數位學習工作坊(一)
科技輔助自主學習

教育部資訊及科技教育司
郭伯臣司長
109年4月16日

科技輔助自主學習

自主學習的定義

「自主學習」的理念

學習者

自 → 權：擁有 / 責：管理 → **學** **習**

循環性：長期重覆地做、反覆地學，使熟練

主

權

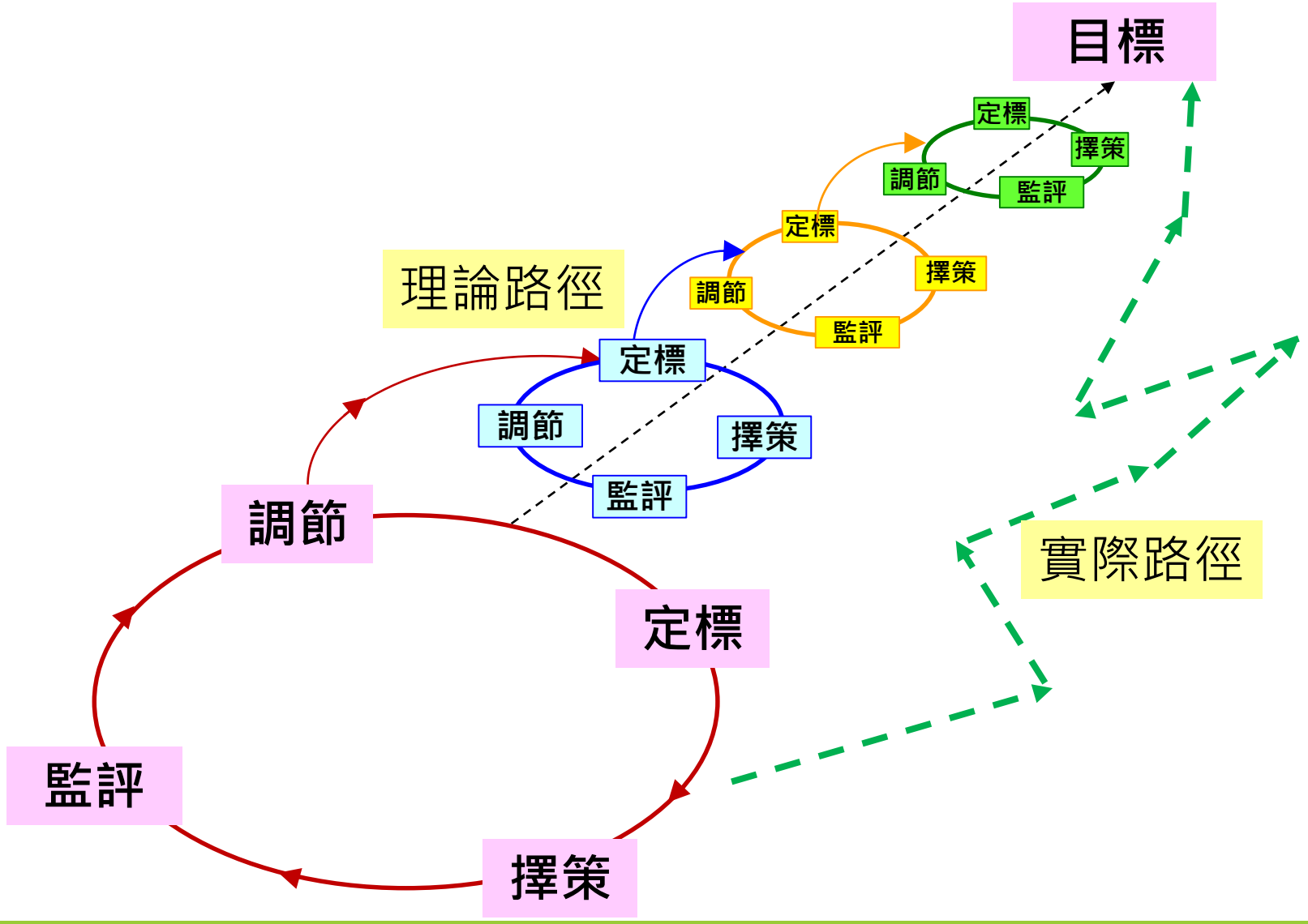
- 學什麼：定標
- 怎樣學：擇策

責

- 學到嗎：監評（監控評價）
- 學不好：調節（反思調節）

理念：學習者是學習的主人，故須管理其學習及為其學習負責

自主學習的 組成部分 與 循環性（迭代）



自主學習的目標

（莫慕貞, 2016）

學生在學習過程中，

■自覺地：

■確定學習目標，

■選擇學習策略，

■監控學習過程，

■評價學習結果，

■並調節學習方法和自我認知，

■以達至善 。

自知 Metacognition

自理 Self-Management

自評 Self-Assessment

自強 Personal Best

Zimmerman (1989, 1990, 2002) ; Pintrich (2000)

「自主學習」的理念 (Zimmerman)

(Zimmerman, 1990, 2002, 2008)

三元交互決定論：個人因素、環境因素 和 行為的互惠性互動

個人	學習動機	→	內在的或自我激發的	
	學習內容	→	我自己	選擇的
	學習方法	→	我自己	選擇 並能有效地利用
	學習時間	→	我自己	進行計劃和管理
	學習過程	→	我自己	進行自我監控
	學習結果	→	我自己	進行自我監控 依此再進行自我強化
環境	學習環境	→	我自己	主動組織有利學習的外部環境
	學習社會性	→	我自己	遇到學習問題時能夠主動尋求他人的幫助

自主學習的三種相關調節

(DiDonato, 2013; Hadwin et al., 2018; Hadwin and Oshige, 2011)

自我調節 Self-regulation	一個人透過個別學習或互動學習(師生/同儕之間)之後自我調節學習
共同調節 Coregulation	兩個或更多人在過渡性協作學習過程中協調互動進行自我調節學習，調節能力較高者(成人/老師/同儕/電腦模擬導師/機器人) MRP (more regulated peer) 負責協助調節其他調節能力較低者 LRP (less regulated peer) 的自我調節學習
社群/社會共享調節 Socially shared regulation	多個人在過渡性合作調節之後，以小組互動形式透過多角度交流、後設認知監察及調控、共同學習目標、任務投入及評估準則等互相調節學習

自主學習:各家各派有不同的聚焦和定義

相近的專業詞彙 (Boekaerts & Corno, 2005, p. 199)

- Self-directed Learning (自我導向學習) Long, Guglielmino, Tough, Brockett… for adults
- Self-regulated Learning (自我調整/自律/自主學習) Zimmerman .. for school children
- Autonomous learning (自主學習) George Betts and Jolene Kercher… for gifted learners
- Self-directed study (自我導向研究)
- Self-planned learning (自我計畫學習)
- Self-management learning (自我管理學習)
- Self-monitoring learning (自我監控學習)
- Independent learning (獨立學習)
- Individual learning (個別學習)
- Self- instruction (自我教導)
- Self-teaching (自我教學)
- Self-study (自我研究)
- Self-education (自我教育)
- Discovery learning (發現學習)
- Autodidactism (自學)
- … …

Source: Brockett & Hiemestra, 1991; Guglielmino, 1977; Tough, 1979; Gerstner 1992

SRL (自我調整學習/自律學習/自主學習) 與 SDL (自我導向學習) 之比較

	SRL自主學習	SDL自我導向學習
起源	源自**認知心理學**；著重於認知及後設認知的概念和功能	源自**成人教育**；著重於學習的社會學和教學方面
研究樣本	主要是**中、小學生**	主要是成人
實踐場域	主要在**學校環境**中實踐	主要在職場或傳統學校環境外實踐
學習任務	任務通常由**老師設定**	任務由學習者定義
學習主導	有**學生**主導部分，也有**教師**指導班級活動部分	學習者全然主導
學習責任	由教師和學生**共同承擔**	主要由學習者自己承擔

資料來源：林堂馨(2018)。《自主學習的五大發展趨勢》。教育研究月刊，295，126-145。
文英玲(2011)。《從閱讀中學習——自主學習的理論和實踐》。https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/chi-edu/resources/primary/lang/020112011.ppt
Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal, 45*(1), 166-183

SRL (自我調整學習/自律學習/自主學習) 與 SDL (自我導向學習) 之比較

	SRL自主學習	SDL自我導向學習
定義	學習者在學習歷程中設定自我學習**目標**，並**監控與調整**自己的**認知**、學習**動機**與學習**行為**，且根據設定好的目標和所在的環境，**引導與約束**自己的學習 (Pintrich, 2000)	學習者在他人或無他人幫助的情形下，先由**自己發動**，次由自己診斷學習**需要**，在依次形成學習**目標**、尋找學習所需要的人力及物力**資源**、選擇及實施適當的學習策略，最後**評量**學習結果的歷程（Knowles, 1975）
相似點1	二者都有**四個關鍵階段**： 定義任務、設定目標及規劃、擬定策略、監控和反思	
相似點2	二者都強調**四個面向**： 內在動機、目標導向行為、積極參與、後設認知	

資料來源：林堂馨(2018)。《自主學習的五大發展趨勢》。教育研究月刊，295，126-145。
文英玲(2011)。《從閱讀中學習——自主學習的理論和實踐》。https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/chi-edu/resources/primary/lang/020112011.ppt
Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal, 45*(1), 166-183

SRL (自我調整學習/自律學習/自主學習) 與 SDL (自我導向學習) 之比較

	SRL自主學習	SDL自我導向學習
教師角色	學習在校內或校外進行，教師擔任指導角色，幫助學生學習	在沒有受到專業教學人員輔導及幫助下，單單依靠自己努力進行的學習
學習方式	既定的學習目標、學習內容，學習進度不能隨意變動或很少變動	一般不受任何教學計畫或教學進度約束，不需要在一定範疇內選擇學習內容。學習內容、方法和進度改變的限制比較寬鬆
學習組織	自主學習包含個體和集體活動。 大部份學習活動在學校所提供的體系中完成，包括師資、設備、制度等	自我導向學習是主要是個體活動。 自學一般可以不依靠任何機構或學習組織而完成；學習者也可選擇某些自己認為合適的機構/學習組織/課程(例如MOOC)完成

資料來源：林堂馨(2018)。《自主學習的五大發展趨勢》。教育研究月刊，295，126-145。
文英玲(2011)。《從閱讀中學習——自主學習的理論和實踐》。https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/chi-edu/resources/primary/lang/020112011.ppt
Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal, 45*(1), 166-183

科技輔助自主學習

自主學習的重要性

廿一世紀教育重點：終身學習

2015年後的教育（聯合國教科文組織，2014）：

- **總體目標：“全民享受公平、優質的教育和終身學習”**
- **核心原則之一：“透過正規、非正規和非正式的途徑，提供靈活的終身和全方位的學習機會”**
- **臺灣於2002年公布終身學習法（法務部，2007），且十二年國民基本教育課程綱要之核心素養強調培養「以人為本的終身學習者」(教育部，2014)。**

學術研究亦強調終身學習的重要性：

- **知識型社會的建立需要終身學習**
- **個人福祉與自我實現的必要條件**

(Finsterwald, Wagner, Schober, Lüftenegger, & Spiel, 2013; Pirrie & Thoutenhoofd, 2013)

對終身學習能力的培養至關重要

- 終身學習的前提條件: 自主學習素養

- 知識可能瞬息萬變，自主學習能力卻是長久的

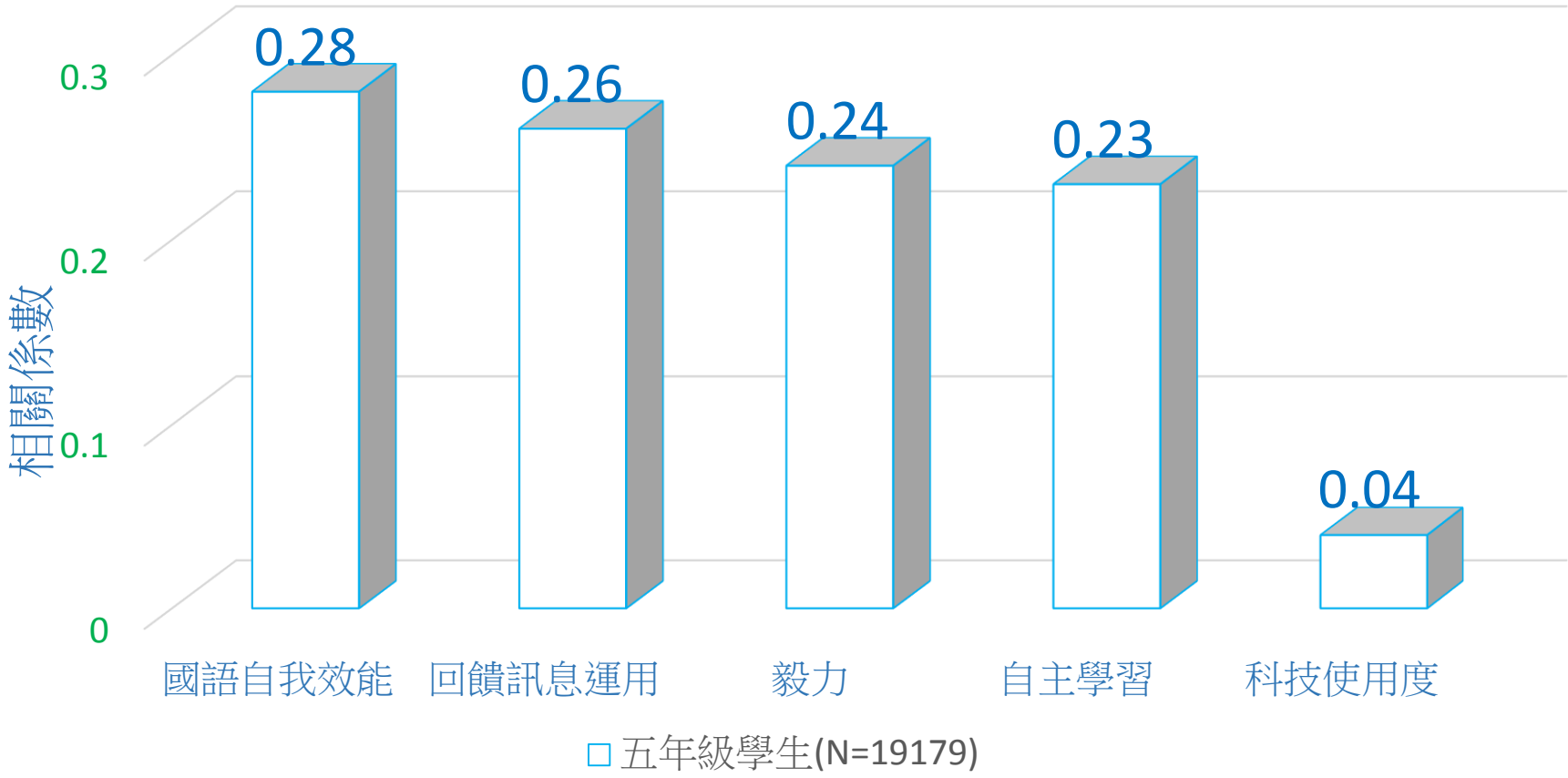
  (Bandura, 2012; Becker, 2013; Lord et al., 2012; Yen, Tu, Sujo-Montes, Armfield, & Chan, 2013)

2018年某直轄市學力檢測結果

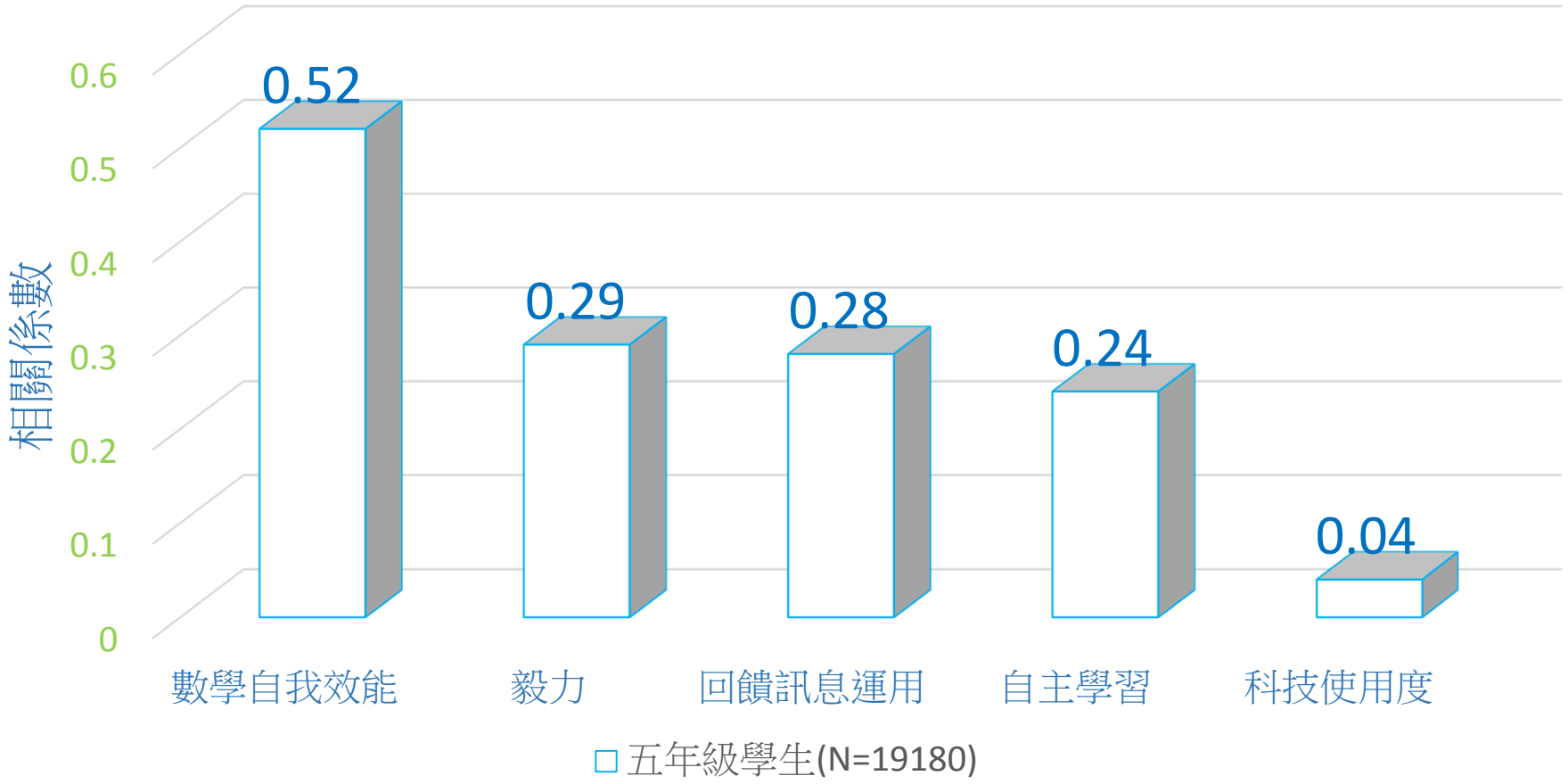
學生構念與學力檢測相關探討

- 學業自我概念
- 數學自我效能
- 國語自我效能
- 英語自我效能
- 毅力
- 自主學習
- 回饋訊息運用
- 自我概念
- 學校疏離感
- 精熟目標導向
- 表現目標導向
- 科技使用度
- 家長參與
- 家庭資源

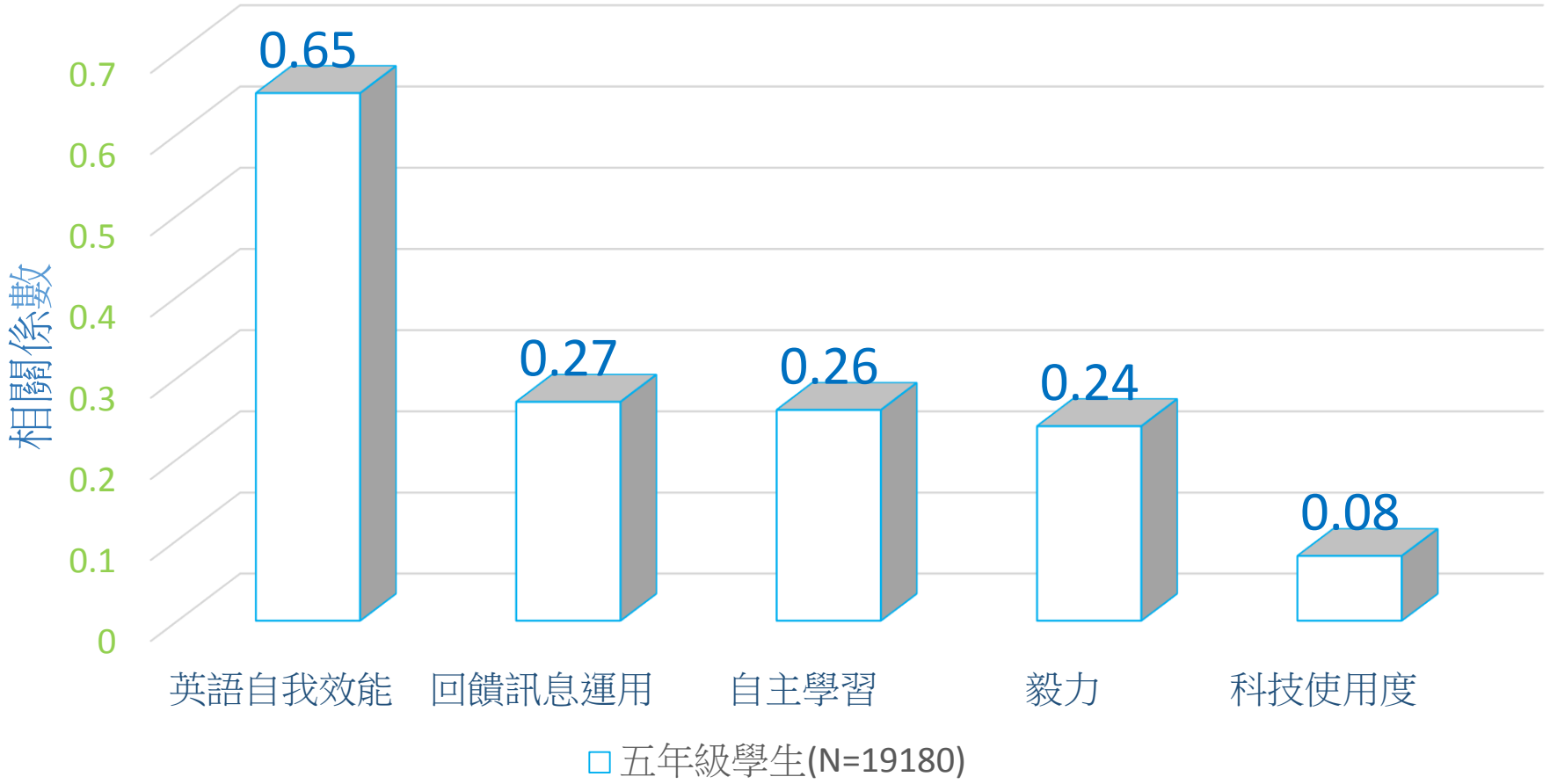
自主學習、回饋訊息運用及毅力與國語學力表現之相關



自主學習、回饋訊息運用及毅力與數學學力表現之相關



自主學習、回饋訊息運用及毅力與英語學力表現之相關

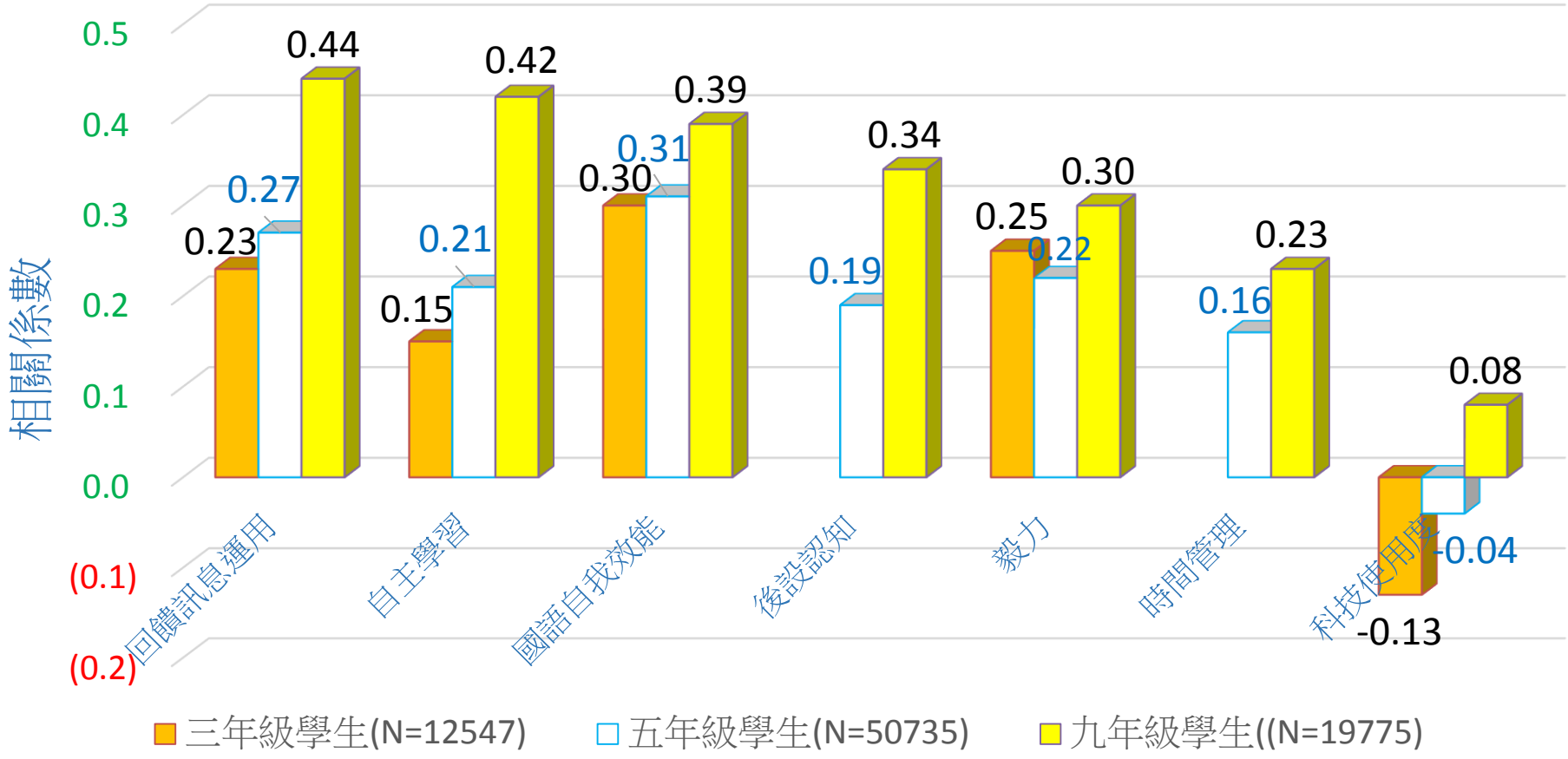


2019年8縣市學力檢測結果

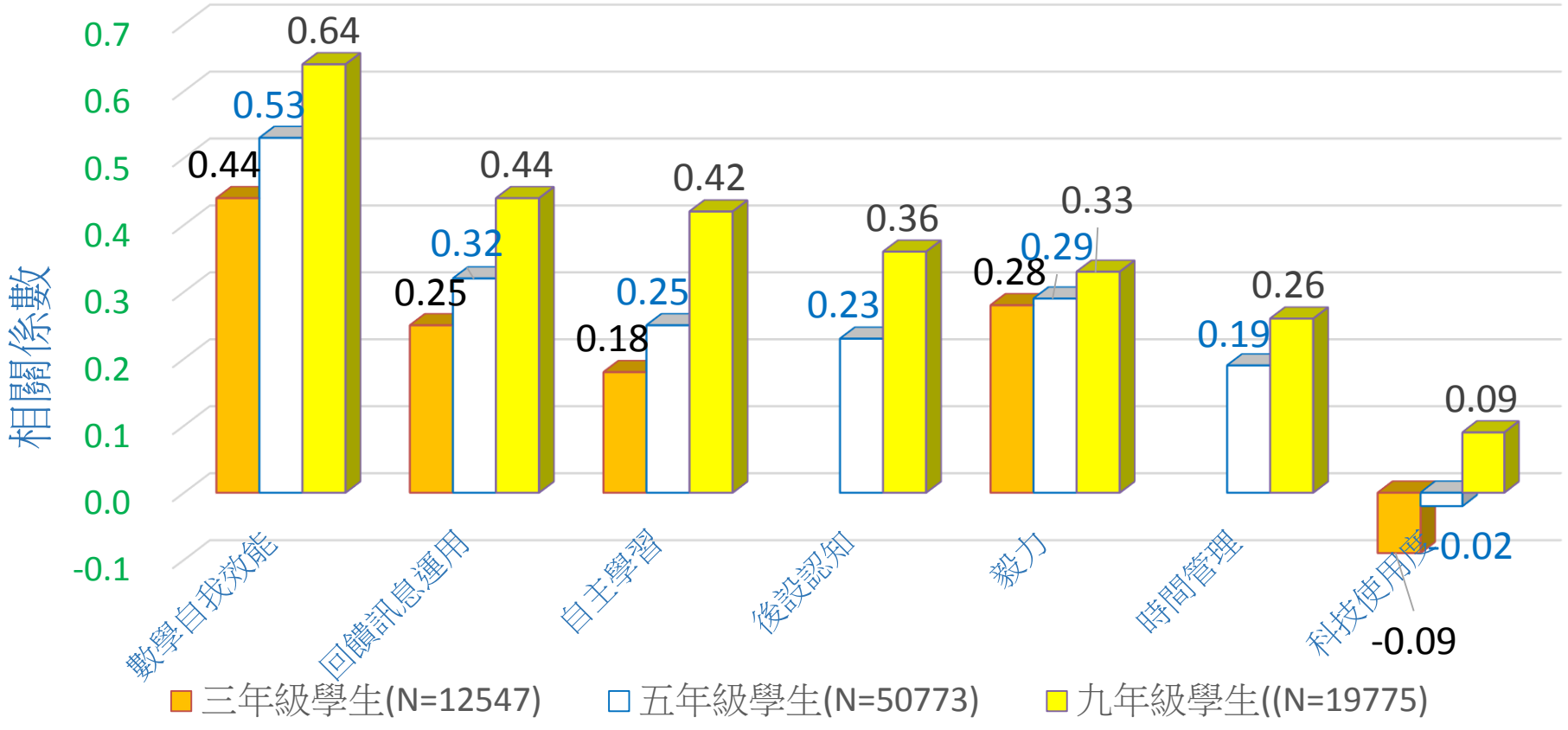
學生構念與學力檢測相關分析

- 學習投入
- 數學自我效能
- 國語自我效能
- 英語自我效能
- 毅力
- 自主學習
- 回饋訊息運用
- 後設認知
- 延宕滿足
- 時間管理
- 科技使用度
- 家長參與
- 家庭資源

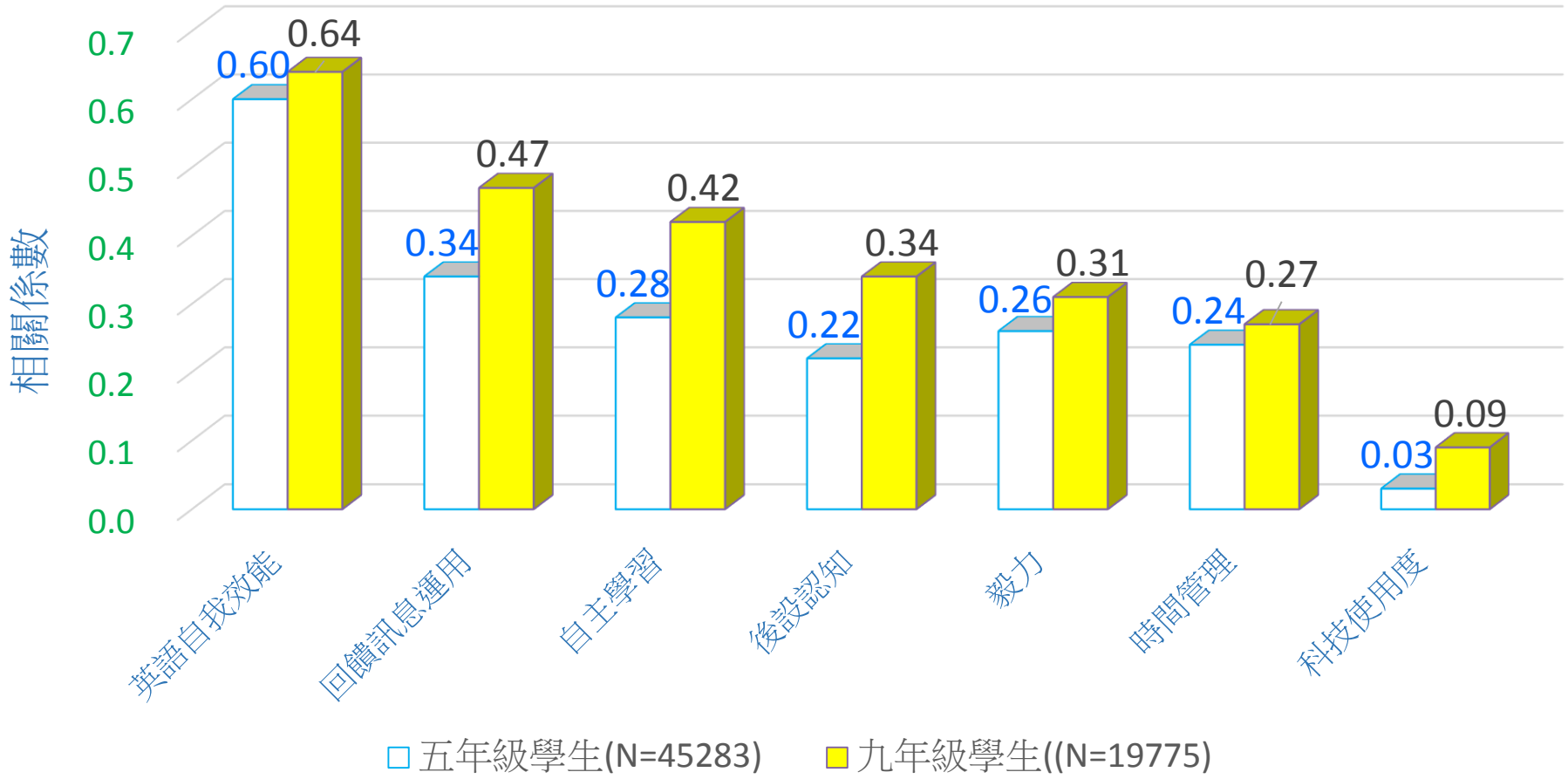
三、五及九年級
學生構念及其國語科學力表現之相關探究



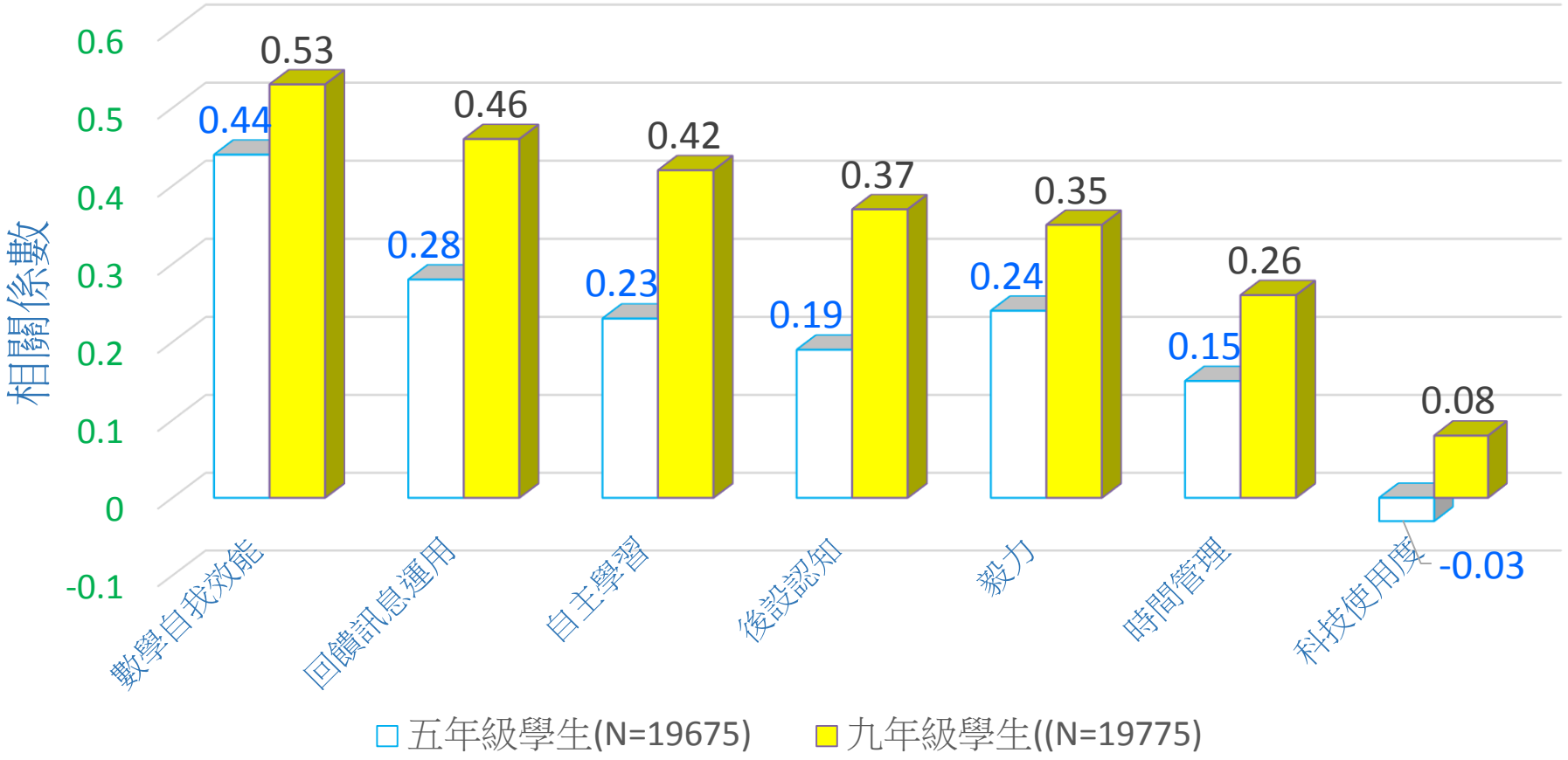
三、五及九年級
學生構念及其數學科學力表現之相關探究



五年級及九年級
學生構念及其英語科學力表現之相關探究



五年級及九年級
學生構念及其自然科學力表現之相關探究



國內外研究顯示

回饋訊息運用能力與

自主學習能力越強，

成績越好

References: Adey & Shayer, 1993; Brown, Pressley, Van Meter, & Schuder, 1996; Clark, 2012; Dignath et al., 2008; Fong & Krause, 2014; Hattie, Biggs, & Purdie, 1996; Kuo, 2018; 2019; Leidinger & Perels, 2012; Mevarech & Amrany, 2008; Mok, Cheng, Moore, & Kennedy, 2006; Palincsar & Brown, 1984; Perry & Winne, 2006; Petty, 2013; PISA 2013; Rojas-Drummond, Mazón, Littleton, & Vélez, 2014; Verschaffel et al., 1999 Yen et al., 2013

自主學習需要培育

文獻中關於年齡對自主學習的影響並沒有統一結論（不顯著、正向和負向的結果均有呈現）

(Cleary & Chen, 2009; Fletcher & Shaw, 2012; Lüftenegger et al., 2012; Wang & Eccles, 2012)

缺乏正規訓練學生不會自動成為自主學習者：

- 具備自主學習所需要的能力，卻不一定會使用
- 不能充分利用有效的自主學習策略
- 被經驗誤導，將無效策略誤判為有效策略
- 傾向於只使用某些策略而忽略其他有效策略

(Ahmed, van der Werf, Kuyper, & Minnaert, 2013；Bjork, Dunlosky, & Kornell, 2013；Fletcher & Shaw, 2012)

自主學習需要培育

- 自主學習能力不是與生俱來，而是需要後天栽培
- 小至五、六歲的學生也能習得

  (DiDonato, 2012; Eilam & Reiter, 2014; Pino-Pasternak, Basilio, & Whitebread, 2014; Stoeger & Ziegler, 2008)

任何年齡段的學生，都應得到自主學習所需的信息和機會

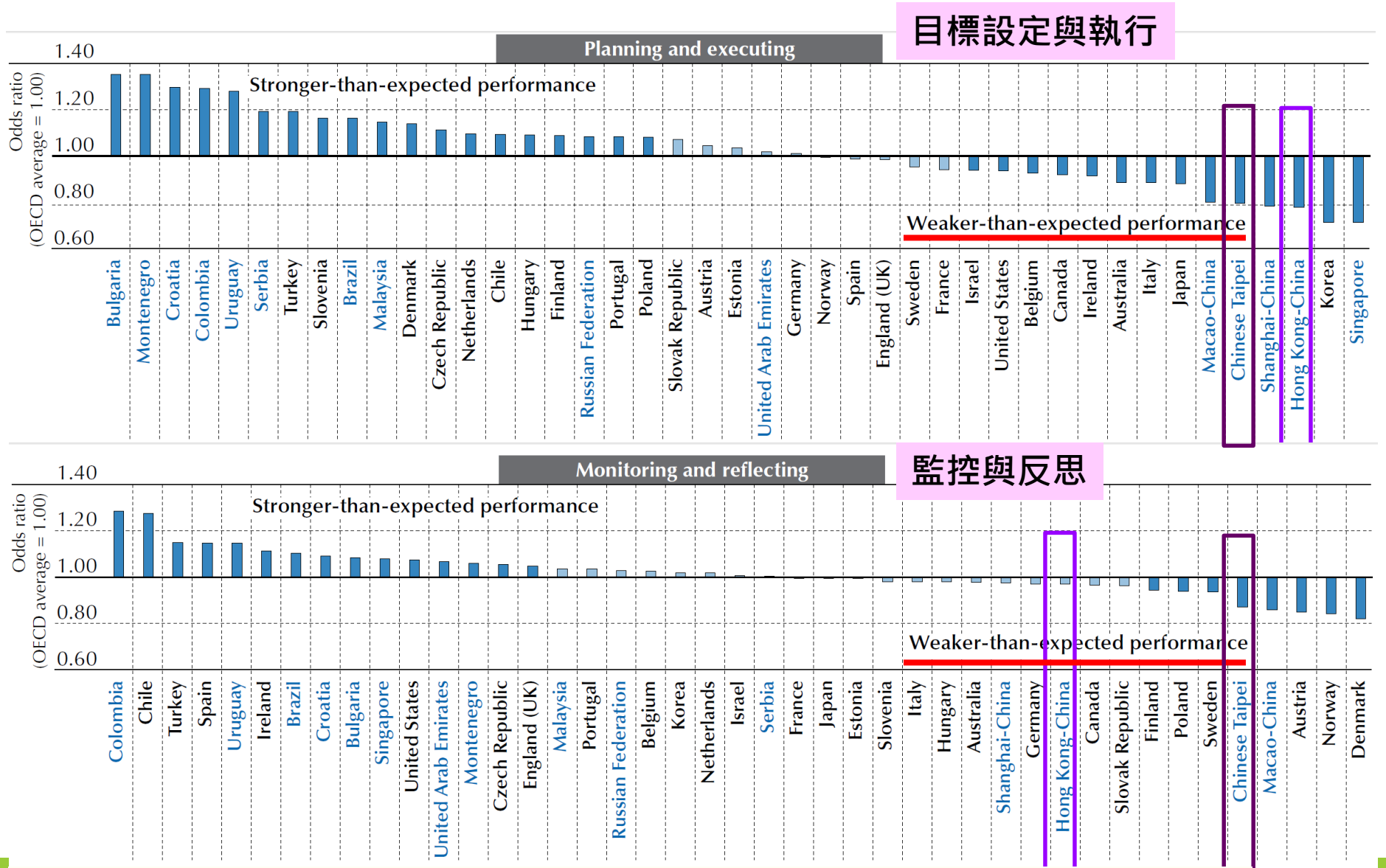
(Lüftenegger et al., 2012; Paris & Paris, 2001; White, 2013)

- 作為教學目標，非單是促進學習的工具

  (Bannert & Reimann, 2012; Pirrie & Thoutenhoofd, 2013)
- 融入正規教學，且地位應與學科知識相當

  (Bannert & Reimann, 2012; Lord et al., 2012)

亞洲學生的自主學習能力普遍偏弱



(Organisation for Economic Co-operation and Development, 2004, 2010, 2014; Ho, 2003, 2004; Mok, Leung, & Shan, 2005)

科技輔助自主學習

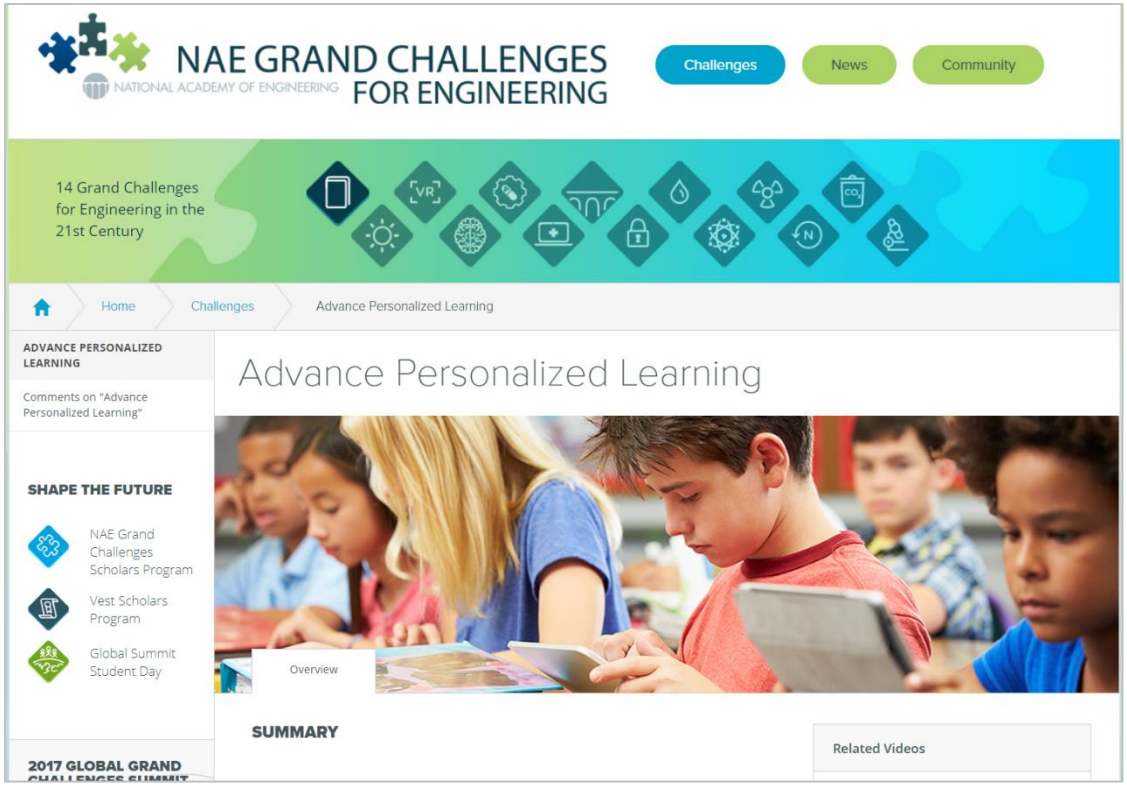
自主學習與適性學習

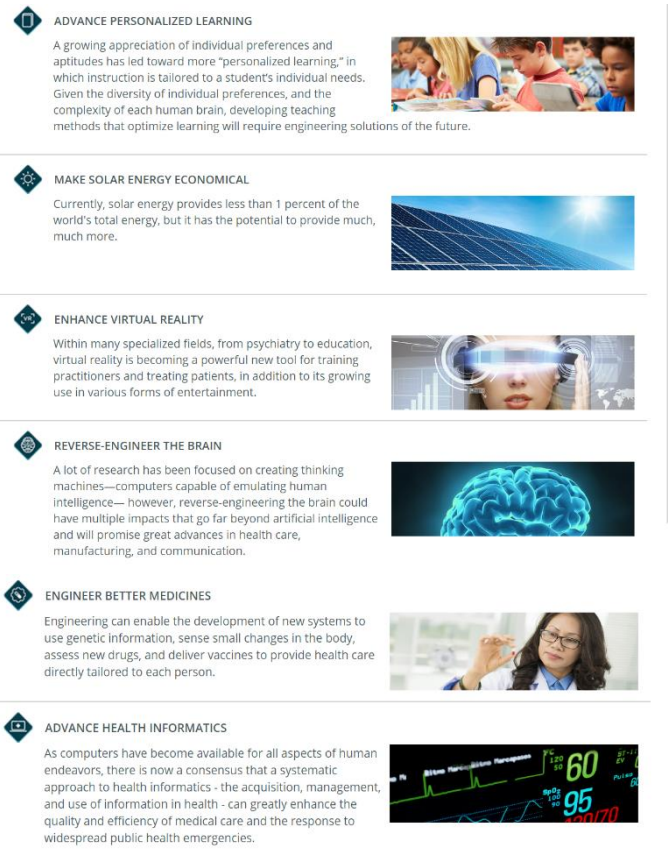
適性學習 Adaptive Learning

- 適性學習是指根據學習者的學習需求提供適合的學習資源，包含：學習材料、學習方法、教師或同儕的引導等。
- 適性學習是一種強調學習內容、方法、路徑與步調差異的個人化學習。
- 與前述的自主學習中的重點與步驟皆有皆可結合適性學習，使的自主學習的過程更具個人化，更強調學習者的自主性。

「先進個人化學習」為美國國家工程院所列未來14個Grand Challenges 之一

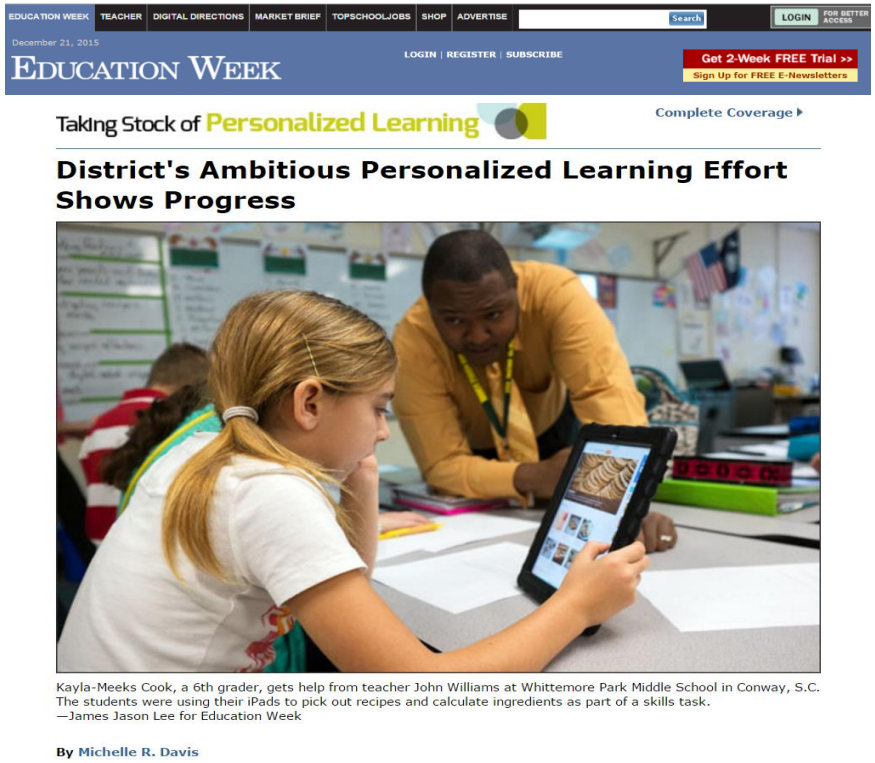
http://www.engineeringchallenges.org/challenges/learning.aspx



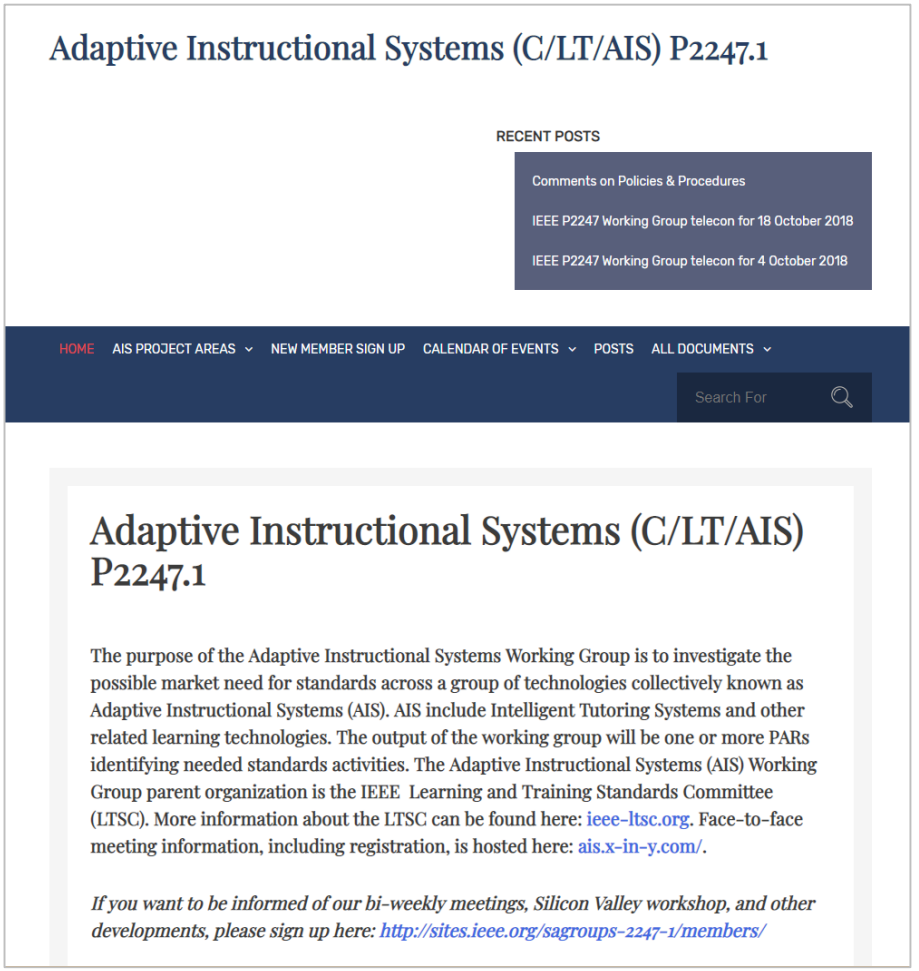


智慧學習平台提升學習成效

美國「邁向顛峰計畫」證實個人化學習可提升學習成效
適性測驗有助於改善教學



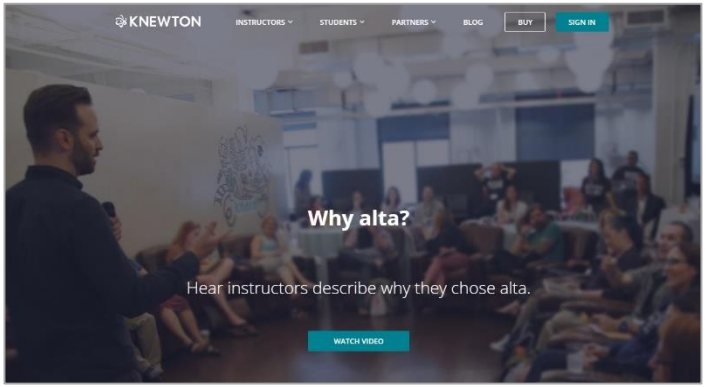
IEEE著手制訂適性教學系統標準



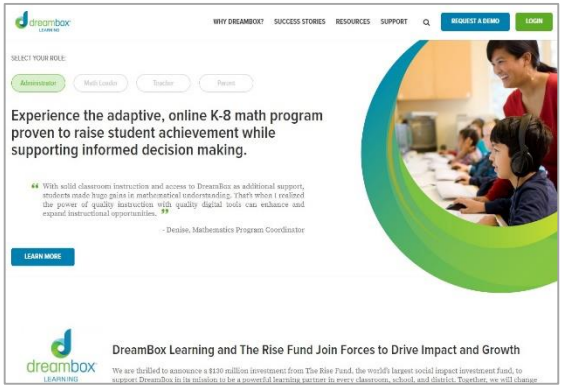
國際著名適性學習平台



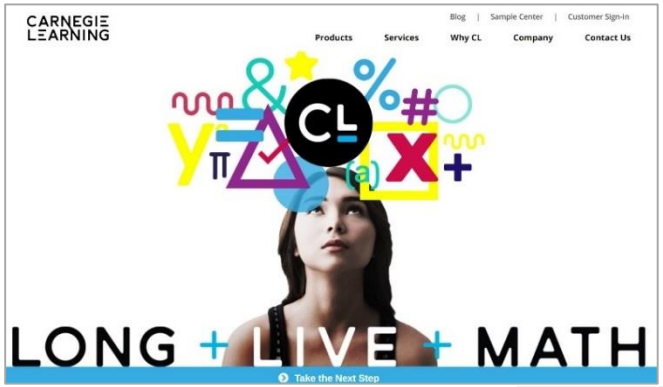
ALEKS



Knewton



Dreambox Learning



Carnegie Learning



Area 9 Learning



ScootPad



Lrnr

國際著名適性學習平台共同重點

1. 先診斷再針對弱點進行學習
2. 診斷必須要精細＋快速
3. 診斷要能自動化
4. 能提供個人化的學習路徑
5. 依據學科學習理論基礎
6. 教材與診斷提供需依照課程綱要（能力指標）

- **ALEKS Corporation**, an online assessment and learning company that was acquired by McGraw-Hill Education in 2013,[11] uses adaptive questioning to quickly and accurately determine what a student knows and doesn't know in a course.
- **Carnegie Learning**, a publisher of math curricula, offers adaptive math software (known as the Cognitive Tutor) to high school students, along with traditional textbook offerings.
- **DreamBox**, an adaptive learning platform with individualized paths for personalized learning.
- **Knewton**, whose adaptive learning API connects to third-party products to help teachers identify and predict knowledge gaps and personalize content for each student[12] "through sophisticated, real-time analysis of reams of student performance data."[13]
- **Smart.fm**, a social learning and community website, uses adaptive learning technology with the goal of increasing learning speed and retention.[18]

From Wikipedia

教科文組織發表首個關於人工智能與教育的共識

2019-06-25



https://zh.unesco.org/news/jiao-ke-wen-zu-zhi-fa-biao-shou-ge-guan-yu-ren-gong-zhi-neng-yu-jiao-yu-gong-shi

教科文組織會員國政府及其他利益攸關方的建議

- 在益處明顯大於風險的情況下支持開發以**人工智能技術為支撐的教育和培訓新模式，並藉助人工智能工具提供個性化終身學習系統，**實現人人皆學、處處能學、時時可學。
- 適時考慮使用**相關數據**來推動**循證政策規劃**的發展。
- 確保人工智能技術的使用旨在賦予教師權能，而非取代教師，制定適當的能力建設方案，**提高教師使用人工智能系統工作的能力**。

科技輔助自主學習

自主學習策略與進行方式

自主學習的指導原則
(修改自何世敏,2017)

先學後教	培養預習習慣，提升自學能力
以學定教	瞭解自學情況，調整導學設計
教少學多	激發小組學習，強化團隊互助
減負增效	減省無謂教學，聚焦學習要點

自主學習的四種學習方式 -「4學」學習方式

學生自學 -自我調節 1. 整理已學 2. 找出難學 3. 預備將學 4. 記錄所學	組內共學 -共同調節 1. 核對答案 2. 補充資料 3. 合作解難 4. 展示匯報
教師導學 -他者調節 1. 導入定標 2. 提問回饋 3. 點撥釐清 4. 總結延伸	組間互學 -社群共享調節 1. 比較區分 2. 提問質疑 3. 改正修訂 4. 評估建議

(何世敏, 2014)

自主學習的課堂應用模式

	模式1	模式2	模式3	模式4
自學	低	低	中	高
互學共學	中	高	中	中
導學	高	中	中	低
	高引導式	高協作式	平衡式	高自學式

(何世敏,2014)

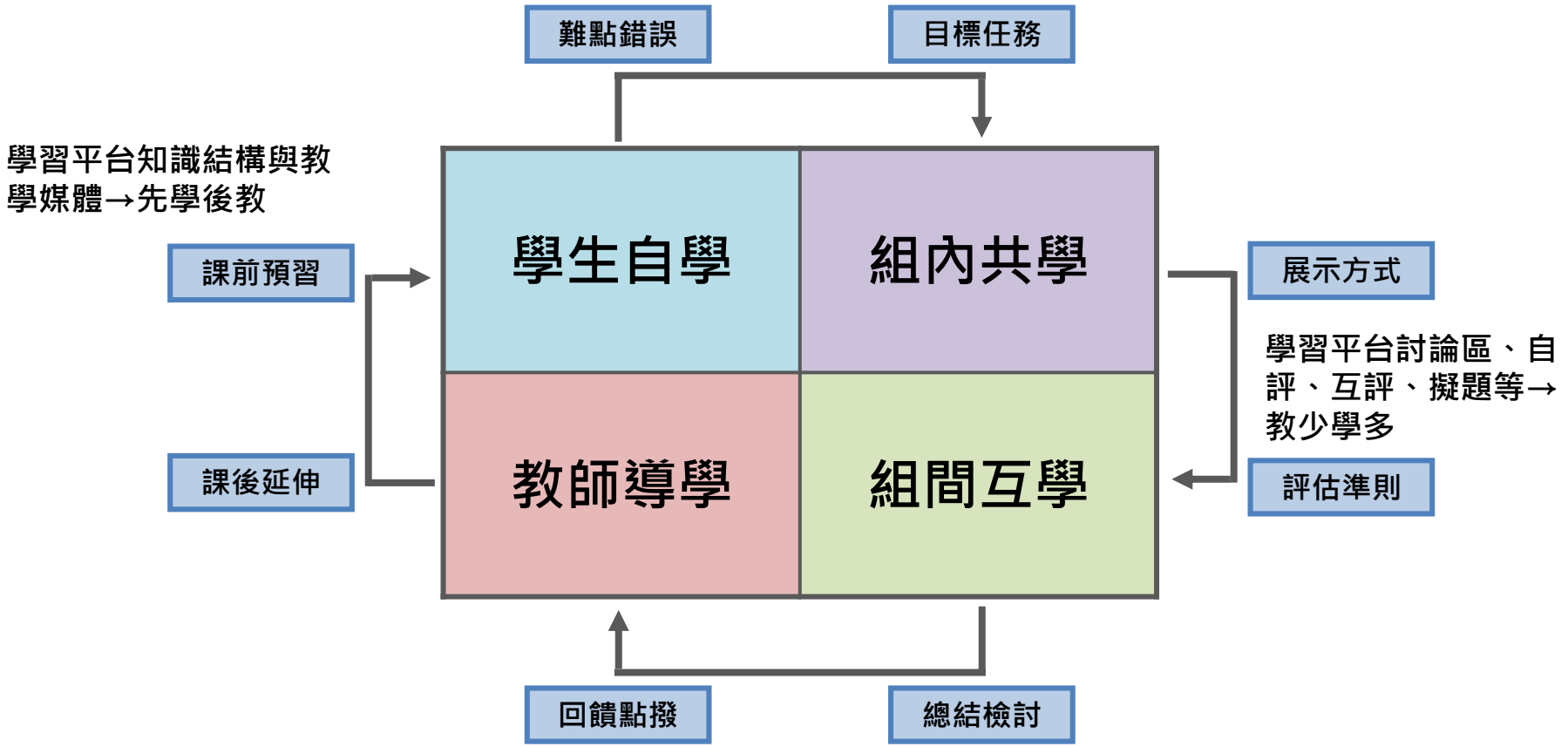
自主學習的課堂應用模式

	高引導式	高協作式	平衡式	高自學式
學生因素	自主學習能力仍處初階	社交能力及小組合作關係良好	已具備一定自主學習的能力	自主學習能力極高
教師因素	自主學習課堂經驗較淺	與學生關係融洽及課堂管理能力良好	已累積一定自主學習課堂經驗	自主學習課堂技巧純熟
學科因素	較抽象和艱辛的課題	適合多角度探討的社會議題	一般課題	可進行獨立探究的專題研習課題

(何世敏,2014)

運用數位學習平台於自主學習課堂

學習平台練習題、學生提問、單元診斷測驗→以學定教



學習平台提供學生學習記錄、學習資訊及討論、答題狀況→減負增效

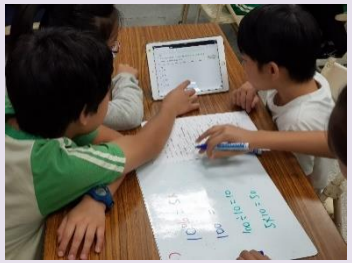
運用數位學習平台於自主學習課堂

學生於學習平台觀看影片、做練習題與回老師提問進行「自學」，發現個人的難點錯誤

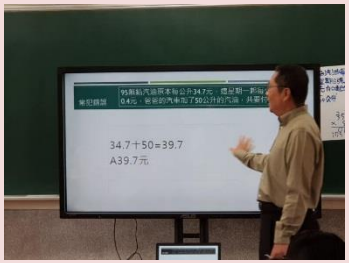




學生利用學習平台網相關內容或老師指派作業進行「組內共學」


學生自學 → 組內共學 → 組間互學 → 教師導學 → 學生自學



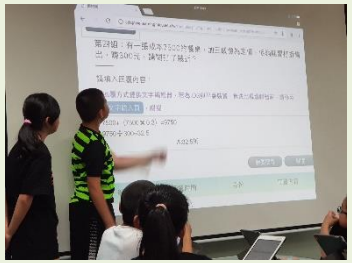
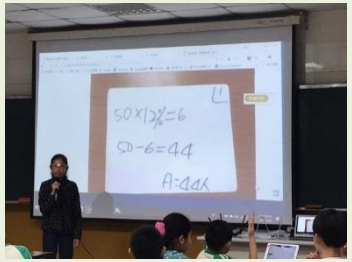




教師利用學習平台學生學習記錄或討論區中，學生的學習難處或迷思概念進行「導學」



各小組藉由擬題並上傳因材網或利用學習平台討論功能進行「組間互學」

科技輔助自主學習

科技輔助自主學習實作
——以因材網為例

因材網



https://adl.edu.tw/

因材網主要功能介紹

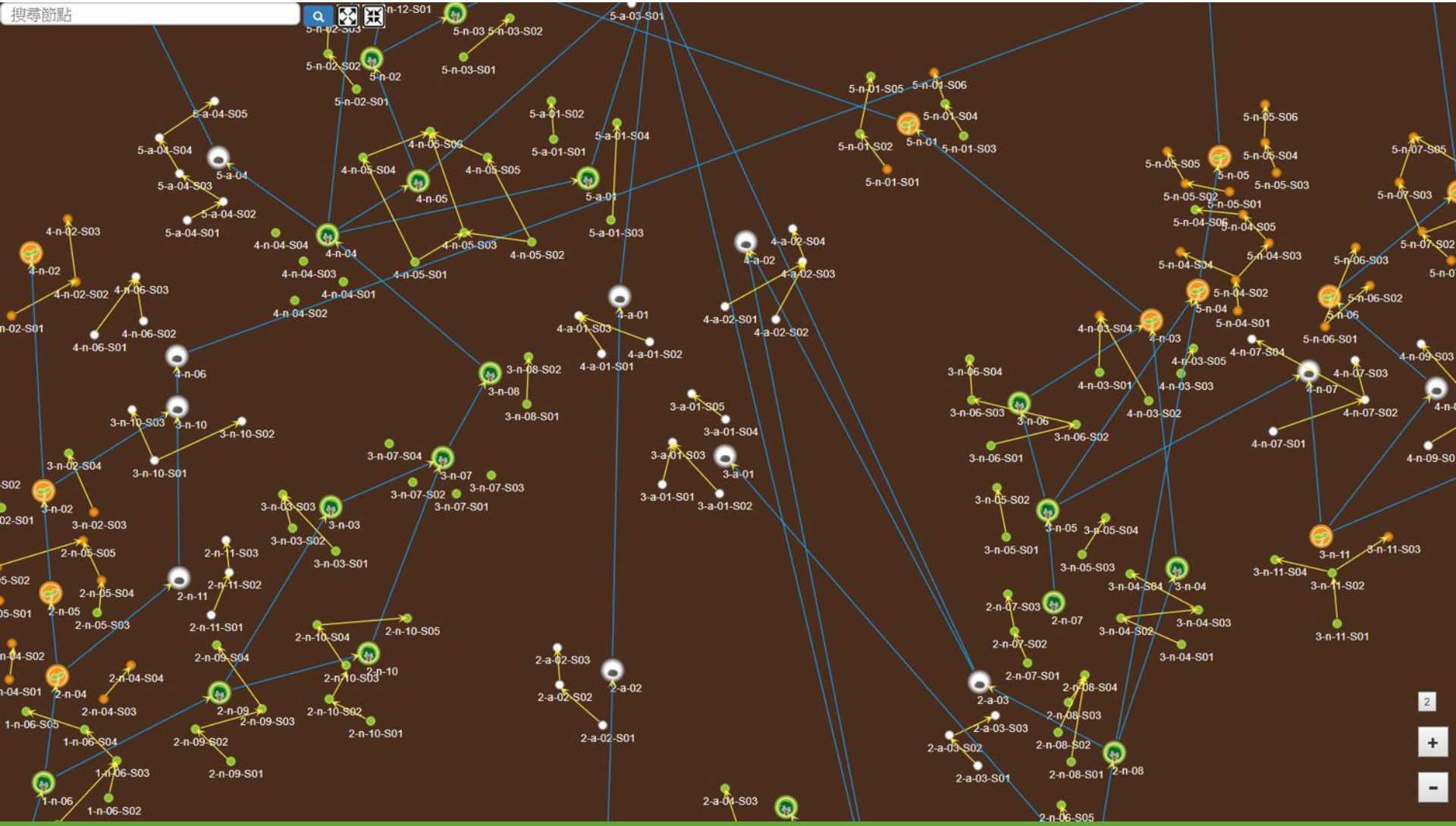

教育部
因材網
Adaptive Learning
您有0個新訊息
登出
首頁
課程學習
班級管理
學習扶助
其他設定
歡迎光臨！您是 安以晴，身分：教師。
教師指派
學生自派
學生模組
全部學期
全部班級
第1頁
題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題-終7)
8年01班 0/9(0%)
題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題)
8年01班 0/9(0%)
知識結構學習
進入查看
智慧適性診斷
進入查看
縱貫搜尋診斷
六年級
五年級
互動式學習
進入查看
可以再說清楚一點嗎？我知道要對摺，但是為什麼只有這條才是對稱軸。
21世紀核心素養
進入查看

因材網–數位學習內容

	九年一貫課程				十二年國教課綱			
領域	數學	國語文	自然科學	理化	數學	國語文	生物	英文
範圍	一~九年級	一~九年級	三~六年級	八~九年級	一年級 七年級	一年級 七年級	七年級	三~六年級
教學影片	V	V	V	V	V	V	V	V
診斷測驗試題	V	V	V	V	V	V	V	V
互動式教學元件	V	V	V					
動態評量教學元件	V	V	V		V			

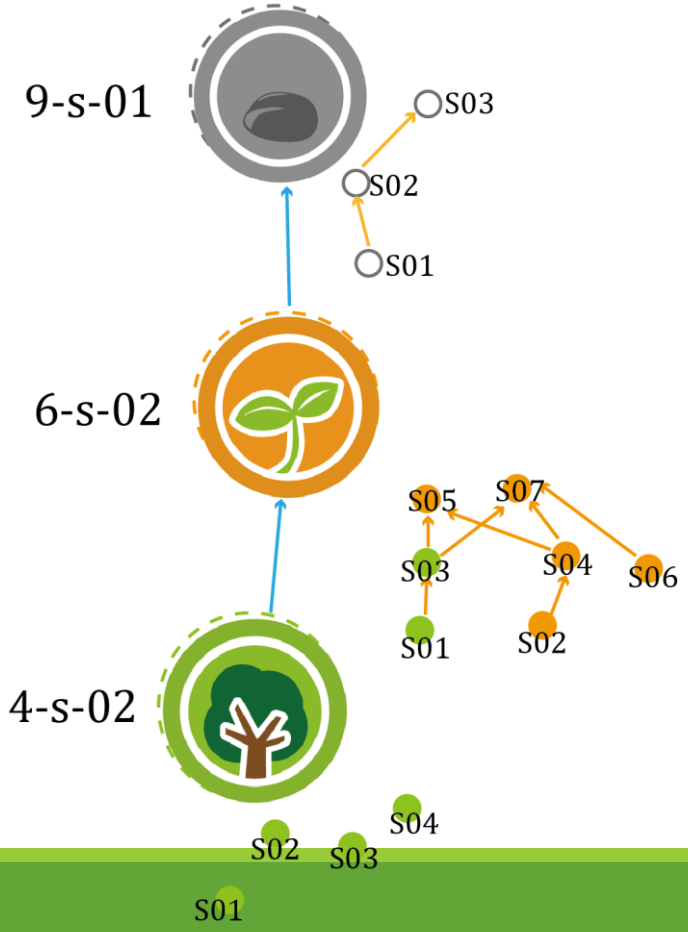
因材網-知識結構星空圖

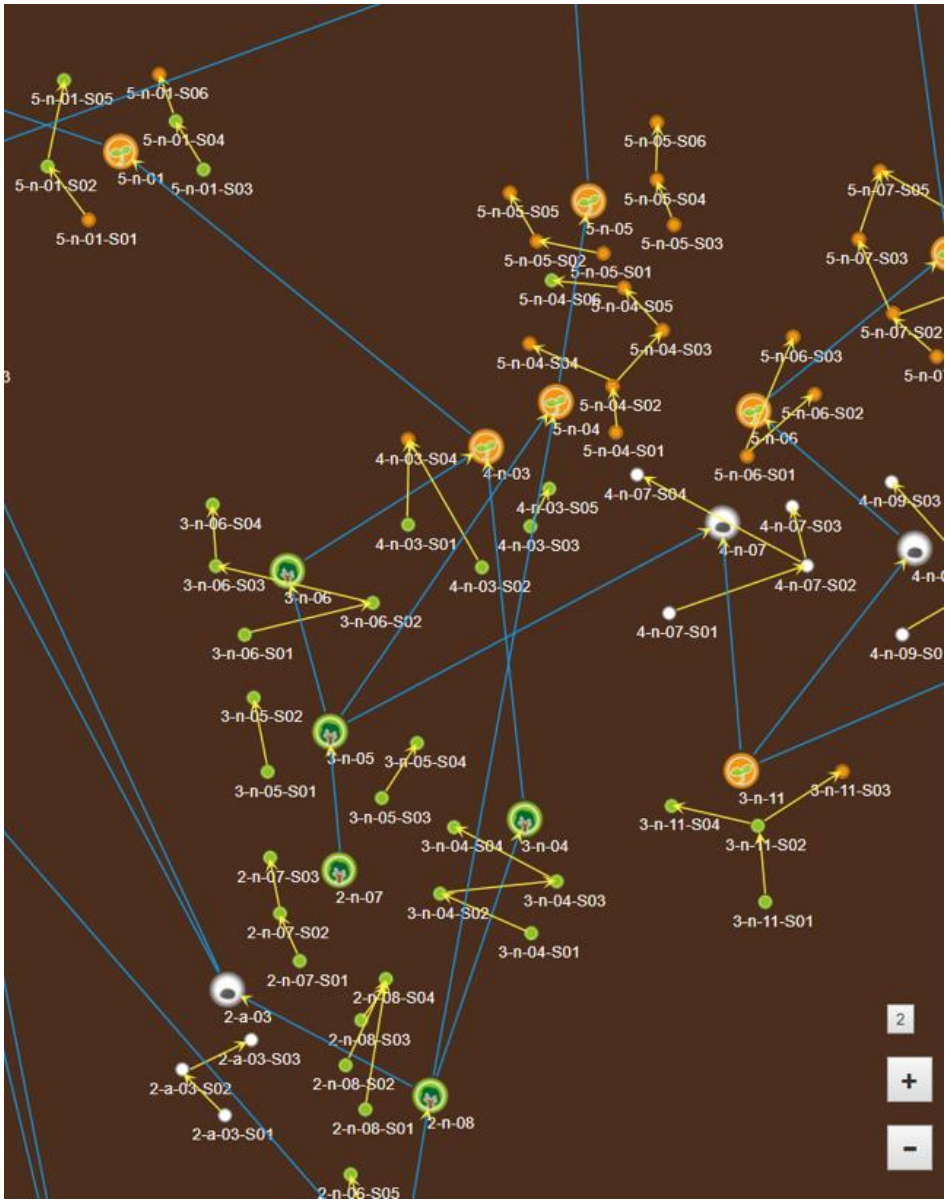
能力指標節點+子技能節點



知識結構

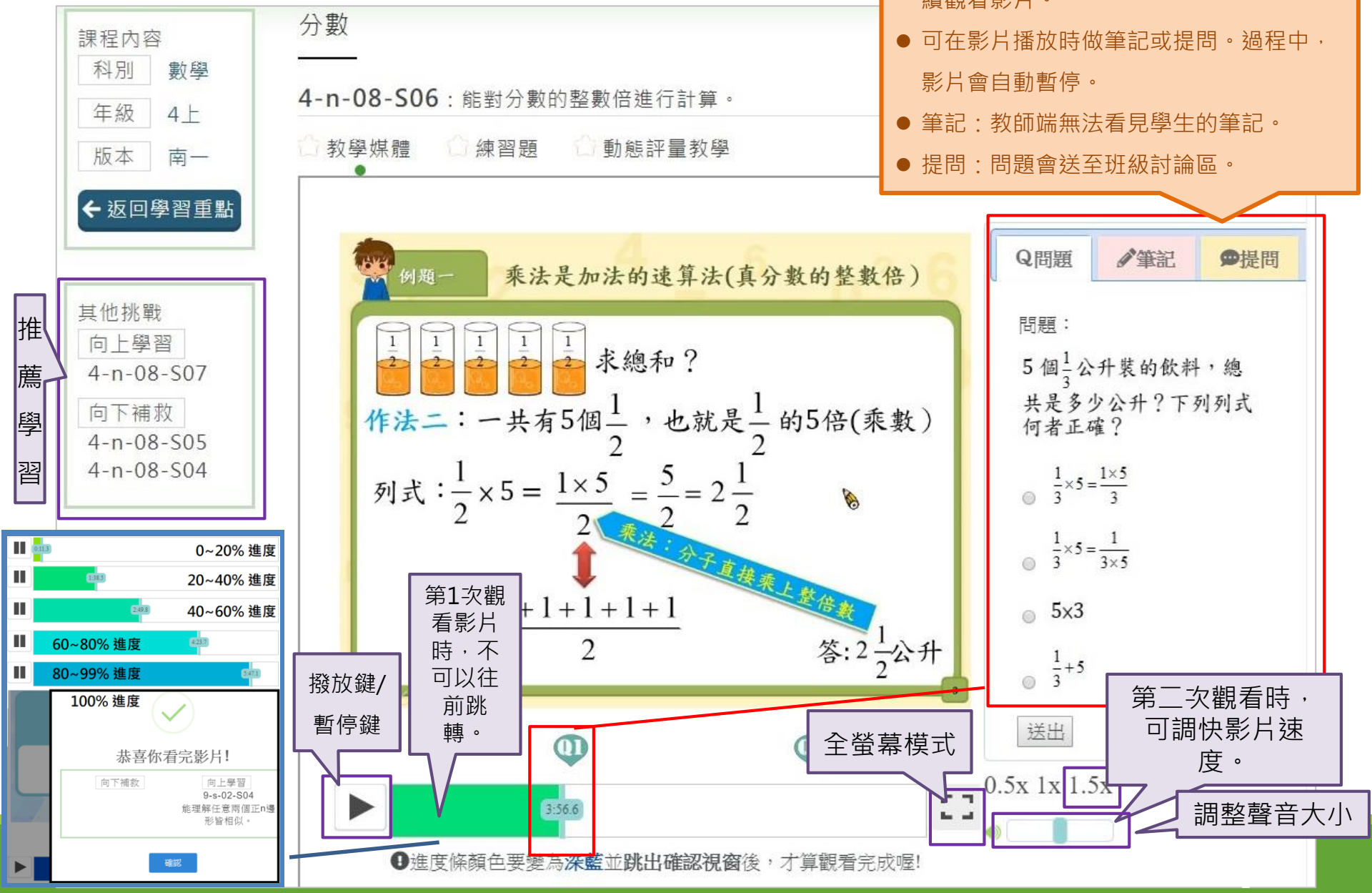
知識結構代表概念所形成的學習路徑或順序，依照箭頭指示依序向上學習。





影片教學、提問與推薦

- 當影片播放至 影片檢核點時，右邊視窗會跳出影片問題，學生需回答問題後才能繼續觀看影片。
- 可在影片播放時做筆記或提問。過程中，影片會自動暫停。
- 筆記：教師端無法看見學生的筆記。
- 提問：問題會送至班級討論區。



練習題

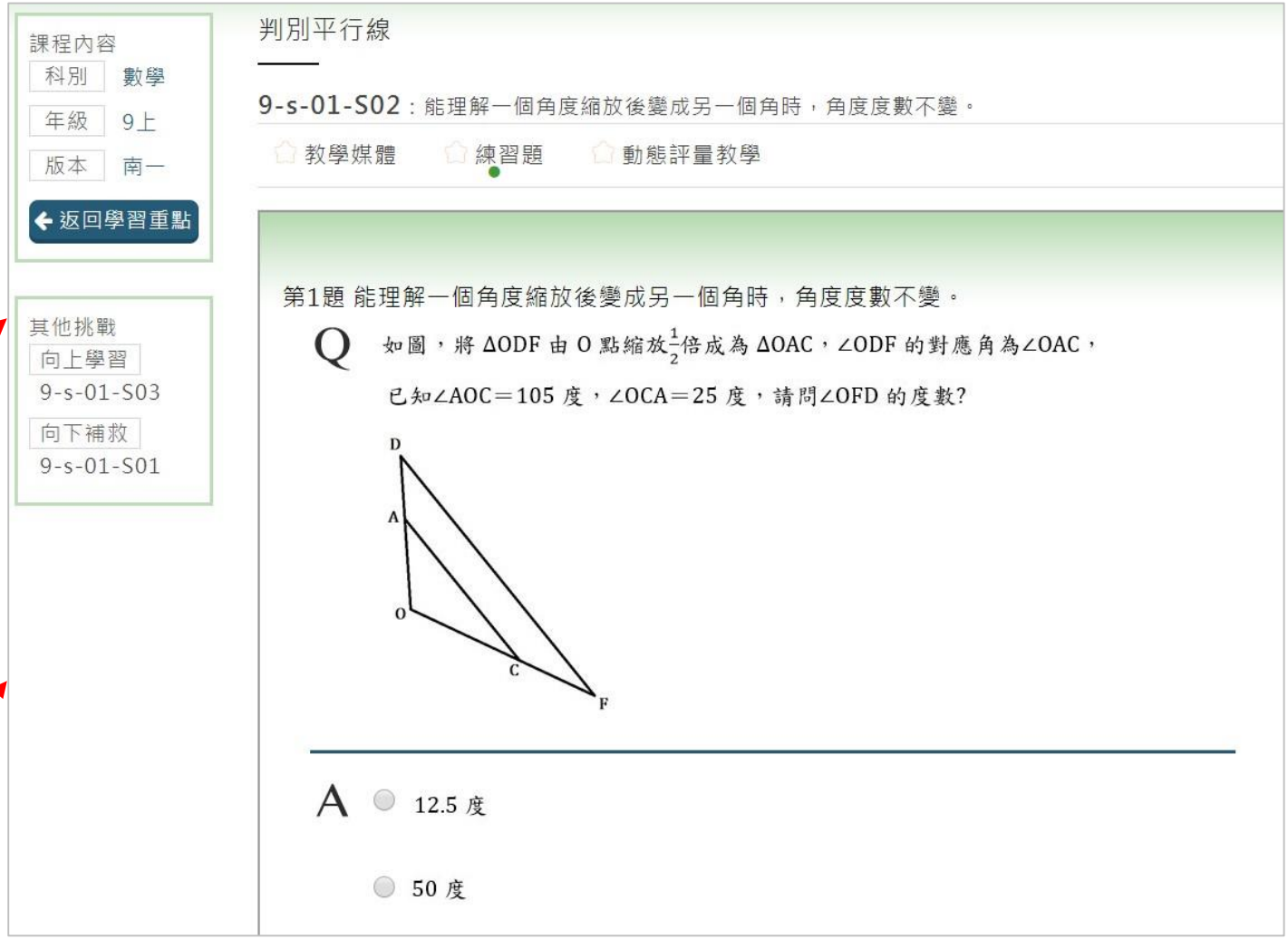
方式一
知識結構星空圖



方式二
我的任務

練習題

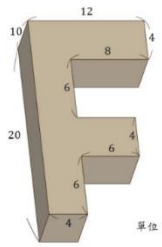
練習題(9-s-01-S02)



動態評量

第1題(第1次作答)

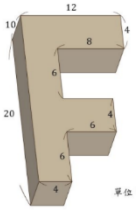
Q 請你計算圖中這個由長方體所組成的「立體 F」，體積是多少平方公尺？



A
- 2400
- 2040
- 1360
- 1120

作答完畢

Q 請你計算圖中這個由長方體所組成的「立體 F」，體積是多少平方公尺？



提示

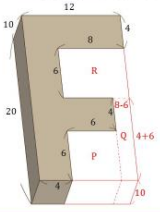
不對喔！你求的是整個大長方體的面積喔！還要扣掉什麼呢？

A
- 2400
- 2040
- 1360
- 1120

作答完畢

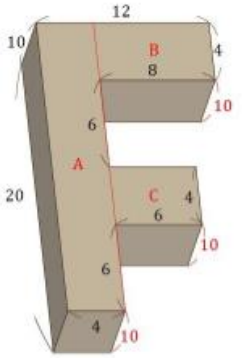
提示

答錯了！形體體積是要大長方體體積再減掉三個空白部分的體積，再算一次吧！



正確解法

方法一：先將形體切割成三個長方體，像這樣：



形體體積＝形體 A＋形體 B＋形體 C

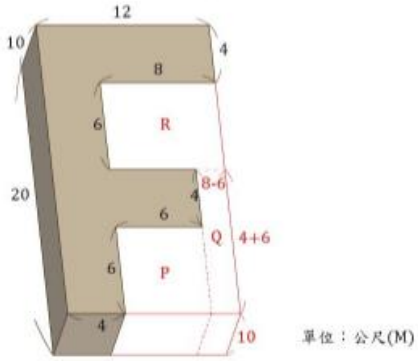
形體 A＝ 4 × 10 × 20 ＝ 800

形體 B＝ 8 × 4 × 10 ＝ 320

形體 C＝ 6 × 4 × 10 ＝ 240

形體 A＋形體 B＋形體 C ＝ 800 ＋ 320 ＋ 240 ＝ 1360

方法二：先把形體凹進去的地方補起來，像這樣：



形體體積＝大長方體－空白 P－空白 Q－空白 R

大長方體＝ 12 × 20 × 10 ＝ 2400

空白 P＝ 6 × 6 × 10 ＝ 360

空白 Q＝ 10 × 2 × 10 ＝ 200

空白 R＝ 6 × 8 × 10 ＝ 480

大長方體－空白 P－空白 Q－空白 R

＝ 2400 － 360 － 200 － 480 ＝ 1360，所以正確答案是 1360。

影片瀏覽報告

影片瀏覽說明:

1. 顏色越淺看越少次 顏色越深看越多次
2. 紅色線條為檢核點

重新讀取

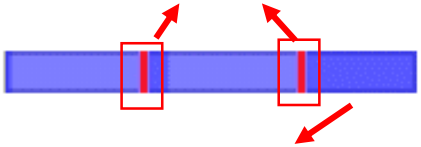
排序	學號	姓名	影片	影片瀏覽
1	190042-s801001	葉雅芳	4-s-04-S03	
2	190042-s801002	杜詩婷	4-s-04-S03	
3	190042-s801003	王智強	4-s-04-S03	
4	190042-s801004	陳必季	4-s-04-S03	
5	190042-s801005	蔡水昀	4-s-04-S03	
6	190042-s801006	林勝穎	4-s-04-S03	
7	190042-s801007	黃玉書	4-s-04-S03	
8	190042-s801008	劉平航	4-s-04-S03	
9	190042-s801009	林育萱	4-s-04-S03	

影片觀看紀錄說明



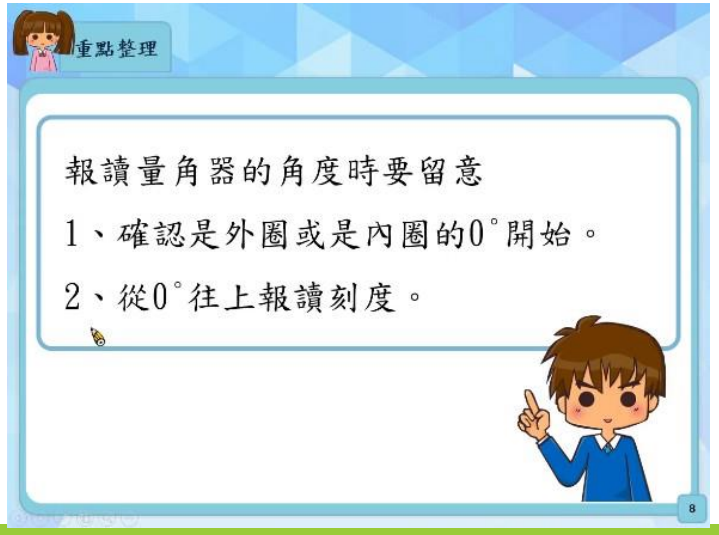
藍色：已觀看　白色：未觀看

綠色線：影片檢核點



觀看次數越多，顏色越深

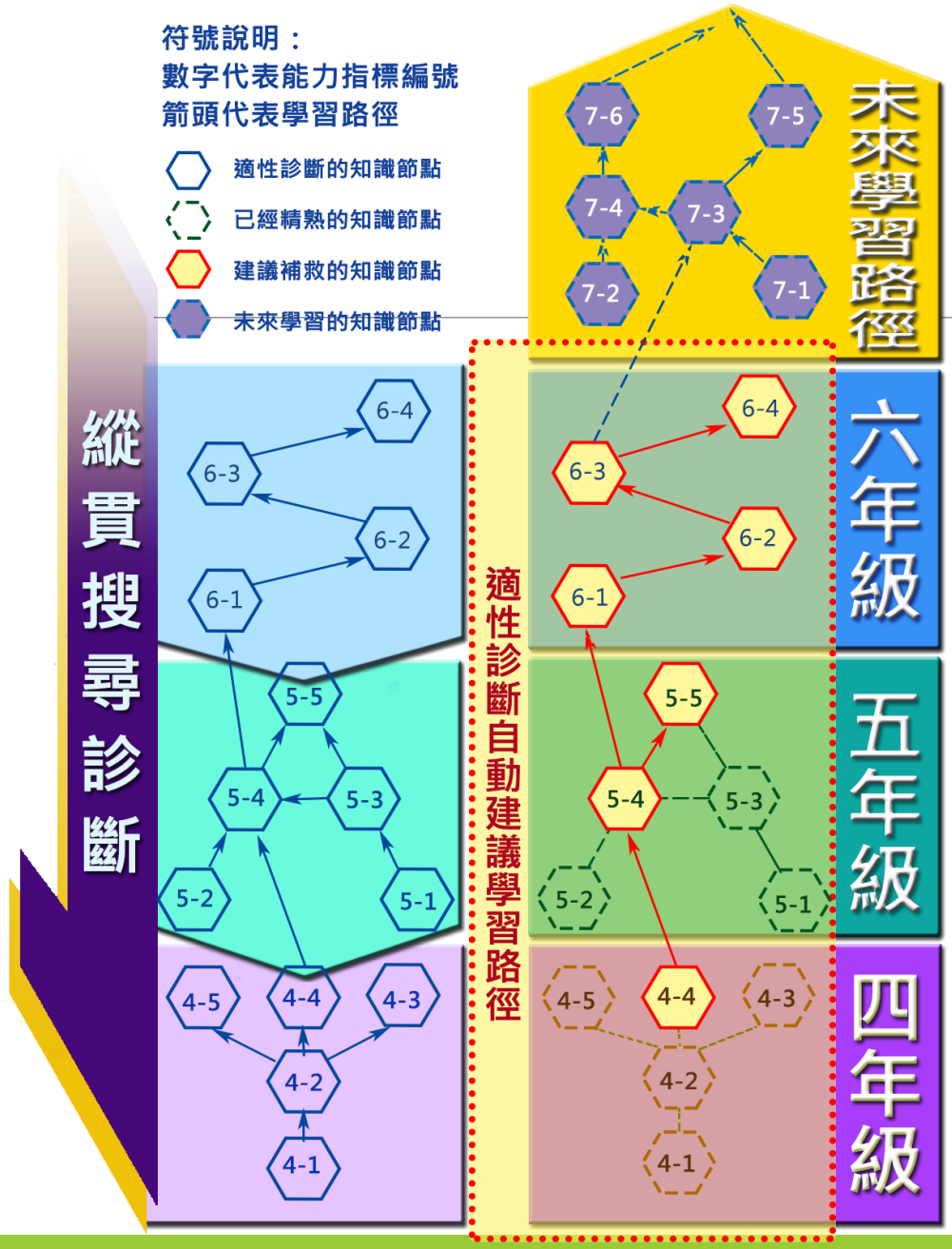


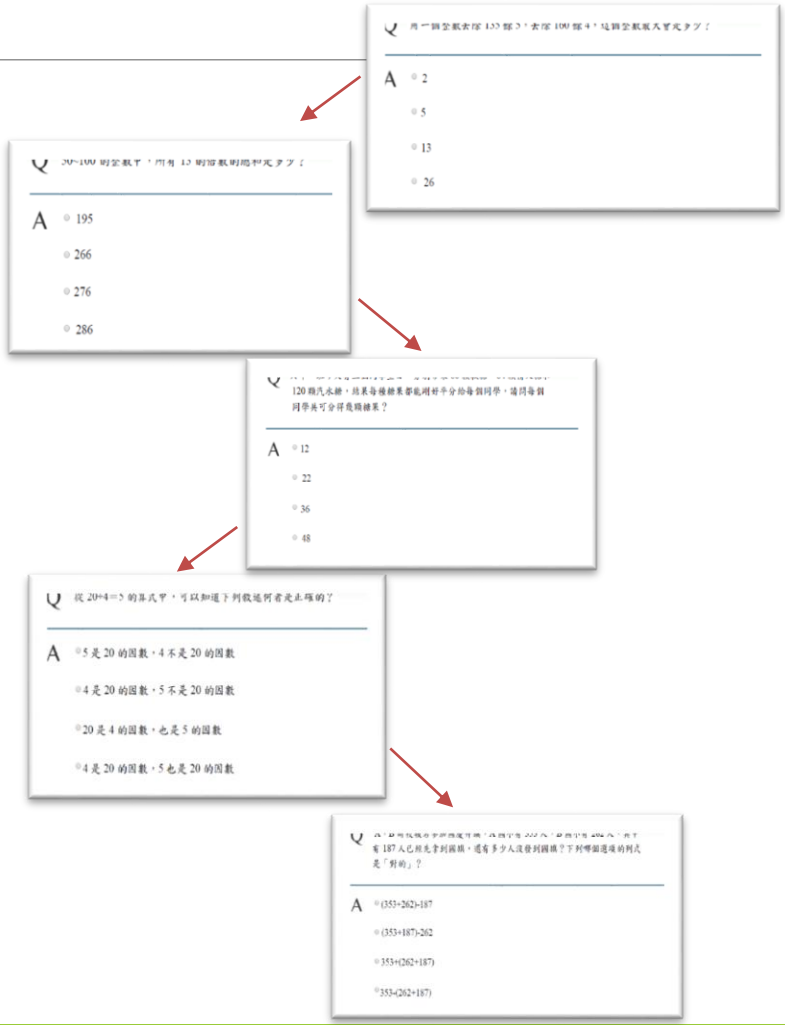


因材網主要功能介紹


教育部
因材網
Adaptive Learning
您有0個新訊息
登出
首頁
課程學習
班級管理
學習扶助
其他設定
歡迎光臨！您是 安以晴，身分：教師。
教師指派
學生自派
學生模組
全部學期
全部班級
第1頁
題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題-終7)
8年01班 0/9(0%)
題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題)
8年01班 0/9(0%)
知識結構學習
進入查看
智慧適性診斷
進入查看
縱貫搜尋診斷
六年級
五年級
可以再說清楚一點嗎？我知道要對摺，但是為什麼只有這條才是對稱軸。
互動式學習
進入查看
21世紀核心素養
進入查看

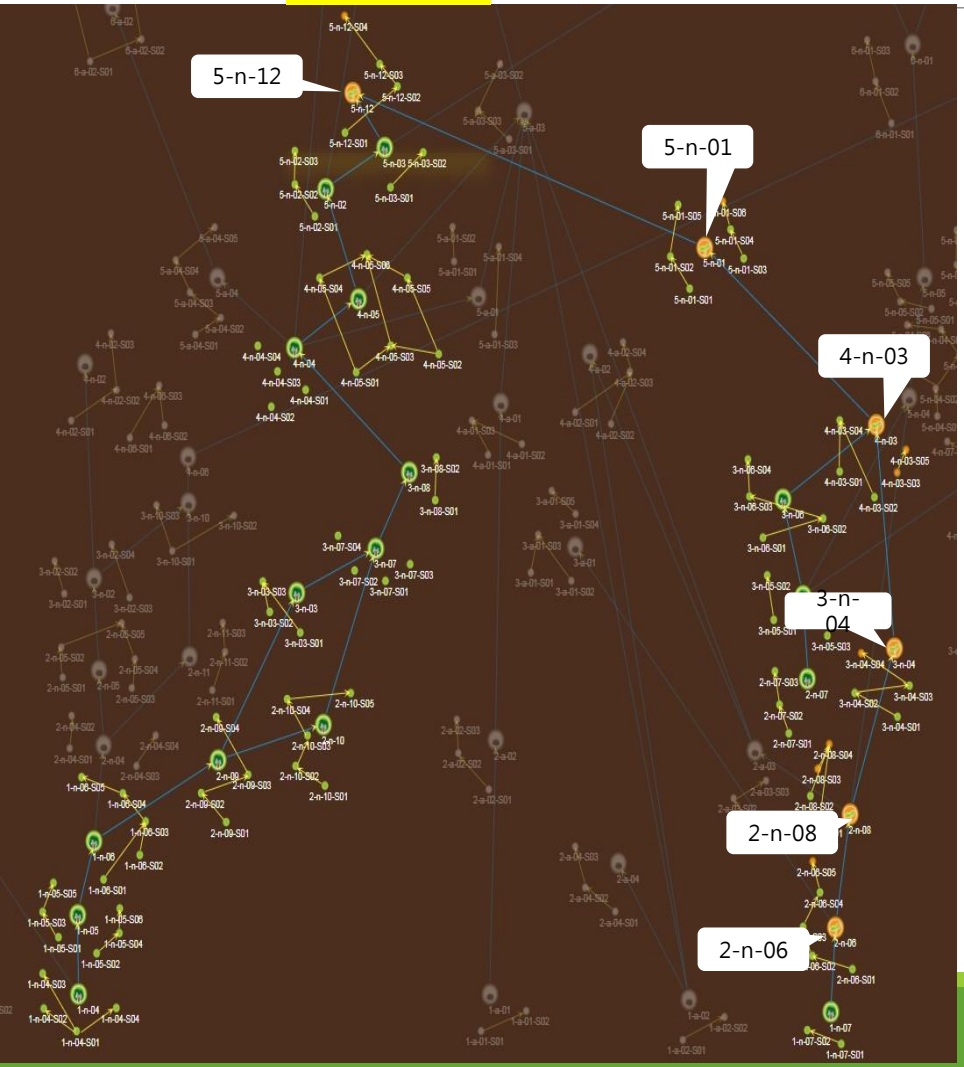
跨年級搜尋弱點
智慧型適性診斷系統



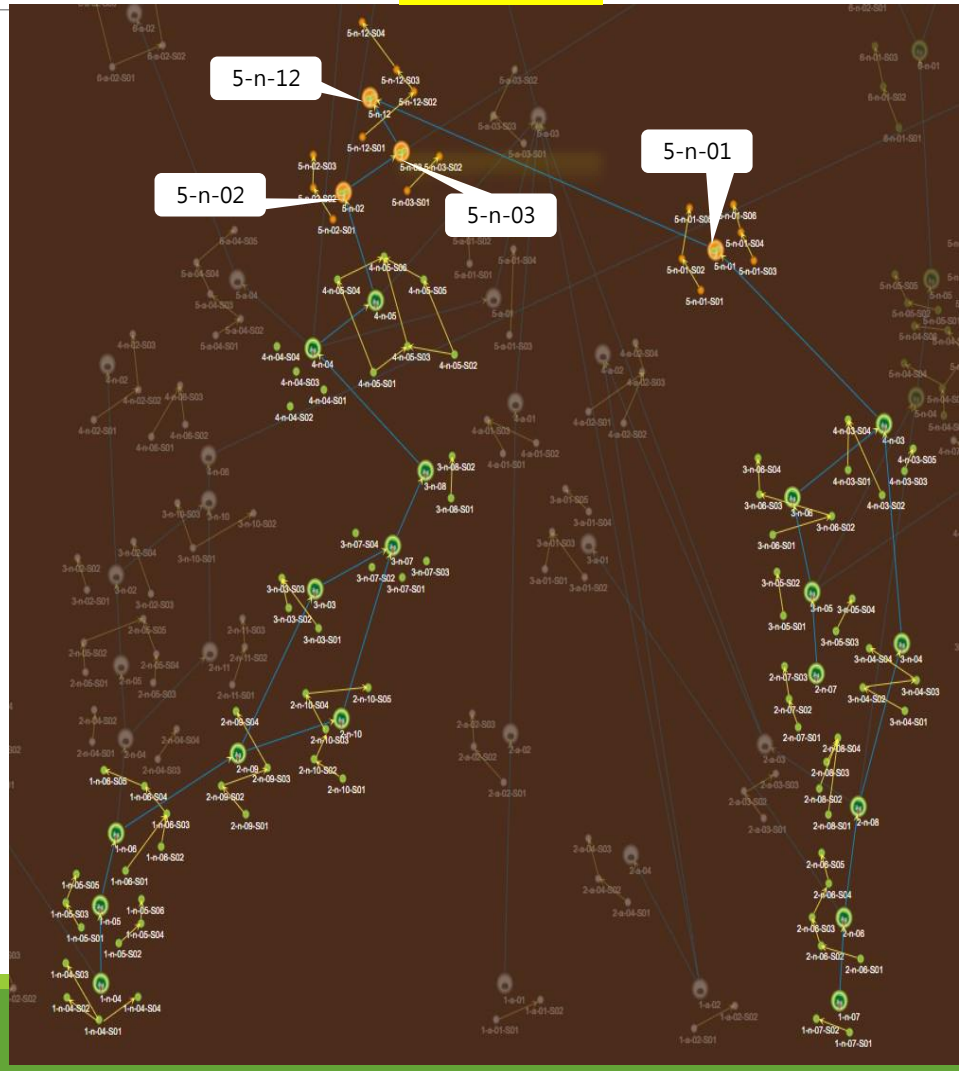


提供個人化學習路徑

學生A



學生B



對話式智慧教學系統
Conversation-based Intelligent Tutoring System

部分科技部整合型計畫成果：
對話式智慧型家教系統開發－總計畫(含子計畫一）：
輔助數學學習之對話式智慧家教系統MOST 105-2511-S-142 -009 -MY3

教育部
因材網
Adaptive Learning

您有 0 個新訊息 登出

首頁 課程學習 班級管理 學習扶助 其他設定

歡迎光臨！您是 安以晴，身分：教師。

教師指派 學生自派

學生模組 全部學期 全部班級 第1頁

題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題-終7) 8年01班 0/9(0%)

題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題) 8年01班 0/9(0%)



知識結構學習

進入查看



智慧適性診斷

進入查看



互動式學習

進入查看



21世紀核心素養

進入查看

像SIRI一樣的對話式智慧教學

國語領域造句教學





想想看，文章裡提到「騎腳踏車」有哪些好處？寫出一個完整的句子。



近來有越來越多的人喜歡騎腳踏車。騎腳踏車的好處很多，在休閒方面，我們可以騎腳踏車欣賞美麗的風景；在健康方面，我們可以在騎乘的過程中達到鍛鍊身體的運動效果。不妨找個時間，和朋友們一起享受騎腳踏車的樂趣吧！

請根據文章內容，找出「騎腳踏車」有哪些好處？並造出一個完整的句子。

請用打字輸入你的答案

回答

人工智慧代理人對話式教學（影片）

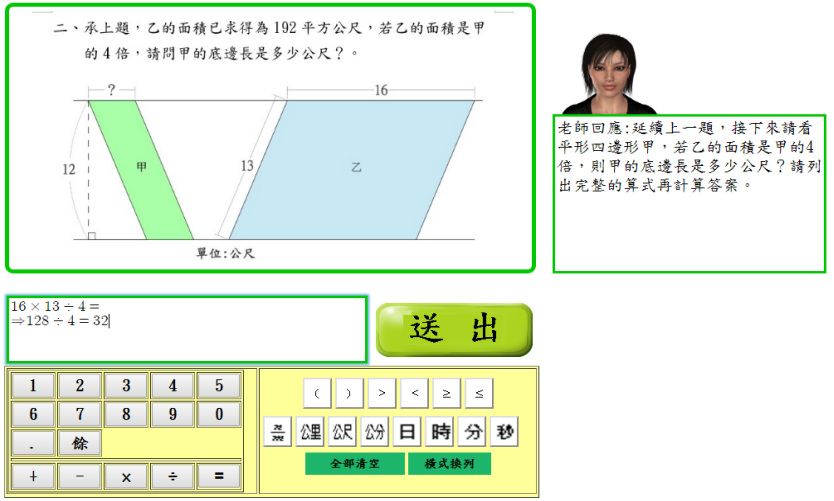


Time computation



Line symmetry(two agent)





Area of a Parallelogram

21世紀核心素養評量與教學

(此部分可以充分搭配108課綱)

部分科技部整合型計畫成果：
總計畫：線上合作問題解決評量─以AutoTutor及ECD為基礎 - 子計畫一：線上合作問題解決評量工具與建構反應對話模式之發展─以AutoTutor與ECD為基礎103-2511-S-142-011-MY3

教育部
因材網
Adaptive Learning

您有 0 個新訊息 登出

首頁 課程學習 班級管理 學習扶助 其他設定

歡迎光臨！您是 安以晴，身分：教師。

教師指派 學生自派

學生模組 全部學期 全部班級 第1頁

題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題-終7) 8年01班 0/9(0%)

題庫縱貫 2019-05-27 8-n-01(縱貫-適性省題) 8年01班 0/9(0%)



知識結構學習

進入查看



智慧適性診斷

進入查看



互動式學習

進入查看



21世紀核心素養

進入查看

21 世紀核心素養的重要性

- 為因應資訊科技快速發展、跨文化互動日益密切的「全球化」21世紀，人才的培育需服膺瞬息萬變的知識經濟需求，故各國相繼提出以素養(Competence)為核心的教育政策革新，目的在於培養未來公民具備適應21世紀無疆界競爭環境的能力，使其更有能力和世界接軌。



「6C」核心素養框架

PISA 2015合作問題解決 (CPS)評量內涵

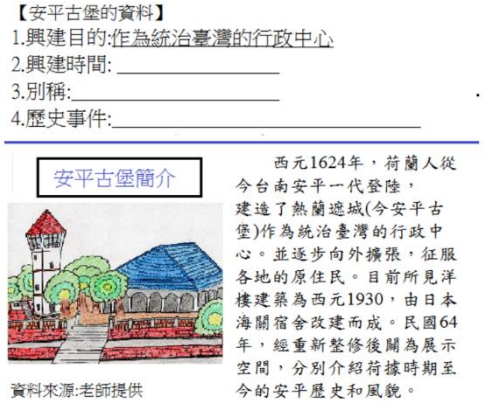


PISA 2015 團隊合作核心能力

問題解決歷程

	1 建立及維持相互的理解	2 採取適當的行動解決問題	3 建立及維持團隊合作
A 探究及理解	(A1)發現團隊成員的觀點與能力	(A2)伴隨著目標發現解決問題的協同互動類型	(A3)理解解決問題的分工角色
B 表達及系統性闡述	(B1) 建立共享的表述和整合問題的意義（共同點）	(B2)辨認與描述要完成的任務	(B3)描述分工角色與團隊組織(溝通協定/參與規則)
C 計畫並執行	(C1) 與團隊成員溝通所要執行的行動	(C2)執行計畫	(C3)遵守參與規則(例如提示其他團隊成員執行其任務)
D 監控及反思	(D1)檢核及修正共享的理解	(D2)檢核行動的結果與評價解決問題成功之處	(D3)檢核、反饋與調整團隊組織與角色

因材網類PISA合作問題解決單元
（國小高年級）

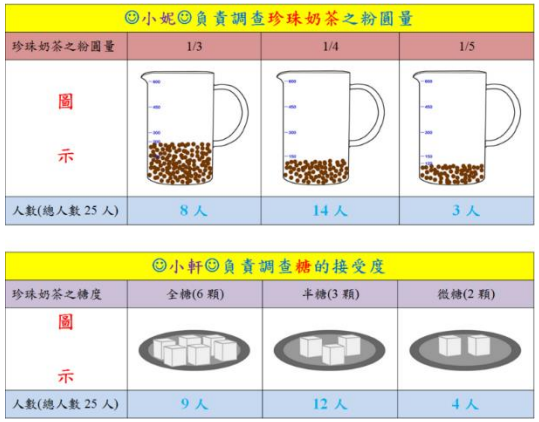

【安平古堡的資料】
1.興建目的:作為統治臺灣的行政中心
2.興建時間:_____
3.別稱:_____
4.歷史事件:_____

安平古堡簡介

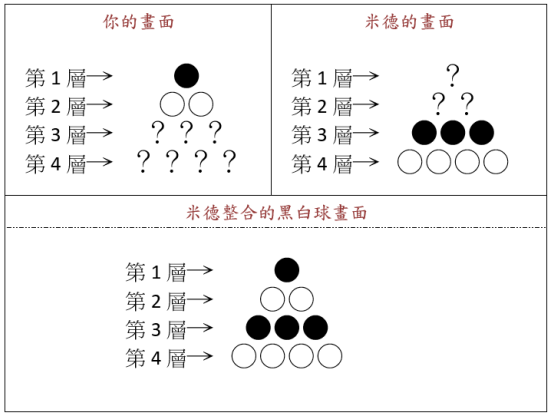
西元1624年，荷蘭人從今台南安平一代登陸，建造了熱蘭遮城(今安平古堡)作為統治臺灣的行政中心。並逐步向外擴張，征服各地的原住民。目前所見洋樓建築為西元1930，由日本海關宿舍改建而成。民國64年，經重新整修後開為展示空間，分別介紹荷據時期至今的安平歷史和風貌。

資料來源:老師提供

安平古堡



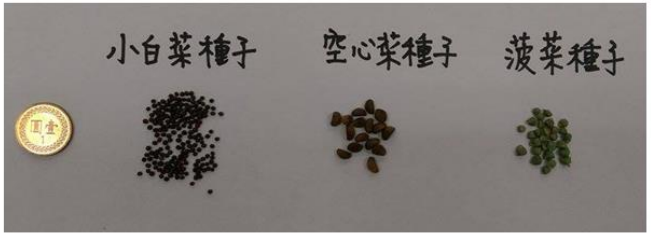
調製珍珠奶茶



黑白球



植物面面觀



	方式	種子大小
撒播	種子均勻的撒在土壤上	適合種子小的
條播	在土壤表面挖約寬 3-5 公分,深 2 公分的淺溝	適合種子小的
點播	決定好距離,用小圓罐壓出深 2 公分的淺洞	適合種子大的

種菜計畫

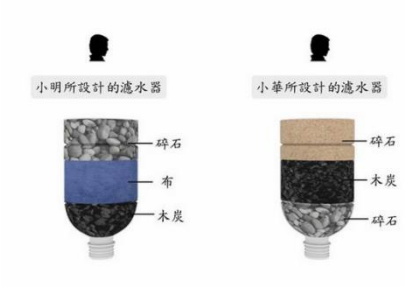


涼拌小黃瓜

因材網類PISA合作問題解決單元（國高中）



搶25遊戲



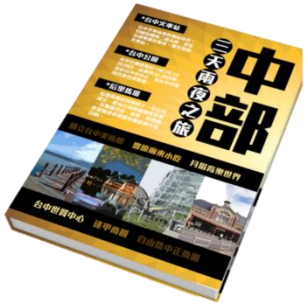
水淨化



運動計畫



製作思樂冰



畢業旅行



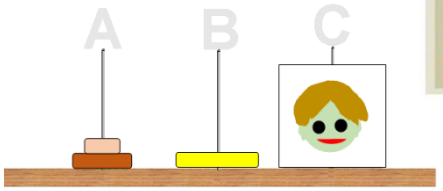
鹿港一日遊



滑輪組



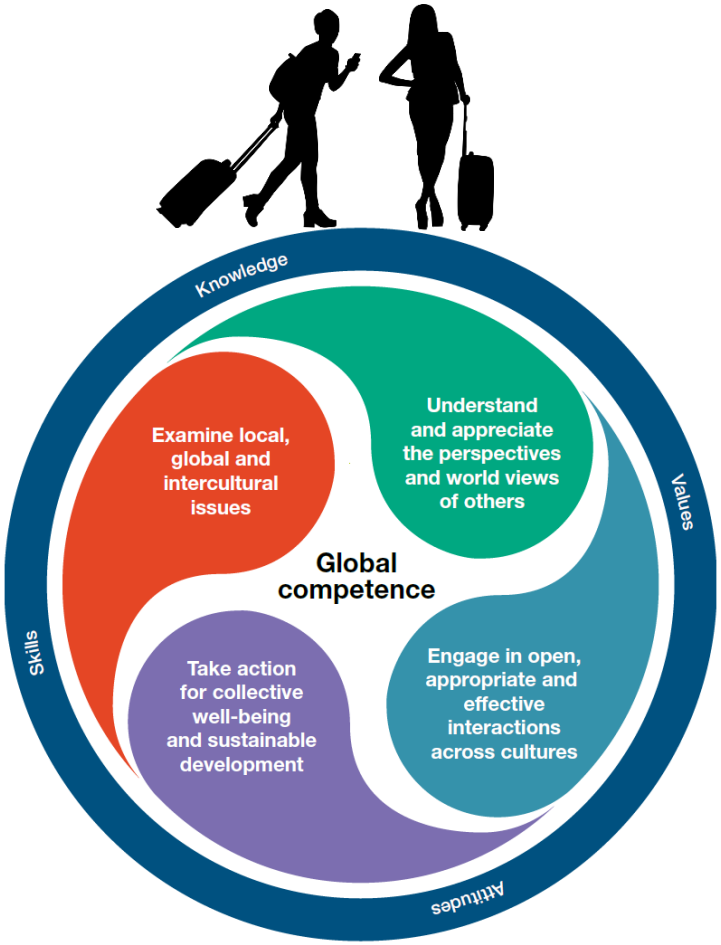
班級旅遊達人



河內塔

PISA 2018 全球素養(GC)評量維度

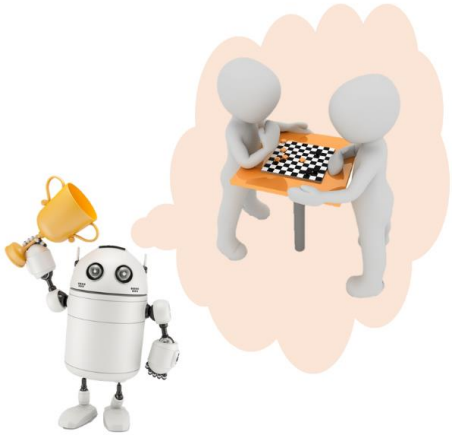




資料來源： Preparing Our Youth for a Better World: OECD PISA Global Competence Framework Launch(12 December, 2017).

因材網全球素養單元

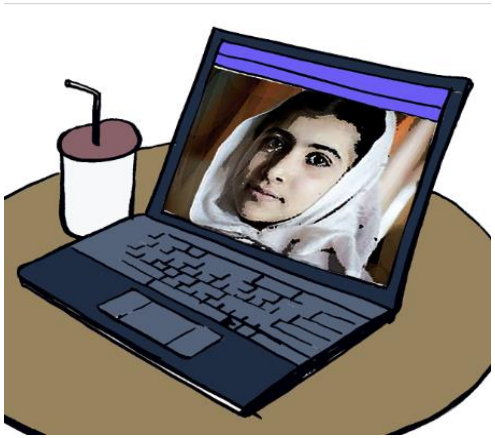
- 2017建構題型



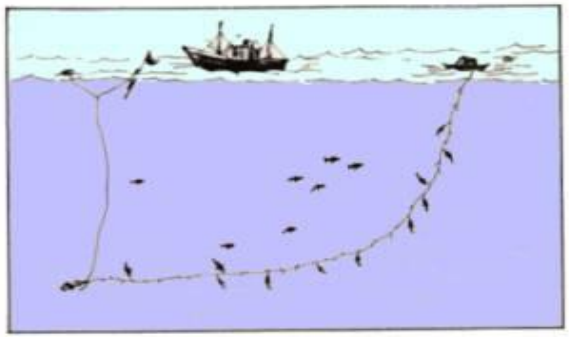
機器人來了



生態平衡與法規認識



男女教育平權



海洋危機與飲食習慣



地球暖化



無煙囪產業—國際觀光發展

因材網全球素養單元

- 2018建構題型



社群網路



少子女化



貧富差距



網紅時代



電影文化探究



移工的美麗與哀愁



童婚



環保與經濟



高齡社會進行式



防災

科技輔助自主學習-以因材網為例

自主學習循環內涵	因材網功能	教師角色
定標 確定學習目標 選擇學習內容	1) 定標方式：星空圖知識結構、任務指派（學習與診斷） 2) 學習內容：國語、英語、數學、自然（物理、化學、生物）、21世紀核心素養（合作問題解決、全球素養）	1) 指派學習任務介紹平台內容與使用方式
擇策 選擇學習策略	1) 觀看影片、動態評量 2) 互動式教學、智慧家教系統 3) 影片提問區、班級討論功能	1) 教導4學策略 2) 教導影片觀看及筆記方式
監評 後設認知監控學習過程 小組同儕監控評量 評量結果評估策略成效	1) 影片檢核點、練習題作答結果 2) 各類診斷測驗結果 3) 利用討論區檢視學習單、筆記內容 4) 因材網各項報表	1) 指派評量任務、課堂巡視 2) 檢視平台之任務結果報表 3) 組內共學(組內討論檢核表) 4) 組間分享(組間互評檢核表) 5) 學習態度評估
調節 運用各種回饋與監控評量結果進行反思，修正錯誤、調整或強化策略	1) 個人學習進度與歷次診斷報告 2) 個人化學習路徑	1) 概念引導、分析、統整 2) 分析學習弱點與學習方法 3) 提供分組學習協助、支持 4) 協助學生調整學習策略 5) 強化成功學習策略

正確使用數位學習平台

了解平台操作功能	課程學習、學習扶助、討論區功能...等。
準備耳機專心聆聽	提高專注力、避免干擾、提升自學效能。
透過筆記監控檢核	觀看影片利用學習單或筆記本做解題紀錄。
配合影片具體操作	依影片教學需求，做具體物操作測量或繪圖。
評量診斷回饋修正	善用平台回饋、檢核歷程，調整策略或概念。

正確使用數位學習平台

耳機
夾鏈袋
姓名貼
放置鉛筆盒備用



遇到問題
或筆記時

按下暫停鍵



1.備筆與學習單(筆記本)

2.記下日期、學習節點序號與名稱。

3.影片中每一道題目
布題完，先按暫停。

4.自己先試著解
題，並寫下紀錄。

5.觀看影片解說。
檢視解題是否正確?

錯誤

6-2.影片倒回去重看。

6-1.進行下一題。

相同方式進行每一道解題

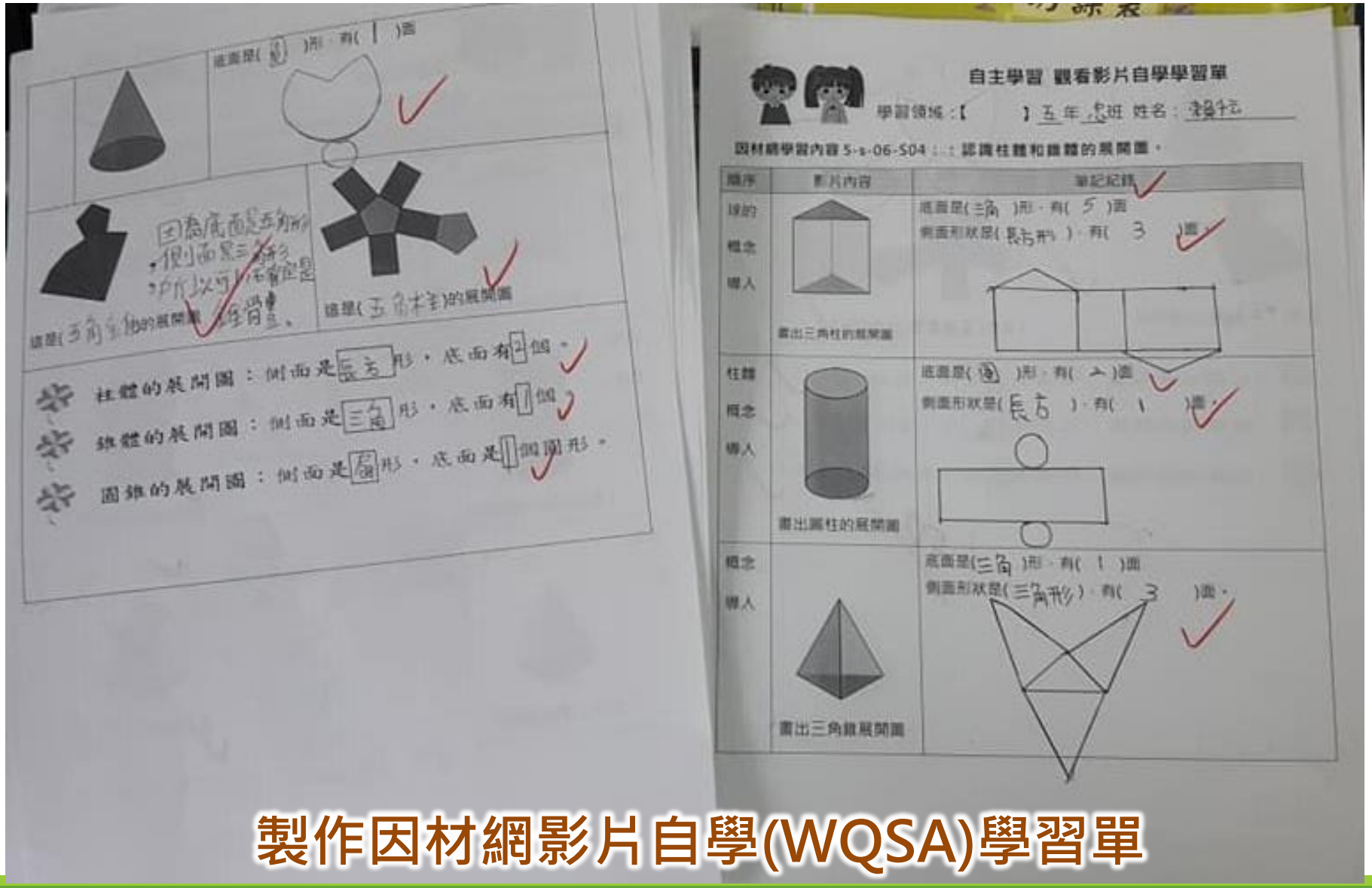
7. 遇到檢核問題Q1，Q2。
需紀錄並詳列解題過程。
檢核解題是否正確?

錯誤

正確

8. 再重述並能說明影片重點。
《觀看完畢》

正確使用數位學習平台



製作因材網影片自學(WQSA)學習單

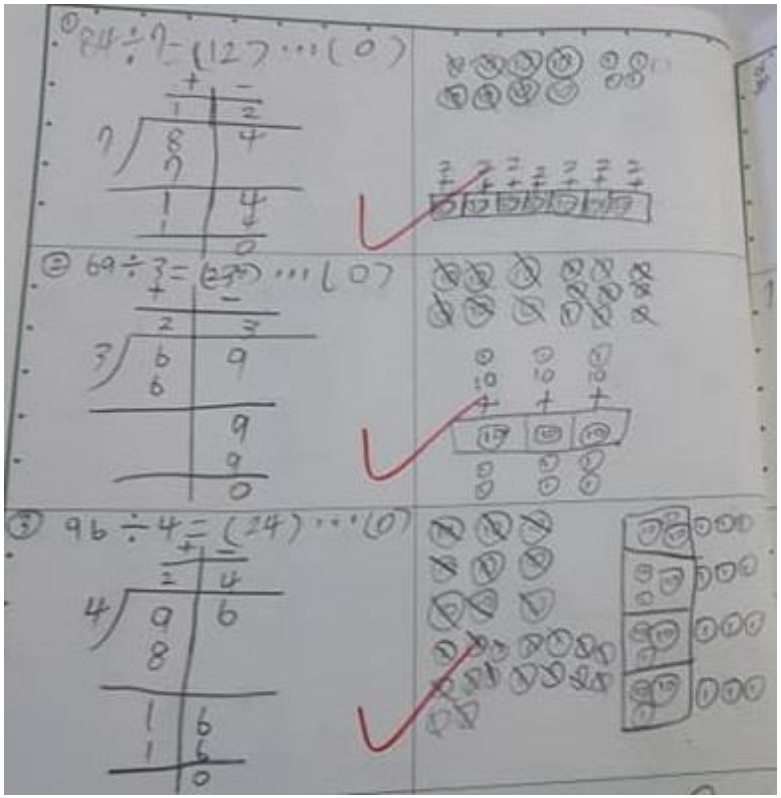
正確使用數位學習平台



1.輔以具體操作，進行有效學習

2.繪製圖示表徵，呈現思考理路

3.運用算式紀錄，溝通解題過程



有條理地呈現圖解、算式



重點整理或作筆記

因材網與自主學習的循環內涵

<table>
<tr><th></th><th>預習</th><th colspan="2">導入學習任務</th><th>課後</th></tr>
<tr><td>因材網</td><td>因材網：影片
練習題</td><td colspan="2">因材網：整合分析平台回饋資料
1.全班總表(完成度、答題次數、答對率)
2.影片瀏覽報告(學習難點、錯誤類型...)</td><td>因材網：動態評量
單元診斷
縱貫診斷</td></tr>
<tr><td rowspan="2">學生</td><td rowspan="2">學生自學
課前預習
連結舊經驗</td><td>組內共學
(組內檢核表)</td><td>概念澄清
解題共識</td><td rowspan="2">解題策略運用
加強後設監控</td></tr>
<tr><td>組間互學
(組間互評表)</td><td>分享任務
程序檢驗</td></tr>
<tr><td>教師</td><td>(自學學習單)
檢視預習報表
聚焦教學重點</td><td>找出學習難點
擬定共學任務
分配小組任務
(小組任務表)</td><td>教師導學
概念反思
回饋評估</td><td>連結生活素養
補救教學介入</td></tr>
</table>

教師課前準備

1.選擇教學內容與訂定學習目標

2.了解概念的學習順序(課程地圖)

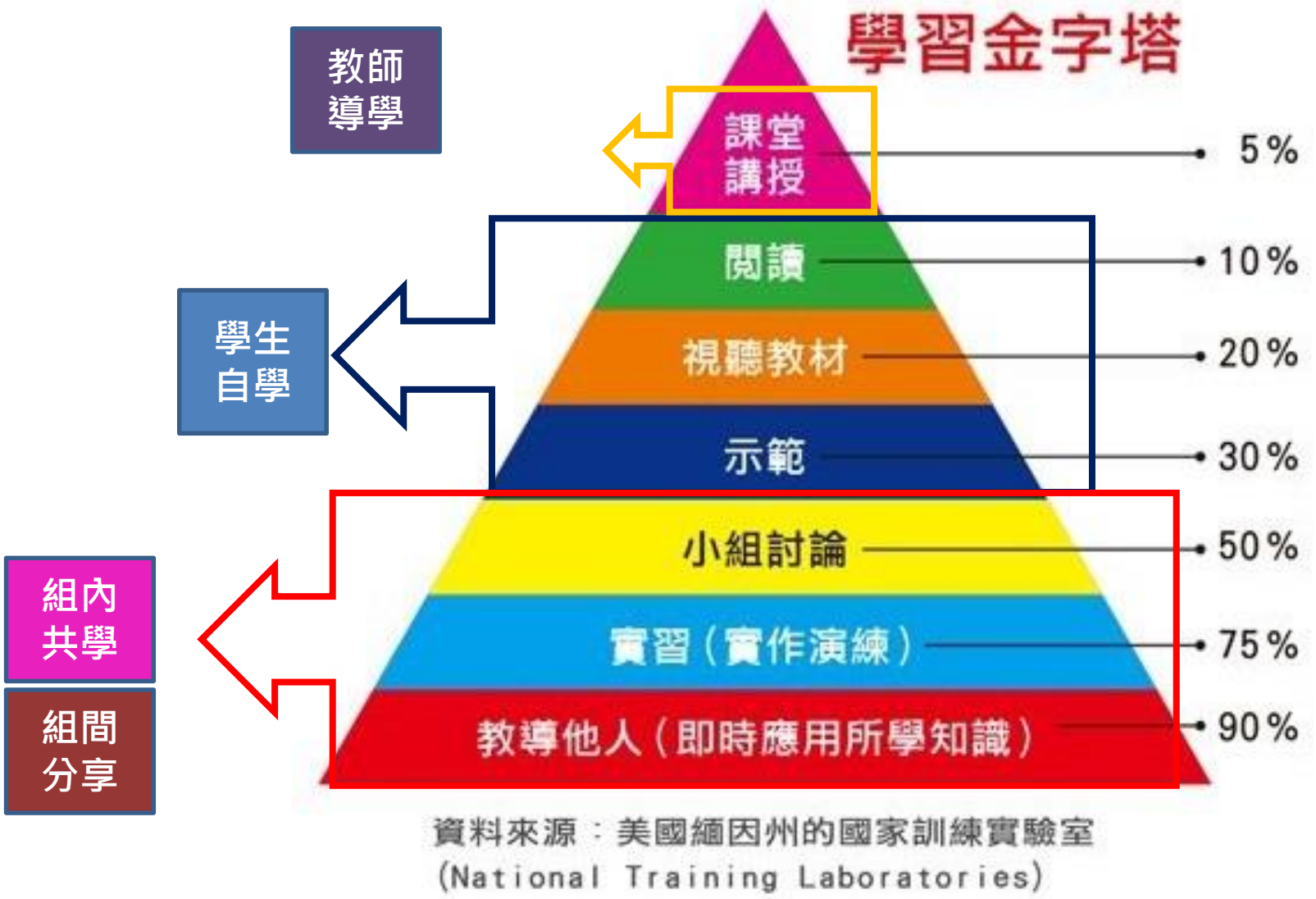
3.利用星空圖分析學習的先備知識

4.製作因材網WQSA自學學習單

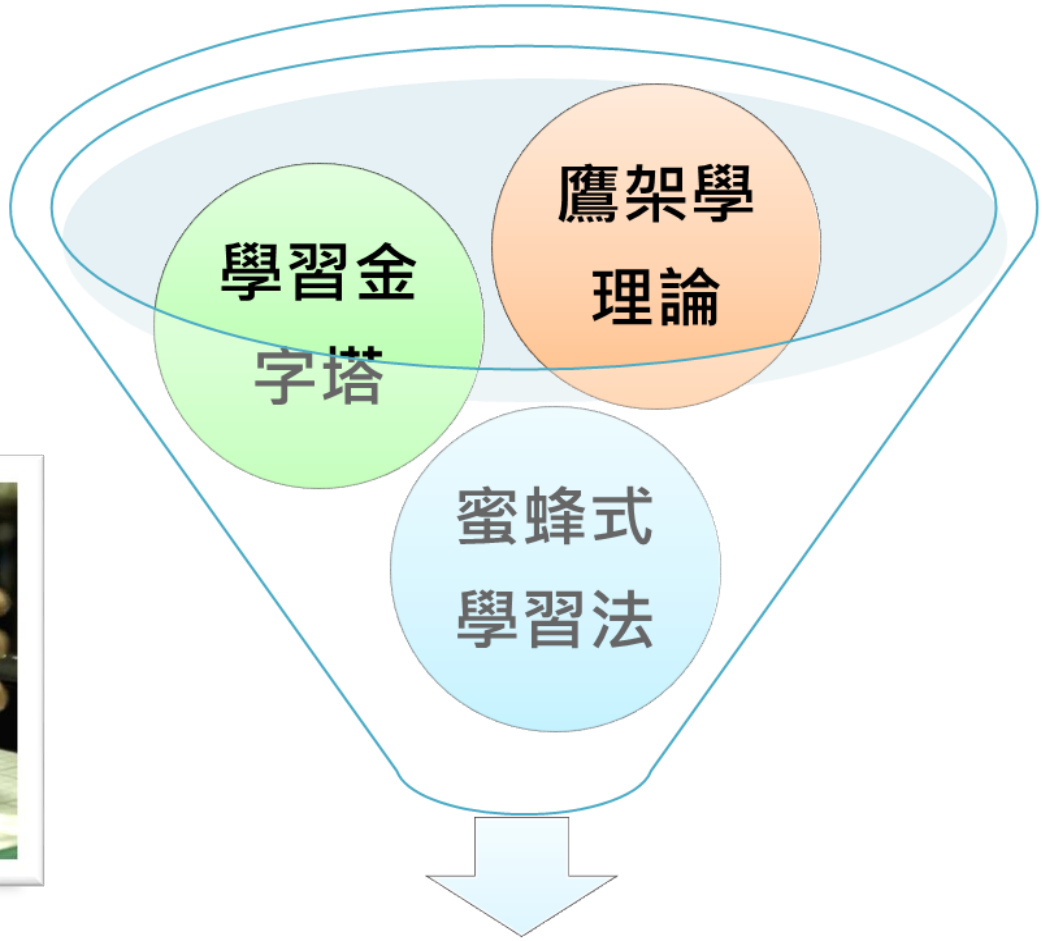
5.利用平台數據掌握預習成效

6.發現難點、進行自主學習小組任務設計

學習金字塔


教師
導學
學生
自學
組內
共學
組間
分享
學習金字塔
課堂
講授
5%
閱讀
10%
視聽教材
20%
示範
30%
小組討論
50%
實習（實作演練）
75%
教導他人（即時應用所學知識）
90%
資料來源：美國緬因州的國家訓練實驗室
(National Training Laboratories)





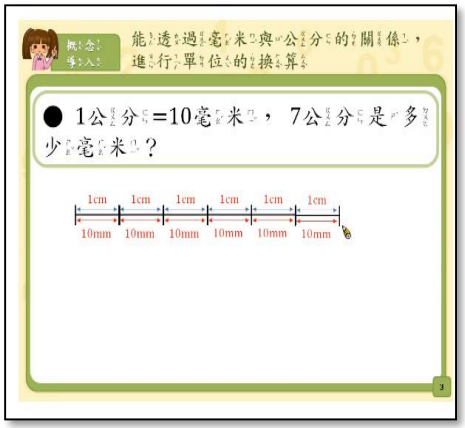
因材網學生自學

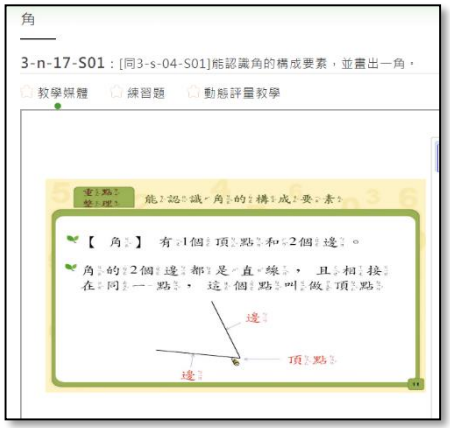
WQSA學習單

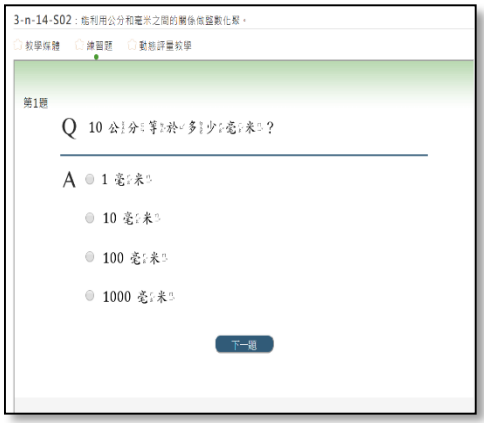
因材網影片自學(WQSA)學習單

Watch 觀看 → **Question 提問** → **Summary 摘要** → **Assessment 評量**









因材網

播放影片

例題提問

重點整理

練習題
動態評量

製作因材網影片學生自學(WQSA)學習單



製作小撇步

- 學習日期：日記保留
- 課程內容：知識節點
- 教學重點：簡述學習目標
- 概念統整：抓關鍵字挖空
- 例題提問：一題一問
- 用字遣詞：簡潔精準
- 批閱方式：簡要正向





教師共備

81

製作因材網影片自學(WQSA)學習單

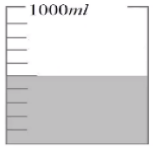


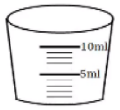
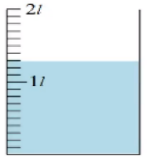
自主學習 影片自學學習單 日期 / /

學習領域：數學___年___班 姓名：_____

因材網學習內容：3-n-15-S01 能透過生活中常見容器，認識公升、毫公升的容量單位並進行實測。

學習目標：能認識容量單位「公升」、「毫公升」(簡稱「毫升」)

學習順序	影片內容	筆記紀錄
概念導入	認識毫升。「毫升」用英文如何表示？【　　】 感冒喝 5 毫公升的藥水。請在右圖藥水杯中標出 5 毫升的位置。	
概念導入	生活中常見的飲料或杯子大都以**毫升**為單位，寫下右邊容器大約的容量。	   礦泉水　鮮奶　一杯牛奶 【　　】【　　】【　　】
概念導入	認識公升。「公升」用英文表示？【　　】 實驗用的大量杯裝到(　　)毫升=1 公升。	
概念導入		容器內有多少水？ 一個刻度代表(　　)ml。 裡面的水有(　　)ml=(　　)

試題一	醫生要妹妹喝 6 毫升的藥水，請在杯子上標出 6 毫升的位置。	
試題二	右邊的容器裝了多少水？ (　　)公升又 (　　)毫升	
重點整理	➢ 喝藥水用的量杯容量單位是(　　)，簡稱(　　)，用英文表示(　　)。 ➢ 一個紙杯裝滿水大概是 100(　　)。 ➢ 實驗用的大量杯容量單位是(　　)，簡稱(　　)，用英文(　　)。 ➢ 一個拖地用的水桶裝滿水，容量大約是 12(　　)。	
練習題 1		容器中的水是多少？ 容器中的 1 個刻度=(　　)ml ➢ 水的高度有(　　)個刻度，代表(　　)ml
練習題 2		水壺可裝 10 杯水，容量是(　　)公升=(　　)毫升 100 毫升

進行自主學習小組任務設計



組內共學檢核單

小組工作分配表

組間互學評分表

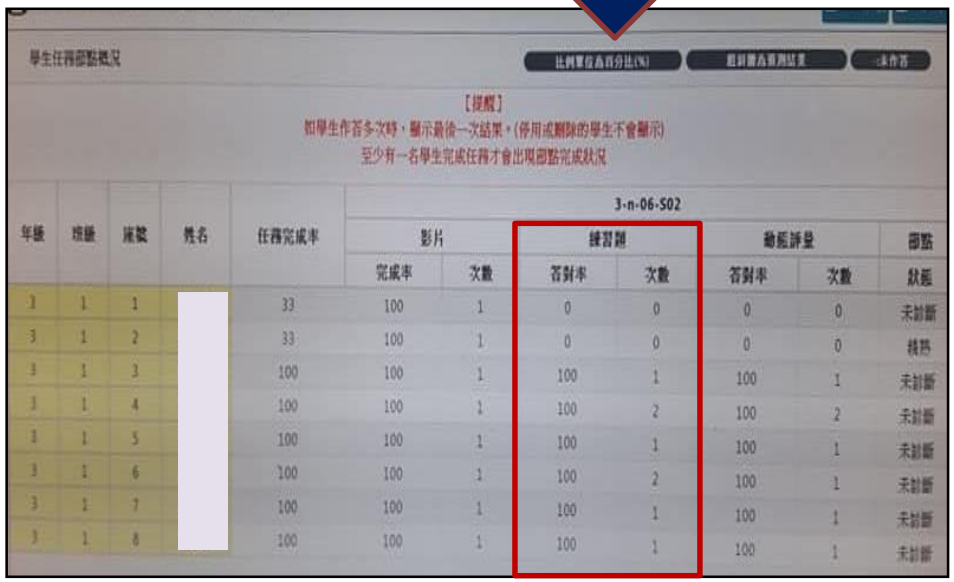


根據預習結果，發現學習問題，調整教學設計

課堂巡視，協助學生
1.持續專注力、調整進度
2.檢視學習單、筆記內容

因材網-分析學生知識結構學習歷程資料
1.全班總表(完成度、答題次數、答對率)
2.影片瀏覽報告(學習難點、錯誤類型)

即時掌握
學習狀況



彙整作答選項
了解學習難點



【附件二】　　自主學習 組內共學檢核單

學習領域：數學 ____年___班 姓名：_____

因材網學習內容：

3-n-15-S01 能透過生活中常見容器，認識公升、毫公升的容量單位並進行實測。

學習目標：能認識容量單位「公升」、「毫公升」(簡稱「毫升」)

子目標：

1. 能知道容量是容器所裝的液體的量
2. **會**利用生活中常見容器，認識 1 公升、1 毫公升為容量的單位。
3. 知道 1 公升=1000 毫公升，**並**利用有公升、毫公升單位的容器進行實測。
4. 能利用適當的容量單位，估測生活常見的容器大小。
5. 知道(毫公升)用英文表示是(ml)，知道(公升)用英文表示是(l)
6. 能讀出容器上的刻度及單位。

共學任務：3-n-15-S01 練習題。**討論後，依照組別拍照上傳因材網討論區展示。**

討論重點:(請同學逐條確認)　　得分：(　　)/10



檢查確認	評分標準	得分
□是 □否	1.能說明什麼是【容量】? 容量就是容器內能裝多少液體的量	1
□是 □否	2.能知道日常生活中有那些容器，使用的容量單位是用【毫公升】或是【公升}。	2
□是 □否	3.能估測 1 個紙杯容量大約是 100 毫公升。	1
□是 □否	4.知道 1 公升=1000 毫公升。	2
□是 □否	5.知道(毫公升)用英文表示是(ml) 知道(公升)用英文表示是(l)	2
□是 □否	6.能了解容器刻度所代表的意義，並算出容量有多少。	2
其他建議		





自主學習-小組工作分配表



共學任務-找出難點
1.影片教學內容
2.練習題、動態評量
3.課本、習作延伸題
4.實物操作題

工作分配可依狀況調整
1.各組人數
2.任務內容
3.組員能力
4.環境設備

自主學習　小組工作分配表

_____國(中)小 ___年___班　　學習領域：_____

配合因材網學習內容(學習節點)：_____

組別:第___組 組名:_____



編號	代號	分配任務	組員名稱
1	明星球員	彙整小組意見及統整意見 (需引導小組成員討論)	
2	球隊老闆	確認組員的意見並做出結論	
3	霸氣教練	確認組員們的意見並將記下結論	
4	球隊黑馬	上傳結果至討論區，並上台解說	
5	和善經理	進行確認報告內容是否正確 (逐條確認是否符合互學表單內容)	

自主學習-組間互學評分表

組間互學-策略分享



教師導學-總結概念、回饋點撥



自主學習 組間互學評分表

學習領域：數學 ___年___班 組別：_____

【因材網學習內容】

3-n-15-S01 能透過生活中常見容器，認識公升、毫公升的容量單位並進行實測。

【學習目標】**能認識容量單位「公升」、「毫公升」(簡稱「毫升」)**

【子目標】

1. 能知道容量是容器所裝的液體的量
2. 會利用生活中常見容器，認識 1 公升、1 毫公升為容量的單位。
3. 知道 1 公升=1000 毫公升，並利用有公升、毫公升單位的容器進行實測。
4. 能利用適當的容量單位，估測生活常見的容器大小。
5. 知道(毫公升)用英文表示是(ml)，知道(公升)用英文表示是(l)
6. 能讀出容器上的刻度及單位。



【組間互學】：依據各組分享內容及表現，逐項檢核給分或給予建議。

評分標準	得分	___組	___組	___組
1.能先介紹自己的組別	1			
2.能說明測量時所使用的容量單位。	1			
3.了解容量單位之間的換算 1 公升=1000 毫升	2			
4.能指出測量容器上的刻度所代表的容量。	1			
5.能用中文及英文正確寫出容量單位。	2			
6.能清楚說出並記錄容器裝水後的容量。	2			
7.分享時的聲音大小、時間控制是否合宜?	1			
8.總計(滿分 10 分)				
其他建議				

一、學生自學15~20分鐘

1.了解學習目標

2.引起學習興趣

3.提供WQSA學習單

4.分拆步驟引導

5.適時給予回饋

6.整理並分析平台數據與預習成效

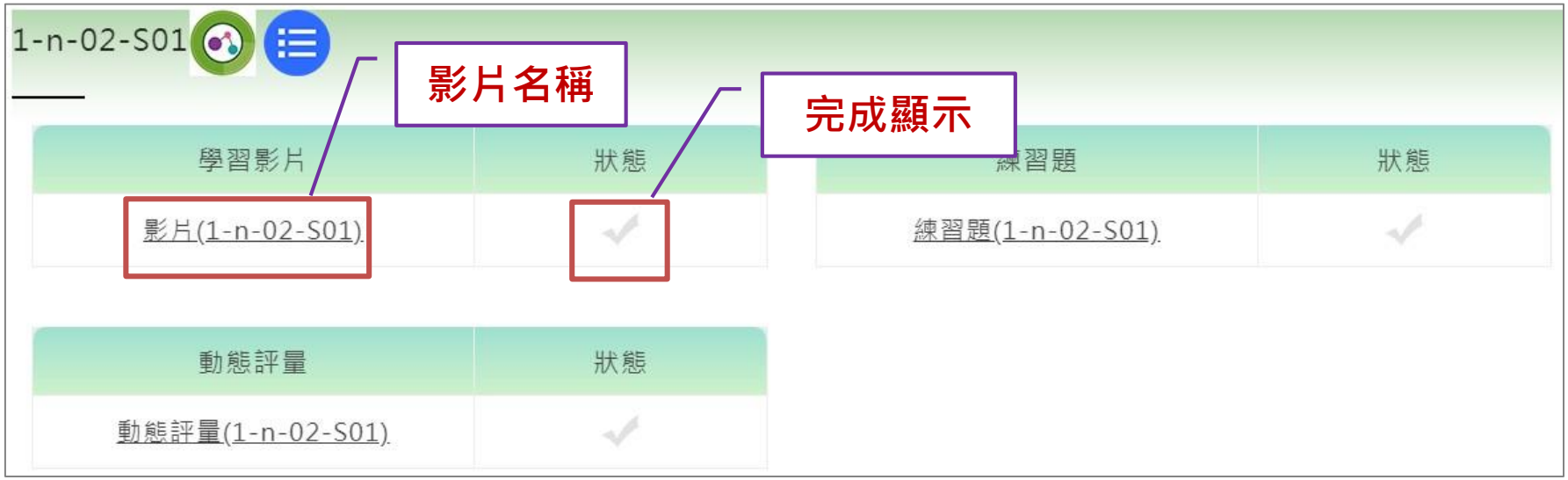
一、學生自學

- 進入我的任務(定標)



一、學生自學

- 先觀看任務內容(定標)



一、學生自學

- 點選指派的學習影片(擇策)



一、學生自學

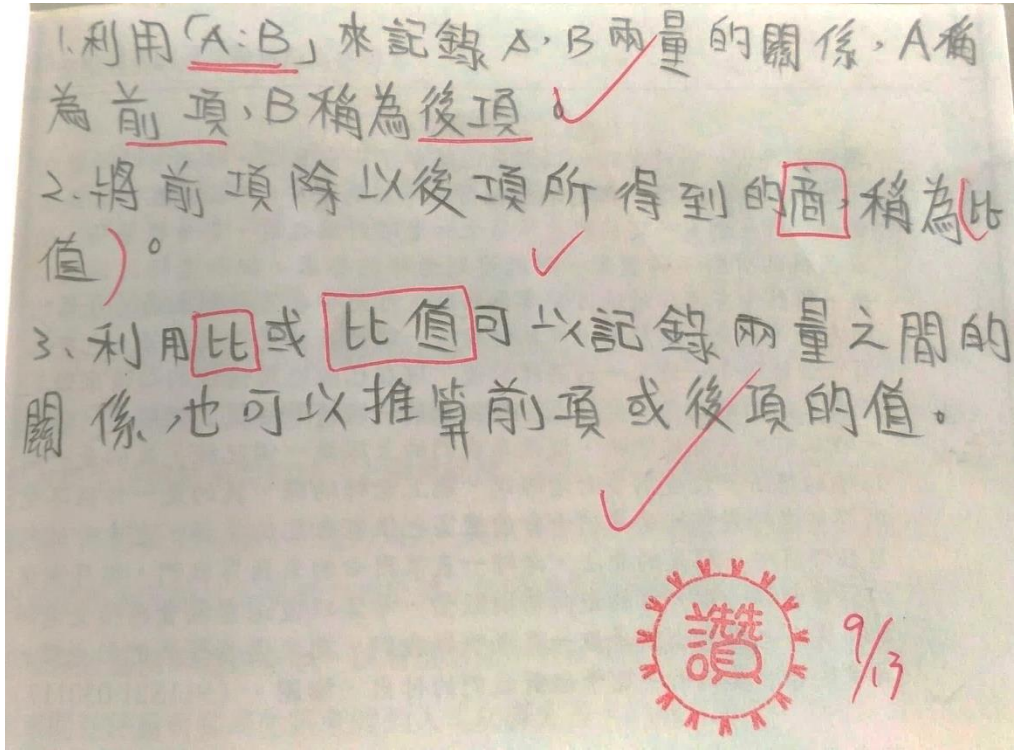
利用WQSA學習單進行自學(擇策)

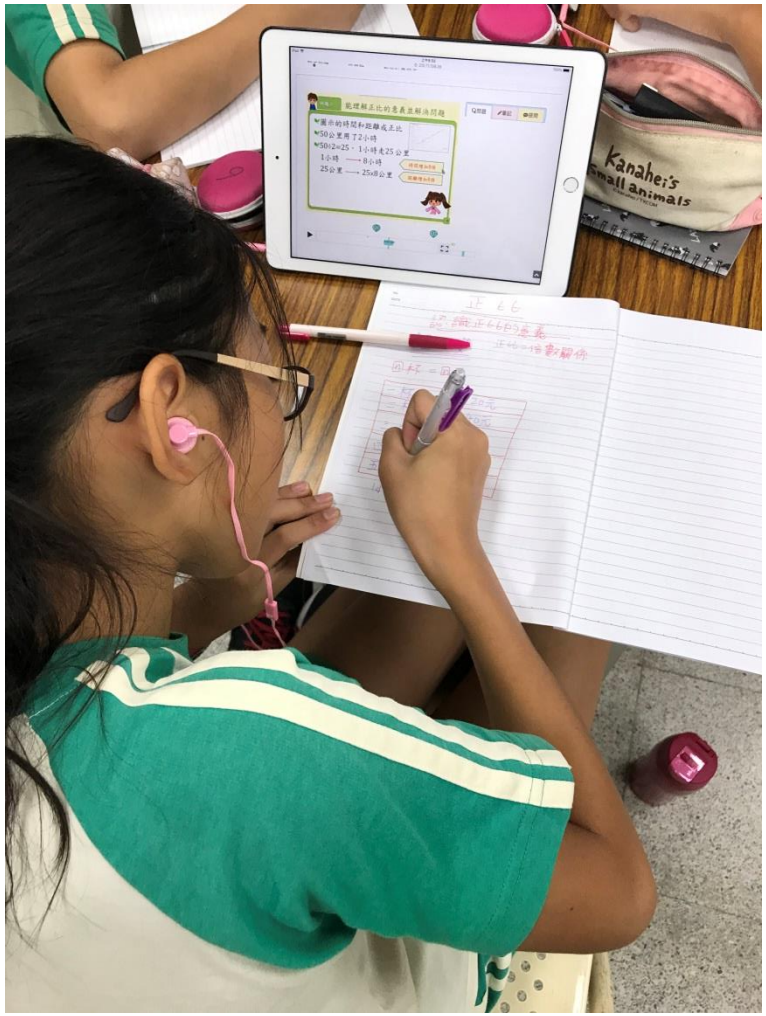


一、學生自學

- 記錄學習重點(擇策)

學生觀看影片並記錄自學的學習重點





一、學生自學

- **練習題(監評、調節)**



一、學生自學

動態評量過程會引導學生正確思考路徑 (監評、調節)



一、學生自學

- 檢查是否完成指派任務(監評)



一、學生自學

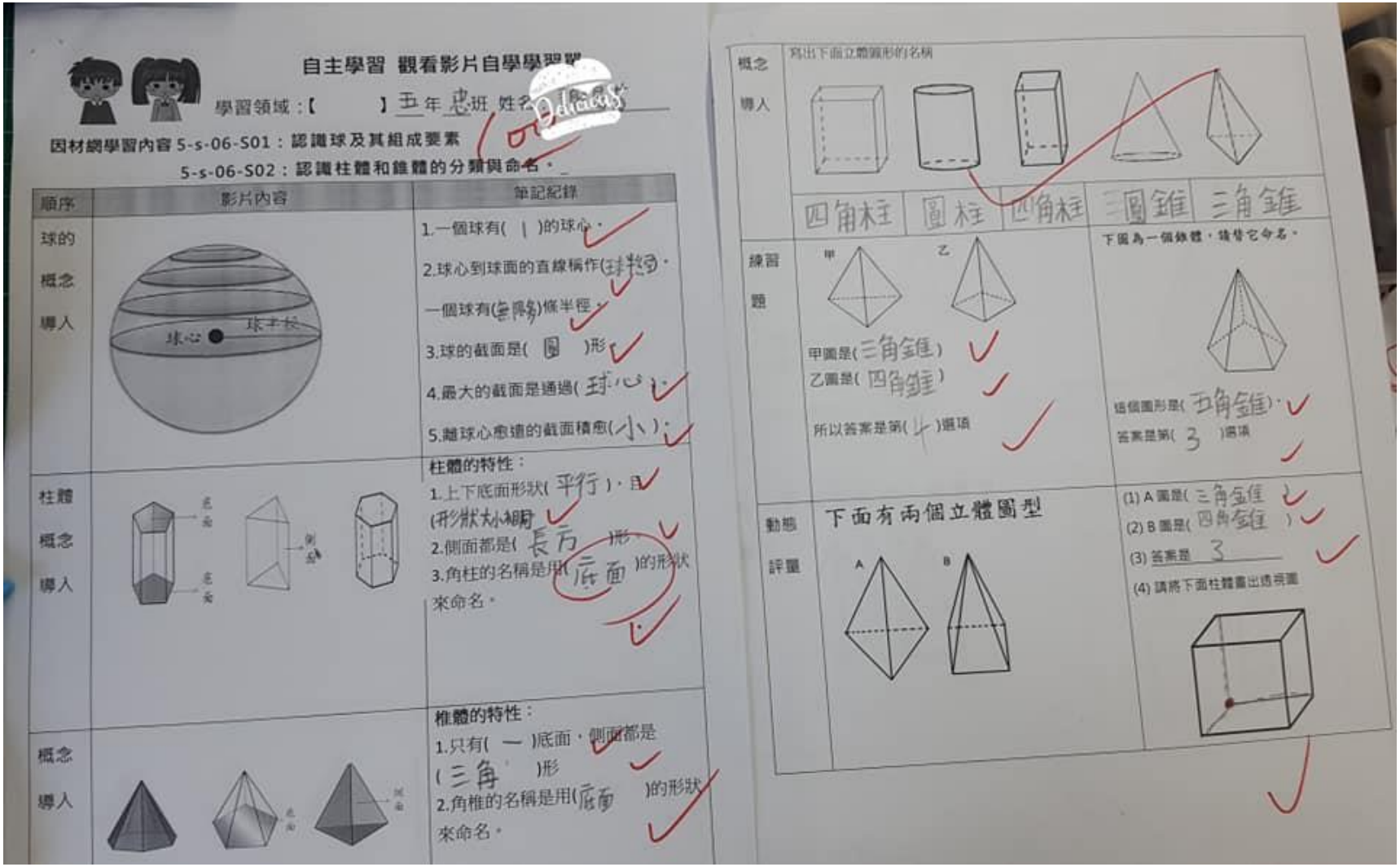
- 瀏覽自學紀錄(監評)



學生自行檢視學習紀錄與完成度

一、學生自學

- 彙整學習難點教師給予回饋(調節)



自主學習 觀看影片自學學習單

學習領域：【 】五年忠班 姓名

因材網學習內容 5-s-06-S01：認識球及其組成要素

5-s-06-S02：認識柱體和錐體的分類與命名。

順序	影片內容	筆記紀錄
球的概念導入	球心 球半徑	1.一個球有(1)的球心。 2.球心到球面的直線稱作(球半徑)。 一個球有(無限多)條半徑。 3.球的截面是(圓)形 4.最大的截面是通過(球心) 5.離球心愈遠的截面積愈(小)。
柱體概念導入	底面 側面	柱體的特性： 1.上下底面形狀(平行)，且(形狀大小相同) 2.側面都是(長方)形。 3.角柱的名稱是用(底面)的形狀來命名。
概念導入	底面 側面	椎體的特性： 1.只有(一)底面，側面都是(三角)形 2.角椎的名稱是用(底面)的形狀來命名。

寫出下面立體圖形的名稱

四角柱 圓柱 四角柱 三圓錐 三角錐

練習題

甲 乙

甲圖是(三角錐)

乙圖是(四角錐)

所以答案是第(4)選項

下圖為一個錐體，請替它命名。

這個圖形是(五角錐)。

答案是第(3)選項

動態評量

下面有兩個立體圖型

A B

(1) A 圖是(三角錐)

(2) B 圖是(四角錐)

(3) 答案是 3

(4) 請將下面柱體畫出透視圖

一、學生自學

- 觀看系統的獎勵紀錄（監評）



二、教師導入 5-10分鐘

1.將預習與課堂學習做連結

2.重溫預習學習目標與大綱

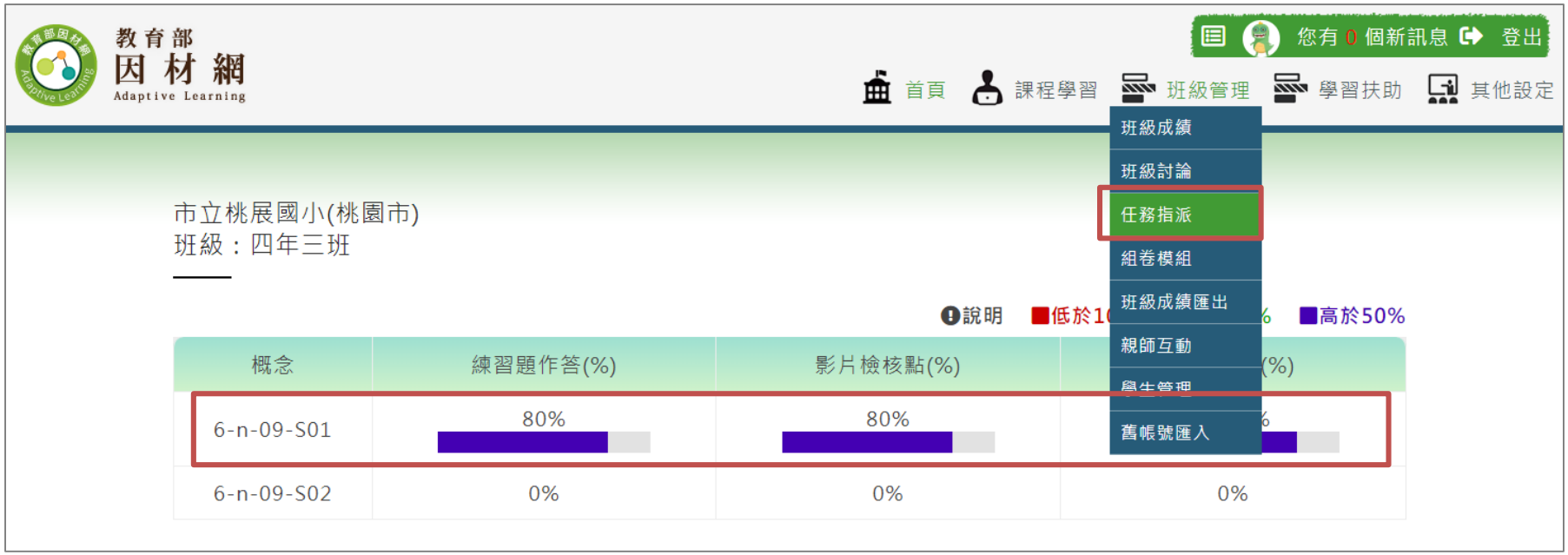
3.反思個人與全班預習成效

4.找出學習難點導入課堂學習

5.擬定課題任務的學習重點與流程

二、教師導入

- 觀看任務進度



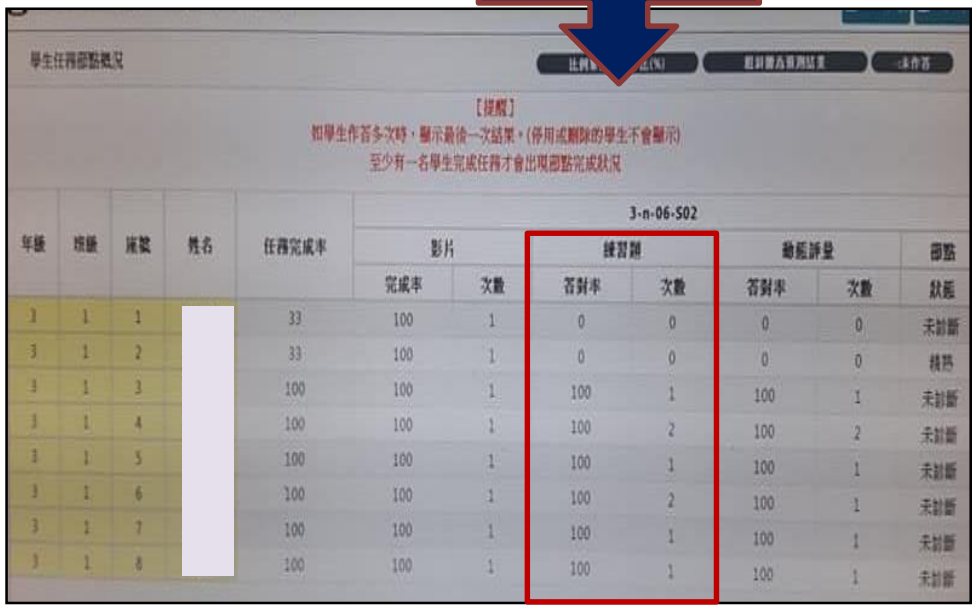
二、教師導入

- 觀看任務進度

課堂巡視
1.學習態度、調整進度
2.檢視學習單、筆記內容

因材網-分析學生知識結構學習歷程資料
1.全班總表(完成度、答題次數、答對率)
2.影片瀏覽報告(學習難點、錯誤類型)

即時掌握
學習狀況



彙整作答選項
了解學習難點



二、教師導入

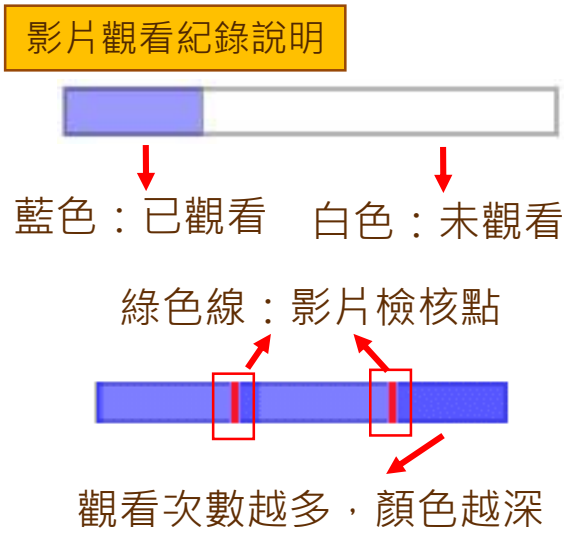
- **確認學習問題**

教師分析學生影片瀏覽紀錄，
掌握學生不理解的難點處。

影片瀏覽說明:
1. 顏色越淺看越少次 顏色越深看越多次
2. 紅色線條為檢核點

重新讀取

排序	學號	姓名	影片	影片瀏覽
1	190042-s801001	葉雅芳	4-s-04-S03	
2	190042-s801002	杜詩婷	4-s-04-S03	
3	190042-s801003	王智強	4-s-04-S03	
4	190042-s801004	陳必季	4-s-04-S03	
5	190042-s801005	蔡水昀	4-s-04-S03	
6	190042-s801006	林勝穎	4-s-04-S03	
7	190042-s801007	黃玉書	4-s-04-S03	
8	190042-s801008	劉平航	4-s-04-S03	
9	190042-s801009	林育萱	4-s-04-S03	



題目	首次作答		最近一次作答	
	答對人數	答錯人數	答對人數	答錯人數
從 690 向下數 3 個十是多少？	0	1	0	1
650	1 s564009		1	
660	0		0	
670	0		0	
680	0		0	

二、教師導入

- 針對難點、澄清迷思概念(調節)

了解解題正確與錯誤的學生人數

題目	首次作答		最近一次作答	
請問「A：B」的敘述，下列何者是錯誤的?	答對人數	答錯人數	答對人數	答錯人數
	3	1	3	1
「A：B」是記錄此兩數量A與B的對等關係。	1		1	
「A：B」中，A稱為後項，B稱為前項。	3		3	
「A：B」中，A除以B所得到的商稱為比值。	0		0	
「A：B」可列式為$\frac{A}{B}$	0		0	

二、教師導入

- 找出學習難點，導入課堂學習(調節)



題目	首次作答		最近一次作答	
請問「A：B」的敘述，下列何者是錯誤的?	答對人數	答錯人數	答對人數	答錯人數
	3	1	3	1
「A：B」是記錄此兩數量A與B的對等關係。	student3	1	1	
「A：B」中，A稱為後項，B稱為前項。	3		3	
「A：B」中，A除以B所得到的商稱為比值。	0		0	
「A：B」可列式為 $\frac{A}{B}$	0		0	

三、組內共學 15-20分鐘

1.依序說明課題任務之學習目標

2.選擇適切的分組方式

3.分配工作任務(任務單)

4.決定組員任務角色

5.制定小組討論之報告內容、流程與方式

三、組內共學

- 工作分配 (定標)

小組學生於上課前依照工作分配單進行學習任務

臺中市北屯國民小學自主學習合作分組小組工作分配單

組別：□第一組　□第二組　□第三組　□第四組　□第五組

單元學習重點：正比(6-n-10-S01 認識成正比例的意義)

組內工作分配表：(請各小組成員討論後填入姓名)

編號	代號	分配任務	學生姓名
1	明星球員+1	彙整小組解題紀錄與成果 (需引導小組成員討論並說明講解題方式)	
2	球隊老闆+2	進行確認解題是否正確(互評標準：逐條確認各組解題是否符合互評標準表單)	
3	霸氣教練+3	確認組別的作法、答案、補充是否正確 (用白板記錄各組解題方式與答案)	
4	球隊黑馬+4	上台覆誦題目並說明解題方式及原理 (依照解題步驟詳細說明)	

三、組內共學

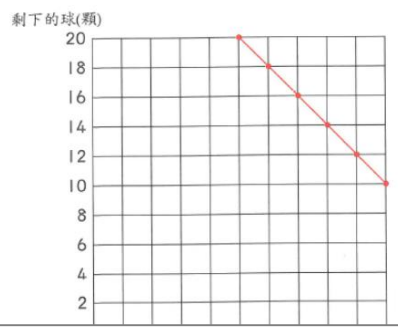
學生依照因材網的討論題目進行小組討論(擇策)

編號	日期	提問主題	影片	提問的時間點
1	2018-11-26 22時	師 各組挑戰題 三 箱子裡共有 30 顆球，下面是拿走的球和剩下的球的關係表，完成下表並回答問題：	此提問無綁定影片	00:00:00

▼拿走的球和剩下的球的關係表

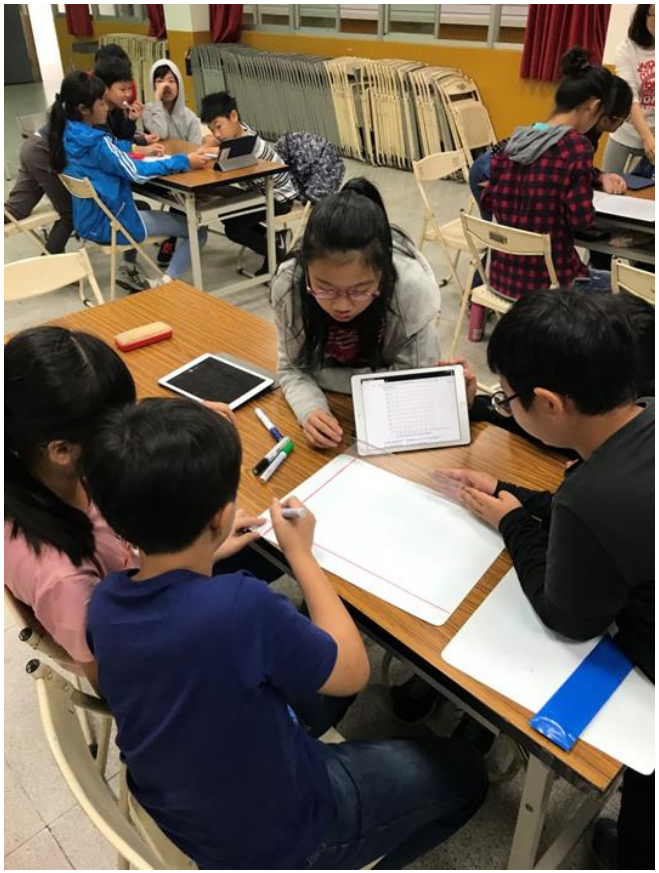
拿走的球（顆）	10	12		16		
剩下的球（顆）	20		16	14	12	10
拿走的球對剩下的球的比值	$\frac{1}{2}$					

根據上表，把拿走的球和剩下的球畫成關係圖。





三、組內共學



學生依照因材網的討論題目進行小組討論由明星球員進行引導(擇策)



三、組內共學

- 小組分工紀錄（監評、調節）



學生依照分工紀錄表進行各自工作任務，準備資料上台報告



報告資料由平板拍攝小組白板紀錄後上台無線投影至大螢幕

四、組間互學 20-25分鐘

1.依序條列任務之學習表現完成的目標

2.講解組間互評表準則及示範評分方式

3.選擇分享方式(依情境挑選組別)

4.運用互評表，進行提問、評估或補充修正

5.邀請其他組表示贊同或提出其他意見

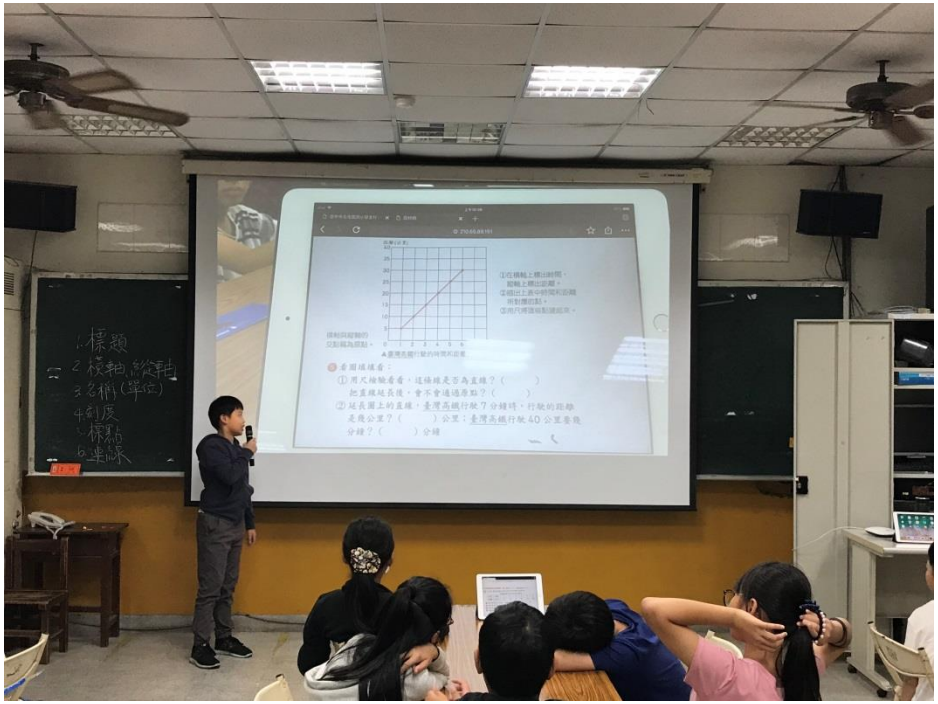
6.透過互相詰問，提升後設認知

四、組間互學

- 上台複誦題目(擇策)



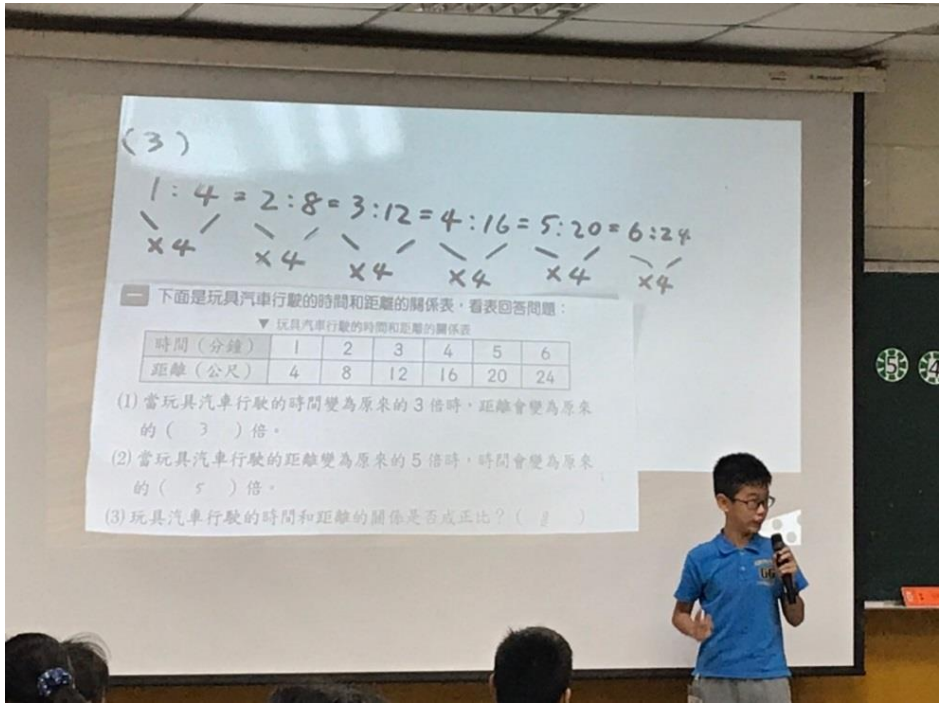
學生先將因材網中各組題目
進行複誦



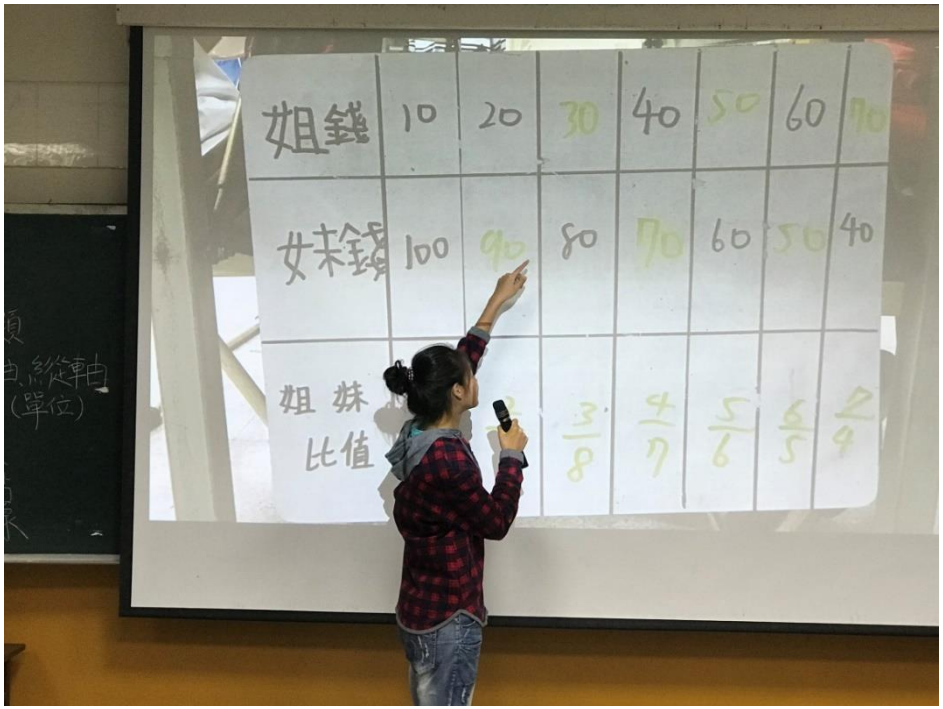
報告資料由平板拍攝小組白板
紀錄後上台無線投影至大螢幕

四、組間互學

- 報告解題過程(擇策)



學生上台進行
解題過程說明



四、組間互學

- 使用互評表進行小組檢核，強化後設認知(監評)

臺中市北屯國民小學自主學習合作小組互評標準確認單

評分組別：□第一組　□第二組　□第三組　□第四組　□第五組

被評組別：□第一組　□第二組　□第三組　□第四組　□第五組

單元學習重點：正比。(6-n-10-S01 認識成正比例的意義)

互評標準：(請評分同學逐條確認)

學生進行小組互評的評分規準

順序	檢查確認	評分標準	得分
1	□有 □無	題目說明正確與否(清楚說明題目解題重點)	2 分
2	□有 □無	解答式子是否完整(排列順序與答案)	2 分
3	□有 □無	四則運算計算是否正確	2 分

四、組間互學

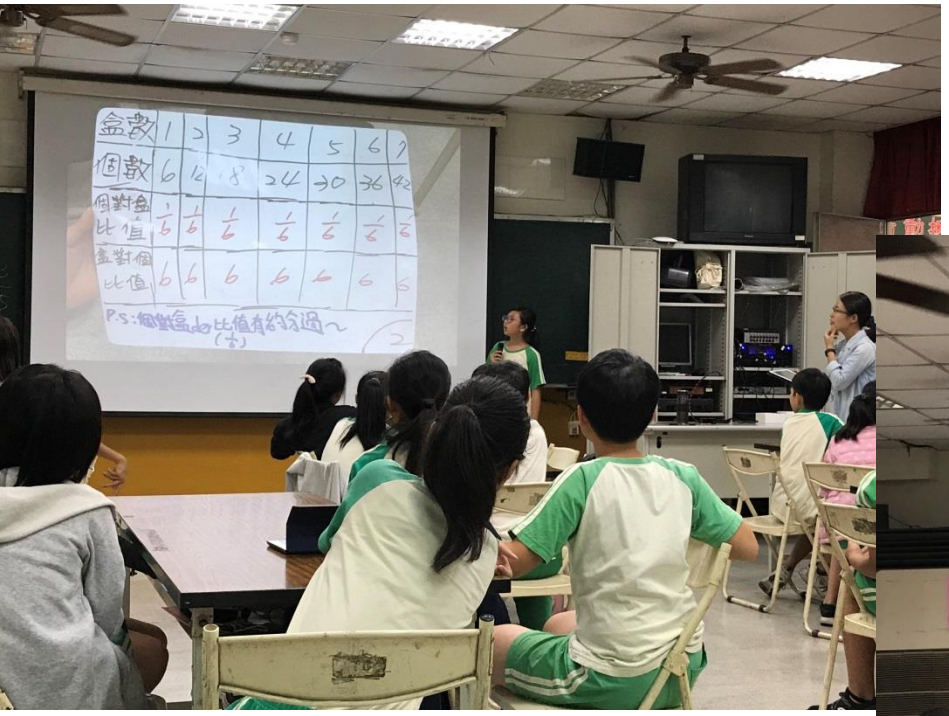
- 使用互評表進行小組檢核，強化後設認知(監評)

以下評分表依照各組題目解答給分			
4	□有 □無	是否符合認識成正比例的意義：甲、乙兩個數，當甲變為 2 倍…時，乙也會變為 2 倍…。	4 分
5	□有 □無	是否符合當甲、乙兩數量比值固定不變時，稱甲和乙成正比。	4 分
6	□有 □無	是否符合正比的關係圖：兩個量成正比時，正比關係圖上的直線延長後，會是一條通過原點 0 的直線。	4 分

總分：

四、組間互學

- 其他小組上台發表疑問或看法，由報告小組說明解釋(調節)





五、教師導學 5-10分鐘

1.提問回饋、鷹架引導、點撥題點

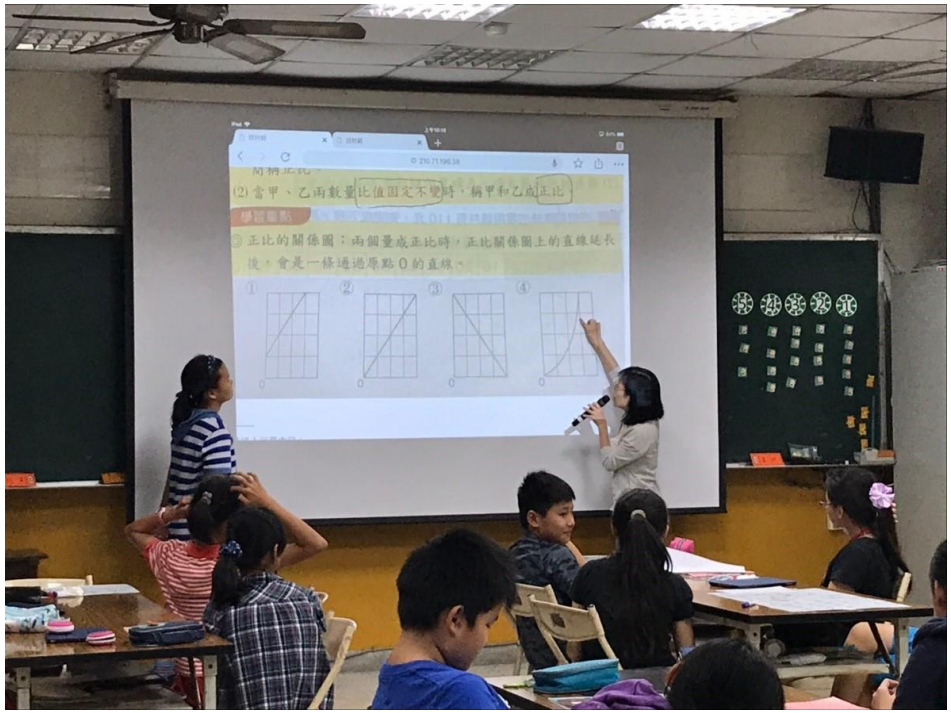
2.回扣學習目標

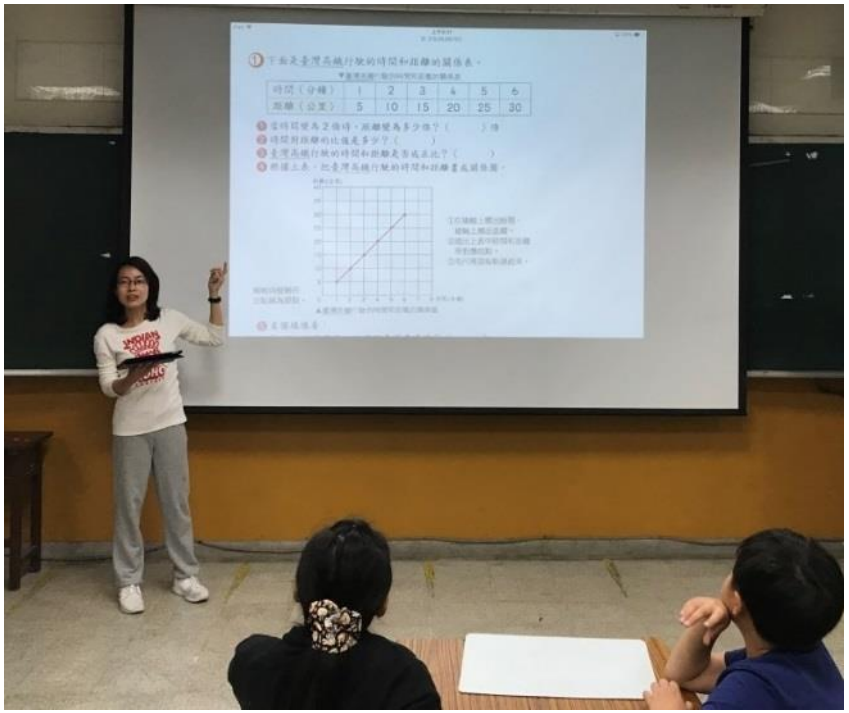
3.總結及重點整理

4.反思學習進展及成效

5.派遣診斷測驗任務

五、教師導學-總結反思（監評）





教師進行本節課重點整理與歸納。

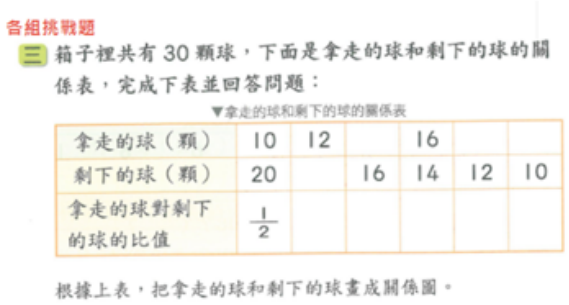
五、教師導學-派遣複習任務

日期範圍： 2017-01-01 至 2019-08-10 套用

我的問題(8) 我的問題有回覆(6) 我回覆的問題(15) 我的小組問題(86) 最新問題(135)

組別 全部最新的問題(135) 老師的問題(52) 9年3班(83)

● 老師的提問 ● 學生的提問

編號	日期	提問主題	影片	提問的時間點
1	2019-08-10 23:12	師 		

各組挑戰題

三 箱子裡共有 30 顆球，下面是拿走的球和剩下的球的關係表，完成下表並回答問題：

▼拿走的球和剩下的球的關係表

拿走的球（顆）	10	12		16		
剩下的球（顆）	20		16	14	12	10
拿走的球對剩下的球的比值	$\frac{1}{2}$					

根據上表，把拿走的球和剩下的球畫成關係圖。

學生到最新問題完成挑戰題與其他組題目，請同學回家練習，並記錄解題過程

五、教師導學-派遣診斷測驗任務（定標)

任務類型 指派日期	任務名稱及內容	任務對象	開始日期	完成期限	編輯 功能
知識結構 2019-12-16	123	5年03班	2019-12-16 12:58:00	2020-01-15	
題庫縱貫 2019-10-07	11111111111 (60題)			期限	
題庫單元 2019-10-07	5-n-02 (32題)	5年03班	2019-10-07 15:03:00	2019-11-06	
題庫單元 2019-10-07	比和比值後測 (8題)	5年03班	2019-10-07 15:03:00	2019-11-06	
題庫單元 2019-10-07	段考複習 (16題)	5年03班	2019-10-07 14:55:00	2019-11-06	

教師設定本節課測驗練習卷，讓學生回家進行測驗。

五、教師導學-學生執行複習任務（監評、調節）



學生回家進行測驗卷練習，將打X的部分進行自主觀看影片與練習題

六、教師掌握學習狀態

1. 檢視學習成效
2. 訂定補救任務或進度
3. 準備下一課預習活動

六、教師掌握學習狀態-學習狀態

教師了解班級學生學習進度差異原因，並適時提醒學生掌握學習進度。



六、教師掌握學習狀態-學習節點



科技輔助自主學習

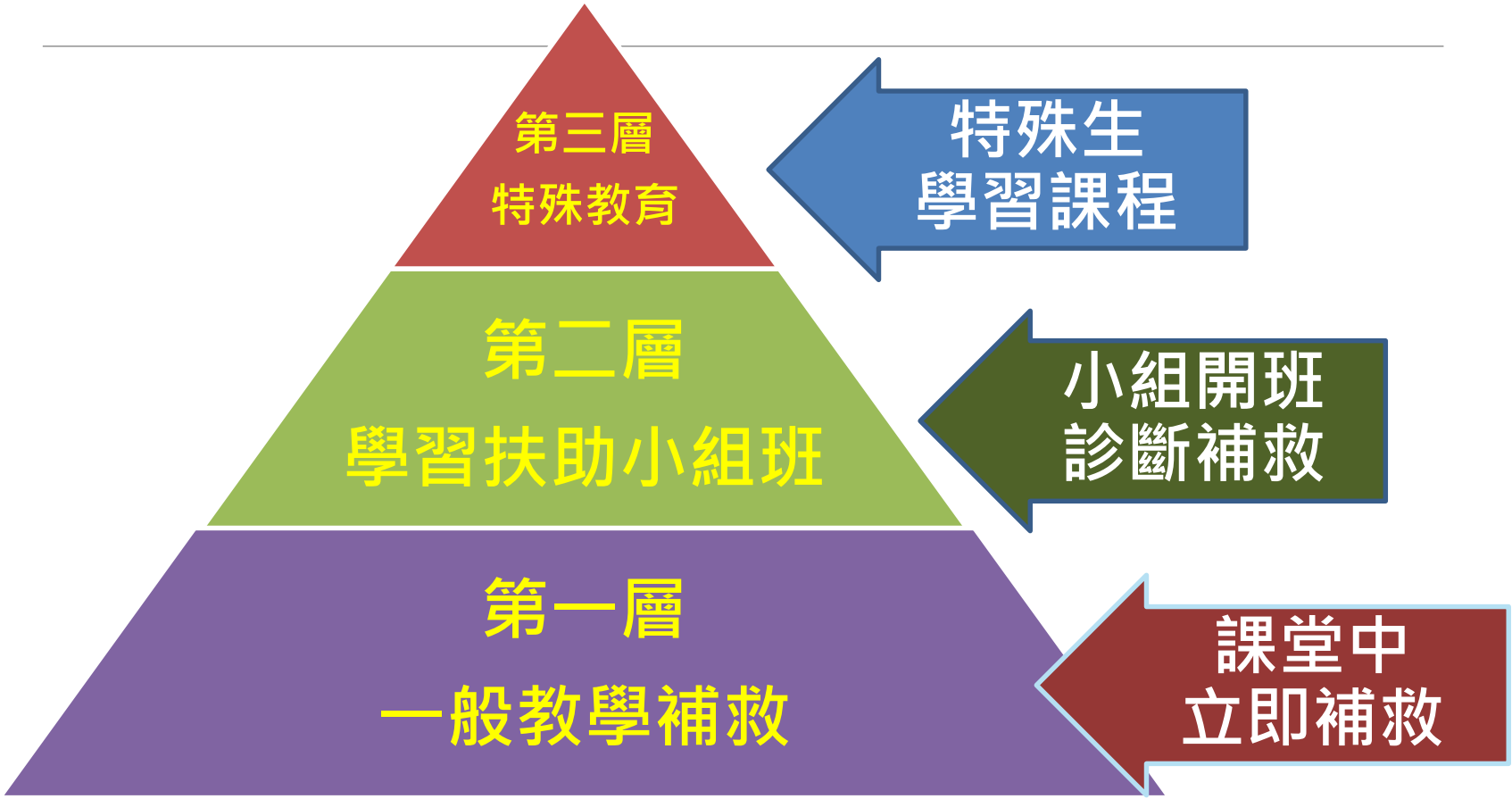
因材網強化學習扶助教學

因材網有效強化學習扶助教學

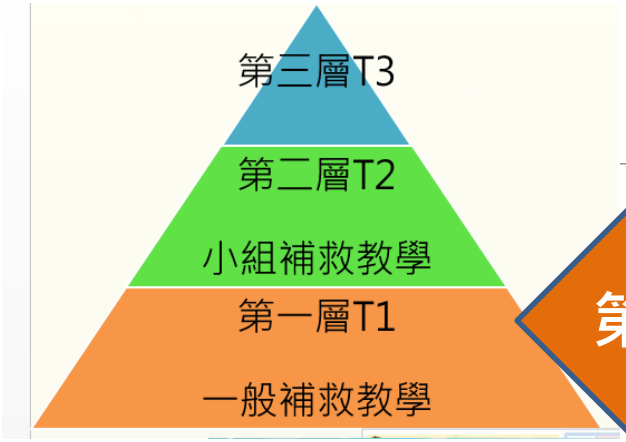


教育部 鄭來長 副司長(2011)

因材網有效強化學習扶助教學



因材網有效強化學習扶助教學



單純的學習困難

第一層的學習扶助70-80%

一般補救教學

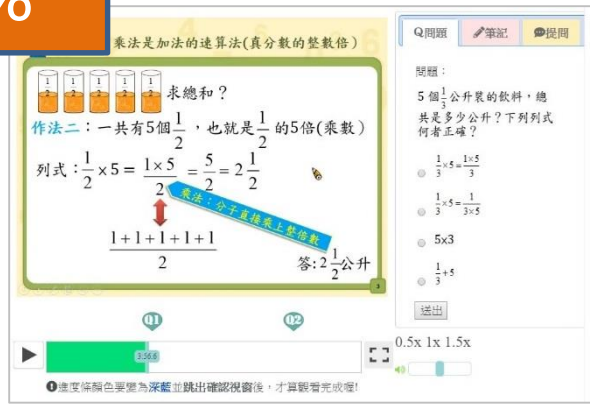
課間、課後、隨時

授課教師應具有

- 知道學生的差異性
- 能診斷課堂中學生的錯誤和迷思
- 能調整教學方式
- 能及時提供補救協助

知識節點影片

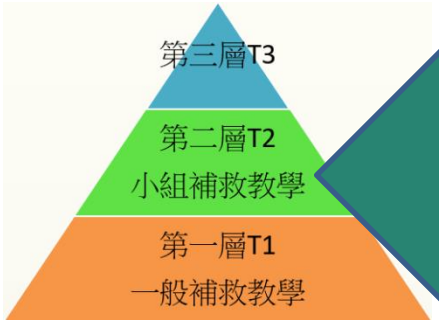
重複學習



單元診斷測驗

即時適切補救





複雜的困難成因
環境、能力、累積

第二層學習扶助15-25%

學習扶助小組班

需要額外抽離的時間

補救需要長期、密集

教師應具有

- 知道學科能力架構與其基礎能力
- 知道與學科學習相關之認知能力
- 能簡化或濃縮、調整教材順序
- 能結構、系統的教學方法
- 能設計各種教具、教法引導學習

跨年級搜尋弱點

(下修測驗)

智慧型適性診斷系統

因材網-結合 學習扶助科技化評量與縣市學力檢測





科技化評量系統學習扶助施測通過標準

- 就讀年段為5年級和7年級者，篩選測驗及成長測驗的通過標準不同。

5月份 篩選測驗			12月份 成長測驗		
就讀年級	試題年級(同一年段)	通過標準	就讀年級	試題年級(前一年段)	通過標準
1	1	80%	2	1	80%
2	2	80%	3	2	80%
3	3	80%	4	3	80%
4	4	80%	5	4	80%
5	5	72%	6	5	72%
6	6	72%	7	6	72%
7	7	60%	8	7	60%
8	8	60%	9	8	60%

科技輔助自主學習-運用因材網於學習扶助

自主學習循環內涵	因材網功能	教師角色
定標 確定學習目標 選擇學習內容	1) 定標方式：科技化評量診斷結果(篩選測驗、成長測驗)**未通過**及**部分未通過**之能力，提供星空圖知識結構學習、及縱貫診斷功能 2) 學習內容：再測驗後之**未精熟**的知識結構學習影片、練習題、動態評量	1) 介紹平台中的**學習扶助**功能。 2) 指導學生利用因材網再次診斷，精確發覺自己的學習弱點。 3) 指派下修測驗任務，例如：數學進行縱貫診斷測驗，國語利用單元補救卷再測，可掌握下修測驗後的結果。
擇策 選擇學習策略	1) 自派**未精熟**的縱貫診斷任務(數學) 2) 選擇教師指派之**未精熟**補救卷(國語) 3) 觀看影片、做練習題與動態評量 4) 影片提問區、班級討論功能	1) 引導使用因材網針對**未精熟**的知識節點進行學習的流程 2) 教導影片觀看及筆記方法
監評 後設認知監控學習過程評量結果評估策略成效	1) 影片檢核點、練習題作答結果 2) 各類診斷測驗結果 3) 檢視筆記、學習紀錄 4) 因材網各項報表	1) 課堂巡視、檢視筆記狀況 2) 透過平台報表，掌握學生診斷測驗結果及補救進度
調節 運用各種回饋與監控評量結果進行反思，修正錯誤、調整或強化策略	1) 個人學習進度與歷次診斷報告 2) 個人化學習路徑	1) 概念引導、分析、統整 2) 分析學習弱點，提供學習方法 3) 提供分組學習協助支持 4) 協助學生調整學習策略 5) 強化成功學習策略

因材網-結合 學習扶助科技化評量與縣市學力檢測



數學科學習扶助-學生端

1.學生找到未全部通過(X 或 Δ)的能力指標，利用因材網規畫好的影片、練習題做自學。

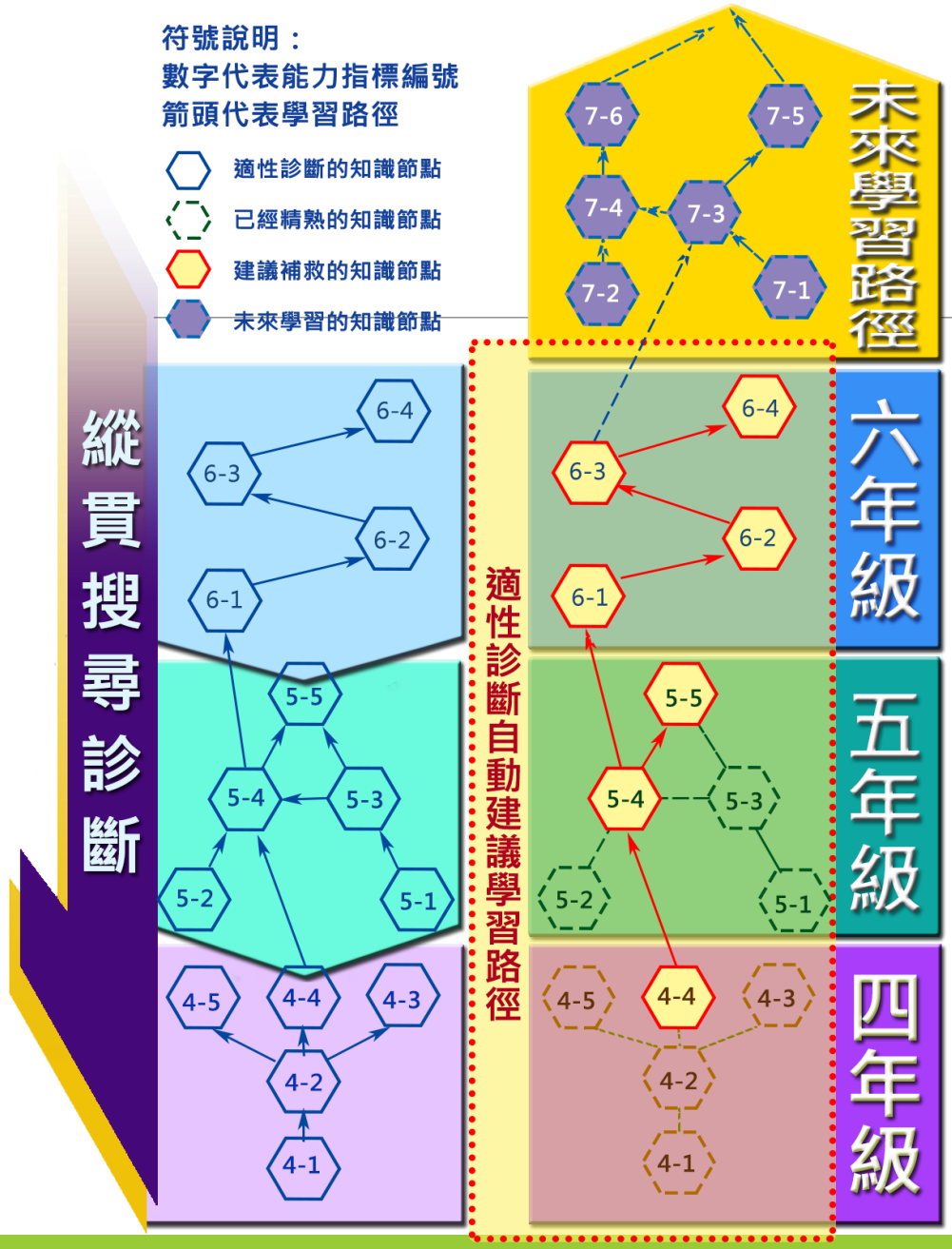
2.學生可以自行指派【適性省題】，進行下修測驗

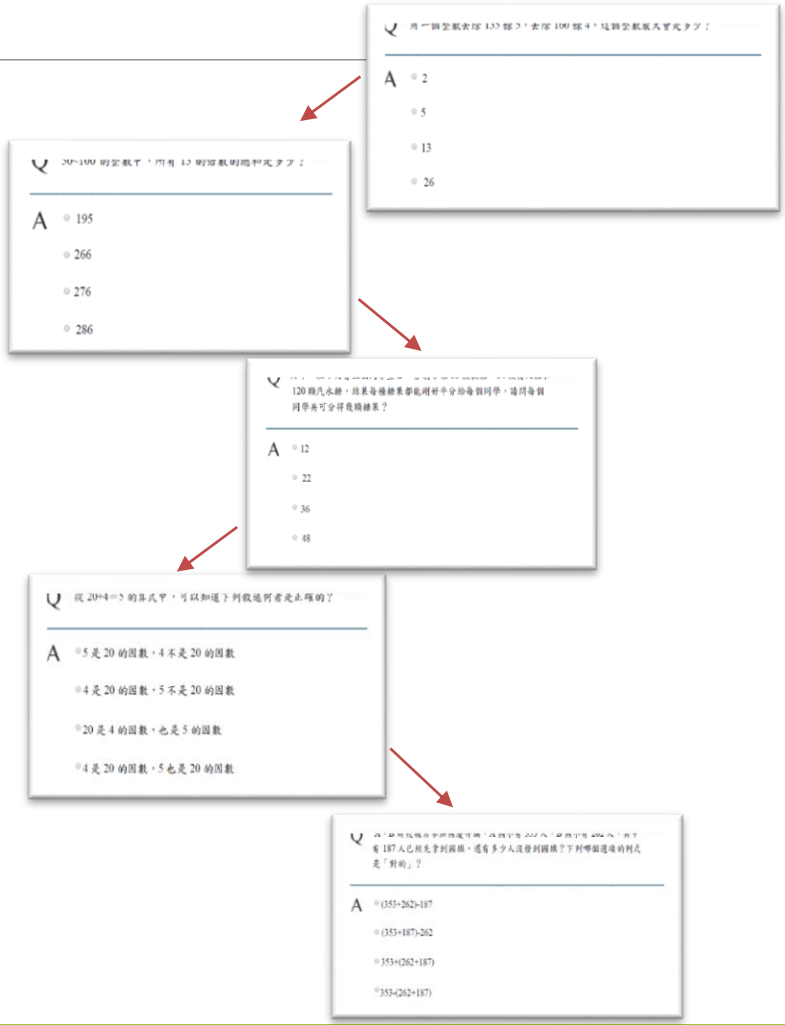


(2)點選[適性省題]，系統自動設定在【我的任務/自己指派的任務】(任務名稱為能力指標)。



下修測驗搜尋弱點
智慧型適性診斷系統





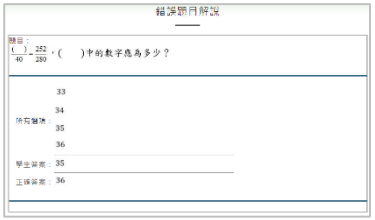
跨年級縱貫診斷報告

灰底顯示的圖案，表示此節點無[互動教學]之線上練習。



點選連結可至知識結構星空圖(會呈現本次測驗學習路徑)

✖ 未精熟

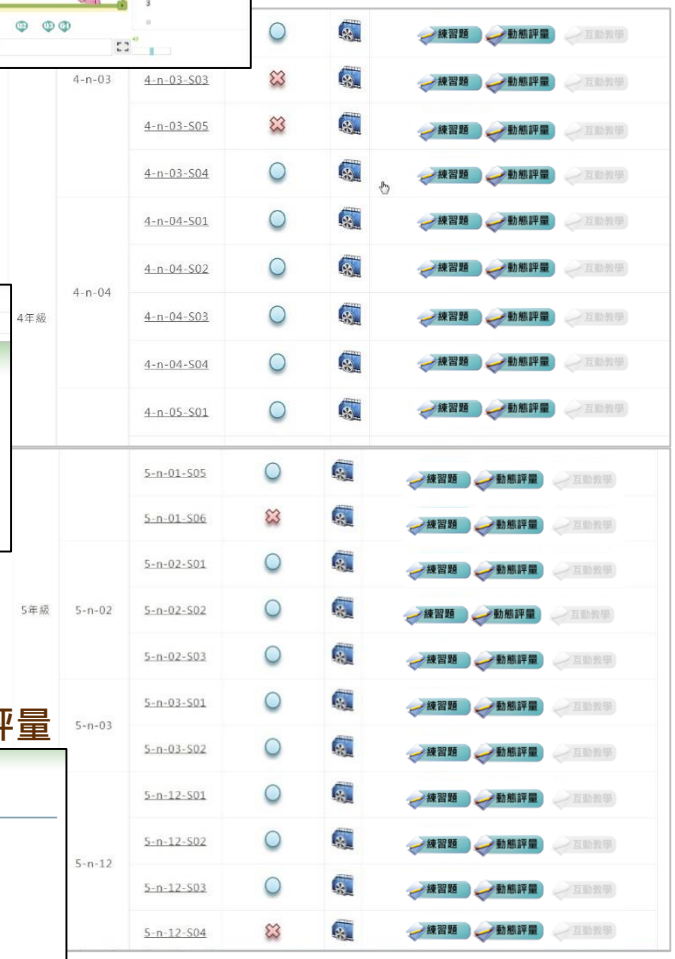


錯誤題目解說

◯ 已精熟

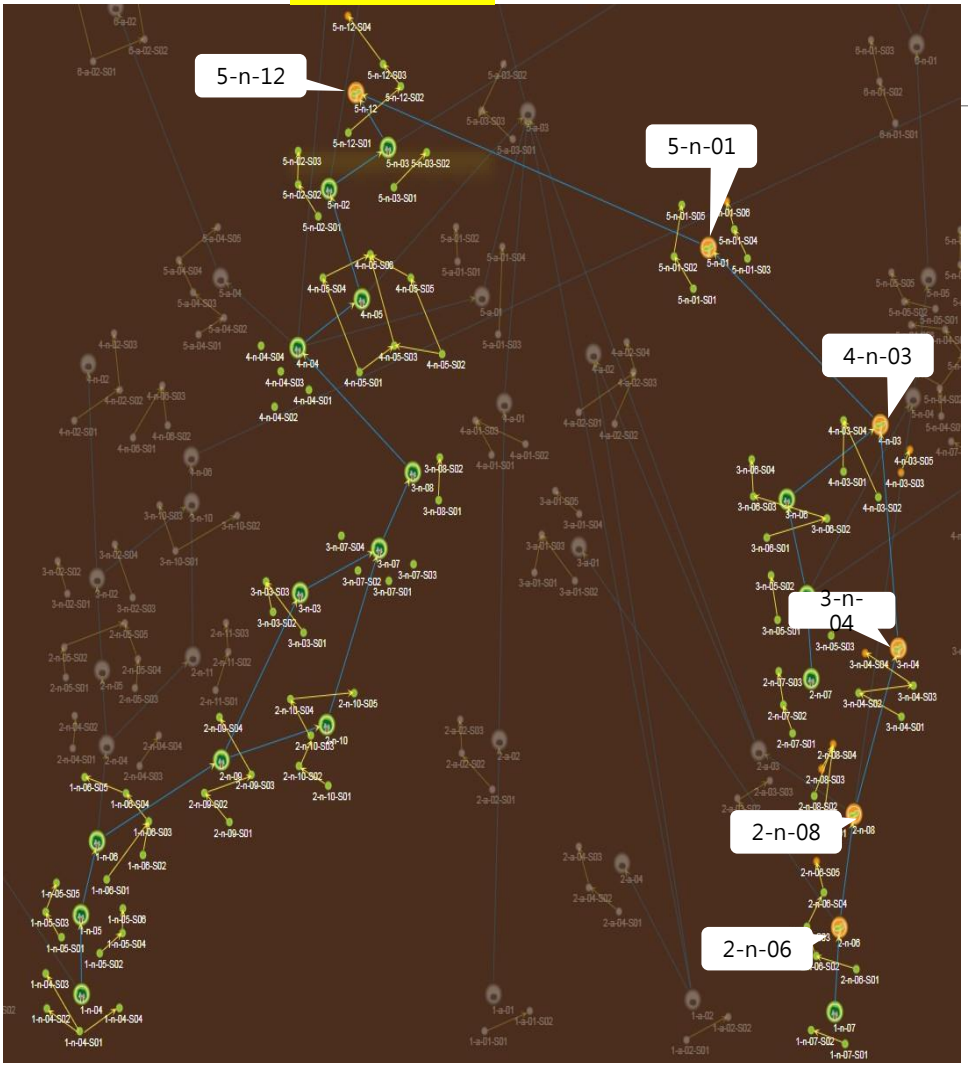




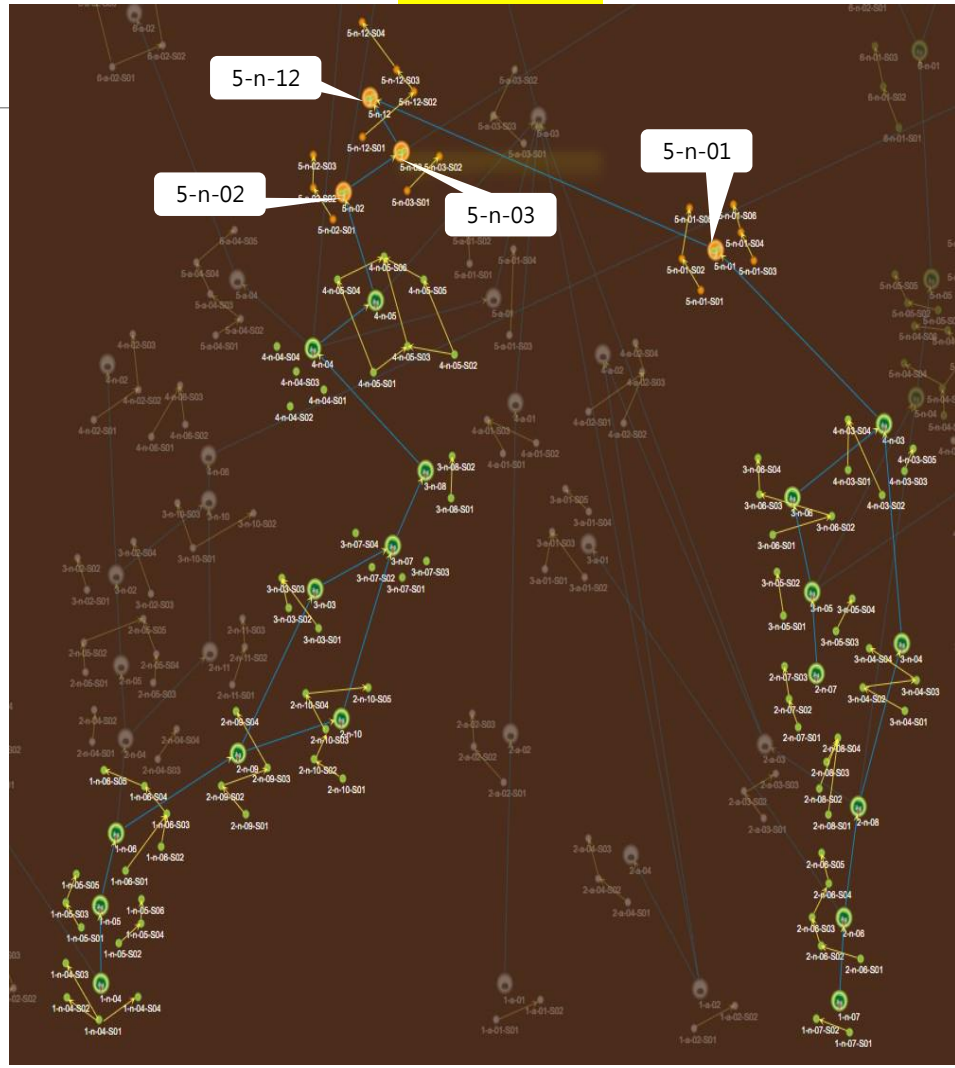


提供個人化學習路徑

學生A



學生B



數學科學習扶助-教師

1.監控班級(導師班、學扶班)總表。

2.教師視個別補救進度情況，指派[適性省題]作業給學生→進行下修測驗。



點選[姓名]，出現個別學生學習扶助測驗總表，可追蹤補救進度。

選擇[未通過的能力指標]，派卷給學生進行補救。

國語文學習扶助-教師

1.選擇[學生名字]、[未通過、部分未通過的能力指標]，派送[診斷補救卷]。

2.編輯[任務名稱]→派送[診斷補救卷]給個別學生。

3.請學生到[**我的任務/教師指派**]收任務。



國語文學習扶助-學生

1.進入[我的任務]→[教師指派的任務]→點選[診斷補救卷]。

2.進行診斷→找尋自己的學習弱點→精準補救扶助。



1.從[我的任務]找補救卷



2.診斷結束，利用[診斷報表]進行知識節點的補救

因材網-學習扶助教學注意事項



1.數學：每周約1-2個能力指標。

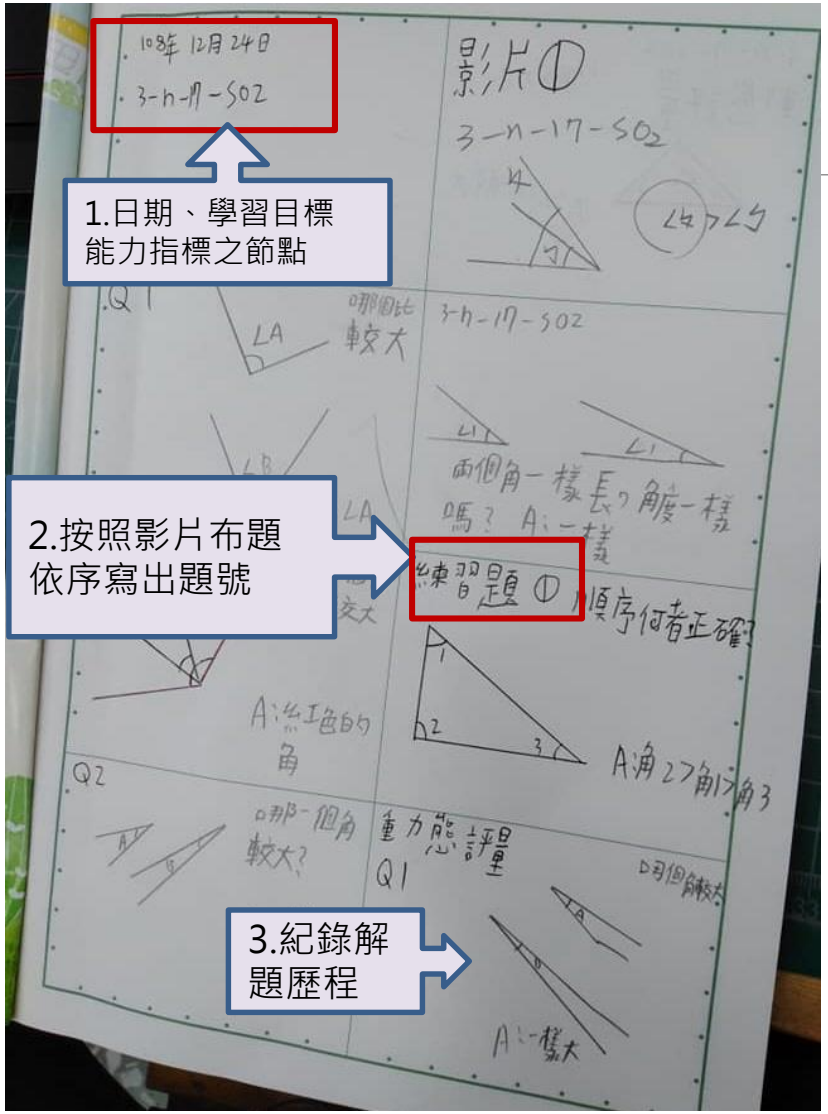
2.國語文：每周約3張補救卷。

3.學生須準備補救用的筆記本

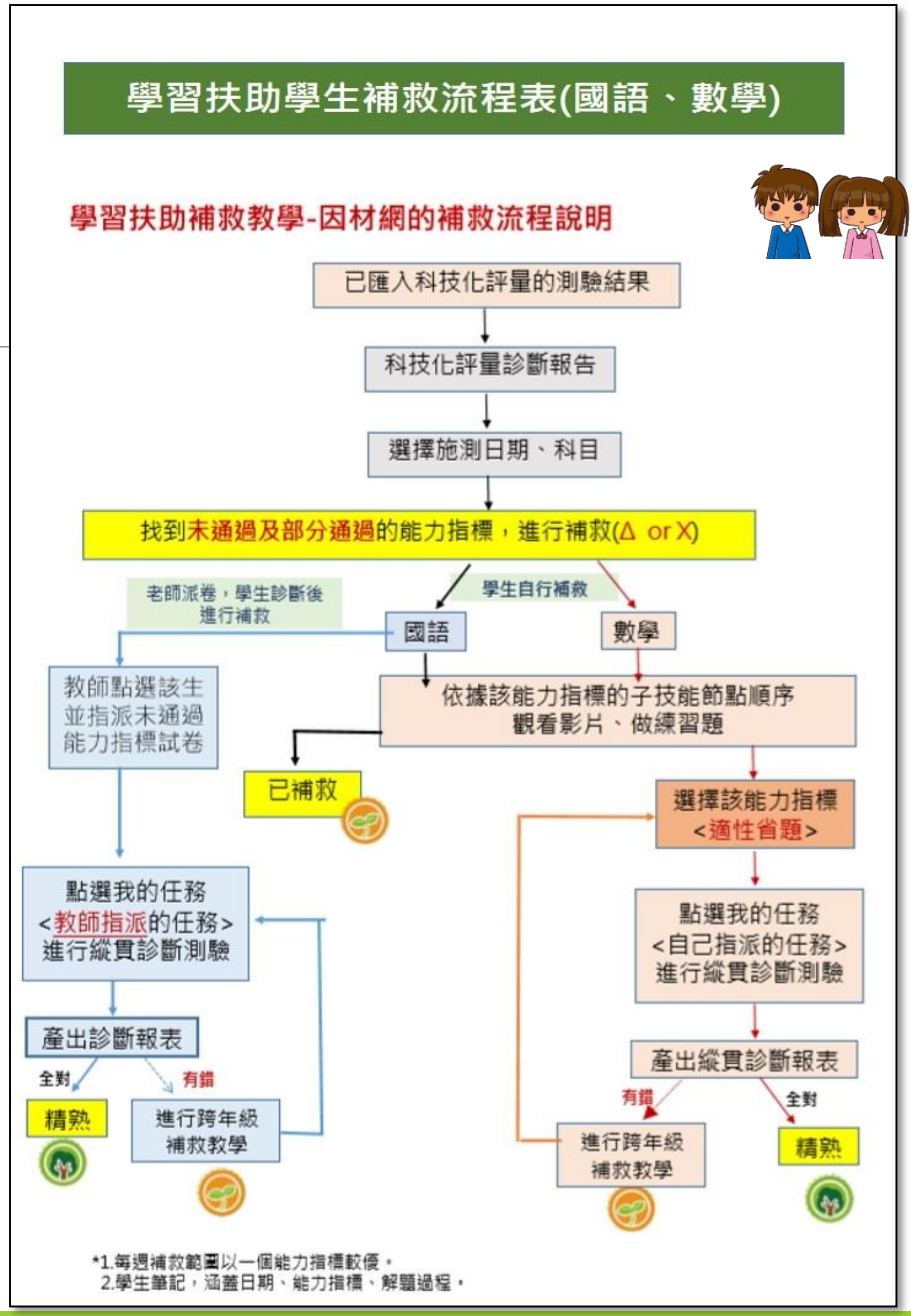
4.依據每次進度，記下學習日期、補救能力指標(知識節點)及解題紀錄...

5.教師隨時觀看學生科技化評量結果之因材網的診斷及學習報表變化，並檢閱筆記本，協助有效學習。

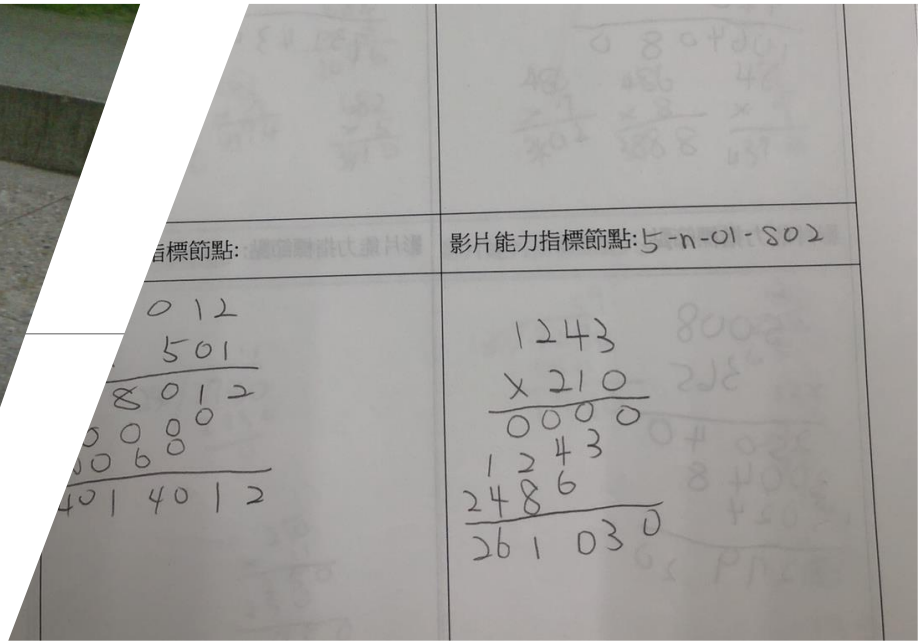
學習扶助的平台運用

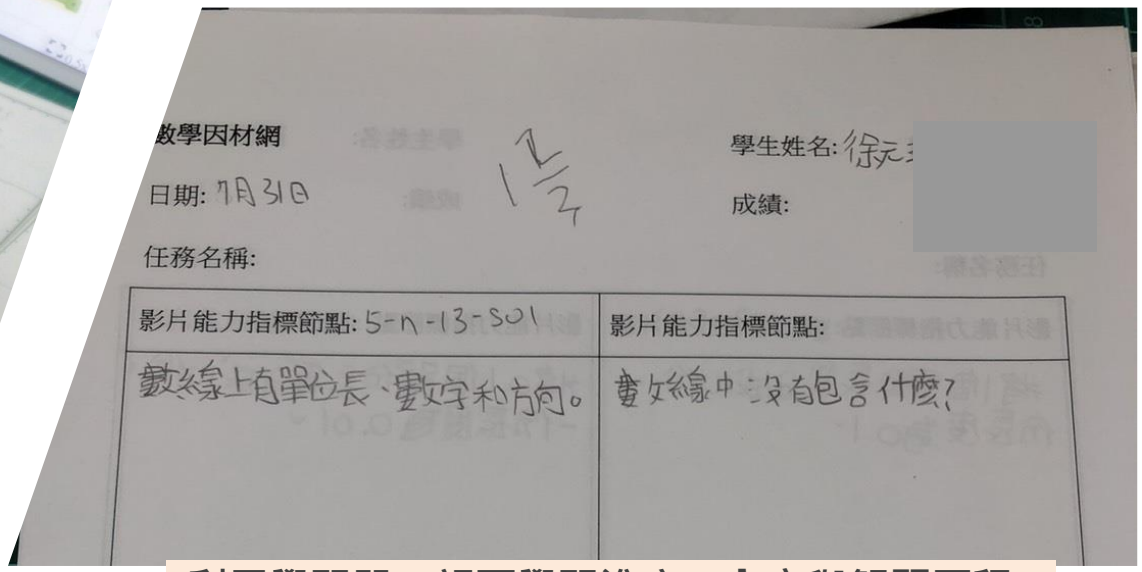


利用八格本，記下學習進度與解題歷程









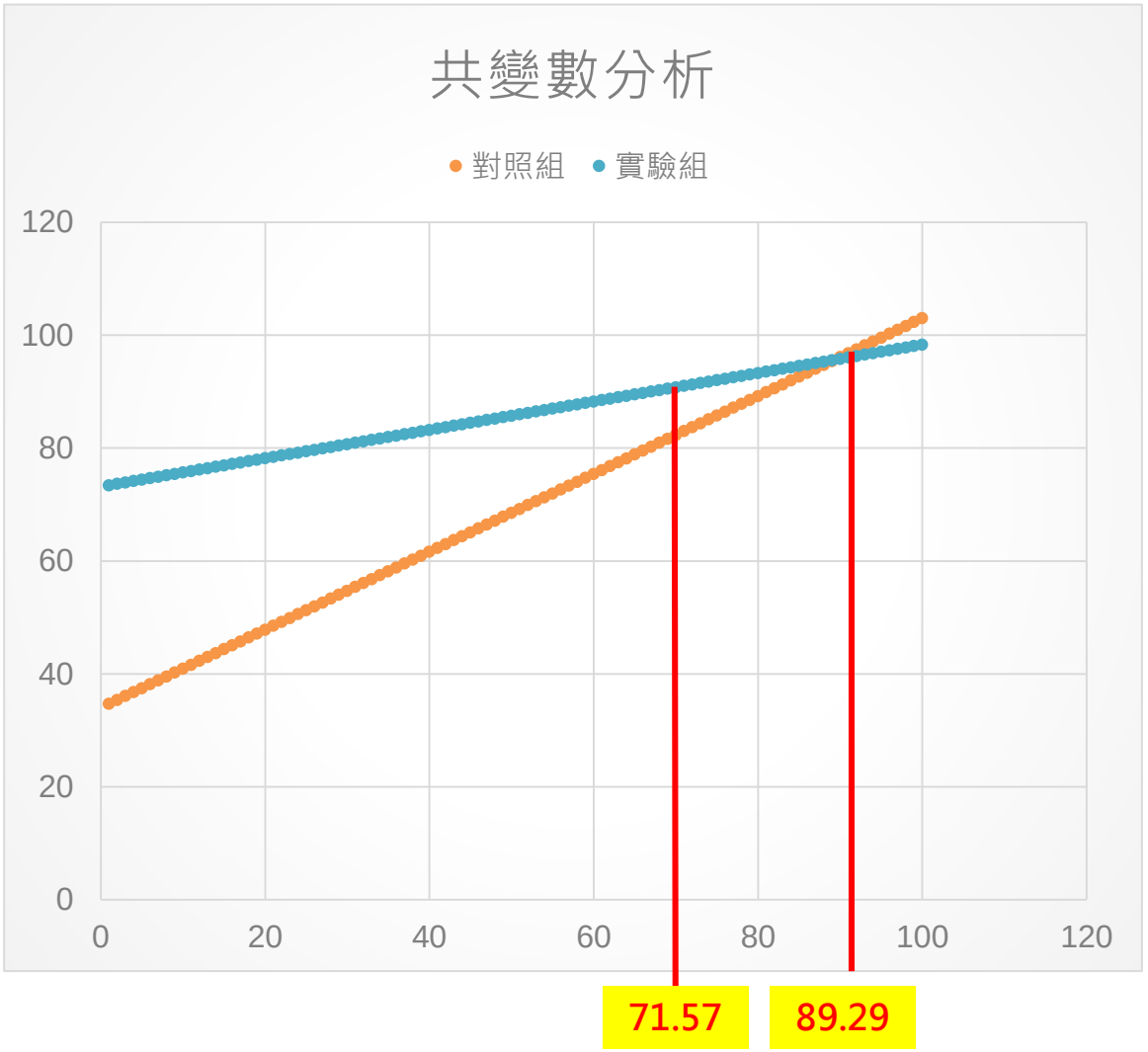
利用學習單，記下學習進度、內容與解題歷程

142

科技輔助自主學習

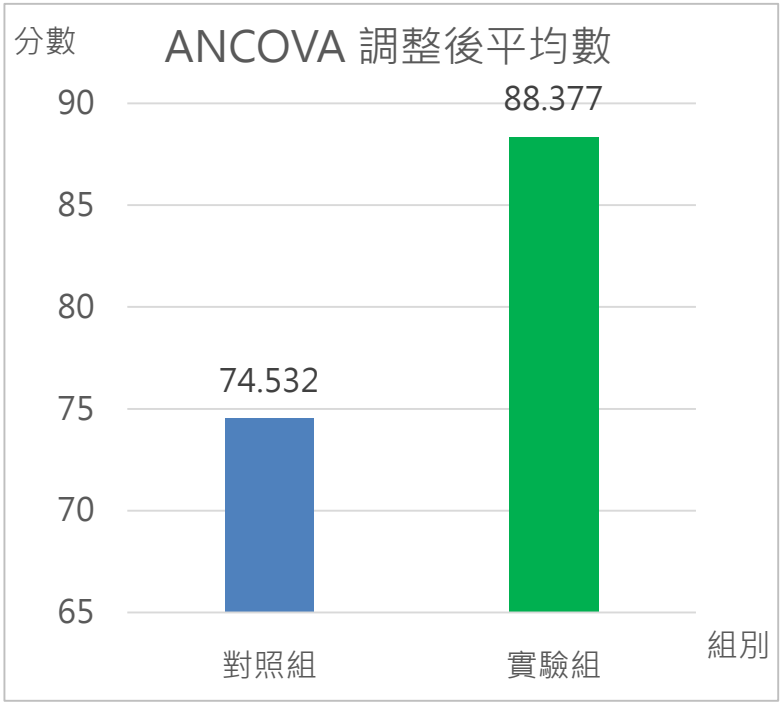
因材網輔助自主學習成效

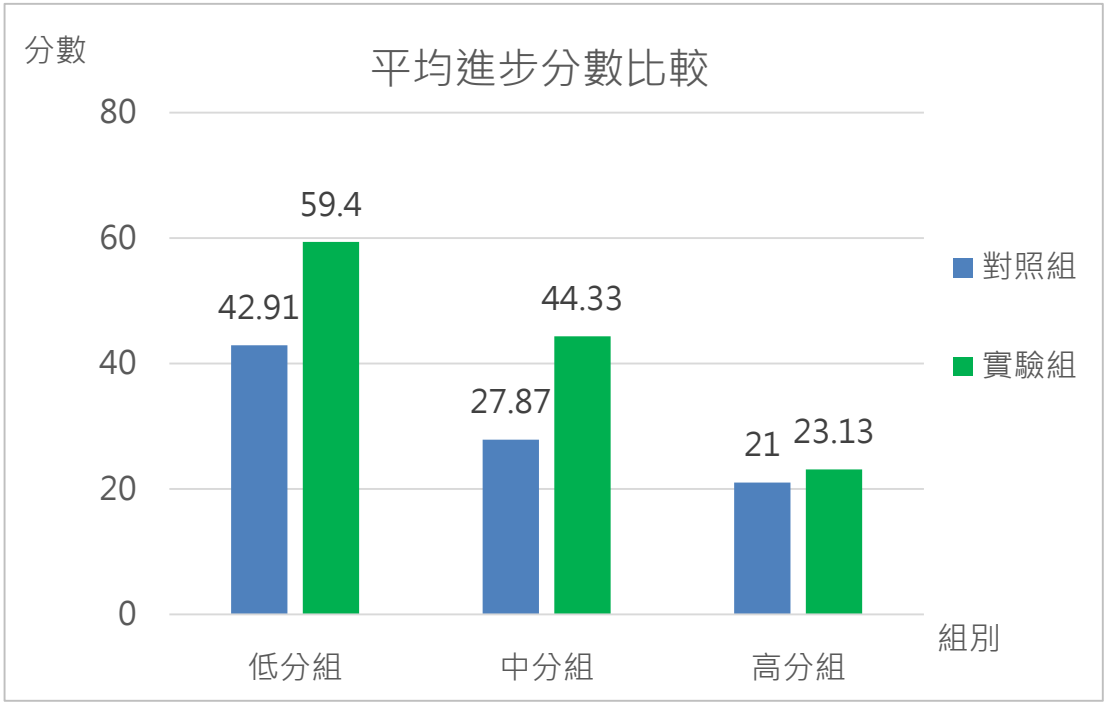
2017/12 彰化縣田中國小數學成效



- 前測成績71分以下者，實驗組後測成績顯著優於對照組。
- 前測成績71分以下者共計80人，佔全體學生74%。

2018/11 臺中市北屯國小數學成效





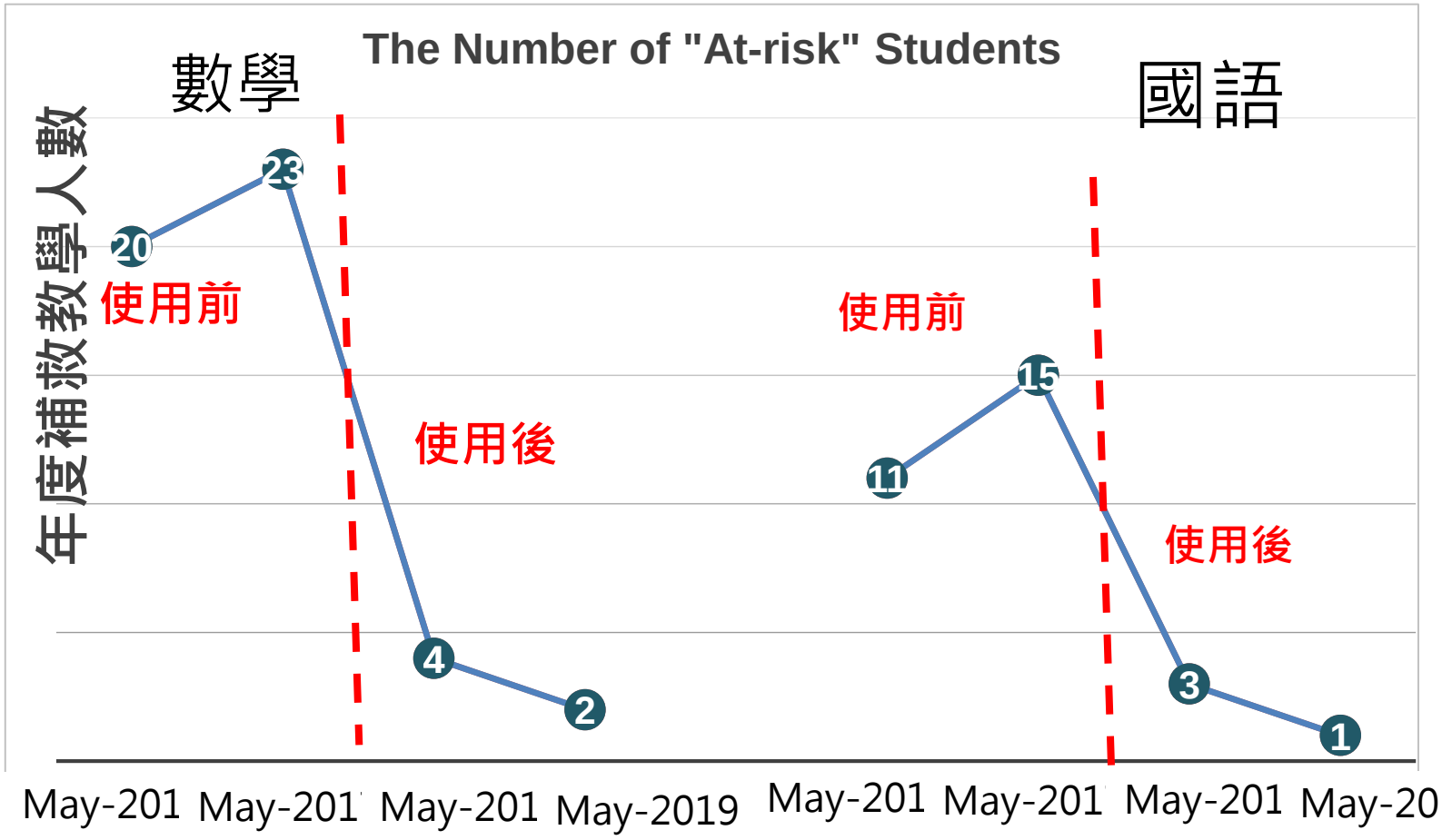
臺中市北屯國小國語單元成效

A組實驗組別	前測	後測	進步	進步百分比
實驗組全體	53.7	69.2	15.5	22.40%
對照組全體	64.5	74.6	10.1	13.5%
實驗高分組	60.42	74.33	13.91	18.71%
對照高分組	73	81.56	8.56	10.5%
實驗低分組	28.08	53.23	25.15	47.25%
對照低分組	43.00	48.67	5.67	11.65%

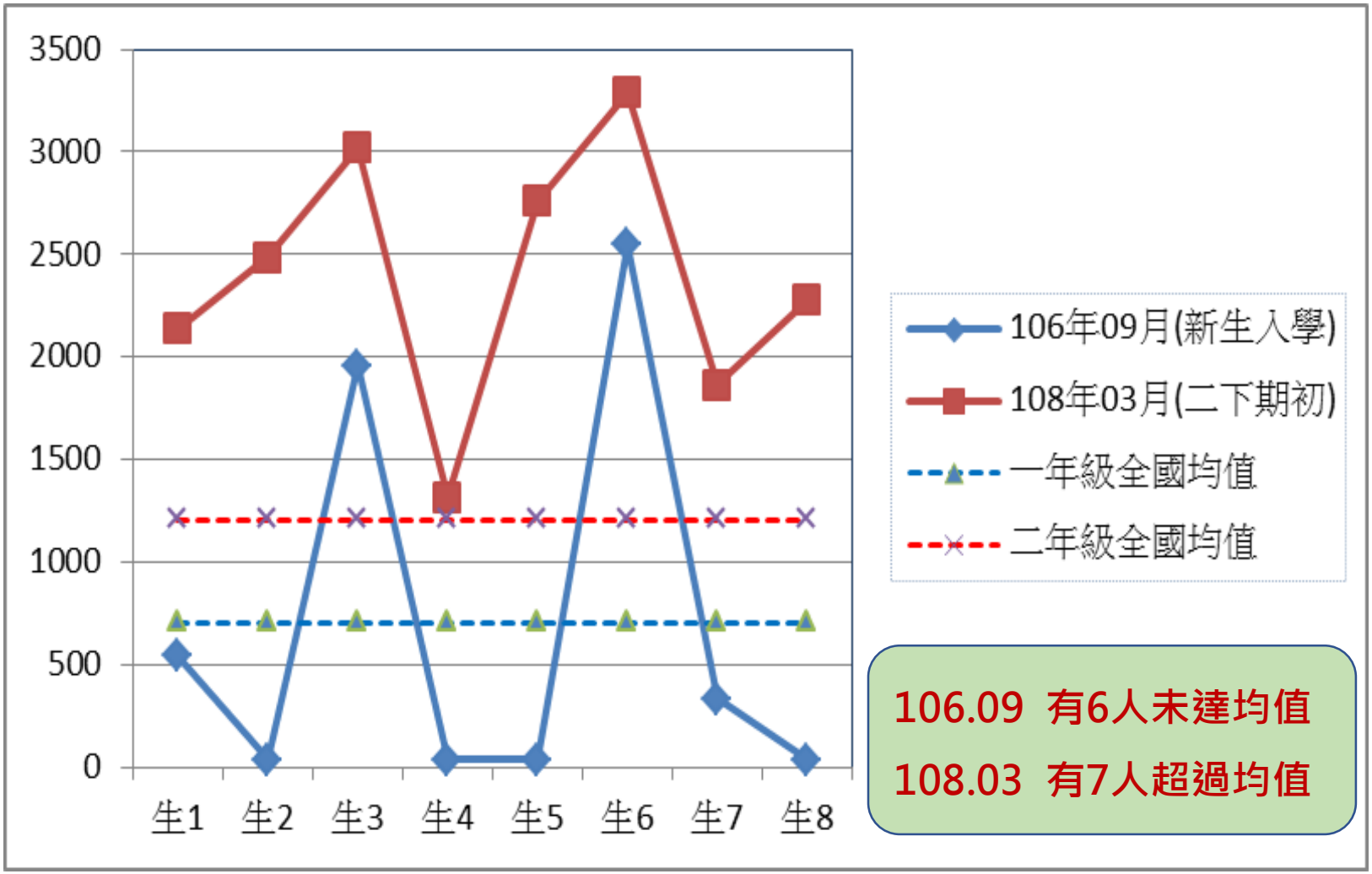
高雄市新威國小-科技化評量篩選測驗結果(未通過人數)

領域	因材網	施測時間	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級	總計
數學	未使用	201605	1	1	2	3	5	8	20
		201705	1	3	3	2	6	8	23
	使用	201805	0	0	0	0	0	4	4
		201905	1	0	0	0	1	0	2
國語	未使用	201605	0	1	1	3	4	2	11
		201705	0	0	2	2	5	6	15
	使用	201805	0	0	0	0	0	3	3
		201905	1	0	0	0	0	0	1

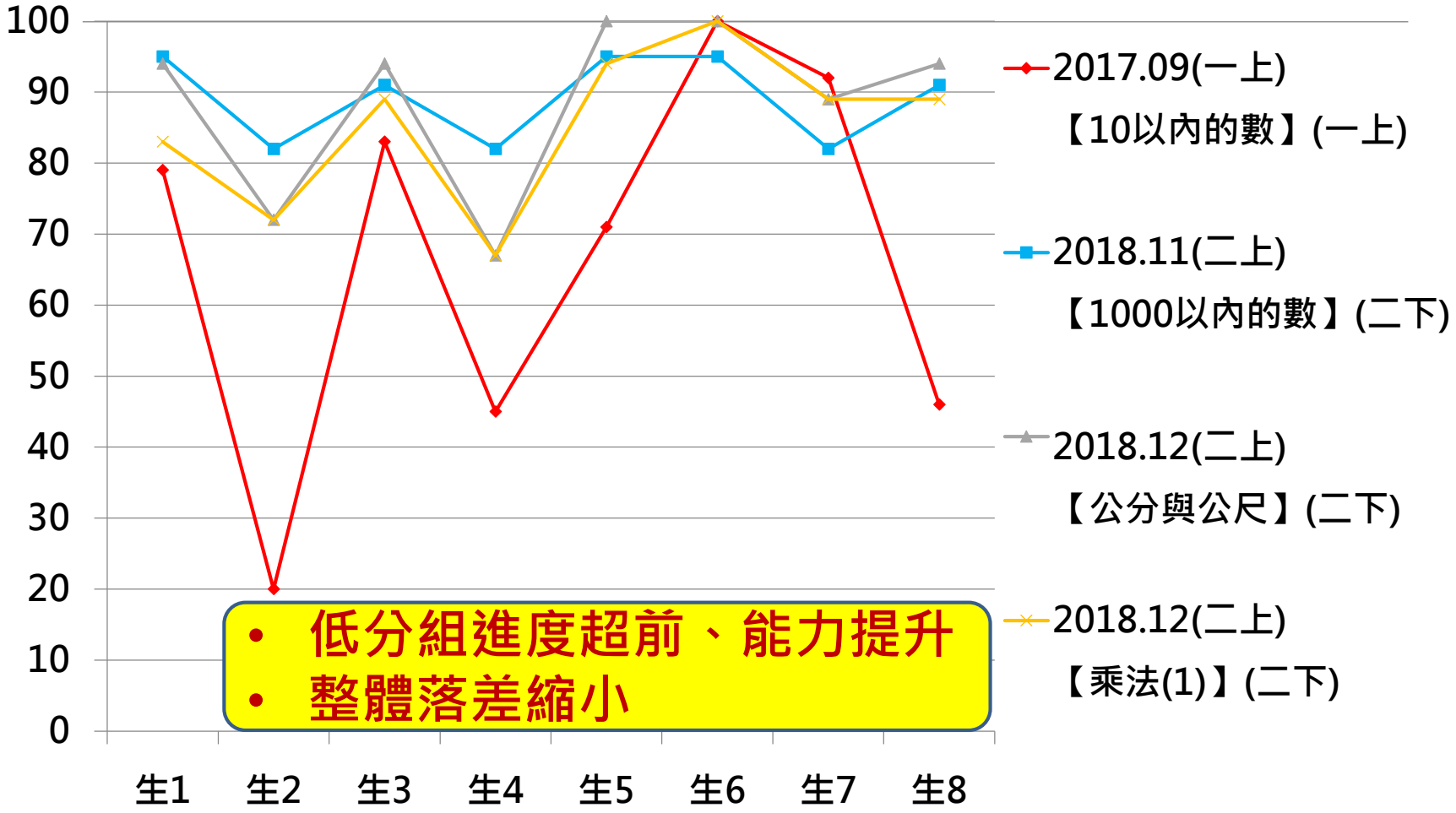
特偏學校補救教學人數大量減少



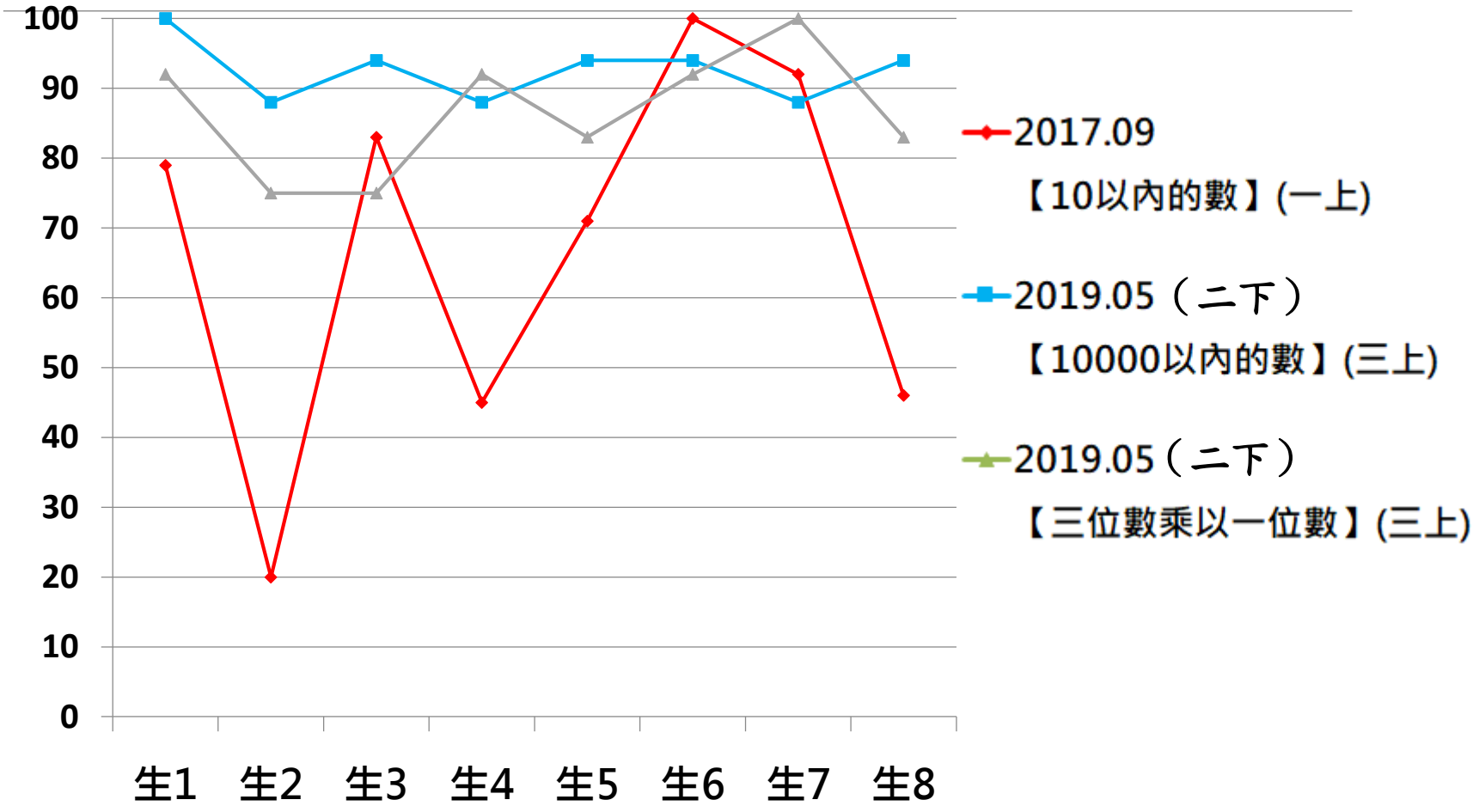
識字量大幅提升


3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
生1
生2
生3
生4
生5
生6
生7
生8
106年09月(新生入學)
108年03月(二下期初)
一年級全國均值
二年級全國均值
106.09 有6人未達均值
108.03 有7人超過均值

數學學習從學習落後轉為進度超前



數學學習從學習落後轉為進度超前



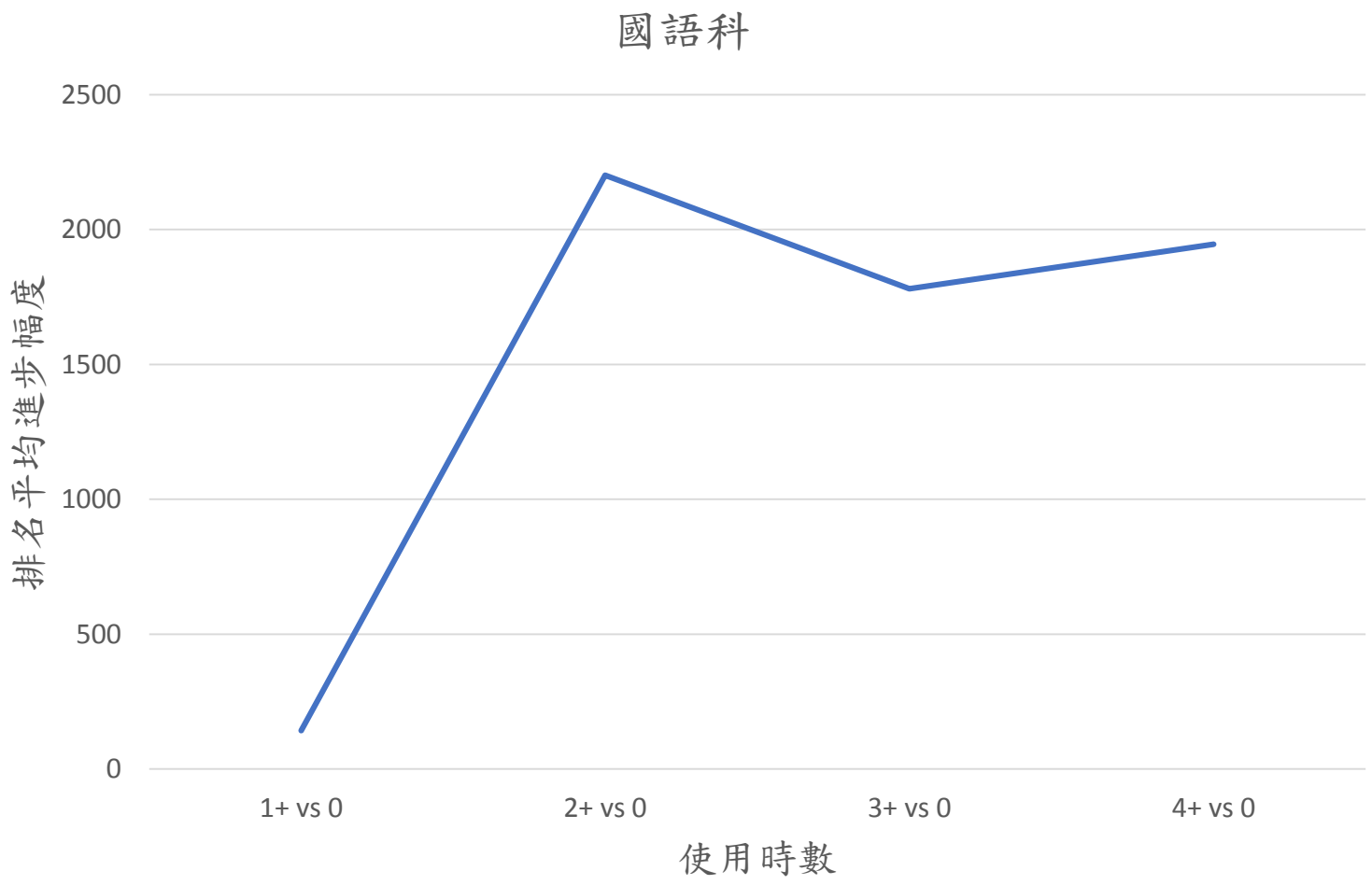
107與108年縣市基本學力檢測排名進步分析（因材網使用成效）

- 資料來源：桃園市基本學力檢測
- 實驗組：108年4月1日~108年5月20日使用因材網不同使用時數（1小時以上、2小時以上、3小時以上及小時以上）
- 控制組：無使用因材網（0時數）
- 排名平均進步幅度：以107年度分數為準，實驗組與控制組相同分數者之（107年縣市基本學力檢測排名－108年縣市基本學力檢測排名）之平均數

分析結果

排名進步幅度差距

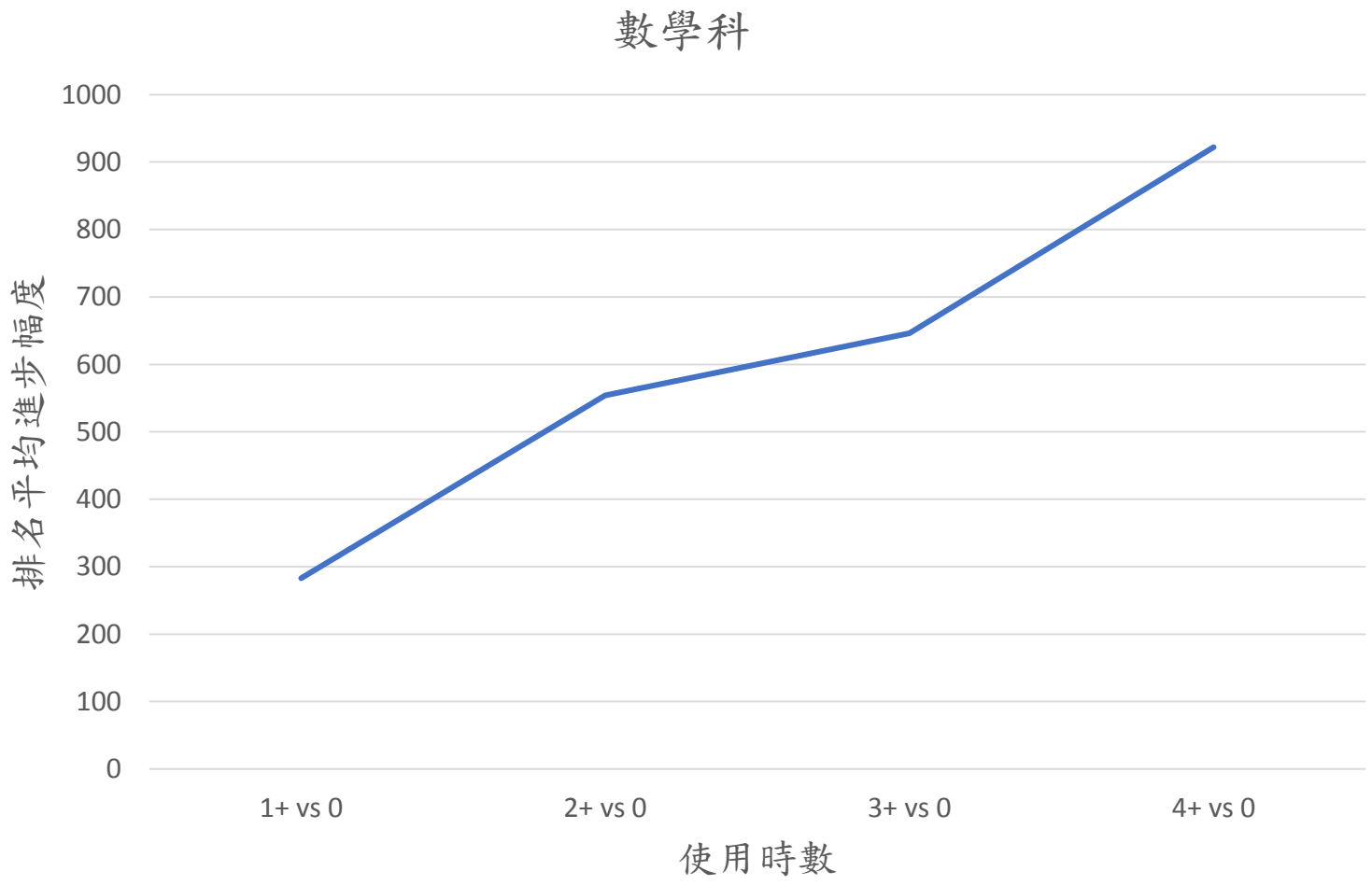
因材網使用時間：1080401~1080520



分析結果

排名進步幅度差距

因材網使用時間：1080401~1080520



數位學習教師增能工作坊實施計畫
與
科技輔助自主學習計畫

師藝司：數位學習教師增能工作坊實施計畫簡介

實施對象：全國國中小教師

實施方式：補助各直轄市、縣(市)辦理，並以普及辦理為目標

實施期程：109年2月1日至109年12月31日

實施內容：

課程名稱	課程重點	課程時間
數位學習 工作坊(一)	1.科技輔助自主學習概論 2.介紹數位學習資源及相關平臺特色	半天 (3小時)
數位學習 工作坊(二)	3.數位學習平臺應用 (平臺操作及教學模式運用)	半天 (3小時)

資科司：國中小科技輔助自主學習推動計畫簡介(1/2)

推動對象：受補助學校

推動方式：補助各直轄市、縣(市)及國立學校行動載具，辦理科技輔 助自主學習工作坊及講師培訓，實施數位學習平臺輔助自主學習模式，增進教師教學及學生學習品質。

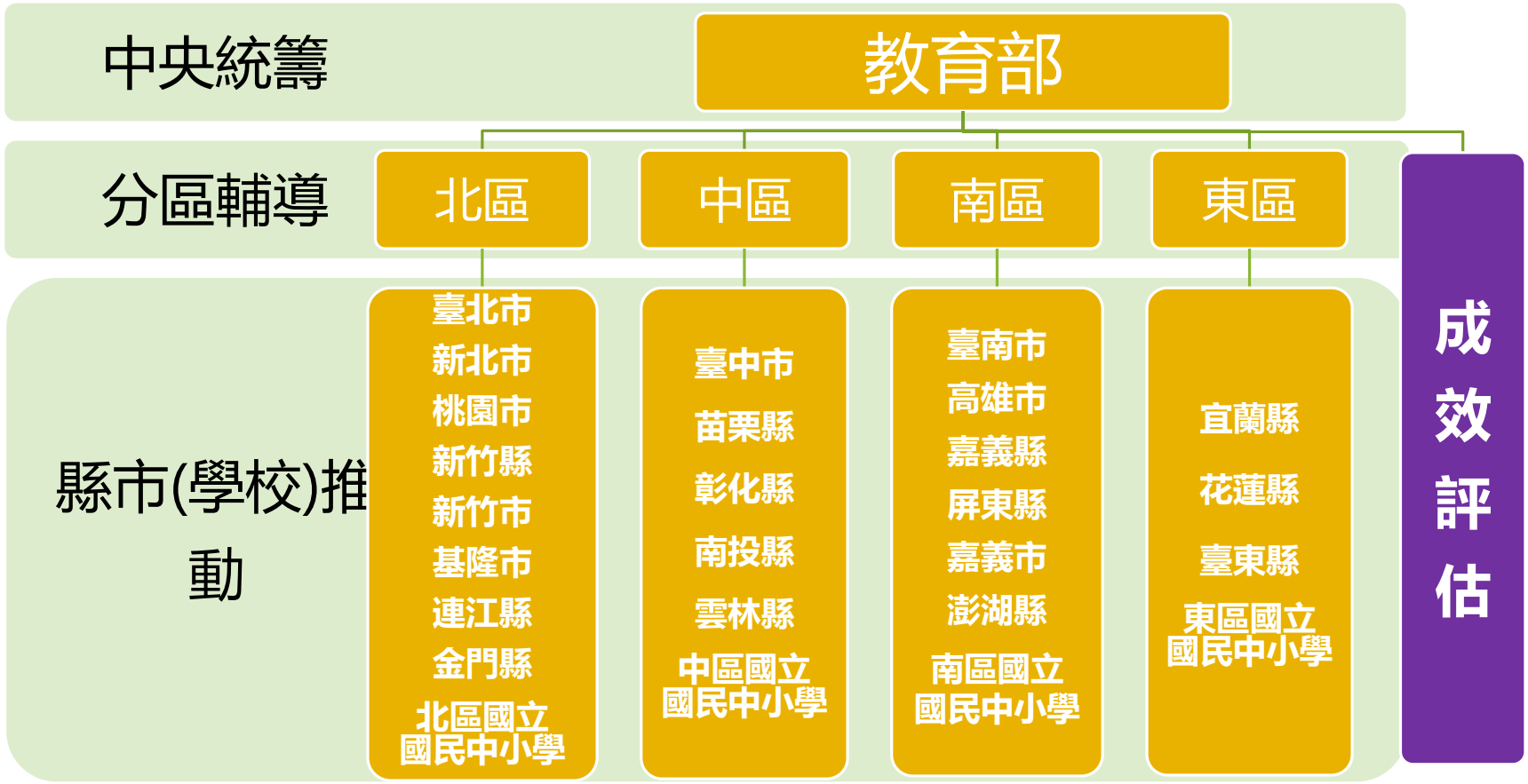
推動期程：109年2月1日至109年12月31日

推動內容：

	重點工作項目
分區輔導團	辦理科技輔助自主學習工作坊及講師培訓、輔導實施學校
直轄市、縣(市)	訂定載具借用機制、辦理全縣市座談會、跨校或跨縣市參訪活動
參與教師	參與增能工作坊
實施學校	接受分區輔導團入校輔導、實施科技輔助教學及辦理自主學習教學觀摩

資科司：國中小科技輔助自主學習推動計畫簡介(2/2)

推動架構：



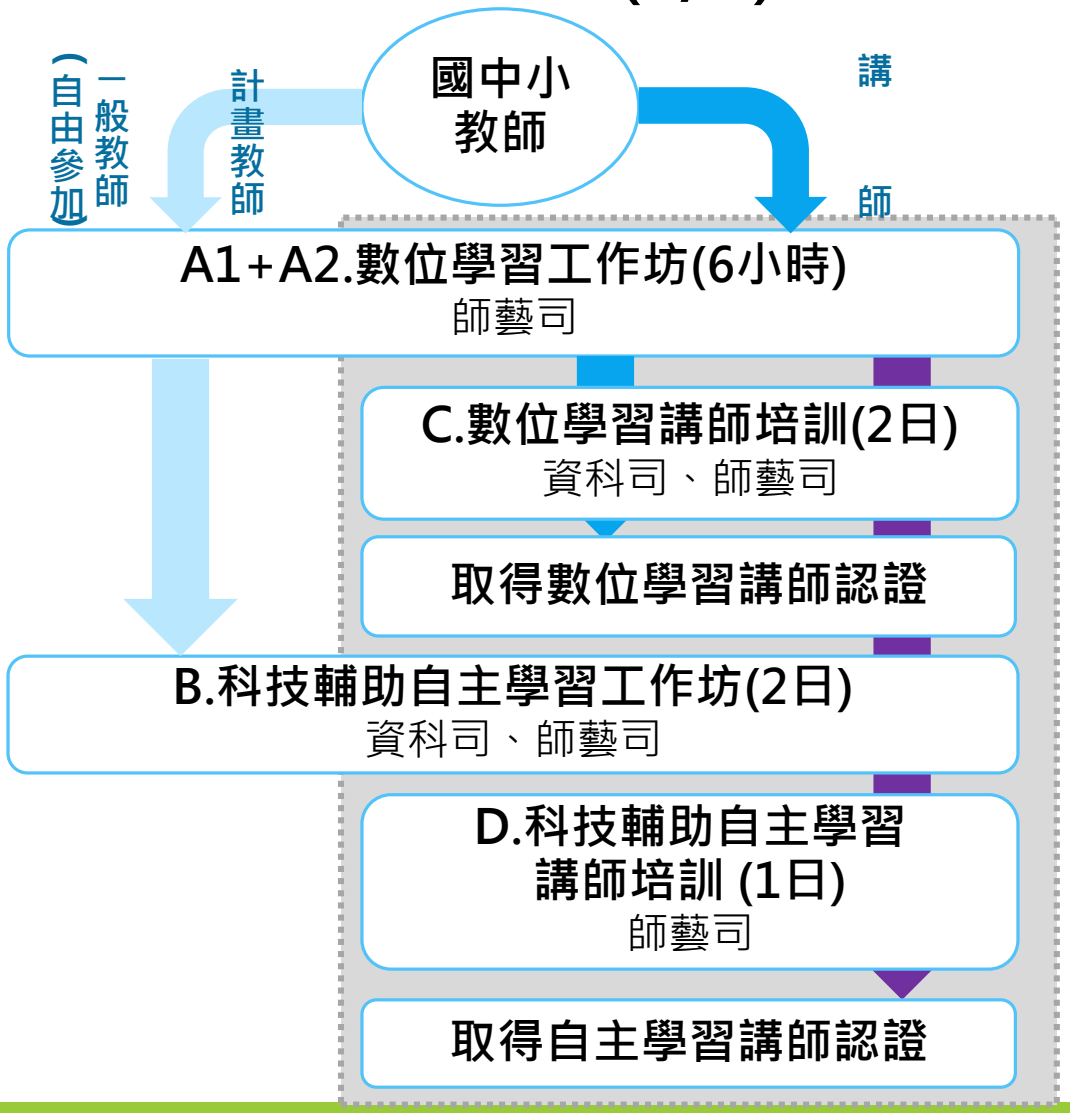
師藝司與資科司合作辦理相關研習(1/2)

類別	課程名稱	辦理單位	參與對象	課程重點	課程時間
增能研習	A1.數位學習工作坊(一)	師藝司	全國國中小教師(受計畫補助之教師須參加)	1.科技輔助自主學習概論 2.介紹數位學習資源及相關平臺特色	3小時
	A2.數位學習工作坊(二)			3.數位學習平臺應用(平臺操作及教學模式運用)	3小時
	B.科技輔助自主學習工作坊	資科司 師藝司	全國國中小教師(受計畫補助之教師須參加)	1.自主學習的介紹 2.自主學習在學校的實施模式 3.自主學習與數位學習平臺的關係與運用實作	2日
講師培訓	C.數位學習講師培訓工作坊	資科司 師藝司	全國國中小教師	1.數位學習平臺教案設計與應用 2.數位學習平臺操作實作評量	2日
	D.科技輔助自主學習講師培訓工作坊	師藝司	全國國中小教師	1.自主學習理論 2.自主學習分組實作	1日

師藝司與資科司合作辦理相關研習(2/2)

教師增能課程規劃流程圖

✓「國中小科技輔助自主學習推動計畫」 實施學校之參與教師，須參加本部「教育部補助各直轄市、縣(市)辦理數位學習教師增能工作坊實施計畫」補助縣市辦理之「**數位學習工作坊(6小時)**」及「**科技輔助自主學習工作坊(2日)**」。



109年研習計畫說明

對象：科技輔助自主學習計畫之教師

類別	課程名稱	所屬計畫	參與對象	課程重點	時間
增能研習	A1.數位學習工作坊(一)	數位學習教師增能計畫(註1)(縣市辦理)	1.全國國中小教師 2.受計畫補助(註2)之教師須參加	1.科技輔助自主學習概論 2.介紹數位學習資源及相關平臺特色	3小時
	A2.數位學習工作坊(二)			數位學習平臺應用(平臺操作及教學模式運用)	3小時
	B.科技輔助自主學習工作坊	科技輔助自主學習輔導計畫(教育部辦理)	受計畫補助之教師須參加	1.自主學習的介紹 2.自主學習在學校的實施模式 3.自主學習與數位學習平臺的關係與運用實作	2日
講師培訓	C.數位學習講師培訓工作坊	科技輔助自主學習輔導計畫(教育部辦理)	受計畫補助之教師	1.數位學習平臺教案設計與應用 2.數位學習平臺操作實作評量	2日
	D.科技輔助自主學習講師培訓工作坊	適性教學全國推動計畫(教育部辦理)	受計畫補助之教師	1.自主學習理論 2.自主學習分組實作	1日

備註：

1.「教育部補助各直轄市、縣(市)辦理數位學習教師增能工作坊實施計畫」簡稱「數位學習教師增能計畫」

2.受計畫補助係指受科技輔助自主學習計畫之補助

科技輔助自主學習成效評估方式

執行要求	評估類別	前置作業	前測	前後測間教學內容	後測	優缺點	建議
擇一使用 ※必要	單元學習成效	無	單元診斷測驗 (卷一)	單元教學	單元診斷測驗 (卷二)	優點：所需時間較短，教師可平時在班上進行 缺點：當學生還沒有學過此單元，前測可能學生會有挫折感。	① 如果有控制組可以了解成效差異，如果沒有控制組則由前後測來看進步情形。 ② 如有控制組，可以不用進行前測，使用前一次期中或期末考試成績作為ANCOVA分析之共變項，分析實驗組與控制組成效是否有差異。
	單元學習後 補救教學成效	進行完一個單元的教學	單元診斷測驗 (卷一)	根據前測結果，進行個別教學。	單元診斷測驗 (卷二)	優點：所需時間較短，教師可平時在班上進行	① 可利用因材網【單元診斷測驗(卷一、卷二)】作為前後測，利用卷一診斷報告進行個別教學。 ② 參與學校的執行班級，一學期至少選擇一個單元進行(可任選領域)
鼓勵使用	短期學習扶助 教學成效	已完成任何一次科技化評量系統的測驗	可依據科技化評量或學力檢測結果，選擇未通過的能力指標，進行跨年級縱貫測驗（下修測驗）	根據前測下修測驗結果，進行學習扶助教學。	再進行同範圍的跨年級縱貫測驗（下修測驗）	優點：所需時間較短，教師可平時在班上進行	① 數學：可利用因材網【學習扶助/科技化評量測驗結果】之縱貫診斷測驗功能，進行施測與個別補救。 ② 國語：可利用因材網【學習扶助/科技化評量測驗結果】之補救卷測驗功能(先選取單元再選擇年級)，進行施測與個別教學。 ③ 以1-2個能力指標為施測補救內容。 ④ 持續3節課以上的學習扶助時間。
必要使用	長期學習扶助 教學成效	無	科技化評量系統5月份篩選測驗	根據篩選測驗結果，進行學習扶助教學。	科技化評量系統12月份成長測驗	優點：各校原本就需進行科技化評量測驗，不會造成額外負擔。 缺點：若只有後35%參加篩選測驗，無法看到全體學生使用成效。	① 參與計畫的班級全班都要參加科技化評量系統之測驗(含5月篩選與12月成長) ② 可利用因材網【學習扶助/科技化評量測驗結果】，進行個別教學，仿上述學扶成效(短期)之國語、數學補救方式。
有參加縣市學力測驗之縣市學校使用	年度教學成效	確認使用班級學校有參與縣市基本學力測驗。	5月份縣市學力檢測	依據學力檢測結果，進行學習扶助教學。	下一年5月份縣市學力檢測	優點：縣市全年級都參加基本學力測驗，可藉此了解不同能力學生的使用成效。	① 可利用因材網【學習扶助/學力檢測結果】功能進行個別教學，仿上述學扶成效(短期)之國語、數學補救方式。

簡報結束