

# 觸覺閱讀暨 荷蘭視障教育

---

國立臺北教育大學  
特殊教育學系副教授  
吳純慧 Wu, Chun-Hui

臺北市視障教育資源中心  
特殊教育專業知能研習2026/01/27



# 觸覺閱讀

Tactile Reading 2025—觸覺閱讀與圖形國際研討會與會分享

---

# 荷蘭視障教育

視障特教學校參訪分享—荷蘭皇家視障中心Visio BRAVE



# 目錄

- 前言
- 觸覺閱讀與圖形國際研討會
- 荷蘭視障教育
- 結語



## 前言

圖片取自：  
【In touch: Helping your blind child discover the world】一書封面

# 大家覺得「觸覺」重要嗎？ 有透過觸覺學習的經驗嗎？

- **將觸覺視為輔助感官**

一般人大多只在特殊情境下才特別注意觸覺這個議題。例如：熱水是否燙手；摸額頭確認有沒有發燒...

- **觸覺常與情緒和親密連結**

觸覺常與情緒、關係和安全感有關

例如：父母抱孩子、牽手、擁抱...觸覺常被視為感性與情感連結的媒介。

一般人對「觸覺」的感知和重視程度，常是隱性而不自覺（忽略觸覺的重要性）。但是，觸覺其實比我們想像的還要重要...

- **在感覺統合發展中具有關鍵角色**

觸覺不僅是表層的感知，還與大腦的感覺調節、專注力、情緒穩定有密切關係

- **在視障教育中成為關鍵管道**

例如：藉由點字進行閱讀；使用觸覺圖像來理解空間、數學、世界地圖等抽象概念



# Tactile Reading 2025

以下部份資料及相片取自Tactile Reading2025觸覺閱讀與圖型國際研討會官網：  
<https://tactilereading.yellenge.nl/>  
<https://www.facebook.com/TactileReading/>

# 介紹



- **每四年**舉辦一次，本屆於**2025年6月2至4日**在荷蘭阿姆斯特丹舉行。吸引全球超過35個國家、500多名學者、教師、設計師、家長、技術開發者及相關領域的專業人士參與。
- 研討會聚焦於點字教育的創新與傳承、觸覺圖形與3D列印技術、多感官學習與通用設計、跨領域合作與文化包容等議題。
- 旨在促進視覺障礙者的閱讀與學習能力，共同探討創新技術，並分享重要趨勢。

# 開幕式

大會由擔任聯合國教科文組織(UNESCO)「防盲促進發展特使」的荷蘭勞倫蒂王妃 ( H.R.H. Princess Laurentien of the Netherlands ) 開場，她以「**閱讀權是基本人權**」為題，說明資訊無障礙的重要。



# 內容概要



- 專題演講 ( Keynote speech )
- 口頭發表 ( Oral Presentation )
- 互動工作坊 ( Interactive Workshop )
- 桌邊討論 ( Table Talk )
- 展示與講解 ( Show and Tell )

Imagine, you go to a museum.  
You look around, and all you can see are closed boxes.  
And you cannot open any.



## 專題演講

主辦單位邀請講者提出重點趨勢、分享關鍵研究與實務洞見，並提供具啟發性的核心觀點，激發與會者思考及討論

# 讓博物館變得無障礙： 透過觸覺展品、故事敘述與親身體驗



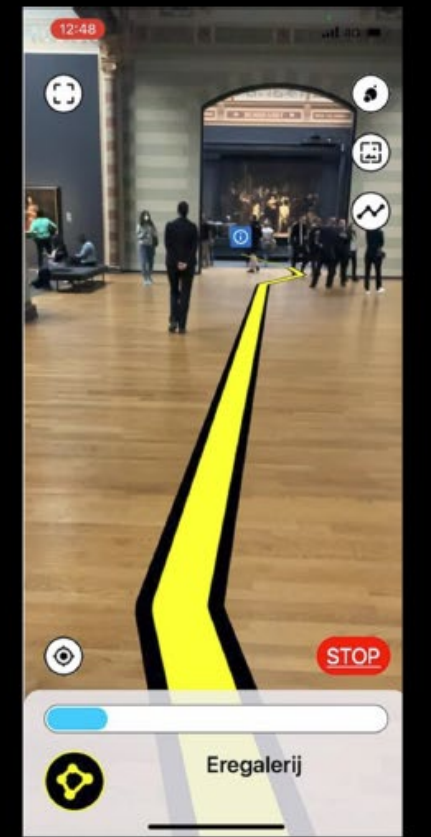
《Making Museums Accessible - through tactile objects, storytelling and embodiment》

- 由Cathelijne Denekamp ( 荷蘭國立博物館 ) 與Dagmar Reinhardt ( 雪梨大學 ) 共同主講
- 參觀博物館時，「無障礙不僅是進出自由，而是**參與與歸屬**」。
- 以荷蘭國立博物館 ( Rijksmuseum ) 的實踐為例，說明從組織文化、接待設計到展品互動的整體考量，包括：
  1. 推出3D列印模型、可觸摸複製品與多材質的樣本；
  2. 導入室內導航與觸覺導覽模式；
  3. 開發可列印的觸覺館藏品與互動工具箱 ( 如動物標本 ) ；
  4. 結合嗅覺與故事，引導參觀者從感官出發創造連結。
- 同時更指出，在過程中亦透過與視障學生合作共同開發教材，展現了博物館無障礙設計如何轉化為創造性與共融相互學習場域的具體案例。

## Navigate: Audio/touch models



## Navigation – your way, independently



## Enhancing characteristics

We use the 3D data to enhance tactile criteria and then print a 3D model (Boxfish skin, collected 1785) printed in resin.



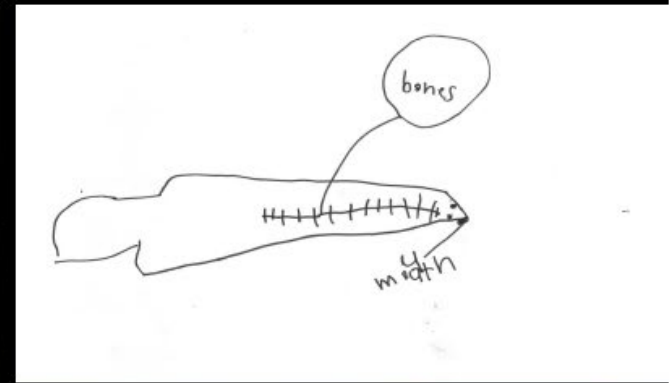
Boxfish, *Ostracion Cubicus* Linnaeus, 1785. Family Ostraciidae. Collection place Fair Cape, Queensland, Australia. Mounted skin on metal rod. CCWM, NHF\_1398. Image: CCWM Online Catalogue.

## Exploring and describing

Objects not only touched but turned upside down and inside out.

Drawing and modelling.

Tactility translated beyond reading to telling a heureka moment.



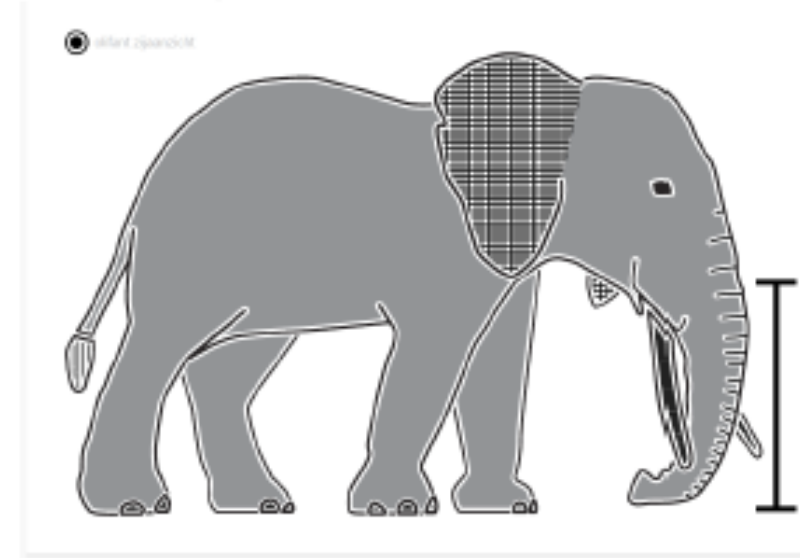
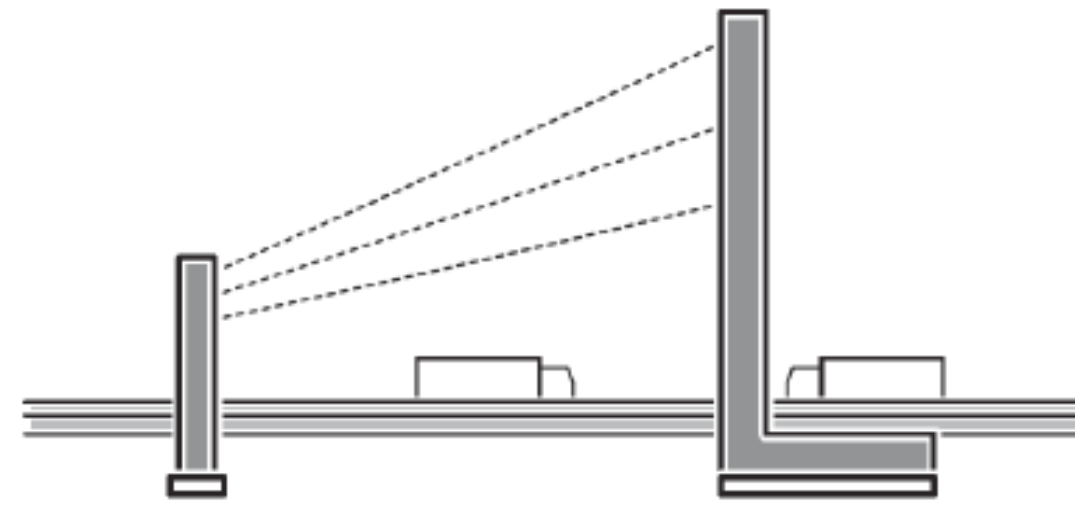
# 先天全盲視障者的概念發展

- Ans Withagen 博士（荷蘭皇家視障中心Visio）分析了全盲視障生在認知發展中如何建構世界的概念。強調概念理解並非僅單靠語言描述即足夠充份，更需要「具體感知」的介入。
- 提出三類詞彙：近距詞（如「杯子」）、抽象詞（如「公平」）、遠距詞（如「風車」），其中，由於**抽象詞與遠距詞**不易透過直接觸摸物體進行學習，因此，在教導視障生時特別需要依賴輔具的支持。
- 介紹三個重要計畫：「3D-2D計畫」、「Draw Along計畫」與「概念發展計畫」；透過將立體物體轉換為平面圖形的過程，先天全盲視障者能學習掌握形狀與空間的對應關係。更透過浮凸製圖工具利用繪圖的方式進行學習，從基礎線條與幾何形狀，提供透過觸摸來詮釋與建構世界的抽象能力。

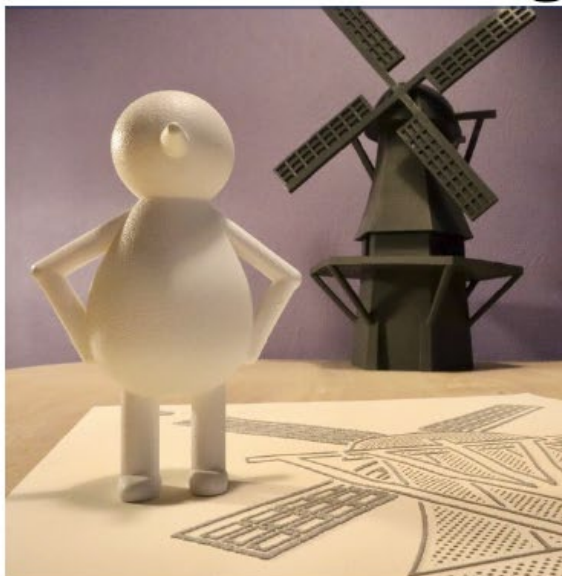


《Concept Development of Children & Adults with Congenital Blindness》

# Why should we use tactile drawings?



## The transition of a 3D object into a 2D drawing



## Draw along

A learning path to teach children who are blind to draw



# 觸覺的科學與實踐



《Science and Practice in Touch》

- Astrid Kappers教授(荷蘭埃因霍芬理工大學) 與Ans Withagen博士 ( 荷蘭皇家視障中心Visio ) 共同主講
- 關於觸覺錯覺與觸覺理解的心理學研究，挑戰我們對「觸覺是可靠的」直覺想法。重點實驗包含：
  - 1.彎曲感後效應：短暫觸摸即可改變形狀感知；
  - 2.大小錯覺與溫度錯覺：不同感官條件下將產生主觀誤差；
  - 3.觸覺平行錯覺：視覺遮蔽時，人們難以準確判斷平行方向；
  - 4.觸覺圖形辨識能力研究：約僅半數能準確透過觸摸認出圖像。

# Try it yourself at home 1



Needed:

- 1 small marble
- 1 big marble
- 2 intermediate-sized marbles



grasp big marble with left hand

grasp small marble with right hand



grasp an intermediate-sized marble in both hands

The sizes of the marbles will feel clearly different

# Try it yourself at home 2

Temperature after-effect

Needed:

- 1 bowl of warm water
- 1 bowl of lukewarm water
- 1 bowl of cold water



John Locke, 1690  
Arnold et al., 1982

# Try it yourself at home 3

Needed:

- 1 large table
- 2 bars (could be fork, spoon, etc.)
- blindfold (or just close eyes)



- Make sure the reference cannot move
- Larger distance between forks gives larger effect
- Use an oblique reference angle

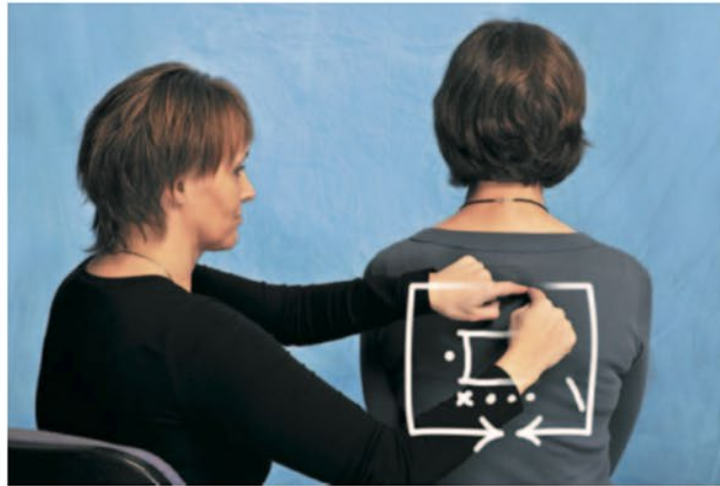
- After the experiment, the experimenter should present actually parallel bars to the participant (the bars will not feel parallel at all)

# 觸覺的科學與實踐



- 另外介紹了社會觸覺溝通系統 ( Social Haptic Communication, SHC ) ，為將訊息轉換為震動模式，如透過背心、椅背設備等，用以支援視聽雙障者獲取環境與社交的訊息。
- 最後指出觸覺並非絕對客觀，教育與輔具設計應盡可能納入錯覺與感知偏差的理解，進而打造有效且具共融的學習媒介。

# Social Haptic Communication (SHC) 1



Communication with persons with deafblindness

Gives environmental information

- Where are you, in what room
- How many people present?
- etc.
- Haptics and Haptemes – Riitta Lahtinen
- 103 Haptic Signals – a reference book (Danish)
- Handboek Social Haptic Communication (SHC) Dutch

# Social Haptic Communication (SHC) 2



Plaisier & Kappers, 2021a, 2021b

As a second interpreter is usually not available, we started to investigate how well this information can be conveyed via vibrotactile signals

Present social haptic signals as vibratory patterns on the back

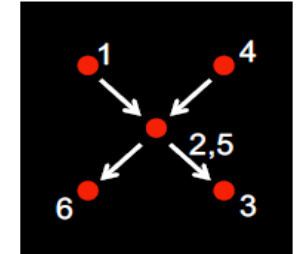


• 3 x 3 grid of vibrators

vest designed & created in Borås



alarm



# SHC - First results Test with persons with deafblindness



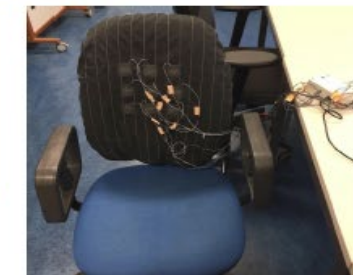
Plaisier & Kappers, 2021a, 2021b

- Several patterns were recognized without any training
- Users with deafblindness indicated that it would be easy to learn the patterns
- Users would like to be able to adjust the speed and strength
- Context information would be useful



One-to-many communication

Chair cover



# 點字：慶祝文化遺產並展望未來

- Markus Lang 教授(德國海德堡大學)與 Jonathan Mosen (美國盲人聯盟)提出：「在語音與AI時代，點字還有未來嗎？」
- 透過針對 819 名點字讀者大規模調查指出：
  1. 95%的視障者認為點字仍重要，且語音無法取代；
  2. 點字結合語音輸出最具效率，尤其是點字顯示器與紙本點字均共同使用者；
  3. 雙媒體讀者（點字與印刷文字）的點字流暢度較低，須及早支持與介入；
  4. 在融合教育中，不同學制下點字學習差異不明顯，關鍵在於支持資源。
- 最後強調：「點字是民主的象徵」，其存在不只是學習的問題，而是關乎視障者平等參與社會、文化與知識的權利問題。



《Braille: Celebrating the Legacy and Looking to the Future》



## 口頭發表

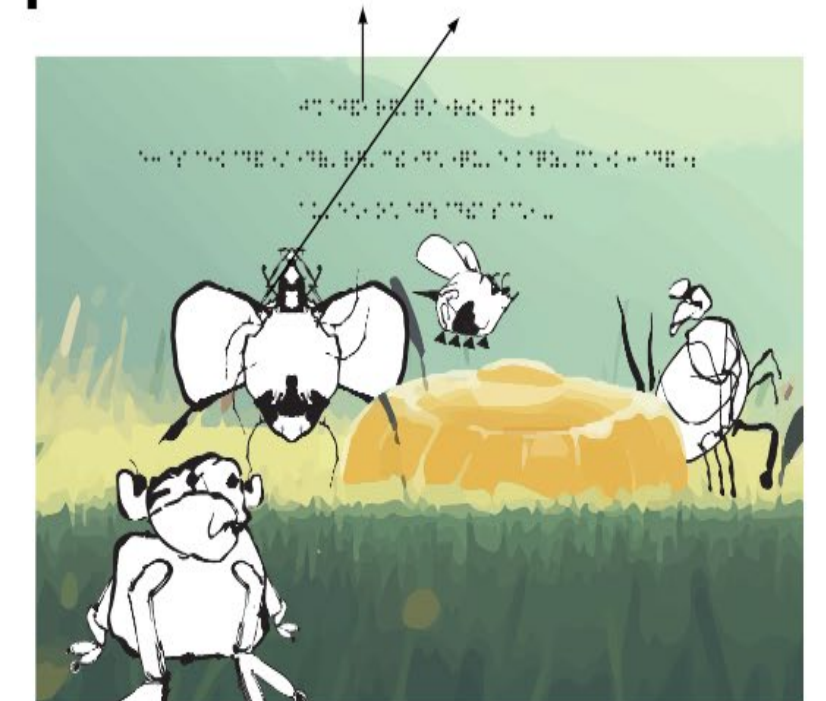
研究者於研討會中以口頭簡報方式發表研究內容與學術觀點，促進學術交流與專業對話

# 口頭發表焦點主題

- 點字教學策略與成效
- 科技介入學習的實證研究（如AI、數位教材等）
- 教育現場的實踐案例（如學校、家庭、社區等）



When we put all together  
in computer Black lines are embossed



《專題導向學習在特殊教育「點字」課程之實踐與成效》：  
說明在特殊教育師資培育現場的PjBL點字教學實踐研究  
國立臺北教育大學特殊教育學系 吳純慧

《與盲人學生共同設計生物繪本》：  
從產品設計的角度設計提供給視障生學習的生物觸覺繪本  
南臺科技大學創新產品設計系 程筑鈺主任

台灣與會者

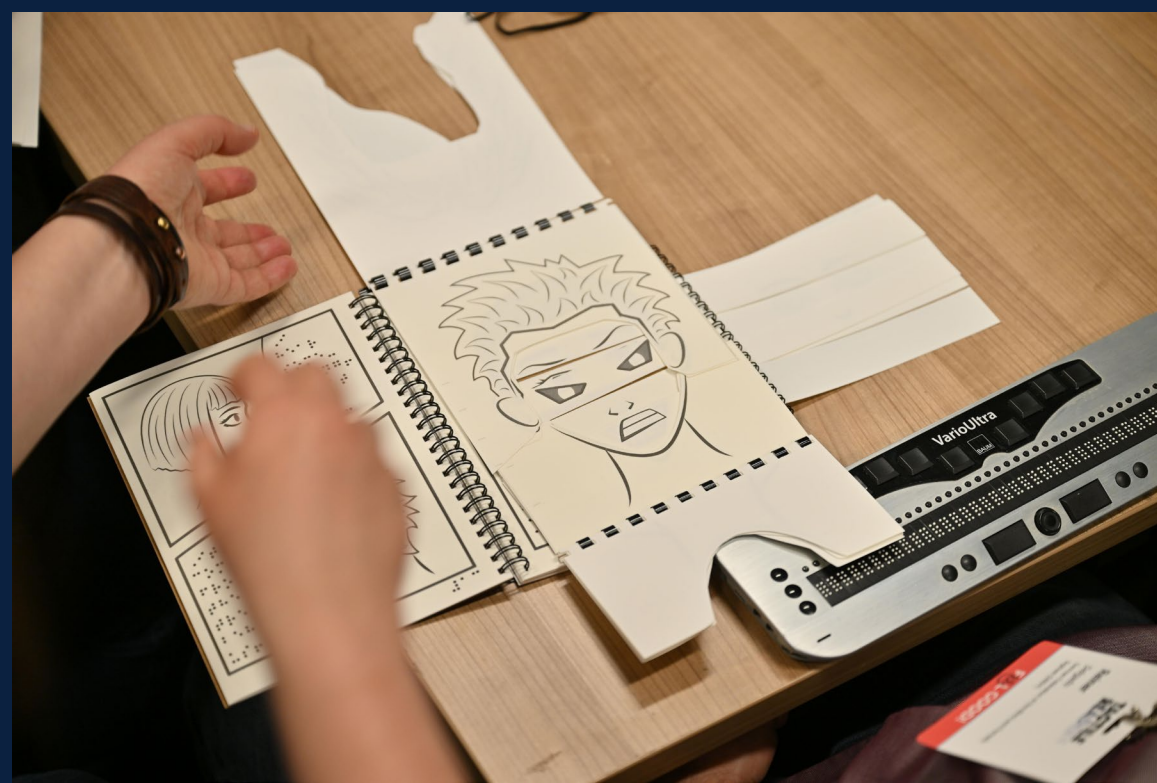


## 互動工作坊

參與者之間的互動與實作，創造雙向學習的機會

# 互動工作坊焦點主題

- 早期介入的感官探索方法
- 教師與家長的合作教學技巧
- 以學生為中心的課程設計與評量

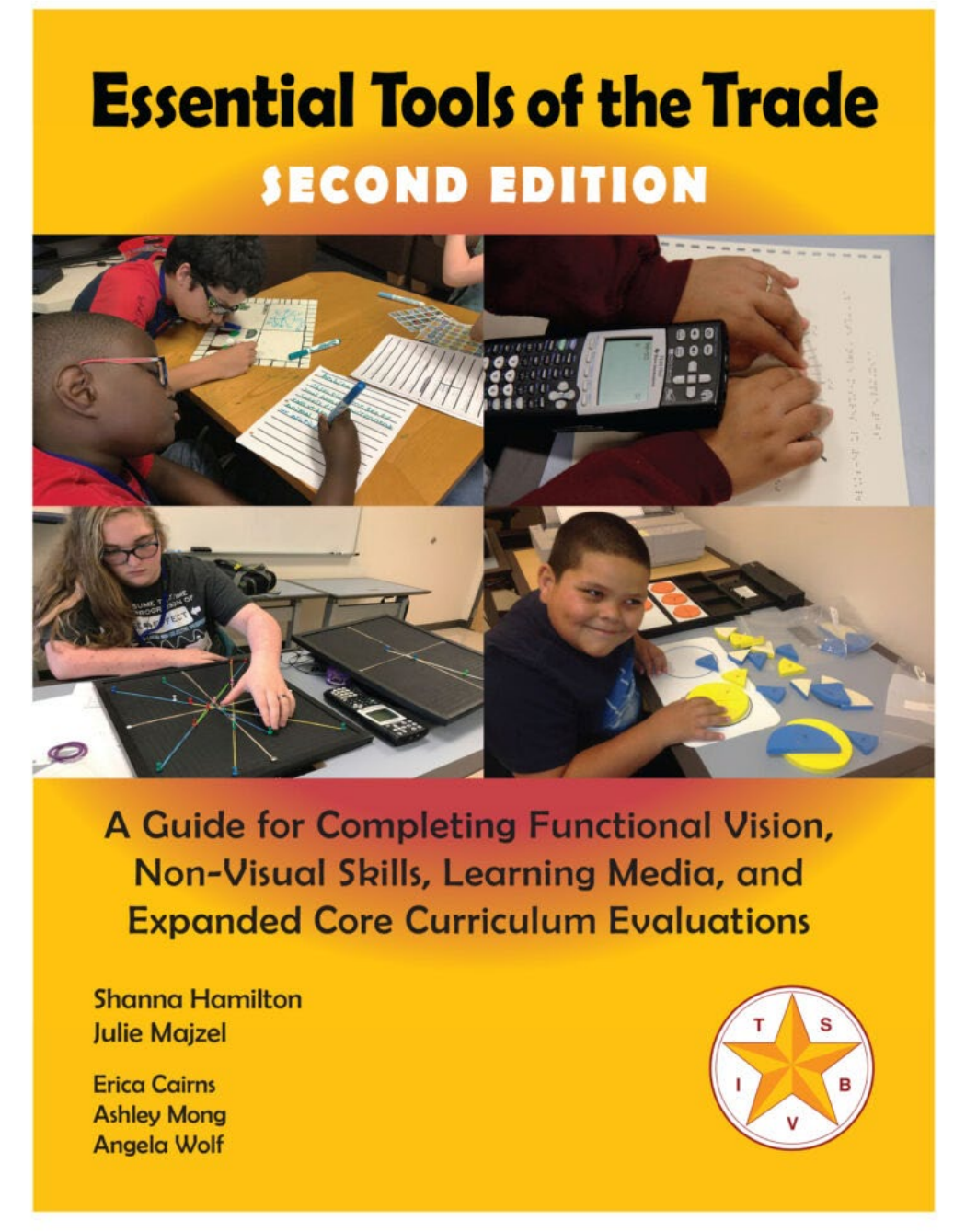


- 南澳洲視障教育機構（SASSVI）帶領工作坊與會者體驗「Museums for Touch」計畫中，透過3D列印、觸覺探索與多感官活動等一系列，促進視障生在博物館的學習參與及可及性的活動。
- **Day 1**：視障生探索3D列印模型，並進行2D或2.5D繪圖，並透過WESSSTT觸覺探索策略（重量、邊緣、大小、形狀、聲音、質地、溫度）進行學習
- **Day 2**：視障生接觸真實的海洋文物，並以塑形黏土的方式創作立體模型
- **Day 3**：學習動物生態與原住民傳說，創造虛構生物
- **Day 4**：實際參觀博物館，體驗博物館觸覺展品與語音導覽，並進行觸覺繪本製作。
- 之後視障生將創作完成的博物館學習觸覺繪本贈送博物館以利後續視障者參與時可充份運用。
- 計畫發現，視障生普遍希望能夠觸摸展品，認為3D列印與真實物品各有優勢，再次證實觸覺經驗對理解與學習至關重要。
- 活動成果強調：多感官學習有助提升參與與理解、3D列印具教育潛力、視障生實際可成為推動無障礙文化空間的「改變者」。



開啟博物館體驗之旅  
Unlocking the Museum Experience

- 德州盲校兩位教師，實際介紹德州盲校出版《Essential Tools of the Trade》一書的核心內容，彙整多項關鍵評估工具，包括：功能性視覺評估（FVE）、**非視覺技能評估（NVSA）**、學習媒介評估（LMA）與延伸核心課程（ECC）相關項目，並提供詳細的步驟、教育建議等。
- **NVSA**著重於了解學生在缺乏視覺的情境下，如何運用觸覺與聽覺感官學習與互動，為核心的必備工具。
- **觸覺評估**涵蓋觸覺好奇心、感官處理、手指力量、空間概念、觸覺辨識與象徵理解等面向，並建議從醫療診斷紀錄、不同環境觀察、與適當材料使用等途徑進行。
- **聽覺評估**則須探討聽覺辨識、定位、記憶與語言處理等能力。
- 鼓勵教師透過這些評估，為視障學生制定更精準的教學策略與IEP目標，尤其對視力退化學生尤為關鍵，幫助其發展多元資訊取得策略與自立生活技能。



視障教育必備評估工具  
**Essential Tools  
of the Trade**



## 桌邊討論

約8至12人參與，分享尚在構想或初期階段的計畫，鼓勵相互交流意見與提出問題

**FEEL THE VIBE**

**TACTILE READING**

# 桌邊討論焦點主題

- 視障教育的在地實踐
- 專業支援服務的跨專業整合
- 國際經驗與資源分享





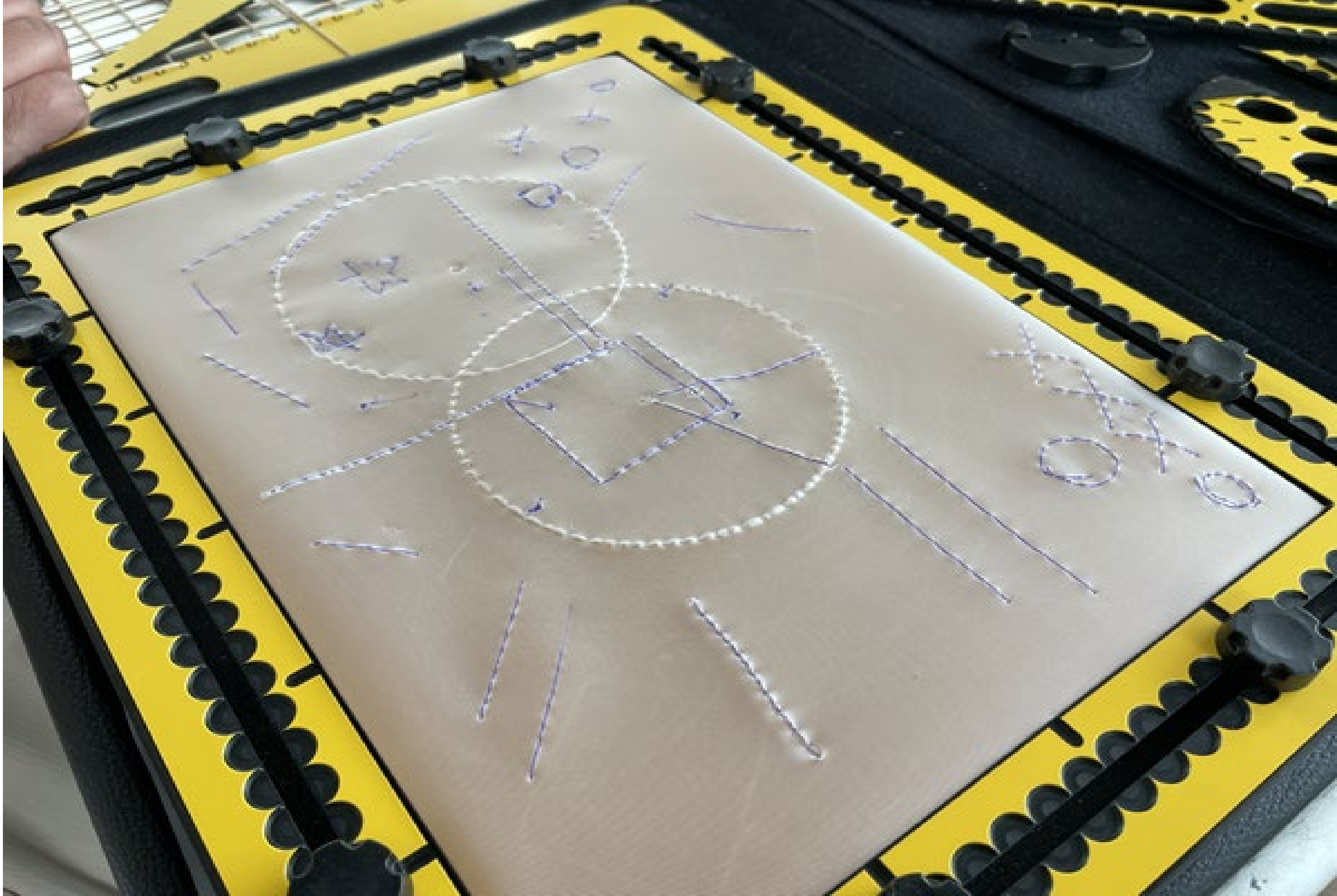
## 展示與講解

取代傳統的海報發表，介紹者攜帶與觸覺相關的實體教材、模型或設計作品等在高桌旁（80cm x 80cm）與參與者互動，提供現場操作與交流

# 展示與講解焦點主題

- **觸覺圖像與互動設計：**  
讓參與者實際觸摸圖像，體驗其形狀、結構與細節。像是使用觸覺圖形或3D列印，幫助視障者更好地理解圖形與空間。
- **多感官融合技術：**  
結合觸覺、聽覺與震動等科技創造了更全面的學習體驗。
- **教育材料與自主參與：**  
設計豐富教學素材，鼓勵視覺障礙者參與自身輔助工具的開發。









- 2. Tomoko Maeda - Tactile introduction of the 78 types of tasks consisting five instructional steps
- 3. Stephanie Simpson - Tactile storytelling and the purpose of play
- 4. Sonja Schmidt - Tactile graphics for braille instruction
- 5. Susanna Ruohonen - Magic of touch: Tactile graphics and exercises for preschool children with visual impairment
- 6. Marjo Kuittonen - Tactile theme packages as a braille reading motivator
- 10. Antje M...
- 11. Basile Mi...
- 12. Michal Tk...
- 20. Sylvia Gold aids

TACTILE READING  
Hannes Wallner  
F. L. GOOD



# 慶祝點字誕生200週年



(<https://www.livingbraille.eu/>)

- 邀請在歐洲盲人聯盟（EBU）營運的Living Braille網站中，分享了與點字相關感人故事的多位視障者參與。
- 例如：姊妹間透過遊戲方式學習點字的童年往事、點字在流行文化（如寶可夢遊戲）與音樂創作中的趣味應用、以及一名物理治療師在失明後藉由點字重獲生活韌性的心路歷程等。
- 這些經驗展現了點字如何賦予視障者自我表達的力量，並且在教育與娛樂等不同領域中發揮影響力。
- 強調點字不僅是工具，更是保存視障群體的文化遺產並賦予他們述說自身故事的權利。



# 與會心得

- 不僅是學術交流的場域，更像是多感官啟發的實驗空間，與會者在「聽、看、摸、說」中激發靈感、碰撞想法。透過科技、設計、教育與政策的協作，觸覺閱讀已不僅是一種補償機制，更可說是一種文化權利與認知革命。
- **科技與視障教育融合的深度已日漸提升**
- **家庭與教育單位的夥伴關係日益緊密**
- **多感官與跨領域合作為已成為主流趨勢**



**FEEL THE VIBE**

**TACTILE READING**

**FEEL THE VIBE**

**TACTILE READING**



# 荷蘭視障教育

# 荷蘭視障教育

Visio 

Bartiméus:  
Voor mensen die slechtziend of blind zijn

- 荷蘭的視障教育由**荷蘭皇家視障中心 Visio** 與 **巴蒂梅烏斯 Bartiméus** 兩大機構提供。
- 兩者在全國各地設有分校 / 教育中心，專門服務視覺障礙學生，同時也支援在普通學校接受融合教育的視障生，共同協助數千名視障生。
- 兩者並非單純的競爭關係，而是在地理分佈、專業分工與知識共享上形成了**高度協作的服務模式**。

# 荷蘭皇家視障中心



<https://www.visio.org/en/>



- 荷蘭皇家視障中心Visio是為**所有年齡層**的盲人和低視力者（包括伴隨其他障礙的視多障者）提供服務的專業機構。
- Visio致力於幫助視障者獨立生活、學習和工作，並提供相關領域的專業服務。若需要，也有提供視障者居住和日間照顧的專業服務。
- 各項視障專業服務包括：早期療育、低視能服務、視障巡迴輔導、電腦技能訓練、就業、社交技能、定向行動、心理社會支持、視障教育、休閒訓練、日常生活技能、日托和無障礙設施。
- Visio在荷蘭擁有超過40個分部，業務遍及全國，員工超過3,000人。
- 持續創新、研發、知識分享、知識移轉和應用是Visio的核心價值。

# Bartiméus

**Bartiméus:**  
Voor mensen die slechtziend of blind zijn

<https://bartimeus.nl/english>

- 發展自1915年，為荷蘭全國性的專業機構，致力於為盲人和低視力者提供支持。
- 不斷拓展視障者對生活與學習的專業，並透過創新資源應用最新理念。
- 提供持續的視障教育和專業培訓。
- Bartiméus 近年來積極投入輔助科技的研發與推廣，並透過 Bartiméus 基金會資助各類高科技專案，如室內導航與 AI 視覺辨識技術等。

# Visio教育部門



<https://www.visio.org/en/>

- 明確劃分為兩個主要業務：特教學校 & 巡迴輔導
- Visio設有 5 間視障特教學校（阿姆斯特丹、布雷達、赫拉弗、哈倫與鹿特丹），2025年總學生人數為 455 人

校區	特色	學前至國小 4 至 12 /14歲	中學階段 12 歲 -18/20歲	合計
阿姆斯特丹 (Amsterdam)	都會區學校，涵蓋多重障礙部	54	52	106
布雷達 (Breda)	以視多重障礙為主，規模最小	27	34	61
<b>赫拉弗 (Grave)</b>	歷史悠久，涵蓋學科教學與職業培訓	42	61	103
哈倫 (Haren)	服務範圍廣，但人口密度低	38	31	69
鹿特丹 (Rotterdam)	大型都會區學校，人數相對穩定，提供完整中學學制	57	59	116
總計		218	237	455

- 巡迴輔導分為北部、中部、南部三個大區，負責支援普通學校中的視障學生



# Visio School Grave 校區

# 校園參訪

- 研討會結束隔天(6/5)，主辦單位規劃參訪其中歷史最悠久且負責行政管理的Grave校區的機會，使我們有機會親身了解荷蘭在視障教育與支持服務的實際運作模式。
- 10:00–11:00 報到與學校介紹
- 11:00–12:00 透由視障生帶領校園導覽
- 12:00–13:00 享用學生準備的午餐與交流分享
- 13:00–14:00 觸覺功能介紹
- 14:00–16:00 創新教學經驗交流

# 校園導覽

- 由在校的視障生擔任導覽員，分組引領參觀教室、感官教具空間與日常生活訓練環境。
- 視障生介紹自己在點字閱讀、觸覺學習、生活技能上的學習經歷，展現出高度的自信與自主能力。
- 這種「由學生引導觀察」的方式，可真切地感受到他們的學習成果與生活樣貌。

# 校園環境

校區內走道寬敞，對比色系鮮明



# 校園環境

校園遊樂器材  
均裝設鈴鐺，  
利於聽覺辨識



# 校園環境

體育館  
對比色系鮮明  
不同觸覺材質



# 校園環境

隨處可見多感官媒材，以利學童隨時探索



# 午餐

視障生為我們  
準備的美味午  
餐



# 觸覺功能

- 介紹了視障學生的觸覺感知教育與「觸覺評估」( Tactual Profile, TP)
- 觸覺評估：測量日常生活活動與學校科目中的觸覺先備技能，繪製孩童的觸覺功能狀況。
- 目標對象：0 至 16 歲的全盲或僅具光覺的兒童。
- 年齡分組：共分為 6 組 ( A 組 0-2 歲、B 組 2-4 歲、C 組 4-6 歲、D 組 6-9 歲、E 組 9-12 歲、F 組 12-16 歲 ) 。
- 四大評估範疇：
  - 1. 觸覺感覺功能 ( 106 個項目 ) : 包含觸覺察覺、留意、身體意識、觸覺敏感度與本體感覺
  - 2. 觸覺動作功能 ( 52 個項目 )
  - 3. 觸覺知覺功能 ( 162 個項目 )
  - 4. 實用技能 ( 110 個項目 )



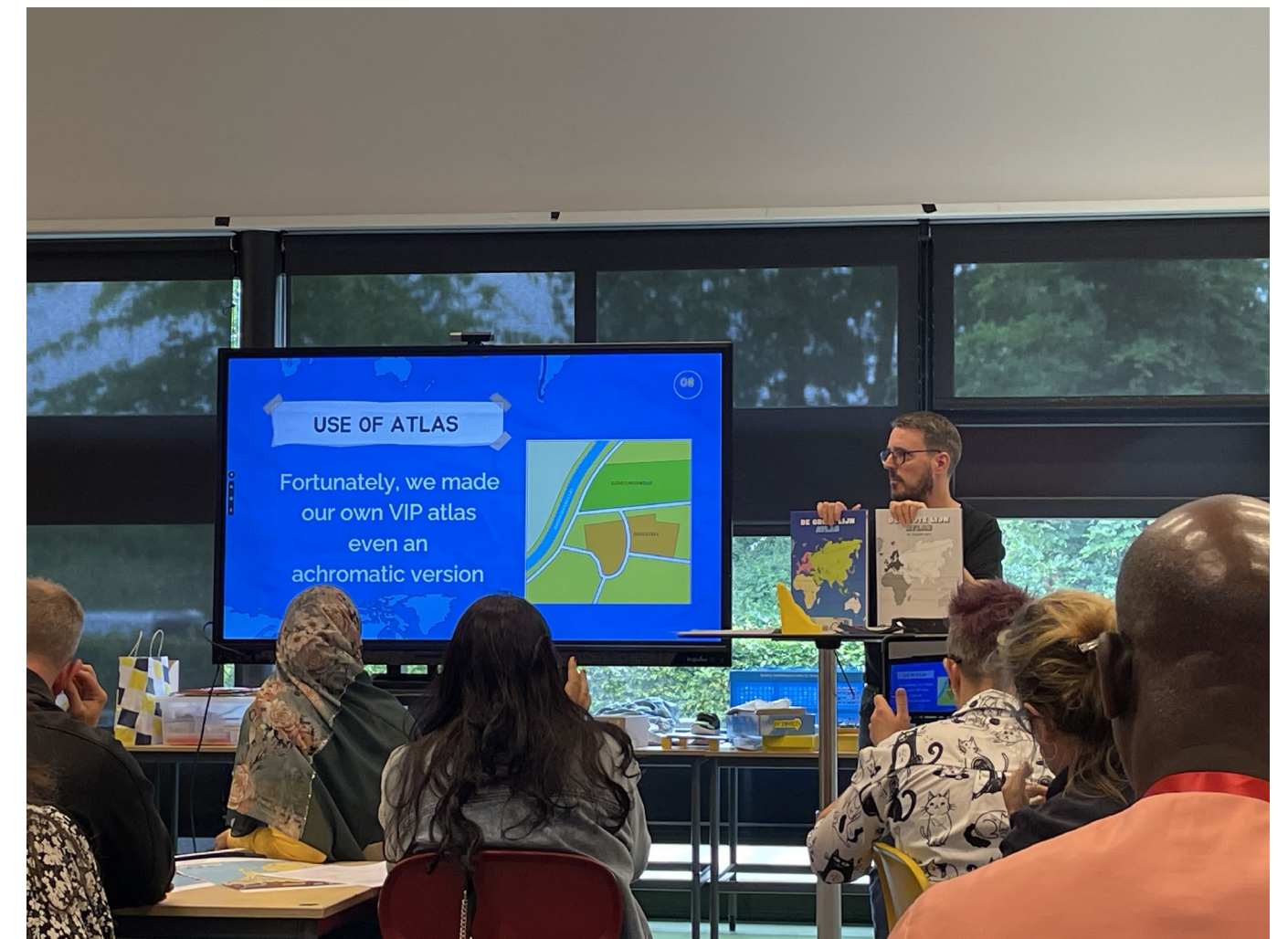
# 創新教學

由多位現場教師輪番上場介紹 Visio 的教學創新與實踐



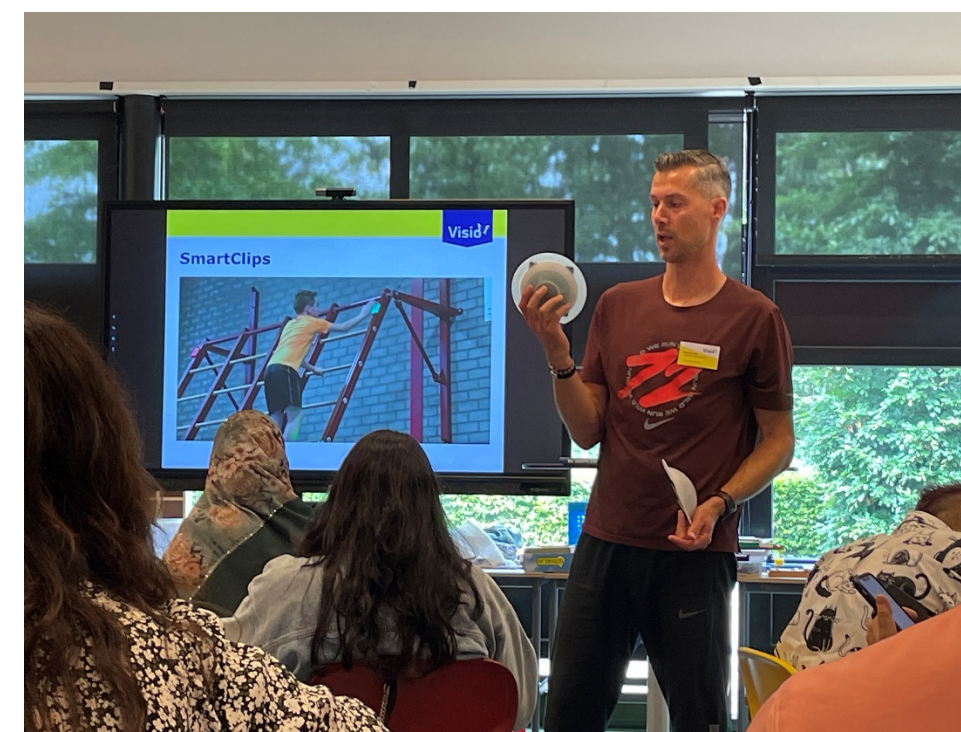
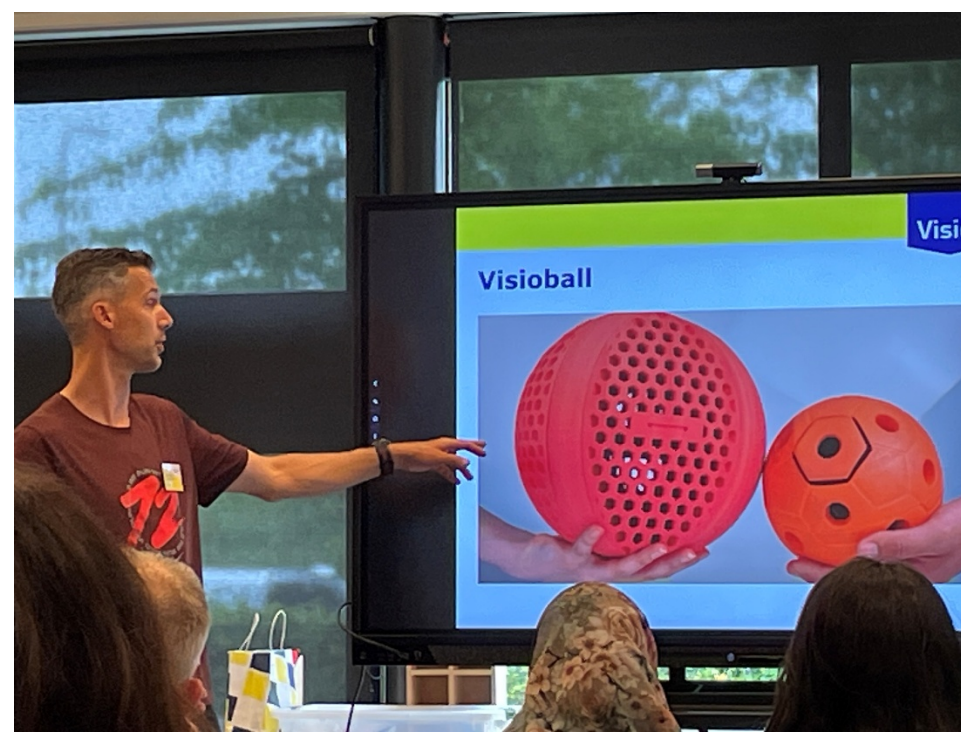
# 地理課程

- 分享透過立體模型、有聲地圖與觸覺材料讓學生建構空間概念與方向感。



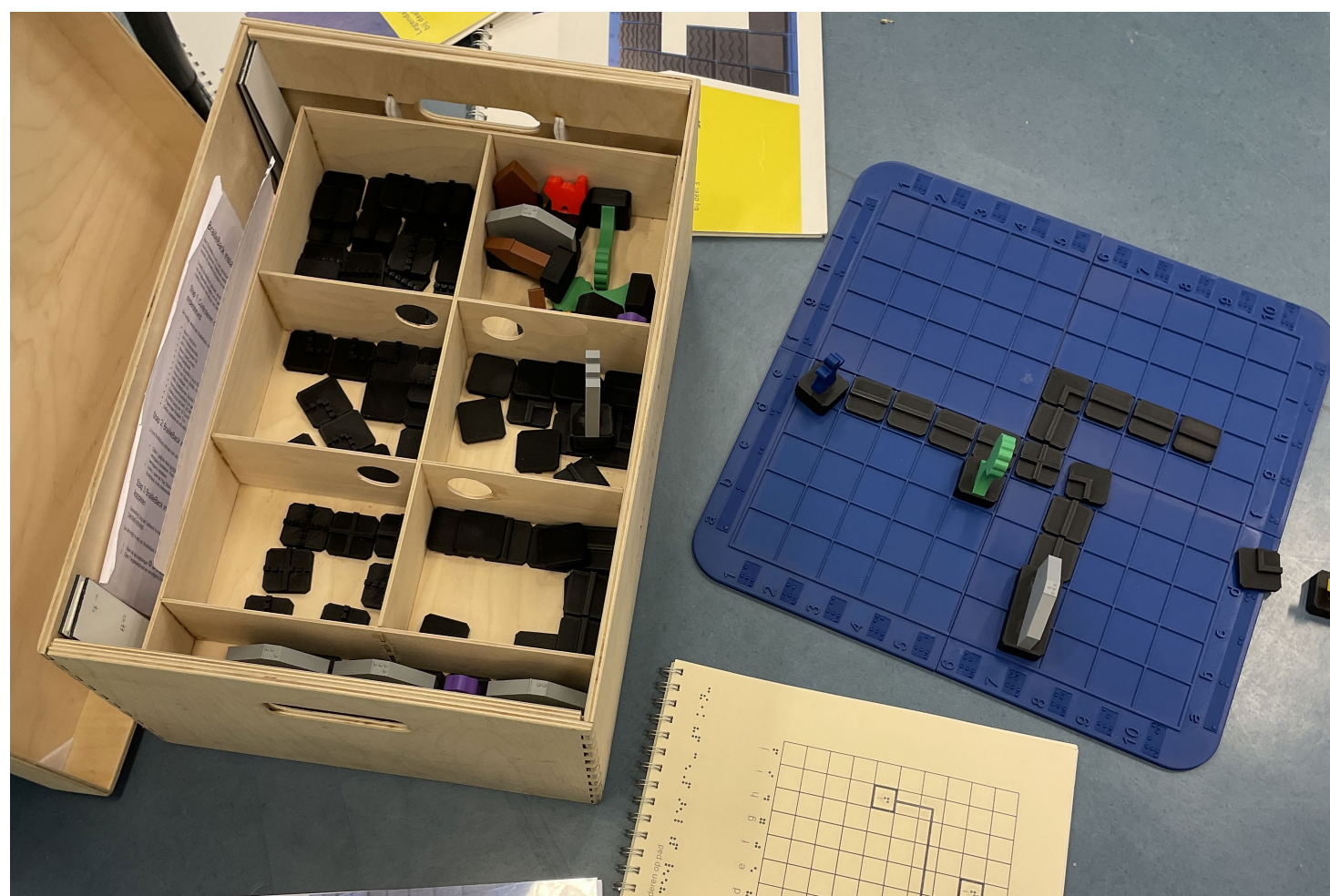
# 體育課程

- 展示針對視障生設計的體育活動，例如可發聲的電子球「Visio ball」、互動遊戲控制器「Picoo」與具光與聲響提示的「Smart Clips」等。
- 此外，也介紹可透過觸覺人物模型進行運動指導的方法，並強調重視動作協調與團隊合作。



# 新科技與3D應用

- 分享結合3D印表機與語音提示技術的教具開發實例，協助學生理解圖形、構造與操作流程。



# Visio Brave影片

<https://www.youtube.com/watch?v=Vd9YMq5BXSk>

2' 42"



## 參訪心得

- **環境**：多感官的環境設計與個別化的專業教材、教具
- **教師**：充滿教學熱情且積極持續精進視障教育專業知能
- **視障生**：自主開朗且充滿自信



## 結語

圖片取自：  
【In touch: Helping your blind child discover the world】一書封面

# 省思

- **跟進趨勢**：隨著科技的進展，在視障教育的運用模式已逐漸改變，結合科技的教材開發，已日新月益，需要加緊腳步學習跟進
- **跨領域協作**：透過多感官的方式進行學習或參與社會，不只是視障教育界重視的議題，需要各領域的人士進行跨專業的合作及協助
- **視障領域團結**：視障領域小眾且專業累積不易，更應縱向團結，各場域截長補短，資源共享，如早期療育，各階段教學實務，復建服務，基礎研究，教材開發，師資培育.....

# Thank you!

## Any Questions?

吳純慧

國立臺北教育大學

[chunhuiwu@tea.ntue.edu.tw](mailto:chunhuiwu@tea.ntue.edu.tw)