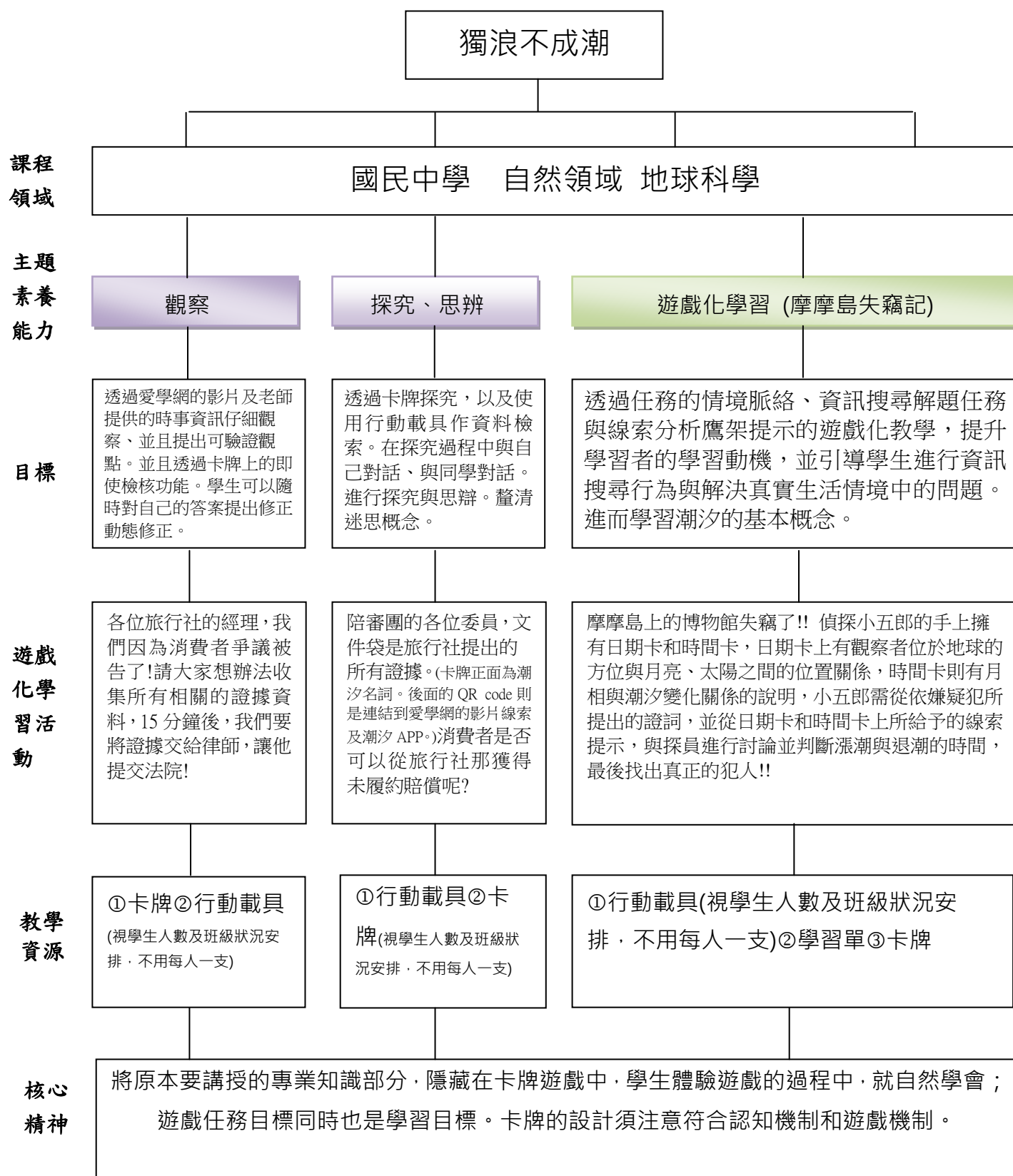


教案內容架構圖



國民中學地球科學愛學網教案

教學主題	潮汐	設計者	陳秋雯、李承泰
教學對象	九年級學生	教學時數	兩節課 (90 分鐘)
教學對象分析	1. 已學過八年級理化，已有物體排成一線時，引力最大；垂直時，引力最小的概念。 2. 已學過九年級地球繞日公轉、月球繞地公轉概念。 3. 學生在數理科上的學習成就及學習動機落差極大。		
教材來源	★ 旅遊時事：部分引用、部分改編自網路。 ★ 卡牌資訊：部分引用、部分改編自網路。 ★ 教學影片取用自愛學網電視館： https://stv.moe.edu.tw/co_video_content.php?p=334306 海水的運動 https://stv.moe.edu.tw/co_video_content.php?p=1905&t=s 波浪與潮汐		
設計理念	<p>採用遊戲化教學活動，不僅能讓學生思考如何將各種所學知識運用在遊戲情境中解決問題，且能夠帶入探索知識的樂趣和促進學生自主學習的動機（Mayer & Johnson, 2010），因此遊戲化（Gamification）與遊戲式學習（Game based-Learning）已成為當今教育領域的重要議題。其中，結合桌上遊戲（Board game）的遊戲化教學不僅能讓學習者在遊戲情境中主動探索知識，且能促進培養高層次認知思考能力與學習者之間的社會互動，目前已有許多教師開始嘗試運用於教學活動中（Wang, Chen, Hou & Li, 2017; Li, Wang, Chen, Kuo & Hou, 2017）。因此，具備悅趣化挑戰的情境脈絡、資訊搜尋解題任務與線索分析鷹架提示的遊戲化教學，可望能提升學習者的學習動機，並引導學生進行資訊搜尋行為與解決真實生活情境中的問題。</p> <p>依據遊戲理論、認知心理學、社會心理學理論與諸多遊戲式教學行動研究結果發現（Li, Wang, Chen, Kuo, & Hou, 2017; Li, Keng, Li, Fang, & Hou, 2018），結合情境脈絡、協作討論、心流投入、鷹架線索、即時診斷等五個認知設計元素與自由度、不確定性、新奇感、控制感、成就感等五個遊戲機制，台科微翻轉種子教師團隊發展了比一般桌上遊戲更為簡化的卡片遊戲機制，搭配簡報與學習單，並給予學習者使用行動載具進行資訊檢索與討論任務的創新教學模式。其中卡片遊戲的設計著重提供同儕互動與自學動機，簡報媒體則提供情境脈絡與幫助學生專注聚焦，而學習單則扮演資訊檢索與討論任務的鷹架，提供學生網路搜查時的線索與提示，並作為學習歷程與回顧評估的關鍵角色。</p> <p>目前已有初步的研究發現，應用此教學模式對於可以提昇學生內在動機，促成學生進行自學與討論的行為，並在小組協作及教師引導下，應用較為高階的認知思考能力，並提昇學習學習成效（陳秋雯、李承泰、侯惠澤，2019；沈秀君等人，2018）。</p>		
教學內容分析	<p>綜合以上所述，本教案將運用卡片、簡報與學習單等三種媒材，搭配愛學網教學影片，設計一遊戲化教學活動「獨浪不成潮」，並在教學活動中給予學習者使用行動載具進行資訊檢索與討論的任務，有別於筆者另一教學活動「早知潮有信」，除了結合愛學網教學影片之外，另設計了三個第一人稱的情境設計，期許引起動機，讓學生能進入心流，引導出更高層次的思考與討論。教學目標在於幫助學生認識潮汐、培養判讀潮汐圖的能力，以及了解潮汐變化與月相之間的關係。未來希望能進一步對此教案進行實徵研究。了解學生學習成效，對筆者之現場教學進行動態調整。</p>		

十二年國教課程學習表現	
tr-IV-1	能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。
tc-IV-1	能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。
ai-IV-2	透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。
ai-IV-3	透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。
Ic-IV-1	海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。
Ic-IV-4	潮汐變化具有規律性。
教學目標	
單元目標	
認知	深化對於海洋知識的認知及與生活週遭的連結 認識潮汐 了解日月地相對位置 與潮汐的關係
情意	誘發對生活環境的共鳴 厚植對海洋與家鄉的情感 小組討論、溝通協作
技能	加強口語表達能力及文字書寫能力，運用資訊媒材分享心得。 操作遊戲/使用行動載具

教學活動流程

I: 準備活動

(一) 課堂準備

①教材:

教學簡報、影片(愛學網教學影片)、卡牌、學習單

②教具、器材:

卡牌、筆電、代幣、行動載具(視班上學生狀況分配，不一定要每人一支)。

③單節授課時間分配:

遊戲式學習教學模式實施步驟，以單節課為單位，降低實際教學現場的進度壓力，而且不會因為學生沒有做課前的準備，就無法產生課堂上後續的引導思考，進而學習的部分。

引起動機(5-10 分鐘): 教師引導學生連結新舊知識，並帶入遊戲情境，說明規則。

協作遊戲(5-20 分鐘): 卡牌須經由認知設計，學習方式可包含自主學習、合作討論與認知引導。

分組討論(10-15 分鐘): 帶領學生運用與遊戲活動緊密連結的學習單元相關學習單，進行小組討論與提問。

教師總結(5 分鐘): 針對學生的討論與遊戲結果，進行講解與補充。

③學習單設計概念:

第一階段: 獨立思考階段，攢個人積分。避免低成就學生未經思考或是完全由高成就學生做主。

第二階段: 小組成員互相檢核，整合全組線索，進行高層次的討論，達到同儕支持的激盪。



1.請寫出安排依據:

個人思考:

個人積分:

小組討論:

小組積分:

2.押注後下好離手，請翻到背面核對。((可以使用金幣購買 QRcode 提示卡))

請寫出行程規劃

(二) 引起動機: 5 分鐘

第一節課: 分成兩大情境引起動機。均由第一人稱情境引起動機。藉由角色情境的扮演，進入心流的狀態，在解任務的過程中，產生學習。

1. 各位旅行社的經理，我們因為消費者爭議被告了!請大家想辦法收集所有相關的證據資料，15分鐘後，我們要將證據交給律師，讓他提交法院!

2. 陪審團的各位委員，文件袋是旅行社提出的所有證據。消費者是否可以從旅行社那獲得未履約賠償呢?(卡牌正面為潮汐名詞。後面的 QR code 則是連結到愛學網的影片線索。)

第二節課: 以摩摩失竊記，第一人稱情境引起動機。

警察接到報案電話，汗流浹背的趕到失竊的現場，科學館現場一片凌亂。

「已經下午六點多了，太陽的威力還是一點都沒減弱呀!」小五郎心中默想著。

這裡是地處在摩摩島的科學館，平常除了為民眾導覽潮間帶，館中也有些稀有化石、礦物的展出。現在化石和礦物全像拼圖碎片一樣，散落一地。館中最珍貴的化石不見了!!!! 在七月

休館期間發生這麼重大的事，實在是太棘手了!!

摩摩島是一個結合觀光和科學教育的小島；民眾只有在退潮的時候才可以步行到摩摩島。村長老王是鎮上唯一有引渡船的人，偶爾在漲潮時，幫助科學館的研究員引渡到摩摩島。這讓村長老王成為嫌疑犯之一。因為他是唯一可以自由進出摩摩島的人。

老王說: 今天中午 12 點左右，才引渡研究員毛利先生回到島上。一定是毛利先生監守自盜!!

毛利先生 :我剛從澳洲黃金海岸回來，而且我中午才回來，如果是我偷的，化石一定還在島上，這很難掩藏!!

小五郎實在是太苦惱了，只好請助手趁小徑還在時，先將這兩人帶回村上的警察局暫時拘留。

II: 活動

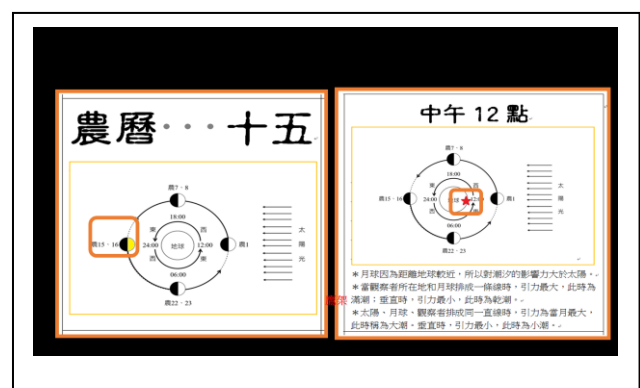
第一節第一階段:

第一階段：教師發給每組日期卡和時間卡（圖 1.2），並以簡報呈現遊戲活動中的第一個情境故事(澎湖奎壁山摩西分海消費糾紛)，引發學生學習動機。日期卡分別為初一、十五、二十二、三十，時間卡分別為 6 點、12 點、18 點、24 點。學生首先閱讀每張日期卡上有關潮汐的介紹與說明，進行個人思索，思考潮汐的定義，並將證據卡(圖 3)上的重點填寫於學習單，之後小組成員互相討論彼此摘錄的重點。最後整理出和此消費糾紛有關的證據，交給律師提交給法院。

(圖 4)



(圖 1)



(圖 2)



(圖 3)



(圖 4: 不同顏色代幣表示不同小組提交之證據)

第一節課第二階段:

學習單上所給予的階段性提問與線索，提供了適時的鷹架，讓學生可以依序回答與記錄個人的回答與小組的討論結果，並進行比較和反思。緊接著學生閱讀日期卡上關於潮汐提示和說明，透過小組討論的方式，並決定旅行社是否應該針對未體驗到摩西分海提出賠償。押住後，下好離手。接著卡牌翻閱到背面。透過卡牌背後，有文字說明、QRcode(連結愛學網影片)、APP 連結等三種工具，進行即時檢核。



第二節課: 摩摩島失竊記:

摩摩島上的博物館失竊了!! 偵探小五郎的手上擁有日期卡和時間卡，日期卡上有觀察者位於地球的方位與月亮、太陽之間的位置關係，時間卡則有月相與潮汐變化關係的說明，小五郎需從依嫌疑犯所提出的證詞，並從日期卡和時間卡上所給予的線索提示，與探員進行討論並判斷漲潮與退潮的時間，最後找出真正的犯人!!(找出犯人且正確者，最快找出的前三組，分別可以獲得額外Bonus金幣。)

活動進行時間配置:

第一節分成兩個階段。兩個階段分別為 20~25 分鐘。第二節則為完整的 45~50 分鐘。



教學成果與反思

教學 過程紀錄



學生回饋暨 教學反思

1. 學習成效質性回饋：

309	05	我得很好玩，而且很容易理解
309	06	這遊戲讓人了解日月對潮汐的影響，比讀課本更能記得
309	07	這遊戲不會很難，可以幫助學習
309	08	比起一般上課更舒服，因為是要自己思考跟討論，比較不容易睡著
309	12	活動很有娛樂性，我們讓更容易知道潮汐時間
309	16	可以在遊戲中自己探索了解潮汐的變化，又能玩又能學習，效果很好，不用死背
309	17	很好玩，非常優質。Very nice 教學明確。潮汐都會了。
309	18	覺得這遊戲簡單易懂，容易理解，具備挑戰性，記得要驗哦
309	19	一開始還不知道這是什麼東東，但玩了一下之後就覺得還不錯玩
309	23	我覺得比在教室看投影機上課感覺更好，效果也不錯
309	24	我覺得還蠻有趣的，判別漲退潮很簡單，可是關於場地的潮汐時機還不太熟，但是透過這次的活動，有更更加深刻的印象。
309	25	在這一次的活動中，我覺得我更了解潮汐的變化，比起一般的上課方式更有記憶性和娛樂性。
309	27	這一次的活動讓我對這一個單元有了更多的了解
309	28	一開始知道要什麼，經過老師說明方法後，就比較了解了，玩完遊戲後就差不多都懂了
309	31	希望未來可以往這一個方向發展
309	32	我覺得很好玩，讓我可以更了解潮汐、月球之間的關係
309	33	很好玩，有趣，幫助我學習到潮汐的相關知識
309	34	我覺得這次的地科卡簡單教學活動中，我學到了非常多，不論是課業上或是生活中，都令我受益良多，希望以後可以多使用這種方式上課。
309	35	我覺得藉由這一次的卡牌遊戲中，真的獲得了不少退潮和漲潮的許多知識，我希望以後可以多上這一種課程。

97	307	15	可以讓我更了解潮汐，也讓課程變得更有趣
99	307	18	讓大家不是以傳統的上課方式去學習，而是用這種好玩的，較容易理解的模式，我很喜歡
00	307	19	這很有趣，可同時學習並真實的娛樂到
01	307	20	就可以更了解潮汐的相關課程，比看課本學得更快
03	307	22	在遊玩的過程中感到很輕鬆，不會像平常上課時那麼有壓力，也可以學到潮汐的漲退。
04	307	23	能幫助我更理解地科，並且能讓我在學習中感到快樂
05	307	24	比較新奇、特別、而且比較容易理解
06	307	25	十分有挑戰性，而且很有趣
07	307	26	規則簡單容易了解，比一單上課更容易學習潮汐
08	307	27	讓什麼東西都不知道的我瞬間茅塞頓開，非常有榮幸可以玩這遊戲
09	307	28	可以幫助記憶，不會睡著，很好玩
10	307	30	還可以，比課本好理解多了
12	307	35	抓到秘訣後簡單多了
13	307	37	這個遊戲除了娛樂外還兼具教學性質，技能玩又能學
14	307	38	還不錯對我有幫助
15	307	39	我覺得很特別，因為其他科目沒有這種經驗，而且原本很難的單元，感覺變得比較好學了，讀
16	307	40	還不錯
18	307	42	有趣簡單的小遊戲，但學習效果十分好
19	307	44	自己覺得有足夠的潮汐知識，可以應用於生活周遭了
20	307	45	一開始不大懂，經過老師講解規則後，就明白了。這個活動很有意義。

304	15	能在輕鬆快樂的環境中學習，我覺得非常好。這師一個珍貴的經驗，做中學，學中做，這是現在教育的趨勢，希望以後能有更多的機會，像今天這樣
304	16	很特別也很好玩，希望下次還可以有這一種機會
304	18	好棒，不僅得到了地科知識還順便認識了各國旅遊勝地
304	19	這種上課方式很有趣，讓我學得更快
304	20	比一般上課教黑板來得有趣得多
304	21	我覺得不錯
304	22	很有趣，可以學到知識加深印象
304	23	我覺得多些變化很好
304	25	遊戲可以讓課程多些變化
304	26	我覺得這個教學活動淺顯易懂，也能讓我快速了解課程
304	28	在這一活動中，我自己更加了解月相與潮汐的知識，令我大開眼界。遊戲中，我也體會到許多的樂趣，而且老師也很用心地講解，十分棒的課程
304	29	更容易學習到內容
304	30	我覺得這次的地科卡簡單教學活動中，學到了潮汐要利用日月地的相對位置變化，我覺得超棒的
304	31	人生經歷幾場關卡，就會使我更認真
304	32	好玩，易懂，有學到東西
304	33	讓我更了解各個景點的一些知識，還不錯玩
304	34	還滿好玩的，因為可以從中學到新知识，讓我可以更快地吸收
304	35	可學到很多東西
304	36	可以讓我了解到新的知識
304	37	非常的好玩

在九年級，均由同一位教師進行此教案的教學，透過三個班級的回饋中均可以看出，對遊戲化教學的肯定和喜愛。

2.教學反思及修正：

遊戲化教學不似桌遊規則繁複，可以在 15 分鐘內完成。藉著遊戲不斷的操作，取代枯燥的背誦。不需華麗的卡牌，是真實可以在教學現場使用的。不僅不會影響到進度，甚至可以更有效率讓更多中低成就學生理解 複雜的概念，而得到更多的課室時間進行更多的補充教學與引導討論。

此階段的教學活動中，學習單的記錄與日期卡、時間卡上的說明提供了適時的鷹架，學生可先行檢視並複習在遊戲化教學活動第一階段所學有關於潮汐的知識，而小組討論的協作學習方式也激發了學生高層次認知思考行為的產生和增加同儕互動的機會。採用遊戲化教學活動，不僅能讓學生思考如何將各種所學知識運用在遊戲情境中解決問題，且能夠帶入探索知識的樂趣和促進學生自主學習的動機（Mayer & Johnson, 2010），筆者在2019「早知潮有信」的遊戲化教學活動中，透過實徵研究，在學習成效的前後測上和心流投入上，平均都在五點量表的 4 以上，表示學習者均認為遊戲化有助於學習，且遊戲的操作接口簡單易上手、且具有顯著成效(表1.2)。未來也希望能夠針對此教學活動「獨浪不成潮」進行量化的實徵研究。在教學現場能夠更踏實進行動態調整，以學生立場出發，建立喜樂的教室。

表 1 學習成效前、後測之檢定 (N=120)

項目	平均數	標準差	t-value
前測總成績	18.13	11.15	-16.02***
後測總成績	36.96	9.15	

*** p<.001

表 2 心流各維度與遊戲化教學活動接受度之平均數與標準差 (N=120)

心流維度	平均數	標準差
心流先決因素 (Flow antecedents)	4.30	0.58
心流經驗 (Flow experience)	4.26	0.58
整體心流 (Flow)	4.28	0.55
認知有用性	4.58	0.56
認知易用性	4.43	0.70
遊戲接受度	4.54	0.54