



資訊教育及科技輔助 自主學習

108年12月7日



資訊教育



課程



從運算思維、程式設計扎根

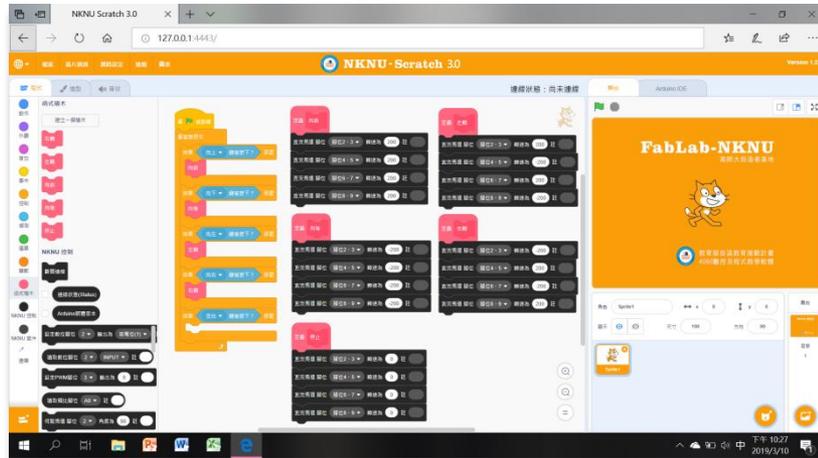
十二年國教課綱：中小學運算思維及程式設計

「演算法」、「程式設計」、「資料表示、處理及分析」
培養學生運用資訊科技工具解決問題之能力



數位自造+程式教育

Scratch3.0積木化程式教學



電子零組件驅動程式採積木化設計，加速學生創意實踐，提升國小及國中生學習數位自造樂趣

Arduino IDE程式教學



積木程式可轉譯成Arduino IDE程式碼減低門檻，提升國高中、職生學習編程興趣

(FabLab-NKNU STEM+A課程導向數位自造教育扎根計畫，高師大光通系林鴻銘教授提供)

《和 AI 做朋友》 — 教材、教案

相逢篇、相識篇、相知篇



教材

教案

下載網址：<https://market.cloud.edu.tw/list/ai.jsp>



《和 AI 做朋友》— 教材、教案

搭配教材的多媒體動畫



高中



國中



國小



師資與設備



培力科技領域師資，奠定推展基礎 (職前)

調整師資培育職前教育課程



「機器學習」
「人工智慧」
列入必選



「程式設計」
2學分提高至3
學分



成立科技領域
教學研究中心



研發資訊科技分
科教材教法專書



培力科技領域師資，奠定推展基礎 (在職)

科技教育推動總體計畫

透過自造教育及科技中心辦理新興科技、AI等教師增能活動

成立新興科技區域推廣中心與促進學校

辦理物聯網、人工智慧、大數據、AR/VR及智慧機械等教師研習活動，目前累計8,207人次參加



開辦科技領域教師在職進修增能及第二專長學分班

- 1.課程包含程式設計與資料結構、機器學習或人工智慧等。
- 2.已開辦91班次，提供近3,200個進修機會

推動課程共備工作坊及種子教師培訓

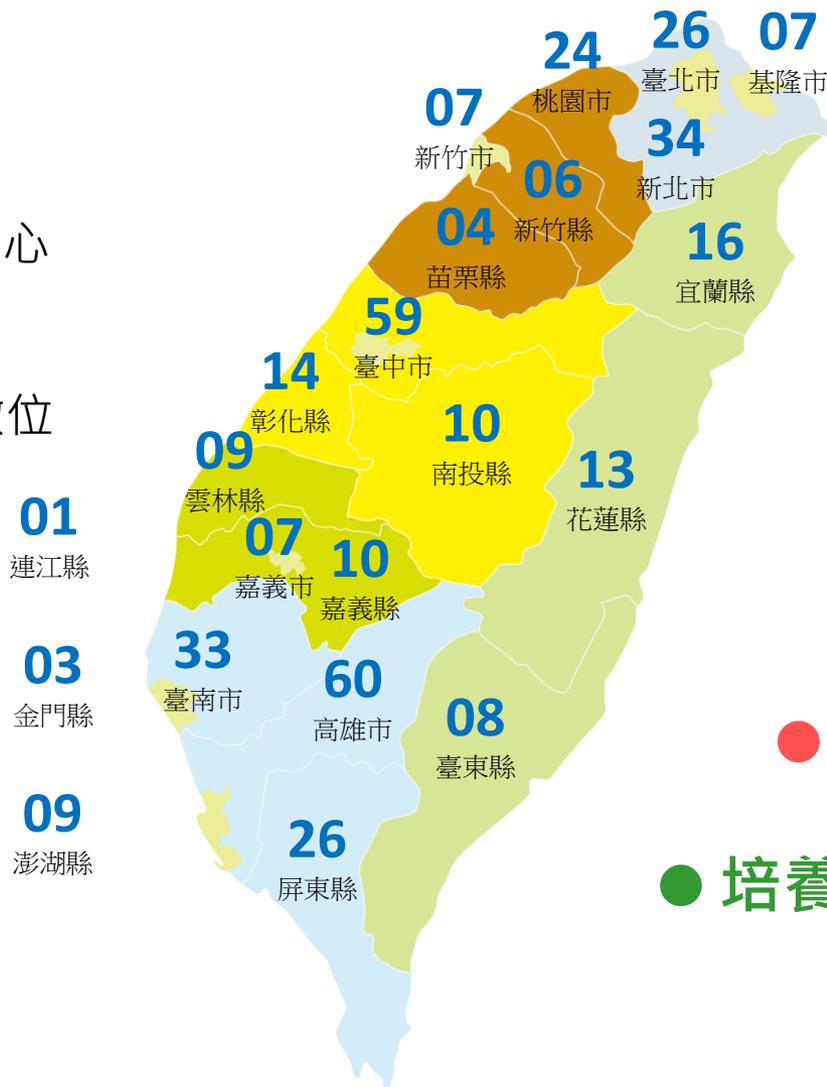
科技領域課程開發、課程共備工作坊及種子教師培訓



廣設前導學校、科技及推廣中心

386個推動示範點

- 自造教育及科技中心
- 新興科技區域推廣中心
- 新興科技促進學校
- STEM+A課程導向數位
自造教育扎根基地
- 科技領域前導學校
(截至108年6月)



● 發展教材

● 引發興趣

● 培養認知



強化及完善學校資訊設施設備

國中小資訊
科技教室

106-109年
增建229間
(增建後全國
達4713間)

國中小智慧
學習教室

106-109年
建置38401間

高中職更新(擴充)
科技教室

106-109年
補助667校次

技術型高中教學
或實習資訊設備

107-108年
補助394校次

前瞻基礎建設計畫編列約**66.4億元**

※除前瞻計畫外，教育部並常態性補助高級中等以下學校改善資訊設備



科技輔助自主學習



自主學習的重要性



108年8縣市學力檢測結果

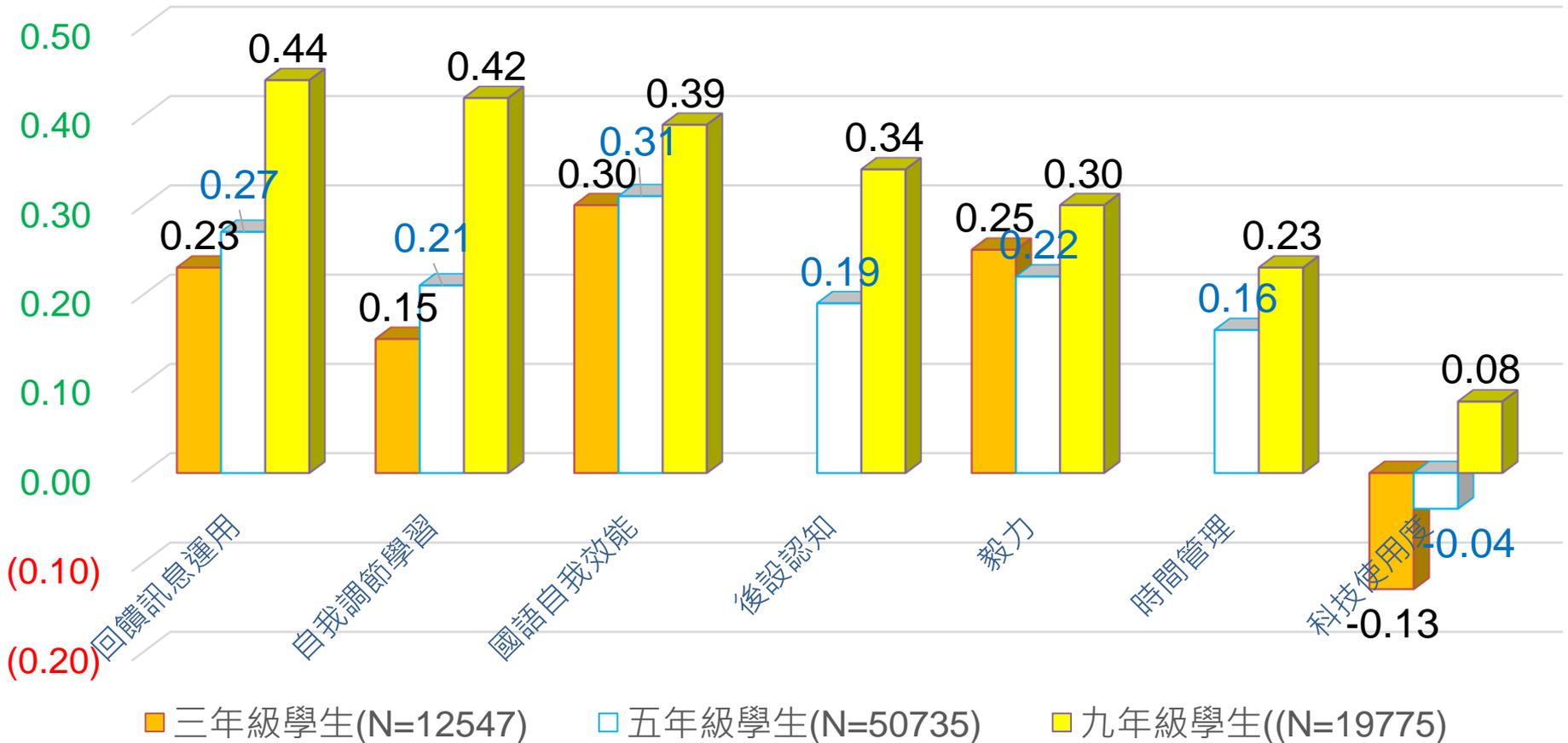


學生構念與學力檢測相關探討

- 學習投入
- 數學自我效能
- 國語自我效能
- 英語自我效能
- 毅力
- 自我調節學習
- 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

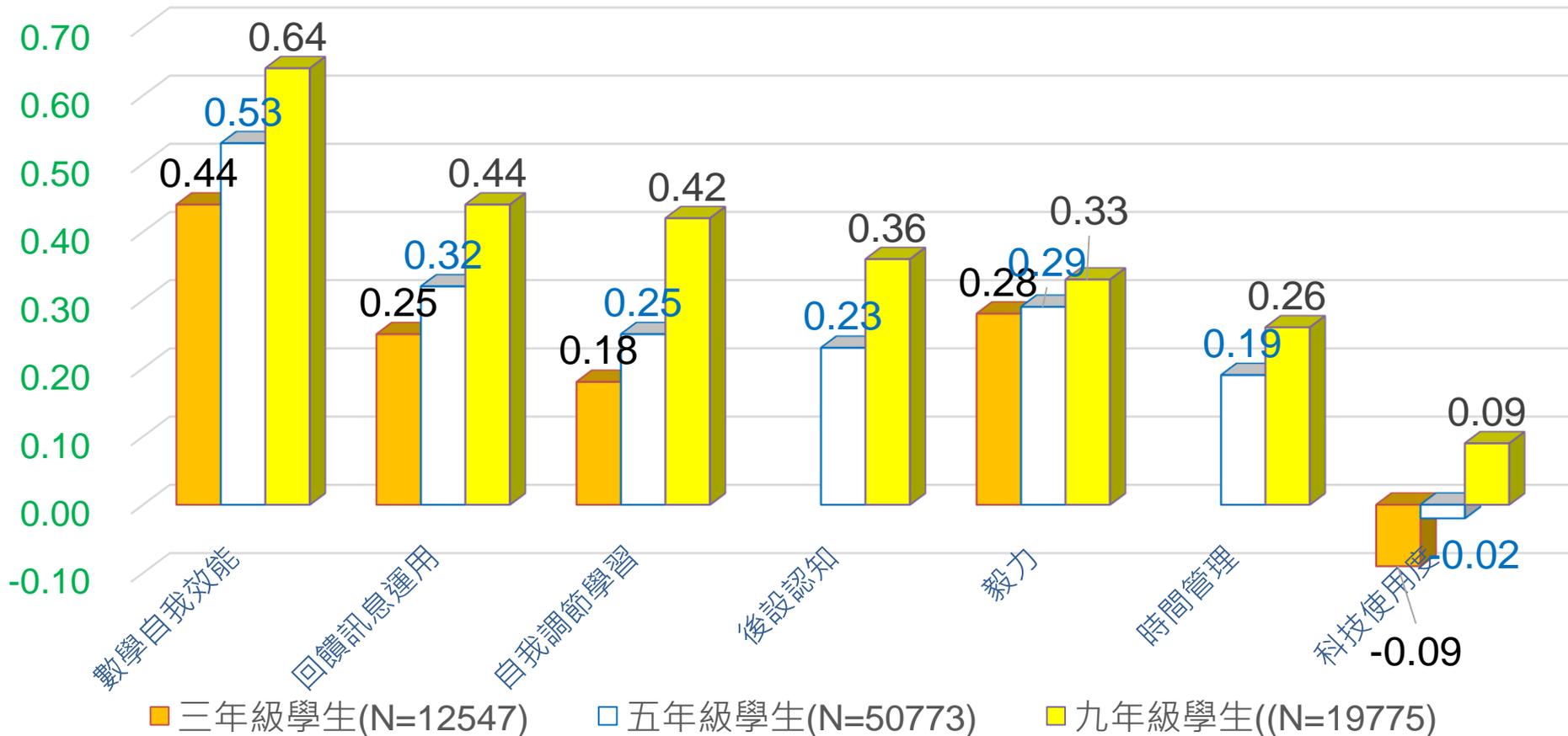


三、五及九年級學生個人特質及其 國語科學力表現之相關探究



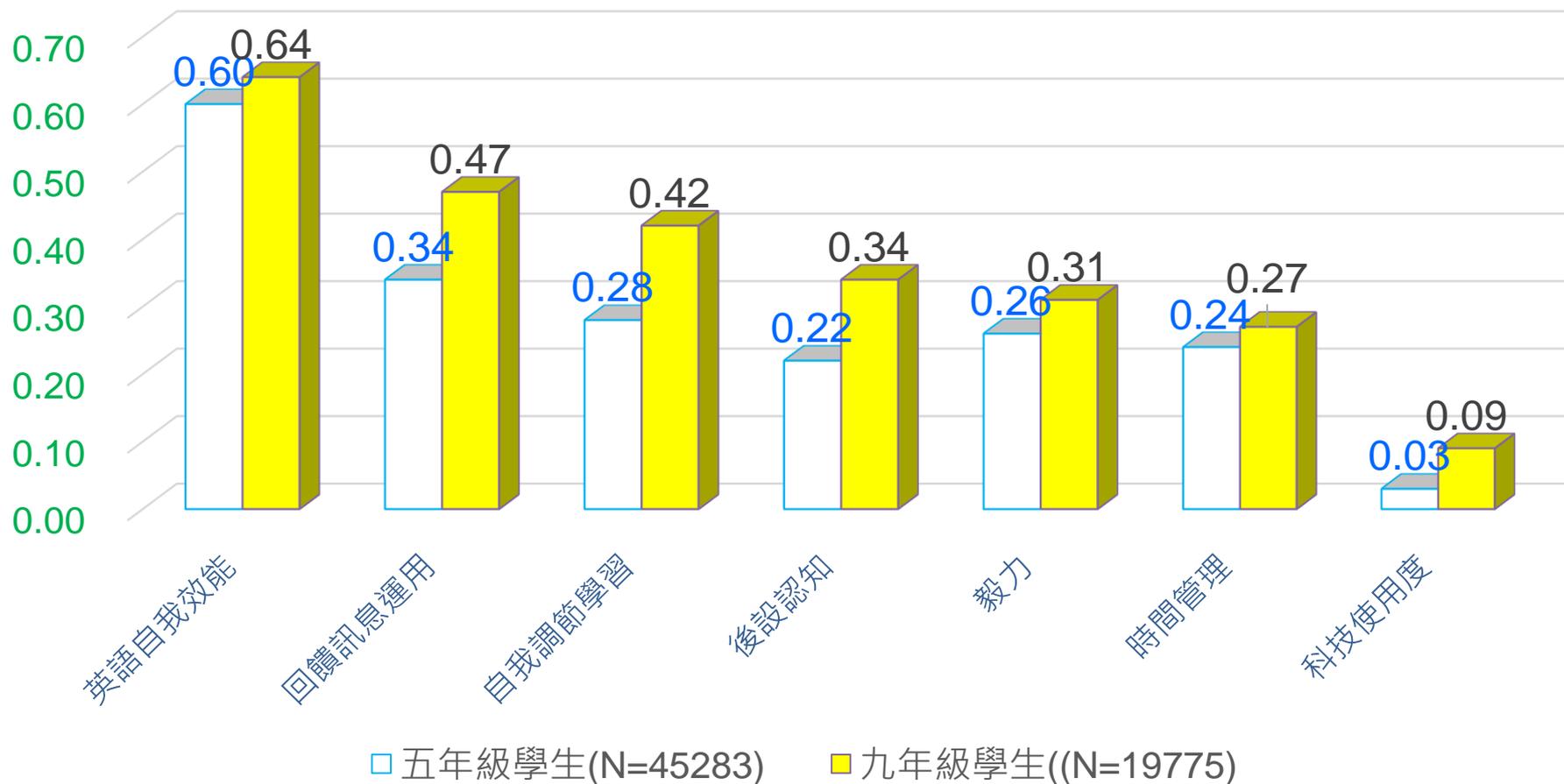


三、五及九年級學生個人特質及其 數學科學力表現之相關探究





五年級及九年級學生個人特質及其 英語科學力表現之相關探究





國際研究指出自主學習的重要性

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



自主學習的定義（莫慕貞, 2016）

學生在學習過程中，

• **自覺地：**

- 確定學習目標，
- 選擇學習方法，
- 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)



自主學習與適性學習

- 適性學習（ Adaptive Learning ）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**
- 適性學習與前述的自主學習中的「**自知**」、「**自評**」與「**自強**」的部分最為相關



「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>

The screenshot shows the website header with the NAE logo and navigation buttons for 'Challenges', 'News', and 'Community'. Below the header is a banner for '14 Grand Challenges for Engineering in the 21st Century' with various icons. The main content area is titled 'Advance Personalized Learning' and includes a large image of students in a classroom. On the left sidebar, there are sections for 'ADVANCE PERSONALIZED LEARNING', 'SHAPE THE FUTURE' (listing NAE Grand Challenges Scholars Program, Vest Scholars Program, and Global Summit Student Day), and '2017 GLOBAL GRAND CHALLENGES SUMMIT'. At the bottom, there are buttons for 'Overview' and 'SUMMARY', and a 'Related Videos' section.

ADVANCE PERSONALIZED LEARNING

A growing appreciation of individual preferences and aptitudes has led toward more "personalized learning," in which instruction is tailored to a student's individual needs. Given the diversity of individual preferences, and the complexity of each human brain, developing teaching methods that optimize learning will require engineering solutions of the future.



MAKE SOLAR ENERGY ECONOMICAL

Currently, solar energy provides less than 1 percent of the world's total energy, but it has the potential to provide much, much more.



ENHANCE VIRTUAL REALITY

Within many specialized fields, from psychiatry to education, virtual reality is becoming a powerful new tool for training practitioners and treating patients, in addition to its growing use in various forms of entertainment.



REVERSE-ENGINEER THE BRAIN

A lot of research has been focused on creating thinking machines—computers capable of emulating human intelligence—however, reverse-engineering the brain could have multiple impacts that go far beyond artificial intelligence and will promise great advances in health care, manufacturing, and communication.



ENGINEER BETTER MEDICINES

Engineering can enable the development of new systems to use genetic information, sense small changes in the body, assess new drugs, and deliver vaccines to provide health care directly tailored to each person.



ADVANCE HEALTH INFORMATICS

As computers have become available for all aspects of human endeavors, there is now a consensus that a systematic approach to health informatics - the acquisition, management, and use of information in health - can greatly enhance the quality and efficiency of medical care and the response to widespread public health emergencies.





智慧學習平臺提升學習成效

美國「邁向巔峰計畫」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

EDUCATION WEEK TEACHER DIGITAL DIRECTIONS MARKET BRIEF TOPSCHOOLJOBS SHOP ADVERTISE

December 21, 2015

EDUCATION WEEK LOGIN REGISTER SUBSCRIBE **Get 2-Week FREE Trial >>**
Sign Up for FREE E-Newsletters

Taking Stock of **Personalized Learning** Complete Coverage ▶

District's Ambitious Personalized Learning Effort Shows Progress



Kayla-Meeks Cook, a 6th grader, gets help from teacher John Williams at Whittemore Park Middle School in Conway, S.C. The students were using their iPads to pick out recipes and calculate ingredients as part of a skills task.
—James Jason Lee for Education Week

By Michelle R. Davis

Adaptive Instructional Systems (C/LT/AIS) P2247.1

RECENT POSTS

Comments on Policies & Procedures

IEEE P2247 Working Group telecon for 18 October 2018

IEEE P2247 Working Group telecon for 4 October 2018

HOME AIS PROJECT AREAS ▾ NEW MEMBER SIGN UP CALENDAR OF EVENTS ▾ POSTS ALL DOCUMENTS ▾

Search For

Adaptive Instructional Systems (C/LT/AIS) P2247.1

The purpose of the Adaptive Instructional Systems Working Group is to investigate the possible market need for standards across a group of technologies collectively known as Adaptive Instructional Systems (AIS). AIS include Intelligent Tutoring Systems and other related learning technologies. The output of the working group will be one or more PARS identifying needed standards activities. The Adaptive Instructional Systems (AIS) Working Group parent organization is the IEEE Learning and Training Standards Committee (LTSC). More information about the LTSC can be found here: iee-ltsc.org. Face-to-face meeting information, including registration, is hosted here: ais.x-in-y.com/.

If you want to be informed of our bi-weekly meetings, Silicon Valley workshop, and other developments, please sign up here: <http://sites.ieee.org/sagroups-2247-1/members/>



國外著名適性教學平臺

ALEKS LOGIN ABOUT US NEWS CAREERS CONTACT US SUPPORT FEEDBACK

WHAT IS ALEKS? COURSE PRODUCTS HIGHER EDUCATION K-12 INDEPENDENT USE & HOMESCHOOLS

Login Name
Password
LOG IN

Forgot your login info? System Requirements

How do we help? **SIGN UP NOW**

TAKE A TOUR FREE TRIAL

ALEKS HIGHER EDUCATION
Instructors // Administrators // Students

ALEKS K-12
Teachers // Administrators

ALEKS INDEPENDENT USE
Parents // Students // Teachers // Homeschoolers

» Science, Statistics, » Implementation, » Buy ALEKS

» Science, Statistics, » Implementation, » Buy ALEKS

» Science, Statistics, » Implementation, » Buy ALEKS

“ALEKS has taken my daughter from just below her grade level to a couple levels above in less than a year.”
—Rebecca, Homeschooler

CARNEGIE LEARNING Products Services Why CL Company Contact Us

Blog | Sample Center | Customer Signin

Y π Δ CL # X +

LONG + LIVE + MATH

Take the Next Step

KNEWTON INSTRUCTORS STUDENTS PARTNERS BLOG BUY SIGN IN

Meet the Knerds.

Get to know the team behind alta and Knewton's adaptive technology.

WATCH THE VIDEO

dreambox LEARNING WHY DREAMBOX? SUCCESS STORIES RESOURCES SUPPORT REQUEST A DEMO LOGIN

SELECT YOUR ROLE:
Administrator Math Leader Teacher Parent

Experience the adaptive, online K-8 math program proven to raise student achievement while supporting informed decision making.

“With solid classroom instruction and access to Dreambox as additional support, students made huge gains in mathematical understanding. That's when I realized the power of quality instruction with quality digital tools can enhance and expand instructional opportunities.”
—Denise, Mathematics Program Coordinator

LEARN MORE



iKnow! Features Pricing Log In Start a free trial

Learn a language now. Remember it forever.

Try it out!
Try 5 sessions for free



Our Learning Science Does the Heavy Lifting for You.

iKnow's Memory Bank gives you a constant snapshot of your memory. Visualize your progress for



這些平臺共同特點

1. 先診斷再針對弱點進行學習
 2. 診斷必須要精細 + 快速 (適性)
 3. 適性診斷要能自動化
 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]

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>



聯合國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

——以因材網為例



因材網

因材網
Adaptive Learning

Welcome School!

1 + 5 = 3
A+
8/12

2 7
3

最新消息

教學導入

平台介紹

Q&A

一般登入

教育雲端帳號登入

帳號與教育訓練申請

關於我們 | 連絡資訊 | 因材網同意書 | 媒體影音 | New Facebook 社團

操作流程 | 系統操作

© 2016 國立臺中教育大學 ◆ 測驗統計與適性學習研究中心
最佳瀏覽建議：Chrome 瀏覽器 ◆ 最佳解析度：1280x768

<http://adaptive-learning.moe.edu.tw>



因材網主要功能介紹



因材網
Adaptive Instruction & Learning

您有 0 個新訊息 登出

首頁 課程學習 班級管理 補救教學 個人資訊

歡迎光臨！您是 教師一，身分：教師。

教師指派 學生自派 學生模組 任務系統 共0個任務 全部學期 全部班級

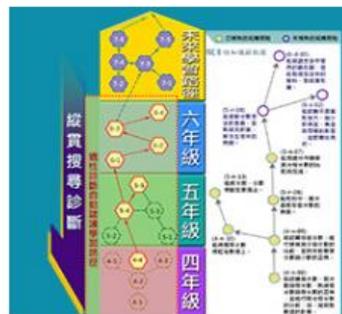
查無作答紀錄!

類型	日期	名稱	對象	完成率(%)
----	----	----	----	--------



知識結構學習

[進入查看](#)



智慧適性診斷

[進入查看](#)



可以再说清楚一點嗎？我知道要對招，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](#)



因材網-數位學習內容

領域	數學	國語文	自然科學
範圍	一至九年級	一至九年級	三至六年級：自然 七至九年級：理化
知識節點	1,003	1,083	1,370
教學影片 (含教師教學用投影片)	1,003	1,083	600
診斷測驗試題	6,006	8,469	5,842
開放式教學元件	80	10	10
動態評量教學元件	2,120	40	40

自然科學領域：108年建置國中生物、109年建置國中地球科學
英語文領域：108年建置國小、109年建置國中

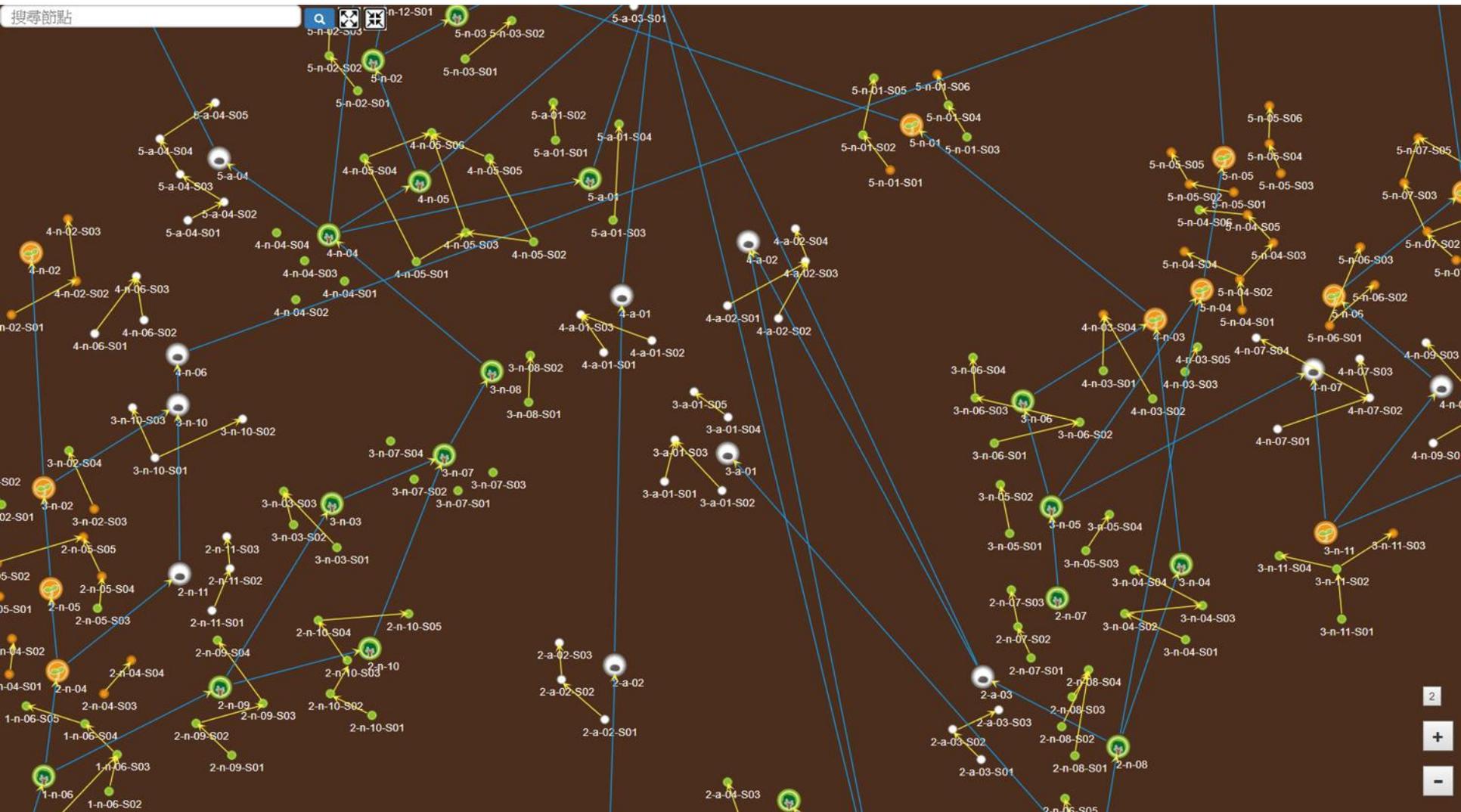


知識結構學習



因材網-知識結構星空圖

能力指標節點+子技能節點



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。

Q問題 筆記 提問

問題：
5個 $\frac{1}{3}$ 公升裝的飲料，總共是多少公升？下列列式何者正確？

- $\frac{1}{3} \times 5 = \frac{1 \times 5}{3}$
- $\frac{1}{3} \times 5 = \frac{1}{3 \times 5}$
- 5×3
- $\frac{1}{3} + 5$

送出

第二次觀看時，可調快影片速度。

分數

4-n-08-S06：能對分數的整數倍進行計算。

教學媒體 練習題 動態評量教學

例題一 乘法是加法的速算法(真分數的整數倍)

求總和？

作法二：一共有5個 $\frac{1}{2}$ ，也就是 $\frac{1}{2}$ 的5倍(乘數)

列式： $\frac{1}{2} \times 5 = \frac{1 \times 5}{2} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$

乘法：分子直接乘上整倍數

$\frac{1+1+1+1+1}{2}$

答： $2\frac{1}{2}$ 公升

第1次觀看影片時，不可以往前跳轉。

進度條顏色要變為深藍並跳出確認視窗後，才算觀看完成喔！

課程內容

科別 數學

年級 4上

版本 南一

← 返回學習重點

推薦學習

其他挑戰

向上學習

4-n-08-S07

向下補救

4-n-08-S05

4-n-08-S04

0~20% 進度

20~40% 進度

40~60% 進度

60~80% 進度

80~99% 進度

100% 進度

恭喜你看完影片！

向下補救 向上學習

9-s-02-S04 能理解任意兩個正n邊形皆相似。

確認



影片瀏覽報告

數據分析找出學習弱點

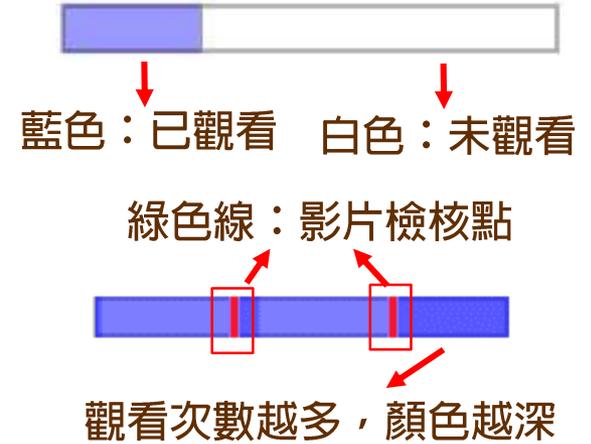
影片瀏覽說明:

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



試題一

讀出下圖的角度

答：90度

重點整理

報讀量角器的角度時要注意

- 1、確認是外圈或是內圈的 0° 開始。
- 2、從 0° 往上報讀刻度。



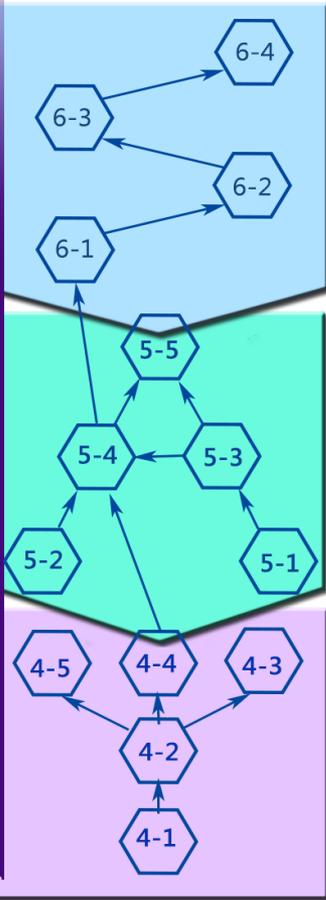
智慧適性診斷



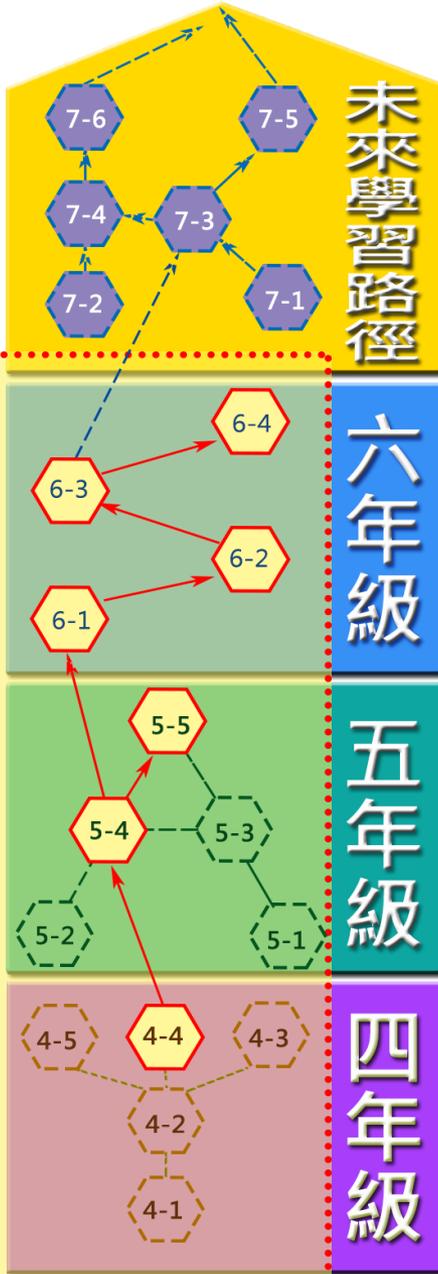
符號說明：
 數字代表能力指標編號
 箭頭代表學習路徑

- 適性診斷的知識節點
- 已經精熟的知識節點
- 建議補救的知識節點
- 未來學習的知識節點

縱貫搜尋診斷



適性診斷自動建議學習路徑



跨年級搜尋弱點 智慧適性診斷系統

Q 用「 100 」乘「 100 」等於「 10000 」，這與「 100 」乘「 100 」的積相等嗎？

A 2
 5
 13
 26

Q 20×100 的積是「 2000 」，用「 10 」的積是「 200 」，這與「 200 」的積相等嗎？

A 195
 266
 276
 286

Q 120 瓶汽水，如果每瓶汽水都能剛好分給每個同學，請問每個同學共可分得幾瓶汽水？

A 12
 22
 36
 48

Q 從 $20 \div 4 = 5$ 的算式中，可以知道下列敘述何者是正確的？

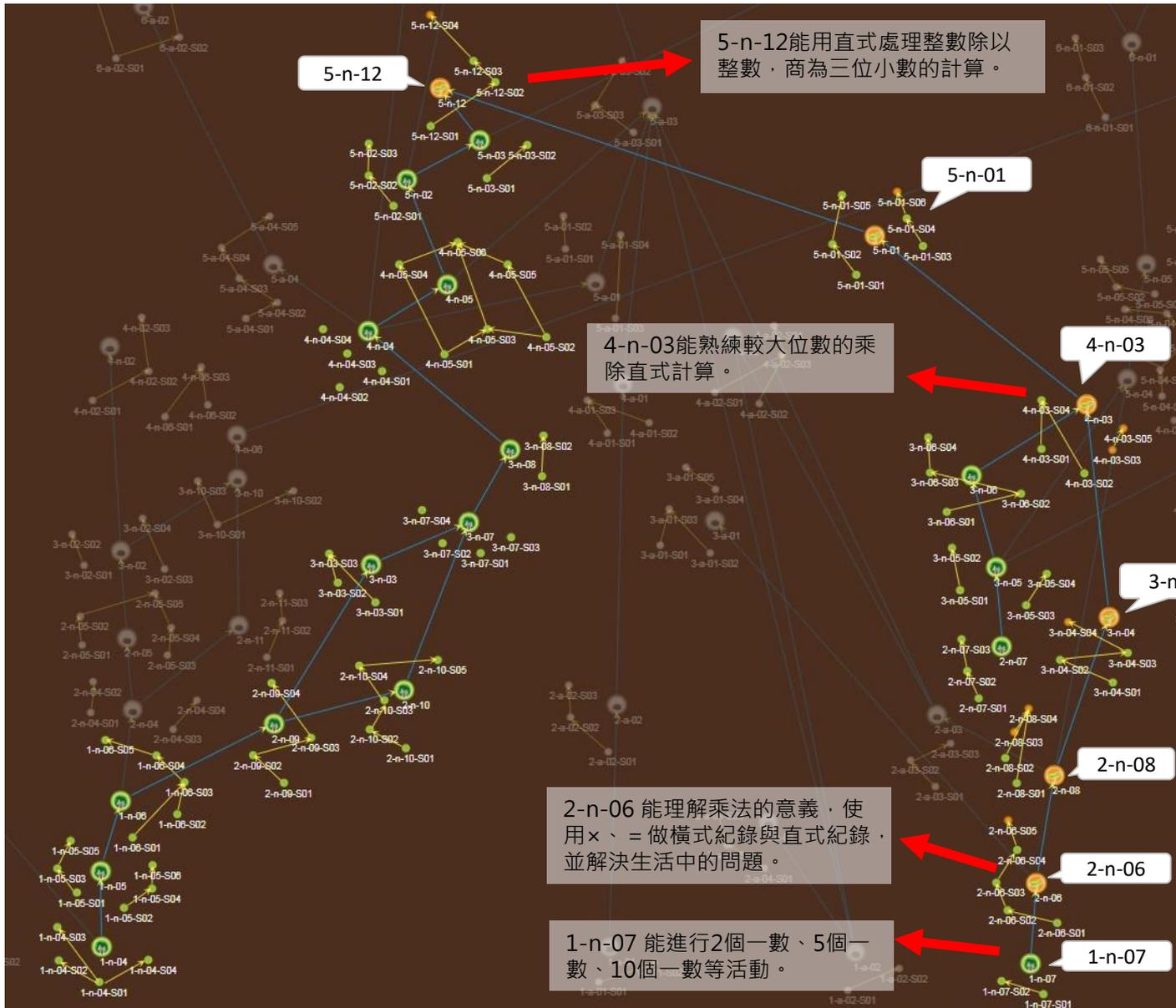
A 5 是 20 的因數，4 不是 20 的因數
 4 是 20 的因數，5 不是 20 的因數
 20 是 4 的因數，也是 5 的因數
 4 是 20 的因數，5 也是 20 的因數

Q 下列哪組算式能證明「 $187 \div 11 = 17$ 」的算式是正確的？

A $(353 + 262) \div 187$
 $(353 + 187) \div 262$
 $353 \div (262 + 187)$
 $353 \div (262 - 187)$



智慧搜尋弱點建立學習路徑



自主學習的課堂組織銜接和扣連

學生於因材網上觀看影片、做練習題與回答老師提問進行「自學」發現個人的難點錯誤



學生利用因材網相關內容或老師指派作業進行「組內共學」

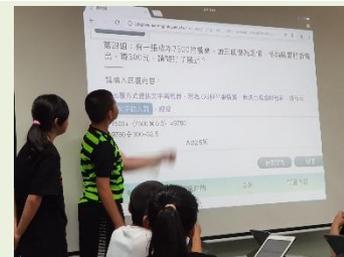
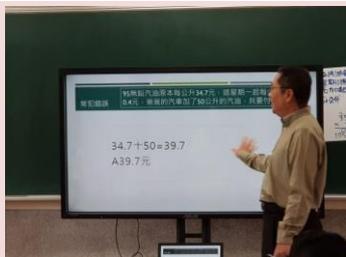


學生自學

組內共學

教師導學

組間互學



教師利用因材網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因材網討論功能進行「組間互學」



高雄市新○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

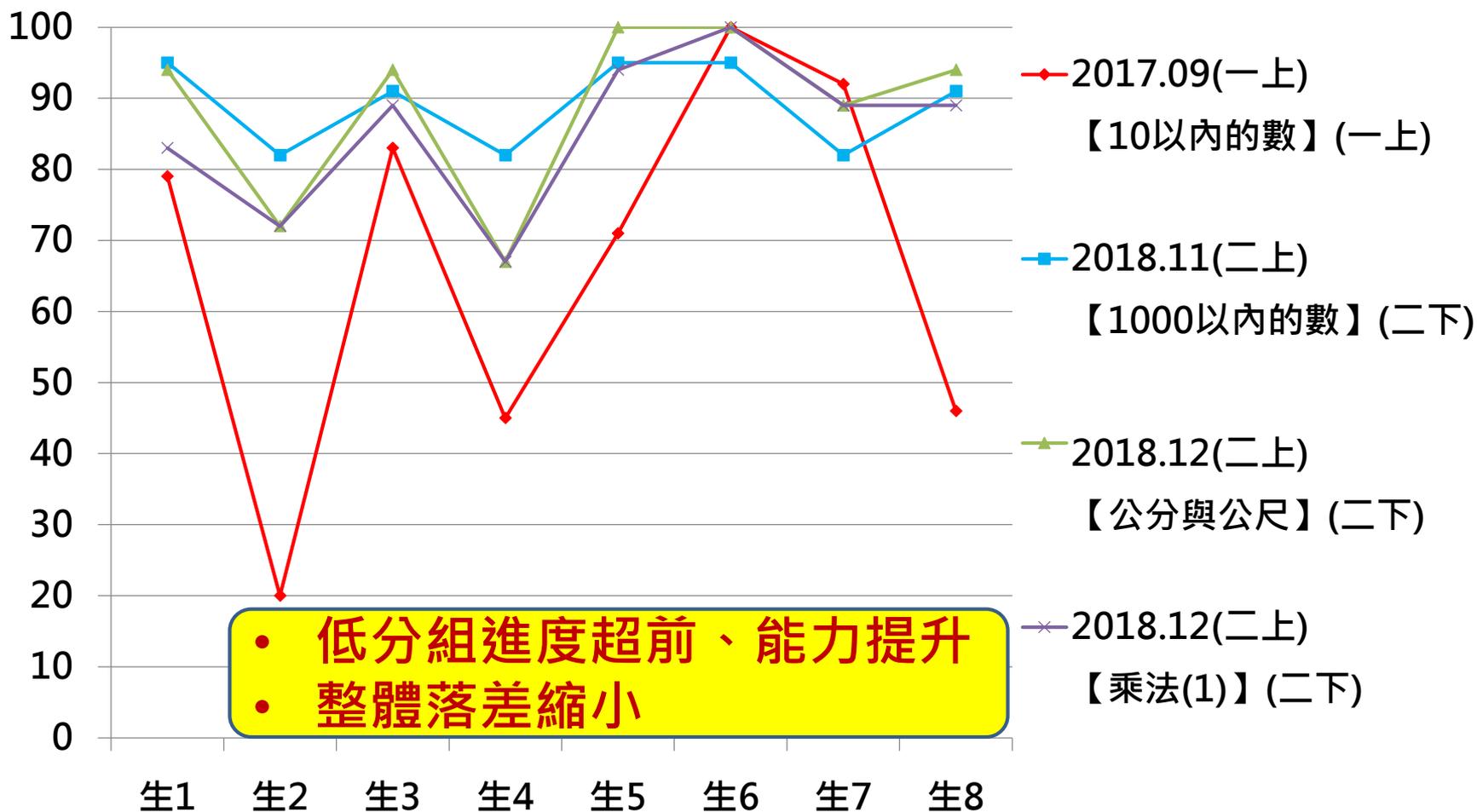


彰化縣東○國小-科技化評量篩選測驗結果(未通過人數)

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	小計
數學	未使用	201705	1	2	4	12	19	22	60
	使用	201805	1	0	0	5	9	15	30
	使用	201905	1	1	4	4	4	6	20
國語	未使用	201705	1	1	5	10	7	8	32
	使用	201805	2	0	1	3	5	6	17
	使用	201905	2	1	0	1	3	2	9

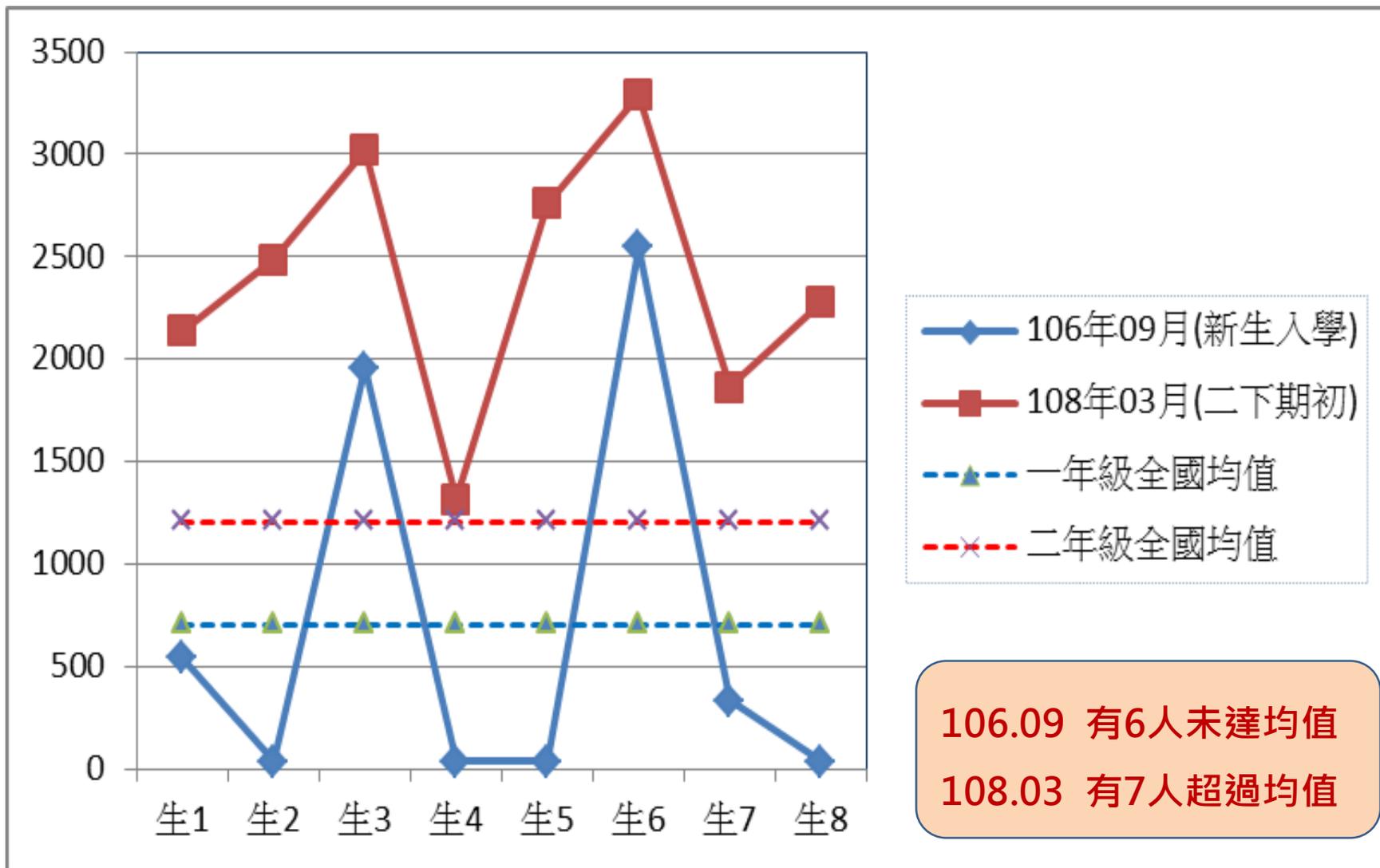


數學學習從學習落後轉為進度超前





識字量大幅提升





因材網使用時數與縣市學力檢測成績

(使用時間1080401~1080520)

檢測科目	使用時數	人數	平均排名進步變化	平均排名差距
國語	1+	63	30	142
	0	16232	-112	
	2+	22	1588	2201
	0	10485	-613	
	3+	12	695	1780
	0	5637	-1085	
	4+	8	364	1945
	0	3918	-1581	
數學	1+	266	268	283
	0	16512	-15	
	2+	115	472	554
	0	16071	-82	
	3+	49	289	646
	0	14406	-357	
	4+	26	149	922
	0	11498	-773	

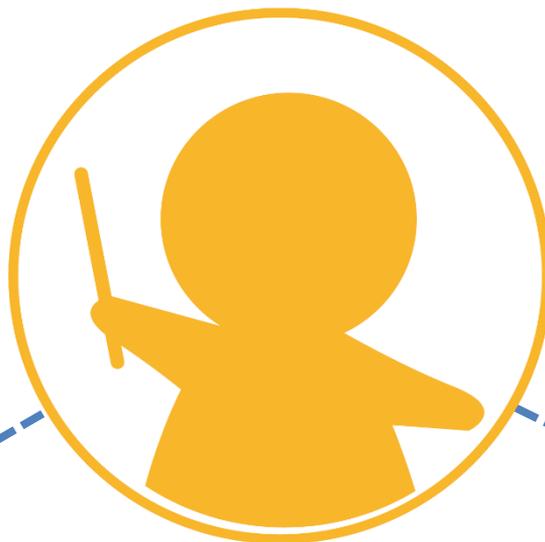
親師生的使用見證





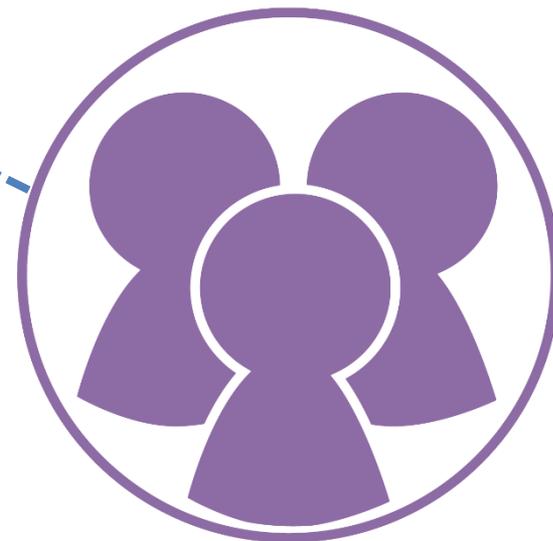
因材網-使用數據

2,167
所學校



37,576
位教師

763,489
位學生



**因材網工作坊：107年度原預計80場，總計302場，
108年預計辦理80場，目前已經預約521場
109年目前已預約111場**

*2167所學校申請校管帳號，3535所學校申請校管或教師、學生進入使用

*數量統計日期：106年3月1日至108年12月1日

