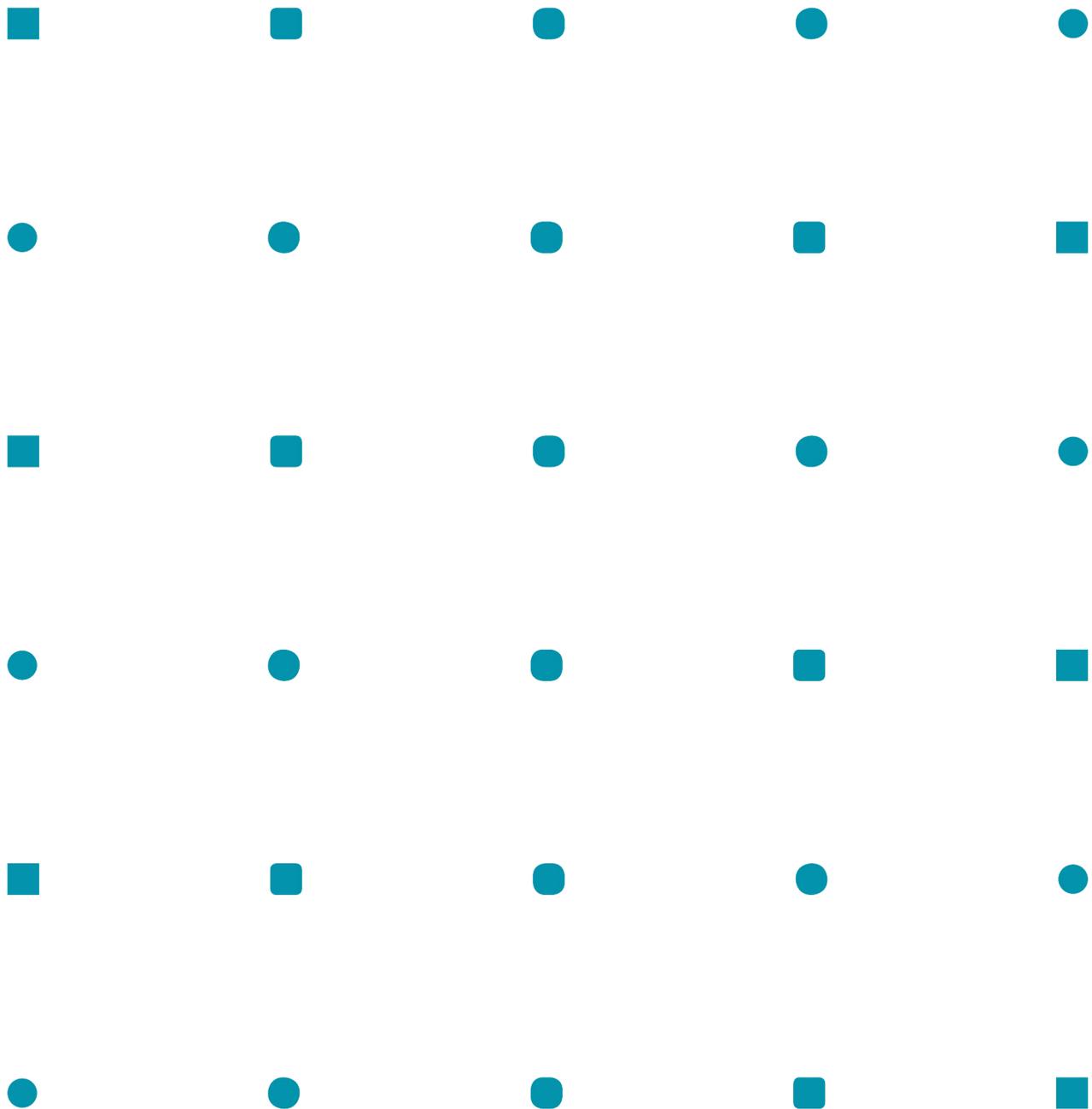


IJDMD



International Journal of Digital Media Design / Volume 1 / Number 1 / December 2009

International Journal of Digital Media Design / Volume 7 / Number 1 / June 2015



理事長序

2015 年台灣數位媒體設計國際研討會暨會員大學定於 10 月 16 日假國立虎尾科技大學舉行。由於科技與數位媒體滙聚，啟動了各領域創新思考與數位媒體設計之整合。數位媒體設計學會基於推動台灣數位媒體學術專業研究與交流的使命，為產業技術與人才培育做出貢獻之宗旨。有鑑於此，今年國際學術研討會的目的，期待與會數位媒體相關領域的先進與研究者，共同研討文化創意產業相關領域中，最新創見及成果的應用，透過不同的觀點能夠讓參與者有更多的收穫外，對文化創意產業的發展亦有具體貢獻。希望國內各數位媒體設計相關科系學者能共襄盛舉。

本期來稿共計八篇，經雙向匿名審查後共有六篇刊載；分別為英文論文：1. 「Understanding Mobile Phone Users' Needs by Taxonomy of Experience (ToE)」；以分類體驗(Toe)結合數據分析討論手機使用者的體驗，據以了解使用者的需求。2. 中文論文「悅趣化網路教材設計—以高中音像藝術課程為例」，該研究運用情境模擬的理論設計，創造一個故事與情境將課程內容融入，開發一套適用於高中音像藝術課程的悅趣化多媒體學習教材，用以擴充課程內容與輔助教師教學。3. 論文「英雄任務的召喚與起程 - 遊戲文本敘事與玩家情感價值之實證探討」，透過蒐集 8 位玩家的觀察錄影後，透過玩家自我敘事，利用 KJ 法進行內容編碼與轉譯，以及德菲爾方法(Delphi Method)確認遊戲的情感價值。4. 論文「具自動導航之混和實境的穿戴式遊戲裝置設計」，為研製一個混和實境裝置，結合即時互動、高自由度室內行動遊戲平台，讓使用玩家可同時目視周邊實境加上 3D 虛擬動畫同時展現的裝置的前導型研究。5. 論文「國小自然與生活科技領域教科書的圖解設計與學童接受態度之研究」，在於瞭解國小「自然與生活科技領域」教科書圖解設計之現況，以及高年級學童對教科書之圖解設計之偏好。藉由相關文獻分析，探討教科書插圖設計與編排之功能定向與分析向度，以及高年級學童對圖解設計的偏好與接受態度。6. 論文「另類教育的教學實踐—故事教學與圖像式學習之研究」以台灣華德福學校的孩子與家長為研究對象，探討故事教學和圖像式學習概念在華德福學校(Rudolf Steiner)的教學實踐。研究採文件分析法與訪談法，探討學生的故事和圖像學習經驗和反應，以及家長對於學校課程與教學的觀點。

感謝各方賜稿及協助本期審查的各位學術界先進們，特別再度感謝本刊編輯委員們付出與指導，讓本學刊得以成長茁壯。

理事長 王 年 燦

Foreword by Chair

2015 International Conference of Taiwan Association of Digital Media Design (TADMD) will be held in National Formosa University on 16th October 2015. The gathering of technology and digital media inspires new thoughts and digital media design integration in various fields. TADMD contributes base values for industry skills and talent development based on the goal of moving forward the research and interaction of Taiwan's professional digital media academics. Based on this, the goal of this annual international academic conference hopes to discuss the newest breakthroughs and achievement applications in the creative culture industry with researchers from digital media related fields. Aside from allowing participants to acquire more, doing these through different viewpoints can contribute to the development of the creative culture industry. We hope that scholars from related digital media design departments in the country can attend.

There are a total of eight submitted papers in this session. After two-way anonymous evaluations a total of six were published. The theses are as follows: 1. "Understanding Mobile Phone Users' Needs by Taxonomy of Experience (ToE)"; Uses taxonomy of experience (ToE) to analyze and discuss mobile phone user experience and understand user needs. 2. "An Application of Game-based Learning Courseware for Senior High School Audio and Video Art"; This study uses scenario-simulation theory design. A story and scenario is created and integrated with the class content. This is used to develop game-based educational material suitable to be applied to senior high school audio and video art classes. The research result will be used to expand class content and support the teacher's teaching. 3. "Summon and Start of the Hero's Journey- the Empirical Study of Game Player's Text Narrative and Emotional Value"; Recordings of 8 players after being observed are collected. The players then narrative their own experiences. These are then encoded and transcribed through the KJ method. And, the Delphi Method is used to confirm the game's emotional value. 4. "Design of an Auto-Navigable Mobile Augmented Virtual Reality Wearable Game Device"; this study develops an augmented reality device which combines real-time interaction and high freedom of movement in an interior mobile game platform. This is a progressive study which allows players to simultaneously view the reality around them and 3D animations via the device. 5. "A Study of Illustrative Figures Used in Elementary Science and Technology Textbooks"; this study is to understand the current state of the illustrative figures used in elementary science and technology textbooks, and the preferences of sixth grade students concerning layout design and the illustrations in textbooks . Through analyzing related papers, the intended function and

direction of the usage and placement of the illustrations in textbooks, as well as the sixth grade students' preferences and attitude towards layout design and the illustrations in textbooks are discussed. 6. "The Instruction in the Alternative School — A Study of Story- and Picture-based learning"; This study's research subjects are the children and parents of Taiwan Waldorf schools. This study discusses the practical educational application of the concept of story and picture-based learning in Rudolf Steiner schools. This study discusses the experience and reactions of students towards story and picture-based learning as well as the parents' views on the school's classes and education through the analysis of documents and interviews.

Thank you to all those who submitted papers and to the academic veterans who assisted with this issue's evaluation. Special thanks to the editor committee members' devotion and guidance which has allowed this journal to continue growing.

Nien-Tsan Wang

Understanding Mobile Phone Users' Needs by Taxonomy of Experience (ToE)

Wen-Chia Wang¹, Ian Coxon², Mark Young³

¹ Department of Media Design, Tatung University, Taiwan, wcw@ttu.edu.tw

² University of Southern Denmark, Institute of Technology and Innovation, Denmark, irc@iti.sdu.dk

³ School of Engineering and Design, Brunel University, UK, m.young@brunel.ac.uk

ABSTRACT

This study aims to understand mobile phone users by a novel method-Taxonomy of Experience (ToE) and its data analysis process of SEEing. Phone users' experience was obtained when trialling an unfamiliar interface and handset. The established themes of ToE were provided for referring the users' experience; SEEing includes nine sequential stages for further deeply analyse of users' needs via transforming individual's verbal commentary into super-ordinary metaphors. Qualitative approaches were included to distil and to weight users' thinking regarding an object. The super-ordinary metaphors present the users' needs from different perspectives such as understanding, familiarity, freedom, specific, share, intimacy, comfortable and enjoyment. The alternative elements should be also considered when designing mobile phones and relevant interfaces such as Apps.

Keywords: Taxonomy of Experience, SEEing, user experience.

1. Introduction

User experience has been discussed in the HCI community in recent decades and becomes one of the most important elements of product design. In everyday life, human beings interact with the world for seeking 'an experience of being alive' (Campbell, 1988, p.1). Norman describes the importance of experiencing a product as 'the entire experience, from when I first hear about the product to purchasing it, to opening the box, to getting it running, to getting service, to maintaining it, to upgrading it' (Anderson, 2000, p.44). The general definition of user experience from researchers is that the term represents more implications than the usefulness and usability of a product (Alben, 1996) and it might be affected by the 'user's internal state, the context, and perceptions of the product' (Väänänen-Vainio-Mattila, Roto, & Hassenzahl, 2008, p.1). It addresses users' pragmatic and hedonic level; it is subjective, highly situated and dynamic in nature. According to Hassenzahl & Tractinsky (2006), user experience of users' interactions with technology is composed from the experiential, emotion and affect, and it is beyond the instrumental (Figure 1). User experience is also 'a consequence of a user's internal state (predispositions, expectations, needs, motivation, mood and so forth), the characteristics of the designed system (complexity, purpose, usability, functionality, and so on) and the context (or the environment) within which the interaction occurs' (Hassenzahl & Tractinsky, 2006, p.95).

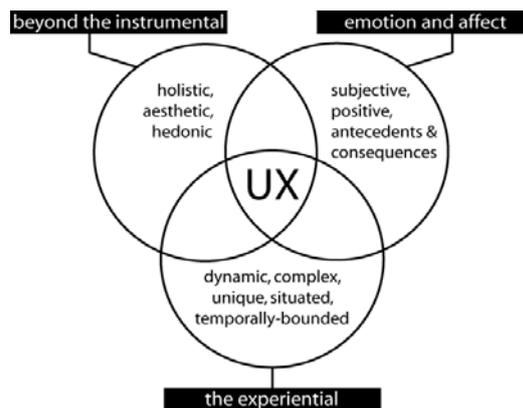


Figure 1 UX of user's interaction with technology (Hassenzahl & Tractinsky, 2006)

Therefore, efficient methodologies to obtain and to evaluate user experience accurately are essential for improving whether product or interface design. This study introduces a novice method- Taxonomy of Experience (ToE) to evaluate mobile phone users' requirements of the handset through nine stages to distil users' verbal commentary and to understand users deeply.

2. User Experience

Norman (Anderson, 2000) indicates that an understanding of user experience should be able to evaluate the user's experience in a circumstance that is similar to the actual using situation in which a product is used so as to avoid the user imagining the experience. The data collection process should record the user's experience when it happens rather than rely on recalling the memory of the experience, and the

user's experience should be understood through the user's subjective information about the experience (Isomursu, 2008). Methodologies for evaluating experience have thus been established based on the user's attitudes and expectations (Isomursu, 2008), emotion (Hole & Williams, 2008), concept of the object (al-Azzawi, Frohlich & Wilson, 2008), judgement of the product (Karapanos & Martens, 2008) and comparing the user's reference to different interfaces (Heimonen, Aula, Hutchinson & Granka, 2008). These studies capture and analyse user experience by experimental pilots (Isomursu, 2008), emotion sampling (Hole & Williams, 2008), multiple card sorting (al-Azzawi, Frohlich & Wilson, 2008), and repertory grids (Karapanos & Martens, 2008). These methodologies attempt to transform the qualitative data of user experience into quantitative analysis. In addition, diaries (Bolger, Davis & Rafaeli, 2003), focus groups, surveys and competitive analysis are tools that are commonly used for understanding user experience (Kuniavsky, 2003), in addition, sketches and storyboards were also applied for understanding user experience by age differences (Brajnki & Giachin, 2014). Whilst many researchers attempt to transform user experience to quantitative data, Coxon's (2007) Taxonomy of Experience (ToE) and its analytic approach of SEEing, uncover an understanding of the user experience through qualitative analysis. The nine steps of the SEEing process aim to clarify the user's experience. It begins by transforming the user's verbal commentary and ends in a synthesis, super-ordinary metaphors.

This study focuses on how to obtain user experience and what elements the users care about the most. With regard to general qualitative approaches of understanding users, it is necessary to set key questions to analyse the data (Silverman, 2005) and to categorise the data by themes (Farsides, 2010). However, the literature outlining qualitative methodologies lacks clear instruction on how to define themes for user experience (e.g. Bryman & Teevan, 2005; Silverman, 2005). In general, researchers have to define and code the phenomena before analysing the qualitative data depending on their requirements of the subjects. Besides, researchers attempt to transform user experience such qualitative data into quantitative analysis, there is a lack of detailed descriptions to understand users' needs. Users' reaction was analysed for specific purposes and only the purposes were noticed and discussed. Due to user experience being comprised of diverse aspects, it is difficult to measure and to evaluate. The methodology-ToE was introduced in this

study because the themes have established by the author for categorising the collected user experience. It is a tool that was developed by Coxon (2007) to categorise user experience by the users' verbal commentary when trialling an object. Its analytic tool-SEEing represents the process of analysing the users' verbal commentary. The term attempts to differentiate the role of analysis from the processes of thinking, but still associates it with the thinking processes. ToE-SEEing is a qualitative methodology used to further understanding of the user's experience. The weighting process also provides a quantitative method to order the importance of the elements. It provides the categories to refer user experience into different levels of themes. The results present the distilled elements that the users care about the most.

3. Taxonomy of Experience (ToE)

ToE is a method which helps to understand the user's experience with an object via analysing their verbal commentary to find the deep meanings hidden from the verbal commentary. It combines empirical (Brezet, Vergraght & Van der Horst, 2001) and academic (Feenberg, 2000; Glanville, 1999) perspectives. Previous studies that relate theory and practical concepts of user experience (Schmitt, 1999) provide a good foundation to establish this methodology (Coxon, 2007). The structure of the ToE is based on philosophy, methodology and design theory; thus the ToE provides a multi-layered method for understanding user experience. In developing the initial concept for understanding the experience of transportation vehicles, Coxon realised the importance of 'understanding the experience of those people already involved in designing and using the vehicle' (Coxon, 2007, Ch.3 p.2). Therefore, Coxon discussed positivism, idealism, realism (Higgs, 1997), and applied phenomenology as a methodology to understand individual lived experience. Whilst Coxon (2007) reviewed the video that recorded his own trial experience of an electric vehicle, it helped to recall the deep aspects of the experience that he was not particularly conscious of while personally trialling the vehicle. The process of transcribing the sequence of the dialogue and other activities once again brought the experience more vividly into focus. Figure 2 is the framework for understanding an experience from four perspectives. The experiential event impacts the user's cognition (thinking and acting), engages sensorial aspects, and impacts one's emotions and feelings. These elements are all taking place within an existential framework of temporality, spatiality, relationality and corporeality (Coxon,

2007).

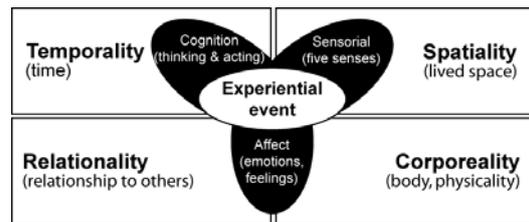


Figure 2 Framework of an experience

Coxon (2007) thus develops the multi-layered analysis process of SEEing for understanding users deeply that is also supported by Van Manen (1997). The SEEing process suggests that when writing about 'lived experience descriptions', the descriptions should be able to (1) describe the experience as it is lived without asking why; (2) describe the experience from the inside, the feelings, mood, and emotions; (3) focus on a particular example of the experience and to describe it; (4) focus on an example that stands out, as it was the first time; (5) aware how the body feels, smells, sounds and so forth; and (6) avoid trying to beautify the illustration with flowery language or terms. Overall, the ToE-SEEing process brings an experience to a comprehensible and visible format rather than an abstract concept. The outcomes therefore provide the distilled, important, categorised, necessary elements of the object by a summarised phase and short paragraphs to describe those elements. It has been applied to some students' projects to understand user experience with teaching, developing an avatar, using mobile phones and so on. This study aims to understand phone users deeply and to describe the users' requirements of a phone. ToE-SEEing provides a platform to categorise the collected user experience and to select the useful, necessary elements for improving design. The nine steps of conducting ToE-SEEing are as follows:

- (1) Step 1: Gathering data and establishing structures

It is important that the researcher 'gets to know' the experience, becoming familiar with the experience by understanding its 'language'. This stage emphasises the need for the researcher to immerse themselves in the experience completely (Csikszentmihalyi, 1991; Hanington, 2000). The data of people's experience can be collected from observations, interviews, and contextual studies that are captured in creative ways. The information of images, sounds, samples or the other type of information collected might be useful to the researcher to help recall the user's experience and to write the descriptions for further analysis at a later stage.

- (2) Step 2: Descriptive narratives

This is the process of transforming the data that was collected in Step 1 into a textual format for analysis. This stage also breaks the experience into fragments as small as a single word, or a phrase, and puts them through the SEEing process.

- (3) Step 3: Sorting fragments into themes

This step includes meta-themes and sub-themes. Meta-themes in the SEEing process include somatic, affective, cognitive and contextual factors; the sub-themes include senses, positive/negative affect, internal/externalised cognition, and many contextual categories. Each theme has a collection of fragments, and provides the researcher with the feeling of the story that they are telling.

- (4) Step 4: Developing meaning(s)

This step requires the researcher to look at each fragment of information carefully and to find other deeper 'meanings' behind the fragment. This process helps to 'tease out' the text into different meanings. It is not yet time for the researcher to judge or to interpret what they think the meanings of the fragment 'should be' or 'could mean'. Rather, the aim of this process is to accept all 'possible' meanings that are contained within the fragment.

- (5) Step 5: Essential elements

This step helps to filter out the less important meanings. The researcher has to determine if the meanings in Step 4 are incidental or vital to the essential nature of the experience. It is necessary to know the importance of the experience, whether if the element is essential to the experience, or if the experience might be different without the element.

- (6) Step 6: Super-ordinary elements

This step distils the super-ordinary essence of the experience, i.e. the unexpected, novel and hidden aspects of the experience. Aside from the functional, form oriented, and everyday aspects; this stage isolates those elements of the experience that might not have been seen as an important part of the original design. However, those elements are still an important part of the experience. This process searches for the surprising elements, the unintended impacts of the experience.

- (7) Step 7: Weighting of super-ordinary elements

This is a weighting process to consider which super-ordinary elements are the more 'powerful' of the essential elements of the experience. The

researcher evaluates the super-ordinary elements using his understanding of the language of the experience, with the aim of describing it on a subjective numerical scale using a Likert rating (1-7, 1 is low) to determine a relative level of intensity.

(8) Step 8: Super-ordinary summary words

The sorted super-ordinary elements in descending order provide a ranking of the essential super-ordinary elements of the experience by intensity. This stage uses word metaphors to synthesise 'what is the collective meaning behind these elements'? For example, the super-ordinary element of 'no risk means no fun', could essentially be a statement about 'freedom to enjoy danger'.

(9) Step 9: Summary word descriptions

The previous step summarised the super-ordinary elements; this stage focuses on 'explaining' the summary. It concludes the work of Step 6-8. One or two narrative paragraphs helps to communicate an understanding of the experience to someone who does not understand the meaning of the super-ordinary words.

The design guidelines for mobile phone interface have been well established by manufacturers and include the elements such as content, layout, colour, font size, text and terminology. As smartphone market continues to grow, understanding experienced users' thoughts and expectation is essential for improving a better design. This study applies the ToE and its analysis process of SEEing to generate deep understandings of users' experience in order to provide alternative design principles for mobile phone design.

4. Study Design

This study realises the importance of understanding phone users in context (Jones & Marsden, 2006). Nevertheless, this is the first trial of applying ToE-SEEing to obtain mobile phone users' using experience. For the purpose of simplifying the variables to make sure the collected data is clear and precise, this investigation was conducted in the laboratory. As technology improves, touch screen mobile phones are the growing trend in the market. This study therefore utilises touch screen mobile phone to obtain phone users' using experience. The participants' interaction with the phone was filmed for further analysis. The camera only focused on their hands and the mobile phone, users' verbal commentary was also recorded without showing their faces.

4.1. Task Design

According to Coxon (2007), it is important to have participants' verbal commentary about the using experience of the object for conducting ToE. Participants were thus given five minutes to free trial a touch screen mobile phone. The only constraint was that participants were not allowed to damage the phone.

4.2. Instruments

The aim of this study is to understand how user experience affects phone users' requirements of a mobile phone; therefore, an unfamiliar instrument is necessary in order to obtain the most of the users' experience with an unfamiliar interface. Touch screen mobile phones have become a trend in the market in recent years. A Vodafone 541 mobile phone (Figure 3) was thus selected due to the fact that it is a previous generation touch screen mobile phone; besides, the handset is not only physically differ from modern phones, but also the interface is specifically for Vodafone rather than iOS or Android. As a result, operating the Vodafone 541 should be a new experience for most participants. More importantly, the hardware and software are not advanced enough to compete with new generation phones, obstacles might lead the users to talk about more and deep of their using experience while using this phone.



Figure 3 Vodafone 541

4.3. Data Collection

This interview was conducted in a laboratory. To analyse user experience of participants, it is necessary to collect data from their whole experience of trialling the instrument. Meanwhile, participants were required to apply the approach of 'think aloud' to express their user experience when operating Vodafone 541. The participants' interaction process with this phone was filmed for further analysis.

4.4. Study Procedure

A touch screen camera was used by the observer to demonstrate the approach of 'think aloud' to the participants before starting the data collection. Participants then were also required to practice a 'think aloud' protocol by trialling the camera. The practice intends to help the

participants to get used to expressing their experience while trialling the Vodafone 541 mobile phone. Before starting to trial the phone, participants were asked if they were in a comfortable position to operate the phone. During the data collection process, participants had five minutes to free trial the phone as they wished. Their interaction behavior with the mobile phone was filmed for the ToE-SEEing analysis. A camera was set up for recording the movements of individuals' fingers and the methods they apply to complete the trial. More importantly, the observer was not allowed to intervene in the participants' operation.

4.5. Participants

Twelve participants were recruited from a British university. Overall, half of the participants are female, half are male, aging 18-30, with a mean value of 25 (SD=3.7).

5. Data Coding and Analysis

All collected data at Step 1 of ToE-SEEing was transcribed to Microsoft Excel 2010 at Step 2. The participants' interaction with Vodafone 541 and verbal commentary were reviewed as video clips and transformed to text. More importantly, the observation from the observer was also included in this step. For the purpose of understanding the context of the users' operational behavior, this study also orders the users' commentary and the observations. In terms of the themes that were developed by Coxon (2007) in step 3, the data was referred into the categories.

The Step 3 includes two layers of themes (meta-themes and sub-themes). Firstly, each participant's verbal description of the experience was coded into different themes. The meta-themes include the body-somatic experience (sensorial experiences, sound, touch-feel, sight, smell, taste, comfort-ergonomics, and appearance-aesthetics); the heart-affective experience (positive-negative emotions); the head-cognitive experience (conation-reflective thought- external-doing, conscious cognition-reflective thought-internal-thinking); as well as a range of contextual factors (environmental, regulatory, social factors), and existential factors (time, space, corporeality body, and the relationship to others). Most of the participants' usage experiences with the touch screen Vodafone 541 mobile phone strongly relate to the sub-themes of sight and cognitive experiences. The Step 4 aims to develop meanings of the users' commentary and the observation from this investigation. Step 5 and 6 then distil the

essential, super-ordinary elements. Those elements were given Likert ratings (1-7, 1 is low) to weigh the power of the elements of the trialling experience with Vodafone 541 in Step 7. The rated elements were then given word metaphors in Step 8 to indicate the main collective meaning behind those elements. All the summarised super-ordinary elements were explained in Step 9 with the narrative paragraphs to present the understanding of the experience. Finally, the participants' trial experience was given work metaphors to clarify the collective meaning behind the essential, super-ordinary elements. The followed section presents the users' using experience that was summarised in Stearp 9.

6. Results

In terms of Step 7, the elements of the experience that the users cared about the most were weighted according to how 'powerful' they were. Then, in this study, the elements were also concerned with the number of times the individuals mentioned. The elements ranked by the importance of what the users cared about the most when using Vodafone 541 based on Step 8 and 9 were therefore presented. More importantly, this section also points out how the elements might impact upon the users' performance with a phone.

(1) Understanding-from the Head

According to the participants, it was important to understand how to operate an interface before using it. Clear instructions, titles of buttons/icons and the feedback from the system are the criteria which deliver the information from the phone system. Participants' verbal commentaries regarding this concept were listed as follows:

- It is important to see that the 'graphic icon and its title are consistent, and represent the function clearly'.
- It will be good to see clear title/sign of buttons/icons.
- Clear feedback is necessary for confirming whether or not the operation succeeded.
- It is essential to show instructions for unique features of the phone, maybe demonstrating how to operate the feature, or making it easy to get 'help' information.
- The popular icons should be highlighted.
- Most participants trial the phone by sending a text message.

- The interaction process should fit the user's operational habits and logic.
- Sensitivity of the touch screen is crucial, and should fit the user's pace when operating the phone.
- It will help to reduce mistakes if the phone can highlight what the mistake was, to detect the failed task automatically, and then provide help and instructions on how to complete the task correctly before the user has to ask for help.
- The user would like to dominate, to trust the phone, and to fully understand the operation process before using the phone.

(2) Experienced and Familiar-from Daily Life and History

Familiarity with an interface from everyday life and previous interaction with devices also impact on the participants' operation with Vodafone 541. The experience is not only limited to the interaction with interfaces, but also the methods of operating devices. Participants thus indicated how previous experience influences their operational behaviour with the phone interface.

- Previous experiences of operating the computer and other phones might impact users' adaptive ability when interacting with an unfamiliar mobile phone.
- The way to operate the scroll bar on Vodafone 541 should be the same as using the scroll bar on a computer.
- From previous experience of using a mobile phone with a 12 button keypad, it would be good to see that the icon becomes highlighted when browsing the icon on the menu.
- The camera is important in everyday life.
- Comparing the interface of Vodafone 541 with iPhone.

(3) Freedom-from the Operation

It was also important to have freedom whilst using a mobile phone. The freedom includes operating functions without going back to the main menu and considerations such as the size of the phone.

- The phone should provide links between different functions, rather than having to go to the menu to execute another function.
- The size of the phone provides the

freedom for the user to carry it all the time, and allowing the user to hold the phone in the hand easily without worrying that the phone might slip from their grasp.

(4) Specific-from the Physical

The physical nature of a handset also informs the position from which the device is operated, as well as affecting how to test the device, if the phone is easy to use and whether if the individual is familiar with the device or not.

- Operating the phone with specific position or method might make it easier to complete the task.
- Trial an unfamiliar phone with daily used functions to understand the usability of the phone.
- The phone is not advanced and might mean that the phone is easy to use.
- Showing the brand of the phone might provide information about how to use the phone.

(5) Share-from the Mind

Sharing the pleasure with a handset with friends was also one of the important elements which influenced the user's using experience.

- Easy to carry the phone (small and light weight) and share the enjoyment with friends.
- Would like to show the phone often.
- A good phone might make the user more likely to share more fun with friends and family.

(6) Intimacy-from the Combination

A handset should generate intimacy with a user, be of assistance to them and be easy to carry all the time.

- Link the phone with the user's life as it is a good assistant.
- The size of the phone might affect if the phone is easy to hold in hand(s) and this may influence the user's desire to use it more often.

(7) Comfortable-from the Mind

Feeling comfortable using a mobile phone was also an important element to the users. The feeling comes along with the user's expectation of the physical handset, the operation process and the information that the handset delivers to the user.

- Users expected the operation process to be easily performed without thinking, and easy to learn.
- Physical keypad gives the user direct confirmation of pressing; clear locker sign showed the way to turn on the phone; feel comfortable with the QWERTY keypad.
- The size of the phone might affect users' secure feeling when holding the phone in their hands.
- Operating the familiar buttons from the same position on the phone.
- If the phone is not advanced, it will be unnecessary to worry about breaking the phone or getting it lost in the system. Keep positive mood to trial the phone.
- Showing the capacity of the battery helps to understand how to manage time to charge and to use the phone.

(8) Enjoyment-from the Entertainment

Enjoying entertainment functions with the mobile phone was also a concern of the users, such as playing games when having a seat or standing, operating the game with one hand or both hands, using keypad or a touch screen to interact with the game; and how to quickly access the games.

- Multimedia functions bring more fun to the user's life, no matter the position to operate on the phone; it should be able to achieve the goal immediately.

7. Conclusion

The elements that participants were concerned about were sorted by the importance as above. Those elements should have to be concerned when designing a mobile phone. The participants' trialling experience with Vodafone 541 was categorised into eight super-ordinary elements. The priority is the understanding of the meaning of functions that was presented by graphic icons and text. In terms of the participants' using experience, to release the meaning of graphic icons, the text title of icons, the progress of the operation, and the response from the handset are crucial. Although most current handsets have been well designed, interface, app designers should keep those elements in mind for further work. In addition, the familiarity of the phones and using experience from everyday life and history also impact the users' experience. Furthermore, the size of a handset affects the users' operation from physical as well as psychological aspects. The small size of a handset might impact the

method and the gesture used in its operation. The users would like to show off to friends, to carry the phone often and to spend more time with the phone if the phone size is small. However, it must be pointed out that very small sized phones might not provide the feelings of security to the users when they hold it in their hand. This method might be questioned due to its explicit subjectively; nevertheless, as mentioned earlier, the nature of an experiential encounter is subjective, situated, complex and dynamic. The validity of ToE has been examined with extensive observation data collected from video clips and interviews during the development process (Coxon, 2007). Therefore, the ToE-SEEing process presents the function of distilling the true meaning that lies behind the verbal description of such a complex event. Overall, the results of applying ToE-SEEing provide detailed user experience from the users' trial with the instrument that beyond the usefulness and usability. According to Norman (Anderson, 2000), user experience is a sequence of experience since the user hear about the product until maintain and upgrading the product. ToE-SEEing provides a platform to categorise and to analyse the user experience when the users interacted with the phone in the five minutes. The outcomes consist of diverse aspects and were not limited with hardware and software. Therefore, alternative design principles were established for designing better phones, interfaces, systems and apps.

Acknowledgments

Financial support of this research by Tatung University, Taipei, Taiwan, under the grant B104-V02-066 is gratefully acknowledged.

References

- al-Azzawi, A., Frohlich, D. & Wilson, M. (2008, April). User experience: a multiple sorting method based on personal construct theory. K. Väänänen-Vainio-Mattila, V. Roto & M. Hassenzahl (Eds.), *Proceedings of the 2008 conference on Computer-Human Interaction (CHI'08)-Now let's do it in practice: user experience evaluation methods in product development*. Florence, Italy. Retrieved from http://www.cs.tut.fi/ihte/CHI08_workshop/papers.shtml
- Alben, L. (1996). Quality of Experience: defining the criteria for effective interactiondesign. *Interactions*, 3(3), 11-15.
- Anderson, R. (2000). Organizational limits to HCI: Conversations with Don Norman and Janice Rohn. *Interactions*, 7 (3), 36-60.
- Bolger, N., Davis, A. & Rafaeli, E. (2003).

- Diary methods: Capturing life as it is lived. *Ann Rev Psychology*, 54, 579–616.
- Brezet, H.P.D., Vergraght, P.P.D. & Van der Horst, T. (2001). *Kathalys: Vision on sustainable product innovation*. Amsterdam: BIS publishers.
- Bryman, A. & Teevan, J.J. (2005). *Social research methods*. Canadian edition: Oxford University Press.
- Campbell, J. & Moyers, B. (1988). *The power of myth*. New York: Doubleday.
- Coxon, I. (2007). *Designing (researching) lived experience* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://researchdirect.uws.edu.au/islandora/object/uws:2376>
- Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow: the psychology of optimal experience*. New York: Harper Collins.
- Farsides, T. (2010). *Introduction to qualitative methods in psychology*. Harlow: Prentice Hall.
- Feenberg, A. (2000). From essentialism to constructivism: philosophy of technology at the crossroads. In E. Higgs, A. Light and D. Strong (Eds.), *Technology and the good life*, Chicago: University of Chicago Press.
- Glanville, R. (1999). Researching design and designing research, *Design Issues*, 15(2), Cambridge: MA: The MIT Press.
- Hanington, B.M. (2000). *Innovation and method in design research*. In: Design Plus Research Conference, May 18-20, Politecnico di Milano, Milan, Italy.
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 91-97.
- Heimonen, T., Aula, A., Hutchinson, H. & Granka, L. (2008, April). Comparing the user experience of search user interface designs. K. Väänänen-Vainio-Mattila, V. Roto & M. Hassenzahl (Eds.), *Proceedings of the 2008 conference on Computer-Human Interaction (CHI'08)-Now let's do it in practice: user experience evaluation methods in product development*. Florence, Italy. Retrieved from http://www.cs.tut.fi/ihte/CHI08_workshop/papers.shtml
- Higgs, J. (1997). The context of qualitative research. In J. Higgs (Ed.), *Qualitative research: discourse on methodologies*. Sydney: Hampden Press.
- Hole, L. & Williams, O. M. (2008, April). Emotion sampling and the product development life cycle. In: K. Väänänen-Vainio-Mattila, V. Roto & M. Hassenzahl (Eds.), *Proceedings of the 2008 conference on Computer-Human Interaction (CHI'08)-Now let's do it in practice: user experience evaluation methods in product development*. Florence, Italy. Retrieved from http://www.cs.tut.fi/ihte/CHI08_workshop/papers.shtml
- Isomursu, M. (2008, April). User experience evaluation with experimental pilots. In: K. Väänänen-Vainio-Mattila, V. Roto & M. Hassenzahl (Eds.), *Proceedings of the 2008 conference on Computer-Human Interaction (CHI'08)-Now let's do it in practice: user experience evaluation methods in product development*. Florence, Italy. Retrieved from http://www.cs.tut.fi/ihte/CHI08_workshop/papers.shtml
- Jones, M. & Marsden, G. (2006). *Mobile interaction design*. Chichester: John Wiley.
- Karapanos, E. & Martens, J. B. (2008, April). The quantitative side of the repertory grid technique: some concerns. In: K. Väänänen-Vainio-Mattila, V. Roto & M. Hassenzahl (Eds.), *Proceedings of the 2008 conference on Computer-Human Interaction (CHI'08)-Now let's do it in practice: user experience evaluation methods in product development*. Florence, Italy. Retrieved from http://www.cs.tut.fi/ihte/CHI08_workshop/papers.shtml
- Kuniavsky, M. (2003). *Observing the user experience: a practitioner's guide to user research*. San Francisco: Calif.; London: Morgan Kaufmann.
- Schmitt, B. (1999). *Experiential marketing: how to get customers to sense, feel, think, act, and relate to your company and brands*. New York: The Free Press.
- Silverman, D. (2005). *Doing qualitative research*. London: SAGE.
- Van Manen, M. (1997). *Researching lived experience: human science for an action sensitive pedagogy*. Ontario, London: Althouse Press.
- Väänänen-Vainio-Mattila, K., Roto, V. & Hassenzahl, M. (2008, June). Towards practical user experience evaluation methods. In GCOST (European Cooperation in

Science and Technology) (Eds.), *Proceedings of the 5th COST294-MAUSE Open Workshop on Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement (VUUM 2008)* University of Iceland, Reykjavik, Iceland.

悅趣化網路教材設計—以高中音像藝術課程為例

楊智瑋¹, 王年燦²

¹ 私立復興高級商工職業學校美工科, leo2333794@gmail.com

² 國立臺灣藝術大學多媒體動畫藝術學系, ntwang@ntua.edu.tw

摘要

為了拉近生活與藝術的距離，高中課程開設了藝術生活科目；但其廣泛的定義及內涵讓教學與教材製作的難度提升，尤其在需要技術性整合與多媒體運用的教學，例如音像藝術課程。本研究的目標在於開發一套適用於高中音像藝術課程的悅趣化多媒體學習教材，用以擴充課程內容與輔助教師教學。課程以華興版音像藝術課本的「多采多姿的動畫國度」章節為藍本，改編成悅趣化教學遊戲。運用情境模擬的理論設計，創造一個故事與情境將課程內容融入，讓使用者在無學習壓力狀況下進行遊戲教材的操作而學會知識。研究結果顯示：在學生素質和學習狀況不佳的狀況下，悅趣式學習對高中音像藝術課程比傳統教學有效；學生素質越高，悅趣式學習的效果越不明顯，甚至可能比傳統教學差；教師的回饋及引導機能無法被悅趣化學習取代；無論學習成效高低，悅趣化學習對於學生之學習態度及興趣有提升效果。

關鍵詞：音像藝術教育、悅趣化教材、情境模擬學習

An Application of Game-based Learning Courseware for Senior High School Audio and Video Art

Chih-Wei Yang¹, Nien-Tsan Wang²

¹ San Sin High School of Commerce and Home Economics, leo2333794@gmail.com

² National Taiwan University of Arts, ntwang@ntua.edu.tw

ABSTRACT

To shorten the distance between life and art, a new course, Applied Art, was added to the high school curriculum. However, it is difficult to design and deliver the material due to the broad definition and fluid nature of art. This is especially true where technical combinations and multi-media application are required. The goal of this paper is to develop a game-based learning material suitable for the "Audio and Video Art" course in high school. The project is created based on a chapter of a book, modified into an serious game. The game utilizes the principle and design of Situated Learning to incorporate the curriculum into the story and setting. This approach allows the users to absorb the material through playing the game without the pressure of conscious learning. The result shows that game-based learning is more effective amongst under-performing students. In contrast, it is less effective amongst high-performing students, to the extend where it is worse than traditional teaching in some cases. Second, the feedback and guidance of a teacher are irreplaceable by game-based learning. Third, regardless of the effectiveness, game-based learning has a positive effect on the students' attitude and interest.

Keywords: Audio and Video Art Education, Game-based Learning, Simulated Learning

1 緒論

「遊戲」乃是人類的天性之一，透過遊戲從其中得到樂趣是所有人都有共通經驗，近代科技及網路環境發達，更將遊戲推向數位化與網路化，使得網路遊戲大為流行，其沈浸性更令許多學生曠日廢時的投入其中，但這樣的特性同樣也引起不同的思考，若學習的過程能充滿遊戲的沈浸性與樂趣，是否能讓學習事半功倍？答案顯然是肯定的，國內許多研究都指出使用遊戲來學習有正面的效果，然而課程的類型十分多元，是否所有的課程類型都適合使用遊戲學習？站在藝術科教師的角度來看，授課時數，教學方法及學生都是影響教學成效的變因，而藝術科的課程強調藝術的鑑賞及體驗，尤其是音像藝術課程，與傳統的藝術課程相比最大的不同在於除了需要大量的影音資料，更需要教師能深入瞭解專有名詞與專業技術背景。學生方面，部分學生仍常認為藝術僅限於在美術館中展覽的傳統美術，並未察覺到其實藝術早已與生活息息相關，無所不在，一方面因為藝能科非主要升學考試科目，也因此造成學生因為沒有考試壓力而在課堂上的注意力不集中。使用遊戲作為學習工具，是否能在音像藝術科的學習成效及效率上勝過使用傳統方法，更進一步的改變學生的學習模式，是本研究釐清的重點。

「悅趣化學習 (Game/Toy-based e-learning)」這種模式在網路的快速擴張之下變得充滿可能性，網路所充斥的互動與多媒體對其產生了強大的催化力，透過遊戲的整合使得學習變得更加多元生動，傳統的以教師為中心的教育觀點改變，漸漸因為多元觀念的被重視而將學習的重心轉移到學生身上，與遊戲以使用者為出發點來建構經驗的情形不謀而合。悅趣化教材能讓學生透過主動參與學習而建構經驗。

藝術生活科召集人漢寶德(2007年10月17日)表示：在嚴肅的音樂與美術外，有關於國民生活美感素養的藝術天地是廣大的。如何把它們收集在課程中，如何教學生，都是難題。高中課程的藝術生活科強調與生活的結合，但因其內容涵蓋極廣，讓教學者難以兼顧全面，同時授課時數少、偏遠學校的設備及師資缺乏以及學校的環境缺乏情境化，都增加了教學難度。但既然強調與生活的結合，另一方面代表更重視學生在生活中對藝術的感受力。在這樣的前提之下，期待可以遊戲作為將廣泛的教學內容整合的載體，使學生在輕鬆而無刻意學習感受的狀態下學習、吸收，並以

網路為傳輸方式，使偏遠地方學校在設備缺乏的狀況下也能只用簡單的網路配備得到同等品質的教學。

統合前述，將悅趣化教材運用在藝術科的方面，仍存在著極大的發展空間，尤其是以多媒體為根本的音像藝術類別，依其充滿可能性及發展性的嘗試空間來看，悅趣化網路教材在音像藝術教育領域的融入有其值得開發與投入的必要性，故本研究欲在此領域將情境式教學理論加入，透過將課程內容融入劇情故事，讓學生從中主動建構使用經驗，發揮悅趣化教材的效能。

2 文獻探討

數位遊戲逐漸成為越來越多學生生活的一部份，它能使玩家沉浸其中，因此許多結合了教學元素的遊戲陸續問世，「悅趣化學習/數位遊戲學習」也逐漸興起。本研究旨在根據悅趣式學習的定義下開發一套高中藝術生活科「音像藝術」部分的網路遊戲式多媒體教材，「音像藝術」為高中藝術生活科的其中一部份，內容主要以電影、新媒體藝術、動畫等的介紹及學習為主。

悅趣化數位學習 (Game/Toy-Based E-learning) 這個新穎的名詞是源自於「遊戲學習」的概念，2008年2月國內學者梁朝雲等人發表悅趣化數位學習研究宣言，期望將遊戲中營造的沉浸經驗應用於數位學習中，利用「數位遊戲」與「智慧型玩具」本身的趣味性結合教育設計理念，提昇學習者的學習動機與興趣並促進學習者持續參與的學習，以實踐「寓教於樂」的教學理想 (李胤禎，2008)。

研究發現，有四分之一以上的青少年每天都會玩電腦遊戲，其中有玩電腦遊戲的青少年中，每次的遊戲時間至少30分鐘；而國內研究也指出我國青少年初次接觸數位遊戲的年齡平均為9.41歲(大約小學二、三年級)，每週平均玩數位遊戲2.72次，總共花費的時間大約2小時，顯示數位遊戲成為現代潮流，更是新一代兒童、青少年日常生活的重要休閒娛樂 (呂旭正，2010)，數位遊戲使人沈浸其中的特性被學者所重視，並用以改善傳統較枯燥的教學情境。故以電腦為開發環境，製作悅趣化網路多媒體教材，主要目的便在培養學生養成主動與個別化學習的能力，以輔助、補充教師在課堂上的教學。

2.1 悅趣化教材在教學上的應用形式

悅趣化數位學習，最主要的意義是將學生的學習及教師的教學方法多元化，提升學習的成效。比較起傳統的講述式教學法的被動學習，使用悅趣化數位學習能將其轉變為主動建構的經驗式學習。透過悅趣化教材，可以把課程內容或需要學生重複演練的部分，透過遊戲的方式以各種混和形式來讓學生主動體驗，無論是文字、圖片、音樂、視訊或是人機互動，都能將教學的趣味性和學習融合，提升教學效果。

2.2 悅趣化網路教材可協助國內音像藝術教學應用的方面

國內在實施多媒體教學上常見以下數種需求。

2.2.1 教師

師資為推動數位學習成敗之重要關鍵，國內所遇到的困境之一便是師資不足，即使近年來我國政府在九年一貫中積極推動資訊融入教學，針對設備及教師的教學應用作強化，但普通學校，尤其是偏遠地區的多媒體設備及師資依然有加強的空間。現時的學生大多在成長的過程中不時的接觸網路遊戲，對電腦及網路平台常有黏著性，對多媒體教學的適應力也強。有時甚至在電腦操作能力和熟悉度上不輸給一般教師。因而悅趣化網路教材可以在只擁有最基本網路配備及師資不足的狀態下提供有效的教學。

2.2.2 教學與回饋

「回饋」被視為是數位學習和傳統教學最大的不同，因為數位遊戲中所提供的回饋是即時的，即時回饋的機制使學習者在遊戲中的物件改變之時，便能瞭解其行動將得到正面還是負面的評價(Prensky, 2001)。在互動方面，學習者在遊戲的機制下，不但可以和人工智慧進行互動、得到即時回饋，學習者也能和情境有所互動，對於情境中的文化、意境有更深層的體會(宋曜廷、張國恩、于文正，2006)。最後，遊戲的情境提供了故事圖像，可以是主題、敘事故事或是劇情(Prensky, 2001)，帶給學習者新奇感以增加學習動機，或幫助學習者融入真實的情境中，和生活做結合。

2.2.3 設備與教材

傳統教學若要融入多媒體需要足夠的設備配合，在音像藝術課程綱要中，規定了相關的教學器材，最常見的便是電腦及單槍投影機，目前許多資訊融入較完整的學校大致上都擁有這些配備，然而由於電腦科技的更新速率極度快速，如何維持學校的設備跟的上多媒體的軟硬體更新速度，其經費及維護是常見問題。音像藝術強調與科技的整合教學，若透過網路方式上傳多媒體教材，使課程內容以圖形、音訊、視訊、動畫等形式去模擬一個引人入勝且隨手可得的環境，則只需要將電腦連上網路，便可隨時提供教學。

3 研究方法

3.1 前製階段

3.1.1 專家訪談

為幫助本研究能在理論與實務經驗基礎兼具的狀況下進行，故針對多媒體設計專家及藝能科教師數名進行訪談。訪談結果表示藝能科教師對於以遊戲作為教學方式基本持正面態度，對於藝能科的授課時間以及課程深度有較大需求。訪談內容提及，藝能科的授課時間少，同時有大量鑑賞性內容，若有一平台可以協助補強傳統教學，則教師皆持正面意見。對於遊戲之教學成效，各教師也表示興趣，同時提供專業意見以協助遊戲內容之課程訂定。

3.1.2 使用者分析

由於本研究之主要使用者是高中學生，在心智發展及表達能力上大多已有一定程度，並對電腦操作及網路多媒體有一定的熟悉度，故安排隨機數名高中生訪談以瞭解學習者對於以遊戲進行教學的使用意願。

訪談結果顯示多數高中生對於以遊戲作為學習的方法皆抱持高度興趣，對於使用於藝能科也表贊同，同時訪談結果顯示所有接受訪談的高中生皆表示對於網路的使用沒有問題，也或多或少都有接觸過網路遊戲的經驗。

3.1.3 內容分析

本研究除了根據 95 及 98 課程綱要中藝術生活科音像藝術類別的文獻分析音像藝術在當代生活中的重要性及全面性外，更探討相關的網路教材以資參考。

3.1.4 學習目標

本教材根據華興版課本所歸納之單元目標如下：

1. 認識國內外動畫之發展史。
2. 探討國內外具代表性的動畫藝術作品，拓展視野並啟發創意。
3. 瞭解動畫的視覺語言，並嘗試、比較以傳統方式與電腦製作動畫的差別。
4. 能明白並分析動畫獨特的美感與藝術內涵，並能具體表達之。

3.2 教材形式

3.2.1 AVG 遊戲形式

遊戲的進行方式，是讓玩家透過扮演故事主角來體驗故事發展，在劇情上運用奇幻小說式的敘述進行，但在關鍵的事件發生時，則提供選項來讓玩家進行選擇，每個選擇都會影響到後續的發展，形成所謂的分歧劇情，選擇不同的選項，將會對劇情產生迥異的影響。這種以分歧點為要素的遊戲型態，被稱為冒險遊戲 (Adventure Game)，由於主要是與選項式的介面互動，上手容易，不需像一般遊戲需要一段時間熟悉操作方式，故做為教材的類型十分適合。

3.2.2 童話故事改編

童話故事為所有人幼時的共通回憶，日本的市場調查顯示，以人們已經熟悉的人物角色再製成周邊商品或動漫遊戲等，較不熟悉的人物容易打入市場，根據建構主義理論，知識的建構乃是新經驗與舊知識的連結，透過熟悉的事物為出發點，可以幫助新知識的建構。基於以上原因，本教材以童話故事改編的故事內容作為情境式教材的骨幹，但並不照本宣科，而是同時融合了小紅帽、白雪公主與七矮人、木偶奇遇記和糖果屋等知名度最高的童話重新製作一個架空世界並改編劇情，以添增新的趣味。

3.3 教材內容

本教材所使用之課程內容主要來自華興版高中音像藝術課本，將課程內容重新整理後融入遊戲故事情節中，使學生能在使用遊戲的過程中隨著故事發展自然而然的學會課程內容(如圖 1)。以下將以圖示交叉比對本教材與原課本之差異與所引用的內容來源。

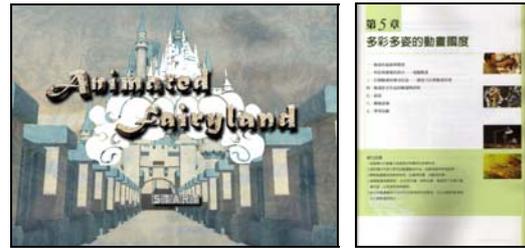


圖 1. 本教材之起始畫面與課本之章節封面

如圖 2，在本教材第一章中，以動畫的起源及迪士尼動畫 12 法則作為開端，融入故事中，以動畫的起源作為遊戲架空世界的背景起源，使學習者能藉由體驗故事內容同時瞭解到動畫的歷史與基礎知識。在講解迪士尼動畫 12 法則時，則實際以迪士尼的動畫片段作為解說的範例，使學習者可以馬上對照，實際理解觀念。



圖 2. 第一章動畫起源教學說明圖示

圖 3，在講解迪士尼動畫 12 法則時，本悅趣化教材舉出來自迪士尼的實際案例作為範例，課本則以文字及簡單圖示作為說明。



圖 3. 遊戲中動畫 12 法則教學範例與課本介紹動畫 12 法則部分比較

如圖 4，教學活動方面，根據課本的說明，乃是讓學生練習製作一段小動畫以讓學生明白傳統動畫製作的原理。於一般課堂上需要依賴教師實際領導製作，但所需花的時間通常不敷課堂使用，本教材則透過與虛擬人物互動的方式作為快速讓學生理解的方法，學生在本章將與虛擬角色小矮人合力製作行走的定格動畫，以幫助小矮人操作相機的方式理解定格動畫製作以及視覺暫留的原理。



圖 4. 遊戲中學習活動與課本學習活動之比較

在教材第二章(圖 5)，以糖果屋的故事融入課程，玩家必須通過本章的關卡測試才能順利完成任務目標，打倒巫婆救出受困糖果屋中的兄妹。本章節著重在動畫風格的介紹與各種不同的動畫製作方式，玩家透過閱讀動畫的知識及觀賞範例，得到相關知識。



圖 5. 遊戲中動畫風格介紹與課本之動畫風格介紹之比較

教材第三章(圖 6)以時下流行的 3D 動畫作為課程核心，透過協助本章節虛擬角色製造小木偶機器人的過程瞭解 3D 動畫的製作方法與流程。



圖 6. 遊戲中之 3D 動畫建模教學與課本中講解建模過程部分之比較

教材第四章為遊戲的結尾章節，主要是透過與遊戲中反派角色的問答作為評量關關，通過本關後即進入破台畫面並開始填寫問卷及紙筆測驗學習成效評量。在學習成效評量結束後，悅趣式學習組將安排問卷填寫，使研究者能得到進一步的意見及心得，以改善遊戲及教學模式。

4 研究結果與討論

4.1 教育實驗與分析

本研究為得到可靠的研究成果，前後共進行五次的實驗，前兩次實驗因有瑕疵而作為改善的參考，不列入正式實驗討論中。

4.1.1 基本施測架構

本教材內容雖經過數次修改，然而基本的施測流程並無改變，皆是以悅趣化教材與傳統課堂上課作為比較對象，故先對以下作為實驗基本構成元素的部分進行描述。

4.1.2 研究對象

配合此教材的程度，研究者以高中職一年級學生兩班作為施測對象，以兩班之單號及雙號分開編組，實驗組於電腦教室使用本研究所研發之教材學習，對照組則以傳統課堂方式教學，再於教學結束後進行評量與問卷填寫。學習成效評量乃研究者參考華興版音像藝術課本自行編寫，再經由三名合格教師修改並給予意見後使用。

4.1.3 研究目的

1. 在課程內容上符合高中音像藝術科的學習。
2. 建構以網際網路為介面並強調互動學習的悅趣化網路教材。
3. 達成學習者為中心的條件並提升學習成效。
4. 評估教材使用滿意度，並以此為資料進一步分析學習內容及教學策略。

4.1.4 研究工具

本研究採用的工具有三項：

1. 悅趣化網路教材：由研究者自行開發的網路數位教材，分為四單元。
2. 學習成效測驗：本研究在單元結尾安排有測驗題，以測試並記錄使用者學習成效，以比較分析學習成效與效率是否達到顯著。
3. 問卷：依據本研究的目的而設計的問卷調查表。問卷分為二部份，第一部分為學生個人基本資料。第二部分為學生的音像藝術科學習以及教材使用的滿意度而設計，以李克特量表的五個等級方式區分。

4.2 施測過程分析

本研究共進行五次施測，各於五所不同學校實施，由於第一、二次實驗有部分未事前考量之因素所造成的瑕疵，影響實驗的客觀性及最終結果，故不將前兩次結果納入最後總結討論，僅討論根據前兩次測驗之瑕疵修正後之三次有效施測。

4.2.1 第一次有效施測

實驗之傳統教學組教師由研究者本人擔任，研究者本身為合格美術教師，並同時有音像藝術教師證，亦曾於國內外擔任過動畫製作之職務。

施測範圍為三種不同類型但體系類似之學習環境，分別為：高中日間部，高中夜間部以及高職，立意在於同時可作為不同學習環境下的教師與學生之教學參考。

本次實驗乃於北部某高中(以下稱 A 校)之夜間部實施，夜間部之學生組合差異性較大，在本次傳統教學組教學過程之初，有部分學生呈現鼓譟情形，但在播放動畫鑑賞案例時則會出現安靜專心的狀況，後期則漸入佳境。教學方法上，研究者使用 PowerPoint 教學，配合動畫案例素材講解，並在學習成效評量之

前安排機智問答作為加強，以小點心作為獎勵，增加學生搶答意願。學習成效評量於兩組皆完成教學時分別帶到教室後一齊進行，本次施測結果如表 1。

由所回收之學習成效評量中觀察，傳統教學組(組別 1)的答題狀況分數落差較大，全班有近三分之一達到 90 分以上，甚至有滿分者，但也有部分同學低於 60 分，導致整體平均分數降低。悅趣化學習組(組別 2)的學習成效方面則與前次實驗得到相似的成績。將數據進行獨立樣本 t 檢定後得到結果如表 2。

由本次結果可見，p 值為 0.015，小於 0.05，故可判斷本次實驗達到顯著差異。本次施測基本上與前次流程相同，除了授課教師改變外，授課流程則基本保持一致，有差異的部分在於教學環境與學生類型，以及悅趣化學習組修改了小遊戲的重複機制以加強時間控制。

本次實驗中，悅趣化學習組的學習成效顯著高於傳統教學組，原因或者在於課堂注意力的集中程度，傳統學習組在教學時偶有學生的學習集中力分散，導致喧嘩、交談等行為而影響其他同學的情形，但在悅趣化遊戲學習組除了一開始因為好奇而產生的討論外，由於學生皆戴著耳機學習，因此彼此影響的狀況並不多。另外，傳統學習組的形成性評量依賴教師在學習成效評量之前的機智問答時間實施，但悅趣化學習組則在遊戲每關卡結束前實施，並在破關前有一大型評量，可能因此得到精熟練習的機會，因此在學習成效評量的得分上較穩定，得分多集中於 80~85 分之間。

從本次實驗可觀察到，悅趣化學習組的成績區間較為穩定，90 分以上人數雖只較傳統學習組多一人，但 60 分以下的人數則遠少於傳統教學組，此現象顯示悅趣化學習對穩定學生學習成效有幫助。

4.2.2 第二次有效施測

本次施測地點為台南某綜合高中之高職部(以下稱 B 校)，本次施測人數兩組各 30 人，傳統教學組的上課情形十分良好，授課過程中學生皆保持安靜聽課的狀態，因此教學過程未被打斷，但相對於前次，則出現反應較不熱絡的情形，直到機智問答時間，使用小點心作為答題獎勵後氣氛才轉為熱烈。悅趣化學習組的方面，相較前次施測，除了學生在教學開始前好奇的提問遊戲的來歷及遊戲中偶爾的驚喜與笑聲外，學習狀況基本上十分安靜。本次施測結果如表 3。

從本次結果觀察，傳統教學組(組別 1)的成績在 90 分以上的人數就比例上比 A 校多了一些，大多數人分佈區間在 75 分~80 分，但與 A 校有相同狀況，會有幾個同學將整體成績拉低。相對看悅趣化學習的組別(組別 2)，雖然也有六十分的同學，但數量遠少於傳統教學組，整體成績大概會落在 80 或 85 左右，值得注意的是 90 分以上的同學也比傳統教學組少。將成績作 t 檢定後得到結果如表 4。

由表 4 可知， $p=0.065$ ，大於 0.05，故本次實驗並未達顯著，雖也達到顯著差異邊緣，但卻不像 A 校一樣有非常明顯的顯著效果。由本次實驗所得到結果觀察，再與 A 校的傳統教學組上課情況比較可推估，在教學狀況穩定不被打斷，學生集中力較好的環境中，傳統教學組可得到較好的成績，而悅趣化學習組由於學生透過電腦學習，以耳機及個人電腦的使用作為學習工具，受到外界干擾的因素自然較低，故以悅趣化學習的組別在分數分佈上大致類似 A 校。

本次實驗中值得注意的部分在於，雖然悅趣化教學組在整體平均分數上較高，可判斷為整體學習成效優於傳統教學組，但 90 分以上的學生數目反而較傳統教學組來的少，此現象或可判斷為在某些狀況下，悅趣化教學反而會減低相對學習能力較高的學生的學習成效，故進行下一次實驗以做進一步的釐清。

4.2.3 第三次有效施測

本次施測選擇於台南某高中(以下稱 C 校)作為實驗場域，由於該校教師及教務系統的積極協助，提供兩組學生各 72 名作為實驗對象。

傳統教學組方面之授課狀況十分良好，學生人數雖多，但學生專注力高，與教師互動亦十分良好，在問答時間的搶答十分踴躍，秩序上也十分容易控制，甚至有不少學生在課堂上記錄筆記。

悅趣化學習組方面，由於學生數目眾多，需要輪流使用電腦，故上課時間因此延長，學生對遊戲式學習多表現出十分好奇的態度。上課秩序穩定良好，在遊戲使用的過程中，除了偶有學生輕聲交談外皆保持專心安靜的狀態。將本次施測所得之學習成效評量成績統計如表 5。

本次實驗中與前兩次實驗最大的差異在於，傳統教學組(組別 1)之學習成效高於悅趣化學習組(組別 2)。在前兩次施測中，悅趣化學習組在學習成效評量的得分上均保持著一

定的優勢，但在 C 校的學習成效上卻不如傳統教學。

以整體分數來觀察，C 校在傳統教學組 72 人中，有 52 人達到 90 分以上，分數最低者為 70 分，僅佔 1 人，75 分者 3 人，整體平均成績達到 90.83 分。悅趣化學習組方面，90 分以上者 45 人，低於 80 分者 5 人。根據此情形，並與前次實驗中 B 校的狀況比對判斷，悅趣化學習的確可能造成部分學生學習成效弱於傳統學習。將資料進行 t 檢定後得到結果如表 6。

由表 6 可見，本次施測距離顯著差異有相當大的距離，悅趣化學習組的成績雖然也較 A、B 兩校高，但也同樣有高分群組及低分群組較少的情形。以下將根據可能因素比較、分析造成實驗結果差異之主要原因。

4.3 實驗結果分析

細察原因，並比較三所學校教學過程、內容與人員構成之不同，由於教師皆由同一人擔當，使用同一份投影片及同樣的影片資料教學，授課內容及時間掌握也相同，並詳實記錄上課過程，悅趣化學習組則將學生集中於電腦教室，並以耳機與個人電腦學習學生較不易因旁人或環境影響而分心，於三所學校都基本保持良好。因此暫時排除因教師教學風格所造成的影響，並推測出以下可能差異：

4.3.1 授課環境

環境是造成學生是否能集中注意力上課的主要因素之一，比較 A、B、C 三所學校之環境差異後，可發現 A 校之環境與 B、C 兩校的差異較大。A 校於傳統教學組授課過程中，時有學生喧嘩、交談或進出教室的狀況發生，導致明顯的影響其他學生專注力。悅趣化學習組因為使用電腦學習，並使用耳機，基本上可將學生的視覺及聽覺等感官集中於學習上，因此除一開始的吵雜外，開始遊戲後學生則陷入安靜使用軟體的狀態，故推測 A 校在學習成就評量中，悅趣化學習組達到顯著高於傳統教學組的成績，原因之一為授課環境的影響。

4.3.2 班級內學生性質差異

由於 A 校為夜校，學生構成差異性較大，於傳統教學組上課時明顯可見學生對於學習的態度兩極化，甚至可見少數學生上課中趴下睡覺，但也可見學生全神貫注心無旁騖的聽課。B 校為高職日校，學生於傳統教學組授課時基本上保持安靜傾聽的狀態，學習態度基本

上沒有太大差異。C 校在上課時反應正向熱烈，據觀察無人表現出不耐煩或消極狀況，故推測可能因班級學生學習風氣與組成之差異影響學習成效。

4.3.3 學生素質差異

依實驗所記錄之數據顯示，三所學校之 t 檢定結果，顯著性高低分別是 A 校>B 校>C 校。根據 97~99 年三所學校各自之入學最低成績標準，以 PR 值顯示，A 校為 23，B 校為 70，C 校則為 86 左右，高低顯示為 C>B>A，在以悅趣化學習所得到的學習成效剛好與學校之最低錄取成績排序相反，故可合理推斷悅趣化學習組於學習成就相對較低的學生身上達成顯著效果，但在原本學習成就高的學生身上，反而可能較傳統教學模式低。

4.4 討論

根據學習成效評量結果，使用悅趣化教材的學生在較多干擾及學生素質差異較大的狀況下，得分達到顯著差異，但在學生上課狀況良好，環境干擾低，教師效能充分發揮的狀況下，則通常無顯著。盧重佑(2010)以英語作為悅趣化學習的主題有類似的情形產生，即低學習成就之學生較能從悅趣化學習中得到顯著的學習效果，故此現象非只在藝能科產生。

再以學習成效評量的得分狀況比對，在學習環境干擾較多及學生素質差異較大的狀況下，其成績平均通常被部分得分較低的學生拉低，且此情形在部分低干擾環境，學習狀況大致良好，教師效能有發揮的場合也會發生，只是程度高低之別。因而，讓所有學生完全集中注意力對於傳統教學來說是較難達到的部分，畢竟學生的學習狀況受限於當天精神、心情等個人因素，因而即便上課氣氛良好，也可能會對知識的吸收和與教師互動產生反感。

相對的，悅趣化學習組則在這部分的學習狀況上有明顯提高，學生大多融入於遊戲的操作當中，鮮少有分心討論或聊天等情形，且因為沒有與教師互動、問答的壓力，學生於學習過程多數表示心情輕鬆。透過學習成效評量可發現，學生之得分通常趨於平穩，大多分佈於 80 分上下，低於 60 分者遠少於傳統教學組，但 90 分以上學生卻也在最後兩次的實驗中低於傳統教學組。

針對此現象作解釋，本研究之悅趣化學習的確有讓學生集中注意力的效果，使得注意力較易散失的學生的學習成效提高，但將課程資

訊融入到故事情節中，除了讓學生將課程與故事做連結，也可能因此而造成學生的記憶負擔，因而磨損學習效果。根據以上狀況判斷，悅趣化學習可在學習環境相對較差，學生集中力較弱時，在學習成效上得到正面提升，但也有可能致使少數學生因為需花費心神於遊戲內容上而影響學習狀況，故判斷悅趣化遊戲學習可以應用於學習環境弱勢及易散失學習集中力的學生為主要範圍。

問卷中得到學生學習態度提升的結果，表示願意主動學習更多相關知識，故可判斷在學習引導功能上得到初步滿足。針對以悅趣化教學作為學習手段方面，幾乎所有以悅趣化學習作為授課方式的研究都在興趣方面得到學生的正面反應，如黃榆婷(2010)於國小年齡層所做的空間能力悅趣化學習研究，盧重佑(2010)以國中學生之英語學習作為研究對象，或顏詩樺(2009)以碩士班作為研究對象之悅趣化自學教材研究。自以上研究乃至於本研究皆得到以悅趣化學習對於學生態度及興趣有強化效果，故悅趣化學習對於各年齡層學習態度的提升是無庸置疑的。

需要注意的部分在於，對於部分原本學習集中力就高的學生而言，以悅趣化方式學習則非是一種必要手段，甚至學習成效可能弱於學習環境及教師效能皆良好的課堂。

由於不同地區及學校的師生特質及教育設備環境皆不同，故雖結果可能無法完全泛用於國內所有地區的學生及藝能科教師，但仍可供相關教學及研究者有效參考之用。

5 結論與建議

本文經由施測及問卷填答的結果以回答本研究的研究問題，以針對研究結果作總評以及對後續研究給予建議。

5.1 結論

根據實驗結果與討論，對於本研究前述的研究問題得到以下結論：

1. 在學生素質和學習狀況不佳的狀況下，悅趣式學習對高中音像藝術課程比傳統教學有效。
2. 學生素質越高，悅趣式學習的效果越不明顯；在學生素質高和學習環境好的情況下，悅趣式學習的效果較不明顯，甚至可能比傳統教學差。
3. 教師的回饋及引導機能無法被悅趣化學習

取代。

4. 無論學習成效高低，悅趣化學習對於學生之學習態度及興趣有提升效果。

5.2 建議

5.2.1 對教學的建議

1. 教師教學可運用悅趣化教材提高學生學習興趣。在實驗組受測者進行實驗時，對於本研究所使用之悅趣化教材一直保持著高度興趣，在受測後依然有熱烈討論，原因除了以動畫為主題本身就較具吸引力外，其原因應與時下高中生對於網路多媒體遊戲的喜愛有關，因此建議教師教學時可應用悅趣化教材輔助其教學，充分利用其聲光效果及跳脫傳統學習法的內容，維持學生興趣及注意力。
2. 有效的豐富及控制互動模式。現在學生接觸的媒體類型眾多，也習慣網路社群的多重互動模式，根據實驗所得經驗，重複單一的互動模式可能會造成興趣降低或注意力分散。故建議在悅趣化教材的設計過程中可對於互動模式多花心思，達到更好的學習效果。
3. 悅趣化學習可作為輔助及補救教學之有效方式。本實驗結果雖顯示悅趣化教材對於傳統課堂學習狀況不佳的學生之學習成效有顯著幫助，一般程度學生使用也能達到與傳統教學相近的學習成果，研究者在遊戲研發過程中也同時參酌專家意見，盡量設計各式的立即回饋，然而依然有學生表示不足。教師的引導及回饋功能並無法被取代，故悅趣化教材無法被預期使用在取代教師效能，但在於學生自我學習、輔助教師教學以及作為資料分享、學習之平台將是十分有效的方式。

5.2.2 後續研究建議

1. 本研究悅趣化遊戲學習之實驗皆以學生個人學習為主，對於群體合作學習模式較無涉獵，建議未來相關研究若在課程範圍及技術許可的狀態下，可考慮放入社群或多人連結功能，以完整教學效能，對教師教學達到更完整的輔助效用。
2. 考量到不同教師之教學風格及不同地區之學生反應皆可能造成不同實驗結果，故後

續研究可考慮增加受測人數或擴大地域範圍及增加不同教學風格之教師類型，以達到更完整的檢驗結果。

3. 本研究雖在補強相對弱勢之學習環境之教學效能以及提升學生注意力上達到效果，但後續引導學習及給予回饋之功能仍顯不足，若無法以教師之教學效能彌補，則建議後續研究者可於教材中的回饋功能多加著眼，如加入資料庫與搜尋引擎連結之功能，使學生方便搜尋後續學習路徑。

參考文獻

- 呂旭正 (2010)。應用於校園導覽的行動遊戲式學習系統之設計與評鑑(未出版之碩士論文)。國立交通大學，新竹。
- 宋曜廷、張國恩、于文正 (2006)。行動載具在博物館學習的應用：整合人、機、境互動的設計。《博物館學季刊》，20(2)，17-34。
- 李胤禎 (2008)。可共同操弄的同步式虛擬教具對學童幾何問題解決過程之影響(碩士論文)。取自<http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltid/19234200541805872598>
- 黃榆婷 (2010)。應用悅趣化數位教材於國小學童空間學習成效與展開圖解題歷程之研究(碩士論文)。取自<http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltid/48206256932772115498>
- 漢寶德 (2007年10月17日)。藝術生活科 死在方便手上。《聯合報》，A15。
- 盧重佑 (2010)。悅趣化合作學習融入國中英語補救教學研究(碩士論文)。取自<http://handle.ncl.edu.tw/11296/ndltid/38058176034834282387>
- 顏詩樺 (2009)。悅趣化數位學習內容之設計規範研究與應用初探 — 以元智大學資訊傳播學系碩士班新生開啟研究生涯之自學教材為例(未出版之碩士論文)。元智大學，桃園。
- Prezsky, M. (2001). Do They Really Think Differently? *On the Horizon*, 9(6), NCB University Press.

表 1. 第一次實驗組別統計量

	VAR00001	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
VAR00002	1.00	39	76.1538	14.93237	2.39109
	2.00	40	83.0000	8.22753	1.30089

表 2. 第一次實驗 t 檢定結果

		變異數相等的 Levene檢定				平均數相等的t檢定				
		F檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差異	差異的95%信賴區間	
								下界	上界	
VAR00002	假設變異數相等	13.784	.000	-2.532	77	.013	-6.84615	2.70348	-12.22947	-1.46284
	不假設變異數相等			-2.515	58.805	.015	-6.84615	2.72206	-12.29337	-1.39894

表 3. 第二次實驗組別統計量

	VAR00001	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
VAR00002	1.00	30	78.1667	13.03069	2.37907
	2.00	30	84.1667	11.60286	2.11838

表 4. 第二次實驗 t 檢定結果

		變異數相等的 Levene檢定				平均數相等的t檢定				
		F檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差異	差異的95%信賴區間	
								下界	上界	
VAR00002	假設變異數相等	.894	.348	-1.884	58	.065	6.00000	3.18552	-12.37650	.37650
	不假設變異數相等			-1.884	57.236	.065	6.00000	3.18552	-12.37832	.37832

表 5. 第三次實驗組別統計量

	VAR00001	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
VAR00002	1.00	72	90.8333	7.02109	.82744
	2.00	72	89.7917	7.38468	.87029

表 6. 第三次實驗 t 檢定結果

		變異數相等的 Levene檢定				平均數相等的t檢定				
		F檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤差異	差異的95%信賴區間	
								下界	上界	
VAR00002	假設變異數相等	.746	.389	.867	142	.387	1.04167	1.20086	-1.33221	3.41555
	不假設變異數相等			.867	141.640	.387	1.04167	1.20086	-1.33226	3.41560

英雄任務的召喚與起程 - 遊戲文本敘事與玩家情感價值之實證探討

張裕幸

世新大學數位多媒體設計學系, yhchang@cc.shu.edu.tw

摘要

遊戲如同電影、戲劇是文本的類型之一，但不同於電影、戲劇，它具備了互動的性質，以非線性的方式進行敘事。玩家接受英雄任務的召喚，如同電影般的情節般參與了整個遊戲的進行。本研究以文本敘事的角度的角度，對玩家在 LOL 多人連線競技遊戲進行的過程中，予以現場觀察，玩家可以自我敘事。從而觀察過程中進行捕捉的內心情感表現，了解成功的遊戲如何創造玩家的內在情感需求並吸引消費者。研究方法採實際觀察與訪談法結合的混合質性研究方式。本研究蒐集 8 位玩家的觀察錄影後，利用 KJ 法進行內容編碼與轉譯，找出令玩家沉浸其中的遊戲情感價值。研究發現玩家在參與遊戲事件中可以經營並形塑自我與伙伴間的團隊精神、成就感與歸屬感的情感價值，而這些可以經由遊戲過程中的協同合作、分享快樂，自我或群體的挑戰的行為中獲得。情感價值的獲取為玩家參與遊戲的動機，也是遊戲的核心價值。

關鍵詞：多人連線競技遊戲、文本敘事、情感價值、KJ 法

Summon and Start of the Hero's Journey- the Empirical Study of Game Player's Text Narrative and Emotional Value

Yuh-Shihng Chang

Department of Digital Multimedia Arts, Shih Hsin University, yhchang@cc.shu.edu.tw

ABSTRACT

Games just like film or theater, are one kind of texts. But game is unlike film and theater; it has itself interactive nature and narrative in a nonlinear way. The players played as game's hero and accepted the task, just like a plot of a film in which involved in the entire game. This research takes the text narrative perspective and on-site observation. The players can self-narrative in the process of game playing. From the observation, of the performance of players' inner feelings, this research will then conclude how to create a successful game to meet the players' need so as to attract consumers. In addition to do on-site observation, this research collected recording observations for 8 players, and then uses the KJ method to process content encoding and translation in order to identify the game's emotional values for making the player immersed. This research found that the players can shape the self and obtained team spirit, a sense of accomplishment, and a sense of belonging, when participating in game events. These elements can be created by the collaboration with other players, and joyful sharing, and self or group challenges behaviors. Thus, emotional values obtained are not only for the players involved in the game, but also are the core values of the game.

Keywords: MOBA online games, text narrative, emotional value, KJ method

1 研究背景

全球數位遊戲版圖近幾年發生結構轉變，Rovio 與 Zynga 崛起、任天堂與 SONY 新機策略和今年國際上頻傳的併購案件均顯示產業的多變，伴隨而來的機會與挑戰也不計其數。資策會產業情報研究所(Market Intelligence & Consulting Institute; MIC)調查：2014 年全球遊戲業產值今年將達 884 億美元，較去年增加 70 億美元，其中有 50 億元來自手機遊戲貢獻，反映行動遊戲的蓬勃發展；台灣去年遊戲業產值新台幣 506 億元，較前年(2013)的 453 億元成長 11.7%。其中行動遊戲去年產值來到 88 億元，較前年的 27 億元大幅成長 2.26 倍(MIC, 2014)。雖然全球市場以電視與掌機遊戲為主，在台灣線上遊戲仍是產業的主力，去年台灣產值接近 200 億元(圖 1)。目前市場處於成熟期，競爭激烈，以 2015 台北國際電玩展(Taipei Game Show)為例，超過 195 家的遊戲廠商參加。由於手機與平板電腦的暢銷，台灣行動遊戲產值大幅成長 70%，移動平台遊戲成為遊戲產業的趨勢(中央社，2015)。

台灣電腦線上遊戲市場規模



圖 1. 台灣電腦線上遊戲市場

資料來源：資策會產業情報研究所 MIC (2014)

在多元行動載具如智慧型手機、平板電腦，及行動網路的普及下，造就隨時隨地體驗數位應用之氛圍。數位遊戲行動化也成為遊戲產業的發展趨勢。因應此趨勢，業者亦透過打造雲端平台，提供更開放及跨平台體驗之遊戲內容開發，以因應遊戲行動化之發展(資策會，2014)。

除了遊戲平台的轉移現象外，遊戲平台的整合如將 XBOX 主機與其他娛樂裝置如平板電腦、智慧型手機作串連，亦是近年來的遊戲產業的重要觀察與試驗。玩家可透過 SmartGlass 在不同裝置操作同一個遊戲，且不

只遊戲，同時整合電影、音樂、戲劇節目等在 2015 年 Google play 已有此全新應用的商業產品推出(Xbox, 2015)。

相較 Nintendo 的新機發表與 Microsoft 的新應用，Sony 則是強調 PS3 與 PS Vita 的遊戲連動功能，鎖定的族群偏向重度遊戲玩家，讓玩家在室內使用 PS3，在室外繼續使用 PS Vita 進行娛樂的雙主機共遊策略明顯。而 Sony 另一項重點「PlayStation Mobile」的具體計畫雖尚未詳細公布，但可預想將是結合 Sony 旗下眾多產品如平板電腦、智慧型手機之整合應用(圖 2)。



圖 2. 三大主機遊戲廠商的跨平台發展策略

資料來源：MIC (2012)

從上述的全球三大遊戲廠商的發展策略來看，遊戲強調的遊戲性不只是視覺與聽覺的享受(例如：華麗的畫面、驚人的視覺特效、身歷其境的環場音效...等)。但隨著跨平台與可移動性的特性加入後，遊戲開始變得複雜而且多樣化，視聽覺的感受只是玩家測試遊戲的先決條件，成功的遊戲商品必定要滿足消費者需求，所以重點應仍是玩家如何看待整體遊戲內容(如圖二左下)。遊戲內容係指遊的世界觀以及該世界觀中所敘事的角色、情節、事件與任務，因此，遊戲產製的前製作業中-故事文本敘事則是整個產品的核心價值。

至於在「文本產製」過程中，若欲探究如何創造可以讓使用者認同或肯定的遊戲文本，仍須回到「使用者」為中心的設計思考。基本上，學界對這方面的探討可歸納出兩個重點(Wilson, 2000)，一是以使用者為核心，強調資訊尋求、個人認知與情境脈絡的交互作用，另一則是關注遊戲的故事情境如何帶領使用者之間的互動。

遊戲的產品組成包括企劃、美術、程式、音樂、客服與行銷。透過上述組成要件的包裝製造出充滿驚奇、幻想、影音聲光刺激、趣味、以及虛擬肢體動作的體驗，並進一步創造出玩家的幻想、冒險、寶物、市集交易與全新的虛

擬社群的社交機制等價值。對玩家而言，遊戲本身包含顯性與隱性的價值創造，顯性的價值指的是玩家可以看到故事中場景、人物、道具、寶物、背景音樂以及劇情和過場動畫等；也就是聲光影音的臨場感覺(Chang & Wang, 2012)。而隱性的價值則指的是讓玩家沈溺於遊戲文本情境中的心靈體驗。所以，好的文本敘事應包含玩家的認知層面(故事背景、劇本安排以及挑戰關卡所需要的知識)、遊戲本身的趣味性(具挑戰性、互動性、角色扮演以及展現自我等)連結到使用者需求(諸如歸屬感、成就感、分享喜悅等)。因此，對新款遊戲之企劃而言，遊戲的文本敘事是否被使用者接受是產品成功佔有市場與吸引玩家沉浸遊戲的主要關鍵因素之一。

1.1 研究問題

目前台灣幾家大型線上遊戲業者(自行開發或代理國外遊戲)，正搶著瓜分這座金庫，線上遊戲的技術、服務與規模也都已相當穩定。根據前面所提到國內線上遊戲市場已呈現飽和狀態，但該如何才能留住玩家，鞏固其市場佔有率？並且，在推出新遊戲時能主動提高玩家的消費意願，這些都是線上遊戲業者日思夜想傷透腦筋的重要核心問題。

線上遊戲自 2000 年來廣為流行，相關的研究雖多，但是均著墨產業分析、線上遊戲的定價(李天凌, 2002; 莊効環, 2004)、玩家滿意度(林子凱, 2002; 張意珮, 2002; 徐勝凌, 2004)、線上遊戲所衍生的網路成癮問題(游森期, 2001)以及以科技接受模型的觀點探討玩家的使用行為(吳采芳, 2001; Hsu and Lu, 2004)、遊戲價值創造(Chang and Wang, 2013)等。除了在 Hsu and Lu (2004)的研究中結合了網路外部性的概念，探究玩家玩遊戲的原因之外，Chang and Wang(2013) 以玩家的情感價值為輸入變數對玩家內在心智的活動的影響，推導玩家行為結果的反應。綜觀國內外目前關於線上遊戲實證研究的論文，多為質性與量化研究取向。雖從不同觀點切入了解使用者(即玩家的使用意願與消費經驗等資料蒐集)對遊戲價值的認同，然而遊戲亦是文本的類型之一，它有其專有的敘事模式，具備了動態互動性與互文性、文本不可讀盡特性，這正是遊戲故事敘事模式的理論依據。羅蘭·巴特曾在「作者已死」中提出網路文本作者與讀者主從地位的模糊與互換，讀者會用自己的文化脈絡解讀網路文本，而這個解讀的過程是不穩定的、不斷變動的動態閱讀行為(張白苓、張裕幸、許有麟, 2012)。以網路為平台的讀者閱讀活動，玩家多人同時上線參與遊戲的過程，創造不同的結局。原始遊戲的創作者對遊戲影響的重要

性已遠低於玩家的動態參與，故線上遊戲玩家的遊玩行為亦是一種文本閱讀與動態參與的過程。

但不同於傳統的電影、戲劇，遊戲具備了互動的性質，它是以非線性的方式進行敘事。玩家接受英雄任務的召喚，如同電影般的情節般參與了整個遊戲故事的進行。佛思(Foss, 2004)在敘事分析研究中建議把焦點集中在文本價值觀的探討，建議研究者可依照下列步驟來執行敘事分析。首先應仔細地檢視構成敘事體形式與內容的八大要素，包括「場景」(setting)、「角色」(characters)、「敘事者」(narrator)、「事件」(event)、「時間序列」(temporal relations)、「因果關係」(casual relations)、「閱聽人」(audience)及「主題」(theme)等，可以更聚焦文本的本質。

承上所述，遊戲的研究可以以文本敘事的角度的，對玩家在遊戲進行的過程中，予以現場觀察，玩家可以自我敘事。從而觀察過程中進行捕捉的情感表現與內心需求，遊戲的故事文本敘事與使用者需求的關聯性研究議題在目前國內學術界對線上遊戲少有研究論述，國外文獻亦是闕如，希望本研究能在動畫研究領域之中建立新方向，擴展研究思考廣度。

1.2 研究目的

成功的遊戲能創造特定內在情感需求並吸引消費者。如同電視、電影的產製，有經驗的編劇知道那些故事橋段可以激盪閱聽眾的情感回應。為使玩家在遊戲過程中得到滿足，就需要將吸引玩家的劇情橋段或事件安排在故事脈絡之中，以特定的節奏穿插在遊戲中，讓玩家的情感得以在遊戲過程中得到滿足。承此，本研究以故事敘事為基礎，進行質化實證研究，了解遊戲玩家對於遊戲的文本敘事與其消費需求的面向進行連結(利用 KJ 法的 A 型圖解與 B 型文敘)，以驗證故事文本創造出的情感價值與遊戲使用者之核心需求為何？

考量線上遊戲玩家的特性，本研究採實際觀察與訪談法結合的混合(hybrid)質性研究方式。讓玩家在接受觀察錄影前了解敘事要件(如何敘事)，以掌握敘事觀點的要件。即玩家可以在上線進行遊戲過程中，邊玩邊說明自己在遊戲世界中所扮演的角色及遭過的事件。一旦完成了 8 位玩家之自我敘事的觀察錄影後，利用 KJ 法進行內容編碼與轉譯，以時間序列下呈現好萊塢故事曲線(三幕劇結構)看待角色、事件、閱聽人感覺在連續事件中，所堆疊出令玩家沉浸其中的遊戲情感價值。本研究目的如下：

(1)本研究希望能以故事敘事的角度的，思考遊戲

所提供的情感價值為何。

- (2)從玩家的情感需求與所創造的價值中,找出能有效解釋玩家進行消費意願原因?

2 文獻回顧與探討

2.1 遊戲使用者需求

線上遊戲其歷史最早追溯於 1970 年末由英國艾賽克斯大學學生 Roy Trubshaw 所創造的冒險性遊戲「泥巴」(multi-user dungeon or dimension, MUD)是一種文字化的連線遊戲。它是一個存在於網路、多人參與、使用者可擴張的虛擬實境,其介面是以文字為主,但是影響至今多人連線遊戲形式的典範(Curtis, 1993; Reid, 1995)。演進至今,2015 年遊戲類型已超越傳統電腦、遊戲機台、遊戲機朝向移動平台、整合真實與虛擬等多元互動體感類型。去年資策會產業情報對台灣電腦遊戲消費類型統計依序為「角色扮演(36.8%)、單機套裝遊戲(35.5%)、單機小遊戲(29.3%)、社交遊戲(21.5%)、多人連線競技遊戲(Multiplayer online battle arena, MOBA)(20.2%)、網頁遊戲(19.6%)」,電腦遊戲的比例逐年降低,顯示多人連線競技的 MOBA 遊戲類型,在行動遊戲的竄起下仍較 2013 年增加約 3%(資策會, 2014)。對於玩家而言,線上遊戲與單機版遊戲有相當大的差異。在單機版的遊戲中,是屬於個人的、封閉的遊戲空間,玩家們只能與電腦單純互動,而無法滿足進行多人連線互動的樂趣。MOBA 線上遊戲沒有固定的劇本,一切等待著玩家摸索及挖掘,沒有制式的結局(陳怡安, 2002)。玩家們在多人連線競技遊戲中接受英雄任務的召喚,扮演英雄與隊友間經歷競技合作,創造共同的體驗,這是多人連線競技遊戲近年來獨霸遊戲市場的主要原因。

由於線上遊戲與一般的商品或服務有明顯的差異,尤其是其產品開發的成本結構、消費屬性、收益模式以及市場的接受度等有其特殊性。故本研究認為在探討消費者對其產品的消費意願時必須考量下列不同面向:

- (1)、特有的成本結構—高開發成本、高經營成本,代理成本更昂貴。
- (2)、經驗性產品—必須經過玩家親身體驗後,才能肯定產品的價值。通常新產品推出到試用三個月間為玩家體驗期。到第三個月該產品的玩家人數及規模達到上限,不再成長。
- (3)、以時間為主的收益模式—玩家在遊戲上停留越久,收益越多。因此,線上遊戲本身的黏著度、系統的穩定性及服務態度都是業者所關注的經營重點。

- (4)、產品消費具排他性—玩家沉浸於某項遊戲時,無法同時消費其他項產品,具有時間排他性。
- (5)、社群規模具有滾雪球效應—遊戲的社群的經營是影響遊戲市場接受性的關鍵,社群人口越多的遊戲其生命週期會越長,而社群人口稀少的遊戲產品會在很短的時間內消失於市場中。

有關遊戲黏著度的相關文獻有管孟忠、林家卉(2003)將線上遊戲核心內容構面分為—「娛樂性」:遊戲本身的內容能提供玩家高度的娛樂及成就感;「互動性」:與線上玩家或 Game Master 的高度互動、建立良好關係;「內容性」:遊戲本身的內容豐富,有多樣化的設計。除了上述與遊戲黏著度相關的構面外,該文獻亦將網站資訊內容、快速回應、系統穩定性等因素納入「網際網路」,作為探討的構面。

許晉龍(2003)引用廣泛使用於預測使用者接受資訊科技的技術接受模型(TAM),並加入「社會影響」及「神迷經驗」二個因素,以了解玩家接受網路遊戲的影響因素。該文獻針對 467 個樣本分析玩家基本人口結構外,結果顯示參與網路遊戲的意願主要是受到個人的「社會規範」、滿足其遊戲目的之「認知有用」及「喜好態度」的影響。而玩家的「認知關鍵多數」及「沉浸經驗」會影響其參與網路遊戲的喜好態度。

孫定葉(2003)則運用消費者決策型態量表,驗證線上遊戲族群之消費者決策型態與忠誠度行為為何。以上皆用量化資料去提出假設、呈現架構圖,再利用問卷去驗證假設。

陳冠中(2003)亦使用問卷調查的方式,研究天堂遊戲參與者的動機、沈迷與交易行為。以上,均以量化實證方式進行線上遊戲玩家的行為研究,研究架構雖觸及玩家內心的沉浸經驗以及認知構面,惟缺乏探討玩家於遊戲消費過程中所創造的價值。

駱坤民(2004)以 1124 份之開放式網路問卷,針對線上遊戲使用者做調查,探討線上遊戲的價值創造、顧客感受以及價值獲取之關聯性研究。該論文對線上遊戲的價值創造定義包括:產品、新穎性、控制感、價格、品牌、服務、放心、背景資訊、速度、便利性、體驗與娛樂以及社會與心理的好處。由於在該文獻中所觸及的價值創造面向達 12 項,但在問卷設計 29 個問項中僅兩個問項問及有關社會與心理好處的隱性價值問題,絕對多數均著墨於外顯的價值創造,故本研究認為有深入探究線上遊戲玩家內心隱性價值創造的必要。

2.2 故事的文本敘事(Narrative)

敘事學一詞最早是由屠德若夫於 1969 年所提出。最早的敘事定義則是出自亞里斯多德的「一部有情節的作品」，如詩或戲劇等，其中悲劇是最高形式的敘事。因此，敘事可以簡單的說是故事的陳述或模仿再述，或是上述兩者的混合(蔡琰，2000)。敘事是指透過語言或是文字系統表達一個真實或是虛構的故事。敘事在文學上亦可以視為浪漫文學與虛構小說的「說故事」。Genette 於 1980 年表示，敘事包含三個意義：

- (1)、指口述或書寫的論述，用以講述一件事或一系列的事件。
- (2)、用以指稱真實的事件，或是虛構的連續事件。
- (3)、指一個人所遭遇的一件事。

因此，敘事是指以創作者的書寫表達或口述形式所組成的故事邏輯，具有時間和事件動作的連續結構 (O’neill, 1994)。

敘事分析的目的在於找出故事呈現何種世界觀，形成故事構成要素的敘事分析包含八大元素。這八大因素分別為：場景、角色、敘事者、事件、時間序列、因果關係、閱聽人、主題等(Foss, 2004)，如下：

- (1)、場景：表示故事發生的場地、位置、年代等因素。
- (2)、角色：故事中的主要角色為何？有關鍵影響的次要角色為何？角色的心理、身體特徵為何？角色間的關係、出現的先後順序等因素。
- (3)、敘事者：敘事者是直接或是間接的傳達故事？敘事者有無常用的比喻、語彙、字詞等。敘事者的論述觀點？故事中的主角是直接說話或是由論述者轉述等。
- (4)、事件：主要事件次要事件為何？事件如何被呈現？主次要事件間如何交互影響？事件是以一種「行動」或是「情境」的方式表達？
- (5)、時間序列：事件在故事中的關係為何？
- (6)、因果關係：故事中何種因果關係被建立？其間如何連結？
- (7)、閱聽人：故事主要對誰論述？個人、團體、敘事者自己？
- (8)、主題：故事的主題為何？主題如何被描述？是否清楚、明顯？

楊裕富教授在於《設計文化基礎》一書中，認為有效的造形藝術的解讀(主題傳達)需要透過視象的操作(技術層次)、意象的操作(意義層次)以及意的操作(策略層次)三方面配合，以達到有效傳播的效用。技術層次包含了媒材的使用以及美感的表現；意義層次則包含了說故事層次與語意層次；策略層次則包含了

說服層次與說故事層次。再深入的探究每個子層次各有其考量或操作的要素，例如圖像符號可以透過意念上的操作，以說故事的方式進行對閱聽者傳播，符號除了表像的符徵外，它亦呈現了意義層面上的語意。透過三個主要層次的操作可以讓藝術的解讀或主題達到有效傳達的目的(楊裕富，1998)。而這個主題傳達的層次亦可以應用在動畫或遊戲的文本敘事之撰寫技巧上，上述三個不同層次的操作進行故事敘事分析詳如圖 3。

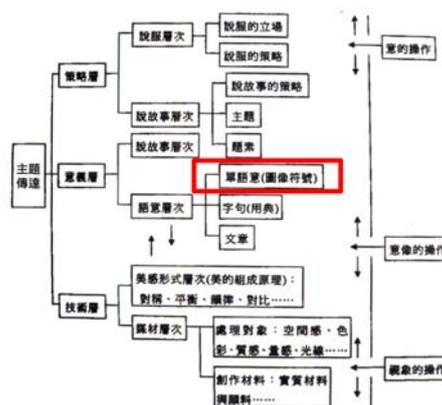


圖 3. 主題傳達的三個層次
資料來源：楊裕富(1998)

2.3 研究方法 - 混合式訪談法

由於線上遊戲的玩家們的特質是，在進行連線遊戲時，因為沉浸於遊戲的世界中，會有失去自我存在感，並呈現出精神狀態下的心智活動(神迷狀態，flow status)。至於下線後，又恢復了在現實世界中，自我封閉不願輕易表現內心情緒的行為。為了掌握玩家在線上遊戲世界中當下的心智活動以及情感或行為表徵，考量上述玩家的特性，本研究採用實際觀察與訪談法結合的混合(hybrid)質性研究方式。即要求玩家在受研究者可以在其玩線上遊戲的當時，進行觀察錄影，並讓受訪者了解敘事的要件(如何敘事，掌握敘事觀點的要件)，玩家一旦上線玩英雄聯盟(LOL)鬥塔遊戲，便即時一邊說明自己在該遊戲世界中所扮演的角色以及遭遇的事件等，同時可以錄影捕捉其情感與行為的反應。如此可以更貼近玩家進行線上遊戲時的心智活動狀態。

2.4 KJ 法

KJ 法源自於一個叫做川喜田二郎的日本人，在 1964 年發明的方法，KJ 為其名縮寫(川喜田二郎，1986；川喜田二郎 & 牧島信一，1970)。從人類學做調查的角度，發明了這個能夠將問題數量由多至少、由繁入簡的方法，

以跨越傳統的思維方式以找到一般人看不到的思維方向，獲取更具創新的質化結論。其操作方式為(1)先製定研究的主題、(2)進行資料蒐集，以本研究的方式即前段所介紹的混合式訪談法、(3)將訪談後的原始資料或影像資料予以個別化編碼於卡片上，也就是將所蒐集到的文字、圖像資料，製作成卡片。(4)再將實際看的到的卡片，將卡片歸類，以同樣類型、性質、從屬關係為歸類依據。(5)A型圖解係指歸好類的組別，還可以再進行更大的歸類組別，直到不能再歸為止；接著將歸好類的各組，開始找出關聯性，或是因果性...等等。若是大量圖片，亦可化為客觀文字敘述，進而歸類。(6)將歸納結果撰寫成文字陳述即 B 型敘述：最後將歸類的成果，以文字的方式條例敘述，以做最後的結論。(如圖 4)

KJ 法有別於傳統的質性編碼，不管是以紮根理論、選擇性譯碼或系統化建立構念及範疇的方式，研究者均需投入大量的人力進行繁複的分析，且分析結果與研究者本身對研究議題的掌握度或解析程度有相當大的關聯。而 KJ 法在技法使用上屬於定性資料處理方法，因此在資料處理有兩個關鍵性措施：(1)資料的簡化：透過資料卡片化的操作，使得大腦思考運作得以跳出傳統藉由大腦思維運作的框架。(2)資料的單元化：強調一張卡片一個觀念，情報資料被適當切割，使觀念得以單元化，由此跳出傳統藉由靠「設法量化」的限制。這樣的方法，其目的在幫助建立統整的基礎，對於「非數據化」的資料提供另一項分析工具。有學者認為 KJ 法，具有確定具體問題、提高整合資訊品質及掌握關鍵因素之效益 (Yeh & Lin, 2010)，Cheng & Leu (2011) 更認為此法能從混沌中建立一個有次序的制度。

承上所述，KJ 法具備了以下優點：(1)打通思考的範圍，發掘未注意過的特點。(2)培養邏輯的歸類方式，有助於思緒清晰，以及統整的能力。(3)以卡片實際看得見的方式，讓人可以有「舉棋思考」的好處。(4)研究者一人操作即可，兩人以上亦可以進行群組更換重組增加不同的解釋角度。(5)建立集群中的結構關聯性，提供研究者描述整體結構的邏輯關係。(6)如果將每個卡片具有批判性的詞彙，給予相反面的卡片增加，或許能夠增加客觀度。

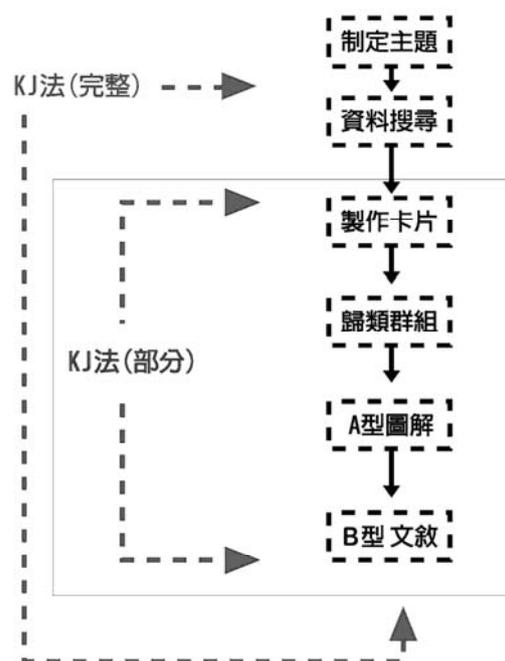


圖 4. KJ 法的操作步驟

以往的線上遊戲質化研究中，多採用玩家訪談方式蒐集玩家意見，本研究蒐集資料階段因採用混合式訪談法，以側錄方式讓玩家自我敘事參與線上遊戲的歷程。由於(1)KJ 法可以將影像資料個別化編碼於卡片中；且(2)它可以幫助研究者對於「非數據化」的資料(如動態影像)提供分析工具；(3)混合式訪談資料相較於傳統質化訪談獲得的資訊量來得繁多，考慮在玩家對自我內在感知的情感價值處於混沌不明現象、研究者須以結構化呈現的題目；(4)玩家自我敘事的故事線可以卡片歸納與 A 型圖解中建立敘事軸線，故本研究採用 KJ 法會比內容分析法(數量統計)或紮根理論法更能從不同角度廣泛推測玩家情感需求。這是本研究為何採用 KJ 法的原因。

3 研究方法

本研究是以 KJ 法、針對目前台灣市面上最熱門的遊戲如《LOL 英雄聯盟》的使用者進行訪談了解其遊戲的敘事建構，把玩家在進行遊戲所錄影的抽取資料、想法和經驗，不加取捨與選擇地收集起來，並利用這些資料間的相互關係予以歸類整理。如此的質性分析有利於不同於現階段的線上遊戲分析的模式，進行開創性思維資料歸類，從而取得玩家間的共同情感特徵及遊戲經驗的創造價值為何，掌握到玩家深層的遊戲需求，以得到研究問題的解決。

研究步驟為：(1)研究命題；(2)界定母群體及抽取樣本，決定內容來源的樣本與選擇：為了避免母體樣本數過於繁多且複雜，故本研

究以《英雄聯盟》線上鬥塔遊戲作為研究的內容；(3)建立類目：本研究將以上述的遊戲故事文本敘事中的故事元素作為研究的類目；(4)界定分析單位；(5)建立信度；(6)依照定義，將內容編碼；(7)以 KJ 法進行資料分析；(8) 解釋並結論。

研究架構與假設的部分，在於文獻分析後將進行研究模式之建構。由於以往關於線上遊戲的學術研究，在實證方法上，不管是質性分析使用者的行為所採取的玩家訪談，或是量化問卷調查操作，從未以玩家對遊戲本身進行以敘事觀點取向上進行探討使用者的需求面向之分析。遊戲如同電影或戲劇是文本的一種形式(或稱之為虛擬文本)，因此亦可以敘事分析的角度看待遊戲進行過程中，玩家在其遊戲的世界觀(故事發生的場域)、故事結構、情結、事件、角色等，以及其視覺表現的形式，對玩家所創造的娛樂經驗與遊戲價值。基本上，如同電影中的主角一般，玩家本身在遊戲中亦扮演著英雄的角色，並受到英雄任務的召喚，而參與遊戲的故事的進行。與電影或戲劇的差別在於，玩家不像觀眾般只是被動的閱聽觀看，而是主動參與故事的進展，更具有存在感。因此，本研究在玩家的質性資料訪談時，採取的是同步的錄影方式，可以把玩家在遊戲世界的狀態當下，把視覺、故事場域、情結事件、角色情緒等資訊全部收錄下來。所得的資訊量將比傳統的質化訪談更為豐富且客觀。

確認研究對象與範圍的部分，本研究利用遊戲「個人涉入程度量表」(Personal Involvement Inventory, 簡稱 PII 量表, 詳附錄一)找出遊戲(英雄聯盟)的重度玩家。「個人涉入程度量表」為 Zaichkowsky 於 1985 年中提出，提出「個人涉入程度量表」(Personal Involvement Inventory) ，研究者 Krugman(1962)將涉入度定義集中於個人關係上。而 Howard & Sheth(1969)則定義涉入度為個人的需要或價值。Houston and Rothschild (1978)亦認為涉入是從個人於各層級需求取得其價值。因此，Zaichkowsky 認為涉入結果是獨立於行為的，所以允許研究者使用相同測量跨越各種研究領域。「個人涉入程度量表」作為線上遊戲玩家涉入程度之標準量表，並依此量表為選擇高涉入之重度玩家為研究依據(Zaichkowsky, 1985)。他認為 PII 量表可以成功地滿足內在信度的標準、內容效度、相關標準效度和建構效度，是經得起時間考驗。

俟確定了研究對象，本研究利用混合式的質化研究方法，即實際觀察及訪談(玩家的遊戲世界敘事)進行原始資料獲取。利用 KJ 法編碼與歸納後，獲得 8 位受訪者的 A 型圖解，再進行 B 型敘述找出英雄聯盟的玩家在遊戲過程中的情感價值面向。

為了了解現階段 LOL 線上遊戲之特性，及其對玩家們召喚的吸引力、與玩家遊玩時所創造的情感經驗。因此，研究者取樣的前提為「目前正在玩 LOL 鬥塔遊戲」們的玩家。基本上，所選取的研究對象，均須符合下列幾項原則：

- (1)為 PII 個人涉入程度量表值有 110 分以上，屬於高涉入程度之重度玩家。
- (2)遊戲受訪者為高涉入度玩家，即為重度玩家，玩家們必須對 LOL 線上遊戲有相當程度之深度見解。

本研究受訪玩家平均每天玩線上遊戲 1-3 小時(約每次進行攻塔成功的回合時間)，所以所選取之樣本每天平均玩線上遊戲之時間必須達 1-3 小時以上。

國內目前以 LOL 鬥塔遊戲最為受歡迎，且年齡層則集中在 17-26 歲的學生族群。因此本研究於挑選對象時，選擇 17-26 歲之學生為主。為了研究的便利性，PII 量表施測對象則直接找世新大學數媒系大一至大四在學學生(如下表 1)。

表 1. 本研究受訪者資料

個案	PII 值	性別	年齡	學歷	遊戲時間	線上遊戲	持續時間
A	132	男	21	大學大二	1-3	LOL、天堂、暗黑破壞神	2 年
B	127	女	23	大學大四	1-2	LOL、天堂、暗黑破壞神、RO	1 年
C	125	女	20	大學大二	1-2	LOL、天堂、石器時代、RO、楓之谷	1.5 年
D	129	男	22	大學大二	1-2	LOL、天堂、魔力寶貝、RO、楓之谷	1.5 年
E	140	男	21	大學大二	1-3	LOL、天堂、金庸群俠傳、奇蹟	2 年
F	127	男	20	大學大二	1-3	LOL、天堂、RO、楓之谷	1 年
G	132	男	20	大學大二	1-3	LOL、天堂、暗黑破壞神	1.5 年
H	127	男	22	大學大二	1-2	LOL、天堂、石器時代、RO、楓之谷	1.5 年

受訪者依據他對背景的了解，本研究從 KJ 法資料分析中得到文本敘事的資訊要素(A 型圖解)，做為第 6 階段文敘結果的推論。推論方法將建構資料的情境，然後將分析的資料放在其所建構的資料情境中來透視。憑藉這個方法來分析內容，整理出推理，而這些推理是可以描述資料的情境，且分析的結果必須代表事實的某些層面，並且是可以被驗證 (Krippendorff, 1980)。

觀察結果與內容轉譯，本研究採 8 受訪者

(重度玩家) 進行實際觀察錄影並訪問記錄訪談稿。以發掘玩家的情感需求與遊戲的創造價值。截至 2013 年 4 月 31 日已實際訪談八位玩家並從實際上線遊玩時進行錄影, 玩家會邊玩邊說遊戲世界中的故事及其所遭遇的事件等。2013 年 5 月份本研究以 KJ 法對錄影與訪談內容中進行卡片編碼與予以歸納。由於錄影內容中可擷取的資訊相當龐大且片段性的語言。透過卡片化予以分組命名, 以取得具邏輯的歸納性結論。即把玩家們的不同意見、想法和經驗, 不加取捨與選擇地統統收集起來, 並利用卡片化所得到的資料間的相互關係予以歸類整理, 有利於降低資訊複雜度, 尋求創新觀點, 求得研究問題的解答。

4 KJ 法的實施步驟

4.1 準備階段(完成資料蒐集階段)

研究者和本研究的諮詢專家 2 人, 在進行受訪者(玩家)的錄影影片觀看前, 準備好卡片、大張白紙、文具等(因為資訊量太多捨棄了傳統 KJ 使用的黑板及粉筆)。研究者與諮詢專家針對所觀看玩家在影片中的情緒、行為及語言以及對遊戲進行的描敘提出約 30—50 片語, 將設想依次寫到大白紙上。在觀看的過程中所記錄下來的片語, 不限為單字或句子, 相同或相似的語意, 但不同的用詞, 均可重覆記錄下來。

4.2 製做卡片

研究者同與諮詢專家共同討論, 將提出的設想概括的短句, 寫到卡片上, 這些卡片稱為“基礎卡片”。在此階段, 從 8 位玩家們的影片中, 並根據玩家們所表達之想法、語彙、情緒與行為表現。

受訪者 A 的基礎卡片有: 好玩、打敗對方、角色造型、攻塔任務(任務召喚)、自信、買裝備、升等、遭遇挑戰、危機、攻擊、緊張、英雄角色、沉浸、不畏懼、續戰力、秒殺、三殺對手、精采、勝利、推進戰線、致命的一擊、掩護己方、正面交鋒、技能、全神貫注、補血、驚險地、通過考驗、永不放棄的精神、高度配合、呼叫同伴支援、刺激感、驚險的戰鬥中獲勝、被對手圍剿、達成任務、領導能力、滿意的、華麗特效。

受訪者 B 的基礎卡片有: 角色華麗、冒險、公平競爭、賺錢買裝備、挑戰、刺激、英雄任務、提昇等級、虛榮心、團隊精神、凝聚力、快樂、夥伴互助、相互支援、滿足欲望、超強對手、坦然面對、心靈滿足、負責任、分享喜悅、成為最強、完美、歡呼、歸屬感、自

信、展現自我、認清人性、第二人生、排遣空虛、認同感、虛擬友誼、短暫信賴。

受訪者 C 的基礎卡片有: 故事場域、簡單、專注、英雄角色、造型漂亮、攻擊、技能、策略、買裝備、呼叫隊友、堅強、歡呼、向前推進、退守、驚險、隊友支援、被追打、沉浸、高興、沮喪、臨場感、開心、一場困戰、升級了、提昇能量、克服困難、專注、感覺好痛、遭遇強敵、隊友間默契、團結、被對手殺害、幫助隊友、大會戰、贏得勝利。

受訪者 D 的基礎卡片有: 合作、互助、新鮮、相互關心、買裝備、好勝心、寶物、團隊默契、挑戰新事務、相互配合、領導、冒險、犧牲精神、團隊精神、經驗累積、角色魅力、凝聚力、補血、賺錢、利益、歸屬感、成為強者、勝利、自信、成功、成就感、升級、有趣、感動、對手太強、危機出現、求救、坦然面對、誠實、面對自我、展現自我、分享喜悅、聊天、消磨時間、心靈滿足、驚險、專注。

受訪者 E 的基礎卡片有: 精采、競技、刺激、消磨時間、冒險、裝飾配件、英雄任務、期待成功、交朋友、夥伴關係、互助合作、忠誠度、分享喜悅、團隊默契、技能提昇、攻塔策略、技巧、無法預期、不認識的戰友、出生入死的情誼、共同目標、取得勝利、自信、成就感、發現另一個自我、現實的解放、真實的內在、短暫的友誼、虛幻、攻擊特效、炫耀、不受拘束、自我價值。

受訪者 F 的基礎卡片有: 公平競爭、了解人心的現實面、買裝備、造型差異、排遣無聊、成為故事主角、扮演別人、快樂、成為英雄、存在感、專注、遺忘現實、攻擊對手、被打、朋友解救、夥伴關係、交朋友、等級、被重視、領導能力、沉浸其中、成就感、展現自我、自信、互助合作、提昇戰力、互相殺戮、情感解放、舒解壓力、勝利、關心、達成共同目標、攻塔任務、累積經驗、成為強者、宅男的驕傲。

受訪者 G 的基礎卡片有: 認清自己、了解人性、休閒方式、角色扮演、體驗虛擬人生、冒險、新鮮感、競爭、接受英雄任務、召喚、吸引力、趣味性、系統穩定、互助合作、忠誠度、領導者、隊友關係、即時策略、臨場感、應變能力、買裝備、支援隊友、解救、攻塔目標、敵手的火力、敵軍的戰力、成就感、歸屬感、冒險、快樂、現實抽離、被重視、雙重性格、被現實壓抑、勝利、歡呼、心靈相通。

受訪者 H 的基礎卡片有: 高度配合、同理心、變換角色、角色期待的性格、互補性格、吸引別人、認同感、進入故事場域、期待對手、買裝備、隊友的新鮮感、無法預期結局、期待結局、精采的戰況、召喚力、英雄出場、假面人生、虛擬世界、專注力提昇、快感、失敗可以重來、發洩情感、提昇等級、快樂、公平競

爭、即時反應、戰略應用、領導能力、相互救援、互助、人性的弱點、犧牲、攻塔的任務、短暫的友誼、自我價值。

基礎卡片可以反應出質性研究中語意抽取的概念，在質性的訪談稿整理過程中，最耗費時間的是概念的取名(即本研究的卡片的命名)，針對概念(卡片)的現象加以檢視，提出對命題(propositions)與問題的看法，是建構結論及理論的重要依據。所謂命題即暗示著我們所看到的現象(卡片或構念)之間可能存在某種關係有待驗證(Strauss & Corbin, 1990)。為提昇卡片效度，研究者會邀請每位受訪者會檢視卡片概念的取名是否合適?

在基礎卡片的取名上，語意相同如(1)夥伴

關係 = 隊友關係；(2)打敗對方=勝利=贏得勝利=取得勝利；語意相似如(1) 角色造型 = 角色華麗= 造形漂亮 =角色魅力; 語意不盡相似但同意相同者如(1)角色造型 vs. 角色扮演; 角色造型 vs. 造形差異。在彙整過程將以上述原則，讓語意相同或相似之卡片能對應到同一名詞或片語上，以降低資訊複雜度。為獲致 KJ 法所獲得結果之合理性，本研究再度與 8 位受訪者進行焦點團體訪談法。經過焦點訪談後，彙整 8 位受訪者所製作出的卡片，剔除共同的字彙，共編出 81 個基礎卡片，此 81 個卡片分別為以下表(表 2)所示：

表 2. 全部基礎卡片

編號	卡片命名	受訪者	次數	編號	卡片命名	受訪者	次數
1	好玩	A,D,E,G	4	42	團隊默契	B,C,E,F,G	5
2	消磨時間	B,D,E,F,G	4	43	忠誠度	E,G	2
3	聊天	D	1	44	無法預期	D,H	2
4	快樂	B,C,F,G,H	5	45	角色扮演	F,H,G	3
5	團隊精神	B,C,D,E,G	5	46	虛幻感	E	1
6	心靈滿足	A,B,D,E,F,G	6	47	炫耀	E	1
7	隊友互助	A,B,C,D,E,F,G,H	8	48	不受拘束	E	1
8	歸屬感	B,D,G,H	4	49	被重視	F,G	2
9	分享喜悅	B,D,E	3	50	沉浸其中	A,C,F	3
10	負責任	B	1	51	續戰力	A,D,E,G	4
11	虛榮心	B,F	2	52	打敗對方	A	1
12	公平競爭	B,E,F,G,H	5	53	角色造型	A,B,C,D,F	5
13	沮喪	C	1	54	攻塔與英雄任務	A,B,E,F,G,H	6
14	超強對手	B,G,H	3	55	賺錢買裝備	A,B,C,D,E,F,G,H	8
15	坦然面對	B,D	2	56	升等	A,B,C,D,E,F,H	7
16	成為最強	B,F	2	57	遭遇挑戰	A,B,C	3
17	歡呼	B,C,G	3	58	冒險危機	A,D,E,G	4
18	展現自我	B,D,E,F,G,H	6	59	攻擊	A,C	2
19	認清人性	B,E,F,G,H	5	60	英雄角色	A,F,H	3
20	第二人生	B,E,H,G	4	61	不畏懼	A,C	2
21	完美	B	1	62	秒殺或三殺對手	A	1
22	虛擬友誼	B,E,F,H	4	63	得到勝利	A,C,D,E,F,G	6
23	短暫信賴	B,E,F,G	4	64	推進戰線	A,C	2
24	好勝心	D,E	2	65	致命一擊	A,F	2
25	故事場域	C,H	2	66	掩護隊員	A	1

26	簡單	C	1	67	正面交鋒	A,C,F,H	4
27	策略	C,E,G,H,	4	68	技能	A,C	2
28	退守	C	1	69	全神貫注	A,C,D,F,H	5
29	被追打	C,F	2	70	補血	A,D	2
30	感覺好痛	C	1	71	永不放棄的精神	A	1
31	被對手殺	C	1	72	高度配合	A,D,E,G,H	5
32	現實解放	E,F,G,H	4	73	刺激感	A,B,C,D,E	5
33	新鮮	D,G,H	3	74	達成任務	A	1
34	犧牲的精神	D,H	2	75	同理心	H	1
35	攻塔策略	A,C,G,H	4	76	失敗可重來	H	1
36	領導能力	A,C,D,E,F,G	6	77	臨場感	C,G	2
37	特效	A,C,E	3	78	角色性格	H	1
38	系統穩定	G	1	79	互補性格	H	1
39	凝聚力	B,C,D,E,F,G,H	7	80	召喚	G, H	2
40	夥伴關係	E, F,G	3	81	相互關心	D,F	2
41	應變能力	G,H	2				

4.3 歸類群組

研究者同與諮詢專家按自己的思路各自進行卡片分組，把內容在某點上相同的卡片歸在一起，並加一個適當的標題，用綠色筆寫在一張卡片上，稱為“小組標題卡”(表 3)。不能歸類的卡片，每張自成一組。此階段本研究再次邀請參與 KJ 法之專家，對修改之因素(適當的標題)作最後的確認與修正。

為提昇本階段卡片歸納群組的信、效度，本研究以表 3 對 8 位受訪者進行德爾菲問卷(如表 4 範例)與檢定，以確定「小組標題卡」的合併是否恰當合理。在回收第一回研究問卷並統計受訪者意見結果之後，經統計軟體進行描述性統計進行四分位差計算。四分位差數值越小表示受訪者意見越趨向一致。四分位差小於 0.6 表示已達高度一致性；四分位差介於 0.6 至 1 之間表示中度一致性；四分位差值大於 1 者表示未達意見一致性(Holden and Wedman,

1993)，統計結果回填於表 3。經四分位差統計結果發現本階段的小組標題群組作業中除「角色性格」(0.625)以及「裝備與道具」(0.667)為中度一致性外，其餘均達高度一致性(小於 0.6)，表示 8 位受訪者均高度認同基礎卡片歸納的方式，以及小組標題卡的設定。

表 4. 第 1 回德爾菲問卷問項範例

角色造型	適切程度						
	極不適切	1	2	3	4	5	極適切
我認為『角色華麗』可歸類在『角色造型』小組標題卡中。							
修正意見：	←—————→						

表 3. 小組標題卡

小組標題卡/四分位差	基礎卡片
角色造型 / 0.25	角色造型、角色華麗、角色魅力、造形漂亮、造型差異。
英雄角色 / 0.416	英雄角色(英雄的出場)、角色扮演(扮演別人、變換角色)、成為故事主角。
角色性格 / 0.625	角色期待性格、互補性格。

裝備與道具 / 0.667	買裝備(賺錢買裝備)、裝飾配件、虛榮心(吸引別人)。
情感滿足 / 0.393	歸屬感、認同感、成就感、存在感、好勝心、滿意的、心靈滿足。
趣味性 / 0.531	好玩、緊張、刺激感(快感)、臨場感、快樂、新鮮、有趣、精采。
現實解放 / 0.25	現實解放(情感解放、發洩情感、舒解壓力)。
遊戲過程 / 0.3125	高興、沮喪、感覺好痛、歡呼(開心、快樂)。
沉浸狀態 / 0.083	全神貫注、沉浸(沉浸其中)、專注。
排遣空虛 / 0.417	排遣空虛(排遣無聊、消磨時間)、聊天、不受拘束。
隊友互助 / 0.5	隊友互助(掩護己方、呼叫同伴支援、夥伴互助、相互支援、隊友支援、幫助隊友、互助)、犧牲(犧牲精神)。
團隊表現 / 0.125	團隊精神、團隊默契(隊友間的默契)、凝聚力、短暫信賴、團結、合作、達成共同目標(共同目標)、領導(領導能力)。
友誼 / 0.217	相互關心(關心)、相互配合(高度配合)、分享喜悅、交朋友、夥伴關係、忠誠度、不認識的戰友、出生入死的情誼、短暫的友誼、朋友解救、被重視、心靈相通、隊友的新鮮感、虛擬友誼、同理心。
任務 / 0	攻塔任務(任務召喚、英雄任務、接受任務、攻塔目標)。
對戰 / 0.188	遭遇挑戰、危機、攻擊(攻擊對手)、不畏懼、續戰力、秒殺(三殺對手)、勝利(贏得勝利、取得勝利、打敗對方)、推進戰線(向前推進)、致命一擊、正面交鋒、驚險地、驚險的戰鬥中獲勝、被對手圍剿、冒險、大會戰、退守、被追打(被打)、一場困戰、精采的戰況、危機出現。
敵軍對手 / 0.541	超強對手(對手太強)、成為最強(成為強者)、被對手殺害、攻擊特效、敵手的火力(敵軍戰力)、期待對手。
攻塔策略 / 0.05	攻塔策略(即時策略、戰略應用)、應變能力(即時反應)、提升戰力、補血、賺錢。
場域 / 0.125	故事場域、華麗特效
遊戲規則 / 0	公平競爭、提昇等級(升級、技能提昇、等級、提昇能量)
人性的反應 / 0.625	了解人心的現實面、了解人性、人性的弱點、真實內在。
現實抽離 / 0.357	第二人生(雙重性格)、經驗累積(累積經驗)、虛幻、現實解放(現實抽離、遺忘現實)、假面人生(體驗虛擬人生)、虛擬世界、失敗可以重來。
結局 / 0.083	無法預期結局(期待結局)、期待成功、達成任務。
結局態度-失敗 / 0.083	坦然面對(誠實)、沮喪、感覺好痛
結局態度-成功 / 0.563	歡呼(開心、快樂)、完美、利益、成功、感動、炫耀、成為英雄、宅男的驕傲。
情感價值 / 0.333	自信、通過考驗、永不放棄的精神、展現自我、分享喜悅、發現另一個自我(認清自己)、自我價值、交朋友、專注力提昇、挑戰新事務、克服困難、堅強。
遊戲評價 / 0.208	好玩、簡單、完美、刺激、休閒方式、系統穩定。

4.4 併成中組

將 4.3 節歸納結果的小組標題卡放在一起。經與會者共同討論，將內容相似的小組卡片歸在一起，再給一個適當標題，用黃色筆寫在一張卡片上，稱為“中組標題卡”。在歸類群組時，群組卡片名稱的設定，以敘事分析的八大因素(場景、角色、敘事者、事件、時間序列、因果關係、閱聽心理、主題等)予以分類(表 5)，由於時間序列與因果關係在遊戲的互動特性下，是以非線性方式進行，故必需合併世界觀、角色、隊友互動、事件、過程及結局一起看待。故本階段主要先行以敘事角度的可能元素予以歸納。

本研究以表 5 小組標題卡對應至中組標題卡再進行德爾菲問卷(如表 6)與檢定，以確定此「敘事分析關鍵因素」的合併與說明是否恰當合理。在回收第二回研究問卷並統計受訪者意見結果之後，經統計軟體進行描述性統計進行四分位差計算。經四分位差統計結果發現本階段的中組標題群組結果，均獲高度一致性。表示 8 位受訪者均同意本階段小組標題卡對應至中組標題卡的歸納分類。四分位差統計結果回填於表 5。

表 5 中組標題卡

中組標題卡/四分位差	小組標題卡	基礎卡片
角色 / 0.5	角色造型	角色造型、角色華麗、角色魅力、造形漂亮、造型差異
	英雄角色	英雄角色(英雄的出場)、角色扮演(扮演別人、變換角色)、成為故事主角。
	角色性格	角色期待性格、互補性格
	裝備與道具	買裝備(賺錢買裝備)、裝飾配件、虛榮心(吸引別人)、
閱聽心理/ 0.333	情感滿足	歸屬感、認同感、成就感、存在感、好勝心、滿意的、心靈滿足(滿足欲望)。
	趣味性	好玩、緊張、刺激感(快感)、臨場感、快樂、新鮮、有趣、精采、
	現實解放	現實解放(情感解放、發洩情感、舒解壓力)
	遊戲過程	高興、沮喪、感覺好痛、歡呼(開心、快樂)
	沉浸狀態	全神貫注、沉浸(沉浸其中)、專注
	排遣空虛	排遣空虛(排遣無聊、消磨時間)、聊天、不受拘束
隊友互動 / 0.417	隊友互助	隊友互助(掩護己方、呼叫同伴支援、夥伴互助、相互支援、隊友支援、幫助隊友、互助)、犧牲(犧牲精神)
	團隊表現	團隊精神、團隊默契(隊友間的默契)、凝聚力、短暫信賴、團結、合作、達成共同目標(共同目標)、領導(領導能力)
	友誼	相互關心(關心)、相互配合(高度配合)、分享喜悅、交朋友、夥伴關係、忠誠度、不認識的戰友、出生入死的情誼、短暫的友誼、朋友解救、被重視、心靈相通、隊友的新鮮感、虛擬友誼、同理心。
事件 / 0.313	任務	攻塔任務(任務召喚、英雄任務、接受任務、攻塔目標)
	對戰	遭遇挑戰、危機、攻擊(攻擊對手)、不畏懼、續戰力、秒殺(三殺對手)、勝利(贏得勝利、取得勝利、打敗對方)、推進戰線(向前推進)、致命一擊、正面交鋒、驚險地、驚險的戰鬥中獲勝、被對手圍剿、冒險、大會戰、退守、被追打(被打)、一場困戰、精采的戰況、危機出現
	敵軍對手	超強對手(對手太強)、成為最強(成為強者)、被對手殺害、攻擊特效、敵手的火力(敵軍戰力)、期待對手
	攻塔策略	攻塔策略(即時策略、戰略應用)、應變能力(即時反應)、提升戰力、補血、賺錢、
世界觀 / 0.125	場域	故事場域、華麗特效
	遊戲規則	公平競爭、提昇等級(升級、技能提昇、等級、提昇能量)
	人性的反應	了解人心的現實面、了解人性、人性的弱點、真實內在
	現實抽離	第二人生(雙重性格)、經驗累積(累積經驗)、虛幻、現實解放(現實抽離、遺忘現實)、假面人生(體驗虛擬人生)、虛擬世界、失敗可以重來。
結局 / 0	結局	無法預期結局(期待結局)、期待成功、達成任務。
	結局態度-失敗	坦然面對(誠實)、沮喪、感覺好痛
	結局態度-成功	歡呼(開心、快樂)、完美、利益、成功、感動、炫耀、成為英雄、宅男的驕傲。
主題 / 0.5	情感價值	自信、通過考驗、永不放棄的精神、展現自我、分享喜悅、發現另一個自我(認清自己)、自我價值、交朋友、專注力提昇、挑戰新事務、克服困難、堅強。
	遊戲評價	好玩、簡單、完美、刺激、休閒方式、系統穩定。

努力的目標多數並不那樣容易達成，如累積專長或技能，每一件學習都有它的困難度及挑戰

性存在。而線上遊戲相較容易，所以也讓玩家選擇這種容易實現短暫又虛擬的精神滿足。

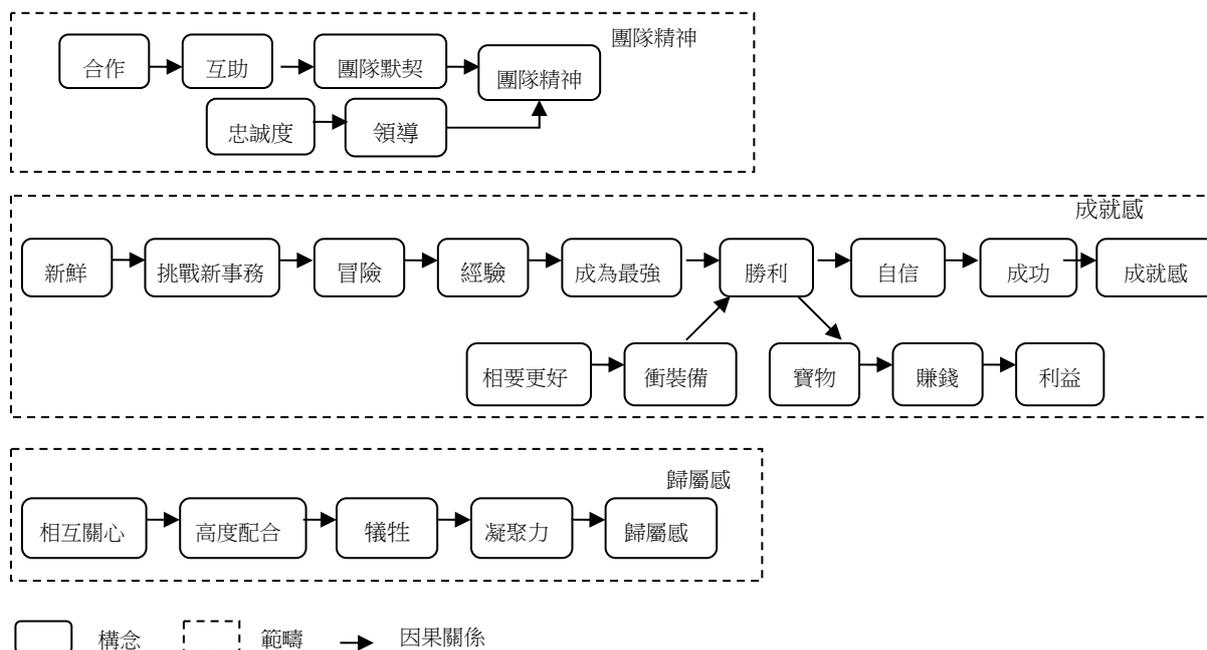


圖 7.因果關係連結下的 A 型圖解

5 結論

以傳播的角度來看，線上遊戲之研究已被視為青少年次文化與數位媒體觀察的一部分。本研究採混合式質化蒐集方式進行 LOL 英雄聯盟玩家的遊戲行為，並以 KJ 法對玩家的資訊進行彙整，尋求遊戲內容的價值，從遊戲玩家的敘事觀點了解玩家對遊戲的情感需求。從 8 位受訪者解譯內容所形成的 A 型圖解中，可以了解玩家間的共同情感特徵及遊戲經驗的創造價值為何，掌握到玩家深層的遊戲需求，以得到研究問題的解決。正如上一節中受訪者對英雄聯盟這款遊戲的總結提到：自己在遊戲中亦扮演著英雄的角色，並受到英雄任務的召喚，而參與遊戲的故事的進行。

由上述研究分析結果可以發現(1)英雄聯盟的線上遊戲成功創造了在虛擬世界中並形塑自我(角色扮演)，建立伙伴間的團隊精神、以及任務完成的成就感、以及同隊合作的歸屬感的情感價值；(2)而這些內在自我感知的情感可以經由遊戲過程中的協同合作，分享快樂，自我或群體的挑戰的行為中獲得。(3)虛擬世界的團隊情感價值(團隊精神、成就感及歸屬感)的獲取為玩家參與遊戲的動機，也是遊戲的核心價值。

青少年將線上遊戲中的角色視為是一種生活娛樂方式，甚至尋找自我認同的出口。因

此，他們會利用網際網路盡情的去創造出屬於他們自己所認同的角色，為角色定義職業、身份甚至是年齡等設定，用這角色來代表「這就是我」的一種認同關係，但這些的存在與認同如虛擬世界的特質，短暫又不真實。現今許多英雄聯盟的青少年玩家，沉浸於介於真實與虛擬世界的半真實人生(第二人生)中，除了遊戲的世界觀之奇幻世界與視覺華麗特效外，玩家模擬了真實世界中的資源爭奪、利益衝突下如何競爭以求生存之殘酷的遊戲規則。最重要的是，它可以不斷失敗重新再來，累積經驗到成為最強，獲得隊友的認同，對玩家而言現實世界並未提供允許失敗重新甚至 UNDO 的功能。本研究觀察發現，現實世界的遊戲規則比起遊戲世界更為複雜難懂，如何獲得人與人間的認同，青少年社會化過程對其價值微妙之處的掌握更感困難，但社會化行為終究是每個人邁向心智成熟的必經過程。本研究的受訪玩家中有些人在一年後，不再沉浸在 LOL 遊戲，多半是現實世界才是人生學習真正的試練場所。

穩固的同儕團體關係，有助於青少年在成長時期自尊與自我的發展(Hunter, 1984)。線上遊戲的世界中，兩個人是陌生而不熟識的，基於在遊戲裡的因緣際會，也許會達成朋友間的默契與關係，在彼此趣味相投之下所產生的相互認同感，促使玩家間熱絡的交談回應。而這

樣的情況於真實社會則需要更多的磨合及相處方能實現。現實社會間友誼的建立必須經過互不相識、開始注意、表面接觸到建立友誼四階段的人際發展關係(Levinger & Snoek, 1972)，線上遊戲世界獲取「社會支持」與「歸屬感」仍是在遊戲進行中短暫建立，短暫完成任務後，多數不再存在，這與真實社會的人與人的情感價值的建立，尚有很大的距離與落差。在互動世界中，社會化過程是青少年玩家最根本的需求渴望，這也是這款遊戲成功掌握消費者的關鍵之處。

參考文獻

中文部分

- 中央社(2015)。手機遊戲夯，台今年產值上看 150 億。取自：<http://www.cna.com.tw/news/afe/201502010214-1.aspx>。
- 川喜田二郎(1986)。KJ法—混沌をして語らしめる，中央公論社。(川喜田二郎著作集，5，中央公論社(1996))。
- 川喜田二郎、牧島信一(1970)。問題解決学—KJ法ワークブック—講談社。
- 吳佳盈(2005)。影響線上遊戲玩家持續使用行為之研究，國立東華大學企業管理研究所碩士論文。
- IDC(2006)。中國遊戲產業市場2006-2010年分析與預測。取自http://www.idc.com.tw/report/News/China/news_China_060303.htm。
- 吳采芳(2001)。修正TAM理論在線上遊戲行為因素分析之研究，國防大學國防管理學院資源管理研究所。
- 李天凌(2002)。網路商品之定價模式-以線上遊戲為例，國防管理學院資源管理研究所。
- 林子凱(2002)。線上遊戲「天堂」之使用者參與動機與滿意度研究，國立成功大學企業管理研究所。
- 徐勝凌(2004)。線上遊戲設計吸引力對顧客滿意度影響之研究，國立東華大學企業管理研究所。
- 張白苓、張裕幸、許有麟(2012)。互動密碼：由羅蘭·巴特《作者之死》探討科技互動設計之本質。2012視覺藝術跨界研討會，國立屏東教育大學，2012年11月26日，pp.260-266。
- 張意珮(2002)。線上遊戲使用者轉換因素之研究，元智大學資訊管理研究所。
- 莊荊環(2004)。線上遊戲軟體的關卡級數設定與定價策略之研究，國立東華大學國際經濟研究所
- 資策會(2012)。從E3 2012剖析全球數位遊戲

發展趨勢，資策會資訊市場情報中心。<http://mic.iii.org.tw/aisp/reports/reportdetail2.asp?sesd=1072552340&docid=CDOC20120710001&doctype=RC&cate=&smode=1&countryprno=>

資策會(2014)。行動遊戲娛樂持續增溫。

取自：http://mic.iii.org.tw/aisp/pressroom/press01_pop.asp?sno=356&type1=2。

駱坤民(2004)。線上遊戲價值創造、顧客感受、價值獲取之關聯性研究，銘傳大學管理科學系碩士論文。

管孟忠、林家卉(2003)。建構線上遊戲服務品質決策模式之研究-以台灣地區線上遊戲產業為例，2003電子商務與數位生活研討會。

許晉龍(2003)。線上遊戲使用者行為研究，國立台灣科技大學資訊管理研究所博士論文。

陳怡安(2002)。線上遊戲的魅力—以重度玩家為例，南華大學社會學研究所碩士論文。

楊裕富(1998)。設計的文化基礎。台北：亞太圖書。

英文部分

- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and Predicting social behavior control Englewood Cliffs, NEW Jersey: Prentice-Hall Inc.*
- Block., B.(2001). *The Visual Story :Seeing the Structure of Film, TV, and New Media.* Boston: Focal Press.
- Chang, Y.S. and Wang, C.C. (2012). Why Are Players Being Immersed in Online Game? A Study on the Game's Creating Value of Emotion for Players, *International Journal of Digital Media Design*, 4(1), pp.49-67.
- Cheng, Y. M., & Leu, S. S. (2011). Integrating data mining with KJ method to classify bridge construction defects. *Expert Systems with Applications*, 38(6), 7143-7150.
- Curtis, P. & D. A. Nichols (1993). *MUDs Grow Up: Social Virtual Reality in the Real World.* N. Y.: Xerox PARC.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond Boredom and Anxiety.* San Francisco: Jossey-Bass.
- Davis, F.D. (1989), Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, Sep., pp.319-340.
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P. and Warshaw, P.R. (1989), User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical Model, *Management Science*, 35(8) Aug., pp.982-1003.
- DeVellis, R. F.(1991). *Scale development theory and applications.* CA: Sage Publications.

- Foss, S. K. (2004). *Rhetorical Criticism: Exploration & Practice*. (3rd). Illinois, Long Grove: Waveland Press.
- Hoffman, D. L., and Novak, T. P. (1997). "Marketing in hypermedia Computer-Mediated Environments: conceptual foundations," *Journal of Marketing*, 60(July): 50-68.
- Holden, M. C. & Wedman, J. F. (1993). Future Issues of Computer-Mediated Communication: The Results of a Delphi Study, *Educational Technology Research & Development*, 41(4), pp.10.
- Howard, John A. & Sheth, Jagdish N. (1969). *The Theory of Buyer Behavior*. New York, NY: John Wiley.
- Hsu, C.-L., and Lu, H.-P. (2004). Why do People Play On-Line Games? An Extended TAM with Social Influences and Flow Experience, *Information & Management*, Vol. 41, pp. 853-868.
- Hunter, F. T. (1984). Socializing Procedures in Parent-Child and Friendship Relations During Adolescence. *Development Psychology*, 20, 1092-1099.
- Huston, Michael J. & Rothschild, Michael L. (1978). Conceptual and Methodological Perspectives in Involvement. In S. Jain (Ed.), *Research Frontiers in Marketing: Dialogues and Directions* (pp.184-187). Chicago: American Marketing Association.
- Jerry, W., Robert, G., and Vijay M. (2002). *Convergence Marketing*, Prentice Hall.
- Krugman, Herbert E. (1962). An Application of Learning Theory to TV Copy Testing. *Public Opinion Quarterly*, 26(Winter), 626-634.
- Levinger, G., & Snoek, J. G. (1972). *Attraction in Relationship*. Morristown, NJ: General Learning Press.
- Maslow, A. H. (1987). *Motivation and personality*, 3rd ed., N. Y.: Harper and Row.
- Massimini, F. and Carli, M. (1988). The Systematic Assessment of Flow in Daily Experience. In M. Csikszentmihalyi and I. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal Experience: Psychological studies of flow in consciousness* (pp.266-287). Cambridge University Press.
- Moon, J. W. and Kim, Y. G. (2001). Extending the TAM for a World-Wide-Web context, *Information & Management*, 38(4), pp. 217-230.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory* (2nd ed.), New York: McGraw-Hill. 37. Oh, H. M., Raid. E. (1995). Virtual Words: Culture and Imagination, pp.164-183 in Steven, G. J. (ed.), *Cybersociety: Communication and Community*.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Wortzel, R. (1979). New Life Style Determinants of Women's Food Shopping Behavior. *Journal of Marketing*, 43, pp. 28-29.
- Xbox. (2015). *Use SmartGlass with your Apple device*. Retrieved from <https://support.xbox.com/en-US/xbox-360/apps/use-smartglass-apple>.
- Yeh, T. M., & Lin, W. T. (2010). The diagnosis and improvement of TQM implementation in semiconductor industries. *African Journal of Business Management*, 4(6), 1095-1106.
- Zaichkowsky, Judith Lynne (1985). Measuring the Involvement Construct. *Journal of Consumer Research*, 12(December), 341-352.

附錄：線上遊戲個人涉入程度量表

-----線上遊戲在此為包含任何種類的網路遊戲-----

請為每個選項下分別及獨立的判斷，於適合的空格中打勾☑，不用為某個選項感到擔心或迷惑，也請不要小心翼翼，因為我們希望得知你的第一印象。

請問線上 RPG 遊戲對您的感覺是：

重要	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	不重要
不關心	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	關心
沒有相關	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	有相關
很有意義	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	沒有意義
沒有用的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	有用的
有價值的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	沒有價值的
瑣碎的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	主要的
有益處	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	沒有益處的
要緊的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	無關痛癢的
沒有興趣	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	感興趣
有顯著意義的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	沒有顯著意義的
事關重大的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	多餘的
無聊的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	有趣的
不刺激的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	刺激的
有吸引力的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	沒有吸引力的
平庸的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	迷人的
基本的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	不基本的
不渴望的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	渴望的
想要的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	不想要的
不需要的	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	需要的

具自動導航之混和實境的穿戴式遊戲裝置設計

徐道義

世新大學數位多媒體設計學系, taoi@cc.shu.edu.tw

摘要

本研究研製一個混和實境裝置，結合即時互動、高自由度室內行動遊戲平台，讓本裝置使用玩家可同時目視周邊實境加上 3D 虛擬動畫同時展現的裝置，本裝置涵蓋有整合各類互動即時感知器，有方位的 IMU、LRF 雷射測距與 Ultra-Sound 超音波感知等讀數，以 HDMI 呈現在 LCD 螢幕，開發出演算法軟體設計核心，內涵電腦視覺線性幾何特徵辨識與估測幾何特徵參數，獲取裝置使用者進入當下的環境地圖與即時位置資訊，使用者藉著智慧自動導航 HMD 裝置，可以有效掌握數位媒體的遊戲高度互動性，沉浸於 3D 動畫無限虛擬想像空間。

關鍵詞：穿戴式裝置、擴增實境、混合實境。

Design of An Auto-Navigable Mobile Augmented Virtual Reality Wearable Game Device

Tao-I Hsu

Department of Digital Multimedia Arts, Shih Hsin University, taoi@cc.shu.edu.tw

ABSTRACT

This research aims a realization a platform of mixed Augmented Reality and Virtual Reality, so called Mixture Reality. This developed interactive device integrates various sensors to estimate a plenary playing environment map and current location allowing the player automatically guidance can be achieved. The sensed signals include Laser Range Finder, Inertial Measurement Unit, Ultra Sound and Magnetic Field Sensing. To effective employ these signals allowing a simultaneous location and mapping algorithm is designed and developed. The geometrical features of the entered environment are extracted and grouped to a meaningful landmark. The guidance can be accomplished by utilize these grouped features to rotation and translation for players each movement. The developed wearable device can be applied to different visualized multimedia such as computer game, animation and training simulation.

Keywords: Augmented Reality, Augmented and Virtue Reality, AVR, SLAM

1 緒論

隨著智慧型手機和平板電腦的技術與市場發展成熟後，以智慧眼鏡、智慧手錶與健身腕帶為主的各種智慧型穿戴式裝置成為下一個 ICT 產業的發展趨勢，也正成為 Google、蘋果等巨擘的下一個競爭領域。其中，Google 在 2013 年開發者大會上推出了 Google Glass；蘋果公司亦推出 i-Watch；三星、Sony 等國際知名企業以及不少國內企業亦紛紛發布相關之規劃。軟體支援上，Google 於 2014 年 3 月發表全新平台「Android Wear」，為智慧眼鏡、智慧手錶等穿戴式，量身打造專屬的作業系統，

讓開發者可以設計出更多樣貌的穿戴式裝置。可以預見，穿戴式裝置將繼智能手機、平板電腦後，帶動新一輪 ICT 產業的迅速發展。

穿戴式裝置具有終端應用廣泛，產品多樣化，且橫跨電子業、製造業以及服務業等特點；特別需要跨業合作，且須因應服務的不同進行多樣化與客製化的加值設計。此產業特性適合讓台灣憑藉現有電子製造業與服務業的優勢，以及成熟的中小企業群聚合作模式來積極發展。目前國際大廠(如 APPLE、Google、Samsung 等) 已花費數億美金開發產品，逐步建構自己產業鏈生態系統。

行動穿戴式裝置平台規格需求有如一完整的行動式電腦系統，一般需要支持 WiFi，藍牙和衛星定位。平台與行動訊號通訊控制介面須考慮訊號傳輸的品質與即時性。各類的感知器如加速計，溫度計，高度計，氣壓計，指南針，手機，觸摸控制螢幕，導航地圖顯示和設備開發的圖形顯示介面。連接的各項感知訊號透過感知器集線器，HDMI 影像介面將結果輸出至無線耳機，抬頭顯示器，麥克風，調製解調器，或其他設備通信。

本研究強調在穿戴式裝置中的頭戴顯示器硬體平台的建置與其上之相關軟體開發環境的建立，包括多重續(multi-threads)的感知訊號控制融合與穿戴裝置使用的動態環境辨識與重建 Dynamic Scene Reconstruction、Scene Understanding。允許使用者戴上本裝置後可以從顯示螢幕同時看得見重建的當下動態環境，不同情境可適時同時顯示虛擬的物像或完全地沉溺於虛擬環境，開發的導航功能，供使用者可以在封閉的環境中自由行動。

擴增實境(Augmented Reality, AR)通常被歸類於虛擬環境(Virtuality Environment)的研究領域，AR 比較接近真實環境，然而擴增虛境則偏向於沉浸式的虛擬環境。說明起見，在圖 1 中，實境與虛境交互呈現(Augmented and Virtue Reality, AVR)是融合擴增實境與擴增虛境之間，擴增實境(Augmented Reality)是在真實環境中加入虛擬資訊或數位圖像，增加使用者對真實世界的局部視覺注意與互動。相對地，擴增虛境(Augmented Virtuality)是為了強調虛擬環境在其中加入真實的資訊，故比較接近於虛擬環境，完全虛境(Virtual Reality)則是讓使用者沉浸式的投入虛擬世界。

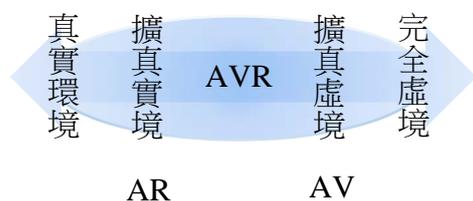


圖 1. AVR 與周邊實境與虛境關係

本研究主要目的是透過整合週邊的感知訊號，與開發出位置與方位的追蹤控制軟體，完成具有自動導航功能的實境與虛境交互呈現穿戴式遊戲設備(Wearable device)，以增加

遊戲互動性的效益。此設備強調玩家可以在室內的動態環境中自由行動，及時整合視覺與遊戲及動畫等數位內容媒體，提供多重情境的融入，允許遊戲設計根據遊戲腳本適時調整視覺內容的場景。

此 AVR 穿戴式設備在設計上，因應人眼雙目間距視差所形成 3D 的景深(depth)資訊，分別將各眼所視的內容，顯視於抬頭顯示的 LCD 螢幕上，形成立體環境的呈現。透過整合各種周邊環境感知器的接收資料，提供使用者在融入的情境中之相關位置，設計出位置追蹤的演算法，並同時產生當下周邊實境的地圖資訊，允許數位圖像引擎可根據實境地圖邊界，適時產生虛擬的遊戲場景。核心技術是採用行動機器人社群長期經營研究的位置追蹤(location tracking)與地圖資訊即時產生(Simultaneous Location And Mapping, SLAM)的演算理論，經過控制與資料通訊的嵌入式系統即時(real time)處理，讓 AVR 與使用者無縫融合。其可能運用的範圍可提供工業應用、健身運動、娛樂電玩、社群應用、場域導覽、醫療健康、數位學習與地震火場救人行動模擬等領域之創意運用。

2 文獻探討

不同的需求有不同的 SLAM 設計，有如單一鏡頭(Davison, Reid, Molton, & Stasse, 2007)，立體雙鏡頭(Lemaire, Berger, Jung, & Lacroix, 2007)，附有 LRF(Steux & Hamzaoui, 2010)，景深鏡頭(depth camera)(Pinies, Sukkarieh & Tardos, 2007)，配有 IMU 協助方位(Kleinert & Stilla, 2012)，套入行動手機(Klein & Murray, 2009)，還有平行追蹤與產生地圖的(PTAM)(Klein & Murray, 2007)。

SLAM 的發展在近年已有許多的成果，在評估實用上的差異，可以分成導航所需之演算軟體，估算出的位置精確可靠程度，以及演算軟體所需要的感知器以及從感知器讀取之讀數的穩定性，這兩項關鍵因素影響 SLAM 的演算推導的結果之有效性。主要的研究議題有：(1).SLAM 的計算量一般比較大，不易在有限的計算資源的行動裝置上建置系統。(2).SLAM 的起始參數通常需要有較複雜的環境設定，例如只能保持方位的位移或是設定一些標籤式的指位點(way points)。(3).在使用者的動作變化過大或是急劇，估測的方位或位移的結果，容易誤差太大而失敗(Davison et al., 2007; Klein et al., 2009)。

2.1 穿戴式硬體技術與理論

在 2013 美國消費電子產品展售會(Consumer Electronic Show, CES) 最搶眼的是

Oculus Rift 推出虛擬情境穿戴式顯示目鏡 (Oculus, 2013)。它的原理是利用雙眼視差將傳統在電腦工作站顯示虛擬實境，歷史性的轉變至穿戴式裝置在 VR 的應用。其所運用的技術全是基本的感知配備，以價廉的內動量裝置 (inertial measurement unit, IMU) 包括 3D 陀螺儀、加速偵測與磁力場定向確保頭部方位追蹤的資訊更新率不會造成延遲，提供在顯示用的 6 Degree of Freedom, 6DOF 的位置追蹤用 HDMI 的顯示連接電纜傳輸並顯示於嵌入的顯示器。

相似的產品還有 SONY 在 2014CES 年發佈的 Morpheus (Polygon, 2014) 專案，同樣有頭戴顯示器 HMD，惟 Morpheus 採用 SONY 的 PS 遊戲機為後端控制傳輸端，其優勢具有強大遊戲內容支持，可玩的遊戲選項明顯佔優勢，然而優點也讓使用者消費門檻的成本增高。Google 於 Google I/O 2014 發佈的 Google Cardboard 專案模擬虛擬環境 (Google Event, 2014)，如圖 2。

Google cardboard 提供一個 HMD 的裝置，允許自行設計所需感知訊號與後端傳輸控制，同時提供有 Android app 與 Unity 結合，達到完成 VR 情境的實現。由於實驗性高可以隨時動手更改硬體配置，以及成本低的原因，所以本研究採用 Google cardboard 為 HMD 設計。

2.2 穿戴式自動導航軟體技術開發

隨著技術快速發展，行動式頭戴顯示裝置 (Head Mount Display, HMD)，虛擬混和實境的潛力無限，許多的行動 3C 相關大企業積極投入研發或收購，最有名的案例為 2014 年初，社群網路巨擘臉書 (Facebook) 以 24 億美金併購 VR 平台開發團隊 Oculus Rift。其他大企業如 Sony，Google 或 Samsung 均全力投入，蔚為一時之蓬勃風氣。諸多的產品主要鎖定於展現立體多媒體的虛擬平台為主。但使用者在當下的融入環境內，需要獲得所在之沉浸式位置追蹤資訊，這些位置追蹤處理技術，大多以隨機過程估測處理，比較具代表性的有 Extended Kalman Filter (Mirzaei & Roumeliotis, 2007)，利用景深資訊 (Montiel & Davison, 2006)，採用 Particle Filter 降低感知訊號的不確定 (Sim, 2005) 推估位置資訊。這些方法傳統上是用在行動機器人自動導航，容錯性相對高，但若用在一般人類視覺的使用者如即時互動遊戲的玩家時，若估測結果與誤差超過 20 公分，在即時導航會使得玩家視覺暈眩不適。本研究提出的一個具有高精度位置追蹤與地圖產出的自動導航系統，可以有效的即時估測玩家在動態環境中的位置與實際遊戲場景地圖，提供玩

家舒適的混合實境的 HMD。

2.3 穿戴式現有軟硬體技術小結

目前這些最先進的行動式電子產品的相似處有：

(1). 在 HMD 內可插入一般的 Android 行動裝置配合 Unity3D 開發的 App，即可變為顯示 VR 內容的裝置。

(2). 固定式的虛擬實境的內容讀取，遊戲設計者或玩家無法結合使用當下真實情境的景物與 VR 共同呈現

(3). 可供娛樂遊戲產業的遊戲內容沉浸於 3D 的遊戲世界。

(4). 可供教學模擬如醫學手術，博物館藏或名勝古蹟沉浸式導覽。

針對此類最新消費電子產品的限制，例如玩家無法自由行動，使用者最多只能是原地旋轉，對於由 Unity 或 Unreal Engine 所彩現 (render) 之 3D 環場顯示 VR 的內容，使用者無法自由移動，相對地，當下的實際景觀 (Augmented Reality) 與虛擬圖像的結合，造成一定程度的限制。亦即，本研究提出具追蹤與定位的功能，使用者與玩家可以結合真實物像與虛擬角色或道具，在動態的環境中行動，使當下的環境可以自然融入遊戲情境，增加遊戲元素與趣味層次。

3 研究方法

HMD 用在虛擬實境在國際消費電子展場隨著行動裝置大廠與產品高速更新率下，屢屢有新的創意展現。但使用者仍然屬於固定位置旋轉，無法有效提供使用者自由行動，達到在擴增實境的有效應用，解決這問題，必須要有手機或平板電腦等行動裝置之定位系統，定位的方法可分外接與內部設計兩類。外接訊號藉由全球定位系統 (GPS) 尋求現有位置，其即時性的效果不佳，主要是由於衛星下傳資料的更新速度與定位精度有限制外，在室內或城市水泥森林內，GPS 訊號接收效果差甚或無訊號，造成計算結果的誤差。

行動裝置內部定位追蹤系統則靠手機內建的陀螺儀與南北極地磁場強度定方向。若需要在及時定位誤差在 20 公分內，足以讓使用者不會感覺暈眩或不適，此類訊號可靠度在目前的磁場定位技術，由於有磁場流逝 (drift) 的現象，計算出的結果一般需要後端再處理。傳統的機器人研究社群常用的 extended Kalman Filter 的導航演算理論，雖然終究可以引導機器人至適當的路徑，但比較難以達到滿足有限

的誤差範圍內的要求，和計算即時(real-time)性的需求。特別是使用者與玩家有較劇烈的動作變化，傳統的導航演算法採用遞迴的機率歸納法，在位置追蹤精度容錯範圍較大，故應用在即時互動遊戲有相當限制。本研究提出的解決方法分別以硬體製作與演算法的推導敘述如下。

3.1 頭戴顯示器 HMD 製作

本研究混合實境(Mixture Reality)的 HMD 設計如圖 2。將 LRF 架於 Google Cardboard 的框架上並加入顯示用的 LCD 螢幕，如圖 3，透過 HDMI 的電纜線如圖 4，讓控制器中的顯示訊號可以高解析度的呈現於顯示螢幕。左右眼的凸透鏡片在考慮視野範圍的原理後其左右的距離如圖 5。為能固定鏡片，加入護目鏡的眼墊泡棉如圖 6。

多重感知器讀取的訊號，需要即時傳輸至控制中心供後續追蹤定位軟體辨識，本法採取多重緒的方法平行即時讀取。



圖 2. 混合實境 HMD 的設計外觀 LRF 安置於護目鏡套之上沿。

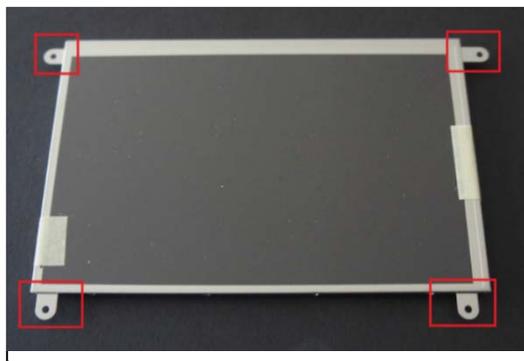


圖 3. (1x)5.6 吋 LCD screen

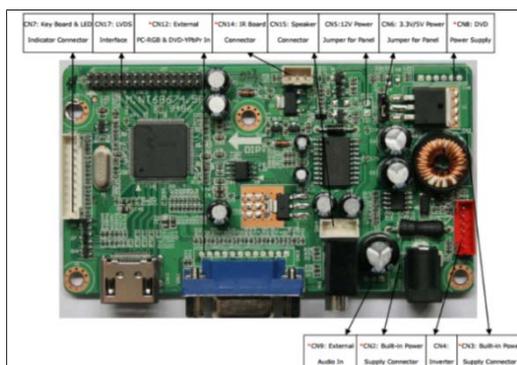


圖 4. (1x) LVDS LCD 控制 IC 板, 附有 HDMI 顯示介面

- (1x) LVDS 連接顯示幕與控制面板間訊號絞線(HV056WX1-100)
- (2x) 2 吋 5 倍數 放大鏡片
- (1x) RocketFish 10 呎長 HDMI 電纜
- (1x) 頭戴護目鏡塑膠彈性固定帶。
- (1x) URG-04LX-UG01 雷射測距儀 LRF

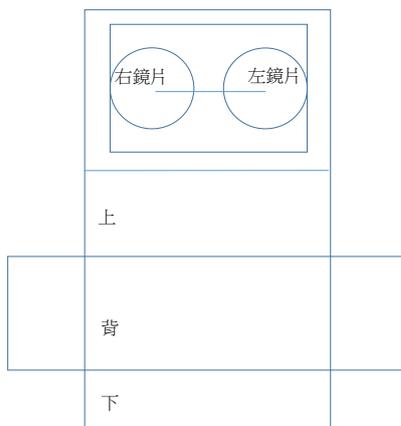


圖 5. HMD 嵌入鏡片配置圖



圖 6. (1x)護目鏡護眼墊泡棉

組裝與測試 HMD 的主要功能確保兩眼視角(Field of View, FOV)範圍越廣越接近人眼視角，由於透鏡光學焦距形成相對窄的 FOV，變通方式在成像時盡可能使 FOV 與 LCD 螢幕對齊。

本實作以功能建立為主，暫不考慮工業設計的使用者經驗與介面等外觀因素。在目鏡膠套中嵌入的兩個左與右鏡片間距以 5.5 公分，其位置配置原則以涵蓋鏡片至 LCD 螢幕間形成左右各自的 Field Of View 為底線。

在圖 7 中，說明本研究頭戴顯示器的功能，由光學組的鏡片與顯示螢幕，人眼在視覺上有兩種成像的情形，第一是可穿透顯示螢幕，看到周邊真實情境，第二種情形是經過數位圖象產生引擎產生的數位圖像，可以投影在顯示螢幕上，人眼可以同時在顯示螢幕上看到真實情境與虛擬圖像。位置追蹤模組則架設於頭戴顯示之上，內安裝有所開發的位置追蹤與地圖產生的軟體系統。

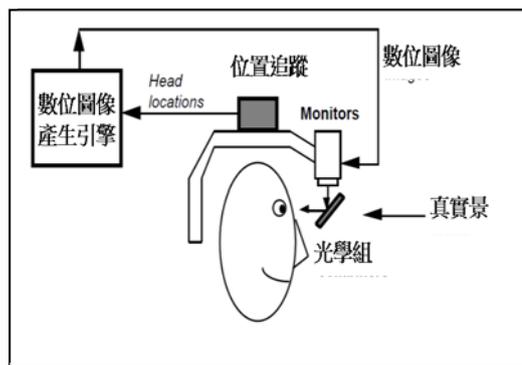


圖 7. 頭戴顯示器功能圖體

3.2 位置追蹤與地圖產生

在 AVR 中有兩大類定位方法，標籤式的定位法(marker based position)採用預先設計的標籤圖案比照指位點(way points)佈置於遊戲場景相對關鍵位置，如轉角或障礙物前等，由一般的 AR 辨識該標籤圖案並標示出玩家當下相對位置，提供定位追蹤。其好處是設計簡單，但玩家需要具備佈置指位點與能遊戲內容的專業知識，使得玩家的入門曲線高。另一種定位方法採用電腦視覺法，在周邊情境中，由感知器如 LRF 獲取的點與線，組合成有意義的幾何特徵如線段與線段方位以及線段間的角落點(corners)。由於電腦視覺法可以有效應用置遊戲中，故本研究採用此法。

行動機器人研究社群內對於 SLAM 的研究採用許多方式，SLAM 是行動裝置如行走機器人進入一個未知環境讀取感知器對當下環境的幾何資訊描繪幾何地圖，同時需判斷行動

裝置在當下環境的相對位置，繪出地圖與當下位置估測是相互依附的計算。當幅地圖的描繪需要有當下玩家所在的位置資訊，始可得出正確地圖之座標；相同地，若沒有地圖的參考，無法獲得即時位置資訊，故 SLAM 的演算就類似「雞蛋與雞」孰者先存在的問題。

因感知器讀取週邊資訊有不同的精度與可靠度限制，故 SLAM 經常使用機率的方法如最大概率(Maximum Likelihood, ML) (Kaess et al., 2008) 也有學者在定位追蹤系統慣用馬可夫鏈的估測(Thrun et al., 2005)。也有學者採用 Kalman Filter (Huang & Dissanayake, 2007)。若考慮即時性(Real-time)的射擊遊戲或玩家快速移動的情境，以 SHIFT 的環境影像特徵為追蹤參考位置，最可以提供有效的精度與時效資訊。也是本研究採用的主要方法。

測距方式也有直接以相機鏡頭取像方式進行電腦視覺影像特徵萃取辨識，也有可接受的結果，惟相機取像環境光的某種程度均勻控制，可以降低影像特徵的辨識誤差，對於一般使用者較難達到方便使用的普及。在行動機器人中，其中測距方式，以雷射測距尋位(Laser Range Finder, LRF)最為可靠，其原理利用高頻將雷射光點向使用者周邊掃描測距的光點，藉以估算出使用者在當下的掃描結果位置與偵測方位。考慮封閉式的使用環境中，這些估算精度端賴 LRF 的掃描頻率與測聚光點密度，掃描角度與周邊環境的測距光點打擊到的物體表面接收材質是否有折射或繞射有關。本研究採用 LRF 每次的掃描角度涵蓋 240°，每次的掃描點數為 683 個點，詳細規格如(URG-04LX, 2005)。

3.3 LRF 集合點組成幾何特徵

幾何線段的數學表示法中點斜式，其中的參數是由線上任意點再加上線段的斜率。最有名的 RANSAC (Fischler & Bolles, 1981)，先從獲取的點，以最小平方誤差迴歸法以線段擬近法(line fitting)獲得有效線段。為了降低 LRF 的雷射點因材質的不同或角度的差異，造成幾何特徵的辨識精度，LRF 雷射點之是否採用為線性特徵，主要原則根據集合概念，例如迴歸萃取點超出最小平方的誤差距離，則該雷射點不予考慮，否則收集可用的雷射點成為線段，本法用 median filter 將區域內不可能出現的雷射點先預處理濾過(Diosi & Kleeman, 2005)，迴歸得出線段越長表示雷射光點集形成之幾何線段的方位與線的成形可靠度越高。

本研究法以獲得線段中，先在小於 45° 與大於 45° 的兩組線段群組中，分別在各群組中

搜尋出最長的線段，並在兩個線段的交角大於 75° 的條件下，由這組的兩條長線段與其各自法向量(normal vector)方位當作參考，可以有效獲得計算頭戴顯示器使用者的旋轉方位與移動的距離。

SLAM 的估測運算中，另一重要原則在於估測的角度是否在精度之內，在獲得可靠的方位角度後，位移的計算才有意義。本研究應用 (OpenSlam, 2014) 內的程式庫，修改符合本裝置所需的演算法，全部以 Microsoft Studio 2010, C++ 撰寫。

景深資訊(scene depth)在 3D 環境地圖的重建非常重要，景深資訊估測值實用性，關鍵於鏡片模組的設計，國內鈺創科技公司於 2014 公布的 3D 雙影像 Depth 計算鏡片模組為最具代表(Etron-Depth, 2014)，另外景深資訊的獲取可採用 Kinetic 的 Depth 計算(Wallach & O'Connell, 1953)，但該法除了運算量大，可能造成微處理控制面板運算負擔，另外現有的技術，Kinetic Sensor 也難在近距離的物件與背景中估算出 Depth 的資訊。通常要在 35 公分以上。該項限制使得本研究先不考慮 Depth 的資訊。

4 結果與討論

如圖 8 所示，當行動式頭戴顯示器在 position(0) 經過玩家旋轉加上移動至 position(1)，經過導出的演算法估結合 IMU 感測器與 LRF 每次掃描前端測出的幾何線段，行成初始地圖，透過初始地圖，偵測當下方位，與初始地圖或上一幅的地圖可以推算出位移距離。本研究開發的系統流程如圖 9，在圖 9 中，系統是一個無窮盡的迴圈，系統啟動後，第一幅的 LRF 掃描形成初始地圖，第二個迴圈後，讀入 IMU 感知的方位，與本系統偵測出的幾何特徵結合尋找最長的線段，與該線段的斜率比較，可獲得當下玩家的旋轉方位 $\Delta\theta$ ，經過反轉當下的 LRF 掃描圖 $\Delta\theta$ 後，與上一幅的地圖再度比較可以估算出玩家垂直與平行移動的距離 ΔX 。

為說明用，圖 10 是表示兩個不同時間點 LRF 掃描與更新後的地圖。在圖 10(a) 中，藍色為前一迴圈的 LRF 掃描產生的地圖，箭頭表示 LRF 的中心點，紅色則表示為當下迴圈 LRF 掃描後未校正產生的地圖，顯示當下迴圈已經旋轉並同時移動一些距離，在圖 10(b) 中表示為將紅色的地圖，反向旋轉偵測出的 $\Delta\theta$ ，藍色與紅色地圖重疊看出兩者間只有垂直與水平的距離不同，這些距離利用相對應的線段相減後可得出 ΔX ，在圖 10(c) 中，藍色與

紅色的地圖完全重疊，差異的地方在於起點與終點的相異，這是由於 LRF 的掃描的角度為 240° ，無法全面周邊的情景可以一次式掃描，故只要將校正後的藍色與紅色地圖，以聯集方式集成新的地圖，可以在數個接續的迴圈後獲得全面的周邊情景的地圖。

如此更新當下的位置與地圖，如此永續的迴圈，在一段時間後可以產生一個地圖如圖 11。在圖 11 中，紅色邊線是實際的環境邊線，白色的部分是掃描的結果，藍色的部分則為開放式的門、窗或樓梯欄杆等，掃描出界可以藉著上一幅的地圖裁剪。

4.1 3D 遊戲場景與真實環境

圖 12 中為實際戴上頭戴顯示兩個鏡片的顯示結果。在加上虛擬角色與情境可以結合當下的實景，可以增加遊戲空間的維度。豐富性與趣味性自然增加。

在利用 IMU 控制方向的參考，由於在大地的磁場強度因方位不同造成磁力流逝(drift)，因而有可能造成錯誤的方位判斷錯誤，故有一個容錯與回復的設計，允許，在錯誤的環節中可以重設(reset)狀態值，避免在永續的迴圈中，一次錯誤行成如滾雪球般，系統錯誤積累不可回復。

除了 reset 的設計外，還有增加一個回穩的回歸設計，在允許錯誤在某範圍以上個的方位與位置參數以當下估測的值，以權重方式組合回饋。確保移動變化過大行成視覺跳動的不悅情形。主要的原理是目前的估測值的產生，由上一個迴圈估測值加上當下迴圈的計算值，以不同比例動態組合而成，若欲考慮獲得與上一迴圈估測值相近，目前的估測值採取較多比例的上一迴圈的估測值的量，相對減少當下迴圈計算值的量。若以計算式表示，以 $V(t)$ 表示此迴圈的估測值則。

$$V(t) = A \times V(t-1) + B \times V^*(t) \dots \dots \dots (1)$$

在式(1)，其中 A、B 分別表示不同比例權重， $A+B=1$ ，而且 A 與 B 均小於 1 大於 0。

$V(t-1)$ 為上一迴圈的估測值，在本研究中亦即是方位與位移值， $V^*(t)$ 為當下迴圈的計算值，當 $A=0$ 時當下的迴圈估測值 $V(t)$ 完全採用當下迴圈的計算值 $V^*(t)$ ，反之，若 $B=0$ 時當下的迴圈估測值 $V(t)$ 完全採用上一迴圈的估測值 $V(t-1)$ 。

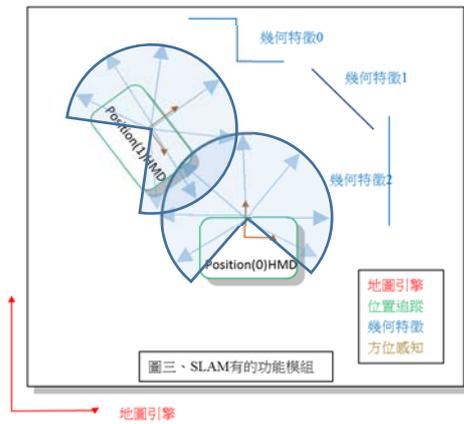


圖 8. SLAM 有的功能模組體

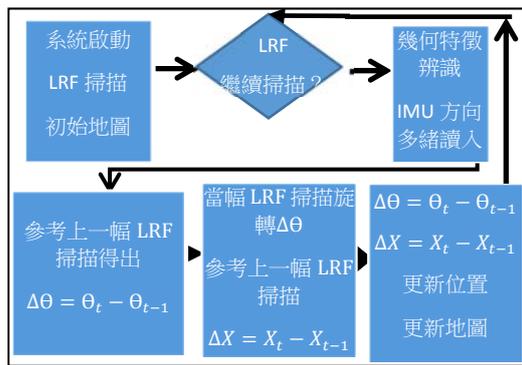


圖 9. SLAM 永續迴圈流程，初始地圖 LRF 特徵偵測決定方位移動，與更新位置與地圖

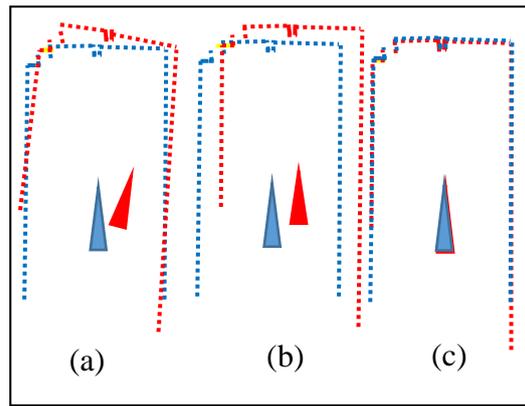


圖 10. 頭戴顯示器 LRF 分別以藍色與紅色表示，在兩個不同時間 LRF 掃描(a)，方位校正後(b)與距離校正後(c)的地圖。

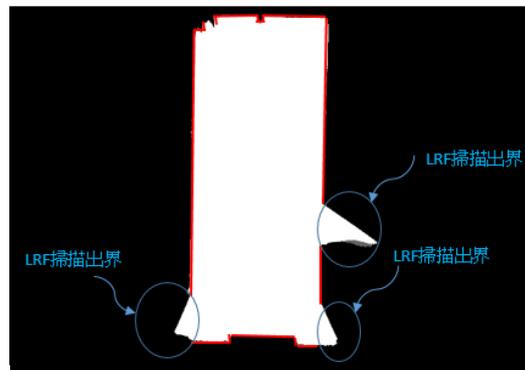


圖 11. LRF 掃描產生地圖結果部分出界，可以當幅產生地圖裁剪。

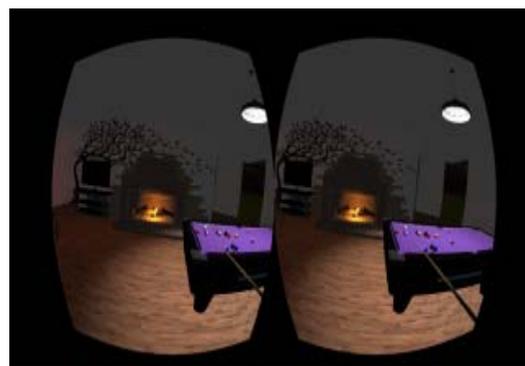


圖 12. 兩眼間的虛擬場景顯圖，左右之間利用視差形成物像的位移，造成立體視覺。

5 結論

一組具有自動導航的真實與虛擬混合 (AVR) 的頭戴顯示器設計完成，經過一連串的

初步實驗結果，本裝置有效擴充遊戲設計的維度，提供玩家完整的自由行走的高度互動。

本雛形研製一個混和實境裝置，結合即時

互動、高自由度室內行動遊戲平台、3D 動畫創意展示的裝置，涵蓋有整合各類互動即時感知器的 IMU 方位、LRF 雷射測距與 Ultra-Sound 超音波感知等讀數，以 HDMI 呈現在 LCD 螢幕，內涵電腦視覺線性幾何特徵辨識與整體特徵智慧型推論，估測出使用者進入當下的環境地圖與即時位置資訊，使用者藉著智慧自動導航 AVR 裝置，可以有效掌握數位媒體的射擊遊戲高度互動性，沉浸於 3D 動畫無限虛擬想像空間。

雖然本研究比照 Google Cardboard 使用 Android App 在智慧型行動裝置，完成多媒體內容在 AVR 內彩現，然為考慮研究對於成像原理的直接了解，本研究仍採用 DIY 的方式，在組裝過程遇到問題、了解問題進而解決問題，完成了一組可供玩家自由行動的 AVR 雛形。

5.1 混合實境裝置(AVR)的創新

此設備強調整合真實情境視覺與虛擬 3D 遊戲及動畫等數位內容媒體在顯示螢幕上呈現，與傳統單純虛擬遊戲環境的顯示不同，本裝置適用於多重情境的融入，允許遊戲設計專業在遊戲設計可以適時調整視覺內容的情境、玩家、與非玩家腳色與道具等多重功能。本研究在設計上，起始狀態不需有太複雜的環境參數的設定，可以允許使用者有急遽或快速的大動作變化，在容錯的設定上，所設計的 SLAM 有自動重設(reset)的機制，可讓玩家不受錯誤造成遊戲不正常中斷的情形發生。在設計可達到立即商業化產品的需求標準。

5.2 混合實境裝置(AVR)的高度互動的獨特性

此 AVR 穿戴式設備，整合人眼雙目間距視差形成 3D 的景深(depth)資訊，透過整合各種周邊環境感知器的接收資料，提供使用者在視覺上的融入的情境中相關位置，並同時產生現有實境的地圖資訊。本研究所開發之位置追蹤與地圖資訊即時產生引擎 SLAM，是採用電腦視覺中周邊環境的幾何特徵的偵測，計算量不大，經過資料通訊的嵌入式系統即時(real time)處理，可以在有限的計算資源的行動裝置上輕易實現，這特性與現有的頭戴式裝置最大不同在於現有頭戴顯示裝置的自由行動有不允許旋轉，不可有劇烈的動作變化，AVR 允許玩家在戴上裝置後，可以自由行動，並顯示當下的周變動態真實環境，結合電腦產生的虛擬遊戲角色與道具，形成完整遊戲空間，讓 AVR 與使用者無縫融合，並提供遊戲設計專業在創作上的更多想像空間與元素。

5.3 混合實境裝置(AVR)的應用潛力

其可能運用的範圍極廣可提供工業應用、健身運動、娛樂電玩、社群應用、場域導覽、醫療健康、數位學習與地震火場救人行動模擬等領域之創意運用。

5.4 混合實境裝置(AVR)的未來發展

本雛型的成果，強調玩家的可自由行走與高互動特色，硬體架構與 SLAM 的軟體系統已經進行國際專利的申請。在導航位置追蹤穩定度與針對複雜環境的地圖產出，仍有些研究空間待繼續研究，人機介面的設計，如 LRF、WIFI、IMU 及 Ultra-Sound 等各類感知器與 HMD 的結合設計，未來將邀請工業設計與遊戲業的同好一起進行合作。

參考文獻

- Davison, A. J., Reid, I. D., Molton, N. D., & Stasse, O. (2007) Monoslam: Real-time single camera slam. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 29(6):1052-1067.
- Diosi, A. & Kleeman, L. (2005). *Scan matching in polar coordinates with application to SLAM*. Technical Report MECSE-29-2005, Department of Electrical and Computer Systems Eng., Monash University.
- Etron-Depth. (2014). *The future 3D Lense*, Retrieved from <http://www.etrone.com.tw/tw/products/depthmap.php>
- Google Event, *A portable AR devise DIY*, (2014). Retrieved from <https://www.google.com/events/io/io14/videos/603fe228-89c5-e311-b297-00155d5066d7>.
- Huang, S., & Dissanayake G. (2007). Convergence and consistency analysis for Extended Kalman Filter Based SLAM, *IEEE Transactions on Robotics*, 23(5):1036-1049.
- Kaess M., Ranganathan A. & Dellaert, F. (2008). iSAM: Incremental smoothing and mapping, *IEEE Transactions on Robotics*, 24(6):1365-1378.
- Klein, G. & Murray, D. (2007) Parallel tracking and mapping for small ar workspaces. In Proc. Sixth IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR'07), pp. 1-10, Nara, Japan.
- Klein, G. & Murray, D. (2009) Parallel tracking and mapping on a camera phone. In Proc. Eighth IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR'09), pp. 83-86, Orlando.
- Kleinert, M. & Stilla, U. (Nov. 2012) On sensor pose parameterization for inertial aided

- visual slam. in *Proc. ICIPIN*, pp. 1-9.
- Lemaire, T., Berger, C. Jung, Il & Lacroix, K. S. (2007). Vision-based slam: Stereo and monocular approaches. *International Journal of Computer Vision*, 74(3):343-364.
- Fischler, M. A. & Bolles R. C. (1981). Random Sample Consensus: A Paradigm for Model Fitting with Applications to Image Analysis and Automated Cartography. *Comm. of the ACM*, 24(6): 381 – 395.
- Mirzaei F. M. & Roumeliotis, S. I. (2007). A Kalman filter-based algorithm for IMU-camera calibration, in *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, San Diego, CA, Oct. 29 – Nov. 2, pp. 2427 – 2434.
- Montiel J., J. Civera, & Davison, A. J. (2006). Unified inverse depth parametrization for monocular SLAM, presented at the *Robot. Sci. Syst. Conf.*, Philadelphia, PA, Aug. .
- Oculus. (2013). *Oculus Rift: Step Into the Game*, Retrieved from <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game>,
- OpenSalm.org. (2014). *OpenSLAM – Give your algorithm to the community*, Retrieved from <https://www.openslam.org/>
- Pinies, P. L., Sukkarieh, T. S. & Tardos, J. D. (2007). Inertial aiding of inverse depth slam using a monocular camera. in *Proc. ICRA*, pp.2797-2802.
- Polygon. (2014). *Sony announces Project Morpheus, a virtual reality headset coming to PlayStation 4*.
- Sim R., Elinas, P., Griffin, M., & Little, J. J. (2005). Vision-based SLAM using Rao – Blackwellised particle filter. presented at the *Int. Joint Conf. Artif. Intell. Workshop Reasoning Uncertainty Robot*, Edinburgh, U.K..
- Steux, B., & Hamzaoui, O. El (2010). tinyslam: A slam algorithm in less than 200 lines c-language program. In *Vision (ICARCV 2010)*, pp. 1975-1979.
- Thrun, S., Burgard, W., & Fox, D. (2005). *Probabilistic Robotics*, The MIT Press.
- URG-04LX, (2005), *Scanning Laser Range Finder, URG-04LX, Specification*, Retrieved from https://www.hokuyo-aut.jp/02sensor/07scanner/download/pdf/URG-04LX_spec_en.pdf
- Wallach, H. & O'Connell, D.N. (1953). The kinetic depth effect, *Journal of Experimental Psychology* 45(4): 205 – 217.

國小自然與生活科技領域教科書的圖解設計與學童接受度之研究

陳昱宏¹, 張桓睿²

¹ 臺北市立大學學習與媒材設計學系, horng@uTaipei.edu.tw

² 新北市新埔國小教師, huanrui0720@gmail.com (通訊作者)

摘要

本研究旨在瞭解國小「自然與生活科技領域」教科書圖解設計之現況, 以及高年級學童對教科書之圖解設計之偏好。本研究藉由相關文獻分析, 探討教科書插圖設計與編排之功能定向與分析向度; 其次, 運用內容分析, 探究教科書圖解設計的編排方式與現況, 並透過學童意見調查的方式, 獲取高年級學童對圖解設計的偏好與接受態度, 最後交叉分析蒐集所得之研究資料與相關數據。依據研究結果與發現, 得到以下結論: 南一、康軒、翰林三個版本的國小「自然與生活科技領域」教科書, 在「情境裝飾圖」的使用率高於其他類別的圖解設計; 國小高年級學童對「統計圖表圖」與「機能解釋圖」的閱讀接受度高於其他類別的圖解設計。

關鍵詞: 圖解設計、教科書、自然與生活科技領域、接受態度。

A Study of Illustrative Figures Used in Elementary Science and Technology Textbooks

Yu-Horng Chen¹, Huan-Rui Zhang²

¹ Assistant Professor, Department of Learning and Materials Design, University of Taipei, horng@uTaipei.edu.tw

² Teacher, Sinpu Elementary School, New Taipei City, huanrui0720@gmail.com (Corresponding Author)

ABSTRACT

This study aims to investigate the use of illustrative figures in currently available elementary science and technology textbooks (Nanyi, Kanghsuan and Hanlin). Also, the participants' (grade six elementary school students) attitude towards reading and perceiving the figures is considered during the investigation. First of all, the reviews of design and usage of illustrative figures in elementary textbooks and the related literature are studied in order to categorise individual function and characteristic of the figures in the textbooks. In addition, the illustrative figures in the textbooks are examined by the experts and classified into five types: (1) scenario diagram and ornament; (2) system diagram and flow chart; (3) symbolic illustration; (4) statistical diagram and chart; and (5) functional and interpretation diagram. Then, the scale designed in this study is applied to measure students' attitude towards different types of illustrative figures. Finally, the analysis of the opinions collected from the experts and the students led to two conclusions: (1) "scenario diagram and ornament" is used more frequently than the other types of illustrative figures in currently available elementary science and technology textbooks; and (2) in comparison to different types of figures, students prefer reading "statistical diagram and chart" and "functional and interpretation diagram" over the other types of illustrative figures.

Keywords: Acceptance Attitude, Illustrations, Science and Technology, Textbooks.

1 研究背景

延續九年一貫教育改革的精神，十二年國教持續推動課程與教材的革新，在教材內容的編制及選用，教育當局賦予相關業者更大的空間。因此各類教科書的編輯者與相關業者，在教科書內容與題材的選用，配合學習目標及能力指標，皆採取更為開放及多元的型態，並以貼近學習者的生活經驗為主軸進行編寫。

1.1 教科書中的插圖

Woodward (1993) 指出，插圖是教科書中最明顯的特徵之一，且插圖也被視為教科書品質的代表。而編纂一本教科書的內容，主要包含兩大類訊息：文字與插圖，透過兩種傳播形式的傳遞，將知識轉化為容易瞭解、吸收，能夠系統性、統整性進行學習的內容。因此編寫文字與選用插圖的品質，勢必影響學生的閱讀理解與學習成效。而插圖本身在教科書中，除了扮演美觀與修飾書籍版面的角色外，也要具備傳達學習資訊、引起學習動機、輔助文字說明、延伸學習內容等功能。

教科書中插圖的編輯、運用與設計，主要目的是藉由多元訊息的刺激，有效地整合、組織學習訊息，最終達到有效、完整的學習與理解(吳中信, 2013)。人類的認知負荷量有限，在多種、多元訊息的接收，若是缺乏有效的、系統化的組織與管理，過多的訊息不僅無助於學習，更會產生干擾學習的情況。因此宋振韶(2005)指出，插圖在教科書中的設計與使用，需妥善配合學習者的認知與身心發展，針對版面的視覺編排、插圖設計等，進行適切性與功能性的篩選，而非追求大量使用、純粹的美化裝飾功能。

2 插圖與圖解設計

文字(語言)及圖像(非語言)系統是訊息傳達的兩大體系。教科書是以文字、圖表為其主要內容，是引導學生學習、輔助教師教學的教材與學習材料。賴泓安(2013: 28)進一步指出，『圖解是以「圖畫」、「插圖」、「圖表」等視覺效果，來傳達概念說明事物以利解決問題，並達到教育目的之圖畫』。因此將知識的基本概念、想法藉由具體的視覺效果、媒材(如圖畫、插畫、圖表，以及其他視覺表徵圖像)表現，輔以文字的說明，可以將前因後果、步驟流程、內容構造等資訊加以呈現，最終達到教育與學習的目的。本研究則針對教科書學習內容中之圖解設計進行相關探討。

2.1 圖解

圖畫、插畫、圖表等圖像訊息為具現的形體與形象符號，透過各類型的視覺元素與編排方式，如風格、色彩、空間等，以有效、迅速傳達所承載之訊息。「圖解」一詞包含了三種不同之呈現方式：(1) 圖示—具體呈現資訊的傳播過程與結構，如圖表、圖示說明；(2) 圖說—以圖像輔助文字進行傳達，如繪本的插圖；以及(3) 圖解—以圖像輔助資訊進行深入說明與探討，如人體解剖圖(林廷宜, 2012)。

圖解運用視覺的手段與技巧，連結生活經驗與情感，將抽象的訊息轉化並重新詮釋為具體之形象，進而讓接收者更容易理解這些資訊。賴泓安(2013)指出「圖解」像一張「學習的地圖」，能夠將關鍵的資訊彙集成「一目了然」的視覺圖像。

圖示、圖說與圖解雖然以三種不同的形式呈現，但在訊息傳達上所扮演的角色，僅有解說程度上的差異。透過有系統、有效的設計、編排，「圖解」有助於連貫文字與圖之間的認知意涵，使訊息接收者能獲得更豐富與完整之知識與資訊。因此本研究中所探討之「圖解」，是指運用圖像、視覺的呈現形式，輔助語文系統所欲傳遞之訊息，進行有系統之連結與整合，進而傳遞整體性、完整性的概念，並達到學習與教育的目的。

2.2 圖解的功能

Reid (1990) 認為圖解設計具備以下三種功能：(1) 知覺性功能 (Perceptual) —藉由影像及視覺的刺激來吸引學習者、引發學習動機、輔助進行學習；(2) 認知性功能 (Cognitive) —協助學習者透過重複、表徵、組織、解釋和移轉，轉化抽象文字訊息並進行學習與理解；(3) 教育性功能 (Pedagogical) —透過具體化之圖像，強化學習者對文字的理解，並提升學習能力。

本研究進一步彙整相關研究(陳明印, 1998; 李莉珍, 2008; 朱立文譯, 2008; 劉大基等譯, 1991; 陳建豪譯, 1998)，歸納出圖解設計之功能：(1) 引發學習注意及動機—藉由圖解讓抽象訊息具體化，減少抽象文字、符號之干擾，提升學習動機；(2) 促進教學與學習—將抽象概念具象化、系統化、組織化，以具體的視覺圖像輔助，達到教學與學習之目的；(3) 支持與補救教學—幫助學習者對於內容訊息產生連結，進而提供簡明、易懂的訊息；(4) 延伸學習與創意—將訊息加以整合，

連結既有之學習概念與生活經驗，刺激學習者進行聯想、逆向及類比思考；(5) 統整概念與保存記憶—整合、內化語文及非語文訊息，保存於長期記憶中，並構築有效、完整之學習概念。

2.3 圖解的分類

由於圖解的使用與分類十分多元、廣泛，多位相關專家學者曾根據不同的研究目的與

需求，參考單文經（1996）與楊宗榮（2010）之分類方式，透過裝飾性、表徵性、組織性、解釋性等四項性質進行分類，且依據本研究之研究目的、研究對象與研究情境（因為學童對指定閱讀單元之插圖，未具備先備知識），因此不考量具轉化性之插圖。茲歸納、統整相關學者之分類方式後，本研究將所採取之分類與過去的研究彙整如下表（表 1）。

表 1 圖解設計分類歸納表

單文經 (1996)	Levin (1981)	陳黎枚 (2003)	黃雅彬 (2004)	楊宗榮 (2010)	本研究
裝飾性	裝飾性			情境裝飾圖	情境裝飾圖
	報酬性				
	動機性				
表徵性	表徵性	單純再現法	實物圖像	具象再現圖	具象說明圖
		象徵說明法		象徵說明圖	
組織性	組織性	系統流程法	表格	組織分類流程圖	系統流程圖
		概念組織法		綜合統計圖	
		圖表架構法	統計圖表圖		
解釋性	解釋性	構造剖面法	類比圖像	構造剖面圖	機能解釋圖
		圖示強調法	示意圖	機能構造解釋圖	
		註文解釋法		特徵強調圖	
轉化性	轉化性				
	重複性			複合圖、其他	

而本研究根據研究目的與研究對象，在研究設計與資料分析階段，將國小自然與生活科技領域教科書之圖解設計，歸納分為下列五項型態：

(1) 情境裝飾圖：所傳達之內容與主要學習概念關係薄弱或無直接的關係，主要目的在營造特定情境、裝飾版面、誘發情意、吸引注意力（如圖 1）。



圖 1 情境裝飾圖（黃鴻博，2014：25）

(2) 具象說明圖：以實物的照片或手繪的圖像，將學習概念具體化，以補足學習者日常經驗之不足、難以接觸之學習概念（如圖 2）。

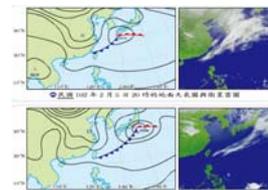


圖 2 具象說明圖（黃鴻博，2014：16）

(3) 系統流程圖：將事物的形成、發生的過程、實驗的步驟、生長的階段等，以順序、排列、箭頭等圖像加以說明（如圖 3）。



圖 3 系統流程圖（黃鴻博，2014：22-23）

(4) 統計圖表圖：以二維表格、各類統計圖的方式，用比較、分析、統整單一或兩個以上之學習概念（如圖 4）。

颱風強度圖示說明		近中心最大風速	
颱風圖示	颱風強度	公里/每小時 (km/hr)	公尺/每秒 (m/s)
	輕度颱風	62 ~ 117	17.2 ~ 32.6
	中度颱風	118 ~ 183	32.7 ~ 50.9
	強烈颱風	184 以上	51.0 以上

圖4 統計圖表圖 (黃鴻博, 2014: 11)

(5) 機能解釋圖：藉由具象化抽象的概念、動態、能力等，以及透過局部放大學習重點等繪圖技巧，配合文字說明，以強化學習者對抽象描述及概念之理解（如圖5）。



圖5 機能解釋圖 (黃鴻博, 2014: 10)

3 研究工具

透過研究目的與相關文獻之分析，本研究以國小自然與生活科技領域教科書之圖解設計為主要分析目標，針對圖解設計之功能性與編排方式進行分析，再調查國小高年級學童對於圖解設計的喜好與接受態度。藉由圖解設計之分析與使用者之接受態度，進行綜合探討與分析，以瞭解現有教科書圖解設計之良窳，並提出具體之參考依據。

針對研究目的及方法，本研究發展出「圖解設計分析表」、「圖解設計學生意見調查表」，共計兩項研究工具。「圖解設計分析表」用於分析各版本教科書之圖解使用與編排現況，分析表的設計概念取自於陳錦廣（2008）之「插圖功能分析表」。在使用分析表時，至少提供 2~3 幅圖解，供學童閱讀與辨識，並標明對照到教科書的頁碼，讓學童可以翻閱、檢視原圖。

目前教育部審定通過之自然與生活科技教科書，共計有三個版本（南一版、康軒版及翰林版），針對研究目的選用高年級的教科書，且在三個版本中均有的單元（天氣的變化與電磁作用）為研究標的進行探討。

「圖解設計學生意見調查表」則將區分為情境裝飾功能、具象說明功能、系統流程功能、圖表統計功能，以及機能解釋功能，等五個項目分別檢視學童對各項圖解設計功能之偏好與接受態度。在施作意見調查表前，透過隨機抽樣 3 名國小高年級學童（以學童所屬班

級，102 學年度國語總成績區分為 27%、46%、27% 的低、中、高語文能力各一名），進行反覆試做與討論，針對提問之語意與遣詞用字進行訪談與紀錄，並修正學童無法理解之概念。

3.1 研究實施與研究對象

本研究之實施分為兩階段：(1) 利用「教科書圖解設計分析表」，針對三種不同版本之自然領域教科書，進行圖解設計之向度分析與功能分類；(2) 利用「教科書圖解設計學生意見調查表」，對 3 所國小六年級生進行調查研究。

本研究之研究對象聚焦於北部都會型國小六年級的學童，由新北市板橋區、三重區共計 3 所小學，各隨機抽樣 5 至 6 個班級進行施測，共計施測學生來自 18 個班級（總共 450 人，各個版本的施測學生為 150 人），扣除極端樣本數後，回收之有效問卷為 406 份（表 2 與表 3）。其中為避免「學習效應」、影響施測結果，本研究預先排除施測國小已使用之教科書版本，以其餘兩個版本進行施測。施測過程以班級為單位，隨機分配已選定的兩個版本教科書的相同單元（天氣的變化與電磁作用）讓學童閱讀（施測時間為每單元 40 分鐘）。

表 2 有效問卷基本資料表（性別）

版本	男生	女生	共計
南一版	67	70	
康軒版	75	61	
翰林版	75	58	
合計	217	189	406

表 3 有效問卷基本資料表（學校）

版本	新○ 國小	文○ 國小	重○ 國小	共計
南一版		75	62	
康軒版	56	80		
翰林版	63		70	
合計	119	155	132	406

3.2 資料分析

本研究採取內容分析法，針對現行之國小自然與生活科技領域教科書中的圖解設計，進行系統性的資料分析。除本研究之研究者外，另增聘兩位國小自然科科任教師（15 年年資），及具有美術編輯背景之國小教師（11 年年資），針對選定的教學單元（大氣的變化與電磁作用）之圖解設計進行分類與分析。最後，參考王石番（1989: 294）信度公式，計算出分析表之評分者間信度係數（表 4）。

表 4 分析表之評分者間信度係數

插圖功能分類	
檢核樣本數	113
與檢核員相同數	89
相互同意質	0.79
信度	0.88

而針對高年級學童在教科書中圖解設計與編排之偏好與接受態度的資料，則透過調查研究法，進行結構化、數據化的資料收集。藉由「教科書圖解設計學生意見調查表」收集三個版本教科書的圖解設計所具備的功能與相關資料，並進行交叉比對與分析，探討高年級學童對於不同版本教科書插圖之編排設計現

況的偏好與接受態度。

4 各版本圖解設計分析與討論

以下針對三個版本教科書圖解設計的使用概況、編排差異、偏好與接受程度分別進行分析。

4.1 圖解設計之使用概況

三個版本教科書第七冊共同學習單元之圖解設計使用概況，分析結果如表 5 所示。

表 5 自然與生活科技領域不同版本之圖解設計分析表

圖解設計	分析項目	教科書版本								
		南一版			康軒版			翰林版		
		大氣的變化	電磁作用	整體	大氣的變化	電磁作用	整體	大氣的變化	電磁作用	整體
情境裝飾	圖版數	16	19	35	36	11	47	26	9	35
	圖版比率	38.10%	46.34%	42.17%	48.00%	26.83%	40.52%	42.62%	25.00%	36.08%
具象說明	圖版數	8	13	21	16	9	25	11	8	19
	圖版比率	19.05%	31.71%	25.30%	21.33%	21.95%	21.55%	18.03%	22.22%	19.59%
系統流程	圖版數	6	2	8	6	8	14	4	5	9
	圖版比率	14.29%	4.88%	9.64%	8.00%	19.51%	12.07%	6.56%	13.89%	9.28%
統計圖表	圖版數	3	0	3	3	0	3	5	0	5
	圖版比率	7.14%	0.00%	3.61%	4.00%	0.00%	2.59%	8.20%	0.00%	5.15%
機能解釋	圖版數	9	7	16	14	13	27	15	14	29
	圖版比率	21.43%	17.07%	19.28%	18.67%	31.71%	23.28%	24.59%	38.89%	29.90%
	圖版總數	42	41	83	75	41	116	61	36	97

在「大氣的變化」單元的分析中，各類圖解設計所佔比率，以「康軒版」使用共 75 幅為最多，「翰林版」使用 61 幅，「南一版」則使用 42 幅。整體分析，三個版本的教科書在圖解設計的使用上，皆以情境裝飾圖的使用為最高，其中又以「康軒版」的所佔比最高（48.00%）。「康軒版」次要使用的圖解設計，則為具象說明圖（21.33%）；反觀「南一版」與「翰林版」除情境裝飾圖外，使用較多的圖解則是機能解釋圖，分別為「南一版」（21.43%）與「翰林版」（24.59%）。

在「電磁作用」單元的分析中，各類圖解設計所佔比率，「南一版」、「康軒版」皆使用 41 幅為最多，「翰林版」為最少（36 幅）。「南一版」在各圖解設計所佔比中，相較其餘兩個版本，以情境說明圖（46.34%）及具象說明圖（31.71%）所佔比為最高；而「康軒版」與「翰林版」則在機能解釋圖的使用上，有較高的所佔比，分別是「康軒版」（31.71%）與「翰林版」（38.89%），其次才是情境裝飾圖的所佔比，分別為「康軒版」（26.83%

）與「翰林版」（25.00%）。三個版本的教科書，在本單元均未使用統計圖表圖。

4.2 圖解設計之編排差異

進行三版本教科書之圖解設計數量比與百分比同質性考驗分析，所得結果如表 6：

分析自然與生活科技領域各版本的第七冊單元—「大氣的變化」，獲得結果為 $df=8$ 時， $X^2=4.218$ ($p=.837, >.05$)，顯示未達顯著水準。因此，各版本的第七冊單元—「大氣的變化」在圖解設計之數量比率上，無顯著差異。而針對單元—「電磁作用」進行考驗，結果為 $df=6$ 時， $X^2=6.815$ ($p=.338, >.05$)，未達顯著水準。因此，各版本的第七冊單元—「電磁作用」在圖解設計之數量比率上，無顯著差異。整體來看，分析的結果為 $df=8$ ， $X^2=4.529$ ($p=.806, >.05$)，亦未達顯著水準。顯示各版本的第七冊教科書圖解設計之數量比率，未達顯著的差異。

表 6 各版本圖解設計之數量比與百分比同質性考驗分析表

學習單元	圖解設計	各版本教科書中所佔比率			百分比同質性檢定
		南一版	康軒版	翰林版	
大氣的變化	情境裝飾	42.17%	40.52%	36.08%	$df=8, X^2=4.218 (p=.837, >.05)$
	具象說明	25.30%	21.55%	19.59%	
	系統流程	9.64%	12.07%	9.28%	
	統計圖表	3.61%	2.59%	5.15%	
	機能解釋	19.28%	23.28%	29.90%	
電磁作用	情境裝飾	46.34%	26.83%	25.00%	$df=6, X^2=6.815 (p=.338, >.05)$
	具象說明	31.71%	21.95%	22.22%	
	系統流程	4.88%	19.51%	13.89%	
	統計圖表	0.00%	0.00%	0.00%	
	機能解釋	17.07%	31.71%	38.89%	
整體	情境裝飾	42.17%	40.52%	36.08%	$df=8, X^2=4.529 (p=.806, >.05)$
	具象說明	25.30%	21.55%	19.59%	
	系統流程	9.64%	12.07%	9.28%	
	統計圖表	3.61%	2.59%	5.15%	
	機能解釋	19.28%	23.28%	29.90%	

4.3 喜好與接受態度分析

針對南一、康軒與翰林三個版本教科書所使用的五類型圖解設計，透過平均數、標準差、單一樣本 t 檢定，來探討並分析學童的意見，其結果分析如下。

高年級學童在評價「南一版」的五種類型

圖解設計時，其結果以系統流程圖（9.70）為最高，依次為統計圖表圖（9.66）、具象說明圖（9.07）、機能解釋圖（9.04）及情境裝飾圖（8.63），詳如表 7 所示。在各分量表的分析結果中，以統計圖表圖的「掌握學習重點」、「比較分析學習概念」，以及情境裝飾圖的「有助於學習情境的融入」獲得較高的評價。

表 7 單一樣本統計量（圖解設計-南一版）

研究向度	分量表向度	平均數	標準差	t	自由度	顯著性
情境裝飾	版面氣氛	2.66	0.83	2.223	136	.028*
	美化修飾	2.64	0.95	1.67	136	.097
	融入情境	3.34	3.52	2.781	136	.006**
	整體感受	8.63	4.21	3.138	136	.002**
具象說明	輔助說明	2.97	0.97	5.683	136	.000***
	補足經驗	2.96	0.86	6.174	136	.000***
	抽象學習	3.14	0.88	8.534	136	.000***
	整體感受	9.07	2.14	8.580	136	.000***
系統流程	促進閱讀	3.19	0.84	9.557	136	.000***
	順序理解	3.24	0.75	11.521	136	.000***
	概念學習	3.27	0.74	12.137	136	.000***
	整體感受	9.70	1.79	14.374	136	.000***
統計圖表	掌握重點	3.39	0.74	14.025	136	.000***
	比較分析	3.31	0.71	13.325	136	.000***
	閱讀負擔	2.96	1.02	5.294	136	.000***
	整體感受	9.66	1.84	13.796	136	.000***
機能解釋	凸顯重點	2.94	0.84	6.167	136	.000***
	輔助說明	2.99	0.86	6.692	136	.000***
	促進學習	3.11	0.86	8.264	136	.000***
	整體感受	9.04	2.14	8.438	136	.000***

註：* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

高年級學童在評價「康軒版」五種類型圖解設計時，其結果以統計圖表圖（10.16）為最高，依次為機能解釋圖（9.71）、系統流程

圖（9.66）、具象說明圖（9.20）及情境裝飾圖（9.09），詳如表 8 所示。在各分量表的分析結果中，以統計圖表圖的「掌握學習重點」、「比較分析學習概念」，以及機能解釋圖的「促

進學習」獲得較高之評價。

表 8 單一樣本統計量 (圖解設計-康軒版)

研究向度	分量表向度	平均數	標準差	t	自由度	顯著性
情境裝飾	版面氣氛	3.04	0.88	7.239	135	.000***
	美化修飾	2.86	0.90	4.647	135	.000***
	融入情境	3.18	0.82	9.745	135	.000***
	整體感受	9.09	2.19	8.461	135	.000***
具象說明	輔助說明	2.88	0.95	4.584	135	.000***
	補足經驗	3.08	0.83	8.113	135	.000***
	抽象學習	3.24	0.85	10.218	135	.000***
	整體感受	9.20	1.88	10.509	135	.000***
系統流程	促進閱讀	3.18	0.94	8.515	135	.000***
	順序理解	3.24	0.78	10.971	135	.000***
	概念學習	3.24	0.74	11.778	135	.000***
	整體感受	9.66	1.82	13.832	135	.000***
統計圖表	掌握重點	3.44	0.69	16.000	135	.000***
	比較分析	3.40	0.64	16.561	135	.000***
	閱讀負擔	3.35	0.84	11.770	135	.000***
	整體感受	10.19	1.59	19.746	135	.000***
機能解釋	凸顯重點	3.20	0.82	9.887	135	.000***
	輔助說明	3.16	0.79	9.758	135	.000***
	促進學習	3.35	0.72	13.621	135	.000***
	整體感受	9.71	1.81	14.245	135	.000***

註：* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

高年級學童在評價「翰林版」五種類型圖解設計，其結果以統計圖表圖(9.97)為最高，依次為機能解釋圖(9.86)、系統流程圖(9.84)、具象說明圖(9.27)及情境裝飾圖

(9.10)，詳如表 9 所示。在各分量表的分析結果中，以統計圖表圖的「掌握學習重點」、「比較分析學習概念」，以及機能解釋圖的「凸顯學習重點」獲得較高之評價。

表 9 單一樣本統計量 (圖解設計-翰林版)

研究向度	分量表向度	平均數	標準差	t	自由度	顯著性
情境裝飾	版面氣氛	3.14	0.81	9.170	132	.000***
	美化修飾	2.82	0.94	3.937	132	.000***
	融入情境	3.14	0.86	8.523	132	.000***
	整體感受	9.10	2.13	8.645	132	.000***
具象說明	輔助說明	2.97	0.95	5.687	132	.000***
	補足經驗	3.13	0.87	8.284	132	.000***
	抽象學習	3.17	0.89	8.700	132	.000***
	整體感受	9.27	1.94	10.532	132	.000***
系統流程	促進閱讀	3.26	0.84	10.365	132	.000***
	順序理解	3.35	0.77	12.683	132	.000***
	概念學習	3.24	0.70	12.237	132	.000***
	整體感受	9.84	1.64	16.455	132	.000***
統計圖表	掌握重點	3.45	0.78	14.008	132	.000***
	比較分析	3.41	0.73	14.441	132	.000***
	閱讀負擔	3.11	1.00	6.966	132	.000***
	整體感受	9.97	1.87	15.228	132	.000***
機能解釋	凸顯重點	3.34	0.82	11.856	132	.000***
	輔助說明	3.25	0.79	10.893	132	.000***
	促進學習	3.27	0.73	12.183	132	.000***
	整體感受	9.86	1.78	15.234	132	.000***

註：* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

5 結論與建議

依據研究分析與討論，本研究進一步歸納出以下結論，並提出未來研究之建議。

5.1 現今各版本國小教科書的圖解設計使用「情境裝飾圖」的頻率高於其他類別的圖解設計

研究結果顯示，三個版本的教科書在圖解設計的使用趨勢一致。以美化版面、營造學習情境之「情境裝飾圖」為最，輔助抽象概念學習之「具象說明圖」與「機能解釋圖」為次，而以流程說明與統計概念為主的「系統流程圖」與「統計圖表圖」則最少。

5.2 國小高年級學童對「統計圖表圖」與「機能解釋圖」的閱讀接受度高於其他類別的圖解設計

研究結果顯示，三個教科書版本僅「統計圖表圖」與「機能解釋圖」受到國小高年級學童較為正向之評價。「統計圖表圖」部分：「康軒版」較「南一版」獲得較為正向之評價；「機能解釋圖」部分：「康軒版」與「翰林版」的評價高於「南一版」。

5.3 建議

依據研究結果顯示，在五類型圖解設計中，高所占比的「情境裝飾圖」，自研究對象的評價與意見裡，得到相對較低的評價。因此可以推測教科書的編輯與相關廠商業者，對於圖解設計的運用與編排，和閱讀者、學習者之間，存在不同的想法。未來可針對其中的差異進行後續研究與探討。

參考文獻

1. 王石番 (1989)。傳播內容分析法：理論與實證。臺北市：幼獅文化。
2. 王美芬 (編) (2014)。國民小學自然與生活科技第七冊 (6 上)。新北市：康軒文教事業。
3. 朱立文 (譯) (2008)。圖形思考技巧 (原作者：奧村隆一)。臺北：商周文化。
4. 吳中信 (2013)。不同資訊呈現方式多媒體影音開放式課程對於學習專注力、情緒、認知負荷與學習成效之影響研究 (未

出版之碩士論文)。國立政治大學，臺北市。

5. 宋振韶 (2005)。教科書插圖的認知心理學研究。北京師範大學學報，6，22-26。
6. 李莉珍 (2008)。圖像教學對兒童創造力與語文能力影響之研究 (未出版之碩士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
7. 林廷宜 (2012)。訊息視覺化的內容架構與表徵呈現：視覺訊息設計應用於增進社會安全福祉之系列研究。臺北市：全華。
8. 陳明印 (1998)。教科書圖表設計的理論基礎與運用。研習資訊，15 (6)，54-59。
9. 陳建豪 (譯) (1998)。人機介面與互動入門：電腦之人因工程 (原作者：Preece, J., Benyon, D., Davies, G. and Keller, L.)。臺北：和碩科技。(原著出版年：1993)
10. 陳秋民 (編) (2014)。國民小學自然與生活科技第七冊 (6 上)。臺南市：翰林出版。
11. 陳黎枚 (2003)。國小自然科學教科書圖解設計類型之研究 (未出版之碩士論文)。雲林科技大學，雲林縣。
12. 陳錦廣 (2008)。國小「自然與生活科技」教科書插圖之內容分析 (未出版之碩士論文)。國立中正大學，嘉義縣。
13. 單文經 (1996)。插圖的種類與設計原則。教學科技與媒體，28，30-37。
14. 單文經 (1996)。插圖的種類與設計原則。教學科技與媒體，31-35。
15. 黃雅彬 (2004)。學生對國中自然科教科書不同知識表徵理解之研究 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
16. 黃鴻博 (編) (2014)。國民小學自然與生活科技第七冊 (6 上)。臺南市：南一書局。
17. 楊宗榮 (2010)。臺灣與新加坡國小自然科教科書生命科學相關概念與插圖比較研究 (未出版之碩士論文)。國立臺中教育大學，臺中市。
18. 劉大基、傅志強、周發祥 (譯) (1991)。

情感與形式（原作者：Langer, S. K.）。臺北：商鼎文化。

19. 賴泓安（2013）。**國小低年級數學教科書插圖與圖解設計之比較—以加減法單元為例**—（未出版之碩士論文）。私立亞洲大學，臺中市。
20. Levin, J. R. (1981). On functions of pictures in prose. In F. J. Pirozzolo & M. C. Wittrick (Eds.), *Neuropsychological and Cognitive Processes in Reading* (pp. 203-228). New York: Academic Press.
21. Reid, D. J. (1990). The role of pictures in learning Biology: Part 1, perception and observation. *Journal of Biology Education*, 24(3), 161-172.
22. Woodward, A. (1993). Do illustrations serve an instructional purpose in U.S. textbooks? In B. K. Britton, A. Woodward & M. Binkley (Eds.), *Learning from Textbooks: Theory and Practice* (pp. 115-134). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

另類教育的教學實踐－ 故事教學與圖像式學習之研究

林吟霞

臺北市立大學學習與媒材設計學系, yinhsia@gmail.com

摘要

本文以台灣華德福學校的孩子與家長為研究對象,探討故事教學和圖像式學習概念在華德福學校的教學實踐。本研究採用訪談法、內容分析法與文件分析法,根據訪談資料、學生學習工作本,以及課程與教學相關文件資料,分析探討華德福學校學生的故事和圖像學習經驗和反應,以及家長對於學校課程與教學的觀點。研究結果顯示,華德福學校從低年級階段的課程與教學,透過大量的故事與圖像藝術的傳達與運用,引領學生進入各領域知識的學習,尤其在語文課程中,經由老師畫故事、說故事,學生聽故事、重述故事的學習歷程,建立語言知識和文學素養。整體而言,本研究受訪學生和家長對華德福學校故事與圖像的教學運用,持正向的評價和態度。

關鍵詞：史代納、華德福教育、故事教學、圖像式學習、另類教育

The Instruction in the Alternative School — A Study of Storytelling Approach and Picture-based learning

Yin-Hsia Lin

Department of Learning and Materials Design, University of Taipei, yinhsia@gmail.com

ABSTRACT

The main purpose of this study is to explore the features of Rudolf Steiner's education theory, with special focus on its emphasis on Picture-Based Learning Approach. The author analyzes theoretical contents of Rudolf Steiner's pedagogy and discusses the picture-based learning approach. Then the curriculum framework in Waldorf elementary schools in Taiwan is reviewed, and through interviews the learning experiences of the pupils of the Waldorf School are investigated. Finally, pedagogical implications were further drawn from the study, in hope that they may provide ways to enrich curriculum and instruction in Taiwan elementary school.

Keywords: Rudolf Steiner, Waldorf education, storytelling approach, picture-based learning, alternative education

1 緒論

近年來由於電腦和網際網路的迅速發展,多元媒體的教學方式與教材形式,成為課程與教學的新趨勢,國內外相關研究指出,電子繪本運用圖像、文字與聲音呈現故事內容,能給予視覺與聽覺的多重感官刺激,可同時滿足孩童的聽覺、視覺與互動感,提升閱讀的趣味性,也更有助於提升學童的學習理解力(林宜利, 2003; 祝佩貞, 2002; Henry, Simpson, 2001)。相較於現今各級學校普遍重視並拓展多元媒體設備的學習環境,華德福學校的教室裡有著

全然不同的教學氛圍與步調:講台前黑板上,一幅由老師上課前事先一筆一劃用粉筆彩繪的故事畫,孩子們聚會神地聽著教師敘述著古老悠遠的傳說與故事……。

華德福教育創辦人史代納對於兒童的發展有一套獨特的理論和系統,他的教育理論中特別強調以故事和圖像為基礎的學習方式的重要性。1919年學者史代納(Rudolf Steiner)在德國司圖加特(Stuttgart)創辦了全球第一所華德福學校(Waldorf Schule),至今將近一百年,無論是九十多年前的華德福學校,還是

2015 年世界各地的學校，華德福學校的老師仍舊依循著當初史代納的教育理念，不主張資訊、電子媒材或 E 化學習，而是透過老師手繪的黑板畫和講述故事的方式，在舒緩的節奏中展開了孩子在校的一日學習歷程。

世界各地的華德福學校，從過去到現在，大量運用故事和圖像式學習方式啟蒙孩子學習。對於華德福學校的孩子或家長而言，這樣的學習方式，有著怎樣的效力和意義呢？國內有許多研究探討教育學家史代納的教育理論，以及華德福學校組織、課程與教學，但有關華德福學校的圖像式學習方法與故事運用概念，相關的研究報告並不多。相關研究包括胡珮絹（2009）和邱麗玉（2010）以幼兒為對象進行華德福的故事教學、李佩怡（2010）運用華德福的數字節奏和故事教學於數學啟智教育的研究，以及劉欣敏（2012）採用華德福教育形線畫課程於國小學生的教學研究。前三篇研究是運用華德福學校的故事教學方法於一般幼兒園，以及在啟智班的教學嘗試，最後一篇則是將華德福學校的形線畫課程用於一般國小低年級學生的中文書寫教學，皆為教學法的實驗或嘗試。而華德福學校如何運用故事與圖像式學習概念？孩子在這種教學方式下的學習經驗為何？華德福家長對於學校的課程設計和教學方式又有怎樣的看法？這些問題與答案仍待進一步分析和討論。

本文從教育家史泰納和華德福學校的教育理念出發，以學生及家長為對象，透過訪談、內容分析與文件分析，探究華德福學校實踐故事教學和圖像式學習概念於課程與教學的特色。本研究主要探討的問題有二：（一）故事運用與圖像式學習觀點在華德福小學教學的具體實施方式，以及學生學習經驗為何？（二）從華德福學生與家長的經驗和角度，故事運用與圖像式學習法的學習效果為何？

2 文獻探討

2.1 從教育心理學談圖像對兒童學習的意義

從兒童的認知發展歷程來看，圖像對於兒童的學習具有重要的意涵。根據長期的觀察與研究，皮亞傑認為個體自出生後在適應環境的活動中，吸收知識的認知方式，以及解決問題的思考能力會隨著年齡增長而改變，個體的認知發展經歷四個階段：0-2 歲的感官動作期 (sensory-motor period)、2-7 歲的前操作期 (preoperational period)、7-11 的具體操作期 (concrete operation period) 和 11-16 歲的形式操作期 (formal operation period)。這四個階段循序發展，而每個人會因個人或文化的背景

差異，而有不同的成長速率，並透過平衡歷程從一階段演化至下一個階段 (Piaget & Inhelder, 1969)。從皮亞傑的四個階段來看，國小低年級的兒童屬於前運思，中高年級進入具體運思期，因此透過圖像和具體物的操作，有助於兒童的思考。

布魯納 (J.S. Bruner) 的表徵系統論 (Systems of Representation Theory) 則將個體的認知發展分為三個階段：幼兒時期的動作表徵期 (enactive representation)、兒童時期的形像表徵期 (iconic representation) 和青少年時期的「符號表徵」 (symbolic representation)。布魯納認為，兒童時期的形像表徵期是透過對物體知覺留在記憶中的心像 (Mental Image)，或靠照片圖形等，即可獲得知識，不同於動作表徵期的幼兒，需倚賴動作方能獲得知識。布魯納認為學習是透過主動探索的過程，發現事物的原理原則，而對於兒童時期的孩子而言，圖像思考比文字思考更有助於記憶，圖像對於思考和認知有很大的幫助 (Bruner, 1965, 1970)。

從訊息處理論的角度來看，佩維奧 (A. Paivio) 提出的二元編碼假設 (Dual-Coding Hypothesis) 可說明圖像在個體學習上的意義。根據佩維奧有關記憶能力的研究發現，具有形體的名詞比抽象名詞更容易喚起記憶。他認為，個體處理外在訊息時的記憶處理模式，可分為語意系統與非語意系統兩種，前者處理語言符號的訊息，並將此訊息以適當的語意形式儲存，後者處理以視覺的影像為基礎的表徵，兩個系統分別接收來自感官系統的外在刺激，並於各別的系統中將接受到的訊息表徵化，進行編碼後，再分別傳送到文字記憶區及圖像記憶區儲存 (Paivio, 1986)。

根據佩維奧的理論，語意系統與非語意系統有各自的編碼模式，「語意元」的編碼方式傾向以個別的、循序的、語法的方式進行連結，「圖像元」則傾向以整體的、並行的、集合的方式進行編碼連結。這兩種處理模式各自獨立運作處理，但又彼此互補，一個處理模式的活動，可引起另一個處理模式的活動，有三種可能的連結方式：1) 表徵性連結：直接語意的連結或直接非語意的連結；2) 互相參照性連結 (referential connection)：兩個系統之間相互連結；3) 互相關連性連結：同一個系統內部表徵的連結 (Paivio, 1969)。在信息的貯存、加工與提取過程，語言與非語言的信息加工過程是同樣重要的，一個既定的任務也許只需要其中的一種加工過程，但有時則需要所有三種加工過程，以發展認知記憶的功能，而語意和非語意系統之間經由互相參照產生的連結能強化認知，有效地增強記憶 (Paivio, 1971)。因此，圖像對於兒童的學習歷程，具有重要的功

能。

國內相關研究指出(吳嘉容, 2004; 沈彥伶、孟瑛如 2012; 陳于倩, 2013; 張淑美, 2003; 廖家珮, 2006), 相較於僅有文字的學習方式, 圖像有助於文字學習, 特別是閱讀能力較弱或學習經驗較少的學生而言, 運用圖像能有效提升學習。沈彥伶、孟瑛如(2012)並指出圖像化教學對於國小學習障礙學生在古詩之字詞理解、內容理解、內容推理和內容記憶等方面能力的提升, 具有成效。張佩瑜(2014)以「學生創作創意單字圖像之英語教學方式」探討「創意圖像」對於國小中年及學童英語單字學習成效之影響, 結果發現有助於提升國小學童英語單字學後立即成效以及學後記憶保留量。

從上述理論和研究結果可知, 圖像思考對於學習有一定的輔助效果, 人類的認知能力包括「語文」及「圖像」兩部分, 同時使用視覺和語文編碼來增強信息的回憶與識別, 學習訊息效果佳。因此如何運用圖像來輔助學生學習和進行教學是一個值得探討的議題。

2.2 史代納教育理念中的故事教學與圖畫式學習概念

教育學家史代納認為個體是身體(Leib)、心靈(Seele)、精神(Geist) 三個部份所組成, 並創立了一種全面的人類觀、世界觀和宇宙觀的學說—人智學(Anthroposophie), 希臘原文字意為:「人類智慧之學」。史代納將人的成長與發展則可分為幼兒期、兒童期和青少年期三個階段。幼兒時期從出生至七歲左右換牙, 是發展身體最重要的階段, 此時身體是個體的感覺器官, 完全受外在環境的支配與影響, 是經由模仿而學習(Barz, 1990, Von Kügelgen, 1991)。史代納認為幼兒期孩子以「善」來看這個世界, 幼教老師應該提供幼兒良好的環境, 避免孩子受到環境的污染和破壞, 同時引導幼兒如何學習生活, 因此幼兒園老師應該安排充滿想像力、天然素材, 和具創造性的遊戲環境, 發展孩子的想像力和創造性(Jaffke, 1994; Von Kügelgen, 1991)。兒童期則介於七至十四歲, 此時是自我意識萌生的階段, 孩子開始會表現出自中心。同時個體開始有學習的欲望, 對周遭環境產生濃厚的興趣, 需要被指引、教導和肯定(Leber, 2001)。這個時期的孩子則是以「美」看待世界, 因此學校教學應具有藝術性, 並且提供藝術性課程。

故事的教學運用在史代納的兒童教育理念中, 具有特殊與重要的地位。政治大學馮朝霖博士曾指導研究生王士誠(2009)研究華德福的神話教學意涵, 分析史代納對於神話在教

育上的意涵, 研究指出史代納的人智學視神話視為小宇宙的人類與大宇宙之間的連結, 而從神話中可追溯人類的身心靈發展的精神意義, 因此神話具有促進人類身心靈發展的作用, 使個體再度連結於世界, 具有重要的教育意涵。

史代納認為許多的文學作品, 如希臘悲劇和喜劇、莎士比亞的歌劇, 歌德的戲劇等等, 這些流傳悠久的人類文化遺產, 通常善用簡單、幽雅的語詞和文句, 刻畫描繪人類的各種情緒和感情, 往往具有高度的教育意涵(Steiner, 1980), 除了抒發情感之外, 更可啟發人性、培養兒童判斷是非善惡能力。華德福學校大量選用民間傳說、童話、寓言、神話故事, 或者是文學家的故事作品, 作為學生的學習材料, 因為這些作品往往探討公平、正義、是非善惡等道德問題, 或是傳達勇氣、樂觀、負責等人格特質, 以及憂傷、害怕、親情、愛情、友情等情緒和人與人之間的關係。以童話故事為例, 華德福教育學者 Carlgren(2009)在華德福學校的教育論述中指出, 童話運用非說教的文字, 更能具體傳達出故事人物心中所潛藏的真實感受。比起其他類型的故事, 童話所蘊含的道德倫理, 特別有助於孩子培養判斷能力。

一般小學老師運用故事進行教學時, 常以繪本進行導讀, 或透過 ppt、動畫等影音媒材來輔助呈現故事的內容。但是華德福學校的故事教學很不一樣: 上課時沒有任何書本或影像教材, 只有黑板上一幅老師上課前一筆一畫彩繪的故事黑板畫, 並且由老師口述故事給學生聽。故事敘述完畢後, 根據孩子的年齡、心智能力發展的不同, 老師請學生運用不同的繪畫顏料畫出故事重點—蠟塊、蠟筆或是色鉛筆, 並寫出自己聽到的故事內容。

史代納指出圖像是兒童的一種內在渴望和需求, 認為兒童具有圖像式思維(Bilddenken)的能力(Carlgrén, 2009)。幼兒對世界的理解是具像的, 當幼兒逐漸成長邁入兒童期, 開始遇到抽象性的文字和符號, 要從具像思考方式轉換成抽象的思維, 並不是一件容易的事。史代納認為應該給予孩子充分的想像空間來體驗字母, 有助於兒童從具像思考轉化為抽象思考的學習歷程(林吟霞, 2013)。因此, 史代納強調不要太早讓孩子認字、寫字, 特別是小學一、二年級的兒童學生, 不需急於進行文字閱讀教學, 而是應該從聽故事和畫故事開始引導(Steiner, 1980)。

3 研究方法

3.1 研究對象與資料蒐集方法說明

本研究著重於學生學習歷程的經驗分析,

以台灣華德福學校的孩子與家長為研究對象，探討故事運用和圖像式學習概念在華德福學校的教學實踐。根據上述研究目的，本文採取質性研究分析方式，以訪談法、內容分析法與文件分析法等方式進行資料的蒐集與分析，以下說明本研究的對象與資料蒐集方式：

3.1.1 訪談

本研究訪談採半結構式進行訪談，根據研究問題擬定訪談大綱，以瞭解學生的學習經驗，以及家長對於故事運用與圖像式學習的看法。訪談時間自 2012 年一月至 2014 年二月，期間分別針對學生與家長進行共十八次訪談。訪談方式以當面訪談為主，在整理資料過程中若需要受訪者再澄清或說明的意見和內容，則輔以電話訪談。受訪對象包括：

(1)學生：針對華德福小學以及中學學生進行個別訪談，蒐集學生對於圖像式學習與故事運用在學校中的經驗與意見。本研究訪問小二至高二等不同年級的學生共 12 位，如表 1 所示。

表 1. 受訪學生的就學年級和人數

就學年級	受訪人數
三年級	2
六年級	4
七年級	1
八年級	2
九年級	1
高二	2

(2)家長：針對華德福幼兒園與小學以及中學學生家長進行個別訪談，本研究從 12 位受訪學生中選取其中 8 位學生家長進行訪問，蒐集家長對於華德福學校圖像式學習與故事運用的看法、態度與評價，以及孩子學習與成長狀況等等相關資料。

3.1.2 內容分析

本研究蒐集華德福學生的學習工作本進行內容分析，包括語文課工作本、數學課工作本、自然課工作本等共 72 筆資料，透過學生的工作本分析學生學習的內容與表現。

表 2. 學生工作本的科目類別與數量

各科工作本	數量
語文	47
數學	21
自然	4

3.1.3 文件分析

本研究蒐集華德福學校的課程與教學相關資料進行文件分析，包括課程規劃表、家長通知單、教學說明單等文件共 28 筆文件資料，分析故事運用與圖像式學習觀點在華德福小學的具體實施方式。

表 3. 文件分析類別與數量

文件分析資料	數量
課程規劃與教學設計說明書	24
家長通知單	4

3.2 資料分析方式說明

質性研究的資料蒐集和分析過程是同時進展的，分析過程有三個部分(Miller & Crabtree,1999):組織(organizing)、建立關係(connecting)、證實與合理化(corroborating, legitimating)。本研究資料分析步驟包括：

3.2.1 組織資料:

組織資料的目的在於簡化資料，從全體中找出有意義的部分。本研究之資料來源包括：學校課程教學文件，如課程規劃表、家長通知單、教學說明單；學生工作本，如語文課工作本、數學課工作本、自然課工作本；訪談紀錄，有學生訪談和家長訪談紀錄，研究者首先謄寫並登錄各項資料，資料登錄代號說明如表 4。

接著研究者反覆閱讀蒐集到的訪談稿、學生工作本和文件資料，辨識並擷取不同類型資料，分別找出資料中個別呈現的重點，以及主要的元素，進行初步意義性的編碼分析(coding)，此步驟是本研究資料聚焦與轉化的第一步。

表 4. 資料登錄代號說明

資料登錄代號	資料來源、類型與說明
課 101-春-01	101 學年春季學期課程規劃表編號 1 號
家通 99-夏-01	99 學年夏季學期家長通知單編號 1 號
教 102 秋-01	102 學年秋季學期教學說明單編號 1 號
語一作-01	一年級語文工作本編號 1 號
數二作-01	二年級語文工作本編號 1 號
自三作-01	三年級語文工作本編號 1 號
訪-學生 01-1010827	101 年 8 月 27 日編號 1 號學生訪談
訪-家長 04 -1010912	101 年 9 月 12 日編號 4 號家長訪談

3.2.2 建立資料的關係:

接著研究者將各個資料中所擷取出來的要素，進行各資料編碼之間的分析並比對，進一步建立主題編碼(pattern code)，並歸納與分類所有主題(pattern)。

3.2.3 證實與合理化

研究者將被歸納分類的詮釋性代碼，依據本研究問題的脈絡，找出各代碼之間的連結與因果關聯，以進行研究問題與主題之間的剖析。最後，研究者統整所有的資料後，提出證實並合理化研究資料所呈現的意涵。

4 研究結果與討論

分析華德福學校的課程與教學相關文件資料、華德福學生的小學一年級至五年級學習工作本，以及學生與家長的訪談內容資料，可從下列兩個面向說明本研究的發現。

4.1 故事教學與圖像式學習概念的應用

4.1.1 聽故事-畫故事-寫故事的語文課

從幼兒園開始，華德福老師便開始以簡單的中、西方童話、自編的或精靈故事、以及關於植物和動物的大自然故事來滋養孩子的心靈，七位上過華德福幼兒園的受訪的學生，對於幼兒時老師說故事的情景或內容還有少

許的印象，例如「小天使」、「小精靈」之類的故事角色：「有，有說故事，大概是吃飯(午餐)前吧，有小精靈之的樣子，每天都有故事。(訪-學生 01-10104016)」、「會啊，老師會說故事，大家圍圍圍坐，老師在前面的樣子，嗯，應該是小動物，有，還有小天使。(訪-學生 03-10107026)」、「華德福講很多故事啦，小時候(幼兒園)就有台語故事。喔，對啊，我那時候聽不太懂，嘻…(開心地笑)，也很好聽啊。(訪-學生 04-10100420)」。

透過幼兒園老師的說故事活動，以及結合肢體律動的童詩、童謠唸唱活動，孩子的身、心、靈一起融合在故事與語言韻律之中。

小學老師說故事，不像幼稚園老師會搭配著毛線、布或羊毛氈做的手工玩偶，而是上課前，老師一筆一筆地將故事中的意象、情節或主題，用彩色粉筆畫在黑板上，並加上一、兩句故事內容。老師講故事時，並沒有輔以故事書或教材，而是講台前展開一幅美麗的粉筆畫，然後老師將準備好的故事內容記在腦海中，不急不緩地述說著他已經重新整理組織過的故事。國中學生對於小學低年級時老師的教學的回憶和印象是：「記得啊，剛上小學上課時老師打開黑板，有很漂亮的畫…，嗯，老師都很會畫吧。彩色的，很好看。(訪-學生 09-10207026)」、「老師的畫…，嗯，都不錯吧，故事，有啊…，應該很不錯聽。我還很小了(當時)，嗯，內容不太記得，不過，還滿喜歡上課聽故事啊(訪-學生 08-10207021)」。

「話故事、畫故事」是華德福小學老師很重要的教學活動，透過黑板上的故事彩繪，以及悠悠地述說著故事，老師引領孩子徜徉於故事之中。於是乎，老師的故事教學與學生的圖畫式學習鮮明地呈現在華德福日常的教學活動中。

學生聽完老師講故事之後，老師會請學生將聽到的故事畫下來，並且寫下故事中的文句。低年級一開始，工作本，一邊是圖，另外一邊則加上字句，從故事中的短句開始，慢慢增加為一個表達完整的句子，到了中年級，已經開始寫一小段情節，而且書寫的文字內容越來越多，到五年級時，工作本的大部份內容都是文字了，只加上小幅的插畫，或只是在故事底部畫上裝飾性的圖案或色彩。低年級小朋友大多從模仿老師在黑板上的畫開始，到了中、高年級，孩子越來越能夠自己創作。



圖 1. 二年級語文工作本(左:語二作-02、右:語二作-07)



圖 2. 三年級語文工作本(左:語三作-05、右:語三作-06)



圖 3. 五年級語文工作本(語五作-02)

當研究者請國中二年級學生，以及高中二年級學生回憶小學語文課程，他們多次提到「聽故事」、「畫故事」、「寫故事」的印象與回憶，其中一位國中生說到：「國小語文課就是聽先故事啊，然後還要自己寫下來，畫下來。(訪-學生 07-10101014)」。另一位小六的學生則表示：「聽老師講故事都很好玩啊，雖然有的故事我好像已經知道了，但在班上聽老師說就是不一樣(訪-學生 04-10100923)」。當研究者進一步詢問原因，這位學生想了想，突然簡潔有力的說：「因為黑板上的畫很不一樣啊…(訪-學生 04-10100923)」。他表示，之前有看翻過卡通插圖的西遊記，不過記得看到老師黑板一打開，覺得用彩色粉筆畫的西遊記很好看。

在研究者蒐集到的工作本當中，有的小朋友畫得很好，字體工整，每一學期的工作本內容都很完整。然而，有幾位小朋友的低、中年級的工作本錯字很多、字型大小不一，也不善於繪畫，許多處都看不出來工作本上畫了些什麼。因此，研究者詢問這些兩位小朋友，他們覺得自己的工作本畫得如何？寫得好不好？喜不喜歡寫工作本？老師對他們的工作本有怎樣的回饋？上課會不會有壓力？這兩位小朋友一位是六年級，一位是八年級，他們知道

自己的工作本在班上沒有像其他小朋友寫得好。雖然老師並不會進行比較，也不會公開讚揚優秀的作品或批評較差的作品，但是如其中一位受訪的學生所說：「我們都一直在同一班啊，都知道誰很會畫畫，誰的字很漂亮…大家都會看到別人的…，期末發回來時也看得到啦…(訪-學生 05-10100913)」。

由於學校不鼓勵學生或家長對於孩子的表現進行比較，因此孩子並未因為工作本的表現比別人差而對課程產生排拒，小朋友的回應是：「不會，不會比較啊(學生之間)，這樣很奇怪吧…，老師也不會說誰比較好(訪-學生 10-10300113)」、「…還是很喜歡這種上課方式…。有時候不知道怎麼開始畫，也會發呆，老師有時候就會來問我，過來給我一些建議…(訪-學生 07-10100921)」。受訪學生覺得，老師對於同學的工作本回應主要有兩種：一種是訂正錯別字和注音符號，老師會將正確的寫法寫在錯字旁，或直接在上面訂正，例如下面兩個圖例；另一種回應則是會給學生一些鼓勵，指出工作本的優點和特色，尤其是期末老師將工作本發給每一個孩子時，有時候用口頭說，有時候用寫的，例如用便條貼貼在工作本的封面，家長也可以看得到。



圖 4. 二年級語文工作本(左:語二作-04、右:語二作-01)

說明：老師針對學生工作本上的錯字和注音符號給予訂正，右邊老師訂正學生漏掉的注音符號，以及「對」一字，左邊則訂正了工作本的錯字「萄」。

4.1.2 像畫畫課的寫字練習

華德福小學的寫字訓練是教學生寫字之前，先畫字，在畫字之前先畫線。一年級文字教學課程之前，安排「形線畫」(form drawing)教學。透過畫線的練習，以及連線條構成形狀的運用，讓孩子認知到透過線條所產生規律和形狀，啟發孩子對於文字符號的興趣。接著，開始讓孩子畫字，而東方中國文字的象形文字，本身即是圖像與符號之間的轉化，因此，華德福小學一年級常常運用簡單的象形字，作為孩子識字、寫字的開始，例如「子」、「女」、

「月」、「日」、「火」、「大」等象形字。



圖 5. 一年級語文工作本(左:語一作-01、右:語一作-03)

從孩子低年級的語文工作本中，我們可以看到，孩子運用的一種以蜂蜜做成的天然蠟塊進行文字的彩繪，使得文字的書寫變得有趣且生動。一年級的小朋友在老師說完故事之後，老師挑出故事中適合小朋友學習的字，進行文字演化的解說，並示範寫法。孩子則將老師解說的文字寫在工作本上，並畫上故事的情節。漸漸地，老師會加上集字本和拼字本讓孩子練習，並且運用不同的顏色來呈現文字的筆畫和構造。透過顏色的變化，老師引導孩子更細微地觀察每一字的組成和特性。



圖 6. 一年級語文工作本(左:語一作-06、右:語一作-04)



圖 7. 二年級語文集字本(左:語二作-01、右:語二作 05)

研究者請受訪學生翻閱一、二年級工作本，回憶：以前低年級時寫字練習上課方式和印象有哪些？受訪者做了以下的回應：

「老師說完故事會寫幾個字，教我們認識，然後我們就模仿老師寫下來…。我們不用鉛筆寫喔，老師說不可以，要用蠟塊，小方形的這種喔…。其實這樣寫字很像在畫畫，滿好玩的。(訪-學 08-10101014)」

以自己的語言和圖畫在工作本中記錄學

習內容是華德福學生很重要的學習活動。透過彩色的線條和故事圖像，華德福學校學生的寫字活動變得很有意思，孩子每次閱讀自己寫的字，偶爾還會發現新的意義，例如一位三年級的小朋友在訪談中看到自己上學期的語文工作本，驚訝地說：「這個字這邊要多一橫喔…。這是月，喔-，這是眼睛的意思(訪-學 01-10100907)」受訪的學生對於自己的工作本很珍惜，其中有六位表示，很喜歡看自己的工作本，雖然自己不會主動拿出來看，但是若親朋好友想看時，都很樂意一起看，也很樂於講解給別人聽。目前經就讀高中的學生表示：「現在看看以前的工作本不錯耶，比國中做的也不差啊…。不會丟掉，應該會保存好(訪-學 12-10300202)」

4.1.3 徜徉於文學和歷史故事的小學生活

華德福的語文科的教學內容運用了大量的故事，除了聽老師說故事，也鼓勵孩子自己說故事，以及表演戲劇。低年級的故事以短篇童話故事、寓言故事和民間傳說為主，並且常運用跟大自然、動物或神仙有關的主題，並漸漸加入不同宗教的聖者故事。到了中年級則常運用不同文化的創世紀故事作為教材，例如舊約聖經、中國的創世紀故事。北歐神話故事也常被拿來當成中年級的故事題材。到了高年級則選擇各地古文明故事或歷史故事。



圖 8. 二年級語文工作本主題愛爾蘭王之子、寓言(左:語二作 04、右:語二作 05)



圖 9. 四年級語文工作本主題西遊記、北歐神話(左:語四作 02、右:語四作 04)



圖 10. 五年級語文工作本主題希臘神話(語五作 01)

孩子透過這些世界名著，除了學習到語文知識之外，這些故事通常具有啟發性：一方面可以帶領孩子接觸世界各地偉大的文學作品，引發孩子對文學的喜愛；另一方面，也具有開拓視野、啟發心靈的功用。一位目前就讀高中二年級的受訪學生表示，小時候接觸這些文學作品，上了國中之後，他開始對於世界文學作品很感興趣：「我覺得，就是說，對於外國好像很熟悉，所以也很想看看各地的文學作品，例如國中上莎士比亞時，我就看了很多作品(訪-學 10-10100907)。」另外兩位小學六年級的學生則表示，中年級開始能讀很多字的時候，很喜歡看故事書：「(以前)主課程是語文課的時候，我就會想去(圖書館)借很多故事書來看…。現在不管(主課程)是不是語文課，我都很喜歡看各種小說(訪-學 06-10100911)。」、「之前我認識的字比較少，但現在能讀得很快，放假時，我就會讀很長的故事、小說，很好看(訪-學 04-10100914)。」

4.2 從學生與家長角度談故事運用與圖像式學習的成效

根據 12 位受訪學生的學習經驗，以及 8 位家長對於國小語文課的故事運用和圖像式學習的看法，本研究共歸納出下列幾點主要的學習成效：

4.2.1 美感與對藝術的興趣

多數受訪學生表示，老師每次打開黑板，呈現在眼前的一幅彩色粉筆畫，給他們留下深刻的回憶，特別是視覺印象。從以下學生們的回應，可以得知，經由老師講故事，學生自己畫故事的歷程，無形中孕育了學生的美感，以及對藝術的興趣：

「老師上課時打開黑板，上面有很漂亮的畫，我每次看了都很想畫工作本…我很喜歡看到自己將各種顏色畫在本子上，會很仔細的畫，一直到我覺得很好看(訪-學 01-10100911)。」

「我很喜歡畫畫…，對，是那種很隨性的畫…，我不太會畫得很像，但是我覺得我

的顏色很好看啊(訪-學 03-10100911)。」

「我覺得不一定要畫得很像才是好看，以前我們老師畫的(彩色粉筆畫)也不是很像的那一種，但我覺得很美啊…(訪-學 06-10100911)。」

「粉彩畫很好看，很像老師在黑板畫的(彩色粉筆畫)，最近我開始也用粉彩畫畫…(訪-學 07-10100911)。」

研究者請教家長語文課程對學生的藝術能力是否有影響，家長也表示，長期經由老師講故事，黑板的畫，以及自己說故事、畫故事的過程和經驗，潛移默化中會提升孩子的美感和藝術氣質：

「當然會，多少都有一些吧…。而且，學校整體來講，我就覺得比一般的學校更具美感(訪-家長 04-10100918)。」

「對啊，我家小朋友很喜歡畫。我和我先生都不是會畫的那一型，可是他(小朋友)畫得不錯，雖然不是很逼真，但我們覺得很好看…，就是有一種美感。…這不是遺傳我們的，(大笑)，應該是受學校和老師的影響吧。(訪-家長 01-10101011)。」

「我的孩子不太會說學校的事情，問他也說不太出來，但我想語文課程的部份，應該對孩子的美術也會有幫助。…他很喜歡畫，有時候看到藝術家的作品，他也會評論，一副好像很懂的樣子。…有啦，我覺得長期下來，會改變孩子的藝術氣質(訪-家長 05-10101008)。」



圖 11. 二年級語文工作本(左:語二作-07、右:語二作-09)

說明：學生在工作本中呈現圖文組合的美感。

4.2.2 提升上學興趣和學習動機

多位受訪的學生表示，語文課的聽故事、畫故事讓他們很喜歡上課。受訪的高中生做了如下的回應：「很喜歡(語文課)啊，我不知道他們(其他一般學校的學生)怎麼上課，應該很無聊。…我覺得其他學校的上課方式很像很恐怖。我覺得我們的課比較好玩。(訪-學 10-10100907)」受訪對象最小的三年級學生則表示：「每次都會很期待看到老師打開黑

板…(訪-學生 04-10100923)」、「聽故事上課不會無聊,我很喜歡語文課。…畫畫也很好啊,不用一直寫字,只要寫一點點,我比較喜歡畫畫。(訪-學 03-10100911)」當研究者進一步詢問這位三年級小朋友,對於工作本也要寫字,是否只喜歡畫故事,而不喜歡寫字的部份,他的回答是:「不會啊,不會不喜歡,因為我們是用蠟塊寫的,是彩色的,也很像在畫畫。(訪-學 03-10100911)」

也有學生提到,用故事和畫圖的上課方式,可以提神醒腦:「有時候上課了還很想睡覺,還沒有很醒…,看到黑板的畫,就會漸漸醒來。…反正是聽故事,不是聽老師講話,就不會想睡了。不然,我可能很快就睡著(訪-學 08-10101014)」

家長對這種教學方式的反應也很正向:

「聽故事,那麼好,當然孩子會喜歡上課。我們以前的上課方式太可怕了,我不想讓我的孩子在那種經驗中成長。…,孩子很少抱怨不喜歡上課,有的話,是因為和同學吵架吧?上課的話,他們應該都很喜歡(訪-家長 02-10101004)」。

「我剛才已經說過,00(孩子)很喜歡畫,所以他會很喜歡這種上課方式。…我沒有印象他抱怨語文課,對,應該很少,我記不得了。(訪-家長 01-10101011)」。

「我蠻常聽到孩子和他的同學在談語文課的故事,主課程是語文課的時候。…有時候他就會去借(書)出來看啊。我覺得這種學習方式讓他會喜歡知識、喜歡閱讀,我覺得很不錯啊(訪-家長-05-10101008)」。

4.2.3 聽故事、講故事、編故事中看到創意

有幾位家長特別提到了學校的故事運用對孩子的創意很有幫助。聽完故事,用自己的話講故事、寫故事,並進一步編故事,這種方式啟發孩子的想像力。下面是幾位家長的看法:

「我覺得很次聽到孩子講(自己編的)故事,都很有趣。有時候,我都很訝異,他怎麼這麼有想像力(訪-家長 04-10100918)」。

「他們幾個要好的朋友,有時候聚在一起演戲時,妳就會看到他們很有創意。…他們這幾個,本來看起來好像什麼都不會、不知道(微笑),但是,最近我覺得他們越來越有創意,常常自己編故事(訪-家長 02-10101004)」。

「我喜歡他們語文課說故事和寫工作本的方式,我覺得很適合我的小孩。…他比較

靜,喜歡幻想,動作也比較慢,若是在一般公立學校,可能會很不開心,因為每天都塞很多東西給學生,而且節奏很急。…我覺得在這裡他可以很自由的發揮。…他一直都還很有想像力(訪-家長 06-10101014)」。

4.2.4 滋養學生心靈

從部份受訪學生的訪談資料中得知,語文課的故事和畫畫也具有安定情緒、撫慰心靈的功用,例如下面三位學生的經驗和說法:

「我記得,有一次我和同學吵架,本來很不想坐在教室,不想看到他…。不過,看了黑板上的畫,聽老師講故事之後,後來也就沒覺得什麼。(訪-學 09-10100926)」

「以前星期一有時候從台北回來上課,都要很早起,都很趕。…我就會很喜歡早上畫畫,因為畫畫的時候,我覺得可以安靜下來。…對啊,我比較喜歡寫語文課的工作本(訪-學 07-10100911)」。

「我覺得寫工作本的時候,我們班都還蠻安靜的,我喜歡這樣。有時候課堂討論時,他們聲音都很大,我不喜歡那麼吵。我覺得老師講故事、寫工作本的時候都比較好(訪-學 06-10100911)」。

有幾位家長也提出相同的看法,其中一位家長回應如下:「我覺得運用故事教學可以讓孩子上課專注,情緒較穩定。…我們家小朋友就是很容易浮躁,我覺得這個方式對他較好。…畫工作本也不錯,這都是比較可以讓孩子靜下來的活動。我覺得他現在(情緒)好很多喔。(訪-家長 06-10101014)」



圖 11. 四年級語文工作本(左:語四作-05、右:語四作-06)

說明:工作本書寫和繪畫活動讓孩子可以專注,有助於穩定浮躁的情緒。

從訪談的資料得知,華德福家長對於學校的教育理念,以及老師的教學,通常都非常認同且支持。華德福學校的教學與一般主流教育的方式差異很大,例如沒有固定的教材、注音符號通常在二年級才開始,真正的閱讀則始於三年級。這些非常另類的教育方式若

沒有家長的支持，很難將之落實於教學中。此外，家長的態度往往也會對孩子產生間接或直接的影響。一般老師若要嘗試新的教學，尤其是像故事運用和圖畫式學習，這種家長完全沒有經驗和概念的教育方式，老師應該事先告知家長這種教學嘗試的目的、方法，以及預期的效用，以取得家長的理解，這樣才有可能順利進行。

5. 結論

根據認知理論中對於兒童認知發展的論述，以及佩維奧提出的二元編碼假設，可知圖像在教學上的運用有助於思考和認知，並進一步促進記憶和學習。本研究從上述的結果討論得知，華德福小學大量運用故事教學，並將圖像式學習概念融入於課程和教學中：華德福老師根據學生的身心發展特質，選擇適合孩子的故事，經過老師對故事材料的重組和整理，運用彩繪黑板的圖像方式，以及口述故事的方式呈現給孩子。而透過聽故事，重述老師說的故事，以及寫下故事的歷程，孩子逐步建立語言能力和不同領域的知識。上述「畫故事、話故事」的教學方式，從本研究受訪學生的學習經驗和家長的觀點來看，具教學成效，可達成學科知識、文學和藝術等方面的涵養，尤其在情意方面的教學成效，明顯地維持孩子對求知的好奇心，以及技能學習的動機。

最後，本文從教學省思的角度提出以下結論和建議，供體制內學校教師在課程與教學的規劃和執行上的參考。

5.1 多媒體學習材料運用的省思

隨著資訊科技的演進，故事與圖像的呈現由過去平面紙本與口述等傳統方式，逐漸轉換成各種數位影音形式，由電腦、手機，直到智慧型手機、平板電腦等各種創新的數位媒材。在學校與教學現場中，同樣也進行著各種新興教學媒材的演進：從已經成為歷史的卡帶、電視、電影、CD、電腦，到時下普遍使用的單槍、電子白板、無線網路，以及不斷更新的攜帶型電子書包等各種數位化設備。因此，電子教科書、ppt、flash、動畫或影片等各種形式的影音輔助媒材，更頻繁地出現在教師的教學現場與學生的學習情境中。

根據認知理論或二元編碼理論，圖像有助於促進思考、認知、學習和記憶，在兒童的學習上，可發揮重要的教育功能。從目前各方面對於多媒體教學運用的推廣上來看，電子繪本或是各種行動載具的運用，雖然擴展了教材呈現的多元性和學習效益，但另一方面，對於現在 E 世代的孩子們而言，也意味著學生會有更多的機會和時間注視著電腦螢幕。

從華德福的教育實踐結果來看，老師口述故事，並且手繪圖畫，將藝術融入教學中，同樣能提升學生的注意力和學習興趣，除了減少小學生過於頻繁接觸電腦螢幕的機會，從而拓展另一種閱讀和學習經驗的可能性。因此，做為教育第一線的老師，應該對於教學媒材的運用更為敏銳，當我們更習慣於運用電子繪本、動畫、多媒體形式的同時，應該也要省思，是否教學上過於依賴電子產品，是否其他教材形式和教學方式，同樣也能滿足孩童閱讀互動感、提升學習興趣。

5.2 故事材料運用於學校課程與教學的省思

華德福老師在進行語文課準備工作時，對於故事題材的選擇需下很多功夫，尤其是第一次嘗試運用故事教學的老師，對於故事題材的選擇和運用，必須非常用心，投注相當的時間和心力備課，才能傳達出一篇內容雋永、迷人、有趣的故事。可見，當老師決定運用故事作為教學文本，進行故事教學前，應對故事的語文結構進行分析，整理出故事中適合孩子學習的詞彙、語句，以及修辭等語文知識，需慎選並適切地轉化。

數位時代資訊隨手可得，教材的選擇和運用更為多元和豐富，同時意味著，老師必須對於所選擇的教學材料更為敏銳。以故事教學為例，老師應事先對故事的內容加以研究，擷取適當的範圍，並重新詮釋，配合教學對象的身心發展特性，才能將選用的故事轉化為良好的教材內容。

5.3 教師回饋學習歷程表現的省思

我們從研究個案的學習經驗得知，華德福孩子之所以對寫工作本持正向的態度，和老師對於學生工作本的反應和回饋有關。當孩子在工作本中用自己的話，寫下課堂中聽到的故事內容，有的字體大小不一、有的時候出現錯字、有的時候寫不得順暢、寫不好，老師僅針對部分文字書寫或運用的錯誤給予提醒。至於其他在工作本上出現的問題，例如字句或標點符號有誤、畫得亂、太少，或書寫速度太慢，老師並不會給予學生要求或責備。對於學生的個別作品，老師也不會進行作品之間優劣的比較。

過多的批評和和繁複的訂正，可能很容易就抹滅了孩子表達和書寫的興趣，因此，教育工作者的應注意：是否我們在孩子的學習歷程中，對於學生的學習表現，能給予足夠的包容和支持？孩子練習語言表達的過程中，是否給予過多的讚美語與貶抑？當老師對孩子作品和表現給予尊重，孩子會對自己

更有信心，更無畏於表達、勇於表達。有時候，在孩子課堂練習或書寫的過程中，給予更大的自由度，容許孩子跌跌撞撞，可能會讓他未來站得更穩。

5.4 繪畫在教學運用上的省思

能引發學生學習動機的教材和教法，無疑是孩子在學校有效學習的重要前提。雖然不是每一位孩子都很會畫畫，但是對圖畫、色彩的喜愛是人性普遍的傾向。我們從訪談的資料得知，孩子們對於畫故事有著很正向的學習經驗，即使是繪畫才能不高的學生，也很喜歡自己寫和畫的工作本。反觀一般學校課程中的語文學習，無論是寫字、造句和寫作練習，常常是孩子較不喜歡的活動。尤其是作文課，許多學生都會排拒，感到困難，因為要寫很多字，造很多句子。語文學習和藝術教育結合的教學設計，對一般老師而言，雖然不是新的概念，但如何有效運用，卻不是一件容易達成的目標。如何適切結合圖畫和色彩於寫字、造句和寫作練習活動中，讓學生說故事、畫故事，豐富並美化自己的文字，華德福學校的教學方式，正可提供一般學校語文教學的參考。

各式各樣的科技產品不斷地深入我們的生活領域，酷炫的影音數位產品吸引著孩子們的注意力，為了引起學生上課注意力，無形中老師也更頻繁地使用動畫等視聽媒材作為教學運用。然而，透過上述的研究結果，我們看到體制外學校另類教學的可能性。進一步透視這另類教學的內涵，不難發現，當各級學校如火如荼地推廣多媒體教學運用之際，這被稱之為當代「另類」的教學方式，其實不正是現今科技時代一種去電子化的「反璞歸真」。

誌謝

本研究感謝科技部提供之專題研究計畫補助（101-2410-H-845-004-MY2），以及審查委員提供寶貴意見，特此致謝。

參考文獻

- Barz, H. (1990). *Der Waldorfkindergarten: geistesgeschichtliche Ursprünge und entwicklungspsychologische Begründung seiner Praxis*. Weinheim: Beltz.
- Bruner, J. S. (1965) The growth of mind. *American Psychologist*, 20, 1007-1017.
- Bruner, J. S. (1970) Learning and thinking. In Hamackek, D. K. *Human Dynamics: Psychology and Education*. Boston: Allyn&

Bacon

- Carlgrén, F. (2009). *Erziehung zur Freiheit. Die Pädagogik Rudolf Steiners. Berichte aus der internationalen Waldorfschulbewegung*. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben.
- Crabtree, B. F., and Miller, W. L. (1999). "Using Codes and Code Manuals: A Template Organizing Style of Interpretation." In: *Doing Qualitative Research in Primary Care: Multiple Strategies* (2nd Edition), Crabtree, B.F., and Miller, W.L. (Editors). Newbury Park, CA: Sage Publications, pp 163-177.
- Jaffke, F. (1994). *Feste im Kindergarten und Elternhaus*. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben.
- Henry, R., & Simpson, C. (2001). Picture books & older readers: A match made in heaven. *Teacher Librarian*, 28(3), 23-27.
- Leber, S. (Hrsg.)(2001). *Waldorfschule Heute. Einführung in die Lebensformen Einer Pädagogik*. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben.
- Paivio, A (1969). Mental Imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, 76(3), 241-263.
- Paivio, A (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Paivio, A (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford. England: Oxford University Press.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1969). *The Psychology of the Child*. Translated from the French by H. Weaver, New York: Basic Books. (originally published,1966).
- Steiner, R. (1986). *Die Erkenntnis der Seele und des Geistes . Rudolf Steiner Taschenbücher aus dem Gesamtwerk*. Dornach/Schweiz: Rudolf Stein Verlag.
- Steiner, R. (1980). *Vorträge über Erziehung. Rudolf Steiner Taschenbücher aus dem Gesamtwerk*. Dornach/Schweiz: Rudolf Stein Verlag.
- Von Kügelgen, H. (1991). *Plan und Praxis des Waldorfkindergartens: Beiträge zur Erziehung des Kindesim 1. Jahrsiebt*. Stuttgart: Verlag Freies Geistesleben.
- 王士誠(2009)。華德福教育神話教學蘊義之研究。國立政治大學教育研究所碩士論文。未出版。
- 沈彥伶、孟瑛如（2012）。圖像化教學對國小

- 學習障礙學生古詩學習之成效研究。**特教論壇**，12,30-50。
- 吳嘉容（2004）。**圖像輔助呈現時機對臺灣國中生聽力之影響**。國立政治大學英語教學碩士在職專班碩士論文。未出版。
- 李佩怡（2010）。**華德福教育之數字節奏與故事教學策略應用於啟智班數學課之行動研究**。國立新竹教育大學特殊教育學系碩士論文。未出版。
- 邱麗玉（2010）。**說孩子的故事-華德福教育在幼稚園中的實踐**。國立東華大學幼兒教育學系碩士論文。未出版。
- 林吟霞（2013）。另類閱讀教學：史代納的圖像式學概念與教學運用。**國教新知**，60(3)，41-69。
- 林宜利（2004）。**整合繪本與概念構圖之寫作教學方案「整合繪本與概念構圖之寫作教學方案整合繪本與概念構圖之寫作教學方案」對國小三年級學童記敘文寫作表現對國小三年級學童記敘文寫作表現之影響**。國立台灣師範大學教育心理與輔導學系碩士論文。未出版。
- 祝佩貞（2002）。**電子童書與紙本童書對國小學童閱讀理解及閱讀態度之比較研究**。國立臺中師範學院語文教育學系碩士論文。未出版。
- 胡珮絹（2009）。**運用華德福教育晨圈與故事教學之行動研究~以一所公立幼稚園班級為例**。國立臺中教育大學幼兒教育學碩士論文。未出版。
- 陳于倩（2013）。**以英語圖像故事記憶模式提升國小五年級英語低成就學生字詞學習成效之補救教學應用研究**。朝陽科技大學資訊管理系碩士論文。未出版。
- 張淑美（2003）。**不同形式圖文搭配的教材對氣象單元學習成效之研究不同形式圖文搭配的教材對氣象單元學習成效之研究**。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文。未出版。
- 張佩瑜（2014）。**圖像創意應用於國小英文單字學習之研究**。南華大學碩士論文視覺與媒體藝術學系碩士論文。未出版。
- 廖家珮（2006）。**翻譯、圖片及上下文字彙學習對於臺灣國小六年級學生英語認字的影響圖片及上下文字彙學習對於臺灣國小六年級學生英語認字的影響**。國立臺北教育大學兒童英語教育研究所碩士論文。未出版，臺北。
- 劉欣敏（2012）。**華德福教育形線畫課程運用於學生中文書寫能力之研究—以新竹縣東安國小一年級學生為例**。國立新竹教育大學人資處美勞教學碩士論文。未出版。

敬啟者 您好：

■ 加入台灣數位媒體設計學會之會員享有以下權益：

1. 參加學會所舉辦之「數位媒體設計國際研討會」報名優惠。
2. 研討會論文刊登優惠，並擇優錄取至國際數位媒體設計學報（IJDMMD）。
3. 參加「數位優勢-台灣數位媒體設計競賽」報名優惠。
4. 發表國際數位媒體設計學報（IJDMMD）刊登優惠（經審核錄取後，需額外繳交刊登費 NTD 5000 元，會員減免 NTD 2,000 元）。
5. 獲得發表亞洲數位藝術與設計國際期刊（IJ-ADADA）之資格（經審核錄取後，需額外繳交刊登費 USD 200 元）。
6. 與國內及國際媒體設計相關領域同好，相互交流的管道與機會。

■ 台灣數位媒體設計學會繳費資訊如下：

1. 個人會員：常年會費 NTD 2,000 元
2. 團體會員：常年會費 NTD 10,000 元
3. 學生會員：常年會費 NTD 200 元

■ 請將會費繳交匯款至下列帳戶：

戶 名：台灣數位媒體設計學會
帳 號：03 1001 12305 8（台灣銀行斗六分行）
銀行代號：004

■ 並煩請填妥入會資料，連同收據郵寄或 E-mail 至秘書處，以利資料建檔。

秘書處相關資訊：

地 址：22058 新北市板橋區大觀路一段 59 號
國立臺灣藝術大學 | 多媒體動畫藝術學系
傳 真：02-2311-6264
學會信箱：dmd@dmd.org.tw（郵寄入會申請書）
網 址：<http://www.dmd.org.tw/>
聯 絡 人：陳昱宏 祕書長 0936-876-017
徐成坤 祕 書 0928-319-141

再次感謝您的加入，請讓台灣數位媒體設計學會繼續為您服務。

台灣數位媒體設計學會 敬上

《IJDMD 國際數位媒體設計學刊》訂閱表格

致：編輯委員會

地 址： 臺灣數位媒體設計學會
22058 新北市板橋區大觀路一段 59 號
Taiwan Association of Digital Media Design
No.59, Sec. 1, Daguan Rd., Banqiao Dist., New Taipei City 220, Taiwan
傳 真： +886-(0)2-2311-6264

姓名(單位承辦人)：_____ Name(英文)：_____
機構名稱：_____
郵寄地址：_____
聯絡電話(Offile)：_____ 傳真號碼：_____
電子郵箱：_____

2014 年訂閱價目表(每年二期)		
<input type="checkbox"/> 機構訂閱	台灣地區	台幣\$2400(含郵資)
	世界其他地區	美元\$80(含郵資)
<input type="checkbox"/> 個人訂閱	台灣地區	台幣\$600(含郵資)
	世界其他地區	美元\$20(含郵資)

● 學會會員繳交該年度會費，即可免費獲得每期學刊

茲訂閱《IJDMD 國際數位媒體設計學刊》，由第_____期開始，為期_____年。
補購單本期刊(第 1-5 期)，第_____期(若兩期以上以請列明期數)共計_____期。

付款辦法：

專戶資料如下：臺灣銀行 斗六分行

戶名：台灣數位媒體設計學會 帳號：03 1001 12305 8 銀行代號：004

匯款後，請黏貼匯款單據影本於下列方格後傳真，傳真電話：02-2311-6264。

(匯款單粘貼處)



International Journal of Digital Media Design

Author Guidelines

International Journal of Design invites contributions of three types:

1. Original Articles
2. State-of-the-art Reviews
3. Design Case Studies
4. Art Papers

Preparing for submission

Submission of a manuscript implies that the paper has been neither submitted to, nor published in any other journal, in the same or similar form, in English or in any other language. Manuscripts previously published in a workshop, symposium, or conference can be submitted for consideration provided that the authors inform the editorial office at the time of submission, and that the manuscripts have undergone substantial revision.

Double-blind Review

To facilitate the journal's double-blind peer review process, authors should make efforts to ensure that information about the authors' identities do not appear anywhere in the manuscript. If an author is cited, "Author" and year used in the bibliography and footnotes, instead of author's name, paper title, etc. The author's name should also be removed from the document's Properties, which in Microsoft Word is found in the File menu.

Format

The preferred format is Portable Document Format (.pdf), Microsoft Word documents (.doc, .rtf) are also acceptable. Manuscript should be created with minimum formatting.

Language

Manuscripts must be in English. Both English and American spellings are acceptable. Authors fluent in another language are encouraged to provide, in addition to the full manuscript, a title page and an abstract in another language.

Peer Review Process

All manuscripts submitted to International Journal of Digital Media Design are peer-reviewed according to the following procedure:

Initial review: The Editor-in-Chief evaluates all manuscripts to determine if a manuscript is appropriate for consideration by International Journal of Digital Media Design. Manuscripts that do not meet the minimum criteria are returned to the authors within one week of receipt. This is in the best interest of the authors who could then decide to fix the problem or to submit the manuscript to a more appropriate venue, avoiding delay caused by a lengthy review process that would nonetheless lead to rejection.

Peer review: Manuscripts passing the initial review are assigned to a Guest Editor, who selects several referees based on their expertise in the particular field. A manuscript is reviewed by at least two referees under a double-blind peer review process, where both the referees and the authors are kept anonymous. Referees are asked to evaluate the manuscript based on its originality, soundness of methodology, impact to design research, and relevance to design practices. To facilitate timely publication, referees are asked to complete their reviews within one month. After collecting the referees' reports, the Guest Editor makes a recommendation on the acceptability of the manuscript to the Editor-in-Chief.

Recommendation: Based on the referees' comments and the Guest Editor's recommendation, the Editor-in-Chief makes a final decision on the acceptability of the manuscript, and communicates to the authors the decisions, along with referees' reports. The final decision can be "accept as is", "minor revision", "major revision", or "reject". A revised manuscript should be re-submitted within six months of the decision. It will usually be returned to the original referees for evaluation.

Manuscript Submission

Authors are invited to submit their manuscripts. For further information, please contact dmd@dmd.org.tw



Copyright Agreement

This is an agreement between the author(s) and the International Journal of Digital Media Design (hereafter referred to as IJDMD).

Title of the work:

- 1. The work is original and has never been published by any other journal.**
- 2. The undersigned warrants the copyright of the work and hereby grants the publication right of the work to IJDMD.**
- 3. The undersigned has obtained the necessary permissions for using all the materials, including photos, pictures, data, and so on, in the work.**
- 4. The undersigned has all the power and authority to enter into this agreement.**

Name of the author(s): _____

Tel: _____

E-mail: _____

Address: _____

Signature: _____

(Name of the author or the contact author on behalf of other authors)

Date: _____

Please finish the complete form and mail it back to us.

Taiwan Association of Digital Media Design
Dept. of Multimedia and Animation Arts, National Taiwan University of Arts
No.59, Sec. 1, Dagan Rd., Banqiao Dist., New Taipei City 220, Taiwan

Email: dmd@dmd.org.tw

Contents

International Journal of Digital Media Design/ Volume 7/ Number 1/ June 2015

-
- Understanding Mobile Phone Users' Needs by Taxonomy of Experience (ToE)
| Wen-Chia Wang | Ian Coxon | Mark Young 1
-
- 悅趣化網路教材設計—以高中音像藝術課程為例
| 楊智瑋 | 王年燦 10
-
- 英雄任務的召喚與起程 - 遊戲文本敘事與玩家情感價值之實證探討
| 張裕幸 20
-
- 具自動導航之混和實境的穿戴式遊戲裝置設計
| 徐道義 37
-
- 國小自然與生活科技領域教科書的圖解設計與學童接受度之研究
| 陳昱宏 | 張桓睿 46
-
- 另類教育的教學實踐 - 故事教學與圖像式學習之研究
| 林吟霞 55
-

● Editor-in-Chief

Nien-Tsan Wang (National Taiwan University of Arts)

● Executive Editors

Yuh-Shihing Chang (Shih Hsin University)

● Editorial Board

Nien-Tsan Wang
(National Taiwan University of Arts)

Tao-I Hsu
(Shih Hsin University)

Shu-Ling Lai
(Overseas Chinese University)

Jun-Hong Chen
(Asia University)

Kuan-Chun Chen
(National Changhua University of Education)

● Publisher Information

Published in Taiwan

by Taiwan Association of Digital Media Design
Address: No. 59, Sec. 1, Daguan Rd., Banqiao Dist.,
New Taipei City 220, Taiwan

Fax: +886-2-2311-6264

Website: www.dmd.org.tw

E-mail: dmd@dmd.org.tw

ISSN 2078-4775

©by International Journal of Digital Media Design.

All rights reserved. No part of this publication may
be reproduced or transmitted in any form or by
any means without written permission from the publisher.

Subscription: NT\$ 2,400 per year



ISSN 2078-4775