

國立彰化師範大學特殊教育學系
特殊教育學報，民 104，41 期，頁 23-54

應用 3D 動畫改善國中特教學生口腔衛教 問題之研究

張頤婷

高雄市立大社國中

洪銘建

南華大學資訊管理學系

邱美倫

國立中正大學資訊管理學系

摘要

身心障礙學生的口腔保健長期以來是個相當困擾的問題，雖然電腦輔助教學能提升一般學生的學習成效，但其應用在身心障礙學生口腔保健教學的研究則相對不足。本研究以三位國中特教班的智能障礙學生為對象，應用 3D 衛教動畫融入口腔衛教，並以單一受試法之「A-B-A'」的實驗設計進行研究，探討 3D 口腔衛教動畫教學對國中智能障礙學生口腔衛生保健的學習成效，並了解身心障礙學生的口腔衛生知識、技能、習慣是否改善並能持續保留。研究結果顯示：(1) 3D 口腔衛教動畫融入教學策略對於國中智能障礙學生口腔衛生知識具有正向的教學成效；(2) 3D 口腔衛教動畫融入教學策略對於國中智能障礙學生口腔衛生技能具有正向的教學成效且維持期數值僅比教學期下降 5% 以內，可見其教學的保留效果佳；(3) 3D 口腔衛教動畫融入教學策略對於國中智能障礙學生於「攝取含糖飲料」、「刷牙動機」、「潔牙次數」、「潔牙時間」等口腔衛生習慣的學習具有正向的改變。

關鍵字：3D 動畫、口腔衛生教學、智能障礙

通訊作者：邱美倫 Email: mellenchiu@gmail.com



壹、緒論

隨著人們的生活條件不斷提升，飲食的選擇也日趨豐富多樣，然而飲食的精緻化卻相對地衍伸出身體的健康問題，加上現代人生活步調快，爲了追求效率往往忽略身體健康，例如：因睡過頭來不及吃早餐、爲了減肥不吃飯或只吃少量的水果、打電玩導致作息和飲食的不正常等。這些不良的飲食習慣加上忽略了口腔的衛生保健，使口腔成爲病菌滋生的隱形殺手而禍及身體健康。通常在學生求學階段常見的口腔疾病爲齲齒及牙周疾病，而牙齒具有咀嚼、發音、美觀等重要功能，因此，口腔的疾病往往導致牙齒的功能降低甚至喪失，而若能從小培養良好的口腔衛生習慣，即可避免諸多口腔疾病的產生，對於心理、人際關係亦有健全之發展。

對身心障礙學生及家長而言，口腔保健長期以來一直是個相當困擾的問題，會受到其障礙類別、程度的影響，以及他們在牙科的治療上配合度較不佳、溝通表達能力有限等因素而導致口腔健康惡化，所以身心障礙學生於口腔照護的需求較一般同年齡者來的高，因此教導身心障礙學生有效的口腔預防知識更勝於後續的治療工作。再者，國中小階段是健康知識、態度、行爲養成的重要時期，如能在此階段培養起良好的口腔保健習慣，將可大大減少國家未來的醫療資源支出，由此可知在國中小階段推廣口腔衛生教育是刻不容緩的任務。

過去研究顯示電腦輔助教學能提供文字、圖片等靜態的資訊，以及有影音、動畫等聲光效果，其能提升智障學生的學習

成效（朱經明，1999）。在全球資訊產業蓬勃發展之際，教師運用多媒體影音教材於教學活動已成潮流，然而現有電腦輔助教學以 2D 的呈現方式居多，針對 3D 切合實境、更具立體感者則較爲少見，而能搭配智障學生口腔衛教學習的 3D 動畫媒體更是嚴重匱乏。教育界近年來開始運用 3D 技術進行相關的研究，發現將 3D 技術應用於教學中，在許多情況下會有正向的成果（張智傑，2013）。因此針對智能障礙學生的學習特質，使用 3D 動畫於教學上的發展可能比 2D 的媒體更能引起智能障礙學生的學習注意力並增進其學習之成效，而隨著 3D 動畫興起，其未來可能成爲輔助智能障礙學生學習的重要工具。

本研究以國中特教班智能障礙學生爲對象，應用 3D 衛教動畫融入口腔衛生教學進行研究，以探討 3D 口腔衛教動畫教學對於國中智能障礙學生學習口腔衛生保健的影響。因此，本研究之主要目的在了解下列教學實務上的問題：

- 融入 3D 口腔衛教動畫教學後，參與者的口腔衛生知識是否增進？
- 融入 3D 口腔衛教動畫教學後，參與者的口腔衛生技能是否增進？
- 融入 3D 口腔衛教動畫教學後，參與者的口腔衛生習慣是否有正向改變？
- 融入 3D 口腔衛教動畫教學結束後一段期間，參與者在教學期間習得之口腔衛生知識能否保留？
- 融入 3D 口腔衛教動畫教學結束後一段期間，參與者在教學期間習得之口腔衛生技能能否保留？



貳、文獻探討

一、智能障礙生學習特質

國內外學界對智能障礙的定義並不一致，大多的定義皆包含「社會能力不足」與「智能低下」兩種標準(王文科, 2000)，而目前國內外相關文獻提及「智能障礙」時，大多採用美國智能及發展障礙協會(The American Association on Intellectual and Developmental Disabilities，簡稱 AAIDD；前身為 AAMR)的定義。根據民國 102 年 9 月 2 日教育部修正公布的身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法(2013)中，所稱智能障礙者係指個人之智能發展較同年齡者明顯遲緩，且在學習及生活適應能力表現上有顯著困難者。

智能障礙的評估模式及觀念在近十幾年來有相當大的進展與轉變，衛生福利部為改善傳統身心障礙分類的周延性及增加環境對個人活動表現的影響，採用世界衛生組織於 2001 年提出之「國際功能、失能和健康分類」(International Classification of Functioning, Disability and Health，簡稱 ICF) 編碼系統，對組成健康要件的功能性狀態與失能程度進行分類(林燕玲、呂淑美、林子建, 2011)。ICF 捨棄單以施測智力測驗作為鑑定的依準，強調多元評量之原則，蒐集學生各方面的資料以綜合研判之。

智能障礙學生的學習特質與其學習成就低落有很大的相關性(王文科, 2000)，因其特定的學習特質較弱，導致他們需要更多的時間來學習，且在複雜的技能學習上有困難，而與一般同儕相較，他們所習得的技能較少(Westling & Fox, 2000)。教

師於教導智能障礙學生之前，對其學習特質應詳細瞭解，方能選擇合宜的教學模式或策略。因此，教師在教導智能障礙學生學習過程中，應隨時引起學習動機，提供足夠的成功經驗，創造與生活情境相關的學習機會，重複且過度的學習，有效提升他們的學習成效。

二、智能障礙者口腔衛生教育

口腔衛生對個人健康維護的重要性不可言喻，其是組成個人整體健康的必要條件之一，口腔衛生保健同時包含牙齒美觀、咀嚼、說話等功用為主要的概念，且還可阻擋外來疾病的危害及環境上的威脅。因此，郝致均(2011)主張除了一般預防流感的政策外，應增加刷牙次數、配合口腔殺菌藥水可藉由口腔衛生來提高預防流感的能力。由於國中教育階段因社會主流依舊以升學為導向，該階段的學生大多開始面臨長輩的期望、課業的壓力以及同儕間的競爭等因素，故口腔衛生的重要性即常被忽略，且因而影響到國人晚年的生活品質(胡益進等, 2007)。

與一般族群相較，智障者有較差的口腔健康和口腔衛生(Gizani et al., 1997)，在口腔與身體健康習習相關下，身心障礙患者因牙齒健康不佳而加重先天的劣勢(Waldman & Perlman, 1997)。牙齒問題是國內智能障礙者最常就醫的科別之一，其中又以蛀牙及牙周問題為最主要(陳秀娟, 2003)。何曼麗(2011)認為身心障礙者口腔衛生維持不易，若不重視身障人士的口腔衛生保健，其所衍生的身體不舒服或情緒等問題，對於身心障礙者本身以及照護者而言，都將會是極大的困擾。



行政院衛生署國民健康局（以下簡稱國民健康局）(2008)曾於 2004 年所執行全國性身心障礙者口腔健康狀況調查，其資料顯示身心障礙者全年齡層齲齒指數 (Decayed, Missing and Filled Teeth, DMFT index) 為 9.94、恆齒齲齒率 91.96%、填補率僅為 32.37%；於 2005 年所執行 18 歲以上成人全國性口腔健康狀況調查顯示，全國 18 歲以上民眾之 DMFT 指數為 7.84、恆齒齲齒率 86.61%、填補率為 40.22%。由以上資料可看出身心障礙者口腔健康狀況比一般人還要差，對智能障礙者而言，其口腔的問題在兒童及青少年時期主要為齲齒、成年及中老年期為牙周病、老年期主要為缺牙問題；共同的口腔健康問題為咬合不全、缺少醫療修復、口腔衛生不佳、潔牙行為不足與缺乏預防保健的介入。

根據國外經驗顯示，若是及早對智能障礙者進行口腔衛教的介入，則其較能擁有良好的口腔健康狀況與衛生習慣，甚至可以比一般同年齡層還好（行政院衛生署國民健康局，2008）。口腔衛生保健對於身心障礙者而言，不僅止於口腔的健康，透過刷牙動作的訓練，可增進其手指精細動作及手眼協調等機能，甚至對其人際的關係與互動都有一定的影響力。故對於智能障礙者而言，積極的口腔健康照護措施，可降低疾病的發生與惡化、提升口腔健康狀況，對其個人、家庭及社會的生活品質均有相當大的助益。

三、3D 動畫促進學習障礙者學習之應用

現有電腦輔助教學媒體仍以 2D 呈現方式居多，針對日常生活情境中建構具體實物的 3D 數學數位化教材較為少見，其中專以輔助國小數學障礙學生的 3D 數學

教材更是嚴重匱乏。張智傑(2013)研究指出，透過 3D 數學教材應用，國小數學障礙學生前測整體解題正確率 68.08%、立即測驗整體解題正確率為 91.54%、後測整體解題正確率為 88.84%，其立即測驗的整體平均率高於前測基準值，且成長幅度在 22.74%，保留成效為 20.76%。Bronack、Cheney、Riedl 與 Tashner (2008)即認為 3D 在未來必成為教學應用的典範，李宜芬(2007)也發現電腦輔助教學逐漸融入 3D 技術，且較適合運用 3D 動畫進行輔助教學的學習領域為數學、科學（理化）、機械等學科。

針對輕度智能障礙學生而言，其學習模式存在個殊性，姜育良(2013)以國小輕度智能障礙學生為使用對象，設計其適用的 3D 數學學習輔助動畫，且透過教室實地教學方式來評估國小輕度智能障礙學生使用 3D 數學動畫輔助學習的效果，實驗結果顯示 3D 動畫的確可提升國小輕度智能障礙學生的數學學習意願與學習成效。張智傑(2013)透過教學實驗證實使用 3D 數學電子書進行教學能明顯提升數學學習障礙生的學習成效，但在製作 3D 電子書教材時需要注意課程內容的合適性，才能完全發揮 3D 技術的優勢。

參、研究方法

一、受試者

口腔衛生的健康與個人整體健康擁有密不可分的關係，而在小學到國中階段對其健康習慣的養成更屬關鍵期，青少年階段的行為乃預測成人期疾病的良好指標，因此該階段的衛生教育極其重要(Hastings,



1989)。考量輕度智能障礙學生和一般學生在外表上的差異性並不明顯，其學習上的困難往往較中重度或極重度容易被忽略。然而，若能對該類學生之學習環境加以調整，並給予適宜的教育方式，可望提高其智能及適應能力，在成熟度方面獲得發展，促使其在社會適應上、職業工作上可以部份或完全自足（林寶貴，1991）。因此，

本研究的對象為就讀雲林縣某國中特教班三位國中二年級學生，篩選標準為實施傳統口腔衛生教育成效表現較不理想者，參與者均屬輕度智能障礙學生，且參與學生家長皆同意個案參與本實驗研究，並簽署家長同意書，受試學生基本資料摘要如表 1 所示。

表 1

受試學生基本資料摘要

	甲生	乙生	丙生
性別	男	男	女
身障類別	輕度智能障礙	輕度智能障礙	輕度智能障礙
WISC-IV	71	56	67
學習特質	(1)注意力差，容易分心，往往需老師多次提醒後，才能回歸到正題。 (2)語言理解、表達能力尚可，抽象理解能力差。 (3)學習主動、積極，上課能與老師互動佳，常主動回答問題，並能樂在學習中。 (4)識字能力佳，具閱讀能力，專心時文字書寫工整。數學具四則運算能力，唯應用問題解題較弱。	(1)注意力差，容易受到周遭環境影響，作業都在電視或電腦前面完成，因此速度較慢、不易專心。 (2)語言理解、表達表達能力尚可，抽象理解能力差。 (3)學習主動積極，學習動機強，上課能與老師互動佳，常主動回答問題。 (4)識字能力佳，具閱讀能力，文字書寫工整。數學具四則運算能力，應用題理解能力較弱。	(1)注意力易受週遭環境和視力影響，較不易集中，寫作業速度慢、較易漏筆劃。 (2)語言理解、表達表達能力尚可，但抽象理解能力差。 (3)學習動機強，能主動積極，與老師互動佳，常盡力、主動回答問題。 (4)識字量較少，拼音能力較差，較無法在特定時間內順利閱讀完一篇文章。數學四則運算能力、應用題理解能力弱。
行為特徵	生活自理能力尚可，僅動作較其他同學緩慢，其他方面無需太多協助。個性溫和、易分心，能主動與他人建立關係、人緣佳，情緒控制良好。	生活自理能力佳，上課愛跟同學聊天，熱心服務，但有時過度熱心，反而引起同學的反感，個性溫和。	情緒控制佳，個性溫和，易與同學建立友誼，人際關係佳。



二、實驗設計

本研究旨在探討 3D 口腔衛教動畫融入教學中，對國中智能障礙學生學習口腔衛生保健知識、技能及習慣之成效，以雲林縣某國中特教班的三位智能障礙學生為受試者。雖然與實驗組和對照組之間的後設分析發展相較，單一受試研究的後設分析受限於單一受試實驗設計的特殊性，其常因樣本數太少無法進行有效推論而被詬病，但單一受試研究聚焦在個人層面的行為改變，而不是靠一般層面個人的目標行為被連續而反覆的測量，因此其較適合被用於樣本數少無法構成大樣本，且需針對個別樣本進行深入觀察以了解介入處理的過程變化時的研究（黃瓊儀，2012；陳淑芬，2013）。本研究的實驗設計主要考量智能障礙者的異質性高，個體間差異大，因此不適合大樣本的實驗設計（杜正治，2006），而僅能進行參與者的自我成效比較，且由於單一受試實驗設計可了解個別

學生接受實驗處理的成效，本研究採用單一受試實驗研究法之撤回設計（Withdrawal Designs，簡稱 A-B-A'）來實施。

本研究的實驗設計架構如圖 1 所示，於 3D 口腔衛教動畫融入教學前一週、後一週及教學後第八週，對三位國中輕度智能障礙學生進行口腔衛生知識測驗、牙菌斑指數檢測的前、後測及維持期的評量，以探討三位參與者在實施 3D 口腔衛教動畫教學活動前後的口腔保健表現。

（一）自變項

本研究之自變項為 3D 衛教動畫融入之口腔衛生教學，參考國內口腔衛生教育課程編輯並設計本研究之實驗教案，且在國科會經費的挹注下製作 3D 衛教動畫，以探究 3D 口腔衛教動畫教學是否能提升國中智能障礙學生的口腔衛生保健知識、技能及習慣。教學實施過程搭配智能障礙學生的學習特質，每節於新知識與新技巧

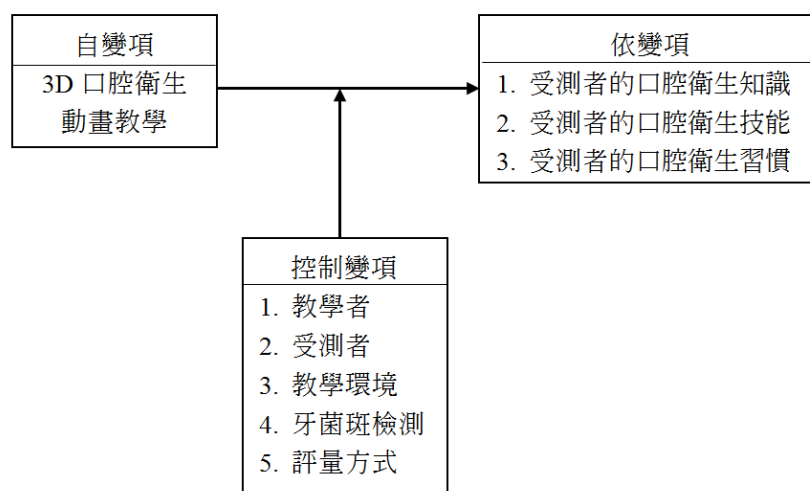


圖 1 單一受試者實驗設計。



的教導外，亦有舊知識與舊技巧的複習，並提供充分的反覆練習。

(二) 依變項

1. 參與者的口腔衛生知識

參與者在接受 3D 口腔衛教動畫融入之口腔衛生教學後，以口腔保健知識測驗來實施檢測，並分析前、後測與維持期的答對題數百分比之變化情形。

2. 參與者之口腔衛生技能

參與者在接受 3D 口腔衛教動畫融入之口腔衛生教學後，其潔牙技能是否有進步，將以刷牙技能的操作與標準化的牙菌斑指數的檢測佐證之。

3. 參與者之口腔衛生習慣

參與者在接受 3D 口腔衛教動畫融入之口腔衛生教學後，其口腔衛生習慣上是否有改變，該項目將針對受試學生的家長進行「口腔衛生習慣」問卷調查，以了解受試學生的口腔衛生習慣之變化情況。

(三) 控制變項

1. 教學者

本教學實驗由一位目前擔任國中特教班老師全程擔任教學人員，以避免不同的教學者態度、特質等差異性影響教學品質的一致性。

2. 參與者

本實驗三位參與者皆為同一個班級的學生，出席率方面良好，教學期間較無生病請假等情形出現。

3. 教學環境

本實驗的教學場所為受測者就讀學校之閱覽室，相關教學電子設備均於每次上課前架設完成，教學時間固定於每週二、五上午。

4. 牙菌斑檢測

為齊一牙菌斑檢測的品質，本研究聘請社區內牙醫診所醫師執行，以降低檢測時可能受到檢查設備、環境、時間、檢查者主觀等因素干擾。特教班學生於教學前、後與維持期至診所檢查，搭配看診流程等課程，充實學生生活經驗。

5. 評量方式

口腔衛生知識的測驗題，三位參與者的評量題數、題目內容均相同。

(四) 研究步驟

本實驗的「口腔衛生知識」採用前、後測與維持期評量的設計；「口腔衛生習慣」採用前、後測設計；「口腔衛生技能」採用單一受試法之「A-B-A'」實驗設計，共分為三個階段，其中 A 為基線期階段，為有效彰顯 3D 動畫口腔衛生教育的成效，此階段裡參與者接受三週傳統非 3D 動畫模式的口腔衛教方式，並於第四週停止教學，以使學生自然表現其口腔衛生保健行為，同時藉以收集基線期資料；B 為接受 10 堂之 3D 口腔衛教動畫融入之口腔衛生教學實驗後，學生的潔牙技能及牙菌斑指數的表現情形；A' 為教學結束後七至八週，在沒有任何提示或教導下學生之表現，亦即教學之維持效果，實驗步驟的詳細說明如下。

1. 基線階段(A)

「潔牙技能」部分，主要評量其刷牙技能的操作。為使受試學生能在自然情境下表現出真實的潔牙技能，教授者觀察評量的時間選於午餐後，以「刷牙技巧評分表」紀錄其得分。於 3D 動畫模式教學實驗介入前，教授者先以一週的時間分別對三名受試學生做至少 3 次的刷牙操作之觀



察，作為潔牙基線期(A)資料。「牙菌斑指數」部分，本研究聘請社區內牙醫診所醫師統一執行，於教學前一週的時間對三名受試學生做一次的牙菌斑指數檢查，以教育部所公布「牙菌斑檢測表」進行檢測，作為基線期(A)的資料。

2. 教學階段(B)

於基線期資料蒐集完成後，開始執行每週兩次，每位參與者每次 30 分鐘（共計 90 分鐘）之 3D 口腔衛教動畫融入教學的實驗，教學時間為每週二、五上午八點三十分至十點，在此階段裡由教授者每週做二次刷牙的觀察紀錄，並與社區牙醫師進行配合，實施每週一次之牙菌斑檢測。總計於教學實驗期間裡針對刷牙與牙菌斑進行共八次的觀察與紀錄，以作為教學階段(B)的資料。

3. 維持階段(A')

於教學結束後第 56、58、65 天，亦即於教學實驗結束後第 9、第 10 週的週二、週四再針對該三名受試學生做共五次刷牙操作和牙菌斑檢測的觀察紀錄，建立維持期(A')的資料。

三、研究工具

(一) 研究對象之篩選工具

本研究採用魏氏兒童智力量表第四版(The Wechsler Intelligence Scale for Children-Tdhir Edition, WISC-IV)，本量表是由與陳心怡(2007)依據美國心理公司在 2003 年發行的魏氏兒童智力量表第四版修訂而成，是一種個別化測驗，用來診斷 6 到 16 歲 11 個月的兒童及青少年之智力。本量表有良好的信度與效度，在各年齡組分測驗之折半信度為.61 至.97；平均折半信度：

語文量表為.95，作業量表為.91，全量表為.96。

(二) 依變項之評量工具

1. 口腔衛生知識測驗

本研究以吳正仲與游文霓(2010)改編教育部推動全國潔牙比賽的「中華民國歷屆全國國小學童潔牙觀摩口腔保健知識測驗題」進行測驗。目的在探討參與者接受 3D 口腔衛教動畫融入口腔衛生教學後，對口腔衛生教育相關知識的認知程度，作為前、後測和維持期施測使用。

2. 刷牙技巧評分表

本研究之 3D 口腔衛教動畫融入教學實驗研究所採取的刷牙方法乃改編自中華民國牙醫師公會全聯會建議採用之貝氏刷牙法，經研究者考量智能障礙學生的學習特質，將其中較困難的技巧（刷外側牙用同側手，刷內側牙用對側手）予以刪除。刷牙技巧評分表採用過去研究發展之貝氏刷牙法操作要素工作分析表(施彥亨,2001；Shih & Chang, 2005)，其要求重點有兩部分：(1)刷牙區域是否涵蓋全口牙齒的每一個面（佔 6 分），將口腔以中線為界線，分為左上、右上、右下、左下四個象限，每個象限再區分為頰（唇）面、顎（舌）面以及咬合面，全口共有 12 個面。其計分方式為實際刷牙時所涵蓋的面 ÷ 全口牙齒所有面 × 6；(2)刷牙方法是否正確（佔 4 分），刷牙時是否做短距離（2-3 顆牙齒）水平移動、牙刷角度是否正確（牙刷與牙齒呈 45 度角）兩個要素。此部分計分方法為實際刷牙作對的要素 ÷ 刷牙方法兩要素 × 4。最後再將上述兩部分得分予以加總即為刷牙技能的總分，滿分為 10 分。



3. 牙菌斑指數

採用教育部公布之牙菌斑檢測表，並協調社區專業牙醫師進行檢測之，此乃目前使用最廣泛的檢測方法，運用 O'Leary、Drake 與 Nylon (1972)發展之牙菌斑控制記錄表(Plaque Control Record, PCR)的方式檢測囤積於牙齒表面的牙菌斑指數，只要區辨牙齒「有」和「無」顯示出牙菌斑即可。檢測的方法為參與者在刷牙後使用牙菌斑顯示劑塗抹在全口牙，將牙面分為六個面，近心頰面、中心頰面、遠心頰面、近心舌面、中心舌面、遠心舌面，在六個面上點出有牙菌斑的位置。紀錄完成後再計算有牙菌斑的面佔全部受檢面積之百分比，即為牙菌斑指數。公式為牙菌斑面數 ÷ 全部受檢牙面數 × 100。

4. 口腔衛生習慣問卷

本研究採用過去研究發展之口腔衛生習慣調查問卷（施彥亨，2001；Shih & Chang, 2005），透過對參與者家長的前、後測的問卷調查，以探討參與者對口腔衛生的習慣是否有變化。此「口腔衛生習慣問卷」採用五等第的評分方式，分為正向、負向試題分別給分。若為正向試題，按照其回答總是、時常、有時、很少、幾乎沒有分別給予 5 到 1 的得分，例如「您的子女在吃東西的時候，會細嚼慢嚥嗎？」；若為負向試題，例如「您的子女有吃甜食的習慣嗎？」，按其回答的順序分別給予 1 到 5 分。該項問卷分別於教學前、後各對受試學生家長進行一次「口腔衛生習慣問卷」調查。

5. 口腔衛生教學方案

本研究利用 iClone3D 軟體製作教學內容，輸出格式為 MPEG-4。電腦配備包

含雙核心處理器、4GB RAM、16G 硬碟空間、螢幕解析度 1,024 × 768、顯示卡記憶體 1GB RAM。播放軟體：Windows Media Player 10。作業系統：Windows 7。

教學活動設計主要是由口腔構造、食物進入口腔、牙膏的介紹、貝氏刷牙法與食物介紹五個單元之 3D 口腔衛教動畫的學習活動所串聯而成，並將其融入 10 節課的口腔衛生教學活動中。

肆、結果與討論

一、口腔衛生知識

本研究對受試學生做前、後測與維持期測驗，透過對每位參與者於基線期、教學實驗期以及維持期之答對題數百分比進行分析與比較。

二、口腔衛生技能

對潔牙技能與牙菌斑指數所蒐集的資料，以 Microsoft Excel 軟體畫出三名受試學生於「潔牙技能」與「牙菌斑指數」資料之折線圖，計算基線期、教學實驗期與維持期各階段的中日期、中比率，以中分法繪出各資料之趨向線，並以視覺分析策略進行資料分析，然後以 C 統計法考驗相鄰階段之差異是否達到顯著水準。兩種方法簡述如下。

1. 視覺分析策略

視覺分析包括同一階段內的變化分析與不同階段間變化之分析，此策略具有可行性與可信度，故成為教育工作者常用的一種評量分析模式（杜正治，2006）。

2. C 統計法

C 統計法較適合用在資料點很少且短的時間系列設計的考驗(Arnau & Bono,



1998)。本研究的實驗研究設計符合 C 統計法之前提，故可以此考驗每一階段間的變化趨勢，其判定方式為兩個階段的差異若大於因機率所造成的，就可以說明這兩階段的差異達到統計顯著性（蔡美華等譯，1999）。

三、口腔衛生習慣

本研究透過教學前、後分別對受試學生家長各做一次「口腔衛生習慣問卷」調查，並採取魏考遜符號等級檢定(Wilcoxon Matched-pairs Signed-ranks Test, WMST)考驗其前後有無差異。針對這三名受試學生之兩次的得分逐題輸入 SPSS 8.01 版套裝電腦軟體，以 WMST 法進行資料分析。

四、研究資料之信度與效度分析

(一) 信度分析

本研究潔牙技能的信度考驗採觀察者一致性考驗，因於基線期、教學期和維持期三階段的評量工作均由兩位觀察者（兩位皆為現任特教班教師）獨立進行觀察並紀錄，並預先訓練觀察流程，待研究開始後便進行觀察與紀錄，在實驗的每一不同階段各進行一到二次的信度一致性核對，兩人於核對無誤後，即完成登錄動作。本研究信度分析的程序為，首先根據刷牙技巧評分表的標準評分：(1)刷牙方法，觀察學生刷牙的要領（刷毛方向及動作）是否達到標準，該項目共 4 分；(2)刷牙涵蓋的面，觀察學生刷牙時是否每個面都有刷到，全口共分為 12 個面，紀錄有刷與漏刷的面，該項目共 6 分。再來算出評分表分數，滿分 10 分。最後將兩位評分者之評分紀錄，進行一致性核對。觀察評分者信度是否一致，其公式為所有評分者一致性次數 ÷ 一致性次數與不一致性次數總和 × 100%。

由表 2 評分者信度一致性的結果，可看出兩位評分者間的信度，於甲生、乙生、丙生的基線期分別為 75%、75%、100%，教學期分別為 100%、83.33%、83.33%，維持期皆為 100%，由以上數據分析可知，兩位評分者間的信度至少都大於 75%，已達考驗的標準。

(二) 效度分析

本研究所編擬的教學方案及學習單等部分均與校內特教教師討論，以符合特教學生之學習需求，所採用各項問卷、測驗及評分表乃參考教育部或過去相關研究的成果，例如：(1)口腔衛生知識測驗，採用吳正仲與游文霓(2010)編自教育部推動全國潔牙比賽的「中華民國歷屆全國國小學童潔牙觀摩口腔保健知識測驗題」；(2)刷牙技巧評分表，採用過去研究發展之貝氏刷牙法操作要素工作分析表(施彥亨, 2001；Shih & Chang, 2005)；(3)牙菌斑指數，採用教育部公布之牙菌斑檢測表，並協調社區專業牙醫師進行檢測；(4)口腔衛生習慣問卷，採用過去研究設計好並廣被使用之問卷進行評量（施彥亨，2001；Shih & Chang, 2005）。刷牙技巧評分表與口腔衛生習慣問卷的製作過程乃由中部某醫學院牙科醫師整合相關文獻及其服務醫院的評分表，並透過二位某國立大學特殊教育學系教授、二位醫學院牙科醫師以及三位特教班與啟智班資深教師協助檢視評分項目及問項內容的合理與適當性；而口腔衛生知識測驗與牙菌斑指數檢測表來自於教育部公布且廣被學校採用的量測工具。因此，本研究之問卷、測驗及評分表具備公信力與專家效度。



五、口腔衛生知識之教學結果分析

本研究之「口腔衛生知識」部分採用基線期、教學期與維持期測驗的實驗設計，透過「口腔衛生知識測驗」施測以探討口腔衛生知識的教學成效。由表 3 可知三名受試學生於「口腔衛生知識測驗」基線期的平均答對百分比為 54.67%，教學期的平均答對百分比為 82.67%，三名受試學生平均提升了 28%，維持期的平均答對百分比為 77.33%，僅下降 5.34%，可顯示教學及保留成效佳。三名受試學生在口腔衛生知識測驗的變化：甲生於基線期答對百分比

為 60%，教學期答對百分比為 84%，進步了 24%，維持期答對百分比 80%，比教學期退步 4%，可以見得教學與保留的效果；乙生於基線期答對百分比 48%，教學期 68%，進步了 20%，維持期也保持在 64%，教學成效雖無大幅度提升，但仍可見其學習成長的變化；丙生於基線期答對百分比 56%，教學期答對百分比 96%，進步 40%，進步幅度最大，而維持期答對百分比 88%，比教學期退步 8%，但仍為三名參與者中答對最多者，教學與保留效果十分良好。

表 2
評分者信度一致性

階段	次序	甲生				乙生				丙生			
		研究者 A 評分	研究者 B 評分	一致性 (✓)	評分者信度	研究者 A 評分	研究者 B 評分	一致性 (✓)	評分者信度	研究者 A 評分	研究者 B 評分	一致性 (✓)	評分者信度
基線期	一	3	4			3	3	✓		4	4	✓	
	二	4	4	✓	75%	3	4		75%	4	4	✓	100%
	三	4	4	✓		3.5	3.5	✓		4	4	✓	
	四	4	4	✓		3.5	3.5	✓		4	4	✓	
教學期	一	7	7	✓		6.5	7				8	8	
教學期	二	9	9	✓	100%	7.5	7.5	✓	83.33%	9	9	✓	83.33%
	三	10	10	✓		10	10	✓		9	10		
	四	10	10	✓		9	9	✓		10	10	✓	
	五	10	10	✓		10	10	✓		10	10	✓	
	六	10	10	✓		10	10	✓		10	10	✓	
維持期	一	9	9	✓		10	10	✓		9	9	✓	
	二	10	10	✓	100%	10	10	✓	100%	10	10	✓	100%
	三	10	10	✓		10	10	✓		10	10	✓	



表 3

三名受試學生口腔衛生知識測驗答對百分比變化

階段	甲生	乙生	丙生	平均值
基線期(101.12.06)	60%	48%	56%	54.67%
教學期(101.12.26)	84% (+24%)	68% (+20%)	96% (+40%)	82.67%
維持期(102.02.26)	80% (-4%)	64% (-4%)	88% (-8%)	77.33%

六、口腔衛生技能之教學結果分析

本研究的「口腔衛生技能」之內容採用單一受試者之「A-B-A'」實驗設計，蒐集三名參與者於此三階段之潔牙技巧、牙菌斑指數的變化情形，且進一步採視覺分析方式，將每一位參與者分數製作成階段內分析及階段間分析，並使用 C 統計法考驗各相鄰階段的差異，以探討參與者在接受 3D 口腔衛教動畫融入口腔衛教的整體學習成效。

每一參與者的資料分析都有包括折線圖與視覺分析摘要表，以呈現每位參與者在各階段內及相鄰兩階段間之潔牙技能與牙菌斑指數得分的變化情形。視覺分析可判別資料點之間的趨勢發展及其水準變化，並依成果整理出階段內分析摘要表與相鄰階段間變化分析摘要表，進行階段內與階段間分析（杜正治，2006）。

（一）階段內的變化分析

1. 階段長度

指單一階段內所蒐集的資料點次數，亦即同一階段內資料點的個數。

2. 趨向預估

係指資料路徑的斜度，本研究採用中分法求出階段內的估計趨向，其可提高信

度的預估（杜正治，2006）。接著和原本曲線相比較後，以「/」代表升高，「\」代表下降，「—」代表沒有改變，標示出進步(+)、退步(-)或呈水平(=)的符號。

3. 趨向穩定性

指階段內的資料點沿著趨向線，有多少點是落在趨向線預定範圍內，一般若有 75% 的資料點落在趨勢線的 15%—20% 的範圍內，則可將該趨向線視為具穩定性。趨向穩定性愈高，表示資料點的趨向愈一致。本研究考量資料點較少，以 20% 作為穩定標準。

4. 趨向內資料路徑

以手繪法加以細分該階段內的資料路徑，作為更詳細的資料說明，一個階段內經常不只有一條資料路徑。

5. 水準穩定性

計算該階段資料的平均值，以平均值為水平線，以 15%—20% 為範圍，計算出有多少資料點落在此範圍內，若有 75% 的資料點落在此範圍內則可視為穩定的資料。水準穩定性愈高，表示該階段內資料的變化愈少。本研究以 20% 作為穩定標準。



6. 水準範圍

列出該階段內的最大及最小數值，可了解該階段內資料點變化的情形。水準範圍愈小，表示愈穩定，變化愈小。

7. 水準變化

找出階段內第一次與最後一次資料點相減之值之變化，標明其變化是否呈現進步(+)、退步(-)或是無變化(=)。

8. 平均數

指階段內所有資料點之總和除以資料點的個數，以表示該階段的平均狀況。

(二) 階段間變化分析

1. 平均值變化與效果

指相鄰兩階段平均分數之差異。本研究是指教學期的平均值減去基線期的平均值，維持期的平均值減去教學期的平均值。

2. 趨向路徑與效果變化

指呈現兩個不同階段的趨向並做比較，標示正向或負向，即可看出介入的效果。

3. 趨向穩定性之變化

指比較相鄰兩階段間趨向方向的變化，有包括穩定到穩定、不穩定到穩定、穩定到不穩定、不穩定到不穩定四種情形。

4. 水準之絕對變化

指前一階段資料最後一個資料點和後一階段資料第一個資料點間絕對值的變化，並標出進步(+)或退步(-)，進步的變化愈大，表示教學介入的效果愈明顯。

5. 重疊百分比

以前一階段的最大值和最小值為範圍，計算後一階段各點落在該範圍內的百分比。在基線期與教學期兩相鄰階段間，重疊百分比愈小，代表介入效果愈好；在教學期與維持其兩相鄰階段間，重疊百分比愈大代表教學保留效果愈好。

三名參與者的牙菌斑指數與刷牙技巧變化表之詳細資料如表 4、圖 2 及表 5 所示。

表 4

三名受試學生牙菌斑指數百分比變化

階段	甲生	乙生	丙生	平均值
基線期	44.58%	28.00%	21.43%	31.34%
教學期	23.23%	17.32%	9.50%	16.68%
	27.32%	13.10%	14.91%	18.44%
維持期	24.41%	11.91%	12.53%	16.28%
	22.58%	13.74%	10.72%	15.68%



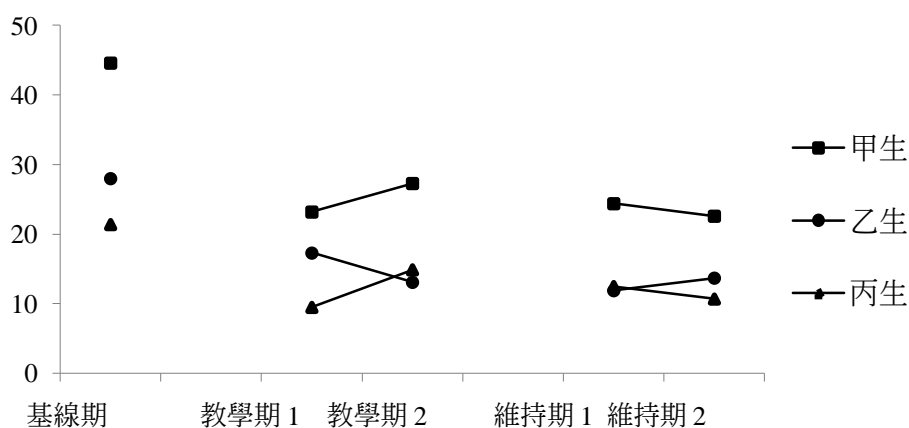


圖2 三名受試學生牙菌斑指數百分比折線。

表 5

三名受試學生刷牙技巧變化表

階段	次序	甲生		乙生		丙生	
		總評分	平均	總評分	平均	總評分	平均
基線期	一	3.5		3		4	
	二	4		3.5		4	
	三	4	3.88	3.5	3.38	4	4.00
	四	4		3.5		4	
教學期	一	7		6.75		8	
	二	9		7.5		9	
	三	10	9.33	10	8.88	9.5	9.42
	四	10		9		10	
	五	10		10		10	
	六	10		10		10	
維持期	一	9		10		9	
	二	10	9.67	10	10.00	10	9.67
	三	10		10		10	



茲將三名受試學生的資料分析，包括折線圖與視覺分析摘要表之內容分述如下。

1. 甲生口腔衛生技能之兩項指標進步情形

(1) 甲生牙菌斑指數

由圖 3 與表 6 中可看出，甲生在基線期(A)僅蒐集到一組之牙菌斑指數為 44.60%，為三位參與者中數值最高者，表示其口腔衛生工作做的不佳。於 3D 口腔衛教動畫融入教學的模式介入後，牙菌斑指數平均值為 25.30%，較基線期降低了 19.30%，雖然教學期第二次的測量分數高於第一次的分數，但與基線期相比較，其牙菌斑指數仍然是有降低，且兩階段重疊百分比為 0%，此意味 3D 口腔衛教動畫的融入教學確有提升該生的潔牙成效。在維持效果方面，在移除 3D 口腔衛教動畫的融入教學後的維持期測量，其牙菌斑指數平均值為 23.50%，較教學期還要低 1.75%，重疊比率達 50%，足以證實維持效果的存在。

(2) 甲生刷牙技巧

甲生在教學前的刷牙較亂無章法，無規律可循，且敷衍了事，刷牙時包含的面向也不多，於表 6 與圖 4 可以看出，甲生於基線期(A)刷牙技能平均值為 3.88 分；教學期(B)的平均值為 9.33 分，較基線期成長了 5.46 分，呈現明顯的穩定上升趨向；水準範圍介於 7 分到 10 分之間；水準變化的第一天為 7，最後一天為 10，進步了 3 分；而 A、B 兩階段的重疊比率為 0%，可以見得具有教學效果。維持期(A')的平均分數 9.67 分，呈現穩定緩緩進步趨向，與教學期(B)的重疊比率 100%，亦可看出具有維持成效。C 統計考驗（如表 7 所示）顯示基線期與教學期之差異達 .01 顯著水準，且呈現進步趨向（平均較基線期多 5.46 分），可知具有顯著之教學成效；而教學期與維持期的差異亦達 .01 顯著水準，呈現小幅度的進步（平均較教學期多 0.34），顯示 3D 口腔衛教動畫融入教學之維持效果是存在的。

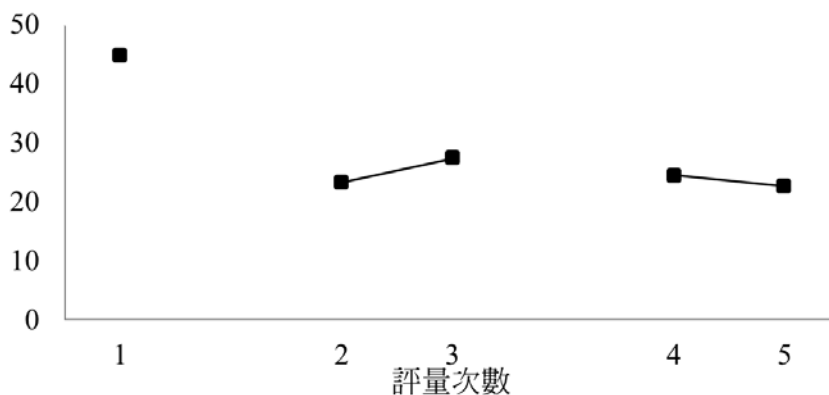


圖 3 甲生的牙菌斑指數變化。



表 6

受試甲生之口腔衛生技能資料分析表

階段	牙菌斑指數			刷牙技巧				
	基線 (A)	教學 (B)	維持 (A')	基線 (A)	教學 (B)	維持 (A')		
階段長度	1	2	2	4	6	3		
趨向預估	— (=)	/	\	— (=)	/	/		
趨向 穩定性	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定		
趨向內 資料路徑	— (=)	/	\	— (=)	/	/		
水準 穩定性	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	83% 穩定	100% 穩定		
水準範圍	44.60%	23.22%—27.30%	22.61%—24.41%	3.50—4.00	7—10	9—10		
水準變化 與效果	44.60% (=)	23.20%—27.30% (-4.10)	24.41%—22.61% (+1.80)	3.50—4.00 (+0.50)	7—10 (+3)	9—10 (+1)		
平均數	44.60%	25.30%	23.50%	3.88	9.33	9.67		
階段間 比較	B / A		A' / B		B / A		A' / B	
平均值變 化與效果	+19.30%		+1.75%		+5.46		+0.34	
趨向路徑 效果變化	— (=)	/	/	\	— (=)	/	/	/
	負向		正向		正向		正向	
	正向(A - B - A')			正向(A - B - A')				
趨向穩定 性的變化	穩定到穩定		穩定到穩定		穩定到穩定		穩定到穩定	
水準之 絕對變化	44.60%—23.20% (+23.40%)		27.30%—24.40% (+2.90%)		4—7 (+3)		10—9 (-1)	
重疊 百分比	0%		50%		0%		100%	

註：穩定標準為 20%。



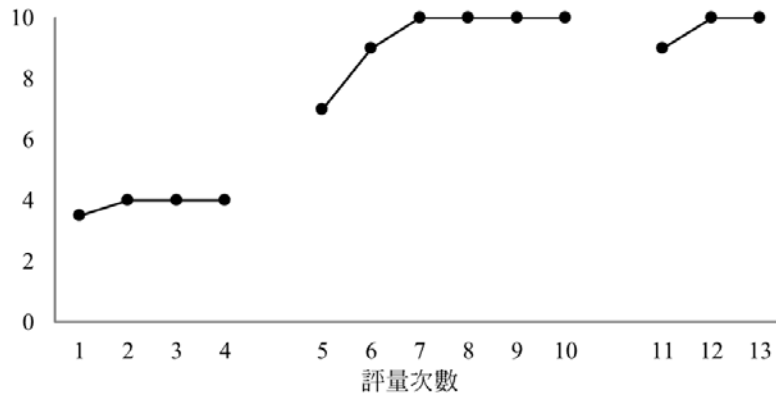


圖 4 甲生的刷牙技巧變化。

表 7

受試甲生之口腔衛生技能之 C 統計摘要表

刷牙技巧							
階段	N	M	ΣD^2	$\Sigma (X-M)^2$	C	SEC	Z
基線+教學	10	7.15	38.07	79.03	0.76	0.28	2.71**
教學+維持	9	9.44	0.12	8.22	0.99	0.30	3.35**

* $p < .05$. ** $p < .01$.

2. 乙生口腔衛生技能之兩項指標進步情形

(1) 乙生牙菌斑指數

由表 8 與圖 5 中可看出，乙生在基線期(A)僅蒐集到一組之牙菌斑指數為 28%，而教師觀察該生容易分心、潔牙時間短、較草率刷牙，但其牙菌斑指數卻沒有相對的高，甚至比甲生(44.60%)低許多，牙醫師研判應為本身體質因素，該生的牙齒天生較健全，不易殘留牙菌斑，因此雖潔牙技能較不佳，但牙菌斑指數並不高。在 3D 口腔衛教動畫融入教學的模式介入後，牙菌斑指數平均值為 15.20%，又較基線期降低了 12.80%。水準變化第一天為 17.30%，

最後一天為 13.10%，降低了 4.20%，且兩階段重疊比率為 0%，證明 3D 口腔衛教動畫的融入教學的效果明顯提升該生的潔牙能力。維持期(A')在教學結束後的第 52、57、64 天測量該生的牙菌斑數值，其牙菌斑指數平均值為 12.80%，雖維持期第二次測量的分數高於第一次的數值，但整體維持期分數仍比教學期還要低 2.40%，且與教學期的重疊比率達 50%，顯見至少具有教學的保留效果存在。

(2) 乙生刷牙技巧

乙生在刷牙技能的表現可由表 8 與圖 6 看出，於基線期(A)刷牙技能平均值為 3.38 分，趨向穩定，教師觀察該生為三位



表 8

受試乙生之口腔衛生技能資料分析表

階段	牙菌斑指數			刷牙技巧			
	基線 (A)	教學 (B)	維持 (A')	基線 (A)	教學 (B)	維持 (A')	
階段長度	1	2	2	4	6	3	
趨向預估	— (=)	\ (+)	/\ (-)	/\ (+)	/\ (+)	— (=)	
趨向 穩定性	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	
趨向內 資料路徑	— (=)	\ (+)	/\ (-)	/\ (+)	/\ (+)	— (=)	
水準 穩定性	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	83% 穩定	100% 穩定	
水準範圍	28.00%	13.10%—17.30%	11.92%—13.72%	3.00—3.50	6.75—10.00	10—10	
水準變化 與效果	28.00% (=)	17.30%—13.10% (+4.20)	11.92%—13.72% (-1.80)	3.00—3.50 (+0.50)	6.75—10.00 (+3.25)	10—10 (=)	
平均數	28.00%	15.20%	12.80%	3.38	8.88	10	
階段間 比較	B / A		A' / B	B / A		A' / B	
平均值變 化與效果	+12.80%		+2.40%	+5.50		+1.13	
趨向路徑 效果變化	— (=)	\ (+)	\ (+)	/\ (-)	/\ (+)	/\ (+)	— (=)
	正向		負向	正向		正向	
	正向(A - B - A')			正向(A - B - A')			
趨向穩定 性的變化	穩定到穩定		穩定到穩定	穩定到穩定		穩定到穩定	
水準之 絕對變化	28.00%—17.30% (+10.70%)		13.10%—11.90% (+1.20%)	3.50—6.75 (+3.25)		10—10 (=)	
重疊 百分比	0%		50%	0%		100%	

註：穩定標準為 20%。

參與者中潔牙時間最短、較容易分心、動作最為草率刷的一位，故其基線期的分數最低分；但該生學習能力強，進入教學階段(B)後的平均值為 8.88 分，較基線期成長了 5.50 分，呈現明顯的上升趨向；水準

範圍介於 6.75 分到 10 分之間；水準變化的第一天為 6.75，最後一天為 10，有 3.25 分的正向變化；兩階段的重疊比率為 0%，可見 3D 口腔衛教動畫融入教學能促進該生的刷牙技巧，且在教學結束後的第 52、



57、64 天的維持期(A')，觀察該生的刷牙技能，均為滿分 10 分，呈現穩定趨向，與教學期(B)的重疊比率 100%，由此可看出其教學保留之成效。C 統計分析的結果顯示（如表 9 所示）基線期與教學期之差異 Z 值為 2.93，大於 0.01 的臨界值，呈現明顯的進步趨向（平均較基線期多 5.50 分），

可見 3D 口腔衛教動畫融入口腔衛教教學對乙生的刷牙技巧具有顯著之教學效果；而教學期與維持期的差異 Z 值為 3.21，亦達 0.01 顯著水準，呈現穩穩地的進步趨向（平均較教學期多 1.13），顯示教學之維持效果極為顯著。

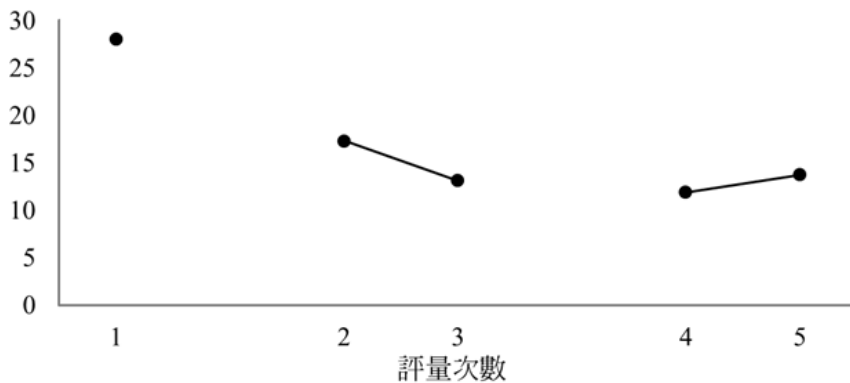


圖 5 乙生的牙菌斑指數變化。

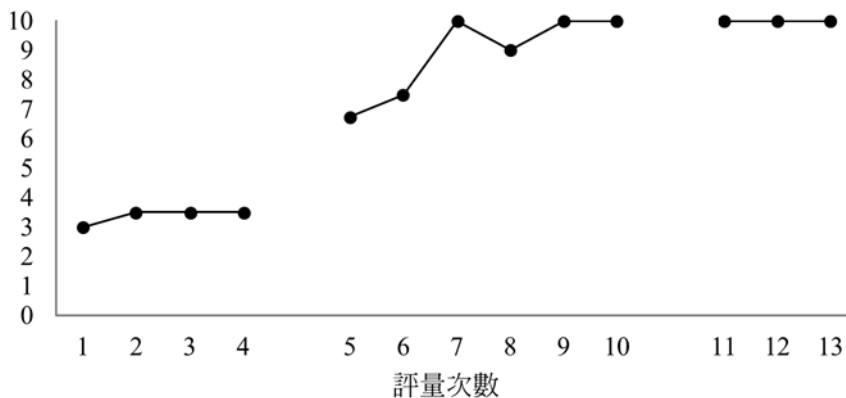


圖 6 乙生的刷牙技巧變化。



表 9

受試乙生之口腔衛生技能之 C 統計摘要表

刷牙技巧							
階段	N	M	ΣD^2	$\Sigma (X-M)^2$	C	SEC	Z
基線+教學	10	6.68	30.25	83.00	0.82	0.28	2.93**
教學+維持	9	9.25	1.27	12.75	0.95	0.30	3.21**

* $p < .05$. ** $p < .01$.

3. 丙生口腔衛生技能之兩項指標進步情形

(1) 丙生牙菌斑指數

由表 10 與圖 7 中可看出，丙生在基線期(A)僅蒐集到一組之牙菌斑指數為 21.43%，為三位受試學生中數值最低者。於接受 3D 口腔衛教動畫融入的教學模式後，牙菌斑指數平均值為 12.20%，較基線期降低了 9.23%，教學期的水準變化第一日為 9.50%，最後一日為 14.90%，雖牙菌斑指數有穩定緩緩上升的趨向，但基線期與教學期兩階段的重疊百分比仍為 0%，因此 3D 口腔衛教動畫的融入教學確能說明可提升該生的潔牙成效。在教學結束後第 52、57、64 天測量該生的牙菌斑指數平均值為 11.60%，較教學期還要低 0.60%，重疊百分比達 100%，保有教學期的水準，足以證實教學保留效果明顯。

(2) 丙生刷牙技巧

由表 10 與圖 8 可看出，丙生於基線期(A)刷牙技能平均值為 4 分，趨向穩定；教學期(B)的平均值為 9.42 分，較基線期

成長了 5.42 分，呈現上升趨向；水準範圍介於 8 分到 10 分之間；水準變化的第一天為 7，最後一天為 10，進步了 3 分；而 A、B 兩階段的重疊比率為 0%，該生本身亦較為細心、謹慎，在教學實驗階段，其潔牙時間變長，且相較於其他兩位參與者，丙生的刷牙更有次序、嚴謹，從數據上更可看出具有教學效果。維持期(A')的平均分數 9.67 分，呈現穩定緩緩進步趨向，與教學期(B)的重疊比率 100%，由此可見其教學保留效果良好。進一步從統計的角度來分析丙生的刷牙技巧，由表 11 之 C 統計摘要表中可以看出，在基線期與教學期之差異 Z 值為 2.86，達到.01 顯著水準，且呈現進步趨向(平均較基線期多 5.42 分)，可以推論 3D 口腔衛教動畫融入教學的介入確有顯著成效；教學期與維持期的差異 Z 值為 3.35，亦達.01 顯著水準，雖進步數值不大(平均較教學期多 0.25)，證明 3D 口腔衛教動畫融入教學之保留效果是存在的。



表 10

受試丙生之口腔衛生技能資料分析表

階段	牙菌斑指數			刷牙技巧		
	基線 (A)	教學 (B)	維持 (A')	基線 (A)	教學 (B)	維持 (A')
階段長度	1	2	2	4	6	3
趨向預估	— (=)	/	\	— (=)	/	/
趨向 穩定性	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定
趨向內 資料路徑	— (=)	/	\	— (=)	/	/
水準 穩定性	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	100% 穩定	83% 穩定	100% 穩定
水準範圍	21.43%	9.50%—14.90%	10.70%—12.50%	4—4	8—10	9—10
水準變化 與效果	21.43% (=)	9.50%—14.90% (-5.40)	12.50%—10.70% (+1.80)	4—4 (=)	8—10 (+2)	9—10 (+1)
平均數	21.43%	12.20%	11.60%	4	9.42	9.67
階段間 比較	B / A		A' / B	B / A		A' / B
平均值變 化與效果	+9.23%		+0.60%	+5.42		+0.25
趨向路徑 效果變化	— (=)	/	/	— (=)	/	/
	負向	(-)	(-)	正向	(+)	(+)
	正向(A - B - A')			正向(A - B - A')		
趨向穩定 性的變化	穩定到穩定		穩定到穩定	穩定到穩定		穩定到穩定
水準之 絕對變化	21.43%—9.50% (+11.93%)		14.09%—12.50% (+2.40%)	4—8 (+4)		10—9 (-1)
重疊 百分比	0%		100%	0%		100%

註：穩定標準為 20%。



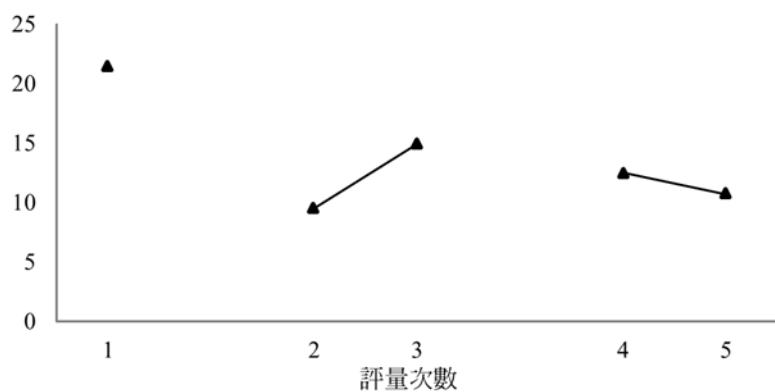


圖7 丙生的牙菌斑指數變化。

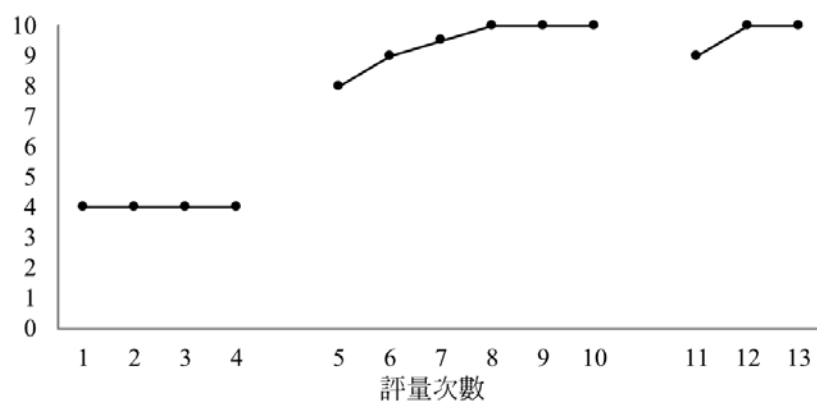


圖8 丙生的刷牙技巧變化。

表 11

受試丙生之口腔衛生技能之 C 統計摘要表

刷牙技巧							
階段	N	M	ΣD^2	$\Sigma (X-M)^2$	C	SEC	Z
基線+教學	10	7.25	29.38	73.62	0.80	0.28	2.86**
教學+維持	9	9.50	0.06	4.00	0.99	0.30	3.35**

* $p < .05$. ** $p < .01$.



七、口腔衛生習慣之教學結果分析

本研究之「口腔衛生習慣」的量測係採前——後測設計，由三名受試學生家長在教學前後接受「口腔衛生習慣問卷」調查，分析各題項前後調查結果的差異性，以探討 3D 口腔衛教動畫融入教學對參與者之口腔衛生習慣的教學成效，問卷共計 10 題，三名學生的口腔衛生習慣變化如表 12 所示，分析結果的說明如下。

1. 攝取甜食習慣

本題在探討受試學生在接受 3D 口腔衛教動畫融入教學的前後，其在攝取甜食

的習慣是否產生變化，從表 12 可知乙生對甜食的攝取習慣並沒有改善，而甲生與丙生均進步一分，從「有時」攝取甜食變成「很少」攝取甜食。

2. 攝取含糖飲料習慣

從表 12 可以看到，三名受試學生於教學前後的表現均有往上提升一分，甲生從「時常」攝取含糖飲料變成「有時」攝取含糖飲料，代表該習慣有微微改善中；而乙生和丙生則由「有時」攝取含糖飲料變成「很少」攝取含糖飲料，表示兩位對於該習慣的程度亦逐漸在調整中。

表 12

三名受試學生口腔衛生習慣變化表

項目	參與者	甲生	乙生	丙生
攝取甜食習慣		3→4 (+1)	4→4 (+0)	3→4 (+1)
攝取含糖飲料		2→3 (+1)	3→4 (+1)	3→4 (+1)
進食習慣		3→2 (-1)	4→2 (-2)	3→3 (+0)
偏食		2→3 (+1)	4→4 (+0)	4→4 (+0)
不良習慣		4→4 (+0)	2→3 (+1)	5→5 (+0)
刷牙動機		2→3 (-1)	3→5 (+2)	3→4 (+1)
刷牙方法		2→1 (+1)	2→2 (+0)	2→1 (-1)
潔牙次數		1→3 (+2)	1→3 (+2)	1→3 (+2)
潔牙時間		2→3 (+1)	2→3 (+1)	3→5 (+2)
看牙醫態度		1→1 (+0)	4→3 (-1)	3→2 (-1)

註：箭頭前數字為受試者在教學前該項目的得分，箭頭後數字為受試者在教學後該項目的得分，「+」表示進步，「-」表示退步。

3. 進食的習慣

此題在了解受試學生於進食時，是否有細嚼慢嚥的好習慣，兩名受試學生（甲生、乙生）均有進步，其中乙生進步幅度最多，由「很少」細嚼慢嚥變成「時常」細嚼慢嚥，進步了兩分；乙生的個性最急躁，是班上及家中的小管家，凡事都想指

揮、參與，因此於吃飯時段總有很多事情是他欲完成的，才會加速吃飯的速度，忽略了細嚼慢嚥的動作，經過教學後的進食習慣改善許多；甲生則從「有時」細嚼慢嚥變成「時常」細嚼慢嚥，進步了一分；丙生於教學前的表現屬中等（「有時」細嚼慢嚥），教學結束也沒有退步。



4. 偏食習慣

此題在探討受試學生的偏食行爲，乙生和丙生於教學前後均「很少」有偏食習慣，根據教師在學校午餐時間的觀察，這兩位學生並不挑食，且對食物抱持著感恩、不浪費的心態。甲生爲本研究受試學生中最爲瘦小，家長及教師觀察均表示「時常」有偏食的習慣，在校的用餐若遇到老師沒有仔細檢查盛量，往往是量少又挑食，一般的胡蘿蔔、青椒、苦瓜、部分葉菜類食物是甲生會刻意避開的部分，而對於肉類、甜湯等重鹹、重甜就會特別吸引他的注意。在經過 10 堂課的教學實驗後，偏食習慣依舊存在，但程度已從「時常」有偏食的習慣變成「有時」有偏食的習慣，進步一分，顯然偏食習慣已根深蒂固，要能徹底改善實屬不易。

5. 口腔不良習慣

此題是爲了解受試學生是否有咬指甲、咬鉛筆或吸手指的壞習慣，丙生、甲生於教學前幾乎無此習性，教學後並無改變。乙生個性較孩子氣，緊張時就容易出現咬手指、吸手指，甚至咬鉛筆等行爲，而教學前後的變化從「時常」咬吸手指變成「有時」咬吸手指，進步一分。

6. 刷牙動機

此部分主要在探討受試學生於清潔口腔時，需要大人的催促程度爲何。從表 12 可以看出，三名受試學生於教學前後均有改變，且皆爲正向的效果，其中以乙生進步幅度最多，由「有時」需大人催促變成「幾乎不用」大人催促，代表教學確有其成效，且該生有時的表現是期待得到教師的讚揚，故教師給予高度的正增強時，該生的行爲表現更爲良好。甲生併有肢體

障礙，下肢行動較不方便，長期下來許多行爲較爲被動、懶散，故其教學前於清潔口腔的部分「時常」需要大人催促；教學後提升爲「有時」需要大人催促，進步一分。丙生則由「有時」需要大人催促變爲“很少”需要大人在旁催促，亦是進步一分，該生學習動機強，主動、積極性高，然容易忘東忘西，故清潔口腔的習慣仍需旁人提醒，但頻率已降低許多。

7. 刷牙方法

此題乃探討受試學生於清潔口腔方法的習慣。因本研究並無著重於教導牙線（棒）的使用，僅於課堂中帶入牙線（棒）的使用時機等認知性知識。由表 12 可知，三名受試學生於教學前均僅有使用牙刷刷牙的習慣，教學後甲生及丙生有形成使用牙線（棒）習慣，未來可再針對牙線（棒）的使用方法進行教學。

8. 潔牙次數

指受試學生每日清潔口腔的次數。由表 12 可以發現，三名受試學生在該項目均有明顯的進步，都進步 2 分，清潔口腔的次數均由「零到一次」提升爲「三次」。根據教師平日對三位受試學生的觀察，甲生、丙生於教學前幾乎只在早上起床時進行清潔口腔的動作，而乙生通常是睡前會清潔口腔，因此常常早上在學校時與該生對話會明顯感受到臭味；教學後潔牙的次數增加爲三次，結合家長及教師的觀察，大致以三餐飯後爲主，晚餐的部分有時會和睡前的潔牙動作合併，明顯與教學前提升許多。

9. 潔牙時間

此部分意指受試學生每次花在清潔口腔的時間有多長，此部分包含刷牙、漱



口等動作。表 12 顯示三名受試學生的潔牙時間均有明顯進步的現象，尤其以丙生進步最多，由刷牙時間「普通」增加到「很長」，該生是唯一的女生參與者，其本身的行為模式就較其他學生細心、詳細，在接受完 3D 口腔衛教課程後，其潔牙時間更長，表示她刷的更為仔細，不願漏掉任何一顆牙齒；其他兩位受試學生亦有進步一分，此二位於教學前都屬於較為隨便、不仔細，迅速的將刷牙這項工作結束，而在教學後為了將牙齒的每個部位都刷到，故其潔牙時間由「短」變成「普通」，故此衛教課程的訓練確實有提升三名受試的潔牙時間。

10. 看牙醫的態度

此題是指受試學生至診所接受牙醫師治療時的態度為何，本研究於教學前、教學期及維持期均有讓學生至牙醫診所進行牙菌斑數的檢測。因此，綜合教師及家長的觀察結果可發現甲生於教學前即不害怕看牙醫，教學後仍維持「很合作」的態度；丙生則進步一分，對看牙醫的態度由「普通」變成「合作」；乙生對於看牙醫這個行為則感到非常害怕，對於診所裡機器的聲音相當不能接受，第一次進行牙菌斑檢測時，乙生對於要坐到診療椅相當懼怕，而於教學期間經過幾次的實際體驗後，其對看牙醫的態度由「不合作」變成「普通」，心裡仍存有恐懼，但在程度上已降低許多，顯示 3D 口腔衛教課程有改善學生看牙醫的態度。

伍、結論與建議

一、受測者各別學習效果

針對三名受測者而言，3D 口腔衛教動畫融入國中智能障礙學生口腔衛生教育的確具備成效，以下分別就三名受試學生的整體學習效果進行討論。

1. 甲生

甲生為男性，智商分數 71，並領有中度肢體障礙手冊，該生在實驗研究期間均全程參與教學，學習積極、態度認真，唯下肢行動較不便，常有心有餘而力不足的感覺，注意力短暫，容易分心，需教師不斷提醒、吸引其注意力。以下針對甲生於口腔衛生知識、技能與習慣的表現進行統整與分析。

甲生的認知能力佳，具備較多的基本常識，其在「口腔衛生知識測驗」中基線期的答對百分比有 60%，是全班最高的一位；教學期的答對百分比達 84%，進步相當多（提升 24%）；維持期的答對百分比達 80%，雖然有下降 4%，但仍可看出甲生的口腔衛生知識比起教學前提升許多。「口腔衛生技能」方面，從折線圖分析比較得知（圖 3、圖 4）甲生於基線期的牙菌斑指數為三位參與者中數值最高者，表示其原先的口腔衛生工作處理不佳，於 3D 口腔衛教動畫融入教學的模式介入後，刷牙技巧呈現持續上揚趨勢，牙菌斑指數平均值為 25.30%，牙菌斑指數也穩定地降低，由此可見潔牙技能穩定成長中。

「口腔衛生習慣」方面，10 項習慣中有 8 項呈現進步的趨勢，其中「潔牙次數」進步最多（兩分），根據家長及教師的觀察，每日清潔牙齒的次數明顯增加許多，且「攝



取甜食習慣」、「攝取含糖飲料」、「進食習慣」、「偏食」、「刷牙動機」、「刷牙方法」、「潔牙時間」均有正向的改變，由此可代表其學習成效良好。綜觀張生的口腔衛生知識、技能及習慣的學習表現均有不錯的增長，學習成效應予以肯定。

2. 乙生

乙生為男性，智商分數 56，為三名受試學生智商分數最低者，但其知覺動作能力為三位學生最佳者，在實驗研究期間有全程參與教學活動，該生學習積極、態度認真，能與教師進行互動，主動回答教師問題，但個性較不成熟，常有幼稚的行為表現，挫折容忍度低，注意力差，容易分心，若教室外有人經過或喧嘩聲音，常易影響其學習，故研究者需不斷提醒、吸引其注意力，以克服外在的干擾環境。以下說明其口腔衛生知識、技能與習慣的整體表現。

乙生於「口腔衛生知識測驗」中基線期的表現為 48%，與其智商分數相呼應，均為全班最低分，比全班平均值低 6.70%，認知方面的學習尚與本身的學習能力有相關。教學期的分數為 68%，雖仍為全班分數且進步最低者，然與他自己的基線期做比較仍然進步了 20%，維持期僅下降 4%；

「口腔衛生技能」方面的表現，從折線圖可以得知（圖 5、圖 6），乙生的刷牙技巧於基線期時分數最低，亦即刷牙時所涵蓋的面向及方法為所有參與者最低分者，但其牙菌斑指數卻非三位參與者最高，此種不一致的現象，根據牙醫診所醫師的觀察與判斷，推測可能是乙生的牙齒天生較為健康、不易殘留牙菌斑之故。根據教師於刷牙評分時對該生的觀察，乙生的潔牙技

能確實穩定進步中；「口腔衛生習慣」方面，乙生有七項呈正向改變，其中「進食習慣」、「刷牙動機」、「潔牙次數」進步最多，均進步兩分，根據家長及教師的觀察，刷牙時已不在需要他人的催促，且清潔牙齒的次數明顯增加許多，同時其在「攝取含糖飲料」、「不良習慣」、「潔牙時間」、「看牙醫態度」亦有一分的成長。

整體而言，乙生在 3D 口腔衛教動畫的教學過程中，為三位參與者學習動機最強、最積極的一位，喜歡被讚美，會透過管道吸引老師的注意力，在刷牙技能的訓練上，教師也針對該部分的特質，加強鼓勵該技能，故能成為三位參與者中進步幅度最大者；再加上生性較像孩子，屬新移民之子，家中經濟狀況又不佳，因此對於新鮮的事物（例如：3D 電視、配戴 3D 眼鏡等）總是特別感興趣，非常期待每週的口腔衛生教育課程，課堂上的互動亦相當良好，故以該生的智商分數來看他認知、技能及習慣方面的學習，每個部份均尚能提升許多百分比實屬不易，可知 3D 口腔衛教動畫融入教學確有提升乙生的學習成效。

3. 丙生

丙生為參與者中唯一的女性，智商分數 67，並領有輕度視覺障礙手冊，在實驗研究期間均有全程參與教學活動，該生學習動機強、態度認真，能主動與同學、教師進行互動，認知能力尚可，惟學習上常容易受到周遭環境及視力的影響，導致專注力不足，注意力無法集中，使其文字的書寫速度慢，需研究者在旁不斷提醒、提



示。以下茲說明該生於口腔衛生知識、技能與習慣的整體表現。

丙生於基線期的表現為 56%，教學期的答對百分比為 96%，進步了 40%，是三位受試學生進步幅度最大者。教師在評量口腔衛生知識測驗的過程，發現在一對一的環境裡，丙生容易專注於該試卷上，較不易分心或漏答，回答題目時頗為細心、仔細，加上其認知能力、學習態度佳，故教學期的表現可圈可點。其在維持期雖略為退步 8%，但仍為三名參與者中答對最多題數者，可知該生於「口腔衛生知識測驗」的教學及保留成效佳。「口腔衛生技能」方面的表現，從折線圖可以得知（圖 7、圖 8），基線期的階段，丙生的牙菌斑指數為三位參與者中數值最低者，潔牙技巧也呈現穩定狀態；在教學期後，牙菌斑指數下降至 10% 以下，潔牙技巧分數也快速上升，呈現穩定成長的趨勢；維持期的牙菌斑指數及潔牙技能雖略有退步，但仍呈現穩定進步趨勢。針對該生口腔衛生技能的各種表現，透過教師長期的觀察，丙生對於刷牙這個動作原先就已養成，且作事屬細心、仔細，只是刷牙的幾個技巧與步驟尚未具備，故在接受 3D 口腔衛生教育的訓練後，能主動、立即將刷牙的重點實際運用與操作，因此為三名受試學生中潔牙技能進步最快、最多者；「口腔衛生習慣」方面，丙生有七項呈正向改變，其中「潔牙次數」、「潔牙時間」進步幅度最大，均進步兩分，透過家長及教師的觀察，該生為確實執行刷牙的步驟及面向，又更拉長其刷牙的時間，讓潔牙工作做得更加完善，而其在「攝取甜食習慣」、「攝

取含糖飲料」、「刷牙動機」、「刷牙方法」及「看牙醫態度」亦均有一分的進步。

綜合言之，丙生於口腔衛生知識、技能及習慣的學習表現都看出其不同的潛能，配合他本身的學習特質，以及 3D 口腔衛教動畫的融入教學使其在口腔衛生教育的學習成效提升許多。

二、整體學習效果

1. 口腔衛生知識

整體而言，由三名受試學生的學習成效發現，3D 口腔衛教動畫融入教學對於國中智能障礙學生口腔衛生知識的學習具有正向的教學成效以及至少有九週之保留效果。甲生及丙生均能將答對百分比提升至 80% 以上，其中以認知能力最弱的乙生進步最少，但與自己的基線期比較後亦有 20% 的成長，且三名受試學生在撤除教學介入後的 9 到 10 週內的維持期表現平均為 77.33%，都僅降低在 10% 以內。由此可知，隨著教學實驗的進行，受試學生的口腔衛生知識的學習有逐漸提升現象，且有一定程度的保留效果，其顯示 3D 口腔衛教動畫融入教學對於國中智能障礙學生學習口腔衛生知識之教學及保留成效良好。同時，也回答研究目的「融入 3D 口腔衛教動畫教學後，參與者的口腔衛生知識是否增進？」以及研究目的四「融入 3D 口腔衛教動畫教學結束後一段期間，參與者在教學期間習得之口腔衛生知識能否保留？」均得到肯定的回答。

2. 口腔衛生技能

口腔衛生技能主要是由刷牙的操作能力、牙菌斑指數進行佐證與檢核兩項指標組成。由三名受試學生的牙菌斑指數與刷牙技能兩項指標之變化圖表可知，3D 衛



教動畫教學對於國中智能障礙學生口腔衛生技能的學習具有正向的教學及保留效果。其中甲生的牙菌斑指數於基線期的數值最高，顯示原本的口腔衛生工作不佳，而隨著教學實驗的進行，其進步幅度最多(19.30%)，雖仍為三位受試中表現最弱者，但可看出其教學成效的存在。再者，三位受試學生的維持期數值都比教學期再下降在 5%以內，可見其教學的保留效果佳。在刷牙技能的部分，三名受試學生均呈現大幅度的成長，且其中以乙生進步最多，推論他對新事物(3D)的好奇與受他人讚美、鼓勵下，有助於提升其學習成效；且三名受試學生維持期的分數均在 9 分以上，顯示其保留效果不錯。綜合上述，也回應研究目的二「融入 3D 動畫教學後，參與者的口腔衛生技能是否增進？」以及研究目的五「融入 3D 動畫教學結束後一段期間，參與者在教學期間習得之口腔衛生技能能否保留？」均有得到肯定的回答。

3. 口腔衛生習慣

從家長平時的觀察中可知，3D 口腔衛教動畫融入教學的確對於國中智能障礙學生於部分口腔衛生習慣的學習具有正向的改變，且其中 3D 口腔衛教動畫融入教學後，對三名受試學生的「攝取含糖飲料」、「刷牙動機」、「潔牙次數」、「潔牙時間」等項目上均有明顯改善。其中以「潔牙次數」改變最多，三名受試學生合計得到+6 分，「刷牙動機」、「潔牙時間」則改變次之，三名受試學生共得到+4 分。由此可知，三名受試學生口腔衛生技能有明顯的進步與以上因素的大幅提升有相關。3D 口腔衛教動畫融入教學後，對甲生的「不良習慣」、「看牙醫態度」等項目上

無改善；對乙生的「攝取甜食習慣」、「偏食」、「刷牙方法」等項目上並無改善趨勢；對丙生的「進食習慣」、「偏食」、「不良習慣」等項目上沒有改善的現象。綜合上述，也回應研究目的三「融入 3D 動畫教學後，參與者的口腔衛生習慣是否有正向改變？」部分項目得到肯定的回答。

三、建議

本研究結果證實融入 3D 口腔衛教動畫教學後，國中特教班智能障礙學生的口腔衛生知識、技能具有改善的效果，由於國中階段對於口腔衛生的重視沒有國小規劃的深入與透徹，然而對特殊教育學生而言，任何階段的口腔保健知能都相當重要。故可從學生的日常生活中加以著手，由導師或其他教職人員監督學生每日的刷牙工作，並配合 3D 口腔衛教動畫的教學，以培養學生養成良好的生活習慣，否則學生容易因老師的忽略、疏於監督而鬆懈。

此外，本研究以三個受測者為研究個案，由於個案量少較難以建立常模進行參照、比對，未來研究可增加個案研究對象，以建立 3D 口腔衛教之常模。再者，本研究之牙菌斑檢測由牙醫師塗抹全口的牙菌斑顯示劑來評量牙齒是否殘留牙菌斑，未來若能搭配精密的牙菌斑檢測儀器，勢必能更加提升 3D 口腔衛生教育教學之實驗效果的準確度與精密性。

誌謝：承蒙科技部的研究經費補助，俾本研究得以順利完成，特此感謝（計畫編號 NSC100-2622-H-343-001-CC3）。



參考文獻

- 王文科(2000)。《特殊教育導論(修訂版)》。臺北市：心理。
- 朱經明(1999)。《特殊教育與電腦科技》。臺北市：五南。
- 行政院衛生署國民健康局(2008)。88-89年臺灣6-18歲人口之口腔調查資料。取自 <http://www.hpa.gov.tw/BHPNet/Web/HealthTopic/TopicArticle.aspx?No=200811210005&parentid=20081110002>
- 吳正仲、游文霓(2010)。學童口腔保健教學立體書之設計。《國民教育》，50(6)，051-064。
- 杜正治(2006)。《單一受試研究法》。臺北市：心理。
- 李宜芬(2007)。《電腦動畫輔助教學之適切性探究——2D與3D電腦動畫輔助教學指標之建構》(未出版碩士論文)。國立臺北教育大學，臺北市。
- 何曼麗(2011)。《心障礙者的口腔保健》。取自 <http://www.uho.com.tw/sick.asp?aid=10263>
- 身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法(2013年9月2日)。
- 林秀雲(2007)。《CAI訓練方案對高職輕度智能障礙學生餐飲服務基本技能學習成效之研究》(未出版碩士論文)。國立花蓮教育大學，花蓮縣。
- 林寶貴(1991)。《特殊兒童心理與教育新論》。臺北市：五南。
- 林燕玲、呂淑美、林子建(2011)。應用ICF作為建構智能障礙學生學習效能指標之可行性研究。《特殊教育季刊》，118，24-33。
- 姜育良(2013)。《3D數學動畫於國小輕度智能障礙學生數學輔助學習之成效》(未出版碩士論文)。南華大學，嘉義縣。
- 施彥亨(2001)。《直接教學模式在國小智能障礙學生口腔衛生教學之應用成效研究》(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 胡益進、姚振華、姜逸群、黃松元、葉國樑、林珠莉、林瑞誼(2007)。《學校口腔健康促進推廣模式探討》。行政院衛生署國民健康局委託之研究報告(編號：DOH96-HP-1303)。臺北市：行政院衛生署國民健康局。
- 郝致均(2011)。《日本推廣口腔保健防治流感》。取自 <http://www.most.gov.tw/int/ct.asp?xItem=1000209009&ctNode=781&lang=C>
- 張智傑(2013)。《國小數學學習障礙學生適用之3D數學電子書之實作與評估》(未出版碩士論文)。南華大學，嘉義縣。



- 陳秀娟(2003)。高雄縣身心障礙兒童口腔健康狀況與相關因素探討(未出版碩士論文)。高雄醫學大學，高雄市。
- 陳淑芬(2013)。社交技巧教學對增進臺灣泛自閉症障礙學生社會能力成效之後設分析。《特殊教育與復健學報》，29，47-71。
- 陳榮華、陳心怡(2007)。魏氏兒童智力量表第四版。臺北市：中國行為科學社。
- 黃瓊儀(2012)。臺灣近十年閱讀障礙學童閱讀理解策略教學成效之後設分析。《東臺灣特殊教育學報》，14，243-268。
- 蔡美華、李偉俊、王碧霞、莊勝發、劉斐文、許家吉、林巾凱、蔡文標(譯)(1999)。單一受試者設計與分析(原作者：C. H. Krishef)。臺北市：五南。(原著出版年：1991)
- Arnau, J. & Bono, R. (1998). Short time series analysis: C statistic vs edgington model. *Quality and Quantity*, 32, 63-75.
- Bronack, S., Cheney, A., Riedl, R., & Tashner, J. (2008). Designing virtual worlds to facilitate communication: Issues, considerations, and lessons learned. *Technical Communication*, 55(3), 261-269.
- Gizani, S., Declerck, D., Vinckier, F., Martens, L., Marks, L., & Goffin, G. (1997). Oral health condition of 12-year-old handicapped children in flanders (Belgium). *Community Dent Oral Epidemiol*, 25(5), 352-357.
- Hastings, F. L. (1989). Speed counting money: The use of direct instruction to train learning disabled and mentally retarded adolescents to count money efficiently. *Journal of Special Education*, 13(2), 137-46.
- O'Leary, T. J., Drake, R., & Nylon, J.E. (1972). The plaque control record. *Journal of Periodontol*, 43, 48-48.
- Shih, Y. H. & Chang, C. H. S. (2005). Teaching oral hygiene skills to elementary students with visual impairments. *Journal of Visual Impairmen & Blindness*, 99(1), 26-39.
- Waldman, H. B. & Perlman, S. P. (1997). Children with disabilities are aging out of dental care. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, 64(6), 385-90.
- Westling, D. L. & Fox, L. (2000). *Teaching students with severe disabilities*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.



The Effects of Using 3D Instruction to Improve Oral Health Knowledge and Practices for Junior High School Students with Special Educational Needs

Yi-Ting Chang

Kaohsiung Municipal Dashe
Junior High School

Ming-Chien Hung

Department of Information Management,
Nanhua University

Mai-Lun Chiu

Department of Information Management,
National Chung Cheng University

Abstract

Oral hygiene is a considerable distress for students with disabilities and their parents. Although using computer-assisted instructions is of great benefit to students with typical development, seldom studies had been conducted to investigate its effectiveness toward students with disabilities. The study utilized a A-B-A' design. The purpose of this study was to investigate the learning outcomes of three junior high school students with mental retardation after receiving oral health care instructions using 3D animation. The effectiveness of this 3D instruction in improving students' knowledge, skills, and compliance of oral hygiene was discussed.

Key words: 3D animation, oral hygiene education, mental retardation

