

智光商工 114 學年度第 2 學期資訊科公開授課簽到表

一、公開授課時間：115 年 6 月 24 日 星期三第 6 節

二、公開授課地點：資訊科 二 年 圓 班

三、授課教師：王本堯老師

四、教學主題：電子實習 circuitjs-OPA 反向放大器

編號	教師姓名	教師簽到
1	陳俊成	陳俊成
2	趙國宏	趙國宏
3		
4		
5		
6		

智光商工 114 學年度第 2 學期電子科共同備課紀錄表

共同備課時間	115 年 2 月 26 日 14 時 30 分			
教學日期	115 年 6 月 24 日 14 時 10 分 第六節	教學班級	二年圓班	
授課教師	王本堯	教學單元	電子實習 circuitjs-OPA 反向放大器	
共同備課教師	趙國宏	陳俊成		

一、教材內容

1. circuitjs 網站功能介紹、實際操作。
2. OPA 反向放大電路及功能。
3. 電路功能模擬

一、教學目標

認知目標：

1. 能說明運算放大器 (Operational Amplifier, OPA) 的基本特性與功能。
2. 能了解反向放大器電路的組成與各元件 (輸入電阻、回授電阻、運算放大器) 的作用。
3. 能解釋反向放大器的工作原理及虛接地 (Virtual Ground) 概念。
4. 能運用公式 $A_v = -R_f / R_{in}$ 計算反向放大器的電壓增益。
5. 能分析輸入訊號與輸出訊號之間的相位關係及振幅變化。

技能目標：

1. 能熟練使用 CircuitJS 建立反向放大器模擬電路。
2. 能正確設定運算放大器、電阻及交流訊號源等元件參數。
3. 能利用示波器觀察並量測輸入與輸出波形。
4. 能透過調整輸入電阻與回授電阻數值，驗證增益變化情形。
5. 能記錄模擬結果並完成實驗數據分析與比較。

情意目標：

1. 分析反向放大器增益與波形變化，解決電路設計問題。
2. 運用 CircuitJS 進行電路模擬與數據分析。
3. 透過分組討論與成果分享完成學習任務。

二、學生經驗：

電子學實習需要零件及儀器支援，才能順利完成。學生平日在家中無法自行學習電子學實習。circuitjs 模擬電子零件、電路功能、電子儀器功能等效果良好，可以當作輔助學習的好幫手。

三、教學活動

1. 【準備活動】教師複習費波那契數列定義與應用背景，引導學生進入主題。
2. 【發展活動一】教師示範三種方法 (迴圈、遞迴、動態規劃) 程式實作。
3. 【發展活動二】學生個別練習費波那契第 N 項實作並上傳成果，進行效能比較。
4. 【綜合活動】小組分享與討論三種方法之差異與優缺點。
5. 【結束活動】教師總結回顧並交代回家作業：使用三種方法完成指定題目與撰寫心得。

四、學生學習成效評估方式

1. 課堂觀察學生練習時之操作與完成度。
2. 線上測資平台比對各方法執行效能與正確性。
3. 小組討論時觀察學生參與度與口頭表達能力。
4. 回家作業完成度與心得撰寫內容品質。

智光商工 114 學年度第 2 學期資訊科公開授課觀察紀錄表

授課教師	王本堯		授課單元	電子實習circuitjs-OPA反向放大器		
授課班級	二年圓班		授課時間	115年6月24日14時10分第六節		
課程名稱	電子學實習		授課地點	平板電腦教室	觀課教師	陳俊成
觀察面向	觀察內容(可視意見表達需求複選)					觀察內容質性(補充)描述
學生學習	學生專注	☒ 良好 ☐ 尚可 ☐ 欠佳				師生問答 互動佳
	師生互動	☒ 熱烈 ☐ 尚能有問有答 ☐ 不問不答				
	學生參與	☐ 高昂 ☒ 還算積極 ☐ 尚可 ☐ 欠佳				
	小組活動	☒ 熱絡 ☐ 尚稱流暢 ☐ 有被忽略者 ☐ 進行生硬 ☐ 無小組活動				
教師教學	教學計畫		☒ 詳盡 ☐ 簡單扼要 ☐ 尚可 ☐ 欠妥			配合學生 程度調整
	教學設計	過程進行	☒ 有條不紊 ☐ 部分遺漏 ☐ 流程錯置 ☐ 進行生硬			
		教學內容	☐ 目標明確 ☒ 豐富多元 ☐ 未能表現教學目標			
		示範練習	☒ 良好 ☐ 尚可 ☐ 悖離教學目標			採取問答 方式引導
	教學技巧	引起動機	☒ 方式合宜 ☐ 無法引起學生興趣			
		教學方法	☒ 靈活 ☐ 合宜 ☐ 普通			
		講解發問	☐ 生動 ☒ 善於引導 ☐ 講解尚可 ☐ 學生無法理解			使用平板 教學 ☒ 沒有板書
	教學工具	教學媒體	☒ 妥善應用 ☐ 進行流暢 ☐ 融入生硬 ☐ 悖離教學內容			
		學習單	☐ 妥善應用 ☒ 內容充實 ☐ 融入生硬 ☐ 悖離教學內容			
		教師板書	☒ 大小分量合宜 ☐ 有條理 ☐ 潦草 ☐ 有錯字 ☐ 雜亂無章			
語言表達	語調節奏		☒ 妥適優美 ☐ 含糊不清 ☐ 單調缺少變化			語氣清楚 聲音宏亮
	語詞表達		☒ 生動流暢 ☐ 尚能達意 ☐ 辭不達意			
	語音表現		☒ 合宜標準 ☐ 語音模糊			
	肢體語言		☒ 活潑有朝氣 ☐ 合宜恰當 ☐ 無肢體語言			
教學關懷	對學生的提問		☒ 耐心回答 ☐ 專注傾聽 ☐ 態度敷衍 ☐ 答非所問			耐心引導
	對學生的學習		☐ 主動關心成效 ☒ 能因材施教 ☐ 未特別關心			
	對學生的信心養成		☒ 妥適嘉許提升學生自信 ☐ 能予適當挑戰 ☐ 能多正面肯定			
班級經營	班級氛圍		☐ 溫暖和諧 ☒ 活潑有朝氣 ☐ 輕浮躁動 ☐ 普通 ☐ 緊張			
	教學時間掌握		☒ 安排適當 ☐ 時間緊湊 ☐ 時間規劃鬆散			
	教室秩序管理		☐ 方法良好 ☒ 學生配合意願高 ☐ 學生秩序佳 ☐ 學生秩序混亂			
省思建議與回饋	使用平板電腦完成實習 配合複習學科，加上步驟引導 加深學生對該元件瞭解！					

請務必
述寫
字數不
拘合宜
為要
勿以
「無」
字略過

新北市智光商工114學年度第2學期 資訊科議課紀錄表

教學者	王本堯老師	觀察者	陳俊成 老師
教學日期	115 年 6 月 24 日 14 時 10 分 第 六 節		
教學班級	資訊科二年圓班		
教學單元	電子實習 circuitjs-OPA 反向放大器		
議課時間	115 年 6 月 24 日 16 時 00 分至 16 時 30 分	議課地點	智慧居家教室

一、肯定教學者教學表現：

教學內容豐富，善於引導學生學習。

二、討論教學者教學表現：

能運用不同教學媒體進行教學。

三、提供改進學生學習缺失之建議：

部份同學對於教學媒體操作不熟悉。

受限於平板教室硬體配置，建議搭配投影機教學。

四、擬定教學共同成長活動：

透過研習，增加科上老師對於平板教學的應用。

五、課堂觀察之省思：

肯定教學者能顧及不同程度的學生，進行引導。

智光商工 114 學年度第 2 學期資訊科公開授課觀察紀錄表

授課教師	王本堯	授課單元	電子實習circuitjs-OPA反向放大器		
授課班級	二年圓班	授課時間	115年6月24日14時10分第六節		
課程名稱	電子學實習	授課地點	平板電腦教室	觀課教師	趙國宏
觀察面向	觀察內容(可視意見表達需求複選)				觀察內容質性(補充)描述
學生學習	學生專注	☒ 良好 ☐ 尚可 ☐ 欠佳			課程中有問有答,互動良好
	師生互動	☒ 熱烈 ☐ 尚能有問有答 ☐ 不問不答			
	學生參與	☐ 高昂 ☒ 還算積極 ☐ 尚可 ☐ 欠佳			
	小組活動	☐ 熱絡 ☒ 尚稱流暢 ☐ 有被忽略者 ☐ 進行生硬 ☐ 無小組活動			
教師教學	教學計畫	☒ 詳盡 ☐ 簡單扼要 ☐ 尚可 ☐ 欠妥			上課教材準備良多。
	教學設計	過程進行	☒ 有條不紊 ☐ 部分遺漏 ☐ 流程錯置 ☐ 進行生硬		
		教學內容	☒ 目標明確 ☐ 豐富多元 ☐ 未能表現教學目標		
		示範練習	☒ 良好 ☐ 尚可 ☐ 悖離教學目標		師生互動活潑,提升學習動機
	教學技巧	引起動機	☒ 方式合宜 ☐ 無法引起學生興趣		
		教學方法	☒ 靈活 ☐ 合宜 ☐ 普通		
		講解發問	☐ 生動 ☒ 善於引導 ☐ 講解尚可 ☐ 學生無法理解		利用平板電腦 ☐ 沒有板書
	教學工具	教學媒體	☒ 妥善應用 ☐ 進行流暢 ☐ 融入生硬 ☐ 悖離教學內容		
		學習單	☒ 妥善應用 ☐ 內容充實 ☐ 融入生硬 ☐ 悖離教學內容		
		教師板書	☒ 大小分量合宜 ☐ 有條理 ☐ 潦草 ☐ 有錯字 ☐ 雜亂無章		
語言表達	語調節奏	☒ 妥適優美 ☐ 含糊不清 ☐ 單調缺少變化			教學互動頻繁,清楚明瞭
	語詞表達	☒ 生動流暢 ☐ 尚能達意 ☐ 辭不達意			
	語音表現	☒ 合宜標準 ☐ 語音模糊			
	肢體語言	☒ 活潑有朝氣 ☐ 合宜恰當 ☐ 無肢體語言			
教學關懷	對學生的提問	☒ 耐心回答 ☐ 專注傾聽 ☐ 態度敷衍 ☐ 答非所問			能了解學生的長短缺失。
	對學生的學習	☒ 主動關心成效 ☐ 能因材施教 ☐ 未特別關心			
	對學生的信心養成	☒ 妥適嘉許提升學生自信 ☐ 能予適當挑戰 ☐ 能多正面肯定			
班級經營	班級氛圍	☐ 溫暖和諧 ☒ 活潑有朝氣 ☐ 輕浮躁動 ☐ 普通 ☐ 緊張			互動得宜,掌握精準
	教學時間掌握	☒ 安排適當 ☐ 時間緊湊 ☐ 時間規劃鬆散			
	教室秩序管理	☒ 方法良好 ☐ 學生配合意願高 ☐ 學生秩序佳 ☐ 學生秩序混亂			
省思建議與回饋	教學資料準備充分,上課時學生互動良好,有問有答,能提到同學的長處缺失,適當的給予解答,讓不同程度的學生皆可吸收到應得的資訊。				

請務必述寫字數不拘合宜為要勿以「無」字略過

新北市智光商工114學年度第2學期 資訊科議課紀錄表

教學者	王本堯老師	觀察者	趙國宏 老師
教學日期	115 年 6 月 24 日 14 時 10 分 第六節		
教學班級	資訊科二年圓班		
教學單元	電子實習 circuitjs-OPA 反向放大器		
議課時間	115 年 6 月 24 日 16 時 00 分至 16 時 30 分	議課地點	智慧居家教室

一、肯定教學者教學表現：

教材教具準備充足，充份利用學校提供的教學環境，讓學生上課時可得到好的學習工具与方法，認知與動機皆能獲益良多。

二、討論教學者教學表現：

能了解同學的程度與個性，以不同的方式回答個別的学习問題，並將課程完整清楚的教授給學生。
課

三、提供改進學生學習缺失之建議：

對於家中無電腦使用經驗的學生，平板電腦的使用會有些許的使用問題，可能會需要多與熟悉上手的時間。

四、擬定教學共同成長活動：

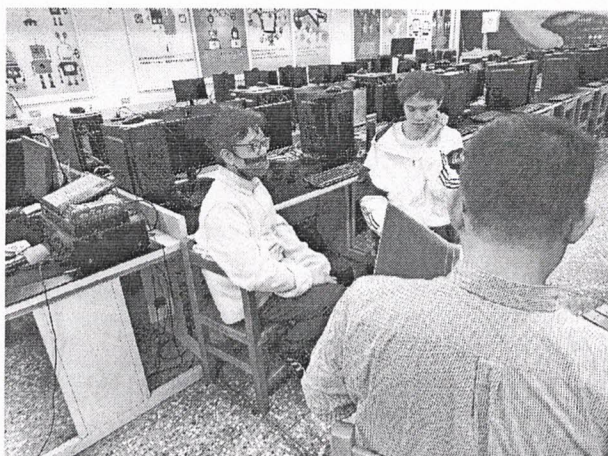
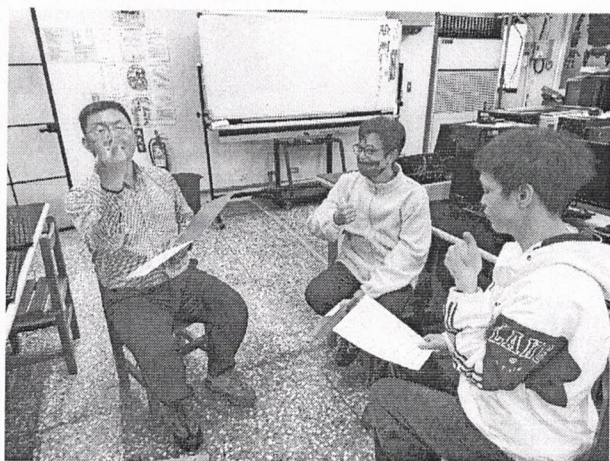
辦理同領域教師的課後研習，或是讀書會心得分享。

五、課堂觀察之省思：

對於學生個性的熟悉與掌控，非常了然於胸，值得我學習，更是我應效法改進之處。

智光商工114學年度第2學期資訊科共同(備)(觀)(議)課照片

教學者	王本堯老師		
教學班級	資訊科二年圓班		
教學單元	電子實習 circuitjs-OPA 反向放大器		
(備)(觀)(議)課時間	115 年 2 月 26 日 14 時 20 分至 15 時 20 分	地點	第一電腦教室



新北市智光高級商工職業學校_114_學年度第_2_學期_資訊_科公開授課教學活動設計表

教學單元	電子實習 circuitjs-OPA 反向放大器		授課教師	王本堯
授課班級	資訊科二年圓班	課程名稱	電子學實習	
教學日期	115 年 6 月 24 日 星期三第 6 節		授課地點	平板電腦教室
學生學習背景分析	電子學實習需要零件及儀器支援，才能順利完成。學生平日在家中無法自行學習電子學實習。circuitjs 模擬電子零件、電路功能、電子儀器功能等效果良好，可以當作輔助學習的好幫手。			
教學方法	講述法、示範操作法、實作法、小組互評			
教學資源	平板電腦教室、電子學實習講義、circuitjs			
教學目標	認知目標 1. 能說明運算放大器 (Operational Amplifier, OPA) 的基本特性與功能。 2. 能了解反向放大器電路的組成與各元件 (輸入電阻、回授電阻、運算放大器) 的作用。 3. 能解釋反向放大器的工作原理及虛接地 (Virtual Ground) 概念。 4. 能運用公式 $A_v = -R_f / R_{in}$ 計算反向放大器的電壓增益。 5. 能分析輸入訊號與輸出訊號之間的相位關係及振幅變化。			
	技能目標 1. 能熟練使用 CircuitJS 建立反向放大器模擬電路。 2. 能正確設定運算放大器、電阻及交流訊號源等元件參數。 3. 能利用示波器觀察並量測輸入與輸出波形。 4. 能透過調整輸入電阻與回授電阻數值，驗證增益變化情形。 5. 能記錄模擬結果並完成實驗數據分析與比較。			
	情意目標 1. 分析反向放大器增益與波形變化，解決電路設計問題。 2. 運用 CircuitJS 進行電路模擬與數據分析。 3. 透過分組討論與成果分享完成學習任務。			

時間	教學歷程與內容	教學資源	教學方式	教學評量
	一、準備活動 〈教師〉circuitjs 網站功能操作、OPA 反向放大電路原理。 〈學生〉預習該課程的內容 二、教學流程	教學活動設計範例		教師以口頭問答方式，評估學生的起點行為。
5 分鐘	【引起動機】 1. 展示麥克風、音響、感測器等電子設備圖片。 2. 提問：「麥克風收到的微弱聲音訊號如何驅動喇叭發出大聲音？」 3. 引導學生思考放大器在電子系統中的重要性。	電腦、教學廣播系統	講述法	學生能專心聽講。
20 分鐘	【發展活動一】 1. 介紹運算放大器 (OPA) 的基本功能。 2. 說明反向放大器電路架構 (輸入電阻、回授電阻、OPA)。 3. 講解反向放大器工作原理與虛接地概念。 4. 說明增益公式 $A_v = -R_f/R_{in}$。 5. 分析輸入與輸出波形的相位關係 (180° 反相)。	電腦、教學廣播系統	講述法	
20 分鐘	【發展活動二】 1. 示範開啟 CircuitJS 平台。 2. 示範建立反向放大器電路。 3. 指導學生設定電阻值與交流訊號源。 4. 示範使用示波器觀察波形。 5. 引導學生修改 R_f 及 R_{in} 數值，觀察增益變化。 6. 巡視各組操作情況並提供協助。	電腦、教學廣播系統	實際操作法	觀察學生實作過程
5 分鐘	【綜合活動】 小組討論： 1. 請各組比較不同電阻值設定下的模擬結果。 2. 引導學生討論增益與波形變化原因。 3. 邀請各組分享觀察結果。 4. 統整反向放大器特性與實際應用。 【結束活動】 複習 circuitjs 操作，交代回家作業	電腦、教學廣播系統	討論法 觀察法	教師提問引導，學生口頭表達