

# 資訊科技教育教學法系列： 在中學策略性運用資訊科技工具設計教學活動 以提升學生以電腦為本的協作解難(CPS)能力 (第一節)



## 中學 AA 班

### 第一節

日期：2018/01/03 (星期三)

時間：18:30 - 21:30

地點：香港中文大學崇基校園信和樓614室

### 第二節

日期：2018/01/10 (星期三)

時間：18:30 - 21:30

地點：香港中文大學崇基校園信和樓614室



# 導師簡介

姓名： 文可為

MAN HO WAI, WALLACE

BSSc. ( HON.) / PGDE (DIST.)/ MEd, CUHK

借調： 香港教育局資訊科技教育組

行政長官卓越教育獎秘書處

專研： 網絡探究 WebQuest

資訊素養 Information Literacy

教育遊戲 Game-based Learning

網誌教學 Blog-based Learning

移動學習 Mobile Learning

翻轉教學 Flipped Learning

自主學習 Self-directed Learning

Centre for Learning Sciences and Technologies (CLST)  
The Chinese University of Hong Kong



# 課程目標

本課程旨在介紹教師如何運用資訊科技工具和創新教學法，以提升學生以電腦為本的協作解難(CPS)能力。透過本課程讓學員：

- a) 了解CPS和以電腦為本的CPS的定義，及相關社交和認知技能；
- b) 了解以電腦為本的CPS活動的學習機會、特點、優勢和限制；
- c) 透過有關社會及科學的CPS活動案例，了解如何運用資訊科技工具和創新教學法，以提升學生以電腦為本的CPS能力；

# 課程目標

- d) 運用各種**資訊科技工具**（思維導圖工具等創造性工具、網上論壇等知識建構工具、交流工具和協作工具）創建與科目有關的簡單CPS活動；
- e) 設計和整合以電腦為本的CPS課堂活動；
- f) 運用常用**網上協作平台**（進展性和總結性電子評估）監察和評估學習成果；及
- g) 了解由**CPS延伸的技巧及才能**（例如領導技巧、團隊管理、時間管理和項目管理），並介紹如何使用**資訊科技**培育學生相關才能（例如使用翻轉教室和協作講故事）

# 課程詳情

## 第一節：

1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的**理論基礎**
2. 課室**設置**、**環境**及學生**分組**
3. 於現時學校網絡環境中應用CPS流動應用程式/平台
4. 整合CPS應用程式/平台的介紹及實際操作（如real-time whiteboard、Google for Education、Microsoft Office 365等）
5. 課業討論



# 課程詳情

## 第二節：

1. 課業討論及回饋
2. 網上CPS應用程式/平台的介紹及實際操作（如AnswerGarden、Coggle、Cacoo等）
3. 社交學習平台（如Edmodo）和翻轉課堂
4. 案例：於不同學習領域實踐CPS
5. 常見的CPS誤解
6. 介紹遊戲化的概念以促進協作學習
7. 討論、問與答及課程總結

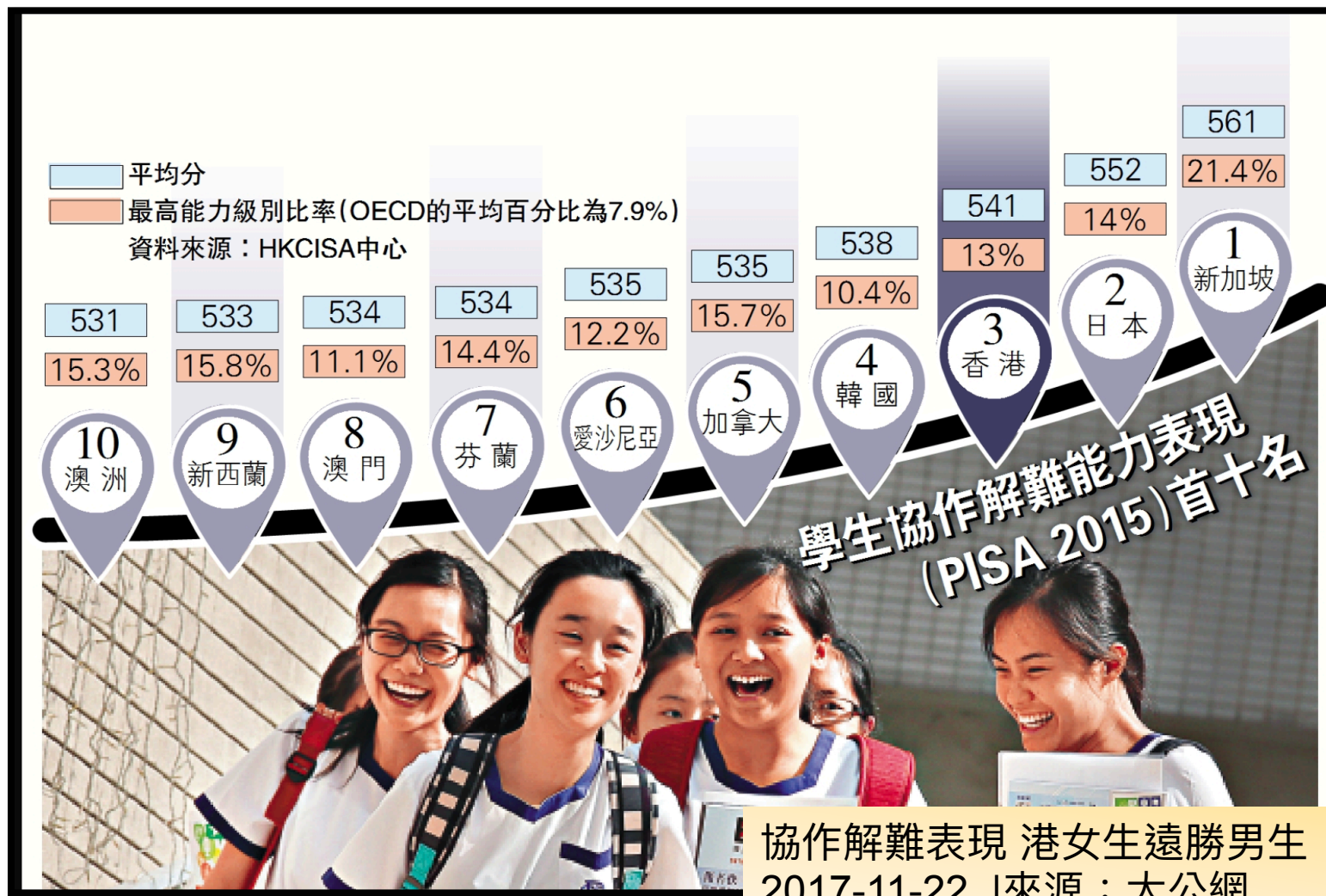


# **1. Theoretical background of Computer-based Collaborative Problem Solving (CPS) skills**





# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎



# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

PISA 2015的研究結果已於2016 年12月公布（即以電腦評估學生的閱讀、數學和科學能力）。

中心於2015年4至5月期間，以隨機抽樣方式，邀請了就讀於**138間中學1,600名15歲學生**參加電腦化評估協作解難，

在電腦程式提供的**模擬互動情景中**搜尋和探索，從而**解決難題**。中心亦要求學生家長和學校填交一份有關背景資料的問卷。

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## 研究結果

PISA 2015的電腦化評估協作解難共有52個國家或地區約125,000 名學生參加。

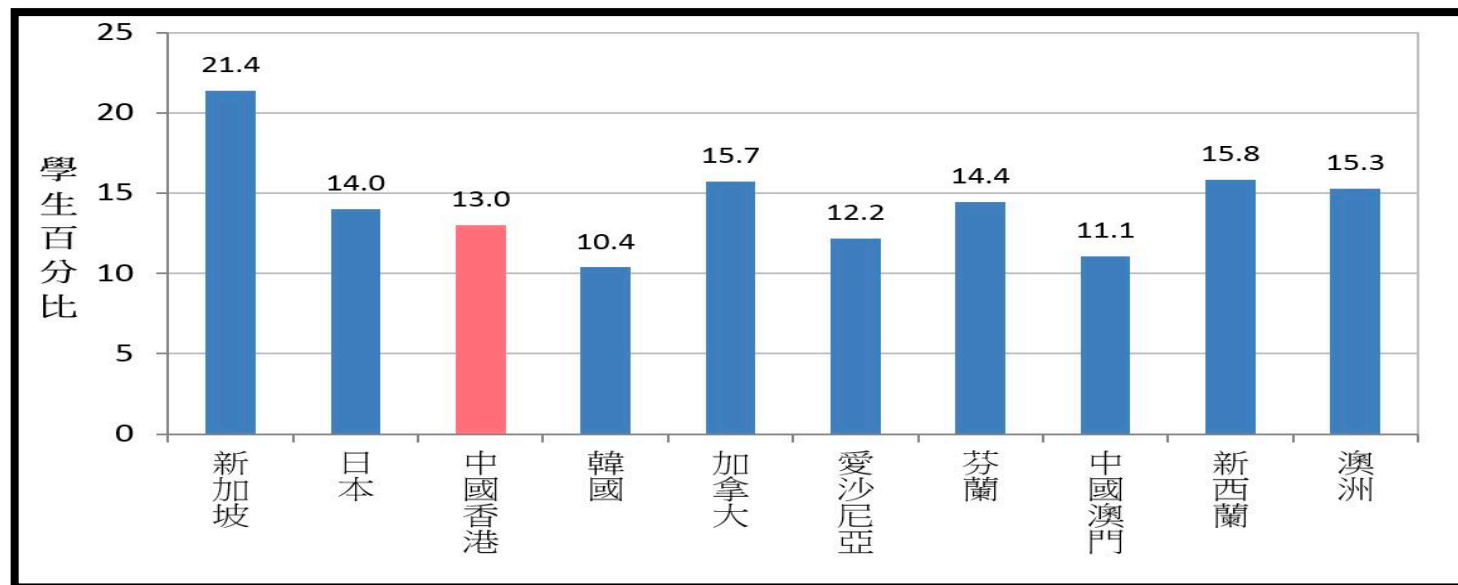
香港學生的成績名列前茅，**協作解難能力**位列第三（圖表1）。香港學生的平均分為541分，稍遜於新加坡（561分）及日本（552分）學生，與韓國（538分）、加拿大（535分）、愛沙尼亞（535分）及芬蘭（534分）分數無顯著分別，

比其他華人地區包括澳門（534分）、中華台北（527分）及中國四省（496分）為佳。**女生的協作解難能力均較男生為佳**；香港女生較男生高出36分，達顯著水平。**本地學生協作解難能力顯著高於第一代及第二代移民學生**，差距為18及11分。

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

協作解難能力的級別共分五級，第四級為最高能力級別，第一級以下屬最低能力級別。

香港學生達到第四級水平的有13.0%，高於經濟合作與發展組織（Organisation for Economic Co-operation and Development，簡稱OECD）的平均百分比（7.9%），但低於表現較佳的新加坡（21.4%）和日本（14.0%），稍高於韓國（10.4%）。



# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## 學生對協作解難的態度

PISA 2015學生問卷量度了學生對協作解難態度的兩個維度：

- 一、重視關係（Valuing relationships）及
- 二、重視團隊（Valuing teamwork）

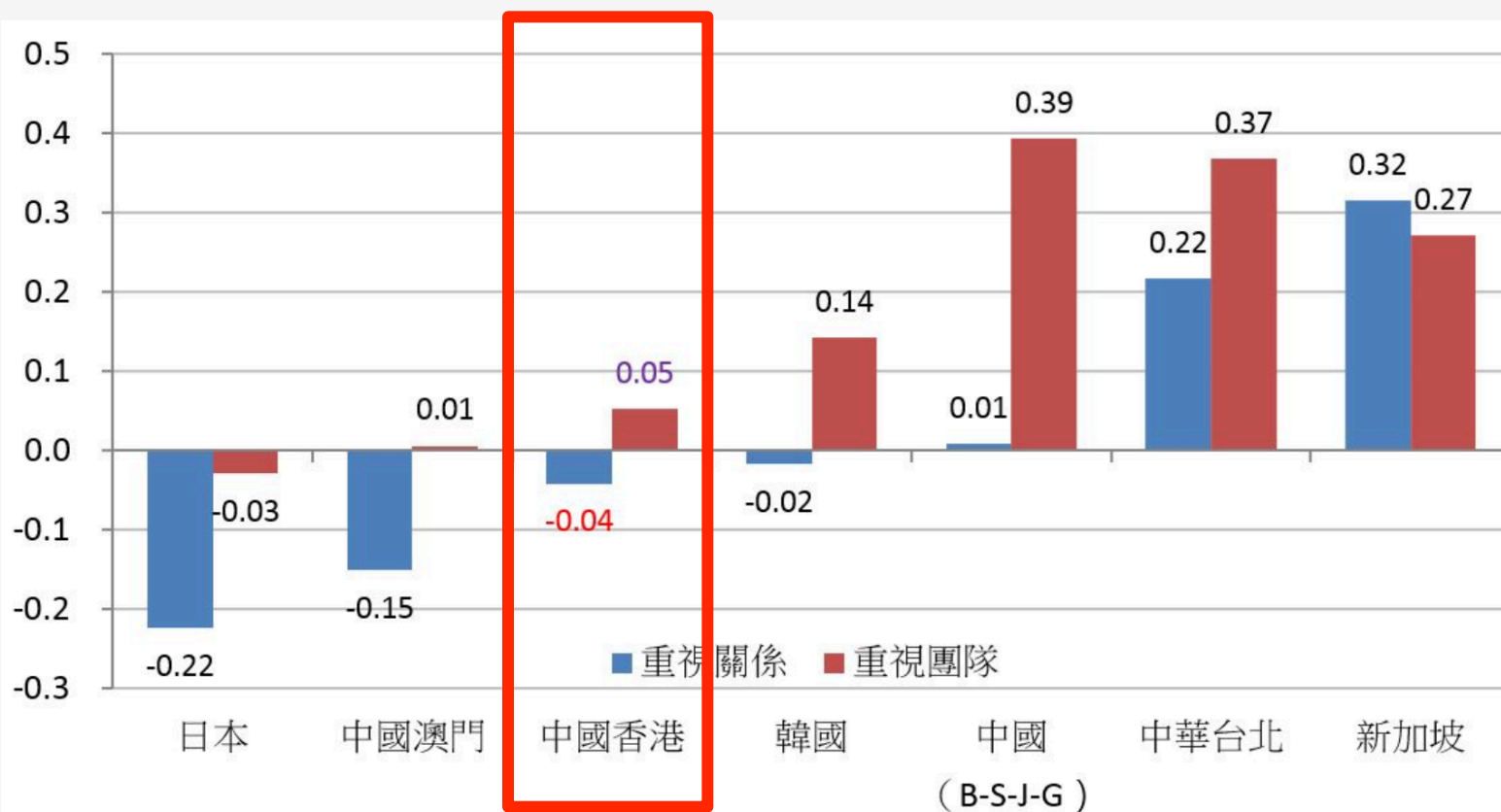
- 「重視關係」是指參與協作活動時不求自己的利益的利他精神。
- 「重視團隊」是指著重團隊工作過於單獨工作帶來的效果。

香港學生重視關係指數為-0.04，而重視團隊指數為0.05（圖表3），不及同樣成績優異新加坡及中華台北。

- 整體而言，香港學生對協作解難的態度與OECD平均指數相若，但與其優異的成績比較，香港學生的協作解難態度只達一般水平，在這方面仍有很大的改善空間。
- 就性別差異來看，絕大部分參與國家或地區的女生較男生具更高的重視關係指數，但男生較女生具更高的重視團隊指數。
- 香港男女生對協作解難態度的兩個維度均無顯著分別。

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

圖表3：東亞社會的學生對協作解難的重視關係及重視團隊態度指數



# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

與OECD成員國情況相若，香港學生對協作解難「**重視關係**」的**態度與協作解難能力呈正面關係**（圖表4），尤其是學生自覺「我是一個好的聆聽者」、「我喜歡考慮不同的觀點」及「我會考慮別人感興趣的事」，其協作解難能力更高

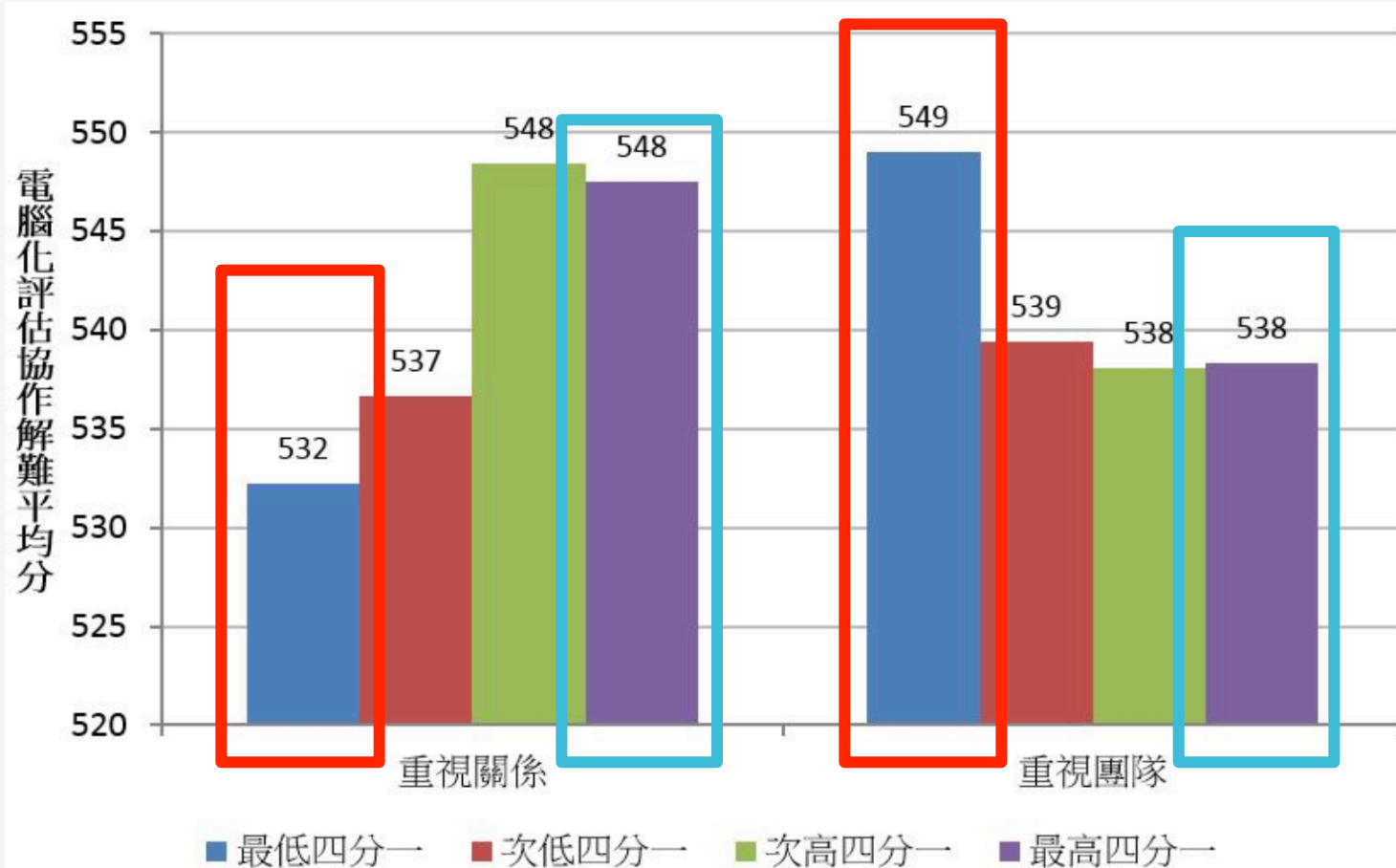
可是香港學生對協作解難「**重視團隊**」的**態度與協作解難能力呈負面關係**，尤其是學生自覺「**我發現團隊工作能提高我的效率**」，其**協作解難能力愈低**。

由此看來協作解難的態度上，能真誠欣賞多元觀點**比借助他人的功利態度**更為可貴。

- 「重視關係」是指**參與協作活動時不求自己的利益的利他精神**。
- 「重視團隊」是指**著重團隊工作過於單獨工作帶來的效果**。

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

圖表4：香港學生對解難的重視關係及重視團隊態度與協作解難表現的關係





# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## 家庭及家長因素

家庭因素方面，家長在子女年幼時為其安排科學活動、現時與子女的聯繫溝通，以及給予子女情緒上的支持，均與子女的協作解難表現息息相關。

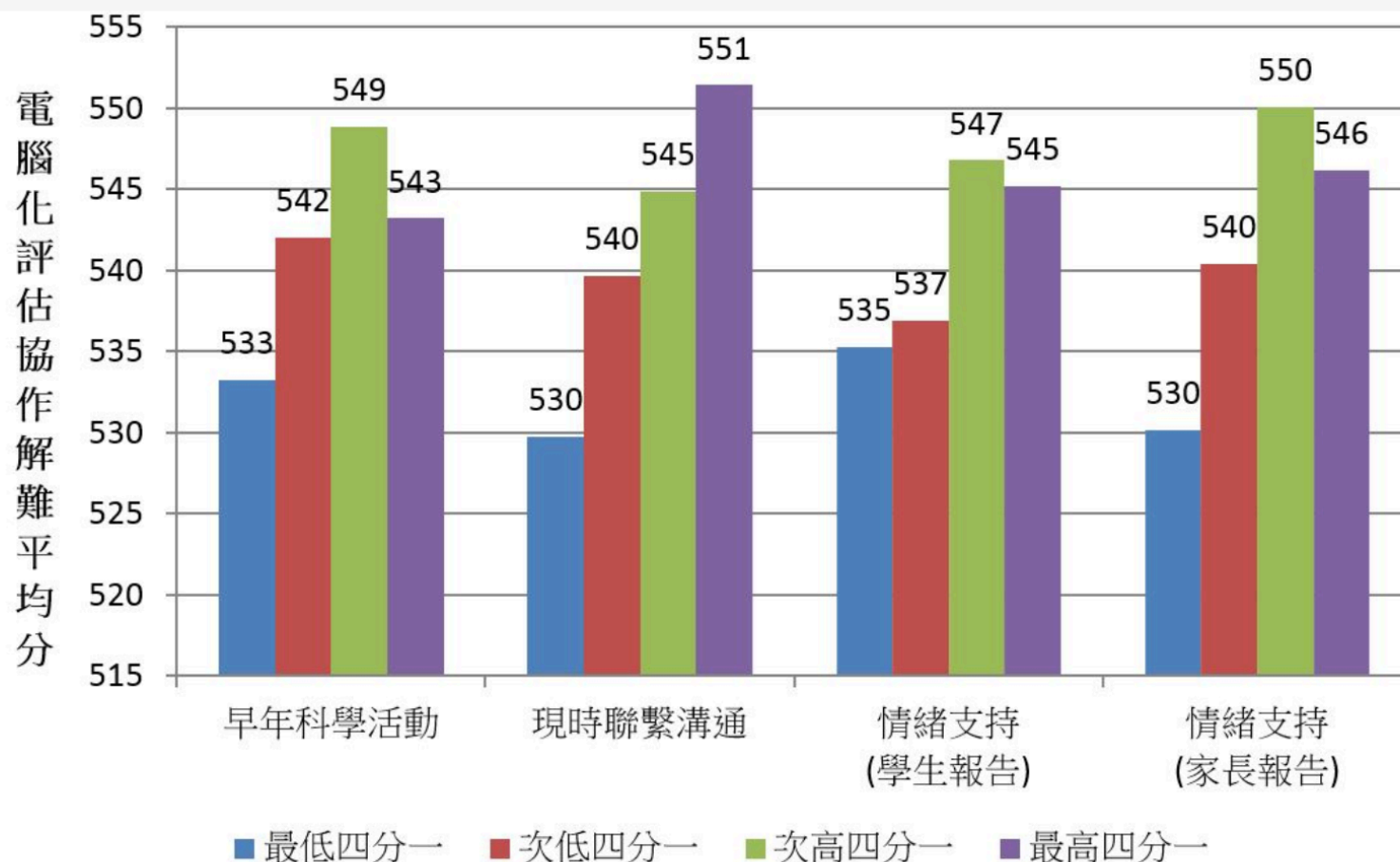
家長在子女約十歲時為其安排科學活動（例如觀看有關科學的電視節目），對其協作解難表現有正面的影響。

家長與子女的聯繫溝通愈多（例如與子女閒談），及在情緒上給予子女更多支持（例如當子女在校內遇到困難時予以支持），子女的協作解難能力表現愈佳（圖表5）。

這些家長參與的影響與2016年公布的科學能力表現十分一致。

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

圖表5：家長因素與子女協作解難表現的關係



## PISA 協作解難能力整體排名

排名	國家或經濟體系
1	新加坡
2	日本
3	香港
4	韓國
5	加拿大
6	愛沙尼亞
7	芬蘭
8	澳門
9	新西蘭
10	澳洲
11	中華台北
...	...
26	中國

資料來源：  
PISA(國際學生能力評估計劃)

## 港生協作解難能力 (平均分數)

性別因素	男	女	差異
香港	523	559	36(有顯著差異)
OECD*地區	486	515	29

移民因素	本地	第二代移民	第一代移民	備註:
香港	547	536	529	本地和第二代移民，以及本地和第一代移民比較，都有顯著差異
OECD*地區	505	482	459	

家中有沒有電腦	有	沒有	差異
	545	505	40 (有顯著差異)

家長因素					備註:
	家長最少參與	家長有參與	家長較多參與	家長很多參與	(呈正比，顯示非常重要)
與子女社交上的溝通	530	540	545	551	註： OECD 為「經濟合作暨發展組織」 資料來源： 中大教育研究所、PISA
與子女學術上的溝通	542	550	545	528	
與子女科學活動	533	542	549	543	
給子女情緒支援 (家長報告)	533	537	547	545	
給子女情緒支援 (學生報告)	530	540	550	546	

# 討論

從 PISA 的分析中，**協作解難能力** Collaborative Problem Solving Skill (CPSS) 和 **協作解難態度** Collaborative Problem Solving Attitudes (CPSA) <重視關係 及 重視團隊>, 你可以看到：

1. 協作解難能力較高的學生，協作解難態度 傾向
2. 協作解難能力較弱的學生，協作解難態度 傾向
3. 為甚麼 女生的協作解難能力均較男生為佳  
**女生較男生具更高的重視關係指數，**  
**但男生較女生具更高的重視團隊指數**
4. 為甚麼 本地學生協作解難能力顯著高於第一代及第二代移民學生

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

- This theory focuses on developing **content knowledge** in complex domains, **problem-solving** and **critical thinking skills**, and **collaboration skills**.
- The theory offers a **comprehensive set of instructional methods and guidelines** for problem-solving and collaborative learning.

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

- The theory addresses **four types of collaborative environments guidelines** including
  - ◆ Instructor-implemented,
  - ◆ Learner implemented,
  - ◆ Instructor- and Learner-implemented, and
  - ◆ Interactive methods.
- Also **nine process activities** are provided **as instructional strategies** which apply to particular phases and process during the learning event.

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

Specification of Theory :

## **Collaborative Problem Solving (CPS)**

a) Goals and preconditions

Primary goal of the theory is to develop content knowledge in complex domains, problem-solving and critical thinking skills, and collaboration skills.

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

### b) Principles

- 1) Maximize the natural collaborative process of learners;
- 2) Create learning environments which are situated, learner-centered, integrated, and collaborative, **versus** ones which are decontextualized, isolated and competitive;
- 3) Develop authentic, relevant learning experience with regard to the content to be learned and the process by which it is learned;
- 4) Allow students to learn by doing as active participants in their own learning processes;



# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

### b) Principles

- 5) Foster the development of critical thinking and problem-solving skills;
- 6) Encourage the exploration and analysis of content from multiple perspectives;
- 7) Acknowledge the importance of rich social contexts for learning;
- 8) Cultivate supportive, respectful relationships among learners, as well as between learners and the instructor;
- 9) Develop a desire for life-long learning and the skills to sustain it. (Nelson, 1999, pp. 245-246)

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

### c) Condition of learning

- 1) **Type of Content:** Heuristic tasks made up of a complex system of knowledge and skills & Conceptual understandings and cognitive strategies including critical thinking, learning strategies, and metacognitive skills.
- 2) **Learning Environment** encourages an open exchange of ideas and information during collaboration, experimentation, and inquiry based learning with provided well-conceived problem or project scenario.
- 3) Self-directed learner and Instructor's **coaching** for group discussion and just-in-time instruction.

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

### d) Required media

Computer based programs or multimedia to support problem presentation and scaffold cognitive process including knowledge-representation, knowledge-modeling, information-gathering, and problem solving performance

### e) Role of facilitator

Facilitator can be instructor or computer-based tools (e.g., database, multimedia, Internet). Facilitator should take the instructional roles including modeling, coaching, and scaffolding.

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

### (f) Instructional strategies

Process activities throughout the entire learning event as follows:

- 1) Instructor and learners **build their readiness** to engage in collaborative group work
- 2) Either the instructor or the learners **form small, heterogeneous work groups**, and then the groups engage in norming processes.
- 3) Group engage in a preliminary process **to define the problem** they will work on.
- 4) Each group defines what **roles** are necessary to accomplish the design plan and then assigns them.

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

### (f) Instructional strategies

Process activities throughout the entire learning event as follows:

- 5) The group engages in the **primary, iterative** CPS process
- 6) Groups begin **to finalize their solutions** or projects
- 7) The instructor and learners engage in activities to help them **reflect and synthesize their experiences**
- 8) The instructor and the learners **assess their products and processes** when appropriate.
- 9) The instructor and **learners develop an activity to bring closure to the learning event.**

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Collaborative Problem Solving (CPS)

### g) Assessment method

- Evaluation of learners should be taking place during the **entire learning experience, taking a variety of forms, both informal and formal** (e.g., group conversation, observations of the groups at work, assessment of individual progress reports, and reports from each group's formative evaluation and usability tests).
- Evaluation focuses on
  1. **learning gains** (content knowledge and skills, group-process skills, and metacognitive strategies),
  2. the **solutions** or projects developed by each group, and
  3. **group processes** of each team.
- The final grade should be a combination of assessments of the **group project** and **individual contributions**.

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

- Collaborative learning refers to an **instructional method** whereby students are encouraged or required to **work together** on problem-solving or learning tasks.
- In its ideal form the collaboration involves the **mutual engagement** of learners in a coordinated effort to solve a problem together or to acquire together **new knowledge** (Lehtinen et al., 1998).



# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

- Collaborative learning is a method that is in line with the **new conceptions of learning** and opposed to the traditional 'direct transmission' model
- Learners are assumed to be passive, receptive, isolated receivers of knowledge and skills delivered by an external source (De Corte, 1996; Verschaffel et al., 1998).





# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

- Collaborative learning is not a method because of the low predictability of specific types of interactions.
- Collaborative learning takes the form of **instructions** to subjects (e.g. "You have to work together"), a **physical setting** (e.g. "Team mates work on the same table") and **other institutional constraints** (e.g. "Each group member will receive the mark given to the group project").



# Collaborative Learning

- Qualitative learning method
- Student centered
- Respects and highlights team abilities and contributions
- Focused on the process of working together
- Student talk is stressed as a means of working together, sharing of authority, and group consensus

# Cooperative Learning

- Quantitative learning method
- End product is content specific
- Teacher controlled and centered
- Tasks are divided and students are only responsible for his or her own piece
- Involves competition, usually between team members
- An “I” mentality instead of “we”

Slide 11 ©2006 London Met University. All rights reserved. Reproduction is prohibited without written permission from London Met University.  
Panitz, T. (1996). A definition of collaborative vs cooperative learning. Retrieved January 24, 2007, from Deliberations Web site: <http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/collaborative-learning/panitz-paper.cfm>



# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

## Differences and Similarities between Cooperation and Collaboration

### Similarities

- Both are used as a **learning tool** in today society to facilitate learning
- Both **acquire knowledge and social skills.**
- These methods involve the placing of **individuals into teams**

### Differences

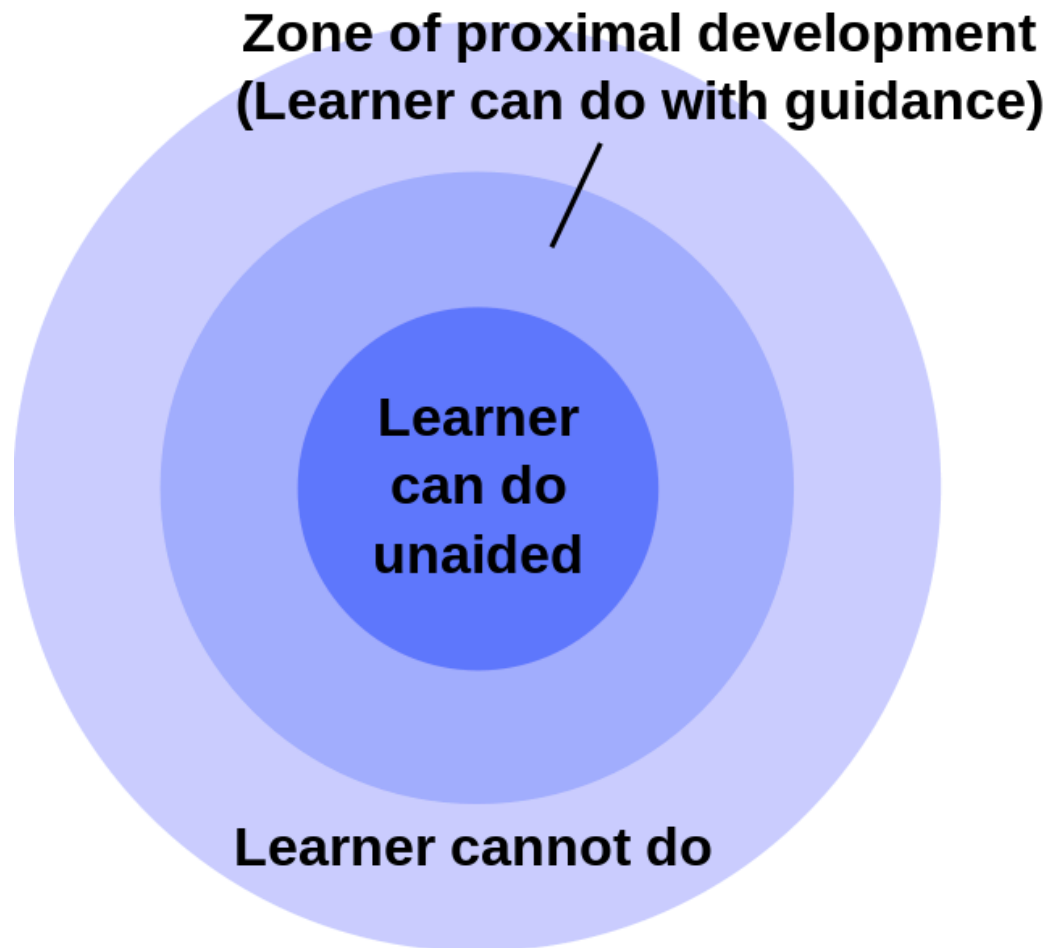
- **Cooperative learning** is more teacher oriented
- **Collaborative learning** the students are in control of their own learning
- **Cooperative learning** tends to facilitate competition between members

# 1. 以電腦為本的協作解難（CPS）能力的理論基礎

- New Knowledge
- **Knowledge Building** Principles
- Scardamalia (2002) identifies twelve interrelated principles of Knowledge building



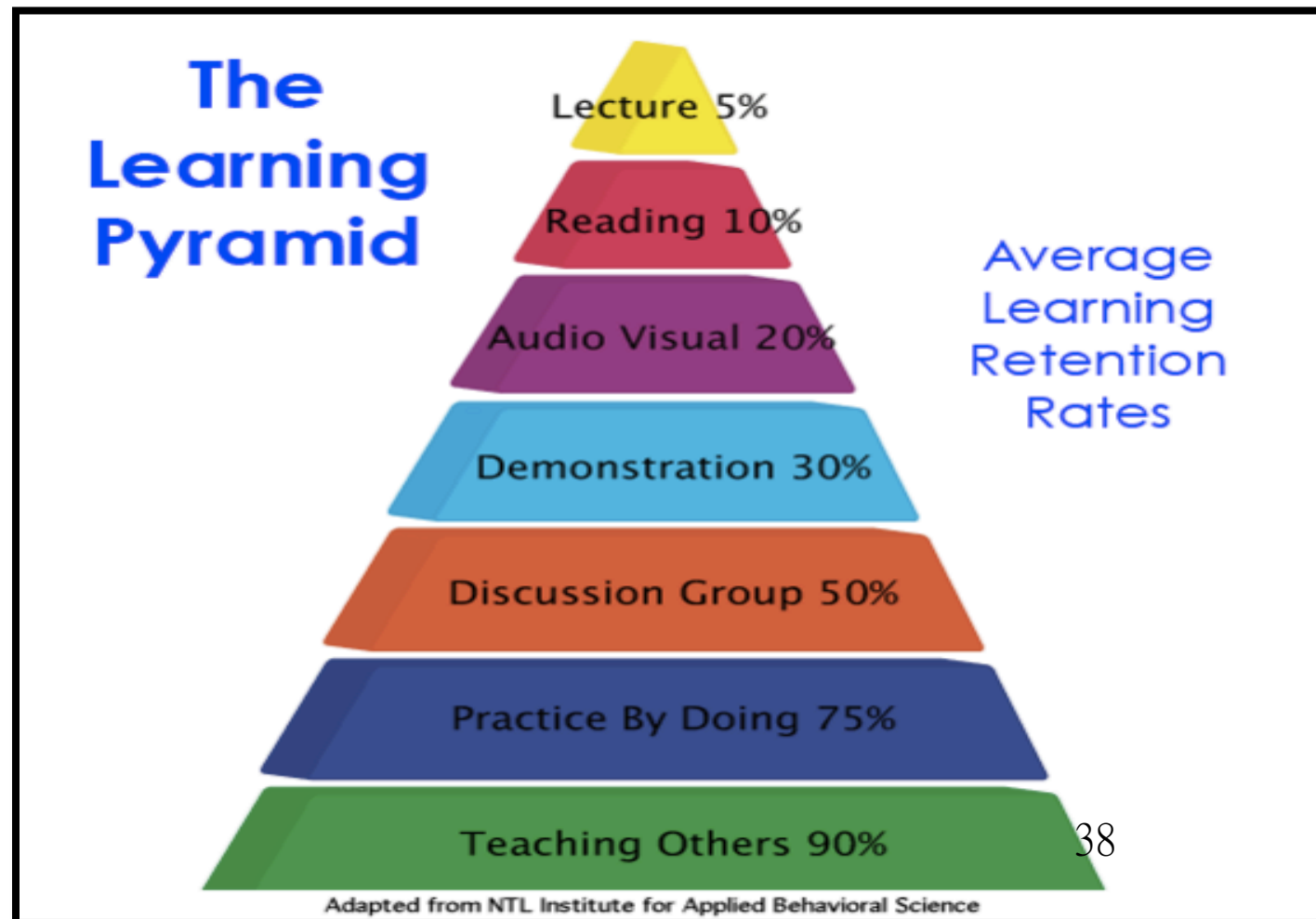
## Zone of Proximal Development Vygotsky (1978)



Scardamalia (2002)

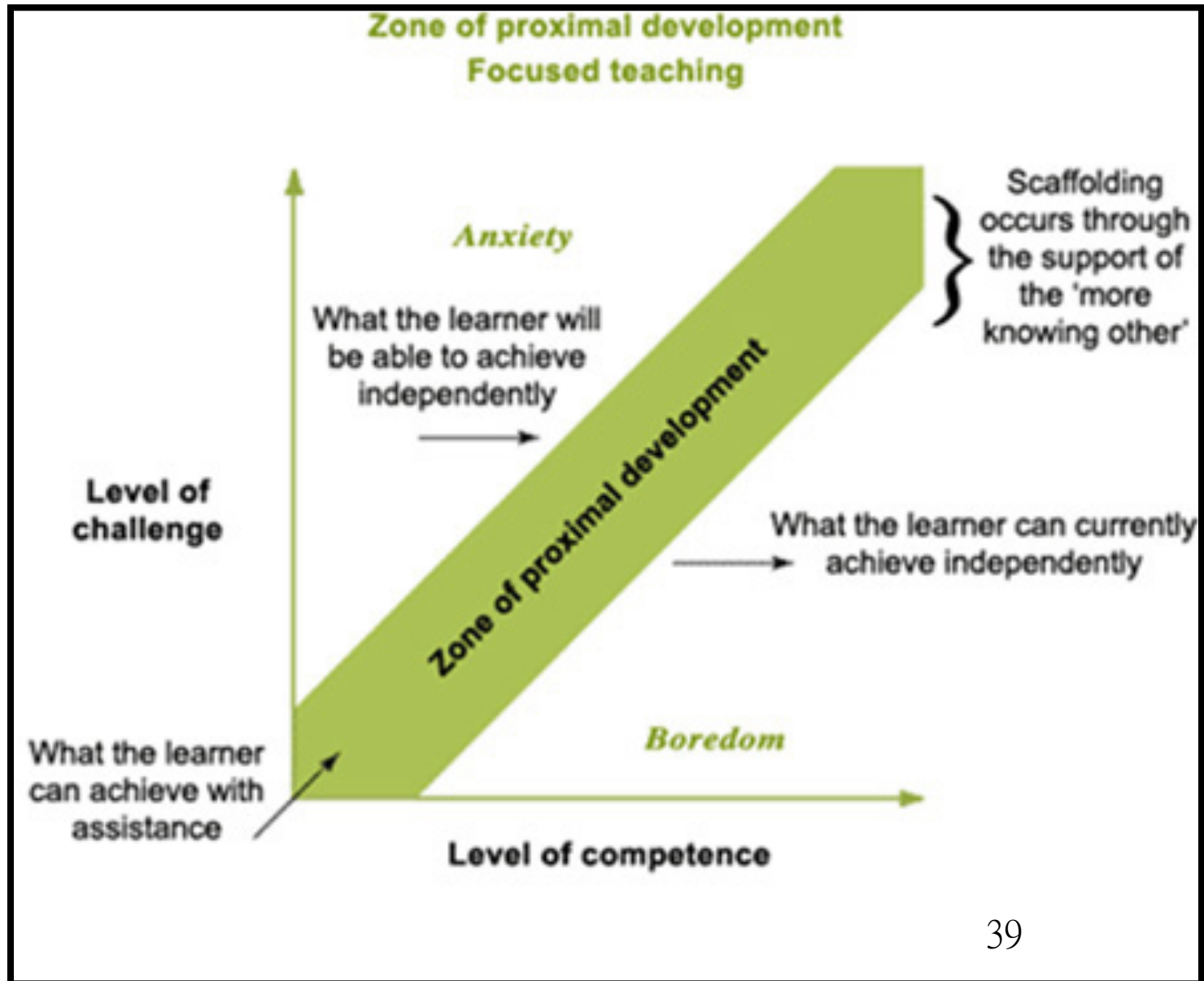
Twelve interrelated principles of Knowledge building

**The learning pyramid relates to Vygotsky's theories of learning through social interactions**



Scardamalia (2002)

## Twelve interrelated principles of Knowledge building



## Knowledge Building Principles (1)

### Real ideas and authentic problems

Unlike textbook problems, authentic problems in real life are ones that students really care about. In the knowledge building community, students gain understanding by producing real ideas based on authentic problems.

### 認識從生活中真實的問題出發

真正能引起學生關注的是**生活中的真實問題**，而不單是課本中的問題。在知識建構的群體當中，學生透過處理真實的問題，建立深刻的想法和概念，以達至建構新知。