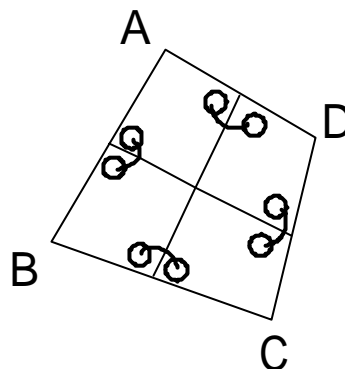


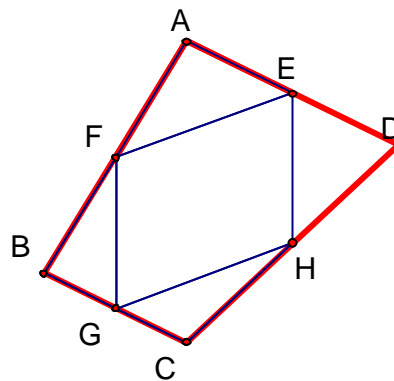
教學實務---將數位教材融入傳統教學

本校七年級學生在上學期已完成能力指標：S-3-10「能透過實測辨識三角形、四邊形、圓的性質」。並且正確認識說出平行四邊形的兩雙對角相等，兩雙對邊長相等，兩條對角互相平分。

本校七年級下學期要完成能力指標：S-3-11「能操作圖形間的操作組合」。透過實際操作讓學生真實了解，如何以切割的方式計算面積，並且認識切割之後的組合圖形有什麼幾何性質。？材中提到「鴿眼翻轉」，這是中古世紀就在歐洲鄉間流行的一種遊戲，將一個任意的四邊形，在連結各邊中點的條件下，分割成四個四角形。為了不讓它散掉，就像右圖，打上一個小洞(鴿眼)，用繩子或橡皮筋綁上，為了讓 A、B、C、D 四點集中在中央，要將四個四角形翻轉過來並重新組合。大約在十年前，日本的數學家井上正允將它寫入小學的教材，並且以勞作的方式，實際讓學生剪貼，搭配不同顏色的色紙，學生創作出來不少藝術作品，曾在日本流行一時「鴿眼翻轉」運用到的數學觀念包含對頂角相等，兩雙對角相等的四邊形是平行四邊形，翻轉就可以讓相等的對頂角轉換為相等的對角。



「鴿眼翻轉」之後有一練習題，連結四邊形鄰邊中點（如右圖），得四個三角形與一個平行四邊形，如何將他們重新排列組合成為平行四邊形。學校同事認為這道題可能因劃線切割的因素，恐造成拼圖誤差。我想應該是劃線的粗細與切割是否平直影響了結果。其實，我



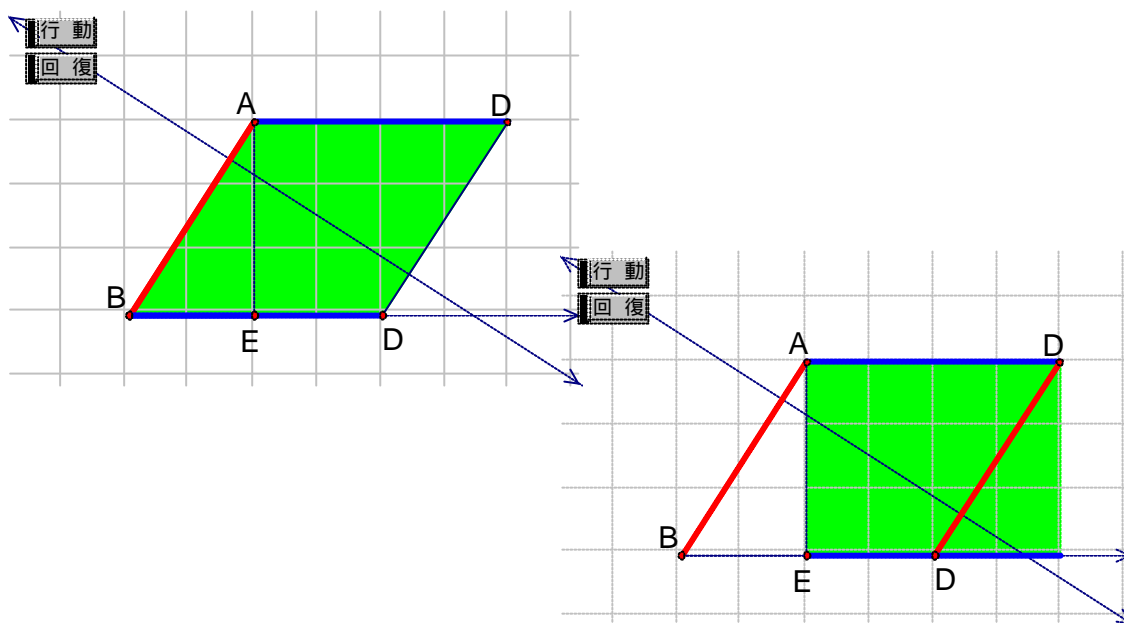
建議將這道題往後挪，直到學生認識三角形的中點連線性質之後，再讓學生研習

會比較適當。而我融入電腦動畫來介紹這單元

(一) 教學過程

(1) 回顧複習平行四邊形兩雙對邊長相等 (翰林版七上)。

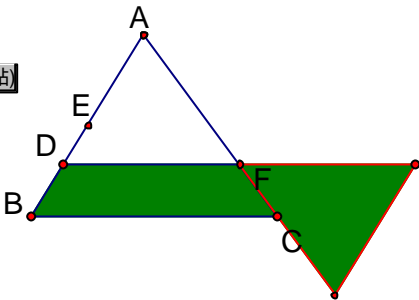
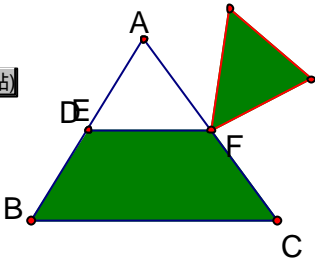
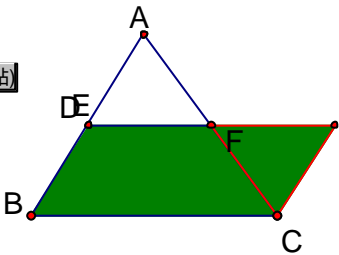
<http://www.mathland.idv.tw/jsp4/paragram1.htm>



(2) 再介紹三角形的中點連線性質

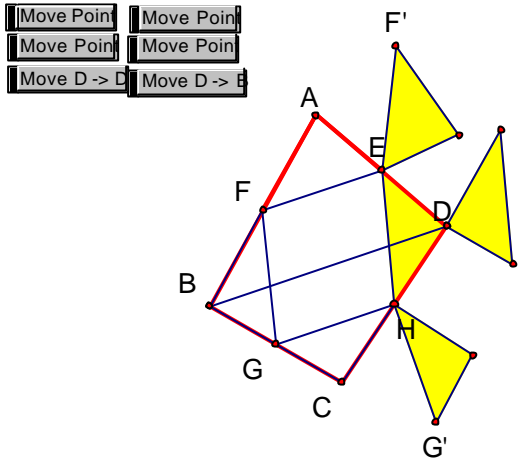
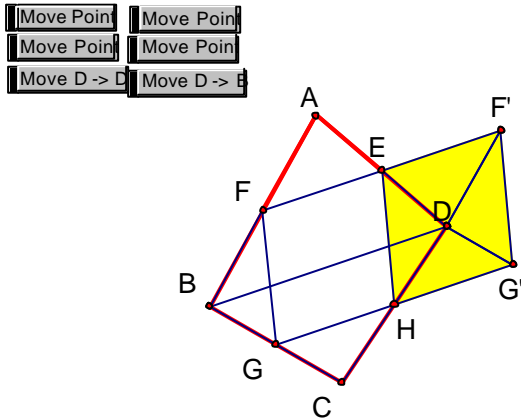
<http://www.mathland.idv.tw/jsp4/midcon.htm>

自? 數位教材	教學摘要
<p> 拆解並旋轉 回復 Move D -> E(中點) $DF \parallel BC$ </p>	<p> (1) \overline{DF} 不是中點連線。 (2) 拆解 $\triangle ADF$，嘗試組合平行四邊形。 </p>

<p> <input type="button" value="拆解並旋轉"/> <input type="button" value="回復"/> <input type="button" value="Move D -> E(中點)"/> </p> <p>DF // BC</p> 	<p>嘗試組合平行四邊形，結果失敗。 (學生能說出原因是 $\overline{AD} \neq \overline{BD}$)</p>
<p> <input type="button" value="拆解並旋轉"/> <input type="button" value="回復"/> <input type="button" value="Move D -> E(中點)"/> </p> <p>DF // BC</p> 	<p>調整 \overline{DF} 成中點連線，並嘗試組合平行四邊形。</p>
<p> <input type="button" value="拆解並旋轉"/> <input type="button" value="回復"/> <input type="button" value="Move D -> E(中點)"/> </p> <p>DF // BC</p> 	<p>成功組合平行四邊形。(實測對角相等；少數學生可以經由簡易推理了解對角相等，但就常態班教學而言，效益難發揮) 讓學生藉助觀察進而認識中點連線 \overline{DF} 長是第三邊 \overline{BC} 長的一半。</p>

(3) 切割四邊形並重新排列組合成平行四邊形

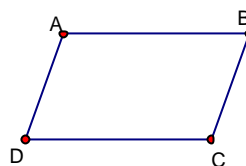
<http://www.mathland.idv.tw/jsp4/paraex.htm>

自? 數位教材	教學摘要
	<p>F 點, G 點, H 點, E 點分別是 \overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DA} 的中點。</p> <p>(1) 能應用三角形中點連性質與兩雙對邊長相等, 說出四邊形 EFGH 是平行四邊形。</p> <p>(2) 能將 $\triangle AFE$, $\triangle BGF$, $\triangle CHG$, $\triangle DEH$ 與 $\square EFGH$ 組合成平行四邊形。</p>
	<p>組合四邊形 $FGG'F'$。</p> <p>讓學生藉助觀察進而發現兩雙對邊長相等, 正確判斷說出它是平行四邊形。</p>

(二) 預期目標：將數位教材融入傳統教學中，彌補黑板板書的不足，並減少學生裁減勞作的時間，讓學生有更多的時間去思考，並熟悉應用剛才學習過的數學觀念，而我希望透過隨堂後測評量來了解實際效果。

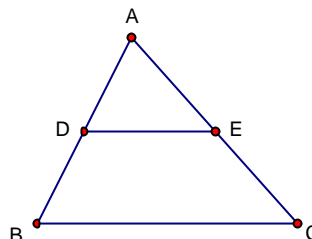
隨堂評量

1. 平行四邊形 ABCD, $\overline{AB}=5$, $\overline{AC}=3$, 則 $\overline{CD}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。

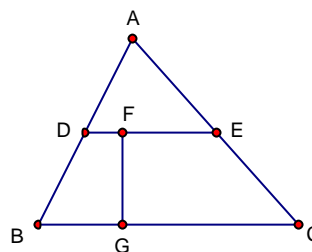


2. ABC 中, D 點與 E 點分別是 \overline{AB} 與 \overline{AC} 的中點。

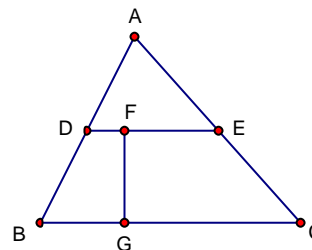
如果 $\overline{DE}=5$, 則 $\overline{BC}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。



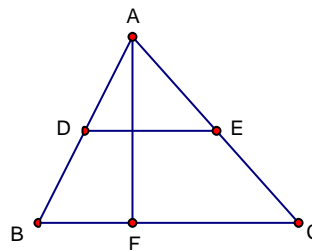
3. ABC 中, D 點與 E 點分別是 \overline{AB} 與 \overline{AC} 的中點, \overline{FG} 分別垂直於 \overline{DE} 與 \overline{BC} 。如果 $\overline{FG}=6$, 且 $\overline{BC}=9$, 則 ABC 的面積= $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



4. ABC 中, D 點與 E 點分別是 \overline{AB} 與 \overline{AC} 的中點, \overline{FG} 分別垂直於 \overline{DE} 與 \overline{BC} 。如果 $\overline{DE}=4$, 且 $\overline{FG}=3$, 則 ABC 的面積= $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



5. ABC 中, D 點與 E 點分別是 \overline{AB} 與 \overline{AC} 的中點, \overline{AF} 垂直於 \overline{DE} 。如果 $\overline{DE}=4$, 且 $\overline{AF}=3$, 則 ABC 的面積= $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



(三) 評量分析：

題號/對數	一	二	三	四	五
高分群	10	10	10	10	10
低分群	8	8	2	0	3
難易度	0.9	0.9	0.6	0.5	0.65
鑑別度	0.2	0.2	0.8	1	0.7

測驗人數 35 人，全對 21 人，錯一題 4 人，錯二題 3 人，錯三題 5 人，錯 4 題 2 人。

(四) 檢討與省思：

雖然我在放學回家後，花了三個晚上時間設計數位教材，只是為了呈現互動式動態幾何，但是它可以拖拉，可以旋轉，提供學生更親近詳細觀察幾何性質的機會。從學生的後測評量分析可以看出，這節 45 分鐘的數學課，學生真實獲得學習成就，這是令我深感欣慰的，總算達到預期效益。

【註】

(1) 本文主要描述 2004 年 6 月 8 日七年 5 班第三節課(數學課)教學過程。

(2) 本文所有數位教材都在數學網站--昌爸工作坊

<http://www.mathland.idv.tw> 歡迎應用於教學上。