中華民國第四十八屆中小學科學展覽會 作品說明書

國小組 數學科

第三名

080413

揚名曆萬~萬年曆

學校名稱:苗栗縣造橋鄉錦水國民小學

作者: 指導老師:

小六 徐國晉

小六 羅翊銓

小六 黃筱雯

小六 廖婉青

小六 巫姿嫺

小六 陳季猷

蔡鳳娥

侯淑娟

關鍵詞: 陽曆、曆法、萬年曆轉盤

揚名曆萬一萬年曆

摘要

「查日期,翻月曆,遜!什麼都不必查,直接告訴你,酷!」我們不是神童,也沒有超強的記憶力,但如果你想知道今年任何一天是星期幾,我們可以馬上回答你。我們以歸納西元 2008 年的月份、日期和星期之間的規律性爲出發點,幫助我們用最有效率的方式,簡單記憶及快速推算西元 2008 年的任何一天爲星期幾,再推演至其它年份,並藉由深入研究「曆法的演進史」以及「回歸年與太陽曆閏平年」之間的關係,找出未來置閏規則的最佳建議方案,以此爲基礎,將閏平年規則適用範圍延申至超過一萬年,推算出萬年曆公式及以做出真正適用一萬年的萬年曆轉盤;我們目前在網路上及市面上,都尙爲找到可以用超過西元 2400 年的程式或轉盤,所以我們的萬年曆研究深具參考價值。

壹、研究動機

當有人問我某月某日是星期幾時,我總是要去找月曆,有時又找不到,既費時又費力,我在想,一個星期只有七天,而且是週而復始的從星期日到星期六,如果能找出年、月和星期之間的規律性,把年曆背起來,不用每次去翻月曆,不但可以省去買月曆的錢並節省時間,又可以獲得同學和家人崇拜的眼光,真是一舉數得,於是我和同學開始找資料,起初,我們也找到以前人設計的公式,但因計算太複雜,難以快速推算出來,和我們愛現的本性不符,於是我們決定用自己的方法,來展開這一次的「萬年曆大挑戰」。

參加縣賽時,評審老師建議:「如果能將現有的『世紀年曆轉盤』更精緻化,擴展使用的範圍,將更能提升我們研究的價值」,鼓勵我們更進一步研究,查尋資料的結果發現「Windows XP 作業系統」、「網路中下載的到的萬年曆程式」以及市面上販售的「萬年曆錶」、「萬年曆轉盤」、「萬年曆電子鐘」,雖名爲「萬年曆」,但大部份都只適用於西元 1901~2099 年,因此我們決定在原有的基礎下加深、加廣,研究出再進化,真正適用一萬年的「萬年曆」。

貳、研究目的

- 一、研究簡單快速推算西元 2008 年任一日期是星期幾的方法。
 - (一) 研究西元 2008 年的月份、日期和星期的規律性,並找出簡易的記憶方法。
 - (二) 設計 2008 年曆轉盤。
- 二、找出快速得知本世紀任一日期是星期幾的方法。
 - (一) 找出西元 2000 年~2099 年的月份、日期和星期之間的規律性。
 - (二) 求出世紀年曆的簡易公式。
 - (三) 設計世紀年曆轉盤。
- 三、研究「太陽曆」的閏平年週期和「地球繞日公轉週期」(一回歸年)的關係,並找出置閏的法則。

四、研究出真正適用一萬年的「萬年曆轉盤」。

- (一) 找出西元 1~10000 年的月份、日期和星期之間的規律性。
- (二) 求出萬年曆的公式。
- (三) 設計萬年曆轉盤。

參、研究設備及器材

- 一、2008年月曆。
- 二、Excel 試算程式、電子計算機。
- 三、透明投影片、兩腳釘(製作年曆轉盤)。

肆、文獻探討

一、太陽曆與回歸年

陽曆置閏的目的,是爲了使日曆的一年和能貼近太陽的回歸年。陽曆訂地球繞太陽公轉 一周爲一年,全年合計約365日,稱爲平年(平均太陽年的簡稱),但實際上地球繞日公轉一 周爲365日5時48分46秒(約爲365.2422日),所以才需置閏修正。(蘇明俊、陳輝樺,2000)

二、西方曆法的起源與演變

(一) 古羅馬的太陽曆-現行西曆的起源

現時所用的西方曆法,源於古羅馬的太陽曆。初期是承繼希臘曆法,在公元前738年實行。羅馬曆法非常混亂,無人了解其法則,現時的知識很多都是來自估計。(蘇明俊、陳輝樺,2000)

(二) 儒略曆(Julian Calendar) — 四年一閏

到公元前 46 年,曆法非常混亂,羅馬皇帝儒略·凱撒在天文學家索西琴尼的參與下改革曆法,稱「儒略曆」。儒略曆每年有 365 天,分爲 12 個月,規定單數月 31 天;雙數月 30 天,平年時,2 月 29 天,閏年時 30 天。每 4 年閏年一次 (該年 366 天)。凱撒死後,羅馬當局曾錯誤地在一段時間裏面每三年置一閏,後來奧古斯都皇帝(Emperor Augustus) 在公元前 8 年至公元後 4 年間取消閏年設置,使儒略曆恢復原先的規劃。(蘇明俊、陳輝樺,2000)

(三) 格勒哥里曆(Gregorian calendar)—四年一閏、逢百不閏、逢四百閏

由於儒略曆(Julian Calendar)平均每年長度爲 365.25 天,比回歸年多 0.0078 天,約每 128 年相差一日,每四百年多出 3.12 日。到公元後 16 世紀,偏差已經累積至十多天。爲了使曆年的平均長度更接近回歸年,西元 1582 年,羅馬教皇根據意大利醫生利里奧在 1576 年提出的方案,對儒略曆做修正,執行以下改革並稱爲「格勒哥里曆」。(蘇明俊、陳輝樺,2000)

- 1. 將 1582 年 10 月 5 日至 1582 年 10 月 14 日這 10 日取消。
- 2. 每 4 年閏年一次、逢百不閏、逢四百又閏,其餘爲平年。

(四) 各國執行格勒哥里曆時間表

羅馬教廷宣佈 1582 年 10 月 4 日後面緊跟著就是 15 日。其他天主教國家也很快跟著這麼做了,但是新教國家不願意追隨。因此各國修改成格勒哥里曆的時間不同,從西元 1582 年~1919 年都有(蘇明俊、陳輝樺,2000)。我國則在辛亥革命後,以西元 1912 年 爲民國元年,曆法採用公曆(格勒哥里曆)。

三、星期的起源

西元前六世紀的巴比倫人,可能是最早以7日前作息單位的民族;星期的起源也可能和上帝以6日造創世界,第7日休息的說法有關,上帝創造世界與休息的故事記載於舊約聖經的<創世紀>。到了<出埃及紀>,摩西領到十誡,其中第四誡就規定,大家工作6日後,第7日要休息,因此猶太人就有一個星期7日爲單位的作息時間表,後來希臘人、埃及人羅馬人及歐洲也相繼受影響,星期就大大流傳開來。(曹吉亮,2002)

四、閨、平年規則

- (一) 閏年之一年爲 366 日,平年之一年爲 365 日。
- (二) 閏年有2月29日,平年沒有。
- (三) 閏年規則:目前確定的規則是西元年若是 4 的倍數則爲閏年,但每 100 年不閏、每 400 年又閏。
- (四)接下來我們查到天文學家候選的閏年規則,「3200年不閏」與「4000年不閏」,但目前還未確定未來要用那一種規則。

五、古人的萬年曆:天文鐘

位於瑞典斯科訥省隆德市的隆德大教堂內的「天文鐘」,只要轉動它的轉盤,告訴他我們的出生年月日,就可以知道生日那天是星期幾。這座天文鐘設立於西元1424年。

(資料來源:維基百科:http://zh.wikipedia.org/wiki/)

六、太陽的生命

根據成功大學物理學系網站的資訊得知:太陽的壽命約爲一百億年。太陽形成於五十億年前,所以大約可再維持五十億年。(蘇漢宗、許瑞榮,2003)

七、數學符號與名詞解釋

研究中我們爲了方便及簡化呈現的方式,因此將一些符號帶入我們的算式中。

(一) 高斯符號

高斯符號是一個數學符號,形式爲方括弧[x],表示等於或小於的最大整數,即 x-1 <[x] \le x。例如[13÷7]=1。

(二) 求餘數符號

爲方便我們的研究算式呈現,我們以 A mod B 表示 $A \div B$ 所求得的餘數,例如我們 以 $20 \bmod 7$ 表示 $20 \div 7$ 的餘數。

八、萬年曆相關的研究

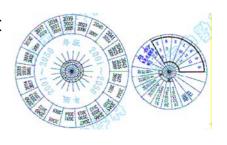
- (一) 桃園縣立桃園高級中學,桃園縣四十三屆科學,**從數** 學看見曆法。
 - 1. 適用範圍: 西元 1601 年~2400 年。
 - 2. 作品特色:作出21格的萬年曆轉盤,每50年一版。
- (二) 南投縣立旭光高級中學,中華民國第四十六屆科展,

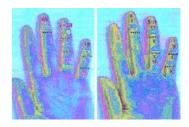
神機妙算。

- 1. 適用範圍: 西元 1901 年~2100 年。
- 2. 作品特色:以手指協助算出近年日期的星期值。
- (三) 高公局製作的萬年曆轉盤
 - 1. 適用範圍: 西元 1995 年~2044 年。
 - 2. 作品特色:金屬製的萬年曆轉盤。









Windows XP 作業系統、網路下載的萬年曆程式、手機的行事曆、電子鐘錶...等, 大部份相關系統或程式時間都侷限在西元 1901~2100 之間,只有少部份研究做到西元 1601~2400 年之間,目前為止並沒有找到西元 1600 年之前或西元 2400 年之後的萬年曆, 更激發我們做出「揚名曆萬-萬年曆」的決心了。

伍、研究過程與方法

<由於版面有限,研究過程省略,詳細內容請見附錄。>

陸、研究結果

- 一、教你背 2008 年曆: 2008 年月份、日期和星期速記口訣
 - (一) 月份之「星期加値」:「九、十二月,+0」;「一、四、七月,+1」;「十月,+2」;「五月,+3」;「二、八月,+4」;「三、十一月,+5」;「六月,+6」。
 - (二) 日期之「星期加值」: 求日期除以7之餘數。
 - (三) 「月份之星期加值」與「日期之星期加值」二者相加,所得之值若大於7時要再減7, 即爲星期值。
- 二、利用「太陽曆」的閏平年週期和「地球繞日公轉週期」(一回歸年)的關係,找出置閏的 法則

陽曆置閏的目的,是爲了使日曆的一年和能貼近太陽的回歸年。四年倍數閏,百年 倍數不閏,四百年倍數閏,如此一來,可以讓日曆上的一年和地球公轉的一年,保持較 少的偏差。

一回歸年爲 365 日 5 時 48 分 46 秒,折算日數爲 365.24219907(取到小數點第 8 位),依「格勒哥里曆」的規則修正後,經過三千多年以後,日期又會產生一日的偏差,接下來要如何置閏,根據我們查到的資料指出,3200 年與 4000 年不閏是目前天文學家候選的

閏年規則,但未通用,我們試著計算在置閏修正前、後,太陽曆與回歸年的偏差值,以 及置閏修正後,再經過多少年又會累積偏差到一日,以便幫我們分析經過多少年後須再 置閏修正。

經我們試算分析和討論後,決定以「四千年不閏、一萬年不閏」爲基礎,來研究我們接下來的萬年規則,主要原因有二點:(1)「4000年及10000年的倍數」比「3200年的倍數」符合簡單、好記的原則,(2)使用4000年及10000年不閏的規則可以用到西元1,080,000年,才會正好差一日,而這一日扣除後,太陽曆和回歸年的日數的偏差就可以彌平了。

(一) 四千年不閏的曆法規則

閏、平年	閏、平年	回歸年日數	未置閏修正前		置閏修正後		累計偏差一
週期	規則		太陽曆日數	太陽曆-回歸年	太陽曆日數	太陽曆-回歸年	日的時間(年)
1	平年 365 日	365.24219907	365	-0.24219907	365	-0.24219907	4
4	四年一閏	1460.96879630	1460	-0.96879630	1461	0.03120370	128
100	百年不閏	36524.21990741	36525	0.78009259	36524	-0.21990741	455
400	四百年閏	146096.87962963	146096	-0.87962963	146097	0.12037037	3,323
4,000	四千年不閏	1460968.79629630	1460970	1.20370370	1460969	0.20370370	19,636
20,000	萬年不閏	7304843.98148148	7304845	1.01851852	7304844	0.01851852	1,080,000
1,080,000	一百零八萬年不閏	394461575.00000000	394461576	1.00000000	394461575	0.00000000	_

(二) 依照上表的推論,只要我們依四年一閏、百年不閏、四百年閏、四千年不閏、一萬年不閏的規則繼續推算,我們就可以推算到西元 1,080,000 年的日期和星期,若是再解決了西元 1,080,000 年不閏的問題(西元 1,080,000 年是 10000 年的倍數,原本就不閏,所以應找其間一日扣除做修正),讓太陽曆和回歸年零誤差,只要地球繞太陽的公轉週期不變,新規則的太陽曆就可以在太陽存在的時間內永遠適用了。

三、星期加值速查表

(一) 2008 年星期加值速查表。

星期加值	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
月份	9月 12月	1月 4月 7月	10月	5月	2月 8月	3月 11月	6月
日期	7 14 21 28	1 8 15 22 29	2 9 16 23 30	3 10 17 24 31	4 11 18 25	5 12 19 26	6 13 20 27

- 1. 適用範圍: 西元 2008 年。
- 2. 使用方法:「月份」與「日期」之「星期加值」二者相加,所得之值若大於7時要再減7,即爲星期值。

(二) 世紀星期加值速查表

星期加值	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
西元年					2000	2001	2002
	2003		2004	2005	2006	2007	
	2008	2009	2010	2011		2012	2013
	2014	2015		2016	2017	2018	2019
		2020	2021	2022	2023		2024
	2025	2026	2027		2028	2029	2030
	2031		2032	2033	2034	2035	
	2036	2037	2038	2039		2040	2041
	2042	2043		2044	2045	2046	2047
		2048	2049	2050	2051		2052
	2053	2054	2055		2056	2057	2058
	2059		2060	2061	2062	2063	
	2064	2065	2066	2067		2068	2069
	2070	2071		2072	2073	2074	2075
		2076	2077	2078	2079		2080
	2081	2082	2083		2084	2085	2086
	2087		2088	2089	2090	2091	
	2092	2093	2094	2095		2096	2097
	2098	2099					
月份	9月	閏年1月	平年1月	5月	閏年2月	平年2月	6月
	12月	4月	10月		8月	3月	
		7月				11月	
日期		1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31			

- 1. 適用範圍: 西元 2000~2099 年。
- 2. 使用方法:
- (1) 每隔 28 年爲循環週期,年、月、日、星期會完全相同,若要算西元 1901~1999 年 之間的星期值,先加 28 的倍數,使西元年介於下表的年份內,即可使用速查表。
- (2) 將「西元年」、「月份」與「日期」所對應的「星期加值」相加,所得之值若大於 7 時要再減 7 的倍數,即爲星期值。



(三) 萬年星期加值速查表

星期加值	+()	+1	+2	+3	+4	+5	+6
儒略曆	600	500	400	300	200	100	0
西元年	1300	1200	1100	1000	900	800	700
(千、百位)						1500	1400
				4000	1600	1900	4200
	1800	4100	1700	4400	2000	2300	4600
	2200	4500	2100	4800	2400	2700	5000
	2600	4900	2500	5200	2800	3100	5400
	3000	5300	2900	5600	3200	3500	5800
	3400	5700	3300	6000	3600	3900	6200
格勒哥里曆	3800	6100	3700	6400	4300	8200	6600
西元年	8100	6500	8000	6800	4700	8600	7000
(千、百位)	8500	6900	8400	7200	5100	9000	7400
	8900	7300	8800	7600	5500	9400	7800
	9300	7700	9200	8300	5900	9800	
	9700	10000	9600	8700	6300		
				9100	6700		
				9500	7100		
				9900	7500 7900		
	0	1	2	3	7900	4	5
	6	7	2	8	9	10	11
		12	13	14	15		16
	17	18	19		20	21	22
	23		24	25	26	27	
	28	29	30	31	27	32	33
	34	35 40	41	36 42	37 43	38	39 44
西元年	45	46	47	42	48	49	50
(十、個位)	51	10	52	53	54	55	30
	56	57	58	59		60	61
	62	63		64	65	66	67
	70	68	69	70	71	77	72
	73 70	74	75	81	76 82	77	78
	79 <mark>84</mark>	85	<mark>80</mark> 86	87	82	83 88	89
	90	91	00	92	93	94	95
	, ,	96	97	98	99	, .	
	9月	閏年1月	平年1月	5月	閏年2月	平年2月	6月
月份	12月	4月	10月		8月	3月	
		7月				11月	
	_	1	2	3	4	5	6
H44 FT	7	8	9	10	11	12	13
日期	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31			

1. 適用範圍: 西元 1~10000 年。

2. 使用方法:將「西元年千百位」、「西元年十個位」、「月份」與「日期」所對應的「星期加值」相加,所得之值若大於7時要再減7的倍數,即可得星期值。

(四) 108 萬年星期加值速查表

星期加值	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
⇒E\\\1\\\\ H E	0	2萬	4萬	6萬	8萬	10 萬	12 萬
	14 萬	16萬	18 萬	20 萬	22 萬	24 萬	26 萬
	28 萬	30 萬	32 萬	34 萬	36 萬	38 萬	40 萬
西元年	42 萬	44 萬	46 萬	48 萬	50 萬	52 萬	54 萬
(萬位)	56 萬	58 萬	60 萬	62 萬	64 萬	66 萬	68 萬
(1-3122)	70 萬	72 萬	74 萬	76 萬	78 萬	80 萬	82 萬
	84 萬	86 萬	88 萬	90 萬	92 萬	94 萬	96 萬
	98 萬	100萬	102 萬	104 萬	106萬		
	200	4100	100	4000	0	300	4200
	600	4500	500	4400	400	700	4600
	1000	4900	900	4800	800	1100	5000
	1400	5300	1300	5200	1200	1500	5400
	1800	5700	1700	5600	1600	1900	5800
	2200	6100	2100	6000	2000	2300	6200
	2600 3000	6500	2500 2900	6400	2400	2700	6600
	3400	6900	3300	6800	2800	3100 3500	7000
	3800	7300	3700	7200	3200	3900	7400
	8100	7700	8000	7600	3600	8200	7800
	8500	10000	8400	8300	4300	8600	10100
	8900	10000 10400	8800	8700 9100	4700 5100	9000	10500 10900
	9300	10400	9200	9500	5500	9400	11300
	9700	11200	9600	9900	5900	9800	11700
	12000	11600	10300	12200	6300	12100	16000
	12400	12300	10700	12600	6700	12500	16400
西元年	12800	12700	11100	13000	7100	12900	16800
(千、百位)	13200	13100	11500	13400	7500	13300	17200
	13600	13500	11900	13800	7900	13700	17600
	14000	13900	16200	14200	10200	14100	18000
	14400	14300	16600	14600	10600	14500	18400
	14800	14700	17000	15000	11000	14900	18800
	15200	15100	17400	15400	11400	15300	19200
	15600	15500	17800	15800	11800	15700	19600
	16300	15900	18200		16100		
	16700		18600		16500		
	17100 17500		19000 19400		16900		
	17300		19400		17300		
	18300		17000		17700		
	18700				18100		
	19100				18500		
	19500				18900		
	19900				19300		
	17700				19700		

接下頁

接上頁

			1女 ユーノ				
	0	1	2	3		4	5
	6	7		8	9	10	11
		12	13	14	15		16
	17	18	19		20	21	22
	23		24	25	26	27	
	28	29	30	31		32	33
	34	35		36	37	38	39
		40	41	42	43		44
西元年	45	46	47		48	49	50
(十、個位)	51		52	53	54	55	
	56	57	58	59		60	61
	62	63		64	65	66	67
		68	69	70	71		72
	73	74	75		76	77	78
	79		80	81	82	83	
	84	85	86	87		88	89
	90	91		92	93	94	95
		96	97	98	99		
	9月	閏年1月	平年1月	5月	閏年2月	平年2月	6月
月份	12月	4月	10月		8月	3月	
7 4 124	/ 3	7月			- / 3	11月	
		1	2 9	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12	13
日期	14	15	16	17	18	19	20
, , , ,	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31			_,
	20		2	- ·	l		

- 1. 適用範圍: 西元 1583~1080000 年。(**格勒哥里曆**)
- 2. 使用方法:將「西元年萬位」、「西元年千百位」、「西元年十個位」、「月份」與「日期」 所對應的「星期加值」相加,所得之值若大於7時要再減7的倍數,即可得星期值。

四、萬年曆公式

- (一) 月份之「星期加値」:「九、十二月,+0」;「一、四、七月,+1」;「十月,+2」;「五月,+3」;「二、八月,+4」;「三、十一月,+5」;「六月,+6」。
- (二) 日期之「星期加值」: 求日期除以7之餘數。
- (三) 西元年之「星期加值」
 - 1. 適用範圍: 西元 1901 年 ~2099 年

(西元年+[西元年÷4] - 4) mod 7 ························公式(一)

2. 適用範圍: 西元1年~1582年

(西元年+[西元年÷4]+1) mod 7 ············公式(二)

3. 適用範圍: 西元 1583 年 ~4000 年

(西元年+[西元年÷4]-[西元年÷100]+[西元年÷400]-3) mod 7 ………公式(三)

4. 適用範圍: 西元 1583 年~10,000 年

5. 適用範圍: 西元 1583 年 ~ 1,080,000 年

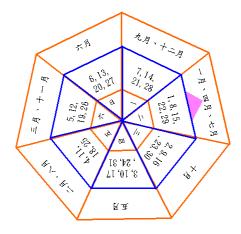
6. 適用範圍: 西元 1583 年 ~ 無限

(四) 「西元年」、「月份」與「日期」三者之「星期加值」相加,求除以 7 之餘數,即為 星期值。

※說明:[X] 爲高斯符號, A mod B 表示 A÷B 所求得的餘數。

五、年曆轉盤

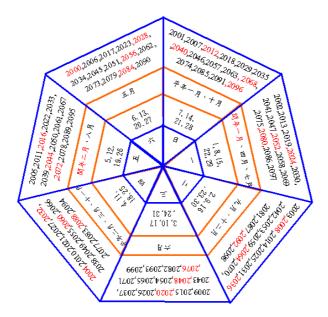
(一) 西元 2008 年曆轉盤



- 1. 適用範圍: 西元 2008 年。
- 2. 製作方法:月份、星期同盤,置於底部,日期盤置於上方,如下圖塡上月份、星期、 日期,將兩轉盤中心以兩腳釘固定。(註:以透明片製作)
- 3. 使用方法:將粉紅色三角形標記對準欲查尋的月份,即可得知當月所有日期之星期。

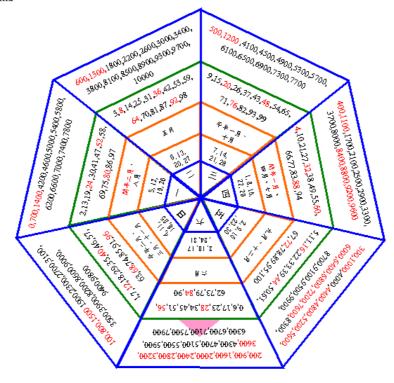


(二) 世紀年曆轉盤



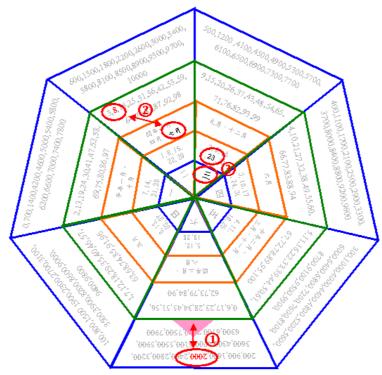
- 1. 適用範圍: 西元 1901~2099 年。
- 2. 製作方法:「西元年、星期」同盤,置於底部,「月份、日期」同盤置於上方,如下圖分別填上西元年、星期、月份、日期,將兩轉盤中心以兩腳釘固定。
- 3. 使用方法:
- (1) 每 28 年會呈週期循環,使用時若西元年介於 1901~1999 之間,先加 28 的倍數,使 西元年介於 2000~2099 之間,以方便使用世紀年曆轉盤。
- (2) 將欲查尋之西元年對準月份,即可得知當月所有日期之星期。

(三) 萬年曆轉盤



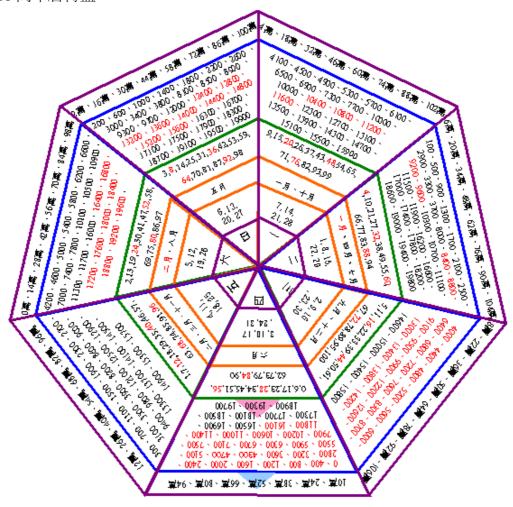
(1) 適用範圍:西元 1~10000 年。

- (2) 製作方法:「西元年千百位、星期」同盤,置於底部,「西元年個十位」盤置於第二層,「月份、日期」同盤置於上方,如下圖分別填上西元年、星期、月份、日期,將兩轉盤中心以兩腳釘固定。
- (3) 使用方法:以2008年7月23日爲例
 - I. 將紅色三角形對準 2000 (西元年千位及百位),外層二圈固定不動。
 - Ⅱ. 找到第二圈的8(西元年十位及個位),將第三圈的7月對準第二圈的8後固定。
 - III. 找到第四圈的日期 23,對應到的最內圈的三,可以知 2008 年 7 月 23 日是星期三。





(四) 108 萬年曆轉盤



- (1) 適用範圍:西元 1~1080000 年。
- (2) 製作方法:「西元年萬位、星期」同盤,置於底部,「西元年千百位」盤置於第二層, 「西元年個十位」盤置於第三層,「月份、日期」同盤置於上方,如下圖分別填上西 元年、星期、月份、日期,將兩轉盤中心以兩腳釘固定。



(3) 使用方法:以西元 942008 年 5 月 7 日爲例

- I. 將藍色三角形對準 94 萬 (西元年萬位),外層二圈固定不動。
- II. 將紅色三角形對準 2000 (西元年千位及百位),外層三圈固定不動。
- III. 找到第二圈的 8 (西元年十位及個位),將第四圈的 5 月對準第三圈的 8 後固定。
- IV. 找到第五圈的日期 7, 對應到的最內圈的一,可以知西元 942008 年 5 月 7 日是星期

21,01,8

柒、討論

- 一、研究中我們發現年曆是有規律的,我們只要了解其規律,就可以輕鬆的背出或快速推 算年曆,「2008年星期速記口訣」,是可以簡單快速推算2008年任一日期是星期幾的好 方法,值得推薦給大家,只要簡單的改造一下,就可適用於其它年份了。
- 二、「星期加值速查表」、「萬年曆公式推算法」、「萬年曆轉盤」,都是可以快速得知西元 1~10000年任一日期是星期幾的方法,分析其優缺點如下:
 - (一) 使用「萬年曆公式推算法」的優點是無需使用工具,熟悉的話可以讓身邊的人吃驚 又佩服;缺點是需要背公式及配合四則運算,數學不好的同學可能會較常算錯。
 - (二) 使用「星期加值速查表」的優點是計算簡單;缺點是需要將表格帶在身邊才能用。
 - (三) 使用「年曆轉盤」的優點是操作簡單;缺點是需要將年曆轉盤帶在身邊才能用,但「年曆轉盤」製作簡單,攜帶方便,建議大家可以做一個「萬年曆轉盤」或「世紀年曆轉盤」放在身邊或皮包內。
- 三、只要我們依四年一閏、百年不閏、四百年閏、四千年不閏、一萬年不閏、……的規則繼續推算,我們就可以推算到約西元 1,080,000 年,若是再解決了西元 1,080,000 年不閏的問題,只要地球繞太陽公轉的週期不變,就可以推算到太陽存在的 50 億年後了。「四千年不閏、一萬年不閏」,目前只是我們以推算的方式研究出來的假設,並非現行的規則,但也許有一天,會成爲世界通用的法則也說不定。
- 四、最早實施格勒哥里曆的是羅馬教廷,為了修正儒略曆和回歸年之間的偏差,宣布將 1582 年 10 月 5 日至 1582 年 10 月 14 日這 10 日取消。其它各國修改成格勒哥里曆的時間也不同,從西元 1582~1919 年都有,我國則在西元 1912 年採用公曆(格勒哥里曆)。所以各國在 1582 年~1919 年的日期會有所不同,因為在 1700 年、1800 年、1900 年時,實施格勒哥里曆的國家沒有置閏,但實施儒略曆的國家有置閏,因此各國的日期和星期值在這段時間內會有差異。
- 五、原來,要研究萬年曆,除了要運用邏輯推算之外,還要做「考古」的工作,原本我們將「格勒哥里曆」的百年不閏,四百年閏的規則套用到所有西元年,後來研究文獻之後才赫然發現,要推演到西元 1582 年之前,要用到的曆法爲「儒略曆」,而非「格勒哥里曆」。
- 六、我們找到的文獻顯示:「西元 1582 年~1699 年,格勒哥里曆日期減 10 日等於儒略曆日期」,但依我們的推算,西元 1 年~1582 年這段時間,「格勒哥里曆」和「儒略曆」應該會差 12 個閏日,文獻與推算之間相差了兩日,但到底這二日是在那一年,和「奧古斯都皇帝在公元前 8 年至公元後 4 年間取消閏年設置」是否有關呢?這個問題爲我們的研究留下一個大疑問,希望我們再接再勵,問題會有水落石出的一天。

捌、結論與建議

- 一、「地球繞太陽」、「月球繞地球」運行週期,是大自然的奧秘,老祖宗以「年、月、日、星期、時、分、秒」配合星球運行,規畫人類生活作息和農業生產的時節。但在研究時,我們曾天真的想,爲什麼地球繞太陽公轉的週期,不能正好爲整數日數呢,如果正好爲整數天數,又正好是7的倍數,那我們只要記一年的星期口訣,是不是就可以年年適用了呢!不過像現在這樣也有好處,我們可以透過找日期的規律性,活化我們的大腦也不錯。
- 二、快速得到西元 1~10000 年任一日期是星期幾的方法有三種:1.使用「星期加值速查表」、2.熟悉「萬年曆公式」、3.使用「萬年曆轉盤」,三者皆有其相通的原理,也各有其優點,只要你學會使用,相信可以讓你的生活更便利。
- 三、在網路上查到天文鐘的照片之後,才知道原來「萬年曆」早在五、六百年前就有了, 因爲有古人智慧的累積,才有現今科學與數學的成就,很高興自己能站在前人的基礎 做研究。
- 四、<u>阿草的曆史故事</u>作者<u>曹吉亮</u>教授說:「古代的數學家大多是研究天文曆算出生的」,在 讀了「阿草的曆史故事」以及研究了陽曆的曆法之後,更體會到數學是一門生活的學 問,深入探討回歸年和陽曆之間的微妙關係之後,看到古人在曆法的「簡單性」和「精 確性」之間做平衡,更佩服古人的智慧。
- 五、現在社會已從工業時代進入到資訊時代,人們謀生的方式也從工業社會的「生產、製造」轉爲「知識經濟」的社會,日期及時間的運算在「資訊時代」占有一席重要的地位,如果電腦的時間系統錯了,對許多銀行業者、公司企業、零售商家乃至一般民眾都會造成很大的困擾,未來的時間雖然還沒到,但想掌握未來趨勢,掌握時間的脈動是重要的關鍵,希望我們設計的「萬年曆轉盤」及「萬年曆公式」可以幫助現代人掌握時間的脈動,爲未來做好準備。



玖、參考資料

康軒文教事業(2007)。**國民小學數學學習領域第十冊-第三單元數量關係**。台北:康軒文 教事業股份有限公司。

曹亮吉(2002)。阿草的曆史故事。台北:天下文化出版社。

桃園高中(2003)。**從數學看見曆法**。桃園:桃園縣四十三屆科學展覽數學科。

旭光高中(2003)。神機妙算。南投:中華民國第四十六屆科展。

莊淇銘(2006)。學**習已經落伍了!掌握知識管理才是贏家**。台北:新自然主義。

蘇漢宗、許瑞榮(2003)。**天文學概論—我們的太陽**。2008年6月5日,取自成功大學物理學系 http://www.phys.ncku.edu.tw/~astrolab/e_book/

蘇恭弘(2007)。**漫談曆法-陽曆閏年的由來**。2008年4月23日,取自數學王子的家 http://euler.tn.edu.tw/

維基百科 (2001)。**天文鐘**。2008年6月5日,取自維基百科 http://zh.wikipedia.org/wiki/

蘇明俊、陳輝樺 (2000)。**淺談我國的曆法**。2008年6月5日,取自國立自然科學博物館簡 訊 157 期。

http://web2.nmns.edu.tw/PubLib/NewsLetter/fulltext.php?id=534&url=89/157/13-1.htm

佚名(2002)。**時間特展-地球公轉的時間**。2008年6月5日,國立自然科學博物館 http://web2.nmns.edu.tw/Exhibits/91/time/menu.htm



【評語】080413

本研究主題與曆法做了很好的連結,也對曆法置閏的規則做了詳細的探討。先歸納出年曆日期的規律性,並以此爲基礎延伸道百年曆,再挑戰萬年曆,進而製作出年曆、百年曆和萬年曆的轉盤,將數學做了很好的應用,令人「看到」數學的價值。