

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในสถานที่เกิดเหตุ วัตถุพยานทุกอย่างล้วนมีความสำคัญต่อการสืบสวนสอบสวน วัตถุพยานที่กล่าวถึงนี้ได้แก่ วัตถุพยานทางชีววิทยา เช่น เลือด สารคัดหลั่งต่างๆ สารพันธุกรรม (DNA) หรือวัตถุพยานทางกายภาพ เช่น อาวุธที่ใช้ก่อเหตุ รวมทั้ง รอยยางล้อรถ ซึ่งหากสามารถระบุหรือจำแนกถึงรถที่ก่อให้เกิดรอยยางนั้นได้ จะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามค้นหาได้เป็นอย่างดี ผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาถึงยางล้อรถยนต์และการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการค้นหา รอยยางดังกล่าวดังกล่าวข้างต้นหัวข้อต่อไป

ก. การศึกษายางรถยนต์

โดยเว็บไซต์ของกรมการขนส่งทางบก (2552) รายงานว่า รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล มีปริมาณการจดทะเบียนมากที่สุดในอันดับหนึ่ง ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ซึ่งบันทึกไว้สิ้นสุด ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2551 มีจำนวนทั้งสิ้น 4,552,284 คัน และให้นิยามความหมายของรถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล (รย.3) ไว้ว่า เป็นเป็นรถซึ่งมิได้ใช้ประกอบการขนส่งส่วนบุคคลตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบก ต้องมีขนาดกว้างไม่เกิน 2.50 เมตร ยาวไม่เกิน 12 เมตร และความยาวของตัวถังวัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหลังถึงท้ายรถไม่เกิน 3 ใน 5 ของความยาววัดจากศูนย์กลางเพลาล้อหน้าถึงศูนย์กลางเพลาล้อหลัง เช่น กระบะบรรทุก เก๋งบรรทุก เป็นต้น

เมื่อพิจารณาถึงยางรถยนต์อันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของรถยนต์ทุกคัน การเลือกใช้ยางที่เหมาะสมต่อสภาพการใช้งาน สภาพถนนและลักษณะของรถเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากการใช้งานอย่างเต็มที่ และตอบสนองลักษณะการขับขี่ที่มีความแตกต่างกัน เช่น การเลือกใช้ดอกยาง ชนิดของยาง ขนาดยาง เป็นต้น งานวิจัยอุตสาหกรรมยางรถยนต์ (2543) รายงานว่าปกติหากเป็นรถยนต์ประกอบใหม่ โรงงานประกอบรถยนต์จะใช้ยางที่ผลิตจากโรงงานขนาดใหญ่เนื่องจากมีการตรวจสอบคุณภาพของยางและความเหมาะสมต่อรถยนต์ที่ค่อนข้างเข้มงวด ที่โรงงานผลิตยางผลิตออกมาในแต่ละรุ่น แต่ในรถที่เป็นรถมือสองมักจะเป็นยางในตลาดทดแทน และเมื่อพิจารณาถึงอุตสาหกรรมการผลิตยางรถยนต์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ตลาดหลักๆ คือ

1. ตลาดโรงงานการผลิตยางรถยนต์สำหรับโรงงานประกอบรถยนต์

(Original Equipment Manufacturing: OEM)

2. ตลาดยางทดแทนหรือยางอะไหล่ (Replacement Equipment Manufacturing:

REM) ซึ่งเป็นตลาดสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปคิดได้เป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณยางที่มีจำหน่ายทั้งหมดในประเทศ

อุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในประเทศไทยมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วตามภาวะการขยายตัวของตลาดรถยนต์ในประเทศ โดยไทยเป็นฐานการผลิตที่สำคัญของบริษัทชั้นนำของโลก รวมถึงไทยมีแหล่งวัตถุดิบ คือยางธรรมชาติเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก 3 บริษัท คือ บริษัทบริดจสโตน จำกัด(ญี่ปุ่น) บริษัทก๊อดเยียร์ จำกัด (สหรัฐอเมริกา) และบริษัทมิซลิน จำกัด (ฝรั่งเศส) จึงหันมาตั้งฐานการผลิตที่เมืองไทย เพื่อรองรับกับความต้องการใช้ยางรถยนต์ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีจะเห็นได้ว่าโครงสร้างผู้ผลิตรายใหญ่ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศมีลักษณะเหมือนกัน คือ เป็นแบบผู้ขายน้อยราย โดยมีผู้ผลิตรายใหญ่เพียง 3 รายเท่านั้น เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สูง ทำให้ผู้ผลิตรายอื่นเข้าสู่ตลาดได้ลำบากดังนั้นการแข่งขันของผู้ผลิตรายใหญ่ในไทยจึงอยู่ในลักษณะการแข่งขันกันเองระหว่างบริษัทข้ามชาติ

ยางรถยนต์สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

- (1) ยางนอก
- (2) ยางใน
- (3) ยางรองยางใน

ยางรถยนต์บางประเภทอาจมีไม่ครบทั้ง 3 ส่วนก็ได้ และเมื่อพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์ยางรถยนต์แล้ว ยังสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้หลักๆ 2 ประเภท คือ

- (1) ยางรถยนต์นั่ง
- (2) ยางรถบรรทุกและรถยนต์โดยสาร

โดยยางรถยนต์นั่งเป็นตลาดที่ใหญ่กว่ายางรถบรรทุก เนื่องจากมีปริมาณการใช้รถยนต์นั่งเป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับอัตรารถยนต์ชนิดอื่นๆ ซึ่งยางรถยนต์นั่งกับยางรถบรรทุกไม่สามารถใช้ทดแทนกันได้

ก.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของยางรถยนต์ (เว็บไซต์บริษัทบริดจิสตีตัน, 2551)

โครงสร้างพื้นฐานของยางรถยนต์จำแนกส่วนประกอบออกได้เป็น 6 ส่วน ดังนี้

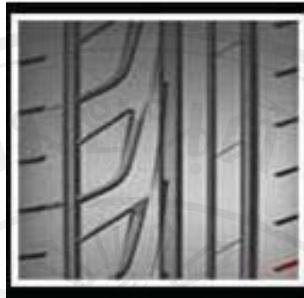
1. หน้าที่ยาง (Tread) คือส่วนประกอบที่อยู่นอกสุดของยาง และเป็นส่วนเดียวที่สัมผัสผิวถนน ทำหน้าที่ป้องกันของมีคมที่จะทำอันตรายต่อโครงยาง ที่หน้ายางจะประกอบไปด้วยดอกยางและร่องยาง เพื่อทำหน้าที่ในการยึดเกาะถนน มีแรงกรูยเวลาวิ่ง เบรกหยุดได้มั่นใจ ในปัจจุบัน ดอกยางมีอยู่หลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันออกไป
2. ไหล่ยาง (Shoulder) เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างหน้ายางกับแก้มยาง มีความหนาพอๆ กับหน้ายาง ปกติไหล่ยาง จะถูกออกแบบเป็นร่องให้เหมาะสม เพื่อช่วยระบายความร้อนภายในยางให้ออกมาได้ง่าย
3. แก้มยาง (Sidewall) เป็นส่วนด้านข้างสุดของยาง ที่ไม่ได้สัมผัสพื้นผิวถนนขณะที่รถวิ่งอยู่ และเป็นส่วนที่ยืดหยุ่นมากที่สุดของยางในขณะใช้งาน
4. โครงยาง (Carcass) เป็นส่วนประกอบหลักของยาง ซึ่งมีบทบาทสำคัญที่คงรูปร่าง และจะรักษาความดันลมภายในยาง เพื่อให้ยางสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ รวมทั้งต้องทนทานต่อแรงกระแทก หรือสั่นสะเทือนจากถนนที่มีต่อยางได้ดี
5. ผ้าใบเสริมหน้ายาง (Breaker or Belt) เป็นชั้นที่อยู่ระหว่างหน้ายาง (Tread) กับโครงยาง (Carcass) ในกรณียางธรรมดา (Bias Tire) เราเรียกว่า “ผ้าใบเสริมหน้ายาง (Breaker)” และในกรณียางเรเดียล (Radial Tire) จะเรียกว่า “เข็มขัดรัดหน้ายาง (Belt)” ซึ่งทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรง ให้กับหน้ายาง ให้อายุยางสามารถรับแรงกระแทกได้ดี และป้องกันไม่ให้โครงยางชำรุดเสียหายจากสิ่งอันตรายต่างๆ จากพื้นถนน
6. ขอบยาง (Bead) ประกอบด้วยกลุ่มของเส้นลวดเหล็กกล้า (High Carbon Steel) ที่ช่วยยึดส่วนปลายทั้ง 2 ข้างของโครงยางเอาไว้ เพื่อให้บริเวณขอบยาง (Bead) มีความแข็งแรง สามารถยึดแน่นสนิทกับกระทะล้อได้ดีเมื่อนำไปใช้งาน

นอกจากนี้ ยังมียางรถยนต์ยังมีส่วนประกอบย่อยอื่นๆ เช่น ผ้าใบหุ้มขอบลวดและยางแข็งๆ ที่มีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยม (Bead Filer) ทำหน้าที่เชื่อมต่อ ระหว่างส่วนที่แข็ง คือบริเวณขอบยาง ไปสู่ส่วนที่อ่อนและยืดหยุ่น คือบริเวณแก้มยาง และยังมีผ้าใบหุ้มขอบลวดที่อยู่ด้านนอกสุด

ภาพแสดง ชนิดดอกยาง



ภาพ 2-1 Uni-Direction



ภาพ 2-2 Asymmetry



ภาพ 2-3 Dual

ก.3 ตัวเลขและสัญลักษณ์บนแก้มยาง

ตัวเลขและตัวอักษรต่างๆ ที่ปรากฏอยู่บนแก้มยางรถยนต์นั้น สามารถบ่งบอกถึงคุณสมบัติของยางได้หลายอย่างไม่ว่าจะเป็นขนาดของยาง เช่น หน้ากว้าง รูน ขนาดขอบกระทะล้อ และยังบ่งบอกถึงขีดจำกัด ความเร็วสูงสุด ดัชนีในการรับน้ำหนักของยางเส้นนั้นๆ รวมไปถึงคุณสมบัติอื่นๆ

โดยทั่วไปจะมีลักษณะดังตัวอย่างต่อไปนี้คือ

195/60R14 85H ความหมายคือ

195 คือ ความกว้างยาง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

60 คือ อัตราส่วน % ความสูงของยางต่อความกว้างของแก้มยาง

R คือ โครงสร้างยางแบบเรเดียล

14 คือ เส้นผ่าศูนย์กลางกระทะล้อ มีหน่วยเป็น นิ้ว

85 คือ ดัชนีในการรับน้ำหนักของยางต่อเส้น

H คือ ขีดจำกัดความเร็วสูงสุด

ตาราง 2-1 ตารางแสดง คำนี การรับน้ำหนักของยางรถยนต์ (Load Index:LI) ตามตัวเลข ที่
แสดงไว้ดังนี้

LI	KG	LI	KG	LI	KG
0	45	40	140	80	450
1	46.2	41	145	81	462
2	47.5	42	150	82	475
3	48.7	43	155	83	487
4	50	44	160	84	500
5	51.5	45	165	85	515
6	53	46	170	86	530
7	54.5	47	175	87	545
8	56	48	180	88	560
9	58	49	185	89	580
10	60	50	190	90	600
11	61.5	51	195	91	615
12	63	52	200	92	630
13	65	53	206	93	650
14	67	54	212	94	670
15	69	55	218	95	690
16	71	56	224	96	710
17	73	57	230	97	730
18	75	58	236	98	750
19	77.5	59	243	99	775
20	80	60	250	100	800
21	82.5	61	257	101	825
22	85	62	265	102	850
23	87.5	63	272	103	875

ตาราง 2-1 (ต่อ)

LI	KG	LI	KG	LI	KG
24	90	64	280	104	900
25	92.5	65	290	105	925
26	95	66	300	106	950
27	97.5	67	307	107	975
28	100	68	315	108	1000
29	103	69	325	109	1030
30	106	70	335	110	1060
31	109	71	345	111	1090
32	112	72	355	112	1120
33	115	73	365	113	1150
34	118	74	375	114	1180
35	121	75	387	115	1215
36	125	76	400	116	1250
37	128	77	412	117	1285
38	132	78	425	118	1320
39	136	79	437	119	1360
120	1400	160	4500	200	14000
121	1450	161	4625	201	14500
122	1500	162	4750	202	15000
123	1550	163	4875	203	16000
124	1600	164	5000	204	16000
125	1650	165	5150	205	16500
126	1700	166	5300	206	17000
127	1750	167	5450	207	17500

ตาราง 2-1 (ต่อ)

LI	KG	LI	KG	LI	KG
128	1800	168	5600	208	18000
129	1850	169	5800	209	18500
130	1900	170	6000	210	19000
131	1950	171	6150	211	19500
132	2000	172	6300	212	20000
133	2060	173	6500	213	20600
134	2120	174	6700	214	21200
135	2180	175	6900	215	21800
136	2240	176	7100	216	22400
137	2300	177	7300	217	23000
138	2360	178	7500	218	23600
139	2430	179	7750	219	24300
140	2500	180	8000	220	25000
141	2575	181	8250	221	25750
142	2650	182	8500	222	26500
143	2725	183	8750	223	27250
144	2800	184	9000	224	28000
145	2900	185	9250	225	29000
146	3000	186	9500	226	30000
147	3075	187	9750	227	30750
148	3150	188	10000	228	31500
149	3250	189	10300	229	32500
150	3350	190	10600	230	33500
151	3450	191	10900	231	34500
152	3550	192	11200	232	35500

ตาราง 2-1 (ต่อ)

LI	KG	LI	KG	LI	KG
153	3650	193	11500	233	36500
154	3750	194	11800	234	37500
155	3875	195	12150	235	38750
165	4000	196	12500	236	40000
157	4125	197	12850	237	41250
158	4250	198	13200	238	42500
159	4375	199	13600	239	43750

ที่มา : เว็บไซต์ http://eu.goodyear.com/home_en/advice/understand_your_tire/loadindex/ (2005)

ตารางที่ 2-2 ตารางแสดง สัญลักษณ์ ของ ความเร็ว (Speed Symbol)

Rating	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B	C	D	E	F	G	J
Max.km/h	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	65	70	80	90	100
Max.mph	3	6	9	12	15	19	22	25	31	37	40	43	50	56	62

Rating	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	H	V	W	Y	ZR
Max.km/h	110	120	130	140	150	160	170	180	190	210	240	270	300	240+
Max.mph	68	75	81	87	93	100	106	113	118	130	150	168	186	149+

ที่มา : เว็บไซต์ http://eu.goodyear.com/home_en/advice/understand_your_tire/loadindex/ (2005)

ก.4 อายุการใช้งานของยาง

อายุการใช้งานของยาง โดยปกติจะเริ่มนับตั้งแต่ถูกนำไปใช้งาน คือ หลังจากที่ยางประกอบเข้ากับกระทะล้อ และติดตั้งเข้ากับรถยนต์ แล้วนำไปวิ่งใช้งาน ซึ่งยางรถยนต์ทุกเส้นจะได้รับการรับประกันคุณภาพจากบริษัทผู้ผลิตแต่ละราย โดยสามารถศึกษารายละเอียด และเงื่อนไขได้จากคู่มือการรับประกันคุณภาพ วรพล สิงห์เขียวพงษ์ (2547) กล่าวว่าถ้าดอกยางยังไม่หมด ยางยังไม่แตก ร้าว ร่องยางยังไม่ตื้นกว่า 1.6 มิลลิเมตร ก็สามารถใช้ได้เรื่อยๆ แต่ในช่วงหลังจาก 3 ปี หรือ 50,000 กิโลเมตรแล้วให้ดูสภาพดังกล่าวประกอบอีกครั้ง

ข. งานนิติวิทยาศาสตร์กับหลักฐานที่ได้จากรอยล้อยานพาหนะ

ไทพีศรีนิติ ภัคดีกุล (2547) กล่าวว่า ส่วนที่ยานพาหนะมักทิ้งไว้ชัดเจนที่สุดคือ ส่วนที่เป็นร่องรอยของล้อยานพาหนะ ซึ่งจากรูปพรรณสัณฐานของรอยนั้นเอง สามารถบ่งบอกได้ถึงชนิดของล้อ ยี่ห้อ ขนาด ลักษณะรูปแบบลายยางล้อ ตลอดจนประมาณถึงชนิดและประเภทของยานพาหนะที่ใช้ยางขนาดนั้นๆ รวมถึงประมาณขนาดความกว้างของตัวรถและน้ำหนักของรถด้วย

ขั้นตอนการเก็บหลักฐานรอยล้อยานพาหนะ มีหลักปฏิบัติดังนี้

1. ถ่ายภาพโดยมีมาตราส่วนกำกับไว้
2. ร่างแผนที่และแสดงตำแหน่งที่แน่นอนลงในแผนที่สังเขป
3. กรณีรอยล้อยานพาหนะนั้นสามารถถอดลอกออกมาโดยตรงได้ ให้ทำการหล่อ (Casting) ออกมา

โดยร่องรอยที่เป็นภาพพิมพ์ของรอยยางเกิดขึ้นเมื่อวัสดุซึ่งติดมากับเส้นยาง ได้สัมผัสกับลงไปบนพื้นผิวที่เล่นผ่าน อาจปรากฏให้เห็นได้แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ ได้แก่

แบบที่ 1 ล้อเปื้อนฝุ่น สี หรือโลหิต เป็นต้น สัมผัสกับทั้งรอยไว้กับพื้นขัดเงา หรือพื้นถนนที่มีความเรียบแข็ง ร่องรอยชนิดนี้ทำการเก็บโดยวิธีการที่ใช้กับการเก็บรอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ประเภท Visible Print (คือ รอยลายภาพจากลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และหรือฝ่าเท้าซึ่งเปื้อนสิ่งอื่นมาก่อน เช่น โลหิต สี คราบน้ำมัน และฝุ่น แล้วมาสัมผัสกับวัตถุสิ่งของอื่น ที่รอยภาพไว้จึงปรากฏตามลักษณะของลายนิ้วมือซึ่งมีสิ่งนั้นๆ ติดด้วย ทำให้เรามองเห็นได้ชัดเจนโดยทั่วไปด้วยตาเปล่า แท้จริง และมีลักษณะเป็นภาพ 2 มิติ คือมีเพียงความกว้าง และความยาวเท่านั้น) นอกจากนี้ถ้าอยู่ในวิสัยจะถอดลอกออกมาโดยตรงได้ ก็ให้ปฏิบัติโดยการปะลอกด้วยเทปกาวใสที่วางปะซ้อนเกยกัน และดึงออกมาในคราวเดียวกัน ในรอยเดียวกันด้วยความระมัดระวัง

แบบที่ 2 เป็นภาพที่มองเห็นได้ 3 มิติ คือนอกจากจะมองเห็นความกว้างและความยาวแล้วยังมีความลึกด้วย รอยเช่นนี้เกิดขึ้นเมื่อล้อยานพาหนะสัมผัสลงไปบนพื้นผิววัตถุที่ขณะยังมีความอ่อนตัวอยู่ เช่น โคลน ดินอ่อน ดินเหนียว ดินทราย เป็นต้น ร่องรอยเช่นนี้จะต้องใช้วิธีการหล่อ (Casting) ขึ้นมาหลังจากที่ได้ถ่ายภาพและทำร่างแผนที่สังเขปแสดงตำแหน่งที่ปรากฏรอยนั้นแล้ว การหล่อรอยภาพพิมพ์ (Casting Imprints) รอยดอกยางล้อยานพาหนะนั้นสามารถใช้การหล่อด้วยปูนพลาสเตอร์คุณภาพดีพอใช้ (Plaster of Paris) ก็ได้ผลแล้ว ไม่จำเป็นต้องหล่อด้วยยางหลอม (Moulage) และซีฟิ่งเหลว (Post-Moulage) หรือปูนของทันตแพทย์ (Dental Plaster) ซึ่งวัสดุพวกนี้ เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้สำหรับร่องรอยที่มีความละเอียดมากๆ เช่น ร่องลายเส้นนิ้วมือ หรือวัตถุร่องรอยต่างๆ

ตัวอย่างภาพ รอยล้อยานพาหนะที่พบในที่เกิดเหตุ



ภาพ 2-4 รอยดอกยางบนพื้นดิน

ค. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ค. 1 การนำรอยยางรถยนต์ไปประยุกต์ใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์

Wang, Ying-wei (2003) ได้เสนอวิธีการระบุรถยนต์ต้องสงสัยที่ทำให้เกิดรอยยาง (Tire-mark) ในที่เกิดเหตุโดยใช้วิธีการทดสอบด้วยการทำให้เกิดรอยเบรค เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างหน้ายางของรอยเบรคกับความกว้างของดอกยางจะมีความคลาดเคลื่อนมากหรือไม่ ซึ่งผลที่ได้นั้นพบว่ามีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก จึงสามารถนำไประบุรถยนต์ที่ต้องสงสัยได้ค่อนข้างถูกต้องและนำไปใช้ในการสืบสวนของตำรวจได้เป็นอย่างดี

Wang, Ying-wei (2005) ได้รายงานว่าลักษณะสำคัญของรูปร่างดอกยางและรอยยาง เช่น รอยประทับ (imprint), รอยลื่นไถล (Skid-marks) ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักแม้ว่าจะมีปัจจัยต่างๆ มาเกี่ยวข้องเช่น น้ำหนัก, ความเร็ว, ความดันลมยาง, สภาพพื้นถนน เป็นต้น ดังนั้นจึงสามารถนำรอยยางที่ยังบ่งบอกลักษณะสำคัญของดอกยางที่ทำให้เกิดรอยต่างๆ ในสถานที่เกิดเหตุ จัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของรถยนต์ที่ก่อให้เกิดรอยยางนั้นในที่เกิดเหตุได้

ง. การศึกษาการออกแบบส่วนต่อประสาน (User Interface) และการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ง.1 การออกแบบส่วนต่อประสาน

การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface Design (UI)) เป็นศาสตร์หนึ่งในสาขาของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interaction (HCI)) คือ การออกแบบส่วนต่อประสานระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเริ่มจากการรวมวิธีการค้นหาข้อมูลและภูมิความรู้ของนักจิตวิทยา นักการศึกษา นักออกแบบกราฟิก ช่างเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษย์ นักออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล และนักสังคมศาสตร์ เพื่อการออกแบบพัฒนาส่วนต่อประสานให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้ทักษะส่วนบุคคลน้อย ฝึกอบรมการใช้งานน้อย

การออกแบบส่วนต่อประสานที่ดีควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้

1. ความหลากหลายของผู้ใช้งานทั้งทางการภาพและสภาพสิ่งแวดล้อม
2. บุคลิกของผู้ใช้ที่แตกต่างกัน / ความต่างระหว่างบุคคล
3. ความแตกต่างของปัญญาและความสามารถในการรับรู้
4. ความหลากหลายทางเชื้อชาติและวัฒนธรรม
5. ผู้ใช้งานที่ไร้ความสามารถหรือพิการ
6. อายุของผู้ใช้งาน
7. การออกแบบสำหรับเด็ก
8. การปรับให้เข้ากับซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

หลักการออกแบบส่วนต่อประสาน (Ben,2005)

1. ประเมินทักษะผู้ใช้งาน เพราะผู้ใช้งานมีหลากหลาย การรู้จักผู้ใช้ เป็นหลักการแรกที่ต้องทำ (Hansen, 1971) เราอาจแบ่งทักษะผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ผู้ใช้มือใหม่ (Novice or first-time user) ผู้ใช้ระดับกลาง (Knowledgeable intermittent users) และผู้เชี่ยวชาญ (Expert frequent user)
2. แจกแจงงาน นักออกแบบต้องแจกแจงหน้าที่และงานของระบบให้ละเอียดก่อน แล้วเรียงลำดับว่างานไหนมีความสำคัญก่อน งานไหนสำคัญหลัง
3. เลือกแบบปฏิสัมพันธ์ นักออกแบบต้องเลือกให้เหมาะสมกับผู้ใช้และวิธีการทำงาน เช่น
 - 3.1 การจับต้องสัมผัสโดยตรง (Direct manipulation) เช่น การลากไอคอนลงไปบนถังขยะแสดงว่าต้องการลบ มีข้อดีคือ ภาพแสดงถึงหน้าที่อย่างชัดเจน เรียนรู้ได้ง่าย จดจำได้ง่าย หลีกเลี่ยงความผิดพลาด สนับสนุนการค้นหา และ ก่อให้เกิดการปฏิบัติตาม มี

ข้อเสียคือ สร้างยาก และต้องการการแสดงผลที่เป็นกราฟิกและต้องอาศัยเครื่องซี

3.2 การเลือกเมนู (Menu Selection) มีข้อดีคือ เรียนรู้ได้ง่าย ลดการใช้คีย์บอร์ด เกิดการตัดสินใจที่มีโครงสร้าง ลดการเกิดข้อผิดพลาด มีข้อเสียคือ เมนูที่มากไปทำให้เกิดผลเสียกับการนำเสนอ ทำให้ผู้ใช้งานที่คล่องใช้งานได้ช้าลงและ ใช้พื้นที่ในการแสดงผลมาก

3.3 การเติมคำลงในฟอร์ม (Form Fill in) มีข้อดีคือ การกรอกข้อมูลมีความง่าย ฝึกฝนได้โดยไม่ยาก และมีคำแนะนำที่สะดวก มีข้อเสียคือ ใช้พื้นที่แสดงผลมาก

3.4 ภาษาสั่งการ (Command Language) เป็นการใช้ตัวอักษรในการสั่งการ ส่วนใหญ่จะใช้กับผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ มีข้อดีคือ ยืดหยุ่น ดึงดูดผู้ใช้ระดับสูง ผู้ใช้สามารถสร้างคำสั่งเองได้ มีข้อเสียคือ มีข้อผิดพลาดได้ง่าย ต้องการการอบรมและการจดจำสูง

3.5 ภาษาที่ใช้โดยธรรมชาติ (Natural Language) มีข้อดีคือ สร้างสาระสำคัญของระบบการเรียนรู้ มีข้อเสียคือ ต้องแยกแยะบทสนทนา อาจไม่แสดงถึงเนื้อหา อาจต้องพิมพ์มาก และคาดเดาไม่ได้

กฎ 8 ข้อ สำหรับการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) (Ben, 2005)

1. ทำให้เกิดความสม่ำเสมอ (Strive for consistency) ไม่ว่าจะเป็นเมนู ไอคอน สี่รูปแบบตัวอักษรต่าง ๆ ควรจะมีความสม่ำเสมอ
2. สร้างฟังก์ชัน หรือ ทางลัด (Enable frequent users to use shortcuts) สำหรับผู้ใช้ที่ใช้งานบ่อยๆหรือผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญ เป็นการลดอันตรายโดยไม่ให้มากเกินไป
3. ให้ข้อมูลป้อนกลับเมื่อจำเป็น (Offer information feedback)
4. ออกแบบให้มีจุดเริ่มต้น ระหว่างกลาง และสุดท้าย (Design dialog to yield closure) เพื่อให้ทราบว่าจุดสิ้นสุดของงานอยู่ตรงไหน
5. ออกแบบให้มีการเสนอการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น (Offer simple error handling) สำหรับผู้ใช้เมื่อเกิดปัญหาในขณะที่ใช้งาน
6. สามารถย้อนกลับได้ง่ายเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด (Permit easy reversal of actions)
7. สนับสนุนการควบคุมภายใน (Support internal locus of control) ต้องออกแบบให้เกิดการตอบสนองของหน้าจอกับสิ่งที่ผู้ใช้ได้กระทำลงไป
8. ลดภาระการใช้ในความจำระยะสั้น (Reduce short-term memory)

ง. 2 ข้อมูลกับระบบสารสนเทศ

พงศ์กร จันทราช (2550) ได้กล่าวถึงคำสำคัญที่ใช้ในงานข้อมูลกับระบบสารสนเทศไว้ ดังนี้ Data หรือ ข้อมูล หมายถึง ข้อมูลดิบ ที่ถูกเก็บรวบรวมจากแหล่งต่างๆทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยข้อมูลดิบจะยังไม่มีความหมายในการนำไปใช้งาน หรือตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ข้อมูลอาจเป็นตัวเลข ตัวอักษร สัญลักษณ์ รูปภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว

สารสนเทศ (Information) หมายถึง ผลลัพธ์หรือข้อมูลที่เกิดจากการประมวลผลข้อมูลดิบ ที่ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ โดยผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปประกอบการทำงานหรือสนับสนุนการตัดสินใจ และเป็นแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

ระบบที่ประมวลผลข้อมูล (Information System) ทำการประมวลผลข้อมูลดิบ (Data) เพื่อให้ได้มาซึ่ง ข้อมูลที่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือข้อมูลสารสนเทศ (Information) การประมวลผลข้อมูลอาจใช้คน หรือใช้คอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่า Computer Information System (CIS) โดยหัวใจหลักของระบบสารสนเทศ คือระบบฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลทั้งหมดไว้และมีระบบการจัดการข้อมูลเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูลจึงจำเป็นอย่างยิ่ง

ง. 3 แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนา เว็บแอปพลิเคชัน

สุรเชษฐ์ วงษ์ชัยพรพงษ์ และทินกร วัฒนเกษมสกุล (2547 :4) ได้นิยามเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) หมายถึง ระบบงานที่ถูกพัฒนาขึ้นใช้งานบนบราวเซอร์ผ่านระบบเครือข่ายที่ทำงานได้ทั้งบนอินเทอร์เน็ต และอินทราเน็ต โดยเว็บแอปพลิเคชันเหล่านี้ส่วนใหญ่จะถูกสร้างขึ้นเพื่อรองรับงานทางด้านธุรกิจ ที่เรียกว่า “พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)” ซึ่งเป็นงานที่มีการติดต่อกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถดำเนินธุรกิจ ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เป็นการพัฒนาระบบตามแนวคิดพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งจะทำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่วางไว้ ทั้งนี้ เนื่องจาก กระบวนการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามตัวแบบ จะช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถทราบถึงความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อระบบได้ ทำให้ทราบถึงกระบวนการหรือขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ลดความซ้ำซ้อนของการทำงานหรือข้อมูล อันจะส่งผลให้การวิเคราะห์และออกแบบระบบเว็บแอปพลิเคชัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาระบบได้ง่าย รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย

ง.4 แนวความคิดเกี่ยวกับเว็บไซต์

กันยารัตน์ ดัดพันธ์ (2543:61-67) ได้นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเว็บเพจ ดังนี้

เว็บไซต์ (Website) เป็นแหล่งเก็บรวบรวมเอกสารข้อมูลต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วยโฮมเพจ และเว็บเพจหลายๆ หน้า บนเซิร์ฟเวอร์ ที่คอยบริการให้ข้อมูลกับผู้ที่ติดต่อขอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เข้ามาที่เครื่องที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Servers) เพื่อให้เรียกผู้ใช้งานหลายๆรายได้ ซึ่งเว็บเพจเหล่านี้ จะแสดงข้อมูลต่างๆที่เจ้าของระบบได้เตรียมไว้เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้บุคคลภายนอกได้รับรู้

โฮมเพจ (Homepage) เป็นหน้าแรกที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเว็บไซต์นั้นๆ ทำหน้าที่เสมือนหน้า สารบัญของหนังสือ เพื่อที่จะเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าต่างๆ ต่อไป

เว็บเพจ (Web Page) เป็นหน้าของเอกสาร เว็บไซต์หนึ่งๆ อาจจะมีตั้งแต่ 2-3 หน้า จนถึง เป็นพันๆหน้า เว็บเพจจะมีลักษณะเป็นสื่อผสม และเอกสารในหน้าหนึ่งๆ ก็สามารถเชื่อมโยงไปอีก หน้าหนึ่งที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกัน โดยการเชื่อมโยงข้อมูลแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งการ เชื่อมโยง ข้อมูลบนเว็บเพจ แต่ละหน้านั้น อาจจะถูกกำหนดหรือออกแบบให้อยู่ในลักษณะที่เป็น หัวข้อ รูปภาพหรือสัญลักษณ์อื่นๆ

ง.5 ตัวอย่างการนำเว็บแอปพลิเคชันและระบบฐานข้อมูลไปใช้ในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์

Wang, Ying-wei (2005) ได้ทำโปรแกรมจับคู่รอยยางรถยนต์ในที่เกิดเหตุชนิดชนแล้ว หนีกับข้อมูลดอกยางล้อรถยนต์ที่รวบรวมมาจากบริษัท บริคจสโตน ในประเทศไต้หวัน โดยใช้ เกณฑ์ ดังต่อไปนี้ ความกว้างของดอกยาง, จำนวนร่อง, ความกว้างของร่อง, ระยะห่างระหว่างล้อ หน้ากับล้อหลังรถ และช่วงล้อรถยนต์ เมื่อกรอกเกณฑ์ดังกล่าวลงไปโปรแกรม จะสามารถระบุ รถยนต์ที่ต้องสงสัยทำให้เกิดรอยในที่เกิดเหตุได้ทันที ช่วยอำนวยความสะดวกและลดจำนวน รถยนต์ ต้องสงสัยได้มาก