的學習興趣自由選擇回答題目；另一方面，在題目的設計中我們突出貼近性——貼近當代生活，貼近專業特點，使學生不僅僅是泛泛而答。我們通過設計引導學生創造性地運用所學知識，充分發揮自主性和創造力，以獨特的視角分析現象，理解問題。這樣一來，學生不僅僅加深了對中國文學、文化史的瞭解，還逐步學會「以史為鏡」來分析當下問題，認識當今社會。例如，在介紹中國傳統飲食文化的時候，我們設計題目請國際新聞學專業的學生採訪學校內中外師生，並撰寫調查報告，分析當代人飲食文化的特點，中西飲食觀念的差異，以及傳統飲食文化在當代的影響等等。

（二）新穎趣味的創意寫作：創意寫作通過新穎有趣的寫作題目，為學生提供了一個彰顯自己才能的新空間。我們鼓勵學生將自己的學習和生活結合起來，通過把文學藝術作品放到日常生活中予以梳理和重新組合，產生新的體驗、新的感受，並通過創意寫作表達出來。例如，屈原投江的故事千古流傳，可是，屈原在投江之前有著甚麼樣的內心鬥爭與掙扎呢？我們設計的一道題目是請學生代屈原寫一封遺書。又如，在學習漢賦之後，我們鼓勵學生練習以賦體來描繪自

己的家鄉風物。於是，一名學生創作了〈夢蜀賦〉一文，文采斐然，想像奇特，恰切地表達了蜀地的風情人物之美。

（三）別開生面的小組課題：小組課題報告的設計，以小組為單位，在集體研究、探討中國傳統文學的一些經典故事、情景的基礎上，通過十分鐘左右的現場講解或表演，將本組的研究成果展示出來。展示的方式可以是戲劇表演、專題報告、社會調查、網頁設計和小組辯論等形式，所展示的是集體學習和研究的成果。

在「大學國文」課堂上，學生們展示了精彩的報告。他們在小組課題報告中採用了豐富的表現形式，如話劇、音樂劇、自拍DV、小品和調查報告等；在報告展示過程中綜合運用各種手段和道具，從服裝、髮型、化妝、配飾物品到幻燈片和演示稿等，無不用心設計；而在舞台佈置方面，如報幕、舞台燈光與道具的搬運和擺放等等，也都做了充分準備。於是，在短短的十分鐘內，各小組創意無窮，精彩紛呈。例如，舉辦電影《牡丹亭》的全球新聞發佈會，慷慨激昂地講說，行雲流水的表演，發人深省的問題，精心設計的服裝，恰到好處的音樂背景，加上DV、電腦和燈光等現代元素的巧妙組合，將主題呈現得妙趣橫生。

三、採用新的評核方式使學生收穫更多

聯合國國際學院的「大學國文」不僅強調寓學於樂，更強調學有所獲，而此處所謂的收穫並不僅僅是指知識的積累。

（一）國文課程不僅傳授知識，更立足分析文化現象，著眼於培育人文精神（馮梅，2008，頁158）。在「大學國文」的課堂教學中，教師鼓勵學生系統學習那些具有穿越時空的文化價值和具有藝術魅力的文學作品，逐漸領會中華文化的特質，更好地鍛煉運用語言文

字表達思想的能力，提高文化修養。在討論式教學中，教師努力為學生創造一個自主的學習環境，引導學生學會寬容與溝通，在相互激勵中，提升精神境界，令能力得到全面發展。簡言之，通過教學活動的各個環節，「大學國文」的教學不僅僅是一門課程，更是以課程為載體的人文素質教育，它嘗試引導學生走出工具性、單向度的生存狀態，懂得領悟生活中的詩意，開拓更智慧、更快樂、更豐盛的人生。將這樣的課程理念化為實踐，在學生作業中最能得以體現，如下節選自2006級社會學專業謝曉雪同學在學習陶淵明的作品和思想後所提交的作業——〈讓我們把陶淵明也放在備忘裏〉：

我們都已經很忙。路上碰見同學也是隨便點個頭就過，所謂休閒不過是在小餐館裏吃一頓犒勞自己的飯，倚在沙發墊上眯著眼曬一會兒太陽，嘴裏還在不停地講著活動企劃，腦子裏還在想那個電腦程式要怎樣修改。

……我們忘記了一件重要的事情——

讓我們把陶淵明也放進備忘錄裏吧。陶淵明說，「凱風因時來，回飆開我襟，息交遊閑業，臥起弄琴書」。在路上匆匆而過的時候，略微留意一下吹動衣襟的和風，留意一下路邊開放的野花，留意一下熟識的朋友打招呼時的笑臉；把生活用這一種方式沉澱下來，把忙碌的渣滓都撇清，認識自己到底在忙碌些甚麼。用陶淵明的悠閒和清淨洗滌自己的生活。

（二）國文課程重視聯繫當代社會生活，鼓勵創新。通過創新的課程設計，激發創意，與學生一起深入探索中國傳統文化的現代價值。例如，小組課題要求學生在尊重歷史的基礎上，適當聯繫當代社會現實，將傳統文化資源與現代創意思維相結合，充分發揮集體智

慧，推動傳統文化的創意再現，展示了當代人對傳統文化的認知與理解。這不僅是學習方法上的創新，同時也有助於培養學生的創新能力以及團隊合作精神。同學們在相互的磨合中加強了溝通、交流與合作的能力，既展現了個人風貌，又發揚了團隊精神；既發掘出每個人的創意潛力，又達到了考察學生理解程度和讓他們嘗試重新詮釋所學知識的目的。對此，2007級國文四班敖祖禹同學在談到小組課題的收穫時寫道：

這次表演讓我受益匪淺。首先我學會了多向思維，加強應變能力。再次，我學會了更多的國文知識，這是以前課本學不到的。最重要的是我在這次活動中感受到團隊的精神是成功的要素，是成功必不可少的條件。團隊精神更在於彼此間的相互協調、相互溝通，承擔應有的責任。我們有基本一致的目標，並為之努力，能在較短的時間內完成任務並且有不錯的品質，這說明我們採取了合適的方法並有不錯的效率。

（三）大學國文課程重在培養學生自主學習與終生學習的習慣。具體做法，如通過佈置專題報告培養學生自己查閱資料、分析問題、解決問題的能力。又如建設課程網頁，使學生能夠在一個更加開放、互動的學習空間中，獲取更豐富的學習資源。再如邀請國內外的著名詩人、學者、專家作客文學沙龍，圍繞當前社會或文化熱點問題展開演講與交流，我們曾邀請台灣詩人痲弦、著名作家鄧剛等分別為學生作「人人都可以成為詩人」、「文學離我們有多遠」的演講。這樣大學國文課程便通過多種形式傳播人文知識，宣揚人文關懷，培養了學生自主學習與終生學習的習慣。劉園同學在聽過台灣學者龔鵬程教授的系列講座後便發表感想說：

每一場講座吸引了眾多的老師同學。在講座中，龔教授旁徵博引、言辭幽默，以翩翩風度傾倒了在場的聽眾。他時不時信手拈來的例子將原本枯燥乏味的歷史文化知識變得妙趣橫生、通俗易懂，使講台下的老師和同學時而捧腹，時而會心微笑。每每講座結束，聽眾總有意猶未盡之感。

（四）在課程的考評方式與學習目標上，我們也致力於探索新的方式，改變「一考定成績」的傳統考核模式及學生以考試為學習目的的學習方式，取而代之的是持續性的和人性化的考評。首先，學生的期末考試只佔課程成績的一個部分，而課堂討論、口頭報告、作業和小組課題等課程學習中的各項表現卻佔了分值中較大的部分。換言之，如果一個學生平時不努力，只靠考前的突擊復習，即使期末成績很好，也並不能取得一個好等級；只有認真參與了課程教學全過程的學生才能獲得優秀或良好等級。其次，學生在完成各項教學要求（如作業和小組課題）時，老師提供的只是參考題目，學生可根據自己的興趣自由選題；學生完成作業後，教師予以充分指導和回饋，每位同學可以有重新提交作業的一次機會，老師也以對第二次作業的評核來記錄成績。又如，在閱讀書目方面，老師所建議的書目較多，學生可根據個人的興趣和需求選擇其中一兩種，或者與老師溝通，由老師推薦其他書目。

四、結語

大學語文課是大學階段人文素質教育的重要載體之一，在重經濟發展、輕人文精神的社會語境中，大學語文課一直面臨著種種困境與挑戰，如何突破目前的窘境也是大學語文教育者共同關注的話題。秉

承聯合國國際學院的博雅教育理念，我們將大學語文課發展成為大學國文創意課程，在教學中鼓勵學生通過研究性學習、探究性學習和合作學習等途徑，提高分析問題和解決問題的能力；通過創新的教學設計與文化體驗活動，努力使教與學成為一種趣味盎然的過程。最後，希望我們的嘗試能為大學語文課的教學改革探索增添一些新思路，並且與更多的同行齊齊推動大學語文教育在當代語境中的創新與發展。

參考書目

1. 王步高、丁帆（編）（2003）。《大學語文》。南京：南京大學出版社。
2. 王雯、胡雯潔（2008）。〈布魯納教育心理學思想新析〉。《西安文理學院學報（社會科學版）》，第11卷第3期，頁101-103。
3. 邢宇皓（2004，2月13日）。〈遭遇尷尬的大學語文〉。《光明日報》，第TMP03版。
4. 李楠、朱成科（2008）。〈教育關懷人的生活——對杜威「教育即生活」思想的解讀〉。《高教研究：西安科技大學學報》，第1卷，頁32。
5. 袁行霈（編）（2005）。《中國文學史（第一至四卷）》。北京：高等教育出版社。
6. 陳洪（編）（2003）。《大學語文》。北京：高等教育出版社。
7. 章培恒、駱玉明（編）（2004）。《中國文學史》。上海：復旦大學出版社。
8. 馮梅（2008）。〈注重人文尋求「詩意」——大學語文的人文性教學探索〉。《中國成人教育》，第6期，頁160-161。
9. 楊根華（2008）。〈芻議「大學語文」教育的人性化實質〉。《成都大學學報（教育科學版）》，第22卷第4期，頁48。

光天化日下的「不軌行為」： 太陽系的「多體問題」

彭金滿 王永雄 陳天機*

香港中文大學

一、前言

在前兩篇文章裏，筆者討論了中古時代地心論的沒落和自然科學的興起（陳天機、彭金滿、王永雄，2007；陳天機、王永雄、彭金滿，2007）。我們現在可以說，中古時代的看法：「地球是整個宇宙的靜止中心」，此理論固然自大、荒謬；但若作片面的修改，將上句的「地球」用「太陽」或「銀河星系中心」等字眼取代，結果仍然是錯誤的——我們找不到在宇宙裏絕對靜止的中心；當真能夠取代上面那句話的，是「虛心」的治學態度。

牛頓力學解決了經典的「兩體問題」，它同時推論，修正，並大大推廣了開普勒（J. Kepler）的太陽系橢圓軌道三大定律。¹但萬有引力的影響無遠不屆，太陽系其實應該是一個「多體問題」，

* 彭金滿，香港中文大學物理系導師。

王永雄，香港中文大學大學通識教育部通識教育基礎課程副主任。

陳天機，香港中文大學大學通識教育部榮休講座教授。

1 開普勒（1571–1630）。柯斯勒（Koestler, 1959）生動地描述了開普勒一生坎坷的遭遇和偉大的貢獻（p. 225–422）。

而「兩體問題」所產生的軌道在天體的相互影響下變形，橢圓軌道往往只能說是粗略的「初步漸近」而已。

不少這些「多體問題」可以用按部就班、煩而不難的「攝動」（perturbation）演算法來解決。但此演算法並非萬能，例如：兩顆鄰近繞日天體軌道的週期如成整數比，便可能產生出人意表、絕不重複的「混沌軌道」；而「攝動」演算法對於此計算顯得無能為力。這些「不軌行為」在太古時代可能已主宰了太陽系行星的形成，影響了地球生物過去的兩次大絕滅，更可能在遼遠的將來，致令所有行星軌道趨向混沌。

除了這些問題之外，還有一個影響軌道的枝節問題：水星軌道顯出牛頓力學無法完滿解釋的「近日點進動」（advance of the perihelion）；但廣義相對論指出太陽重力扭曲了空間，供應了經典力學所無的修正數項。

二、經典力學裏的「兩體運動」

開普勒生於中古動盪的亂世，命運坎坷。他獨力研討，經屢敗屢戰後，終於用橢圓軌道表達了布拉赫（Tycho Brahe）的精確肉眼觀察數據。²這是劃時代應用數學工作的勝利，成績昭彰，功不可沒。但他所提出的橢圓軌道三大定律，目的只在於描述肉眼觀測下的太陽系，不但不能與現代儀器的精確度相比，更沒有當真解釋「為甚麼」。

牛頓（I. Newton）卻將所有「兩體問題」化為經典力學的推論。³「兩體問題」討論兩個只互相影響的質點運動，這就是說：在已知

2 布拉赫（1546–1601）。

3 牛頓（1642–1727）。

兩個只互相影響的質點 (P_i, P_k)，質量和某開始時間 (t_0) 的位置和速度的前提下，以求它們在此後任何時間的位置和速度。我們通常處理的相互影響，是「反平方」(inverse-square) 的引力，尤其是萬有引力。⁴

1679年，胡克 (R. Hooke) 首先提出反平方萬有引力定律 (陳天機、王永雄、彭金滿，2007)；⁵ 八年後 (1687年)，牛頓出版了劃時代的《原理》，以他的三大經典力學定律配合萬有引力定律，解答了「兩體運動」問題，從而修正了開普勒的行星軌道三大定律。「地心論」與「日心論」之爭從此塵埃落定。牛頓理論不限於太陽系的行星系統，也適用於太陽系內，行星與衛星 (例如地球與月亮) 的互動，和太陽系外，遙遠的星際空間；它也讓我們寫出多體問題的方程式，這些方程式後來引出了應用數學的「攝動」技術 (見下文「多體問題的『攝動』處理」一節) 和跨學科、革命性的複雜性理論 (見下文「混沌現象、蝴蝶效應與共振」一節)。

經典力學簡明易用，三百年以來都被當作金科玉律，直至十九世紀末葉。現在我們知道，量子力學在微觀世界裏，以及廣義相對論在高速、超重的領域都分別取代了經典力學；然而在日常環境中，經典力學處理實驗觀測數據，已經準確非常，大可放心使用；而且受現代物理學的影響，往往可以寫成修正數項，介入經典力學的算式。一個顯著的例子是水星繞日運動的詮釋 (見下文「水星軌道的『近日點進動』」一節)。

4 學者往往用「開普勒問題」(the Kepler problem) 來指涉「反平方引力」下的兩體問題，而「反平方引力」也包括電荷間的吸引力 (庫倫定律 [Coulomb's law])。

5 胡克 (1635–1703)；詳情可參考陳天機、王永雄、彭金滿 (2007)。〈太陽系理論的突破〉。《大學通識報》，第3期，頁133–151。

(一) 萬有引力與環繞質量中心的兩條軌道⁶

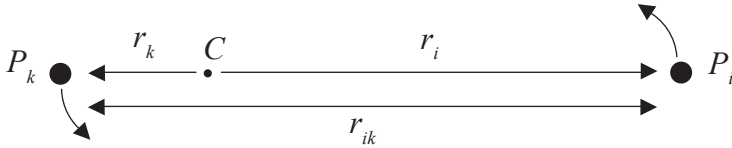


圖2-1 質點 P_i 和 P_k 的軌道 ($m_i \ll m_k$)

開普勒第一定律說：行星循橢圓軌道繞日運行。牛頓的「兩體問題」解答更加全面：任何兩個質點 P_i （質量= m_i ）和 P_k （質量= m_k ）之間都存在反平方引力。兩質點都分別環繞著共同的質量中心 C ：

$$\text{若 } \overline{CP_i} \equiv r_i, \overline{CP_k} \equiv r_k, \overline{P_iP_k} \equiv r_{ik} \equiv r; M \equiv m_i + m_k, \mu = m_i m_k / (m_i + m_k), \\ \text{則 } m_i r_i = m_k r_k = \mu r_{ik} \text{。}$$

兩個質點的軌道可以是橢圓、拋物線或雙曲線（的一臂）；他們的質量中心、兩條軌道都在同一平面上，擁有相同的離心率 e 。⁷

本文主要討論的是產生橢圓軌道的兩體問題——兩質點描出兩個相似的橢圓軌道，兩者更有一個相同的焦點：若 a_i, a_k 是 P_i, P_k 軌道的半主軸， $a_i + a_k \equiv a_{ik}$ ，則

$$m_i a_i = m_k a_k = \mu a_{ik} \text{。}$$

6 關於「牛頓力學兩體問題」的詳盡討論見Carroll, B. W., & Ostlie, D. A. (2007). *An introduction to modern astrophysics* (PIE, 2nd ed., pp. 41–49). San Francisco: Pearson.

7 見本文附錄I；通過兩質點有無限多的平面，實際上的平面是由「初始條件」決定的。

我們現在討論（行星—太陽）的特例，以下標符號 \odot 代表太陽：⁸

$$P_k \equiv P_{\odot}; 0 \leq \rho \equiv m_i / m_{\odot} \ll 1;$$

$$\text{則 } a_i = \mu a_{i\odot} / m_i = a_{i\odot} / (1 + \rho), a_{\odot} = a_{i\odot} - a_i = a_{i\odot} \rho / (1 + \rho)。$$

圖2-2描出兩條軌道：

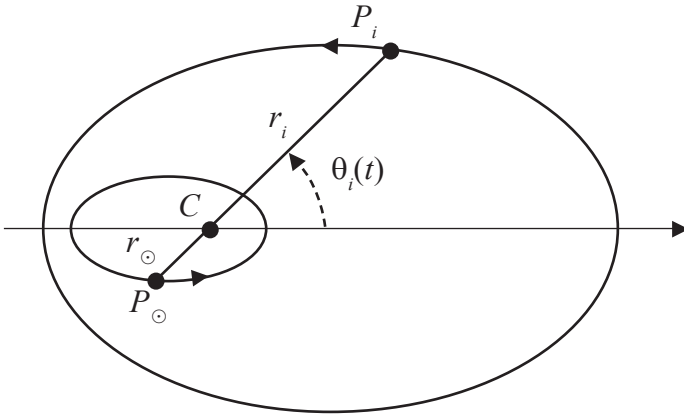


圖 2-2 雙橢圓軌道示意圖

請注意兩軌道不但有相同的離心率，兩條半主軸（長度之比是 ρ ）也同在一直線上，而且行星橢圓軌道的左焦點也是太陽橢圓軌道的右焦點，同時也是兩質點的質量中心 C 。運動時，三點（ P_i, C, P_{\odot} ）維持共線關係。

兩質體在軌道上運行時三點共線的限制是： $\theta_{\odot}(t)$ 恰好與 $\theta_i(t)$ 相差 180° 。

8 本文採用下列的常用希臘字母： Δ （“delta”，差距）； ε （“epsilon”，小於1的參數）； μ [“mu”，約化質量（reduced mass）]； ρ （“rho”，質量比）； θ （“theta”，角）； λ （“lambda”，李雅普諾夫指數）。

這兩體系統的總能量與離心率 e 竟然完全無關：

$$E = -G \frac{m_i m_{\odot}}{2a_{i\odot}}$$

(二) 開普勒行星軌道的擴充

牛頓的兩體系統理論與開普勒理論在概念上有基本差異。開普勒理論根本沒有動用「質量」的概念，而且只限於太陽系的行星系統；牛頓理論卻適用於任何兩體系統，而且由於質量的介入，遠為精密。開普勒崇拜太陽，說「太陽是中心」；牛頓卻說「質量中心才是中心」，兩體系統的質量中心在兩個質點之間的空間。就太陽與單個行星組成的兩體系統而論，這空間往往在太陽光球裏面，但木星—太陽系統的質量中心卻位於光球之外。⁹假如兩質點質量相同，牛頓理論便說它們各繞質量中心以橢圓軌道運行，質量中心恰在兩質點正中的空間，開普勒的理論卻完全沒有兩條軌道的觀念。

開普勒的理論相當於牛頓兩體問題中的一個極限，在這極限裏一個質點的質量趨於0。我們也可以反過來說，另一質點的質量趨於無窮。簡單地說， $m_i/m_{\odot} \equiv \rho \rightarrow 0$ 。我們因此輕易地得到「開普勒行星軌道」的半主軸：

$$a_{i,\rho \rightarrow 0} = \lim_{\rho \rightarrow 0} \frac{a_{i\odot}}{1 + \rho} = a_{i\odot} > a_i$$

行星軌道略小於「開普勒行星軌道」： $a_i/a_{i,\rho \rightarrow 0} = 1/(1 + \rho)$ 。行星質量愈大，則 ρ 愈大，在已知 $a_{i\odot}$ 之下，軌道因而愈小。在太陽系裏，軌道

⁹ 太陽系中木星質量最大，木星質量是 1.899×10^{27} kg，或等於 $317.8 M_{\oplus}$ （ M_{\oplus} = 地球質量）；太陽質量是木星的1,048倍， $a_{\odot} = 0.0050$ AU，略大於太陽的光球半徑（0.0047 AU）。其實兩體運動並沒有介入「光球」的概念，所牽涉到的只是半徑為0的質點。

變小的程度很微：根據 $\rho = m_{\text{木星}} / m_{\odot} \leq 0.001$ ，則 $1 > a_i / a_{i, \rho \rightarrow 0} \geq 0.999$ ；但仍可以觀測出來。

又因 $a_{\odot} / a_{i\odot} = \mu / m_{\odot} = \rho / (1 + \rho)$ ，若使 $\rho \rightarrow 0$ ，太陽軌道的半主軸變成

$$a_{\odot, \rho \rightarrow 0} = 0$$

得到的整條「開普勒太陽軌道」只是一點！

（三）開普勒第二定律

開普勒第二定律說： $r_{i\odot}$ 在單位時間 Δt 內掃過相等的面積（ $\Delta A_{i\odot}$ ）。這話相當神秘—— P_i 是不是一面行走，一面偷偷地在計算面積呢？

牛頓力學證明 P_i 在橢圓軌道上運動所引起的角動量是守恆（維持不變）的。角動量守恆自然而然地在 Δt 內使 r_i 掃過相等的面積 ΔA_i ，也使 r_{\odot} 掃過相等的面積（但請注意 ΔA_i 並不等於 ΔA_{\odot} ），當中所涉及的數學細節在此不贅。

（四）開普勒第三定律的修正

拋物線或雙曲線軌道只用一次，沒有週期可言。兩體問題的兩個質點雖然各在自己的橢圓軌道上運行，週期卻都相等，這公共週期與軌道的半主軸之和 $a_{i\odot}$ 遵守以下的公式：

$$T_i^2 = \frac{4\pi^2}{G(m_i + m_{\odot})} a_{i\odot}^3 = T_{\odot}^2$$

第三定律說：兩顆繞日行星 (P_i, P_j) 軌道週期的平方與軌道半主軸的立方成正比。牛頓力學卻加以修正：

$$\text{開普勒第三定律：} \quad (T_i / T_j)^2 = (a_{i\odot} / a_{j\odot})^3$$

$$\text{牛頓的修正版本：} \quad \frac{1 + m_i / m_\odot}{1 + m_j / m_\odot} (T_i / T_j)^2 = (a_{i\odot} / a_{j\odot})^3$$

可能是因為十七世紀天文學家不明瞭橢圓的幾何，致使開普勒第一、二定律於當時並沒有得到普遍接受；¹⁰然而第三定律指出前人所未知的跨軌道關係，而且容易計算，因此大受歡迎。其實在開普勒的三條定律中，這是誤差最明顯的一條。

(五) 雙星系統

開普勒的行星軌道非常接近牛頓兩體問題的行星軌道。原因是開普勒理論相當於 $\rho \rightarrow 0$ ，實際質量比例在太陽系 $\rho \leq 0.001$ ；因此計算出來的軌道差距通常不到0.1%。我們現在知道：開普勒的三條定律只是牛頓的理論特例（太陽系的行星）的近似模型。

當然，開普勒在生時，萬有引力的概念仍未成熟，他死時胡克和牛頓還尚未出生。他的理論啟發了胡克和牛頓，我們又怎能怪他不用質量的概念呢？但反過來說，他的理論不但有欠今天輕易達到的精密程度，而且不能處理所有兩體問題。「後浪推前浪」，我們固然尊敬他劃時代的貢獻，但也無須盲從已過時、不完全、難以推廣的開普勒理論。

¹⁰ 甚至偉大的實驗物理學家伽利略 (Galileo Galilei, 1564–1642) 也沒有接受橢圓軌道。他為了支持哥白尼 (Nicolaus Copernicus, 1473–1543) 臃腫欠準的圓形軌道日心論，竟然得到「軟禁終身」的悲運。

可惜現在有些中、小學教科書依然採用開普勒的觀點，而忽略他理論的不足之處。這些書雖然揚棄了地球中心論，但換上了太陽中心論，往往更沒有指出太陽也在運動。實際上「中心」一詞並不表示「不動」，未必指涉任何實質的「物理點」，而且根本沒有意義！

牛頓兩體問題大大擴充了理論的領域，不再局限於太陽系的行星。事實上 $\rho \sim 1$ 的情況出現在「雙星系統」，兩質量相埒的質點各依大小差不多的橢圓軌道運行，質量中心在兩顆星球之間的空間；而我們不能以開普勒理論去探討此問題。

在太陽系裏其中一個類似雙星系統的例子是冥王星（Pluto）和它的伴星卡戎（Charon）。它們的質量比是 $\rho = 0.116$ ，兩者的質量中心既不在冥王星，也不在卡戎之內。這已是一個如假包換的雙（矮）行星系統了。¹¹在恆星領域，雙星系統更非常普遍。當雙星十分接近，兩者距離只有星光球大小的幾十倍甚至幾倍，它們彼此之間的引力就可以將物質從一顆星球吸引到另一顆星球上。在這種情形下，星球顯然不宜作為質點看待。

三、水星軌道的「近日點進動」（advance of the perihelion）

水星的軌道顯出經典力學無法圓滿解釋的「近日點進動」。原來水星不但繞日旋轉，水星的整條軌道也在軌道平面上繞日旋轉。¹²這問題超越了「兩體問題」的局限，牽涉到眾行星的吸引、太陽的形狀；然而以經典力學計算旋轉速度的結果，與實際觀測比較，仍然有每世紀43弧秒的誤差。

11 質量中心離冥王星中心2,270公里，約兩倍於冥王星的半徑（1,195公里）。順便一提：地球和月球之間 $\rho = 0.0123$ ，質量中心仍在地球之內。

12 嚴格來說，繞日旋轉的已經是略為變形的軌道。

根據愛因斯坦的廣義相對論（“Kepler”，2008），太陽的重力扭曲了鄰近的空間，引起了行星位能 V 額外的一項：

$$V = V_{\text{經典}} + \Delta V; \Delta V = -\frac{Gm_{\odot}L_{i\odot}^2}{c^2m_{i\odot}r_{i\odot}^3}$$

其中 $L_{i\odot}$ 和 $r_{i\odot}$ 分別是行星的角動量和與太陽的距離。¹³ 這「反立方」項在行星中最近太陽的水星特別顯得重要。

水星軌道近日點每世紀顯出 5,599.7 弧秒的進動（precession）；¹⁴ 經典力學算出的進動是 5,557.72 弧秒，與觀察間的誤差是 41.98 ± 0.04 弧秒 = 0.75%。空間扭曲引起的進動是 42.98 弧秒，這約等於經典力學所算不出的誤差。 $5,557.72 + 42.98 = 5,600.60$ 弧秒。這「近日點進動」為廣義相對論提出了寶貴的實證。

其實廣義相對論在其他行星也引起「近日點進動」的輕微修改：

每世紀：金星，8.6 弧秒；地球，3.8 弧秒；火星，1.3 弧秒。

四、多體問題的「攝動」處理

太陽系問題牽涉到太陽、八大行星，更有矮行星、彗星和數以萬計的小行星，顯然不限於兩個質點。太陽系之外還有數之不盡的星系、天體和微塵。幸好萬有引力在遠距離和／或低質量的環境都相當微弱，多體問題因此往往可以看做一個受到干擾的「兩體問題」。直到十九世紀中葉，科學家發展了理論來計算這「干擾」的性質和程

¹³ 質量遠大於水星的太陽當靜止不動。

¹⁴ 這數據是由地球上的觀察而得到的。

度。嚴格來說，受到干擾的軌道已經不是重複不變的軌道了。不但如此，這「干擾」未必微弱，竟然可以打破古典「兩體問題」的桎梏，進而正面挑戰「軌道」的定義！

我們通常從兩體問題開始著手，然後利用「攝動理論」(perturbation theory)或其他逐步趨近的方法處理這些「干擾」，將「難」的問題變成「煩而系統化」、按部就班的修正。

假如我們要找某事物的數值 Q ，我們或可以先求最近似的初步答案 Q_0 (例如： Q 是「多體問題」， Q_0 可能是產生橢圓軌道的「兩體問題」)，然後將 $(Q-Q_0)$ 展開成為級數，逐項演算；這就是說：

$$Q = Q_0 + Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots \quad (1)$$

一個常用，但並非唯一的方式，是將 Q 展開成某個「小於1的數(ε)」的冪級數(“Perturbation”, 2008)：

$$Q_k = q_k \varepsilon^k, k = 0, 1, 2, \dots; q_0 \equiv Q_0 \quad (2)$$

我們或可以選擇 $\varepsilon = m_{\text{木星}}/m_{\odot} \approx 0.001$ ，或 $\varepsilon \equiv$ 某個橢圓軌道的離心率 <1 。

本文不擬討論攝動理論的細節，但有些陷阱卻值得一提：

- a. Q 的展開未必「收斂」(converge)：¹⁵方程式(1)右方的逐項計算，未必能漸近左方。例如： q_k 未必隨著 k 的增大而變小，甚至有可能趨向無窮！

15 讓人計算出唯一而有限(unique and finite)的答案。

- b. 收斂失靈的一個可能原因是混沌現象。漸近計算通常假設從某一初值時間 (t_0) 開始；但計算出來的數字答案對時距 ($t-t_0$) 可能極端敏感。混沌現象是下文「混沌現象、蝴蝶效應與共振」一節的主題。

太陽系行星軌道所引起的多體問題也可以從每顆行星的「兩體問題」開始探討，例如地球的軌道受其他行星影響，我們可以將其他行星的影響逐一介入。改變了的地球軌道也影響了其他行星的軌道，改變了的其他行星的軌道又影響改變過的地球軌道，如此類推。這「逐步修改軌道」的攝動運算方法跟上文的級數攝動運算作比較，雖然在形式上很不同，但也有相類的缺點：運算未必收斂，計算出來的答案對時距也可能極端敏感。

所有按部就班、系統修訂的攝動方法，在許多場合成績斐然；但是否必然能夠達到需要的準確度？這卻是重大疑問。例如說來簡單的經典三體問題，已經使十九世紀末的學者費盡心血。

(一) 研究經典多體問題的雙巨星

法國數學家拉普拉斯 (Pierre-Simon, Marquis de Laplace) 和拉格朗日 (Joseph-Louis, Comte de Lagrange) 都活在拿破崙時代，¹⁶ 他們在天文學的系統攝動計算方法上都有卓絕的貢獻，可說是「一時瑜亮」，更都備受榮寵。拉普拉斯寫了長達五卷的巨作《天體力學》，並獻了一套給皇帝拿破崙。¹⁷

16 拉普拉斯 (1749–1827)，法國數學家；拉格朗日 (1736–1813)，義大利出生的法國數學家。

17 法文原文見 http://en.wikiquote.org/wiki/Pierre-Simon_Laplace。《天體力學》(Mécanique Céleste) 全書共五卷；他所送的相信只是1799年出版的第1卷和第2卷。第5卷要到1825年方才出版，那時拿破崙已去世四年了。

拿破崙問：「這本大書既然寫出整個宇宙萬物的法則，為甚麼竟然完全不提造物主呢？」

拉普拉斯答道：「陛下，我不需要這個假設。」

後來拉格朗日告訴拿破崙：「但這是多麼美妙的假設呀！它解釋了所有事物！」

拉普拉斯聽到後又說：「陛下，明智的拉格朗日先生恰好指出了這假設的癥結——它解釋了萬物，但完全不作任何預測。」

最後一句明褒暗貶，表面上贊揚「明智的拉格朗日」，實際也在揶揄罵他欠缺科學求真的態度。其實拉格朗日當時的話看來只是想討好拿破崙而已；我們將會在「特洛伊群小行星」一節中，看到他求真的一面。

拉普拉斯個人對科學預測的能力卻深信不疑。他寫道：

我們可以將今天的宇宙作為過去的果，和將來的因。假如一位睿智能夠知曉所有策動大自然的力量，和大自然中所有物件的所有位置，又假如這位睿智更能分析這些資料，它便可以將宇宙中的運動都放進一單條公式，巨細無遺；這睿智便會無所不知，將來和過去都會呈現在它的慧眼之前。

他的看法現在叫做硬性決定論（hard determinism）。現在我們知道，拉普拉斯委實太過樂觀；即使在一些經典力學的簡單領域（例如三體問題）裏，我們仍未必能做長遠的預測，而對所取得的「答案」抱有任何信心。

(二) 攝動理論的勝利？

新行星的發現宣揚了經典力學攝動理論的成就。1781年，赫歇耳（F. W. Herschel）發現了天王星（Uranus），¹⁸但計算出來的運動與觀察略有差距。英國的亞當斯（J. C. Adams）和法國的勒威耶（Urbain Jean Joseph Le Verrier）都認為一顆未被發現的行星吸引了天王星；¹⁹他們各自用複雜的攝動計算，估計新行星的所在，並央請觀測天文學家代為尋找。亞當斯率先於1845年完成了計算，但替勒威耶作觀測的朋友熱心能幹，竟然在1846年捷足先登。²⁰亞當斯與勒威耶兩人後來成為摯友，而且都被後人公認為海王星（Neptune）的共同發現人。然而海王星算出來的行動看來與觀察也有出入，引起了二十世紀初期尋找新行星的狂熱，湯博（C. W. Tombaugh）亦因而在1930年發現了冥王星。²¹

現在的看法是，冥王星質量其實太小，根本沒有能力作出想像中的影響；²²國際天文學聯會（International Astronomical Union）在2006年將它降格為矮行星，不為無因。而且，過去的海王星軌道計算略有錯誤，重新算出的行程與觀察其實基本相符。

關於海王星本身的預測後來也出現了掃興的下文，原來亞當斯和勒威耶都以為新行星軌道半徑是天王星軌道半徑的兩倍；²³但實際上它只是1.57倍，所以他們算出的海王星軌道並不正確。幸虧在發現海

18 赫歇耳（1738–1822），德國出生的英國天文學家。

19 亞當斯（1819–1892）；勒威耶（1811–1877）。

20 熱心代勒威耶找尋新行星的是德國柏林天文台的加勒（Johann Gottfried Galle，1812–1910）。

21 湯博（1906–1997），美國天文學家，發現冥王星時22歲，仍未進大學。

22 冥王星被降格，與穀神星（Ceres）和伊里斯（Eris）並列為「矮行星」。詳情可參考陳天機、王永雄、彭金滿（2008）。〈名雖正而言未順：太陽系行星的新定義〉。《大學通識報》，第4期，頁197–221。

23 他們依據的是猜出來的「提斯—波德定律」（Titus–Bode Law）： $a_{\text{新行星}}/a_{\text{天王星}} = 38.8 / 19.6 = 1.97$ 。詳情可參考陳天機、王永雄、彭金滿（2008）。〈名雖正而言未順：太陽系行星的新定義〉。《大學通識報》，第4期，頁197–221。

王星的那幾年，海王星在天空出現的部位與他們的預測相差不到1弧度。然而在海王星被發現以後，似乎科學家也從沒有質疑它就是造成觀察數據與計算結果差距的元兇。近代數值模擬技術的發展加深了我們對這問題的認識。海王星對天王星軌道造成的擾動，不但解釋了觀察與計算兩者的差別，兩者差距更可以達10倍以上（Lai, Lam, & Young, 1990）。²⁴

五、混沌現象、蝴蝶效應（the butterfly effect）與共振（resonance）

混沌現象是在決定性的規律（例如牛頓力學公式）下產生，不可（長期）預測的現象。混沌的標誌是答案對時距的極端敏感：開始觀測時是微細的差距，經歷一段時間後會引起龐大的分歧。

混沌現象幾乎無孔不入。近半個世紀多位學者不懈探討，發現不少新的重要概念，解決、闡釋了許多過去的疑案；混沌現象終於獲得應得的重視，引起了科學界思想的革命，積聚了浩如煙海的文獻。²⁵ 本文只能管窺一個與太陽系有關的小角落，尤其是行星互相吸引時所產生的混沌現象。當然，對我們來說，這是一個非常重要的小角落：它關係到地球的將來，和地球上人類的興亡。

24 1690至1840年間海王星運動的觀察數據與計算結果的差距一般約50–100弧秒，海王星的擾動貢獻不但解釋了這些差距，更可以造成1,000弧秒以上的差別。詳情可參考Lai, H. M., Lam, C. C., & Young, K. (1990). Perturbation of Uranus by Neptune: A modern perspective. *American Journal of Physics*, 58 (10), 946–953.

25 過去科學研究，大致上注重「部分」，而相對地忽略「整體」；但混沌現象的「整體」性質不能夠輕易地當作略加修改的「部分之和」。概念上，我們現在了解「化約論」（reductionism）並非萬能；我們需要承認「統攝論」（holism）應有的地位。在「蝴蝶效應和有效數字」一節中更指出，長期預測既非可能，拉普拉斯的「硬性決定論」便不能成立了。

(一) 蝴蝶效應和有效數字

最先正面討論混沌現象的是於2008年去世的混沌學先驅，美國氣象學家羅倫斯（E. Lorenz）。²⁶他在1963年用「蝴蝶效應」這引人入勝的名詞來形容混沌現象：南美洲一隻與世無爭的採花蝴蝶翩翩展翅，輕拂大氣，結果可能會引起許多天之後，幾千公里外的北美洲發生狂風暴雨。蝴蝶效應往往在「非線性」環境出現，詳情超出本文範圍，我們在這裏只能提出一些概念（Davies, 1995; “Nonlinear”, 2008）。

簡單來說，在「非線性現象」裏，「因」的改變與「果」的應變不成比例：以因、果作為 X - Y 座標繪出的圖形不是一條直線。顯然，絕大多數現象都是「非線性」的；但「線性」問題容易用數學處理，許多非線性問題也可以用攝動理論，作為線性問題的輕微修改。這些以線性問題為出發點的工作可說是過去三百年科學計算的主流。但許多現象是「根本地」非線性的，不能作為輕微改變的線性現象來處理，而且這些現象的涵蓋範圍極為廣闊，不但包括羅倫斯所專長的氣象學，也包括本文所討論的經典力學的多體問題。幸好我們現在可以用超速精確的電子計算機處理大量個案，但基本非線性現象的詮釋仍要依賴科學家的洞察能力。

我們且討論混沌現象的特徵。假如在相空間（phase space）中兩點的距離當初是 $\Delta(t_0)$ ，²⁷而後來是 $\Delta(t)$ ，

$$|\Delta(t)| \sim |\Delta(t_0)| \exp \lambda (t - t_0); \quad \lambda > 0 \quad (1)$$

λ 叫做「李雅普諾夫指數」（Lyapunov exponent）。²⁸ $\lambda > 0$ 正是混

26 羅倫斯（1917–2008）。

27 相空間是表示 $\{x, y, z, v_x, v_y, v_z\}$ 的6維空間。

28 我們採用 $\exp f(t)$ 代表 $e^{f(t)}$ ，因為 $f(t)$ 帶有的上標、下標不易用後者表示。李雅普諾夫（Alexandr Mikhailovich Lyapunov, 1857–1918），俄國數學家。

沌現象的標誌， $\Delta(t)$ 以指數形式躍增。我們也可以用 $\Delta(t_0)$ 來代表量度引起的誤差；開始時這誤差可能相當輕微，但在時間 $t \gg t_0 + 1/\lambda$ 便會變大到不可收拾的地步。此後的混沌計算便完全沒有意義，不做也罷了。

李雅普諾夫指數在概念上闡明了混沌現象，但實際上用途有限；學者往往在完成了混沌現象的計算後，才有足夠訊息找出指數的真相。

我們上面的討論足以指出混沌的一個重要含義。經典力學裏的方程式是一絲不苟、「決定性的」；雖然它所描述的未必是我們的宇宙，但我們解答後，理論上可以得到明確、不含糊、用數字表示的答案。但由於準確度的喪失，我們仍然不能預測長遠的將來。上節拉普拉斯「萬事可以預測」的豪語，即使只限於三百年前早已成型的「決定性的」經典力學，恐怕也是無法兌現了！

（二）軌道間的「共振」現象

原來牛頓早就懷疑「多體問題」本身沒有簡明的全面解答，他認為可能需要神的介入（Lissauer, 1999）。就「三體問題」而言，十九世紀天文學家和數學家只能解出一些特例；他們也猜出軌道間會產生神秘的「共振」。我們在以下部分會用「共振」來介紹太陽系星體的混沌現象（Dutch, 1997; Murray, 1996; “Orbital”, 2008）。

兩顆行星 $\{P_i(t), P_j(t)\}$ 以（接近）橢圓的軌道繞日旋轉時，假如運動週期之比是 $T_i: T_j = m: n$ ，而 m, n 都是正整數，且不含公因數，則 $nT_i = mT_j$ ，而且在時間

$$t = t_0 + knT_i = t_0 + kmT_j, \text{ 當中 } k \text{ 是任何正整數。}$$

行星 P_i 剛好轉了 kn 次，行星 P_j 剛好轉了 km 次， $\{P_i(t), P_j(t)\}$ 間的相對狀態與 $\{P_i(t_0), P_j(t_0)\}$ （大致）一樣；行星 $\{P_i, P_j\}$ 的距離（大致）與時距 $kmT_j = knT_i$ 之前相同，行星間互相的吸力也（大致）一樣。這種週期

性的共振吸引便重複強化，強化的結果視乎兩行星共振時的相對位置而定：

1. 或有可能協助兩者維持現狀；
2. 更常出現的是，共振性的吸引基本改變兩者（或兩者之一）的現狀，產生蝴蝶效應，破壞共振，將簡單軌道改變成複雜、永不重複的混沌軌道。行星質量愈小，軌道的改變愈見顯著。

想不到整數理論居然會在牛頓經典力學裏發揮它的魅力！

混沌軌道永不重複，嚴格來說不能算是「軌道」，但我們沒有更適當的名詞來形容，而且在共振作用下的混沌軌道往往仍像一個正常的橢圓軌道。通常混沌軌道的特點是：半主軸 a_i 、軌道與黃道間的傾角和離心率 e 都有週期性的起伏；前兩者改變不大，但離心率可能改變四倍。離心率大時，軌道變窄，因為太陽仍在新軌道的焦點附近，因此近日點距離太陽更近，遠日點距離太陽更遠。

質量大的行星對附近天體軌道有深遠的影響。八大行星之中質量最大的四顆是木星（ $317.8M_{\oplus}$ ）、土星（ $95M_{\oplus}$ ）、天王星（ $14.6M_{\oplus}$ ）和海王星（ $17.2M_{\oplus}$ ）。

（三）小行星的「不軌」行為

夾在火星軌道（週期1.88年）和木星軌道（週期11.86年）之間有一條小行星帶（asteroid belt），在帶上的小行星數量以百萬計。²⁹在1886年，已知的小行星只有100顆左右，美國天文學家克爾克胡德

29 到2008年初，天文學家已登記了不止40萬顆位在帶上的小行星；直徑至少1公里的估計共有1-2百萬顆（“Asteroid”，2008）。

(D. Kirkwood) 在當時發現小行星帶擁有好幾道顯著的缺隙，並且指出它們可能是由軌道與木星軌道共振所產生的結果。³⁰著名的9道缺隙都名為「克爾克胡德缺隙」，在缺隙裏幾乎沒有小行星。主要的四道缺隙如表5-1及圖5-1。

表5-1 克爾克胡德缺隙與木星繞日週期（11.86年）的共振

離日距離	繞日週期	木星：小行星週期比例	其他
2.5 AU	3.95年	3:1	<u>Alinda</u> 小行星族所在 ³¹
2.82 AU	4.74年	5:2	
2.95 AU	5.07年	7:3	
3.27 AU	5.91年	2:1	<u>Griqua</u> 小行星族所在 ³²

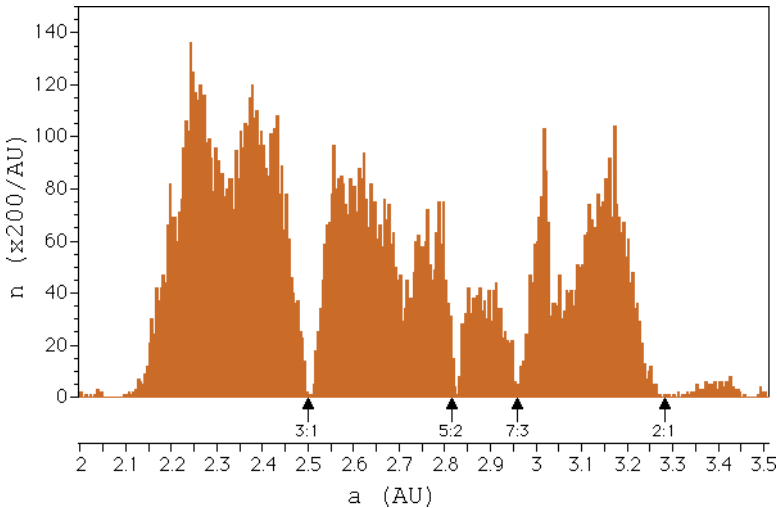


圖5-1 小行星數目分佈的缺隙

30 克爾克胡德（1814-1895）。這些缺隙現在稱為克爾克胡德缺隙（Kirkwood gap）。

31 Alinda小行星族，離心率0.4-0.65。

32 Griqua小行星族，離心率> 0.35。

木星質量龐大，與小行星產生共振時，自己幾乎毫不受影響，但可能將小行星推向「不軌」邊緣，行走絕不重複的混沌軌道；這軌道的離心率和半主軸仍然擁有週期性的起伏，從近正圓形（離心率近於0.07）變成為狹窄的橢圓，又回到近正圓形；當離心率變到大於0.3時，小行星侵犯火星軌道，火星便有機會把低質量的小行星「拉」走，在小行星帶留下缺隙。³³ 火星的兩顆衛星相信是捕捉到的小行星，但絕大多數被「拉走」的小行星在太陽系裏飄蕩，甚至侵犯地球，或最終脫離太陽系。

魏斯登 (J. Wisdom) 開拓了新方向；緊隨的研究發現在3:1共振下缺隙（大致也適用於其他缺隙）的產生過程牽涉到多個因素和階段，值得一提在整個過程中，其他行星的引力，特別是對超重的木星和土星的進動，都有關鍵性的影響。³⁴

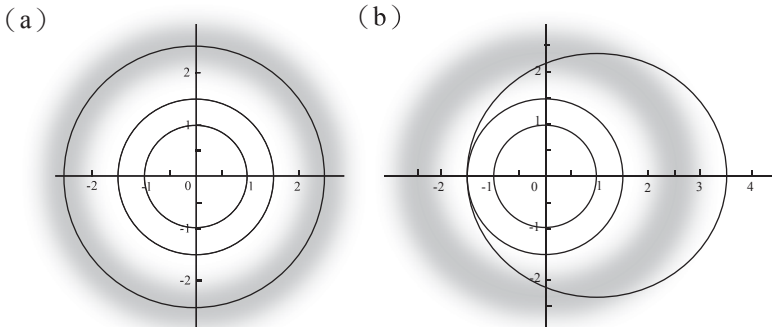


圖5-2 小行星在共振下，混沌軌道變窄，侵犯火星的軌道，因此可能會被火星吸引，遠走他方。座標原點代表太陽；最內的兩個圈分別代表地球及火星的軌道；模糊範圍大致上代表小行星帶。

圖 (a) 及 (b) 代表一個半主軸為2.5 AU，
離心率分別為0及0.4的小行星軌道。

33 美國天文學家魏斯登最先用電算機計算出小行星軌道變窄後流失的主要原因是火星的吸引。

34 天體與木星的進動速度相同的稱為 v_5 「長期共振」(secular resonance)；與土星的進動速度相同的稱為 v_6 「長期共振」(“Secular”, 2008)。

在兩道克爾克胡德缺隙（2.5 AU和3.27 AU）裏仍然有小行星族，這些小行星都有相當狹長的橢圓軌道（ $e = 0.4-0.65$; $e > 0.35$ ），相信它們遲早會被火星拉走。2.5 AU缺隙地帶更與地球成4:1共振；在那裏的Alinda小行星族絕難逃避混沌的宿命。

土星（Saturn）的卡西尼環縫（Cassini Division），與土衛一（Mimas）和土衛三（Tethys）分別存在1:2和1:4共振，相信本來存在環縫內的碎片也因此行走混沌軌道而被驅逐。土星光環有好幾百個缺隙，據說也是由於組成光環的碎片與多顆土星衛星的共振，和改變軌道後碎片互相的碰撞所致。冥王星受到海王星影響（ $T_{\text{冥王星}}:T_{\text{海王星}} = 3:2$ ），所走的也是混沌軌道（Lissauer & Murray, 2006）。

六、特洛伊群小行星（Trojan asteroids）

十八世紀末期，拉格朗日成功地解答了一些三體問題的特例。為敘述方便起見，我們討論的重點是繞日行星所引出的穩態現象。

圓形繞日（ S ）行星（ P ）軌道引出五個與行星（ P ）並行不悖的特別幾何點，叫做「拉格朗日點」（Lagrange points）。它們和鄰近的領域均可接受物質，這些物質可以與 P 一起運行，不致輕易受到排斥。其中三點（ L_1, L_2, L_3 ）在 SP 線上，³⁵不太穩定，點上的物質在非圓形軌道上容易流失。但剩下的兩點（ L_4, L_5 ）和附近的狹長領域卻非常穩定。假如我們在軌道平面上作直線線段 SQ, SR ，與軌道相交於 Q, R ，而且 $\angle PSQ = \angle RSP = 60^\circ$ ，則（ Q, R ）就是（ L_4, L_5 ）。（見圖6-1）

35 L_2, P, L_1, S, L_3 五點共線； SL_1, L_3S 略短於 SP , SL_2 略長於 SP 。

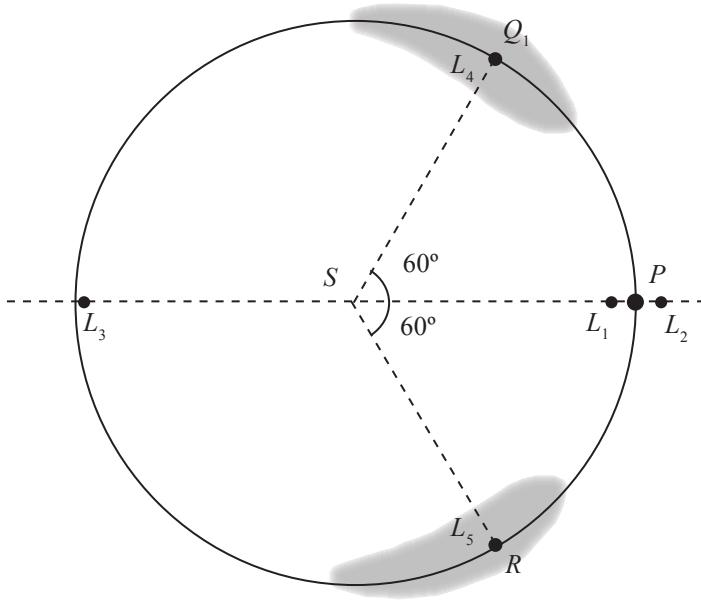


圖6-1 木星的重力鎖置了估計約有10,000顆
「特洛伊群小行星」在 (L_4, L_5) 兩點附近

拉格朗日點的最佳例證是在木星的軌道上。天文學家在它的 (L_4, L_5) 兩點附近已經找到二千多顆小天體，有名字的都以盲詩人荷馬（Homer）史詩中的特洛伊戰爭英雄為名，合稱「特洛伊群小行星」。³⁶火星和海王星的 (L_4, L_5) 附近也有小天體，它們往往也叫做「特洛伊群小行星」。理論上所有行星軌道上都應該有同樣的小天體，但它們還未被發現。拉格朗日點也不限於繞日的行星；土星的兩顆衛星和地球的衛星——月亮都有小天體在軌道上的 (L_4, L_5) 兩點附近。

36 特洛伊群小行星中有名字的其實只佔少數；許多只有編號，許多還未曾編號。在有名字的特洛伊群小行星之中，走在木星之前的 L_4 以攻方的希臘英雄為名，只有一個例外； L_5 走在木星之後，以守方的特洛伊英雄為名，也只有一個例外。

七、衝撞與絕滅

（一）恐龍的絕滅

六千五百萬年前，發生了有名的K-T絕滅；³⁷這悲劇消滅了稱雄世界的恐龍，和全球50-80%生態的物種。

美國阿爾瓦雷茨（Alvarez）父子發現了遍佈全球，³⁸富含金屬元素銥（iridium）的薄層；這薄層的地質年紀恰好相當於K-T災禍發生的時候。他們認為銥是地球上稀有的金屬，它在岩層上普遍散播的原因是來自氣化的太空星體；顯然可見，一顆隕星衝擊地球，被高熱氣化，為地球塗上了一層金屬銥。

1990年，在墨西哥尤卡坦（Yucatan）半島之北〔在赤火路拔（Chicxulub）鎮附近〕，³⁹科學家發現一個跨越海陸交界的史前大陷坑，直徑達180公里，測試顯出陷坑是在六千五百萬年前形成的。現在大多數科學家都接受阿爾瓦雷茨父子的理論了。估計當時一顆直徑10公里的小行星衝撞地球，威力相當於1百萬億噸TNT〔60億倍於1945年在廣島爆炸的原子彈（15,000噸TNT）〕。墨西哥灣出現高達幾百英尺的海嘯，全球出現滔天大火，許多沒有立即被燒死的大動物也活活餓死。濃煙覆蓋下，地球更忍受了好幾年的冰冷，繼以幾百年的炎熱（“Alvarez”，2008）；恐龍變成歷史名詞，它們只留下了近親——鳥類。

拜這小行星所賜，在恐龍時代只能苟延殘喘的哺乳類動物才得以抬頭，人類才能夠稱雄世界。這事實是否證明我們是「天之驕子」呢？許多科學家只承認：我們是幸運的一群。

37 白堊紀—第三紀絕滅（Cretaceous-Tertiary Extinction）。

38 L. W. Alvarez（1911-1988）粒子物理學家，曾獲1968諾貝爾物理獎；兒子 W. Alvarez（1940-現在）是地質學家。

39 這名字來自瑪雅民族，意思是「魔鬼的尾巴」（tail of the devil）。

（二）最嚴峻的大絕滅

2.51億年前，地球生物遭遇到最驚人的大絕滅（P-T絕滅）。⁴⁰ 96%的海洋生物物種和70%的陸地生物物種從此永遠消失了。

2006年5月地質學家范佛瑞斯（Ralph R. B. von Frese）與美國太空總署聯合公佈，⁴¹ 在南極洲東部約1.6公里厚的冰原下面，發現了一個直徑480公里大陷坑的遺跡；范佛瑞斯相信這是直徑約50公里小行星撞擊的結果。撞擊引起了大絕滅，更震裂了當時的岡瓦納大陸（Gondwana）巨型板塊；後者碎片的漂移形成今天的南美洲、非洲、印度、澳大利亞和南極洲。這理論究竟是否正確，尚待進一步的探討。

八、太陽系行星軌道的過去與未來（“Formation”，2008）

混沌現象非常複雜，難用分析推理的邏輯方法來研究。幸好近年超速電算機已相當普遍，可以在有限的時間裏處理多項算式，模擬太陽系行星動態的演化，直到長遠的未來。這些模擬所供應的，嚴格來說只是一大堆數據，不易加以洞察性的詮釋。

既然軌道共振引起的混沌現象在小行星帶和土星光環製造了空隙，它會不會製造了太陽系眾行星間的空隙呢？換句話說，利用軌道共振，我們有沒有可能從太古時代的旋轉雲霧開始，推論出現在擁有八大行星的太陽系，因而逼近、推論出、甚至超越提史斯－波德猜出來的定律呢？⁴² 此則有待將來研究發現。至少有些數值模擬結果

40 二疊紀—三疊紀絕滅（Permian-Triassic Extinction）。

41 根據美國奧海奧州立大學地質學教授范佛瑞斯與美國太空總署在2006年5月美國地質聯盟2006聯席會議（The American Geophysical Union's 2006 Joint Assembly）的公佈。

42 「提史斯－波德定律」是以此發現者——德國天文學家提史斯（Johann Daniel Titius, 1729–1796）和抄襲者——德國柏林天文台長波德（Johann Elert Bode, 1747–1826）的名字命名，詳情可參考陳天機、王永雄、彭金滿（2008）。〈名雖正而言未順：太陽系行星的新定義〉。《大學通識報》，第4期，頁197–221。

指出，在木星以外的細小天體，除了海王星以外或某顆類木行星的 (L_4, L_5) 拉格朗日點的小行星，幾乎所有軌道都不穩定。集中在海王星以外，如冥王星的柯伊伯帶星體 (Kuiper Belt Objects, 簡稱 KBO)，似乎也是混沌現象的結果 (Lecar, Franklin, Holman, & Murray, 2001)。

數值模擬顯示，在太陽系行星形成的初期，混沌現象的確改變了部份微小物質的軌道，增加了互相碰撞而演化成行星的機會 (Lissauer, 1999)；學者並應用混沌理論和數值模型去模擬行星的數目和分佈 (Laskar, 2000)。

魏斯登發展的高速演算法，效率比過去舊法高了1,000倍，已成為研究太陽系行星運動的典範 (Sussman & Wisdom, 2001; Murray, 1994)。學者使用超速電算機，發現八大行星間在互動下所依循的多半是混沌軌道，但幸喜在將來幾千萬年，大多數行星都不會出現嚴重的「不軌」行為而基本地改變它們現有的運行狀態；它們更不會脫離太陽系，好像孫悟空千變萬變，都逃不出如來佛的掌心 (“Formation”, 2008; Sussman & Wisdom, 1992)。

但2008年4月的一篇文章報導了兩個中心的研究 (Shiga, 2008)，⁴³顯示我們當真可以擔保的，只是最少在四千萬年內太陽系會大致不變。然而，此後水星軌道有1-2%的可能性變成高離心率的橢圓 ($e=0.6$)，⁴⁴接近金星的軌道，產生混亂，因此也許會直接或間接引起火星衝撞地球。

無論如何，在五十億年後，太陽肯定會變成紅巨星，極度膨脹的光球會大於現在的地球軌道。其實那時地球軌道也因太陽質量流失而變大，不致於被太陽光球吞噬；但在高熱之下，它表面的水分會全部

43 兩個研究中心的主要學者是美國聖克魯斯 (Santa Cruz) 的 G. Laughlin 和法國巴黎的 Jacques Laskar。

44 現在是 $e = 0.206$ ，比較接近圓形 ($e = 0$)。

蒸發，不再適宜人類居住。我們不能坐以待斃，一定要未雨綢繆，活用昌明的科學，預先建造自己逃難的「挪亞方舟」；一隻可能的方舟卻是圓的：它就是我們的地球。

短期內直徑幾公里的小行星仍有可能衝撞地球，重演六千五百萬年前的一幕。那時的悲劇主角不會是早已絕滅的恐龍，而將會是自詡為萬物之靈的人類。

九、新的疑問

我們的銀河星系是一個擁有橫軸的多臂螺旋星系（barred multi-arm spiral galaxy），直徑約為100,000光年，除了隆起的中央部分外，平均厚度約為1,000光年；此外，更有由古老恆星和球狀星團組成及散佈，成直徑200,000光年球狀的銀暈（galactic halo）。

太陽系是銀河星系的一部分，它位在銀河星系圓盤平面，繞著26,000光年外的銀河星系中心旋轉，速度是每秒220公里（走1 AU要花8天；走1光年要費1,400年），繞一圈要費2.25–2.50億年。估計自形成之後，太陽系已繞了20–25次了（“Milky”，2008）。

德國天文學家根舍（Reinhard Genzel）研究銀河星系中心附近恆星的運動，發現它們繞著一個質量奇高的物體〔 $(2.05-2.85) \times 10^6 M_{\odot}$ 〕運行；2008年6月，他因此榮獲香港的邵逸夫天文獎。黑洞吸收它所接觸到的光，所以它本身大致上是看不見的；但黑洞旋轉時，在旋轉軸兩端發射X-光，而且根據廣義相對論，它的吸力也影響鄰近的光的軌跡和波長。這些特性供應了數據，讓我們估計黑洞的性質。當我們觀察其他星系，同時也能猜出關於銀河星系中心黑洞的知識。霍金（S. Hawking）根據量子力學的場理論，推斷黑洞也放出微弱的光。

整個銀河星系的質量等於六千億到三萬億個太陽〔(6–30) $\times 10^{11} M_{\odot}$ 〕，但其中只有一小部分是我們認識的「可見物質」，估計看不見，但遵守萬有引力的「暗物質」(dark matter)約莫是可見物質的五倍。神秘的黑洞和暗物質都是近年星系研究的重點對象。

太陽系因此也有一個值得討論的問題：為甚麼在太陽系範圍內好像根本沒有這些神秘物體和神秘物質呢？

附錄I. 二次曲線

二次曲線可以用極座標簡括表示。下圖以橫軸為對稱軸、以原點 O 為焦點之一 (“Conic”, 2008)。⁴⁵

$$r = aq / (1 - e \cos \theta)$$

e 是離心率 (eccentricity)； a 是半主軸 (semi-major Axis)， aq 叫做半正焦弦 (semi-latus rectum) 是從原點到曲線，與 Y 軸平行的線段 HO 的長度。 q 是隨離心率 e 而變的簡單函數：

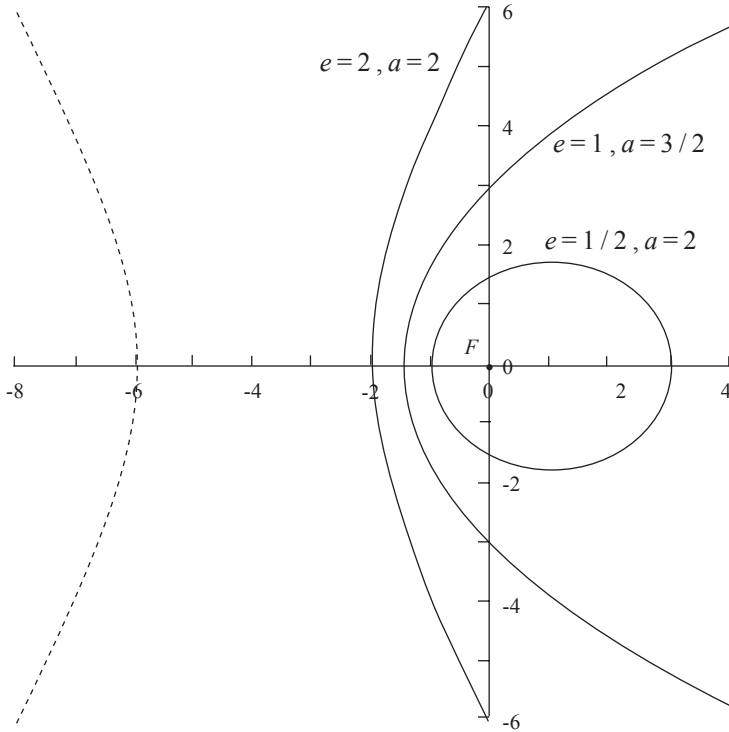
圓形的特徵是 $e=0$ ， $q=1$ ；它的圓心也是它的焦點，與原點疊合。

橢圓形的特徵是 $0 < e < 1$ ， $q=(1-e^2)$ ；它有兩個焦點，其中左邊的一個與原點疊合。

拋物線的特徵是 $e=1$ ， $q=2(=1+e^2)$ ；它只有一個焦點，與原點疊合。

45 同一條二次曲線在 $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$ 的座標變換，可以用笛卡兒座標表示，例如橢圓的極座標方程式變成 $(x-ae)^2 / a^2 + y^2 / a^2 (1 - e^2) = 1$ 。

雙曲線的特徵是 $e > 1$ ， $q = (e^2 - 1)$ ；它有兩個焦點，其中右焦點與原點疊合。



圖A1-1 二次曲線

我們可以說圓形是兩個焦點合併的橢圓；拋物線另有一個在無窮遠的焦點；雙曲線有一個從無窮遠走回來的第二焦點。

本文討論的主要對象是橢圓；它有兩條互相垂直的軸，在圖中左焦點在座標的原點。主軸長度是 $2a$ ，與 X 軸重合 (coincide)；副軸長度是 $2b$ ， $b = a(1 - e^2)^{1/2}$ 與 Y 軸平行。橢圓的 X -交點是 $(-a(1 - e), a(1 + e))$ ， Y -交點是 $(\pm a(1 - e^2) = \pm aq)$ 。

附錄II. 混沌的真相 (Dutch, 1997)

對混沌的誤解	混沌的真相
現象不受自然定律控制。	現象仍受自然定律控制，但本身太過複雜，不容簡單的描述。
現象是胡亂或無法預測的。	現象可在短期，但不能在任意的長期內預測。初時微小的誤差會演變成龐大的差異。
混沌系統並不穩定，終歸崩潰。	混沌系統或局限在某個範圍內，但行為仍然難以預測。

附錄III. 共振的種類

類別	對應的物理量	
軌道共振 (orbital resonance)	行星A的公轉軌道週期 例如：小行星週期 x 年	行星B的公轉軌道週期 例如：木星週期 $3x = 11.86$ 年
長期共振*	行星A (例如：小行星) 近日點移動週期	行星B (例如：土星) 近日點移動週期
自旋—軌道共振 (spin-orbit resonance)	自轉週期 例如：月亮自轉週期 1個月	公轉軌道週期 例如：月亮公轉週期 1個月

* 「長期共振」的數值模擬指出在許多太陽系內星體的「不軌行為」中扮演著重要的角色。與木星和土星相關的長期共振影響了小行星帶中小行星的數目分佈；與天王星和海王星相關的長期共振也可能使30 AU以外的KBO來到內行星範圍，成了短週期彗星 (Lecar, Franklin, Holman, & Murray, 2001)。

參考書目

中文參考書目

1. 陳天機、王永雄、彭金滿（2007）。〈太陽系理論的突破〉。《大學通識報》，第3期，頁133–151。
2. 陳天機、王永雄、彭金滿（2008）。〈名雖正而言未順：太陽系行星的新定義〉。《大學通識報》，第4期，頁197–221。
3. 陳天機、彭金滿、王永雄（2007）。〈地心論面臨挑戰〉。《大學通識報》，第2期，頁125–149。

外文參考書目

1. Carroll, B. W., & Ostlie, D. A. (2007). *An introduction to modern astrophysics* (PIE, 2nd ed., pp. 41–49). San Francisco: Pearson.
2. Davies, P. (1995). *The cosmic blueprint: Order and complexity at the edge of chaos* (pp. 23–27). Harmondsworth: Penguin.
3. Dutch, S. (1997). Rings and resonances. *University of Wisconsin-Green Bay*. Retrieved December 2, 2008, from <http://www.uwgb.edu/dutchs/planets/resonanc.htm>.
4. Koestler, A. (1959). *The sleepwalkers: A history of man's changing vision of the universe* (pp. 225–422). London: Hutchins.
5. Lai, H. M., Lam, C. C., & Young, K. (1990). Perturbation of Uranus by Neptune: A modern perspective. *American Journal of Physics*, 58 (10), 946–953.
6. Laskar, J. (2000). On the spacing of planetary systems. *Physical Review Letters*, 84, 3240–3243.
7. Lecar, M., Franklin, F. A., Holman, M. J., & Murray, N. W. (2001). Chaos in the solar system. *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 39, 581–631.

8. Lissauer, J. J. (1999). Chaotic motion in the solar system. *Review of Modern Physics*, 71 (3), 835–845.
9. Lissauer, J. J., & Murray, C. D. (2006). Solar system dynamics: regular and chaotic motion. In L. A. McFadden, P. R. Weissman, & T. V. Johnson (Eds.), *Encyclopedia of the Solar System* (pp. 787–812). New York: Elsevier.
10. Murray, C. (1994). Is the solar system stable? In N. Hall (Ed.), *Exploring Chaos: A Guide to the New Science of Disorder* (pp. 96–107). New York: Norton.
11. Shiga, D. (2008). *Solar system could go haywire before the Sun dies*. Retrieved December 2, 2008, from <http://space.newscientist.com/article/dn13757-solar-system-could-go-haywire-before-the-sun-dies.html>.
12. Sussman, G. J., & Wisdom, J. (1992). Chaotic evolution of the solar system. *Science*, 257 (5066). Retrieved December 2, 2008, from <http://swiss.csail.mit.edu/users/wisdom/ss-chaos.pdf>.
13. Sussman, G. J., & Wisdom, J. (2001). *Structure and interpretation of classical mechanics*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
14. Wikipedia. (2008). *Alvarez hypothesis*. Retrieved December 15, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Alvarez_hypothesis&oldid=255132858.
15. Wikipedia. (2008). *Asteroid*. Retrieved December 3, 2008, from <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Asteroid&oldid=254105569>.
16. Wikipedia. (2008). *Conic section*. Retrieved December 3, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Conic_section&oldid=248508344.

17. Wikipedia. (2008). *Formation and evolution of the solar system*. Retrieved November 28, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Formation_and_evolution_of_the_Solar_System&oldid=254384857.
18. Wikipedia. (2008). *Kepler problem in general relativity*. Retrieved November 28, 2008, from http://en.wikipedia.org/wiki/kepler_problem_in_general_relativity.
19. Wikipedia. (2008). *Milkyway*. Retrieved November 28, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Milky_Way&oldid=254064569.
20. Wikipedia. (2008). *Nonlinear system*. Retrieved November 28, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Nonlinear_system&oldid=251361139.
21. Wikipedia. (2008). *Orbital resonance*. Retrieved November 28, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Orbital_resonance&oldid=245462090.
22. Wikipedia. (2008). *Perturbation theory*. Retrieved November 28, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Perturbation_theory&oldid=245385107.
23. Wikipedia. (2008). *Pierre-Simon Laplace*. Retrieved December 3, 2008, from http://en.wikiquote.org/wiki/Pierre-Simon_Laplace.
24. Wikipedia. (2008). *Secular resonance*. Retrieved November 28, 2008, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Secular_resonance&oldid=195318889.

建議閱讀書目

1. Davies, P. (2007). "Chaos frees the universe". Retrieved December 3, 2008, from <http://www.fortunecity.com/emachines/e11/86/freeuni.html>.

（這是一篇討論混沌概念，有深度的普及科學短文。）

2. Lecar, M., Franklin, F. A., Holman, M. J., & Murray, N. W. (2001). Chaos in the solar system. *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, 39, 581–631.

（文章交代了近年關於太陽系混沌現象的研究，惟內容頗為技術性。）

3. Lissauer, J. J., & Murray, C. D. (2006). Solar system dynamics: regular and chaotic motion. In L. A. McFadden, P. R. Weissman, & T. V. Johnson (Eds.), *Encyclopedia of the solar system* (pp. 787–812). New York: Elsevier.

（這是一篇全面介紹正規運動和混沌運動的可讀學術文章。）

4. Peterson, I. (1995). *Newton's clock: Chaos in the solar system*. New York: W. H. Freeman.

彼得遜（著），黃啟明、黃銘鏘（譯）（1997）。《牛頓時鐘：渾沌太陽系》。台北：牛頓出版股份有限公司。

（此書有太陽系裏混沌現象的生動科普的介紹。）

文化、大學文化與通識教育

陸根書*

西安交通大學

一、引言

近年來，隨著文化問題受到廣泛重視，內地高等教育界也越來越關注大學文化的研究。許多學者以文化研究領域中的有關概念、理論和方法作借鑒，對大學文化的內涵和特徵等問題進行了探討，這些探索對推動內地高等教育的健康發展具有非常重要的意義。

然而，需要指出的是，雖然內地有關大學文化的研究取得了一些進展，但其研究內容和方法等各方面還有待進一步拓展和深化，而對大學文化所具有的豐富內涵及其表現方式，亦需要進行更加深入、系統的研究。為此，本文對外國有關文化的概念與類型，以及內地有關大學文化的概念、內涵和特徵等方面的研究文獻進行了整理，並以此為基礎，從大學的基本特徵出發，就大學文化的內涵、類型及其與大學發展、通識教育的關係作出討論，希望能對開展大學文化研究有所幫助。

本文共分為五個部分：第一部分為引言，介紹本文的緣起及結構；第二部分敘述有關文化的概念與類型，以便為下文討論大學文化

* 西安交通大學高等教育研究所所長。

概念、類型與特徵作基礎；這是由於大學文化相對於一般文化而言，屬亞文化類型，其研究通常會建基於一般文化的概念、理論與方法之上；第三部分藉著分析內地有關的研究文獻，進一步探討大學文化的概念與內涵，並在此基礎上，介紹西方學者對大學文化類型的有關實證研究，希望藉此為我們提供一些方法論的借鑒；第四部分則從大學的功能、文化與績效的關係、文化與大學自主創新和創新型人才培養的關係，以及重振大學精神等四個不同角度，討論了大學文化研究的展開，對當前內地高等教育健康、和諧發展的重要意義；第五部分則探討了大學文化研究與通識教育的關係，指出大學文化研究有利於通識教育發展的同時，通識教育發展也有助促進大學文化的建設。

二、文化的概念及類型

（一）關於文化的概念

甚麼是文化？國內外學者對此進行了廣泛討論，然而答案卻是眾說紛紜，莫衷一是。早在1952年，美國人類學家克魯伯（A. L. Kroeber）和克拉克洪（C. Kluckhohn）就對1871年至1951年共八十年間有關文化的一百六十餘種定義進行了批判性的歸納、綜述。他們把有關文化的各種定義概括為以下幾種不同類型（Kroeber & Kluckhohn, 1952）：

1. **描述性的定義**。例如，英國人類學家泰勒（E. B. Tylor）在《原始文化》（*Primitive Culture*）一書中認為：

文化或文明，就其廣義的民族學意義而言，是一個複雜的整體，包括知識、信仰、藝術、道德、法律、習俗以及作為一

個社會成員的人通過學習而獲得的一切能力和習慣（Tylor, 1913）。¹

泰勒對文化所下的這個經典定義，將文化解釋為社會發展過程中人類創造物的總稱，包括物質技術、社會規範和觀念精神等。

2. 歷史性的定義。強調文化的社會遺傳性及傳統性（Park & Burgess, 1921）。

3. 規範性的定義。強調文化是一種具有特色的生活方式，或是具有動力的規範觀念及影響（Wissler, 1929）。

4. 心理性的定義。強調文化是滿足欲求、解決問題和調適環境以及人際關係的制度，是一個調適、學習和選擇的過程。

5. 結構性的定義。強調文化是某個人類群體獨特的生活方式，同時包含了顯性和隱性式樣，它具有在一定時期內為整個群體或其特定部分所共用的傾向。

6. 遺傳性的定義。強調文化是指人類的生產或創造，同時留傳給他人的每一件物品、習慣、觀念、制度、行為和思維模式等。

由上述可見，文化是一個極為複雜的概念。英國文化研究的奠基人之一威廉姆斯（R. Williams）通過追溯文化概念的發展過程，對「文化」的現代意義進行了梳理。他認為，除自然科學外，「文化」這一術語主要在三個相對獨特的意義上被使用（Williams, 1983）：

1. 藝術及藝術活動。在日常談話中，文化被認為是由「音樂、文學、繪畫和雕塑、戲劇、電影」等「知識活動，尤其是藝術活動的

1 中譯本可參考泰勒（著），連樹聲（譯）（2005）。《原始文化：神話、哲學、宗教、語言、藝術和習俗發展之研究》。桂林：廣西師大出版社。

作品與實踐」組成的。在這種意義上，文化被認為是「有教養的」（cultured）人們所從事的「優雅的」消遣。

2. 通過學習尤其是潛意識學習獲得的、作為一種特殊生活方式的符號的特質。在人文科學中，文化用來指「使一種特定的生活方式顯得與眾不同」的符號之創造與使用，無論這種生活方式是屬於「一個民族的，一個時期的，一個群體的，或者普遍意義上的人類的。」

3. 作為文化的發展過程。在中世紀晚期，「文化」的最早含義是指莊稼的種植和動物的飼養；後來，同樣的意義被轉化，以其描述培育人類心智的過程，即改造、完善人的內在世界，使人具有理想公民素質的過程。

威廉姆斯認為，上述的每一種文化意義均具有價值，任何具體的文化理論必須包括這些意義所指向的事實領域，排除其中任何一種都是不完備的。

在漢語中，「文化」是由「文」和「化」兩字組成，單獨使用「文」和「化」比使用「文化」一詞要早。許慎《說文解字》言：「文，錯畫也，象交文。」這裏的「文」指各種交相錯雜的紋理。《易經·系辭下》就有「物相雜，故曰文。」這裏的「文」有用物裝飾、修飾的含義。在此基礎上，「文」又進一步發展為包括文字在內的各種象徵符號，進而具體化為文物典籍和禮樂制度等；同時再指向人為修養，更以此導出美、善、德行之義。如《尚書·序》中說，伏羲「始畫八卦、造書契，以代結繩之政，由是文籍生焉。」《論語·子罕》中說：「文王既沒，文不在茲乎？天之將喪斯文也，後死者不得與於斯文也。」這裏的「文」已經有文化的意義，有學者認為孔子在這裏表達了保存、傳遞「先王之道」的文化和歷史責任感（李澤厚，2004）。《禮記·樂記》中所謂「禮減而進，以進為文」，鄭玄注「文猶美也，善也」。

「化」，本義為改易、生成、造化。《說文解字》認為「化」字應該是從「匕」字轉化而來。甲骨文中的「匕」像一個人倒立，象徵在子宮中孕育的人。後來在左部加一人字旁，意謂站立的人。《莊子·逍遙遊》中的「化而為鳥，其名曰鵬」；《禮記·中庸》中的「可以贊天地之化育」等諸說中的「化」，一般指事物形態或性質的改變，同時又引申為教行遷善之義，指生命的一種能動，其被塑造或教化的過程。因此，「化」包含了一個人從孕育、出生、成長，並在遺傳和社會的影響下逐漸成熟，進而成為一個被社會接納的人的整個過程。

「文」與「化」並聯使用，較早見之於《周易》：「觀乎天文，以察時變；觀乎人文，以化成天下。」日月星辰往來交錯文飾於天，即「天文」；社會生活中君臣、父子、夫婦、兄弟和朋友等人與人之間縱橫交織的關係，即「人文」。這段話說明，治國者須觀察天文，以明瞭時序之變化；又須觀察人文，以使天下之人均能遵從文明禮儀，行為止其所當止。由此可見，「以文教化」的思想在《周易》中已很明確。

西漢以後，「文」與「化」方合成一詞使用。如《說苑·指武》中說：「聖人之治天下也，先文德而後武力。凡武之興，為不服也；文化不改，然後加誅。」《文選·補亡詩六首·由儀》中說：「文化內輯，武功外悠。」《文選·三月三日曲水詩序一首》中說：「設神理以景俗，敷文化以柔遠。」這裏說的「文化」，含有「以文教化」的本義，表示對性情的陶冶和品德的教養。

由上述可見，「文化」一詞在中國古代思想中，所指的是一個政治道德概念，是以非暴力的、非強制性的方式來實現人的社會化，或者說實現一種政治道德秩序。隨著時間的流變，現在「文化」已成為一個內涵豐富、外延寬廣的多維概念。根據《辭海》的解釋，「文

化」一詞有三種含義：其一，從廣義上說，文化是指人類社會歷史實踐過程中所創造的物質財富和精神財富的總和；就狹義而言，文化是指社會的意識形態，以及與之相適應的制度和組織機構。其二，泛指一般知識。其三，指中國古代社會所實施的文治和教化的總稱。人類從「茹毛飲血」的「直立之獸」演化而來，逐漸形成與「天道」既相聯繫又相區別的「人道」，這便是文化的創造過程。因此，文化的實質性含義是「人化」或「人類化」，是人類通過社會實踐活動，適應、利用、改造自然而逐步實現自身價值的過程。

(二) 關於文化的類型

許多學者從不同角度對文化進行了分類。其中最常見的是分為廣義文化和狹義文化兩類。廣義的「文化」是從人之所以為人的意義上立論，著眼於人類與一般動物、人類社會與自然界的本質區別，和人類卓立於自然的獨特生存方式，其涵蓋面非常廣泛。狹義的「文化」則專指人類的精神創造活動及其結果。

有的學者把文化分為顯性文化和隱性文化。例如，人類創造的種種物質文明，屬於可見的顯性文化；而人類創造的生活制度、家庭制度、社會制度、思維方式、宗教信仰和審美情趣等，則屬於不可見的隱性文化。

有的學者將文化分為主文化和亞文化。主文化是指在社會上佔主導地位的，為社會上多數人所接受的文化。亞文化是指與主文化相對應的那些非主流、局部的文化現象，即在主文化背景下，屬於某一區域或某個集體所特有的觀念和生活方式。

還有一些學者把文化分為物質文化、制度文化和精神文化。物質文化是指在物質生產活動中所創造的全部物質產品，以及創造這些物

質產品的手段、工藝和方法等。制度文化是人們為反映和確立一定的社會關係，於是對這些關係進行整合和調控而建立的一整套規範體系。精神文化也稱為觀念文化，是以心理、觀念、理論形態存在的文化。它包括兩個部分：一是在人們心中對文化所存有的心態、心理、觀念、思想和信念等；二是已經理論化、物件化的思想理論體系，即客觀化了的思想。

在研究過程中，還有一些學者從傳播範圍出發，把文化分為高雅文化和通俗文化等；從地域出發將文化分為東方文化、西方文化等；從種族出發區分不同的種族文化；從文化是否可以商業經營出發把文化分為商業文化和事業文化等；從載體出發把文化分為視覺文化、聽覺文化和觸覺文化等；從受眾出發把文化分為老年文化和青年文化等；從學科內涵出發區分政治文化、經濟文化、管理文化和法律文化等。

三、大學文化的概念與類型

(一) 內地學者對大學文化概念、內涵與特徵的認識

自二十世紀九十年代以來，隨著文化問題越來越受到關注，內地悄然興起了一股大學文化研究思潮；有關學者從不同的角度對大學文化的概念、內涵與特徵進行了探討，並取得一些令人欣喜的成果。

內地許多學者對甚麼是大學文化進行了討論，雖然目前還沒有總結出一個十分明確並廣為接受的定義，但大學文化通常會被視為亞文化類型，是大學這個組織及其成員所特有的觀念或生活方式。例如，眭依凡（2004a）認為，大學文化含有「文化」概念應有的內涵，但它又是對社會文化反覆選擇，加以吸收並融入大學自身的意志、傳統

和個性的文化結構。趙存生等（2002）認為，大學文化是以大學為載體，通過歷屆師生的傳承和創造，為大學所積累的物質成果和精神成果的總和。謝和平（2004）認為，大學文化是由一個特殊的社會群體「大學人」在對知識進行傳承、整理、交流和創新的過程中，形成的一種與大眾文化或其他社會文化既相聯繫、又相區別的文化系統。

許多學者進行研究時，也會以一般文化研究的成果與分析作為借鑒，如以精神文化、制度文化和物質文化等方面作基礎，探討了大學文化的內涵。眭依凡（2004a）認為，大學文化主要包含精神文化、制度文化、環境文化三個方面；三者形成一個以精神文化為核心、制度文化居中、環境文化處外的，彼此相互依存、相互補充、相互強化，共同對學校教育發生影響的文化同心圓。趙沁平（2007）認為，廣義來說，文化是價值觀、信仰、習俗和制度等的綜合，體現於精神、制度、環境和產品四個層面。相應地，大學文化也可從精神、制度、環境和產品四個層面加以分析。王冀生（2005a）認為，大學文化是大學在長期辦學實踐的基礎上積澱和創造的大學精神文化、物質文化、制度文化和環境文化的總和。

內地一些學者也通過與其他文化組織的比較，以及從大學的個性出發，探討了大學文化特徵。例如，眭依凡（2004b）認為大學文化內含異於一般文化的理想化、集約化、穩定性、批判性等特徵，也正是這些特徵使大學文化對教育有著廣泛而深遠的影響。王冀生（2007）認為，大學擁有的獨特文化精神主要有四點：一是崇尚人文；二是注重理性；三是自由獨立；四是追求卓越。楊福家（2008）認為，大學文化是追求真理的文化，是嚴謹求實的文化，是追求理想和人生抱負的文化，是崇尚學術自由的文化，是提倡理論聯繫實際的文化，是崇尚道德的文化，是大度包容的文化，是具有強烈批判精神的文化。大學文化的核心與靈魂體現於大學的精神

（楊福家，2008）。王義道（2006）認為，大學文化應有深沉性和包容性。高等教育體現著人類最高的理性思維，因此大學文化是深沉的，是代表了人類最高理性的（王義道，2006）。大學文化的深沉性來自人類的理性思維和實事求是的科學精神，是實現「教化」的根基（王義道，2006）。包容性體現著人與人的互相尊重，人對自然的尊重，是做人的基本態度、「教化」的基本內容，是實現人類和諧相處、人與自然和諧相處的必要條件，建設可持續發展社會的基礎（王義道，2006）。

（二）大學的特徵與大學文化的內涵

從以上簡要的回顧中，我們發現，雖然內地學者對大學文化的研究取得了一些成果，但必須指出的是，宏觀角度的研究多，微觀角度的研究少；靜態的研究多，動態的研究少；多從一般意義上作討論，少以個案方式進行解讀。因此，對大學文化所具有的豐富內涵及其表現方式，還需要進行更加深入、系統的實證研究。

我們認為，要瞭解大學文化的內涵和特徵，可先從認識大學這個組織入手。大學，表現出一種固有的、獨特的文化矛盾；一方面它要遵循「積纍的傳統」（accumulated heritage），另一方面它又要履行「現代的需要」（modern imperatives）（Kerr, 1987）。

無論在高等教育界的內部還是外部，都曾對大學「與眾不同的性質與特徵」進行過長期的探索（Peterson & Spencer, 1990, p. 3-18）。許多學者認為，大學是一個具有一系列與眾不同特徵的複雜組織，這些特徵對其文化發展有顯著的影響：

1. 組織目標多樣且其達成情況難以測量。與其他商業組織相比，大學作為一個由大量不同學科專家構成的高度勞動密集型的組織，其目標是多樣的、有差別的；而要根據一系列產出、結果來設計一套

標準化的方法以評價其目標達成情況是非常複雜的（Birnbaum, 1988; Kosko, 1993; March, 1984; Peterson & Spencer, 1990; Weick, 1976）。

2. 利益相關者數量龐大且多變。大學內部的利益相關者既包括學生（本科生、研究生和接受持續教育的在職人員等），又包括教職員工。隨著社會經濟環境的變化，高等教育大眾化發展和學習化社會的逐步形成，年齡較大、在職接受高等教育的學生會越來越多。這種變化或會影響學生與高等教育機構的關係，以及對高等教育要求的提高。此外，由於大學教師經常會進行基礎、應用和合同研究工作，亦因此構成大學以學科和文化的多樣性為特徵。而外部的利益相關者包括周邊的社區、政治管轄者、財務和審計機構、相關學會和壓力團體等。假若我們以網路的概念描述大學教授的專業工作，則可見在這個網路中，他們擔當著把其他各部分聯繫起來的「管理者」角色（Mintzberg & Van der Heyden, 1999）。

3. 大學是知識集團的鬆散耦合體（a loosely coupled system）（Weick, 1976）。知識領域是建構大學的「磚瓦」，沒有這些「磚瓦」，大學就不復存在。這一原則塑造了典型的大學結構，即鬆散的組織形態。這使大學成為一個「既以學科為基礎，又同時存在學科多樣化」的「知識集團的耦合體」。這種「知識集團」間的鬆散聯合特徵，使大學表現出「有組織的無政府狀態」（organized anarchies）（Cohen & March, 1986）。

4. 強調專家權威。大學內很多的決策，如教與學中許多以知識為導向的政策均由專家作出決定。此外，所有的專業領域，諸如研究甚麼，如何研究，教甚麼和如何教，基本上也是由學科專家定案。縱使在大學內並非所有決策均由學科專家作出的，但他們在整個過程中的影響是廣泛的，並扮演著重要的角色。

5. **決策權力非常分散**。政府部門和企業組織通常會採用科層等級制，即高層管理人員負責決策，並傳達予低層工作者，而低層工作者必須接受和遵循。但在大學這種由「知識集團」的鬆散耦合構成的組織中，由於教師都接受專業教育，根據他們的專業知識所作的判斷，可能比簡單地接受行政指令更可靠、有效。

6. **大學教授與行政人員的價值和信念存在內在衝突**。教授往往非常強調自主性和學術自由，而行政人員則傾向於維護行政系統及其相應的程式要求。這種潛在的價值衝突很容易衍生一系列的問題，但行政人員仍可透過加強領導層權力，以便在協調集體決策與不同意見時扮演平衡角色。

7. **大學運營的環境非常複雜而且變化迅速**。例如，高等教育的普及、政府財政資助下降、電腦和資訊技術的快速發展等等，這些都對大學的課程、知識傳遞和內部關係有著重要影響。

綜合上述所論，顯示出大學與社會的相互關係導致它形成了非常獨特的文化，或傳承行為規範及其價值理念的非正式制度和規則（Clark, 1983a; Deal & Kennedy, 1982; Peterson & Spencer, 1990）。在這種意義上說，大學文化可被視為大學在其歷史發展過程中所形成的，當中包括教職員工對大學及其工作所擁有的組織行為規範和共同的價值、理念和態度。²這些行為規範和共同的價值、理念、態度對大學發展具深遠的影響（Tierney, 1988）。

2 從這個角度看待大學文化，有的學者認為採用的是文化實用主義學派（cultural pragmatism）的方式，即認為大學文化是大學擁有的，因而也是可以改革的某種東西（Frost & Gillespie, 1998, p. 5-15）。近些年逐漸發展起來的文化純粹學派（cultural purism）則不從這種組織行為的視角來界定大學文化，而是認為，組織與文化並不是分離的，組織就是文化，反之亦然（Martin, 1985; Mumby, 1988）。根據文化純粹學派的觀點，大學即文化，大學文化在最基本的價值與態度層面影響大學的教職員工。當大學與其文化變得如此緊密地聯繫在一起的時候，決策和變化也就變得植根於文化自身了。從這個角度看待大學文化，研究者一般強調大學內部教職員工之間是如何溝通的，以及這種溝通是如何創造大學生活意義的。

(三) 大學文化的類型

在內地，雖然以往也有學者對大學文化的類型進行分析，但所採用的研究方法基本上是思辨而非實證。西方學者在進行同類型研究時，雖然也會採用思辨方法，但更多的是以實證方式，從縱向和橫向兩方面對大學文化的類型展開探討，這是值得內地學者作為借鑒的。

克拉克 (B. R. Clark, 1972) 是較早從文化角度分析高等教育系統運行的研究者之一。早在二十世紀七十年代初他就開拓這方面的工作 (Clark, 1972, p.178-183)。他特別關注以「信念」為核心的大學文化對高等教育系統運作的影響。他圍繞知識傳承與創新這一高等教育的基本職能，以信念、工作、權力三者為基礎，分析高等教育系統運作的基本要素，並從文化的視角揭示了高等教育系統變革的內在機制。

克拉克認為，高等教育系統文化是「產生於或完整系統地存在於學術系統內的那些自我確定的觀念和信念」，是維繫人們從事高等教育事業的共同價值觀、行為規範和信念，對學術生活中的工作方式、氛圍、權力分配和威望獲取等方面具有廣泛的影響。通過對學術生活中各種內部信念產生來源的系統分析，克拉克認為高等教育系統存在四種形式的文化，大學教師則同時在這些不同層次和類型的文化生活中生活與工作 (克拉克, 1994)：

1. 學科文化。學科是學術系統的基本組成單位，大學對知識的傳承與創新都要具體落實在各個學科上。

2. 院校文化。每所高校作為獨立的個體都具有各自的文化背景。院校文化的核心包括院校自治及教育民主等方面，具體體現為教師的學術自由和學生的學習自由，院校培養甚麼樣的人才，教育的社會服務功能及對外界的影響與作用等。

3. 職業文化。以學術為職業的高等教育系統成員也具有屬於這個共同體的職業文化。以探究高深知識作為目標和生活方式的高校教

師，其體現職業文化的一個顯著特徵是對學術自由的追求。

4. 系統文化。它是一個國家或地區的高等教育系統，在特定的歷史傳統、政治經濟體制下所形成的教育目標、運作和制度規則。

克拉克的分類方法，是從整個高等教育系統出發，縱向地考察不同的文化類型，把大學文化視為高等教育系統文化中的一類。在研究中，更多的是從橫向角度，對大學文化進行分類。例如，斯伯恩（B. Sporn, 1996）在總結前人研究成果的基礎上，從大學文化的取向與強度兩個維度，提出了一個大學文化分類體系，並用於分析大學是如何適應與應付環境的變革。

就大學文化的取向維度看，可作外部取向和內部取向兩類之劃分：外部取向提倡外部開拓，強調創業精神、靈活性、勇於冒險精神，以及由專業人員和專家主導的扁平組織結構，代表了一種有機的過程；內部取向強調控制、秩序、規則和管制，政策和程式，一致性和穩定性，組織的結構風險，代表了一種機械的過程。斯伯恩認為，外部取向的文化較內部取向的文化更有能力去適應環境變化。

文化的強度是指某一文化特徵在每一文化類型中所佔的地位。因此，所謂強的大學文化是指它與整個大學的文化價值、結構安排和戰略規劃的配合。強的文化並不一定意味著相互間的觀點是統一的，而是說所持的價值、理念和對意義的理解是共同的。因此強的文化不僅容忍不同觀點和策略之間的爭鳴與討論，而且鼓勵他們為提高決策品質和解決問題而努力。文化的強度也不是線性的，過弱的文化可能阻礙大學適應環境，而過強的文化也可能導致「小集團」現象（groupthink phenomena）（Janis, 1972）。一般而言，強的文化較弱的文化更能夠成功適應環境的變化。

從大學文化的強度和取向兩個維度，可以把大學文化分為如下四類：

1. 弱的、內部取向的文化。這種文化擁有不同的價值、信念和態度，他們由關注內部事務的亞文化所主導。大學教職員工專注於自己的工作而並不把大學作為一個整體，只有少數成員願意接受大學的變化。

2. 弱的、外部取向的文化。這種文化同樣為擁有不同價值和信念的亞文化，但這種亞文化關注外部環境。雖然不同亞文化的活動未能協調，但在這種取向向下，大學仍然可以適應變革的環境。

3. 強的、內部取向的文化。在這種文化中，一致的價值、信念和態度居於主導地位。大學教職員工對內部活動一般擁有相同的行為模式和價值，但這種文化對適應外部變革的支援卻很少。在一個穩定環境中，這種文化類型是適當的，但當出現外部變革時，它就會遇到適應問題。

4. 強的、外部取向的文化。這種文化擁有相同的價值、信念和態度。他們的活動是外部取向的。他們表現出相同的行為模式，並具有能力靈活地適應變革。而此類文化中可包含亞文化，並彼此融合為一個整體。在這種情景下，大學可通過協調亞文化的活動使其有效地實現目標。

大學要建立一種有利於促進和支持適應環境變革、成功進行創新文化，則需要對現有文化、使命和溝通模式等作清晰的認識，並在此基礎上進行戰略規劃。斯伯恩提出的這個大學文化分類模式，適合於檢驗大學現有的文化對戰略管理的支持程度；並有利於保障戰略與文化之間有充分的一致性。

伯奎斯特（W. Berquist, 1992）也提出過一個大學文化原型的分類框架，以便對不同大學進行分類和描述。他認為大學的學術文化可以分為四種原型，每一種文化原型都有不同的、與其原型相適應的變革策略：

1. **分權文化 (collegial culture)**。重視學術參與、共享管理與決策，以及理性等價值。

2. **管理文化 (managerial culture)**。強調大學的目標，重視效率、有效的指導技能和財政責任。

3. **發展文化 (developmental culture)**。重視大學所有成員的個人與專業成長。

4. **磋商文化 (negotiating culture)**。重視建立公平、公正的政策和程式。

道普遜 (S. Dopson) 和麥克納 (I. McNay, 1996) 依據威克 (K. E. Weick) 稱大學是「鬆散的耦合體」的概念出發，就著政策界定為緊密的還是鬆散的，以及實施控制是緊密的還是鬆散的兩個維度，把大學文化分為四種類型：

1. **分權文化**。在這種文化下，政策界定與實施控制都是鬆散的，通常會強調個體的自主權；管理者為了追求共識，會收集可能受特定決策影響的人的觀點作進一步分析。這種文化的缺點是可能對變化中的高等教育市場缺乏回應或回應緩慢。

2. **官僚文化 (bureaucratic culture)**。在這種文化下，政策界定是鬆散的，但實施控制卻是緊密的，強調清晰的規則和管理規定，以及決策過程中各階級的責任。但由於過分強調標準化、程式化，這種文化對外部環境變化的回應較慢。

3. **創業文化 (entrepreneurial culture)**。在這種文化下，政策界定是緊密的，但實施控制是鬆散的，對高等教育利益相關者的需求有敏銳的意識，但其主要的危機是對市場力量的過分回應。

4. **企業文化 (corporate culture)**。在這種文化下，政策界定與實施控制都是緊密的，強調集權；大學的權力主要由大學的董事會或相應的機構擁有，主要的任命由董事會挑選產生，而不是通過選

舉；董事會還控制大學與外界的聯繫。這種文化的主要危機是過於政治化。

鐵尼（W. Tierney, 1988）對美國高等教育的組織文化進行了長達一年的調查研究後，提出了一個用於診斷大學文化的概念框架（p. 2-21）。這一分類體系，是先假設大學的價值、信念和態度均體現在它的過程與制度等人為產出之中，研究者通過考察其中的六個關鍵要素，即環境（組織如何界定它的環境？對環境的態度如何？）、使命（它是如何界定的？它是如何清晰表述的？它是否作為決策的基礎？）、社會化（新的成員是如何被社會化的？它是如何清晰表述的？要在這個組織中生存我們需要知道些甚麼？）、資訊（甚麼構成資訊？誰有這些資訊？它是如何傳播的？）、策略（決策是如何作出的？那種策略被採用？誰作決策？對失敗的決策如何作出處罰？）、領導（組織對其領導的期望是甚麼？誰是領導？是否正式和非正式的領導？），就可以描繪出一幅大學文化的清晰圖畫。鐵尼這一概念框架為分析大學文化提供了一個有效的工具。

四、關於大學文化研究意義的探討

如前文所述，自二十世紀九十年代以來，內地興起了一股大學文化研究的思潮，這對內地高等教育的健康發展而言，是一個良好的開始。但對大學文化的內涵、類型和與大學績效的關係等各方面，還需作更進一步的深入研究；而在研究當中也需要更多地運用實證和個案等方法作分析。在當前情況下，需進一步加強大學文化的研究工作，是基於以下幾方面的重要意義：

（一）大學本質上是一種文化機構，承擔著重要的文化使命

大學是人類社會發展到一定階段的產物。但從產生之日開始，大

學就一直被視為一個文化機構（Hackney, 1999；田建榮，2000）。隨著社會的發展，雖然高等教育從一般的文化事業中逐步分離出來，但它作為文化機構的性質不但沒有改變，而且其形態、功能和使命得到不斷豐富、發展和開拓，在人類社會發展中發揮著越來越重要的作用，承擔著越來越重要的文化使命（王冀生，2007，頁1-7，90）。作為文化機構的大學，其文化的使命或功能主要體現於以下幾個方面（潘懋元、朱國仁，1995；王冀生，2007，頁1-7，90；張應強，1999）：

1. 文化的傳承與傳播。大學是傳承、傳播文化的重要場所，它以嚴密的組織形式、嚴格的學習計劃，在文化的傳承和傳播中扮演著不可取替的角色。

2. 文化的選擇與融合。由於高等教育具目的性，大學在面對人類所創造的各種文化時，會構成一個複雜的選擇、融合過程；一方面使整個文化知識體系條理化、系統化，另一方面也是為了在保持人類文化多樣性的前提下促進文化的開放、交流、共融。

3. 文化的創新與引領。大學在人類文化發展中發揮著重要作用，這種作用的深刻表現之一就在於大學具有文化創新的功能。大學不僅通過科學研究直接創造新的文化成果，而且通過傳授人類高深知識，培養學生的個性和創造力，承擔著重要的文化創新使命。大學作為創造新文化的中心，還具引領文化的重大功能。這種功能主要發揮於通過繼承並發揚優秀的傳統文化、借鑒並傳播先進的外來文化和創造並培育引領時代的先進文化當中。

（二）大學文化可使大學獲得比較優勢

在二十世紀八十年代，來自不同領域的研究組織開始對文化在組織生活中扮演的角色進行考察；其後，又把它與組織的效能、領導與治理等聯繫起來。在這一過程中，文化由一個描述性的工具轉變為與

組織改進和取得成功相關的工具。在高等教育領域中，大學文化研究遵循了相同的模式。早期的研究利用文化來描述大學的典禮和師生的亞文化特徵、說明大學具有與眾不同的特質（Clark, 1970; Reisman, Gusfield, & Gamson, 1970）。隨後又開始關注大學文化與大學績效之間的關係，以及不同的文化對大學功能、戰略規劃的影響等（Birnbaum, 1988; Chaffee & Tierney, 1988; Hearn, Clugston, & Heydinger, 1993; Peterson, Cameron, Jones, Mets, & Ettington, 1986）。大學文化研究代表了一種對大學功能進行整體思考的範式（Peterson & Spencer, 1990），我們可循文化變革的視角去理解大學變革的模式。

許多證據表明，大學文化對大學教職員工的行為、信念、態度以至組織效能等多個方面具有重要影響。例如，卡梅龍（K. S. Cameron, 1991）等人曾以美國334所高校為樣本，從組織文化中的三個維度——即文化的一致性、強度和類型，分析了大學文化對大學績效的影響。結果發現，相比大學文化的一致性和強度，大學文化的類型對其績效具有更重要的影響。如果大學不進行相應的文化變革，大多數改革措施都將會面臨失敗或只可僅僅維持於臨時狀態（Cameron & Freeman, 1991）。

大學文化之所以能夠對大學效能產生影響，是因為大學文化有助教職員工瞭解、接受大學的價值和信念，為他們日常行為中的共同意識（a sense of common）提供指導（Evan, 1993）。大學教職員工在價值、信念和態度等方面表現出來的一致性，可以把大家團結在一起；由於他們具有不同的背景因素，這種團結精神尤為重要。在一個越趨複雜和全球化的社會中，當所有事情都在變化時，核心文化可提供這種必要的一致性。當大學的領導者進行改革時，他需要進行相應的文化變革，以便使大學文化與大學的改革策略相匹配。這種文化變革的目標是為了達到大學內部更大的一致性，增加教職員工的內在動機，改進教職員工和大學的績效。

（三）大學文化是推動大學自主創新和培養創新型人才的重要抓手

大學能否作為一個有利於創新的組織？在高等教育界一直存在各種不同的看法。例如，有些學者認為，大學在本質上是保守的，這種保守的特點是大學保持基業長青的重要基礎。科爾（C. Kerr, 1982）曾指出，相對而言，高校在過去幾個世紀內的變化很小。他的研究發現，西方世界於1520年建立後仍然存在並承擔相似功能，同時在歷史上沒有中斷發展的85個組織中，有70個是高校，其他15個是一些從事宗教活動的組織。

不過，對於有關影響組織創新的分析，一些研究表明：組織越形式化，集權化和分層程度越高，越強調產出數量而不是產出的品質以及效率，組織變革與創新的可能就越低；而組織越複雜、員工工作滿意度越高，組織變革與創新的可能性就越高（Hage & Aiken, 1970）。由於大學的本質特徵決定了大學不可能是非常形式化、集權化、分層化的組織，而大學工作的複雜性和專業化性質又要求它非常強調產出的品質和工作的滿意度。因此，與其他一般組織相比，大學組織的特徵是有利於創新的（Levine, 1980）。

克拉克（1983b）也認為，創新是大學的一個重要特點；大學的許多創新活動是通過大學組織內部不同的、具有自治性質的單位的專業活動體現出來的（Clark, 1983b）：

雖然人們認為學術系統只有在外力力量的推動下才會產生顯著的變革，但這一系統在其組織的底層則表現出了越來越多的創新與適應。作為學科與專業具體化表現形式的學系及相關單位把發明創造與技術擴散制度化了……這種變革在很大程度上被忽視了……它出現在相互分散的操作層次……對一個重點在基層的知識機構而言，基層的創新是非常關鍵的變革形式。（p. 113）

對於大學是否能成為一個更有利於創新的組織，根據以上兩種不同看法，我們認為從表面上看來兩者是矛盾的，但實際上卻具有內在的一致性。首先，基於大學的本質特點，大學對創新的抵制程度是較低的；但也正因這些本質特點，使得創新在大學中很難保持活力：因為大學的分權性質，以及大學對教學與科研的管理上較少依賴行政權力，這樣使創新舉措在大學內部及大學之間的推廣較為困難。

大學具有強調專家權威、組織結構和決策權力相對分散的特點，這也決定了從外部對大學實施控制是相當困難的狀況。只有在大學組織的多樣性和專家的自主權受到制約的條件下，大學才能由外部實施控制。但是，這種外部控制可能要冒著一個風險：損害大學所從事的專業工作；因為面對詳細的監管及對他們行為的限制，大學的教師、研究人員可能會感到他們無法根據自己的專業興趣從事相應的科學探索活動。他們會對新的發展失去興趣，對日常活動感到厭煩，最終失去創新的興趣與動力。

根據上述分析，我們認為，從大學組織和文化的特點出發，大學要提高自主創新能力和培養創新人才，不僅需要從學術和技術層面出發，且更應當從大學文化的層面進行考慮；要通過大學價值、理念和精神等文化要素的塑造和創新，使大學文化成為適宜自主創新和培養人才成長的土壤。沒有大學文化的創新，很難達到提高自主創新能力和培養創新人才的目的。

（四）面對當前內地出現的大學文化和精神衰微現象，要求重視大學文化的研究與建設

對當前內地出現的一些大學文化衰微現象，許多學者提出了批判（朱清時，2007；好誠、孫琛輝、劉培香，2007；王冀生，2005b；睦依凡，2004a，頁11-17）。內地大學文化出現衰微和失範的現象，

是大學在大變革時代面臨自身改革與發展的陣痛；它對大學精神的彰顯、對大學功能的實現、對大學文化的引領、對自主創新能力的提升和人才品質的培養均產生深刻的負面影響。因此，當前必須加強研究，有效控制大學文化的衰微和失範，使大學返璞歸真，寧靜致遠，化危為機，促進其健康發展。建設先進的、富有創造力的大學文化，已經成為當前內地高校進一步發展、提升核心競爭力的一個重要議題。

五、大學文化建設與通識教育

大學文化研究對通識教育的發展有何啟示？我們認為，大學文化建設有利於通識教育的發展，而且通識教育的發展也有助促進大學文化建設，兩者是互惠互利的。

(一) 通識教育在高校中的發展顯得薄弱，這是大學文化衰微的一種表現；因此著重大學文化建設有助於開拓通識教育的道路及其課程建設

自1995年內地高校開展文化素質教育以來，³有關通識教育的研究與實踐也相應增加。在內地，高校通識教育的著眼點不僅是為了給專業教育打造基礎，更重要的是為學生正確的做人處事練就基本功，養成做人的基本品格；學會學習，培養強烈的求知欲和自主學習能力，促進個人的發展。用楊叔子先生的話說，高等教育是「育人」，而絕非「制器」，是為了提高國民素質，而遠非只是訓練技能，是把培養學生如何正確地做人與如何正確地做事有機地結合在一起（楊叔子，2005，頁1-6）。在這種意義上，通識教育既可說是一種教育理念，也是一種教育模式。然而在實踐過程中，卻存在各式各樣的問題；例

3 在內地，有的學者認為文化素質教育與通識教育是兩個可以當作同義詞使用的概念，有的學者認為兩者在內涵上存在差異。本文將兩個概念視作同義詞使用。

如，把通識教育視為專業教育的一個補充，把通識教育泛化為專業之外有關知識教育，強調通識教育的補缺、糾偏功能；在課程內容安排上也存在一些功利化傾向，一些學校視通識教育為實用技能訓練課程的開設。甘陽先生在談到內地高校通識教育的弊端時，曾說：

不是把通識教育課程看成是本科的主要課程和基礎學術訓練，而是把它看成僅僅是在主課以外「擴大」一點學生的興趣和知識面，說到底只是在傳統的「專業主義」不變的前提下給學生加點「小甜點」。因此具體做法上就不是有效利用目前學分有限的通選課來著重建設通識教育的共同核心課程，而是片面追求不斷擴大通選課的範圍和數量，似乎通識教育目標就是「甚麼都知道一點」，因此可供選擇的通選課門類越全、課程數量越多，那麼通識教育就搞得越好。如果繼續按照這樣的方式去發展通識教育，我國大學發展通識教育的努力實際將只能流產，再過十年二十年，也不大可能有甚麼結果（甘陽，2006）。

上述有關實行通識教育的種種問題，其實與大學文化的缺失是相關聯的。因為如何開展通識教育，以及開展甚麼樣的通識教育，均離不開「高等教育應該培養甚麼樣的人」這個前提，這是討論通識教育的根基。而對「高等教育應該培養甚麼樣的人」的討論，卻是與大學文化緊密聯繫的。不同的大學理念與文化追求，對這個問題的回答是截然不同的。有甚麼樣的大學文化，也就決定了開展甚麼樣的通識教育，以及如何開展。因此，要發展通識教育，必須提高大學生的文化素質，大學教師的文化素養，以及大學的文化品味與格調（周遠清、劉鳳泰、閻志堅，2005）。只有建基於健康、和諧的大學文化之上，內地高校的通識教育才可能脫離當下存在的一些困境，走上健康發展的道路。因此，要把大學文化作為實踐通識教育中的一個重要資源、

內容和途徑，充分發揮其對學生做人、做事的潛移默化的教育功能。就著這種意義上，我們認為，當前內地高校興起的有關大學文化討論，或許可以在更高層次上，拓展通識教育及其課程建設的視野，為其進一步的發展另闢蹊徑。

（二）積極發展通識教育是內地高校豐富大學文化的有效途徑之一

大學通識教育不單是專業教育的拾遺補缺，亦關乎大學的文化使命，承擔著重要的傳承與引領文化發展的責任。因此，大學通識教育及其課程建設，不應該採用實用主義的、狹隘的方式處理，而應該從文化建設方面，進行整體規劃。

首先，積極發展通識教育有助促進高等教育價值觀的轉化，使大學更好地承擔其歷史使命。通識教育一般強調高等教育應當博專結合，使學生有較強的自我學習能力、跨學科的思維能力；倡導人與自然、社會的和諧發展，以消彌科技進步與人文精神的分離與對立。通識教育如果能夠真正達到其所倡導的精神，不僅可以體現高等教育目標的本質，以促進當代教育價值觀的轉型，更可以使大學承擔起培養既有科學素養，又有豐富人文精神的新一代之歷史使命。這一點對豐富大學文化來說是極具深層意義的。

其次，把通識教育的課程建設作為大學文化建設的一個重要載體，並加以落實；通過發展通識教育，挖掘其文化意蘊，促進大學文化建設。這樣不僅可以提升通識教育的精神層次，深化其內涵，又可以為大學文化建設與發展提供保障。

（三）要從文化選擇、傳承、創新的角度考慮大學文化建設和通識教育問題，通識教育要體現大學文化的精神實質

近現代內地高等教育的發展，其實一直面臨著文化選擇、傳承與創新的困境。近代內地的大學不是在中國社會中自發形成的，而是從

西方引進的。它的建立，一方面是出於當時教育救國的渴望，另一方面則是西方文化入侵的結果。在這種背景下形成的中國大學，其文化基本上是外生的，並不是植根於中國的傳統文化，就傳統文化的傳承而言，存在著先天的不足。1949年新中國成立後，出於意識形態的考慮，大學教育基本上是學習前蘇聯的模式；在這轉變中，由於一方面對傳統文化的過度批判，另一方面大學文化被政治文化所異化，文化的建設與發展受到影響也就不可避免了。改革開放之後，內地開始逐步恢復並建設大學文化的工作，但其歷程並不平坦，而且隨著高等教育的國際化，變得更為複雜。在新時期，如何匯通中國文化與西方文化，在汲取中國傳統文化精髓的基礎上，走出一條中西合璧的文化選擇、傳承、創新之路，是內地在大學文化建設與通識教育發展過程中，不得不考慮的一個重要問題。

致謝：本文在寫作過程中，香港中文大學《大學通識報》匿名審稿人曾提出了許多非常寶貴的修改意見，香港中文大學通識教育研究中心研究統籌吳木欣小姐也提供了許多幫助，特此致謝！

參考書目

中文參考書目

1. 王義遒（2006）。〈大學文化要有深沉性和包容性〉。《中國大學教學》，第4期，頁10-11。
2. 王冀生（2005a）。〈大學文化的科學內涵〉。《高等教育研究》，第10期，頁5-10。
3. 王冀生（2005b）。〈中國大學文化百年研究〉。《大學教育科學》，第4期，頁5-9。
4. 王冀生（2007）。〈文化是大學之魂〉。《高教發展與評估》，

- 第4期，頁1-8，90。
5. 田建榮（2000）。〈試論中國古代的大學與文化〉。《西安交通大學學報（社會科學版）》，第2期，頁93-96。
 6. 甘陽（2006）。〈大學通識教育的兩個中心環節〉。《讀書》，第4期，頁3-12。
 7. 朱清時（2007）。〈大學的文化：浮誇與創新〉。《煤炭高等教育》，第6期，頁1-5。
 8. 好誠、孫琛輝、劉培香（2007，8月21日）。〈一流大學：內涵建設是關鍵〉。《科學時報》，第B04版。
 9. 克拉克（Clark, B. R.）（著），王承緒等（譯）（1994）。《高等教育系統——學術組織跨國研究》。杭州：杭州大學出版社。
 10. 李澤厚（2004）。《論語今讀》。北京：三聯書店。
 11. 周遠清、劉鳳泰、閻志堅（2005）。〈從「三注」、「三提高」到「三結合」〉。《中國高等教育》，第22期，頁3-5。
 12. 眭依凡（2004a）。〈關於大學文化建設的理性思考〉。《清華大學教育研究》，第1期，頁11-17。
 13. 眭依凡（2004b）。〈大學者，有大學文化之謂也〉。《教育發展研究》，第4期，頁10-14。
 14. 張應強（1999）。《文化視野中的高等教育》。南京：南京師範大學出版社。
 15. 楊叔子（2005）。〈文明以止，化成天下——紀念我國高校文化素質教育開展十周年〉。《高等教育研究》，第9期，頁1-6。
 16. 楊福家（2008）。〈大學的使命與文化內涵〉。《物理教學探討》，第1期，頁1-10。
 17. 趙存生、方惠堅、鄭惠堅（2002）。〈大學文化研究與建設〉。《中國圖書評論》，第11期，頁14-19。

18. 趙沁平 (2007)。〈我國大學文化建設的創新空間〉。《中國高等教育》，第24期，頁4-6。
19. 潘懋元、朱國仁 (1995)。〈高等教育的基本功能：文化選擇與創造〉，《高等教育研究》，第1期，頁1-9。
20. 謝和平 (2004, 1月21日)。〈大學文化、大學精神與川大精神〉，《光明日報》，取自 <http://www.gmw.cn/01gmrb/2004-01/21/10-00A7E908123AA8F848256E2100836D1D.htm>。

外文參考書目

1. Bergquist, W. (1992). *The four cultures of the academy*. San Francisco: Jossey-Bass.
2. Birnbaum, R. (1988). *How colleges work: The cybernetics of academic organization and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
3. Cameron, K. S. & Freeman, S. J. (1991). Cultural congruence, strength and type: Relationships to effectiveness. *Research in Organizational Change and Development*, 5, 23-58.
4. Chaffee, E. & Tierney, W. (1988). *Collegiate culture and leadership strategies*. New York: Macmillan.
5. Clark, B. R. (1970). *The distinctive college: Antioch, reed, swarthmore*. Chicago: Aldine.
6. Clark, B. R. (1972). The organizational saga in higher education. *Administrative Science Quarterly*, 17, 178-184.
7. Clark, B. R. (1983a). *The higher education system: Academic organization in cross-national perspective*. Berkeley: University of California Press.
8. Clark, B. R. (1983b). The contradictions of change in academic systems.

- Higher Education*, 12 (1), 101–116.
9. Cohen, M. D., & March, J. G. (1986). *Leadership and ambiguity: The American college president* (2nd ed.). Boston: Harvard Business School Press.
 10. Deal, T. E., & Kennedy, A. A. (1982). *Corporate Culture: the Rites and Rituals of Corporate Life*. Reading, MA: Addison–Wesley.
 11. Dopson, S. & McNay, I. (1996). Organizational culture. In D. Warner & D. Palfreyman (Eds.). *Higher Education Management* (pp.16–32). Buckingham: Open University Press.
 12. Evan, W. M. (1993). *Organizational theory: Research and design*. N. J.: Macmillan.
 13. Frost, S. H., & Gillespie, T. W. (1998). Organizations, culture, and teams: Links toward genuine change. *New Directions for Institutional Research*, 100, 5–15.
 14. Hackney, S. (1999). Higher education as a medium for culture. *The American Behavioral Scientist*, 42, 987–997.
 15. Hage, J., & Aiken, M. (1970). *Social change in complex organization*. New York: Random House.
 16. Hearn, J. C., Clugston, R., & Heydinger, R. (1993). Five years of strategic environmental assessment efforts at a research university: A case study of an organizational innovation. *Innovative Higher Education*, 18, 7–36.
 17. Janis, I. (1972). *Victims of groupthink*. Boston: Houghton–Mifflin.
 18. Kerr, C. (1987). A critical age in the university world: Accumulated heritage versus modern imperatives. *European Journal of Education*, 22, 183–193.

19. Kerr, C. (1982). *The uses of the university* (3rd ed.). Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
20. Kosko, B. (1993). *Fuzzy thinking: The new science of fuzzy logic*. New York: Hyperion.
21. Kroeber, A. L. & Kluckhohn, C. (1952). Culture: A critical review of concepts and definitions. *Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology*, 47 (1), 1–223.
22. Levine, A. (1980). *Why innovation fails: The institutionalization and termination of innovation in higher education*. N.Y.: State University Press.
23. March, J. G. (1984). How we talk and how we act: administrative theory and administrative life. In T. J. Sergiovanni & J. E. Corbally (Eds.), *Leadership and organizational culture: New Perspectives on administrative theory and practice* (pp. 18–35). IL: University of Illinois Press.
24. Martin, J. (1985). Can organizational culture be managed? In P. J. Frost (Ed.), *Organizational culture* (pp. 95–98). California: Sage.
25. Mintzberg, H., & Van der Heyden, L. (1999). Organigraphs: Drawing how companies really work. *Harvard Business Review*, 77, 87–94.
26. Mumby, D. K. (1988). *Communication and power in organizations: Discourse, ideology, and domination*. Norwood, N. J.: Ablex.
27. Park, R. E., & Burgess, E. W. (1921). *Introduction to the science of sociology*. Chicago: University of Chicago Press.
28. Peterson, M., Cameron, K., Jones, P., Mets, L., & Ettington, D. (1986). *The organizational context for teaching and learning: A review of the research literature*. National Center for Research to Improve

- Postsecondary Teaching and Learning of University of Michigan. Retrieved February 20, 2009, from http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&&ERICExtSearch_SearchValue_0=ED287437&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED287437.
29. Peterson, M. W., & Spencer, M. G. (1990). Understanding academic culture and climate. In W. G. Tierney (Ed.), *Assessing Academic Climates and Culture: Vol. 68., New Directions for Institutional Research, 17* (4), 3–18.
 30. Reisman, D., Gusfield, J., & Gamson, Z. (1970). *Academic values and mass education: The early years of Oakland and Monteith*. New York: Doubleday.
 31. Sporn, B. (1996). Managing university culture: an analysis of the relationship between institutional culture and management approaches. *Higher Education, 32*, 41–61.
 32. Tierney, W. G. (1988). Organizational culture in higher education: Defining the essentials. *The Journal of Higher Education, 59* (1), 2–21.34.
 33. Tylor, E. B. (1913). *Primitive culture* (5th ed.). London: John Murray.
 34. Weick, K. E. (1976). Educational organizations as loosely coupled systems. *Administrative Science Quarterly, 21*, 1–19.
 35. Williams, R. (1983). *Keywords: A vocabulary of culture and society* (2nd ed.). London: Fontana.
 36. Wissler, C. (1929). *An introduction to social anthropology*. New York: Henry Holt.

外語類院校中的通識教育：現狀與問題

——以北京外國語大學為例的考察**

韓振華 *

北京外國語大學

1995年9月，在教育部的推動下，「全國大學文化素質教育協作組會議」在華中科技大學（原華中理工大學）舉行，由此開啟了中國大學圍繞「文化素質教育」、「人文教育」、「博雅教育」和「通識教育」（儘管筆者深知這些術語在理論背景和淵源流變上存在不少差異，但是為了方便敘述，下文將以「通識教育」作統稱）的理論考辯與實踐探索。「通識教育」理念的提出，表面上是針對1952年中國高校因倣仿前蘇聯專才教育模式而進行「院系調整」所造成的積弊；但在深層精神上，可追溯於1993年開始的那場「人文精神大討論」之餘緒，外加市場經濟衝擊下高校專業細化、窄化和高等教育大眾化趨勢之反撥思潮合力促成。揭示「通識教育」問題產生的思想文化語境，並不是要「解構」它，而恰恰是想提示主事者：「通識教育」的目標既在於「立人」（全人），那麼就來不得任何急功近利的行為，不能搞轟動效應，而應做通盤考慮，並在實踐中摸索著把「通識教育」落到

* 北京外國語大學中國語言文學學院講師，復旦大學哲學博士後流動站博士後。

** 本文為北京外國語大學「211」工程三期建設項目「北京外國語大學中文通識教育改革與研究」之階段性成果。

實處。¹十幾年來的通識教育實踐已經取得了一些經驗，但也暴露出不少問題，值得我們作認真總結。在這個過程中，大家漸漸形成了一個共識，即教育是一項「系統工程」，牽一髮而動全身，高校實施通識教育牽涉到教育系統內部的方方面面，從理念到現實需要付出艱苦的努力。

要在當前情勢下實施通識教育，需面對與舊有教育模式相銜接或過渡的問題。舊有教育模式實施多年，依靠「老、中、青」教師的「傳、幫、帶」，積累了豐富的經驗；傳統課程內容、教學模式中本來就具備了「通識教育式」，而教學效果不錯的，應當保留下來，甚至我們應該推廣其成功之處。筆者以為，這是內地各類高校在通識教育實踐中皆須留意的問題。而據筆者觀察，時下對於國內外通識教育實施模式的介紹，基本上只關注到小部分綜合性大學的創新做法，而相對忽視了大部分高校在教學實踐中已形成的某些可以為通識教育作借鑒的經驗，從而造成了通識教育模式重「大破大立」、輕繼承守成的印象。值得注意的是，通識教育倡導者們往往津津樂道於那些所謂「一流研究型大學」的有益嘗試，²卻基本無視專業性大學、教學研究型高校的固有經驗。實際上，這種做法十分偏頗，並不利於通識教育的推行。

本文將針對社會大眾對外語類專業性院校實施通識教育所瞭解不足之問題，選取北京外國語大學（以下簡稱「北外」）為個案，並以

1 實際上，即使擁有較為成熟通識教育經驗的美國大學，其通識教育傳統之形成也遠非一蹴而就。而且，即使通識教育理念已經根深蒂固，通識教育的實施模式（課程內容、教學方式）也往往是「與時偕行」的（曹莉，2008；徐慧璇，2008）。

2 外國大學中常見徵引的是美國的哈佛大學（Harvard University）、耶魯大學（Yale University）、芝加哥大學（The University of Chicago）、哥倫比亞大學（Columbia University）等「精英型」綜合大學，最多加上麻省理工學院（Massachusetts Institute of Technology）這所以理工科聞名的學府。內地高校屢被徵引的也無非清華大學、北京大學、復旦大學、南京大學、武漢大學和浙江大學等有資格爭創「國際一流研究型大學」的著名學府。

通識教育理念來觀照其現有教學模式，既重視總結其與通識教育相通的既有經驗，同時又不迴避目前之棘手問題，嘗試揭示外語類院校實施通識教育所潛在的優勢與特殊之處，或可為通識教育倡導者們提供借鏡。

一、北外實施通識教育的現狀

長期以來，外語類院校所採取的教育模式予世人的印象幾乎都是：外語知識傳授與語言應用能力培養佔據了最重要的地位，而關注人類精神價值與文明傳承的教學內容則相對處於被忽視的地位。與之相應，外語類院校的畢業生儘管憑藉就業率和收入雙高而讓人豔羨，³但在世人眼中似乎總脫不去「翻譯工具」的色彩。在通識教育理念受到普遍關注和強調的今天，外語類院校的教學模式似乎陷入了跟通識教育格格不入的境地。

筆者以為，不少人對外語類院校教育、教學的認識存在偏頗；究其原因，一方面源自缺乏實地考察和瞭解，另一方面是對所謂「專才教育」模式的強烈反感情緒使然。尤可留意者，在對通識教育理念及實施模式仍缺乏系統認識的前提下，若急切地在外語類院校中推行這種新的教育模式，通識教育極有可能演變成「四不像」，最終落得一個「紛紛叫好，紛紛叫停」的局面。

3 據2007年11月下旬麥可思公司（MyCOS）、全球權威調查公司蓋洛普（Gallup Market Research Corp.）和中國零點調查公司共同完成的「中國2006屆大學應屆畢業生求職與工作能力調查」、「中國企事業單位對應屆大學畢業生招聘與工作能力需求調查」顯示，在大學生畢業半年後薪資排行中，北外與清華大學、上海交通大學並列第一位，為每月4,000元；上海外國語大學（簡稱「上外」）緊隨其後，排在第二位，為每月3,925元，北外與上外的排名高於復旦大學、北京大學、南京大學這些綜合研究型大學，也高於上海財經大學、對外經濟貿易大學和中國科技大學這些經貿、科技類大學（季譚，2008）。

那麼，事實與現狀究竟如何？筆者依據在北外的調研，⁴嘗試從「理念認識」和「實際做法」兩方面進行介紹。

（一）領導與教師的認識

北外的前身是1941年成立於延安的中國抗日軍政大學三分校俄文大隊，後發展為延安外國語學校，建國後首先作為部委院校，歸外交部領導，至1980年後直屬教育部領導。回顧其發展歷史，北外一直是內地培養外語人才，特別是培養外事翻譯的主要基地。⁵自1996年起，北外開始進行新的辦學模式論證，在此基礎上建成了多個跨學科、複合型院系，目前已基本形成了以外國語言文學學科為主體，文、法、經、管多學科共同發展的專業格局。可以這樣說，北外在建校歷史的前55年（1941年–1995年）是純粹的外語院校，外國語言文學的教學、翻譯與研究一枝獨秀；而自1996年以來，憑藉外國語言文學這一特色優勢學科，實現了辦學模式的創新。2006年初北外制定了「十一五」教育事業發展規劃，將學校定位於一所「以語言文學為主、人文社科並重，多語種、多學科、高層次、特色鮮明、國內一流、具有重要國際影響的教學研究型外國語大學」，這就是新辦學模式的核心理念所在。

面對近年來外界對外語類院校學生「重專業學習、輕人文素質培育，重功利、輕遠大抱負」思想誤區的批評，北外的領導、教師一方面感同身受，另一方面在理念上嘗試有針對性地糾偏，初步確立了

4 為撰寫此文，筆者閱讀了2007年以來由北外教務處制訂的通選課相關檔，旁聽了「華語電影欣賞」、「世界電影史」、「中國文化概論」、「《詩經》選讀」等通選課，訪問過任課教師和選課學生。同時，筆者是中文學院為全校開設的通選課「中國文學與藝術」的任課教師之一，熟悉北外通識教育課程的教學模式，亦曾就通識教育實踐模式跟院系同事、選課學生做過深入交流。

5 僅以外交部為例，據不完全統計，北外畢業的校友中，僅在外交部工作、先後出任駐外大使的就有350多人，出任參贊的近600人，北外因此擁有「共和國外交官搖籃」的美譽。

「培育具有健全人格的棟樑之才」的目標。按照學校領導的解釋，這一目標具體表現為：

培養學生具有強烈的愛國主義精神、寬廣的國際視野、遠大的理想和抱負、高尚的情操、過硬的心理素質、德智體美全面發展，並且具有強勁的國際競爭力和創新力（郝平，2006a，頁32）。

學校領導在多個場合宣示：「單純的專業教育不是高等教育的本質和核心，人的全面發展才是大學所應追求的終極目標」，強調北外的教育應

著力加強對學生的人文教育，培養學生的人文精神，使學生多一份人文素質，多一份人文關懷，多一份民族精神，多一份社會責任感，使他們能夠突破狹隘的謀生的瓶頸，更多地關注民族的興衰、國家的前途和人類的命運，在健全的人格教育中成長為社會的精英和國家的棟樑（郝平，2006a，頁32）；

我們要培養的人才，不僅要具備扎實的外語基礎、全面的知識結構、深厚的人文素養，而且還要具備批判性思維、創新能力、合作能力、領導能力和社會責任感，是能夠較快適應各項工作的國際化創新型人才（郝平，2007，頁27）。

而在北外教師群體方面，加強人文教育也逐漸成為共識。近些年見諸報刊、論文集的就有英語學院張中載教授的〈外語教育中的功用

主義和人文主義〉、英語學院胡文仲、孫有中兩位院長的〈突出學科特點，加強人文教育：試論當前英語專業教學改革〉，尤其中國海外漢學研究中心主任張西平教授的〈外語教育呼籲人文精神〉以及由孫有中教授主編的《英語教育與人文通識教育》之出版，皆可見北外教師們已在發展通識教育的新形勢下達成共識。

2006年秋天，在北外校慶65周年之際，郝平校長把北外的新使命定位在「把世界介紹給中國，把中國介紹給世界」。相比於「西學東漸」時期側重於「把世界介紹給中國」，如今的北外更要在「把中國介紹給世界」（亦即所謂「中學西漸」）方面下足功夫（郝平、張西平，2007）。為此，北外的通識教育還意在幫助學生「樹立文化自覺」，在外事交往等場合宣傳中國「各美其美，美人之美、美美與共、天下大同」（費孝通先生語）的傳統價值觀方面添一臂之力（郝平，2006b，頁19-20）。

（二）北外通識教育的模式與具體做法

北外從1996年開始嘗試走多學科、複合型發展之路，至今已經有十二個寒暑。2008年11月，學校召開了2008年度全校本科教學工作會議，對外交、新聞、經管、法律和中文等專業進行專題教學改革研討。是次會議為北外歷史上第一次召集非外語類專業全體教師舉行的教學研討會，對於學校在辦學模式上種種創新的發展必然會被載入北外史冊中。「多學科」、「複合型」本身並不就是通識教育，但對於北外這樣一所以外國語言文學為傳統特色優勢的高校來說，多學科、複合型卻是推行通識教育學科的基礎和必要配備。在根本上，這是北外學生培養方案之首要原則——「拓寬專業口徑，加厚學科基礎」的體現和保證。

以下篇幅，筆者將從兩方面總結北外實施通識教育的模式與具體做法。

1. 通識教育課程模塊化，各專業學生選課時需作出適當的區別（北外教務處，2007a；北外教務處，2007b）⁶

根據課程設置的原則、目的以及各學科專業的特點，北外的通識教育課程（簡稱「通選課」）按模塊進行分類，共分為六個模塊，分別是：（1）中國文化；（2）外國文化；（3）社會科學；（4）哲學與方法論；（5）數學與自然科學；（6）心理學。據教務處提供的《通選課所屬模塊統計表》（2008年6月）顯示，在總共64門通選課中，六個模塊的課程門數分別為10、11、21、7、7、8。2008年秋季學期，北外共開出36門通選課，各個模塊的課程門數分別為5、5、11、4、8、3。由此可見，北外通識教育課程的覆蓋面是比較廣泛的。

通選課的遴選原則有四個：（1）通選課應該有助於學生瞭解人類文化最基本的知識領域，掌握先進、科學的思維方法；（2）通選課應該有利於增強學生的人文底蘊，提高學生的綜合素質；（3）通選課設置應該有利於不同學科的交叉滲透、融會貫通；（4）通選課應該有利於學生瞭解各個學科發展的最新成果和趨勢，激發學生的創新思維。

通選課的來源是，於目前全校公共選修課的基礎上，各專業院系在每學期需申報一至兩門課程作為全校通選課，並開放予學生作選修，教務處則組織相關專家小組以對申報課程進行審核。此外，鑒於校內現存學科有限，自2006年起，教務處於每學期從北京大學及其他

6 本小節主要參考了北外教務處：《北京外國語大學通選課程管理規定實施細則》（2007年6月開始試行，以下簡稱「《細則》」）和《北京外國語大學本科教學質量手冊》（2007年11月）。

高校引進精品課程十門左右，涵蓋歷史學、文學、哲學、醫學、現代天文學和太空探索等多個學科門類，以充實和完善通選課資源。⁷為保證課程質量，根據《細則》要求，申請開設通選課的教師，其在本院系教授該課程或相近課程的最近兩次課堂教學評估分數均應在90分以上（含90分）。

而在學生選課方面，《細則》規定：外語專業學生必須修滿14學分通選課方能取得畢業資格（佔總學分的十分之一左右）；並按六個模塊分類，每個模塊至少要選2學分，剩餘2學分不得選修本專業課程或與本專業相近的課程。非外語專業學生必須修滿8學分通選課方能取得畢業資格，其中心理學模塊至少選修2學分，其餘學分由學生所在院系設定模塊供學生選修。《北京外國語大學本科教學質量手冊》規定，通選課選修總的原則為：學生不得選修與自己本專業相近的課程，如選修本院系開設的通選課，該課程學分將不獲計算。

2. 校園文化系列講座專題化，院系系列講座常態化

北外除了從北京大學引進「中華文明史」和「西方美術史」等精品課程外，還積極開掘校內外學術資源，開設系列專題講座，拓寬學

7 除了從北京大學、北京師範大學等綜合性高校引進通選課程以外，值得特別一說的還有由「中關村地區高校教學聯合體」開出的跨校選修課程。「中關村地區高校教學聯合體」是在北京市教委的倡導下，於2001年5月由中關村地區12所高校（包括中國人民大學、中國青年政治學院、中央財經大學、北方交通大學、北京理工大學、北京外國語大學、北京建築工程學院、北京舞蹈學院、中央民族大學、首都師範大學、北京工商大學和北京外交學院）成立的。聯合體內學校的在校生可以選修其他學校的課程，在完成課程內容和考核合格後，可獲得相應學分，本校予以承認。2009年春季學期，聯合體共開出超過22門選修課（除去其中的重合或類似課程）供聯合體內高校學生選修，其中包括「易學概論」、「自然科學概論」、「傳統建築賞析」、「交響樂欣賞」、「中國歷史文化概論」、「中西文化觀念比較」、「國際法」、「電影藝術欣賞」、「拉丁舞」、「瑜珈」和「營養與食品」等課程。需要指出的是，儘管聯合體開出的選修課程可以實現各高校之間教育資源統籌利用和學科優勢互補，間接實現培養學生綜合素質之目標，但它們並不屬於北外教務處認可的通識教育選修課程範圍。

生的理論視野，培育學生的批判性思維。在這方面，北外的一個固定「節目」是聘請優秀校友舉辦「大使系列講座」。除此之外，還把每學期的校園文化系列講座專題化，每學期設置一個專題，有選擇地聘請校內外相關領域的專家及學者圍繞設定專題開設講座，每個系列一般有十講。自2005年以來，已分別圍繞「東西方文明」、「中外文學藝術」、「東西方宗教哲學」和「東西方關係」等專題成功舉辦了系列講座。此外，學校學生會、團委與中科院等單位共同主辦了全校規模的「百科苑系列講座」和「電腦系列講座」。學校教務處曾經試點為這些系列通識講座設置學分，但試行一學期後因感到難以操作，遂恢復其講座本色。

而學校各院系也努力推動院系內部系列講座常態化，比較有影響的如中國語言文學學院的「比較文學系列講座」、「漢學家系列講座」，俄語學院的「俄國文化系列講座」，日語系的「名人名家大講堂系列講座」，都廣受師生歡迎。

值得指出的是，與一般綜合性大學相比，北外在通識教育理念與實踐中都突顯了文化交流、文明對話之內容。這當然是外語類院校的發展定位和培養目標使然，另一方面也是其憑藉自身學科特長，在全國大學實施通識教育的大潮中，極具彰顯特色、發出自己聲音的潛在優勢。

二、現實與理念之間的錯位：困局與難題

北外悠久的外語教學實踐積累了豐富的語言教學經驗，其中最關鍵的是保證和捍衛小班互動的教學模式。在過去十餘年中國高校擴招成風的背景下，北外一直堅持「適度發展、控制規模」的原則；即使到「十一五」結束的2010年，北外仍會控制全校全日制在校中國學生

的數量維持在6,500人（其中本科生5,000人，碩士生1,200人，博士生300人）。只有這樣的規模，方可保證學校繼續推行小班教學。學校領導相信，

在經濟全球化、資訊化和電子化的今天，小班教學的優勢越來越得以體現。……區別大學之間教學的標尺已不再是他們所提供的課程，而是小班教學的質量。在技術變革的影響之下，堅持小班教學，保證小班教學質量，將在未來成為檢驗學校教學科研水準的重要標尺（郝平，2007，頁27）。

小班教學模式並非北外現有42類外語語言教學的「專利」，事實上，北外全校超過60%的非語言類專業課也採取小班教學方式。學校適度的招生規模正是為了保證全校每個專業教學班維持24人的定額，而在2007年新開設的非通用語專業教學班，學生人數甚至定在18人或16人。這樣，即使學校沒有助教制度，但教師集體備課及小班教學的模式仍可滿足授課方式多樣化和因材施教的基本要求。⁸

北外實施多年的小班教學本來就與通識教育的實施模式比較接近，作為一套相對成熟的教學模式，經過完善後可為通識教育課程所借用（起碼通識教育中的「小班討論」環節可以借用既有小班教學模式）。然而，「根紅苗正」並不等於一定能結出「碩果」。事實上，目前北外的通識教育實施情況並不樂觀，尤其是通選課的開設亂象迭出，弊端重重。歸納起來，主要有以下兩方面的糾結。

⁸ 按照一般高校的師生比例，北外的教師編制是大大超標的。這主要是因為小班教學模式本身需要配備大量師資；當然，行政人員、後勤人員冗餘，與教師編制的比值過大，也是不能忽視的原因。

（一）通識教育與專業教學理念「倒掛」，導致通識教育課程質量普遍較低

《細則》中說：

自2007級新生開始，全校本科生原有公共選修課正式更名為通識教育選修課（簡稱通選課）。

這再也不能更清楚地顯示，北外現有通識教育課程在本質上仍是「原有公共選修課」，只是「換湯不換藥」而已！承襲「原有公共選修課」，現有通選課的教學模式一仍其舊，延用大班教學模式。更重要的是，由於沒有助教制度，通常幾十名甚至上百名學生選修的通識課程根本沒有小班討論環節。雖然學生的專業課基本能保證小班教學，但另一方面，貫徹通識教育理念下最應配置小班教學的通識教育課卻缺失了小班（討論）環節，這顯示主事者對於通識教育與專業教學的理念仍是「倒掛」的，而這種理念錯位至今仍未有些許調整之徵兆。

《細則》又規定，

通選課在預選階段實行淘汰機制：通選課開課最低選課人數為20人，在預選階段選課人數低於20人的課程停開。新任教師首次開課選課的人數最低放寬至16人，在預選階段選課人數低於16人的課程停開。

這種淘汰機制可能是通識教育試驗階段的必然產物，但它卻在客觀上極可能導致教師在設計課程時以向學生提供「甜點」、「蜜桃」為趨

向，學生的興趣完全主導了通選課機制。⁹這樣，通選課當然就淪為學生修讀學分時的常識裝飾課、放鬆調劑課，或者「風花雪月」的「小資教育」課。當大多數學生抱著蒙混過關的心態來上通選課時，他們的消極情緒與教師的「媚迎」心態惡性循環，教學質量焉得保證？可以說，當教師的「媚術」窮盡之際，也必然是這些通選課「下馬」之時！

通識教育理念落實為具體教學實踐，必須充分留意它有別於以往「公選課」之處。如果從「原有公共選修課」向「通識教育選修課」的「升級」只是作表面文章，那麼可以說這是對「通識教育」理念的極大敗壞，還不如不改。

（二）課程設置隨意性大，缺乏「共同核心課程」

依照《細則》的介紹，通選課來自各個院系的隨機申報和外校已有課程資源的引進，教務處雖握有「審核」大權，而通選課也初步實現模塊化，但在總體上課程設置的隨機性仍然非常大。而且，儘管學校宣稱「到目前為止，學校總計開設出80多門優秀通選課程供學生選擇」，但這些課程大多都是「概論、原理加通史」模式（尤其以「外國文化」、「社會科學」、「哲學與方法論」三個模塊較為突出）（郝平，2007，頁27）。通識教育課當然需要此類課程，但當大部分通選課都屬於這種模式時，就非常糟糕。

要貫徹通識教育理念，在現存大量通選課資源而教學質量普遍低下的現實語境下，著重建設幾種「共同核心課程」（the common core

9 例如，2009年春季學期預備開設的六門通選課（「中國政府與政治」、「電腦網路應用技術」、「西方生態主義思潮導論」、「C語言程式設計」、「Visual Basic程式設計」及「Visual Foxpro資料庫程式設計」）皆因選課人數不足而停開。

course)，從「多而濫」走向「少而精」，或許是最有效的解決途徑。在2005年6月北京舉行的「首屆中國文化論壇：中國大學的人文教育」上，與會學者普遍認為，內地高校的文化素質和通識教育應該著重建設「核心課程」，特別是「中外經典文本研讀」核心課程（甘陽、陳來、蘇力，2006，頁6）。2007年7月在清華大學舉行的中國內地「首屆文化素質通識教育核心課程講習班」，即

旨在通過實踐「名師講授、經典研讀、助教導修、深度學習」的教學模式，促進通識教育教師在教育理念和教學方法上的提升和改善，推動大學通識教育向深度發展（殷小平，2007，頁219）。

筆者親逢是次講習班，曾作為復旦大學通識教育「小班討論制」助教代表，在晚間的「通識教育與小班討論制」座談會上暢談體會；另曾在講習班期間擔任李學勤先生經典導讀課之助教，主持小班討論。儘管在長期親歷親為中目睹「經典導讀」、「小班討論」環節的不盡完善之處，但從實踐過程中，也讓筆者更加相信通識教育之可以作為。而且，對於北外這樣一所外語類院校，「共同核心課程」完全可以跟中外文經典細讀結合起來，庶可起到「一石二鳥」之功效。

甘陽先生主張：

中國大學通識教育的道路，……不應該走沒有任何教學要求、沒有任何訓練設計的「通識教育大雜燴」，而是應該將在有限的學分限制下精心設計少而精的幾門「共同核心課程」作為第一步。要以綱帶目逐漸形成配套課程，而不是氾濫成災地弄一

大堆泛泛的「概論」式選修課或隨便聽聽的講座課（甘陽，2007，頁35）。

雖然筆者深知推行這類通識教育所面臨諸如機制、師資和助教等難題眾多，但仍然相信這條路只要肯做肯為，以點帶面，定能獲取不菲之成績。

三、小結

綜上，筆者通過在北外的調研，嘗試在本文中揭示北外實施通識教育的現況：已獲得學校上下較為廣泛之重視，初步形成課程設置——覆蓋面廣、實踐方式多樣化和凸顯跨文化特色之格局，這是其值得表彰之處。但是，問題的複雜性在於「廣泛重視」並不等於「深刻認識」，北外在貫徹通識教育理念過程中，存在因循之弊，以「通選課」之名，行「公選課」之實。通選課缺乏小班討論環節，在語言教學中業已非常成熟的小班模式並沒有借用到通選課教學過程中，在筆者看來是北外實施通識教育的最大缺憾。與之相應，在通選課數量龐大的現狀下，如何實現課程的核心化、精緻化，走通識教育規範化之路，仍是需要主事者認真探討的課題。

據筆者瞭解，北外的日常教學模式及通識教育實施情況在中國外語類院校中相當有代表性。相比於其他類型高校，外語類院校教育教學模式的特殊性造就了它們在實踐通識教育理念時，一方面擁有巨大的潛在優勢（尤其是其憑藉學科優勢形成的跨文化視野，以及在語言教學中業已比較完備的「小班制」教學模式可為實施通識教育所借用），但另一方面也具有一般綜合性大學實施通識教育時之弊病（理念認識不系統、教育浮泛化）。正所謂「失之毫釐，謬以千里」，筆者

認為，外語類院校應該發揮自身的潛在優勢，更加積極地投入通識教育的建設；而在這個過程中，及早達成通識教育之深刻、系統認識，儘快摸索出一套真正適合外語類院校的通識教育實施模式，切實提高教學質量，並在全國大學通識教育討論中發出自己的聲音，正是外語類院校教育工作者當前首要解決的問題。

願更多的人能加入通識教育這一意義深遠的時代運動中來！

參考書目

1. 北外教務處（2007a）。《北京外國語大學本科教學品質手冊》。北京：北京外國語大學。
2. 北外教務處（2007b）。《北京外國語大學通選課程管理規定實施細則》。北京：北京外國語大學。
3. 甘陽（2007）。〈大學通識教育的綱與目〉。《大學通識報》，第3期，頁23-37。
4. 甘陽、陳來、蘇力（2006）。〈導言：中國大學的人文教育——首屆中國文化論壇的緣起、目的與問題〉。載於甘陽、陳來、蘇力（編），《中國大學的人文教育》（頁1-8）。北京：三聯書店。
5. 季譚（2008，1月2日）。〈2007北京高校畢業生流向探查〉。《第一財經日報》，第A6版。
6. 胡文仲、孫有中（2006）。〈突出學科特點，加強人文教育：試論當前英語專業教學改革〉。《外語教學與研究》，第5期，頁5-9。
7. 孫有中（編）（2008）。《英語教育與人文通識教育》。北京：外語教學與研究出版社。
8. 徐慧璇（2008）。〈美國大學通識教育課程內容之發展與啟示〉。《大學通識報》，第4期，頁107-127。

9. 殷小平（2007）。〈首屆文化素質通識教育核心課程講習班綜述〉。《大學通識報》，第3期，頁219-236。
10. 郝平（2006a）。〈與時俱進，建構北京外國語大學的時代精神〉。《北京教育（高教版）》，第1期，頁30-32。
11. 郝平（2006b）。〈尊重文化多元，堅持文化自覺，提升中國的軟實力〉。《外交評論》，第2期，頁19-20。
12. 郝平（2007）。〈以評促建，評建結合，全面提高辦學水準〉。《北京教育·高教》，第10期，頁25-27。
13. 郝平、張西平（2007）。〈北外的新使命：把中國介紹給世界〉。《國際漢學》，第15輯。
14. 張中載（2003）。〈外語教育中的功用主義和人文主義〉。《外語教學與研究》，第6期，頁54-58。
15. 張西平（2007，10月24日）。〈外語教育呼籲人文精神〉。《中華讀書報》，頁19。
16. 曹莉（2008）。〈中國大學通識教育：理念與現實〉。《大學通識報》，第4期，頁79-100。

它們並非「糕點上的奶油」

——高校人文類感悟型課程的設計理念探討

唐小為 唐韜*

美國馬里蘭大學、廣西大學

我們提出「感悟型課程」(intuitive course)¹的概念，是基於下文所述的一種現狀。根據認知目的和考核重點，高校傳統課程可分為兩種類型，分別為「概念理解型」(conceptual understanding course)和「技能獲取型」(skill acquisition course)²。「概念理解型」(conceptual understanding course)著重教授學科內主要知識點，系統地介紹基本概念、原理及相關史實，而考核時閉卷居多，大都由標準化試題與問答題組成；這些課程多著重於學生對知識點的掌握，而

* 唐小為，美國馬里蘭大學教育學院博士研究生。
唐韜，廣西大學文學院教授。

- 1 「感悟型課程」的提法及下文的課程分類為作者根據高校課程設置特點自行定義，所以未能有完全對應的參考文獻。「直覺概念」(intuitive conception 或作 intuitive familiarity)作為一種可為學習和教學所利用的資源可見於不少文獻(布魯諾，1973；Torff & Sternberg, 2001)。在*Understanding and Teaching the Intuitive Mind*一書中，托夫和史登堡(2001)將「直覺概念」定義為「非通過有意識的深度思考或正規教學習得並使用的知識或知識結構」[knowledge or knowledge structures that individuals acquire and use largely without conscious reflection or explicit instruction (p. 7)]。本文的「感悟型課程」即指以應用和培養學生的這種「直覺概念」為重的一類課程。
- 2 「概念理解」(conceptual understanding)和「技能獲取」(skill acquisition)均為教育學文獻中常見的學習目的及教學目標。以「概念理解」為主要目的，西方學者提出過多種「概念轉換」(conceptual change)模型(Carey, 1985; Kuhn, 1993; Posner et al., 1982)。依照Guthrie(1952)的定義，技能即以最少時間精力投入及最優產出完成特定任務的能力。關於「技能獲取」的研究多見於電腦教育、數學教育和人工智慧研究(Anderson, 1987; VanLehn, 1983, 1996)。

專業的入門課程多屬此類，諸如文學史、植物學和西方哲學導論。而「技能獲取型」則以傳授技能為己任，雖也涉及概念，但歸根究底，由於這是為具體工作提供預備工具，考核時會側重於實際操作，如統計、電腦文檔處理、應用寫作、汽車維修和建築設計等。以上所提及的兩種類型可說是高校建設多年以來較為成熟的課型。

近年來，綜合性高校中還開辦了一個處於建設階段的新課程群，即為非本專業學生開設公選課，可作跨領域選修，如為理科生開設藝術欣賞、當代文學精講和電影欣賞，為文科生開設公眾理解科學；也可在相通領域中作跨小專業開設，如為經濟法律文學專業開設電影美學和音樂理解等等。目前此類課程泛稱「素質課」，由於課程內的認知性還不甚清晰，以致考核方式不盡完善，常沿襲傳統模式，注重概念及操作，比如名詞解釋「電影特寫」、「廣角鏡頭」，或創作現代詩歌等等。我們認為，這種考核方式不能充分體現課程的特性，難見成效，故主張它們應以打通領悟力和感受力為目的，當中雖仍涉及概念和理論，卻不要求學生深入掌握，旨在擴展視野，培養其綜合認知素質；對於這類課程，我們稱作「感悟型課程」。對應這一認知目的，感悟性課程的考核重點並非概念或操作，而是學生對該學科作品或現象的理解和感悟。

當然，以上分類特徵並不是絕對的。因為課程本身必須具備兼容性才可達到教學的目的，而教者總能體悟課程的主導目標。比如文學史是屬於「概念理解型」的，但在教學過程中也會表現出技能操作和感悟的部分；如要求學生從文學史角度鑒賞作品的同時，也希望他們能對作品中的風韻有所感悟，而這兩方面的要求總是一併進行，且不被視為考核的主導內容；因佔考核主導地位的，還是集中於理論及作家作品的史實，以概念和理解為主。

在三種類型的課程中，以前兩種的發展較為成熟；而由培養通才的目標而催生出來的感悟型課程，如前所述，尚缺乏有意識的建設，

需要作為一個新課題來進行認真的設計、構想和實踐。

本文擬結合教學與實踐經驗，對高校人文類感悟型課程的特徵進行描述，並就其建設理念作個人的設想。

一、感悟型課程與認知結構

「感悟型課程」這一說法始於本文作者，並非專指人文類課程。以英國生物學家道金斯（C. R. Dawkins）教授專為牛津大學（Univeristy of Oxford）學生開設的「公眾理解科學」為例，此課可歸納為自然科學的感悟型課程。在《解析彩虹——科學、虛妄和玄妙的誘惑》（2001）一書中，教授先生稱自己的課程為「欣賞自然科學」，並做出這樣的表述：「把科學也作為別人可以欣賞和閱讀的學科來進行講授，如同教別人去欣賞音樂，但又不強迫他們每天苦練指法以掌握某種樂器」（道金斯，2001，頁43）。其教學設計理念頗類於為理科生開設的文藝欣賞課，但作者欠缺此種教學法的調查和實踐，故只能以人文學科做論。

感悟型課程針對的是非本專業學生，他們不是（至少現階段並不是）這一小片土地的未來耕耘者，而是來參觀鄰家花園的遊客。他們沒有時間精力，也沒有必要釘是釘、卯是卯地去明晰一個學科中的種種繁雜概念，或追求具體操作技能的日益精進；像所有的遊客一樣，他們是來欣賞「風光」的。教師，作為「導遊」，需要和他們分享，即如何引領他們去感受其中的趣味。上這樣的課，學生不一定能將理論模型或術語定義整理得頭頭是道，但對他們的視野和思路拓展一定有所裨益，所增進的是對於不同專業領域的直覺性通識。

感悟型課程強調直覺，它以直覺應用和直覺培養為本，力求避免引入新名詞、新概念或新理論，而盡量讓學生通過實際感悟經驗來鍛煉和增進直覺。著名教育學家布魯諾（J. Bruner）在《教育過

程》一書中極力提倡直覺思維的培養，認為這是一種「常被教育工作者忽略，但於學術研究和日常生活都很有價值的基本思考方式」（布魯諾，1973，頁35）。以兒童教育為例，布魯諾指出，在早期教育中對空間結構獲取了一定直覺感知能力的兒童，日後會比其他兒童更容易深度掌握幾何公理和定律。然而布魯諾和追隨他的教育心理學家都沒有系統地闡述過這種直覺思維的培養過程。直覺——通常被教育學家視為學生通過多種媒介渠道積累下來，帶到課堂中的生活經驗（Sherin, 2006），而非可教授和學習的知識。然而，筆者從多年來的教學經驗中領悟到，在對特定學生群體教授特定課程時，感悟（對於大學生來說，這種直覺思維以「感悟」名之，更為確當）是可以，甚至必須教授的。

幾乎所有的文學藝術鑒賞課都可以這樣來設計。以下且以筆者之一所教授過的電影美學為例，闡述一下筆者設想中的感悟型課程的設計機制。

跟普羅大眾一樣，許多大學生在學習此課前，對於欣賞電影均處於跟風找樂的狀態，流連於美女俊男欣賞、愛情情節和打鬥技巧之中，對於電影之美及營造這種美的手段實為陌生。作為「第七種藝術」，電影，尤其藝術電影，其獨到的美，正如黑澤明所說：「這種美感只有電影能把它表現出來。而且能夠表現得很完善，使人不由自主地產生激動的心情，觀眾正是被這種東西所吸引才去看電影，而拍電影的人也正是為了這點才拍電影。」然而，電影人的這種用心總不易被破譯，完全未經鑒賞學習的觀眾，即使面對最精彩的電影語言（畫面），也可顯得無動於衷。例如《原野》中的仇虎那身大紅裏子的黑衣，尋常看僅僅是有些特別的衣服樣式；若瞭解服裝也是電影語言，則能悟出紅裏黑面和仇虎性格（強烈的恨基於熱烈的愛）的巧妙對應。再如《大紅燈籠高高掛》全片排斥綠色，院中沒有植物，飯桌沒

有青菜，人物不穿綠衣服，屋子裏沒有綠色擺設。單看故事情節很容易忽視這一點，可若把色彩運用當作電影視覺藝術語言來破解，就不難發覺這是有意使用「缺色」之法，讓人於潛意識中感應到病態封建家庭對生命的壓抑。

所以，電影美學一課，作為感悟型課程，便能啟導學生對電影中的視覺和語言藝術產生欣賞能力；從根本上來說，是就學生對慣常的內容情節及娛樂快感之外，提供感受藝術電影的另一些切入點（攝影、剪輯、表演、構圖、聲光色、戲劇結構、台詞和總體風格等等），讓學生從這些「點」出發，去開發他們在日常生活中本有的相關直覺，從電影裏看出原本忽略了的新內容，或者說是增加了藝術敏感。而要理解這些「點」，我們不需要運用深奧的概念理論，往往只透過具體案例的討論分析便能奏效。感悟型課程正為學生開發和喚醒他們在日常生活中已經積累起來的認知能力，是潛在的及具直覺性的。要考核概念的定義，學生未必能給予標準答案，但是解讀一個從未看過的新影片時，這種學習觸類旁通的效力便凸顯出來了。

以《末代皇帝溥儀》的一處畫面構圖為例：

構圖前景：

畫面上方，一排巨大的紅綠燈。

中景遠景：

下方（俯拍）是上班人的自行車車流（上班的溥儀也在其中）。

人們被閃亮的綠燈攔住，等候過街。

紅燈亮，人們上自行車過路。

未經學習鑒賞技巧的學生看同一影片（比如學期初放映），一般僅僅看出在交代溥儀被釋放後成為一個普通上班族，很少能思考到這個畫面要採取俯拍的真實意義，又為何要選擇以誇大交通指示燈的角

度作構圖。他們或許壓根沒注意到紅綠燈顏色意義錯位，或者懷疑導演搞錯了，本是紅燈停，綠燈行。到了學期末，以同一影片作考試題目時，學生即使不知道文革中確實有很多荒誕事件，但他們已能聯想到，該構圖是在暗喻一個「凡事反其道而行」的非正常年代（後面的故事情節——溥儀為打成反革命的監獄長辯屈說他是好人，就發生在這「紅燈行，綠燈停」的年代）；他們並為導演善於運用生活細節，僅以一個構圖便概括文革時代的特質而折服。

使理解了的東西能夠更深刻地感悟它。匈牙利電影美學家巴拉茲（Béla Balázs）曾說：「提高群眾對電影的鑒賞力，實質上意味著提高世界各民族的智力」（巴拉茲，1997，頁2）。巴拉茲所說的這種「智力」，專指對電影的視覺語言藝術的破譯能力，電影藝術要消除「專家評價高卻沒票房」的怪現象，歸根究底要依賴民眾對這種視覺語言破譯能力的整體性提升；若民眾缺乏這種能力，藝術片的廣泛接受將永遠是一句空話。而大學生正擔任了承傳人類文明的責任，當中包含了向自己的後代乃至周圍人群交流，傳播這種破譯能力（巴拉茲，1997，頁3）。客觀上，大學生群體感悟力的增強，可以長遠地提升公眾對電影的整體鑒賞力，這也是「提高世界各民族的智力」的一條捷徑。

美國教育心理學家布魯諾說：「任何學科都可以被忠於原貌地教給任何年齡階段的任何兒童」。在討論學習理論中，他又把這個理念具體化為注重學科基本觀念的建設和直覺思維的培養，提出「為特定年齡的兒童教授某門學科，其任務就是按這個年齡兒童觀察事物的方式去闡述那門學科的結構」（布魯諾，1973，頁24）。大學生雖非兒童，但受閱歷限制，不同專業的同學對事物觀察角度和理解方式常產生頗多差異。因此，面向非專業學生的感悟型課程亦需要慮及其「觀察事物的方式」，所教授的原理既要「忠於原貌」，又不能像本專業學生般，對理論和技能作全面深入的探求。電影美學課考慮到授課對

象的實際程度和需要，在教學中盡量避免運用專業術語、理論概念；強調感悟，輔以切入點的變更，目的只是令學生在已有的認知藍圖上打造新鏈接。在日常生活中，憑藉豐富的人生經歷，學生對服裝與性格、色彩與情感、畫面構圖細節與整體的關係本有著直覺的認知，他們這種日常「觀察事物的方式」與電影的視覺語言藝術之間可以體現某種「陳倉暗度」，一旦將這些觸角引入電影視覺語言的破譯，他們對電影語言的理解力會輕鬆而迅速地強大起來，今後每當欣賞電影，都可能比普通觀眾產生多一點思考空間，獲取多一點審美趣味，而這多的一點就屬於常說的文化素養和品味了。

人的認知結構是在不斷發展的，有如一個正在運動和變化著的生物機體。而感悟力在認知結構發展中的作用則類似生物體內的「激素」。「激素」由腺體分泌，游弋於細胞群之間，誘導它們的互動，溝通看似僅在各司其職的各個部分，調節整體活力。對認知結構而言，感悟力可引發聯想和直覺，造成新的感受增長點，更由此促進並產生個體獨有的新認知。

長遠看來，「感悟」能改變的還不單是認知結構。比起灌輸教條，感悟型學習還能激發學生去思考世界觀和人生觀這樣的大題目。學生欣賞韓國金吉德《春去春又來》的作品，最能說明他們在理解語言畫面的同時，讓感受也延伸到了世事人生的領域，如下以學生的作品作進一步陳述（文本有壓縮）：

導演以全知鏡頭，從空中下攝春天冰雪初融的湖水和水中的小和尚，小和尚最初的純真慾望就在這片水澤之中產生。夏天的水被刻意安排在漫出寺門時運動拍攝，在遠景中，和尚和少女只是其構成部分；拉近到野合畫面，水又成了慾望載體，清澈的潭水頓時渾濁，原本沉澱在最底層的慾望浮於現實。秋天則

改為寺廟為主的畫面，用運動鏡頭使寺廟漂移，四圍景物周替，萬事萬物變更的本質似乎源於水（慾望）的流動。冬天水凝結，又改為和尚拖著石頭登山的俯拍，凝結後的水仍伴隨和尚，到下一個春天的融化。

「萬事萬物變更的本質似乎源於水（慾望）的流動」，大概不止是這部電影的觀後感。可意象叢生的電影語言將這個源自生活的感悟喚醒和昇華，而且自然融入於表達中。當對電影語言的感悟成為了一種思維工具，其作用也便不拘於電影了。用美國教育學家福特（M. J. Ford）的話說——這樣的感悟是有著強勁的「再生性」（generativity）的（Ford, 2005）。在面對種種待解讀的新情境時，它可成為洞察力的資源，極富於創造潛能。這大概也就是麻省理工學院（Massachusetts Institute of Technology）會要求那些快將成為科學家和工程師的本科生「更加系統地學習藝術、人文科學和社會科學」的原因。該校校長格雷（P. Gray）說：

一個職業工程師……是生活並工作在一個社會系統中的，它需要瞭解文化的價值和人類的價值，不能把人文課程僅僅看作是糕點上的奶油（奈斯比特、阿伯迪尼，1990，頁87）。

我們構想的感悟型課程正是這樣，它給予學生的不是裝點門面的資本，亦不是與其他知識板塊相區別的又一塊新大陸，而是自我和世界溝通的新橋樑；它漸進地滲透到思維模式和精神氣質中，激發想像力和創造力，增進學生對世界觀和人生觀的思索。

加達默爾（Hans-Gerog Gadamer）說：

人接受教化的過程（教育正是教化的一種）是一個把自己「普遍化」的過程，這個普遍性不是指某些凝固的知識點的普遍性，而是指受到教化的意識「可以在一切方面進行活動，它是一種普遍的感覺」（加達默爾，2004，頁20–21）。

他因此認為，對教化而言，

現代科學及其方法論是不充分的。在精神層面上的科學研究需要回顧人文主義傳統。這個傳統在與現代科學要求的對抗中贏得了某種新的意義（加達默爾，2004，頁20–21）。³

感悟型課程希望給予學生的正是這種具有普遍性的「受到教化的意識」，就教育方式而言，感悟型課程跟以現代科學方法論而建設的課程亦肯定有所不同。

下文試以「現代詩理論與實踐」課為個案，來闡釋感悟型課程的教法和考法。

二、教感悟與考感悟

教授現代詩歌是文學教學中的一個難點。中國學生多研習古典詩歌和新格律詩，故在欣賞現代新詩時易有障礙。這種障礙既不在於字詞，亦不在於文學概念——所有的字詞都認識，對現代新詩的創作理念也有所掌握；但當欣賞一首現代新詩時，不管老師怎樣讚譽，作者

3 以上著重號為本文作者加入，但「人文主義」的著重號則為原著原有。

名氣有多大，還是很難找到感覺。因此，雖是文學本科，此課也前所未設，學生缺乏將來從事現代詩創作的理想，現代詩對他們來說，仍屬狹義的「非本專業」。

教授這門課的李子榮老師是南京大學語言學博士，南京詩人群「第三條道路」流派成員，他曾為南京大學學生開設此課。在嘗試為廣西大學文學專業學生開設「現代詩理論與實踐」一課前，他考慮到廣西學生比南京學生對現代詩更為陌生，於是為該課制定的目標是：不一定教會學生寫現代詩，而是使學生對現代詩發生感覺，能自己讀懂一部分現代詩。

李老師因此修改了教學大綱，減輕新詩理論的份量，將重點放在帶領學生「找感覺」之上。比較「理論」的課亦只有兩次（該課總課節量為三十六節，每次三節）。

第一次從維特根斯坦（Ludwig Wittgenstein）、阿思海姆（Rudolf Arnheim）理論中可供理解詩歌本質的論述講到雅思貝斯（Karl Jaspers）「當代人的異化」和劉小楓關於現代人「心靈感受力喪失」的問題。然後把海子的一首《感動》投影在屏幕上，讓學生「排除主題的焦慮」，不糾纏於理解詞句，把對內容的關注轉化為對形式的關注，對學生的解讀不作優劣判斷，任其自然發揮。

在第二次課前回顧時，部分學生仍表示有「現代詩沒人能看得懂，無法規範」的疑慮。此節重點是詩歌語言，講授了什克洛夫斯基（Viktor Borisovich Shklovsky）的陌生化理論（defamiliarization）和托爾斯泰（Lev Nikolayevich Tolstoy）「不用事物名稱指稱事物，而是像描述第一次看到的事物那樣去描述」的陌生化手法。針對「看不懂」這問題，老師從功能方面把語言分成實用語、科學語、演講語和藝術語四類，輔以許多實例說明四種語言的差異。課後，教師宣佈廣泛徵集學生的詩作，並以這些詩作進行匿名討論。

此後讀詩和品詩便是每一節課的內容，在對詩人、教師和學生的詩作進行研究討論的同時運用那些所學到的理論觀點。在此隨舉效果明顯的例子：

（一）以有名的修改範例來傳達很難講清楚的「創作實感」

如濟慈（J. Keats）修改《哈伯龍根》，把詩句「未落去的蒲公英之白髮」改為「未落去的羽毛之地輕盈的種子」，把「在你額上我看到了死亡的百合花／帶著痛苦而溫熱的露珠／而你面頰上的死亡的落英玫瑰也失去了芳華」修改為「我在你額上看見一朵白花／你面頰上枯萎的玫瑰很快地凋謝」，可見詩人選詞的一般步驟，最初跟普通人無異，傾向於使用實用名稱，及後放棄實用語詞而取富於感知的語詞。

又如斯本德（Stephen Harold Spender）的創作日誌：

（改前）	（改後）
現在會面與交談有何用	唉，現在會面與交談有何用
我們會面時我總想到另一會面	每次會面都想著另一次會面
我們交談時我總想到別的交易	我所有的交談都在尋找另一次交談

透過此例，學生能明白到詩人在創作中如何調整感受的焦距，把對一個時間的設想調整到長時間的設想。

這種授課模式的成效頗顯著，雖然沒有對詩歌及其創作理論做分門別類的介紹，這樣肯定是不夠全面的，但卻能有效地觸動聯想力的生長。

（二）以學生詩作為例，揭示詩意究竟藏身何處

老師指出，一個中文系學生可以不會作詩，但如果不能判斷一首

詩的優劣則使人汗顏。他以一首本學院藝術節的獲獎作品為例，著全班同學自由探討其詩意何在：

孩子

公車上擁擠，吵嚷	突然想要一個孩子
一個女人對她懷裏的孩子說	不想戀愛
明天我帶你來餵鴿子	不想結婚
窗外是民族廣場	只想有一個孩子
孩子很可愛——	一個我也能對他說
小臉泛著微紅	明天我帶你去餵鴿子
胖乎乎地露著白皙的牙	的孩子

討論開始時，學生很「實用」地以「不想戀愛」和「不想結婚」帶出現代人生活的壓力；進一步分析發現，單看前一部分就只是一段平常的散文，詩意顯然隱藏於後文和前後對應中，尤其最後一句，通過瞬間心理的揭示，照亮了一種母性驕傲的萌動。

講解中，教師特別強調的是詩本身必須同時蘊含哲理和「意味」，而且意味更重於哲理。

把學生提供的匿名詩作作為教學材料，能有效地從學生的角度喚醒他們自身對詩歌的審美理念，是培養「感悟」的一種方式。在這樣的課堂上，學生所學的不是大而全的理論，而是領悟力和想像力，理解「質」，理解「含蓄」，找到「瞬間的照亮」，通過感覺，而不是單純記憶概念的「知性」，來判斷箇中詩意。

（三）通過互評、對譯來探討詩的具體結構和語言等問題

講授詩歌語言，一般常見的毛病是老師興致盎然地掉書袋，學生因沒有感悟而漸漸喪失興趣，而讓學生評說同儕詩作則改變了這一

種狀況。教師注重糾正學生從「修辭手法」做詩評，要求他們時刻將評價的目光拉向感覺。如學生的一句詩「牽牛要把花開到天堂」，在平庸的原詩裏比較亮眼，有人評價說因為是運用了「擬人法」（中學教育的文學分析方法），老師便立即提醒：切勿把讀詩變成修辭學作業，勿以為判斷出修辭手法就完成了鑒賞過程，而須體悟「要把花開到天堂」的牽牛姿態和精神。為了進一步體驗語言和結構的力量，老師還讓學生集體試譯《登鶴雀樓》，並評價所得的譯文。古詩今譯是領悟語言和詩性的一種很有效果的思維鍛煉，試舉例如下：

譯文一

太陽就要落山了／黃河朝著大海流去／如果你想看得更遠／
那就請再登上一層樓吧

譯文二

太陽從山頭滑到山背去了／黃河依舊奮力向海奔流／看來要滿足遠觀的願望／還是得再上一層樓啊

譯文三

太陽怎樣從山頭滑向山后／黃河以怎樣的氣勢向海流淌／
這個平地上是看不見的／你得站到鶴雀樓最頂上去

譯文一被公認為單純古文今譯，而譯文二就能捕捉到太陽與河的情狀，譯文三雖用語與結構上不忠於原文，卻較能保存原詩的意味。這樣的練習讓學生切身感受到譯詩必有損耗，了解到詩中靈魂何在，亦同時體驗了譯詩是一種捕捉意味的語言操練。

可以說這樣的互動教學模式正是本課的靈魂。我們的大學生一直也不缺少概念灌輸，而是缺乏對這些概念和規律意義的感悟。這種感悟可能跟已有的理論同出一轍，但它由心而發，是「學生的語言」；

他們運用自如，像加強了自身免疫力，比注射疫苗更管用。要教授這種課程，教師需要投入更多的藝術儲備，且隨著學生的感受進程而隨時變更，是有目標和輪廓而無預定的模式，甚至自己不是詩人就難以教授（布魯諾，1973，頁24）。

（四）測試感悟力的考試

這門課的考試沒有固定模式，學生到最後所採取的考試命題與形式也是一種自由選擇：或做一首新詩（少數有愛好和創作能力者），或尋找一首最有感覺的新發表作品做分析評價。老師所關注的是學生從「不懂」到「懂」的進程。一位學生選擇了解讀艾呂雅（Paul Eluard）的詩歌《戀人》（*L'amoureuse*）詩句：

她站在我的眼瞼上／而她的頭髮披拂在我的頭髮中間／她有我手掌的形狀／她有我眸子的顏色／她被我的影子所吞沒／彷彿一塊寶石在天上

他對此詩的評價：

詞語平常，雖有奇異的想像，卻無艱澀怪異的矯情。常規思維、道德、理性、生活中一般的簡單體驗在這裏都會失靈，因此不能作修辭式解讀，描繪的只是戀人互相接觸中那種極為親密時刻的互相感覺的碎片，看起來是超現實主義的表達，其實也是一種靈魂中印象雜亂逼真的情感影像，如果真的用外在現實客觀情景的直描，反而不能進入這種「境」。

這樣的解讀不是對某個知識點的簡單復述，而是應用了學習中所建立的「感悟力」，對一首詩歌生發出的全新感受。有些選擇創作詩

歌的同學則寫出了「斷弦的耳朵」、「藍天因古老而發黃」、「陽光不鏽」等屬於現代新詩審美形態的感覺化詩句。能創作這樣的詩句，當然是具備了極強的領悟能力去體會及創造詩中意味。這些同學以往對現代詩並非完全沒有認知，但是經過大量現代詩的接觸和領悟，從「讀」發展到「作」，詩句的意味加深，顯然悟性是有所提升了。這樣的考試是沒有辦法以背記或「惡補」通過測試的，只能運用已沉澱在自身素養中的感悟力做出與他人互不相同的答案。

綜合上論，感悟型課程的基本特徵是：**放棄系統性，疏離理論的深刻，增強互動性，考核放棄標準答案。**這些特點，與從前所理解的大學課程建設有背道而馳之感。它可以只講酸甜只講軟硬，而把苦辣和粗細交給學生日後去體會；它相信感悟力是一個有延展能力的經驗「生長點」，它追求對先前感覺儲備的喚醒和增強。對授課教師的素質要求也在學者型之外有所增加：他們自己也得是富於感悟性的人。

目前內地高校為適應社會需求，迅速擴大招生規模，改造舊專業，增設新專業。一些新引進和設計的課程匆匆上馬，教學理念尚缺乏深入推敲，課程設置粗糙，往往有其名而無其效，學生把這種教學考核方法概括為「做筆記，背筆記，考筆記，考完全忘記」，因此高教界不斷作出呼籲，以組織規範課程教學的評估行動。但是目前的評估行動仍只是針對檢查教師怎樣把教科書分解為概念的知識點教授，加強題庫建設和完善試卷批閱等操作規範，而疏於對不同類型課程的性質特徵做根本性的細緻定位，以致對於不同類型的課程，均採用同樣的考試模式以評估優劣。現時，我們應該檢討過去的教學及考核模式，揚棄以概念理解記憶為主的教考規範，把感悟型課程納入計劃中，運用與之相適應的方式教學和考試，以求達到培養學生直覺感悟力的實效；在以「概念理解型」和「技能獲取型」課程裝配人才的「專業知識結構」的同時，以「感悟型課程」催化知識份子所必須具備的文化感悟力。這也是培養綜合型高級人才的必由之路。二十世紀

七十年代，美國科學院院士、美國醫學—生物學家劉易斯（T. Lewis）對當時美國醫學教育的預科制度提出建議，認為醫學院在錄取新生時「更應該注意」學生「在其他的、非科學學科裏的成績，以便確保作一個內科醫生所需要的心智上的廣度」。這個心智上的廣度，包括「大學生頭腦的自由程度，堅韌和決心，他在理解人方面的固有能力和，和對他人的處境的同情心」（劉易斯，1996，頁109）。很顯然，這些心智上的素質並不能從病理藥理和手術課程中充分培養，而現在醫生對患者的冷漠無情與他們心智廣度不足亦有明顯的關係。而感悟型課程對這種「心智廣度」的開拓最為有效，原因是我們每個人都能感覺到自身的知識結構狀態——任何人都不可能也不必要成為各行專家，人的知識結構永遠是由記憶理解、技能和感悟幾種不同狀態的知悟融合而成的產物，這種先天的結構，在經由後天教育擴展時必須是各部分均衡同步的擴展。

參考書目

中文參考書目

1. 巴拉茲（Béla Balázs）（著），何力（譯）（1997）。《電影美學》。北京：中國電影出版社。
2. 加達默爾（Hans-Gerog Gadamer）（著），洪漢鼎（譯）（2004）。《真理與方法——哲學詮釋學的基本特徵》。上海：上海譯文出版社。
3. 布魯諾（Bruner, J.）（著），上海師範大學外國教育研究室（譯）（1973）。《教育過程》。上海：上海人民出版社。
4. 奈斯比特、阿伯迪尼（Naisbitt J., & Aburdene, P.）（著），王守良（譯）（1990）。《2000年大趨勢》。北京：時事出版社。

5. 道金斯 (Dawkins, C. R.) (著), 張冠增、孫章 (譯) (2001)。《解析彩虹——科學、虛妄和玄妙的誘惑》。上海：上海科技教育出版社。
6. 劉易斯 (Lewis, T.) (著), 李紹明 (譯) (1996)。〈醫學預科的課程設置〉。載於《水母與蝸牛——一個生物學觀察者的手記 (續)》(頁108-111)。湖南：湖南科技出版社。

外文參考書目

1. Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak method problem solutions. *Psychological Review*, 94, 192-210.
2. Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Massachusetts: MIT Press.
3. Ford, M. J. (2005). The game, the pieces, and the players: Generative resources from two instructional portrayals of experimentation. *Journal of the Learning Science*, 14 (4): 449-487.
4. Guthrie, E. R. (1952). *The psychology of learning* (revised edition). Massachusetts: Harper Bros.
5. Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking skills. *Science Education*, 77, 319-337.
6. Posner, G. et al. (1982). Accommodation of a scientific conception: Towards a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.
7. Sherin, B. (2006). Common sense clarified: The role of intuitive knowledge in physics problem solving. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (6): 535-555.

8. Torff, B. & Sternberg, R. J. (2001). *Understanding and teaching the intuitive mind*. London: LEA.
9. VanLehn, K. (1983). Human procedural skill acquisition: Theory, model, and psychological validation. *AAAI-83 Proceedings*. Retrieved February 10, 2009, from <http://www.aaai.org/Papers/AAAI/1983/AAAI83-055.pdf>.
10. VanLehn, K. (1996). Cognitive skill acquisition. *Annual Review of Psychology*, 47, 513–539.

《大學通識報》稿約

- 一、《大學通識報》為半年期學術期刊，致力於建立通識教育研究與溝通的平台，歡迎各界來稿。
- 二、來稿長短不拘，如專題文章一般以一萬五千字為限；其他類別文章，則以五千字為宜。來稿的格式及附註，請遵守美國心理學協會出版的《美國心理學協會出版手冊》(2007年，第五版)。註釋須完整、規範；並歡迎提供配合文章的圖片資料，文稿如徵引具版權之圖表、照片或文字，概請作者於投稿前先得原版權所有者之書面同意，本學報不負此方面之責任。如文稿曾在其他學刊發表，亦請於交稿時說明。
- 三、來稿請另紙列出作者真實姓名、所屬機構及職銜、通訊地址、電話及傳真號碼、電郵地址，以便聯絡；發表時署名聽便。
- 四、作者如三個月後未收到答覆，可視為未被取用，本刊不作另行通知。凡經選用的文稿，本報編委有權酌量修改，或請作者自行修改。
- 五、本刊內的所有文章觀點，均不代表本刊觀點，本刊概不負責。
- 六、文稿經採用後，本研究中心將贈刊三本。
- 七、歡迎將文稿用Microsoft word檔案格式傳至如下電郵地址：

rcge@cuhk.edu.hk

如郵寄，請將一式二份文稿及存有文稿之電腦光碟寄至如下地址：

香港 沙田 香港中文大學 馮景禧樓G1室
香港中文大學 通識教育研究中心



ISSN: 1819-7434



香港中文大學 惠園