

中華民國第 59 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 電腦與資訊學科

(鄉土)教材獎

052501

物理家教 LineBot 的開發和對物理學習的影響

學校名稱：桃園市立觀音高級中學

作者： 高二 徐晨祐 高二 吳柏沅 高二 林靜佳	指導老師： 林仟弘 李 文
---	-----------------------------

關鍵詞：LineBot、Google Apps Script、URORA

摘要

本研究是以 Google Apps Script 平台撰寫聊天機器人 LineBot，此 LineBot 能抓取事先放置在 Google 試算表的資料，讓使用者透過和其互動學習物理，我們將它命名為「物理家教 LineBot」。它透過 URORA 解題歷程，指導學生遇到物理問題時正確的解題流程，讓學生能隨時隨地學習物理。為了知道它是否真的能幫助學習，我們也設計了實驗，和使用傳統講義的學生作對照，研究結果顯示我們開發的物理家教 LineBot 能有效的提升學生解題能力和物理的學習態度。

壹、研究動機

進入高二課程後，各科內容都逐漸加深加廣，許多科目的學習已不再是單純花時間就可以了解的，尤其是物理科相較於高一的內容主要偏重在觀念和現象的介紹，高二則以解題層面為主。對我們來說，若僅僅以死背的方式學習，很難會有所的成效。

基於以上之因，老師和我們討論後，希望能找到更合適我們提升解題能力的方法。LineBot 機器人的特性與適用方式恰好負荷需求，我們試著想，是否能利用 LineBot 方便和使用者進行互動的特性融入物理課程，設計出適用於學生們的「物理家教」LineBot。本研究將利用「物理家教」LineBot，期盼「物理家教」LineBot 相對於過去傳統講義式的學習方式對學習有明顯的成效表現。

貳、研究目的

傳統的學習模式，學生透過在課堂上聽老師講解，回家之後以講義練習，並從詳解中了解自己的學習狀況。但高中物理的解題注重學生推導與演繹。傳統方法學習成就佳的同學能有幫助，反之，對於基礎觀念較差的同學們幫助有限，使得多數學生在物理的學習成效不佳。

我們參考「URORA」的解題模式後開發出「物理家教」LineBot。URORA 是我們在文獻中發現的有效物理解題歷程。該模式以各解題階層的英文字首集合組成，分別為「理解題意 (Understanding)」、「提取概念 (Retrieve)」、「選擇概念 (Option)」、「反思 (Reflection)」、及「應用 (Application)」。期許在改變傳統學習模式後，藉由教學式聊天機器人的互動，提供學習物理的相關資訊，並讓學生對推導演算與演示過程有深刻認知，以融會貫通而非死背的方式學習，且從中提升學生對於物理的興趣。

為了了解「物理家教」LineBot 對物理學習是否有幫助，我們和物理老師合作討論設計此次的研究，並針對在物理中能清楚呈現學生推導演繹能力，且極具重要性的「牛頓運動定律」單元來做研究主軸。

基於上述目的，本研究欲探討的問題為：

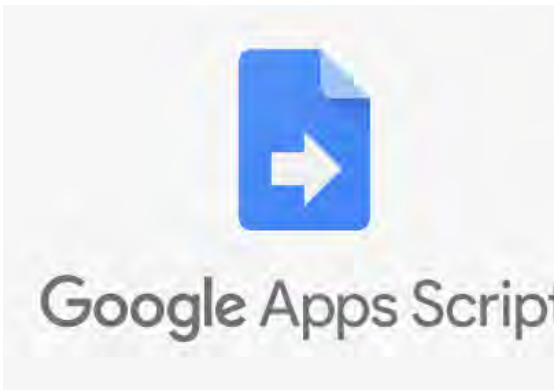


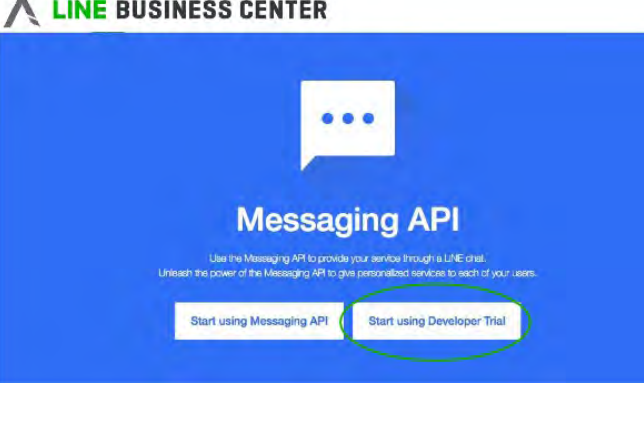
- 一、在使用 LineBot 物理家教後與過往使用傳統講義學習，比較學生在解題能力上是否有顯著差異。
- 二、在使用 LineBot 物理家教後與過往使用傳統講義學習，學生在物理的學習態度是否有顯著差異。
- 三、學生對於使用 LineBot 物理家教學習物理的看法。

參、研究設備及器材

一、硬體設備

	
筆記型電腦-程式撰寫	智慧型手機-操作物理家教 LineBot

二、相關軟體

	
Google Apps Script	Line
	
Google 試算表	Line Messaging API

三、物理家教 LineBot 的開發

(一)LineBot 的介紹

現在很多人對於 LineBot 這個名詞感到陌生或是根本沒有聽過，它是在近幾年才開始慢慢成熟的，簡單來說它是一個開源平台能夠讓開發者自由地將自行所撰寫的機器人放置到 Line 上供用戶使用，再透過我們先前已設定好的程式碼來與使用者進行互動，像是店家透過 LineBot 的程式設定可以在第一時間由聊天機器人代為回應使用者的問題不必再像以前一樣需要透過人力的方式一個一個慢慢回覆、或是經由開發者的本帳同時向已將聊天機器人加入好友的用戶們發送最新消息。

要開發 LineBot 需先至 LINE 官網申請 Line Messaging API 帳號，如圖 3-1 所示，並從中取得關於 LineBot 的基本資料，像是 Channel ID 和 Channel Access Token，如圖 3-2 所示，這此資料在之後撰寫程式時會用到，以確定能正確連結到我們自己開發的 LineBot。

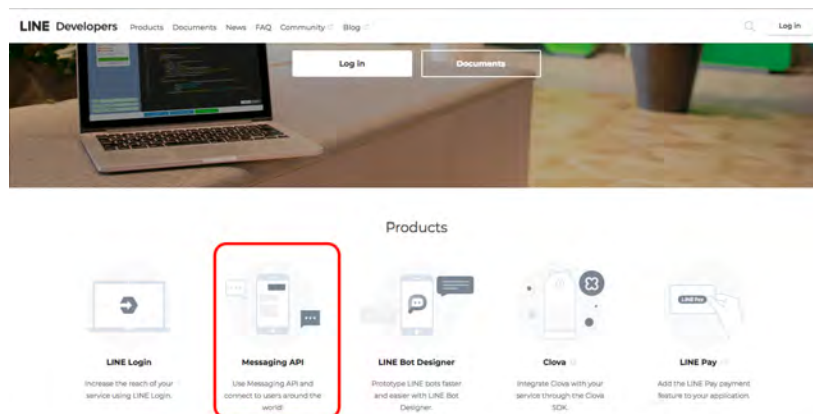


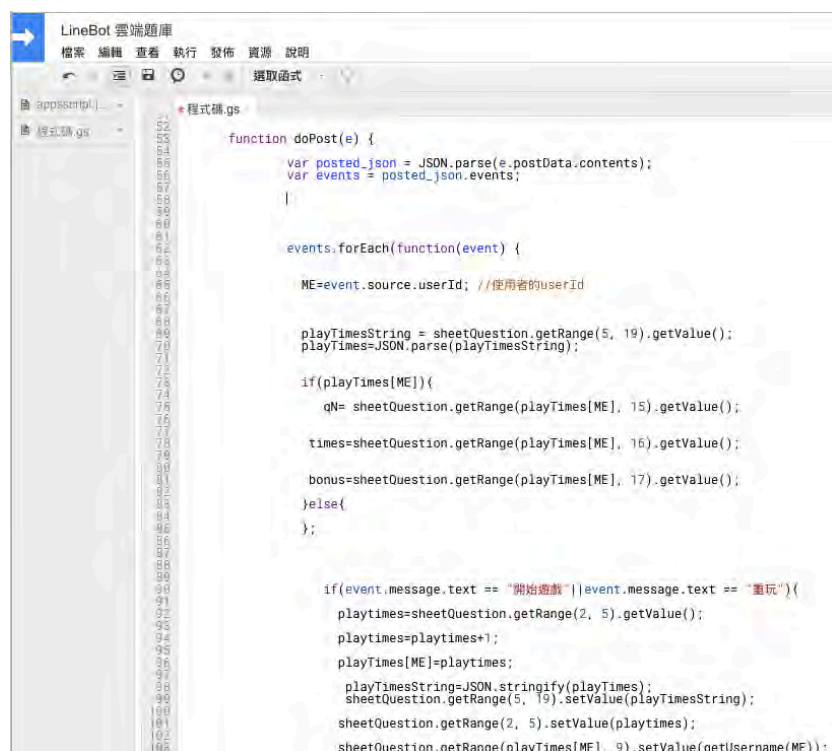
圖 3-1、至官網申請 Line Messaging API



圖 3-2、LineBot 的基本資料

(二)、Google Apps Script 的介紹及撰寫程式碼

在申請 LineBot 後，我們要選擇開發 LineBot 的方法，從查到的資料，有使用 Node.js、Ruby 和利用 Google Apps Script 的方法進行 LineBot 的開發，而最後我們選擇利用 Google Apps Script 進行開發，因為它編輯程式碼是在雲端上，可以多人同時開發，也可不限定電腦的作業系統，使我們能隨時、隨地撰寫程式。Google Apps Script 主要是以 JavaScript 的程式語言為基底撰寫程式，因此需要對 JavaScript 有基本的認識才能。圖 3-3 是我們利用 Google Apps Script 開發我們 LineBot 雲端題庫的部分程式碼。



```
function doPost(e) {
  var posted_json = JSON.parse(e.postData.contents);
  var events = posted_json.events;

  events.forEach(function(event) {

    ME=event.source.userId; //使用者的userId

    playTimesString = sheetQuestion.getRange(5, 19).getValue();
    playTimes=JSON.parse(playTimesString);

    if(playTimes[ME]){
      qN= sheetQuestion.getRange(playTimes[ME], 15).getValue();
      times=sheetQuestion.getRange(playTimes[ME], 16).getValue();
      bonus=sheetQuestion.getRange(playTimes[ME], 17).getValue();
    }else{

    if(event.message.text == "開始遊戲"||event.message.text == "重玩"){
      playtimes=sheetQuestion.getRange(2, 5).getValue();
      playtimes=playtimes+1;
      playTimes[ME]=playtimes;
      playTimesString=JSON.stringify(playTimes);
      sheetQuestion.getRange(5, 19).setValue(playTimesString);
      sheetQuestion.getRange(2, 5).setValue(playtimes);
      sheetQuestion.getRange(playTimes[ME], 9).setValue(getUsername(ME));
    }
  }
}
```

圖 3-3、Google Apps Script 開發 LineBot 的程式碼

(三)物理家教 LineBot 的功能

我們開發的物理家教 LineBot 有四大功能，如下圖所示，分別有「聽物理史」、「讀物理」、「教我解題」及「練習題目」等功能，如圖 3-4 所示。此次研究的重點在「教我解題」這部分，我們在此功能內，結合 URORA 的解題歷程指引學生學習物理的解題，如表所示，並讓學生可以在「練習題目」的功能作更多的練習。

另外，為了方便老師了解學生使用物理家教 LineBot 的使用情形，我們讓學生的每個動作都傳至 Google 試算表，它會記錄學生使用了哪些功能和學習情形，如圖 3-5 所示。



圖 3-4 物理家教 LineBot 使用的情形

物理家教

檔案 編輯 查看 插入 格式 資料 工具 外接程式 說明

100% - NTS - 10/10/2023 - AM11

	A	B	C	D	E	F	G	H	
3	使用者	使用次數	觀看物理史次數	物理史題量	目前狀態	讀物理次數	給我解題次數	練習次數	選擇題
4	什麼		951	28	8 給我解題2	31	157	8 牛頓	
5	陳梓暉		183	3	9 菜單	5	32	牛頓	
6	徐景祐		136	3	4 選單	5	19	量子	
7	羅佳		187	7	9 給我解題3	1	28	1 物理	
8	吳柏廷		130	2	11 讀物理	1	28	牛頓	

圖 3-5 Google 試算表能記錄學生使用物理家教 LineBot 的情形

肆、研究過程或方法

本研究主要是以實驗研究法的方式來探討採用線上教學結合 LINE 聊天機器人(以下統稱物理家教 LineBot)的學生，在物理學習的態度與解題能力的學習成效上，和使用傳統講義自學的學生是否有差異。

首先讓學生分成兩組，一組學生採用物理家教 LineBot，另一組則採用傳統式教學。接著利用兩組學生的物理學習成就測驗及物理學習態度量表的前、後成績，以量化研究的方式來檢視學生在測驗卷上解題能力的物理學習成效與學習態度為何。

本研究實驗設計模式如表 4-1 所示;其中 O_1 、 O_2 :分別為實驗組與對照組的前測，包含「物理學習成就測驗」和「學習態度量表」。X:表示實驗組接受實驗處理，及實施「物理家教 LineBot」進行學習。C:表示對照組未接受實驗處理，即實施「傳統講義」進行學習。 O_3 、 O_4 :分別表示實驗組與對照組的後測，包含「物理學習成就測驗」、「學習態度量表」和「物理家教 LineBot 使用意見問卷」。

表 4-1 本研究實驗設計模式

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組	O_1	X	O_3
對照組 (控制組)	O_2	C	O_4

本研究的 研究架構圖如圖 4-1 所示:

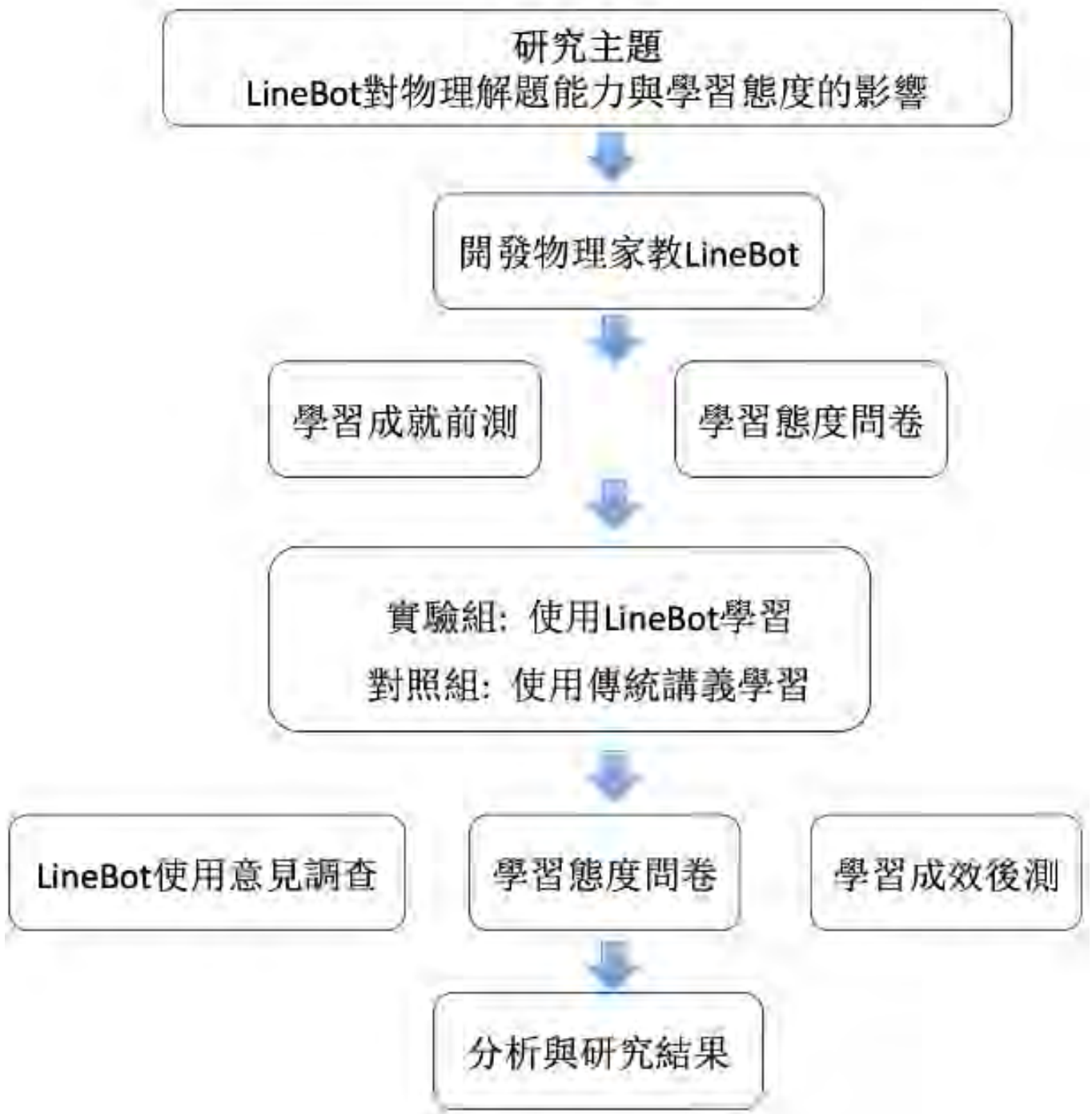


圖 4-1 研究之架構圖

本研究各變相敘述說明如下：

一、自變項

(一)實驗組：

學生實施「物理家教 LineBot」的學習，研究者事前在開發的物理家教 LineBot 加入結合 URORA 物理解題步驟進行和使用者的互動教學，讓學生在回家後透過它來進行牛頓運動定律單元的學習。

(二)對照組：

學生實施「傳統講義」的學習，研究者製作和物理家教 LineBot 學習內容相同的紙本講義，且以

URORA 的解題步驟將每題的詳解印製在講義最後，讓學生回家進行學習。

二、依變項

(一)實驗組：

實施「物理家教 LineBot」的自學課程後，實施的「牛頓運動定律單元」後測、「物理態度量表」的後測及「物理家教 LineBot 意見調查」。

(二)對照組：

實施「傳統講義」的自學課程後，實施的「牛頓運動定律單元」後測測驗與「物理學習態度量表」的後測。

三、控制變項

(一)學習方式：

一組以「物理家教 LineBot」，另一組以「傳統講義」進行學習。

(二)任教教師：實驗組與對照組之任教老師皆為同一位物理老師。

(三)學生起點行為：以兩組學生「牛頓運動定律單元」前測測驗與「物理學習態度量表」的前測成績來做獨立樣本 t 檢定。若兩組未達顯著水準，可推論兩組學生起點行為相同。

本研究的變項關係圖如下圖 4-2 所示:

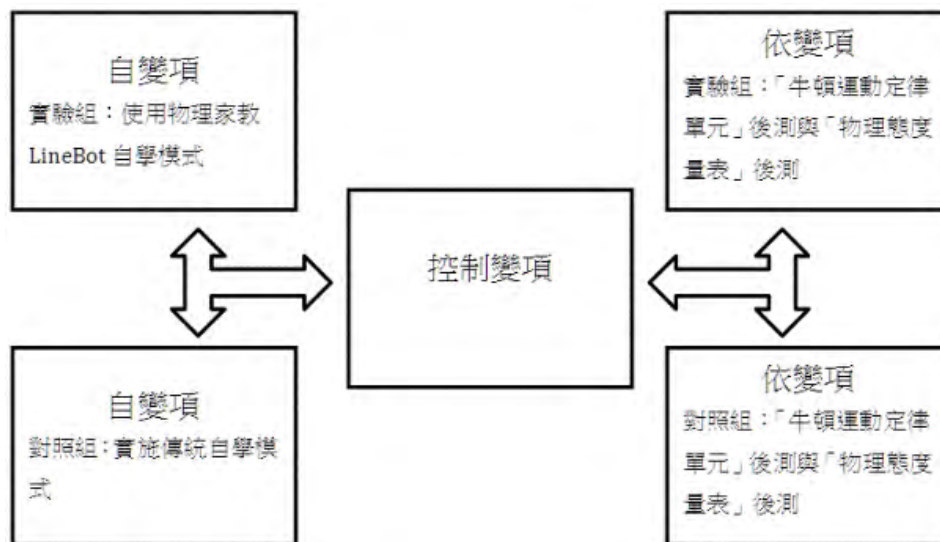


圖 4-2 研究過程變相關係圖

四、資料處理與分析

本研究探討實驗組與對照組在實驗前後對學習是否有顯著的差異，其統計方法有主要幾點如下條列：

- 一、實施實驗課程前，對實驗組與對照組的「牛頓運動定律單元」前測之測驗成績作獨立學生 t 檢驗，觀察實驗前，兩組的起始行為是否有顯著的差異。
- 二、實施實驗課程前，對實驗組和對照組的物理學習態度量表前測成績作獨立樣本 t 檢驗，觀察實驗前，兩組的起始行為是否有顯著的差異。
- 三、實施實驗課程之後，對實驗組和對照組的「牛頓運動定律單元」學習成就測驗前測成績與後測成績進行分析，觀察實驗後量組的學習成績是否有顯著差異。
- 四、實施實驗課程之後，對實驗組和對照組的物理學習態度量表前測與後測的結果進行分析，觀察實驗後兩組的物理學習態度是否有顯著差異。

伍、研究結果

本研究內容是針對高中物理以「物理家教 LineBot」及「傳統講義」的學習成效作分析比較。實驗組是讓學生利用「物理家教 LineBot」自學，對照組是讓學生利用「傳統講義」自學。所以根據研究目的，將本章研究結果與討論分成三個部分呈現，第一節是分析「物理家教 LineBot」及「傳統講義」對物理解題能力的影響；第二節在分析「物理家教 LineBot」及「傳統講義」對學生物理學習態度的影響；第三節針對實驗組學生的物理家教 LineBot 回饋問卷加以分析與探討。

一、物理解題能力的影響

實施實驗之前，我們對實驗組與對照組的「牛頓運動定律」單元前測成績做獨立樣本 t 檢定，觀察實驗前，兩組的起始行為是否有顯著異差。利用 XLMiner Analysis ToolPak 統計工具進行分析，得知實驗組與對照組分數的 t 檢定結果 p 值 =0.58，大於常使用的顯著差異 0.05，因此可知兩組學生在起點行為部分無顯著差異，其分析結果如表 5-1 所示。

表 5-1 兩組學生牛頓運動定律前測成績統計與獨立樣本 t 檢定

運動學前測分析		
班級	對照組	實驗組
Mean	39.51	41.14
Variance	262.08	334.18
Observations	72	70
P(T<=t) two-tail	0.58	

在實施實驗之後，針對實驗組與對照組在「牛頓運動定律」單元學習成效測驗的後測成績進行分析，探討實驗組與對照組在利用不同的自學工具後，對物理解題能力的影響。後測結果如表 5-2 所示，由表可知，實驗組的平均分數為 53.71 分，

而對照組平均分數為 35.07 分。在進行獨立樣本 t 檢定後，可看出 p 值為 1.8×10^{-5} ，小於統計上的顯著差異 0.05，因此可得知實驗組的成績確實優於對照組。

表 5-2 兩組學生牛頓運動定律後測成績統計與獨立樣本檢定

牛頓運動定律後測分析		
班級	對照組	實驗組
Mean	35.07	53.71
Variance	783.45	468.61
Observations	72	70
P(T<=t) two-tail	0.01	

二、物理學習態度的影響

實施實驗之前，我們對實驗組與對照組的「物理學習態度量表」前測成績做獨立樣本 t 檢定，觀察實驗前，兩組的起始行為是否有顯著異差。利用獨立樣本 t 檢定分析，得知實驗組與對照組分數的檢定結果 p 值=0.35，大於顯著差異 0.05，因此可知兩組學生在起點行為部分無顯著差異，其分析結果如表 5-3 所示。

表 5-3 兩組學生物理學習態度前測成績統計與獨立樣本 t 檢定

物理學習態度量表前測		
班級	對照組	實驗組
Mean	2.97	3.08
Variance	0.38	0.56
Observations	72	70
P(T<=t) two-tail	0.35	

在實施實驗之後，針對實驗組與對照組在「物理學習態度量表」成效測驗的後測成績進行分析，探討實驗組與對照組在利用不同的自學工具後，對物理解題能力的影響。依據結果分為兩部分討論：

(一)實驗組和對照組的比較

比較實驗組和對照組在以不同工具進行學習後的學習態度量表成測，結果如表 5-4 所示，由此數據中可發現實驗組的平均分數為 3.28 分，大於對照組的 2.99 分，且 t 檢定的 p 值為 0.01，小於統計顯著差異的 0.05，因此可以得知，使用物理家教 LineBot 學習物理的學習態度較使用傳統講義的高分，且具有顯著差異。

表 5-4 兩組學生物理學習態度後測成績統計與獨立樣本檢定

物理學習態度量表後測		
班級	對照組	實驗組
Mean	2.99	3.28
Variance	0.359	0.48
Observations	72	70
P(T<=t) two-tail	0.01	

(二)對照組前後測的比較

我們進一步分析對照組在物理學習態度的前、後測成績，結果如表 5-5 所示。由表可知對照組前、後測的成績並無太大的差異，t 檢定分析的 p 值為 0.79，遠大於 0.05，因此可知使用傳統講義進行物理的學習，並不會改變學生的學習態度。

表 5-5 對照組學生物理學習態度前後測成績統計與獨立樣本檢定

對照組物理學習態度量表前後測比較		
	前測	後測
Mean	2.97	2.99
Variance	0.383	0.35
Observations	72	72
P(T<=t) two-tail	0.79	

(三)實驗組前後測的比較

我們也分析實驗組學生在物理學習態度的前、後測成績，結果如表 5-6 所示。由表可知實驗組的後測成績為 3.28 分，較前測 3.08 分高，雖然 t 檢定分析的 p 值為 0.09，雖大於 0.05，但未超過 0.1，因此還是有足夠的統計證據可說明，使用物理家教 LineBot 學習物理的學生能提升學習態度。

表 5-6 實驗組學生物理學習態度前後測成績統計與獨立樣本檢定

實驗組物理學習態度量表前後測比較		
	前測	後測
Mean	3.08	3.28
Variance	0.56	0.48
Observations	70	70
P(T<=t) two-tail	0.09	

三、物理家教 LineBot 回饋問卷探討

在實驗後，我們請使用物理家教 LineBot 的學生填寫回饋問卷，讓我們了解使用的心得，每個問題有五個選項，分別從非常不同意到非常同意，我們選擇問卷中的八個題目進行分析、討論，如下所述：

(一)我覺得 LineBot 較身本講義讓我更方便學習物理

由圖 5-1 顯示，非常同意或同意的共有 58 人，佔總人數的比例約為 83%，非常不同意或不同意的共有 2 人，佔總人數的比例約為 3%，無意見的共有 10 人，佔總人數的比例約為 14%。結果顯示，學生認為「物理家教 LineBot 較紙本講義讓我更方便學習物理」。



圖 5-1 學習物理方便性的看法

(二)我覺得物理家教 LineBot 相對紙本講義讓我更願意花時間在物理學習上

由圖 5-2 顯示，非常同意和同意共有 50 人，佔總人數的比例約為 71%，非常不同意或不同意的共有 5 人，佔總人數的比例約為 8%，無意見的共有 15 人佔總人數的比例約為 21%。結果顯示，學生認為「使用物理家教 LineBot 會更願意花時間在學習物理上」。

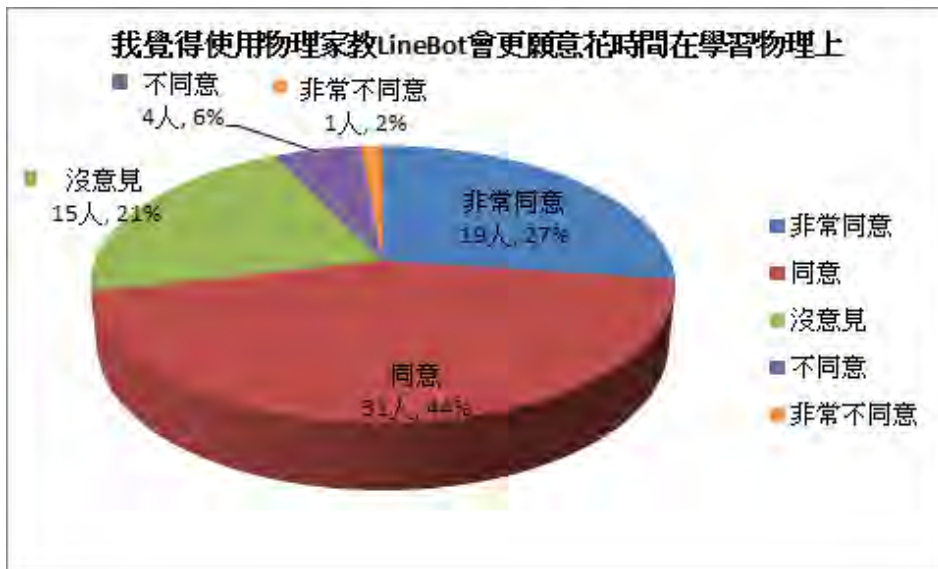


圖 5-2 願意花時間學物理的看法

(三)我覺得物理家教 LineBot 的「教我解題」功能讓我學會物理解題方法

由圖 5-3 顯示，非常同意和同意共有 55 人，佔總人數的比例約為 78%，非常不同意或不同意的共有 2 人，佔總人數的比例約為 3%，無意見的共有 13 人佔總人數的比例約為 18%。結果顯示，學生認為「物理家 教 LineBot 的教我解題讓我學會物理解題方法」。



圖 5-3 學會物理解題的看法

(四)我覺得物理家教 LineBot 能讓我照自己的步調學習

由圖 5-4 顯示，非常同意和同意共有 45 人，佔總人數的比例約為 64%，非常不同意或不同意的共有 4 人，佔總人數的比例約為 6%，無意見的共有 21 人佔總人數的比例約為 30%。結果顯示，學生認為「物理 家教 LineBot 能讓我照自己的步調學習」。



圖 5-4 照自己步調學習的看法

(五)希望老師在物理家教 LineBot 上建立更多教學

由圖 5-5 顯示，非常同意和同意共有 53 人，佔總人數的比例約為 76%，非常不同意或不同意的共有 5 人，佔總人數的比例約為 7%，無意見的共有 12 人佔總人數的比例約為 17%。結果顯示「學生希望老師 在物理家教 LineBot 上建立更多教學」。



圖 5-5 希望老師在 LineBot 建立更多教學的看法

(六)我覺得物理家教 LineBot 能取代老師的教學

由圖 5-6 顯示非常同意或同意的共有 4 人，佔總人數的比例約為 5.71%，非常不同意或不同意的共有 35 人，佔總人數的比例約為 50%，無意見的共有 31 人，佔總人數的比例約為 44%。結果顯示，有一半的學生認為 物理家教 LineBot 可能暫時還是沒辦法取代老師的教學。

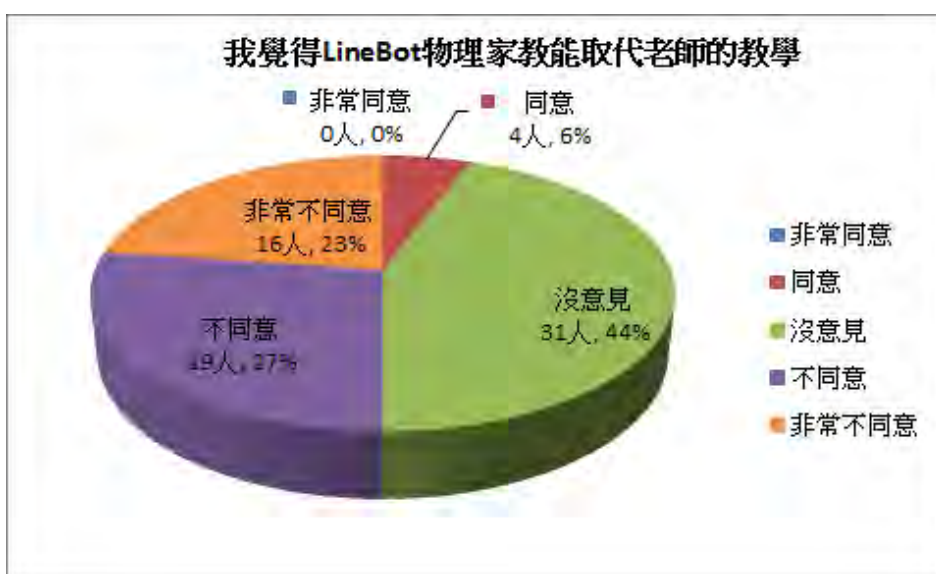


圖 5-6 認為物理家教 LineBot 能取代老師教學的看法

(七)若物理家教 LineBot 上建置更多的內容，使用的頻率

由圖 5-7 顯示，幾乎會每天使用物理家教 LineBot 的低於 10 人，每週使用三、四次的介於 10~20 人，每週使用一、二次的介於 20~30 人，考試前才會使用的介於 15~20 人，不會想使用的低於 5 人。結果顯示，多數的學生都會使用物理家教 LineBot，而人數最多的是每使用週一、二次的人數佔最多，考試前才會使用的為第二，每週使用三、四次的為第三，幾乎每天使用的為四，不會想使用的為最後，由此可知大多數的學生都會使用物理家教 LineBot。

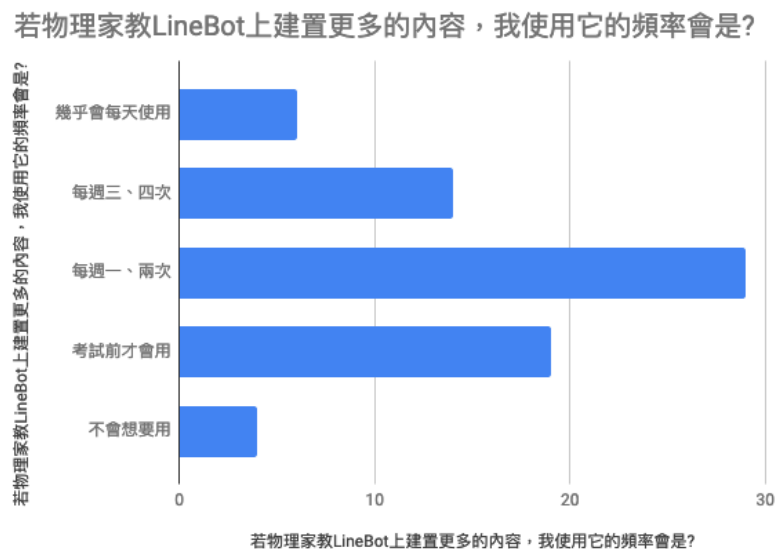


圖 5-7 學生願意使用物理家教 LineBot 的頻率

(八)若要從紙本講義和物理家教 LineBot 之間選一個學習，會選擇?

由圖 5-8 顯示若要學生從紙本講義和物理家教 LineBot 兩個之間選一個學習，選擇紙本講義的佔總人數比例為 34.2%，選擇物理家教 LineBot 的佔總人數比例為 65.8%，由結果顯示多數的學生都會選擇物理家教 LineBot 來學習，原因有可能是因為物理家教 LineBot 可以帶學生們慢慢以循序漸進的方式來解題，這樣學生們會比較可以理解題目。

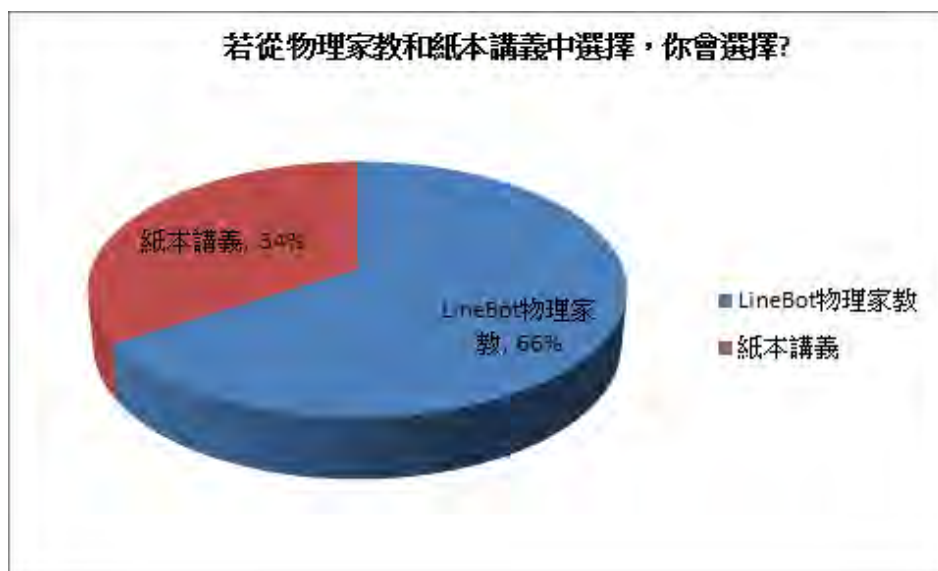


圖 5-8 紙本講義和物理家教 LineBot 的選擇

陸、討論

本研究目的是在討論物理家教 LineBot，對學生學習物理的態度和解題能力的影響。本章針對待答問題:使用物理家教 LineBot 與傳統講義學習，學生在物理上的解題能力與學習態度上有何差異?在透過資料的量化與統整分析後，將研究結果整理歸納做成結論，希望嘗試不同的學習方式，試著讓學生的學習更能獲得成就感，並提升對物理學習的興趣。

此章分成三個部分討論，分別為:一、物理家教 LineBot 學習方式，對學生解題能力的影響；二、物理家教 LineBot 學習方式，對學生學習態度的影響；三、實驗組學生問卷資料的結果探究。

一、學生解題能力的影響

針對高中課程，兩組學生分別接受「物理家教 LineBot」與「傳統講義」兩種不同學習方式之後，由資料分析得到兩組學生物理的學習成就測驗，有達顯著差異，可以推論出「物理家教 LineBot」較「傳統講義」對學生的物理解題能力提升的效果有較多正面影響，如表 6-1 所示。

表 6-1 學習成就測驗分析結果表

兩組物理學習成就測驗分析結果表		實驗組	對照組
前測	獨立樣本 t 檢定 (是否達顯著差異)	否	
後測	獨立樣本 t 檢定 (是否達顯著差異)	是	

二、學生學習態度影響

針對高中物理課程，兩組學生分別接受「物理家教 LineBot」和「傳統講義」兩種相異的學習模式之後，由資料分析獲得兩組學生的學習物理態度測驗，具有顯著差異，可推論「物理家教 LineBot」較「傳統講義」對提高學生的物理學習態度具有正面影響，其中對高分與低分學生的物理課程的學習態度測驗機有較明顯的差異，可推論「物理家教 LineBot」較「傳統講義」對提升學生物理學習態度皆有較正面影響。

表 6-2 學習態度測驗分析結果表

兩組物理學習態度測驗分析結果表		實驗組	對照組
前測	獨立樣本 t 檢定 (是否達顯著差異)	否	
後測	獨立樣本 t 檢定 (是否達顯著差異)	是	

三、物理家教 LineBot 使用意見問卷

實驗組學生使用問卷資料整理得知

- (一)對於「物理家教 LineBot」與「傳統講義」的學習方式，「物理家教 LineBot」較紙本講義方便學習物理，因為「物理家教 LineBot」可以一步步的引導學生，使學生更了解題意，能夠使用正確的步驟解題。
- (二)對於「物理家教 LineBot」與「傳統講義」的學習方式，「物理家教 LineBot」使用智慧型手機即可學習相較於過去使用紙本講義閱讀更加方便。
- (三)對於「物理家教 LineBot」與「傳統講義」的學習方式，「物理家教 LineBot」較紙本講義容易閱讀，因此讓學生更願意花時間在物理上。
- (四)雖然「物理家教 LineBot」相對於傳統講義更方便以及更容易理解題意，但依舊無法取代老師的教學。

柒、結論

研究結果認為使用我們結合 URORA 解題歷程的「物理家教 LineBot」，可提升學生對於物理的學習態度及解題能力，依據解題的組織性、選擇性、程序性等特性，並且透過「物理家教 LineBot」能增加學生的思考性，也能提升物理學習的成效，並改變學生對於物理「艱澀難懂」的看法，讓物理變得更有趣，不在只是死板板的學科。

捌、參考資料及其他

- 1、黃慶祥（2013）· 讓老師自由 · 五南出版社。
- 2、周郁凱（2017）· 遊戲化實戰全書 · 商業週刊。
- 3、郭佳甯（2018）· 人人可作卡米狗：從零打造自己的 LINE 聊天機器人 · 博碩出版社。
- 4、黃春木（2016）· 我做專題研究,學會獨立思考!：高中生的專題研究方法 · 商業週刊。
- 5、張奕華、吳權威（2014）· 智慧教育：理念與實踐 · 網奕資訊
- 6、廖健智（2019）· 國小社會科聊天機器人之學習成效研究 · 嘉義 · 南華大學資訊管理系。
- 7、陳思貽(2012) · 站在雲端看教學--雲端科技在教學上的應用 · 中等教育第 63 卷第三期。
- 8、陳章正（2008）· 高中物理解題教學之研究 · 高雄 · 國立高雄師範大學科學教育研究所。
- 9、洪志泓(2015) · IRS 即時反饋系統結合同儕教學對高中物理學習態度與解題能力改善之研究 · 臺北 · 淡江大學教育科技學系碩士在職專班。
- 10、陳章正(2007) · 高中物理解題教學及評量策略之行動研究 · 屏東教育大學學報第二十七期-理工類。
- 11、林欣怡(2014) · 學習興趣、自我效能與學習價值對八年級學生科學學習成就之影響 · 臺中 · 明道大學課程與教育研究所。

【評語】 052501

此研究為「物理教育」的學習研究，雖然有使用到 LineBot，但對於系統的敘述僅止於工具的介紹，並沒有深入的討論所開發系統的特性。研究報告雖有學習實驗數據的過程與統計分析數據的呈現，但是缺乏對於學習內涵或學習過程的完整敘述，例如實驗組與控制組的學習時間，教材內容、學習方式等。整體而言在實驗設計上可以再更為嚴謹。

此設計如能運用人工智慧的技術，加入與使用者更有彈性的互動的功能，相信此應用能更有可用性。

摘要

本研究是以Google Apps Script平台撰寫聊天機器人LineBot，此LineBot能抓取事先放置在Google試算表的資料，讓使用者透過和其互動學習物理，我們將它命名為「物理家教LineBot」。它透過URORA解題歷程，指導學生遇到物理問題時正確的解題流程，讓學生能隨時隨地學習物理。為了知道它是否真的能幫助學習，我們也設計了實驗，和使用傳統講義的學生作對照，研究結果顯示我們開發的物理家教LineBot能有效的提升學生解題能力和物理的學習態度。

研究動機

進入高二課程後，各科內容都逐漸加深加廣，許多科目的學習已不再是單純花時間就可以了解的，尤其是物理科相較於高一的內容主要偏重在觀念和現象的介紹，高二則以解題層面為主。對我們來說，若僅僅以死背的方式學習，很難會有所的成效。

基於以上之因，老師和我們討論後，希望能找到更合適我們提升解題能力的方法。LineBot 機器人的特性與適用方式恰好負荷需求，我們試著想，是否能利用 LineBot 方便和使用者進行互動的特性融入物理課程，設計出適用於學生們的「物理家教」LineBot。本研究將利用「物理家教」LineBot，期盼「物理家教」LineBot 相對於過去傳統講義式的學習方式對學習有明顯的成效表現。

研究目的

- 一、開發適合學生學習物理的物理家教LineBot。
- 二、在使用物理家教LineBot後，是否能提升學生物理的解題能力。
- 三、在使用物理家教LineBot後，是否能提升學生物理的學習態度。
- 四、學生對於使用物理家教LineBot學習物理的看法。

研究設備與器材

一、硬體設備

筆記型電腦



智慧型手機



二、軟體

Google Apps Script



Google Apps Script

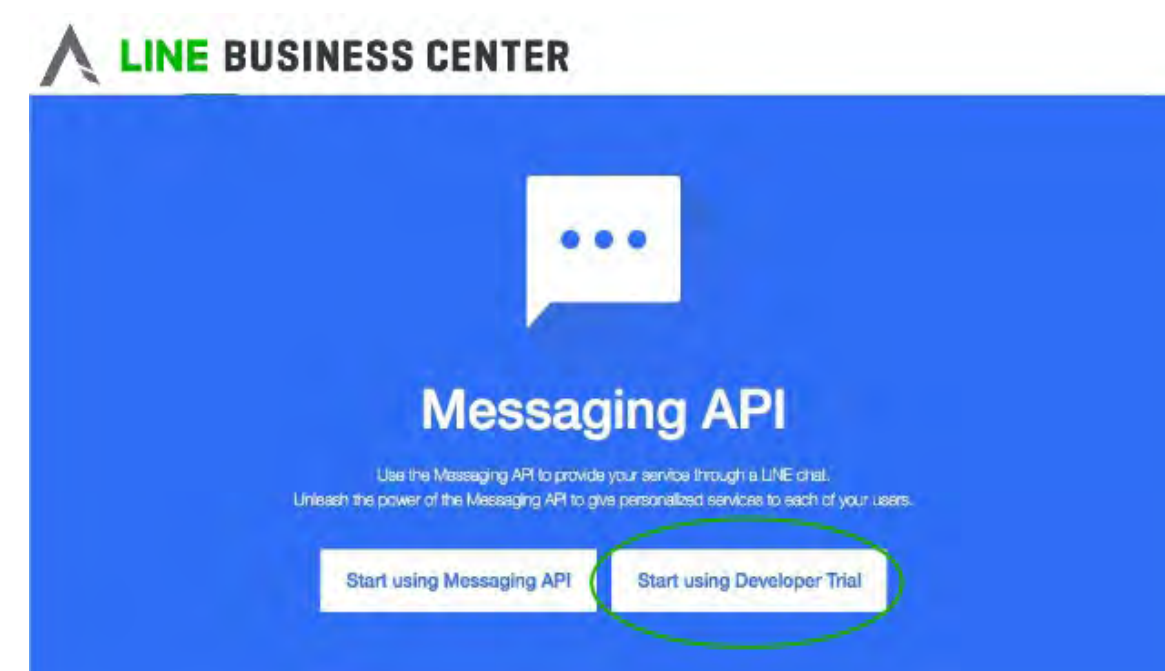
Google 試算表



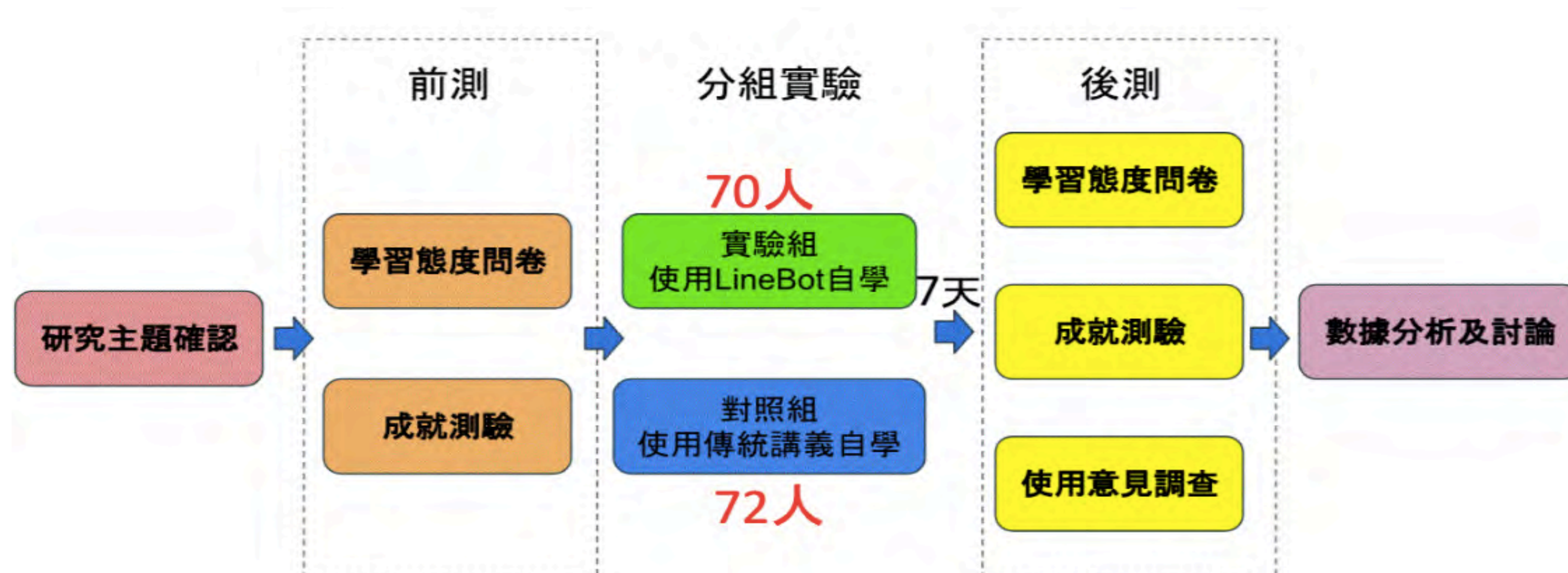
Line



Line Messaging API



研究方法



研究結果

一、物理家教LineBot

```

程式碼.gs
185
186 if(event.message.text == "Hello"||event.message.text == "不用"||event.message.text == "回到選單"){
187
188   playDataSheet.getRange(q, 5).setValue("選單");
189
190   hello_button(ME);
191
192 }else if(event.message.text == "我想聽物理史"||event.message.text == "好的"){
193
194   var usetimes;
195   usetimes=playDataSheet.getRange(q, 3).getValue()+1;
196   playDataSheet.getRange(q, 3).setValue(usetimes);
197
198   playDataSheet.getRange(q, 5).setValue("物理史");
199
200   hn=Math.floor(Math.random() * hnumber)+2;
201   playDataSheet.getRange(q, 4).setValue(hn);
202
203   push_message(ME,historySheet.getRange(playDataSheet.getRange(q, 4).getValue(), 1).getValue());
204   push_message(ME,historySheet.getRange(playDataSheet.getRange(q, 4).getValue(), 2).getValue());
205
206   again_button(ME);
207
208 }else if(event.message.text == "我要讀物理"||event.message.text == "選擇其它單元"){
209
210   playDataSheet.getRange(q, 5).setValue("讀物理");
211

```

物理家教LineBot部分的程式碼



物理家教LineBot的使用畫面

使用者	使用次數	觀看物理史次數	物理史題號	目前狀態	讀物理次數	教我解題次數	競賽次數
許家晏	88			練習題目		2	21
AN	126	8	6	選單		2	12
張庭恩	84	7	2	教我解題3		1	17
李家寧	71	1	9	物理史			14
張謙泳	67	1	2	教我解題3		1	10
子庭	47			教我解題3		1	5
@&無名士&@	125	6	2	物理史		1	12
謝志翰	86	1	7	教我解題1		1	13
張朝富	76	2	8	教我解題3		1	10
明哲	50	3	5	教我解題3			6
許慈欣	93	6	5	教我解題3		1	15
芷馨	110	1	8	教我解題3		1	26
阿康	44	1	4	練習題目			15
李柏華	58	4	7	教我解題3		1	11
袁華昕	77	1	11	教我解題3			11
張育均	56			教我解題2		2	12
楊承鴻	87	1	9	選單		1	13
葉千尋	69			教我解題3			10

利用Google試算表記錄使用的情形

	B	C	D	E
1				
2			第一步、理解題意	
3	初速度、未速度、加速度	初速度、未速度、時間	時間、初速度、加速度	初速度、未速度
4	重力加速度、質量	質量、速度	重力加速度、速度	質量、時間
5	m、初速、未速、施力時間	m、未速度、初速度	初速、未速、施力時間	加速度、未速度
6	質量、初速、未速、時間	未速、時間	質量、未速、時間	質量、初速、時間

利用Google試算表設定回應資訊

二、物理家教LineBot對物理解題能力的影響

	對照組	實驗組
平均分數	39.51	41.14
變異數	262.08	334.18
學生人數	72	70
獨立樣本t檢定	p= 0.58	

未達顯著差異

	對照組	實驗組
平均分數	35.07	53.71
變異數	784.45	468.61
學生人數	72	70
獨立樣本t檢定	p= 0.00018	

達顯著差異

原本實驗組與對照組的學生，在解題能力的起始行為無差異，但實驗後，使用物理家教LineBot的學生，成績相較使用紙本講義的學生高，且具顯著差異，故我們開發的物理家教LineBot能提升學生物理的解題能力。

三、物理家教LineBot對物理學習態度的影響

	對照組	實驗組
平均分數	2.97	3.08
變異數	0.38	0.56
學生人數	72	70
獨立樣本t檢定	p= 0.38	

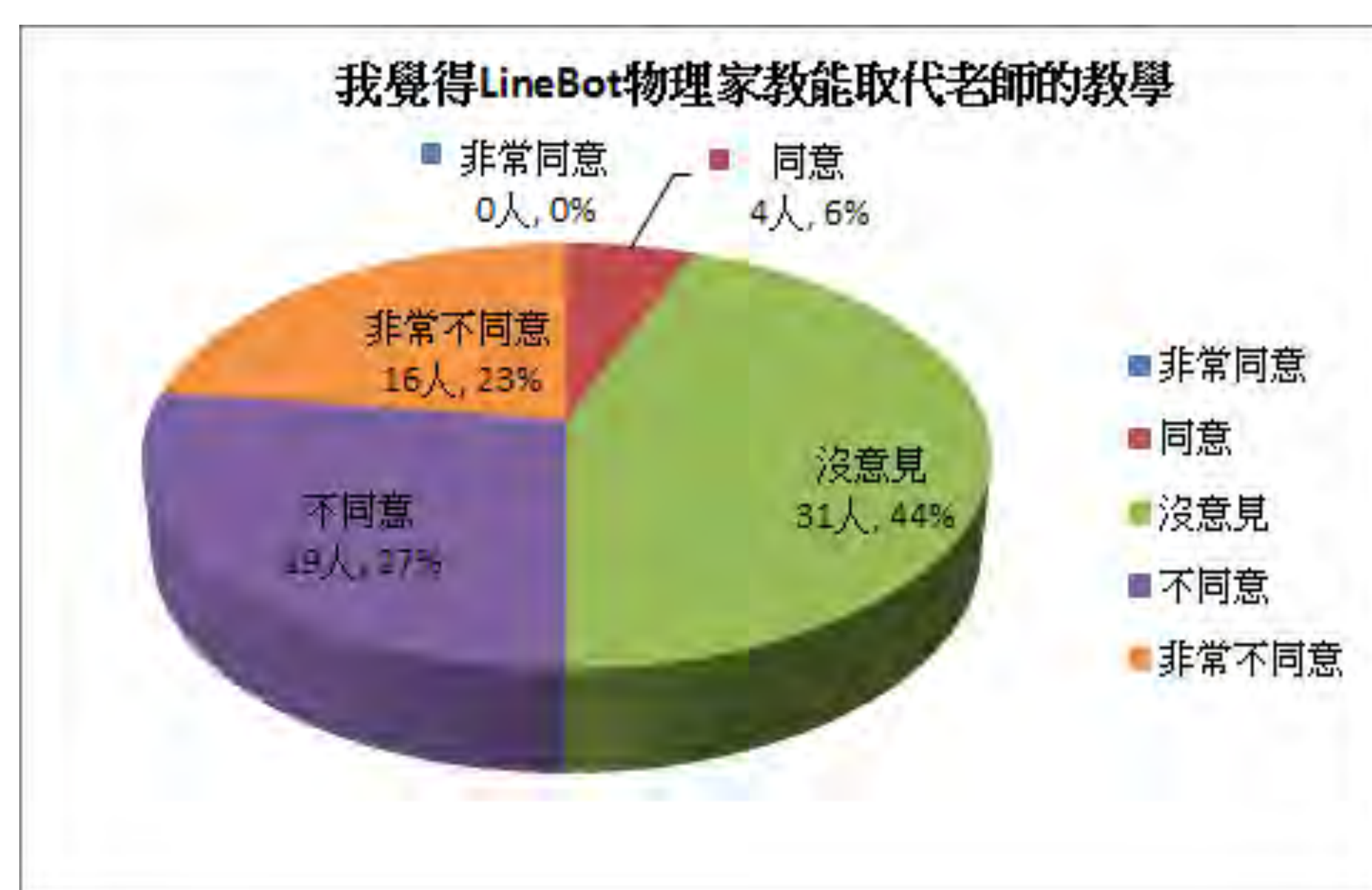
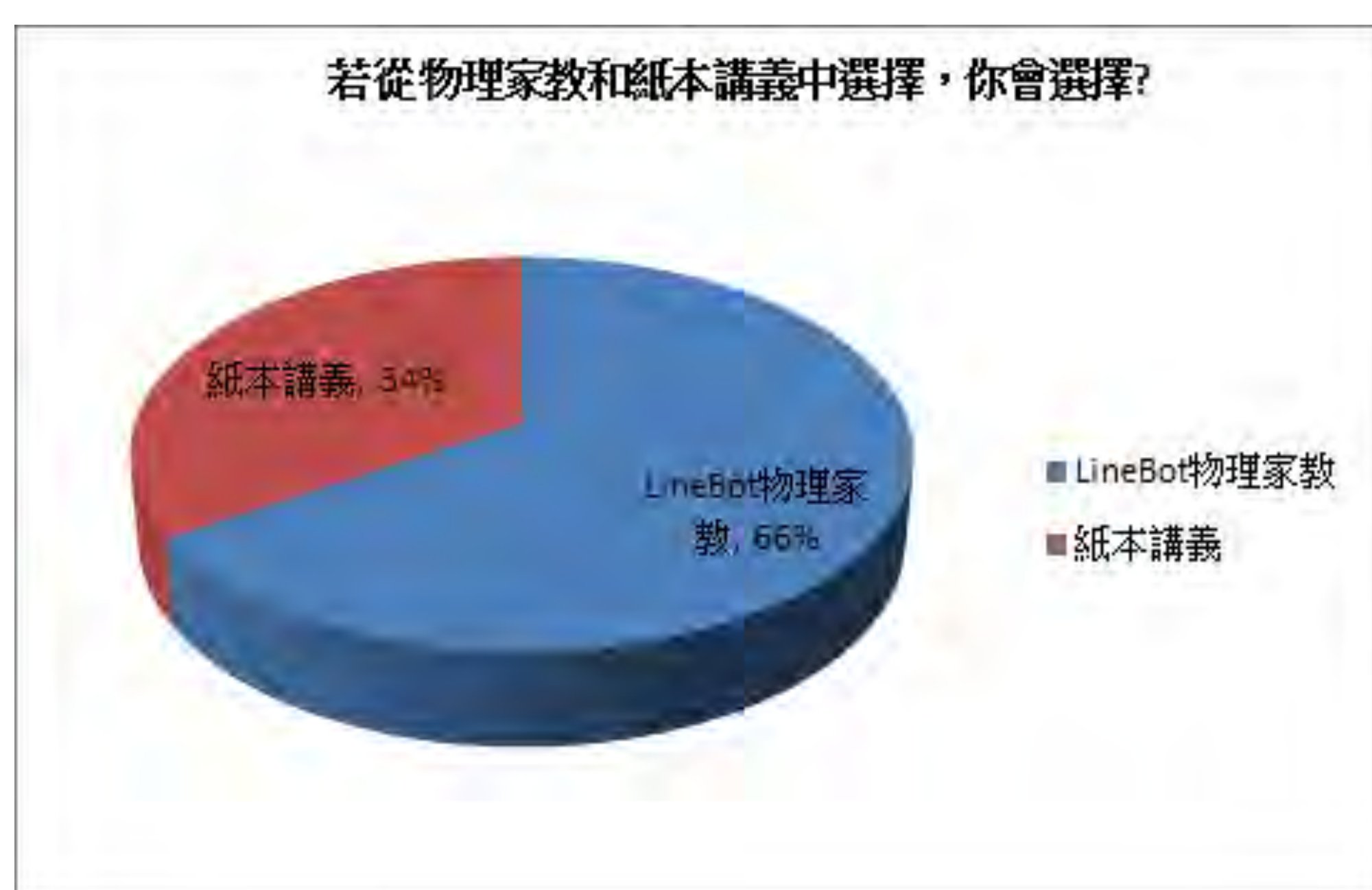
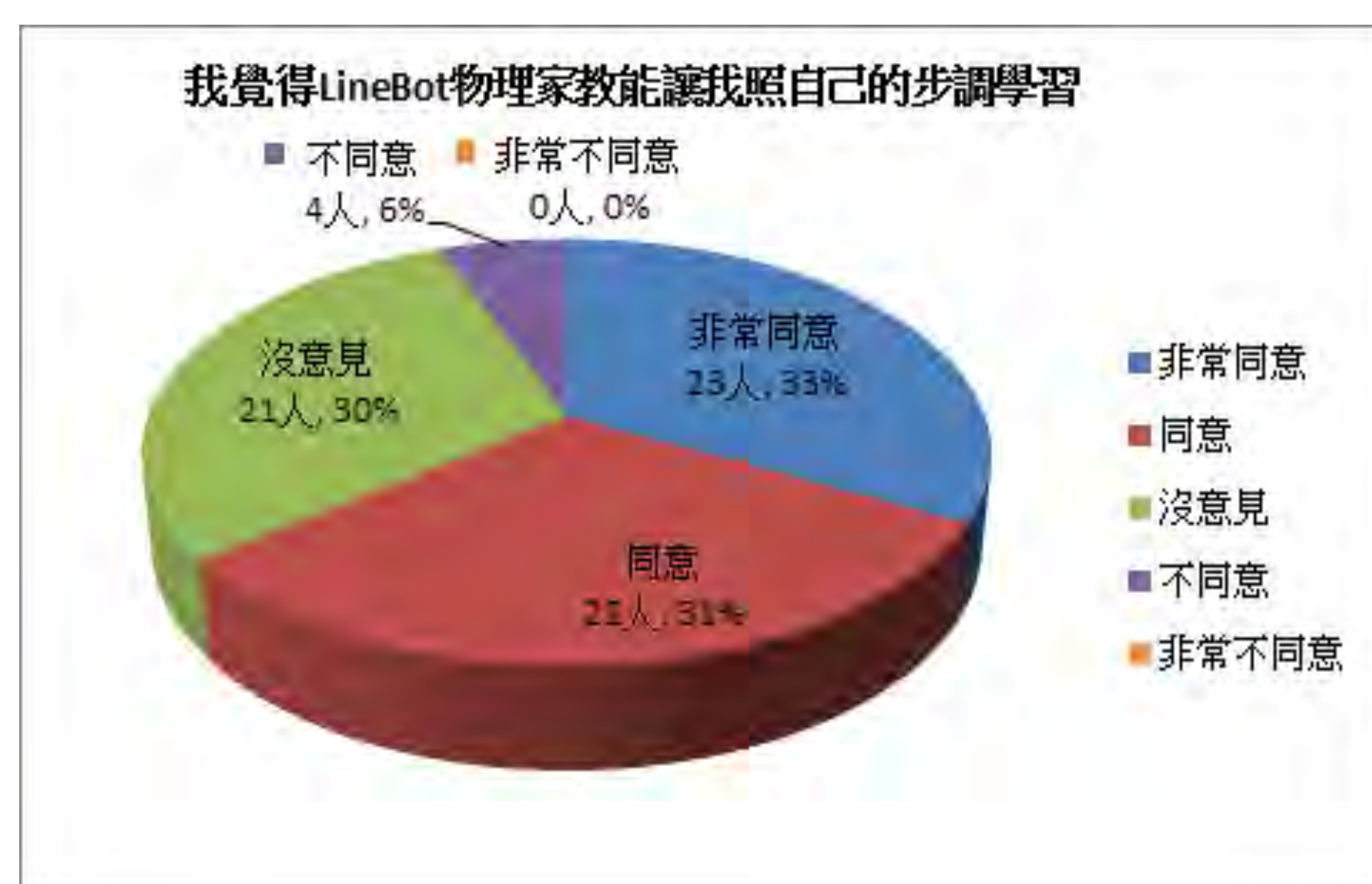
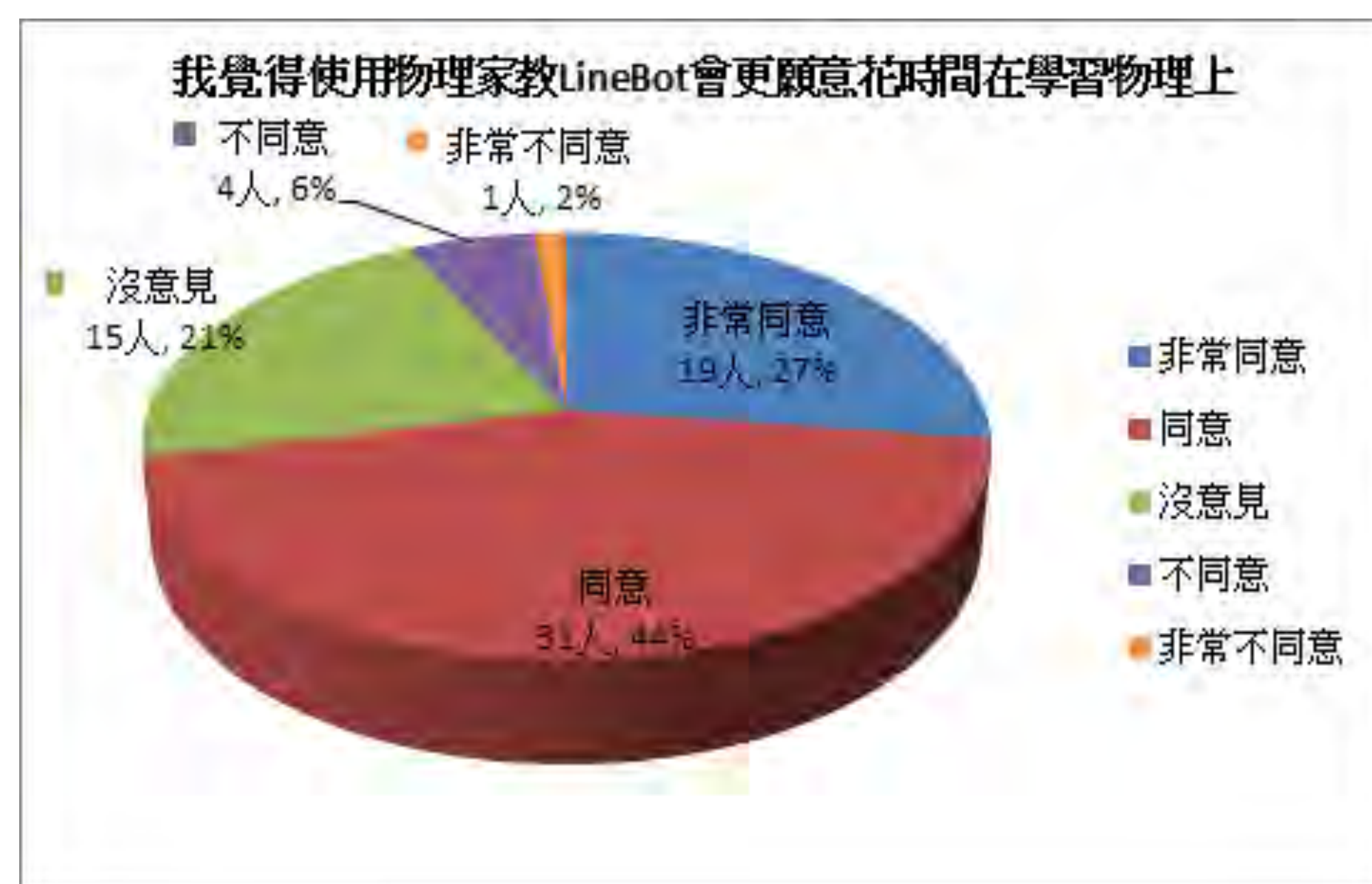
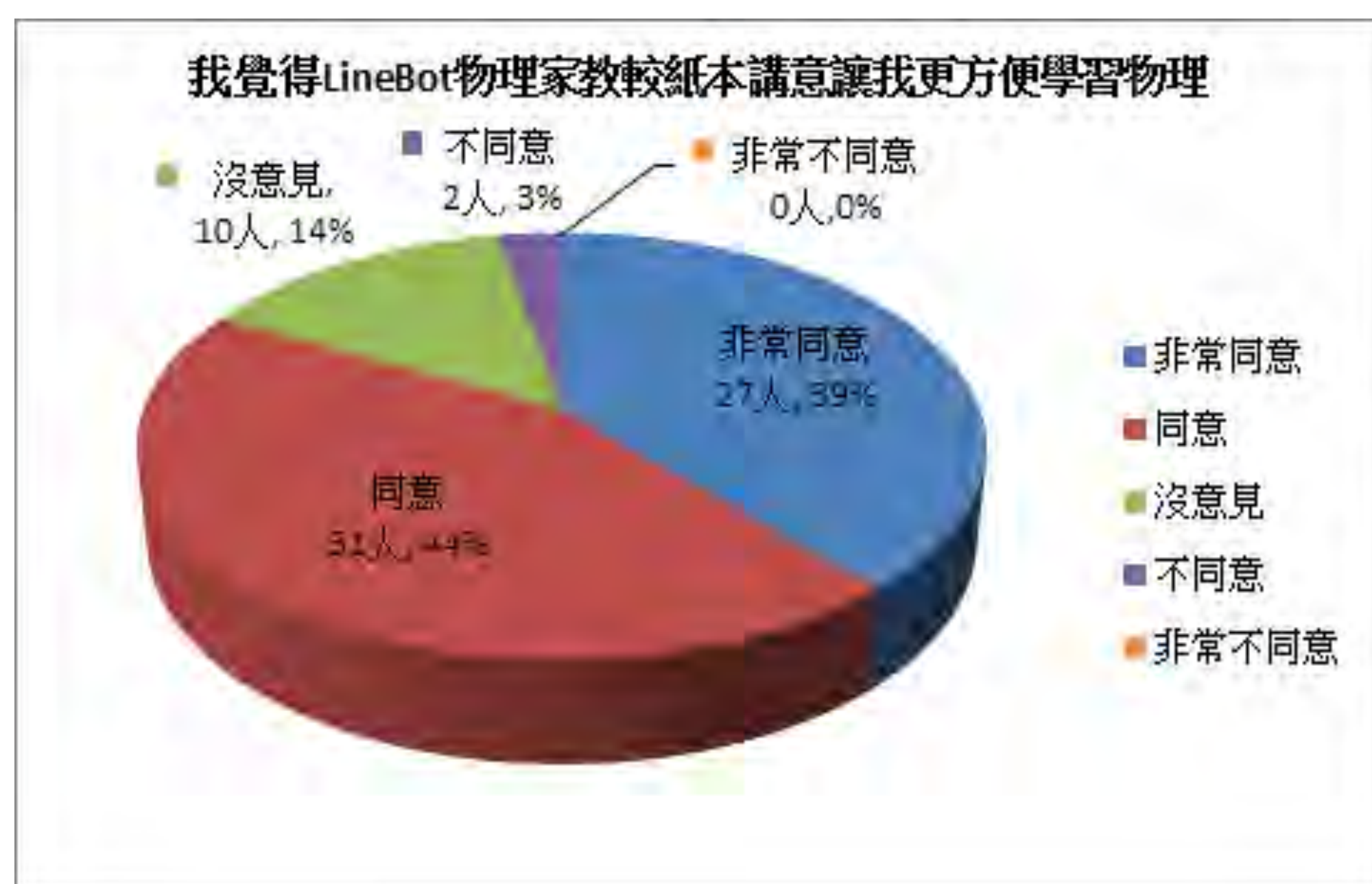
未達顯著差異

	對照組	實驗組
平均分數	2.99	3.28
變異數	0.359	0.48
學生人數	72	70
獨立樣本t檢定	p= 0.01	

達顯著差異

原本實驗組與對照組的學生，物理學習態度的起始行為無差異，但實驗後，使用物理家教LineBot的學生，態度量表的分數相較使用紙本講義的學生高，且具顯著差異，故我們開發的物理家教LineBot能提升學生物理的學習態度。

四、學生對物理家教LineBot的看法



結 論

- 一、我們利用Google Apps Script結合Google試算表，成功開發適合學生學習物理的物理家教LineBot。
- 二、學生在使用物理家教LineBot後，能提升物理的解題能力。
- 三、學生在使用物理家教LineBot後，能提升對物理的學習態度。
- 四、學生在使用物理家教LineBot後，認為能更方便、隨時且依自己的步調的學習物理，且能透過它學會物理的解題方法。
- 五、我們開發的物理家教LineBot能取代傳統的紙本講義，但尚不能取代老師的教學。

參考資料

- 1、黃慶祥（2013）。讓老師自由。五南出版社。
- 2、周郁凱（2017）。遊戲化實戰全書。商業週刊。
- 3、郭佳甯（2018）。人人可作卡米狗：從零打造自己的LINE聊天機器人。博碩出版社。
- 4、黃春木（2016）。我做專題研究，學會獨立思考!：高中生的專題研究方法。商業週刊。
- 5、張奕華、吳權威（2014）。智慧教育：理念與實踐。網奕資訊
- 6、廖健智（2019）。國小社會科聊天機器人之學習成效研究。嘉義。南華大學資訊管理系。
- 7、陳思貽(2012)。站在雲端看教學--雲端科技在教學上的應用。中等教育第63卷第三期。
- 8、陳章正（2008）。高中物理解題教學之研究。高雄。國立高雄師範大學科學教育研究所。
- 9、洪志泓(2015)。IRS即時反饋系統結合同儕教學對高中物理學習態度與解題能力改善之研究。臺北。淡江大學教育科技學系碩士在職專班。
- 10、陳章正(2007)。高中物理解題教學及評量策略之行動研究。屏東教育大學學報第二十七期-理工類。