

校園交通安全水準評估之研究

陳高村¹、吳建緯²

摘 要

依據教育部校安中心道路交通事故通報統計資料顯示，每年交通事故死亡學生，佔所有意外死亡學生人數之6成，年齡層分佈於15至25歲之比率最高，特別是大專校院學生，該族群學生近幾年統計死亡人數資料亦有逐漸上升趨勢。因此，學生交通安全工作需要全社會的關心與合作，以提供一個安全的教育學習環境，並尋找有效的防制策略，故改善學生交通安全，應是各級學校應重視之問題，更是政府迫切的重要課題。

交通安全之課題往往牽涉人、車、路等交通三大要素，各種交通組成要素皆有可能成為影響交通安全的重要因子，如用路者駕駛觀念、車輛機械控制狀況、道路設計與施工等，在維護校園交通安全方面，考量學生正確交通安全教育與法規知識，使用車輛機械知識，及學生上、下學道路環境狀況，並深入瞭解學生校外活動狀況等，以評估監控校園整體交通安全水準指標，進而提升學生交通安全。

不同階段學生族群使用交通運具並不相同，遭遇交通安全課題亦不相同，如學校道路環境、上下學路隊情況、使用交通運具情形及校外活動規劃等，所以應考量各危險族群之交通因素，訂定校園交通安全水準評估指標。在國中、小學學生階段，主要應考量路隊使用交通環境，如路線長度、上下學時間、路口衝突點等，在高中(職)、大學學生階段，是以大眾運輸工具及摩托車為主要運具，因此推廣大眾運輸工具的使用及針對摩托車運具使用狀況深入瞭解，並探討學生事故發生原因、傷亡情形之關係，進而研擬校園交通安全策略，以維護校園交通安全之目標。

壹、前言

學生各類災害死亡事故數據中，學生意外死亡人數每年居高不下，其中以交

¹中央警察大學交通學系暨交通管理研究所 副教授。

²中央警察大學交通管理研究所 研究生。

通事故死亡為主要項目之一，依據教育部軍訓處校安中心提供之學生意外事故資料庫顯示，每年意外死亡學生約750人，而交通事故死亡學生佔所有學生意外死亡人數之6成，年齡層分佈於15至25歲之比率最高，特別是大專校院學生，該族群學生近幾年統計死亡人數亦有逐漸上升趨勢。有鑑於此，各政府主管部門、各級學校及社會機關團體無不投入大量經費及人力，致力於交通安全政令宣達之強化，學校交通安全教育課程設計內容與品質之提昇，及宣導交通安全注意事項等動、靜態活動的積極推動，期能有效降低學生交通事故發生率。

交通安全課題往往牽涉人、車、路等交通三大要素，各種交通組成要素皆有可能成為影響交通安全的重要因子，如用路者駕駛觀念、車輛機械控制狀況、道路設計與施工等，在維護校園交通安全方面，考量學生正確交通安全教育與法規知識，使用車輛機械結構知識，及學生上、下學道路環境狀況，並深入瞭解學生校外活動狀況等，以評估監控校園整體的交通安全水準指標，進而提升學生交通安全。

減少學生交通事故之發生，是各級學校應重視之問題，更是政府迫切的施政項目之一。政府應將交通安全課題視為百年大計，從小扎根、寓教於樂，並將交通安全課題融入生命教育內容中，讓學生從教育中深刻瞭解交通安全的重要性。

貳、文獻回顧

本文針對校園交通安全評估之國內、外相關文獻進行回顧分析，可歸納為1.人的因素2.機車安全3.道路安全設計4.肇事原因分析5.績效評估程序，為對校園交通安全建立管控制度，考量每階段學生族群使用交通運具與遭遇交通安全課題並不相同，故在建立校園交通安全水準評估指標，亦應有不同的考量，在國中、小學學生階段，應考量路隊使用學校道路交通環境，如路線長度、上下學時間、路口衝突點等，在高中(職)、大學學生階段，則以大眾運輸工具及摩托車為主要運具，應考量使用交通運具情形及校外活動的周詳規劃[1]。

2.1 人的因素

根據美國國家安全委員會(The National Safety Council)的報告指出，95%的意外事故發生，導因於人類的行為因素[2]。因此引發交通事故的交通行為表現，往往是人為錯誤所造成，從 Rasmussen(1982)研究中，說明人類行為主要受到外在環境與本身行為機能兩者間相互影響，並指出外在影響環境條件，主要包含五項因素，其中每項因素會影響人的行為機能，經過心智歷程的處理，最後外顯於行為中，諸如社會情境影響人類主觀價值、不適當的資訊影響人類訊息處理過程、不良精神狀態影響人類心理機制、不良環境(如熱、噪音)影響人類的生理機能及工作安全量

影響人類生理組織。因此，在人類的心智歷程中受到主觀價值、心理機制、生理機能、生理組織的影響，將造成不正當觀念產生、錯誤資訊、壓力及能力不足的現象，最後產生錯誤及不安全的行為表現。

中、小學學童的年齡分佈於 6 至 16 歲之間，該年齡層學童受體型較小之限制，容易受遮蔽物遮蔽，而無法引起駕駛人注意，張學孔君[3]指出中、小學之學童受限於生理於心理尚未發展成熟，對道路車流、環境之認知與交通控制設施之使用，與一般人有顯著差異，並歸納出學童交通特性及可能與目前道路環境產生之衝突：一、學童體型小，步行速度慢，設計綠燈時間內，往往不足學童於時間內通過路口。二、中、小學童必須仰頭至相當角度才能看見交通號誌，易造成無視行人專用號誌，直接穿越路口的現象。三、危險之認知部分來自學習，對小學生而言可能交通安全教育仍有某程度不足。四、學童易失去耐心等待安全之穿越間距，而冒險穿越路口。五、中、小學之心理發展階段為服從權威，所以在師長的要求下，學校附近之行人陸橋或地下道使用率較高。

高中、大學生大多以機車作為交通工具，而此年齡層的交通事故大多為機車事故較多，但在不同年齡層有其不同的風險認知能力及行為模式，表現在駕駛行為上自然有所不同，藉由分析不同年齡駕駛人之肇事發生率，以評估其相對事故風險，比對駕駛人之違規記錄、事故率與違規率之關係，獲知不同年齡層之事故發生率有明顯差異，其中以 18 歲至 26 歲為最高，總體而言，不同年齡層的事故發生率呈現 L 型(接近 U 型)分佈[4]。

學校教育越能頻繁地教導學生，學生則能將所學交通安全觀念落實於生活中交通行為。介於 18 歲至 26 歲年齡層之學生族群，其是否有正確交通安全與法規知識，或是學校教育有無落實交通安全教育工作，並提供學生良好駕駛行為觀念、交通法規認知及使用車輛機械結構知識等，是有效防止學生交通事故之重要課題[5]。

對於青少年學生之抽樣調查結果發現：國中學生已有違規使用機車的情形，其比率於一般日約為 5%，週末假日約 10%。高中職學生於一般日的基本旅次目的為上下學，其違規使用機車的比率約為 6%；於週末假日時，高中職學生因課外活動多，因此違規使用機車的比率隨之增高，約為 14%。若從使用的頻率來看，約有 9%的國中學生經常違規使用機車，更有 27%的高中職學生經常違規使用機車，且有 68%的高中職學生曾有違規使用機車的經驗，顯示國內青少年學生違規使用機車的情況已十分嚴重。由於青少年傾向採取冒險、違規之駕車行為，同時並未有適當管道學習安全駕駛觀念，故特別容易增加發生交通事故之風險[6]。

2.2 機車安全

機車安全所產生的問題層面甚廣，考量學生經濟能力與通勤旅次目的，學生常以機車作為通勤與休閒購物的交通運具，探討國內機車的交通安全問題，分別從 3E(立法與執法、交通工程、以及教育與宣導)的三個面向，提出改善策略[7]。我

國機車管理政策之回顧與展望中，提出「徹底落實交通教育機制」之執行[8]，在多數學生成長過程中，因其家長之使用習慣與接送行為，讓多數學生從小即已接觸機車交通環境，但許多錯誤的使用觀念在此時亦逐漸累積，因此交通教育機制之落實，除透過學校教育外，亦應將其觸角擴及學生家長與一般大眾，規劃交通安全教育與教案、全面落實學校週邊環境交通秩序與安全管理，可讓學生在生活中學習如何面對處理交通環境並培養應變能力。

此外，機車本身之構造有別於小客車，其操作具有下列特性[9]：一、操作性佳：在操控時無論是迴車、變換方向均十分靈活方便，停車亦非常容易，較不受空間的限制。二、停等起動性佳：機車於低速時之加速率較小客車大，因此在停等起動時，機車能較小客車快速起動。三、行駛穩定性差：機車駕駛者之肢體動作對車輛的影響較小客車為直接，操作時受駕駛人影響甚鉅。四、保護性差：機車車體之設計對騎乘者的保護不若小客車。

2.3 道路安全設計

道路環境影響交通安全，分隔島的佈設地點不佳或不當，非僅無法增進道路之安全性更可能增加事故嚴重性，交叉路口的車流分佈與衝突點的產生，更潛藏著肇事風險，路面條件與行車狀態之良窳亦往往牽扯運輸安全與運輸效率。在「交通安全設計與分析」[10]提到以「道路行車安全」為目標，分析道路交通環境的人、車、路等因素，透過設計的原理、規範、標準、準則及安全設施的運用等，期望有效的降低事故率及其嚴重性。對道路的幾何設計、交通島安全設計、道路照明設計、交通安全防護設施設計、及施工與養護路段的安全設計，應有詳細的設計方法與改善分析。

校園週邊道路環境狀況及車輛違規情形嚴重是影響學生上、下學道路之潛在衝突因素，往往會影響路隊路線規劃，因此利用時間、空間的區隔，降低衝突情形發生，於規劃家長接送區之設立考量學校道路週邊環境因素，降低交通壅塞，並落實管理接送車輛之交通行為，避免違規停車、車輛違規迴轉等交通違規情形，引發事故發生。

2.4 肇事原因分析

依據學生交通事故資料進行統計交叉分析，輸出有意義的報表，初步分析學生交通事故發生時之肇事潛在因素，依分析民國 83 至 86 嚴重交通事故資料[11]，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 歲至 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 歲至 22 歲的青少年多具有操控機車的能力，但尚不熟悉汽車的操控方式。

對易肇事地點評定方法的優、缺點、特性及適用的情形進行分析，以事故記

錄資料為基礎，利用統計推論及檢定技術處理事故資料特性分析，建立一套可以量測的信賴水準；在本土背景的基礎特性，及對資訊蒐集技術可以克服的情形，運用貝氏經驗法(Empirical Bayes Approach)，建立評定對象危險程度推估模式，確立易肇事地點危險程度衡量指標[12]。

2.5 績效評估程序

陳高村、謝錫釗[13]認為進行指標評估時會考量(1)指標是否容易衡量(2)指標是否符合計畫目標需求或是指標使用者之需求，兩項主要因素，其目的在於排除大規模的調查、繁複的計算才能得到資料之指標，及目標需求模糊或未能使指標採用者便於利用指標。在道路交通安全改善計畫評估程序之研究中，以工程改善道路交通安全之觀點，針對已發生交通安全問題的地點，探討道路交通安全改善計畫績效評估之程序，並研擬六項評估交通安全改善計畫績效指標，透過專家問卷，以層級分析法(AHP)進行交通安全改善計畫績效指標相對重要性調查分析。

於交通安全宣導策略之評估[14]中，初步研擬所欲進行評估的策略及評估準則，且為求所研擬策略具可行性，進行道路使用者對該交通安全宣導策略的需求調查分析，透過使用者的認知程度分析，及過去相關研究資料，研擬交通安全宣導策略。為瞭解所研擬策略在執行上的優劣程度，經由行銷觀點研擬評估準則，透過專家問卷方式進行權重值的衡量。另外根據專家對各項交通安全策略在各評估準則的評量結果，利用模糊多準則評估方法，進行各項策略執行優勢程度分析。

徐基生君[15]指出非數量性評估法，本質上是評估人員對個別評估項目的直觀性評估結果；半數量性評估法，則介於主觀的價值判斷與數量客觀評估；數量性分析法為定量性評估，具客觀性，可依正確的數值計算指標。

目前有關績效評估方法有指標法、問卷調查法、追蹤法、個案研究與影響分析法、標竿分析法、生產比例法、比例分析法、平衡計分卡、總要素生產力分析法、迴歸分析法、生產前緣法、隨機性前緣法、多準則決策等比較分析、資料包絡分析法及文獻計量法、專家評選法、計量經濟、網絡分析、使命與產出的一致性、預測法、成本分析法、市場評估法、綜合作業評定系統、內部報酬率法、社會報酬率等。

參、訂定評估指標準則

目前文獻上所提出的評估方法大致可區分為三，即非數量性分析、半數量性分析及數量性分析。其大致之分類如下[16]：

一、非數量性分析

以專業知識判斷進行評估工作，亦稱定性評估法，包括：

(一)判斷法

(二)基準評估法

檢核表(check list)法

圖表(profile)法

同儕評比(peer review)

專家彙審(panel review)

二、半數量性分析

以主觀配合簡易計畫之量化指標進行評估工作，通常可採用作業研究(OR)之技巧，主要包括：成果評等法(project goal-achievement)、德菲法、層級分析法、問卷調查法、最適法等。

三、數量性分析

通常可用特定的演算法則，或計算公式，以演算方式所得數值來評估計畫，主要的方法包括：生產力衡量法、成本效益法、專案價法、引用分析法(citation)、經濟性評估法、指標法、問卷調查法、六標準差、比例分析法、平衡計分卡、總要素生產力分析法、迴歸分析法、生產前緣法、隨機性前緣法、多準則決策、資料包絡分析法、文獻計量法、計量經濟、預測法、成本分析法、市場評估法、財務分析法等。

本研究認為評估指標應考量資料取得容易性、可衡量性、可控制性及易讀性等四大原則，交通安全水準指標評估愈能符合這些評估準則，愈能適合作為校園交通安全水準評估指標，以下就這四個評估準則作一說明：

一、資料取得容易性

對於評估指標所需蒐集之資料來源必須力求直接明確、易於取得且無須耗費龐大的時間與金錢。例如所需要資料若能從官方或其他學術團體等單位之研究文獻、定期之調查報告或統計要覽中直接取得。

二、可衡量性

評估指標能以量化方式來衡量校園交通安全水準，可排除主觀評量之情形，視為較具客觀可衡量性；不易量化操作或不易明確定義而易遭質疑者，視為較不具客觀可衡量性。

三、可控制(改善)性

指標能有效反應計畫目標，且安全可因改善計畫實施而改善者，則可視為具可控制性。可控制性的指標愈高，對指標使用者而言愈有意義，顯示道路交通安全問題所在並加以改善。

四、易讀性

績效指標所代表之意義必須淺顯易懂、判讀容易，一般人無須進一步思考或研究，即可了解該指標所呈現之意義。易讀性愈高的指標容易被了解其績效所代表之意義，也較容易被一般社會大眾所接受。

肆、影響校園交通安全水準之因素

於「交通安全計畫評估」[17]指出，「評估」一詞通常被用來敘述種種評判活動。有效的評估必須具備二項步驟：決定比較的項目和標準或準則，然後問：「這項目或情況是等於標準、準則，或者是較好、較差？」，回答問題的過程中將產生了評估。根據學者 C.Weiss 在 Evaluation Research: Methods of Accessing Program Effectiveness 一書中指出評估的目的是在於衡量某一計畫或方案之效果是否與其目標相符，進而決定該計畫後續行動或改進措施，並提出四點基本特徵：一、衡量之方法：提供在評估中被使用的方法。二、獲得之成效：客觀衡量計畫成效以避免人為因素的價值判斷。三、目標準則的比較：著重於採用判斷計畫成果的明確準則。四、改進計畫的決策。

對於訂定評估決策時，提供以下建議：

- (1)最好少用人員評估標準：因為他是主觀的，而且易產生很大的誤差。
- (2)應經常採用行政管理評估：無論何時，盡可能以臨床性來度量績效。臨床判斷應被視作為因素之評定，諸如專案管理之相對效率。
- (3)應盡可能以客觀性來做績效評估：應以科學水準為目標，臨床標準為最小可接受之標準。

校園交通安全牽涉層面甚廣，為強化各級學校預防交通事故作為，減少學生交通事故發生次數，進而降低事故傷亡人數，有效提升學生交通安全，且每階段學生族群使用交通運具並不相同，遭遇交通安全課題亦不相同，如學校道路環境、上下學路隊情況、使用交通運具情形及校外活動規劃等，所以應考量各危險族群之交通因素，訂定校園交通安全水準評估指標。因此，本研究依據評估指標準則下，分別擬定以 1.校園設施 2.教育環境 3.通學環境 4.校外活動情形等四層面作為校園交通安全評估之因素：

4.1 校園設施

校園交通安全設施是直接影響學生學習環境著重要一環，校園設施完善將可貫徹交通行為之落實性與尊嚴性。讓學生在日常生活中學習面對未來所遇到的交通環境與培養處理應變能力，宣導永續運輸交通理念，在未來學生長大後，不會過度使用私人運具，而以大眾運輸為優先之選擇方案。

(1)融入教學

各科系老師應重視交通安全觀念，將交通安全教育課題融入各科系之課程內容，教導學生瞭解交通安全之重要性；協調汽修科師資，於各種集會或是學生新生訓練期間宣導交通安全，並教導基本機車機械觀念，讓學生發現機械問題，或是排除簡易機械故障，降低學生因車輛故障所造成的車禍事故。

(2)校園資源運用

利用學校汽修科資源辦理體驗駕駛機車活動、交通安全講座及讓學生實際參與交通安全活動，在一切合乎法律規定之情形下，利用寓教於樂方式，給學生體驗正確騎乘機車方式，並藉此活動宣導交通安全觀念，若有駕駛訓練場地，

亦可提供學生考取駕駛執照機會。

(3) 相關交通設施提供

有效管理學生使用私人運具，讓擁有合格駕駛資格之學生，可以駕駛汽、機車，有效管理學生使用情形。避免學生上、放學之摩托車任意停放，導致附近住家、商店出入不便，降低學生任意停放機車所造成之鄰里社區關係緊張。

(4) 周詳安全計畫

有資訊表示學生將從事某種交通活動時，應立即提供學生正確交通安全觀念，降低交通事故發生，亦傳達學生家長交通事故安全的重要性，學生於家中外出或是夜間外出時，能提醒學生交通安全，甚至約束學生行為，可達到學生交通安全成效。

4.2 教育環境

陳高村君[18]提出「教育」是推動交通安全工作最基本且為最重要的策略，每一個交通行為的參與者，從有學習認知的能力開始即在累積、建立他自己的交通安全觀，故交通安全知識的提供不僅是在固定的教育學制中取得，整個社會大環境對交通安全觀念的建立與行為養成都有深遠之影響，交通安全「教育」的推動不應只是為推動交通安全而安排，而應結合一般知識傳授的教育過程，並融入日常生活中，方能達到「即知即行」的目的。

(1) 用路人基礎交通教育

- 1) 行的基本知識建立與認識。
- 2) 人與人間互動關係的認識。
- 3) 對交通設施的認識。
- 4) 對交通工具的認識。
- 5) 地圖閱讀與地理環境位置之認識。

(2) 交通法規教育

1) 用路前的準備：

- A. 用路人身心健康、精神狀態、行為能力基本條件之具備。
- B. 駕駛資格取得是驅車參與交通行為必須具備的第一個條件。
- C. 開車上路前之準備：包括駕車前應考量自己的駕駛能力與技術，對車輛進行檢查，確定車輛機件無行駛安全虞慮。

2) 基本用路規則：

- A. 汽車靠右行駛制度，並從此制度衍生出來，在多車道行車慢速車、大型車、載重車應行駛外(右)側車道，超車行為應由前車之左側進行超車，應由右側車門上下車、停車應靠路的右側等交通規則。
- B. 行人靠邊行走制度，行人靠邊行走主要講求安全庇護，並以減少穿越道路暴露危險中之機會為原則。
- C. 注意車前狀況制度，車輛正常行駛時，只需注意車前狀況、與前車保持

安全距離、與鄰車保持安全間隔。在執行轉向、停車、超車、變換車道及其他正常駕駛行為以外的操作時，則必需付出較多之注意義務。

- D. 行車速度之規範，應依道路上設置的標誌指示，速限管制主要依道路工程設計標準加以規範，通常會受到道路之坡度、轉彎、視距、地區特性之影響，一般在道路上速率差異越低，可以獲得較高的安全保障與效率提昇，而機車的速率限制主要受到車輛特性的影響。

3) 交通管制設施之認識：

- A. 交通指揮人員管制、指揮方式與意義。
- B. 交通標誌的種類、意義與應採取的應變措施。
- C. 交通標線的種類、意義與應採取的應變措施。
- D. 交通號誌的種類與意義。
- E. 其他交通管制設施。

4) 無號誌管制交叉路口的路權

- A. 左方車讓右方車先行。
- B. 轉彎車讓直行車先行。

(3) 交通工具使用與操作教育

在現行制度中對於各種不同交通工具之操控使用，需要經過公路監理機關之考照管理，故其操控、駕駛的技術與專業素養，可經由各該類交通工具之駕駛訓練與證照制度，給予適當且專業的交通安全教育。

(4) 交通工程、管理與教育

有關交通工程、交通管理與交通教育是各該類人員—包括交通工程師、交通管理者、教育人員與交通訊息提供者，在專業養成教育或職前教育中，就應有的教育內容。

4.3 通學環境

從教育的角度不同階段的學校教育各有其教育目標與實施方式，但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，但對於校園交通安全氛圍營造與校園周邊交通安全環境塑造，從交通的角度不外乎依學生交通行為特性，本著「減少衝突」、「降低暴露」、「大量」、「集中」、「專用」及「用路人本位」的規劃原則加以規劃設計[3]。

(1) 通學巷、遊戲巷規劃設計

配合上下學時間、校園周邊交通特性與環境特性，規劃學校重要出入口或周邊一定區域內，在上下學時間內之15~30分鐘內禁止車輛進入，確保學生上下學安全。在道路環境許可下，規劃設計學生上下學專用路線，以人車分離為原則，尤其在帶狀社區通學路線、或郊區產業道路配合下更可彰顯效果，並利用學校周邊公共設施，將校園活動深入社區，規劃遊戲巷或學習走廊，在特定時間或所有時間採人車分離管制。

(2)家長接送區設置規劃設計

接送車輛會有明顯的尖峰需求現象出現，而各種車輛操作特性不同，因此將接送車輛類別加以分隔，使車流單純化，善車流混亂現象，減少交通事故發生的機會。規劃設計接送區時考量路口距離，遠離路口及避免迴轉，降低對道路車流產生衝擊。

(3)交通工程設計良窳

校園週邊道路的人行穿越道，必須針對學生步行特性予以調整各項設計參數，盡量減少與車流產生衝突，且配合號誌週期設計中於最短綠時間，能安全穿越交叉路口。在未有實體中央分隔道路與單行道的學校，由於家長為減少繞道的距離而進行迴轉，造成嚴重交通問題，需利用工程設施或執法手段，避免車流混亂情況，防止車禍事故發生。

(4)交通違規情形

違規停車會迫使學生離開人行道而行走於車道上，而汽機車硬闖導護路口更是嚴重影響學生穿越道路之安全，所以加強重點違規執法，遏止嚴重影響交通安全的違規行為發生，並確立行人優先路權，使行人於安全、舒適通過路口，另外暢通騎樓行人行走空間、消除人行道廣告物與障礙物，提供行人良好的行走空間，降低交通肇事發生。

(5)路口車流與學生衝突情形

觀察學生上下學路線中需經過之路口數、路線長度、上下學時間及路口衝突點，是否有導護人員維護學生穿越路口之安全，或是設置交通號誌及行人專用號誌，分隔車流與學生產生之衝突點。

(6)路口導護落實情況

交通服務隊因人員常因生活忙碌無暇參與，且學校對於義工缺乏保障，因此，強化交通服務(義工)隊首要工作應對於義工人員應給予最基本的保障措施，藉由政府編列保險預算或專案基金，減少義工人員的後顧之憂，以維護路口導護工作的正常運作。

(7)建立路隊規劃設計

校外動線完整規劃往往是學校所忽略的，因此在建立路隊規劃設計時，學生上、下學路線初步調查、各路線的交通狀況，與實地瞭解各路線車流量多寡，最後經由考量安全性、可行性、方便性與快速性等多項指標評選後，選出各路段最佳方案。

(8)大眾運輸設施不足

學校通常提供學生使用交通車當作是上、下學的交通工具，但因居住地區偏遠學生、放學打工旅次目的或家庭經濟等因素，導致少部份學生無法藉由搭乘交通車方式，作為上、下學之交通工具，造成學生違規無照駕駛汽、機車，因此，加強大眾運輸功能亦是重要交通安全工作。

4.4 校外活動情形

當前青少年違規無照駕駛機車之情形嚴重，而目前僅少數縣市大眾運輸使用率較高，且大眾運輸面臨日漸式微之窘境，大眾運輸服務是否良好，交通違規執法強度是否嚴苛，父母親是否默許無照駕駛騎乘機車等因素學生使用汽、機車做為私人運具主要因素，所以提供服務設施以滿足青少年之運輸需求屬刻不容緩之課題。於青少年旅運活動特性分析研究結果顯示[19]：

- (1)一般日活動方面：國中與高中學生十分近似，課後均以補習為主，五專學生以社交娛樂、購物為主，高職學生介於中間。青少年除上學外之活動大都集中於下午四時至七時，而在交通工具使用上，國中學生以步行及腳踏車為主，高中與高職學生以公車及腳踏車為主，而五專學生以公車、步行及騎乘機車為主。
- (2)週末假日活動方面青少年皆以社交娛樂、旅遊、購物為主，青少年之交通工具使用與一般日略有差異，國中學生以腳踏車、汽車接送及步行為主，高中學生以公車、腳踏車及騎乘機車為主，高職學生以騎乘機車、公車及機車接送為主，五專學生以公車及騎乘機車為主。青少年一天內大都從事一至兩個活動，且整個活動過程以完成所有活動再返家者居多。青少年在交通工具之使用、滿意度、週末假日之活動類型等特性上，具有地域性之差異。
- (3)國中、高中、高職及五專等不同年齡階段的青少年學生，其一般日依賴他人汽機車接送的比例隨著年齡增長而降低，而騎乘機車的比例則明顯增加，於假日自行使用機車的比例，國中、高中、高職及五專學生分別為4.62%、14.76%、27.87%及21.76%，更較一般日之使用明顯為高。

伍、建立校園交通安全水準之評估指標

本研究以校園交通安全共通性之考量，以評估校園交通安全水準指標，在回顧以往對改善校園交通安全之研究，考量校園設施、教育環境、通學環境及校外活動情形等四項層面，作為校園交通安全評估之因素。

5.1 人基肇事率評估

於肇事分析方法中，人基肇事率(RP, Population-Based Rates)分析：通常以一大範圍區域內之人口數、或有照駕駛人數為基準，計算該區域內總人口肇事人口發生率，或有照駕駛人口肇事發生率，常見的人基肇事率表示方法，通常以十萬人口肇事死亡率表示[20]。

因此，藉由教育部軍訓處校安中心提供之學生意外事故資料庫提供學生交通事故資料，與該校學生總人數進行十萬人口肇事死亡率分析，進而得知該學校的肇事死亡率高低。

$$R = \frac{100,000 \times F}{P}$$

R：每 10 萬人的死亡率或肇事率

F：表在一年中肇事死亡總人數（或學生死亡人數）

P：表某地區的人口數（或該校學生總人數）

5.2 使用交通工具之比例

從學生使用交通工具方面探討學生交通安全問題，學生發生交通事故往往是因進行徒步、騎乘腳踏車、騎乘機車、搭乘大眾運輸等四方面而導致交通事故，藉由調查學生使用私人交通工具次數或其他風險性高之交通工具，與肇事資料之關係，利用統計檢定原理進行分析比較，獲知該學校交通安全之危險族群，將可針對該危險族群實施立即交通安全教育宣導。

5.3 日夜間部學生肇事死亡率

日夜間部學生本質是有差異，進修學生之特質：環境問題不易升學、工作關係必須換到資格證書、服完兵役然仍想升學者及早年失學想自我充實者等四項特質[21]，由此可知，進修學生大部分白天都有自己的工作，而且為本身旅次方便性，該族群學生經常使用私人運具，因此，該族群肇事率較高，藉由此特性，分析日夜間部學生肇事死亡率可顯示學校交通安全危險族群。

5.5 分析層級法

藉由分析層級法，建立校園交通安全水準指標評估之層級架構，並將層級架構分為目標層、準則層、指標層三層面，其架構圖如圖 5.1 所示。

一、目標層

此層級之最終目標為「校園交通安全水準評估程序」，亦即藉由影響校園交通安全評估之重要性進行評估，決定校園交通安全改善評估程序之相對重要性，以作為進行安全水準程序時之依據。

二、準則層

本研究層面架構之準則層中，列舉資料以取得容易性、可衡量性、可控制性及易讀性等四項評估準則，作為評估校園交通安全水準指標之依據。

三、指標層

本研究層級架構之指標層中，列舉三項評估指標，作為評估校園交通安全水準指標之重要性，分別以1.校園設施(教育環境)2.通學環境3.校外活動情形等三層面作為校園交通安全評估指標。

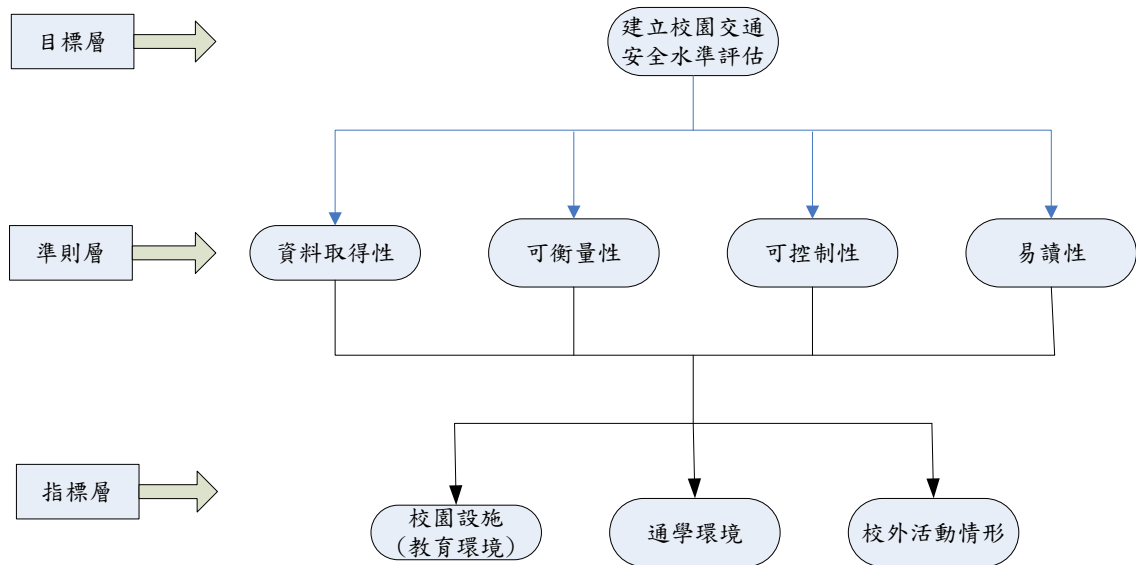


圖 5.1 校園交通安全水準評估層級架構圖

陸、結論與建議

青少年違規無照駕駛機車之情形嚴重國內青少年族群中，使用機車最嚴重者為高職學生，其次為高中生，第三則為國中學生。教導高中及高職學生學會使用機車的對象以父母親為最多，而國中學生則為自己偷偷學為最多，顯見國內青少年的父母親交通法規常識迫切的需要被教育[22]。

本研究可供有關單位在研擬交通管理策略以及遏止青少年無照駕駛機車問題上之結論與建議：

- 一、完善之評估程序是作為校園交通安全的一大保證，亦是扮演校園交通安全工作之重要角色，不僅可以判斷校園交通安全與否、是否有效降低事故發生的效果，更可做為未來改善道路交通安全對策之選擇依據。
- 二、於校園交通安全水準指標建立後，應透過專家問卷方式，以決定各評估水準之重要性，更能使評估結果具有相當程度的公正性與客觀性，並將問卷回收資料進行統計分析，在指標評估準則相對權重調查全部通過一致性檢定(C.R值<0.1)，作為指標選用之參考依據，可確保合理性、一致性，避免未通過一致性檢定樣本，影響整體資料分析，而造成不良之決策。
- 三、本研究所定之評估程序，就使用者而言，若針對校園交通安全之評估後，在經費、人力允許下，可將校園學生肇事資料納入評估範圍中，以校園交通安全水準評估更趨完善。
- 四、落實校園交通安全教育機制應從日常生活開始著手，如劃交通安全教育教材與教案，鼓勵學生與家長於假日時共同參與；強調家長的錯誤交通行為將直接影響子女之交通安全觀念。
- 五、「教育」是推動交通安全工作最基本且為最重要的策略，每一個交通行為

的參與者，從有學習認知的能力開始即在累積、建立他自己的交通安全觀，故交通安全知識的提供不僅是在固定的教育學制中取得，整個社會大環境對交通安全觀念的建立與行為養成都有深遠之影響，交通安全「教育」的推動不應只是為推動交通安全而安排，而應結合一般知識傳授的教育過程，並融入日常生活中，方能達到「即知即行」的目的。

參考文獻

1. 鄧振源、沈永信(2002)，道路交通安全評估之研究-以位處山區的大學為例，91 道路交通安全與執法研討會論文集。
2. 呂家清(1993)，營造業勞工危險意識之調查研究。國立台灣師範大學工業教育研究所碩士論文。
3. 張學孔(1996)，學校周邊交通安全維護作業手冊編定之研究，台灣省政府交通處公路局委託。
4. 曾平毅、黃益三、姜心怡(2001)，不同年齡層汽車駕駛人事故風險分析，2001 道路交通安全與執法、交通安全設施與器材國際研討會論文集。
5. 張新立、歐陽惠玉(2005)，國民小學交通安全教育實施內容之檢討研究，國立交通大學交通運輸管理研究所碩士論文。
6. 張新立，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」，中華民國第一屆機車交通與安全研討會學術論文集。
7. 林大煜、林豐福、張開國、葉祖宏(1998)，機車交通安全管理政策芻議，中華民國第二屆機車交通與安全研討會。
8. 張新立、吳舜丞、楊家銘(2002)，我國機車管理政策之回顧與展望，91 道路交通安全與執法研討會論文集。
9. 林大煜(1996)，機車問題與探討及改善策略，中華民國第一屆機車安全研討會論文集。
10. 曾平毅(1999)，道路安全設計與分析，中央警察大學交通管理研究所，上課講義。
11. 林大煜(1998)，青少年交通事故分析與交通安全教育芻議，中華民國第一屆機車安全研討會論文集。
12. 鄭勝方(1999)，易肇事地點評定方法之研究-以台中縣為例，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。
13. 謝錫釗(2001)，道路交通安全改善計畫評估程序之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。
14. 鄧振源、傅玉璠(2003)，交通安全宣導策略之評估，92 道路交通安全與執法研討會論文集。
15. 徐基生(2004)，大型研究機構績效評估模型之建構，國立交通大學，工業工程與管理學系科技管理組博士論文。
16. 吳婕妤(2006)，交通執法績效評估模型之建構，國立交通大學運輸研究所。
17. 交通部運輸研究所，交通安全計畫評估，民國 78 年 7 月。

18. 陳高村(2004)，校園交通安全環境塑造與積極作為，教育部 93 年交通安全巡迴教育種子教官培訓暨複訓研習，講習資料。
19. 張新立、楊淑娟(1995)，青少年旅運活動特性分析，國立交通大學，工業工程與管理學系科技管理組博士論文。
20. 陳高村(2004)，道路交通事故處理與鑑定。
21. 周幹家(1998)，請重視高職補校教育，職教園地。
22. 張新立、張高文(2005)，青少年學生無照駕駛機車之行為現況，第五屆機車安全研討會論文集。