|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | NTSEC- iGuide | LearnAR | Skymap |
| AR架構 | 學習專案 | 各項科學原理的介紹與應用。 | 人體內在構造的辨認與學習其功能。 | 了解星空的相關訊息。 |
| 學習方式 | 透過文字、影片及AR 擴充實境動畫，呈現應用在場館設施中的科學原理。 | 透過網路攝影機掃取AR code，以取得學習內容。 | 透過移動自身位置來觀測星空，得到星星、星座的名字與位置。 |
| 學習功能 | 擴充實境學習增加類實體學習經驗，將抽象概念化為具體。 | 能夠增加類實體學習經驗，是擴增實境的意義。 | 能增加類實體學習經驗，連結知識與現實。 |
| 學習工具 | 行動裝置、藍芽、網路。 | 網路攝影機、AR code。 | 行動裝置、GPS定位。 |
| 學習文化 | 新型態的學習方式，須在一個可以接受創新不確定的環境下進行，除了在封閉、特定的空間中學習，最好的方式是能夠將學習帶著走，而非困在限定的範圍中。 | 新型態的學習方式，必須在一個可以接受創新不確定的環境下進行。 | 新型態、可利用的學習方式，但在有明顯可觀測之星空較具效果。 |
| 學習任務內容 | 重述型任務 | 藉由學生在進行完導覽學習後，教師可查看導覽紀錄，並邀請學生發表他所看到的，藉此明白學生所吸收到的，或是不清楚的地方，老師再加以補充。 | 藉由學生在整個設計完成的學習後，老師請學生表達他所看到的，發散性的說，藉此明白學生所吸收到的，或是不清楚的地方，老師再加以補充。 | 要求學生在特定時間找到特定星體，之後請學生描述尋找星體的過程，如找到的方位、仰角等資料。 |
| 分析型任務 | 請學生描述相關的科學原理，並舉出在生活中哪些器具、現象和科教館中介紹的科學原理相近，相似之處為何。 | 請學生描述出各器官間的不同或是相似之處，並且寫下來。 | 請學生查找所找尋的星體基本資料，並比較星體間亮度、距離、年齡等資料間的關係。 |
| 優缺點與限制 | 優點 | 1.透過AR技術具體化抽象念，使學生更易理解。  2.能重複學習。  3.省下規劃路線的時間。  4.記錄學習歷程。  5.配合使用者的學習步調。  6.提升參館、學習的趣味性與動機。  7.文字介紹、影片等都能在課堂上成為教材。  8.建立各科學原理間的連結、關聯性。 | 1.學習者可以去想像、明白學習內容。  2.教學者更好描述教學內容。 | google sky map顛覆傳統紙本星象盤，利用GPS可以自動定位，不需要設定時間地點，app都自動幫助你完成；可以直接搜尋想要觀察的星體，google sky map也會幫助你觀察到想要觀察的星體，對教學者跟學習者而言都是一個方便又實用的科技。 |
| 缺點 | 1.並非所有設施都有AR技術的應用。  2.需使用行動裝置，是對於硬體設備的要求。  3.需使用藍芽及網路，可能造成行動裝置極為耗電。  4. NTSEC iGuide還是較適合使用在科教館。 | 1.並非真正擴充在實境中實境中，而需要圖碼為媒介  2.教學者入門設計不易。 | google sky map沒有提供有關星體的詳細相關資料，學習者仍然需要詢問教學者或主動上網搜尋資料才能得知詳細的訊息；觀察星象移動需要耗費的時間較長，若長時間開著app可能會造成手機發燙、電池消耗快速等情形。 |
| 限制 | 硬體設備的限制：需要有行動裝置，並能提供足夠的電量。  地域空間的限制：較適合使用在科教館。 | ARlearn需透過圖碼進行，圖碼的設計及製作使入門門檻加高，並且圖碼也是一項阻擋的媒介，並非真實生活會出現的，例如我們的胸前其實不可能會有一個圖碼存在。 | google sky map需要GPS定位，在網路訊號不佳的地區有可能會無法直接使用。在星體的相關資料方面也沒有提供太多資訊，對學習者而言僅是一種輔助的工具，比較無法直接利用app本身獲得知識。目前andriod系統已有中文版，但ios系統僅有英文版本，對非英語系國家的使用者會造成較多不便。 |