

自然科教學計畫

教導主任 張文斌

15-24

壹、教學科目：五、六年級自然

貳、教學理念：

一、以教材之「核心內容」設計學生學習活動，打破單元原本安排之順序，作科目內的統整教學。

二、透過分組教學與合作學習讓學生經由觀察、實驗、操作、分類、推理、預測…等活動方式，進行學習活動的探究，體認與察覺周遭的生活經驗，進而產生有意義的學習與行動。

參、教學理論：Scaffolding 鷹架理論

維高斯基(Vygotsky)認為教育是“引導(leading)發展”，藉著與老師、父母以及同儕的合作與互動，孩子可以積極建構新的心智能力。教育學生的焦點，應放在孩子的優點和能力上，而不是注意他們的限制和缺陷上，這與多元智慧的觀點是一致的。所謂的鷹架就是孩子被看成建築物，積極建構他自己，而社會環境(如師長的教導、同儕的影響)就是他的鷹架或支援系統，允許孩子繼續向前，建構新的能力。

鷹架是一種支持孩子努力的系統，且非常敏感的融入孩子的需要；當孩子需要協助時，大人或比他能力強的同儕就向建築物之鷹架一般一步一步搭上去協助引導孩子，當孩子能獨立解決問題時，大人或比他能力強的同儕就慢慢減少協助，就向建築物能支撐自己的建物時就可將鷹架逐漸拆下來一樣。

為什麼要協助？知道孩子在不管是獨立或有其他人協助的情況下，這些孩子能做什麼？成人的鷹架所提供的協助是適合孩子目前行為的需要，並逐漸減少協助，讓孩子負起自己從事活動的責任。而介於獨自解決問題和得到成人或與有能力的同儕合作解決問題的一段距離，這是學習和心智發展產生的地方，也就是。最近發展區(最佳發展區)—Zone of proximal development 簡稱 ZPD

老師必須和學生相互合作，在合作的認知活動中，很小心地選擇適合孩子潛在發展的水準，才能真正促進孩子實際的發展。支持孩子的努力，並幫助他評估，幫助他思考他自己的想法。這是學習引導發展，不是發現學習，也不是教誨式的教導，而是協助發現。

成人的說話(鷹架)也能鼓勵孩子對活動思考或知覺程度的多少而有不同，這種程度的成人協助或稱距離的策略(distancing strategies)，如老師在發

問時間：這是什麼顏色？或這隻恐龍有很大的牙齒；像這樣的話語，屬低層次的距離策略，指在標籤或描述某項事物。如老師問：哪一個比較大？這個綠色的東西看起來跟另外一個好像不一樣！像這樣的描述，就在幫助學生自己建構比較、分類、關聯的概念，這是屬中層次的距離策略。如老師問：如果把這一塊放在這裡，會有什麼事情發生？為什麼我們要把這塊東西放在這裡？像這樣的話語就屬高層次的距離策略，幫助學生建構計劃、推論、演繹的能力。

天上的星星很多，每個人都有學過認識星星，可是當在滿天星空的夜晚，又有多少人可以指出天上某一顆星星的名字，甚至有關他的神話故事呢？原因即出在老師的教學上，老師用的教學方法是要教學生認識書本的星星？亦或是天上的星星呢？其實教學生認識星星很簡單，只要提供學生學習的鷹架，配合晚上實地觀賞星空，學生自然很快就可以認識天上的星星，以下是認識夏夜星空世界的鷹架：

夏夜星空

斗柄南指夏夜來
天蠍人馬緊相挨
順著銀河向北看
天鷹天琴兩邊排
天鵝飛翔銀河歪
牛郎織女色青白
心宿紅星照南斗
夏夜星空記心懷

學生透過夏夜星空的鷹架背誦，即可認識當北斗七星的斗柄指南以後，夏天的腳步就近了；天蠍與人馬座就在南方的天空，而天蠍座的心宿二則是南方天空最亮的一顆星；而順著銀河向北看，即可發現夏季大三角(織女、牛郎與天津四)，而牛郎與織女更有一段淒美的中國愛情神話故事；在西方織女星屬天琴座，也有一動人的希臘神話，而牛郎等同西方的天鷹座，天鷹原本是一隻老鷹，因為完成任務而被眾神獎賞放在天上，成為一個星座；天津四是天鵝座的主星，構成天上一個巨大的十字架。

學生透過以上對七言律詩的了解及實地觀察，學生其實就可以很快的認識天上的星空，對滿天的星空即可很快的抓住夏季的主要星座，然後再透過星座盤的介紹按圖索驥認識周遭的其他星座，夏天晚上的星星其實已都在學生的腦海裡。即使學生忘掉已經會背的詩句，學生看到天上的星星，也會喚起他以前的記憶，這些就是鷹架對學生學習的幫助。

從以上可得知，老師的角色已由知識的傳遞者轉為引導者和支持者，而且是學習的積極參與者、促進者與評估者。像維高斯基就非常強調教室的談話、不管是老師與學生的對話，或是學生與學生的互動。而且在互動的過程中，老師並沒有藉著指示孩子該做什麼而解決問題，相反的，而是要建立他們學習的興趣，學生藉著老師的努力和溫暖的支持，在最佳發展區去熟練新的挑戰，以促進知識和技巧的學習。當孩子參與探索學習，他們看到教育的過程，並不是知識的轉換，或對老師期望的好行為服從而已，而是一種再創意義的諮商的討論。我們老師必須能接住孩子丟給我們的球，然後再丟回去，讓孩子願意繼續和我們玩下去，並在其中看看可否發展出其他的遊戲或活動來，這才是一有意義的學習活動。因此，老師的教學要充滿彈性、師生要隨時互動，並安排培養真正的社區或父母參與學校的情境，以延伸兒童的學習興趣、能力和技巧。

肆、課程安排

五年級自然課

月份	週次	星期						學校行事	課程內容	核心內容
		日	一	二	三	四	五			
九月	一		28	29	30	31	1	2	31 開學	五、比快慢
	二	3	4	5	6	7	8	9		1. 分辨及找出影響物體(人及玩具)移動快慢的因素?
	三	10	11	12	13	14	15	16		2. 影響物體(人及玩具)移動快慢的因素有時間、距離、方向...等。
	四	17	18	19	20	21	22	23		
	五	24	25	26	27	28	29	30		一、太陽的觀測
十月	六	1	2	3	4	5	6	7		1. 找出觀察太陽一天行程的各種不同方法。
	七	8	9	10	11	12	13	14		2. 觀察、解釋、推理及預測太陽每天的行程都一樣嗎?
	八	15	16	17	18	19	20	21		二、看星星
	九	22	23	24	25	26	27	28		1. 會看星星及說出星星的故事。
	十	29	30	31	1	2	3	4		2. 會用星象盤找星星。
十一月	十一	5	6	7	8	9	10	11	9.10 第一次定期考查	
	十二	12	13	14	15	16	17	18		六、生物世界
	十三	19	20	21	22	23	24	25		1. 了解各種不同動物、植物生存的環境及氣候。
	十四	26	27	28	29	30	1	2		2. 找出辨別各種不同動物、植物的規則與方法(分類)。
十二月	十五	3	4	5	6	7	8	9		四、微小世界的觀察
	十六	10	11	12	13	14	15	16		1. 用不同尺度來觀察世界。
										2. 利用放大鏡、顯微鏡來觀察微小世界。
										三、生物的繁殖
	十七	17	18	19	20	21	22	23		1. 傳宗接代的意義。
一月	十八	24	25	26	27	28	29	30		2. 藉由種植、飼養或搜集資料觀察、了解動植物繁衍後代的方式。
	十九	31	1	2	3	4	5	6		七、聽話的磁鐵
	二十	7	8	9	10	11	12	13		1. 找出如何增加磁鐵的磁力的方法。
	二十一	14	15	16	17	18	19	20		2. 了解電磁鐵在生活上的應用。
	二十二								11.12 第二次定期考查	
	二十三								20 結業式	

五年級自然教學活動及重點

第五單元	比快慢	教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能從控制時間或距離來進行跑步的比快慢活動。 2. 能整理全班跑步的數據，並察覺快慢改變的情形。 3. 設法比較其他非直線運動的快慢。
		學生學習前置經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三下第四單元 指出位置來 2. 四下第七單元 時間的測量
		學生學習及評量重點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 討論跑步比快慢的方法，進行固定距離與固定時間比快慢的兩種方法。 2. 利用所得資料，統計全班跑步的結果。 3. 利用上述所學的方法，進行玩具比快慢的活動，想出讓玩具運動時留下痕跡及測量非直線距離的策略，培養兒童解決問題的能力。
第一單元	太陽的觀測	教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 繪製太陽位置記錄圖，登錄太陽在天空中的位置。 2. 利用竿影觀測及記錄在天空中的位置，登錄太陽一日的空中位置變化。 3. 對觀測所得資料進行解釋、推理和預測。
		學生學習前置經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 四上第一單元 月亮 2. 四下第七單元 時間的測量
		學生學習及評量重點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用指北針、竿影和明顯景物，學習描述太陽方向及高度角。 2. 藉由不同季節觀測太陽移動的路徑資料，覺察與發現在不同月份太陽移動的路徑並不相同。 3. 對觀測所得資料進行解釋、推理和預測。
第二單元	看星星	教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解星星可用星座來組合辨認。 2. 觀察星星在天空中規則性的運動。 3. 能利用星座盤觀察星座。 4. 能利用仙后座、北斗七星尋找北極星。
		學生學習前置經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 四上第一單元 月亮 2. 五上第一單元 太陽觀測
		學生學習及評量重點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用星座的七言律詩之鷹架學習觀測星星。 2. 了解星星的組合及故事學習辨認星星。 3. 學習使用星座盤，輔助觀察星座及星星。 4. 了解星星的規律性，都是繞著北極星在運轉。 5. 利用仙后座、北斗七星尋找北極星。
第六單元	生物世界	教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 發現生物具有不同的特徵。 2. 發現生物對水、溫度的因應。 3. 依據生物的特徵將生物分門別類，以便認識他們。 4. 覺察生物的特徵與習慣和生活環境有關。

		學生學習前置經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三上第七單元 植物的身體 2. 四上第三單元 水中生物 3. 四下第六單元 生物的生活環境
		學生學習及評量重點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用分類的方法對生物的特徵與習性有更進一層的認識。 2. 從分類的過程中發現生物間的歧異性及多樣性。 3. 發現不同環境的生物，各有其適應環境的方式。 4. 透過分類表的運用，了解動植物各有不同的特徵和習性。
第四單元	微小世界的觀察	教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在光束中發現空中飄浮的灰塵動個不停。 2. 覺察空氣中懸浮很多不同的小顆粒。 3. 覺察水中常有許多小顆粒，不斷地在漂動。 4. 會使用放大鏡和顯微鏡，看到微小的物體，以銜接五下顯微鏡下的世界單元，觀察動植物細胞。
		學生學習前置經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一下第五單元 水裡的動物 2. 三上第六單元 奇妙的光
		學生學習及評量重點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用放大鏡和顯微鏡觀察微小物體的世界。 2. 觀察光束中(漂浮在空氣中)的小顆粒，且不停地在動。 3. 觀察水中的小顆粒，發現小顆粒不斷地在漂動。
第三單元	生物的繁殖	教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解生物藉由繁殖延續種族生命。 2. 由栽種中得知動植物可以利用種子或根、莖、葉來繁殖。 3. 知道動物藉由卵生或胎生等方式來繁殖後代。 4. 覺察環境會生物影響生物的繁殖。
		學生學習前置經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二下第一單元 飼養小動物 2. 二下第二單元 種花 3. 四下第六單元 生物的生活環境
		學生學習及評量重點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知道並種植植物，可以利用種子或根、莖、葉來繁殖。 2. 觀察或蒐集資料，了解動物的繁殖方式。 3. 分組討論報告及區分各種不同生物的繁殖方式與策略。 4. 了解傳宗接代的意義。
第七單元	聽話的磁鐵	教學目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 察覺通電的導線，會使磁針轉動。 2. 以螺旋管通電做成電磁鐵。 3. 發現電磁鐵的磁力與電池個數、線圈數和放入線圈中的物質有關。
		學生學習前置經驗	<ol style="list-style-type: none"> 1. 二上第三單元 小燈泡和小馬達 2. 二上第六單元 玩磁鐵 3. 四下第二單元 電路

		學生學習 及 評量重點	1. 藉由電線通電後會使磁針偏轉，覺察電線通電後會產生磁力。 2. 製作電磁鐵，吸引迴紋針、指北針，測試電磁鐵的磁力。 3. 利用控制變因的實驗，了解影響電磁鐵磁力的因素。 4. 了解電磁鐵在生活上的用途。
--	--	-------------------	--

教學要求：

- 一、透過分組教學讓每一位學生都能與組內同學合作，經由觀察、實驗、操作、分類、推理、預測…等活動方式，進行活動的學習。
- 二、學生能說出自己透過觀察或實驗所得數據，分析、解釋實驗結果。
- 三、採形成性評量或過程檔案評量，了解學生的學習及老師的教學。

六年級自然課

月份	週次	星期						學校行事	課程內容	核心內容	
		日	一	二	三	四	五				六
九月	一		28	29	30	31	1	2	31 開學	一、種子的構造和發芽	了解種子的功用。
	二	3	4	5	6	7	8	9			
	三	10	11	12	13	14	15	16			
	四	17	18	19	20	21	22	23		二、族群與群落	觀察生物生存的特性。
	五	24	25	26	27	28	29	30			
十月	六	1	2	3	4	5	6	7		三、地層	了解地殼變動對地球表面造成的影響。
	七	8	9	10	11	12	13	14			
	八	15	16	17	18	19	20	21		六、地球的運動	知道晝夜和四季形成的原因。
	九	22	23	24	25	26	27	28			
	十	29	30	31	1	2	3	4			
十一月	十一	5	6	7	8	9	10	11	9.10 第一次定期考查		
	十二	12	13	14	15	16	17	18	五、體積與重量	找出分辨物體大小的方法。	
	十三	19	20	21	22	23	24	25			
	十四	26	27	28	29	30	1	2	四、水溶液的酸鹼性質	了解水溶液的性質及酸鹼中和在生活上的應用	
十二月	十五	3	4	5	6	7	8	9		七、硫酸銅的沉澱	為什麼 $1+1=1$? → 溶解 為什麼 $1+1 \neq 2$? → 沉澱
	十六	10	11	12	13	14	15	16			
	十七	17	18	19	20	21	22	23		八、四輪車與小山坡	知道影響車輛停車難易的因素(重量及斜度)
一月	十八	24	25	26	27	28	29	30		11.12 第二次定期考查	
	十九	31	1	2	3	4	5	6			
	二十	7	8	9	10	11	12	13	20 結業式		
	二十一	14	15	16	17	18	19	20			

六年級自然教學活動及重點

第一單元	種子的構造與發芽	教學目標	1. 種子有一定的構造。 2. 種子發芽時需要水分和存在種子內的養份。
		學生學習前置經驗	1. 二下第四冊 大家來種豆
		學生學習及評量重點	1. 觀察種子的構造。 2. 利用控制變因的實驗找出種子發芽需要土壤的答案。 3. 利用實驗找出種子裏的養分與種子發芽的關係。
第二單元	族群與群落	教學目標	1. 了解同種類與不同種類的生物在環境中共同生活，並互相影響。 2. 能實地調查校園內八種不同動植物之觀察與記錄。
		學生學習前置經驗	1. 四上第七冊 食物鏈 2. 五下第十冊 黴菌
		學生學習及評量重點	1. 觀察及辨別族群及群落的不同。 2. 調查校園內八種不同動植物，並討論他們的生活習性。 3. 找出本校最具代表性的動植物一種，做深度與廣度的認識與學習。
第三單元	地層	教學目標	1. 了解由於流水的侵蝕、搬運和堆積作用形成地層。 2. 蒐集地殼變動—地震的資料。
		學生學習前置經驗	1. 三下第六冊 雨水和山川 2. 四上第七冊 岩石和礦物
		學生學習及評量重點	1. 觀察地層及了解地層形成的成因。 2. 從地層的排列形狀了解地殼的變動。 3. 蒐集地殼變動—地震的資料，並討論預防的方式。
第六單元	地球的運動	教學目標	1. 了解地球的公轉與自轉。 2. 了解晝夜的產生與四季變化的成因。
		學生學習前置經驗	1. 五上第九冊 看星星 2. 五下第十冊 太陽和季節
		學生學習及評量重點	1. 操作模型了解地球的公轉與自轉是造成晝夜的產生與四季變化的原因。 2. 上探路者虛擬學校網站(http://pathfinder.ntntc.edu.tw)實地上網學習，及做網路上的教學評量。
第五單元	體積與	教學目標	1. 了解物體重量對體積的比值是物質的一種特性。 2. 能透過測量及天平的使用，測出物體重量對體積的比值。 3. 利用物體重量對體積的比值找出相同的物質。

元	重量	學生學習前置經驗	1. 一下第二冊 玩翹翹板
		學生學習及評量重點	1. 測量不同個數的塑膠塊之體積與重量，找出體積與重量的比值，發現同一種物體的比值是一定的。 2. 測量不同材料的東西，比較不同材料的東西其體積與重量的比值是不同的。 3. 知道及能正確操作天平的方法。
第四單元	水溶液的酸鹼性質	教學目標	1. 了解水溶液的性質。 2. 了解酸性和鹼性溶液的交互作用及在生活上的應用。
		學生學習前置經驗	1. 五下第十冊 物質狀態的改變
		學生學習及評量重點	1. 利用石蕊試紙檢驗水溶液的性質。 2. 根據水溶液與石蕊試紙的交互作用，將水溶液分類。 3. 為酸性、鹼性與中性溶液下操作型定義。 4. 了解水溶液的酸鹼中和在生活上的應用。
第七單元	硫酸銅的沉澱	教學目標	1. 認識硫酸銅的特性。 2. 了解影響硫酸銅溶液的沉澱量的因素。
		學生學習前置經驗	1. 五下第十冊 物質狀態的改變
		學生學習及評量重點	1. 認識硫酸銅晶體與硫酸銅溶液的特徵與特性。 2. 探討影響硫酸銅溶液沉澱量的因素及變因。 3. 隨手做環保—硫酸銅的回收。
第八單元	四輪車與小山坡	教學目標	1. 運動的物體重量愈大，速度愈快，愈難停止。 2. 利用控制變因的實驗發現影響車輛停車難易的因素。
		學生學習前置經驗	1. 五上第九冊 輪軸與滑輪
		學生學習及評量重點	1. 找出影響車子速度停車難易的變因 2. 利用控制變因的實驗了解車子輕重與停車難易程度的關係。 3. 探討影響停車難易的其他因素。

教學要求：

- 一、透過分組教學讓每一位學生都能與組內同學合作，經由觀察、實驗、操作、分類、推理、預測…等活動方式，進行活動的學習。
- 二、學生能說出自己透過觀察或實驗所得數據，分析、解釋實驗結果。
- 三、採形成性評量或過程檔案評量，了解學生的學習及老師的教學。