

中央警察大學交通管理研究所

碩士論文

指導教授：陳高村 副教授

校園交通安全資訊系統架構  
規劃分析之研究

**The Study on Planning Framework of  
Campus Traffic Safety Information System**

研究生：林信宏

中華民國 102 年 6 月

中央警察大學暨國家圖書館  
博碩士論文授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文書名頁之次頁用)

本授權書所授權之論文為授權人在中央警察大學

交通管理 研究所

101 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。

論文題目：校園交通安全資訊系統架構規劃分析之研究

指導教授：陳高村 副教授

本人具有著作財產權之論文全文資料上載網路公開時間：

同意 無償授權 中央警察大學

即時公開

自訂公開時間，自  年  月  日始公開。

延後公開原因：

同意  不同意 授權 國家圖書館

，得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或數位化等各種方式  
進行重製後作為典藏之用或上載網路。

授權人：林信宏 (請親筆正楷簽名)

學 號：993098

指導教授：陳高村 (請親筆正楷簽名)

中華民國 102 年 5 月 30 日

註：1. 本授權書須列印並簽署兩份，一份裝訂於紙本論文書名頁，一份繳至圖書館辦理離校手續。

2. 本校授權事項未勾選者，分別視同「同意」與「即時公開」。國家圖書館授權部份請勾選。(98.04.)

中央警察大學交通管理研究所

論文指導教授推薦書

林信宏 君所提之論文

校園交通安全資訊系統功能規劃分  
析之研究

係由本人指導撰寫，同意提付審查。

指導教授  (簽章)

中華民國 102 年 5 月 3 日

中央警察大學碩士班研究生  
論文口試委員審定書

交通管理研究所林信宏君所提之論文  
校園交通安全資訊系統功能規劃分析  
之研究

經本委員會審議，認為符合碩士資格標準。

論文口試委員會

召集人 吳宗修 (簽章)

指導教授 陳高村

委員 曾平毅

所長 曾平毅

中華民國 102 年 5 月 24 日

## 謝誌

終於碩士班的生活將要畫上句點，三年的時間過得相當迅速，也留下許多美好的回憶，這一路走來要感謝的人相當的多，首先最感激的就是我的指導教授陳高村老師，這兩年中多虧有老師教導，讓我在交通的領域又增添不少專業知識。除了專業知識外，在協助老師作計畫案的同時，是讓我成長最多的部分，當中的點點滴滴，都令我牢記在心。此外，許多做人處事的道理，老師也會適時的從旁教導；而老師幽默風趣的個性，也讓碩士班的生活添加不少樂趣。因此在研究所的生活中，我真的學習到很多事物，不單就課業部分，更重要是自我心靈的成長，也讓我在 28 歲的前夕，見識到另一個不同的我。

在論文口試時特別感謝曾平毅老師與交大吳宗修老師在百忙中撥冗審閱論文，在口試時兩位老師由不同的角度切入，提出一些精闢的見解與論文不足之處，讓學生在口試完畢後可再多補強，使此論文更加完備。

碩士班求學期間感謝身旁的同學們以及學弟妹們，謝謝你們陪我走過研究所兩年的日子，也相當感激能夠認識你們這一群好夥伴，更希望往後的日子裡能夠繼續的聯絡彼此的感情。除了同窗的好友們，我也相當感謝求學過程中所有的同學和朋友，沒有你們的相伴，求學過程就不會如此的豐富精采，也希望大家在往後的日子裡都能夠有很好的發展，也都能夠完成自己的夢想。

最後，要感謝我的父母，謝謝這二十幾年來的細心栽培，讓我無後顧之憂的完成這些學業，這個學位不僅是屬於我的，更是屬於你們的驕傲，感激的心很難用三言兩語就能夠說完，所以往後的日子裡我會用行動來表達。另外，再次的感謝那些曾經幫助過我的人，任何一些小小的幫助都是我完成碩士學業的動力。

林信宏 謹致  
中華民國 102 年 6 月 於誠園

## 摘要

本研究目的為，規畫「校園交通安全資訊系統」之架構與功能。有鑑於執行「大專與高中職學生交通事故防制改善計畫」，並檢視教育部所建構之「校園安全及災害事件即時通報系統」(以下稱校安通報系統)當中的學生事故資料後，發現校安通報系統資料庫的功能受到限制，並有以下三大問題：

1. 資料輸入欠缺格式化。
2. 缺少資料處理運算機制。
3. 校安事件輸出之分析結果無法有效之分享。

所以藉由系統觀摩法，參考校安通報系統之系統架構，與經由文獻回顧了解資訊系統之基本概念及學生交通安全之情形後，找出各單位對於此系統之需求為何，以作為規畫本研究校園交通安全資訊系統功能、架構與登錄項目之參考依據，其中為將系統做整體性之規畫，將找出之 16 個登錄項目分為核心、基本核心、補充項目三部分；並規畫以長條圖、圓餅圖、兩項目交叉表與卡方檢定之獨立性分析，來作為系統之資料處理運算機制與方法；另外，規畫以一段期間內(年、月、週)之學生事故發生數、學生事故死亡人數、10 萬人口學生事故發生率、10 萬人口學生事故死亡率作為評估指標，來訂定學校之事故警示門檻，給予學校及主管機關自我檢視及監督之能力；最後，根據前面各單位之需求，來提供各單位所需之表單，將學生事故之資訊，分享應用至更多之單位及領域，來得到社會大眾之重視，希望藉此能改善學生交通事故的問題。

關鍵詞：校安通報系統、校園交通安全、管理資訊系統、系統流程圖、系統觀摩法

## Abstract

The purpose of this research is to plan the framework and function of “Campus Traffic Safety Information System, CTSIS”. Because of enforcing the “Colleges, Senior High and Vocation Schools Students Traffic Accidents Prevention and Improvement Project, CSHVSSTAPIP” and inspecting the students traffic accidents data of “Campus Safety and Disasters Accidents Realtime Notification System, CSDARNS” which were built by Ministry of Education, we found three disadvantages of CSDARNS database. These are :

1. Lack standardized form of data input.
2. Lack the mechanism of processing and calculating.
3. The analyzed results of students accidents data can't be extensively shared and applied.

After referring to the framework of “CSDARNS” by “System Observing Method, SOM” and the concept of “Information System, IS”, students traffic accidents by literature reviews, we found what the ten units demand. And according to their demands, we can use “Data Flow Diagram, DFD” to plan the framework, functions, forms of CTSIS. For planning integral system, the form are separated three parts: core, basic core, supplementary form. And plan to calculate and process data by bar chart, pie chart, contingency table, chi-square test. In addition, plan to calculate “the numbers of students accidents occurred”, “the numbers of students accident death occurred”, “the death rate per one hundred thousand population students” and “the accidents rate per one hundred thousand population students” per annual, month, week to be measuring criteria to decide warning standard. It provides self-school and it's supervisor to know how many self-school accidents occur. Finally, according to the ten units of demands, the system will provide them the list what they need. Share the students accidents information to public, that let students accidents problem obtain social concerning.

Keywords: Campus Safety and Disasters Accidents Realtime Notification System, CSDARNS, campus traffic safety, management information system(MIS), data flow diagram(DFD), system observing method(SOM)

# 目 次

第一章 緒論 .....	1
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	4
1.3 研究範圍與內容 .....	5
1.4 研究方法與流程 .....	6
第二章 學生事故特性與資訊系統之文獻回顧 .....	8
2.1 影響校園交通安全之因素 .....	8
2.2 校園安全通報系統現況 .....	17
2.3 事故傷害監測系統建立之步驟 .....	23
2.4 資訊系統之探討 .....	25
2.5 管理資訊系統之探討 .....	26
第三章 校園交通安全資訊系統架構規劃設計 .....	29
3.1 校園安全通報系統現況問題分析 .....	29
3.2 校園交通安全資訊系統功能需求分析 .....	31
3.3 校園交通安全資訊系統架構建立 .....	38
第四章 校園交通安全資訊系統之運算機制與運用 .....	52
4.1 校園交通安全資訊系統之運算機制 .....	52
4.2 校園交通安全資訊系統之運用 .....	66
第五章 結論與建議 .....	75
5.1 結論 .....	75
5.2 建議 .....	76
參考文獻 .....	78

## 表目錄

表 1.1	全國各級學校 92~100 年校安事故通報件數統計 .....	2
表 1.2	全國各級學校 92~100 年校安事故通報死亡人數統計 .....	2
表 1.3	92~100 年高中職學校交通事故通報紀錄檢核前後件數比較統計 .....	3
表 1.4	92~100 年高中職學校交通事故死傷人數檢核前後比較統計 .....	4
表 2.1	民國 92~94 年各級學生之道路交通嚴重性 .....	9
表 2.2	校園安全通報事件分類表 .....	20
表 2.2	校園安全通報事件分類表(續) .....	21
表 2.3	校園安全事件等級及通報時限整理表 .....	22
表 3.1	問題說明表(一) .....	30
表 3.2	問題說明表(二) .....	30
表 3.3	問題說明表(三) .....	31
表 3.4	相關各單位校園交通安全資訊需求之需求目的 .....	35
表 3.5	相關各單位校園交通安全資訊之需求 .....	36
表 3.6	相關各單位校園交通安全資訊之應用 .....	37
表 3.7	次類別意外事件登錄填寫之基本核心項目 .....	45
表 3.8	主類別事件登錄填寫之核心項目 .....	46
表 4.1	變項 XY 交叉表 .....	53
表 4.2	校園安全資訊系統年即時警示準則表 .....	62
表 4.3	校園安全資訊系統月即時警示準則表 .....	63
表 4.4	校園安全資訊系統週即時警示準則表 .....	64
表 4.5	開放給予各單位參考運用權限表 .....	67
表 4-6	各單位對於學生事故資訊之需求與系統供給表 .....	72
表 4-6	各單位對於學生事故資訊之需求與系統供給表(續) .....	73
表 4-6	各單位對於學生事故資訊之需求與系統供給表(續) .....	74

## 圖目錄

圖 1.1	研究流程圖 .....	7
圖 2.1	97 年道路交通事故死亡率－年齡組及車種別分析.....	8
圖 2.2	校園事件處理流程.....	23
圖 2.3	系統概念圖 .....	25
圖 2.4	管理資訊系統概念圖 .....	27
圖 3.1	校園交通安全資訊系統流程規劃圖 .....	38
圖 3.2	校園交通安全資訊系統架構圖.....	42
圖 3.3	校園交通安全資訊系統 DFD 全景圖 .....	43
圖 3.4	校園交通安全資訊系統 DFD 第 0 階 .....	44
圖 3.5	交通意外事件項目登錄架構圖.....	47
圖 3.5	交通意外事件項目登錄架構圖(續).....	48
圖 3.6	學生常見之旅次圖.....	51
圖 4-1	常態分配之經驗法則圖.....	65

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

教育是主導孕育今日臺灣政治民主、經濟發展、社會繁榮的力量，而學校是百年樹人的園地，有安全的校園，師生才能專心地教與學。根據統計指出：目前各種意外災難及傷害，如交通事故、溺水事件、食物中毒等意外傷害，已升高為十大死亡原因的第五位，意外事件中又有 85% 是由於人為的疏忽、判斷錯誤或無知所引起的。而校園生活為一個人成長過程的重要階段，任何在校園裡所發生的傷害，不僅僅影響個人安全，也會阻礙教學過程，進而影響學校本身以及鄰近社區的安全。

「沒有安全的學校，學習就不可能發生」。因此如何防範意外事件的發生，使學校、社會能在安全中求穩定，在穩定中求進步與發展，已是當前刻不容緩的工作。在美國教改運動「no child left behind」中，明文揭示學校必須提供學子安全的學習場所。就我國教育學校環境而言，目前在校園安全工作上雖已具有一定的水準，但多一份準備就少一分災害，為了防範未然，力求在教育環境達到準確的安全境地，以提升教育品質，奠定幸福安全的基礎[1]。

教育部為統籌各級學校校園安全通報與處理，期落實維護校園安全，自民國 90 年 7 月依「災害防救法」成立「校園安全暨災害防救通報處理中心」(以下簡稱：校安中心)，採用緊急應變窗口方式，以 24 小時值勤實施，此外，為達到即時處理學生意外事件與強化通報之功能，要求隸屬於各高中職以上學校之軍訓人員，配合落實值勤。

教育部為能即時瞭解、掌握各級學校校園安全及災害事件，以提供各級教育行政主管機關與各學校必要之協助，有效維護校園及學生安全，藉由資訊科技與網路線上作業，於民國 92 年 1 月建構「校園安全及災害事件即時通報系統」(以下簡稱：校安通報系統)，具體建立校安通報資料庫系統，依據教育部校安中心通報統計資料顯示，全國各級學校在校安通報資料庫系統建立後，校安事故資訊充分顯示在管理系統上。全國各級學校校安通報件數從 93 年的 13,246 件至 97 年的 22,759 件，平均每年約成長 18%，但整體的校園意外事故死亡人數迭有下降，97 年全國各級學校學生意外事故死亡人數相較於 93 年更下降了 176 人，如表 1.1、表 1.2 所示。根據校安中心通報統計資料顯示，各級學校不論就所有校安事故學生死亡人數、意外事故學生死亡人數或交通事故學生死亡人數，相較於民國 93 年，在 94 年都有 5% 以上的成長達到最高峰，教育部校安中心乃在民國 95 年起，針對近三年來交通事故死亡人數偏高的前 12 所大專院校，進行校園交通安全診斷與事故防制，96 年開始也針對高中職學校進行校園交通安全診斷與事故防制，從此校園交通安全議題備受重視，在交通主管、教育主管機關通力合

作，各學校也重新檢視學校周邊影響交通安全因素，結合地方縣市政府與道安聯席會報組織功能，對影響學生上放學交通安全的環境加以改善，使得校園交通事故死亡人數之成長獲得控制，交通事故死亡人數到了 98 年也下降到最低點，從校安通報資料統計中發現校園事故防制計畫的執行已獲得具體成效。

表 1.1 全國各級學校 92~100 年校安事故通報件數統計

類別 年度	全般通報		意外事件		交通事故	
	各級學校	高中職	各級學校	高中職	各級學校	高中職
92						466
93	13,246	3,880	7,150	1,984	4,312	1,225
94	15,767	4,088	6,755	2,015	3,927	1,197
95	14,638	3,973	5,843	1,720	3,420	1,038
96	17,745	3,894	5,495	1,458	3,068	910
97	22,759	4,859	6,140	1,664	3,368	1,003
98						1,110
99					3,820	1,288
100					4,288	1,518

資料來源：[2]

表 1.2 全國各級學校 92~100 年校安事故通報死亡人數統計

類別 年度	全般通報		意外事件		交通事故	
	各級學校	高中職	各級學校	高中職	各級學校	高中職
92						118
93	907	282	470	121	437	161
94	960	279	496	114	464	165
95	909	247	477	94	432	166
96	801	226	578	184	357	133
97	731	225	547	174	321	117
98						91
99					355	109
100					345	125

資料來源：[2]

98 年度執行高中職校園事故防制改善計畫時，下載 92 年至 97 年高中職學校道路交通事故通報記錄，經維護後的 5,723 筆記錄外，另外加入教育部校安中心校安事件通報紀錄資料庫 98 年高中職學校道路交通事故通報記錄 Excel 資料檔 1,100 筆記錄，經陸續比對、檢核，計刪除 30 筆記錄，其中有 22 筆為完全中學的國中部紀錄，有 3 筆為非交通事故、有 5 筆為誤載或重複登錄，故 99 年度執行高中職校園事故防制改善計畫時，所納入分析資料計分屬 322 所高中職學校計 1,070 筆，共計有 6,793 筆記錄；為充分掌握校安通報資訊，並加以分析運用，再經逐筆檢核「事件原因及經過」欄內說明，發現歷年紀錄仍有「國中部」、「非交通事故」、「誤載或重複登錄」共 119 筆記錄，經刪除後所能運用之校安通報紀

錄計含蓋 92~98 年 6,674 筆記錄資料，經檢核後這 7 年來通報件數計剔除 195 筆記錄，約佔通報件數之 2.98%，各年、各通報等級件數及剔除率詳如表 1.3 所示；經檢核後 7 年來通報死、傷人數分別剔除 19、202 人，約佔通報死、傷人數之 1.97%、2.97%，各年之通報死、傷之剔除人數與比例詳如表 1.4 所示。101 年執行高中職學校事故防制計畫再將原有通報記錄資料加上 99、100 資料 1,288、1,518 筆，同時針對前 7 年資料繼續檢核，又刪除了 6 筆記錄，另外校安中心為強化事件通報之正確性，透過學生保險、汽車強制責任保險之出險理賠紀錄，查核學生事故通報紀錄，將查核結果轉各學校補通報，計補通報 98 年交通事故 28 件，詳如表 1.3、1.4 所示。

表 1.3 92~100 年高中職學校交通事故通報紀錄檢核前後件數比較統計

年度	92	93	94	95	96	97	98	99	100	合計	
通報件數	甲	150	210	197	187	147	146	122	153	188	1,500
	乙	141	273	267	202	165	222	221	276	340	2,107
	丙	193	640	736	657	605	631	757	1,039	1,205	6,463
	小計	484	1,123	1,200	1,046	917	999	1,100	1,467	1,733	10,069
檢核增減數 99 年	甲	-7 -(4.67%)	-2 -(0.95%)	-5 -(2.54%)	-3 -(1.60%)	-3 -(2.04%)	0 (0.00%)	-4 -(3.28%)	-	-	-24 -(2.07%)
	乙	-1 -(0.71%)	-7 -(2.56%)	-8 -(3.00%)	-8 -(3.96%)	-5 -(3.03%)	-3 -(1.35%)	-7 -(3.17%)	-	-	-39 -(2.62%)
	丙	-9 -(4.66%)	-19 -(2.97%)	-17 -(2.31%)	-24 -(3.65%)	-22 -(3.64%)	-22 -(3.49%)	-19 -(2.51%)	-	-	-132 -(3.13%)
	小計	-17 -(3.51%)	-28 -(2.49%)	-30 -(2.50%)	-35 -(3.35%)	-30 -(3.27%)	-25 -(2.50%)	-30 -(2.73%)	-	-	-195 -(2.84%)
檢核增減數 100 年	甲	0	0	0	0	0	0	1 (0.09)	-7 -(4.58%)	-44 -(23.40%)	-50 -(3.33%)
	乙	0	-1 -(0.09%)	0	0	-1 -(0.11%)	0	-3 (0.27)	-17 -(6.16%)	-59 -(17.35%)	-75 -(3.56%)
	丙	-1 -(0.21%)	0	0	0	0	0	-10 (0.91)	-181 -(17.42%)	-112 -(9.29%)	-284 -(4.39%)
	空白	0	0	0	0	0	0	0	-179 -(12.20%)	-215 -(12.41%)	-394 -(3.91%)
	小計	-1 -(0.21%)	-1 -(0.09%)	0	0	-1 -(0.11%)	0	14 (1.27%)	-384 -(26.18%)	-430 -(24.81%)	-803 -(7.97%)
檢核後件數	甲	143	208	192	184	144	146	118	146	144	1,425
	乙	140	266	259	194	160	219	214	259	281	1,992
	丙	184	621	719	633	583	609	738	858	1,093	6,038
	空白	-	-	-	-	-	-	-	25	-	25
	小計	466	1,094	1,170	1,011	886	974	1,084	1,288	1,518	9,491

資料來源：[2]

表 1.4 92~100 年高中職學校交通事故死傷人數檢核前後比較統計

類別 年度	通報人數		99 年檢核後		100 年檢核後		檢核刪除人數			
	死亡	受傷	死亡	受傷	死亡	受傷	死亡		受傷	
92	125	433	118	419	118	418	-7	-(5.60%)	-15	-(3.23%)
93	162	1,052	160	1,021	160	1,018	-2	-(1.23%)	-34	-(2.95%)
94	167	1,175	163	1,146	163	1,146	-4	-(2.40%)	-29	-(2.47%)
95	166	990	166	952	166	952	0	(0.00%)	-38	-(3.84%)
96	135	907	132	881	132	879	-3	-(2.22%)	-28	-(2.87%)
97	117	1,065	117	1,034	117	1,034	0	(0.00%)	-31	-(2.91%)
98	93	1,179	90	1,146	91	1,160	-2	-(3.23%)	-19	-(2.80%)
99	127	1,468	-	-	109	1,303	-18	-(14.17%)	-165	-(11.24%)
100	148	1,738	-	-	125	1,543	-23	-(15.54%)	-195	-(11.22%)
合計	1,240	10,007	946	6,599	1,181	9,453	-59	-(1.97%)	-554	-(2.97%)

資料來源：[2]

校安通報系統中有關於死亡事故之記錄充分反映事實，對校園安全維護與監督有其正向之意義，在執行事故防制計畫的事故資料依據，係校安通報系統的資料庫，從分析過程才發現通報系統資料庫的功能受到限制、欠缺資料自動檢核機制，以致資料輸入作業有重複及錯誤、漏失，另資料輸入欠缺格式化、資料分析欠缺自動分析平台；另外，校安通報系統係包括校園學生所有之安全事件，表單之輸入欄位過於廣泛，無法滿足交通安全研究上之需求，造成關心對校園安全改善之專業單位，常常因為以上之原因，在分析校安事件統計資料時面臨困難或做出錯誤改善策略的可能，形成資源的浪費與學生權益的損失；另外，目前各學校之校安通報資料匯集至教育部校安中心之後，校安中心進行通報類別統計，統計結果只提供教育部各相關業務單位參考運用，並沒有給予各校園管理者、校園經營者、交通安全維護相關單位、公共監督單位...等，做進一步廣泛的了解、警惕與改善，所以對於即時監督學校安全尚有努力之空間，故衍生本研究要重新規劃、健全通報系統的需求。

## 1.2 研究目的

校園安全是學校經營者、管理者與社會大眾共同追求的基本目標，有了友善、安全的教育環境，學生才能在校園安心、充分的學習。學生進出校園需要有交通行為來連接，學生交通安全更是校園安全重要的一環，在一個孩子的成長過程，家庭教育、學校教育、社會教育各自扮演不同的角色，在踏進社會之前，學校教育在成長過程所佔的比例最高影響最深遠。故交通安全教育的推動學校是一個重要的途徑，學校除了必須將校園營造為良好的交通安全環境，更應積極地運用課程、活動、機會推動交通安全教育；而萬一不幸有危害校園安全的事件發生更應積極檢討改進，避免類似事件重演發生，為學生創造優質、友善、安全的校園交通環境，保障下一代行的安全，使學生能夠平安地成長、茁壯。

如何在現有的校安通報系統機制，活化校園通報資訊，作為主管機關擬定校

園安全策略之依據，亦可作為各級學校經營的安全預警系統，所以本研究目的是為學校規畫設計完善的校園安全預警資訊系統，使校園交通安全資訊化，並達到以下之目的：

- 一、針對校園交通安全資訊通報系統之通報紀錄資料格式進行系統化、資訊化規劃，並使之輸入格式標準統一化，使主管機關或相關單位在分析事故資料時，能夠根據通報紀錄分析結果精準地研擬改善防制策略。
- 二、運用校園交通安全資訊通報系統所通報之記錄進行系統化分析，針對不同校園管理者、校園經營者、相關單位、交通安全研究，有不同資料與報表的產生，進而將交通安全資訊之分析結果提供各單位參考與研究，並供其做為學生交通安全之改善決策、警示依據，充分運用與分享既有安全改善資訊。
- 三、本研究是以規劃建立校園交通安全資訊系統之系統架構、通報紀錄格式內容，作為校園交通安全預警與事故防制策略研擬之依據，藉以符合校園管理者、經營者及校園安全研究相關單位之使用需求，以提供相關單位後續設計校園交通安全資訊系統之參考依據。

### **1.3 研究範圍與內容**

#### **1.3.1 研究範圍**

校園安全事件依現行通報規定，計有 8 項主要類別及 39 項次要類別，共有 123 種事件名稱，校園交通安全問題是屬 8 大主要類別事件中的意外事件，交通意外事件是意外事件中 7 項次要類別事件中的一項，包括校內交通意外事件、校外教學交通意外事件、校外交通意外事件。而根據校安通報資料統計，交通意外事件約佔全部校安事件的四分之一，交通意外死亡的學生人數，遠超過所有校安事件死亡人數的一半。然而由於各類型校安事件特性不同，進行事件特性分析與防制策略研擬的方法亦有所不同，本研究先以校園交通安全資訊系統規劃研究，規劃系統之架構、資料記錄格式內容、資料分析模式，作為整體校園安全資訊系統建立之示範雛形。

#### **1.3.2 研究內容**

- 一、從交通安全影響因素，分析探討影響校園交通安全因素特性。
- 二、回顧現行校園安全通報系統之交通事件通報制度。
- 三、從管理資訊系統概念，探討校園安全資訊系統、校園交通安全資訊系統的整體架構。
- 四、探討教育主管機關、單位現有的管理資訊系統，預為規劃與校園安全資訊系統、校園交通安全資訊系統架構的連結、整合介面。

五、進行校園交通安全資訊系統需求規劃設計，主要項目有三：

- (一)建立校園交通安全事件之輸入欄位需求，作為校園交通安全資訊統計分析依據。
- (二)建立校園交通安全事件之交通安全資訊處理機制，自動安全警示自動預警功能。
- (三)建立校園交通安全資訊輸出與運用需求，滿足校園管理機關、經營者及相關研究單位之交通安全資訊需求。

## 1.4 研究方法與流程

### 1.4.1 研究方法

為完成校園交通安全資訊系統架構之規劃、設計與功能之建立，本研究所使用之研究方法如下：

一、文獻評析法：蒐集國、內外年輕學生族群、機車交通事故、管理資訊系統相關期刊及論文，與國內教育部對於學校交通事故通報系統之行政命令或相關函釋等文獻資料，加以整理、探討與分析，對研究主題之基本特性與現況作進一步了解，並且深入問題核心，運用現有之研究基礎謀求問題之改善或解決。

二、系統觀摩法[3]：系統觀摩指的是參考相關類型之系統設計，了解其功能項目，並與自身所研究之主題相比對，以找出適合之功能項目，以作為系統規劃時參考之依據。

本研究針對教育部現行之「校園安全及災害事件即時通報系統」進行實際觀察。系統觀摩的重點在於觀察並分析出相關系統中所必備之功能項目，例如志工登錄建檔功能、志工管理者勤務派任功能、志工工作行事曆功能、志工服務時數登錄功能等。並了解各系統所獨具之特殊功能，確認該功能是否適合於本研究所欲規劃之系統功能項目，若適合，則將該功能加入所有功能項目之中，若不適合，則予以刪除或做修正以符合本研究之需求。系統觀摩所得的功能項目將成為本研究所欲規劃之功能項目的選項，並配合以下訪談與觀察所得，規劃出本研究所欲研究出的系統結構圖。

三、結構化系統分析法：結構化系統分析法具有下列四點特色[4]:

- (一)採用資料流程圖(Data Flow Diagram, DFD)：描述整體資料與處理間的關係。
- (二)採用資料庫字典(Data Dictionary, DD)：用統一格式正式定義資料。
- (三)採用各種工具，以描述處理邏輯。
- (四)用結構圖(structure chart)定義程式模組。

使用這些結構化分析工具主要的目的，在明確表達各階段工作內容、功能處理項目間資料的流出與流入，以及系統資料的邏輯轉換功能，可以了解各項

外部實體的資料流通介面，並且知道哪些資料儲存處可用來儲存資料，以支援處理過程所需的資料和產生的資料。而本研究使用資料流程圖(DFD)，來表達出校園交通安全資訊系統中，子系統間資料之流動與轉換的情形，與各功能之間的關係作更清楚的呈現，以便於實際系統程式的撰寫。

#### 1.4.2 研究流程

本研究之進行由界定問題著手，藉由回顧影響校園交通安全因素、管理資訊系統概念、目前校安通報機制…等文獻，了解系統之基本概念及學生交通安全之情形後，找出各單位對於此系統之需求為何，以作為規劃本研究校園交通安全資訊系統功能及架構之參考依據，並規劃系統之資料處理運算機制與方法，接續訂定學校之事故警示門檻，給予學校及主管機關自我檢視及監督之能力；最後，根據前面各單位之需求，來給予各單位所需之表單，以將學生事故之資訊，分享應用至更多之單位及領域，來得到社會大眾之重視。有關本研究流程如圖 1.1 所示。

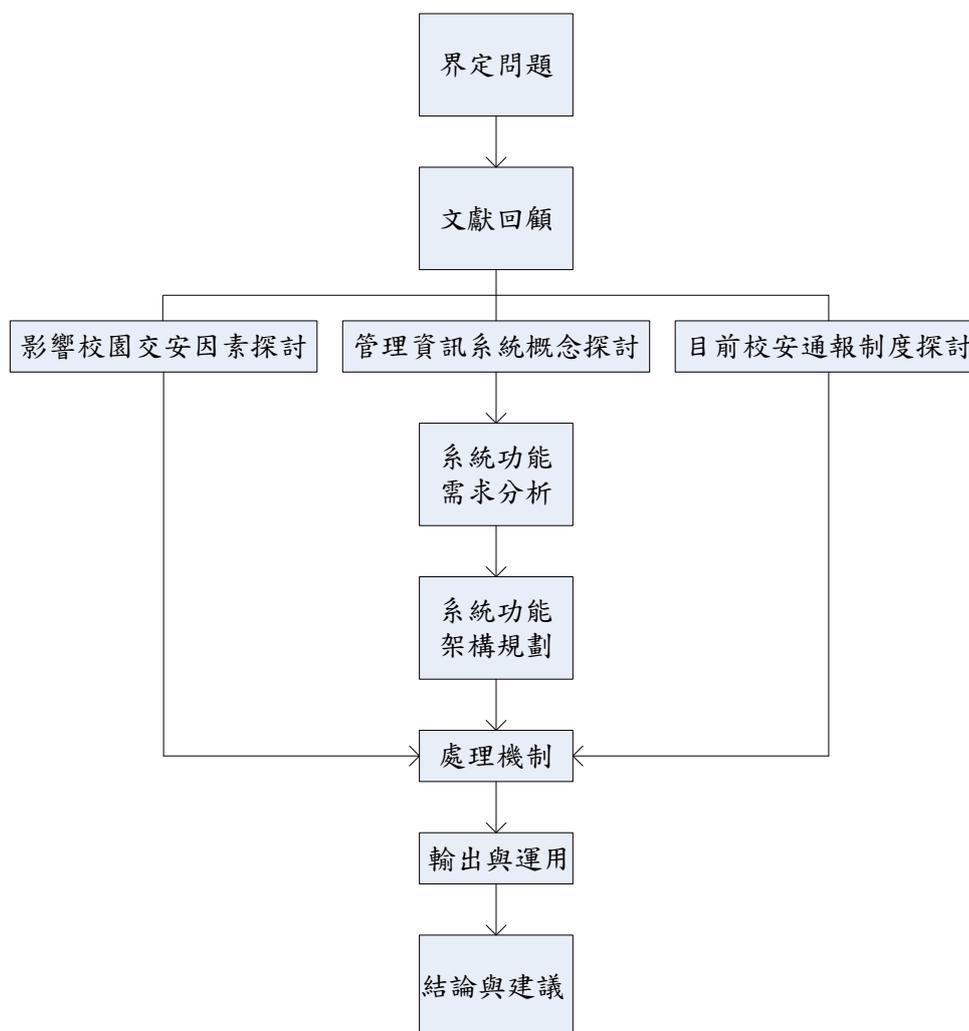
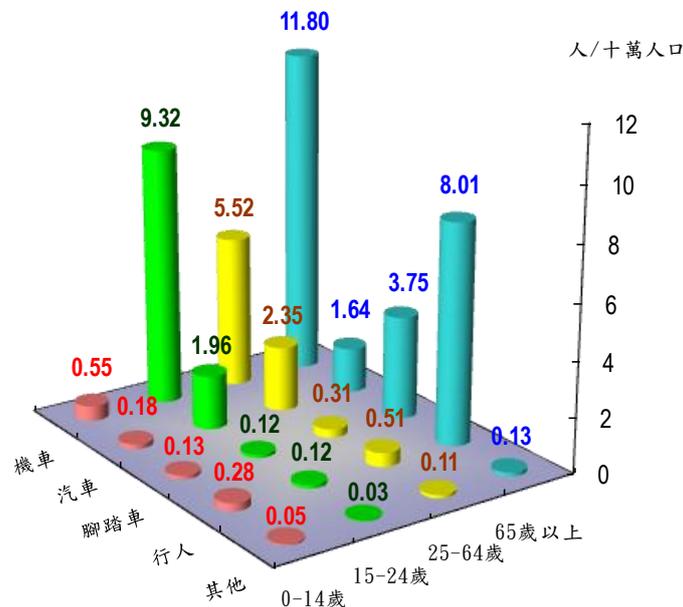


圖1.1 研究流程圖

## 第二章 學生事故特性與管理資訊系統相關文獻回顧

### 2.1 影響校園交通安全之因素探討

根據交通部道路交通事故分析資料，92~100 年道路交通事故死亡人數分別為 2,718、2,634、2,894、3,140、2,573、2,224、2,092、2,047、2,117 人。若進一步分析 97 年事故資料，以各年齡組每 10 萬人口死亡率觀察，15~24 歲青年發生道路交通事故死亡率為 11.55 人，僅次於 65 歲以上 25.33 人的年齡組別；如再以車種與年齡別交叉分析後可發現，15~24 歲駕駛機車事故死亡率 9.32 人為高危險群，也僅次於 65 歲以上的 11.80 人，可見 15~24 歲族群駕駛機車發生死亡事故之情形相當嚴重，如圖 2.1 所示。



資料來源：[5]

圖2.1 97年道路交通事故死亡率一年齡組及車種別分析

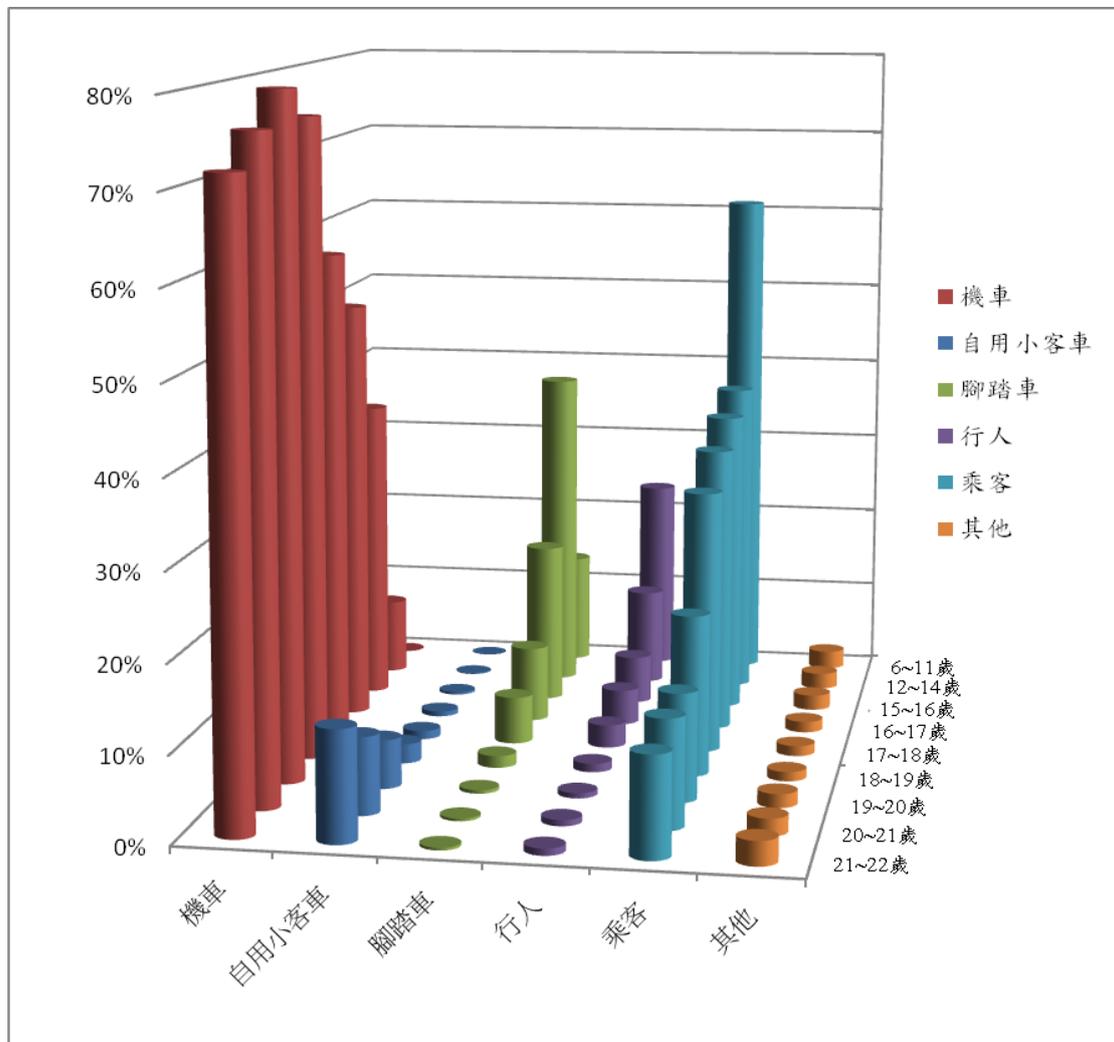
根據 97 年機車事故特性與道安防制措施之研究顯示，16~17 歲無駕照占 9,631(占 70.5%)，占 16~17 歲機車交通事故為最多，且該年紀多半為高中職的學生，故不難發現青少年族因為駕駛機車發生事故情形相當嚴重。

周文生[6]於探討高齡及青少年族群機車事故防制對策報告中提及 16~20 歲青少年占整理 A1 與 A2 事故的比率 18.4%，就青少年少機車行車問題，乃在於所謂的心態，因為正值年輕氣盛、血氣方剛且有事輟學生，經常會有集會競飆之情事，且又不遵守交通規則，加上對交通常識的不足，以及駕駛技術不夠純熟，行駛在馬路上常造成所謂的危險駕駛，不僅對其他用路人造成困擾，且讓自己置身於危險狀態。此外，青少年無照駕駛機車亦不在少數，往往疏於交通安全規則不顧一切後果向前衝，造成自己及其它用路者危機，雖然學校一再三令五申勸導，

禁止無照駕駛，惟效果有限，因此一味防堵不如教導其正確觀念和駕駛技術，使其有完整及正確安全駕駛觀念。

王曉惠[7]研究 92~94 年各級學生道路交通事故之嚴重性指出，學生於不同之年齡層，在交通事故發生上都有運具之差異；在 6~11 歲國小階段之學生，對交通工具較陌生，通學運具通常為家長接送，或是自行走路至學校之方式；到了 12~14 歲國中階段，熟悉對腳踏車的騎乘經驗與認識，選擇做為通學運具，但有時家長則以汽、機車接送為多；到了 15~18 歲高中階段，漸漸接觸到機車，在無照的情況下，選擇偷偷騎乘機車，但因機車騎乘常識與經驗的不足，造成此階段之學生意外事故頻傳；在 18~22 歲大學生階段，幾乎都考取機車駕照，機車也成為主要的日常交通工具，我們可以發現在大一取得駕照並在路上行駛的第一年，為最容易發生交通事故，從 79.2% 降至 75.4% 再降至 71.8%，如表 2.1 所示。

表 2.1 民國 92~94 年各級學生之道路交嚴重性



資料來源：[7]

綜合上述影響校園交通安全因素，從人、車、路的觀點可歸類區分為，學生交通行為、學生通學運具使用之情形、學校通學環境，此三大校園交通影響因素

如下述：

### 2.1.1 學生交通行為

#### 一、步行方式

Assailly[8]回顧歐洲各國關於兒童步行事故的文獻，可以看出各國之間，許多兒童步行事故的相同點。步行意外事故中之高風險族群可分為三組，分別是5~9歲之兒童、10~14歲之兒童以及成年人。而兒童步行意外事故的特點有下列五項：

- (一)各年齡之意外涉入程度不同：5~9歲之孩童涉入步行意外事故之比例高，而涉入步行意外事故之10~14歲孩童死亡率(mortality)較高。
- (二)各國間的差異：由於道路設計與交通法規之不同，而使兒童遭受步行意外事故的風險不同。
- (三)性別差異：男孩的步行意外事故發生率高於女孩，一般而言是兩倍高，主要原因則在於風險曝光量(risk exposure)的不同和行為差異(behavioral difference)。
- (四)社經狀況：孩童家庭之社會經濟狀況，如移民家庭之孩童步行意外事故發生率較高。
- (五)意外發生時點：兒童步行事故通常發生於放學途中，住家附近，或兒童從路邊停車中衝出時，可以看出以孩童熟悉之地理環境事故發生率較高。

Mayr等人[9]針對過去12年內曾經遭受車輛撞擊的16歲以下兒童進行無記名的問卷調查，發現交通事故發生的原因中，車輛駕駛人沒有適時發現兒童而導致事故發生者佔45%，和/或小孩沒看到車輛而導致事故發生者佔36%。事故發生時，有37%的兒童正單獨步行，高達32.3%的兒童實際上是有大人陪伴著的，而24%當時和其他小孩在一起，此類交通事故傷害的傷害嚴重程度也最高。另外，撞擊之車輛車速愈快，以及車輛沒有煞車意圖都是導致事故發生及傷害嚴重程度之原因。

Abbas等人[10]對開羅地區6~16歲學童的交通行為模式進行探討，尋求影響其交通行為的因素並衡量之。包括交通經驗(traffic experience)、認知技巧與認知能力(cognitive skills and abilities)、感認技巧(perceptual skills)、態度以及知識等因素(交通經驗、感認、態度及交通行為)，被認為可以做為兒童道路安全的指標(indicative proxies)。Abbas認為，影響兒童作為一個行人的交通行為，有三個要素：

- (一)兒童的交通知識；
- (二)認知技巧與認知能力(cognitive skills and abilities)(i.e., anticipating traffic risks)、感認技巧(perceptual skills)(i.e., reaction to anticipated risks and risk acceptance)與交通經驗；
- (三)兒童交通感認與態度。

Abbas是透過問卷調查方式獲得資訊，並監視他們在學校門口之交通行為以驗證問卷調查結果。

## 二、騎乘自行車行為

黃碧芬[11]根據台北市政府警察局，98年1~5月自行車相關交通事故統計資料共395件，分析交通事故發生時段，以下午4時~6時最多(14%)，其次是上午8~10時(13%)、下午2~4時(12%)、下午6~10時(10%)；而在年齡層分佈方面，以11~18歲間最高，占31%，主要為國中生、國小學童與高中生；事故發生位置以路口最多占56%、路段其次占40%；事故類型則以側撞及同向擦撞比例較高，分別為26%及24%，其中側撞多發生於路口，即轉彎車輛撞到直行自行車，同向擦撞則易發生於一般車道，單車族違規情形普遍，以闖紅燈、逆向騎乘、騎上行穿線、未依規定兩段式左轉等違規事項最多。而肇事車種以機車與自行車占43.6%最多，自用小客車27.3%次之，大小貨車占17.6%居第三。另外，由於自行車行駛速度較機車慢，當自行車騎乘於慢車道時，必須與其他車種混合行駛，速差是造成自行車擦撞肇事之主因，在行經上坡或長距離之機慢車專用道時，更要靠路側小心騎乘。

青少年隨著年齡的增長，其生活旅運也日趨頻繁複雜，張新立與楊淑娟[12]指出，我國青少年學生一般旅運活動除必要之學校上放學外，其它主要的有補習、購物與社交娛樂等，且依其所處之地域環境、所面臨的升學壓力、地區性與學校層級等因素不同，其活動類型亦會有所差異。林豐福和喻世祥[13]的統計顯示，7~12歲及13~18歲的群組使用自行車主要是在上放學時段，而13~18歲的群組還包括了晚上活動的時段，可能是補習、運動、訪友、娛樂等。張新立[14]針對「不同年齡階段兒童及青少年運輸需求行為演變之世代研究」調查中可得知國中學生在平常日，其路徑多為「家→學校→家」、「家→學校→家→補習班→家」，國中學生在平日使用自行車的比率占31.3%，假日使用自行車的比率為47.4%；鄭翰澤[15]的研究顯示，除了台北都會區外，第一次獨自騎自行車通學發生在國中的機率最大 [16]。

## 三、騎乘機車行為

Sumer[17]提及機車的危險駕駛行為造成事故之發生，而影響駕駛行為的因素包括：人口學特質、心理特質、道路環境與車輛狀況及警察執法的情形。

(一)人口學特質：文獻顯示個人特質影響駕駛行為，進而造成交通事故之發生，說明如下：

- 1.性別：男性發生事故的比率明顯高於女性[18]。當中可能的原因為：男性機車駕駛人使用機車頻率較高，另外可能的原因為：男性駕駛人性情較為剛烈，駕駛車速較快，因此容易肇事。
- 2.年齡：機車駕駛人年齡在 18~25 歲者，肇事比率較高[19]，而隨著年齡增高肇事比率下降，可能原因為年齡增加後，對生命安全會較為重視，另外可能原因為年齡增加後所使用的交通工具改變，由機車轉為汽車安全性較高。
- 3.目前在打工者：打工很多是在夜間進行，且因疲累程度增加，故發生事故的危險性增加[20]。

- 4.過去發生過違規或車禍：會發生違規或車禍多因危險的駕駛行為，故若行為未改變則發生事故的危險性亦高[21]。
- 5.第一次騎車年齡小於 13 歲[22]。
- 6.受過機車訓練者較無訓練者危險性高，原因在於個人自忖經過訓練而疏忽[23]。
- 7.在學校低成就：當學生低教育成就時較容易出現危險性的駕駛行為(如飆車)，故發生事故的機會較高[24]。
- 8.所擁有機車之汽缸數：Kraus 等人[23]發現汽缸數愈高發生事故的機會愈高；另有學者[18,21]則發現同學騎低汽缸數之機車，危險性與高汽缸機車無明顯差別(都很危險)，原因在於 50c.c.的機會不用考照，但仍可跑到 90 公里，故容易發生事故。

## (二)心理特質：

Sumer[17]指出具有心理問題的症狀、侵略性特質及嘗試新行為之意向者，會出現較多的危險駕駛行為。駕駛行為除了風險感受所提之行為利益、障礙影響個目標人風險值外，行為意向亦影響行為之發生，而行為意向常受到：受傷害之可能性、交通事故傷害之嚴重性、其他替代行為之可行性、自我效能、行為成本、對安全駕駛之態度、自覺控制力、主觀規範與法規執行概況等因素之影響[25]。

Mannering & Grodsky[26]之調查發現，一般機車騎士在估計自我風險時常有低估的情形，尤其青少年更甚[27]，可能原因為青少年對事故危險性感受缺乏整體性的考量、青少年對危險事件之偵測較慢，無法及時發現危險、青少年不認為自己是事故的高危險群，再者青少年常高估自己的駕駛技術有關。

此外，性別不同對駕駛風險偏好也有所不同；一般來說，男性駕駛人為風險偏好者(risk seeking)，女性駕駛人屬於風險規避者(risk aversion)；因此男性駕駛者容易高估本身的駕駛技巧而低估可能受傷的機率[28]。

(三)道路環境與車輛狀況：交通流量、車輛密度、及日夜間光線之不同會影響交通事故之發生與嚴重度[29]。

## (四)警察執法情形：

Holland & Conner[30]曾經以警察介入的方式觀察駕駛人超速行為及其意向，結果顯示：對超速行為的改善有實際的效果，但對行為意向則無顯著差異。

陳慶璋依據警政署統計資料顯示，在道路交通事故中若依機車駕駛人的年齡分布，以青少年之年齡層最為嚴重。根據校安中心統計資料顯示，機車車禍事件發生之比例，為各級學校交通事故之第 1 位，無論是有照或無照駕

駛，自行騎乘或被載，歸納學生機車肇事原因，主要區分為下列幾項：

- 1.人為因素：騎乘者疏忽、違規超車、使用車道不當、轉彎不當、超速失控、未保持行車安全距離、騎乘者身體狀況不佳、未注意前方車(人)動態、違反號誌管制措施之指引。
- 2.車輛因素：機車本身所具備之不安全性、機車體積小，顯著性較差、機件故障、車輛改裝等問題。
- 3.道路環境因素：天候狀況、路面狀況(含路面積水濕滑或殘留油漬、路面凹凸不平、路面有散沙或碎石、道路施工缺失)、交通管制措施號誌設置不當、道路設計不當(含道路或車道太窄、彎路設計不當)。
- 4.騎乘習慣因素：擅闖、走捷徑、開快車趕時間、騎乘時不專心、使用行動電話、與後座或他人交談、學生的駕駛行為，多為衝動性之駕駛態度，未冷靜地確認交通狀況便匆忙啟動導致意外發生，學生常以超速等方式來顯耀自己騎乘技術良好，以吸引他人注意，而這種凸顯自己的行為容易導致交通事故發生，部分學生因無照駕駛或不熟悉路況與交通規則導致交通事故。

### 2.1.2 學生通學運具使用之情形

#### 一、步行

Brysiewicz[31]觀察在南非的行人於道路交通死亡人數大約佔45%，其中包含了成人與孩童，而作者透過量化非實驗設計，進行孩童特點之簡單調查，分別由年齡、性別、損傷程度、損傷部位進行分析討論。研究結果顯示，0~6歲之孩童，較易遭受到碰撞，因為他們較小的身軀及緩慢的反應，還更對週遭事物的視覺及聽覺之警覺性較緩慢，讓他們較無法反應，且文章中也提到，男生比女生更易遭受的碰撞，因為男生天生冒險魯莽，而女生則傾向於停留於照料者身旁。作者希望對孩童的了解，以提出問題分析與改善的策略。

在運具機動化國家中，5到14歲的兒童因意外傷害而死亡的案件中，交通意外是排名第二高的意外因素。1997年，美國15歲以下兒童因被車輛撞擊而死亡的人數有644人，為所有兒童的10萬分之1，受傷人數則有26,000人，佔所有兒童比例為10萬分之42[32]。

在地理特性上，多數的兒童事故發生在次要道路(minor street)上[33]。其中60%發生在距離兒童自家的四分之一英里之內[30]。這些地方是通常是穿越馬路之保護性交通設施最少的地方，因此兒童必須倚賴自己的能力來進行步行行為，諷刺的是，這也是父母覺得最安全、交通狀況是自己的孩子有能力可以處理的地方。Ampofo-Boateng[31]的研究看出，容易且經常發生交通事故的地方通常是視線欠佳(轉彎處)或複雜的路口(來車方向很多)，因此兒童沒有辦法判斷或察覺這些地方的危險，並找出穿越馬路的安全路徑，或在安全的時間過馬路。

王曉惠[7]分析台灣國小學童行人事故資料，以瞭解學童行人主要交通安全問題，由分析結果可得知，無論都會區或非都會區，學童行人事故皆多發生於路段，「穿越道路中」的死傷指標明顯高於其他事故類型，而學童從路段穿越道路時常因「未注意左右來車」和「未依規定行走行人穿越道、地下道、天橋而穿越道路」而發生事故，且事故當時除步行外，尚處於奔跑狀態。因此，學童從路段中穿越道路的主要不安全行為包含以下三點：

- (一)附近有斑馬線，但沒有走斑馬線。
- (二)穿越道路前未注意左右來車。
- (三)穿越道路時奔跑。

## 二、自行車

在交通意外事故中，當事者為自行車騎士的肇事事務逐年增加。根據警政署統計，民國95年有183人因騎自行車發生事故而死亡，其中超過6成(118人)是因頭部外傷致死。由台北醫學大學與國民健康局合作，針對健保資料庫、死因資料庫、綜合性車禍資料庫，與多家醫院的外傷登入系統，分析在民國88~91年間共9,371起自行車車禍中發現，台灣每年約有3,700人因自行車事故受傷，其中，10~19歲的青少年占36%，60歲以上老人占34%，即在自行車事故案件中，發生率、致死率最高的竟然是青少年族群，此資料的呈現，讓學校的訓導人員，更應重視交通安全教育的重要性[16]。

Stack和Elkow[36]以兒童和青少年(0~19歲)為對象，評估自行車安全帽的使用率提高所帶來的效益，研究結果發現美國兒童及青少年平均每年因自行車而造成頭部外傷導致死亡的約247件，其中184件是可以藉由戴安全帽預防的；而在頭部外傷情形平均每年約140,000件，有116,000件可以藉由戴安全帽預防。騎自行車戴安全帽可減少74%~85%的頭部外傷及其造成的死亡，而透過教育、安全帽市場和立法的配合可提高自行車安全帽的使用。

透過以上的資訊，提早教育學生相關腳踏車知識，能夠有效的讓學生學習到相關知識，以降低騎自行車的風險，因此學校方面更應該提早教育學生相關騎乘自行車的知識，有效地讓學生學習到相關知識，才能降低騎乘自行車時發生的風險。

## 三、機車

林正基[37]根據92年交通部統計處得知在機車肇事造成人員當場或24小時內死亡之交通事故中，肇事者的年齡以「20歲至未滿30歲」者最多，其次為「未滿20歲」者，兩者合占42%，顯示機車肇事者以年輕人居多。

林豐福、葉祖宏[38]研究以台北都會區機車駕駛人自我報告(self-reported)資料驗證年輕族群、男性存在較高的相對事故風險，以及違規、冒險、忽略車輛安全等高階駕駛行為傾向與發生事故風險密切相關之兩項假設。結果顯示無論是否納入行駛曝光量，均呈現機車駕駛人隨年齡增加，事故風險遞減的現象，然與研究假設相反的是，相同年齡層，女性駕駛人的相對事故風險較高。

在違規與冒險行為傾向方面，年輕族群均明顯較強，且同年齡層男性亦高於女性，而在忽略車輛安全性檢查行為傾向，除未滿20歲外，女性則明顯高於男性。透過建構事故風險模式並發現，違規行為與忽略車輛安全檢查行為等兩項行為因素與事故的發生呈現顯著相關的現象，但此兩項高階行為因素對未滿20歲低年齡層及女性機車駕駛人具相對較高事故風險的現象，僅能提供部份解釋，故此高事故風險之現象可能受到其他更重要的因素所主控，該研究進一步推論可能與低階駕駛行為因素包括駕駛技能與反應能力較差有關。

Finn和Bragg[39]等人於研究指出，因為年輕人騎機車常有騎快車、闖紅燈等交通違規行為，且年輕人較易高估本身騎乘機車的技巧而低估了危險，導致年輕人機車事故傷害高於年長者，而主要因素應和其面對交通行為的態度有關。

林大煜[40]依據學生交通事故資料進行統計交叉分析，探討青少年無照駕駛的受傷與死亡情形，顯示未滿18歲的青少年無照駕駛車輛造成嚴重交通事故後，其死亡率及受傷率都幾乎遠高於平均值(所有年齡合計)，可以反應出未滿18歲的青少年尚未具有適當操控車輛的能力。而年滿18~22歲的青年，於駕駛汽車肇事後，其死亡率及受傷率高於平均值，但是於駕駛機車時，則與平均值近，顯見年滿18~22歲的青少年多具有操控機車的能力，但尚不熟悉汽車操控。

林正基[37]使用結構化問卷調查高雄市四所大學93學年度日間部1~4年級學生，探討高雄市大學生騎機車發生意外之相關因子。研究發現高雄市大學生曾發生機車意外事故的比例達58.4%，男生與女生會騎機車的比例顯著不同，而不論性別或是否持有駕照都與機車意外事故的發生沒有相關。針對個人因素方面，騎乘的里程數和時速會影響機車事故的發生，平日騎機車的行為如闖紅燈、邊騎車邊講手機越頻繁，發生機車事故的危險性就越高，而鑽車縫、邊騎車邊進行其他行為會影響機車事故的發生。

### 2.1.3 學校通學環境

陳佩涓[41]以環境行為研究法調查明義國小學童在步行通學時遇到的行人空間環境問題，經過實際的跟蹤與觀察後發現，該校學童的步行通學所使用的行人空間，並不符合舒適、完善、連續等良好行人空間應具有的條件，有許多問題存在在學童步行的空間環境中，以下這四個問題點最為明顯：不連續的行人空間、路邊停車、路口穿越、行人徒步區。或許這幾點問題對成人來說並不會造成多大的困擾，因學童之行動力、判斷力以及對交通狀況的經驗都不比成人要來得好，使得他們因為這些問題發生意外的機率提高，這也是為何交通事故會是學童們交通事故佔最大比例的原因。

黃韻璇[42]在國小學童及其家長之道路步行風險認知與行為關聯之研究中透過問卷調查方法，以台北市與新竹縣國小二年級、六年級學童及其家長為調查樣本，瞭解學童與家長之步行行為與對於步行行為之風險認知，進而探討家庭教育對於兒童步行行為之影響程度，本研究結果推論，除學校教育外，家長與學童同行時之道路步行行為、道路步行設施與環境以及駕駛人之態度與車流

狀態，均可能對學童之道路步行行為及交通安全產生影響，建議相關單位應採取適當之工程或教育政策以提升兒童之交通安全。

聯合國非洲經濟委員會(United Nations Economic Commission for Africa, UNECA)[43]指出，影響行人及兒童交通安全的條件很多，下列幾點都有可能直接帶來交通事故的因素：

- (一)行人的交通行為
- (二)駕駛人的交通行為
- (三)道路環境(交通設施、速限、交通管控等等)
- (四)行人步行環境(人行道、馬路穿越設施等等)
- (五)車輛種類及車況
- (六)交通警察(交通警察是否在場、交通警察的態度等等)
- (七)曝光量(traffic exposure)

學校是一切教育的根本，校園是提供教育活動最重要的環境。學生一旦發生交通意外事故，對於學生本身所造成的傷害，及家庭社會所造成的負擔，其影響都是長久而深遠的，因此學校有義務提供一個「學生第一、安全為先」的學習環境。雖然不同階段的學校教育各有其教育目標與實施方式，且對於交通安全教育推動常會隨著學生的能力、活動、環境而有所不同，因此需要從合適的角度營造校園交通安全氛圍與塑造校園周邊交通安全環境。陳高村針對校園交通安全環境的改善提出十大有效措施[44]：

- (一)強化校園交通安全監督資訊系統：強化教育部校安中心校安通報系統的資料分析功能，提供主管機關檢視、預警校園交通安全概況，建立共同資料分析平台與工具，隨時掌握學校交通安全水準資訊。
- (二)屬地主義的校園安全關懷制度：高中職學校因公(國立、市立、縣立)、私立主管機關各有不同，且交通安全相關業務推動與維護，與社區、地區社團、地方政府相關主管關係密切，建議有關校園交通安全相關事務應採屬地主義，納入各縣市道安系統運作機制。
- (三)塑造校園交通安全環境氣氛：依校園環境特徵、學校經營宗旨、校地利用，妥善規劃校園區位使用、人車動線、交通管制設施、交通教育情境布置，就交通安全觀點，依學生交通方式--步行、自行車、機車、小客車、公共運輸，路線長短、人數、時段分佈、空間分佈等特性，本著減少衝突、降低暴露、大量、集中、專用及用路人本位、崇法自然的原則加以規劃設計。
- (四)改善校園週邊交通環境；以學生進出安全維護為目標，被動的消除學生進出動線嚴重交通衝突與安全威脅因素，諸如交通安全相關設施損壞、設置不當、管理維護問題等；積極的增設、興建行人庇護設施，諸如人行道、行人號誌、綠美化、通學巷等。
- (五)整合運用校內外相關資源：在大專、高中職學校，交通安全教育不只是學務處、教官室的業務，各行政處、室及不同的科、系、學程，在人力、專業上要進行重整運用，可就交通安全教育種子教官、相關師資人力調度、

活動設計均可交叉運用，同時塑造整體參與氣氛，並結合外部執法、宣導等社會資源，共同完成校園交通安全教育。

(六)學生通學特性調查與路隊規劃：依學生居住區位、使用交通工具調查結果，根據交通設施現況規劃學生路隊及進出動線，秉持著安全庇護、路徑最短、最短時間、最高效率、減少穿越道路次數、在最安全處所穿越、在有導護措施下穿越道路。

(七)提昇大眾運輸工具供給：社區型學校上放學主要以步行、騎乘自行車為主，非社區型學校則鼓勵使用大眾運輸工具，無大眾運輸系統配合地區，則以辦理專車、交通車為主，提供住宿空間為輔。

(八)融入式教學活動設計：交通安全教育的內容包括交通道德教育、用路人基礎交通教育、交通法規教育、交通工具使用與操作教育，在現行的教育體制下，並無法也無必要單獨設科施教，充分運用交通安全入口網與各縣市警察局製作發行之交通事故案例宣導光碟資料，在相關課程中進行融入教學。

(九)落實自行車騎乘安全教育：辦理自行車騎乘安全、事故預防與處理的相關技術講習訓練，經由自行車安全騎乘教育，藉以擴展推廣機車騎乘安全基礎訓練。

(十)擴大校園機車下鄉(蒞校)考照：充分運用公路監理機關下鄉考照服務措施，提供高中職學校學生機車騎乘安全教育，並辦理下鄉考照服務，並藉由機車安全互動式題庫 DVD 宣導影片，加強機車考照前之安全駕駛教育。

## 2.2 校園安全通報系統現況

### 2.2.1 校園安全暨災害防救通報處理中心成立目標

1999 年「921 集集大地震」，為台灣地區帶來重大傷亡及財產損失，該地震共造成 2,434 人死亡、54 人失蹤、11,306 人受傷。其中學生 306 人死亡、97 人受傷；教職員死亡 15 人、受傷 34 人。

我國政府鑑於「921 集集大地震」的防災經驗，爰於 2000 年 8 月依據「災害防救法」第十三條第二項，規定成立「災害防救委員會」及所屬「中央災害應變中心」，負責整合全國救災資源，進行調度與支援，協助地方政府救災。教育部為統籌各級學校校園安全事件通報與處理，期落實維護校園安全，有效協助處理校園災害意外事件，於是依「災害防救法」規定於 2001 年 7 月成立「校園安全暨災害防救通報處理中心」(簡稱校安中心)，採用緊急應變窗口方式，實施 24 小時人員值勤，負責統整全國各級學校防災、救災資源，即時、有效協處各項校園危安事件，以期發揮早期預警、即時通報、資源整合及緊急應變等功能。此外，為達到即時處理學生意外事件與強化通報之功能，要求隸屬於各高中職以上學校之軍訓人員，配合落實值勤。

校安中心組織運作係採任務編組，其成員係由教育部部長、次長及各單位主管共同組成，並依照任務性質劃分，區分為指揮督導、支援協調及作業管制等三

組，以負責校園事件之通報處理及應變指揮。在平時作業狀況時期，由作業管制組值勤人員輪值，負責各級校園狀況之通報管制事宜；集體性重大校安狀況發生時，則由作業管制組組長指派專人實施重點值勤，掌握最新校安狀況，並指導各級教育行政單位疏處及防救事宜；若遇全國性重大校園安全事件，可視需要由部長召集成立災害防救緊急應變小組，統籌指揮各級教育行政單位與學校，遂行各項防處作為。

此外，教育部為能即時瞭解、掌握各級學校校園安全及災害事件，以提供各級教育行政主管機關與各學校必要之協助，有效維護校園及學生安全，藉由資訊科技與網路線上作業，於民國 92 年 1 月建構「校園安全及災害事件即時通報系統」。並於民國 92 年 10 月 20 日以依「災害防救法」策定「教育部建構校園災害管理機制實施要點」，明訂各教育相關單位應建構災害管理機制與計畫，包含減災、整備、應變及復原等階段具體作為及作業流程。另同年 12 月訂頒「校園安全及災害防救通報作業要點」，明訂各教育相關單位通報作業程序與規劃成立「校園安全及災害防救通報處理中心」，以統籌各級校園事件的通報與處理作業。民國 93 年 8 月要求各縣市政府教育局(處)及各級學校校安業務主管與承辦人，完成緊急通訊聯絡網之填報，以健全行政與學校緊急通訊網路之暢通，落實校安事件之通報與處理。為了使通報系統作業更為完善，教育部校安中心也於 98 年底完成系通的升級改版，並於 99 年起開始啟用。

校安中心運用資訊科技建構各項校安支援系統，係藉資科平台統整通報程序、彙整通報資料與適時(定期)分析，平時除可提供緊急狀況時即時的協助，並可達到校安預警的功能，長期而言藉由資料彙整分析，瞭解校園災害事件的趨勢，更可提供維護校園安全與未來政策擬訂之參考。

### 2.2.2 校園安全事件通報作業概況

由於災害防救首重時效，通報方式之良窳攸關工作之遂行，故因應資訊化作業，增進校安事件通報時效，教育部除運用「校安即時廣播網」對轄屬學校實施大範圍即時廣播通告外，並運用「校園安全及災害事件即時通報網」，規劃校安事件通報相關處理流程，以強化各級學校及單位之危機處理能力。「校園安全及災害事件即時通報網」係將校園事件區分為 8 項主要類別，各主類別事件項下，再細分為各種不同之次類別事件，以利各單位通報填選作業及校安資料彙整分析，而相關主、次類別事件及分類內容，均為「校園安全及災害事件即時通報網」中「校園事件即時通報表」內事件基本資料欄之分類選項，共計 8 項主要類別及 39 項次要類別，並將事件名稱歸納為 123 種，詳如表 2.2 所示，其主要類別分述如下：

- 一、意外事件：指學生所發生之意外與突發(非暴力)事件。
- 二、安全維護事件：指主要在於財物、建物之受損或人員受外人騷擾。
- 三、暴力與偏差行為事件：指校園學生及教職員工生於校內外之不良行為。

- 四、管教衝突事件：指發生非屬校園內學生間衝突事件。
- 五、兒童及少年保護事件(18 歲以下)：指學校學生需要保護之事件。
- 六、天然災害事件：指重大火災、風災、水災、震災等天然災害。
- 七、疾病事件：指法定傳染性疾病與可能受媒體關注事件或群聚性(10 人以上)非法定傳染性疾病事件。
- 八、其他事件：指校園內發生之行政、人事問題，足以影響學生權益或正常教學等事件。

表 2.2 校園安全通報事件分類表

主 類別	一、意外事件	二、安全維護事件	三、暴力事件與偏差行為	四、管教衝突事件
次 類別 (事 件 名 稱)	<p><b>(交通意外事件)</b> 校內交通意外事件 校外教學交通意外事件 校外交通意外事件</p> <p><b>(中毒事件)</b> 食物中毒 實驗室毒性化學物質中毒 其他化學品中毒</p> <p><b>(自傷、自殺事件)</b> 攜子自殺 學生自殺、自傷 教職員工自殺、自傷</p> <p><b>(溺水事件)</b></p> <p><b>(運動、休閒事件)</b> 運動、遊戲傷害 墜樓事件(非自殺) 山難事件</p> <p><b>(實驗、實習及環境設施事件)</b> 實驗、實習傷害 工地整建傷人事件 建築物坍塌傷人事件 工讀場所傷害 因校內設施(備)、器材受傷</p> <p><b>(其他意外傷害事件)</b> 其他意外傷害事件</p>	<p><b>(火警)</b> 校內火警 校外火警</p> <p><b>(人為破壞事件)</b> 校內設施(備)遭破壞 爆裂物危害</p> <p><b>(校園失竊事件)</b> 校屬財產、器材遭竊 其他財物遭竊</p> <p><b>(糾紛事件)</b> 賃居糾紛事件 交易糾紛 網路糾紛</p> <p><b>(校屬人員遭侵害事件)</b> 遭殺害 遭強盜搶奪 遭恐嚇勒索 遭擄人勒贖 其他遭暴力傷害 外人侵入騷擾師生事件</p> <p><b>(資訊安全)</b> 遭外人入侵、破壞學校資訊系統</p> <p><b>(詐騙事件)</b> 遭詐騙事件 校屬人員遭電腦網路詐騙事件</p> <p><b>(性侵害事件(18 歲以上))</b> 性侵害屬性平法事件 性侵害非性平法事件</p> <p><b>(性騷擾事件(18 歲以上))</b> 性騷擾屬性平法事件 性騷擾非性平法事件</p> <p><b>(其他校園安全維護事件)</b> 其他校園安全維護事件</p>	<p><b>(霸凌事件)</b> 反擊型霸凌 性霸凌 肢體霸凌 關係霸凌 言語霸凌 網路霸凌</p> <p><b>(暴力偏差行為)</b> 械鬥兇殺事件 幫派鬥毆事件 一般鬥毆事件 飆車事件 疑涉性交易事件(18 歲以上)</p> <p><b>(疑涉違法事件)</b> 疑涉殺人事件 疑涉強盜搶奪 疑涉恐嚇勒索 疑涉擄人綁架 疑涉偷竊案件 疑涉賭博事件 疑涉及槍砲彈藥刀械管制事件 疑涉妨害秩序、公務 疑涉妨害家庭 疑涉縱火、破壞事件 電腦網路詐騙犯罪案件 其他違法事件</p> <p><b>(藥物濫用事件)</b> 疑涉及違反毒品危害防制條例</p> <p><b>(干擾校園安全及事務)</b> 學生騷擾學校典禮事件 學生騷擾教學事件 入侵、破壞學校資訊系統 學生集體作弊 離家出走未就學(高中職(含)以上)</p> <p><b>(其他校園暴力或偏差行為)</b> 其他校園暴力或偏差行為 幫派介入校園</p>	<p><b>(親師生衝突事件)</b> 師長與學生間衝突事件 師長與家長間衝突事件 體罰事件 學生抗爭事件</p> <p><b>(校務行政管教衝突事件)</b> 行政人員與家長間衝突 行政人員與學生間衝突</p> <p><b>(其他有關管教衝突事件)</b> 其他有關管教衝突事件</p>

表 2.2 校園安全通報事件分類表(續)

主 類別	五、兒童少年保護事件 (18歲以下)	六、天然災害事件	七、疾病事件	八、其他事件
次 類 別 ( 事 件 名 稱)	<p><b>(法定通報兒童及少年保護事件)</b>            遭身心虐待            遭遺棄            剝奪或妨礙兒少接受國民教育之機會            其他遭受傷害之情形            有立即危險或危險之虞            充當不正當場所之侍應            其他(遭性騷擾)</p> <p><b>(性侵害事件)</b>            性侵害屬性平法事件            性侵害非性平法事件</p> <p><b>(性騷擾事件)</b>            性騷擾屬性平法事件            性騷擾非性平法事件</p> <p><b>(疑涉性交易事件)</b>            違反兒童及少年性交易防治條例</p> <p><b>(高風險家庭)</b>            高風險家庭</p> <p><b>(藥物濫用事件)</b>            與毒品管制藥品相關案件</p> <p><b>(其他兒童少年保護事件)</b>            在外遊蕩            出入不正當場所            離家出走三日內            其他兒童少年保護事件</p>	<p><b>(一般天然災害)</b>            風災            水災            震災            山崩或土石流            雷擊</p> <p><b>(環境災害)</b>            入侵紅火蟻</p> <p><b>(其他重大災害)</b>            其他重大災害</p>	<p><b>(法定疾病)</b>            法定疾病(腸病毒)            法定疾病(結核病)            法定疾病(猩紅熱)            法定疾病(百日咳)            法定疾病(水痘)            法定疾病(登革熱)            法定疾病(SARS)            法定疾病(流感併發重症)            法定疾病(其他)</p> <p><b>(一般疾病事件)</b>            一般疾病            一般疾病(紅眼症)            一般疾病(流感)            一般疾病(H1N1 新型流感)</p>	<p><b>(校務相關問題)</b>            教職員間之問題            總務問題            人事問題            行政問題            教務問題</p> <p><b>(其他的問題)</b>            其他問題</p>

資料來源：[45]

### 2.2.3 校安事件通報等級分類規定

全國各級學校通報校安中心校安事件彙整統計資料，所通報事件依規定將相關事件依災損程度區分甲、乙、丙三個等級，並依時效通報校安中心，其災損程度原則區分如下，其事件等級及通報時限整理如表 2.3 所示[46]：

一、甲級：

- (一)人員死亡或有死亡之虞。
- (二)財產損失在新台幣 100 萬元以上。
- (三)亟需教育部或其他單位協助及其他可能引發媒體關注、社會關切之事件。
- (四)其他教育部公告之甲級事件。

二、乙級：

- (一)人員重傷。
- (二)財產損失在新台幣 10 萬元以上，未達 100 萬元。
- (三)其他未達甲級事件程度，且無法即時處理之事件。
- (四)其他教育部公告之乙級事件。

三、丙級：

- (一)人員輕傷或疾病送醫。
- (二)財產損失在新台幣 10 萬元以下。
- (三)其他教育部公告之丙級事件。

表 2.3 校園安全事件等級及通報時限整理表

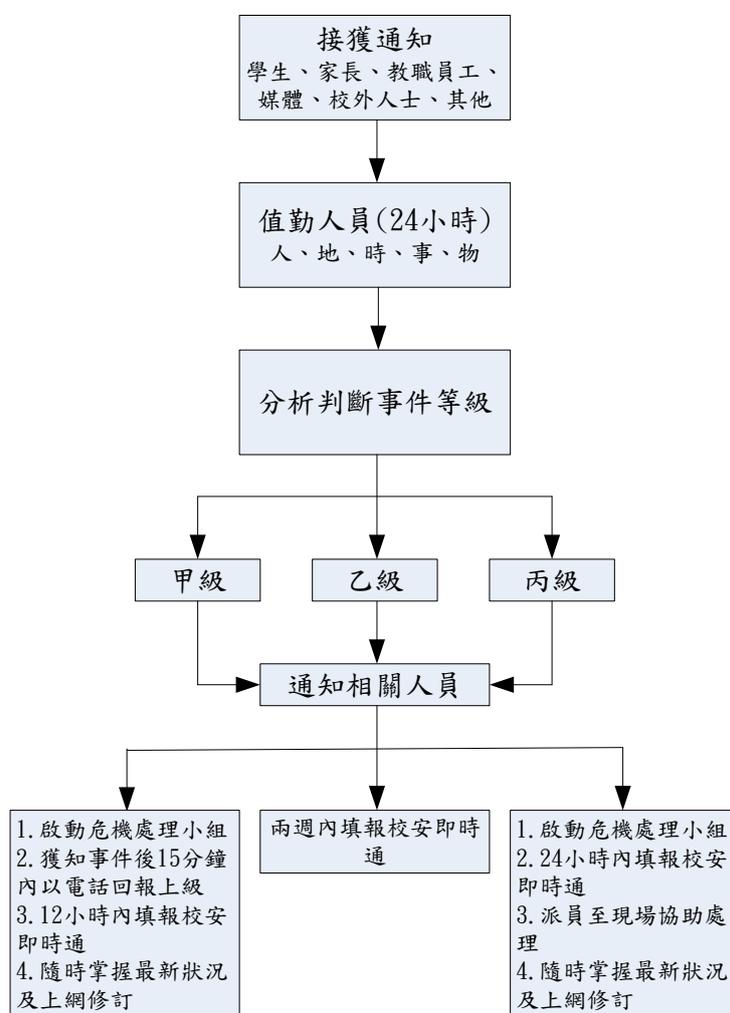
事件等級	狀況	通報時限
甲級	1.人員死亡或有死亡之虞。 2.財產損失在新台幣100萬元以上。 3.亟須教育部或其他單位協助及其他可能引發媒體關注、社會關切之事件。 4.其他教育部公告之甲級事件。	應於獲知事件二小時內透過校園事件即時通報網實施通報，惟情況緊迫或須協助事件應先電話立即通報。
乙級	1.人員重傷 2.財產損失在新台幣10萬元以上，未達100萬元。 3.其他未達甲級事件程度，且無法即時處理之事件。 4.其他教育部公告之乙級事件。	應於知悉校安事件二十四小時內，透過校安即時通完成通報作業。
丙級	1.人員輕傷或疾病送醫。 2.財產損失未達新台幣10萬元。 3.其他教育部公告之丙級事件。	應於知悉校安事件七十二小時內，透過校安即時通完成通報作業。 遇有網路中斷時，改以紙本方式傳真至本部及上一級主管教育行政機關，俟網路恢復後再補行通報作業。

資料來源：本研究整理

#### 2.2.4 校園事故處理流程

獲知校園事件管道，分別從校外、校內、媒體或其他等層面，當街或校園事

件後，要馬上啟動緊急應變機制，對校園的前、中、後狀況，依處理流程實施分析與判斷，並通知相關人員，且以校園事件發生類別及等級，項上級及相關單位通報，持續協助校園事件的處理，直至危害原因消失為止，校園事件處理流程圖整理如圖 2.2 所示：



資料來源：[47]

圖2.2 校園事件處理流程

## 2.3 事故傷害監測系統建立之步驟

世界衛生組織曾建議[48,49]，在建立規劃事故傷害監視系統之前，需建立支援網路及此系統欲達成的目標為何，並將事故傷害監測系統建立的步驟分為：

- (一) 定義問題所在(defining the problem): 它可以是很一般的(如了解受到事故傷害的人數)，也可以是專一性的(如針對學校附近新馬路開闢，對孩童的交通事故影響為何)，而此步驟將會決定接下來的監測系統的架構及內容，即系統將在這裡運作及哪些資料要蒐集。

- (二)收集資料(collecting the data)：決定哪些資料是有相關的，再決定在最適的收集資料場所及其填報資料者，予以記錄資料(通常利用表格方式收集)。
- (三)輸入及處理資料(entering and processing the data)：通常填表時同時就會建立相關資料(如呈現另一表格將同一類似事件的全部訊息顯示出，或由相關的事件中得報訊息)，並透過電腦資料庫的處理，產生日、週、月或年報表等統計報告。
- (四)解釋資料(interpreting the data)：利用統計分析以解釋資料重要的特性，同時呈現的資訊都能讓人更容易了解。
- (五)報告結果(reporting the results)：藉由書面資料形式將監測結果呈現以讓人了解。通常一份報告可以是用於全部有興趣的族群，但也可提供不同詳細程度的報告給不同的需求者。
- (六)利用結果去規劃介入措施(using the results to plan interventions)：監測系統最終的目的是在協助規劃者針對系統所找到的問題，以發展新的或是改進現有的預防介入政策或措施。
- (七)評估監測系統(evaluating the surveillance system)：良好的監測系統是動態的，可依照需求及環境的改變而作調整，若系統不能產生最新資訊或是所產生的資訊用不到時，就必須有所調整，而這樣的持續評估及調整機制，應該在系統設計階段時就需考慮到的。

以上所述事項在資料庫建立時就必須考慮到，同時也要考量所能運用到的資源，例如特殊設備或環境等因素。隨時重覆上述的步驟對監測系統做全面的檢視，發現問題立即做修正，隨時留意更新系統(keeping the system up to date)，使其具備有簡單化(simplicity)、彈性化(flexibility)、可接受性(acceptability)、可信度(reliability)、利用性(utility)、永續性(sustainability)、即時性(timeliness)及對於個案資料有安全(security)即可信保護(confidentiality)的原則。

至於資料庫通報表單內容架構，WHO於2001年出版的事故傷害監測指南(Injury Surveillance Guidelines)對事故傷害監測系統所蒐集項目建議分為二大類：一為核心資料(core data)，另一為補充資料(supplementary data)，核心資料是指不管該監測系統是針對哪一類型的事務傷害，都需要建立的基本資料項目(如：年齡、性別...等)，而補充資料則是針對特性型態的事務傷害，所需收集的特定資料項目。

- (一)基本核心：基本核心資料通報項目共計 18 項，包括：發生者之身分辨識資料、年齡性別、意圖或非意圖、事件發生地點、事件發生時的活動(如：工作、學校、運動、休閒、旅遊...等)、發生機制或原因(如：交通事故、跌倒、中毒、溺水...等)、身體傷害的形式(如：骨折、割傷、燙傷...等)、種族、傷害事故事件外在原因(以 ICD code 來分類)、發生日期發生時間發生者之住所地址、與酒精、藥物濫用有關、嚴重度事件後續處理(開放式項目以描述事件發生之狀況及通報者處理事件的情形)

(二)補充資料：補充資料的項目，以交通事故為例則包括：事件發生時之交通工具、道路使用者角色(如：行人、駕駛、乘客...等)、碰撞物(如：汽機車、行人、固定物體...等)；以自殺或企圖自殺為例則包括：危險因子(如：家庭衝突、生理因素、心理因素...等)、企圖自殺次數。

## 2.4 資訊系統之探討

### 一、資訊系統(Information System, IS)概念

資訊(information)是指資料經過「資料處理」過程後，可做為未來決策的參考，具有意義、有價值的數據及訊息。系統(system)是一群個體的組成，經由彼此間的關連及交互作用，而達成其共同的目標，一個組織或一個功能領域都適用這樣的定義，一般而言，系統又可分為若干個子系統(subsystem)，而子系統之間存在訊息交換或交互作用，子系統之間的交換媒介，稱之為介面(interface) [50]。

組織中需要用來做決策、控制作業、分析問題及創造新產品或服務等的資訊是由資訊系統中的三個動作所產生。它們是輸入、處理及輸出。

(一)輸入(input)：是用來從組織中或外界環境裡擷取或蒐集資料

(二)處理(processing)：將前端所蒐集到的原始資料，經由轉換、分類及整理而成為具有意義之資訊。

(三)輸出(output)：是傳送處理過的資訊給需要使用的人或活動。

最後資訊系統也需要回饋(feedback)，任一輸出資訊，未必能完全切合組織需求，必定要透過回饋機制，要求輸出端使用者，提供修正資訊以做為次回輸入之來源。主要的目的就是能與外界環境，尤其是複雜的商業環境進行良好的互動，如圖 2.3 所示[51]。

### 資訊系統

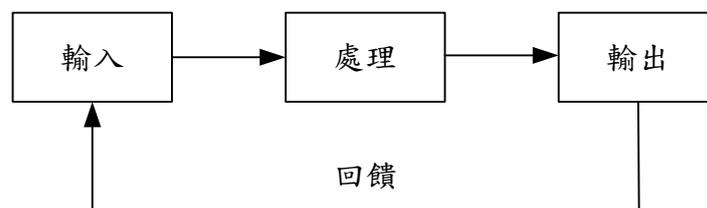


圖2.3 系統概念圖

資料來源：本研究整理

### 二、資訊系統的相關定義：

(一)Laudon 認為，資訊系統是一些相關的元件在一起工作，主要負責收集、處理、儲存與散佈資訊，以協助組織決策、協調、控制、分析與實行。

(二)EffyOz 認為資訊系統是以電腦為基礎，整合軟體、硬體和通訊零組件的一套系統，用以支援人們與工作流程來處理資料，將資料轉換成有用的資訊。

(三)張豐雄指出，所謂資訊系統是指記載、保存各種活動的資料，然後加以整理、分析、計算，產生有意義、有價值的資訊，做為未來制定決策與行動的參考。

由以上的定義，林國平、洪育忠[52]歸結資訊系統就是「一個能夠將輸入資料透過各種的轉換處理而產生有用的資訊的一套完整的體系。」

### 三、資訊系統的內容架構

資訊系統[53]是一個包括參與者、技術、資料庫、網路、通訊及流程的整合系統，可提供組織資訊以支援組織的決策活動，主要包括五大部分：

(一)參與者(participants)：指的是參與資訊系統所有的相關人員，包括：系統設計者、最終使用者...等。

(二)技術(technology)：可分為硬體、軟體、軟體兩大部分；硬體是指能夠接收資料並加以處理進而形成資訊的裝置，如：中央處理器(CPU)、顯示器、鍵盤、印表機...等；軟體指能驅動硬體使其處理資料的電腦程式。

(三)資料庫(database)：資料庫把想關的資料檔案集合在一起，可以利用資料庫管理系統快速建立與存取大量資料，讓組織可以確實的處理資訊與整合系統。

(四)網路(network)：網路是屬於聯結的系統，此系統使得電腦之間得以共享資源。如：中斷基、通訊管道、通訊軟體...等。

(五)流程(procedure)：資訊系統雖說是利用電腦來擔任資料處理的工作，但是它並不能完全自動化。因為，其中許多工作仍需要由「人」來做。在理論上，我們把資訊系統看成一個人機系統(man-machine system)。也就是人與電腦組成一個系統，一起來擔任資料處理的工作[54]。

## 2.5 管理資訊系統之探討

管理資訊系統(Management Information System, MIS)，為一種人機整合系統。管理者透過電腦軟硬體設備，將收集到的資料轉成有用的資訊，支援組織的管理階層，提供管理者報表或公司目前之營運績效及歷史資料，並提供管理階層規劃、控制及決策。換言之，管理資訊系統主要是提供組織的整體績效資訊，從中萃取並彙整資料，建立例行性或常用的報表或圖表，以協助管理者監督及控管其所掌理之組織[53]。此系統使用到電腦硬體、軟體、作業程序、模式以及資料庫等科技。由上述定義可知管理資訊系統，基本上包括了四大部分，如圖 2.4 所示：

(一)人：係指資料的提供者、資料的處理者、資訊的使用者，以及決策者。

(二)機：係指資訊科技，包括：電腦硬體、軟體、通訊與資料庫等。

(三)資訊：係指原始的資料與處理過的資訊。

(四)組織：基本上是許多人的集合體，存活在一個競爭環境中，透過組織體系中的人、機與資訊的靈活運用，從事日常作業、管理及決策活動，來達到企業的目標[51]。

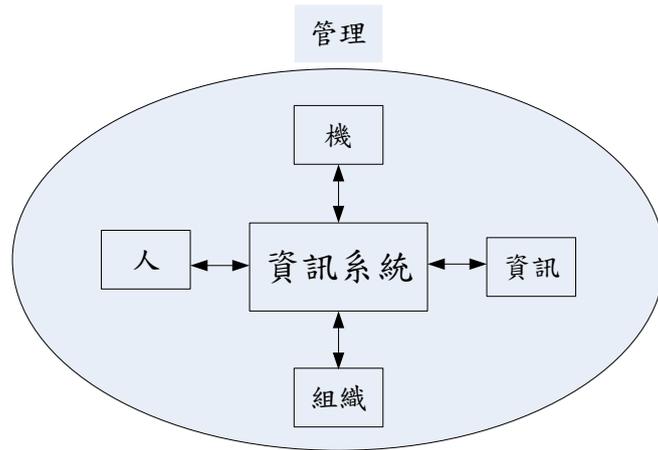


圖2.4 管理資訊系統概念圖

資料來源：本研究整理

MIS 是由很多部份密切配合而形成一個整體系統，其內容包含：

- (一)人機系統：概念上，MIS 不是一定要用電腦，但是事實上，唯有採用電腦，MIS 才為可行。人機系統的概念隱含了某些工作最好由人工擔任，而某些工作則最好由機器擔任。對許多工作而言，往往是由 MIS 使用與電腦形成一個共同的系統，交互作用，一起共同解決問題。資訊系統在技術上的定義包含了相互關聯的一組蒐集(或擷取)、處理、儲存以及散佈資訊之單元，以支援組織內的決策與控制。除了解決組織中經營決策、協調與控制上的問題外，資訊系統也應具備分析問題、檢視複雜目標與開創新產品功能。
- (二)整合系統：未能整合的 MIS，往往造成組織資源與系統的有限性。譬如資料的重複造成雙倍的儲存成本；資料的不一致，造成作業上的困擾；而系統不相容，則使得資料分析受到極大限制。在最嚴重的情況下，甚至造成放棄現有的 MIS，而重新設計整個系統。
- (三)資料庫：所謂的資料庫是把有關的資料集合在一起，存入電腦可讀的媒體，它有特殊的資料結構，因而能夠很便利而迅速地取得相關資料，同時，它儘可能的避免資料重複存放，以便作到資料的一致性與簡化更新作業。再者，它可以利用電腦軟體來擔任大部份的資料庫處理工作，如資料庫建立、資料尋找路徑之建立、資料之更新等。此軟體稱為資料庫管理系統(DataBase Management System, DBMS)。由以上的分析可知，為提高 MIS 的作業效率與滿足使用者調取資料的需求，必需建立資料庫，採用 DBMS。一般的 DBMS，有一套查詢語言(query language)。透過查詢語言，使用者可以要求電腦迅速提供立即性報表。
- (四)模式的使用：於決策問題，可藉助於電腦之處，常見的有三種型態，如下所述。
  - 1.問題包含的變數與變數間的關係均已確知，但因資料庫龐大或關係複雜，不易用人工求解，而可藉助電腦高速的計算能力以求解。此類問題所用的

模式，多半為有最佳解的模式(optimization model)，如常見的線性規劃模式，材料安全存量模式等。

- 2.問題包含的變數與變數間的關係均只有部份確知，此時可將已知關係形成一模式存入電腦，由電腦模擬系統行為。透過此模式可以做「假若…則…」一類問題的分析，以使決策者能更瞭解問題。這類模式，不提供最佳解，只是依照決策者的命令，作計算分析，把分析的結果給決策者參考。常見的如模擬模式(simulation model)。
- 3.問題變數與變數間的關係幾乎都不確知，因此無法就此問題形成一套模式由電腦分析。但是對於各單獨變數，或少數幾個變數，我們可以用一些通用性的統計與數學分析模式，預測其未來的趨勢，或判斷變數間的相關。此類模式稱為通用模式(general model)。它不與某一特定決策問題有關，而是一些統計分析或常用的數學模式，可以用於所有的決策問題。把模式集合在一起，通常稱之為 MIS 的模式庫(modelbase)。若模式與使用者之間能以雙向交談式作業(interactive dialog)，往往可以提高使用效率。

以上就Davis的MIS定義討論了MIS中的四個重要概念。分別為：(一)電腦為主的人機系統(二)整合系統(三)資料庫(四)模式的使用。此一定義可以比較明確地判斷一個企業組織電腦化的程度。

系統這名詞在MIS中隱含著秩序、安排、以及目的等意義。尤其，MIS特別強調提供資訊，而不僅僅只是資料而已。MIS乃是必須採用有效的方式來組織本身的資料，且能在合理的時間內提供所需的資訊。資料是原始而尚未分析的資料，例如號碼、姓名或數量。事實若是以資料的形式出現，則對管理者而言乃是毫無用處。一旦，資料經過分析和加工，便變成資訊。一個MIS系統便適用來蒐集資料，並將其轉換成攸關資訊，提供管理者使用[55]。

## 第三章 校園交通安全資訊系統架構規劃設計

### 3.1 校園安全通報系統現況問題分析

根據上述校園安全通報系統之通報現況，進行問題分析，發現以下幾項問題

#### 一、資料欠缺標準格式化：

資料的標準格式化的目的，就是欲使資料易於統計量化，統計量化之後就可從中找出資訊及特徵，主管或研究單位就可進一步地依此做出改善方案及對策。目前之校安通報系統，在案件細節上，為採用敘述性之方式來表示，因各校之校安人員對通報內容敘述方式不一，或認知差異，而產生後續資料有錯誤、缺漏、重複之情形發生，使得校安通報系統之結果無法得知學生發生交通事故之真正原因，交通安全也無法得到真正的改善，更造成後續在研究分析上的困難，所以實有把輸入欄位做統一標準化之必要；有鑑於此，本研究經由文獻回顧，規劃出校園交通安全資訊系統所需之欄位，作為後續運算處理機制與資訊分享之基礎，以達到改善交通安全之目的。

#### 二、缺少資料處理運算機制：根據「校園事件通報管理系統實施要點」第九條規定

(一)「本部校安中心每年應就校園事件資料，指派專人進行整理或委託學者專家進行專案研究作成報告，擬具建議，提供各該主管教育行政機關及教育工作人員使用。」

(二)「本部每年應指派專人或委請專家學者進行前一年校安即時通資料分析，公布統計數據及成果，並研擬減少校安事件之具體措施及建議。」

我們知道一個設計良好的資訊系統，可把輸入之資料，經過系統之運算機制處理，即時輸出各單位所需求之表單及資訊；但由以上之兩通報要點規定可知，很明顯的，目前的校安通報系統並沒有資料處理運算機制，所以每年都需委託專家或專人製成報告，無法把學生交通安全事件之資訊、表單做即時地呈現，以至於錯過校園交通安全改善、決策之最佳時機；所以本研究欲規劃出校園交通安全資訊系統之資料處理運算機制，根據各單位輸出資訊及表單之需求，撰寫其所需之公式及項目，以達到作為學生交通安全之改善決策、警示系統之目的。

#### 三、分析結果無法有效分享：根據「教育部校園安全及災害防救通報處理中心作業規定」中第二條第二、四項規定：

(一)第二項：「彙整各學校安事件通報類別統計，提供本部各相關單位運用，以擬訂周延之預防策略。」

(二)第四項：「蒐集或研究各項校園安全事件之預防處理作為，提供各主管教育行政機關及學校之參考。」

在從此要點可得知，各級學校把學生發生校園安全之資料全部匯集至教育部之通報系統中，教育部將其彙整並研擬減少校安事件之具體措施及建議，但分析結果卻只能供教育部相關單位及學校運用及參考，是非常可惜的，這些數年累積的資訊，如能廣泛地供各單位(校園管理者、校園經營者、交通安全維護相關單位、公共監督單位)參考及運用，幫助更多人了解學生交通安全上的問題及特性，如此才能進一步地獲得社會上廣大的重視及迴響，學生交通安全問題才可漸漸得到改善；有鑑於此，所以本研究欲經由了解各單位之特性與需求後，規劃出符合各單位所需要的資訊及報表，供各單位參考與研究，並做為學生交通安全之改善決策、警示系統，充分運用與分享既有安全改善資訊。

以上校園安全通報系統現況問題分析，茲將各項問題及解決方案整理如下表3.1、表3.2、表3.3所述：

表 3.1 問題說明表(一)

問題一	輸入資料欠缺格式標準化。
原因	目前採用敘述性之方式來描述案情，各校之校安人員對通報內容敘述方式不一，或認知差異。
影響	1.無法得知學生發生交通事故之真正原因。 2.交通安全無法得到真正的改善。 3.後續在研究分析上的困難。 4.後續資料產生錯誤、缺漏、重複之情形發生。
解決方案	重新規劃校園交通安全資訊系統之輸入欄位。

表 3.2 問題說明表(二)

問題二	缺少資料處理運算機制
原因	1.根據「校園事件通報管理系統實施要點」中第九條之要點規定，「本部校安中心每年應就校園事件資料，指派專人進行整理或委託學者專家進行專案研究作成報告，擬具建議，提供各該主管教育行政機關及教育工作人員使用。」 2.根據「校園安全及災害事件通報作業要點」中第九條之要點規定，「本部每年應指派專人或委請專家學者進行前一年校安即時通資料分析，公布統計數據及成果，並研擬減少校安事件之具體措施及建議。」
影響	1.需每年指派專人或委託學者專家做成報告分析 2.無法把學生交通安全事件之資訊、表單做即時地呈現 3.錯過校園交通安全改善、決策之最佳時機 4.無法即時地將目前的資料統整，給各單位做警示與決策分析運用。
解決方案	規劃出校園交通安全資訊系統之資料處理運算機制，根據各單位輸出資訊及表單之需求，撰寫其所需之公式及項目，以達到作為學生交通安全之改善決策、警示系統之目的。

表 3.3 問題說明表(三)

問題三	校安事件輸出之分析結果無法有效之分享。
原因	根據「教育部校園安全及災害防救通報處理中心作業規定」中第二條第四項之規定，「蒐集或研究各項校園安全事件之預防處理作為，提供各主管教育行政機關及學校之參考。」
影響	1.無法使校園交通安全資訊更廣為人知，做有效的利用與分享。 2.幫助更多人了解學生交通安全上的問題及特性，才能獲得社會上廣大的重視及迴響，學生交通安全問題才可漸漸得到改善
解決方案	本研究欲經由了解各單位之特性與需求後，規劃出符合各單位所需要的資訊及報表，供各單位參考與研究，並做為學生交通安全之改善決策、警示系統，充分運用與分享既有安全改善資訊。

### 3.2 校園交通安全資訊系統功能需求分析

所謂「需求」指的是內心渴望的狀態，對於現況的不滿足，所產生出來想要改變的一種心理落差狀態，當產生差距時，需求便產生。而「資訊系統需求分析」就是分析使用者腦海中抽象的使用需求，用正規化規範的語言，將這些需求正確地、完整地、清楚地轉換成系統功能。資訊需求分析應該先瞭解宏觀的問題，再瞭解細節的問題。

陳高村[59]建議將肇事資訊系統之事故資料分析結果，可提供予教育主管機關、交通主管機關、各級警察機關、保險業者、車輛製造業、司法機關、學術研究單位、新聞傳播媒體、社會大眾、道路主管機關…等 10 單位做參考與應用；而本研究將此 10 單位經整體之合併與增修後，分為中央教育主管機關、縣市(地方)教育主管機關、學校自我檢視、交通(公路)主管機關、警察機關、保險業者、車輛製造業者、司法機關、學術研究單位、新聞傳播媒體…等 10 單位，再將此 10 單位分為 4 個族群，分別為校園管理者、校園經營者、相關單位、交通安全研究。

而每一單位都會對於校園交通安全資訊系統都有其個別之需求，每個單位都有其設立目的，而透過其設立目的，衍伸其對校園交通安全資訊系統所需之項目，進而推估這些項目所能給予各單位哪些輸出之應用，產生出哪些報表。以下分別對各個單位來做個別的瞭解與分析：

#### 3.2.1 校園管理者需求分析

##### 一、中央教育主管機關

(一)目的：中央教育機關(教育部)為全國學術、文化及教育行政事務最高的教育機關，負責監督指導全台各公私立大學與地方政府的教育主管機關，並研擬主要施教方針、政策、計劃之首要單位；藉由校園交通安全系統，來檢視台灣各縣市各級學校學生交通事故傷亡之情形，並研擬改善措施方向，如有必要需跨部會來討論改善方針，以保障學生上、下學行的安全。

- (二)需求：歷年來各縣市、各級學校之事故件數、傷亡人數、事故發生原因、搭乘運具、對造運具、事故發生時間...等統計分析比較。
- (三)應用：可將各縣市發生之交通事故及人數依縣市進行統計分析比較排名，並與前幾年之增減做比較，再研擬出改善策略及措施。

## 二、地方(縣市)教育主管機關

- (一)目的：地方縣市教育機關為地方機關教育政策執行單位，監督指導縣市公立高中職、國中、小學、幼教單位之施教與方針。檢視其縣市所有各級學校學生交通事故傷亡人數與嚴重度之情形，進一步了解其縣市之事故及道路特性，進而研擬改善對策。
- (二)需求：歷年來其管轄縣市各級學校之事故件數、傷亡人數、發生原因、搭乘運具、對造運具、事故發生時間、事故地點、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等統計分析比較與排名資料。
- (三)應用：可將各級學校之事故數及傷亡人數多寡進行統計分析，並與全國或其他縣市進行統計分析比較，針對事故較嚴重之學校做進一步個案的了解，以謀求改善之道。

### 3.2.2 校園經營者需求分析

#### 一、學校自我檢視

- (一)目的：學校是百年樹人的園地，是教育實施的場所，有安全的校園，師生才能專心致力於教學與學習，要是校園安全出了問題，一切的教育理念、學習都將付之流水。學校可藉由校園交通安全資訊系統，自行檢視了解其校園學生發生交通事故之情形，做學校事故特性的統整分析，如此可在教學上做教育的宣導與提醒。
- (二)需求：針對學校學生之性別、科系、年級、日夜校、事故時間、事故地點、事故原因、事故件數、傷亡人數、旅次目的、搭乘運具、對造車輛、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等資料進行統計分析。
- (三)應用：可藉由學校學生所發生之意外交通事故案例進行檢討，找出其共通特性，可做成學校學生之交通安全教材，使學生了解校園附近交通的危險路口或地點，再自行檢視學校在教育或是宣導上推動的不足，以從內部來進行改善的方式，來幫助學生能夠平平安安地上放學。

### 3.2.3 交通安全研究需求分析

#### 一、交通(公路)主管機關

- (一)目的：縣市交通局與道路養護單位的職責，為公共運輸管制、道路規劃、修護、安全改善...等；經由檢視學生交通事故傷亡、事故地點、時間...等之特性，可針對轄內的交通、道路進行工程與管理上之改善。
- (二)需求：經由歷年轄內學生發生事故搭乘運具、對造車輛、事故件數、傷亡人數、發生地點、發生時間、發生原因、天候、道路類別(國道、省道、縣

道、鄉道...等)、道路類型(交叉路口、路段、交流道...等)、違規情形(闖紅燈、戴安全帽與否、酒駕、擁有駕照與否...等)、車輛撞擊位置...等資料進行統計分析。

(三)應用：從學生發生交通事故的項目中，歸納出事故特性，做為後續交通工程與管理上改善的參考，包括調整號誌時制、增設標誌與繪製標線，或是進一步地主動規劃安全通學路廊，打通騎樓、人行道、設置相關通行庇護設施，於校園周邊設置通學號誌、標誌管制設施，以打造安全通學環境。

## 二、警察機關

(一)目的：警察機關乃是交通執法與事故處理的專業單位。在學生易肇事之時間與地點，進行車流的疏導控管與上放學期間的交通安全維護勤務，可針對學生常見的違規(改裝、安全帽、闖紅燈、超載、超速、無照...等)，進行違規勸導與取締，以保障學生通行安全與防制學生交通事故的發生。

(二)需求：經由歷年其轄內學生發生事故搭乘運具、對造車輛、事故件數、傷亡人數、發生地點、發生時間、發生原因、天候、道路類別(國道、省道、縣道、鄉道...等)、道路類型(交叉路口、路段、交流道...等)、違規情形(闖紅燈、戴安全帽與否、酒駕、擁有駕照與否...等)、車輛撞擊位置...等資料進行統計分析。

(三)應用：對於轄內學校學生事故的特性，給予上、下學交通疏導與交通安全教育宣導上的協助，並在易肇事路段加強違規的警示與取締，使行經的學生有所警惕，以達到安全的目的。

## 三、保險業者

(一)目的：幾乎所有的學校都會向保險公司購買學生平安保險，使學生在學校的生活上多了一層保障，而保費高低與承保學校學生發生事故件數、傷亡人數與嚴重等級有相當大的關係，保險公司藉由校園交通安全資訊系統所呈現的資料，可得知承保學校歷年學生發生交通事故的情形，進而針對保費進行精算，一般而言，發生事故意外較頻繁的學校，其保費也會較高；所以如此一來，對於發生交通事故較頻繁的學校而言，可以達到警惕的效果，學校方面也會願意加強其交通安全上的宣導與教育，以減少保費的支出。

(二)需求：經由承保學校就讀學生之歷年發生交通事故件數、傷亡人數、性別人數、學校學生人數、日夜校生數、搭乘運具、對造運具、違規與否、學制...等資料之統計分析。

(三)應用：藉由承保學校與整體學校之歷年交通事故資料，除了做承保學校與整體學校的事故比較之外，也可做事故的統計與趨勢預測推估，做為保險公司精算來制訂保費的參考依據。

## 四、車輛製造業者

- (一)目的：使車輛製造業者，了解學生族群對於交通工具的使用種類與方式，並從事故得知學生的使用需求、事故原因、撞擊位置...等，製造廠商再將車輛進行研發或加以修改，期以更符合用路人使用的需求，並達到安全的目的。
- (二)需求：經由歷年學生事故之搭乘運具、對造車輛、事故撞擊位置、事故件數、傷亡人數、事故原因、學制...等資料之統計分析。
- (三)應用：機車與自行車為學生主要代步之交通工具，而其撞擊形式、位置為何，對於駕駛、乘客產生何種之傷害，都可以從事故資料中彙整統計得知，進而協助廠商在設計車輛時之依據參考，打造設計具有高安全特性之車輛，以為學生安全多一層保障。

## 五、司法機關

- (一)目的：司法機關為學生發生交通事故後續理賠、責任歸屬判定的第三人，既然要判定責任歸屬，則必須對事故特性要有一定的認識；而藉由校園交通安全資訊系統學生事故特性的呈現，提供司法單位事故趨勢及特性的觀念，以在事故糾紛上有更精確的調查與判決。
- (二)需求：經由歷年來全國學生事故之事故件數、傷亡人數、發生時間、事故原因、性別、搭乘運具、對造車輛、違規與否、撞擊位置、學制、性別...等資料之統計分析。
- (三)應用：將校園交通安全資訊系統所得知的學生事故特性，提供給予檢調司法單位學生交通事故上的觀念，瞭解近年來或近期內學生事故傷亡的特性與趨勢，以在實務上調查或判決時，更能發現問題與疑點，進而發揮社會的公平與正義。

### 3.2.4 相關單位需求分析

#### 一、學術研究單位

- (一)目的：學術研究的目的，在追求宇宙中的人、事、物及各種現象的真知，並解釋及預測之，牛頓則說：「如果說我看得比別人遠，那是因為我站在巨人的肩上。」所以藉由交通安全資訊系統所呈現學生交通安全上的現象與特徵，可做為後輩後續研究的墊腳石，並進一步發現更多的真相，以做為人類文明進步的基石。
- (二)需求：經由歷年學生發生事故搭乘之運具、對造車輛、事故件數、傷亡人數、事故發生地點、事故發生時間、事故原因、天候、學制、道路類別(國道、省道、縣道、鄉道...等)、道路類型(交叉路口、路段、交流道...等)、違規情形(闖紅燈、戴安全帽與否、酒駕、擁有駕照與否...等)、車輛撞擊位置、旅次目的...等之統計分析。
- (三)應用：提供後續研究者可更進一步分析與應用的文獻，來幫助學術單位對於學生交通事故特性有更深一層的認識，並藉此研擬出改善政策及方案，來達到減少學生交通事故傷亡的目的。

## 二、新聞傳播媒體

- (一)目的：新聞媒體乃是現代人每天關心生活大事所不可或缺，也是最直接、最有影響力的訊息得知主要管道之一；藉由播放有關於學生事故傷亡的新聞，並將校園學生易發生事故之路段或路口來做一系列的報導，來喚起社會、主管機關、學校對於學生安全的重視，一旦受到重視，可使各相關單位配合改善之整合協調的效果，以得到最快速與直接的解決。
- (二)需求：經由歷年來學生交通事故之事故地點、事故時間、事故件數、傷亡人數、搭乘運具、對造車輛、事故原因...等資料之統計分析。
- (三)應用：新聞報導出學生易肇事之行為、地點、時間...等因素之後，經由新聞媒體的播放，漸漸成為大眾認為易造成事故危險之刻板印象，因而形成一種意識與風氣，成為相互關心與叮嚀之用詞，自然而然就會自我提醒與避免，進而達到安全的目的。

### 3.2.5 小結

此小結將以上各單位之目的、需求、應用，彙整成以下的表格，如表 3.4、3.5、3.6 所示。

#### 一、目的：

表 3.4 相關各單位校園交通安全資訊需求之需求目的

	單位	目的
校園管理者	中央教育 主管機關	檢視各縣市各級學校學生交通事故傷亡之情形，了解事故原因與做整體之改善策略
	縣市(地方) 教育主管機關	檢視其縣市所有各級學校學生交通事故之情形，進一步了解其縣市之事故及道路特性，
校園經營者	學校自我檢視	自行檢視了解其校園學生發生交通事故之情形
相關單位	交通(公路) 主管機關	檢視學生交通事故之特性，並針對轄內的交通、道路進行工程與管理上之改善
	警察機關	進行車流的疏導與控管，並針對學生常見的違規進行勸導與取締
	保險業者	了解承保學校學生之事故特性，以對於保險費率之計算
	車輛製造業者	了解學生族群對於交通工具的使用種類與方式，並從事故得知學生的使用需求、事故原因、撞擊位置...等
交通安全 研究	司法機關	提供司法單位事故趨勢及特性的觀念，以在事故糾紛上有更精確的調查與判決
	學術研究單位	藉由學生交通安全上的現象與特徵，可做為後輩後續研究的墊腳石，並進一步發現事故的趨勢及更多的特性
	新聞傳播媒體	藉由媒體播放，喚起大眾對學生交通事故的重視

二、需求：

表 3.5 相關各單位校園交通安全資訊之需求

單位 項目	校園管理者		校園 經營者	相關單位					交通安全研究	
	中央教育 主管 機關	縣市(地 方)教育 主管機關	學校自 我檢視	交通(公 路)主管 機關	警察 機關	保險 業者	車輛製 造業者	司法 機關	學術研 究單位	新聞傳播 媒體與社 會大眾
性別			<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
學制	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
科系			<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
年級	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<input type="radio"/>	
日夜校			<input type="radio"/>						<input type="radio"/>	
事故地點	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
事故時間	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
事故件數	<input type="radio"/>									
傷亡人數	<input type="radio"/>									
搭乘運具	<input type="radio"/>									
對造車輛	<input type="radio"/>									
旅次目的			<input type="radio"/>						<input type="radio"/>	
違規與否		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
撞擊位置				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
道路類別				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	
道路型態				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	
天候				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	

三、應用：

表 3.6 相關各單位校園交通安全資訊之應用

	單位	應用
校園管理者	中央教育 主管機關	1.將各縣市發生之交通事故及人數依縣市多寡依序排名 與前幾年之增減做比較 研擬出改善策略及措施
	縣市(地方) 教育主管機關	將各級學校之事故數及傷亡人數多寡進行排列 與全國或其他縣市進行比較 針對事故較嚴重之學校做進一步個案的了解
校園經營者	學校自我檢視	做統整分析 學校交通事故案例進行檢討，找出其共通特性，製作 交通安全教材 自行檢視學校在教育或是宣導上推動的不足
相關單位	交通(公路) 主管機關	歸納出事故特性，後續做為交通工程與管理上改善的 參考 打造安全通學環境，如： 調整號誌時制 增設標誌與繪製標線 規劃安全通學路廊，打通騎樓、人行道、設置相關通 行庇護設施，於校園周邊設置通學號誌、標誌管制設 施
	警察機關	對於轄內學校學生事故的特性，給予上、下學交通疏 導與交通安全教育宣導上的協助 在易肇事路段加強違規的警示與取締
	保險業者	做承保學校與整體學校的事故比較 製做事故的統計與趨勢預測推估
	車輛製造業者	其撞擊形式、位置為何 駕駛、乘客產生何種之傷害 協助廠商在設計車輛時之依據參考
	司法機關	將近年來學生事故特性與趨勢，提供給予檢調司法單 位學生交通事故上的觀念 在實務上調查或判決時，更能發現問題與疑點，進而 發揮社會的公平與正義。
交通安全研 究	學術研究單位	提供後續研究者可更進一步分析與應用的文獻 使學術單位對於學生交通事故特性有更深一層的認 識 藉此研擬出改善政策及方案
	新聞傳播媒體 與社會大眾	增加大眾易造成事故危險之行為與觀念之觀念，因而 形成一種意識與風氣

當發生校園交通安全意外事件時，校安人員即把發生人、地、時、事、物、等其他資訊輸入資訊系統中，經校安人員或系統的資料檢核機制確定無誤之後，就將資料以系統化方式的存入資料庫，下一步將資料結構做處理，以方便將這些資料—管理資訊需求做統計分析，轉化成有用之資訊，並提供給(校園管理者、校園經營者、相關單位、交通安全研究)等相關單位，將學生校園事故資訊做有效的運用與分享，期望能做進一步的應用與發揮。如圖 3.1 所示。

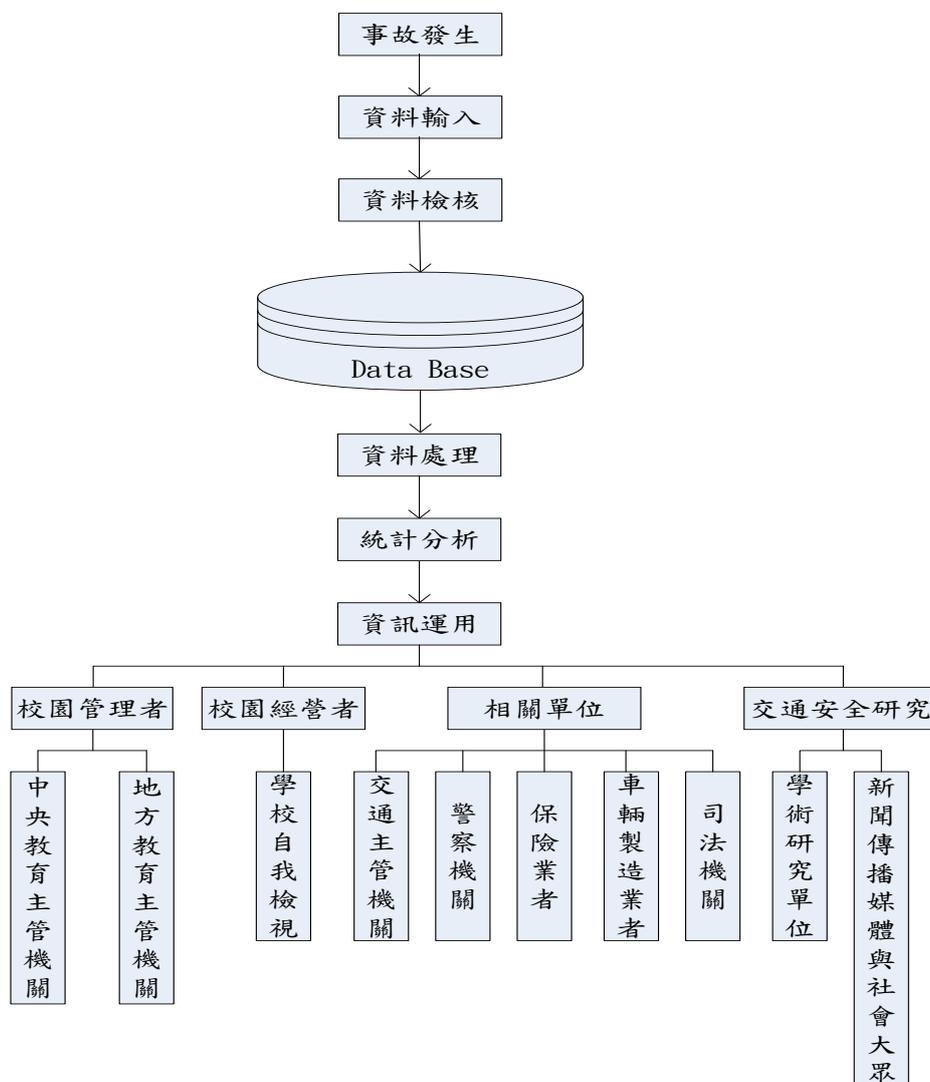


圖3.1 校園交通安全資訊系統流程規劃圖

### 3.3 校園交通安全資訊系統架構建立

#### 3.3.1 校園交通安全資訊系統架構規劃

本研究根據使用者之需求，將校園交通安全資訊系統之架構做整體性的規劃，因本研究範圍僅限於校園意外事故中之交通意外事件，所以只針對交通安全做系統架構之規劃，本研究規劃為五項子系統，分別為：系統管理、學校與校安人員基本資料登錄、校安交通意外事件通報、資料處理與運算、資訊運用...等五

項子系統，詳如圖 3.2 所示；而本系統之主要目的，係在現有的校安通報系統機制下，提供各級學校學生交通安全資訊管理平台，並積極提供交通安全威脅的安全警示系統，作為相關單位執行校園交通安全管理與擬定校園安全策略之依據，以下分別針對各項子系統之功能做說明：

#### 一、系統管理子系統：

- (一) 權限管理：權限管理功能主要包含了系統管理者、使用系統之間的權限設定功能，校安中心可依據各使用者對系統的使用需求，設定使用者對系統的使用權限。
- (二) 設定管理：系統設定主要提供系統管理員設定系統參數、訊息或錯誤訊息；參考資料代碼維護為系統中提供參考資料來源之處，每一項參考資料皆須設定代碼，以簡化該資料在系統中輸入的時間，並提供系統開發人員應用。訊息與錯誤訊息可隨時進行適當文字描述調整。
- (三) 批次作業管理：批次管理功能主要提供系統於管理者設定的時間內，轉出(入)各項資料，如轉出每日異動資料...等。
- (四) 資料庫備份：此一資料庫包含了校安人員、學校基本資料、校安交通事故資料，資料龐大眾多，一旦硬體的損壞而造成資料的消失，對於歷史事故的研究是非常可惜的，所以電腦數位資料必須有備份才是，以延續校園交通事故資料的蒐集與研究。

#### 二、學校資料管理子系統：

- (一) 取消註冊：每一所學校的校安人員、學務組長、校長...等人，都會各擁有一組校安中心所給予的帳號密碼，來登入系統、登錄校園事件、觀看最新消息之用，一旦學校合併、人員職位更換...等情況，校安中心則會更換新的一組帳密，來給予新任的人員使用。
- (二) 更新資料：校安人員初期輸入了個人與學校資料之後，可能會有更改、搬遷、更改電話、人員或相關資料改變等情況，所以系統必須有修改之功能設計，使校安人員隨時可修改個人資料，才能確保所有資料的效用，如此在往後的輸出運用時，才能正確無誤。
- (三) 查詢：校安中心人員可能隨時需要在眾多學校中找尋特定之學校，查詢功能便可以在最快的時間內找到校安人員及學校的基本資料，其搜尋方式可以依照校安管理人員所輸入的字詞，如：校名、縣市、學制、科系、學生人數、年級等，都可以當作搜尋依據。
- (四) 排序：全國之學校(幼稚園至大學)約七千兩百間左右，而如此龐大的學校資料需要進行整理時，靠人力難以完成，所以設計校安人員及學校基本資料排續的功能，可以依照校安中心人員所輸入之關鍵字詞進行資料排序，或是進一步的分類，結果將以校安人員及學校基本資料彙整表做呈現。
- (五) 匯出、列印：各校之校安人員，登入系統填入學校之基本資料，如：學校地址、學制、學生人數、科系、年級、緊急聯絡人...等資料，以方便校安

中心人員掌握狀況，同時以利往後輸出資料之表單呈現，目前規劃輸出以 Microsoft Excel 作為表單，作為儲存或其他之使用。

(六)電子郵件發送：校安人員不僅是校安事件之登錄者，也是學校與校安中心之緊急聯絡之單一窗口，一旦校安中心有臨時之事件訊息欲傳達，皆以電子郵件作或簡訊為校安中心發佈電子公佈欄訊息時之聯絡信箱。

### 三、校園交通意外事件通報子系統：

(一)新增：當校安人員接獲有校園交通意外事件發生後，除在第一時間給予學生關心外，應把事件之資訊登錄至通報系統中，系統將自動給予一組案件序號，事件資訊之留存以做未來事件研究分析與學生申報保險之用途。

(二)刪除：當校安人員誤填交通意外事件時，可經由系統將案件申請刪除，以避免資料的不正確性，但需寫出刪除的理由，經教育部校安中心人員審核過後，才可刪除。

(三)修正：對於校安人員剛開始通報之事件，或許通報登錄資料有填寫錯誤或操作錯誤的情況，以致於有需要修改的需求，所以系統必須有修改的功能設計，以保持通報資料之正確與有效性。

(四)續報：當校安人員得知學生發生交通意外事件後，便會利用通報系統登錄學生當下的事故狀況，但一般來講，在較嚴重的事故中，都會有後續之醫治復原情形，以反映後續事件最新的狀況與改變，保持通報資料之正確與有效性。

(五)資料檢核：目前教育部的校安通報系統，未有資料檢核的功能，以至於登錄資料中有許多錯誤、重複、缺漏的情形發生，所以在系統中，應有資料檢核的設計來避免後續資料輸出的錯誤機會，以下分別為避免錯誤、重複、缺漏的設計方式：

- 1.錯誤：目前校安通報系統是採用敘述性之方式來描述案情，因此為避免各校之校安人員對通報內容敘述方式不一，或認知差異，所以本研究欲以表單下拉之設計方式，規劃出校園交通安全資訊系統之需求輸入欄位，以減少校安人員以敘述性方式來填寫。
- 2.重複：在登錄交通意外事件時，易發生事件重複填報的情形，所以在設計上系統如檢核發現有兩筆相同姓名、時間、地點…等項目資料的事件，即跳出提醒確認視窗，以警告校安中心人員或校安人員，以做進一步之確認或修改。
- 3.缺漏：目前校安通報系統在填報登錄資料的過程中有一欄「暫存」選項，其目的是如校安人員因故無法完成填報或網路中斷時，可先將已完成部份暫存，避免資料流失，以利後續繼續完成通報，但校安人員如無進一步去填寫後續未填寫之項目，將造成資料的缺漏，也間接限制後續的研究；所以系統可在每次校安人員登入系統時，以跳出提醒確認視窗的方式，來提醒校安人員記得做填寫，並且同步顯示給教育部校安中心人員得知，如有必要校安中心人員需對校安人員做進一步的了解與確認。

(六)查詢：校安中心人員可能隨時需要在眾多交通意外事件中找尋特定之事件資料，查詢功能便可以在最快的時間內找到所需的資料，其搜尋方式可以依照校安管理人員所輸入的字詞來當作搜尋依據。

(七)排序：根據「教育部 99 年各級學校校園事件統計分析報告」顯示，每年約有 5 萬件的校安通報紀錄，其中意外約佔全部的 14%，而交通事故意外為 3,667 件，約佔全部的 7%，而如此龐大的事件資料需要進行整理時，靠人力難以完成，所以應設計可將交通事故資料排續的功能，可以依照校安中心人員所輸入之關鍵字詞進行資料排序，或是進一步的分類，結果將以資料彙整表做呈現。

(八)匯出、列印：各校之校安人員，登入系統填入交通事故之事件資料，以方便校安中心人員掌握狀況，同時以利往後輸出資料之表單呈現，目前規劃輸出以 Microsoft Excel 作為表單，作為儲存或其他之使用。

#### 四、資料運算處理子系統：

(一)安全警示：在每週、月、年當中，為了使在固定時段發生事故件數或傷亡數較多的學校能夠有所警覺，而在系統中建立學校警示之運算機制，一旦學校之事故件數或傷亡數超過整體的標準，系統即以警示的方式，對管理單位或學校示警、提醒，此時管理單位可以啟動監督查核程序，學校應開始檢視自我學校學生交通安全上的情形，並在教學上作出宣導與改善之作為，以達到降低交通事故發生的目的。

(二)敘述性統計：敘述性統計學的主要目的在於整理、呈現和詮釋龐大而雜亂無章的資料，成為易讀易懂的形式，而其主要有三種方法，次數分配、統計特徵量數、探測性資料分析，而將本系統規劃可將登錄項目編製次數分配表、圓餅圖、交叉表，並以適當圖型來表示其分配位置、形狀和變項間之分布情形，以達到一目了然的效果。

(三)卡方檢定：卡方檢定是被用來專門處理類別變項的資料，其中有三大應用，分別為適合度、齊一性、獨立性檢定，而本系統使用獨立性檢定，來檢驗兩個類別變項(X 和 Y)之間整體之關連性。

以上三項子系統之計算過程、公式、原理、使用目的，將於 4.1 節做詳細的解釋及說明。

五、校園交通安全資訊運用子系統：有鑑於目前教育部校安通報系統的資訊無法分享給各單位為使交通安全資訊充分發揮交通安全改善效益，所以本研究將單位分為以下：

##### (一)校園管理者

- 1.中央教育主管機關
- 2.地方教育主管機關

##### (二)校園經營者

- 1.學校自我檢視

### (三)相關單位

- 1.交通主管機關
- 2.警察機關
- 3.保險業者
- 4.車輛製造業者
- 5.司法機關

### (四)交通安全研究

- 1.學術研究單位
- 2.新聞傳播與社會大眾

以上經由本研究得知各單位的需求之後，將於4.2節中詳述設計出給予各單位所需之表單及資訊。

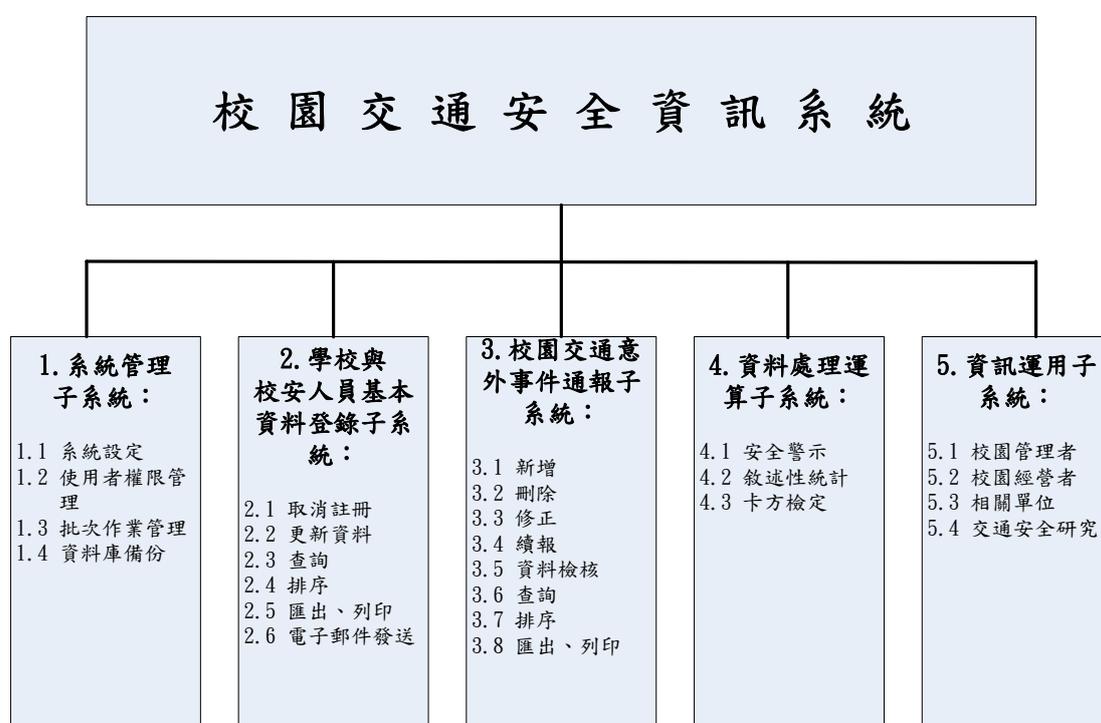


圖3.2 校園交通安全資訊系統架構圖

### 3.3.2 校園交通安全資訊系統資料流程

所謂「系統分析」就是調查研究系統的目的、需求、處理程序與作業方法等，從而探討系統之問題癥結所在，然後研訂解決問題的各種可行方案，並從中找出最佳方案，以為建立電腦化資訊系統的準則[56]。而常見的系統分析工具包括了資料流程圖(data flow diagram, DFD)、資料字典(data dictionary)、結構化中英文(structured english)、決策表(decision table)、決策樹(decision tree)以及資料結構圖(data structured diagram)等。

在歸納出校園交通安全資訊系統功能及對應表件之後，接著便是要進行系統設計，所謂系統設計就是根據系統分析結果，研究規劃以電腦為工具的資訊處理系統，用以取代現行人工作業方式，除可解決現行人工作業系統的繁瑣與缺失

外，並能提高資訊品質與工作效率[56]。因此，進而使用結構化系統分析：資料流程圖(DFD)，在了解使用者之需求後，將其轉化為系統化之架構、作業功能以及相關輸入輸出等處理程序，以清楚明瞭且具有邏輯意義的方式表達。同時能將需求調查所歸納出的5個子系統與其下25項功能之間的關係作更清楚的呈現。

資料流程圖是結構化分析最主要的工具，它表達出使用者的功能處理需求、功能處理項目間資料的流出與流入，以及系統資料的邏輯轉換功能。因此，從資料流程圖中，可以了解各項外部實體的資料流通介面，並且知道哪些資料儲存處可用來儲存資料，以支援處理過程所需的資料和產生的資料[57]。

資料流程圖的組成元素包含了資料流(data flow)、資料儲存處(data store)、外部實體(terminator)和處理(process)等四種元素。繪製的方式則是由上而下逐級擴展，下一層乃是根據上一層次所分割出來的功能處理邏輯詳加說明，與往下層功能愈具體[4]。以下即依照全景圖、第0階DFD的順序將本系統之資料流程圖呈現，見圖3.3、3.4所示。

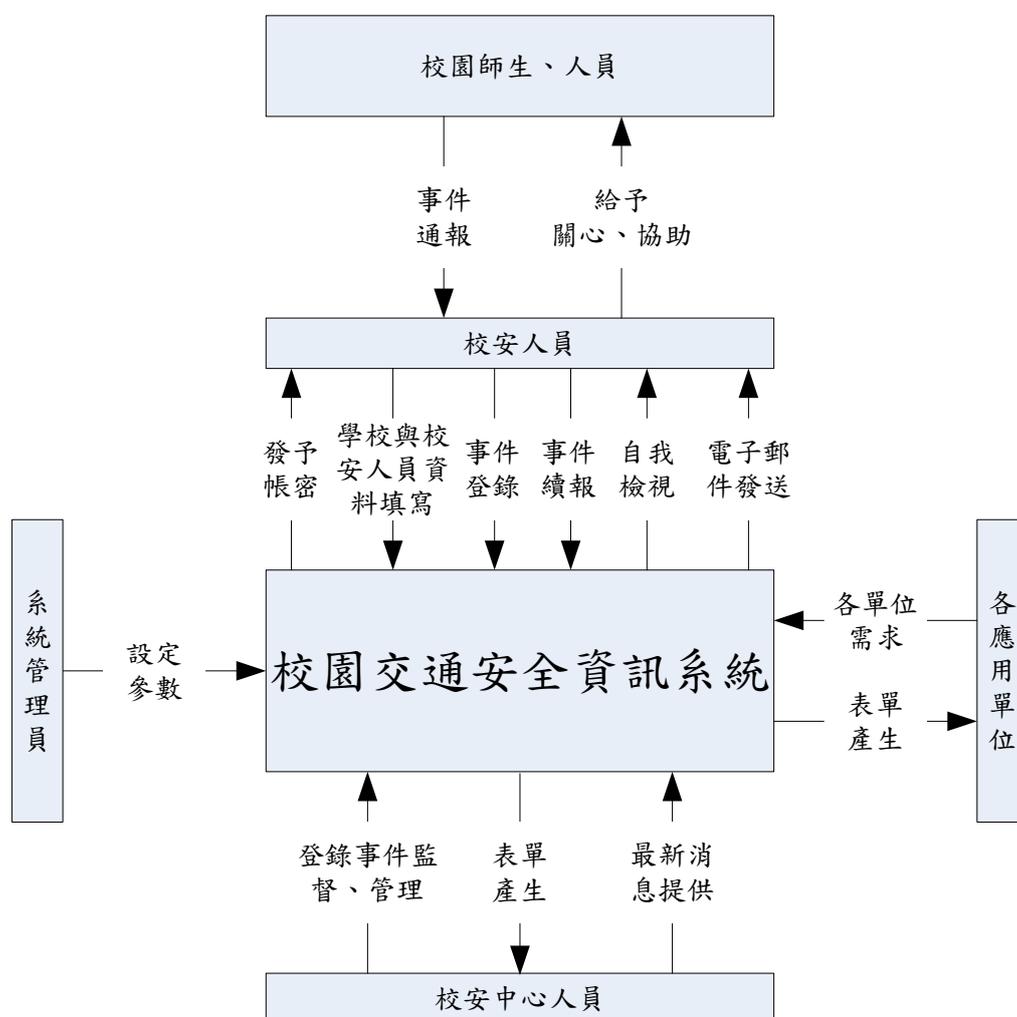


圖3.3 校園交通安全資訊系統DFD全景圖

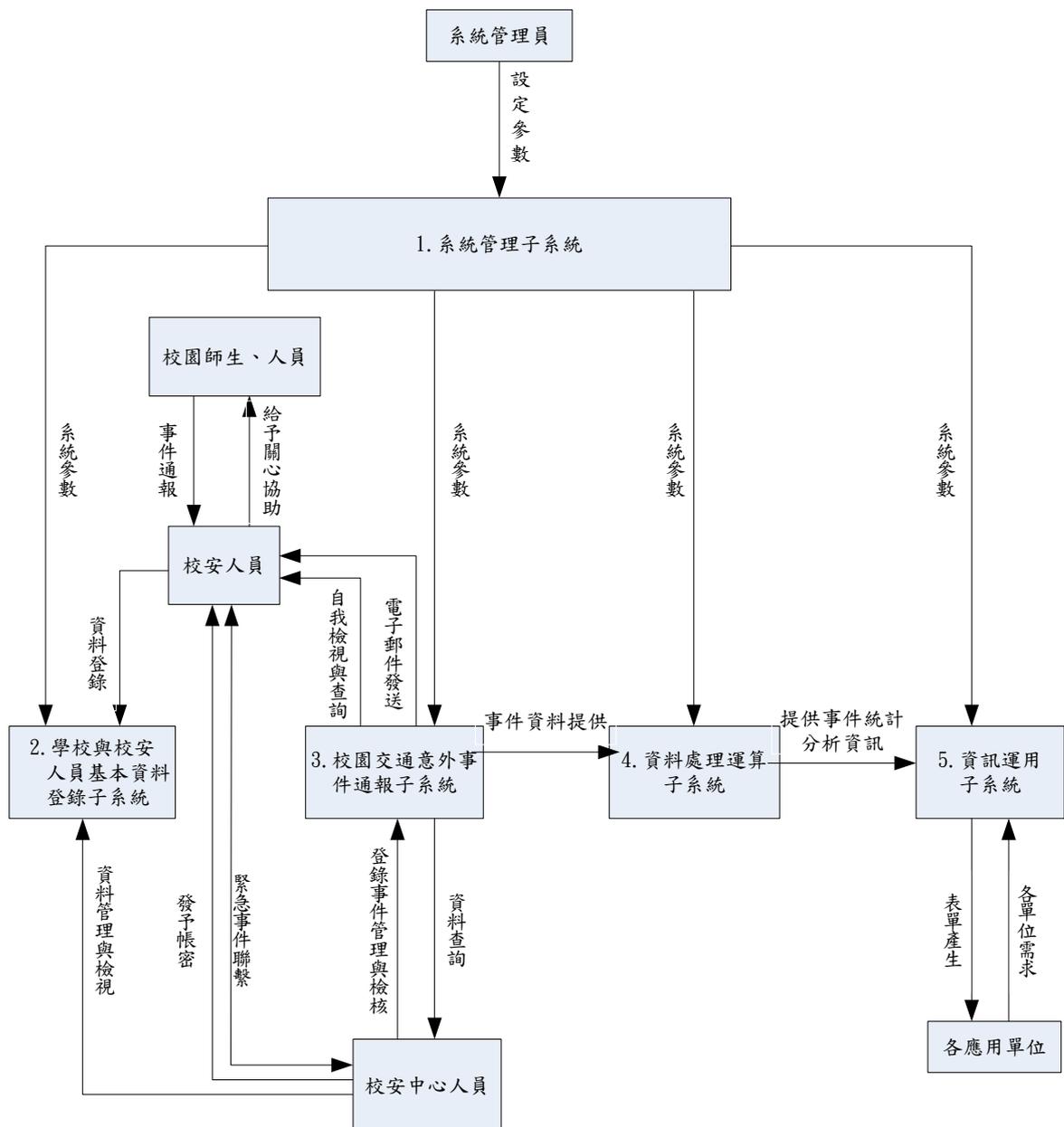


圖3.4 校園交通安全資訊系統DFD第0階

### 3.3.3 通報登錄之核心、基本核心、補充項目與架構規劃

為了將校園交通安全資訊系統與目前的校安通報系統做整體延續與整合規劃，根據上一節之表 3.5 中，我們了解各單位對於資訊系統的需求後，將此 17 個項目經增減統整後，在表 3.7 中列出 16 個交通意外事件重要的登錄輸入補充項目，分別為：姓名、性別、出生年月日、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、等級、傷亡情況、搭乘運具、對造車輛(當事人、物品)、是否擁有駕照、是否戴安全帽、旅次目的...等，而現在要探討這些輸入項目中，哪些是 7 項次類別意外事件中共同輸入的基本核心項目，所以考慮其他 6 項次類別意外事件之需求之後，發現基本核心之輸入項目有 11 項，分別是：姓名、性別、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、等級、傷亡情況、對造車輛(當事人、物品)，所以這些項目為校安人員登錄填寫校園意外事件時，所必須登錄

之共同基本核心項目；而其他的 5 項，分別為：出生年月日、搭乘運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽、旅次目的…等，為交通意外事件之補充項目，詳如表 3.7 所示。

表 3.7 次類別意外事件登錄填寫之基本核心項目

次類別 項目	校園意外事件						
	交通意外 事件	中毒事件	自傷、自殺 事件	溺水事件	運動、休閒 事件	實驗、實習 及環境設施 事件	其他意外 傷害事件
姓名	<input type="radio"/>						
性別	<input type="radio"/>						
出生年月日	<input type="radio"/>						
學制	<input type="radio"/>						
科系	<input type="radio"/>						
年級	<input type="radio"/>						
日夜校	<input type="radio"/>						
事故地點	<input type="radio"/>						
事故時間	<input type="radio"/>						
等級	<input type="radio"/>						
傷亡情況	<input type="radio"/>						
搭乘運具	<input type="radio"/>						
對造車輛(當事人、物品)	<input type="radio"/>						
是否擁有駕照	<input type="radio"/>						
是否戴安全帽	<input type="radio"/>						
旅次目的	<input type="radio"/>						

為了將系統做整體性的規劃，表 3.7 已找出次類別意外事件之登錄填寫所需基本核心項目，共有 11 項，而現在則探討這 11 項輸入項目中，哪些是 8 項主類別事件登錄時需輸入的核心項目，所以考慮其他 7 項主類別事件登錄之需求之後，發現共通之輸入項目有 11 項，也就是全部都是必須所輸入之項目，分別是：姓名、性別、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、等級、傷亡情況、對造車輛(當事人、物品)，所以這些項目皆為校安人員登錄填寫主類別校園事件時，所必須登錄之核心項目，如表 3.8 所示。

表 3.8 主類別事件登錄填寫之核心項目

主類別  項目	事件登錄							
	意外事件	安全維護事件	暴力事件與偏差行為	管教衝突事件	保護兒童少年事件	天然災害事件	疾病事件	其他疾病事件
姓名	○	○	○	○	○	○	○	○
性別	○	○	○	○	○	○	○	○
學制	○	○	○	○	○	○	○	○
科系	○	○	○	○	○	○	○	○
年級	○	○	○	○	○	○	○	○
日夜校	○	○	○	○	○	○	○	○
事故地點	○	○	○	○	○	○	○	○
事故時間	○	○	○	○	○	○	○	○
等級	○	○	○	○	○	○	○	○
傷亡情況	○	○	○	○	○	○	○	○
對造車輛(當事人、物品)	○	○	○	○	○	○	○	○

在完成交通意外事件登錄後，系統應自動產生每一筆案件之序號，以做案件的分類、搜尋與歸檔，序號之號碼設計可從目前的未全盤規劃考量，改以登錄日期做排序，並設定每日最大發生量為 999，如登錄日期為 2013 年 1 月 1 日，則當天之序號為 20130101001，則此意義為 2013 年 1 月 1 日的發生第 1 筆交通意外事件序號，後續案件則以此類推。

從表 3.7 中得知 16 個交通意外事件的輸入項目，分別是：姓名、性別、出生年月日、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、等級、傷亡情況、搭乘運具、對造車輛(當事人、物品)、是否擁有駕照、是否戴安全帽、旅次目的...等，將項目加以合併與整理後，分別為：時間、姓名、性別、出生年月日、學制與年級、科系、日夜校、事故地點、傷亡情況與等級、搭乘運具與是否擁有駕照與是否戴安全帽、對造車輛、旅次目的...等 12 項，將交通意外事件所需要的 12 個項目，製作項目登錄架構圖，如圖 3.5 所示，圖中表示當校安人員在登錄校園交通意外事件時，資訊系統所依序顯示登錄之項目及選項，供校安人員有系統地完成登錄作業，有效減少登錄時間，及達到蒐集必要登錄資訊的目的，以下分別依各選項來說明：

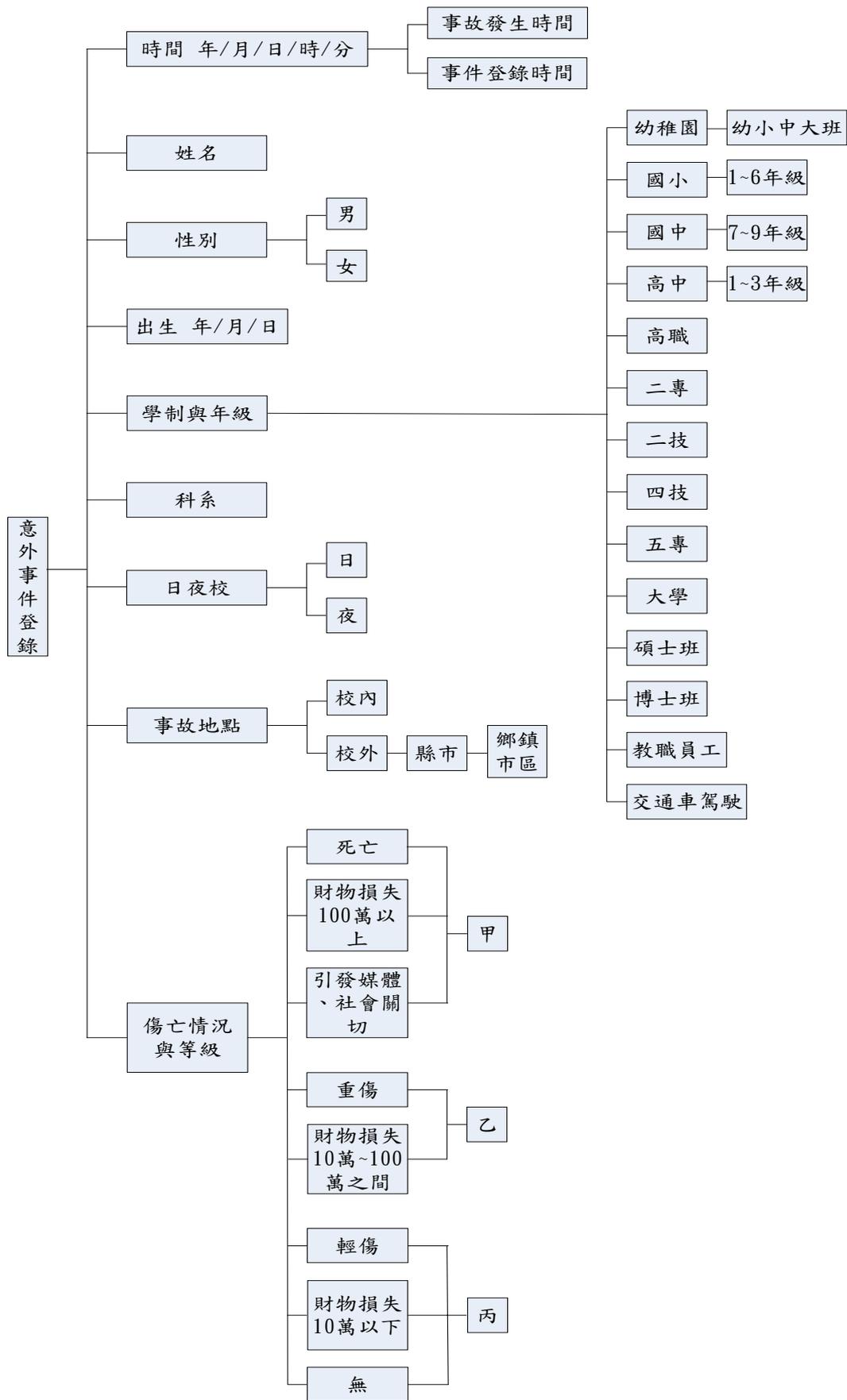


圖3.5 交通意外事件項目登錄架構圖

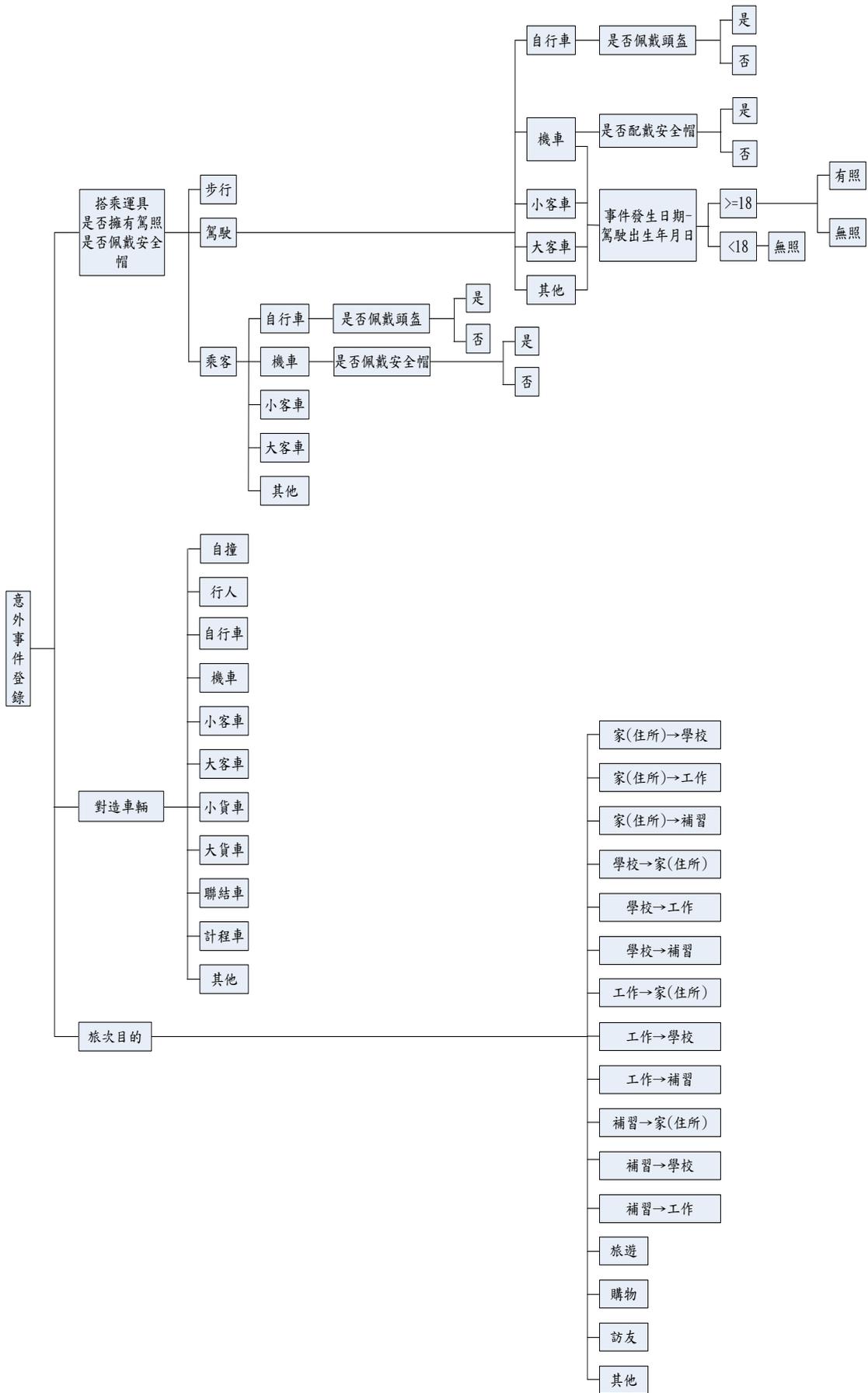


圖 3.5 交通意外事件項目登錄架構圖(續)

- (一)時間年/月/日/時/分：此項資料由校安人員以下拉表單選填，並需建立年、月、日、時、分等表單，當校安人員登錄事件時，系統應自動產生事件登錄時間，校安人員在進一步地勾選交通意外發生之時間，如此校安中心人員可檢核校安人員是否有依規定在規定時間內登錄呈報案件；另外，系統需具備檢核機制，依常理來說，事件發生時間應會比事件登錄時間早，所以為避免校安通報人員輸入錯誤的時間資訊，應有自動的檢核機制，當輸入事件發生時間時，其時間不得早於事件登錄時間，以保資料之完整、正確性。
- (二)姓名：由校安人員直接填入發生交通意外事件人員之姓名。
- (三)性別：以下拉表單的方式設計，讓校安人員隨即填選意外學生之男、女性別。
- (四)出生年月日：此項資料目的為檢視後續登錄選項發生交通意外事件之人員「是否具備可考取駕照之資格」，由校安人員以下拉表單選填，所以需建立年、月、日等表單。
- (五)學制與年級：目前教育部的校安通報系統所包含的學制，包含：幼稚園、國小、國中、高中、高職、二專、二技、四技、五專、大學、碩士班、博士班...等十二種學制，而每個學校的學制都不盡相同，所以這部分需請各校校安人員自行填入該校之學制與年級資料，當登錄校安資料時，即可直接從資料庫讀取而自動顯示出該校之學制與年級項目，其他非此校之學制則是隱藏不予顯現，校安人員即以下拉式的方式選填即可，以避免自行填寫所造成之錯誤。另外，教職員工、交通車駕駛...等人員也為校園生活中的一份子，所以其之交通意外事件也為本系統之填寫對象，以使事故資料更加之完整。
- (六)科系：各大專與高中職科系繁多，這部份也需請各校校安人員自行填入該校之科系名稱，而當登入系統需登錄校安資料時，即可直接從資料庫讀取而自動顯示出該校之科系項目，校安人員即以下拉式的方式選填即可，以避免自行填寫所造成之錯誤。
- (七)日夜校：應設計以下拉表單的方式，使校安人員隨即登錄交通意外事件學生之日、夜校別。
- (八)事故地點：教育部之校安通報系統中的交通意外事件分為校內與校外，如事故發生在校外，將臺灣各縣市、鄉鎮市區等資訊以下拉式表格給校安人員做選填，而村、路、段、巷、弄、號等資訊，則需請校安人員以手打輸入的方式填入，盡量減少人工輸入來避免輸入資料的人為疏失，而增加資料的可靠與正確性。
- (九)傷亡情況與等級：以下拉表單的方式來設計。此部分依照校安通報系統分為甲、乙、丙等三等級，而不同的等級都有其條件，用以區分不同的傷亡嚴重度，如：

- 1.甲級：有人員因交通意外事故而死亡、財物損失在 100 萬以上、引發媒體、社會之關切…等情形。
- 2.乙級：有人員因交通意外事故而重傷、財物損失在 10 萬~100 萬之間…等情形。
- 3.丙級：有人員因交通意外事故而輕傷或疾病送醫、財物損失在 10 萬以下或無人受傷…等情形。

另外，系統應該有以下的自動功能：

- 1.事件人數之死亡人數大於 0、財物損失在 100 萬以上、引發媒體、社會之關切時，系統將會自動調整為甲級。
- 2.事件人數之死亡人數為 0，且重傷大於 0 或、財物損失在 10 萬~100 萬之間時，系統將會自動調整為乙級。
- 3.事件人數之死亡人數為 0，重傷為 0，且輕傷大於 0 或財物損失在 10 萬以下、無人受傷時，系統將會自動調整為丙級。

(十)搭乘運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽：以下拉表單的方式設計，登錄選項首先將發生交通意外之人員做分類，分為步行、駕駛、乘客...等三類，步行就沒有「是否擁有駕照」與「是否佩戴安全帽」的問題；至於駕駛的部分，則分為自行車、機車、小客車、大客車(因考慮到校園交通車之司機駕駛)、其他...等四項車輛類別，其中「其他」的選項則以開放式輸入的方式來設計；而其中只有自行車與機車分別有需佩戴頭盔與安全帽之問題，而機車、小客車、大客車、其他有是否擁有駕照之問題，此部分的運算規則是以前項所填之發生交通意外事故人員之出生年月日，再以「事件發生日期-駕駛出生年月日」來判斷，是否有考取駕照的資格，如小於 18 歲表示無照駕駛，而大於 18 歲表示其有考照資格，但其是否真正擁有駕照仍需以有駕照做判斷來填選；另外，乘客有自行車、機車、汽車及其他...等四選項，其中「其他」的選項則以開放式輸入的方式來設計，因只有機車有佩戴安全帽的問題，所以需再填選「是否佩戴安全帽」之選項。

(十一)對造車輛：以下拉表單的方式設計，讓校安人員隨即登錄選填交通意外事件之對造車輛，包含：自撞、行人、自行車、機車、小客車、大客車、小貨車、大貨車、聯結車、計程車、其他...等十一選項，其中「其他」的選項則以開放式輸入的方式來設計。

(十二)旅次目的：以下拉表單的方式設計。因學生之生活較固定且單純，所以本研究設計學生會有家、工作、學校、補習、旅遊、購物、訪友、其他...等旅次，如圖 3.6 所示，其中「其他」的選項則以開放式輸入的方式來設計；以下為各旅次之選項列表：

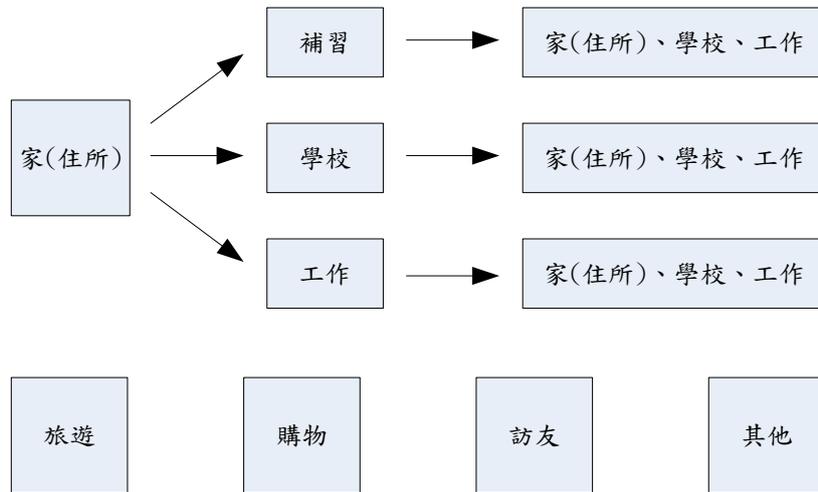


圖3.6 學生常見之旅次圖

(一)家旅次：

- 1.家(住所)→補習
- 2.家(住所)→學校
- 3.家(住所)→工作
- 4.補習→家(住所)
- 5.學校→家(住所)
- 6.工作→家(住所)

(二)工作旅次：

- 1.補習→工作
- 2.學校→工作

(三)學校旅次：

- 1.補習→學校
- 2.工作→學校

(四)補習旅次：

- 1.學校→補習
- 2.工作→補習

(五)旅遊、購物、訪友、其他旅次

## 第四章 校園交通安全資訊系統之運算機制與運用

本章分為兩大節，一節為校園交通安全資訊之運算機制，其欲設計系統中資料之統計與運算方法，並制定校園交通安全資訊系統安全警示之標準，如學生發生交通意外事件及死亡人數超過安全警示門檻值時，系統則自動警示校園管理者與學校經營者，以提醒校園管理者與學校經營者需對校園交通安全多加重視與用心；另一節為校園交通安全資訊之運用，為根據 3.2 節中各單位之需求，以學校及系統登錄所得的資料，經系統之運算及整理，可以提供給予各單位之表單，以達到將學生交通安全資訊作最有效運用的目的。

### 4.1 校園交通安全資訊系統之運算機制

#### 4.1.1 資料統計運算機制分析方法

本研究欲瞭解各學制與各校學生發生交通事故之整體特性，並未針對特定駕駛行為、交通容量或交通控制系統等進行分析，而蒐集之資料內容如性別、搭乘運具、旅次目的...等研究變項皆屬於類別變項(categorical variables)，因此資料分析以能夠處理類別變項之方法為挑選準則。根據各校校安人員所登錄系統之資料，系統先將資料加以整理編碼，再以系統內部之統計運算機制進行資料量化、檢定等一系列統計分析。茲將使用之統計分析方法簡介如下：

(一)敘述性統計分析(descriptive statistics)：本研究蒐集之資料皆為類別變項，透過次數分配表(frequency table)整理與描繪資料，呈現該變項之內容與分布狀況，使用圓餅圖(pie chart)、長條圖(bar chart)代表類別變項各水準之次數與比例。為瞭解兩個類別變項分佈情形，使用交叉表(contingency table or cross tabulation)來整理、呈現類別變項間之關連性。

- 1.長條圖：又稱條圖、條狀圖、柱狀圖，是一種以長方形的長度為變數的統計圖表。長條圖用來比較兩個或以上的價值（不同時間或者不同條件），只有一個變數，一般適用於內容較為獨立，缺乏連續性的數量資料，用來表示有關數量的多少，特別適合於對各數量進行對比。長條圖亦可橫向排列，或用多維方式表達，直條圖分為單式和複式兩種。
- 2.圓餅圖：又稱餡餅圖，用扇形的面積，也就是圓心角的度數來表示數量。圓餅圖主要用來表示組數不多的品質資料或間斷性數量資料的內部構成，且各部份百分比之和必須是 100%，可根據圓中各個扇形面積的大小，判斷某一部分在總體中所占比例的多少。
- 3.交叉表：交叉表呈現出兩變項間共同次數分配的情況，可用來探討兩個類別變數間之分布與關聯性，在研究相關及交互作用時，要注意以下三件事：
  - (1)要確定變項間的關係的確存在。
  - (2)當確定變項間之關係存在時，可進一步看此關係之強弱程度。
  - (3)最後，可用百分比、比例或勝算比的差異等來瞭解變項間關係的型態。

(二)卡方檢定(chi-square test)：Karl-Pearson 所提出的卡方獨立性檢定(chi-square test of independence)可以用來檢測兩個類別變項(X 和 Y)之間關連性，例如某一群人性別分佈與事故發生時間分佈是否具特殊關係。如果兩個類別變項沒有互動關係(卡方值不顯著)，稱兩個變項相互獨立；相反地，當兩個變項有交互作用影響時(卡方值顯著)，則可說此兩個變項不獨立，或具有相依或相互關聯。當卡方值(Pearson  $\chi^2$ )大於顯著水準之臨界值，則拒絕虛無假設  $H_0$ ，接受兩變項具有特殊關係之對立假設  $H_1$  (不獨立)。若將兩類別變項 X(n 個水準)和變項 Y(m 個水準)以交叉表形式表示，如表 4-1 所示：

表 4.1 變項 XY 交叉表

		X			
		1	2	...	n
Y	1	$O_{11}(E_{11})$	$O_{12}(E_{12})$	...	$O_{1n}(E_{1n})$
	2	$O_{21}(E_{21})$	$O_{22}(E_{22})$	...	.
	⋮	.	.	...	.
	m	$O_{m1}(E_{m1})$	$O_{m2}(E_{m2})$	...	$O_{mn}(E_{mn})$

檢定  $H_0$  之皮爾森卡方統計量(Pearson  $\chi^2$ )為：

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}, \quad O_{ij} : \text{觀察次數}, \quad E_{ij} : \text{期望次數}$$

檢定統計量在大樣本下服從自由度為(m-1)(n-1)之卡方分配，大樣本的定義一般認為期望次數最少要大於等於5，即  $E_{ij} \geq 5$ 。

#### 4.1.2 安全警示標準之制定

在系統通報資料庫中，建立各校學生數資料，作為評量事故風險之基礎，安全改善目標學校選定，考量學校或縣市學生人數之母體大小，如直接以各校(縣市)的事故死亡人數或發生件數來直接判斷事故死亡或肇事率的高低，不免有失公平，也較不客觀，即以10萬人口事故死亡率與每10萬人口交通事故發生率作為指標，分析提供各校或主管單位主動、即時監控、管理校園安全之依據，如公式 4.1及4.2所示。另外，為顯示出各校發生學生交通事故之嚴重程度，本研究規劃以綠、黃、閃紅、紅來當作表示學校事故件數嚴重度的指標，當學校學生發生之事故件數在整體之平均以內時，系統即顯示綠燈，表示該校學生之交通事故情況良好；當學校學生發生之事故件數到達整體之平均數加上一倍至兩倍標準差以內時，系統顯示黃燈，表示該校對學生之事故安全應稍加注意；而當學校學生發生之事故件數到達整體之平均數加上二倍至三倍標準差以內時，系統即顯示閃紅燈，表示該校應對學生之交通行為嚴格注意，並加強宣導與教育；而當學校學生發生之事故件數到達整體之平均數加上三倍標準差以上時，學校除該注意學生之

交通行為外，教育主管機關應強制介入，研擬交安之策略與積極尋求改善之道。

$$10\text{萬人口學生事故死亡率} = \frac{\text{學生交通事故死亡人數}}{\text{學校學生總人數}} \times 100,000 \text{ ---- 公式 4.1}$$

$$10\text{萬人口學生事故發生率} = \frac{\text{學生交通事故發生件數}}{\text{學校學生總人數}} \times 100,000 \text{ ---- 公式 4.2}$$

學校可藉由校園交通安全資訊系統，自行檢視了解其學生發生交通事故之件數或傷亡率是否有超過安全警示門檻值之情形，所以進而需建立系統運算機制，並訂定校園交通安全資訊系統安全警示標準，來即時警示學校在交通事故件數上的超過安全警示門檻值，如此可在交通安全教學上做教育的宣導與提醒。以下使用「統計常態分配之經驗法則」[58]並詳細列出運算公式，以作為即時警示標準：

#### 一、統計常態分配之經驗法則

(一)首先將各學制學校學生所發生的交通事故，從 92 年至當年前一年之週、月、年所各發生的：

- 學生事故發生數
- 學生事故死亡人數
- 10 萬人口學生事故發生率
- 10 萬人口學生事故死亡率

，分別各求取平均數與標準差之公式，再制定出警示準則，以下為本規劃系統運算之平均數、標準差之公式、警示準則如下：

1. 年警示指標(每年之 1/1 至 12/31)：

(1)當年 1 月 1 日起累計之年學生事故發生數(Accumulated Student Traffic Accident of Contemporary Year,  $ASTA_{CY}$ )：

A. 前 n 年之年平均學生事故發生數(Annual Student Traffic Accident, ASTA)求算：

$$\mu_{ASTA} = \sum_{i=year-1}^n \frac{x_{asai}}{n} \text{ ----- 公式 4.3}$$

B. 前 n 年之年學生事故(Annual Student Traffic Accident, ASTA)發生數之標準差求算：

$$\sigma_{ASTA} = \sqrt{\frac{\sum_{i=year-1}^n (x_{asai} - \mu_{ASTA})^2}{n}} \text{ ----- 公式 4.4}$$

式中

year：事故發生年度

$x_{asai}$ ：前 n 年之各年學生事故發生數

警示門檻標準：

$ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{ASTA} \leq ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} + \sigma_{ASTA} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{ASTA} + \sigma_{ASTA} \leq ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} + 2\sigma_{ASTA} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{ASTA} + 2\sigma_{ASTA} \leq ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} + 3\sigma_{ASTA} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$ASTA_{CY} \geq \mu_{ASTA} + 3\sigma_{ASTA} \rightarrow$ 紅燈警示

(2)當年1月1日起累計之年學生事故死亡人數(Accumulated Student Traffic Accident Death of Contemporary Year,  $ASTAD_{CY}$ )：

A.前 n 年之年平均學生事故死亡人數(Annual Student Traffic Accident Death,  $ASTAD$ )求算：

$$\mu_{ASTAD} = \sum_{i=year-1}^n \frac{x_{asadi}}{n} \text{----- 公式 4.5}$$

B.前 n 年之年學生事故死亡人數(Annual Student Traffic Accident Death,  $ASTAD$ )之標準差：

$$\sigma_{ASTAD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=year-1}^n (x_{asadi} - \mu_{ASTAD})^2}{n}} \text{----- 公式 4.6}$$

式中

$year$ : 事故發生年度

$x_{asadi}$  : 前 n 年之各年學生事故死亡人數

警示標準：

$ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{ASTAD} \leq ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} + \sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{ASTAD} + \sigma_{ASTAD} \leq ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} + 2\sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{ASTAD} + 2\sigma_{ASTAD} \leq ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} + 3\sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$ASTAD_{CY} \geq \mu_{ASTAD} + 3\sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 紅燈警示

(3)當年1月1日起累計之年10萬人口學生事故發生率(Accumulated Rate Population Accident of Contemporary Year,  $ARPA_{CY}$ )：

A.前 n 年之年平均10萬人口學生事故發生率(Annual Rate Population Accident,  $ARPA$ )：

$$\mu_{ARPA} = \sum_{i=year-1}^n \frac{x_{rapai}}{n} \text{----- 公式 4.7}$$

B.前 n 年之年10萬人口學生事故發生率(Annual Rate Population Accident,  $ARPA$ )之標準差：

$$\sigma_{AR_{PA}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=year-1}^n (x_{rapai} - \mu_{AR_{PA}})^2}{n}} \text{----- 公式 4.8}$$

式中

*year*: 事故發生年度

$x_{rapai}$  : 前 *n* 年之各年學生 10 萬人口學生事故發生率

警示標準：

$AR_{PA_{CY}} < \mu_{AR_{PA}} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{AR_{PA}} \leq AR_{PA_{CY}} < \mu_{AR_{PA}} + \sigma_{AR_{PA}} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{AR_{PA}} + \sigma_{AR_{PA}} \leq AR_{PA_{CY}} < \mu_{AR_{PA}} + 2\sigma_{AR_{PA}} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{AR_{PA}} + 2\sigma_{AR_{PA}} \leq AR_{PA_{CY}} < \mu_{AR_{PA}} + 3\sigma_{AR_{PA}} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$AR_{PA_{CY}} \geq \mu_{AR_{PA}} + 3\sigma_{AR_{PA}} \rightarrow$ 紅燈警示

(4)當年 1 月 1 日起累計之年 10 萬人口學生事故死亡率(Accumulated Rate Population Accident Death of Contemporary Year,  $AR_{PAD_{CY}}$ ) :

A.前 *n* 年之年平均 10 萬人口學生事故死亡率(Annual Rate Population Accident Death,  $AR_{PAD}$ ) :

$$\mu_{AR_{PAD}} = \sum_{i=year-1}^n \frac{x_{rapadi}}{n} \text{----- 公式 4.9}$$

B.前 *n* 年之年 10 萬人口學生事故死亡率(Annual Rate Population Accident Death,  $AR_{PAD}$ )之標準差：

$$\sigma_{AR_{PAD}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=year-1}^n (x_{rapadi} - \mu_{AR_{PAD}})^2}{n}} \text{----- 公式 4.10}$$

式中

*year*: 事故發生年度

$x_{rapadi}$  : 前 *n* 年之各年學生 10 萬人口學生事故死亡率

警示標準：

$AR_{PAD_{CY}} < \mu_{AR_{PAD}} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{AR_{PAD}} \leq AR_{PAD_{CY}} < \mu_{AR_{PAD}} + \sigma_{AR_{PAD}} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{AR_{PAD}} + \sigma_{AR_{PAD}} \leq AR_{PAD_{CY}} < \mu_{AR_{PAD}} + 2\sigma_{AR_{PAD}} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{AR_{PAD}} + 2\sigma_{AR_{PAD}} \leq AR_{PAD_{CY}} < \mu_{AR_{PAD}} + 3\sigma_{AR_{PAD}} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$AR_{PAD_{CY}} \geq \mu_{AR_{PAD}} + 3\sigma_{AR_{PAD}} \rightarrow$ 紅燈警示

2.月警示指標(以每個月的 1 號開始)：

(1)各該月 1 日起累計之月學生事故發生數(Accumulated Student Traffic Accident of Contemporary Month,  $ASTA_{CM}$ ) :

A. 前 *n* 年之月平均學生事故發生數(Month Student Traffic Accident,  $MSTA$ ) :

$$\mu_{MSTA} = \sum_{i=1}^{12 \times n} \frac{x_{msai}}{12 \times n} \text{-----公式 4.11}$$

B. 前 n 年之月學生事故發生數之標準差：

$$\sigma_{MSTA} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12 \times n} (x_{msai} - \mu_{MSTA})^2}{12 \times n}} \text{-----公式 4.12}$$

式中

$x_{msai}$ ：前 n 年之各月學生事故發生數

警示標準：

$ASTACM < \mu_{MSTA} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{MSTA} \leq ASTACM < \mu_{MSTA} + \sigma_{MSTA} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{MSTA} + \sigma_{MSTA} \leq ASTACM < \mu_{MSTA} + 2\sigma_{MSTA} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{MSTA} + 2\sigma_{MSTA} \leq ASTACM < \mu_{MSTA} + 3\sigma_{MSTA} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$ASTACM \geq \mu_{MSTA} + 3\sigma_{MSTA} \rightarrow$ 紅燈警示

(2)各該月 1 日起累計之月學生事故死亡人數(Accumulated Student Traffic Accident Death of Contemporary Month,  $ASTAD_{CM}$ )

A.前 n 年之月平均學生事故死亡人數(Month Student Traffic Accident Dead,  $MSTAD$ )：

$$\mu_{MSTAD} = \sum_{i=1}^{12 \times n} \frac{x_{msadi}}{12 \times n} \text{-----公式 4.13}$$

B.前 n 年之月學生事故死亡人數(Month Student Traffic Accident Dead,  $MSTAD$ )之標準差：

$$\sigma_{MSTAD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12 \times n} (x_{msadi} - \mu_{MSTAD})^2}{12 \times n}} \text{-----公式 4.14}$$

式中

$x_{msadi}$ ：前 n 年之各月學生事故死亡人數

警示標準：

$ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{MSTAD} \leq ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} + \sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{MSTAD} + \sigma_{MSTAD} \leq ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} + 2\sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{MSTAD} + 2\sigma_{MSTAD} \leq ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} + 3\sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$ASTAD_{CM} \geq \mu_{MSTAD} + 3\sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 紅燈警示

(3)各該月 1 日起累計之月 10 萬人口學生事故發生率(Accumulated Rate Population Accident of Contemporary Month,  $ARPA_{CM}$ )

A.前 n 年之月平均 10 萬人口學生事故發生率(Month Rate Population Accident,  $MR_{PA}$ )：

$$\mu_{MR_{PA}} = \sum_{i=1}^{12 \times n} \frac{x_{rmpai}}{12 \times n} \text{-----公式 4.15}$$

B.前 n 年之月 10 萬人口學生事故發生率(Month Rate Population Accident,  $MR_{PA}$ )之標準差：

$$\sigma_{MR_{PA}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12 \times n} (x_{rmpai} - \mu_{MR_{PA}})^2}{12 \times n}} \text{-----公式 4.16}$$

式中

$x_{rmpai}$ : 前 n 年之各月學生 10 萬人口學生事故發生率

警示標準：

$ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{MR_{PA}} \leq ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} + \sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{MR_{PA}} + \sigma_{MR_{PA}} \leq ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} + 2\sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{MR_{PA}} + 2\sigma_{MR_{PA}} \leq ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} + 3\sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$ARPA_{CM} \geq \mu_{MR_{PA}} + 3\sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 紅燈警示

(4)各該月 1 日起累計之月 10 萬人口學生事故死亡率(Accumulated Rate Population Accident Death of Contemporary Month,  $ARPAD_{CM}$ )：

A.前 n 年之月平均 10 萬人口學生事故死亡率(Month Rate Population Accident Death,  $MR_{PAD}$ )：

$$\mu_{MR_{PAD}} = \sum_{i=1}^{12 \times n} \frac{x_{rmpadi}}{12 \times n} \text{-----公式 4.17}$$

B.前 n 年之月 10 萬人口學生事故死亡率(Month Rate Population Accident Death,  $MR_{PAD}$ )之標準差：

$$\sigma_{MR_{PAD}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12 \times n} (x_{rmpadi} - \mu_{MR_{PAD}})^2}{12 \times n}} \text{-----公式 4.18}$$

式中

$x_{rmpadi}$ : 前 n 年之各月學生 10 萬人口學生事故死亡率

警示標準：

$ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu_{MR_{PAD}} \leq ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} + \sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu_{MR_{PAD}} + \sigma_{MR_{PAD}} \leq ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} + 2\sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu_{MR_{PAD}} + 2\sigma_{MR_{PAD}} \leq ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} + 3\sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$ARPAD_{CM} \geq \mu_{MR_{PAD}} + 3\sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 紅燈警示

3.週警示指標(禮拜天為一週之第一天)：

(1)各該週週日起累計之週學生事故發生數(Accumulated Student Traffic Accident of Contemporary Week,  $ASTA_{CW}$ ) :

A.前  $n$  年之週平均學生事故發生數(Week Student Traffic Accident, WSTA) :

$$\mu_{WSTA} = \frac{\sum_{i=1}^{52 \times n} x_{wsai}}{52 \times n} \text{-----公式 4.19}$$

B.前  $n$  年之週學生事故發生數(Week Student Traffic Accident, WSTA)之標準差 :

$$\sigma_{WSTA} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{52 \times n} (x_{wsai} - \mu_{WSTA})^2}{52 \times n}} \text{-----公式 4.20}$$

式中

$x_{wsai}$  : 前  $n$  年之各週學生事故發生數

警示門檻標準 :

$ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} \rightarrow$  顯示正常綠燈

$\mu_{WSTA} \leq ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} + \sigma_{WSTA} \rightarrow$  閃黃燈警示

$\mu_{WSTA} + \sigma_{WSTA} \leq ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} + 2\sigma_{WSTA} \rightarrow$  紅黃警示

$\mu_{WSTA} + 2\sigma_{WSTA} \leq ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} + 3\sigma_{WSTA} \rightarrow$  閃紅燈警示

$ASTA_{CW} \geq \mu_{WSTA} + 3\sigma_{WSTA} \rightarrow$  紅燈警示

(2)各該週週日起累計之週學生事故死亡人數(Accumulated Student Traffic Accident Death of Contemporary Week,  $ASTAD_{CW}$ )

A.前  $n$  年之週平均學生事故死亡人數(Week Student Traffic Accident Dead, WSTAD) :

$$\mu_{WSTAD} = \frac{\sum_{i=1}^{52 \times n} x_{wsadi}}{52 \times n} \text{-----公式 4.21}$$

B.前  $n$  年之週學生事故死亡人數(Week Student Traffic Accident Dead, WSTAD)之標準差 :

$$\sigma_{WSTAD} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{52 \times n} (x_{wsadi} - \mu_{WSTAD})^2}{52 \times n}} \text{-----公式 4.22}$$

式中

$x_{wsadi}$  : 前  $n$  年之各週學生事故死亡人數

警示門檻標準 :

$ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} \rightarrow$  顯示正常綠燈

$\mu_{WSTAD} \leq ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} + \sigma_{WSTAD} \rightarrow$  閃黃燈警示

$\mu_{WSTAD} + \sigma_{WSTAD} \leq ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} + 2\sigma_{WSTAD} \rightarrow$  紅黃警示

$\mu_{WSTAD} + 2\sigma_{WSTAD} \leq ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} + 3\sigma_{WSTAD} \rightarrow$  閃紅燈警示

$ASTAD_{CW} \geq \mu_{WSTAD} + 3\sigma_{WSTAD} \rightarrow$  紅燈警示

(3) 各該週週日起累計之週 10 萬人口學生事故發生率 (Accumulated Rate Population Accident of Contemporary Week,  $ARPA_{CW}$ ) :

A. 前 n 年之週平均 10 萬人口學生事故發生率 (Week Rate Population Accident,  $WR_{PA}$ ) :

$$\mu_{WR_{PA}} = \frac{\sum_{i=1}^{52 \times n} x_{rwpai}}{52 \times n} \text{----- 公式 4.23}$$

B. 前 n 年之年 10 萬人口學生事故發生率 (Week Rate Population Accident,  $WR_{PA}$ ) 之標準差 :

$$\sigma_{WR_{PA}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{rwpai} - \mu_{WR_{PA}})^2}{52 \times n}} \text{----- 公式 4.24}$$

式中

$x_{rwpai}$  : 前 n 年之各週學生 10 萬人口學生事故發生率

警示標準 :

$ARPA_{CW} < \mu_{WR_{PA}} \rightarrow$  顯示正常綠燈

$\mu_{WR_{PA}} \leq ARPA_{CW} < \mu_{WR_{PA}} + \sigma_{WR_{PA}} \rightarrow$  閃黃燈警示

$\mu_{WR_{PA}} + \sigma_{WR_{PA}} \leq ARPA_{CW} < \mu_{WR_{PA}} + 2\sigma_{WR_{PA}} \rightarrow$  紅黃警示

$\mu_{WR_{PA}} + 2\sigma_{WR_{PA}} \leq ARPA_{CW} < \mu_{WR_{PA}} + 3\sigma_{WR_{PA}} \rightarrow$  閃紅燈警示

$ARPA_{CW} \geq \mu_{WR_{PA}} + 3\sigma_{WR_{PA}} \rightarrow$  紅燈警示

(4) 各該週週日起累計之週 10 萬人口學生事故死亡率 (Accumulated Rate Population Accident Death of Contemporary Week,  $ARPA_{D}$ ) :

A. 前 n 年之週平均 10 萬人口學生事故死亡率 (Week Rate Population Accident Dead,  $WR_{PAD}$ ) :

$$\mu_{WR_{PAD}} = \frac{\sum_{i=1}^{52 \times n} x_{rwpadi}}{52 \times n} \text{----- 公式 4.25}$$

B. 前 n 年之週 10 萬人口學生事故死亡率 (Week Rate Population Accident Dead,  $WR_{PAD}$ ) 之標準差 :

$$\sigma_{WR_{PAD}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{52 \times n} (x_{rwpadi} - \mu_{WR_{PAD}})^2}{52 \times n}} \text{----- 公式 4.26}$$

式中

$x_{rwpadi}$  : 前 10 年之各週學生 10 萬人口學生事故死亡率

警示標準：

$ARPAD_{CW} < \mu WR_{PAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈

$\mu WR_{PAD} \leq ARPAD_{CW} < \mu WR_{PAD} + \sigma WR_{PAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示

$\mu WR_{PAD} + \sigma WR_{PAD} \leq ARPAD_{CW} < \mu WR_{PAD} + 2\sigma WR_{PAD} \rightarrow$ 紅黃警示

$\mu WR_{PAD} + 2\sigma WR_{PAD} \leq ARPAD_{CW} < \mu WR_{PAD} + 3\sigma WR_{PAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示

$ARPAD_{CW} \geq \mu WR_{PAD} + 3\sigma WR_{PAD} \rightarrow$ 紅燈警示

以上為週、月、年單位時間內，校園交通事故發生件數與死亡人數之系統警示計算公式、單位、準則，統整為表 4.2~4.4 所示。另外，這些即時警示在實務應用上，使用者可參考以上之公式，依據不同的使用目的與需求，進而計算全國性、各縣市、學制(大專、高中職、國中、國小、幼稚園)、年段…等之不同指標，以發揮警示指標最大之效用。

表 4.2 校園安全資訊系統年即時警示準則表

		年
期間		每年之 1/1 至 12/31
前 n 年 之 年 學 生 事 故 發 生 數	公式	$\mu = \mu_{ASTA}$ $\sigma = \sigma_{ASTA}$
	單位	件/年
	準則	$ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{ASTA} \leq ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} + \sigma_{ASTA} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{ASTA} + \sigma_{ASTA} \leq ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} + 2\sigma_{ASTA} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{ASTA} + 2\sigma_{ASTA} \leq ASTA_{CY} < \mu_{ASTA} + 3\sigma_{ASTA} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ASTA_{CY} \geq \mu_{ASTA} + 3\sigma_{ASTA} \rightarrow$ 紅燈警示
前 n 年 之 年 學 生 事 故 死 亡 人 數	公式	$\mu = \mu_{ASTAD}$ $\sigma = \sigma_{ASTAD}$
	單位	人/年
	準則	$ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{ASTAD} \leq ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} + \sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{ASTAD} + \sigma_{ASTAD} \leq ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} + 2\sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{ASTAD} + 2\sigma_{ASTAD} \leq ASTAD_{CY} < \mu_{ASTAD} + 3\sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ASTAD_{CY} \geq \mu_{ASTAD} + 3\sigma_{ASTAD} \rightarrow$ 紅燈警示
年 10 萬 人 口 事 故 發 生 之 前 n 年 學 生 之	公式	$\mu = \mu_{ARPA}$ $\sigma = \sigma_{ARPA}$
	單位	件/年-10 萬人口
	準則	$ARPA_{CY} < \mu_{ARPA} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{ARPA} \leq ARPA_{CY} < \mu_{ARPA} + \sigma_{ARPA} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{ARPA} + \sigma_{ARPA} \leq ARPA_{CY} < \mu_{ARPA} + 2\sigma_{ARPA} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{ARPA} + 2\sigma_{ARPA} \leq ARPA_{CY} < \mu_{ARPA} + 3\sigma_{ARPA} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ARPA_{CY} \geq \mu_{ARPA} + 3\sigma_{ARPA} \rightarrow$ 紅燈警示
年 10 萬 人 口 事 故 死 亡 率 之 前 n 年 學 生 之	公式	$\mu = \mu_{ARPAD}$ $\sigma = \sigma_{ARPAD}$
	單位	人/年-10 萬人口
	準則	$ARPAD_{CY} < \mu_{ARPAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{ARPAD} \leq ARPAD_{CY} < \mu_{ARPAD} + \sigma_{ARPAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{ARPAD} + \sigma_{ARPAD} \leq ARPAD_{CY} < \mu_{ARPAD} + 2\sigma_{ARPAD} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{ARPAD} + 2\sigma_{ARPAD} \leq ARPAD_{CY} < \mu_{ARPAD} + 3\sigma_{ARPAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ARPAD_{CY} \geq \mu_{ARPAD} + 3\sigma_{ARPAD} \rightarrow$ 紅燈警示

表 4.3 校園安全資訊系統月即時警示準則表

		月
期間		每月 1 日-月底
前 n 年 之 年 學 生 事 故 發 生 數	公式	$\mu = \mu_{MSTA}$ $\sigma = \sigma_{MSTA}$
	單位	件/月
	準則	$ASTA_{CM} < \mu_{MSTA} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{MSTA} \leq ASTA_{CM} < \mu_{MSTA} + \sigma_{MSTA} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{MSTA} + \sigma_{MSTA} \leq ASTA_{CM} < \mu_{MSTA} + 2\sigma_{MSTA} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{MSTA} + 2\sigma_{MSTA} \leq ASTA_{CM} < \mu_{MSTA} + 3\sigma_{MSTA} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ASTA_{CM} \geq \mu_{MSTA} + 3\sigma_{MSTA} \rightarrow$ 紅燈警示
前 n 年 之 年 學 生 事 故 死 亡 人 數	公式	$\mu = \mu_{MSTAD}$ $\sigma = \sigma_{MSTAD}$
	單位	人/月
	準則	$ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{MSTAD} \leq ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} + \sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{MSTAD} + \sigma_{MSTAD} \leq ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} + 2\sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{MSTAD} + 2\sigma_{MSTAD} \leq ASTAD_{CM} < \mu_{MSTAD} + 3\sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ASTAD_{CM} \geq \mu_{MSTAD} + 3\sigma_{MSTAD} \rightarrow$ 紅燈警示
年 10 萬 人 口 前 n 年 學 生 之 事 故 發 生 率	公式	$\mu = \mu_{MR_{PA}}$ $\sigma = \sigma_{MR_{PA}}$
	單位	件/月-10 萬人口
	準則	$ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{MR_{PA}} \leq ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} + \sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{MR_{PA}} + \sigma_{MR_{PA}} \leq ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} + 2\sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{MR_{PA}} + 2\sigma_{MR_{PA}} \leq ARPA_{CM} < \mu_{MR_{PA}} + 3\sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ARPA_{CM} \geq \mu_{MR_{PA}} + 3\sigma_{MR_{PA}} \rightarrow$ 紅燈警示
年 10 萬 人 口 前 n 年 學 生 之 事 故 死 亡 率	公式	$\mu = \mu_{MR_{PAD}}$ $\sigma = \sigma_{MR_{PAD}}$
	單位	人/月-10 萬人口
	準則	$ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{MR_{PAD}} \leq ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} + \sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{MR_{PAD}} + \sigma_{MR_{PAD}} \leq ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} + 2\sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{MR_{PAD}} + 2\sigma_{MR_{PAD}} \leq ARPAD_{CM} < \mu_{MR_{PAD}} + 3\sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ARPAD_{CM} \geq \mu_{MR_{PAD}} + 3\sigma_{MR_{PAD}} \rightarrow$ 紅燈警示

表 4.4 校園安全資訊系統週即時警示準則表

		月
期間		禮拜天為一週之第一天
前 口 年 之 年 學 生 事 故 發 生 數	公式	$\mu = \mu_{WSTA}$ $\sigma = \sigma_{WSTA}$
	單位	件/週
	準則	$ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{WSTA} \leq ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} + \sigma_{WSTA} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{WSTA} + \sigma_{WSTA} \leq ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} + 2\sigma_{WSTA} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{WSTA} + 2\sigma_{WSTA} \leq ASTA_{CW} < \mu_{WSTA} + 3\sigma_{WSTA} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ASTA_{CW} \geq \mu_{WSTA} + 3\sigma_{WSTA} \rightarrow$ 紅燈警示
前 口 年 之 年 學 生 事 故 死 亡 人 數	公式	$\mu = \mu_{WSTAD}$ $\sigma = \sigma_{WSTAD}$
	單位	人/週
	準則	$ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{WSTAD} \leq ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} + \sigma_{WSTAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{WSTAD} + \sigma_{WSTAD} \leq ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} + 2\sigma_{WSTAD} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{WSTAD} + 2\sigma_{WSTAD} \leq ASTAD_{CW} < \mu_{WSTAD} + 3\sigma_{WSTAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ASTAD_{CW} \geq \mu_{WSTAD} + 3\sigma_{WSTAD} \rightarrow$ 紅燈警示
年 口 萬 人 口 事 故 發 生 之 率	公式	$\mu = \mu_{WRPA}$ $\sigma = \sigma_{WRPA}$
	單位	件/週-10萬人口
	準則	$ARPA_{CW} < \mu_{WRPA} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{WRPA} \leq ARPA_{CW} < \mu_{WRPA} + \sigma_{WRPA} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{WRPA} + \sigma_{WRPA} \leq ARPA_{CW} < \mu_{WRPA} + 2\sigma_{WRPA} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{WRPA} + 2\sigma_{WRPA} \leq ARPA_{CW} < \mu_{WRPA} + 3\sigma_{WRPA} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ARPA_{CW} \geq \mu_{WRPA} + 3\sigma_{WRPA} \rightarrow$ 紅燈警示
年 口 萬 人 口 事 故 死 亡 之 率	公式	$\mu = \mu_{WRPAD}$ $\sigma = \sigma_{WRPAD}$
	單位	人/週-10萬人口
	準則	$ARPAD_{CW} < \mu_{WRPAD} \rightarrow$ 顯示正常綠燈 $\mu_{WRPAD} \leq ARPAD_{CW} < \mu_{WRPAD} + \sigma_{WRPAD} \rightarrow$ 閃黃燈警示 $\mu_{WRPAD} + \sigma_{WRPAD} \leq ARPAD_{CW} < \mu_{WRPAD} + 2\sigma_{WRPAD} \rightarrow$ 紅黃警示 $\mu_{WRPAD} + 2\sigma_{WRPAD} \leq ARPAD_{CW} < \mu_{WRPAD} + 3\sigma_{WRPAD} \rightarrow$ 閃紅燈警示 $ARPAD_{CW} \geq \mu_{WRPAD} + 3\sigma_{WRPAD} \rightarrow$ 紅燈警示

(二)而算出通報系統中每週、月、年所發生的交通意外事件件數與死亡人數之平均數及標準差之後，下一步則要了解在不同警示標準之下，會有多少的學校會受到警示；而計算各警示標準中學校數的目的，就是要給實務單位了解，在事故嚴重性較高之學校中，學校主管機關要針對多少所學校進行改善，進而發揮在經費有限之情況下，做最有效之利用。所以以下就以高中職學校為例，根據教育部[63]統計資料顯示，目前全台之高中職校數共有 495 所，而為使計算方便，就約略粗估為 500 所，根據統計學中常態分配的經驗法則，如圖 4-1 所示：

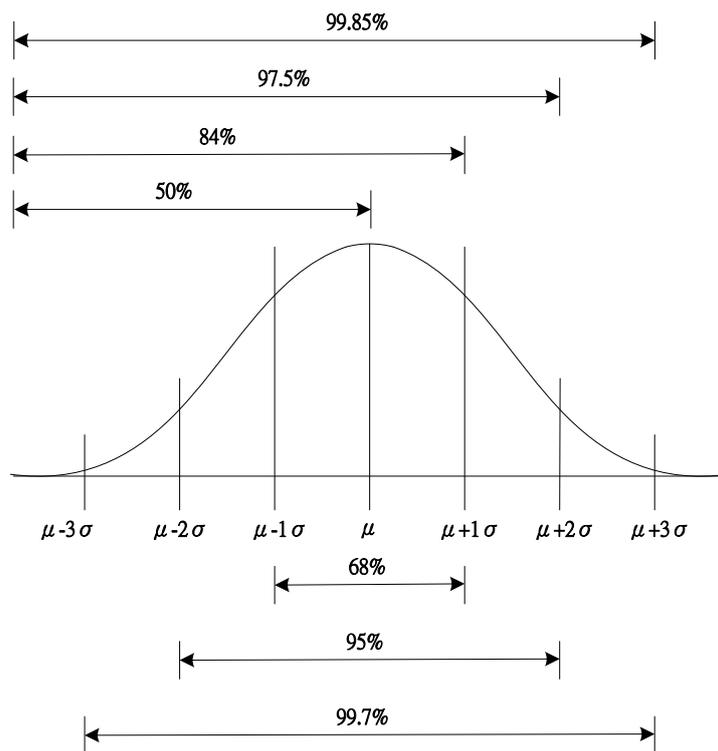


圖4-1 常態分配之經驗法則圖

1.  $P(\mu \pm 1\sigma)$ ：平均數加減 1 倍標準差 ( $\mu \pm 1\sigma$ ) 以內之面積，其所包含之機率為 68%。
2.  $P(\mu \pm 2\sigma)$ ：平均數加減 2 倍標準差 ( $\mu \pm 2\sigma$ ) 以內之面積，其所包含之機率為 95%。
3.  $P(\mu \pm 3\sigma)$ ：平均數加減 3 倍標準差 ( $\mu \pm 3\sigma$ ) 以內之面積，其所包含之機率為 99.7%。

而根據以上之機率值，所以在計算校數時，設  $x$  為隨機變數，如：

1.  $P(\mu > x)$ ：以小於平均數 ( $\mu > x$ ) 以內之面積，其所包含機率為 0.5，所以經計算學校數期望值後為 250 所，表示顯示綠燈的學校為 250 所。
2.  $P(\mu + \sigma > x > \mu)$ ：以在平均數與平均數加上 1 倍標準差之間的面積，其所包含機率為 0.34，所以經計算學校數期望值後為 170 所，表示顯示黃燈之學校為 170 所。

3.  $P(\mu + 2\sigma > x > \mu + 1\sigma)$ ：以在平均數加上 2 倍標準差與平均數加上 1 倍標準差之間的面積，其所包含機率為 0.135，所以經計算學校數期望值後為 67.5 所，表示顯示閃紅燈之學校為 67.5 所。

4.  $P(\mu + 3\sigma > x > \mu + 2\sigma)$ ：以在平均數加上 3 倍標準差與平均數加上 2 倍標準差之間的面積，其所包含機率為 0.0015，所以經計算學校數期望值後為 0.75 所，表示顯示紅燈之學校為 0.75 所。

以上以高中職學校數為例，計算出各個警示標準之下的學校校數，未來實務單位在使用時，可依照各學制、縣市…等不同標準中之學校數，自行訂定交通問題較嚴重之學校，以在有限之經費內，針對問題對症下藥，發揮經費最大的效用，以顯著地改善學生交通事故的問題。

**三、警示延時機制：**當學校的每週、月、年等期間，所發生學生事故事件數與死亡數超過標準時，系統則給予警示與提醒，而根據表 2-4 得知，甲、乙、丙事件等級之通報時限分別為知悉事件之 2 小時、24 小時、72 小時內需完成系統通報，所以系統則規劃在期間之後 3 日始為警示；但實務上常有校安人員知悉學生發生事故意外是在學生發生多日後才告知，而產生事件發生時間與事件輸入時間之落差，如系統將此事件計算至下一期間內，此學校很有可能會免除系統之警示通報，如此一來警示的目的無法確實彰顯，所以為了解決登錄延遲的情況發生，必須要建置，我們都知道當校安人員通報登錄案件時，需填入事件發生時間，而系統則自動會產生事件輸入時間，如事件發生時間在之前的期間內，則系統應將此案件加至之前的期間內，如超過標準則產生警示，如未超過則未產生警示，以達到警示提醒學校學生交通安全的目的。

## 4.2 校園交通安全資訊系統之運用

本節將本系統對各單位之參考應用，規劃分為即時警示、日常檢視、趨勢統計等三項，如表 4-5 所示，其中：

- (一)即時警示：以週為單位，當學校校安人員一日中所登錄之學生交通事故事件高於標準件數時，系統即給予警示提醒，表示該校安人員及學校需對該校學生的交通安全需要多注意及關心，同時縣市教育局也應給予持續的監督及指導。
- (二)日常檢視：以月為單位，系統在固定時間內自動將事件統整，學校可自行登入系統自我檢視，檢視在這段期間以來，該校學生發生交通意外事件的情形，同時縣市教育局也應介入給予監督及制定改善策略。
- (三)趨勢統計：以年為單位，系統自動統整出該校(縣市)當年的事件統整，給予學校自我檢視及教育機關之檢討事項，並制定改善策略，同時也分享給各其他各單位做參考與運用。

表 4-5 開放給予各單位參考運用權限表

單位 項目	校園管理者		校園經營者	相關單位					交通安全研究	
	中央教育 主管機關	縣市(地方)教育 主管機關	學校自我檢視	交通(公路) 主管機關	警察機關	保險業者	車輛製造業者	司法機關	學術研究單位	新聞傳播媒體 與社會大眾
即時警示	○	○	○							
日常檢視	○	○	○							
趨勢統計	○	○ (僅限該縣市)	○ (僅限該校)	○ (部分)	○ (部分)	○ (部分)	○ (部分)	○ (部分)	○ (部分)	○ (部分)

#### 4.2.1 校園管理者

##### 一、中央教育主管機關

中央教育主管機關(教育部)為全國學術、文化及教育行政事務最高的教育機關，監督全台各公私立大學與地方政府的教育主管機關，並研擬主要施教方針、政策、計劃之首要單位；所以其對於各大學及地方縣市各級學校之學生交通意外事故有監督的責任，而從整體的觀點，來研擬全國性交通安全策略的擬定與規劃，所以依據其需求進而由系統提供：

(一)即時警示：轄內各縣市各學制學校每週發生交通事故件數、死亡人數，一旦有超過警示標準的情形，系統也將同時列表於教育部，提醒其該做進一步的監督與指導，並尋求解決方案與策略研擬。

(二)日常檢核：全台各大學及地方縣市各學制學校每月發生交通事故件數、死亡人數，一旦有超過警示標準的情形，系統也同時將超標學校列表於教育部，提醒其該做進一步的監督與指導，並尋求解決方案。

(三)趨勢統計：

1. 全台各大學及地方縣市教育主管機關轄內各學制學校之每年所發生的交通事故件數、死亡人數，一旦有超過整體警示標準的情形，系統將予以警示提醒。
2. 歷年來全國事故件數與死亡人數之趨勢統計，並與歷年之增減做比較。
3. 各縣市學生事故件數與死亡人數之排名，以決定中央主管機關之首要改善地區，並制定改善策略。
4. 製作整體各學制學生事故車種、時間、時段別分佈的分析。

5.將整體登錄資料做交叉關聯性統計分析，找出變項間之相關性。

## 二、地方教育主管機關

地方教育主管機關(地方交通局)為地方機關教育政策執行單位，監督縣市公私立高中職、國中、小學之施教與方針，所以對於其轄區內高中職、國中小、幼稚園之學生交通事故有監督與指導之責任，而由中觀的角度，來研擬地方性交通策略的擬定與規劃，所以依據其需求進而由系統提供：

(一)即時警示：地方教育主管機關轄內之各學制學校每週發生交通事故件數、死亡人數，一旦有超過警示標準的情形，系統也將同時列表於當地教育主管機關，提醒其該做進一步的指導與監督。

(二)日常檢核：全台各大學及地方縣市各學制學校每月發生交通事故件數、死亡人數，一旦有超過警示標準的情形，系統也同時將超標學校列表於教育局，提醒其該做進一步的監督與指導，並尋求解決方案。

(三)趨勢統計：

1.地方教育主管機關轄內學校之每年所發生的交通事故件數、死亡人數，一旦有超過整體警示標準的情形，系統將予以警示提醒。

2.歷年來其轄內縣市之總事故件數與死亡人數之趨勢統計，並與歷年之增減做比較。

3.縣市中各學制學校學生絕對事故率與死亡率之排名，以決定中央主管機關之首要改善學校，並制定改善策略。

4.製作整體各學制學生事故車種、時間、時段別分佈的分析。

5.將整體登錄資料做交叉關聯性統計分析，找出變項間之相關性。

### 4.2.2 校園經營者

#### 一、學校自我檢視

學校是學生們學習及活動的場所，有安全的校園，學生才可專心致力於學習上，而學校需進行學生交通安全上的觀念與教育；而學校可藉由校園交通安全資訊系統，自行檢視了解其校學生們發生交通事故的情形，進而進行教學上的宣導與提醒。所以依據其需求進而由系統提供：

(一)即時警示：各學校每週發生交通事故件數、死亡人數，一旦有超過警示標準的情形，系統將予以警示，並一併通報給予其教育主管機關，主管機關應做進一步的監督與指導。

(二)日常檢核：各學校每月所發生的交通事故件數、死亡人數，一旦有超過整體警示標準的情形，系統將予以警示提醒之外，學校藉由此系統所統計呈現該校之事故資訊，在定期舉行之會務會議時，可自行進行檢討並提出教學上之解決方案。

(三)趨勢統計：

1.各學校每年所發生的 10 萬人口交通事故率、死亡率，一旦有超過整體警示標準的情形，系統將予以警示提醒。

- 2.歷年該校事故件數與傷亡人數之趨勢統計，並與前幾年之增減做比較。
- 3.檢視該校學生各年級、各科系，相對發生事故件數與傷亡人數之排名，以決定之首要針對改善的族群，多付出心力在其教學與宣導上。
- 4.製作整體該校歷年發生事故學生年級、日夜校、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、等級、傷亡情況、搭乘運具、對造車輛、是否擁有駕照、是否戴安全帽、旅次目的…等分佈別的分析。

### 4.2.3 相關單位

#### 一、交通主管機關

交通主管機關為執行公共道路維修、工程改善、規劃、管制...等之單位，所以各種道路使用者在道路上所發生的事故案件，都與道路有著密切的關係，所以依據其需求進而由系統提供：

##### (一)趨勢統計：

- 1.歷年來轄內與全國學校 10 萬人口事故學生發生率與傷亡率之趨勢統計，並與前幾年之增減做比較。
- 2.製作轄內學校歷年發生事故，學生性別、年齡、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等分佈別的分析，使其了解轄內發生事故之時間、地區、學生特性，進一步做道路的規劃與改善措施。

#### 二、警察機關

警察機關為執行道路交通管制、事故處理、車輛攔查、交通執法...等之單位，所以其對於各種道路使用者在道路上所發生的事故、違規案件，都與其管轄權責都有著密切的關係，所以依據其需求進而由系統提供：

##### (一)趨勢統計：

- 1.歷年來轄內與全國學校 10 萬人口學生事故發生率與傷亡率之趨勢統計，並與前幾年之增減做比較。
- 2.製作轄內學校歷年發生事故，學生性別、年齡、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等分佈別的分析，使其了解轄內發生事故之學生、時間、地區之特性，進一步做道路的管制、取締與改善措施。

#### 三、保險業者

保險業者與學校間最有關聯的就是學生平安保險，而幾乎大部分的學校都有替學生承保，在意外事件中，交通意外事件就佔了約五成，所以可見承保學校的學生特性資料與歷年交通事故資料，都是保險業者計算保費不可或缺的參考依據，所以依據其需求進而由系統提供：

##### (一)趨勢統計：

- 1.歷年來承保學校之事故發生件數、傷亡人數與整體學校之平均做比較，製作事故的統計與趨勢預測推估，並與前幾年之增減做比較。

- 2.製作轄內學校歷年發生事故，該校學生人數、性別、科系、年級、日夜校、年齡、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽…等分佈別的分析，使其了解該校發生事故之學生與事故特性，進一步做訂定保費精算的依據。

#### 四、車輛製造業者

人、車、路與環境為交通組成之四元素，車輛為人在交通當中所操控之運具，而在學生交通事故中，藉由此系統所提供之學生及事故資訊，使車輛業者能夠將現有的車輛進行修改，設計出符合學生需求之車款，所以依據其需求進而由系統提供：

##### (一)趨勢統計：

- 1.製作全國學校學生歷年發生事故，學生之性別、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具…等分佈別的分析，使其了解學生發生事故的特性。

#### 五、司法機關

司法機關為車禍事故後，後續理賠判定之公平第三人，交通事故案件實務上屢見不鮮，所以司法機關必須有事故特性一定的了解與認識，而可藉由此系統提供學生之事故資訊，提供司法單位事故趨勢及特性的觀念，以在事故糾紛上有更精確的調查與判決，所以依據其需求進而由系統提供：

##### (一)趨勢統計：

- 1.歷年來各縣市、整體學生交通事故發生件數、死亡人數，製作事故的統計與趨勢，並與前幾年之增減做比較。
- 2.製作轄內學校歷年發生事故，該校性別、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具…等分佈別的分析，使其了解學生發生事故的特性。

### 4.2.4 交通安全研究

#### 一、學術研究單位

學術研究的目的，在追求宇宙中的人、事、物及各種現象的真知，並解釋及預測之，以達到人類追求知識的渴望，而藉由校園交通安全系統中學生交通意外事故的呈現，分析各類變項之關係，並分析事故特性，再推測其趨勢，試圖整理出事故的發生特性，研擬出改善方案或策略，以減少事故的發生為目的，所以依據其需求進而由系統提供：

##### (一)趨勢統計：

- 1.歷年來各縣市、整體學生交通事故發生件數、死亡人數，製作事故的統計與趨勢預測推估，並與前幾年之增減做比較。
- 2.製作轄內學校歷年發生事故，該校學生性別、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、等級、傷亡情況、搭乘運具、

- 對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽、旅次目的…等分佈別的分析，使其了解學生事故之原因與事故特性，進一步研擬事故防制之對策。
- 3.將整體登錄資料做交叉關聯性統計分析，找出變項間之相關性。

## 二、新聞傳播媒體與社會大眾

新聞媒體乃是社會大眾得知國家、社會大事不可或缺的管道之一，也是最直接與最有影響力的訊息傳播窗口，藉由此通報系統所呈現之學生交通事故特性資訊，經由媒體播放傳播進而獲得重視之後，不僅可增進民眾的交通安全觀念，也可減少事故的傷亡，所以依據其需求進而由系統提供：

### (一)趨勢統計：

- 1.歷年來各縣市、整體學生交通事故發生件數、傷亡人數，製作事故的統計與趨勢，並與前幾年之增減做比較。
- 2.製作整體學校歷年發生事故，性別、出生年月日、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、等級、傷亡情況、搭乘運具、對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽…等分佈別的分析，使其了解學生事故之發生特性。

### 4.2.5 小結

此小結將 3.2 節各單位對於校園交通安全資訊系統之需求，與 4.2 節校園交通安全資訊系統提供給予各單位之參考與運用資訊，做供需之比較與彙整成以下的表格，如表 4-6 所示。

表 4-6 各單位對於學生事故資訊之需求與系統供給表

	單位	需求	供給表單
校園管理者	中央教育主管機關	歷年來各縣市、各級學校之事故件數、傷亡人數、事故發生原因、搭乘運具、對造運具、事故發生時間...等統計分析比較。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全台各大學及地方縣市教育主管機關轄內各學制學校之每年所發生的交通事故件數、死亡人數，一旦有超過整體警示標準的情形，系統將予以警示提醒。</li> <li>2. 歷年來全國事故件數與死亡人數之趨勢統計，並與歷年之增減做比較。</li> <li>3. 各縣市學生事故件數與死亡人數之排名，以決定中央主管機關之首要改善地區，並制定改善策略。</li> <li>4. 製作整體各學制學生事故車種、時間、時段別分佈的分析。</li> <li>5. 將整體登錄資料做交叉關聯性統計分析，找出變項間之相關性。</li> </ol>
	縣市(地方)教育主管機關	歷年來其管轄縣市各級學校之事故件數、傷亡人數、發生原因、搭乘運具、對造運具、事故發生時間、事故地點、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等統計分析比較與排名資料。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地方教育主管機關轄內學校之每年所發生的交通事故件數、死亡人數，一旦有超過整體警示標準的情形，系統將予以警示提醒。</li> <li>2. 歷年來其轄內縣市之總事故件數與死亡人數之趨勢統計，並與歷年之增減做比較。</li> <li>3. 縣市中各學制學校學生絕對事故率與死亡率之排名，以決定中央主管機關之首要改善學校，並制定改善策略。</li> <li>4. 製作整體各學制學生事故車種、時間、時段別分佈的分析。</li> <li>5. 將整體登錄資料做交叉關聯性統計分析，找出變項間之相關性。</li> </ol>
校園經營者	學校自我檢視	針對學校學生之性別、科系、年級、日夜校、事故時間、事故地點、事故原因、事故件數、傷亡人數、旅次目的、搭乘運具、對造車輛、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等資料進行統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各學校每年所發生的10萬人口交通事故率、死亡率，一旦有超過整體警示標準的情形，系統將予以警示提醒。</li> <li>2. 歷年該校事故件數與傷亡人數之趨勢統計，並與前幾年之增減做比較。</li> <li>3. 檢視該校學生各年級、各科系，相對發生事故件數與傷亡人數之排名，以決定之首要針對改善的族群，多付出心力在其教學與宣導上。</li> <li>4. 製作整體該校歷年發生事故學生年級、日夜校、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、等級、傷亡情況、搭乘運具、對造車輛、是否擁有駕照、是否戴安全帽、旅次目的...等分佈別的分析。</li> </ol>

表 4-6 各單位對於學生事故資訊之需求與系統供給表(續)

	單位	需求	供給表單
相關單位	交通(公路)主管機關	經由歷年轄內學生發生事故搭乘運具、對造車輛、事故件數、傷亡人數、發生地點、發生時間、發生原因、天候、道路類別(國道、省道、縣道、鄉道...等)、道路類型(交叉路口、路段、交流道...等)、違規情形(闖紅燈、戴安全帽與否、酒駕、擁有駕照與否...等)、車輛撞擊位置...等資料進行統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.歷年來轄內與全國學校10萬人口事故學生發生率與傷亡率之趨勢統計，並與前幾年之增減做比較。</li> <li>2.製作轄內學校歷年發生事故，學生性別、年齡、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等分佈別的分析，使其了解轄內發生事故之時間、地區、學生特性，進一步做道路的規劃與改善措施。</li> </ol>
	警察機關	經由歷年其轄內學生發生事故搭乘運具、對造車輛、事故件數、傷亡人數、發生地點、發生時間、發生原因、天候、道路類別(國道、省道、縣道、鄉道...等)、道路類型(交叉路口、路段、交流道...等)、違規情形(闖紅燈、戴安全帽與否、酒駕、擁有駕照與否...等)、車輛撞擊位置...等資料進行統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.歷年來轄內與全國學校10萬人口學生事故發生率與傷亡率之趨勢統計，並與前幾年之增減做比較。</li> <li>2.製作轄內學校歷年發生事故，學生性別、年齡、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等分佈別的分析，使其了解轄內發生事故之學生、時間、地區之特性，進一步做道路的管制、取締與改善措施。</li> </ol>
	保險業者	經由承保學校就讀學生之歷年發生交通事故件數、傷亡人數、性別人數、學校學生人數、日夜校生數、搭乘運具、對造運具、違規與否、學制...等資料之統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.歷年來承保學校之事故發生件數、傷亡人數與整體學校之平均做比較，製作事故的統計與趨勢預測推估，並與前幾年之增減做比較。</li> <li>2.製作轄內學校歷年發生事故，該校學生人數、性別、科系、年級、日夜校、年齡、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等分佈別的分析，使其了解該校發生事故之學生與事故特性，進一步做訂定保費精算的依據。</li> </ol>
	車輛製造業者	經由歷年學生事故之搭乘運具、對造車輛、事故撞擊位置、事故件數、傷亡人數、事故原因、學制...等資料之統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.製作全國學校學生歷年發生事故，學生之性別、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具...等分佈別的分析，使其了解學生發生事故的特性。</li> </ol>
	司法機關	經由歷年來全國學生事故之事故件數、傷亡人數、發生時間、事故原因、性別、搭乘運具、對造車輛、違規與否、撞擊位置、學制、性別...等資料之統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.歷年來各縣市、整體學生交通事故發生件數、死亡人數，製作事故的統計與趨勢，並與前幾年之增減做比較。</li> <li>2.製作轄內學校歷年發生事故，該校性別、事故時間、事故時段、事故原因、傷亡情況、搭乘運具、對造運具...等分佈別的分析，使其了解學生發生事故的特性。</li> </ol>

表 4-6 各單位對於學生事故資訊之需求與系統供給表(續)

	單位	需求	供給表單
交通安全研究	學術研究單位	經由歷年學生發生事故搭乘之運具、對造車輛、事故件數、傷亡人數、事故發生地點、事故發生時間、事故原因、天候、學制、道路類別(國道、省道、縣道、鄉道...等)、道路類型(交叉路口、路段、交流道...等)、違規情形(闖紅燈、戴安全帽與否、酒駕、擁有駕照與否...等)、車輛撞擊位置、旅次目的...等之統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.歷年來各縣市、整體學生交通事故發生件數、死亡人數，製作事故的統計與趨勢預測推估，並與前幾年之增減做比較。</li> <li>2.製作轄內學校歷年發生事故，該校學生性別、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、等級、傷亡情況、搭乘運具、對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽、旅次目的...等分佈別的分析，使其了解學生事故之原因與事故特性，進一步研擬事故防制之對策。</li> <li>3.將整體登錄資料做交叉關聯性統計分析，找出變項間之相關性。</li> </ol>
	新聞傳播媒體與社會大眾	經由歷年來學生交通事故之事故地點、事故時間、事故件數、傷亡人數、搭乘運具、對造車輛、事故原因...等資料之統計分析。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.歷年來各縣市、整體學生交通事故發生件數、傷亡人數，製作事故的統計與趨勢，並與前幾年之增減做比較。</li> <li>2.製作整體學校歷年發生事故，性別、出生年月日、學制、科系、年級、日夜校、事故地點、事故時間、事故時段、事故原因、等級、傷亡情況、搭乘運具、對造運具、是否擁有駕照、是否戴安全帽...等分佈別的分析，使其了解學生事故之發生特性。</li> </ol>

## 第五章 結論與建議

### 5.1 結論

校安通報系統為各級學校與教育部校安中心之聯絡平台，其中反映學生發生各種事件之真實情形，也是學校主管機關制定各種校安宣導與政策推動之依據，所以其設計的優劣良窳與否，關係著能否使校安人員登錄時，詳盡地呈現事故之真實情況，以致主管機關在推動各種宣導時，才能精確有效地發揮實質功效，並對症下藥，以達到創造「友善校園」的目標。

本研究藉由探討目前校安通報系統現況及問題所在，了解各單位之業務管理需求之後，以此來做為基礎研擬「校園交通安全資訊系統」之架構，並規劃設計交通意外事件所需登錄之項目，經由運算機制，再提供給予各單位參考及運用，欲先以校園交通安全資訊系統規劃研究，作為整體校園安全資訊系統建立之示範雛形，具體而言，本研究獲得之結論如下：

一、本研究是以規劃建立校園交通安全資訊系統之架構、流程、警示門檻與分析結果之參考運用…等，希望能提供教育部校園安全通報系統未來在改版或改善時之方向或參考依據，以加強系統資料處理、運算、分析的能力，使教育部或交通部不用委託其他機構之研究，即可將學生交通事故之資料，經由系統內建之處理、運算、分析機制，轉變為提供各校管理與經營者之警示機制，並將分析結果資訊給予各相關單位做參考及運用，以發揮學生事故資料之最大功用。

二、經由系統分析檢核校安通報系統現況，發現存在三項重大問題：

(一)輸入資料欠缺格式標準化

(二)缺少資料處理運算機制

(三)校安事件輸出之分析結果無法有效之分享

因而針對交通意外事件，提出重新規劃系統架構與登錄項目，設計資料運算機制，研擬提供各單位參考運用之表單，來做為解決方案。

三、本研究參考目前校安通報系統的輸入項目，在彙整各單位之需求後，整理合併出交通事故所需輸入之登錄項目，如此就可很容易地將事故資料做量化分析，找出事故之特性，並研擬改善方案，以改善以往用人工的方式將事故資料做整理與粹取。

四、本研究透過文獻評析法與系統觀摩法，了解各單位對學生事故資訊之需求與參考相關類型之系統設計後，進一步規劃系統之流程、系統架構圖與系統流程圖(DFD)，針對系統之整體架構與細項的規劃設計，以使系統能符合校園通報環境之基本需求。

- 五、為使各學校能夠透過校園交通安全資訊系統，自我檢視其學生發生交通事故件數或死亡率是否有超標的情形發生，因而訂定系統警示標準；透過訂定紅、閃紅、黃、綠…等4燈號，來提供給予各校了解在相對於整體學校中，其校學生發生交通事故、死亡嚴重度的情形；另外，也以高中職校數為例，運算各警示標準中之學校數，提供給實務單位可依照各縣市、學制…等不同的標準，做為改善先後順序及範圍之依據。
- 六、本研究針對十種單位的需求，以登錄學校之基本資料及校安人員將學生交通事故資料登錄系統所得的資料，經系統之運算及處理後，成為可供各單位參考及運用之資訊，充分運用與分享既有安全改善資訊，以達到將學生交通安全資訊作最有效運用的目的。

## 5.2 建議

- 一、目前本研究在規劃系統登錄事故地點之選項設計中，為避免現行以開放式輸入而造成的錯誤，而採取下拉式表單選填，但仍無法表達出確切地或相對之事故地點位置，在後續的研究中，可透過地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)或 Google Map 平台的定位軟體設計，將事故地點之經緯度坐標輸入系統中，即可將事故地點位置更精確、進一步地表示，並提供學校、教育主管機關、警察主管機關、交通主管機關...等參考與運用，使其更能了解轄內之易肇事地點，進一步地改善並提出防制策略。
- 二、可將學生易發生的交通事故傷害或是較嚴重的個案，將其處理方式或是案件本身當成校園內教育宣導主題，以及教育課程內容可對交通事件之後續有關民事賠償方面的認知及處理來開設，以使同學了解事件發生後的處理方式，下次遇到類似狀況發生時可儘快採取行動，可避免事件的持續惡化，特別是針對交通事故之後續有關民事賠償方面的認知及處理。
- 三、正確的通報資料除了靠通報表單的設計之外，登錄勾選的正確性及通報後資料之審視也很重要，為達到上述結果，則需對通報系統的操作方式、個案分析及報告討論等進行教育訓練，以確保通報品質。
- 四、在運作事故通報系統時，除了有專業人員來填表、處理、報告之外，系統的設備及相關的補充器材設備(如：不斷電系統、備份裝置...等)，對於資料的保存與運用上，也是重要關鍵之一。另外，在運作時因牽涉到個人資料登載，引此對於個案隱私性的問題要予以保護，報告內容不能將個人資料顯示出來，以做到系統安全性及可靠性。
- 五、校安通報系統的使用者的使用意願及態度，決定系統的成功與否，是否有一個良好的理論架構，提供教育主管單位來探討使用者之使用意願及態度，所以應定期(不定期)舉辦校安通報資訊系統操作講習與研習外，應針對使用者

滿意度做問卷調查，根據問卷調查結果或校安網站討論區發表對系統不同看法意見彙整後，建議教育部校安中心作為修正系統參考之依據，因為使用者使用意願、態度及使用滿意度，是決定系統是否成功的主要關鍵與重要影響因素。

- 六、本研究為針對目前教育部所設置之「校安通報系統」，其中的交通意外事件之登錄項目進行規劃設計，並針對此系統之架構，在使用者與研究者使用、研究上的不便，進行系統架構修改的規劃設計，但因礙於時間上與能力上的限制，無法將系統做電腦程式實質上的修改與建立，此部分仍需具備有電腦程式設計專業背景的人員，來做進一步的程式與資料庫之建立與撰寫。
- 七、此研究所規劃之校園交通安全資訊系統或原有校安通報系統中學生資料填報登錄的需求，許多資料都是與學校內部學生教務、學務系統所包含擁有的，在一般的情況下，校安人員常會要求學生再次填報資料，不僅使得校安人員資料取得之困難，也造成學校師生的麻煩與不便；所以建議在未來系統實作建立中，如可將此規劃系統所要求的教務、學務資料由學校系統直接匯整過來，或是做系統資料上整合或支援，不僅可以減少校安人員蒐集登錄填報資料的時間，也減少師生的麻煩。

## 參考文獻

1. 教育部(2011)，國民中小學安全管理手冊，擷取日期：2012年10月15日，網站：[http://tw.search.yahoo.com/r/\\_ylt=A8tUwY5l1DBRLREA1mRr1gt.;\\_ylu=X3oDMTE2bGhmdmFpBHNIYwNzcgRwb3MDNARjb2xvA3R3MQR2dGlkA1NNRVRXMzJfNDI4/SIG=12j8pl9lo/EXP=1362183397/\\*\\*http%3a/www.cmjh.phc.edu.tw/xop/uploads/tadnews/file/nsn\\_2\\_2.doc](http://tw.search.yahoo.com/r/_ylt=A8tUwY5l1DBRLREA1mRr1gt.;_ylu=X3oDMTE2bGhmdmFpBHNIYwNzcgRwb3MDNARjb2xvA3R3MQR2dGlkA1NNRVRXMzJfNDI4/SIG=12j8pl9lo/EXP=1362183397/**http%3a/www.cmjh.phc.edu.tw/xop/uploads/tadnews/file/nsn_2_2.doc)。
2. 吳宗修、陳高村(2012)，101年大專與高中職學生交通事故防制改善計畫，交通部委託研究。
3. 劉兼銘(2007)，2009年臺北聽障奧林匹克運動會志工管理資訊系統規劃之研究，國立體育學院休閒產業經營所碩士論文。
4. 胡博欽(2001)，薪資資訊系統設計及評估-以銀行業個案為例，國立中央大學人力資源管理研究所碩士論文。
5. 交通部統計查詢網(2012)，擷取日期：2012年9月15日，網站：<http://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>
6. 周文生(2009)，「高齡及青少年族群機車事故防制對策之探討」，全國道路交通安全研討會論文集。
7. 王曉惠(2011)，學童與高齡者行走安全教案之研究，淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文。
8. Assailly J. P. (1997), "Characterization and prevention of child pedestrian accidents: An overview", *Journal of Applied Developmental Psychology*, 18, pp. 257-262.
9. Mayr J. M., Eder C., Berghold A., Wernig J., Khayati S., Ruppert-Kohlmayr A. (2003), "Causes and consequences of pedestrian injuries in children," *Eur J Pediatr*, 162, pp. 184-190.
10. Abbas K. A., Mabrouk I., El-Araby K. A.(1996), "School children as pedestrians in Cairo: proxies for improvement road safety", *Journal of Transportation Engineering*, 122, pp. 291-299.
11. 黃碧芬(2010)，自行車事故特性之研究-以台中市為例，逢甲大學運輸科技與管理學系碩士班碩士論文。
12. 張新立和楊淑娟(1996)，「青少年學生旅運活動需求特性與違規使用機車行為之地域性比較研究」，機車交通與安全研討會學術論文集，頁 147-154。
13. 林豐福、喻世祥(2004)，腳踏車肇事特性分析及因應措施。台北：交通部運輸研究所。
14. 張新立(1998)，「運輸環境與技術之交通安全教育課題」，交通安全教育專論，第二期，頁 5-12。
15. 鄭翰澤(2007)，影響學生通學運具使用之個人、家庭與環境因素之研究，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文。

16. 張嘉銘(2009)，國民中學騎乘腳踏車學生交通安全認知與態度之研究：台中縣市為例，國立彰化師範大學工業教育與技術學系工業教育教學碩士班碩士論文。
17. Sumer N. (2003), "Personality and behavioral predictors of traffic accidents: testing a contextual mediated model", *Accident Analysis and Prevention*, 35, pp. 949-964.
18. 張彩秀 (2004)，「中部某科技大學學生騎機車行為與事故傷害之相關性研究」，*弘光學報*，第四十三期，頁 47-54。
19. 交通部(2004)，重要交通統計指標摘要，擷取日期：2012 年 7 月 21 日，網站：<http://www.motc.gov.tw/service/year-c/ycmain.htm>
20. Reeder A.I., Alsop J.C, Begg D.J., Nada-Raja S., & McLaren R.L. (1998), "A longitudinal investigation of psychological and social predictors of traffic convictions among young New Zealand drivers", *Transportation Research Part F*, Vol.1, No. 1, pp. 25-45.
21. Lin M. R., Chang S. H., Pai L., & Keyl P. M. (2003), "A longitudinal study of risk factors for motorcycle crashes among junior college students in Taiwan", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 35, No.2, pp. 243-252.
22. Reeder A.I, Chalmers D. J., Marshall S. W., & Langley J.D.(1998), "Psychological and social predictors of motorcycle use by young adult males in New Zealand", *Social Science & Medicine*, Vol. 45, No.9, pp. 1357-1376.
23. Kraus J.F., Riggins R.S., & Franti C.E.(1975), "Some epidemiologic features of motorcycle collision injuries. I. Introduction methods and factors associated with incidence", *American Journal of Epidemiology*, Vol. 102, No. 1, pp. 74-98.
24. Murray A. (1998), "The home and school background of young drivers involved in traffic accidents", *Accident Analysis & Prevention*, Vol.30, No.2, pp. 169-182.
25. Greenting, L., & Stoppelbein, L.(2000), "Young drivers' health attitudes and intentions to drink and drive", *Journal of Adolescent Health*, Vol.27, pp. 94-101.
26. Mannering, F. L., & Grodsky, L. L.(1995), "Statistical analysis of motorcyclists' perceived accident risk", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 27, No.1, pp. 21-31.
27. Deery H. H., & Fildes B. N.(1999), "Young novice driver subtypes: relationship to high-risk behavior, traffic accident record and simulator driving performance", *Human Factors*, Vol. 41, pp. 628-943.
28. Linczak H. S., Neighbors C., and Donovan D. M., (2007), "Predicting risky and angry driving as a function of gender", *Accident Analysis and Prevention*, Vol.39, No.3, pp. 536-545.
29. Martin J. L.(2002), "Relationship between crash rate and hourly traffic

- flow on interurban motorways,” *Accident Analysis and Prevention*, Vol.34, pp. 619-629.
30. Holland C.A., & Conner M. T. (1996), “Exceeding the speed limit: an evaluation of the effectiveness of a police intervention,” *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 28, No. 5, pp. 587-597.
  31. Petra Brysiewicz. (2001), “Pedestrian road traffic collisions South Africa,” *Accident and Emergency Nursg*, Vol. 9, pp. 194–197.
  32. Husband P, Hinton P. E. (1972), “Families of children with repeated accidents. *Arch Dis Child*,” Vol. 47, pp. 396-400.
  33. Howarth C. I., Lightburn A. (1980), “How drivers respond to pedestrians and vice versa,” *Human Factors in Transport Research* 2.
  34. Grayson G. B. (1975), “The Hampshire child pedestrian study,” Department of the Environment, Transport and Road Research Laboratory, Report 670. Growthorne: TRRL
  35. Ampofo-Boateng K., Thomson J. A., Grieve R., Pitcairn T., Lee D. N. & Demetre J. D. (1993), “A developmental and training study of children's ability to find safe routes to cross the road”, *British Journal of Developmental Psychology*, Vol. 11 , pp. 31-45.
  36. Stack W., & Elkow G.(1958), “Education for save-living”, New York: MacMillan Publishing Co.
  37. 林正基(2003)，高雄市大學生機車意外事故流行病學調查，高雄醫學大學公共衛生學研究所碩士論文。
  38. 林豐福、葉祖宏(2001)，「不同年齡層機車駕駛人事故風險分析」，中華民國機車交通與安全研討會論文集。
  39. Finn P., Bragg B. W. E.,(1992), “Perception of the risk of an accident by young and olddrivers,” *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 24 . No. 3.
  40. 林大煜(2006)，「青少年交通事故分析與交通安全教育芻議」，中華民國機車交通與安全研討會論文集。
  41. 陳佩涓(2010)，從國小學童通學行為看行人空間問題—以花蓮縣明義國小為例，國立東華大學環境政策研究所碩士論文。
  42. 黃運璇(2004)，國小學童及其家長之道路步行風險認知與行為關聯之研究，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班碩士論文。
  43. United Nations Economic Commission for Africa. (1994). Improvement of pedestrian and child safty in urban areas.UNECA/TCTD/TRANS/PCSUA/94-03, Transport, Communication and Tourism Div., Addis Ababa, Ethiopia
  44. 吳宗修、陳高村，(2009)大專與高中職學生交通事故原因分析與防制策略研訂計畫，交通部委託研究。
  45. 教育部校安中心(2011)，校安事件通報主類別、次類別及等級一覽表，擷取日期：2012年11月20日，網站：  
<http://www.mmc.edu.tw/doc/%E6%A0%A1%E5%AE%89%E4%BA%8B%E4%>

BB%B6%E9%80%9A%E5%A0%B1%E4%B8%BB%E9%A1%9E%E5%88%A5%E3%80%81%E6%AC%A1%E9%A1%9E%E5%88%A5%E5%8F%8A%E7%AD%89%E7%B4%9A%E4%B8%80%E8%A6%BD%E8%A1%A8.pdf

46. 教育部校安中心(2011)，校園安全及災害事件通報作業要點，擷取日期：2012年11月21日，網站：<http://www.gender.fotech.edu.tw/paper/0920168279.doc>
47. 楊興黔(2008)，校園環境安全機制-以台灣省高中職為例，國立中興大學政策與公共事務研究所碩士論文
48. HolderY,PedenM,KrugE,etal.(2001),Injurysurveillanceguidelines,WHO.
49. McGeeK.PedenM.WaxweilerR.et.al,(2003),“Injurysurveillance,InjuryControl&SafetyPromotion,”Vol.10,No.1-2,pp.105-108.
50. 李祥毅(2001)，績效管理資訊系統之建立與發展-以H商業銀行為例，國立中央大學人力資源管理研究所碩士論文。
51. 劉文良(2008)，管理資訊系統--管理數位化公司2.0，一版，臺北：碁峰資訊。
52. 林國平、洪育忠、蕭志同編著(2008)，行銷資訊系統，二版，臺北：東華出版社。
53. 方文昌(2010)，管理資訊系統，二版，臺北：鼎茂圖書出版股份有限公司。
54. 尹德成(2004)，軍事院校管理資訊系統之設計與評估，義守大學資訊管理研究所碩士學位論文。
55. 許世榮(2006)，計程車駕駛人資訊系統功能需求之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。
56. 張豐雄(1993)，結構化系統分析與設計，一版，台北：松崗電腦圖書資料股份有限公司。
57. 王妙雲(1995)，系統分析與設計-方法、工具論。臺北：碁峰資訊。
58. 陳順宇、鄭碧娥著(2004)，統計學，四版，臺北：華泰書局。
59. 陳高村著(2004)，道路交通事故處理與鑑定，二版，桃園：國家圖書館出版品，頁79-94。
60. 趙美雲(2004)，大學校園事故傷害事件通報系統之特色分析-某大學意外事件通報系統為例，國立台灣大學公共衛生學院預防醫學研究所碩士論文。
61. 曾慶輝(2009)，從使用者觀點評估「高雄市教育局校安通報資訊系統」之效益，義守大學資訊管理研究所碩士論文。
62. 許添本、陳高村(1994)，「交通安全績效衡量與肇事資訊系統之建立」，中華民國運輸學會第九屆論文研討會。
63. 教育部統計處(2013)，縣市別校數(80~101學年度)，擷取日期：2013年05月28日，網站：  
[https://stats.moe.gov.tw/files/main\\_statistics/location.xls](https://stats.moe.gov.tw/files/main_statistics/location.xls)