

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การศึกษาข้อมูลรถยนต์ส่วนบุคคล

กรมการขนส่งทางบกได้นิยามความหมายของรถยนต์ส่วนบุคคล ไว้ว่า รถยนต์ส่วนบุคคลหมายความว่า (1)รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกินเจ็ดคน (2)รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกินเจ็ดคนแต่ไม่เกินสิบสองคน และรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลที่มีน้ำหนักไม่เกินหนึ่งพันหกร้อยกิโลกรัม ซึ่งมีได้ใช้ประกอบการขนส่งเพื่อสินค้าตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก มีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 12 เมตร และความยาวของตัวถังวัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหลังถึงท้ายรถไม่เกิน 3 ใน 5 ของความยาววัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหน้าถึงศูนย์กลางเพลาล้อหลัง เช่น กระบะบรรทุก เก๋งบรรทุก เป็นต้น(กรมการขนส่งทางบก(พ.ร.บ.รถยนต์), 2542)

#### 2.2 การศึกษาข้อมูลยางรถยนต์

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาให้ความสนใจเฉพาะยางของรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลประเภท กระบะและเก๋ง ซึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตยางรถยนต์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ยางรถยนต์สำหรับโรงงานผลิตรถยนต์(Original Equipment Manufacturing : OEM) และ ยางทดแทนหรือยางอะไหล่(Replacement Equipment Manufacturing : REM)

2.2.1 โครงสร้างพื้นฐานของยางรถยนต์สามารถจำแนกส่วนประกอบเป็น 6 ส่วน ดังนี้

1. หน้าที่ของหน้ายาง(Tread) คือ ส่วนประกอบที่อยู่นอกสุดของยาง และเป็นส่วนเดียวที่สัมผัสผิวถนนทำหน้าที่ป้องกันของมีคมที่จะทำอันตรายต่อโครงยาง บริเวณหน้ายางจะประกอบไปด้วยดอกยางและร่องยาง เพื่อทำหน้าที่ในการยึดเกาะถนน มีแรงกรูยเวลาวิ่ง เบรกหยุดได้มั่นใจ ในปัจจุบันดอกยางมีอยู่หลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันออกไป

2. หน้าที่ของไหล่ยาง(Shoulder) เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างหน้ายางกับแก้มยาง มีความหนาพอกับหน้ายาง ปกติไหล่ยางจะถูกออกแบบเป็นร่องให้เหมาะสม เพื่อช่วยระบายความร้อนภายในยางให้ออกมาได้ง่าย

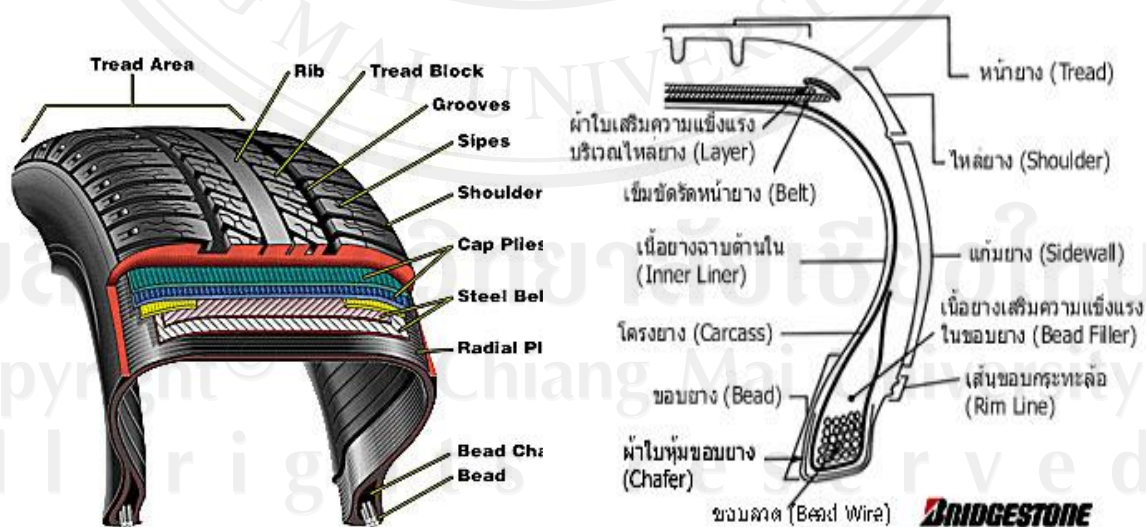
3. แก้มยาง(Sidewall) เป็นส่วนด้านข้างสุดของยางที่ไม่ได้สัมผัสพื้นผิวถนนขณะที่รถวิ่งอยู่และเป็นส่วนที่ยืดหยุ่นมากที่สุดของยางในขณะที่ใช้งาน

4. โครงยาง(Carcass) เป็นส่วนประกอบหลักของยาง ซึ่งมีบทบาทสำคัญที่คงรูปร่างและจะรักษาความดันลมภายในยาง เพื่อให้ยางสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้รวมทั้งต้องทนทานต่อแรงกระแทก หรือสั่นสะเทือนจากถนนที่มีต่ออย่างได้ดี

5. ผ้าใบเสริมหน้ายางหรือเข็มขัดรัดหน้ายาง(Breaker or Belt) เป็นชั้นที่อยู่ระหว่างหน้ายาง(Tread) กับ โครงยาง(Carcass) ในกรณียางธรรมดา(Bias Tire) เราเรียกว่า “ผ้าใบเสริมหน้ายาง(Breaker)” และในกรณียางเรเดียล(Radial Tire) จะเรียกว่า “เข็มขัดรัดหน้ายาง(Belt)” ซึ่งทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงให้กับหน้ายางให้ยางสามารถรับแรงกระแทกได้ดี และป้องกันไม่ให้โครงยางชำรุดเสียหายจากสิ่งอันตรายต่างๆ จากพื้นถนน

6. ขอบยาง(Bead) ประกอบด้วยกลุ่มของเส้นลวดเหล็กกล้า(High Carbon Steel) ที่ช่วยยึดส่วนปลายทั้ง 2 ข้างของโครงยางเอาไว้เพื่อให้บริเวณขอบยาง(Bead) มีความแข็งแรงสามารถยึดแน่นสนิทกับกระทะล้อได้ดีเมื่อนำไปใช้งาน

นอกจากนี้ ยางรถยนต์ยังมีส่วนประกอบย่อยอื่นๆ เช่น ผ้าใบหุ้มขดลวดและยางแข็งๆ ที่มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยม(Bead Filer) ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างส่วนที่แข็งคือบริเวณขอบยางไปสู่ส่วนที่อ่อนและยืดหยุ่นคือบริเวณแก้มยาง และยังมีผ้าใบหุ้มขอบลวดที่อยู่ด้านนอกสุดของขอบยาง เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายกับ โครงยางจากการถอดประกอบเข้ากับกระทะล้อในแต่ละครั้ง



ภาพ 2.1 โครงสร้างพื้นฐานของยางรถยนต์

ที่มา <http://www.bridgestone.co.th/index.php>

### 2.2.2 ดอกยางสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล

ส่วนประกอบดอกยางนั้นไม่ว่าจะเป็นเนื้อยางธรรมชาติ หรือ เนื้อยางสังเคราะห์ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ซึ่งยางธรรมชาติจะให้ความยืดหยุ่นระบายความร้อนดีแต่ไม่ทนสึก แต่สำหรับยางสังเคราะห์จะให้ความยืดหยุ่นน้อยระบายความร้อนพอใช้แต่ทนสึก ดอกยางจะประกอบไปด้วยดอกยางซึ่งจะสัมผัสกับถนน โดยทำหน้าที่ยึดเกาะถนน ร่องยางทำหน้าที่เป็นร่องระบายน้ำ รีดโคลนและร่องเล็กบนดอกยาง จะทำหน้าที่ช่วยเกาะถนนเพิ่มความยืดหยุ่นในดอกยาง การเลือกใช้ลักษณะดอกยางให้ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพการใช้งานนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่งเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากการใช้งานอย่างเต็มที่และตอบสนองลักษณะการขับขี่ที่แตกต่างกัน ลายดอกยางจึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาโดยตลอด หากแบ่งลายดอกยางโดยคำนึงถึงทิศทางการเคลื่อนที่สามารถแบ่งได้ใน 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ดอกยางแบบทิศทางเดียว(Uni-Direction) ลายของดอกยางจะถูกบังคับให้หมุนไปในทิศทางเดียวเท่านั้น โดยมีลูกศรบอกทิศทางการหมุนอยู่ที่แก้มยางทั้ง 2 ด้านเพื่อป้องกันตำแหน่งของการหมุนของล้อให้เราสามารถใส่ได้อย่างถูกต้อง ดอกยางประเภทนี้ถูกออกแบบมาให้สามารถรีดน้ำได้ดีเพื่อประโยชน์ในการควบคุมการทรงตัวในขณะใช้ความเร็วได้ดี

2. ดอกยางแบบสองทิศทาง(Dual) เป็นลักษณะของลายดอกยางที่จะสามารถสลับยางได้ในทุกตำแหน่งล้อของรถ ลักษณะดอกยางทั้ง 2 ด้านจะสวนทิศทางกันหากเป็นการขับขี่ทั่วไปไม่เน้นความเร็วสูง

3. ดอกยางแบบไม่สมมาตร(Asymmetry) ดอกยางจะมีลักษณะเป็นดอกยางที่ไม่เท่ากันด้านหนึ่งจะหนากว่าอีกด้านหนึ่งเหมาะสำหรับการขับขี่แบบเข้าโค้ง หรือเหมาะสำหรับในรถยนต์บางยี่ห้อที่ออกแบบให้การขับขี่มีการเข้าโค้งในความเร็วสูง แต่สำหรับในประเทศไทยพบได้น้อย



แบบทิศทางเดียว

แบบสองทิศทาง

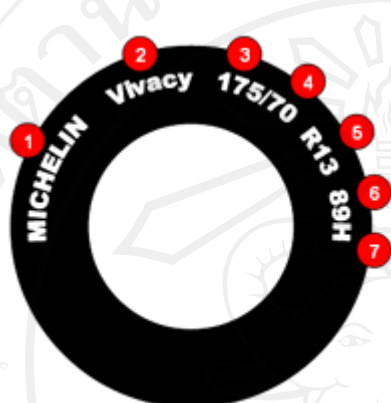
แบบไม่สมมาตร

ภาพ 2.2 ดอกยางสำหรับรถยนต์

ที่มา [http://www.bridgestone.co.th/th/tire\\_safety/tire\\_safety\\_knowledge](http://www.bridgestone.co.th/th/tire_safety/tire_safety_knowledge)

### 2.2.3 ตัวเลขและสัญลักษณ์บนแก้มยาง

ตัวเลขและตัวอักษรอยู่บนแก้มยางรถยนต์สามารถบ่งบอกถึงคุณสมบัติของยางได้ไม่ว่าจะเป็นขนาดของยาง เช่น หน้ากว้าง ซีรีส์ ขนาดขอบกระทะล้อ และยังบอกถึงขีดจำกัดความเร็วสูงสุดดัชนีในการรับน้ำหนักของยางเส้นนั้นๆ ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวถือว่าเป็นข้อมูลที่เจ้าของรถควรทราบเพื่อที่จะได้เลือกยางได้ถูกต้องและเหมาะสมกับรถยนต์



1. ชื่อผู้ผลิตยาง
2. ชื่อรุ่นยางของผู้ผลิต
3. ความกว้างของหน้ายาง(มิลลิเมตร)
4. อัตราความสูงของแก้มยางต่อความกว้างของหน้ายาง(ซีรีส์) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์(%)
5. เส้นผ่าศูนย์กลางกระทะล้อ(นิ้ว)
6. ดัชนีการรับน้ำหนัก(Load Index)
7. สัญลักษณ์ความเร็ว(Speed Symbol)

ภาพ 2.3 ตัวเลขและสัญลักษณ์บนแก้มยาง

ที่มา <http://www.automagwheel.com/Tire-Knowledge/Tire-Tech.html>

ตัวอย่างรหัสหรือตัวอักษรที่อยู่บนยาง

**195/50 R 15 86 H**  
① ② ③ ④ ⑤ ⑥

**215/45 Z R 17**  
① ② ③ ④

**165 S R 13**  
① ② ③ ④

**31 X 10.50 R 15 6PR**  
⑦ ① ③ ④ ⑧

**220/55 R 390**  
① ② ③ ⑨

- (1) คือ ความกว้างของหน้ายาง(มิลลิเมตร)
- (2) คือ ค่าความสูงของยาง(เปอร์เซ็นต์)
- (3) คือ โครงสร้างยางเป็นเรเดียล(R =Radial Construction)
- (4) คือ ขนาดของกระทะล้อ(นิ้ว)
- (5) คือ ดัชนีการรับน้ำหนัก Load Index (กิโลกรัม)
- (6) คือ สัญลักษณ์ความเร็ว Speed Symbol (กิโลมิตอร์)
- (7) คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านนอกของยาง(นิ้ว)
- (8) คือ จำนวนชั้นของโครงสร้างของยาง(Ply)
- (9) คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางด้านในของยาง

ภาพ 2.4 ตัวอย่างรหัสหรืออักษรบนยาง

ที่มา <http://www.rakcar.com/ForumId-98-ViewForum.aspx>



ภาพ 2.5 ตัวอย่างการอ่านตัวเลข สัญลักษณ์บนแก้มยางและเทียบค่าจากตาราง  
ที่มา <http://www.tutorlive.tutor-thai.com/index.php?topic=898.0>

จากภาพดังกล่าวเราสามารถอ่านค่าตัวเลขและสัญลักษณ์บนแก้มยางได้ดังนี้

- 185 คือ ความกว้างของหน้ายาง มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
- 75 คือ ความสูงของแก้มยาง เท่ากับ 75% ของความกว้างหน้ายาง
- R คือ ชนิดของยาง ส่วนใหญ่เป็นเรเดียล
- 14 คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกระทะล้อ หน่วยเป็นนิ้ว
- 82 คือ ดัชนีน้ำหนักบรรทุกสูงสุด(สามารถดูได้ตามตาราง)
- S คือ สัญลักษณ์ความเร็ว(สามารถดูได้ตามตาราง)

ตาราง 2.1 แสดงสัญลักษณ์ของความเร็ว(Speed Symbol)

สัญลักษณ์อักษร	ความเร็วสูงสุด(กม./ชม.)	ความเร็วสูงสุด(ไมล์/ชม.)
N	140	87
P	150	93
Q	160	99
R	170	106
S	180	112
T	190	118
H	210	130
V	240	149
W	270	168
Y	300	186
ZR	240	149 และมากกว่า

ที่มา <http://www.rakcar.com/ForumId-98-ViewForum.aspx>

ตารางแสดงดัชนีการรับน้ำหนักของยางรถยนต์(Load Index)

ตาราง 2.2 แสดงดัชนีการรับน้ำหนักของยางรถยนต์(Load Index)

ตัวเลขดัชนี	กิโลกรัม	ตัวเลขดัชนี	กิโลกรัม	ตัวเลขดัชนี	กิโลกรัม
65	290	85	515	105	925
66	300	86	530	106	950
67	307	87	545	107	975
68	315	88	560	108	1000
69	325	89	580	109	1030
70	335	90	600	110	1060
71	345	91	615	111	1090
72	355	92	630	112	1120
73	365	93	650	113	1150
74	375	94	670	114	1180
75	387	95	690	115	1215
76	400	96	710	116	1250
77	412	97	730	117	1285
78	425	98	750	118	1320
79	437	99	775	119	1360
80	450	100	800	120	1400
81	462	101	825	121	1450
82	475	102	850	122	1500
83	487	103	875		
84	500	104	900		

ที่มา <http://www.rakcar.com/ForumId-98-ViewForum.aspx>

### 2.3 ระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล(Database System) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบด้วย รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันที่จะนำมาใช้ในระบบงาน ซึ่งเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลได้ในลักษณะต่างๆ ทั้งการเพิ่ม ลบและแก้ไขข้อมูล ตลอดจนการเรียกดูข้อมูล ส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล ประโยชน์ของระบบฐานข้อมูลจะช่วยสร้างระบบการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระเบียบแยกข้อมูลตามประเภททำให้ข้อมูลประเภทเดียวกันจัดเก็บอยู่ด้วยกันสามารถค้นหาและเรียกใช้ได้ง่ายไม่ว่าจะนำมาพิมพ์รายงาน นำมาคำนวณ หรือนำมาวิเคราะห์ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์ขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ ระบบฐานข้อมูลมีข้อดีมากกว่าการเก็บข้อมูลในระบบแฟ้มข้อมูล ดังนี้

1. เลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้
2. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน
3. สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
4. การรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล
5. สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันได้
6. สามารถกำหนดระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลได้
7. ความเป็นอิสระของข้อมูล

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นระบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลโดยซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมช่วยจัดการฐานข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ผู้ใช้งานต้องการองค์ประกอบของระบบฐานข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ฮาร์ดแวร์(Hardware) ในระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพควรมีฮาร์ดแวร์ต่างๆ ที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกในการบริหารระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นขนาดของหน่วยความจำหลัก ความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง อุปกรณ์นำข้อมูลเข้าและส่งออกข้อมูล รวมถึงหน่วยความจำสำรองที่จะรองรับการประมวลผลข้อมูลในระบบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. โปรแกรม(Program) ในการประมวลผลฐานข้อมูลอาจใช้โปรแกรมที่แตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบคอมพิวเตอร์ที่ถือว่าเป็นแบบใด โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการสร้าง การเรียกใช้ข้อมูล การจัดทำรายงานการปรับเปลี่ยนแก้ไขโครงสร้าง การควบคุม หรือกล่าวได้ว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล(Database Management Systems : DBMS) คือ โปรแกรมหรือ

ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการจัดการฐานข้อมูลโดยจะเป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล

3. ข้อมูล(Data) ฐานข้อมูลเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ ผู้ใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะมองภาพของข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกันเช่น ผู้ใช้บางคนมองภาพของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในสื่อเก็บข้อมูลจริง(Physical Level) ในขณะที่ผู้ใช้บางคนมองภาพข้อมูลจากการใช้งานของผู้ใช้(External Level)

4. บุคลากร(People) ในระบบฐานข้อมูลมีบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ผู้ใช้ทั่วไป(User)
- พนักงานปฏิบัติการ(Operator)
- นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ(System Analyst : SA)
- ผู้เขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน(Programmer)
- ผู้บริหารฐานข้อมูล(Database Administrator : DBA)

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน(Procedures) ในระบบฐานข้อมูล ควรจะมีการจัดทำเอกสารที่ระบุขั้นตอนการทำงานของหน้าที่ต่างๆ ในระบบฐานข้อมูล ทั้งในสภาวะปกติ และในสภาวะที่ระบบเกิดปัญหา(failure) ซึ่งจะเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในทุกระดับขององค์กร

## 2.4 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.4.1 Microsoft Visual Basic หรือ VB

เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่กำลังเป็นที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งโปรแกรม Visual Basic เป็นโปรแกรมที่ได้เปลี่ยนรูปแบบการเขียนโปรแกรมใหม่โดยมีชุดคำสั่งมาสนับสนุนการทำงานมีเครื่องมือต่างๆ ที่เรียกกันว่า คอนโทรล(Controls) ไว้สำหรับช่วยในการออกแบบโปรแกรม โดยเน้นการออกแบบหน้าจอแบบกราฟิกหรือที่เรียกว่า Graphic User Interface (GUI) ทำให้การจัดรูปแบบหน้าจอเป็นไปได้ง่าย และในการเขียนโปรแกรมนั้นจะเขียนแบบ Event-Driven Programming คือ โปรแกรมจะทำงานก็ต่อเมื่อเหตุการณ์(Event) เกิดขึ้น ตัวอย่างของเหตุการณ์ ได้แก่ ผู้ใช้เลื่อนเมาส์ ผู้ใช้คลิกปุ่มบนคีย์บอร์ด ผู้ใช้คลิกปุ่มเมาส์ เป็นต้น

เครื่องมือหรือคอนโทรลต่างๆ ที่ Visual Basic ได้เตรียมไว้ให้ไม่ว่าจะเป็น Form TextBox Label ฯลฯ ถือว่าเป็นวัตถุ(Object ในที่นี้ขอใช้คำว่า ออบเจกต์) นั้นหมายความว่าไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือใดๆ ใน Visual Basic จะเป็นออบเจกต์ทั้งสิ้น สามารถที่จะควบคุมการทำงานแก้ไขคุณสมบัติของออบเจกต์นั้นได้โดยตรง ในทุกๆ ออบเจกต์จะมีคุณสมบัติ(properties) และเมธอด



(Methods) ประจำตัว ซึ่งในแต่ละออบเจกต์อาจจะมีคุณสมบัติและเมธอดที่เหมือนหรือต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของออบเจกต์

ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วย Visual Basic การเขียนโค้ดจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ เรียกว่า โพรซีเจอร์(procedure) แต่ละโพรซีเจอร์จะประกอบไปด้วยชุดคำสั่งที่พิมพ์เข้าไปแล้วทำให้คอนโทรลหรือออบเจกต์นั้นๆ ตอบสนองการกระทำของผู้ใช้ ซึ่งเรียกว่าการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming-OOP) แต่ตัวภาษา Visual Basic ยังไม่ถือว่าเป็นการเขียนโปรแกรมแบบ OOP อย่างแท้จริง เนื่องจากข้อจำกัดหลายๆ อย่างที่ Visual Basic ไม่สามารถทำได้ แต่ Visual Basic มีจุดเด่นดังนี้

1. สร้างแอปพลิเคชันได้ง่ายและรวดเร็ว Visual Basic ได้รับการวางตัวให้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สร้างแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วและง่าย เพื่อลดเวลาการสร้างแอปพลิเคชันให้สั้นลง ซึ่งเรียกรูปแบบนี้ว่า Rapid Application Development หรือ RAD ทั้งนี้เพราะมีการจัดการภายในของ Windows ออกไปให้เลือกเฉพาะที่ต้องโฟกัสเกี่ยวกับปัญหาของงานจริงๆ แล้วเขียนโปรแกรมจัดการปัญหานั้นๆ ส่วนเรื่องอื่นปล่อยให้ Visual Basic จัดการ

2. ภาษาเขียนโปรแกรมที่ง่ายต่อการเรียนรู้

3. รวมเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม นอกจากง่ายต่อการเรียนรู้ Visual Basic ยังมีเครื่องมือที่ช่วยให้การเขียนโปรแกรมเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยาก เพราะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ไม่ต้องจดจำไวยากรณ์ภาษาที่ยุ่งยาก ตรวจสอบได้อัตโนมัติได้ว่าโปรแกรมที่เขียนนั้นถูกต้องตามหลักภาษาหรือไม่ มีการแยกแยะส่วนของโปรแกรมอย่างเป็นระเบียบทำให้งานของโปรแกรมเมอร์ลดลงได้มาก นอกจากนี้จะมีเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรมแล้วยังมีเครื่องมือที่ใช้ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม(Debugger) ที่เขียนขึ้นมาว่าทำงานถูกต้องหรือไม่ มีระบบขอความช่วยเหลือ(Online Help) ไว้อ้างอิง และขอความช่วยเหลือในจุดที่ผู้ใช้ข้องใจ

4. มีการพัฒนา Active X Control ให้ใช้งานมาก การที่ Visual Basic ได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากมีบุคคลหรือบริษัททางด้านพัฒนาซอฟต์แวร์ได้สร้าง Active X ขึ้นมาใช้กับ Visual Basic มากมาย ครอบคลุมการทำงานหลายด้าน เช่น ฮาร์ดแวร์ กราฟิก ฐานข้อมูล การจัดการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฯลฯ ซึ่งก็มีทั้งรูปของฟรีแวร์ แชร์แวร์ และซอฟต์แวร์ที่ขายกันจริงๆ ซึ่งถือว่าเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ Visual Basic ยังคงถูกใช้งานอย่างแพร่หลายมานานมากกว่า 10 ปี

5. ชนิดของข้อมูล Visual Basic มีชนิดของข้อมูลที่เป็นพื้นฐานให้คุณเลือกใช้ได้เหมาะสมตามที่คุณต้องการมากมายไม่ว่าจะเป็นจำนวนเต็ม(Integer) เศษส่วน(Single / Double) ที่ยังสามารถเลือกความละเอียดจำนวนตัวเลขได้อีกด้วย เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่คุณต้องการเก็บข้อความ(String) ตัวเลขทางการเงิน(Currency) ค่าทางตรรก(Boolean) เป็นต้น ข้อมูลแต่ละชนิดที่

กล่าวมา จะใช้พื้นที่ในการเก็บไม่เท่ากัน รวมถึงความเร็วในการประมวลผลก็แตกต่างกันด้วย เช่น ถ้าเป็นตัวเลขให้คุณพยายามใช้ข้อมูลชนิด Integer หรือ Long ให้มากที่สุด เพราะว่าใช้ทรัพยากร น้อยและประมวลผลได้เร็ว แต่ก็ต้องขึ้นอยู่กับข้อมูลที่จะเก็บด้วยเนื่องจากข้อมูลชนิด Integer สามารถเก็บค่าที่อยู่ระหว่าง -32768 ถึง 32767 เท่านั้น ให้คุณเลือกใช้ชนิดของข้อมูลที่ใช้ทรัพยากร ระบบให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ก่อน โดยที่ยังสามารถรองรับความต้องการของคุณ สิ่งที่คุณ สนใจก็คือ ชนิดของข้อมูลที่สามารถเก็บได้ ขอบเขตของข้อมูล ใช้หน่วยความจำระบบเท่าใด และ สัญลักษณ์พิเศษที่ใช้แทนชนิดของข้อมูล ใช้ในกรณีที่คุณต้องการใช้งานตัวแปรแบบ Implicit

#### 2.4.2 My Structured Query Language (MySQL)

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ภาษา SQL และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากสำหรับ ฐานข้อมูลสำหรับเว็บไซต์ เช่น Mediawiki และ phpBB และนิยมใช้งานร่วมกับภาษาโปรแกรม PHP ซึ่งมักจะได้ชื่อว่าเป็นคู่จะเห็นได้จากคู่มือคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่จะสอนการใช้งาน MySQL และ PHP ควบคู่กันไป นอกจากนี้หลายภาษาโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่ง รวมถึง C, C++, Pascal, JAVA, PHP และภาษาอื่น ใช้งานผ่าน API สำหรับโปรแกรมที่ติดต่อผ่าน ODBC หรือส่วนเชื่อมต่อกับภาษาอื่น(database connector) เช่น AHP สามารถเรียกใช้ MySQL ผ่าน ทาง MyODBC, ADO, ADO.NET เป็นต้น

เอสคิวแอล(SQL) คือ ภาษาสอบถามข้อมูล หรือภาษาจัดการข้อมูลอย่างมีโครงสร้าง มีการ พัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์และ โปรแกรมฐานข้อมูลที่รองรับมากมาย เพราะจัดการข้อมูลได้ง่าย เช่น MySQL, MsSQL, PostgreSQL หรือ MS Access เป็นต้น สำหรับโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีความ นิยมคือ MySQL เป็น Open Source ที่ใช้งานได้ทั้งใน Linux และ Windows ซึ่ง SQL เป็นภาษาที่ใช้ ในการเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะเราสามารถแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select query ใช้ในการดึงข้อมูลในฐานข้อมูลจะมีการค้นหารายการจากตาราง ในฐานข้อมูล ตั้งแต่หนึ่งตารางขึ้นไป ตามเงื่อนไขที่ตั้ง ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเซตของข้อมูลที่สามารถ สร้างเป็นตารางใหม่หรือใช้แสดงออกมาทางจอภาพเท่านั้น โดยมีรูปแบบดังนี้ Select รายละเอียดที่ เลือก From ตารางแหล่งที่มา Where กำหนดเงื่อนไขฐานข้อมูล que เลือก Group by ชื่อคอลัมน์ Select fname From stdinfo Where fname Like 'ส%' หมายถึง ให้เลือกรายชื่อ นักศึกษาที่มีอักษรนำหน้า เป็น "ส" ขึ้นมาแสดงทั้งหมด

2. Update query ใช้สำหรับการแก้ไขข้อมูลในตาราง โดยแก้ไขในคอลัมน์ที่มีค่าตรง ตามเงื่อนไข มีรูปแบบดังนี้ Update ชื่อตาราง Set [ชื่อคอลัมน์=ค่าที่จะใส่เข้าไปในคอลัมน์นั้น ๆ ] Where เงื่อนไขเช่น จากตารางแสดงรายชื่อนักศึกษากรณีที่นักศึกษาชื่อ สมบัติ มักน้อย ย้าย

โปรแกรมวิชา จาก สังคมศึกษา ไปเป็นภาษาไทย เราใช้คำสั่งดังนี้ `Select stdinfo Set programe='ภาษาไทย' Where FName='สมบัติ' and Lname='ม๊กน้อย'`

3. Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในฐานข้อมูล มีรูปแบบดังนี้ `Insert Into ชื่อตาราง [=ชื่อคอลัมน์1,2,..] Values [ค่าที่จะใส่ลงในคอลัมน์ 1,2,..]` เช่น ต้องการเพิ่มรายชื่อนักศึกษา ที่มีรหัสประจำตัวเป็น 007 ชื่อ กมลวรรณ ศิริกุล โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์ เราสามารถใช้คำสั่งดังนี้ `Insert into stdinfo (id,fname,lname,programe) Values ('007','กมลวรรณ','ศิริกุล','วิทยาศาสตร์')`

4. Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกจากตาราง มีรูปแบบดังนี้ `Delete From ชื่อตาราง Where เงื่อนไข` เช่น ต้องการลบรหัสประจำตัวนักศึกษา 005 ออกจากฐานข้อมูล เราใช้คำสั่งดังนี้ `Delete From stdinfo Where id='005'`

## 2.5 การประมวลผลภาพ

การประมวลผลภาพ(Image Processing) คือ การนำภาพมาประมวลผลแล้วคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์รู้ว่าภาพนั้นคือภาพอะไรหรือมีสิ่งที่น่าสนใจอยู่ในภาพหรือไม่ โดยที่ไม่ต้องใช้สายตาของคนมาช่วยตัดสินใจ การคิดคำนวณนั้นมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีประโยชน์แตกต่างกันไปไม่ว่าจะเป็นการนำเอาสีแต่ละจุดพิกเซลมาคิด(Color), การคิดคำนวณเป็นบริเวณหลายๆจุดรวมๆกัน(Area) เช่น การดูลวดลาย(Pattern / Texture), การวิเคราะห์หารูปปร่าง(Shape) และการวิเคราะห์แบบอื่นๆ เพื่อหาค่าที่ช่วยให้เราเข้าใจได้ว่าภาพนั้นๆ มีลักษณะอย่างไร ซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจได้ว่ามันคือสิ่งที่เรากำลังค้นหาหรือสนใจอยู่หรือไม่

การประมวลผลภาพ(Image Processing) เป็นกระบวนการจัดการและวิเคราะห์สารสนเทศของรูปภาพบนสัญญาณ 2 มิติ เช่น ภาพนิ่ง(ภาพถ่าย) หรือภาพวิดีโอ(วีดีโอ) และยังรวมถึงสัญญาณ 2 มิติอื่นๆ ที่ไม่ใช่ภาพด้วย โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผล ซึ่งกระบวนการต่างๆ มีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง ยกตัวอย่างเช่น

- การแปลงข้อมูลรูปภาพ(Image Transformation)
- การนิยามภาพ(Image Description)
- การกรองภาพ(Image Filters)
- การคืนสภาพ(Image Restorlation)
- การปรับปรุงคุณภาพของภาพ(Image Enhancement)
- การแบ่งภาพและการหาขอบภาพในวัตถุ(Image Segmentation and EdgDeTecton)
- การบีบอัดข้อมูลภาพ(Image Complession)

Digital image processing จะเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัล (Digital format) ทำให้สามารถที่จะนำเอาข้อมูลภาพเหล่านี้ไปผ่านกระบวนการต่างๆ ด้วยดิจิทัลคอมพิวเตอร์ได้ในระบบของดิจิทัลอินพุตและเอาพุตของระบบจะอยู่ในรูปแบบดิจิทัลเท่านั้น การวิเคราะห์ภาพมีอยู่หลายวิธีด้วยกันที่ได้นำ มาจากการทำงานของตามนุษย์(human vision) เช่น งานทางด้าน Computer Vision

1. การกรองข้อมูลภาพ(Image Filtering) คือการนำ ภาพไปผ่านตัวกรองสัญญาณเพื่อให้ได้ภาพผลลัพธ์ออกมา ภาพผลลัพธ์ที่ได้จะมีคุณสมบัติแตกต่างจากภาพเริ่มต้น วัตถุประสงค์หลักของการกรองข้อมูลภาพคือการเน้น(enhance) หรือลดทอน(attenuate) คุณสมบัติบางประการของภาพเพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณสมบัติตามต้องการ การกรองข้อมูลภาพ คือ การประมวลผลภาพอย่างหนึ่งที่ทำเป็นประจำ เนื่องจากการใช้งานจริงภาพที่ได้มามักมีสัญญาณรบกวนหรือสัญญาณไม่พึงประสงค์อื่นๆ ปะปนอยู่ด้วย การกรองข้อมูลภาพสามารถปรับปรุงให้ภาพมีคุณสมบัติที่ดีขึ้นเหมาะแก่การประมวลผลในขั้นต่อไป

2. ประเภทของตัวกรอง แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทตามลักษณะการเลือกความถี่ คือ

1. ตัวกรองความถี่ต่ำผ่าน(Low-pass Filter)
2. ตัวกรองความถี่สูงผ่าน(High-pass Filter)
3. ตัวกรองแถบความถี่ผ่าน(Band-pass Filter)
4. ตัวกรองหยุดแถบความถี่(Band-stop Filter)

การกรองความถี่จะใช้ค่าที่พิจารณา คือ ค่าความถี่ที่ระบุจุดตัดของสัญญาณว่าจะให้ผ่าน หรือไม่ผ่าน เช่น ตัวกรองความถี่ต่ำผ่าน ที่มีค่าความถี่จุดตัดเท่ากับ 1,000 เฮิรตซ์จะยอมให้สัญญาณที่มีความถี่ต่ำกว่า 1,000 เฮิรตซ์ผ่านไปได้ แต่จะไม่ยอมให้สัญญาณที่มีความถี่สูงกว่า 1,000 เฮิรตซ์ผ่าน สำหรับตัวกรองความถี่สูงผ่านจะทำงานตรงข้ามกับตัวกรองความถี่ต่ำผ่าน คือไม่ยอมให้สัญญาณที่มีความถี่ต่ำกว่าความถี่จุดตัดผ่านไปได้ แต่จะยอมให้ความถี่ที่สูงกว่าความถี่จุดตัดผ่านได้ วงจรกรองแถบความถี่ผ่าน ยอมให้สัญญาณในช่วงความถี่หนึ่งผ่านไปได้ หากสัญญาณมีความถี่อยู่นอกช่วง จะถูกลดทอนหรือไม่ยอมให้ผ่านไป สำหรับวงจรหยุดแถบความถี่จะมีลักษณะการทำงานที่ตรงข้ามกัน คือ จะลดทอนสัญญาณที่มีความถี่ในช่วงที่กำหนดลง และจะผ่านความถี่ที่อยู่นอกช่วงในการกรองสัญญาณใดๆ เราจะต้องทราบความถี่ หรือช่วงความถี่ของสัญญาณที่เราต้องการและสัญญาณที่เราไม่ต้องการ จากนั้นเราจะเลือกตัวกรองที่เหมาะสมมาใช้เพื่อกำจัดสัญญาณที่ไม่ต้องการออก และ/หรือเน้นสัญญาณที่ต้องการให้เด่นชัดยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น สัญญาณรบกวน

3. การกรองโดยวิธีคอนโวลูชัน การประมวลผลภาพ วิธีการคอนโวลูชัน คือ การกระทำกันระหว่างเทมเพลต(template) หรือหน้าตาต่าง(masks) กับภาพ(image) เทมเพลต คือ เมตริกซ์ขนาด  $n \times m$  ของชุดตัวเลขที่จะนำไปซ้อนทับภาพที่ตำแหน่งต่างๆ เพื่อหาผลลัพธ์ของการคอนโวลูชัน ถ้ากำหนดให้เทมเพลต  $T(x,y)$  เป็นเทมเพลตขนาด  $n \times m$  และภาพ  $I(X,Y)$  มีขนาด  $N \times M$  การคอนโวลูชันระหว่างเทมเพลตกับภาพ

กระบวนการจับคู่ภาพที่เหมือนกัน(Matching) เป็นเหมือนการสื่อสารกันระหว่างภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้น โดยการใช้คุณสมบัติหรือลักษณะเด่นของภาพทั้งหมดที่มีอยู่ทำการจำกัดและกำหนดตำแหน่งโดยผู้ใช้ การเรียนรู้การจับคู่ภาพเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีการสืบทอด คือ การสร้างคลังคำศัพท์และการรวบรวมข้อมูลสำหรับการจำแนกจะเพิ่มมากขึ้น คือ จำนวนของคำที่ได้จากการเรียนรู้จะมีเพิ่มมากขึ้นเพียงเวลาแกล้ไม่นาน การหาจุดเด่นและการจับคู่ภาพที่เหมือนกันนั้นจะต้องใช้เวลานานขึ้นมาก และอาจมีประสิทธิภาพที่ไม่ดี ดังนั้นภาพที่จะนำมาหาจุดเด่นจึงต้องมีการปรับขนาดซึ่งอาจผ่านการแยกแยะรูปร่างมาก่อนแล้วจะถูกนำมาแปลงขนาดให้เท่ากับขนาดของเทมเพลตที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลหลังจากนั้นจึงทำการหมุนภาพให้สอดคล้องกับภาพใน Template โดยอ้างอิงจากรูปร่างของรถยนต์เป็นหลัก

การดึงเอาลักษณะเฉพาะของแต่ละรูปภาพ(Feature Extraction) ออกมาเป็นเวกเตอร์เพื่อนำไปใช้ในการฝึกฝนระบบและทดสอบระบบ บางครั้งการใช้สีเพื่อทำการแยกแยะวัตถุนั้นมักไม่มีความทนทานเพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เช่น ความเปลี่ยนแปลงของสภาพแสง มุมมองของภาพ และการบดบังจากวัตถุอื่นๆ ก็สามารถทำให้การแยกแยะวัตถุโดยใช้สีผิดพลาดได้ การดึงจุดเด่นในภาพออกมา และทำการจับคู่ภาพที่เหมือนกัน(Matching) กับจุดเด่นของภาพในฐานข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ จุดเด่นของภาพนั้นสามารถกำหนดได้จากหลายวิธีด้วยกัน เช่น การหาขอบภาพ หามุมในภาพจากความต่างของค่าสีในพิกเซลที่พิจารณาและพิกเซลรอบข้าง เมื่อทำการแปลงภาพให้แสดงค่าจุดเด่นของภาพแล้ว ค่าจุดเด่นนั้นจะนำมาเทียบกับค่าจุดเด่นของภาพตัวอย่างที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อหาค่าความเหมือนซึ่งจะได้นำไปใช้ในการแยกแยะต่อไป

## 2.6 งานนิติวิทยาศาสตร์กับหลักฐานที่ได้จากรอยล้อยานพาหนะ

กรมการขนส่งทางบก. (2542) นิยาม “รถ” ตามพระราชบัญญัติ มาตรา 4 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2542)

รถ หมายความว่า รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถพ่วง รถแทรกเตอร์และรถอื่นตามกฎหมาย  
รถยนต์ หมายความว่า รถที่มีล้อตั้งแต่สามล้อและเดินด้วยกำลังเครื่องยนต์ กำลังไฟฟ้าหรือ  
พลังงานอื่น ยกเว้นรถที่เดินบนราง

รถยนต์ส่วนบุคคล หมายความว่า (1) รถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน

(2) รถยนต์นั่งส่วนบุคคลเกิน 7 คนแต่ไม่เกิน 12 คน

(3) รถยนต์ส่วนบุคคลที่มีน้ำหนักรถไม่เกิน 1,600 kg.

ซึ่งมิได้ใช้ประกอบการขนส่งเพื่อสินจ้างตามกฎหมายว่าด้วยการ  
ขนส่งทางบก มีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 12 เมตร  
และความยาวของตัวถังวัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหลังถึงท้ายรถ  
ไม่เกิน 3 ใน 5 ของความยาววัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหน้าถึง  
ศูนย์กลางเพลาล้อหลัง เช่น กระบะบรรทุก เก๋งบรรทุก เป็นต้น

ไทพีศรีนิติ ภัคศิกุล. (2004) กล่าวว่า ส่วนที่ยานพาหนะมักทิ้งไว้ชัดเจนที่สุด คือ ส่วนที่เป็นร่องรอยของล้อยานพาหนะ ซึ่งจากรูปพรรณสัณฐานของรอยนั้นเองสามารถบ่งบอกได้ถึงชนิดของล้อ ยี่ห้อ ขนาด ลักษณะรูปแบบลายยางล้อ ตลอดจนประมาณการถึงชนิดและประเภทของยานพาหนะที่ใช้ขนาดนั้นๆ รวมถึงประมาณขนาดความกว้างของตัวรถและน้ำหนักของรถด้วยลักษณะของการพิมพ์รอยยางจะเป็นร่องรอยที่เป็นภาพพิมพ์รอยยางเกิดขึ้นเมื่อวัตถุซึ่งติดมากับพื้นของยางได้สัมผัสทับลงไปบนพื้นผิวที่เล่นผ่านอาจปรากฏเห็นได้เป็น 2 มิติและ 3 มิติ

1. แบบ 2 มิติ คือ ล้อเปื้อนฝุ่น สี เลือดแล้วสัมผัสรอยไว้กับพื้นที่แห้ง ซึ่งเราสามารถเก็บโดยการถ่ายภาพโดยมีมาตราส่วนกำกับ แล้วถอดลอกลายโดยการปะลอกด้วยเทปกาวใสที่วางปะซ้อนกัน

2. แบบ 3 มิติ คือ รอยที่มองเห็นมีทั้งความกว้าง ความยาว และความลึก ซึ่งเกิดจากล้อยานพาหนะสัมผัสลงไปบนพื้นผิวที่มีความอ่อนตัว ซึ่งเราสามารถเก็บโดยการถ่ายภาพโดยมีมาตราส่วนกำกับ แล้วทำการหล่อ

ขั้นตอนในการเก็บหลักฐานรอยล้อยานพาหนะ มีหลักปฏิบัติ ดังนี้

1. ถ่ายภาพโดยมีมาตราส่วนกำกับไว้

2. ร่างแผนที่และแสดงตำแหน่งที่แน่นอนลงในแผนที่สังเขป

3. กรณีรอยล้อยานพาหนะนั้นสามารถถอดลอกได้ให้ทำการหล่อ(Casting) ออกมา

พล.ต.ต.อรรถพล เข้มสุวรรณวงศ์ และคณะ. (2546) กล่าวว่า Tire Marks ได้แก่ รอยยางรถ ในลักษณะต่างๆ ส่วน รอยดอกยางรถ(Tire-Imprint) คือ เป็นรอยที่เกิดขึ้นจากยางล้อรถหมุนไปทับบนพื้นถนนที่อ่อนนุ่ม หรือยางล้อรถที่เปียกหมุนทับไปบนพื้นถนนแห้งและแข็ง เกิดเป็นรอยลวดลายของดอกยางและขนาดหน้ากว้างของยางนั้นขึ้น ปกติแล้วรอยยางรถยังใช้ในแง่การสืบสวนติดตามรถที่กระทำผิดกฎหมาย

พล.ต.ต.อรรถพล เข้มสุวรรณวงศ์ และคณะ. (2546) กล่าวว่า รอยยนต์แต่ละชนิดจะใช้ยางที่แตกต่างกันออกไปไม่ว่าจะเป็นเรื่องของขนาด ความกว้างของหน้ายางและลวดลายของรอยยางและแม้จะใช้ยางชนิดเดียวกันความแตกต่างในเรื่องของความลึกหรือ รอยปริก่เกิดขึ้นกับรอยยนต์ต่างกัน ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลบอกชนิดและรุ่นของรถได้ด้วย ดังนั้น รอยยางรถที่พบในสถานที่เกิดเหตุสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสืบสวนสอบสวนหรือเป็นพยานวัตถุด้วยวิธีการเปรียบเทียบกับรอยยางที่เราทราบชนิดและเจ้าของที่แน่นอน ซึ่งมีวิธีการตรวจเก็บรอยยางดังนี้

1. การถ่ายภาพ ควรถ่ายในระยะใกล้และมีสเกลวัดระยะกำกับในการถ่ายทุกครั้ง
2. การเก็บโดยการหล่อปูนพลาสติก

พล.ต.ท.นพคุณ กิรติการกุล. (2552) กล่าวว่า การถ่ายภาพในสถานที่เกิดเหตุมีความสำคัญมากและได้กล่าวถึงข้อควรปฏิบัติในการถ่ายภาพในสถานที่เกิดเหตุไว้ดังนี้

1. การถ่ายภาพระยะไกล คือ การถ่ายภาพสถานที่เกิดเหตุแบบกว้างเพื่อให้เห็นสภาพที่เกิดเหตุโดยรวม ซึ่งแบ่งการถ่ายออกเป็น 2 แบบ คือ ถ่ายภาพนอกอาคาร โดยถ่ายรอบๆ ทั้ง 4 ด้าน และถ่ายภาพในอาคาร โดยถ่ายทั้ง 4 ทิศ 4 มุม
2. การถ่ายภาพระยะกลาง คือ การถ่ายภาพที่มองเห็นสภาพที่เกิดเหตุชัดเจน อาจเห็นวัตถุพยานบ้าง

3. การถ่ายภาพระยะใกล้ คือ การถ่ายภาพที่เน้นรายละเอียดของวัตถุพยานที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ซึ่งแบ่งการถ่ายออกเป็น 2 แบบ

- แบบไม่มีมาตราส่วน โดยจะเน้นที่วัตถุพยานให้ชัดเจนที่สุด
- แบบมีมาตราส่วน เพื่อให้เห็นขนาดของวัตถุพยานที่แท้จริง

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wang, Ying-wei. (2003) ได้เสนอวิธีการระบุรถยนต์ต้องสงสัยที่ทำให้เกิดรอยยาง(Tire-mark) ในที่เกิดเหตุโดยใช้วิธีการทดสอบด้วยการทำให้เกิดรอยเบรก เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างหน้ายางของรอยเบรกกับความกว้างของดอกยางจะมีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก จึงสามารถนำไประบุรถยนต์ที่ต้องสงสัยได้ค่อนข้างถูกต้องและนำไปใช้ในการสืบสวนของตำรวจได้เป็นอย่างดี

Wang, Ying-wei. (2005) ได้รายงานว่าลักษณะสำคัญของรูปร่างดอกยางและรอยยาง เช่น รอยประทับ(Imprint) รอยไถล(Skid-Marks) ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักแม้ว่าจะมีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น น้ำหนัก ความเร็ว ความดันลมยาง สภาพพื้นถนน เป็นต้น ดังนั้นจึงสามารถนำรอยยางที่ยังบ่งบอกลักษณะสำคัญของดอกยางที่ทำให้เกิดรอยต่าง ๆ ในสถานที่เกิดเหตุ จึงจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาความสัมพันธ์ของรถยนต์ที่ก่อให้เกิดรอยยางนั้นในที่เกิดเหตุได้ ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวเป็นโปรแกรมจับคู่รอยยางรถยนต์ในที่เกิดเหตุที่ชนแล้วหนีกับข้อมูลดอกยางรถยนต์ที่รวบรวมมาจาก บริษัทบริดจิสโตน ในประเทศไต้หวัน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ ความกว้างของดอกยาง จำนวนร่องยาง ความกว้างของร่อง ระยะห่างระหว่างล้อยหน้ากับล้อหลัง และช่วงล้อยรถยนต์ เมื่อกรอกเกณฑ์ดังกล่าวเข้าไปในโปรแกรมโปรแกรมจะสามารถระบุรถยนต์ที่ต้องสงสัยว่าทำให้เกิดรอยในที่เกิดเหตุได้ทันที ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกทำให้เกิดความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลและลดจำนวนรถยนต์ต้องสงสัยไปได้มาก

ปาณิก เวียงชัย. (2553) ได้จัดทำการพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้และปฏิสัมพันธ์ของการประยุกต์เว็บเพื่อการเก็บและการค้นหา รอยยางรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลสำหรับงานทางนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบออนไลน์ที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลรอยยางโดยออกแบบและพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับเว็บแอปพลิเคชันสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลชนิดกระบะบรรทุกที่มีจำหน่ายโดยเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2552 โดยเลือกจัดเก็บข้อมูลลายดอกยางรถยนต์สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล(กระบะ) ชนิด ยางที่ติดรถ(OEM) และ ยางอะไหล่(REM) ที่มีจำหน่ายอยู่ในประเทศไทยในลักษณะ 2 มิติ จากตัวแทนจำหน่ายยางรถยนต์ยี่ห้อต่างๆ และตัวแทนจำหน่ายรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล(กระบะ) จำนวน 7 ยี่ห้อ คือ Chevrolet, Ford, Isuzu, Mazda, Mitsubishi, Nissan และ Toyota โดยจัดทำเป็นลักษณะเว็บแอปพลิเคชันทำให้สามารถค้นหาหรือเพิ่มข้อมูลได้ตลอดเวลาเมื่อมีการเชื่อมต่อกันผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต