

數位學習國際趨勢與 學習成效提升

郭伯臣

國立臺中教育大學 校長

教育部推動中小學數位學習精進方案專案辦公室 執行秘書

日本GIGA計畫的新課堂樣態

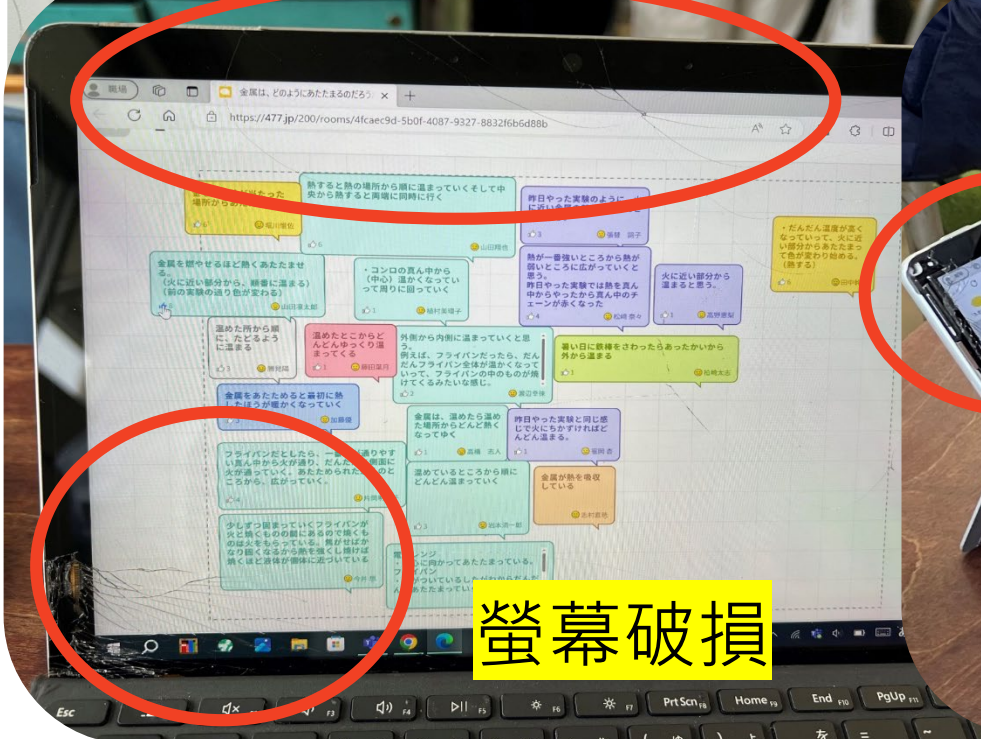
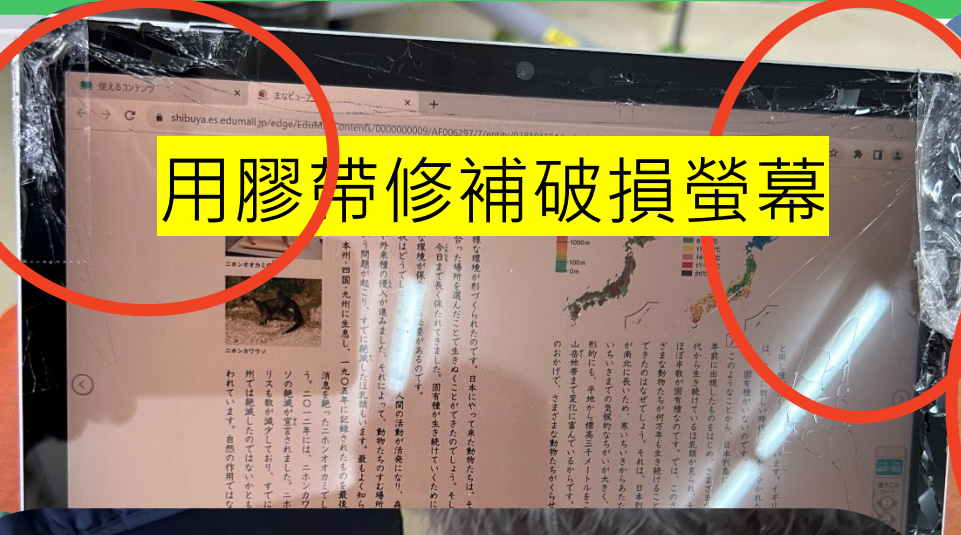
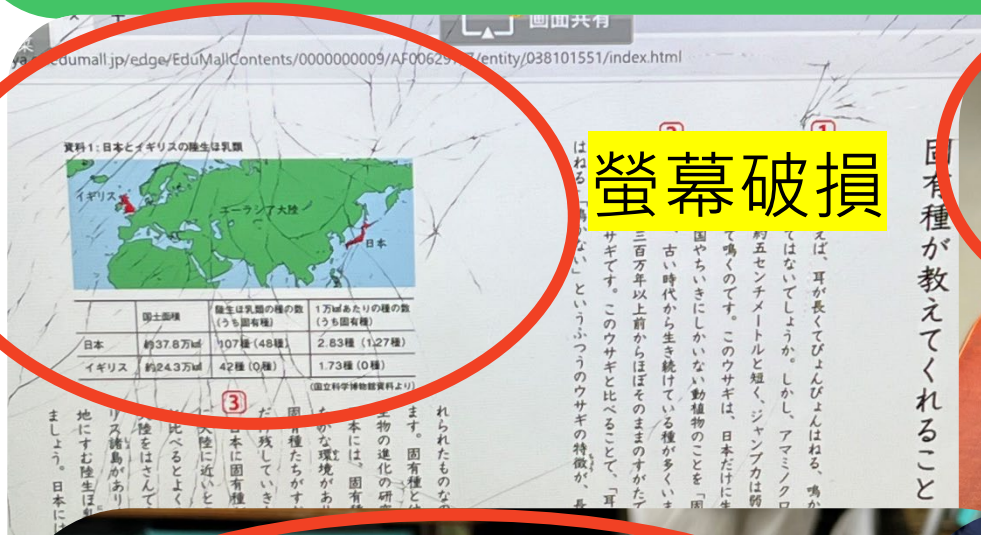
- 學生就每一堂課，根據自己的進度和興趣，選擇適合自己的學習方式
- 教室**同一時間允許存在「教師導學」、「學生自學」和「組內共學」等三種學習方式**



東京都涉谷區西原小學校的多軌（複線型）學習

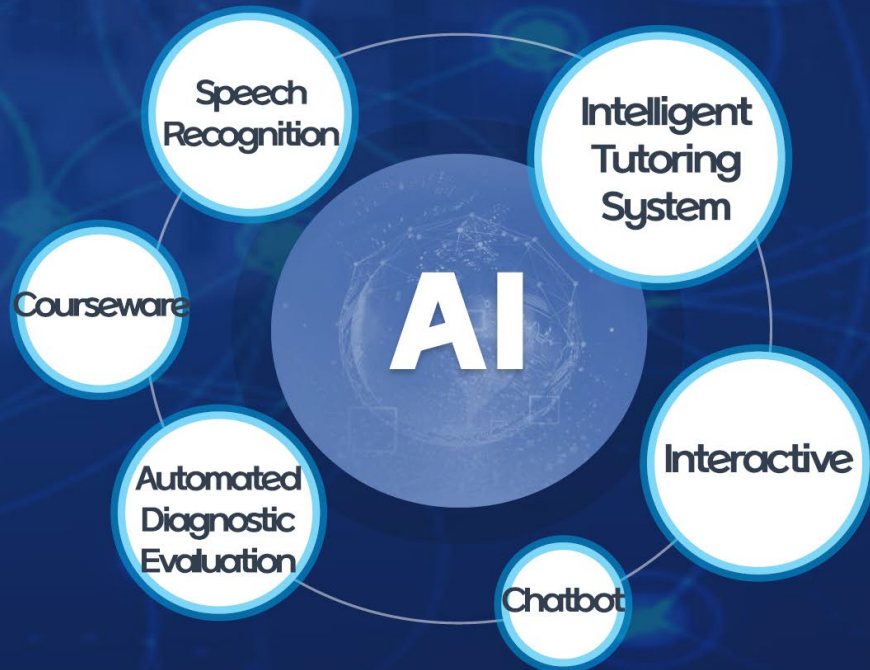


「載具=文具」不要害怕破損繼續使用



1. Background

“Personalized Education” Powered by AI & Data Science



Collaboration
between
Teachers & AI



3 ^{CRF} **Classroom Revolution Framework**

01/

Development of
AI-embedded
Digital Textbooks

02/

Teacher Training
(Classroom Revolution
led by Teachers with AI)

03/

School-level Change
and Transformation

04

Promoting Digital Citizenship

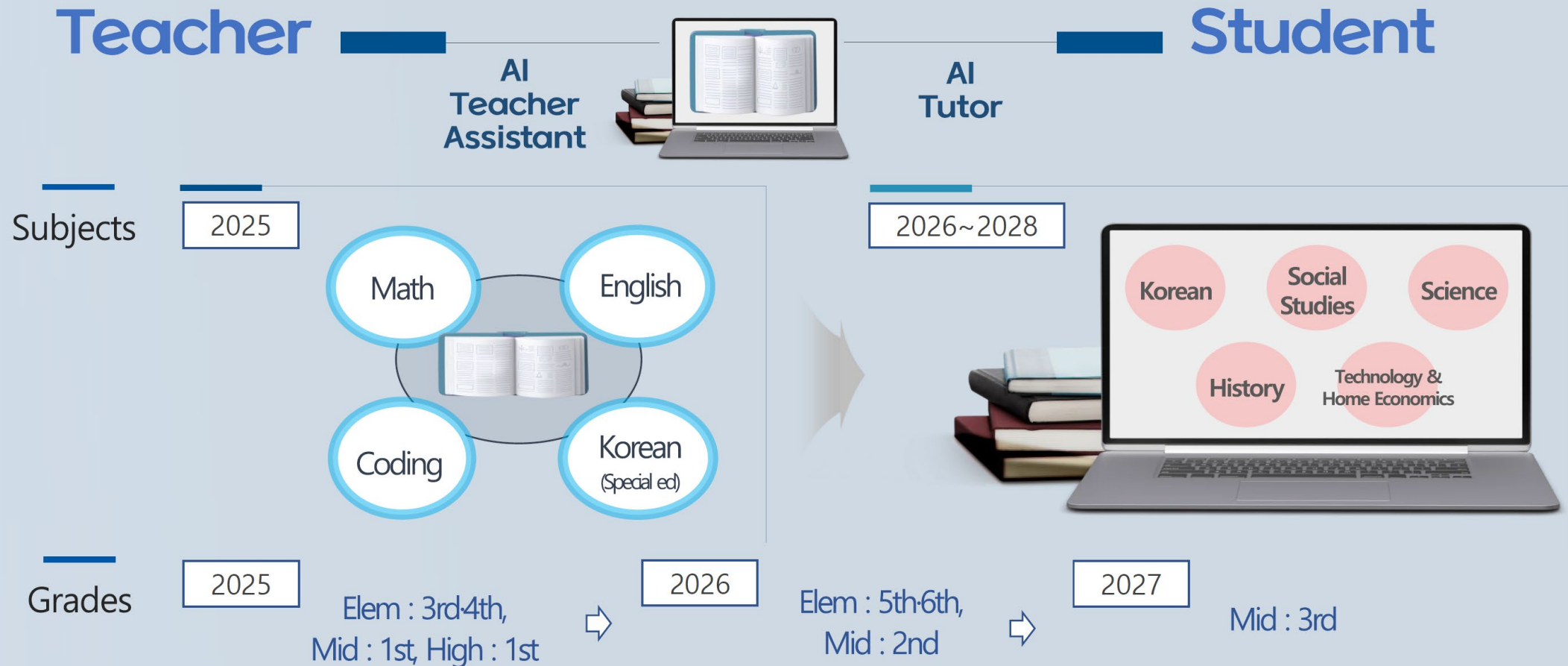
05

Promoting a Sustainable
EdTech Innovation Ecosystem

韓國數位學習政策

3. Classroom Revolution Framework

01 | Development of AI-embedded Digital Textbooks (AIDT)



生成式AI+學科教學法+對話教學模式



因材網e度

學生提問，
學習夥伴回答。

通用型
學習夥伴

學科領域
學習夥伴

學習夥伴提問，
學生回答。

因材網-通用型學習夥伴



導入蘇格拉底提問與動態評量

透過蘇格拉底提問法引導學生提出他的問題，並搭配動態評量互動方式，搭配暗示、明示、詳解步驟幫孩子建立學習鷹架。

1. 學生提出問題
2. 學習夥伴進行教學、舉例說明與概念引導
3. 提供學習概念的題目讓學生練習
4. 學生答對，給予正向回饋，再給予新題目；學生答錯，給予引導提示
5. 學生理解概念後，學習夥伴詢問是否有其他提問，或進行更多練習題

因材網-通用型學習夥伴



自然科5E探究學習環

學習夥伴的回答與提問，會搭配5E探究學習環，引導學生學習。

- 1.參與(Engagement)
- 2.探索(Exploration)
- 3.解釋(Explanation)
- 4.精緻化(Elaboration)
- 5.評量(Evaluation)

因材網-通用型學習夥伴

(按住此處可以拖曳視窗)

×

通用式機器人



您好！我是您的AI教學夥伴e度GPT4，能協助回答學科問題。但請注意，我並非全能，有時也會有犯錯的情況喔！讓我們一起開始學習的旅程吧！

15:01:46

I

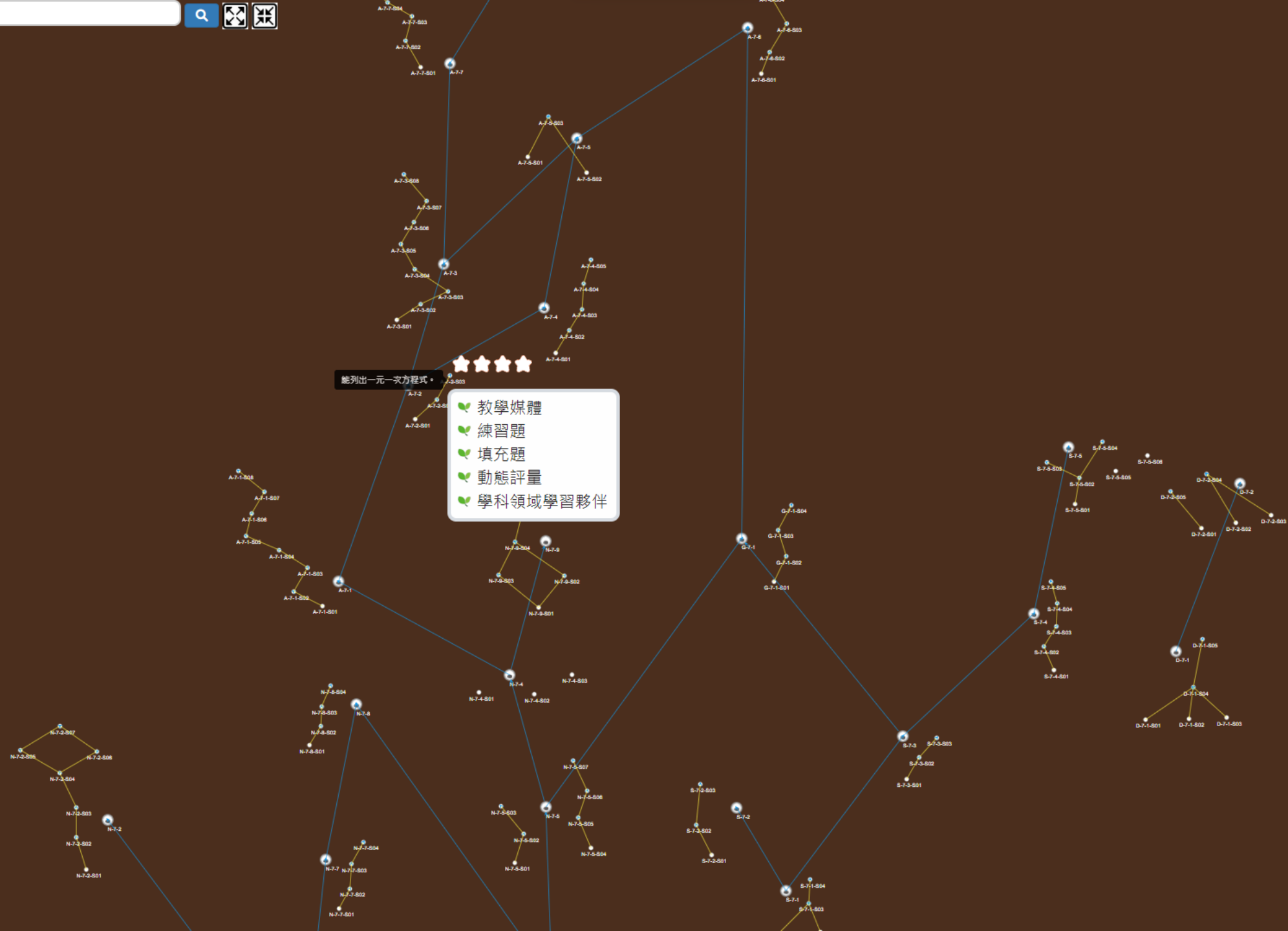
√x



寫作精靈

當學生提出要求學習夥伴撰寫文章時，學習夥伴**不會直接提供文章**，而是**引導、提問**，讓學生說出自己的想法。

- 1.學生提出問題
- 2.學習夥伴進行引導教學，引導學生回饋寫作方向
- 3.根據學生回饋，給予更細節的引導
- 4.由學生確認寫作方向，學習夥伴以此提供文章





因材網-學科領域學習夥伴

結合診斷功能的學習夥伴

1. 學生進行診斷測驗任務，獲得診斷報告
2. 可依據星空圖知識節點上下位關係，依序學習
3. 學習夥伴依測驗錯題進行講解，引導學生解題
4. 學生答對，給予正向回饋，再給予新題目；學生答錯，給予引導提示
5. 學生答對新題目後，引導學生向上學習；答錯新題目後，則引導學生向下學習

教育部因材網

國立臺中教育大學 學生 九年 三班 茉莉

訊息0個 待辦0個

我的任務 獎勵 報表 測驗報告 學習紀錄 討論 筆記 提問 討論區 學習扶助 問題回報

NEW 操作介紹 課程總覽

待辦事項

7/2 7/3 7/4 7/5 7/6 7/7 7/8
日 一 二 三 四 五 六

本周無待辦事項

公告

NEW 端午節連假系統電話客服暫停公告 2023/06/21

5月1日勞動節系統電話客服暫停公告 2023/04/28

「第二屆 - 人機互動挑戰數理王」挑戰賽抽獎獎品 2023/04/10 索出公告

任務 顯示9個月內的任務

老師指派 知識結構 進行中 篩選

知識結構 24天12時	知識結構 17天12時	知識結構 15天12時
麥克·華斯基老師 2023-06-27~2023-07-27 4-I-1-01-18: 字義[-]/字義4 0/7(0%)	麥克·華斯基老師 2023-06-20~2023-07-20 5-a-04-S01: 能用文字符號表徵生活中的未知數。 0/3(0%)	麥克·華斯基老師 2023-06-18~2023-07-18 0818st4_6-III-6 0/14(0%)
知識結構 15天12時	知識結構 15天12時	知識結構 15天12時
麥克·華斯基老師 2023-06-18~2023-07-18 0618st3_5-a-03	麥克·華斯基老師 2023-06-18~2023-07-18 0818st2_5-a-04	麥克·華斯基老師 2023-06-18~2023-07-18 0618st_5-a-04

© since 2016 國立臺中教育大學 測驗統計與適性學習研究中心

自然AI探究教學應用

現行困難

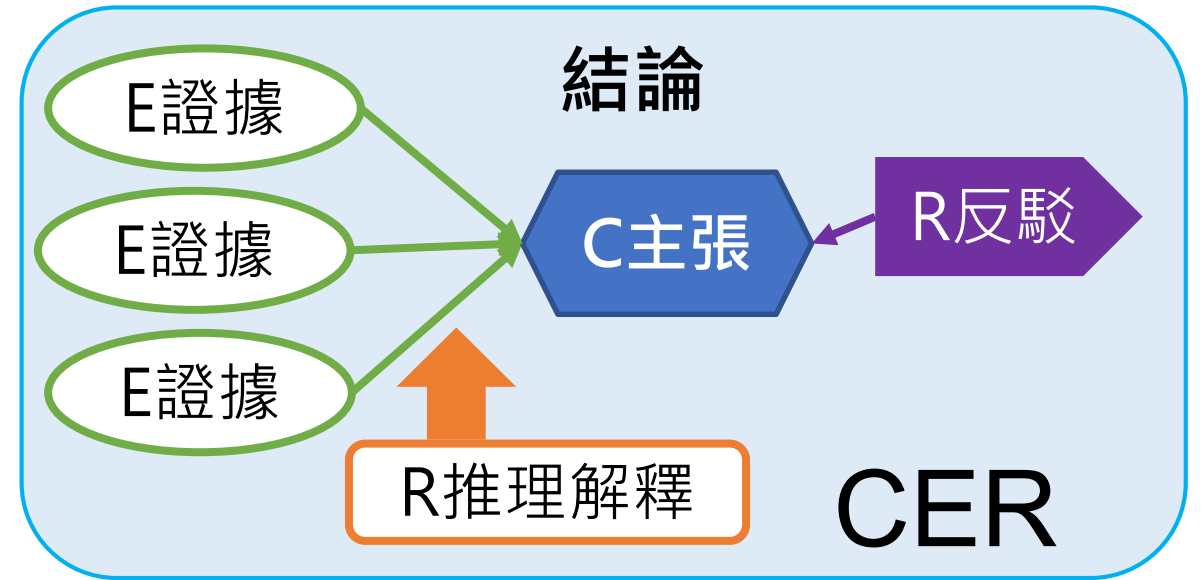
核心素養	不易達成	GAI能幫的部分
自-E-A2 提出適合科學探究的問題或解釋資料，理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式	DA-自-E-A2 1.學生不易提出探究問題 2.科學解釋缺乏邏輯架構 3.論點證據缺少推理過程	G-自-E-A2 - G-自EA2-1 透過詰問引導探究問題 - G-自EA2-2 提供科學解釋鷹架結構 - G-自EA2-3 提出論點證據間的線索
自-E-A3 初步根據問題特性、資源，規劃簡單步驟，操作器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗	DA-自-E-A3 1.學生不易自行設計實驗 2.實驗設計忽略變因控制 3.實驗失敗容易錯誤歸因	G-自-E-A3 - G-自EA3-1 提出實驗設計參考方向 - G-自EA3-2 引導思考實驗各項變因 - G-自EA3-3 提供實驗修正參考意見
自-E-B1 整理已有的自然科學資訊或數據表達探究之過程、發現或成果	DA-自-E-B1 1.不易發現實驗數據趨勢 2.描述過程卻無明確結果	G-自-E-B1 - G-自EB1-1 引導分析實驗數據趨勢 - G-自EB1-2 提供實驗結果報告鷹架
自-E-B2 了解科技及媒體的運用方式，察覺問題或獲得有助於探究的資訊	DA-自-E-B2 1.不易察覺別組報告問題 2.缺乏科學資訊幫助說明	G-自-E-B2 - G-自EB2-1 提供學生潛在科學迷思 - G-自EB2-2 提供利於探究參考資訊

國小自然領域CER及GAI及四學架構圖

C是**主張**：回答問題，是肯定句。

E是**證據**：實驗結果的紀錄，但是證據不只1個。

R是**推理**：以證據來說明主張。**反駁**：造成主張不成立的情形。



通用型學習夥伴



影片

學生自學

教師導學1

組內共學
探究實驗

組間互學
論證分享

教師導學2

數位診斷

練習題

學科領域學習夥伴



實驗設計參考

協助學生推理

協助學生提問

建立解釋鷹架

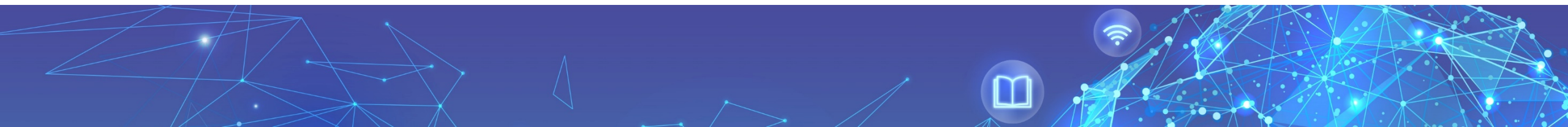
課後

Chatgpt 4o 多模態互動教學



https://www.youtube.com/watch?v=lvXZCocyU_M

Chatgpt 比影片教學有
效率嗎？



那一個變項與縣市（國英數）學力檢測相關最高？

1、學科自我效能

5、回饋訊息運用能力

2、毅力

6、科技應用能力

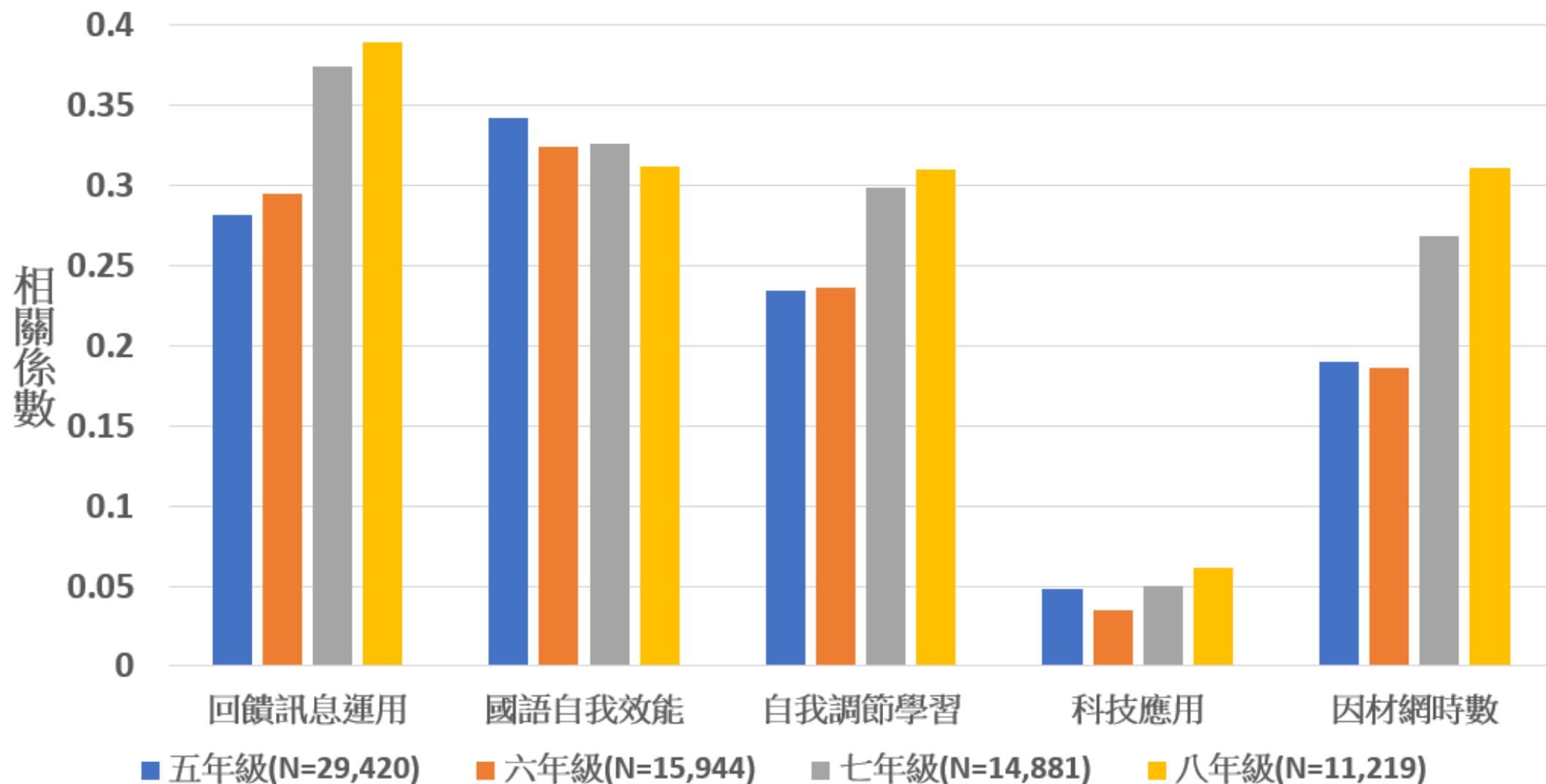
3、後設認知

7、時間管理

4、自我調節學習能力

8、家庭資源

學生構念與國語學力之相關（2023縣市學力檢測）



科技應用問題

37. 除了電腦課以外，在學校我會使用電腦、平板或手機預習或複習上課內容。

(1)從來或幾乎沒有 (2)每個月1、2次 (3)每個禮拜1、2次 (4)幾乎每天

38. 我在校外會使用電腦、平板或手機來完成學校作業。

(1)從來或幾乎沒有 (2)每個月1、2次 (3)每個禮拜1、2次 (4)幾乎每天

39. 我在校外會登入學校網站看教材或講義。

(1)從來或幾乎沒有 (2)每個月1、2次 (3)每個禮拜1、2次 (4)幾乎每天

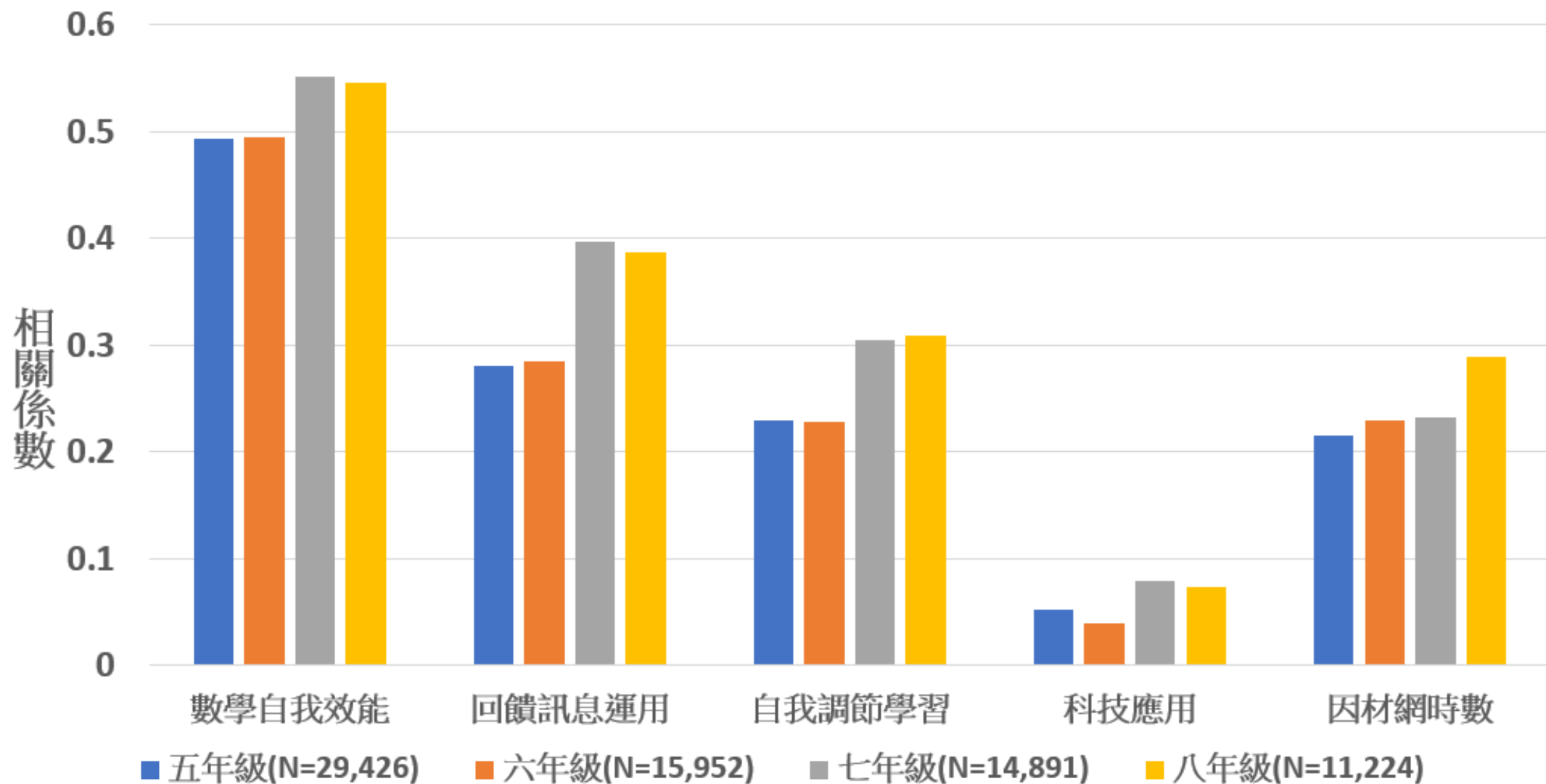
40. 我在學校會使用電腦、平板或手機來進行小組作業或小組討論。

(1)從來或幾乎沒有 (2)每個月1、2次 (3)每個禮拜1、2次 (4)幾乎每天

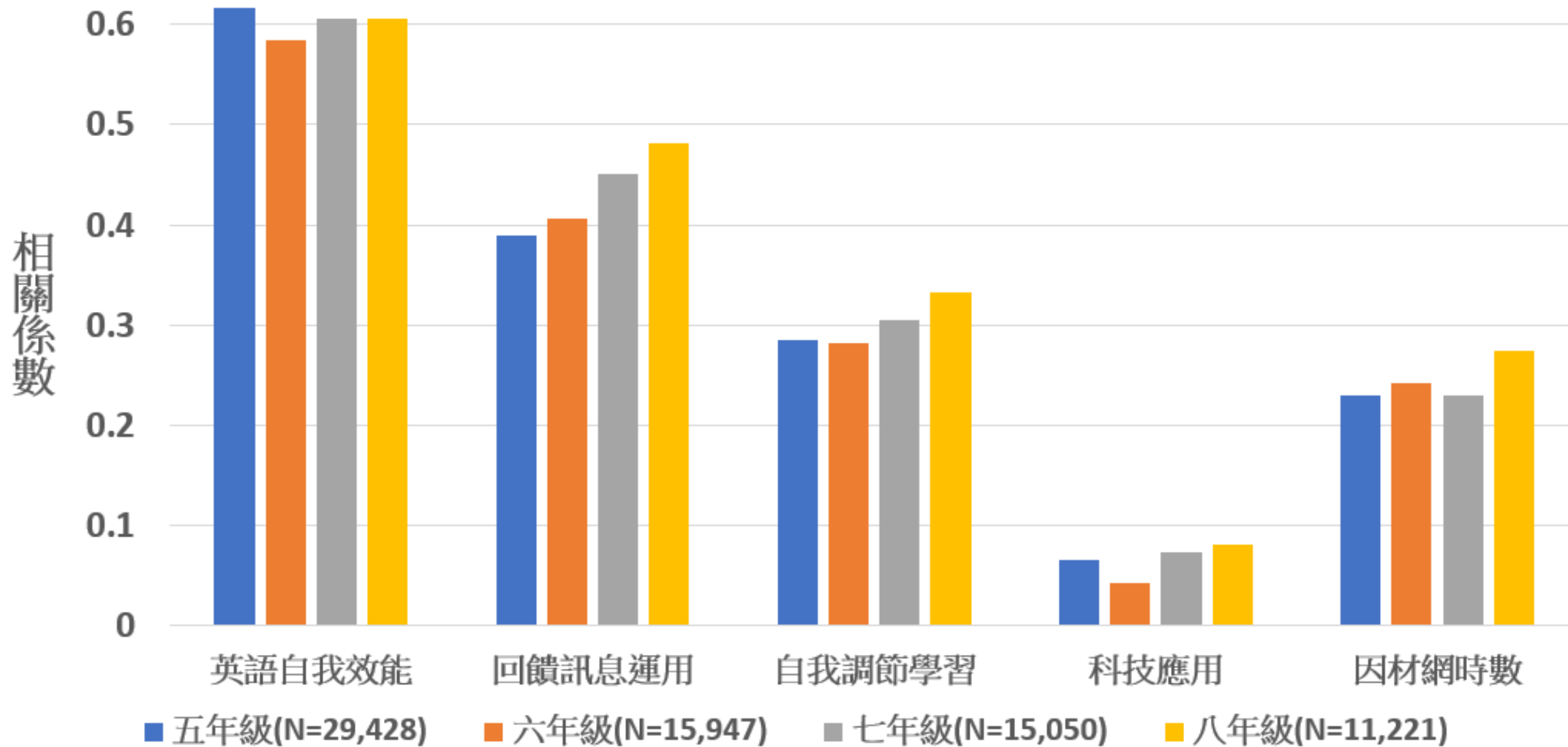
41. 我使用數位學習平台(例如:均一平台、因材網、PaGamO等)進行學習。

(1)從來或幾乎沒有 (2)每個月1、2次 (3)每個禮拜1、2次 (4)幾乎每天

學生構念與數學學力之相關（2023縣市學力檢測）



學生構念與英語學力之相關（2023縣市學力檢測）



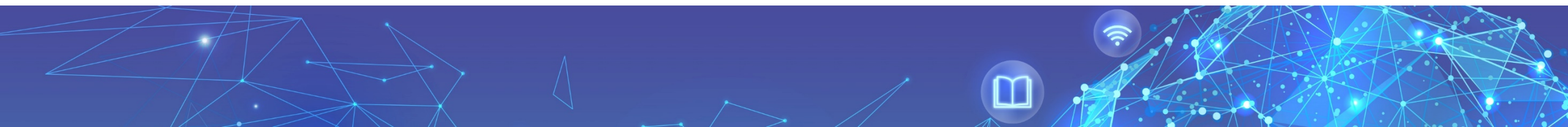
國內外研究顯示



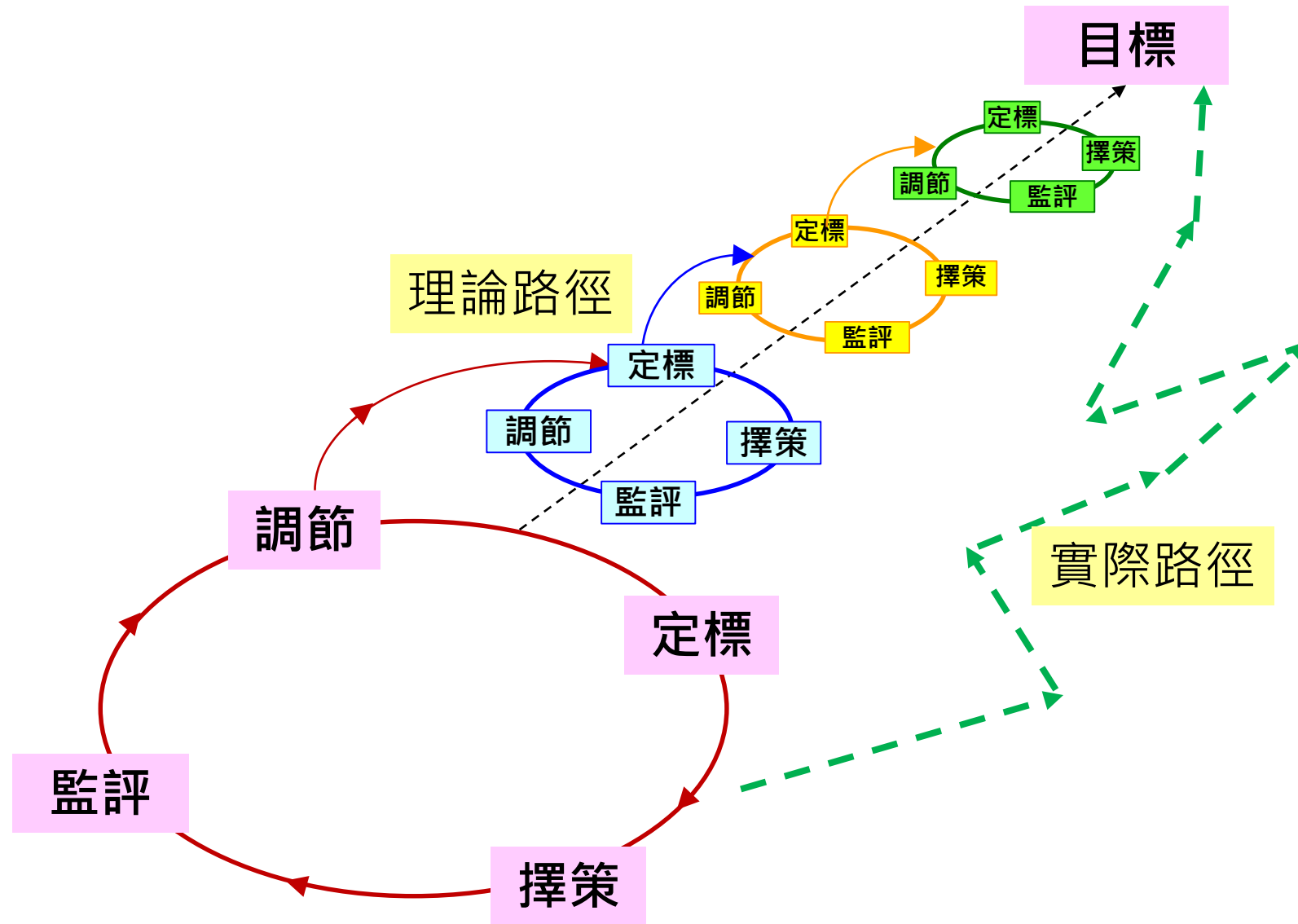
回饋訊息運用能力與
自主學習能力越強，
成績越好

References: Adey & Shayer, 1993; Brown, Pressley, Van Meter, & Schuder, 1996; Clark, 2012; Dignath et al., 2008; Fong & Krause, 2014; Hattie, Biggs, & Purdie, 1996; [Kuo, 2018-2023](#); 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

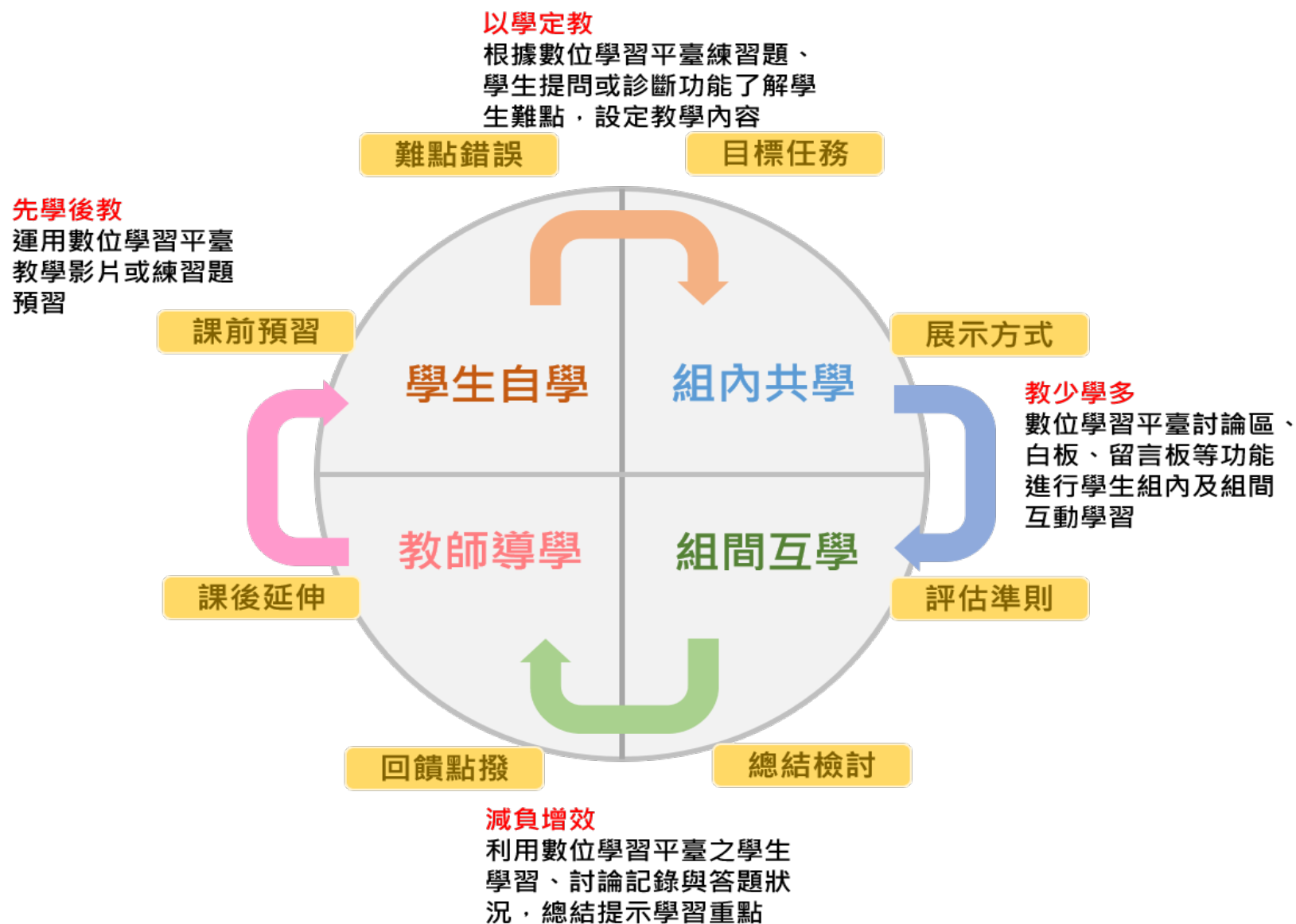
科技輔助自主學習



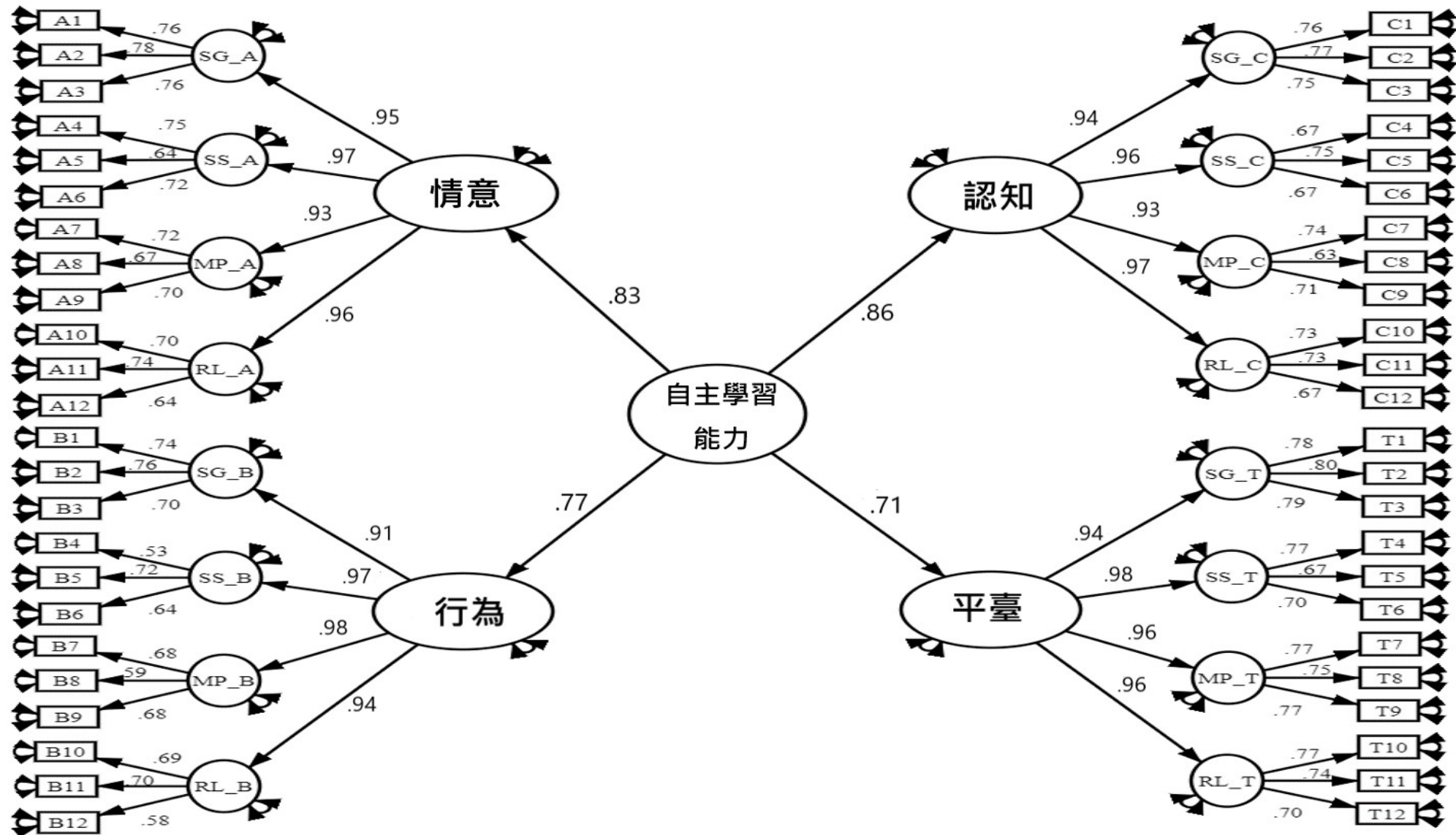
自主學習的 組成部分 與 循環性（迭代）



自主學習的 組成部分 與 循環性（迭代）



自主學習(Self-Regulated Learning)量表



*SG: Setting Goals; SS: Selecting Strategies; MP: Monitoring Progress; RL: Reflecting on Learning

*SG_A: Setting Goals in the Affect Domain

建構效度與恆等性

Construct Validity

Model Fit Index	
Sample	68761
χ^2	57353.736, df=1060,
RMSEA	.028
SRMR	.021
CFI	.965
TLI	.963

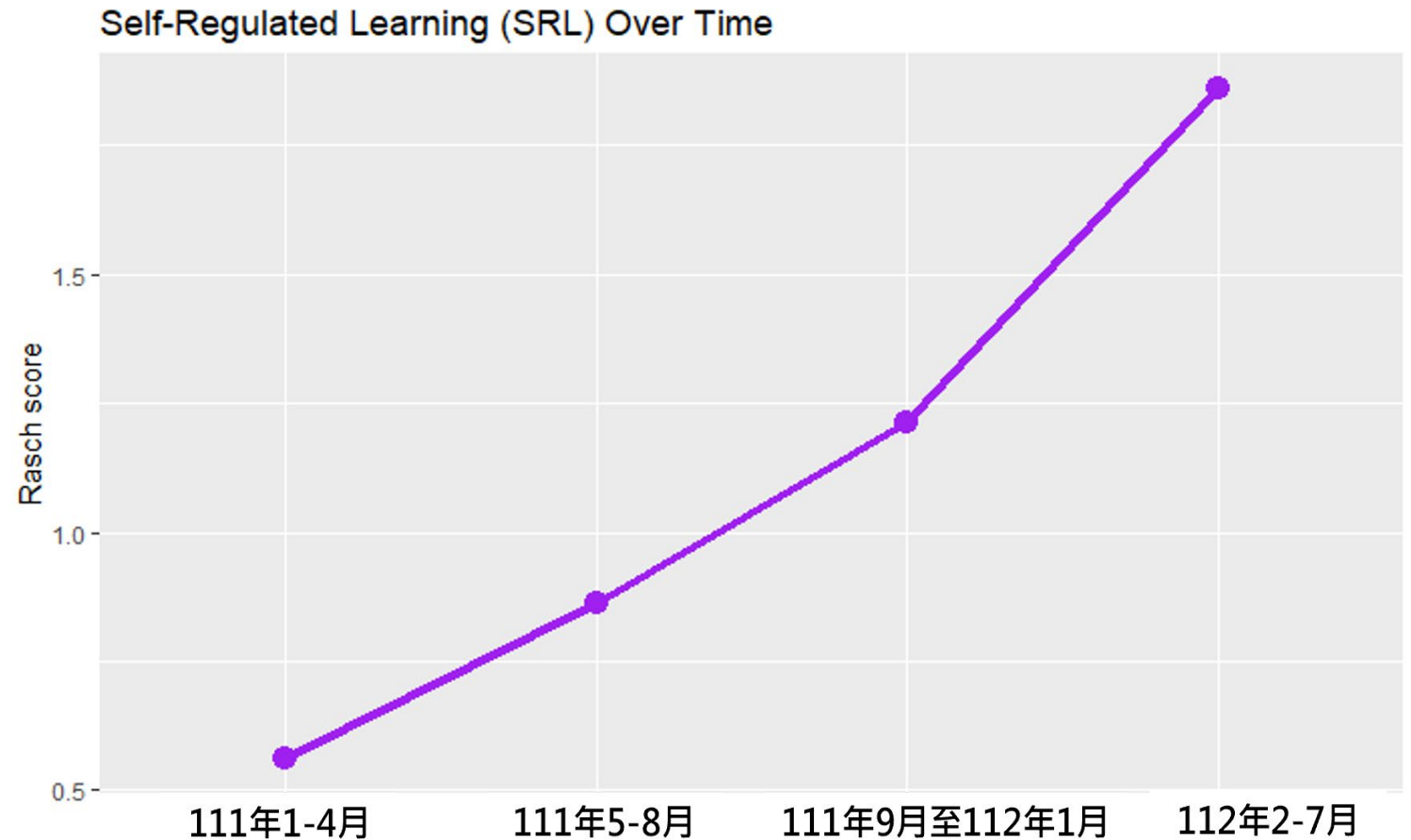
Cross Validity:

The Measurement Invariance of SRLIQ in Δ CFI (Criterion:<0.01)

Model	Stage	Gender	Grade	city/country
Metric	-0.0004	-0.0001	-0.0006	-0.0003
Scalar	-0.0008	-0.0008	-0.0018	-0.0005
Strict	-0.0049	-0.0038	-0.0145	-0.0064

科技輔助下自主學習能力明顯隨時間提升

- 自主學習為終身學習的前提條件
- 自主學習與學業成績呈正相關
- 自主學習與網路沉迷呈負相關



N=1585

資料來源：

郭伯臣、莫慕貞 (2019年10月25日)。自主學習。臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所課程。臺中市。臺灣。

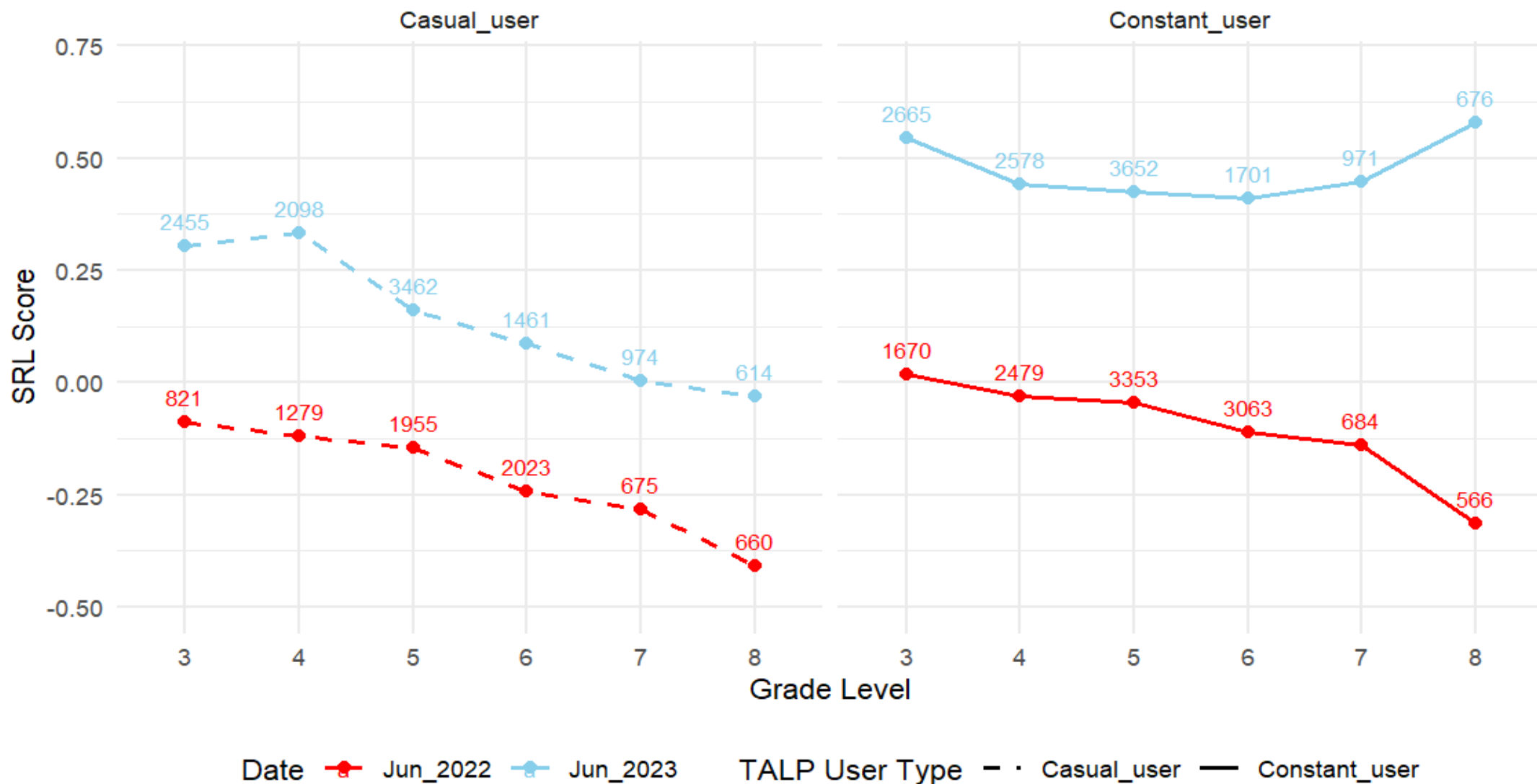
Robson, D.A., Allen, M.S., Howard, S.J. (2020). Self-Regulation in Childhood as a Predictor of Future Outcomes: A Meta-Analytic Review. Psychological Bulletin, 146(4), 324-354.

Mascia, M. L., Agus, M. & Penna M. P. (2021). Emotional Intelligence, Self-Regulation, Smartphone Addiction: Which Relationship with Student Well-Being and Quality of Life? Frontiers in Psychology, 11, 1-7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00375>

Dull, I. & Sangeeta (2016). Relationship of Internet Usage and Self-regulated Learning, Social Support and Alienation Among Senior Secondary Students. Scholarly Research Journal for Humanity Science & English Language, 3(15), 3686-3696.

精進方案前後自主學習能力的變化

SRL Scores across Grade by TALP User



自主學習能力隨年級下降

Article

Self-regulated learning as a predictor of mathematics and reading performance: A picture of students in Grades 5 to 8

Susan-Marie Harding, Narelle English and Nives Nibali

The University of Melbourne, Australia

Patrick Griffin

The University of Melbourne, Australia

Lorraine Graham

The University of Melbourne, Australia

Bm Alom

The University of Melbourne, Australia

Zhonghua Zhang

The University of Melbourne, Australia



Australian Council for Educational Research

Australian Journal of Education

2019, Vol. 63(1) 74–97

© Australian Council for Educational Research 2019

Article reuse guidelines:

sagepub.com/journals-permissions

DOI: 10.1177/0004944119830153

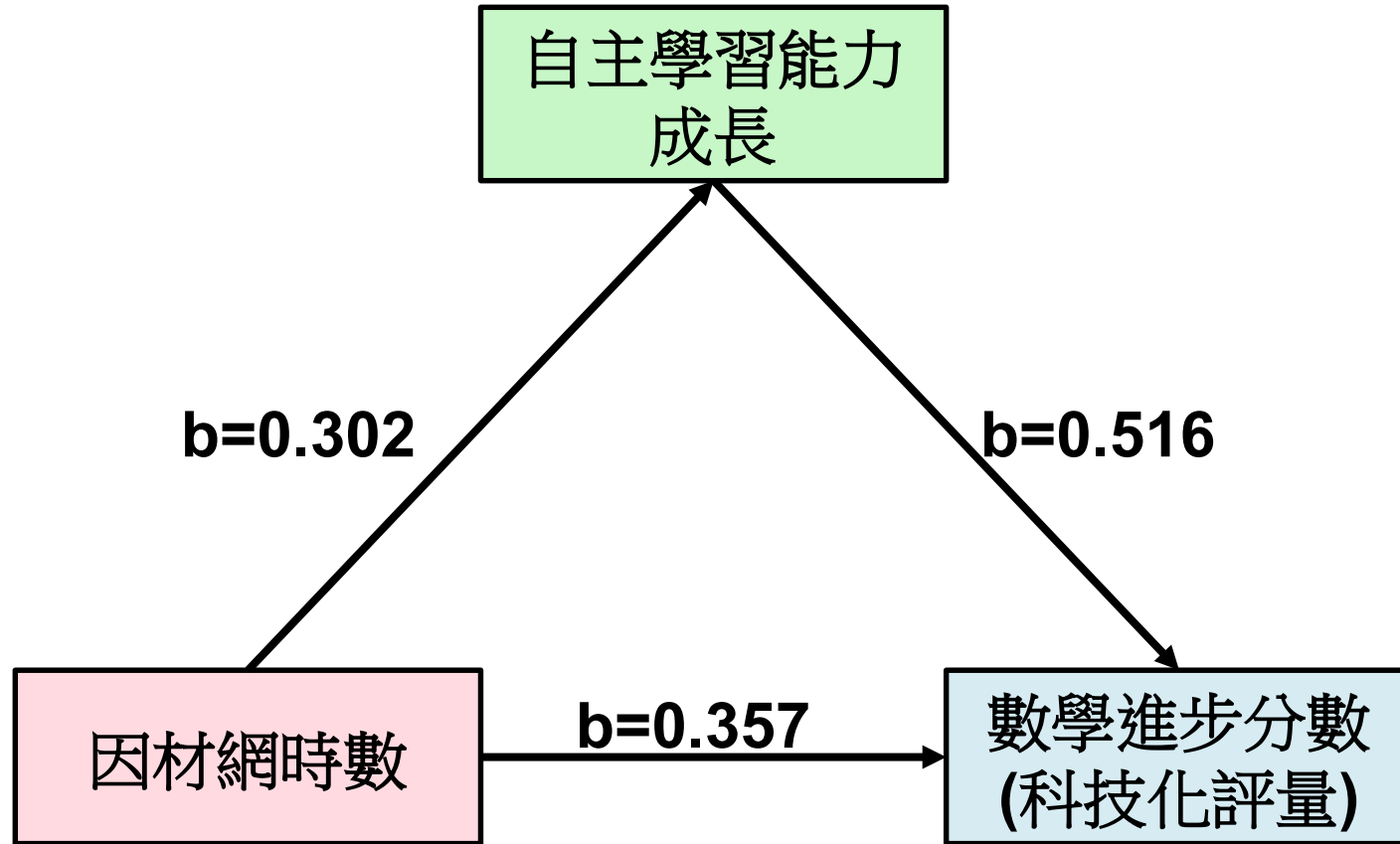
journals.sagepub.com/home/aed



Table 4. Mean self-regulated learning (SRL) use per grade.

Grade	Mean	N	SD
5	0.722	1227	0.650
6	0.713	1216	0.645
7	0.615	1014	0.675
8	0.476	490	0.627
Total	0.660	3947	0.657

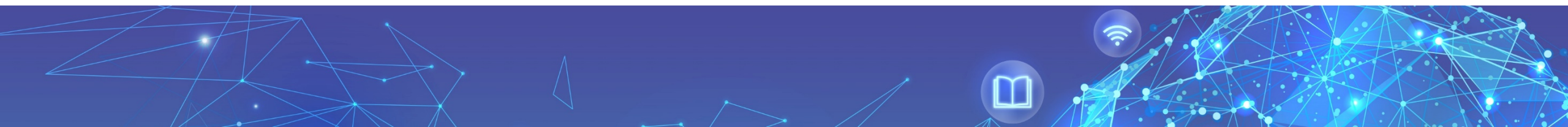
因材網時數、自主學習能力成長、數學進步分數之關係



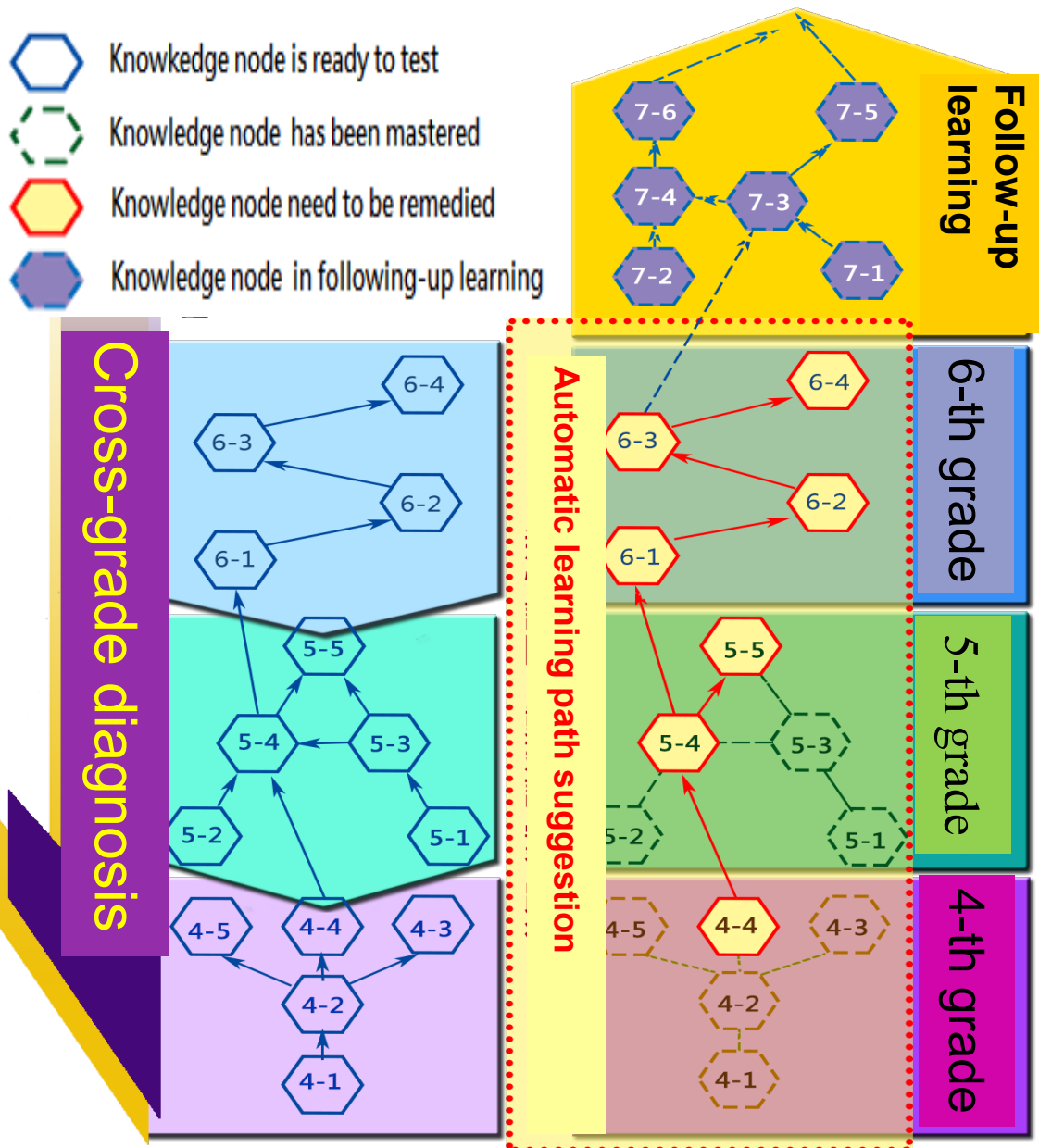
樣本分佈

年級/評量項目	Grade_3	Grade_4	Grade_5	Grade_6	Grade_7	Grade_8
科技化評量_Math	5664	6841	9931	6135	2130	1527
科技化評量_Chinese	5192	5548	7610	4692	1616	1341
科技化評量_English	4250	5469	7089	5232	803	1665

科技輔助回饋訊息運用



Cross-grade Assessment and Learning



Question 1: 用「四舍五入法」求 120 的近似数，保留一位小数，结果是？

A

- ① 2
- ② 5
- ③ 13
- ④ 26

Question 2: 20~100 的整数中，所有 13 的倍数之和是多少？

A

- ① 195
- ② 266
- ③ 276
- ④ 286

Question 3: 120 瓶汽水，结果每瓶汽水都能刚好平均分给每个同学，请问每个同学最多可分得几瓶汽水？

A

- ① 12
- ② 22
- ③ 36
- ④ 48

Question 4: 从 $20 \div 4 = 5$ 的算式中，可以知道下列叙述哪些是正确的？

A

- ① 5 是 20 的因数，4 不是 20 的因数
- ② 4 是 20 的因数，5 不是 20 的因数
- ③ 20 是 4 的因数，也是 5 的因数
- ④ 4 是 20 的因数，5 也是 20 的因数

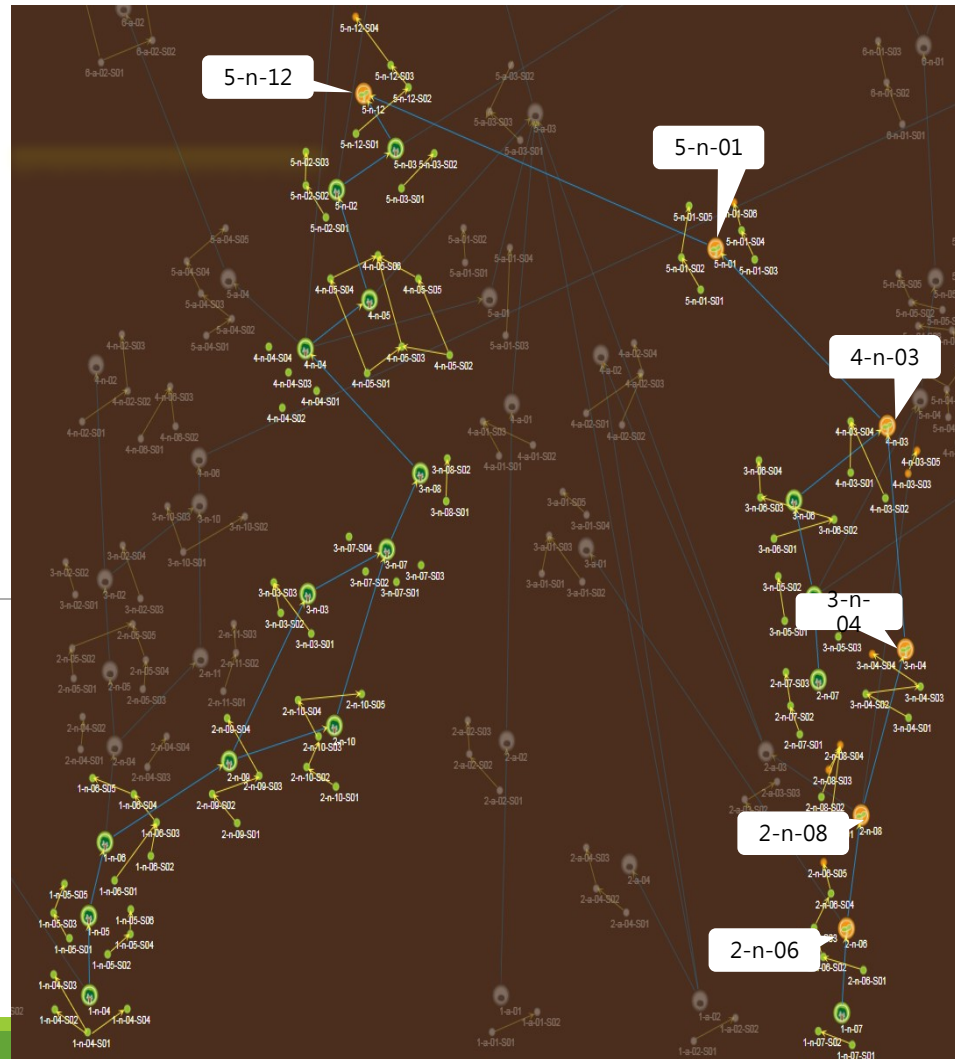
Question 5: 小明和小红同时从家出发，小明每分钟走 100 米，小红每分钟走 80 米，两人同时出发，经过 187 人后，小明追上小红，请问小明家离小红家有多远？下列哪组算式是「对的」？

A

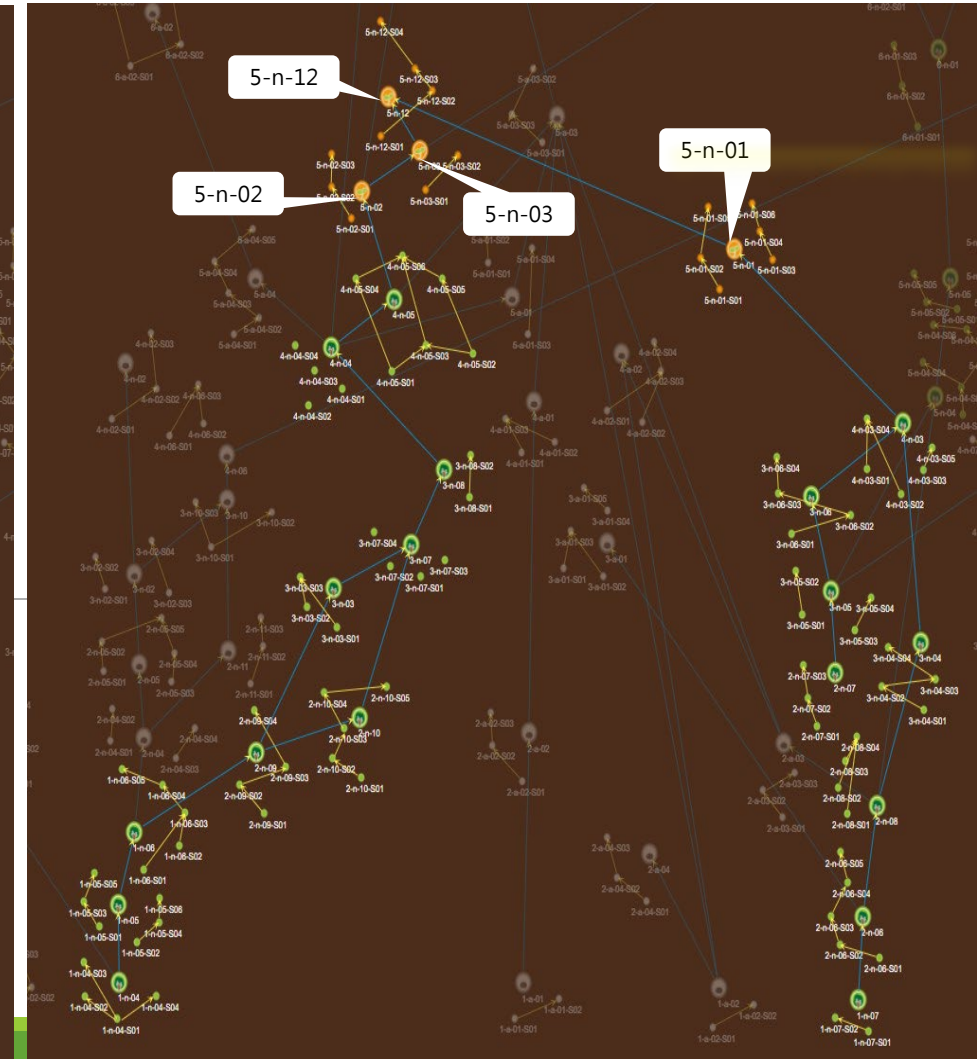
- ① $353 + 262 = 187$
- ② $353 + 187 = 262$
- ③ $353 + 262 = 187$
- ④ $353 + 262 = 187$

Personal Learning Path suggested after Adaptive Diagnostic Assessment

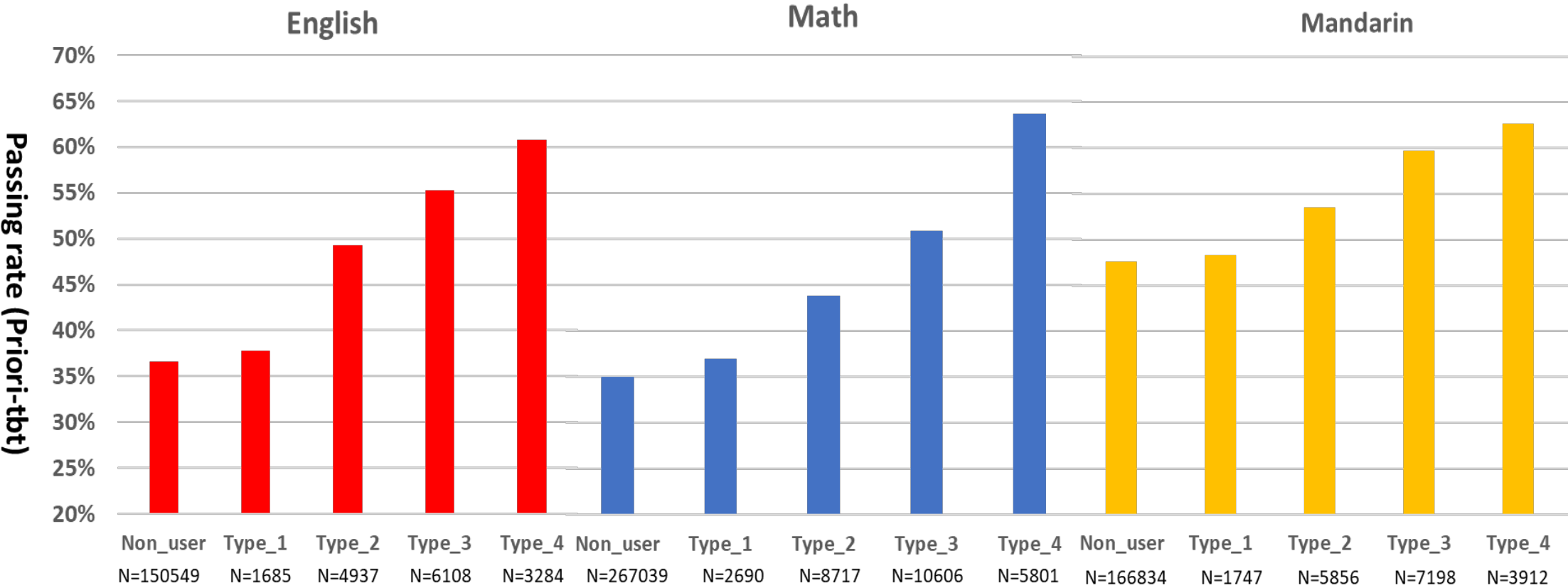
Student A



Student B



TALP Modules to Enhance Passing Rate for Low Achieving Students



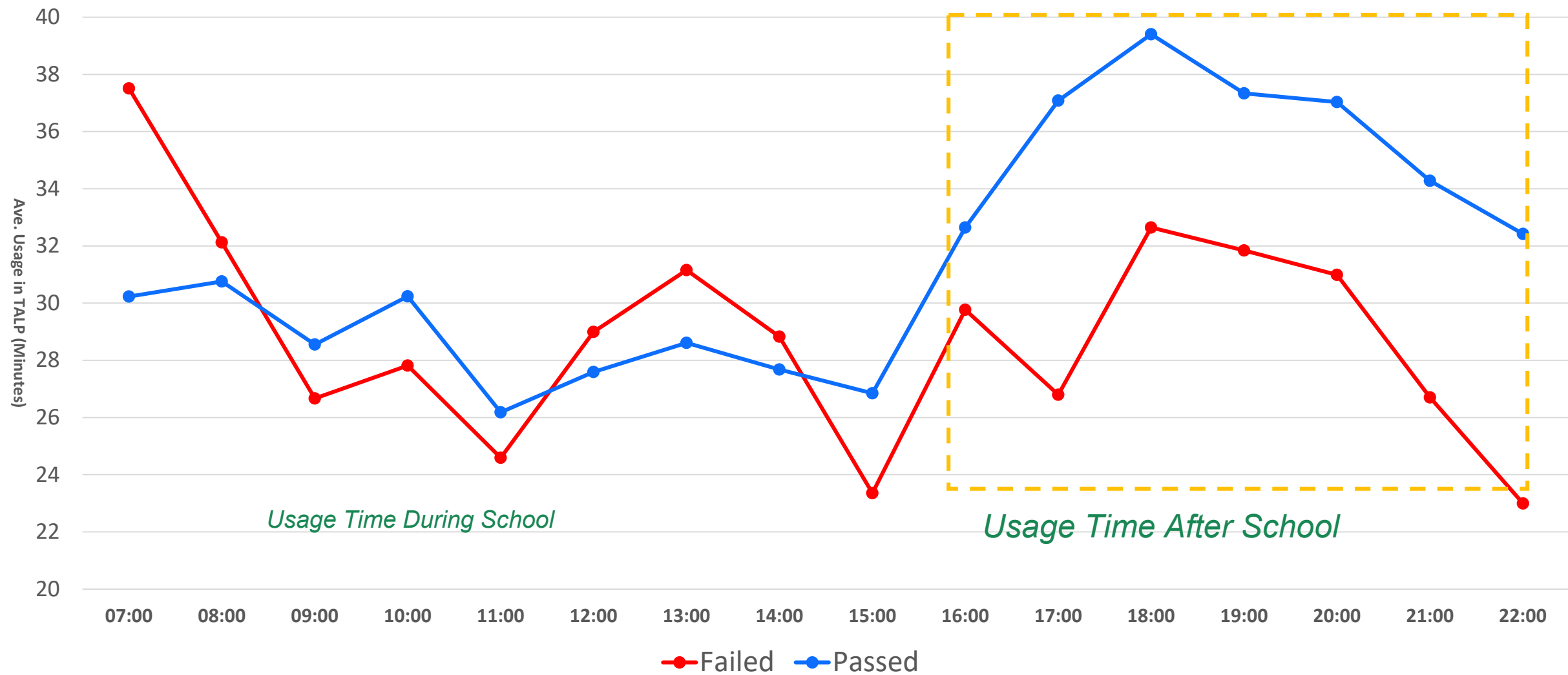
Type_1: Video

Type_2: Video+Exercise+Dynamic assessment

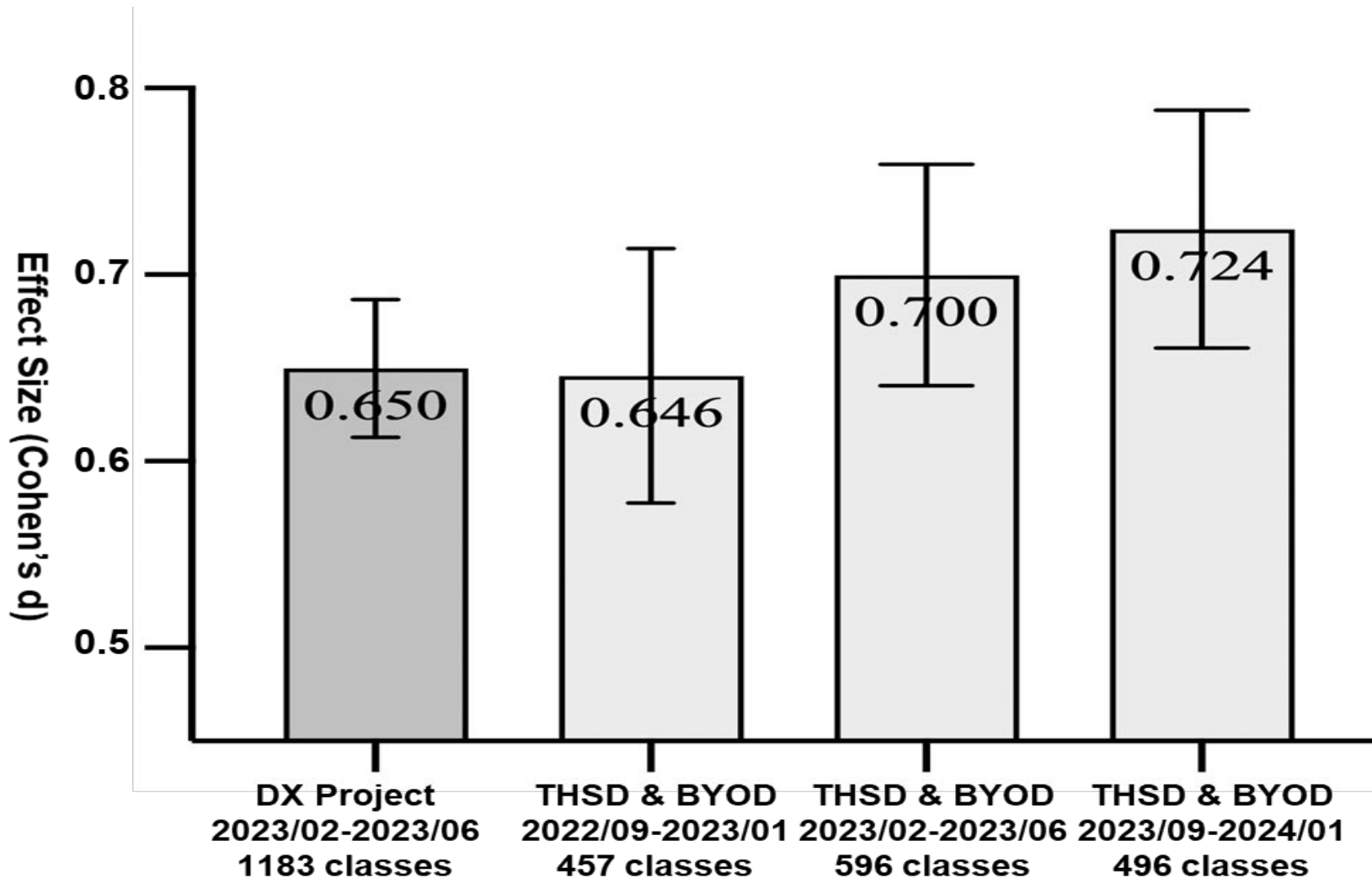
Type_3: Video+Exercise+Dynamic Assessment+Unit Test

Type_4: Video+Exercise+Dynamic Assessment+Unit Test+Cross Grade Assessment

Tracking Usage Time in TALP for Students Participating in The THSD Project



The Effectiveness of THSD & BYOD Project



Evaluation

Experimental Group:

Classes that participated in the DX Project, THSD, and BYOD Project.

Control Group: Classes within the same school that did not participate in these projects.

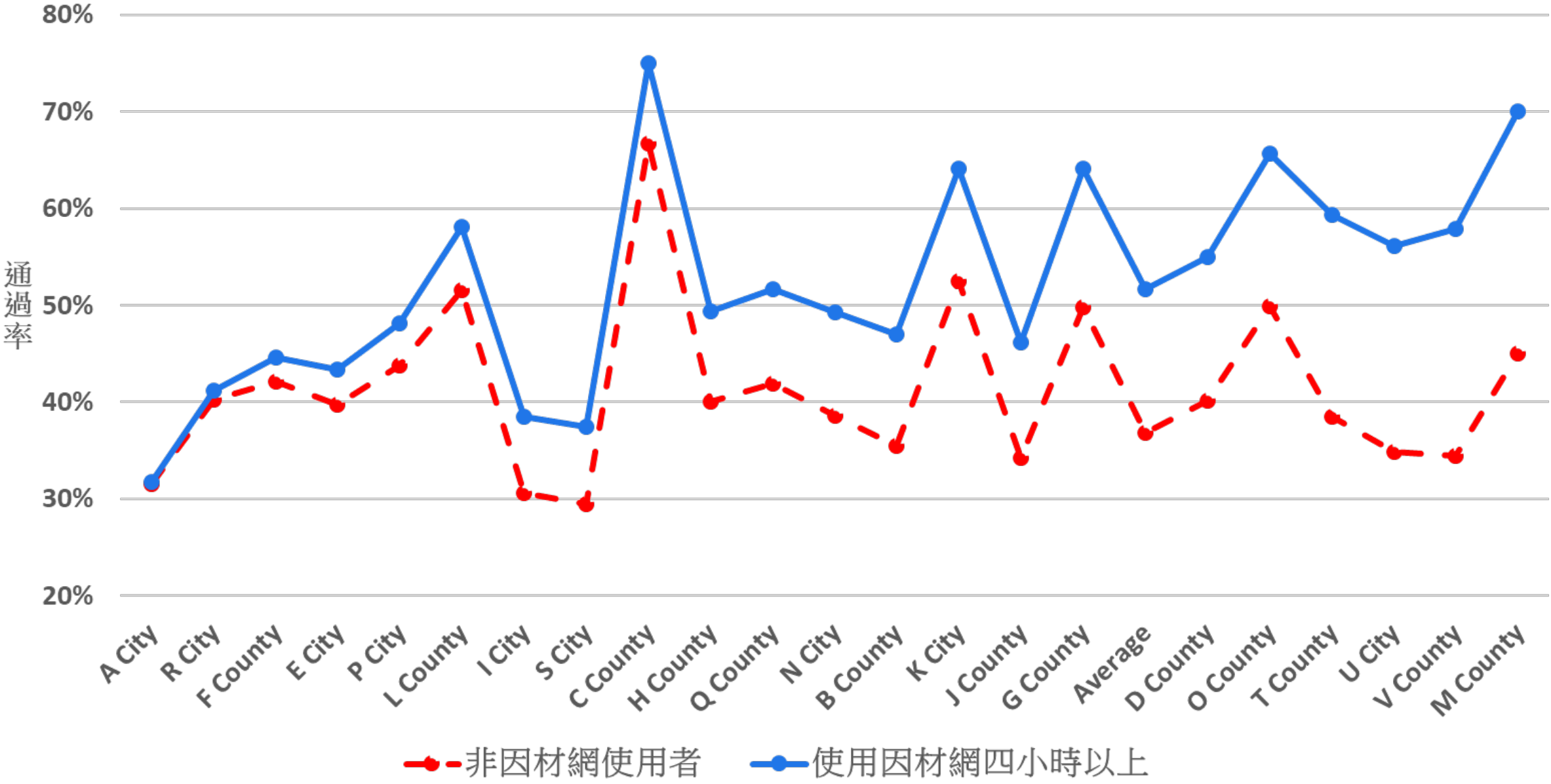
Assessment Method: Both groups underwent a unit test online, with pre-tests and post-tests administered to measure outcomes.

Sample:

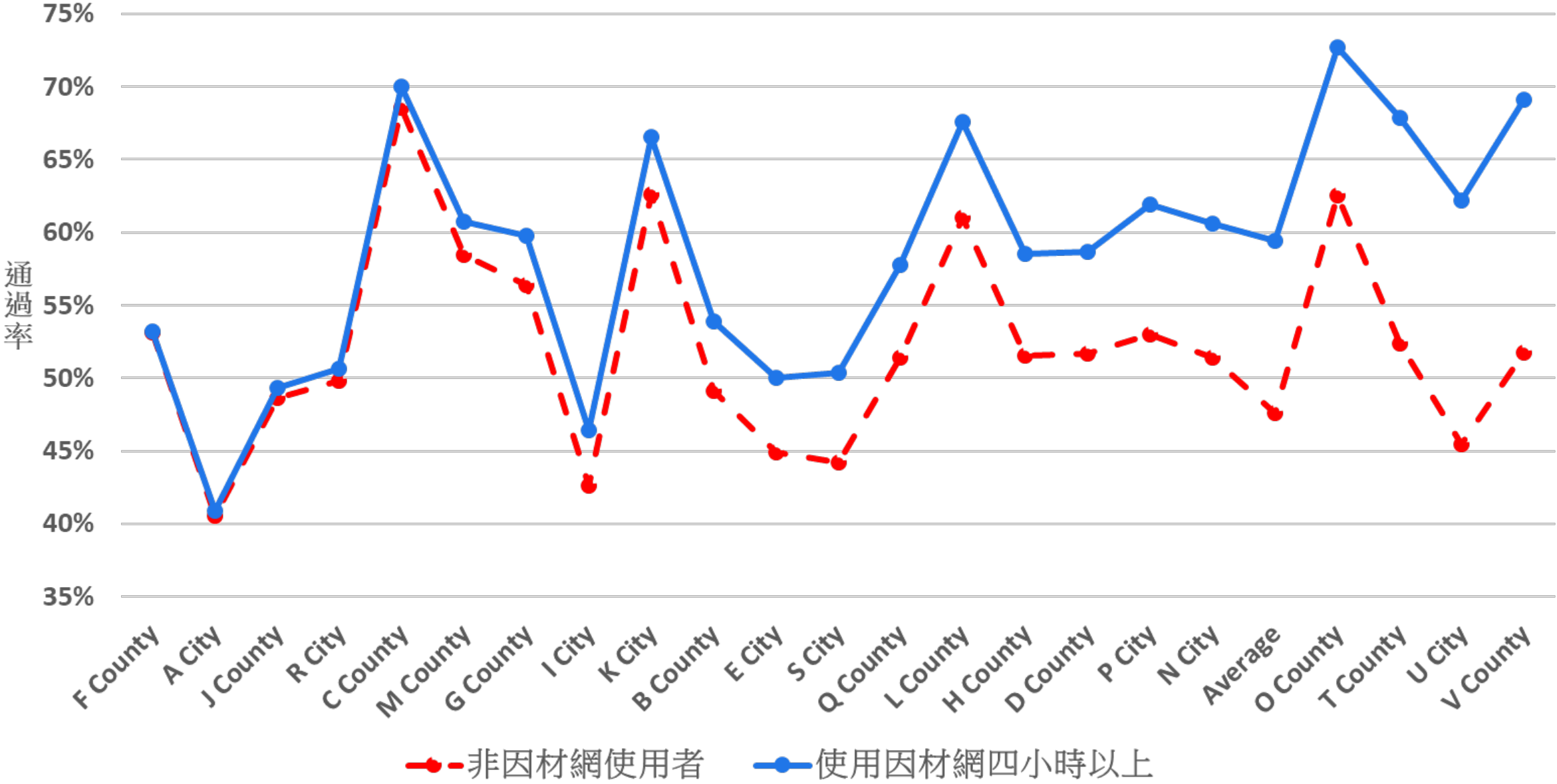
THSD & BYOD: N=42,833

DX Project: N=36,365

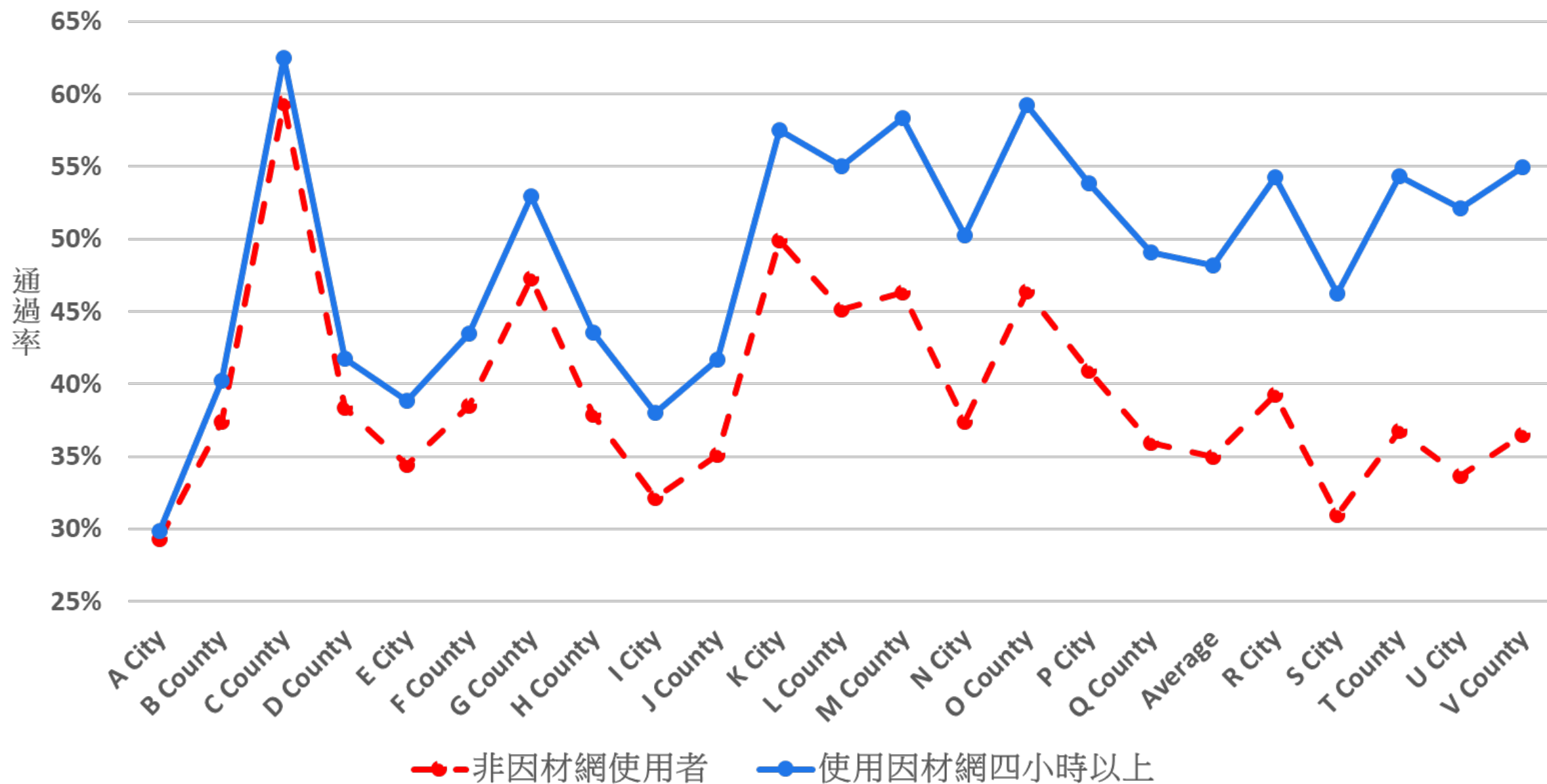
112年度各縣市之成長測驗英語文通過率



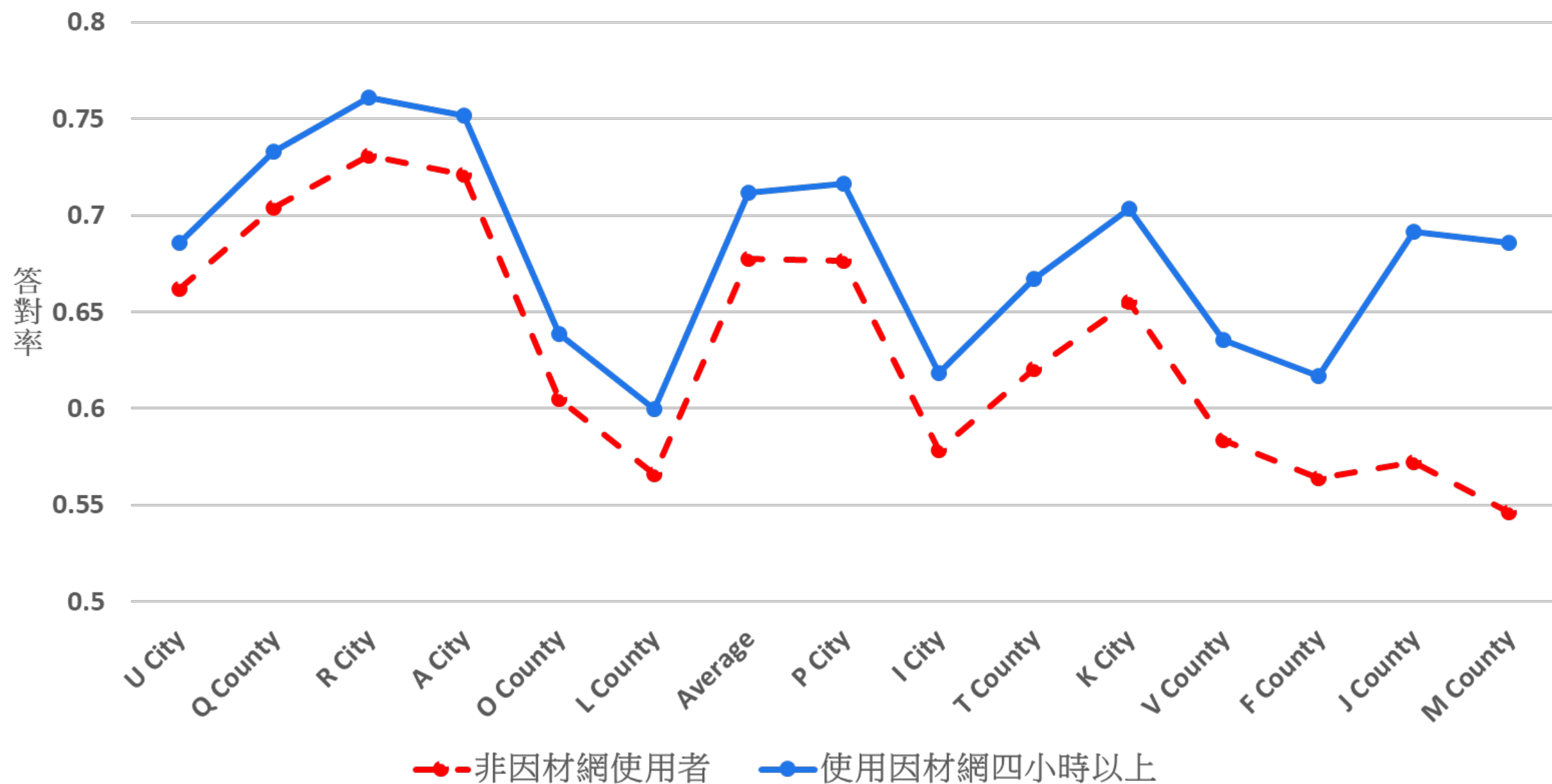
112年度各縣市之成長測驗國語文通過率



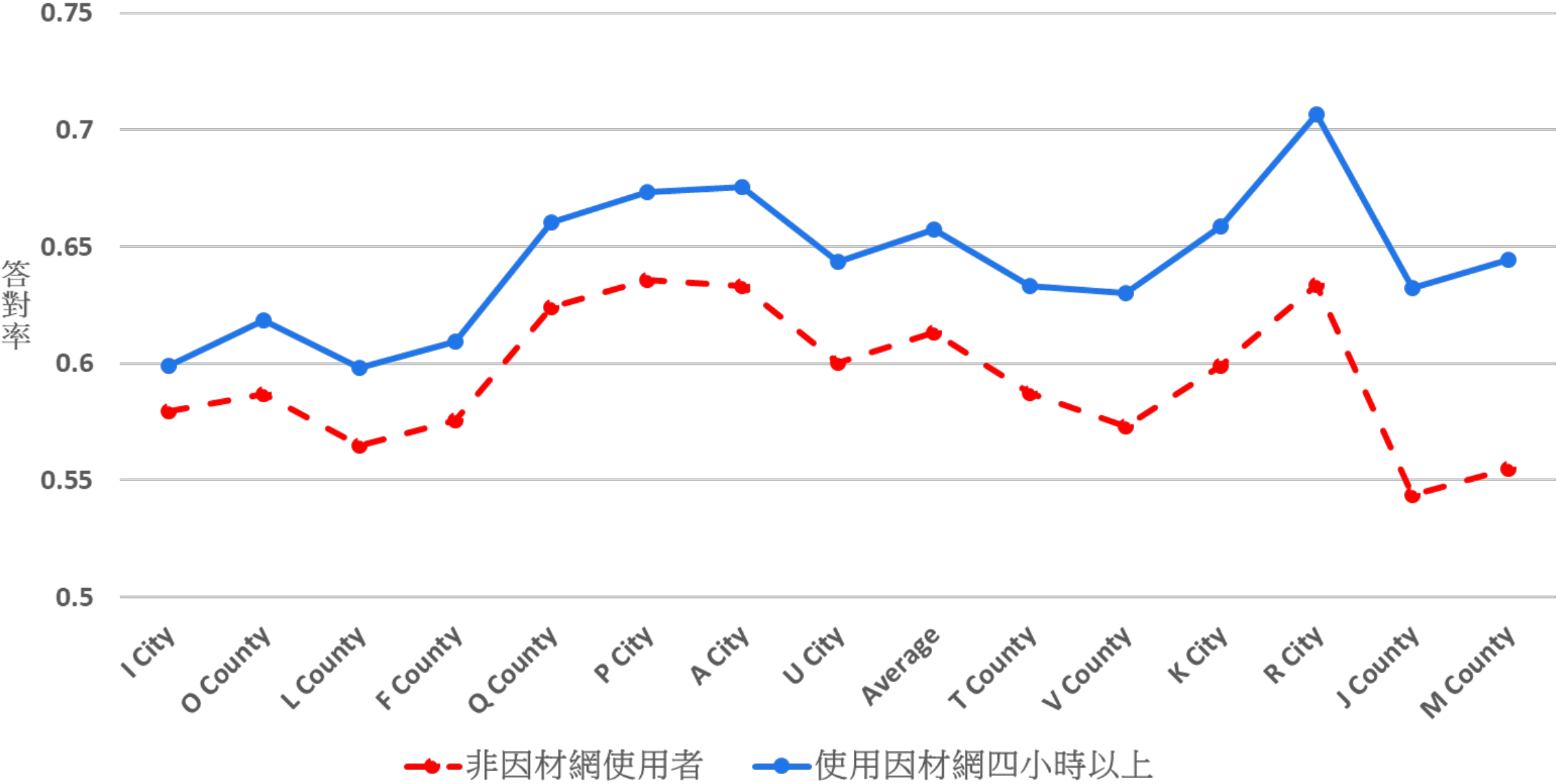
112年度各縣市之成長測驗數學通過率



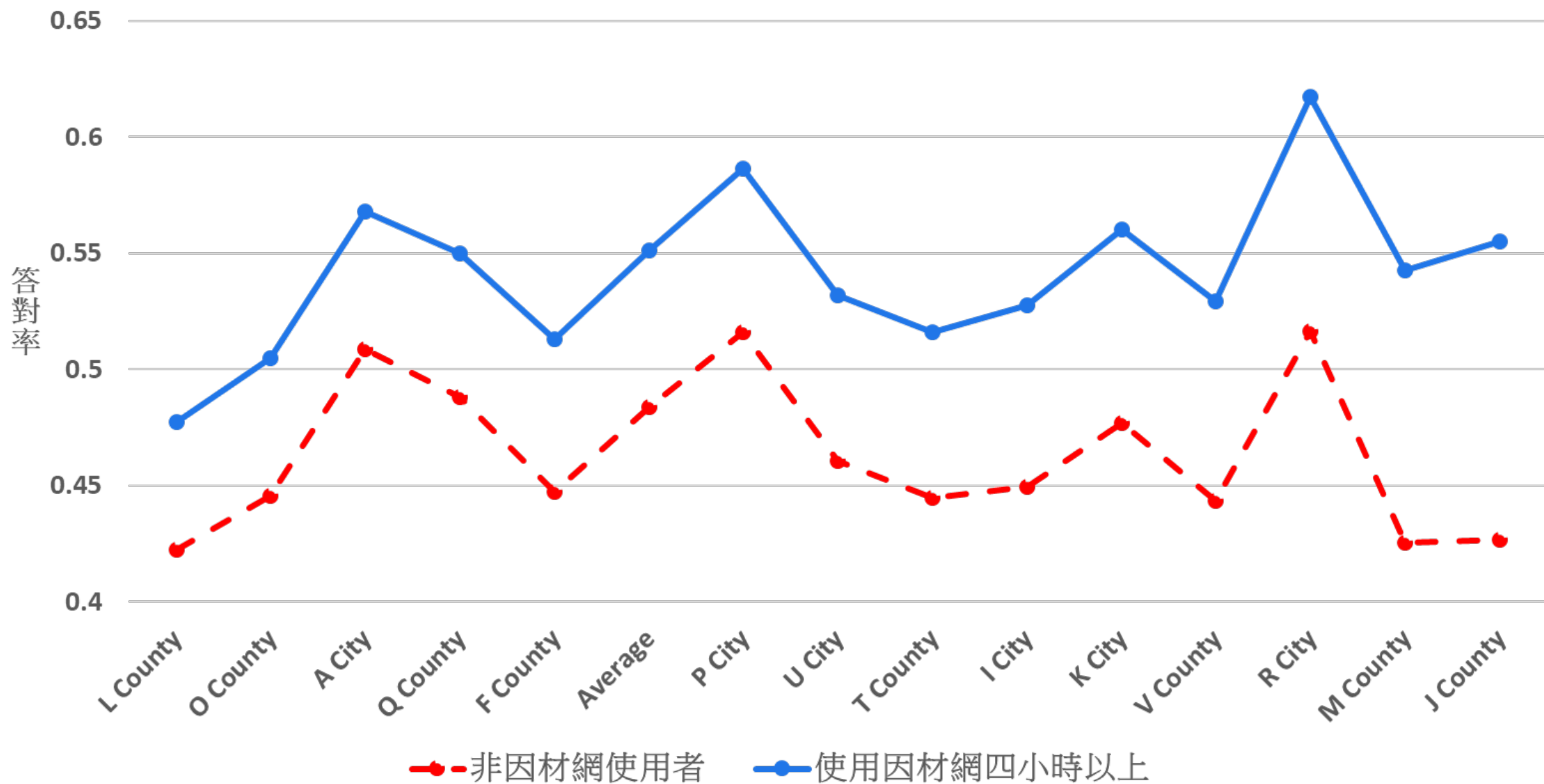
112年度14縣市於五年級學力英語文上的表現



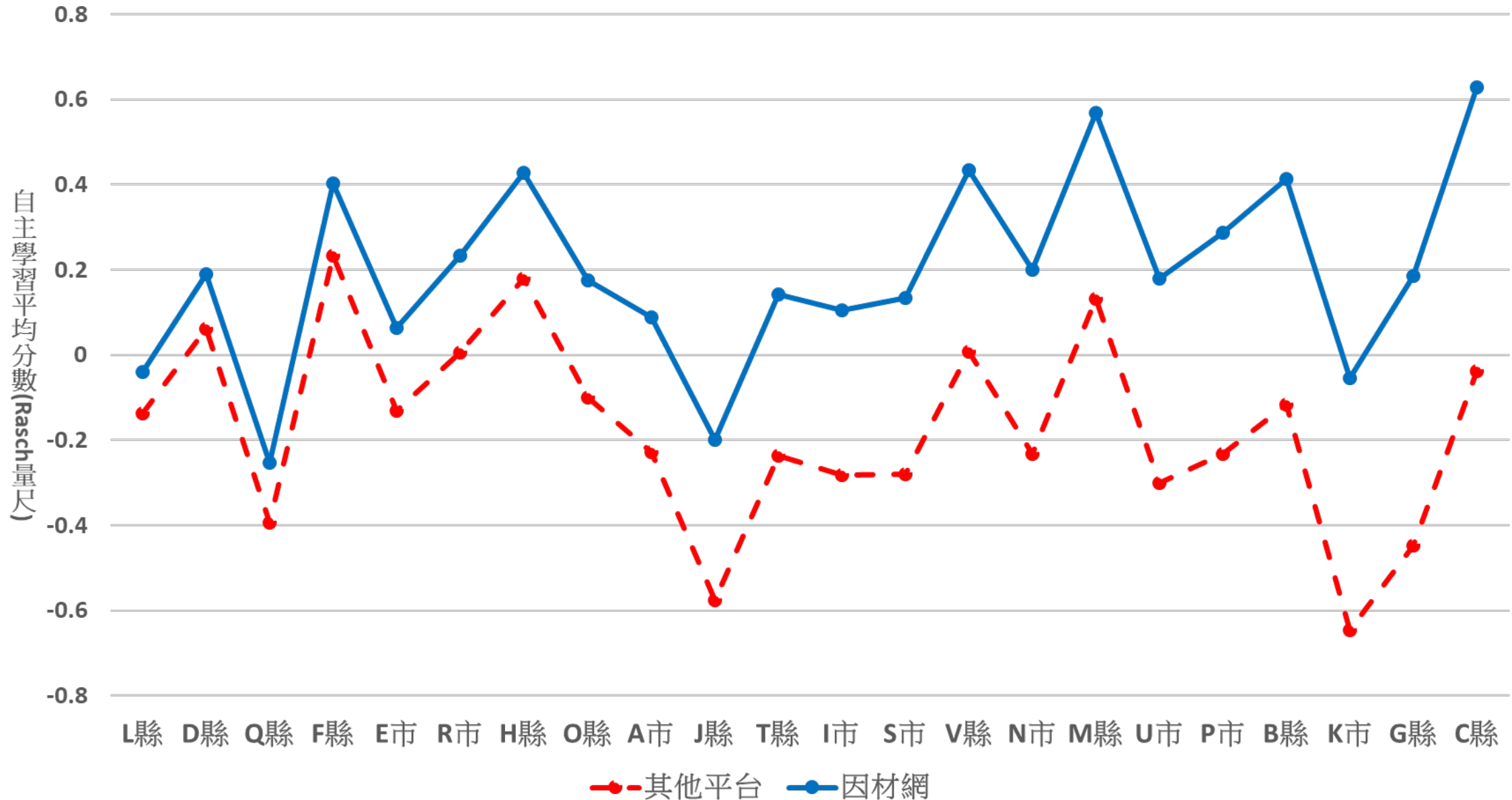
112年度14縣市於五年級學力國語文上的表現



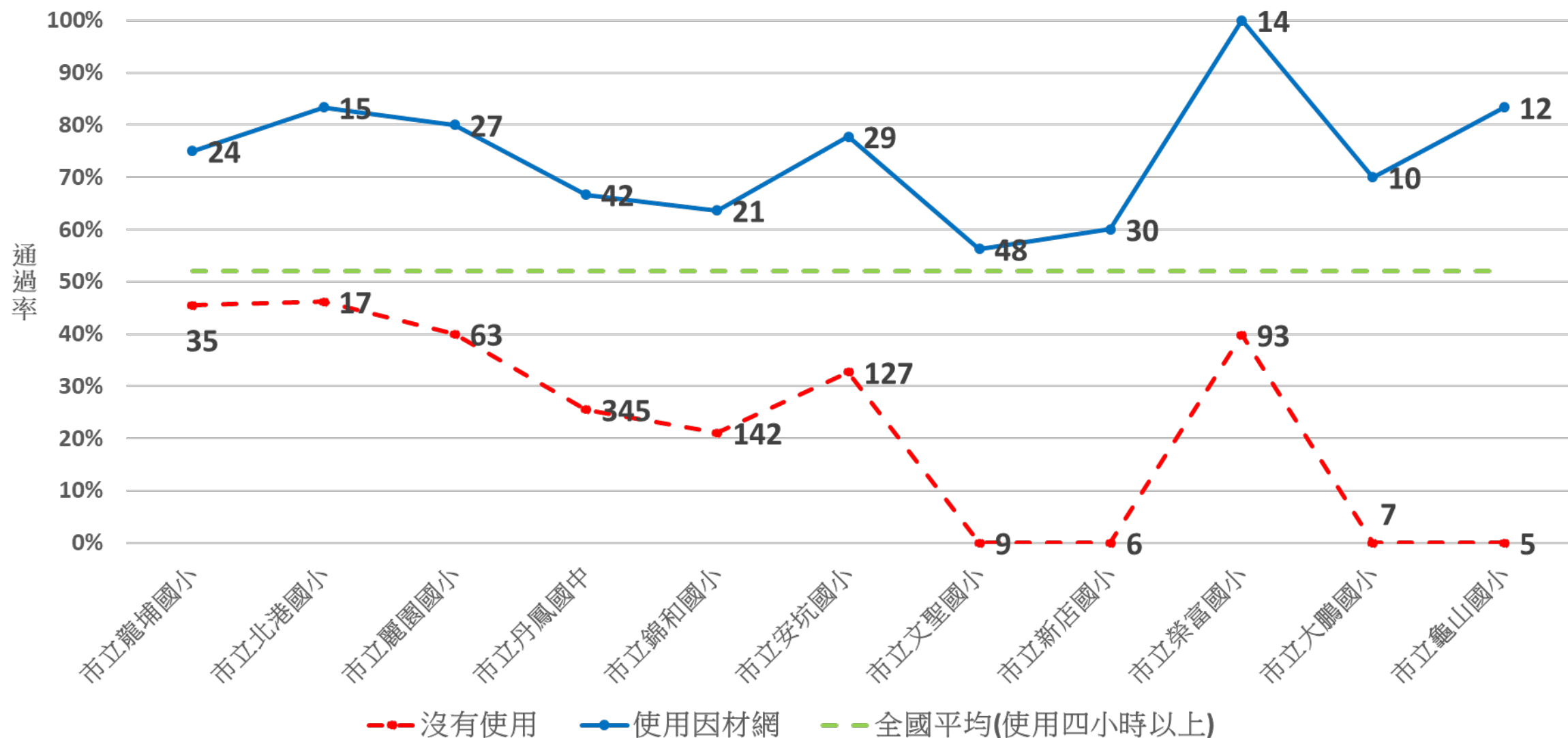
112年度14縣市於五年級學力數學上的表現



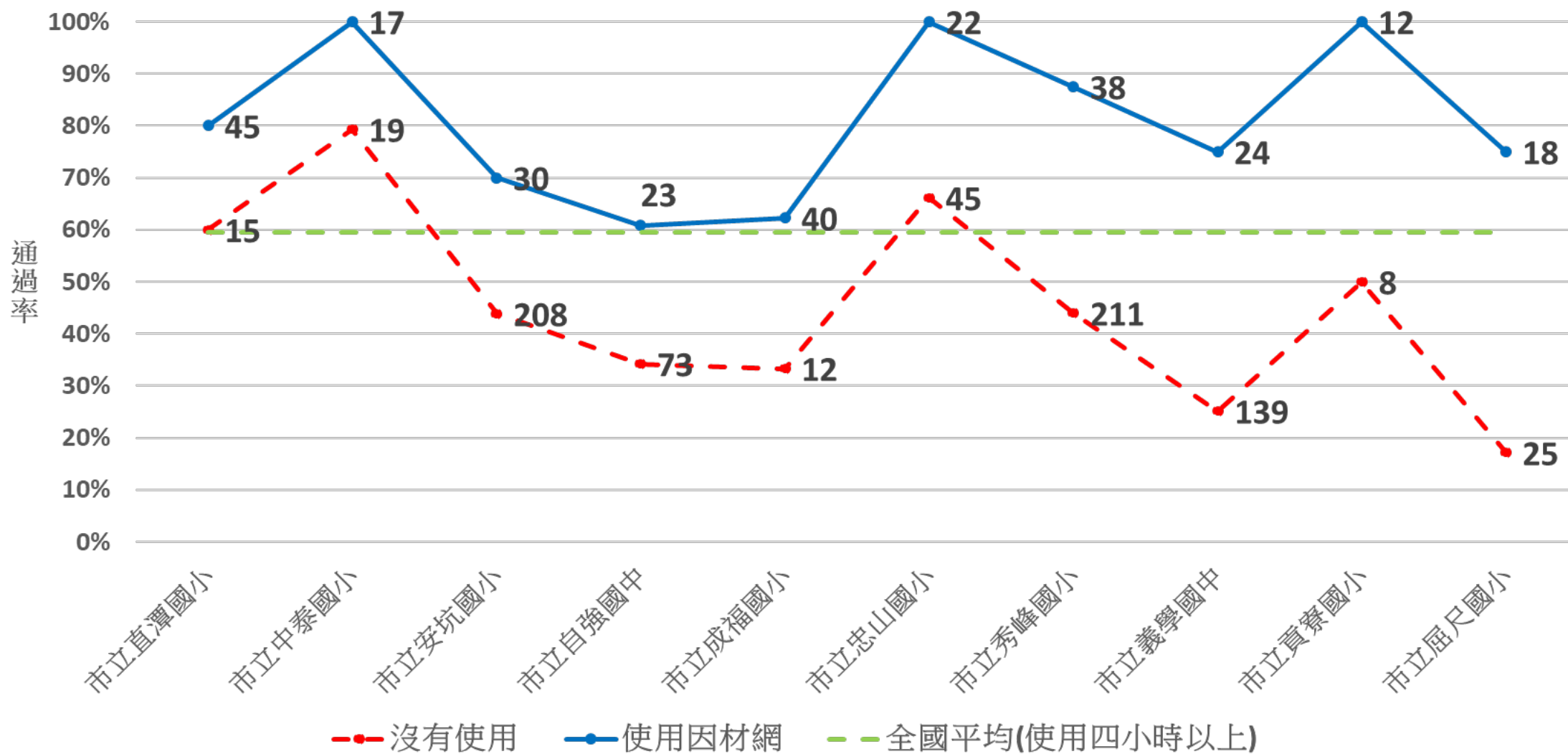
因材網使用提升自主學習能力(N= 68,761)



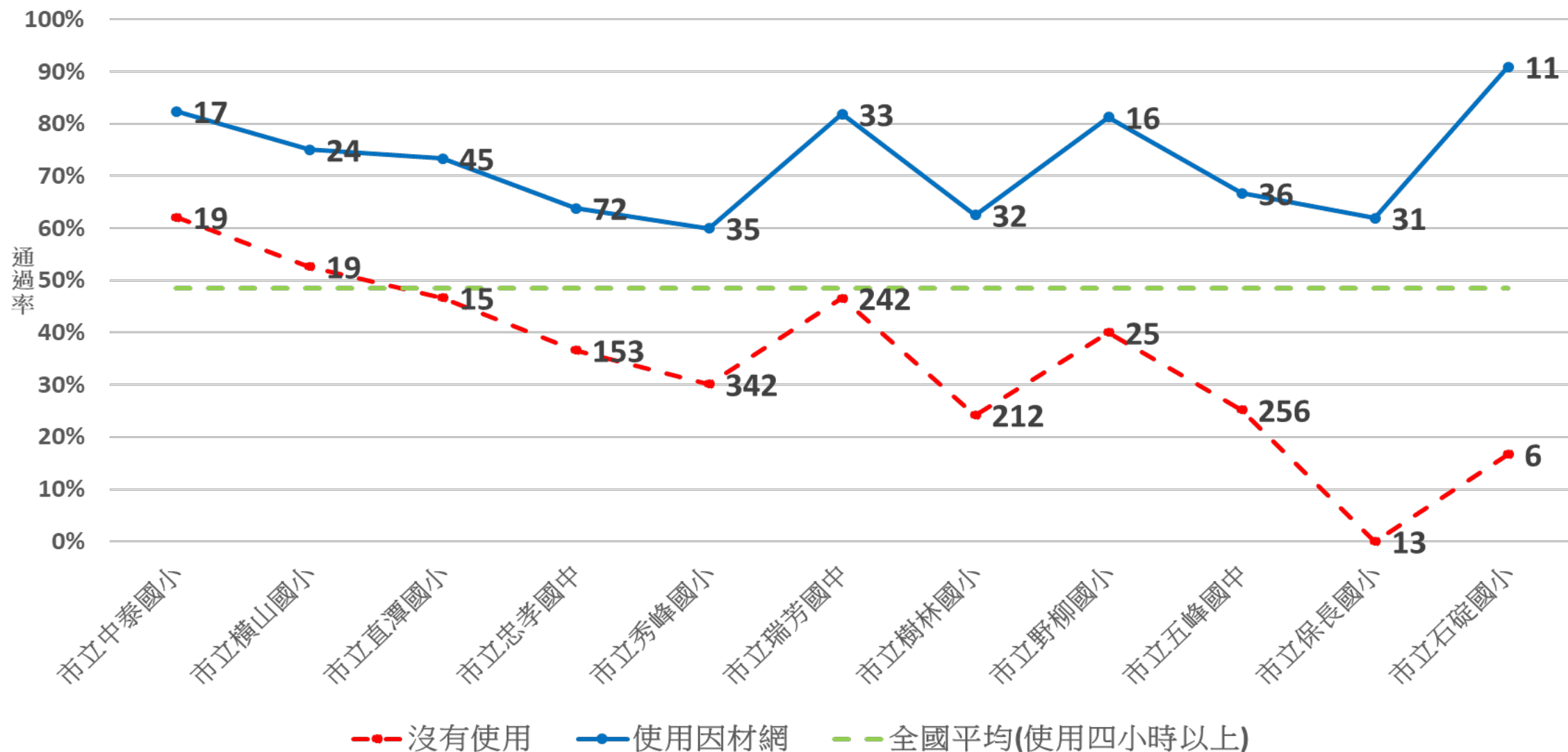
新北市使用因材網進行英語文學習扶助表現良好學校



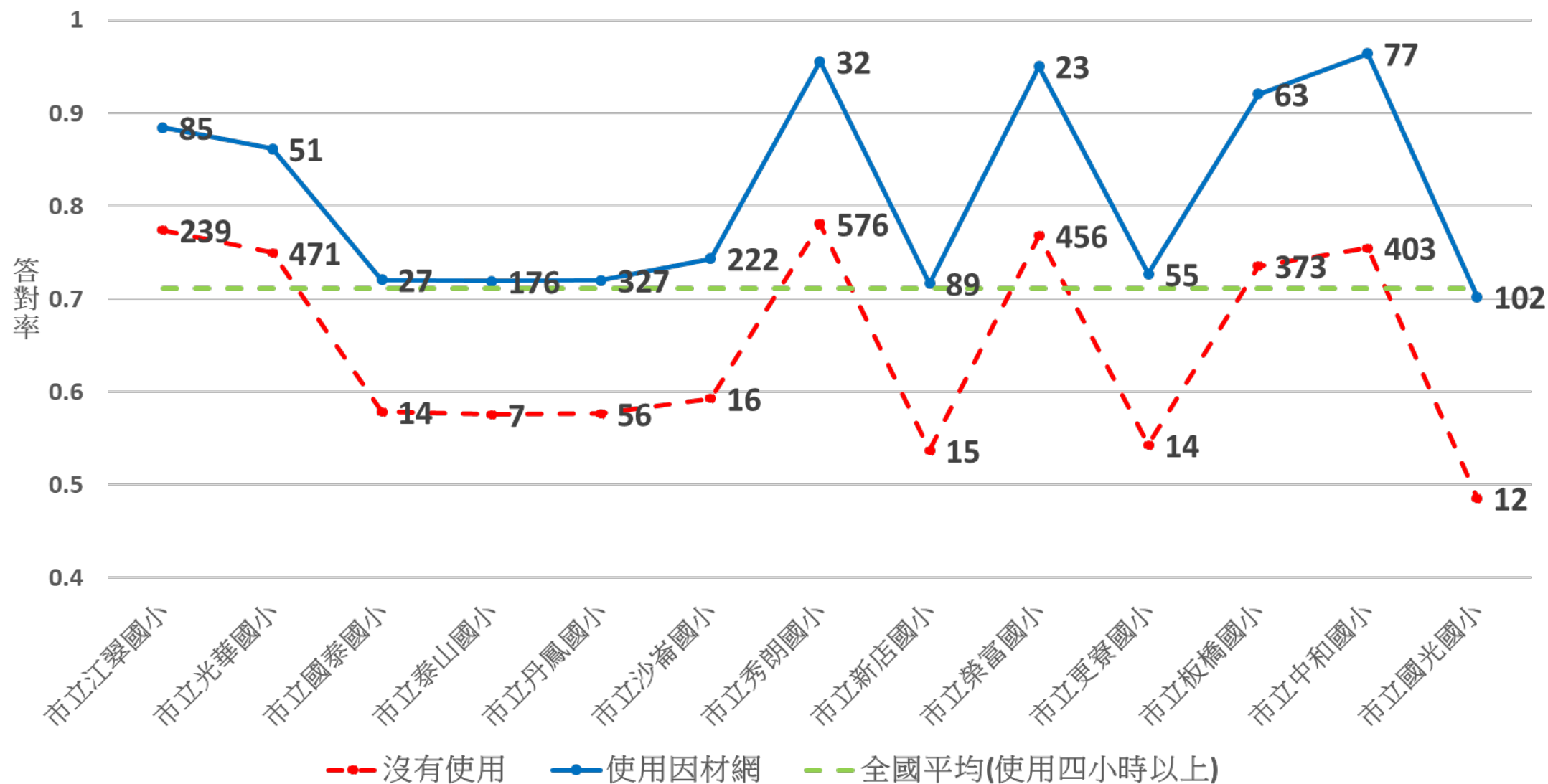
新北市使用因材網進行國語文學習扶助表現良好學校



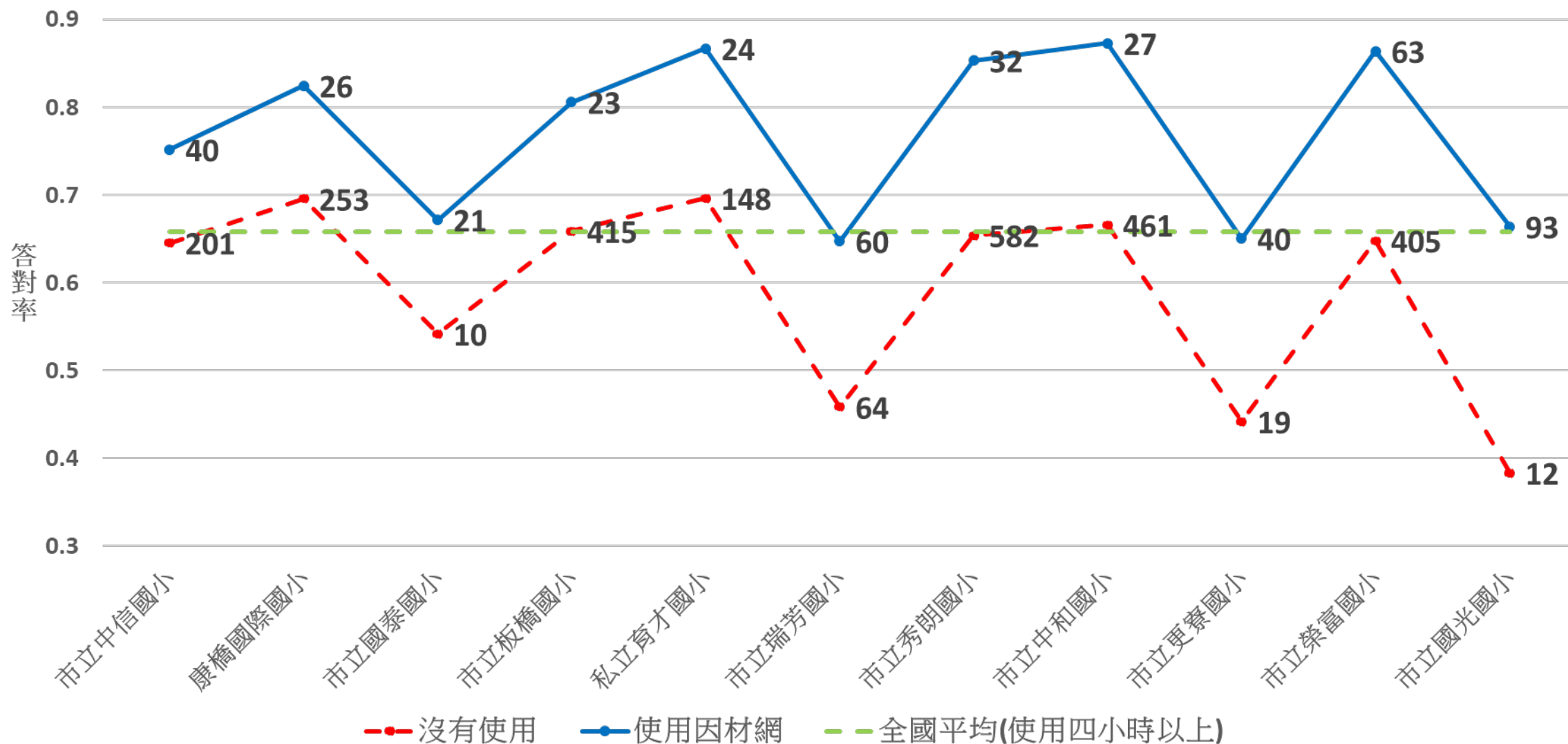
新北市使用因材網進行數學學習扶助表現良好學校



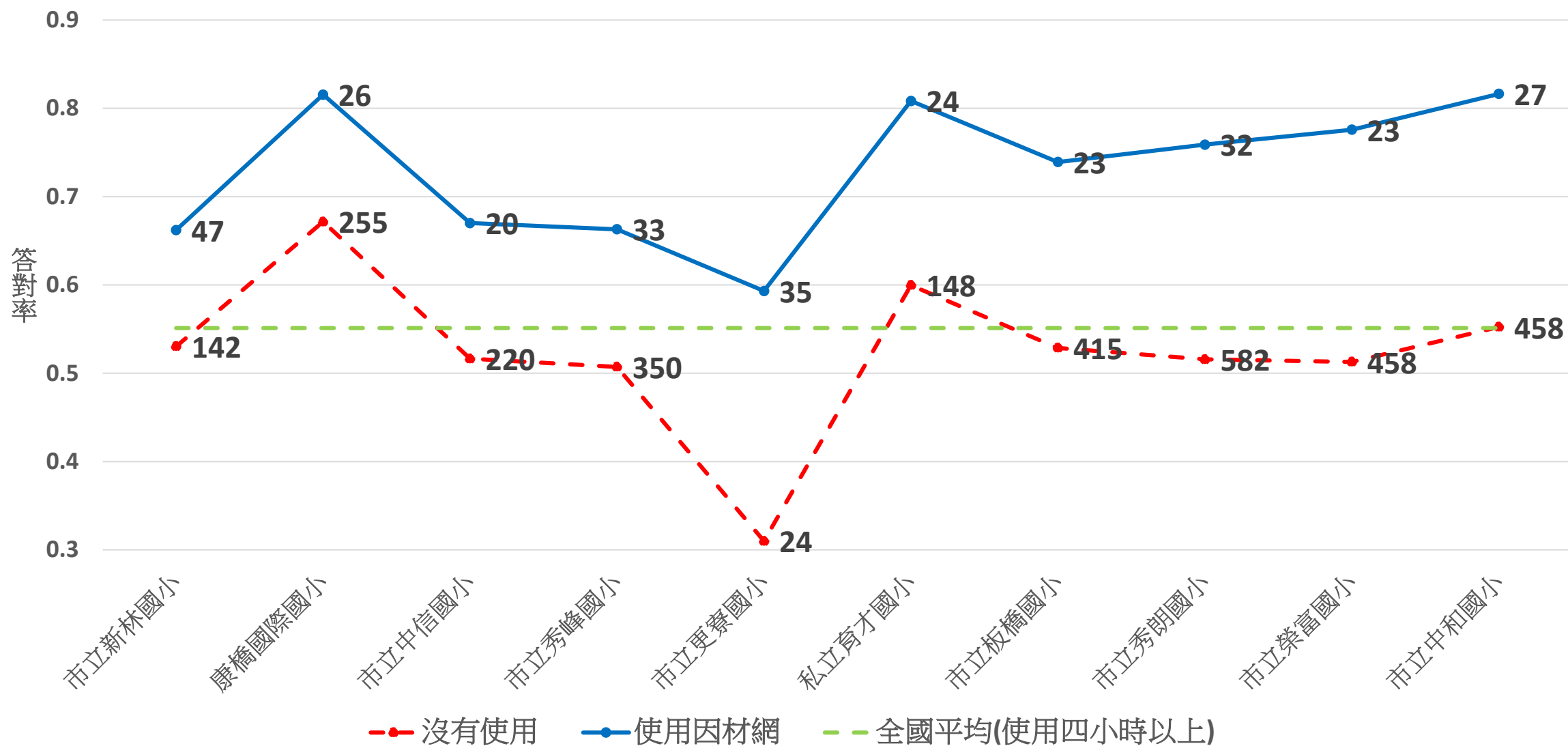
新北市使用因材網在縣市學力英語文表現良好的學校



新北市使用因材網在縣市學力國語文表現良好的學校



新北市使用因材網在縣市學力數學表現良好的學校



老師容易教
學生開心學
學習成效佳

