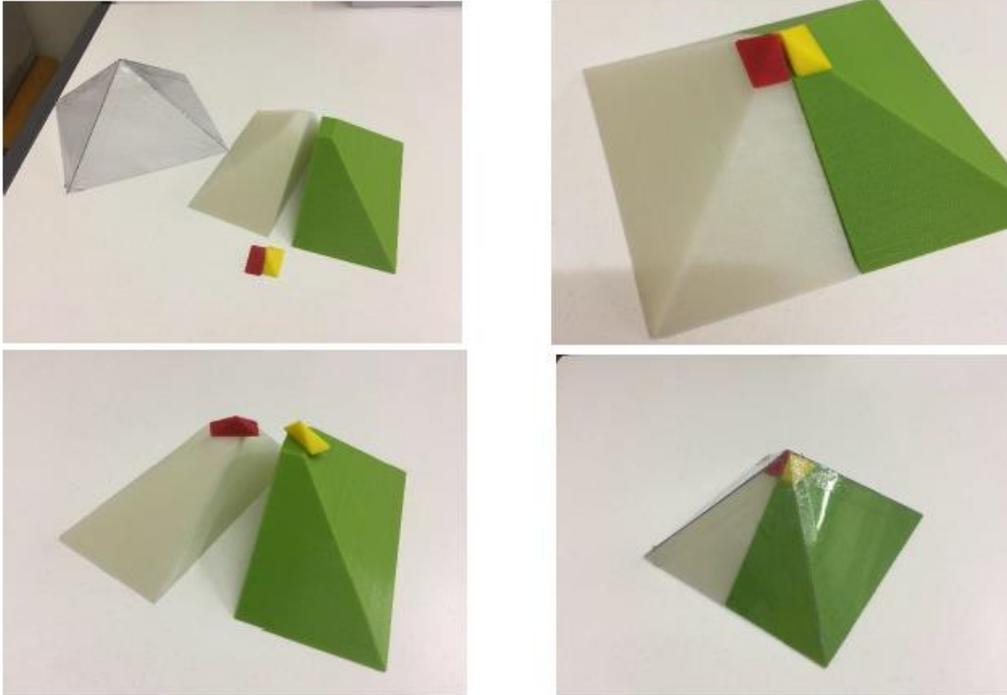


校本課程—全息投影器的秘密

學校名稱： 香港道教聯合會圓玄學院第一中學
教案名稱： 全息投影器的秘密
年級： 中三級
科目： 數學、科學及資訊及綜合科技科
使用技術平台： Holapex 應用程式、CoreIDRAW 軟件 及 Google Platform
使用設備及工具：

1. 利用立體打印技術，製作平截頭體教具，以協助解釋概念。



2. 2呎 X 2呎全息投影裝置，作全校展示。



3. 膠片(學生自行製作全息投影裝置)
4. 平板電腦 (iPad)

1. STEM課程簡介及流程

為了穩固學生在科學、科技及數學範疇的知識基礎，並提升學生的學習興趣，學校於中三級推行跨科主題式學習，題目為「全息投影器的秘密」，通過解釋概念及動手製作實物（全息投影器），讓學生明白全息投影技術如何產生立體影像。

全息投影定義

「全息投影技術」是一種記錄被攝物體反射(或透射)光波中全部信息(振幅、相位)的照相技術，而物體反射或者透射的光線可以通過記錄膠片完全重建，彷彿物體就在那裏一樣。通過不同的方位和角度觀察照片，可以看到被拍攝的物體的不同角度，因此記錄得到的影像可以使人產生立體視覺。

課程推行時序

2016年5月–2017年1月	<ul style="list-style-type: none">籌備各科教材內容進行共同備課，優化教學法及評估方法製作立體模型教具，以助學生理解影像原理整合各科教材，製作主題式學習冊
2017年2–3月	進行各科教學及實踐
2017年3月23日	Hologram Day–向全校師生展示學習成果
2017年3月25日	YY1機械人盃–向社區持份者展示學習成果
2017年4–6月	總結經驗

2. 推行STEM課程原則

以學習者為中心

近年立體影像廣受大眾關注，學生對立體影像的成因頗感興趣，所以我們希望透過現有中三級課程內容，整合教學流程，以主題式全息投影技術學習，教授不同學科知識，穩固學習內容，提升學生的學習興趣。

在教學過程中，我們採用多元化的教學法和評估策略，包括使用以立體打印製作的正方形錐體，錐體共有四個分散部分，令學生在數學堂上較容易掌握平截頭體及其橫切面的形態，並利用畢氏定理及相似三角形的概念，計算平截頭體的橫切面的邊長、斜棱及斜棱之間的夾角。此外，學生透過科學堂學習到反射及成像方法，加強了學生對虛像這個抽象概念的體會。最後，學生在科技堂上學習運用 CoreIDRAW 軟件繪畫全息投影器圖樣，並利用圖樣在膠片上進行切割，動手製作適合學校平板電腦和自己手提電話的全息投影器。我們和有關教師統合各科教材，設計全級主題式學習冊，編擬不同程度的題目，以照顧學生的能力差異。

提供學習經歷

我們相信每一位學生都具備STEM的學習能力。教師團隊會因應學生的能力差異，優化教學及評估方法，讓中三級學生透過主題式學習活動，獲得寶貴的學習經歷，將理論實踐到生活中。此外，我們在校內舉行「Hologram Day」，讓校內每位學生都能分享中三級同學的學習成果；在「YY1機械人盃」比賽中，中三級同學獲邀擔任小老師，向本區的小學家長、老師和學生介紹Hologram成像的原理，讓他們向公眾展示自己的學習成果。

強化各科學習內容

透過全息投影技術課程，除加強各科教師的溝通外，亦打破教師對學科知識的無形規限，改以生活課題貫連各個學科的知識。

持續發展過程

因是次活動對象為全級學生，這容許教師在每一次教學完結後，以共同檢討會議形式，檢視學生的學習效能及分享學生在學習期間所面對的困難，再優化教學設計內容，讓教案得以持續完善；整體課程完結後，收集學生對學習內容的意見，讓教師得知學生對是次活動的觀感及意見，讓教案盡善盡美。

3. 推動STEM過程與體驗

通過課程規劃，我們調整中三級各科教學進度，以配合整體學習流程；此外，我們定期進行跨科備課會議，收集及討論教案內容、教學法和評估方法。綜合各科的教學流程如下：

綜合科學科(物理)

前置知識：由於課題涉及光學的應用，所以同學必須在事前掌握基礎光學知識，包括反射、折射和簡單的成像概念。

雖然同學已經在科學堂上學了反射和折射的概念，但同學對於透明膠片的成像方法及概念還是感到模糊。藉著觀察由全息投影器所產生出來的成像，學生更容易理解反射及成像方法，同時加強了學生對虛像這個抽象概念的體會。

數學科

前置知識：畢氏定理(中二)，求積法(中三上學期)，物理科(光線反射)。準備 3D 打印的教具，銜接物理科的反射概念。

當學生掌握反射原理，則明白平截頭體與平面形成的夾角是 45 度，在學生製作全息投影器前，教師先利用 3D 打印技術製作平截頭體，讓學生觀察、探究並計算該立體的邊長及角度。

教師引導學生先透過利用畢氏定理及相似三角形的概念，計算平截頭體橫切面的邊長、斜棱及斜棱之間的夾角。學生回家後量度自己手機的尺寸，藉以製作出適合自己使用的全息投影器。

綜合科技科

前置知識：初中科技科已教授電腦繪圖軟件CorelDRAW的技巧，另外配合數學科畢氏定理及相似三角形的概念運用。

學生運用數學科及科學科的知識，利用 CorelDRAW 繪畫全息投影器圖樣及利用應用程式 Holapex 製作立體影像。最後，由學生親手製作個人的全息投影器。

全校參與

舉辦全校參與學習活動「Hologram Day」，在圖書館展示以大型膠片製作的全息投影器，更於活動當日加入挑戰題，讓不同級別的同学參與及討論，挑戰自我。此舉有助提升學校的研習氣氛，讓更多同學能體會科學、科技及數學知識在日常生活的應用和實踐。



社區推廣

學校舉行「YY1 機械人盃」比賽，廣邀區內小學老師、家長和學生蒞臨本校參與；在比賽期間，中三級學生擔任小老師，向社區人士介紹 Hologram 成像的原理，讓他們向公眾展示自己學習成果，強化學習知識的基礎。



4. STEM課程創新元素

- 利用3D打印技術，製作正方形錐體的四個分散部分，令學生較容易掌握該平截頭體及其橫切面的形態，將抽象概念實體化。
- 製作2呎x 2呎x 1.5 呎的大型全息投影器，展示較大的立體投影效果，吸引各級同學參與討論。
- 讓每位學生利用數學科和科學科所學知識，自行製作適合自己手提電話的 Hologram。
- 利用應用程式Holapex，學生自行製作立體影像，並在全息投影器上展示。
- 同學透過Google 教學平台，加強與教師及同儕之間的交流。

5. STEM課程成效及總結

學生學習成效

完成課程後，我們利用Google form發放學生問卷調查。設立問卷的目的是希望知悉學生對學習的觀感，這有助我們進一步評估教學效能，並持續優化教學流程。問卷問題如下：

1. 你認為透過全息投影器學習各科知識，在多大程度上能提升你的學習興趣？
2. 你認為透過全息投影器學習各科知識，在多大程度上能提升你的知識增長？
3. 你認為下列哪個學習環節最能提升你的學習興趣？
4. 你認為是次學習課程的時間長度適中嗎？
5. 總括而言，你滿意整體學習課程的安排嗎？