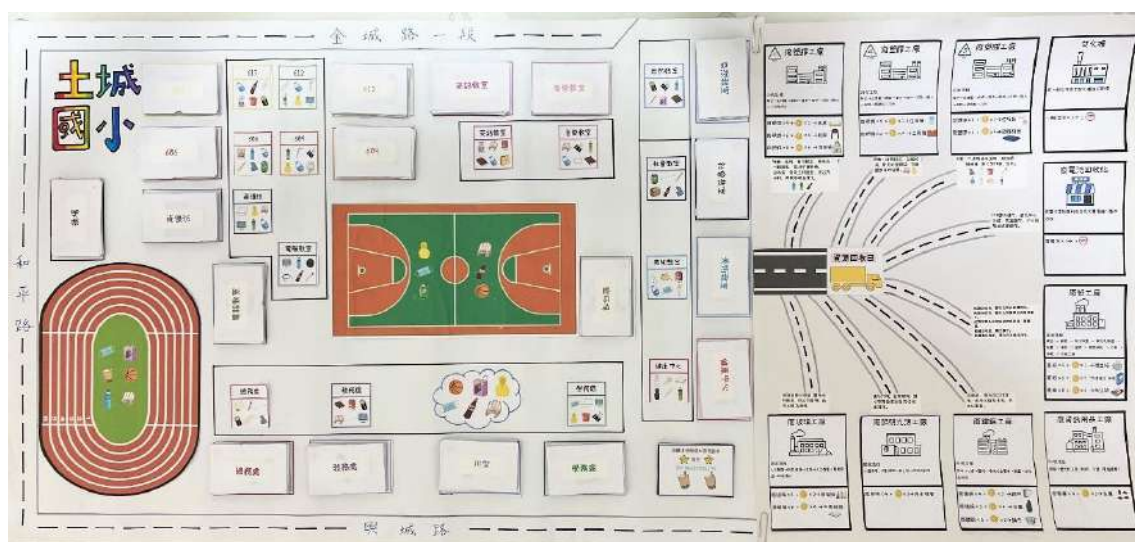


垃圾變黃金

製作資源回收再利用的桌遊



研究主題領域：設計與創作類

研究者：陳宥睿

指導老師：李思萱老師

摘要

我觀察到平時小學生不太了解資源回收分類的觀念，常常會將回收物品分錯類，因此本研究主要是為了解決這個問題。考慮到小學生喜歡玩遊戲的天性，所以想利用遊玩桌遊的方式，讓小學生能樂在其中並從中學到資源回收與分類的相關知識，主要研究方向為設計出一款適合小學生遊玩的益智型桌遊。

首先透過上網查詢資料了解各項回收物正確的分類方法，並進一步蒐集各項回收物能再製成的物品為何-讓垃圾變黃金；接著參考並研究市面上販售的桌遊，歸納出讓桌遊變好玩的重點與元素，接著參考其部分要點，應用到我所設計的「垃圾變黃金—製作資源回收再利用的桌遊」。

最後將此桌遊推廣至土城國小 6 年 9 班學生進行遊玩，並分析比較小學生在遊玩前後，是否真的能夠吸收並增加資源回收與分類的知識。透過前後測問卷調查的結果了解到，小學生經過遊玩我所設計的桌遊後，垃圾分類的正確率增加了 20.8%，垃圾回收製成再製品正確率提升了 6.4%，整體桌遊遊玩的滿意度高達 89%，確實達到我所設定的研究目的，進而驗證我設計出的桌遊確實能夠幫助小學生更加了解資源回收與分類再製的知識。

關鍵字：垃圾、資源回收、再利用、桌遊

目錄

摘要.....	i
目錄.....	ii
圖目錄.....	iii
表目錄.....	iv
壹、緒論.....	1
一、研究動機.....	1
二、研究目的.....	1
貳、文獻探討.....	2
一、垃圾和資源回收物的定義及分類.....	2
二、桌遊參考規則.....	5
參、研究方法.....	7
一、研究設計.....	7
二、研究步驟.....	8
三、研究對象.....	9
四、研究工具.....	9
肆、結果與討論.....	10
一、初始版桌遊.....	10
二、新版本桌遊.....	10
三、遊戲製作及修改歷程.....	18
四、遊戲試玩.....	18
五、遊戲推廣.....	19
伍、結論與建議.....	27
陸、參考文獻(桌遊文獻).....	28
柒、附錄.....	30

圖目錄

圖3-1 研究架構圖.....	7
圖3-2 研究步驟流程圖.....	8
圖 4-1 遊戲底圖(1).....	12
圖 4-2 遊戲底圖(2).....	13
圖 4-3 遊戲底圖(3).....	13
圖 4-4 遊戲底圖(4).....	14
圖 4-5 垃圾分類卡.....	14
圖 4-6 遊戲課表.....	15
圖 4-7 垃圾/資源卡牌.....	15
圖 4-8 情境卡牌圖.....	16
圖 4-9 回收價值對照圖.....	16
圖 4-10 垃圾分類標準參考圖.....	17
圖 4-11 塑膠分類與再製品參考圖.....	17
圖 4-12 前測表單結果分佈圖.....	21
圖 4-13 後測表單結果分佈圖.....	21
圖 4-14 前測經常答錯問題彙整圖.....	22
圖 4-15 後測經常答錯問題彙整圖.....	22
圖 4-16 遊戲規則滿意程度分佈圖.....	24
圖 4-17 遊戲說明滿意程度分佈圖.....	24
圖 4-18 桌遊配件設計滿意程度分佈圖.....	25
圖 4-19 桌遊整體滿意程度分佈圖.....	25

表目錄

表2-1 垃圾與資源回收物定義處理方式表.....	2
表2-2 資源回收物分類再製表.....	2
表2-3 市售桌遊設計參考對照表.....	6
表4-1 遊戲製作修改歷程表.....	18
表4-2 試玩紀錄表(1).....	18
表 4-3 試玩紀錄表(2).....	19
表 4-4 前後測綜合比較結果表.....	23
表4-5 前後測易錯項目歸納表.....	23
表 4-6 具體建議歸納表.....	26
表 4-7 遊玩印象紀錄表.....	26

壹、緒論

一、研究動機

在學校上課時，我發現同學們和我自己都不太會將垃圾正確的進行分類，常常發現在垃圾桶裡的垃圾丟得亂七八糟，不僅不環保，還會造成清潔人員的困擾；而且小學生也不知道分類完的垃圾，該如何資源回收再利用，避免資源的浪費，所以我想進一步研究並解決這個問題。

由於研究對象是小學生，因此希望能透過遊玩桌遊的方式，幫助同學們更加了解資源回收分類的知識，可以達到寓教於樂的目的。

二、研究目的

由於上述說明的原因，希望透過好玩的遊戲，於遊戲過程中帶給小學生們正確的資源回收與再生利用的觀念，主要為以下三點：

- (一)設計一款簡單易懂的桌遊，讓小學生清楚知道垃圾該如何進行分類。
- (二)透過桌遊了解可回收物進行分類後，可以再利用並製成生活中哪些用品，建構完整的垃圾回收循環概念。
- (三)進一步向學校的學生推廣桌遊，並透過我設計的桌遊，學習到正確回收物分類的基本概念，並可以進一步學習到，回收物再製品有哪些的進階知識。

貳、文獻探討

一、垃圾和資源回收物的定義及分類

1. 垃圾和資源回收物的定義與處理方式

表 2-1

垃圾與資源回收物定義處理方式表

名稱	定義	處理方式
垃圾	不需要或者無用的固體或者流體物質，必須經過廢棄處理的物質或物品	1. 焚化 2. 衛生掩埋
資源回收物	可回收的物品透過下列兩種方式再次利用： 1. 收集→分解→再製成的過程，再一次製成新產品 2. 收集→清潔→處理後，再一次出售	回收再製

2. 資源回收物的分類與再製

表 2-2

資源回收物分類再製表

回收物	可回收的物品	回收的注意事項	再生產品
廢紙類	1. 紙類(如：報紙、雜誌、書籍、宣傳單、月曆、信封、紙名片等) 2. 紙盒、紙箱 3. 鋁箔包、利樂包(新鮮屋) 4. 紙袋 5. 紙餐盒	● 紙類回收前，要先去除釘書針、膠帶等其他非紙類物品。 ● 紙盒、紙箱回收前，要先去除膠帶並拆開再壓平。 ● 鋁箔包、利樂包(新鮮屋)要先去除吸管和吸管套，再壓扁。 ● 紙袋回收前，需先攤平。 ● 紙餐盒回收前，需先用水略為清洗。	● 再生紙、衛生紙、文書夾等、卷宗夾、牛皮紙、信封等。

廢鐵 鋁類	1. 鐵容器(如：奶粉罐、油漆桶、食品罐頭、鐵盒、鐵箱等) 2. 鐵製品(鐵窗、鐵板、鐵棍、鐵籠、鐵箱、鐵欄杆、鐵製鉛筆盒、鐵門、鐵架、鐵棒、鐵鉤、鐵桶、鐵條、鐵鐘、鐵器、鐵鍋、鐵櫃、鐵絲、圖釘、鐵釘、鐵碗、鐵塊、鐵鍊、鐵皮、鐵杯、鐵盆、鐵鋤頭、菜刀刀身、雨傘骨等) 3. 鋁容器(如：飲料、清潔劑、化妝品之鋁罐等) 4. 鋁製品(如：鋁盆、鋁門窗外框、鋁合金鋼圈等)	● 鐵容器回收前，需先倒出殘渣物，再用水略為清洗。 ● 鋁容器回收前，需先倒出殘渣物，再用水略為清洗。	● 水壺、鍋子、鋼杯、鋁門窗框架等。
廢塑 膠類	1. 塑膠容器(如：寶特瓶、養樂多、飲料瓶、食用油品瓶、清潔劑瓶、洗髮精、沐浴乳等) 2. 塑膠類(含保麗龍)：免洗餐具 3. 塑膠製品(如：牙膏軟管、錄音帶、塑膠盒、塑膠盆、塑膠桌椅、塑膠製資料夾、保鮮盒、塑膠臉盆、塑膠花盆、壓克力、塑膠(水)管、膠水瓶、塑膠菜籃、塑膠製衣架、塑膠水桶、塑膠籃、塑膠水盤、盛裝飲料之透明塑膠杯、塑膠杯蓋。)	● 塑膠容器回收前，需先去除瓶蓋、倒出內容物，再用水略為清洗。 ● 塑膠類(含保麗龍)回收前，需先去除食物殘渣，再用水略為清洗。	● 帽子、假髮、領帶、鞋子、環保袋、包裝盒、不織布、蛋盒、文具夾等。
廢玻 璃類	1. 玻璃容器(如：牛奶瓶、酒瓶、飲料瓶、醬菜瓶等) 2. 玻璃製品(如：玻璃盤、玻璃碗、玻璃杯等)	● 玻璃容器回收前，需先去除瓶蓋、倒出內容物，再用水略為清洗。	● 玻璃瓶、平板玻璃、玻璃瀝青或地磚、面磚、景觀石等建材。

廢資 訊用 品	1. 筆記型電腦、監視器（螢幕）、個人電腦（含主機板）、硬式磁碟機、電源器、機殼及印表機、光碟片	● 於資源回收日時交回收車回收或交由經銷商逆向回收。	● 可以精鍊出各類金屬，如金、銅、鐵、鋁及玻璃、塑膠製品等等。 ● 光碟片回收再利用，可作為道路或石磚材料的填充物
廢乾 電池	1. 水銀電池、鹼性電池、鋰電池、鎳鎘電池、鎳氫電池、充電電池、鈕扣型電池等	● 請自物品取出後，交由環保局資源回收車回收或交由連鎖超商、生鮮超市、量販店、通訊器材行、攝影器材行…等販賣業處逆向回收。	● 可再生鉛原料、鋅、錳、鎳、鈷、鐵等金屬物質及廢塑膠料。
廢輪 胎	1. 廢汽車、廢機車及廢腳踏車之輪胎	● 內胎及鋼圈應事先分離，交由輪胎行、汽機踏車行或保修廠回收或交由清潔車回收。	● 可生產成橡膠地墊、地磚、跑道、鞋用製品等。 ● 橡膠粉可混合瀝青鋪設道路，增加耐用性。 ● 橡膠粉可製成再生膠，供業界添加使用。
廢電 子電 器	1. 大型家電(如：電視機、電冰箱、洗衣機、冷暖氣機、影印機、音響、抽油煙機等) 2. 小型家電(如：行動電話、電熱水瓶、電磁爐、脫水機、電鍋、飲水機、微波爐、烘乾機、吹風機、烤箱、電風扇、電暖爐、烘碗機、咖啡機、收錄音機、傳真機、影音光碟機、錄放影機等)	● 大型家電可交由經銷商逆向回收或請先電洽本局清潔隊約定收運時間。 ● 小型家電請交由資源回收車回收。	● 廢家電處理後之效益，據業者統計每年約可回收 4,900 噸的金屬（約等於 9,100 萬個易開罐），1,530 噸的塑膠（約等於 2,800 萬個保特瓶）及 750 噸的玻璃（約等於 3 萬個 20 吋螢幕）。

廢照明光源	1. 日光燈直管直管日光燈、環管日光燈、球型省電燈泡、螺旋燈管、U型燈管、高強度照明燈管等各式燈泡、燈管	● 請勿打破，若有破碎，請以塑膠袋密封後交垃圾車清運。	● 環保再生日光燈管。
-------	--	-----------------------------	-------------

二、桌遊參考規則

我選取市面上已經販售關於資源收集與兌換等兩款策略性桌遊，進一步了解其桌遊遊戲與設計規則，並深入探討其遊戲方式與設計概念，分別吸收其不同的設計元素加以結合後，整合並開發到我的桌遊設計概念中。

(一) 農家樂

1. 遊戲規則簡介：

每位玩家(農夫)每回合可以根據不同的據點獲取一些資源，此外也可以購買土地進一步發展自己的農莊，農莊的發展除了購買土地種植之外，也可以圈地眷養動物，過程中也需要種植一些食物來餵飽自己和動物。

2. 勝負條件：

依照農莊發展的不同的項目獲得積分，譬如自己種的稻米、家庭成員多寡、眷養牲畜的多寡…等計算累積的積分，最後計算積分最多的玩家獲得勝利。

3. 如何運用到我的桌遊上：

每位玩家都是一位清道夫，玩家可以透過遊戲的過程收集各項垃圾後進行分類，垃圾進一步處理，回收物則可以拿去回收場等工廠，再生利用做成新的物品，製成再生物品則需要成本，所以玩家需要花費不同的資源與生產成品(例如:金錢...等)才能製作出生生物品。

(二)璀璨寶石

1. 遊戲規則簡介：

每位玩家在每回合遊戲當中都可以拿到寶石，不同的寶石可以用來購買不同類型卡片，當中包含一般卡片與貴族卡；一般卡片上的內容區分三個部分，左上角的數字代表分數，右上角的寶石就代表擁有的資源，左下角的寶石數量代表要購買此卡所必須付出的寶石數量；貴族卡片則是玩家手上的卡牌寶石數量若有達到貴族卡上方顯示的數量，則可以在回合當中選擇擁有該張貴族卡。

2. 勝負條件：

玩家擁有卡牌上總得分先獲得 15 分的人獲勝。

3. 如何運用到我的桌遊上：

套用其卡牌資源的概念，在我的桌遊當中，將所有垃圾與回收物做成卡牌樣式，並於各張卡牌上標示該物品的價值金幣，玩家須透過正確的分辨各項回收物正確的分類方式，才可獲得該價值金幣。並以最後取得金幣價值最高者獲得勝利。

4. 小結：

表 2-3

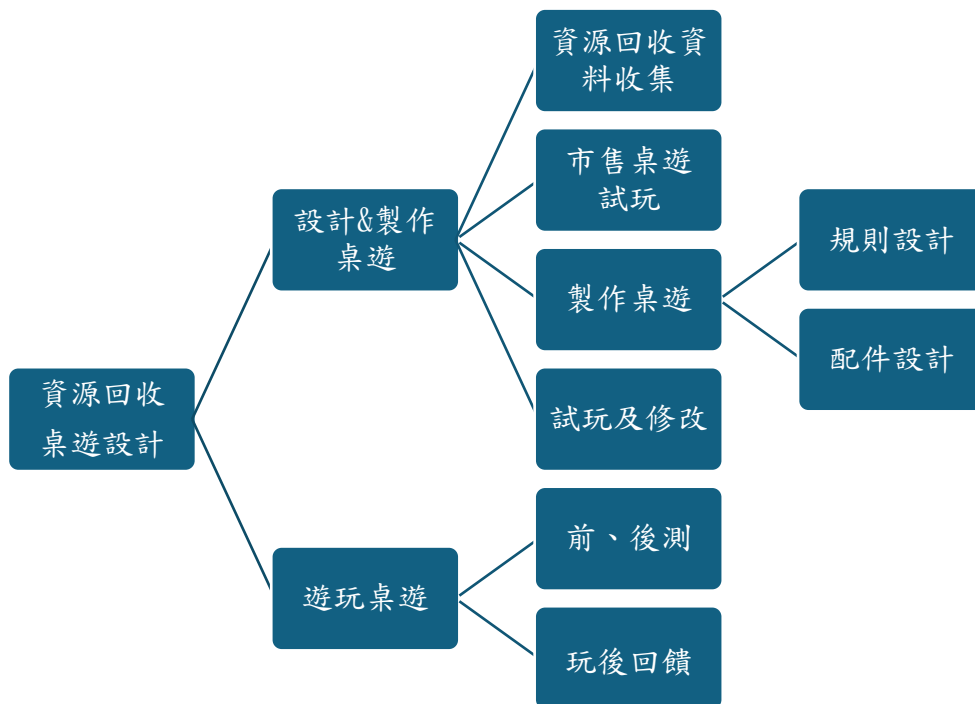
市售桌遊設計參考對照表

遊戲名稱	農家樂	璀璨寶石
遊戲人數	2~4 人	2~3 人
遊戲模式	自行發展農莊規模藉此獲得更多積分	依照遊戲情況，運用策略收集到更高分的寶石
勝負條件	積分最多的獲勝	分數先到達 15 分即勝利
設計參考	1. 收集不同資源賺取更多積分 2. 遊戲勝負判斷條件	1. 卡牌設計 2. 遊戲策略

參、研究方法

(一) 研究設計

本研究之研究對象為土城國小六年9班學生，因此我的研究將分為兩個階段，第一階段會以收集資料、設計並實際製作桌遊與試玩為主，設計完成後於第二階段將採取實際遊玩，在遊玩前進行前測測驗，在遊玩後進行後測測驗及玩後回饋，了解遊戲對於資源回收概念的助益，及同學對我設計的桌遊的感受與建議。以下是我的研究架構圖。



(二) 研究步驟

第一階段我會上網查詢各項垃圾及資源回收的正確分類方式，並收集各項回收物可以再利用並製成的再生品項目有哪些；進一步安排試玩多款不同種類的桌遊後，挑選兩款主要的桌遊(包含：農家樂、璀璨寶石)作為設計參考的根據，再將這兩款遊戲的規則、遊玩方法與設計概念等資訊記錄下來，分析出可以運用到我的桌遊上的規則及元素；後續接著實際動手製作桌遊，先初步規畫桌遊的主題背景(國小校園)與架構(課表安排)，進一步設計遊戲規則與各項資源卡牌。最後安排桌遊試玩，主要安排試玩的對象以資優班老師及家人為主，

试玩後收集意見並發現問題後加以修改。

第二階段將以六年9班學生為主，實際遊玩前先安排前測問卷調查對於資源回收與再生利用的了解程度，取得結果後再進行實際遊玩。桌遊遊玩將分為七組(每組三~四人)輪流進行，結束後進行後測問卷調查了解同學們對於相關知識是否有進一步提升，並另外製作桌遊试玩回饋問卷以蒐集回饋意見，最後加以參考桌遊试玩對象的建議和反饋更進一步優化桌遊。

(二) 研究步驟

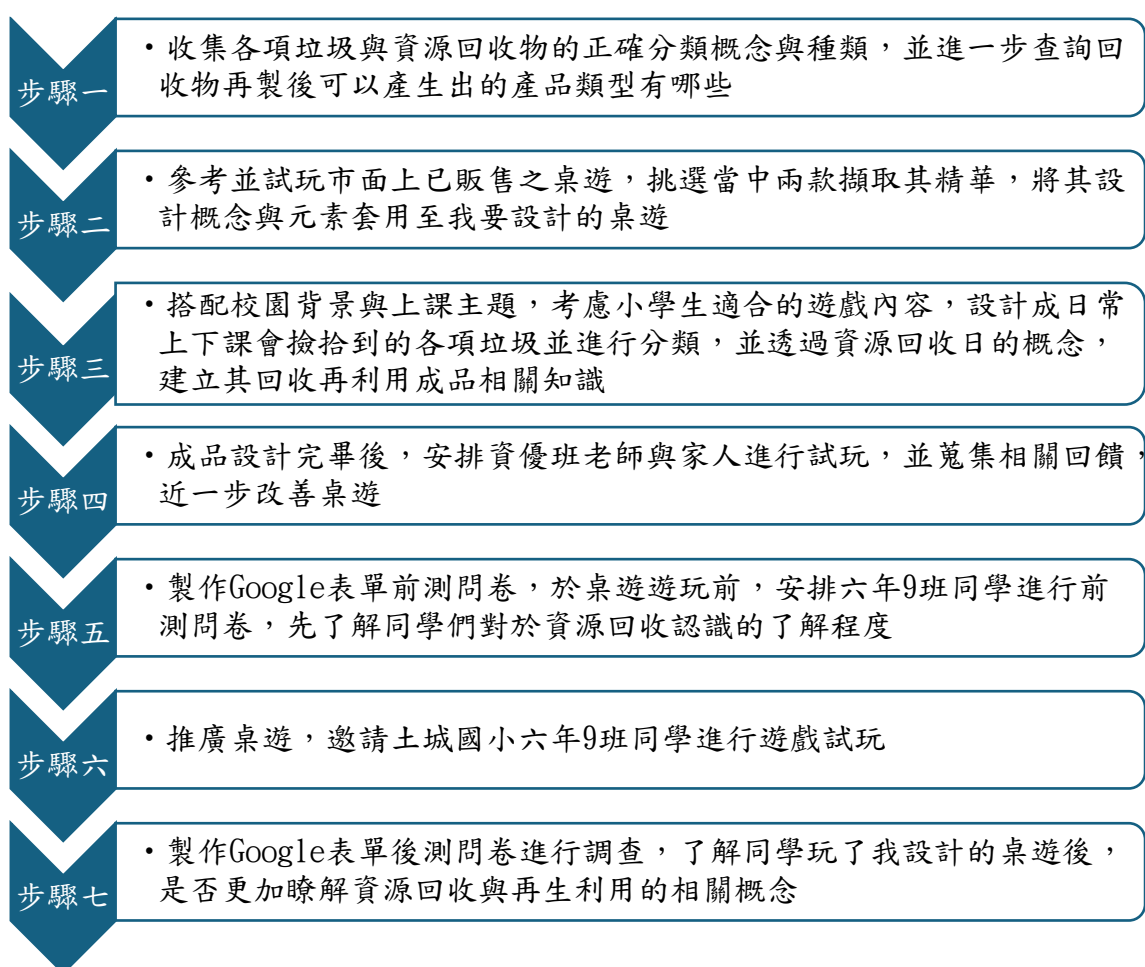


圖 3-2 研究步驟流程圖

(三) 研究對象

1. 試玩的對象：資優班老師、家人透過試玩的過程中，蒐集老師與家人的建議，找出桌遊設計的缺點，並加以改善與優化。
2. 推廣的對象：邀請六年 9 班同學進行桌遊推廣遊玩，共 25 人參與此活動，了解同學們是否真的如我預期的設計目的，經過遊戲玩耍的過程中更加了解到資源回收與再生利用的概念。

(四) 研究工具

1. 前(後)測問卷

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdfuLMm0eh1C1m0V3cTQ005XqRnHnGbgDfHD0_PaGY29j18Ug/viewform?usp=header

- 目的：用於了解研究對象對於資源回收分類與回收物再製品等相關內容的了解程度。
- 內容：前(後)測問卷主要分為三部分。第一部分為受測者相關基本資料(當中包含年級)，若進一步推廣至不同對象，可透過年級的調查了解到桌遊的設計對於不同年級有什麼不一樣的成果產生；第二部分為垃圾分類回收調查，主要了解受測者對於基本的垃圾分類是否有正確的認識；第三部分為垃圾回收製成的再製品認識調查，可以了解受測者對於各項回收物再利用後可製成何種物品，是否有足夠認識。

2. 遊玩體驗回饋問卷

- 目的：用於了解體驗過桌遊後，各項滿意度調查與建議改善之處
- 內容：主要分為三部分，第一部分為基本資料的填寫；第二部分為滿意度調查，針對規則、設計、配件與整體滿意度之了解；第三部分為建議與意見，包含過程中印象深刻地方、遇到的相關問題、和各項建議與改善之處。

肆、結果與討論

一、初始版桌遊

制定玩家大約 3~6 人，我將撿取資源回收地點參考大富翁遊戲概念，將遊戲地圖設計成環繞狀，並於每個地點設計不同的垃圾或資源卡牌供玩家撿拾。

全部玩家都由起點開始進行遊戲，遊戲一開始玩家先透過猜拳決定出發順序，順序第一位玩家先擲骰子，擲到的數字就代表你可以前進的步數，依照前進到的地點上其地圖顯示之垃圾，進而選擇撿取或不撿。

如果決定撿取則可以從旁邊的垃圾卡牌堆拿取對應的垃圾，取回後放置於玩家受上的垃圾分類卡牌上進行資源回收；如果玩家擺放分類位置正確，則可以向中央銀行索取獎勵金幣。

而撿拾的資源回收物數量，達到可製作某再生物品的數量時，可以自行選擇是否兌換再生物品，進行數回後，進一步計算玩家手上獲得之價值金幣數量與再生產品數的總和，進行分數換算，分數較多者獲得勝利。

但經過設計後，發現參考大富翁設計的地圖與遊玩過程較為單調，並且無法實際結合學生日常生活中所遇到的垃圾分類情景，對於桌遊的推廣與對研究對象小學生的吸引力不足，基於以上原因，因此思考後加以改良，產生了新版本的桌遊。

二、新版本桌遊

（一）遊戲簡介：

設定玩家人數大約 3~4 人，一開始透過猜拳決定遊戲順序：

猜拳最輸者：優先挑選課表，遊戲開始最後順位玩家

猜拳最贏者：最後挑選課表，遊戲開始第一順位玩家

遊戲開始，由第一位玩家依照手上的課表順序前往至指定教室撿取垃圾，每堂課每間教室只能選取一種垃圾，每位玩家一次完成該日五堂課所有垃圾的撿拾。

玩家們依序輪流進行每日課表課程後，在依照遊戲順序進行第二日課表上安排之課堂進行撿拾，以此類推。

<基礎版>

只進行到垃圾分類過程，玩家們針對撿取到的垃圾進行分類後放置手上持有的垃圾分類表底板，正確分類可獲得該資源卡牌與卡牌上所標示之價值金幣，分類錯誤則只能獲得該資源卡牌。進行數回後，最終將依手上所持有的金幣多寡進行勝負判定，價值金幣多者獲勝。

<進階版>

將新增垃圾/回收物後續處理與再利用之流程，玩家們透過資源回收日之安排，可自行參考各加工工廠後制再利用所需的最低資源卡牌數量與金幣總額，選擇再生何種的產品。進行數回後，最終將依手上所持有的再生產品比照其價值分數高低後進行勝負判定，價值分數高者獲勝。

(二) 遊戲背景：

遊戲目的為指導並建立小學生正確的垃圾分類與資源回收概念，因此背景將以土城國小校園為基底，透過課表的安排，讓玩家猶如學生一般在校園中穿梭上課至不同地點進行垃圾/回收物撿取，垃圾與回收物將會是校園當中常見到的物品，透過撿取並進行分類甚至於再利用的遊戲過程中，讓玩家學習到正確的垃圾分類概念與其再利用後可以製成何種物品，有效提升小學生們正確的環保觀念。

(三) 遊戲機制：

<基礎版>

玩家將依照安派制定好的課表，輪流依照課堂順序至上課地點進行垃圾收集，一個地點只限收取一種類垃圾(由玩家自行決定收取哪種)，收集完後須正確進行判斷垃圾或回收物的類別。

將所撿拾的垃圾或回收物進行分類，正確無誤可獲得資源/垃圾卡牌上所標示的價值金幣，如分類過程錯誤，則只獲得資源/垃圾卡牌，並不會獲得額外的價值金幣；每周課表輪完後則代表一回合結束，基本次數將進行兩回合，增加的次數可由玩家們討論後共同決定。

〈進階版〉

進階版納入回收物後製成再生品之再利用流程。課表輪流兩回合(兩周)後，將進行學校資源回收日一次，資源回收日玩家可依序依照手上持有之資源卡牌與金幣數量，依照各回收工廠之回收處理數量與金幣之要求，自行決定進行何種資源再製，再生後之成品將由玩家持有，基本回收次數至少進行兩回合，增加的次數可由玩家們討論後共同決定。

(四) 勝利條件：

〈基礎版〉

遊戲進行兩回合(兩周)後，玩家們比較手上所持有的價值金幣，價值金幣金額高者則獲得勝利。

〈進階版〉

基礎遊戲進行兩回合後，將進行資源回收日一次，玩家們可自訂幾回合(至少兩回合)資源回收日後，進行再製品分數統整歸納並比較，玩家持有再製品物其總得分最高者獲得勝利。

(五) 遊戲配件介紹：

遊戲底圖(基礎版)：參考土城國小校園，設計出遊戲底板並訂定不同的上課教室地點，並圖式各地點可能會收取到的垃圾種類。



圖 4-1 遊戲底圖(1)



圖 4-2 遊戲底圖(2)

遊戲底圖(進階版):設計各種不同類型的資源回收再製工廠，並註記需要多少回收資源與再製金幣才可再生何種再製品

廢紙工廠	廢玻璃工廠	廢資訊用品工廠
		
回收流程 解包 → 取廢 → 除污除渣 → 篩洗及篩選 → 脫墨 → 淨漿 → 磨漿 → 濃縮調成 → 抄紙 → 烘乾 → 包裝出廠	回收流程 人工檢查 → 粉碎磁選 → 洗滌 → 人工檢查 → 表動篩選 → 碎玻璃砂	回收流程 拆解 → 螢光粉去除 → 粉碎、分選 (電腦螢幕)
廢紙×4 +  ×2 → 衛生紙  廢紙×6 +  ×4 → 環保文件夾  廢紙×8 +  ×6 → 再生紙 	廢玻璃×4 +  ×2 → 玻璃瓶  廢玻璃×6 +  ×4 → 平板玻璃 	廢螢幕×4 +  ×2 → 金屬 

圖 4-3 遊戲底圖(3)

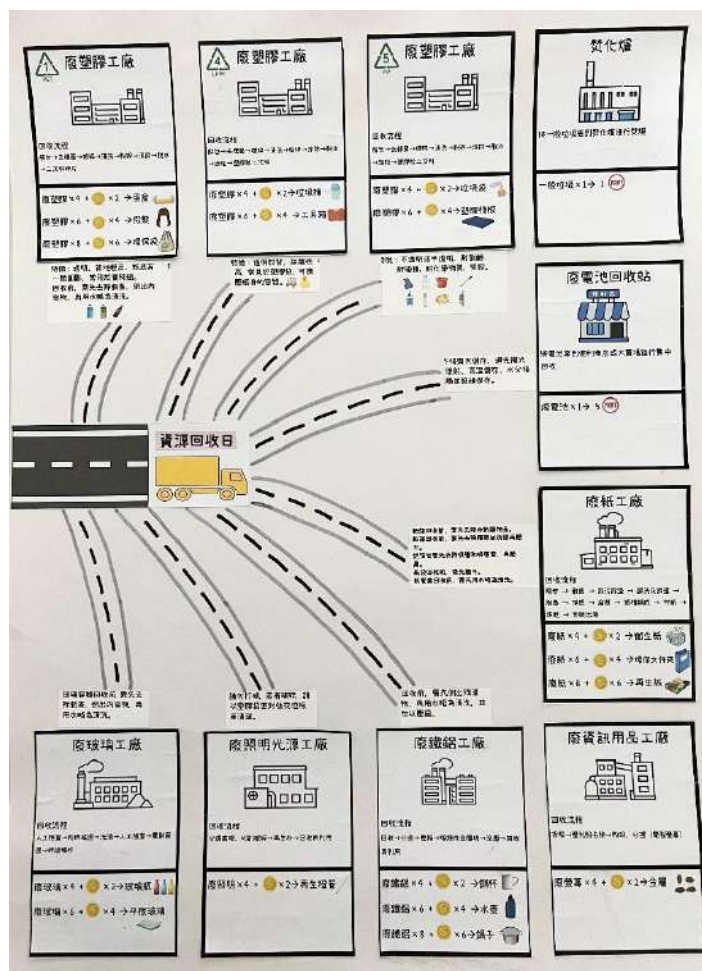


圖 4-4 遊戲底圖(4)

垃圾分類卡：玩家每人手上一張，作為收取垃圾後，進行分類所放置的圖板。

分類卡			
廢紙類	廢玻璃類	廢鐵鋁類	一般垃圾
廢塑膠類 1 PET 4 LDPE 5 PP	廢資訊用品	廢照明光源	廢乾電池

圖 4-5 垃圾分類卡

遊戲課表: 玩家每人手上一張，依照課表安排到每堂課的教室地點撿拾資源回收物。

609					
	Mon.	Tue.	Wed.	Thur.	Fri.
早自習			情境模式		
1	英	自	資優	數	數
2	數	自	數	國	資優
3	國	數	英	社	音
午休				情境模式	
4	體	國	社	電腦	藝
5	音	資優	社	資優	藝
打掃	情境模式				

圖 4-6 遊戲課表

資源/垃圾卡牌：依照各教室地點將會出現的垃圾種類，製作不同樹種的垃圾與資源卡牌，當中標示垃圾處理方式與正確分類之價值金幣面額。

  雜誌	  礦泉水	  籃球	  鐵釘
--	---	---	--

圖 4-7 垃圾/資源卡牌

情境卡牌：遊戲過程中將設計不同的情境卡，於課表中指定時間抽取情境卡後，依照卡牌上的內容進行狀況應對。



圖 4-8 情境卡牌

回收價值對照表：將所有再製品的內容，製作其對應獲得分數的表格，作為進階比賽最終分數比較計算之依據。

5 POINT	10 POINT	10 POINT	10 POINT
	再生燈管	垃圾桶	垃圾袋
10 POINT	10 POINT	20 POINT	20 POINT
蛋盒	銅杯	環保文件夾	平板玻璃

圖 4-9 回收價值對照圖

資源回收分類參考表：將所有設計到的資源回收物歸納整理成總表，作為遊戲過程中是否正確進行分類的參考標準。

◇ 垃圾分類

一般垃圾	廢鐵鋁	廢玻璃	廢紙	廢塑膠	廢乾電池	廢照明光源	廢資訊用品
							

圖 4-10 垃圾分類標準參考圖

◇ 廢塑膠分類和再製品

	垃圾	回收類別	再製品
廢塑膠			蛋盒  假髮  環保袋 
			垃圾袋  塑膠棧板 
			垃圾桶  工具箱 

圖 4-11 塑膠分類與再製品參考圖

遊戲規則說明書：製作簡易說明的遊戲規則說明書，區分為基礎版與進階版說明書。（請參考附件三）

三、遊戲製作及修改歷程

表 4-1

遊戲製作修改歷程表

項次	設計問題	解決方式
1	參考大富翁模式，擲骰子到指定地點撿拾回收物，遊戲過程運氣成分太多，缺乏思考性	更改遊戲規則，將其設計成策略性遊戲，玩家經過思考後選擇對其有利的回收物賺取更多分數與金幣
2	參考大富翁繞圈所設計的地圖與進行過程較為枯燥乏味	修改成為依照課表進行至不同地點撿拾回收物，較貼近小學生日常作息並增添趣味與變化性
3	玩家可單獨自行發展自己的再製工廠，而桌遊規模會變得非常龐大	改由製定統一的工廠，玩家透過一定的回收物與再製金幣數量，蒐集各種不同的再製品
4	單純依照課表撿拾固定物品會讓遊戲過於單調	增加特殊情況設計，創造情境卡設計，並將其融入至課表當中隨機安排

四、遊戲試玩

(一)跟老師進行試玩後發現問題及修改

日期：3月4日

回饋：統整如下表

表 4-2

試玩紀錄表(1)

項次	發現問題	解決方式
1	遊玩前要準備的東西太多	應使用標籤方式註記，分門別類歸納好
2	回收物種類繁多，很難分辨是放置在哪一格	應使用標籤方式註記，分門別類歸納好
3	遊戲輪流時每人只撿拾一堂課，輪流過程太過瑣碎	修改遊戲輪流順序，每人每次完成一天的所有課堂物品撿拾完畢後，再輪到下一位玩家
4	各項物品正確分類後的獲得金幣額度不清楚	於資源卡牌當中增加金幣額度，正確分類成功後即可獲得該金幣
5	要如何知道回收物是否有正確分類	需製作回收物正確分類表圖作為遊戲時當中的參考標準

(二)跟家人進行試玩後發現問題及修改

日期：3 月 29 日

回饋：統整如下表

表 4-3

試玩紀錄表(2)

項次	發現問題	解決方式
1	課表當中有安排自然課，但地圖上缺少自然教室	重新製作自然教室表圖並增加至底圖上
2	缺少情境卡、且穿堂並未設定回收物可以撿拾	增設情境卡與訂定穿堂可以撿拾的回收物
3	回收再製後的成品物沒有卡牌	製作各項再製成品物的卡牌
4	資源卡片有製作但沒有排入到教室分類當中	重新規劃各教室可撿拾到的回收物品，將所有資源卡片都納入
5	未區分塑膠種類(1 & 4 & 5)，與其個別的再生成品	重新增設不同類別的塑膠工廠，將之區分為 1 & 4 & 5 號，並增加說明，好讓遊玩者學習如何區分
6	遊戲過程中缺乏指導玩家了解再生製品回收再利用之注意事項	增加各類別回收與再製相關知識與注意事項於回收車至各工廠之間
7	工廠回收再利用之再製金幣成本沒有寫出	重新製作各工廠之生產條件，明確納入再製各項物品的金幣成本

五、遊戲推廣

推廣方式：搭配兒童節慶祝活動進行桌遊遊玩

推廣日期：3 月 31 日 ~ 4 月 2 日

參與對象：六年 9 班全體同學

將桌遊成品設計完畢並製成後，依照原定計畫進行先讓六年九班同學填寫前測問卷後並試玩，試玩後再進行 Google 表單後測問卷以及桌遊回饋問卷收集回饋意見後，再將結論與建議回填。

表單填寫日期如下：

前測表單：3 月 31 日

後測表單：4 月 2 日

桌遊遊玩回饋問卷：4 月 2 日

安排六年 9 班學生實際進行前測→遊玩→後測→回饋等研究步驟，以下為實際安排桌遊推廣試玩照片紀錄：





下圖則為桌遊前透過 Google 表單進行前測表單的結果：

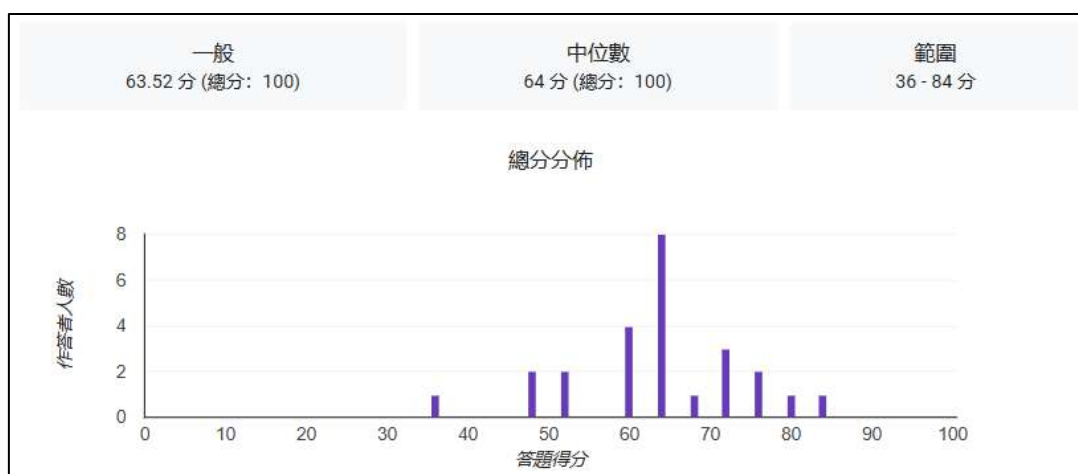


圖 4-12 前測表單結果分佈圖

下圖則為遊玩桌遊後，再次使用 Google 表單進行後測表單，了解同學們對於資源回收的認識與結果：

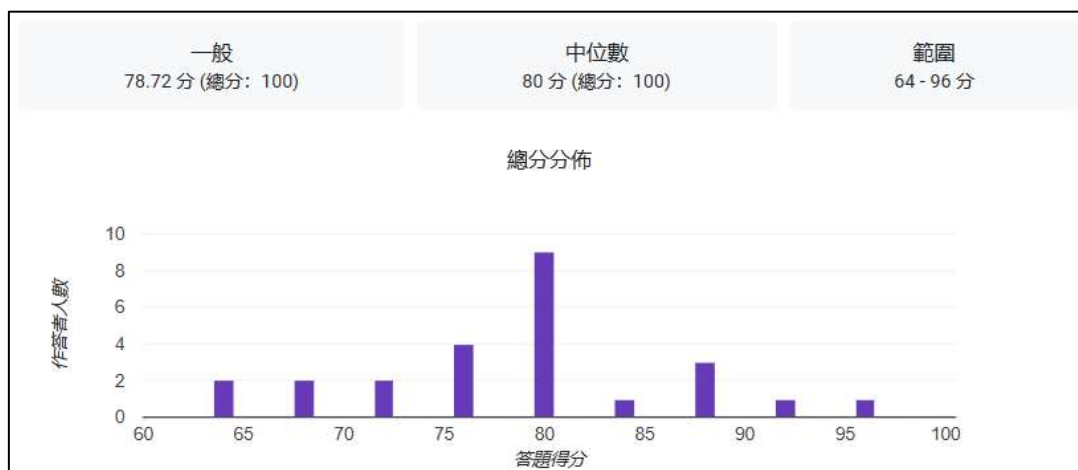


圖 4-13 後測表單結果分佈圖

桌遊遊玩前測問卷最容易答錯的問題如下：

🔔 經常答錯的問題 ?	
問題	答對數
1、請問 乾淨的塑膠袋 該丟哪類呢？	答對數：6，作答總數：25
4、請問 籃球 該丟哪類呢？	答對數：10，作答總數：25
6、請問 鋁箔包 該丟哪類呢？	答對數：10，作答總數：25
8、請問 輕便雨衣 該丟哪類呢？	答對數：8，作答總數：25
9、請問 電子發票 該丟哪類呢？	答對數：10，作答總數：25
12、請問 網路線 該丟哪類呢？	答對數：9，作答總數：25
6、請問 輕便雨衣 可以再製成什麼呢？	答對數：12，作答總數：25
9、請問 雪碧飲料罐 可以再製成什麼呢？	答對數：9，作答總數：25
10、請問 吸管 可以再製成什麼呢？	答對數：9，作答總數：25

圖 4-14 前測經常答錯問題彙整圖

桌遊遊玩後測問卷最容易答錯的問題如下：

🔔 經常答錯的問題 ?	
問題	答對數
12、請問 網路線 該丟哪類呢？	答對數：8，作答總數：25
9、請問 雪碧飲料罐 可以再製成什麼呢？	答對數：10，作答總數：25

圖 4-15 後測經常答錯問題彙整圖

經過桌遊遊玩後，經常答錯的問題已從前測的 9 題大幅縮減至 2 題，而第 12 題題目中網路線於遊戲中出現次數偏低，因此玩家無法從遊戲中進一步學習到；而第 9 題的題目設計有陷阱，因此玩家若沒仔細思考，答錯的機率很高。

前/後測試結果綜合比較表如下：

表 4-4

前(後)測綜合比較結果表

施測 時間點	垃圾回收 分類	垃圾回收製成 再製品	綜合分數	
	回答正確率	回答正確率	分數範圍	平均得分
桌遊 遊玩前	61.6%	66.8%	36-84	63.52
桌遊 遊玩後	82.4%	73.2%	64-96	78.72

總和對比施測前後的成績來看，可以很明顯的觀察到，同學們進行過桌遊的遊戲之後，對於資源回收的分類與回收物再利用都有相當程度的認識與進步。

進一步分析兩部分問題當中，小學生最容易發生錯誤的內容歸納前五名與前三名整理如下：

表 4-5

前(後)測易錯項目歸納表

	桌遊遊玩 前測 (正確率)	桌遊遊玩 後測 (正確率)
垃圾回收分類 (15 題)	1. 乾淨的塑膠袋(24%) 2. 輕便雨衣(32%) 3. 網路線(36%) 4. 電子發票(40%) 鋁箔包(40%)	1. 網路線(32%) 2. 鋁箔包(60%) 3. 籃球(68%) 4. 輕便雨衣(72%) 5. 電子發票(80%)
垃圾回收製成 再製品 (10 題)	1. 雪碧飲料罐再製(36%) 2. 吸管再製(40%) 3. 輕便雨衣再製(48%)	1. 雪碧飲料罐再製(40%) 2. 養樂多再製(56%) 3. 輕便雨衣再製(60%)

透過前後測的比較，明顯得知小學生對於哪類物品分類與回收再製品並沒有充足的認識，但可得知整體回答的正確率確實透過桌遊的遊玩有大幅提升。而再製品的認識考慮到其遊戲時間只占整體時間約 1/3，也因此正確率雖有提升，但幅度較小。

經過遊玩後與前後測問卷調查後，進一步請同學們針對此桌遊體驗後填寫回饋問卷，統計結果如下：

(一) 請問你(妳)對於桌遊的遊戲機制(規則)的滿意程度

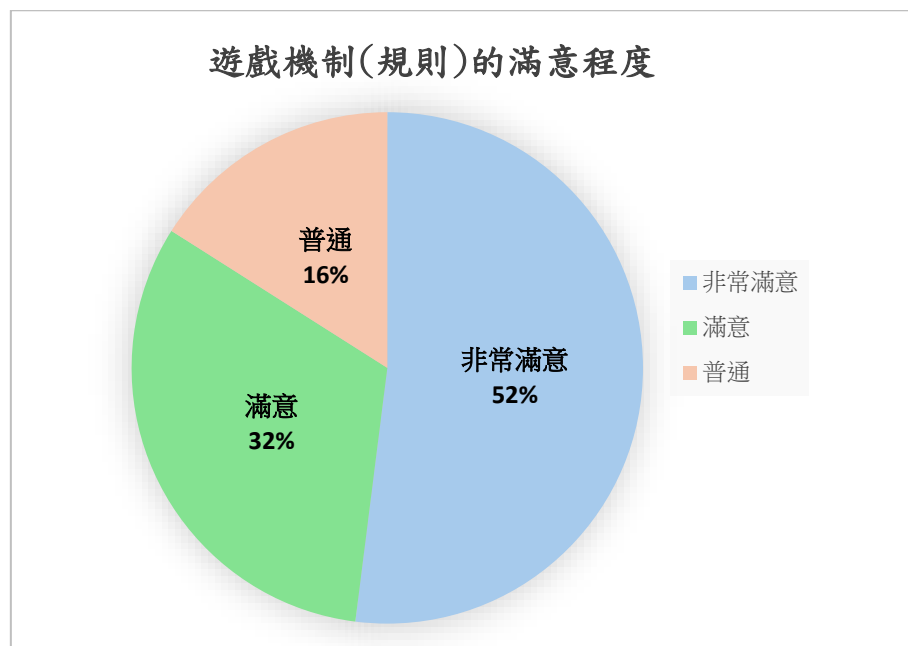


圖 4-16 遊戲規則滿意程度分佈圖

(二) 請問你(妳)對於桌遊的遊戲說明滿意程度

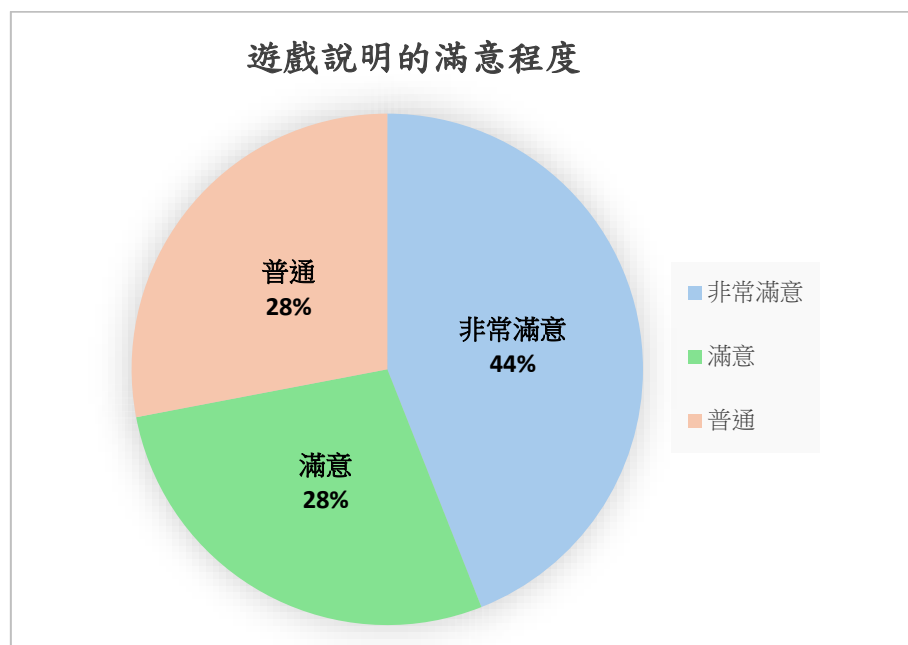


圖 4-17 遊戲說明滿意程度分佈圖

(三) 請問你(妳)對於桌遊配件(卡牌、底板…)設計的滿意程度

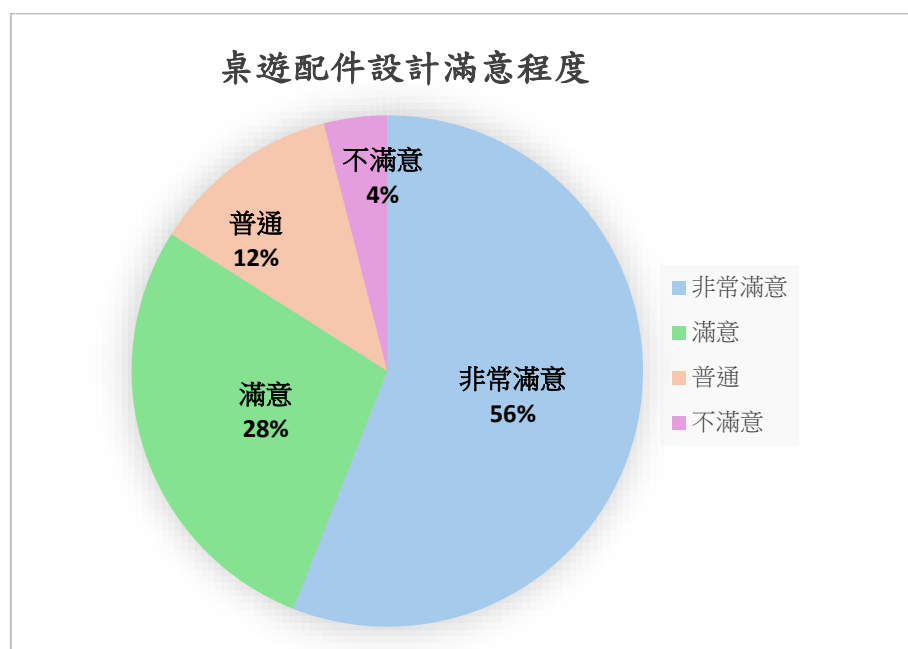


圖 4-18 桌遊配件設計滿意程度分佈圖

(四) 請問你(妳)對於桌遊的整體滿意程度

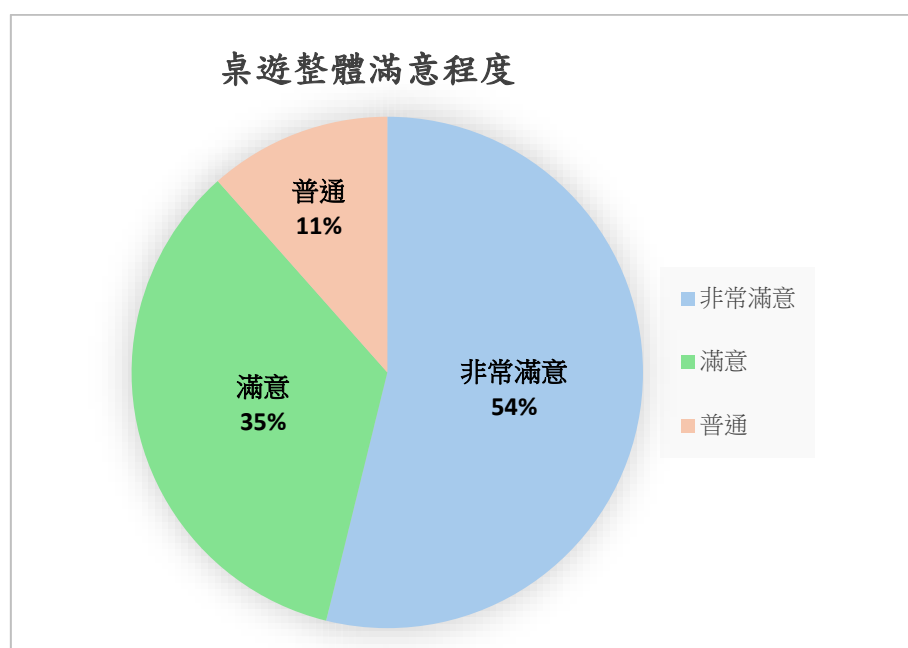


圖 4-19 桌遊整體滿意程度分佈圖

(五) 對於桌遊的整體建議與意見

表 4-6

具體建議歸納表

項次	具體建議與意見
1	卡牌格子太小，拿取時很容易一碰就亂
2	桌遊設計顏色可以更豐富(x2)
3	整體遊戲速度太慢
4	桌遊設計可以少用一點紙
5	桌遊規則不是很清楚
6	牛奶瓶的圖示無法辨識是哪種材質

(六) 玩桌遊時印象最深刻的地方

表 4-7

遊玩印象紀錄表

項次	說明
1	分類放錯地方(x2)
2	寶特瓶竟然可以變成蛋盒
3	氣氛和樂很開心，遊戲時很好笑(x2)
4	算錢的時候錢很多(x2)
5	連續三張卡牌一模一樣
6	每次抽卡牌都是一個驚喜

整體研究結果得到了符合我們預期達到的結果與回饋，垃圾分類的正確率增加了 20.8%，垃圾回收製成再製品正確率提升了 6.4%，整體桌遊遊玩的滿意度高達 89%；同學們真的能透過遊玩桌遊的方式，更加了解資源回收分類的相關知識。

由前後測的問卷結果加以分析並結合回饋問卷中建議的事項，可以了解到整體桌遊設計可以再進一步優化的方向，調整同學們容易分類錯誤或是對於再製品不熟悉的資源回收物，於遊戲過程中提高這些物品的出現率，可以讓同學們更進一步認識與熟悉這些物品的相關知識，達到設計此桌遊的最終目的。

伍、結論與建議

一、 結論

我在暑假開始思考如何製作出「垃圾變黃金—製作資源回收再利用的桌遊」，一開始的設計目的，就是希望小學生原本對於垃圾與資源回收不會進行正確分類，而且缺乏資源回收物再利用的觀念與相關知識，透過桌遊的遊玩過程中了解到正確的分類知識與學習各種不同種類的回收物可以分別製成哪些不同的再製品。

開學後我先按照原先制定的計畫，一步步策畫製作桌遊的步驟，將桌遊的雛型完整的設計出來，設計的過程中我也學習許許多多關於資源回收再利用的相關知識。接著和老師及家人進行試玩，當中發現了許多設計上與流程上的問題並加以修改，架構完整後便接著推廣至六年9班，依照桌遊設計的初始目的，先讓同學們進行前測問卷，再透過桌遊的遊玩學習知識，最後安排後測問卷，統計結果發現大家對於資源回收與分類再製的相關內容，如我所預期般地有所進步(垃圾分類的正確率增加了 20.8%，垃圾回收製成再製品正確率提升了 6.4%)。由此可知我所設計的遊戲，對於小學生理解與學習資源回收分類與再利用有幫助。

二、 建議

透過桌遊遊玩回饋問卷的調查，更進一步得到不同聲音的建議，而又我所設計的桌遊不論是基礎版或是進階版，都具備著豐富的可變性。因此我建議以後要做類似的研究時，可參考試玩對象的建議，並隨著桌遊推廣對象的不同，擴充或是替換不同種類的回收物進行遊戲，遊戲過程中便可了解到更多不同回收物分類與再利用的相關知識，豐富推廣對象對於此部分的了解度。

最後，我希望能夠循序漸進的將「垃圾變黃金—製作資源回收再利用的桌遊」推廣到其他不同年級的學生，讓大家試玩我的桌遊，我相信他們將能樂在其中並學習到新的知識，達到此桌遊的最終目的。

陸、參考文獻

(一)【介紹+開箱+規則+幫助卡】Recycle: Critical Times 資源回收：關鍵時刻

<https://boardgame-record.blogspot.com/2014/01/recycle-critical-times.html>

(二)讓小朋友們從小樹立正確的環保和資源再生意識：垃圾分類遊戲桌遊。

<https://www.ruten.com.tw/item/show?21829364527908>

(三)應用於國小教育學習之資源回收桌遊設計研究

<https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gsweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22110NTPT0787035%22.&searchmode=basic>

(四)循環之邦－台灣第一款循環經濟桌遊

<https://www.rethinktw.org/article/recycleboardgame/>
<https://esg.gvm.com.tw/article/19941>

(五)「百變」寶特瓶

<https://enews.moenv.gov.tw/page/3b3c62c78849f32f/406cfa98-a691-4e0f-8baf-de8e6c50b036>

(六)紙

https://blog.zerozero.com.tw/29042/peper_recycling_2020/
<https://recycle.ntpc.gov.tw/Article/Content/15>
[https://recycle.epb.taichung.gov.tw/news/upload/%E8%B3%87%E6%BA%90%E5%9B%9E%E6%94%B6%E8%BC%94%E5%B0%8E%E5%9C%98%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E5%9D%8A-%E8%BC%94%E5%B0%8E%E8%B3%87%E6%94%B6\(%E9%99%B3%E5%BB%BA%E5%B9%B3\).pdf](https://recycle.epb.taichung.gov.tw/news/upload/%E8%B3%87%E6%BA%90%E5%9B%9E%E6%94%B6%E8%BC%94%E5%B0%8E%E5%9C%98%E5%B7%A5%E4%BD%9C%E5%9D%8A-%E8%BC%94%E5%B0%8E%E8%B3%87%E6%94%B6(%E9%99%B3%E5%BB%BA%E5%B9%B3).pdf)

(七)垃圾大考驗

<https://recycle.rethinktw.org/game/play/>

(八)垃圾焚化過程

<https://baliplant.epd.ntpc.gov.tw/news?u=77>

(九)農家樂

<https://andyventure.com/boardgame-agricola/>

(十)璀璨寶石

https://www.gokids.com.tw/tsaiss/Asmodee/Rules/Splendor_0627Chinese.pdf

(十一)七大奇蹟

<https://andyventure.com/boardgame-7-wonders/>

(十二)資源回收

https://recycle.epb.taichung.gov.tw/recying/recying_11.asp

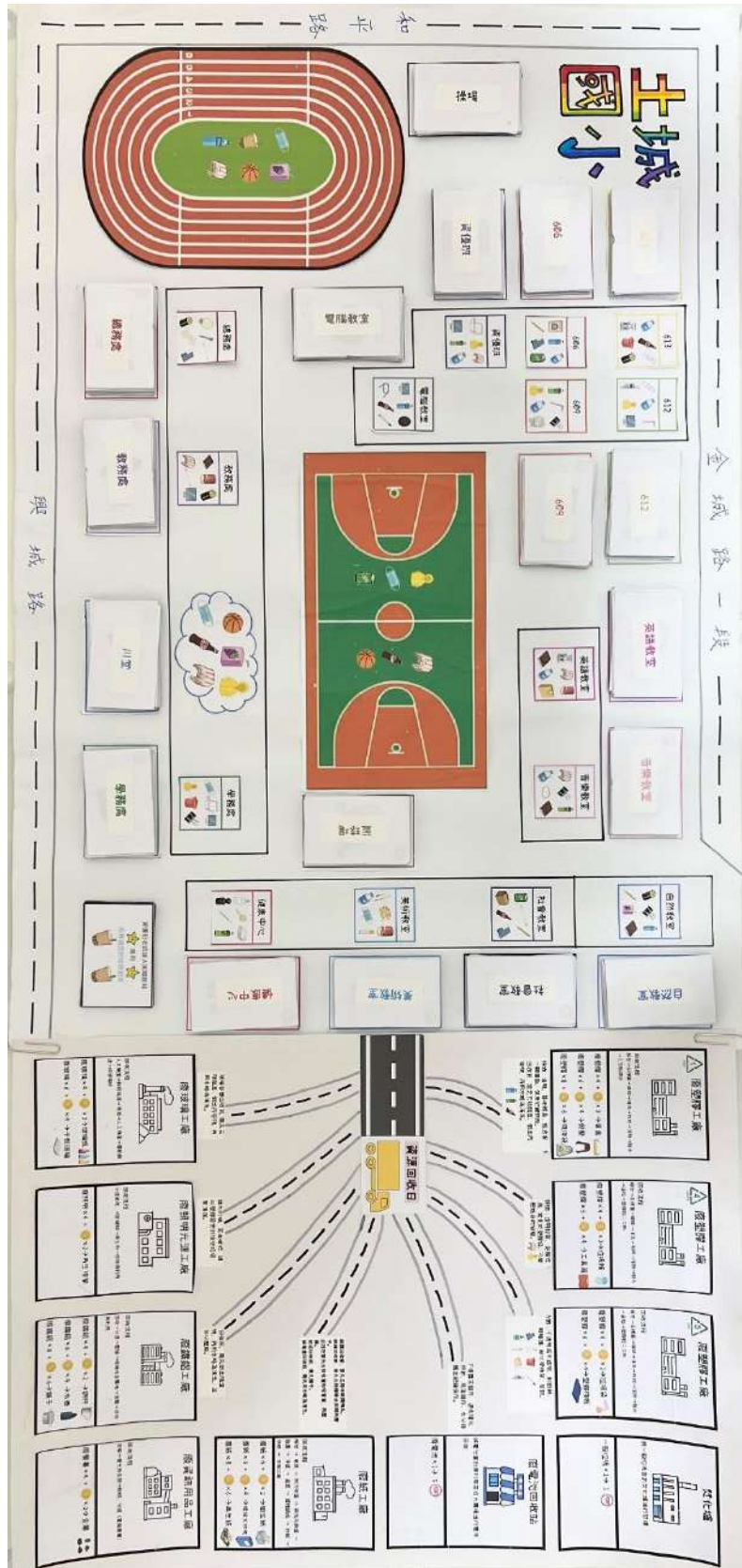
(十三)垃圾

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%9E%83%E5%9C%BE>

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%9E%83%E5%9C%BE%E7%84%9A%E7%83%A7>

柒、附錄

附件一：桌遊整體(基礎版+進階版)

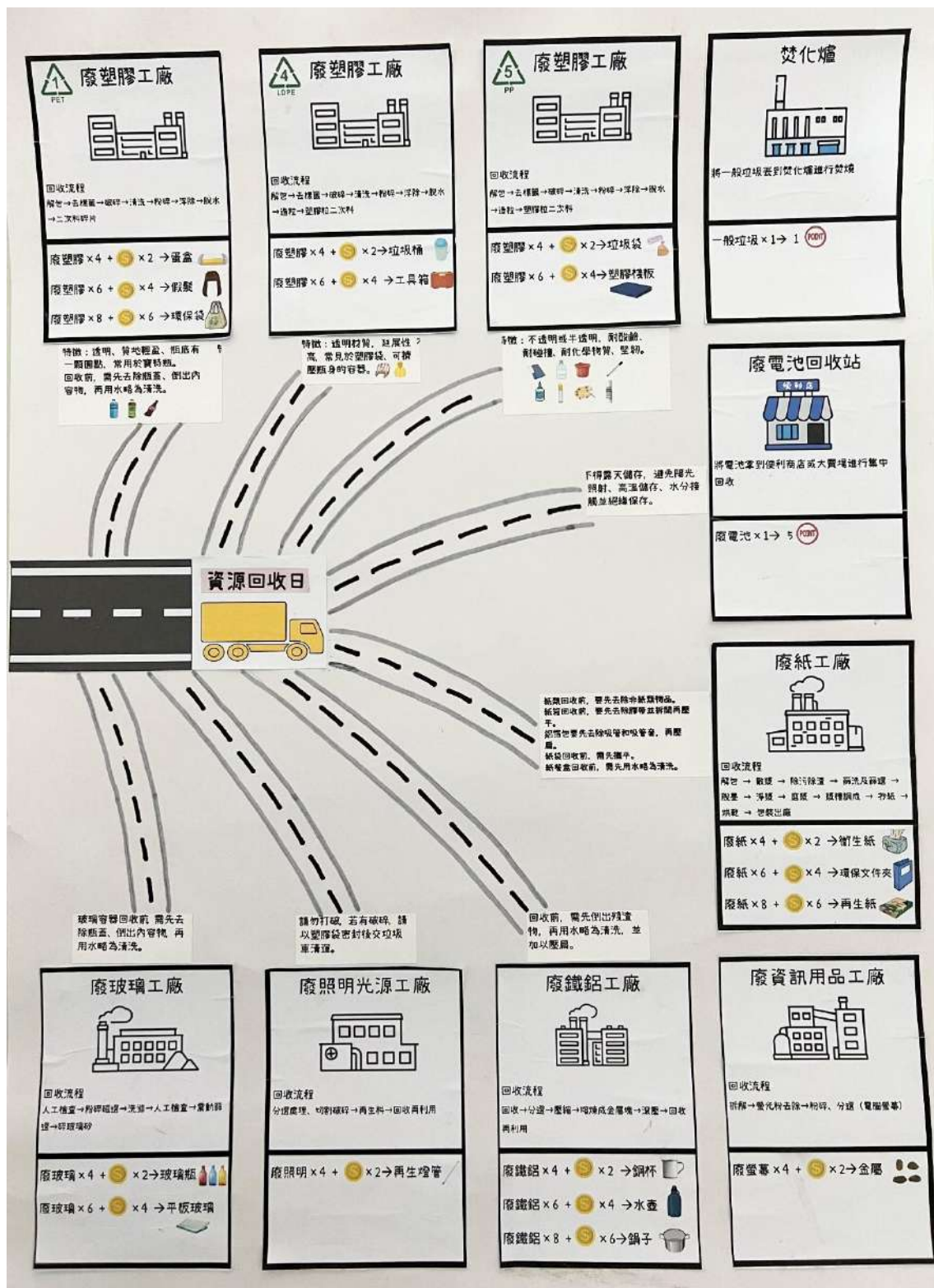


附件二：桌遊所有配件

(一) 基礎底板(土城國小)



(二) 進階底板(再製工廠)



(三) 課表

609					
	Mon.	Tue.	Wed.	Thur.	Fri.
早自習			情境模式		
1	英	自	資優	數	數
2	數	自	數	國	資優
3	國	數	英	社	音
午休				情境模式	
4	體	國	社	電腦	藝
5	音	資優	社	資優	藝
打掃	情境模式				

606					
	Mon.	Tue.	Wed.	Thur.	Fri.
早自習					
1	數	社	數	社	電腦
2	國	國	資優	數	數
3	體	音	國	藝	國
午休		情境模式			
4	資優	自	英	體	資優
5	社	自	體	英	社
打掃				情境模式	

612					
	Mon.	Tue.	Wed.	Thur.	Fri.
早自習		情境模式			
1	國	藝	社	英	國
2	英	藝	國	英	自
3	社	國	資優	數	資優
午休				情境模式	
4	社	數	電腦	社	體
5	資優	音	音	體	數
打掃					情境模式

613					
	Mon.	Tue.	Wed.	Thur.	Fri.
早自習					
1	社	數	國	國	體
2	社	英	社	資優	藝
3	資優	自	數	英	社
午休	情境模式				
4	國	音	資優	數	音
5	英	電腦	藝	數	資優
打掃					

(四) 資源回收分類卡

分類卡			
廢紙類	廢玻璃類	廢鐵鋁類	一般垃圾
 廢塑膠類  	廢資訊用品	廢照明光源	廢乾電池

(五) 工廠與再製注意事項

廢紙工廠  回收流程 解包 → 散裝 → 除污除渣 → 篩洗及篩選 → 脫墨 → 淨漿 → 磨漿 → 漿槽調成 → 抄紙 → 烘乾 → 包裝出廠 廢紙×4 + ×2 → 衛生紙  廢紙×6 + ×4 → 環保文件夾  廢紙×8 + ×6 → 再生紙 	廢玻璃工廠  回收流程 人工檢查 → 粉碎磁選 → 洗滌 → 人工檢查 → 震動篩選 → 碎玻璃砂 廢玻璃×4 + ×2 → 玻璃瓶  廢玻璃×6 + ×4 → 平板玻璃 	廢資訊用品工廠  回收流程 拆解 → 螢光粉去除 → 粉碎、分選 (電腦螢幕) 廢螢幕×4 + ×2 → 金屬 
 廢塑膠工廠  回收流程 解包 → 去標籤 → 破碎 → 清洗 → 粉碎 → 浮除 → 脫水 → 二次料碎片 廢塑膠×4 + ×2 → 蛋盒  廢塑膠×6 + ×4 → 假髮  廢塑膠×8 + ×6 → 環保袋 	 廢塑膠工廠  回收流程 解包 → 去標籤 → 破碎 → 清洗 → 粉碎 → 浮除 → 脫水 → 造粒 → 塑膠粒二次料 廢塑膠×4 + ×2 → 垃圾桶  廢塑膠×6 + ×4 → 工具箱  廢塑膠×6 + ×4 → 塑膠棧板 	 廢塑膠工廠  回收流程 解包 → 去標籤 → 破碎 → 清洗 → 粉碎 → 浮除 → 脫水 → 造粒 → 塑膠粒二次料 廢塑膠×4 + ×2 → 垃圾袋  廢塑膠×6 + ×4 → 塑膠棧板 

廢照明光源工廠  回收流程 分選處理、切割破碎→再生料→回收再利用	廢鐵鋁工廠  回收流程 回收→分選→壓榨→熔煉成金屬塊→液壓→回收再利用	廢電池回收站  將電池拿到便利商店或大賣場進行集中回收
廢照明×4 +  ×2 → 再生燈管 	廢鐵鋁×4 +  ×2 → 鋼杯  廢鐵鋁×6 +  ×4 → 水壺  廢鐵鋁×8 +  ×6 → 鍋子 	廢電池×1 → 5 

廢電池回收站  將一般垃圾丟到焚化爐進行焚燒
一般垃圾×1 → 1 

玻璃容器回收前，需先去除瓶蓋、倒出內容物，再用水略為清洗。	特徵：透明材質，延展性高，常見於塑膠袋、可擠壓瓶身的容器。	不得露天儲存，避免陽光照射、高溫儲存、水分接觸並絕緣保存。
回收前，需先倒出殘渣物，再用水略為清洗，並加以壓扁。	請勿打破，若有破碎，請以塑膠袋密封後交垃圾車清運。	

紙類回收前，要先去除非紙類物品。 紙箱回收前，要先去除膠帶並拆開再壓平。 鋁箔包要先去除吸管和吸管套，再壓扁。 紙袋回收前，需先攤平。 紙餐盒回收前，需先用水略為清洗。	特徵：透明、質地輕盈、瓶底有一顆圓點，常用於寶特瓶。 回收前，需先去除瓶蓋、倒出內容物，再用水略為清洗。 	特徵：不透明或半透明，耐酸鹼、耐碰撞、耐化學物質、堅韌。 
---	---	---

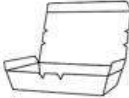
(六) 情境卡

609 正在舉行省月慶生派對 ★ 獲得 ★ 兩個拔罐盒C兩瓶可樂寶特瓶 	中午沒睡覺，被老師罰跑操場 ★ 撿到 ★ 一顆籃球 	老師派你去警衛室拿東西 經過穿堂 ★ 撿到 ★ 一個塑膠袋和一個口罩 	資優班老師請大家喝飲料 ★ 撿到 ★ 兩杯喝完的珍珠奶茶 
教室的燈管壞掉，被派到總務處換一個新的 ★ 獲得 ★ 一個日光燈 	老師派你陪受傷的同學去健康中心 ★ 獲得 ★ 一罐空的生理食鹽水 	上課在跟同學聊天 ★ 懲罰 ★ 把兩個垃圾給左邊的玩伴 	下課你經過學務處 ★ 撿到 ★ 一個橡皮擦 
老師派你去學務處繳交班級文件 ★ 撿到 ★ 兩張廢紙 	老師請你去資訊教室跟資訊老師通知事情 ★ 撿到 ★ 一個廢螢幕 	老師派你去教務處繳交文件 ★ 撿到 ★ 三張廢紙 	老師請你去資訊教室跟資訊老師通知事情 ★ 撿到 ★ 五個廢螢幕 
老師請你去美術教室跟美術老師借課 ★ 撿到 ★ 一個廢彩色筆和一個膠水 	老師派你去學務處拿通知單 ★ 撿到 ★ 一個廢紙箱 	有同學出國買伴手禮回來給大家 ★ 撿到 ★ 五個紙袋 	老師派你去學務處拿通知單 ★ 撿到 ★ 兩個輕便雨衣 
在走廊上打球，被叫到學務處 ★ 懲罰 ★ 把兩個垃圾交出來 	沒有準時交作業 ★ 懲罰 ★ 把兩個垃圾給右邊的玩伴 	午休沒有睡覺 ★ 懲罰 ★ 把兩個垃圾交出來 	上課在跟同學聊天 ★ 懲罰 ★ 把兩個垃圾給右邊的玩伴 

(七) 資源/垃圾卡牌

 雜誌	 礦泉水	 籃球	 鐵釘
---	--	---	--

 水桶	 口紅膠	 口罩	 不要的紙	 水銀電池	 牛奶瓶	 可樂
 手搖杯	 日光燈	 比薩盒	 水彩筆	 可樂	 生理食鹽水	 白板筆
 吸管	 紗布	 紙袋	 茶飲	 迴紋針	 乾淨的塑膠袋	 彩色筆

 紙箱	 統一發票	 透氣膠帶	 雪碧	 報紙	 棉花棒	 碘酒瓶
 資料夾	 鉛筆	 電池	 網路線	 輕便雨衣	 紙餐盒	 課本
 調色盤	 鋁箔包	 橡皮筋	 橡皮擦	 燈泡	 燕尾夾	 螢幕

(八) 再製品卡牌

10 POINT	50 POINT	10 POINT  再生燈管	10 POINT  垃圾桶	10 POINT  垃圾袋	10 POINT  金屬	10 POINT  玻璃瓶
10 POINT  衛生紙	10 POINT  蛋盒	10 POINT  鋼杯	20 POINT  環保文件夾	20 POINT  平板玻璃	20 POINT  假髮	20 POINT  塑膠棧板
20 POINT  工具箱	20 POINT  水壺	30 POINT  環保袋	30 POINT  鍋子	30 POINT  再生紙		

(九) 價值金幣



(十) 前(後)測問卷

小學生對垃圾回收的概念(後測問卷)

我是土城國小六年級資優班學生~陳宥睿，我做這份問卷的目的是為了調查「小學生對垃圾分類回收的概念」，此問卷僅供研究使用，不會曝露您的個人隱私，您的寶貴意見將會是我研究的重要資訊，感謝你(妳)填寫問卷。

* 表示必填問題

1. 電子郵件 *

壹、個人資料

2. 1. 請問你(妳)幾年級? *

單選。

- ☐ 三年級
☐ 四年級
☐ 五年級
☐ 六年級

3. 2. 請問你(妳)的班級、座號? (ex:60927) *

4. 3. 請問你(妳)的姓名? *

貳、垃圾分類回收調查

此部分為八選一

參、垃圾回收製成的再製品

此部分為二選一的題目

5. 1. 請問乾淨的塑膠袋該丟哪類呢? *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢罐頭類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	6. 2. 請問鋼紋針該丟哪類呢? *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢罐頭類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	7. 3. 請問廢管該丟哪類呢? *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢罐頭類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	8. 4. 請問籃球該丟哪類呢? *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢罐頭類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	9. 5. 請問資料夾該丟哪類呢? *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢罐頭類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源
--	---	--	---	---

10. 6. 請問 紙箱 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	11. 7. 請問 電池 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	12. 8. 請問 輕便雨衣 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	13. 9. 請問 電子發票 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	14. 10. 請問 棉花棒 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源
--	--	--	---	--

15. 11. 請問 燈泡 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	16. 12. 請問 網路線 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	17. 13. 請問 電腦螢幕 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	18. 14. 請問 茶飲 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源	19. 15. 請問 牛奶瓶的瓶身 該丟哪類呢？ *  單選。 ☐ 一般垃圾 ☐ 廢紙類 ☐ 廢鐵類 ☐ 廢塑膠類 ☐ 廢玻璃類 ☐ 廢資訊用品 ☐ 廢乾電池 ☐ 廢照明光源
---	--	---	---	---

20. 1. 請問喝完的 紙箱 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 環保文件夾 ☐ 肥料	22. 3. 請問 電腦螢幕 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 塑膠製品 ☐ 有價值的金屬	24. 5. 請問 養樂多 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 工業桶 ☐ 肥料	26. 7. 請問 可樂寶特瓶 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 工業桶 ☐ 肥料	28. 9. 請問 寶龍飲料 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 工業桶 ☐ 肥料
21. 2. 請問 牛奶瓶的瓶身 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 玻璃杯 ☐ 塑膠產品	23. 4. 請問 日光燈 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 玻璃瓶 ☐ 再生燈管	25. 6. 請問 輕便雨衣 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 肥料 ☐ 工業桶	27. 8. 請問 紙箱 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 再生紙 ☐ 工業桶	29. 10. 請問 鐵線 可以再製成什麼呢？ *  單選。 ☐ 零件 ☐ 不銹鋼

(十一) 桌遊試玩回饋問卷

獨立研究-桌遊試玩回饋問卷

我是土城國小資優班 609 陳宥睿，為了獨立研究調查，我製作了這份問卷以蒐集大家試玩桌遊後的意見，請務必確實作答，此份問卷僅用於研究調查，不會將你(妳)的資料對外公開，感謝你(妳)協助填寫問卷。

✍ 基本資料

1. 請問你(妳)的班級、座號？(例：60927)

2. 請問你(妳)的姓名為何？

✍ 桌遊滿意度調查

1. 玩桌遊時有進行到進階版(製作再生產品)嗎？
☐有 ☐沒有
2. 請問你(妳)對桌遊的遊戲機制(規則)的滿意度如何？
☐非常滿意 ☐滿意 ☐普通 ☐不滿意 ☐非常不滿意
3. 請問你(妳)對桌遊的遊戲說明的滿意度如何？
☐非常滿意 ☐滿意 ☐普通 ☐不滿意 ☐非常不滿意
4. 請問你(妳)對桌遊配件(卡牌、底板...)的滿意度如何？
☐非常滿意 ☐滿意 ☐普通 ☐不滿意 ☐非常不滿意
5. 請問你(妳)對桌遊的整體滿意度為何？
☐非常滿意 ☐滿意 ☐普通 ☐不滿意 ☐非常不滿意

✍ 建議與意見

1. 請問你(妳)在玩桌遊的過程中遇到什麼問題嗎？(例：規則不清楚)

2. 請問你(妳)對桌遊有什麼建議或可以改進的地方嗎？

3. 請問你(妳)玩桌遊的過程中有什麼印象最深刻的地方嗎？

☺感謝你(妳)的填寫☺

附件三：遊戲規則說明書

垃圾變黃金－製作資源回收再利用的桌遊

遊戲規則

（一）遊戲簡介

- 玩家人數 3~4 人
- 遊玩時間：基礎版一回合 40 分鐘，進階版一回合 15 分鐘
- 起始設定：
 1. 透過猜拳決定遊戲順序
 - ✓ 猜拳最輸者：優先挑選課表，遊戲開始最後順位玩家。
 - ✓ 猜拳最贏者：最後挑選課表，遊戲開始第一順位玩家。
 2. 每位玩家須領取一張資源回收分類卡，作為每堂課撿拾資源/垃圾後，將該資源/垃圾放置正確的回收分類欄位
 3. 遊戲分為基礎版遊戲及進階版遊戲，基礎版主要以基本垃圾分類遊戲為主，一開始建議先選擇基礎版進行遊玩，適合對象為中低年級學生；進階版部分增加了垃圾、回收物後續處理過程與再製品生成，適合高年級學生遊玩。

（二）遊戲開始

<基礎版>

1. 第一位順位玩家，依照手上的課表上課順序前往至指定教室撿取垃圾，每堂課只能抽取該指定教室之資源/垃圾卡牌乙張
2. 每次輪到的玩家，一次完成該日課表當中所有五堂課其資源/垃圾的撿拾。
3. 每堂課均有相對應的指定教室可進行回收活動

課堂	指定教室	課堂	指定教室
英語	英語教室	情境	學務處
音樂	音樂教室	情境	穿堂
自然	自然教室	情境	教務處
社會	社會教室	情境	總務處
藝術	美術教室	電腦	電腦教室
情境	健康中心	資優	資優班
數學、國語	各原班級	體育	操場 or 籃球場

4. 上一位玩家完成整日課程後，便依照遊戲順序由下一位完成該日課表的撿拾。
5. 玩家每次撿拾到的資源/垃圾卡牌，需自行進行判斷與分類，將其放置「資源回收分類卡」當中正確的類別。
分類正確即可獲得該資源卡牌與卡牌上所標示之價值金幣；
分類錯誤則只能獲得該資源卡牌，不能獲得卡牌上標示的價值金幣

6. 課表輪值時遇到情境狀況，則可以抽取情境卡乙張，並依照情境卡上指示進行遊戲。
7. 每周課表輪完後則代表一回合結束，基本次數將進行兩回合，增加的次數可由玩家們討論後共同決定。

<進階版>

1. 增加垃圾、回收物後續處理過程與再利用後製成不同的再製品。
2. 進階版遊玩需於基礎版進行兩回合後方可開始。
3. 玩家們將透過資源回收日之安排，依照遊戲順序自行參考各家工廠後製再利用所需的資源卡牌數量與金幣總額，自行選擇產生各項再製品。

(三) 遊戲勝負條件

<基礎版遊戲>

遊玩進行的回合數，可由玩家開始遊戲前討論並取得共識。依照協議之回合遊玩後，最後將依手上所持有的金幣多寡進行勝負判定，價值金幣多者獲勝。

<進階版遊戲>

遊玩進行的回合數，可由玩家開始遊戲前討論並取得共識。進行數回後，最後將依手上所持有的再製品其分數，加上持有金幣多寡進行勝負判定，總價值金幣多者獲勝。