



部編大學用書

科學教育概論

歐陽鍾仁 編著



國立編譯館主編
五南圖書出版公司印行

部編大學用書

科學教育概論

歐陽鍾仁 著

五南圖書出版公司 印行

ISBN 957-11-0285-7

科學教育概論

編著者／歐陽鍾仁

著作權人／國立編譯館

發行人／楊榮川

發行所／五南圖書出版有限公司

登記證：局版台業字第 0598 號

地址：台北市銅山街 1 號

電話：3569060～5

傳真：3932365

劃撥：0106895-3

印刷所／茂榮印刷事業有限公司

地址：臺北市西園路二段 140 巷 49 號

電話：3089357・3061972

中華民國 76 年 9 月初版一刷

中華民國 80 年 4 月初版三刷

ISBN 957-11-0285-7

基本定價 7.8 元

(如有缺頁或倒裝，本公司負責換新)

五南圖書出版公司 圖書目錄

(78年10月)

書名	作者	書名	作者	書名	作者
國語活用辭典(聖)	周何修	道德發展與教學	單文經	個別化教學之理論與實際	林寶山
簡明活用辭典(聖)	邱德修	人文主義與教育	汪殷維	幼兒教育	朱敬先
日漢辭典(精)	張金塗	人文主義的教育信念(增訂本)	王文俊	幼兒教育概論	盧美貴
圖書館行政	藍乾章	當代美國人文主義教育思想	郭為藩	幼兒教育研究	王連生
英文字彙之結構(平)	周曼文	當代教育理論與實際(平)	陳照雄	幼稚教育課程通論	蔡秋桃
英文字彙之結構(精)	周曼文	當前師範教育問題研究(精)	郭為藩	幼兒教育法規彙編	吳清山
丁丑劫餘印存釋文(精)(全二冊)	邱德修	教育行政與教育問題(精)	師範大學學術研究委員會	幼稚園教師必備的教學技能	簡紅珠等
商周金文總目(精)(全二冊)	邱德修	教育行政理論與應用	黃昆輝	發展學習能力(上)	許天威
商周金文新收編(精)(全二冊)	邱德修	世界各國大學入學制度之改革動向	秦夢羣	發展學習能力(下)	許天威
商周金文集成釋文稿(精)	邱德修	塞蒙行政決定理論與教育行政	比較教育學會	幼兒造形藝術教學	黃壬來
商周金文殘曆初探(精)(全一冊)	邱德修	教育組織與行政	吳清基	幼兒體能與遊戲	林風南
說吉	邱德修	班級經營	蔡保山	幼兒語文教學研究	鄭莊
商周金文新探(二冊)	邱德修	教育哲學	李國會	完整學習—幼兒教育課程通論	台南師院幼教中心
商周用鼎制度之理論基礎	邱德修	教育哲學研究	高廣孚	幼稚園教學實習	李國會
國父思想	吳寄萍	認知發展理論與教育	王連生	幼稚園工作教材教法	劉錦志
國父遺教要義	周世輔	新教學理論與策略	王文科	國小教育實習	張淑美
國父遺教概要	楊希震	教學原理	林生傳	幼兒常識教材教法研究	趙起揚
三民主義要義	周世輔	有效的教學	高廣孚	家庭教育	盧美貴
中國大陸研究	朱新民等	課程論	林寶慶	親職教育—理論與應用	黃適毓
教育概論(賈)	賈復茗	課程導論	顏維玲	兒童福利行政	王連生
教育概論(王)	王連生	課程架構研究	陳伯璋	兒童文學	林勝義
教育學(雷)	雷國鼎	視聽教育與教學媒體	王文科	兒童詩歌原理與教學	林守為
科學教育概論	歐陽鍾仁	國小體育教學研究	司部琦	兒童故事原理	宋筱蕙
學術與思想(平)	黃昆輝	國小數學教材教法新論	社指人會	兒童營養	蔡尙志
中國教育的展望(精)	郭為藩	解題導向的數學教學策略	張霄亭	特殊教育	洪久賢
中國教育的展望(平)	郭為藩	中學國文教學法研究	蔡貞雄	特殊教育行政	何華國
中國教育史	毛禮銳等	社會科教材教法	張平東	特殊兒童教育(李)	毛連垣
西洋教育史	編輯部	健康教材教法	吳德邦	特殊兒童心理與教育	李德高
教育與文化(上)	田培林	學校健康教育	王明通	特殊兒童心理教育新論	何華國
教育與文化(下)	田培林		李緒武	行為改變技術	林寶貴
現代教育思潮	徐宗林		劉俊昌	個案研究	陳榮華
當代教育思潮	張銀富		李叔佩	學習障礙者之教育	李咏吟
文化發展與教育革新(精)	林清江			學習理論	許天威

五南圖書出版公司圖書目錄

書名	作者	書名	作者	書名	作者
特殊需要學習者	陳階陞	教育輔導原理與技術	王連生	分類六法④——刑法、刑事訴訟法	蔡墩銘
動作教育的理論與實際	陳英三	諮商理論與技術	呂勝瑛	簡明六法	五南編輯部
特殊教育的省思	張訓詒	團體診療的過程與實際	呂勝瑛	賦稅參照法令解釋全書(普)	顏慶章
初等教育	呂愛珍	生計輔導的理論與實施	林幸台	賦稅參照法令解釋全書(聖)	顏慶章
初等教育研究	王連生	輔導與心理治療(臺灣版)	林孟平	地政參照法令解釋全書(普)	許松
中等教育	黃中	情感教育與發展性輔導	黃月霞	地政參照法令解釋全書(聖)	許松
比較成人教育	黃富順	教師的心理衛生	彭駕辭	六法判解精編	蔡墩銘
比較教育(平)	林清江	電腦在教育上的應用	張康樂	中共六法彙編	蔡墩銘
瑞士教育制度	詹棟樑	學校建築研究的發展(1)	蔡保田	民法判解彙編(1)	蔡墩銘
教育研究法	王文科	幼稚園園舍建築與設備(2)	柳麗珍	刑法暨特別法判解彙編(2)	蔡墩銘
教育人類學(精)	詹棟樑	國民小學建築評鑑之理論與實際(3)	林萬義	民事程序法判解彙編(3)	蔡墩銘
教育人類學(平)	詹棟樑	國民中學學校建築研究(4)	湯志民	刑事程序法判解彙編(4)	蔡墩銘
教育人類學理論	詹棟樑	學校建築的理論基礎(5)	林勤敏	商事法判解彙編(5)	蔡墩銘
教育人類學研究方法論	曾守得	國民中學視覺環境(6)	蔡芸	工業財產權法裁判彙編(1)	徐火明
社會教育學	詹棟樑	民主主義與教育(平)	杜威	房地產所有權裁判彙編(2)	李永然
教育社會學	李錦旭等	民主主義與教育(精)	杜威	房地產抵押權、地上權、永佃權、地役權裁判彙編(3)	李永然
教育社會學新論	林清江	愛彌兒	盧梭	房地產租賃裁判彙編(上)(4)	李永然
教育統計學	朱經明	教育漫話	洛克	房地產租賃裁判彙編(下)(4)	李永然
心理學辭典(精)	袁之琦	文藝學論	夸美紐斯	所得稅裁判彙編(上)(5)	李永然
心理學(李)	李德高	林哈德與葛篤德	斐斯泰洛	所得稅裁判彙編(中)(5)	李永然
心理學(游)(精)	游恒山	法律英漢辭典	五南編輯部	所得稅裁判彙編(下)(5)	李永然
心理學概論(臺灣版)	鄭肇楨	法律類似語辨異	管歐等	美國婚姻法(1)	林菊枝
人格心理學	陳仲庚	新編六法全書(聖)	林紀東	情事變更原則之研究(2)	彭鳳至
教學心理學	張新	新編六法參照法令判解全書(聖)	林紀東	信託法研究(3)	徐國香
教育心理學	朱敬先	六法全書最新修正資料	五南編輯部	國際私法契約評論(4)	陳隆修
教育心理學	李德高	基本六法參照法令判解全書(聖)	林紀東	我國民法親屬編修正法評論(5)	林菊枝
教育心理學	王文科	分類六法①——民法	鄭玉波		
學習心理學(精)	王文科	分類六法②——商事法	鄭玉波		
心理測量導論	林幸台	分類六法③——民事訴訟法	鄭玉波		
心理測驗	黃安邦				
教學評量	邱淵等				
兒童心理學	游恒山				
兒童心理的輔導	鄧繼強				
兒童發展	張欣戊				
輔導原理	吳鼎				
輔導活動之理論與實施	吳鼎				

五南圖書出版公司 圖書目錄

書名	作者	書名	作者	書名	作者
空白票據新論(8)	高金松	民法物權論文選輯 (精上)(3)	鄭玉波	刑法分則論文選輯 (平下)(9)	蔡墩銘
國際私法管轄權評論 (7)	陳隆修	民法物權論文選輯 (精下)(3)	鄭玉波	刑事訴訟法論文選輯 (精)(9)	陳樸生
少年事件處理法研究 (8)	林清祥	民法物權論文選輯 (平上)(3)	鄭玉波	刑事訴訟法論文選輯 (平)(9)	陳樸生
交通事故法律研究(9)	林天來	民法物權論文選輯 (平下)(3)	鄭玉波	國際私法論文選輯 (精上)(9)	馬漢寶
證券投資信託契約論 (9)	陳春山	民法親屬繼承論文選 輯(精)(4)	戴東雄	國際私法論文選輯 (精下)(9)	馬漢寶
論股份有限公司債權 人之保護(9)	陳峰富	民法親屬繼承論文選 輯(平)(4)	戴東雄	國際私法論文選輯 (平上)(9)	馬漢寶
強制執行拍賣性質 之研究(12)	吳光陸	商事法論文選輯 (精上)(5)	林咏榮	國際私法論文選輯 (平下)(9)	馬漢寶
中德少年刑法比較研 究(13)	沈銀和	商事法論文選輯 (精下)(5)	林咏榮	法制論集	林山田
行政法學上公害對策 之研究(14)	林奇青	商事法論文選輯 (平上)(5)	林咏榮	法學入門	劉得寬
民法總則實例研究(3)	鄭玉波	商事法論文選輯 (平下)(5)	林咏榮	法學緒論(林)	林紀東
民法物權實例研究(4)	楊與齡	民事訴訟論文選輯 (精上)(6)	楊建華	憲法新論	管歐
民法親屬繼承實例研 究(6)	劉得寬	民事訴訟論文選輯 (精下)(6)	楊建華	大法官會議憲法解釋 析論	林紀東
刑法總則實例研究(7)	陳樸生	民事訴訟論文選輯 (平上)(6)	楊建華	比較憲法	林紀東
公司法實例研究(9)	梁宇賢	民事訴訟論文選輯 (平下)(6)	楊建華	比較國際司法	陳隆修
刑事訴訟法實例研究 (9)	蔡墩銘	強制·破產法論文選 輯(精)(7)	楊建華	行政法原理(精)	涂懷瑩
民事訴訟法實例研究 (9)	吳明軒	強制·破產法論文選 輯(平)(7)	楊建華	行政法概要	張家洋
民法總則論文選輯 (精上)(1)	鄭玉波	刑法總則論文選輯 (精上)(8)	蔡墩銘	美國國際私法新理論	陳隆修
民法總則論文選輯 (精下)(1)	鄭玉波	刑法總則論文選輯 (精下)(8)	蔡墩銘	美國行政程序法論	羅傳賢
民法總則論文選輯 (平上)(1)	鄭玉波	刑法總則論文選輯 (平上)(8)	蔡墩銘	商業登記法令與實務	郭宗雄
民法總則論文選輯 (平下)(1)	鄭玉波	刑法總則論文選輯 (平下)(8)	蔡墩銘	工業所有權法論	康炎村
民法債編論文選輯 (精上)(2)	鄭玉波	刑法分則論文選輯 (精上)(9)	蔡墩銘	國際私法	蘇遠成
民法債編論文選輯 (精中)(2)	鄭玉波	刑法分則論文選輯 (精下)(9)	蔡墩銘	警察法規	邱華君
民法債編論文選輯 (精下)(2)	鄭玉波	實用商事法精義	蔡墩銘	警察法令輯要	邱華君
民法債編論文選輯 (平上)(2)	鄭玉波			民法總則	劉得寬
民法債編論文選輯 (平中)(2)	鄭玉波			民法總則大意	楊與齡
民法債編論文選輯 (平下)(2)	鄭玉波			民法概論(上)	劉清波
				民法概論(下)	劉清波
				親屬法專題研究	林菊枝
				代理商之理論與實際	吳陳鏗
				商事法新詮(上)	林咏榮
				商事法新詮(下)	林咏榮
					賴源河

五南圖書出版公司 圖書目錄

書名	作者	書名	作者	書名	作者
海商法新論(平)	張東亮	行政學概要	張潤書	社會工作概論	丁碧雲
刑法各論(上)	甘添貴	人事行政詞彙(精)	邱華君	當代社會工作	徐震
刑法概要	高仰止	行政管理論叢	姜占魁	社會工作理論與模式	廖榮利
刑法概論	劉清波	管理學新論	張金鑑	社會工作實習教學	曾華源
刑法總則爭議問題研究	蔡墩銘	人羣關係新論	姜占魁	社會個案工作	黃維憲等
民事訴訟法釋論	黃棟培	人羣關係與管理	陳庚金	社會團體工作	李建興
強制執行法理論與實務(精)	林昇格	中國考銓制度	李華民	社會工作電腦化概論	胡夢鯨
強制執行法理論與實務(平)	林昇格	考銓法規概要	李飛鵬	社會調查	林振春
破產法釋義	耿雲卿	各國人事制度(李華民)	李華民	醫務社會工作	金蔚如
刑事訴訟法論(精)	蔡墩銘	各國人事制度(李廣訓)	李廣訓	媒介批評一理論與方法	黃新生
民刑事訴訟大意	吳光陸	地方自治新論	管歐	勞工問題	黃寶祚
刑事訴訟法爭議問題研究	陳樸生	地方自治與政府	董翔飛	企業管理概要(楊)	楊超然
少年觀護工作	劉作揖	市政學(上)	張麗堂等	企業管理概要(范)	范光陵
暴力少年犯的人格特質	林正文	市政學(下)	張麗堂等	企業概論	羅吉榜
訴訟書狀範例	李永然	西洋外交史	王友仁	企業概論(五專)	羅吉榜
公・認證書狀範例	郭祀堂等	整體規劃探微	刑祖援	企業組織與管理	楊蓉昌
訴之聲明撰寫範例	王富茂	社會學概論	林顯宗	企業管理	謝安田
大陸探親旅遊法律指南	李永然	現代社會學	白秀雄等	企業人事管理	丁逸豪
民政議事工作辭典	吳堯峰	社會科學概論	胡夢鯨等	人事管理	陳裕章
政治學	呂亞力	社會心理學(精)	黃安邦	現代企業人事管理	李廣訓
政治學概要	曹興仁	社會人類學導論	黃宜衛等	戰略管理	林泉源
公共政策析論	張世賢	社會政策與社會行政(上)	劉脩如	領導學	余朝權
政策分析評論	林水波	社會政策與社會立法(下)	劉脩如	管理心理學	林欽榮
組織行為與管理	張潤書	中國社會思想史	楊孝濤	工業心理學	鍾隆津
公共政策	林水波	社會福利與行政	林顯宗	管理資訊系統	詹家和
政治發展與民主	張世賢	社會安全制度	江亮演	多國籍企業(精)	林彩梅
西漢政治思想論集	呂亞力	家庭社會學(林)	林顯宗	美日多國籍企業(平)	林彩梅
中國政治的變與常	賀凌虛	家庭社會學(蔡)	蔡文輝	財務管理	殷乃平
亞洲政治文化個案研究	胡祖慶	家庭與家庭服務	謝秀芬	動作與時間研究	葉瑞昌
國際政治體系理論解析	江炳倫	日本式企業經營一組織社會學分析	林顯宗	採購與物料管理	許成
國際關係	胡祖慶	人文區位學	楊懋春	品質保證理論與實務	陳耀茂
行政學	姜占魁	人類行為與社會環境	沙依仁	行銷管理導論	陳定國
		老人福利與服務	江亮演	國際行銷管理(精)	陳振田
		社會工作概要	江亮演	國際行銷管理(平)	陳振田
				行銷學原理	黃天佑
				行銷管理一分析規劃與控制	陳振遠
					陳振田

五南圖書出版公司 圖書目錄

書名	作者	書名	作者	書名	作者
市場調查	楊和炳	會計制度	王義雲	國際貿易英漢辭典 (臺灣版)	黎孝先
作業研究	楊蓉昌	各業會計制度	王義雲	國際貿易政策理論與 實際	趙捷謙
作業研究(五專)	楊蓉昌	管理會計學	郭崑謨	國際貿易與國際收支	林炳文
內部控制—企業整體 控制制度之研究	許成	管理會計學題解	郭崑謨	實用貿易資料彙編	許和榮
技術移轉合約簽訂技 巧	鄭中人	管理會計	李增榮	國際貿易實務操作 (精)	許和榮
會計學名詞辭典(平)	高造都	管理會計理論與應用	樂梅江等	國際貿易實務與實習	于政長
會計學(上)	沈樹雄	政府會計概要	李增榮	貿易文件制作範例及 其操作(精)	許和榮
會計學(下)	沈樹雄	政府會計	張永康	信用狀與出口押匯實 務	蔡俊明
會計學習題解答(上)	沈樹雄	稅務會計(股)	殷文忠	最新英美商業書信 (精)	李雄和
會計學習題解答(下)	沈樹雄	稅務會計(吳上)	吳嘉勳	貿易英文書信	賴忠吉
會計學原理(上)	蕭子誼等	稅務會計(吳下)	吳嘉勳	貿易英文	陳振貴
會計學原理(下)	蕭子誼等	銀行會計實務	張輔英	日文貿易書信範例	張金塗
會計學原理習題解答 (上)	蕭子誼等	會計審計法規要義	黃國仁	外匯實務	于政長
會計學原理習題解答 (下)	蕭子誼等	統計學(丙)	丙寶公	外匯操作理論與實務	王良欽
會計學概要	嚴玉珠	統計學(方)	方世榮	期貨交易之原理與實 務	林昌義
中級會計學(陳上) (Welsch)	陳肇榮	商用統計學	詹世煌	TELEX電報稿操作 實務	王伯鈴
中級會計學(陳下) (Welsch)	陳肇榮	經濟統計實務	洪澄洋	TELEX電報制作範 例	王伯鈴
中級會計學(巫上)	巫永森	生物統計學導論	蕭如英	保險學	陳雲中
中級會計學(巫下)	巫永森	數理統計學導引	洪澄洋	保險實務	宋明哲
高等會計學(上)	高松	統計方法與數據分析	劉睦雄	財政學(李)	李金桐
高等會計學(下)	高松	初等機率論	許乃紅	財政學(張)	張金陽
高等會計學習題解答	高松	機率導論及其應用	趙良五	財政學(吳)	吳家永
財務報表分析	沈樹雄	抽樣原理導論	高德超	財政學概要	張周玉
沈著財務報表分析習 題解答	沈樹雄	商用數學	趙良五	租稅各論	李金桐
成本會計(嚴上)	嚴玉珠	經濟小語	關屋牧	稅務法規新論	周玉津
成本會計(嚴下)	嚴玉珠	經濟學概論	方世杰	所得稅法規	李金桐
成本會計習題解答	嚴玉珠	經濟學原理	劉泰星	財產稅法規	李金桐
成本會計(樂上)	樂梅江	經濟學要義	趙捷謙	銷售稅法規	李金桐
成本會計(樂下)	樂梅江	個體經濟理論	張溫波	加值型營業稅實務	吳嘉勳
成本會計概要	幸世間	價格理論的基礎	趙捷謙	財務法規	陳肇榮
成本會計規劃控制 (上)(Matz第八版)	林豐欽	經濟開發	周大中	最新銀行經營實務	王博龍
成本會計規劃控制 (下)(Matz第八版)	林豐欽	數理經濟學	陸民仁	新銀行法	楊夢龍
		管理經濟學	郭崑謨		
		農業經濟學	黃建森		
		商業心理學	葉重新		
		投資決策導論	郭崑謨		

五南圖書出版公司 圖書目錄

書名	作者	書名	作者	書名	作者
主要國際金融市場	葉裕祺	論文及報告寫作概要	郭崑謨	史學專論(1)	趙千世 城奮 趙千世 城奮
貨幣銀行學(楊)	楊志希	員工出勤管理法規及實務	洪五宗	史學方法論(2)	趙千世 城奮
貨幣銀行學概要(周)	周大中	公文書寫作與處理	洪五宗	西洋通史(4)	朱建東等
土地行政	馮小彭	應用文學隅	沈兼士	西洋中古史(5)	袁傳偉
不動產估價—理論與實務	柯博義	國語學	羅肇錦	西洋近古史(8)	陸盛
土地測量法規概論	朱子緯	日文成語諺語慣用語大全	莊隆福	西洋現代史(8)	劉京建 仁
房地產爭訟案例解析	陳銘福	實用日本語	陳炳崑	論歷史(00)	劉北城 方興
房地產登記實務	陳銘福	現代日語語法概要	于君卓	西方的興起(11)	郭汪連
農地買賣轉用實務	陳銘福	英文履歷大全	陳振貴	大一化學(上)	劉東昇
房地產抵押權實務	陳銘福	中英翻譯面觀	黎登鑫	大一化學(下)	劉東昇
房地產遺產繼承實務	陳銘福	英文寫作的風格與要素	蔡瑋環 蔡碧穎	基礎生物化學	黃蔭樺
建築工地產權處理實務	陳銘福	中國通史(上)	黃大受	麻省理工生物學	孫克勤
世界文學史(上)	鄒郎	中國通史(下)	黃大受	微生物學	戴佛香
世界文學史(下)	鄒郎	中國近代史綱	黃大受	病理學精要(上)	賴義雄
西洋文學史(上)	何欣	中國現代史綱	黃大受	病理學精要(下)	賴義雄
西洋文學史(中)	何欣	中國歷代興亡史通鑑	鄒郎	近代工業電子學	沈立勝
小說理論	楊恒達	英國史(上)	賈士衡	電機工程設計實務	許益适
中國文化要義(臺灣版)	梁漱溟	英國史(下)	賈士衡	精密小型電動機	許益适
文學概論	張健	現代世界史(精)(上)	孫小魯	結構學(上)	石朝雄
中國文學概論(臺灣版)	袁行需	西洋通史(臺灣版)	王德昭	結構學(下)	石朝雄
師院國文選	李殿魁	村落地理學	陳芳惠	工程熱力學及其應用	萬迪棟
師院國文選注(上編)	師院國文選注編輯委員會	中國地理	劉鴻喜	流體力學	毛壽彭
師院國文選注(下編)	師院國文選注編輯委員會	哲學概論(高)	高廣孚	基礎分析與設計	唐山
中國古代教育文選	孟憲承	哲學概論(李)	李雄揮	污染防治之策略	曾四恭
滄浪詩話研究	張健	哲學概論(鄔)	鄔昆如	普通地質學(平)	何春葆
中國現代詩	張健	科學哲學	武長德	地形學(精)	丁驢
中國文學批評	張健	人生哲學	鄔昆如	礦物學(上)	梁繼文
白香詞譜	呂正惠	知識論	孫振青	礦物學(下)	梁繼文
詞學論叢(精)	趙爲民 程郁綏	西方哲學史(上)	羅素	臨床神經病學	程玉璽
千家詩	葉國良	西方哲學史(下)	羅素	動力精神醫學	程玉璽
歷代樂府詩選析	傅錫壬	道德經註譯與析解	賀榮一	食物中毒	戴佛香
古文觀止	高陽	老子之道治主義	賀榮一	護理用語辭典(精)	蕭聖揚
戲劇編寫概要(平)	姜龍昭	儒家文化的困境	蕭功秦		
		中國詩歌藝術研究	袁行需		
		敦煌學概要	蘇瑩輝		

科學教育概論

目 錄

第一章 現代化科學與科學教育.....	1
第一節 現代化科學.....	1
第二節 如何來學習科學.....	8
第三節 我國的科學教育.....	32
第二章 現代科學學習理論.....	41
第一節 學習動機的功能與意義.....	41
第二節 學習理論的結構.....	48
第三節 各種科學學習理論的概要與問題.....	57
第四節 學習理論與教學策略.....	63
第三章 科學的價值觀，富有人性的科學教育.....	77
第一節 科學價值觀的培養.....	77
第二節 皮亞傑與柯伯的道德發展論.....	85
第三節 富有人性的科學教育.....	98

第四章 科學課程	111
第一節 科學課程的內涵.....	111
第二節 世界各國科學課程的發展動向.....	115
第三節 我國科學課程的發展.....	122
第五章 科學概念的學習	129
第一節 概念的定義和特性.....	129
第二節 學習科學概念的理​​由.....	135
第三節 科學概念與科學知識結構.....	140
第六章 探討式教學	151
第一節 探求學習的目標.....	151
第二節 探討式教學的特質.....	155
第三節 奧斯貝的探討式教學——前置組織因子模式——.....	161
第四節 薩克曼的探討式教學——探討能力的增強模式——.....	169
第五節 舒華布的探討式教學——探討科學模式——.....	175
第六節 如何提高學習慾望.....	180
第七章 皮亞傑的認知論與科學教學	193
第一節 具體操作期與形式操作期的思考類型.....	193
第二節 皮亞傑的認知論.....	199
第三節 具體操作期的特性與活動.....	214
第四節 形式操作期的各種能力.....	225

第八章 解決問題的方法 (Problem) 243

第一節 發現問題的階段 243

第二節 建立假設的階段 253

第三節 產生構想的階段 254

第四節 驗證和再假設的階段 (爲了解決問題所做的實驗
和觀察) 259

第五節 用符號來歸納的階段 261

第六節 解決問題的教學與探討式教學 263

第九章 科學的創造性教學 307

第一節 新舊教學模式的比較 307

第二節 創造性教學 309

第十章 科學思考的培養 345

第一節 創造思考與創造力 345

第二節 科學的創造性思考與探究活動 359

第三節 科學思考力的分析 364

第十一章 科學實驗的方法與輔導 401

第一節 物理範疇內的實驗觀察和教學 401

第二節 化學範疇內實驗觀察的特性和指導 407

第三節 生物範疇內的實驗觀察與指導 411

第四節 地球科學教育的目標 413

第五節 科學實驗室的管理 418

第十二章 學生科學活動與研究	423
第一節 自由研究的特性與趨勢.....	423
第二節 自由研究的指導與重點.....	427
第三節 科學活動實例.....	432
第十三章 科學教學評量	447
第一節 評量的模式.....	447
第二節 科學思考力的評量——C.I.I. 的學習評量.....	460
第三節 各種評量的模式.....	479
第四節 學生學習態度的評量.....	482
第十四章 科學與特殊教育	491
第一節 科學與特殊教育.....	491
第二節 資賦優異的科學教育.....	497
第三節 資優學生在科學學習上的心態.....	511
第十五章 科學教師的職責	517
第一節 科學教師的責任.....	517
第二節 瞭解學生的學習型態——學習形態分析——.....	533
第十六章 科學教師在職進修	541
第一節 科學教師在職進修.....	541
第二節 中小學教師在職進修.....	549
第三節 明日的科學教師培育.....	558

第一章

現代化科學與科學教育

第一節 現代化科學

一、何謂科學？

從遠古以來，人類爲了生活，必須要克服一些足以威脅生存各種障礙。人類奮鬥了一段漫長的時間以後，就成爲地球上一切動物的主宰。爲了要適應生存的自然環境，勢必要設法克服所面臨的困難。人類生活在自然界中，對週期性的自然現象和自然界的結構產生了好奇心，進而想去探討，這種好奇心驅使人類產生科學的思考，同時也激發人類探討科學的行爲。如此導致人類產生科學發明與發現的動機，這便是人類創造文明的開端。

若仔細探究人類之所以產生科學的原始動機，不外有兩個：

1. 對自然的懷疑。

2. 求知慾激發了人類探討自然的好奇心。

後來，人類的生活日漸複雜，社會形態也隨之改變，在歷經數次的產業革命後，社會的結構與人類的思想都有了極大的變化，因而原來只是單純地探討自然的好奇心之科學，演變成爲改進人類種種生活

需要的活動，於是科學革命也從此產生了。

何謂科學？簡單的說，科學就是人類運用高度智慧，來處理生命和生活之各種問題所需要的思考方法、過程及表達方式。

舉凡物理科學、生物科學或人文科學，都屬於科學。如果將科學當成人類所累積的有組織之知識系統，那麼形成某一種科學，其實也就是獲得此組織的知識與方法，此外尚包含各種過程中的秩序，這就是科學方法了。

不同學科的科學，因為各自所佔有的知識領域在質和量方面都不一樣，所以使用的科學方法自然也就不相同了。這樣的科學概念組織之集合體，是從觀察特殊的自然現象，且運用了科學方法而引導出來的。

處理這類問題時，必須依下列三步驟而進行：

1. 如何 (how)
2. 什麼 (what)
3. 為何 (why)

二、科學的含義

若要予科學下一個絕對性的定義，那是不可能的，截至今日，已有許多參與科學工作的專家或學者，對科學下了各式各樣的定義，可歸納成下列幾種具有權威性的說法：

(一)實驗科學家的見解

科學是由實驗與觀察的結果中，所獲得的各種相互關聯的觀念體系與觀念的組合體。所以如果更進一步的實驗與觀察，就可得到新的結果。

(二)行為科學家的經驗學派之主張

科學不只是全部的事實以及原理的集合，同時更必須是一套有系統、有組織且有目的的尋找問題和回答問題的方式（the way of questioning and answering）。

（三）科學教育家的看法

科學是一種研究科學的過程和研究成果的組合物。

以上三種科學的定義各有所偏，也各有所重。第一類偏重於近代的科學成果，第二類偏重動態的科學研究過程，第三類是一、二類的折衷類型。

綜合上述，我們可歸納出幾個科學的特徵：

1. 科學是以事實為中心的動態研究成果。

2. 科學包含活動性的研究過程。

3. 科學必為獲得知識的過程與成果之雙軌體。

4. 科學成果乃是透過科學態度（scientific attitude）與科學方法而獲得累積化與系統化的整體知識。

5. 如果使科學的過程和科學的成果相互交叉作用，便可促進科學的進步。

6. 革新科學技術，是促進科學發展的基本因素。

三、科學的結構

科學是另一種形態的認知。今以主觀的立場來論科學的結構，科學是由下列三項目所構成的：

1. 研究的對象。

2. 認知的活動。

3. 表達的方式。

構成認知的主要要素是思考和知識，而此二者皆無法以具體的形

象呈現出來，因此認知只存於人的腦中，既聽不到，也摸不著，根本無從顯現。今若欲將此不爲人所理解的認知，轉而成爲人人皆知的事，則需藉用某種方法表現。意即惟有透過表現，人方能了解雙方的想法，彼此溝通，也惟有透過表現，人才能表達自己的感情，或傳達知識給他人。

儘管認知和表現關係密切，然二者並不相等；表現需以認知爲基礎，人必有所認知方能表現。今就其結構關係製成下表：



1. 表現層 能捉摸得著或感覺得到，是現實的一部分，可分爲實用表現與欣賞表現二種。

2. 認知層 是腦中的世界，無法以肉眼看到，是以對象爲基礎的認識。例如：宗教、哲學、科學等。

3. 對象層 是能直接經驗的世界，對象具有無限的性質。

究竟認知需以何物做根柢呢？答案是：通常現實可成爲認知的根柢。在無窮的時空下，無窮的現實都可是認知的對象，然而人的腦力與時間皆有限，要認知無限的對象那是不可能的，故認知是有一定的範圍的。

綜上所述，可知科學的結構具以下數特性：

(一)科學具客觀性