

การออกแบบสมุดบันทึกเพื่อรณรงค์การลดมลพิษทางอากาศของโครงการ Car Free Day

DIARY DESIGNED OF CAR FREE DAY PROJECT



นาย สมชาย อภิชาติยานนท์

Mr. SOMCHAI APICHAITAYANON

เลขที่.....
เลขทะเบียน 41249
วัน, เดือน, ปี 10 ส.ค. 2545

b.....
i.....

ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต
ภาควิชานิเทศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบสมุดบันทึกเพื่อรณรงค์การลดมลพิษทางอากาศของโครงการ Car Free Day

DIARY DESIGNED OF CAR FREE DAY PROJECT



นาย สมชาย อภิชาติยานนท์
Mr. SOMCHAI APICHAITAYANON

เสาวภา พันธ์อุดมฯ

วันที่ 19 มี.ค. 2544

อาจารย์ที่ปรึกษา - อาจารย์ เสาวภา พงษ์คุณากร

วันที่ 24 มี.ค. 44

หัวหน้าภาคศึกษาศาสตร์ศิลป์ - รศ.จิระพงษ์ ภูมิจิตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย)	การออกแบบสมุดบันทึกเพื่อรณรงค์การลดมลพิษทาง อากาศของโครงการ Car Free Day
	DIARY DESIGNED OF CAR FREE DAY PROJECT
ชื่อ	นาย สมชาย อภิชาติยานนท์
สาขาวิชา	นิเทศศิลป์ ภาควิชานิเทศศิลป์
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เสาวภา พงษ์คุณากร
ปีการศึกษา.	2543

บทคัดย่อ

โครงการ Car free day เป็นโครงการรณรงค์ทางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปัญหามลพิษทางอากาศและเพื่อการประหยัดพลังงาน กระแสการรณรงค์นี้เกิดขึ้นทั่วโลกโดยกำหนดให้วันที่ 22 กันยายน ของทุกปีเป็นวัน Car free day และมุ่งหวังให้ผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนตัว จะได้เปลี่ยนรูปแบบการเดินทางเพื่อลดการใช้น้ำมัน ลดปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียง รวมไปถึงปัญหาการจราจรและอุบัติเหตุ

จากการศึกษาข้อมูลต่างๆ ผู้จัดทำได้มีแนวทางในการนำเสนอแนวคิดการพัฒนาเพื่อการรณรงค์อย่างต่อเนื่องสำหรับโครงการนี้โดยใช้สื่อในรูปแบบของสมุดบันทึกซึ่งเป็นสื่อที่สามารถใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและใช้ได้ตลอดทั้งปี ในด้านการออกแบบได้ออกแบบสมุดบันทึกให้สามารถใช้ประโยชน์โดยสอดคล้องเนื้อหาให้เหมาะสมสอดคล้องกับการใช้งาน เสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ และกระตุ้นจิตสำนึกให้เกิดความสนใจและใส่ใจต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

จากการทำศิลปนิพนธ์ครั้งนี้ ผู้ดำเนินการได้ประสบปัญหาต่างๆ ในระหว่างทำโครงการจนสำเร็จได้ด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆฝ่ายโดยการให้คำปรึกษาและแก้ปัญหา จึงขอขอบคุณบุคคลที่ให้การสนับสนุน ดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ เสาวภา พงษ์คุณากร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและเสนอแนะให้ความรู้ ความสามารถ ซึ่งเป็นส่วนช่วยให้ข้าพเจ้าสามารถทำศิลปนิพนธ์ได้สำเร็จลุล่วง
2. คณะกรรมการตรวจศิลปนิพนธ์ทุกท่าน
3. คุณ ดวงกมล วุวนิช ขอขอบคุณที่ช่วยในการพิมพ์ และเป็นกำลังสำคัญ
4. ครอบครัวที่สนับสนุนทางด้านทุนทรัพย์ตลอดมา
5. กรมควบคุมมลพิษที่อนุเคราะห์ข้อมูลต่างๆมาให้ศึกษา

นาย สมชาย อภิชาติยานนท์

ผู้จัดทำศิลปนิพนธ์

คำนำ

ข้าพเจ้าเลือกหัวข้อในการทำวิทยานิพนธ์นี้ เพราะเห็นว่ามลพิษทางอากาศเป็นปัญหาใกล้ตัว แต่กลับไม่ได้รับการสนใจ จากการรณรงค์ในโครงการ Car free day เท่านั้นและยังขาดการรณรงค์อย่างต่อเนื่อง จึงคิดว่าควรจะออกแบบสื่อที่สามารถใช้รณรงค์ได้ตลอดทั้งปีเพื่อให้ได้ผลในการลดมลพิษ ข้าพเจ้าจึงเลือกที่จะออกแบบสมุดบันทึก โดยมีวัตถุประสงค์คือ เป็นสื่อที่กลุ่มเป้าหมายสามารถใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทำให้การรณรงค์มีความน่าสนใจมากขึ้นที่จะกระตุ้นจิตสำนึกไปด้วย ซึ่งถือว่าเป็นวิธีที่คุ้มค่า ดังนั้นการออกแบบสมุดบันทึกนี้จึงเสนอวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสมุดบันทึกนี้ ทำให้กลุ่มเป้าหมายเกิดความสนใจและใส่ใจต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และส่วนของการออกแบบเป็นประโยชน์ในการพัฒนาต่อไป

นาย สมชาย อภิชาติยานนท์

ผู้จัดทำศิลปนิพนธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ช
บทนำ	1
ความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์โครงการ	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตของโครงการ	1
แนวทางบรรลุเป้าหมาย	2
บทที่	
1 ภาวะมลพิษ	3
- ความหมายของมลพิษทางอากาศ	3
- ประเภทของแหล่งกำเนิดสารมลพิษ	3
- มลพิษทางอากาศจากรถยนต์	4
- การระบายสารมลพิษจากเครื่องยนต์	5
- สารมลพิษทางอากาศหลัก	7
- คาร์บอนดำ	8
- คาร์บอนขาว	8
- คาร์บอนขาวจากจักรยานยนต์	9
- สาเหตุของการเกิดคาร์บอนขาว	9
- น้ำมันหล่อลื่น	10
- อันตรายของคาร์บอนขาว	10
- มลพิษทางอากาศ	10
- การดำเนินงาน	11
- แนวทางแก้ไข	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2	โครงการ Car Free Day	13
	1. ความเป็นมา	13
	2. เป้าหมาย	13
	3. การดำเนินงาน	13
	4. การวัดผล	15
	5. สรุปผล	16
	- ผลด้านจราจร และปริมาณมลพิษ จากถนนวงค์ คาร์ฟรีเดย์	17
	- ปริมาณมลพิษ โดย กรมควบคุมมลพิษ	17
	- เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของมลพิษ (%)	17
	- อัตราความเร็วของรถ โดย กทม.	17
	- การใช้บริเวณขนส่งสาธารณะ	20
3	การออกแบบสมุดบันทึก	21
	- ความหมายและประโยชน์ของสมุดบันทึก	21
	- ส่วนประกอบของสมุดบันทึก	21
	- แนวเนื้อหาการออกแบบสมุดบันทึก	22
	- ส่วนประกอบในการออกแบบกราฟิก	23
	- ตัวอักษร และตัวพิมพ์	26
	- สี (Color)	30
	- ประเภทของกระดาษตามลักษณะการใช้งาน	31
	- กระดาษที่ใช้พิมพ์	31
	- น้ำหนักพื้นฐานของกระดาษ	32
	- ขนาดมาตรฐานของกระดาษ	33
	- ขั้นตอนการออกแบบสิ่งพิมพ์	35
	- ความหมายลักษณะและความสำคัญของการจัดทำเลย์เอาต์	36
	- ปัจจัยกำหนดรูปแบบของเลย์เอาต์	37
	- ความหมายของการจัดหน้าหนังสือ	39
	- ขั้นตอนการออกแบบจัดหน้าหนังสือ	41
	- เทคนิคพิเศษในการจัดทำอาร์ตเวิร์ก	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

- ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการผลิตหนังสือ	44
- การเย็บเล่ม	47
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	49
- การประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อม	49
- การออกแบบสมุดบันทึก	49
5 การออกแบบ	51
- กำหนดแนวคิดในการออกแบบสมุดบันทึก	51
- การนำเสนอในการออกแบบ	51
- แบบร่างครั้งที่ 1	52
- แบบร่างครั้งที่ 2	55
6 ผลงานจริง	58
7 สรุปผลของโครงการและข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆที่ใช้ในการรณรงค์	14
2. ตัวอย่างการใช้ภาพที่เหมาะสมกับเนื้อหา	22
3. ตัวอย่างเทคนิคพิเศษ	22
4. ตัวอย่างการใช้อักษรมาเล่น	23
5. แบบร่างปกสมุดบันทึก ครั้งที่ 1	53
6. แบบร่างหน้าเดือนมกราคม ครั้งที่ 1	53
7. แบบร่างอธิบายความเป็นมา ครั้งที่ 1	54
8. แบบร่างหน้าจดบันทึก ครั้งที่ 1	54
9. แบบร่างปกสมุดบันทึก ครั้งที่ 2	56
10. แบบร่างหน้าจดบันทึก ครั้งที่ 2	56
11. แบบร่างหน้าconcept ครั้งที่ 2	57
12. แบบร่างหน้าแผนที่ทางลัด ครั้งที่ 2	57
13. ปกสมุดบันทึก ผลงานจริง	59
14. หน้าอธิบายความเป็นมา ผลงานจริง	59
15. หน้าอธิบายความเป็นมา ผลงานจริง	59
16. หน้าบันทึกข้อมูลส่วนตัว ผลงานจริง	60
17. หน้าเดือนต่างๆ ผลงานจริง	61
18. หน้าจดบันทึกประจำวัน ผลงานจริง	62
19. หน้าจดบันทึกประจำวัน ผลงานจริง	62
20. หน้าจดบันทึกทั่วไปและแผนที่ ผลงานจริง	62
21. ป้ายติดกระจกรถ ผลงานจริง	63
22. แสดงผลงานการเข้าเล่ม ผลงานจริง	64
23. แสดงผลงานจริง	64
24. แสดงผลงานจริง ด้านหน้า – หลัง	65

บทนำ

ความสำคัญของโครงการ

โครงการ Car free day เป็นการรณรงค์เพื่อส่งเสริมสังคมและสิ่งแวดล้อม ด้านมลพิษที่เกิดการใช้รถยนต์ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องการความร่วมมือจากกลุ่มเป้าหมายและด้านการประชาสัมพันธ์ก็มียังขาดความต่อเนื่อง

ดังนั้นจึงจัดทำสมุดบันทึก เป็นสื่อที่สามารถใช้รณรงค์ได้อย่างต่อเนื่องและเป็นสื่อที่สามารถใช้ได้ในชีวิตประจำวันของกลุ่มเป้าหมายโดยแสดงให้เห็นวิธีแก้ปัญหาอย่างง่าย ๆ ต่อการลดมลพิษทางอากาศ

วัตถุประสงค์โครงการ

1. ศึกษาการออกแบบกราฟฟิคในแง่การรณรงค์ส่งเสริมสังคมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แนวทางแก้ปัญหา
2. ออกแบบสมุดบันทึกที่สามารถใช้ประโยชน์โดยสอดแทรกแนวคิด การสร้างจิตสำนึกต่อสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมสอดคล้องกับการใช้งาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประยุกต์ใช้ในการออกแบบให้เกิดประโยชน์สูงสุด และได้ผลทางด้านความคิดในการปลูกจิตสำนึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
2. สามารถนำแนวคิดและวิธีการไปพัฒนาต่อและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. ได้เข้าใจในเรื่องการทำงานเป็นระบบ และรู้จักเป็นขั้นตอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ

ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบสมุดบันทึก 1 เล่ม ซึ่งภายในเล่มประกอบด้วยตัวอย่าง ดังนี้
 - หน้าบันทึกส่วนตัว
 - หน้าบันทึกที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์
 - หน้าปฏิทิน
 - หน้าบันทึกแผนงานประจำปี
 - หน้าบันทึกแผนงานประจำเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าบันทึกแผนงานประจำสัปดาห์
- หน้าบันทึกแผนงานประจำวัน
- หน้าจดบันทึกข้อความต่าง ๆ
- ภาพประกอบ
- หน้าอธิบาย Concept

2. ออกแบบสื่อประกอบ 1 ชุด

แนวทางบรรลุเป้าหมาย

1. รวบรวมข้อมูล
 - 1.1 รายละเอียดเกี่ยวกับปัญหามลพิษในประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านกิจกรรมและการประชาสัมพันธ์
 - 1.2 การออกแบบทางสิ่งพิมพ์และส่วนประกอบที่สำคัญ
 - 1.3 ตัวอย่างงานในแนวทางที่ต้องการนำเสนอ
2. วิเคราะห์ข้อมูล
 - 2.1 กำหนดขอบเขตของเนื้อหา และสรุปประเด็นที่ต้องการนำเสนอ
 - 2.2 แนวทางการออกแบบกราฟฟิกที่เหมาะสมกับประเด็นและแนวคิดในสรุปขอบเขตของโครงการ
 - 2.3 ออกแบบตามแนวทางที่วางไว้ให้สามารถสื่อสารเนื้อหาสาระได้อย่างครบถ้วนและน่าสนใจ
 - 2.4 ตรวจสอบแก้แบบร่าง ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ

บทที่ 1

ภาวะมลพิษ

มลพิษ คือ ของเสีย วัตถุอันตรายต่อและมลสารอื่น ๆ ที่ถูกปล่อยจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน

ความหมายของมลพิษทางอากาศ

ความหมายของภาวะมลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศซึ่งมีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลาที่นานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อกับสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ สารที่กล่าวถึงอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ และอาจอยู่ในรูปของก๊าซ หายคของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ สารมลพิษทางอากาศหลัก ที่สำคัญคือ ฝุ่นละออง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ตะกั่ว และก๊าซโอโซน

ระบบภาวะมลพิษทางอากาศ (Air Pollution System) ประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน ที่มีความสัมพันธ์กันคือ แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ (Emission Sources) อากาศ หรือบรรยากาศ (Atmosphere) และผู้ได้รับผลเสียหายหรือผลกระทบ (Receptors)

ประเภทของแหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ : Sources of Air Pollutants :

แหล่งกำเนิดสารมลพิษทางอากาศ สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. **แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ (Natural Sources)** เป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดและระบายสารมลพิษทางอากาศออกสู่อากาศ โดยเป็นไปตามกระบวนการทางธรรมชาติ ไม่มีการกระทำของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องแต่อย่างใด ตัวอย่างเช่น ภูเขาไฟระเบิด ไฟป่า ทะเลและมหาสมุทร (แหล่งกำเนิดของละอองเกลือ) เป็นต้น

2. **แหล่งกำเนิดที่เป็นกิจกรรม หรือการกระทำของมนุษย์** เป็นแหล่งกำเนิดที่มนุษย์หรือกิจกรรมที่มนุษย์กระทำ เป็นตัวการที่ทำให้เกิดและระบายสารมลพิษทางอากาศออกสู่อากาศ แหล่งกำเนิดที่มนุษย์กระทำยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 **แหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile Source)** ได้แก่ รถยนต์ประเภทต่างๆ เช่น เรือยนต์ เครื่องบิน รถไฟ เป็นต้น

2.2 แหล่งกำเนิดที่อยู่กับที่ (Stationary Source) ได้แก่ แหล่งกำเนิดที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ คือการเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ได้แก่ โรงผลิตกระแสไฟฟ้าพลังความร้อน หม้อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เตาหุงต้มตามบ้านเรือนและการเผาขยะ เป็นต้น หรือเป็นแหล่งกำเนิดที่เกิดจากกระบวนการผลิตต่างๆ ได้แก่ กระบวนการกลั่นน้ำมัน การผลิตปูนซีเมนต์ การหลอมโลหะ การบด ย่อยหิน เป็นต้น

มลพิษทางอากาศจากรถยนต์

โดยทั่วไปแล้วเป็นที่ทราบกันอยู่ทั่วไปว่า มลพิษทางอากาศจากรถยนต์ส่วนใหญ่มาจากระบบการเผาไหม้แล้วระบายออกทางท่อไอเสียรถยนต์ การสันดาปเป็นปฏิกิริยาระหว่างสารอินทรีย์ที่มีไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญกับออกซิเจนในอากาศ ฉะนั้นผลการสันดาปที่สำคัญคือ คาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ แต่การสันดาปที่ไม่สมบูรณ์ ก็จะทำให้เกิดไฮโดรคาร์บอนที่เหลือ และคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งเป็นสารมลพิษทางอากาศที่สำคัญชนิดหนึ่ง และบางส่วนก็จะเกิดเป็นอนุภาคคาร์บอนอิสระเกิดเป็นควันดำ (Black Smoke) อย่างไรก็ตามเนื่องจากในอากาศที่เข้าในปฏิกิริยาการสันดาปจะมีไนโตรเจนถึง 78 % จึงเกิดออกไซด์ของไนโตรเจนขึ้น นอกจากนี้สารบางชนิด ที่ใช้เติมเพิ่มคุณลักษณะของน้ำมัน ก็จะถูกระบายออกมาด้วย เช่น สารตะกั่ว และยังมีไฮโดรคาร์บอนในสภาพก๊าซระบายปนออกมากับไอเสียซึ่งอัตราการระบายออกจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น

1. คุณลักษณะของเครื่องยนต์ชนิดต่างๆ
2. เชื้อเพลิงที่ใช้
3. การปรับแต่งและสภาพของเครื่องยนต์
4. วิธีการขับของแต่ละคน

การทำงานของเครื่องยนต์เบนซินมีส่วนผสมของอากาศต่อเชื้อเพลิงต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซลจึงจะพบว่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีการระบายออกจากรถยนต์เบนซินสูงกว่าเครื่องยนต์ดีเซล ส่วนก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนในเครื่องยนต์เบนซินจะต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซล

การระบายสารมลพิษจากเครื่องยนต์ จะระบายออกจากระบบต่างๆ 3 ระบบ คือ

1. **ระบบประเหย** คือ ปริมาณเชื้อเพลิง ที่ระเหยออกจากถังน้ำมัน และคาร์บูเรเตอร์ การระเหยจะมากขึ้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของบรรยากาศและความสามารถในการระเหยของน้ำมัน ซึ่งสารมลพิษทางอากาศส่วนใหญ่จะเป็นสารไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด ซึ่งคิดเป็นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของสารมลพิษทางอากาศที่ระบายจากเครื่องยนต์
2. **ระบบกันอ่าง** สารมลพิษทางอากาศจากระบบกันอ่าง เกิดจากการรั่วซึมของก๊าซ ในกระบอกสูบและลูกสูบลงไปที่กันอ่าง ส่วนใหญ่จะเป็นสารไฮโดรคาร์บอน
3. **ระบบไอเสีย** ไอเสียจากเครื่องยนต์มีประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของสารมลพิษทางอากาศทั้งหมด สารมลพิษจากไอเสียจะประกอบด้วย HC ที่ยังไม่ได้เผาไหม้ HC ที่เผาไหม้แล้ว บางส่วน CO , SO₂ สารละออง และ NO_x ซึ่งปริมาณของสารเหล่านี้จะมากขึ้นขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆ ของเครื่องยนต์ สถานการณ์และสภาวะ ดังกล่าวมาแล้ว

สารมลพิษจากรถยนต์

การสันดาปที่สมบูรณ์ เช่น การสันดาปของ isooctane จะไม่มีการระบายของสารอื่นโดยยกเว้น น้ำ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่เมื่อปรากฏว่ามีไฮโดรคาร์บอนและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ปนมากับไอเสีย การพิจารณากำเนิดของก๊าซแต่ละชนิดจะเป็นการอธิบายถึงความแตกต่างของอัตราการระบายของก๊าซแต่ละชนิดออกจากเครื่องยนต์แต่ละชนิด

1. **ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)** : การมีคาร์บอนมอนอกไซด์เกิดขึ้นก็เนื่องมาจากปฏิกิริยาออกซิเดชันจาก CO ไปเป็น CO₂ ไม่สมบูรณ์ คือ ภาวะการขาดออกซิเจน ดังนั้นวิธีที่ง่ายที่สุดคือการเพิ่มอัตราส่วน A/F (อัตราของอากาศกับน้ำมัน) คือให้มีอากาศมากขึ้นนั่นเอง แต่เนื่องจากช่วงการทำงานของเครื่องยนต์เบนซินมีค่า A/F ต่ำกว่าของพวกเครื่องยนต์ดีเซล จึงจะพบว่าคาร์บอนมอนอกไซด์มีการระบายออกจากเครื่องยนต์เบนซินสูงกว่าเครื่องยนต์ดีเซล นอกจากนี้เมื่อพิจารณาเฉพาะเครื่องยนต์เบนซินเราก็จะพบว่าการใช้เชื้อเพลิงที่ติดไฟได้ง่ายกว่าหรือน้ำมันหนักโมเลกุลต่ำวก่ก็จะเกิดการเผาไหม้ได้สมบูรณ์กว่า เราจึงพบว่าอัตราส่วนการระบายของ CO จากเครื่องยนต์ที่ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิงจะมีอัตราโดยเฉลี่ยต่ำกว่า CO ที่ระบายออกจากเครื่องยนต์เบนซินที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง

2. **ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)** : ออกไซด์ของไนโตรเจน ซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการสันดาปในเครื่องยนต์ คือ ไนตริกออกไซด์ (NO) ไนตริกออกไซด์จะมี enthalpy สูงกว่า ทั้ง N₂ และ O₂ จึงเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่ออยู่ในอุณหภูมิสูงเท่านั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการผลิตไนตริก-ออกไซด์ขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนในขณะเกิดการสันดาปด้วย เนื่องจากปฏิกิริยานี้ต้องการออกซิเจนจึงจะเกิดได้ดีเมื่ออัตรา A/F สูง ตามทฤษฎีการเกิด NO เช่นนี้ เราก็จะพบอัตราการผลิต NO ในเครื่องยนต์เบนซินจะต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซล เนื่องจากในเครื่องยนต์เบนซินมีอัตรา A/F สูงกว่า และอุณหภูมิในห้องสันดาปต่ำกว่าเครื่องยนต์ดีเซลปกติ

3. ไฮโดรคาร์บอน : ไฮโดรคาร์บอนที่ระบายออกได้จากเชื้อเพลิงที่เหลือคือไฮโดรคาร์บอนในสภาพก๊าซจากการเผาไหม้ที่เหลือเชื้อเพลิงนี้ไม่เผาไหม้และผลผลิตจากการเผาไหม้ที่ยังไม่สิ้นสุด ไฮโดรคาร์บอนนี้แตกต่างจากคาร์บอนมอนอกไซด์และออกไซด์ของไนโตรเจนคือ ถ้าเผาไหม้ที่อุณหภูมิและมีออกซิเจน (จากอากาศ) เพียงพอ จะเกิดไฮโดรคาร์บอนค่อนข้างต่ำ สาเหตุการเกิดไฮโดรคาร์บอนทั้ง ๆ ที่ ปกติอัตราส่วน A/F นั้นเพียงพอสำหรับการสันดาปแล้วเนื่องจากสาเหตุ 3 ประการ คือ

3.1 บริเวณผนังของเสื้อสูบที่ถูกหล่อเย็นที่เรียกว่า (quench zone) ที่อุณหภูมิต่ำจนกระทั่งไม่เกิดการสันดาป ทำให้มีไฮโดรคาร์บอน ระบายออกมา

3.2 ในบางบริเวณในเสื้อสูบล้ออกรถ A/F น้อยเกินไปทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์

3.3 ในบางบริเวณอัตราส่วน A/F สูงเกินไปทำให้สูญเสียความร้อนเนื่องจากอากาศที่เกินพอทำให้การสันดาปไม่เกิดขึ้น

ควันดำ (Soot และ Black Smoke) : ควันดำ เป็นการรวมตัวของอะตอมของคาร์บอนและส่วนหนึ่งของไฮโดรคาร์บอนซึ่งถูกเผาไหม้บางส่วน ทำให้โมเลกุลมีอัตราส่วนระหว่าง CH เพิ่มขึ้น ดังนั้นการเกิดควันดำเป็นกระบวนการที่โมเลกุลของไฮโดรคาร์บอนเกิดปฏิกิริยาคายไฮโดรเจน (dehydrogenation) แล้วเกิดรวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่ขึ้น (polymerization) แล้วในท้ายที่สุดก็จะเกาะกันเป็นเม็ด (agglomeration)

สารตะกั่ว : ตะกั่วเป็นสารที่เติมลงในน้ำมันเบนซิน เป็นสารพวก Tetra Methyl Lead หรือ Tetra Ethyl Lead สารพวกนี้ไม่ได้เข้าร่วมในปฏิกิริยาการสันดาป ทำหน้าที่คล้าย Catalyst เท่านั้น สารตะกั่วที่ออกมาทางไอเสียจะมีขนาดเล็กมากประมาณ 1.5 ไมครอน หรือเล็กกว่านั้นปกติสารตะกั่วจะออกมาทางไอเสียประมาณ 70 % ของทั้งหมด และจะฟุ้งกระจายไปในอากาศในลักษณะคล้ายอุโมงค์ของก๊าซ ดังนั้นสารตะกั่วจะแพร่กระจายไปได้ไกลจากถนนมาก

สารมลพิษทางอากาศ (AIR POLLUTANT)

มลพิษทางอากาศทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายทาง และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้แตกต่างกัน ปริมาณการปลดปล่อยของสารมลพิษทางอากาศแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดที่ต่างกันเช่นเดียวกัน เช่น มลพิษทางอากาศในเมืองคือคาร์บอนมอนอกไซด์และโฟโตเคมีคอลออกซิแดนท์ ในกรณีของมลพิษที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

สารมลพิษทางอากาศหลัก

1. **ฝุ่นละออง (Particle Matter : PM)** หมายถึง อนุภาคของแข็งหรือของเหลวที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยประมาณอยู่ระหว่าง 0.001 ไมครอน (1 ไมครอน = 0.000001 เมตร) ซึ่งเป็นขนาดของอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กจนถึง 500 ไมครอน ซึ่งเป็นขนาดของทราย หยาบ เวลาที่อนุภาคมลสารเหล่านี้จะสามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศมีค่าตั้งแต่ไม่กี่วินาทีจนถึงหลายๆ เดือนขึ้นอยู่กับขนาด นอกจากนี้อนุภาคมลสารจะเกิดปฏิกิริยาเคมีกับสารอื่นๆ ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของอนุภาคมลสารและสารเคมีที่จับอยู่บนอนุภาคมลสาร ทำให้เกิดเป็นสารประกอบที่สามารถกัดกร่อนโลหะหรือเป็นอันตรายต่อพืชต่างๆ และยังมีผลกระทบต่อสุขภาพความเป็นอยู่ของมนุษย์ ผลของฝุ่นก่อให้เกิดผลได้ 3 ทาง ได้แก่

1. ฝุ่นเป็นพิษเนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีหรือลักษณะทางกายภาพ
2. ฝุ่นเข้าไปรบกวนระบบหายใจ
3. ฝุ่นเป็นตัวพาหรือดูดซับสารพิษและพาเข้าสู่ร่างกาย

2. **ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)** เป็นก๊าซไม่มีสี และกลิ่น สามารถคงตัวอยู่ในบรรยากาศได้นาน 2 ถึง 4 เดือน โดยเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นหลัก มีผลต่อสุขภาพโดยจะเข้าไปรวมกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง เป็นผลให้ความสามารถในการจับออกซิเจนของเม็ดเลือดแดง ลดลง ทำให้เซลล์ในร่างกายขาดออกซิเจนซึ่งอาจนำไปสู่การเสียชีวิตได้

3. **สารประกอบซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO_x)** ในบรรยากาศจะพบมากในรูปของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ซึ่งเป็นก๊าซไม่มีสี ไม่ติดไฟ และไม่ระเบิด อาจก่อให้เกิดกรดได้ถ้ามีในปริมาณสูง ซัลเฟอร์ไดออกไซด์เมื่อนานเข้าจะถูกเปลี่ยนเป็นซัลเฟอร์ไรต์และกรดซัลฟูริกและเกลือซัลเฟต โดยปฏิกิริยา catalytic หรือปฏิกิริยาเคมีแสง (Photochemical Reaction) ในอากาศ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มักเกิดจากการเผาไหม้ของซัลเฟอร์ที่ปรากฏอยู่ในเชื้อเพลิงที่มาจากปิโตรเลียมและถ่านหิน เป็นก๊าซมลพิษที่มีแหล่งกำเนิดหลักมาจากโรงงานอุตสาหกรรม และเครื่องยนต์ที่มี ดีเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สารประกอบไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ก๊าซไนตริกออกไซด์ (N2O) และ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO2) เกิดจากการสันดาปที่อุณหภูมิสูงและเป็นสารหลักในกลุ่มนี้ที่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางอากาศ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์สามารถทำปฏิกิริยาในละอองน้ำเกิดเป็น กรดไนตริก (HNO2) ที่สามารถกัดกร่อนโลหะได้ นอกจากนี้ยังสามารถทำปฏิกิริยาเคมีแสง ซึ่งจะลดความสามารถในการมองเห็นในบรรยากาศลง ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์มีความเป็นพิษ มากกว่าก๊าซไนตริกออกไซด์

5. สารไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบอินทรีย์ อยู่ในรูปของก๊าซหรือไอระเหยในบรรยากาศ ส่วนใหญ่สารไฮโดรคาร์บอนระเหยง่าย (HC) ที่หลงเหลือจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ประมาณว่าไฮโดรคาร์บอนทั้งหมดที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ 38 เปอร์เซ็นต์ มาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง 23 เปอร์เซ็นต์ มาจากเตาเผา และ 27 เปอร์เซ็นต์ มาจากการระเหยของไฮโดรคาร์บอนเหลว ไฮโดรคาร์บอนที่พบบ่อยที่สุดคือ มีเทน ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในก๊าซธรรมชาติ

ควันดำ

ควันดำ คืออนุภาคของถ่านหรือคาร์บอนเป็นผง เขม่าเล็ก ๆ ที่เหลือจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ ที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นส่วนใหญ่ เช่น รถเมล์ รถปิกอัพดีเซล รถขนาดใหญ่ โดยทั่วไป และจากโรงงานอุตสาหกรรม ควันดำนอกจากจะบดบัง การมองเห็นและเกิดความสะดวกปรกแล้ว ยังสามารถเข้าสู่ปอดโดยการหายใจเข้าไป และสะสมในถุงลมปอดเป็นสารทำให้เกิดโรคมะเร็ง หรือเป็นตัวนำสารให้เกิดโรคมะเร็งปอดและทำให้หลอดลมอักเสบได้

ควันขาว

ควันขาว คือ กลุ่มของละอองน้ำมันหล่อลื่นที่ยังไม่เผาไหม้หรือเผาไหม้เพียงบางส่วน เมื่อกระทบกับบรรยากาศภายนอกที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าก็จะควบแน่น มองเห็นเป็นควันขาวออกมาจากท่อไอเสีย

ควันขาวจากจักรยานยนต์

ในปัจจุบันรถจักรยานยนต์ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีสภาพการจราจรแออัด จึงต้องการพาหนะที่มีความคล่องตัวสูงและสามารถขับเคลื่อนไปได้ดี

รถจักรยานยนต์ที่ใช้มี 2 ประเภท คือ รถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ 2 จังหวะ และ 4 จังหวะ ซึ่งรถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ 2 จังหวะ ได้รับความนิยมมากกว่าเนื่องจากสามารถให้สมรรถนะเป็นที่พอใจแก่ผู้ขับขี่ มีขนาดกะทัดรัดน้ำหนักเบา ซ่อมแซมง่าย

สาเหตุของการเกิดควันขาว

เนื่องจากรถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ จำเป็นต้องมีการหล่อลื่นชิ้นส่วนเคลื่อนไหวต่างๆ เช่น เพลาข้อเหวี่ยง ลูกสูบ ผนังกระบอกสูบ ตลับลูกปืน ฯลฯ ซึ่งส่วนผสมของอากาศ น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นถูกดูดเข้าไปในห้องเพลาข้อเหวี่ยง น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่นที่อยู่ในส่วนผสมก็จะมีโอกาสสัมผัสกับชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อทำหน้าที่ในการหล่อลื่นและระบายความร้อน ต่อมาเมื่อส่วนผสมไหลออกจากห้องเพลาข้อเหวี่ยงเข้าไปในห้องเผาไหม้ น้ำมันหล่อลื่นที่มีส่วนผสมหลักเป็น mineral oil เช่น bright stock ซึ่งเป็นสารที่เผาไหม้ยาก จะไม่ถูกเผาไปพร้อมกับน้ำมันเชื้อเพลิง จึงทำให้บางส่วนของน้ำมันหล่อลื่นเกาะอยู่ตามผนังห้องเผาไหม้และช่องระบายไอเสีย ขณะที่อีกส่วนหนึ่งจะระเหยแล้วผสมกับไอเสียไหลออกสู่บรรยากาศ ไอ้น้ำมันหล่อลื่นที่ยังไม่เผาไหม้เมื่อกระทบกับบรรยากาศภายนอกที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าก็จะควบแน่นเป็นละอองน้ำมันมองเห็นเป็นควันขาวที่ออกจากท่อไอเสียอย่างชัดเจน

น้ำมันหล่อลื่น

โดยทั่วไปคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นที่ดี ควรมีความสามารถในการหล่อลื่นสูง มีความต้องการการครูดคร่อนของกระบอกสูบได้ดี มีความต้านทานต่อการติดเกาะของแหวนลูกสูบ ไม่ทำให้เกิดเขม่าแข็งอุดตันที่ช่องระบายไอเสีย และทำให้เกิดควันขาวน้อย แต่น้ำมันหล่อลื่นแบบธรรมดาส่วนใหญ่มักใช้ Mineral oil เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งจะให้สมรรถนะในการหล่อลื่นที่ดี แต่มีข้อเสีย คือ ทำให้เกิดควันขาวมากและเกิดเขม่าแข็งอุดตันช่องระบายไอเสีย ปัจจุบันได้กำหนดมาตรฐานน้ำมันหล่อลื่นแบบลดควันขาว (Low Smoke) เป็นมาตรฐานบังคับ ซึ่งน้ำมันหล่อลื่นที่ได้มาตรฐานต้องทำให้เกิดควันขาวน้อยกว่าร้อยละ 30

อันตรายของควีนขาว

ต่อร่างกาย

- ทำให้มีอาการแสบและระคายเคืองตา
- ระคายเคืองในระบบทางเดินหายใจ
- ทำให้เกิดโรคมะเร็ง

ต่อสภาพแวดล้อม

- ทำให้เกิดสภาพหมอกควัน บดบังทัศนวิสัยในการมองเห็น

ต่อเครื่องยนต์

- เกิดการอุดตันที่ช่องระบายไอเสียในเวลาอันรวดเร็วทำให้ไอเสียระบายออกได้ลำบาก
- จังหวะการระบายไอเสียผิดไปจากเดิม
- เครื่องยนต์มีสมรรถนะต่ำ แรงม้าลดลง
- ต้องทำการซ่อมบำรุงบ่อย

มลพิษทางอากาศ

สถานการณ์ปัญหาในกรุงเทพมหานคร

ในภาพรวม คุณภาพอากาศ ในกรุงเทพมหานคร ดีขึ้นแต่ยังอยู่ในระดับที่ ยังไม่น่าพอใจนัก จากการตรวจวัด คุณภาพอากาศบริเวณทั่วไปในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นเขตที่อยู่อาศัยของชุมชน และห่างจาก ถนนหลักไม่น้อยกว่า 50 เมตร ปัญหาที่พบมากที่สุด ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10) สำหรับก๊าซ ไอโซนพบเกินมาตรฐาน เล็กน้อย ส่วนมลพิษอื่นๆ ซึ่งได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นรวม และสารตะกั่ว ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับคุณภาพอากาศ บริเวณริมถนน ผลการตรวจวัด พบว่าฝุ่นละออง ยังคงเป็นปัญหาหลักและรุนแรงกว่าบริเวณ พื้นที่ทั่วไปเนื่องจากอยู่ใกล้กับ แหล่งกำเนิดมลพิษ เช่น ยานพาหนะ กิจกรรมก่อสร้าง เป็นต้น ก๊าซไอโซนและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ บริเวณริมถนน ในกรุงเทพมหานคร มีปริมาณ เกินมาตรฐานเพียงเล็กน้อย

เขตปริณทล

คุณภาพอากาศในเขตปริณทล ปี พ.ศ. 2541 โดยทั่วไปดีกว่าปีที่ผ่านมา แต่ยังพบฝุ่นขนาด เล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งเป็นปัญหาหลัก ในทุกบริเวณที่ตรวจวัดก๊าซ โอโซนเกิน มาตรฐานเล็กน้อย ส่วนสารมลพิษอื่นๆ ยังอยู่ในเกณฑ์ มาตรฐาน

พื้นที่ต่างจังหวัด

ปัญหามลพิษทางอากาศ ได้แก่ ฝุ่นละอองพบมากที่สุด รองลงมาได้แก่ก๊าซ โอโซน ซึ่งพบว่าในหลายพื้นที่ที่มีปริมาณ เกินมาตรฐาน ส่วนสารมลพิษอื่นๆ ยังอยู่ใน เกณฑ์มาตรฐาน ในบางพื้นที่ที่มีอุตสาหกรรม หลักต่างๆ ที่เป็นแหล่งกำเนิด มลพิษทาง อากาศ จากการตรวจวัดในบริเวณใกล้เคียง มีปริมาณสูงอาจส่งผลกระทบต่อประชาชน ได้ การติดตาม ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ในรอบปี พ.ศ. 2541 ทั้งในกรุงเทพมหานคร และเขตปริณทล และพื้นที่ ต่างจังหวัด พบว่า ปัญหามลพิษทางอากาศ ได้ลดลง กว่าปี พ.ศ. 2540 ซึ่งส่วนหนึ่งอาจมีผลมาจาก ปัญหาเศรษฐกิจถดถอย ของประเทศที่ส่ง ผลให้กิจกรรมด้านอุตสาหกรรม รวมถึงโครงการก่อสร้างต่างๆ หยุดชะงัก และจำนวน ยานพาหนะ ที่ใช้งานในท้องถนนมีจำนวนลดน้อยลง

การดำเนินงาน

- 1) มีการจัดทำระบบฐานข้อมูล แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ จากโรงงาน อุตสาหกรรม โดยเฉพาะโรงงานที่มี ลักษณะของกิจกรรม ที่จะก่อให้เกิดมลพิษทาง อากาศ ตลอดจนติดตามตรวจสอบ การปล่อยมลพิษให้อยู่ในมาตรฐาน ของโรงงานอุตสาหกรรม
- 2) มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ในบริเวณแหล่งพาณิชยกรรม ที่มีชุมชนหนาแน่น หรือคาดว่าจะได้รับผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลง คุณภาพ อากาศ ทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และการจราจร ซึ่งผลการตรวจวัดจะทำให้ทราบแนว โน้ม การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพอากาศ
- 3) กรุงเทพมหานครร่วมกับกองบังคับการตำรวจจราจร ได้ดำเนินการตรวจ จับรถยนต์ ที่มีค่าควันดำตามมาตรฐาน ของประกาศกรมการขนส่งทางบก
- 4) มีการรณรงค์ลดมลพิษทางอากาศ เช่น ให้ประชาชนหันมาใช้จักรยาน เป็นพาหนะแทนการใช้ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ ในบางพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร
- 5) องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ มีโครงการติดตั้งเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ มาตรฐานยูโร II บนรถประจำทาง ทั้งนี้เครื่องยนต์ยูโร II

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีประสิทธิภาพ ช่วยลดมลพิษทางอากาศ เช่น ปริมาณฝุ่น และก๊าซร้อยละ 70 รวมทั้งช่วยลดการใช้น้ำมากถึง ร้อยละ 40 เมื่อเทียบกับเครื่องยนต์ทั่วไป

แนวทางแก้ไข

- 1) การออกไปอนุญาต ให้ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ที่อาจก่อให้เกิดปัญหา มลพิษทางอากาศ จะต้องพิจารณาให้ดำเนินการ ในเขตอุตสาหกรรมก่อน
- 2) การจัดผังเมือง จะต้องคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมก่อน รวมทั้งกาจัดสภาพการเดินรถ ระบบขนส่งมวลชนให้เป็นไปตามผังเมือง ที่วางไว้
- 3) สร้างแรงจูงใจโดยการลดภาษีอุปกรณ์ควบคุมมลพิษทางอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์ในการติดตาม ตรวจสอบ คุณภาพอากาศ
- 4) จัดให้มีการติดตามตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอสำหรับโรงงานที่อาจมีปัญหามลพิษทางอากาศ รุนแรง และโรงงาน ที่มีการร้องเรียนจากประชาชนโดยต้องควบคุมอย่างจริงจัง และ ต่อเนื่อง
- 5) จัดทำสวนสาธารณะให้ประชาชนพักผ่อน และปลูกต้นไม้ริมเส้นทางจราจรตลอดแนวโดยเฉพาะในเขตเมือง
- 6) ดำเนินการตรวจสอบรถยนต์ประจำปีอย่างเคร่งครัด โดยตรวจวัดควันดำก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากรถยนต์ทุกประเภทที่จอดทะเบียน ,ต่อทะเบียนประจำปี
- 7) รณรงค์ให้ผู้ใช้รถยนต์และรถจักรยานยนต์มี จิตสำนึกในการควบคุมการระบายอากาศเสียจากพาหนะ เช่น ให้เปลี่ยนเครื่องยนต์ 2 จังหวะเป็น 4 จังหวะสำหรับจักรยานยนต์ เป็นต้น
- 8) รณรงค์ให้ประชาชนหันมาใช้บริการขนส่งมวลชนให้มากขึ้น แทนที่จะใช้รถยนต์ส่วนตัว เพื่อลดปริมาณ แหล่งกำเนิดมลพิษ
- 9) รณรงค์ให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมร่วมมือในการควบคุมการระบายอากาศเสีย

บทที่ 2

โครงการ CAR FREE DAY

1. ความเป็นมา

ในวันที่ 22 กันยายน ประชาชนใน 848 เมือง ของ 25 ประเทศยุโรปและนอกยุโรป ได้ร่วมรณรงค์ภายใต้โครงการชื่อ คาร์ฟรีเดย์ (Car Free Day) เพื่อให้ประชาชนเกิดความตื่นตัวในการหันมาใช้รูปแบบการเดินทางอื่นๆ นอกจากรถยนต์ส่วนตัว เช่น คาร์พูล ทางเดียวกันไปด้วยกัน (Car Pool) การเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ การใช้จักรยาน หรือ เดิน โดยมุ่งหวังให้ผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนตัวบางส่วนจะได้เปลี่ยนรูปแบบการเดินทาง เพื่อลดการใช้น้ำมัน ลดปัญหามลภาวะทางอากาศและเสียง ปัญหาการจราจร และอุบัติเหตุ

ประเทศไทยได้ร่วมรณรงค์วันคาร์ฟรีเดย์ ในวันที่ 22 กันยายน 2543 เป็นครั้งแรก โดยใช้ชื่อโครงการ "22 กันยา จอดรถไว้บ้านช่วยกันประหยัดน้ำมัน" เพื่อปลูกจิตสำนึกและเผยแพร่วิธีการประหยัดน้ำมันในการเดินทาง โดยดึงกระแสการรณรงค์ประหยัดน้ำมันที่เกิดขึ้นทั่วโลกมาเป็นแรงกระตุ้น โดยมีความคาดหวังว่า ประชาชนในเมืองใหญ่ต่างๆ เมื่อได้รับคำแนะนำเรื่องวิธีประหยัดน้ำมัน ที่ สพข. จัดพิมพ์ขึ้นเผยแพร่ จำนวน 50,000 ฉบับ ก็จะสนใจเข้าร่วมกิจกรรมด้วย ซึ่งวันคาร์ฟรีเดย์นอกจากจัดที่กรุงเทพมหานครแล้ว ยังมี เชียงใหม่ นครราชสีมา ตรัง อยุธยา เข้าร่วมรณรงค์ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัว โดยเดินทางด้วยคาร์พูล - ทางเดียวกันไปด้วยกัน (Car Pool) การเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะ จักรยาน หรือ เดิน หรือใช้วิธีอื่นๆ เช่น ดูแลรถยนต์ให้อยู่ในสภาพดี ขับรถอย่างระมัดระวังเพื่อการประหยัดน้ำมัน ใช้โทรศัพท์และโทรสารแทนการเดินทาง ตลอดจนวางแผนการเดินทางให้ดี เป็นต้น

2. เป้าหมาย

โครงการฯ มีเป้าหมายที่จะรณรงค์ให้ประชาชนในกรุงเทพฯ จอดรถยนต์ไว้ที่บ้าน ร้อยละ 10 ของรถยนต์ที่จดทะเบียนในกรุงเทพฯ หรือประมาณ 130,000 คัน และจะประหยัดน้ำมันได้ไม่ต่ำกว่า 400,000 ลิตร คิดเป็นเงินไม่ต่ำกว่า 7,000,000 บาท และเนื่องจาก สพข. มีข้อจำกัดด้านการวัดผลกิจกรรมในต่างจังหวัด จึงไม่ได้ตั้งเป้าหมายการรณรงค์ในต่างจังหวัดไว้

3. การดำเนินงาน

สปข. ได้ขอความร่วมมือจากองค์กรร่วมจัดรวมทั้งสิ้น 11 หน่วยงาน โดยแบ่งเป็นกลุ่มองค์กรที่ให้บริการขนส่งมวลชน และองค์กรที่ร่วมทำการประเมินสถานการณ์

เตรียมความพร้อม และตรวจวัดผลการรณรงค์ โดยใช้งบประมาณจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โครงการประชาสัมพันธ์ ปี 2543 เป็นจำนวนเงิน 1,600,000 บาท เพื่อผลิตเอกสารเผยแพร่ โปสเตอร์ สติกเกอร์ ป้ายผ้า เสื้อยืดรณรงค์ และลงสื่อสิ่งพิมพ์ประชาสัมพันธ์ ทางหนังสือพิมพ์ในช่วงก่อนวันรณรงค์ เพื่อสร้างความตื่นตัว และให้ข้อมูลข่าวสารถึงทางเลือกต่างๆ ของการเดินทาง และยังได้ทำการประชาสัมพันธ์โดยตรง ผ่านทางหน่วยงานต่างๆ

อีกกลุ่มที่มีความสำคัญในการช่วยสร้างกระแสรณรงค์ในครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้จักรยาน เช่น ชมรมจักรยานเพื่อสุขภาพแห่งประเทศไทย ชมรมเพื่อนจักรยานกรุงเทพ ชมรมจักรยานสวนธน เป็นต้น ซึ่งได้จัดการขี่จักรยานรณรงค์ขึ้นในเช้าวันอาทิตย์ที่ 17 กันยายน 2543 และเย็นของวันศุกร์ที่ 22 กันยายน 2543 โดยมีผู้เข้าร่วมขบวนถึง 400 คน และ 1,000 คน ตามลำดับ

และในวัน Car Free Day วันศุกร์ที่ 22 กันยายน 2543 นั้น สพข. ได้จัดตั้งศูนย์รายงานผลวันคาร์ฟรีเดย์ขึ้น บริเวณสะพานลอยหน้าสถานีรถไฟฟ้า BTS สนามกีฬาแห่งชาติ และมีผู้แทนจากกรมควบคุมมลพิษ สำนักการจราจรและขนส่ง กทม. สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.) และกองบังคับการตำรวจจราจร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เข้าร่วมทำการประมวลข้อมูล และประเมินผลตลอดทั้งวัน

ตัวอย่างสื่อที่ใช้ในการรณรงค์โครงการคาร์ฟรีเดย์



ภาพที่ 1 สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่น สติกเกอร์, แผ่นพับที่ใช้ในการรณรงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวัดผล

ด้านการจราจร

สภาพการจราจรโดยทั่วไปในเขตกรุงเทพมหานครคลองตัวขึ้น โดยกองบังคับการตำรวจจราจร ได้รายงานว่า ในช่วงเช้าการจราจรบนถนนคลองตัวขึ้น ร้อยละ 5-10 และบนทางด่วนมีการจราจรเบาบางลง ร้อยละ 10-20 ซึ่งสอดคล้องกับตัวเลขของผู้ใช้บริการทางด่วนขั้นที่สอง ในวันศุกร์ที่ 22 กันยายน ที่ลดลงจากวันศุกร์ที่ 15 กันยายน ร้อยละ 14.7 (340,000 คัน เทียบกับ 390,000 คัน) อย่างไรก็ตามในช่วงสาย บริเวณย่านธุรกิจการค้า ยังคงมีการใช้รถยนต์อยู่มากตามความจำเป็น และในช่วงเย็นเนื่องจากมีฝนตกในหลายพื้นที่ จึงทำให้บางเส้นทางมีการจราจรติดขัดบ้าง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับวันก่อนและวันศุกร์โดยทั่วไป นับว่าการจราจรเคลื่อนตัวได้ดีขึ้น

จากสำรวจปริมาณและความเร็วของการจราจร โดยกองสารสนเทศจราจร สำนักการจราจรและขนส่ง กทม. พบว่าความเร็วเฉลี่ยบนถนนเส้นหลักสูงขึ้น เทียบกับการสำรวจครั้งล่าสุด และปริมาณรถสามารถผ่านถนนได้มากขึ้นในระยะเวลาที่เท่ากัน โดยถนนหลักคือ พญาไท วิภาวดีรังสิต เพชรเกษม และพหลโยธิน ในช่วงเวลาเร่งด่วนทั้งเช้าและเย็น ทั้งขาเข้าและขาออก มีอัตราความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 20-80%

ด้านการใช้บริการรถสาธารณะ

เปรียบเทียบการให้บริการระหว่างวันที่ 21 และ 22 กันยายน 2543 ของรถสาธารณะ 4 ประเภท คือ ขสมก. รถไฟชานเมือง รถไฟฟ้าบีทีเอส และไมโครบัส มีผู้โดยสารเพิ่มขึ้นจาก 3,082,785 คน เป็น 3,324,326 คน เพิ่มขึ้น 241,542 คน คิดเป็น 7.84%

- ขสมก. มีผู้ให้บริการเพิ่มขึ้น 192,927 คน คิดเป็นร้อยละ 6.9 จาก 2,799,232 คน เป็น 2,992,159 คน
- รถไฟ (ชานเมือง) มีผู้ให้บริการเพิ่มขึ้น 21,500 คน คิดเป็น 35.9% จากเฉลี่ยวันละ 60,000 คน เป็น 81,500 คน
- รถไฟฟ้า BTS มีผู้ให้บริการเพิ่มขึ้น 24,868 คน คิดเป็นร้อยละ 14.9 จาก 166,522 คน เป็น 191,390 คน
- ไมโครบัส มีผู้ให้บริการเพิ่มขึ้น 2,246 คน คิดเป็นร้อยละ 3.9 จาก 57,031 คน เป็น 59,277 คน

ด้านคุณภาพอากาศ

กรมควบคุมมลพิษ ได้ติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง จากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 13 สถานี ตลอด 24 ชั่วโมง โดยเลือกใช้สารมลพิษที่มีแหล่งกำเนิด จากยานพาหนะเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) โดยเปรียบเทียบกับปริมาณสารมลพิษ ในวันพฤหัสบดีที่ 21 กันยายน และวันศุกร์ที่ 15 กันยายน 2543

- จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ในภาพรวมพบว่า คุณภาพอากาศของวันศุกร์ที่ 22 กันยายน มีคุณภาพดีกว่าในวันที่ 21 กันยายน ร้อยละ 9 และดีกว่าวันศุกร์ที่ 15 กันยายน ร้อยละ 25
- ผลการตรวจในวันที่ 22 ก.ย. เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 21 ก.ย. พบว่าปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) ลดลง 16% ในขณะที่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ลดลง 2%
- ผลการตรวจในวันที่ 22 ก.ย. เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 15 ก.ย. ซึ่งเป็นวันศุกร์เหมือนกัน พบว่าปริมาณฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) ลดลง 29% ในขณะที่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ลดลง 21%

5. สรุปผล

สามารถสรุปได้ว่าการรณรงค์ "22 กันยายน จอดรถไว้บ้าน ช่วยกันประหยัดน้ำมัน" หรือวัน Car Free Day ครั้งแรกของประเทศไทย ประสบความสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ โดยได้ผลใกล้เคียงกับเป้าหมายของการรณรงค์ จึงทำให้คุณภาพอากาศและการจราจรดีขึ้นนั้น จะเห็นได้จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ปริมาณและความคล่องตัวของการจราจร ปริมาณผู้ใช้บริการทางพิเศษที่ลดลง ตลอดจนผู้ใช้บริการขนส่งสาธารณะที่เพิ่มขึ้น ไม่รวมถึงความตื่นตัวของสื่อมวลชนและประชาชนทั่วไปที่มีต่อโครงการ ซึ่งถือเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างจิตสำนึกและทัศนคติที่ดี รวมถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในอนาคตอีกด้วย

สำนักงานคณะกรรมการจัดระบบการจราจรทางบก (สจร.) ได้ประเมินผลสภาพการจราจรและการลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ ในวันศุกร์ที่ 22 ก.ย. 2543 เมื่อเปรียบเทียบกับวันศุกร์ที่ 15 ก.ย. 2543 จากจุดตรวจวัด 3 จุดตลอด 24 ชั่วโมง คือ ถ.พหลโยธิน ถ.สิรินธร ถ.เพชรบุรี พบว่าในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนมีปริมาณรถลดลง 10.9% และตลอดทั้งวันมีปริมาณรถลดลง 5.3% คิดเป็นจำนวนรถส่วนบุคคลที่ลดไปจากถนน 76,000 คัน จากปริมาณรถที่วิ่งอยู่เป็นประจำ 1.4 ล้านคัน

สรุป. รายงานว่า จากสภาพการจราจรบนถนนลาดพร้าว ระหว่างเวลา 06.30-08.30 น. ของวันที่ 22 ก.ย. มีความเร็วเพิ่มขึ้นจาก 21.1 กม./ชม. เป็น 22.7 กม./ชม. คิดเป็นค่าความเร็วที่ดีขึ้น 1.6 กม./ชม. ผลของความเร็วที่ดีขึ้น หากใช้ถนนลาดพร้าว เป็นตัวแทนของถนนสายต่างๆ ในกทม. จะสามารถคำนวณการประหยัดความสูญเสียทางเศรษฐกิจตามมาตรฐานดังนี้ คือ ความเร็วรถที่เพิ่มขึ้น 1 กม./ชั่วโมง จะประหยัดมูลค่าความสูญเสียได้ 3 ล้านบาท คิดเป็นประหยัดความสูญเสียได้ 67.2 ล้านบาทต่อวัน (คำนวณเฉพาะเวลาที่รถติดในแต่ละวัน โดยใช้ พ.ศ.2541 เป็นมาตรฐานสภาพจราจรหนาแน่นเฉลี่ยวันละ 14 ชม.)

สพช. ได้ใช้โอกาสนี้ในการศึกษาความคิดเห็นจากประชาชน 1,200 คน ในเขตกรุงเทพฯ ที่มีต่อการรณรงค์ รวมถึงขอทราบข้อเสนอแนะ ที่จะนำไปสู่การวางนโยบายในการส่งเสริมให้ประชาชนลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมในระยะยาวต่อไป โดยผลการสำรวจจะรายงานให้ทราบต่อไป

ผลด้านจราจร และปริมาณมลพิษ จากการรณรงค์ คาร์ฟรีเดย์

คาร์ฟรีเดย์ ศุกร์ที่ 22 กันยายน 2543

ปริมาณมลพิษ โดย กรมควบคุมมลพิษ

กรมควบคุมมลพิษตรวจวัดคุณภาพอากาศในกรุงเทพฯ จาก 13 สถานี ตลอด 24 ชั่วโมง โดยเลือกวัดสารมลพิษที่มีแหล่งกำเนิดมาจากยานพาหนะ เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) และฝุ่นขนาดเล็ก (PM10) โดยเปรียบเทียบ วันที่ 22 ก.ย. 43 กับ 21 ก.ย. 43 และวันที่ 15 ก.ย. 43 ซึ่งเป็นวันศุกร์เหมือนกัน

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของมลพิษ (%)

มลพิษ	22 ก.ย. กับ 21 ก.ย. 43	วันที่ 22 ก.ย. กับ 15 ก.ย. 43
ฝุ่นขนาดเล็ก (PM10)	ลดลง 16%	ลดลง 29%
คาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)	ลดลง 2%	ลดลง 21%
รวม (CO+PM10)	ลดลง 9%	ลดลง 25%

อัตราความเร็วของรถ โดย กทม.

อัตราความเร็วช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า เวลา 7.00-9.00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขาเข้า เวลา 7.00-9.00 น.

ถนน	แยก	(ครั้งล่าสุด) (ก.ม./ช.ม.)	22 ก.ย. 43 (ก.ม./ช.ม.)	เพิ่ม/ลด %
พญาไท	อนุสาวรีย์ - สามย่าน	10.01	18.50	84.86
วิภาวดี รังสิต	ปากทาง ลาดพร้าว	22.26	23.84	7.08
เพชรเกษม	ม.เศรษฐกิจ-วง เวียนใหญ่	23.26	28.00	20.38
พหลโยธิน	อนุสาวรีย์ หลักสี่	15.48	20.23	30.68

ขาออก เวลา 7.00-9.00 น.

ถนน	แยก	(ครั้งล่าสุด) (ก.ม./ช.ม.)	22 ก.ย. 43 (ก.ม./ช.ม.)	เพิ่ม/ลด %
พญาไท	สามย่าน- อนุสาวรีย์	9.52	16.62	74.57
วิภาวดีรังสิต ดวนดินแดง	ปากทาง ลาดพร้าว	19.81	25.31	27.76
เพชรเกษม	วงเวียนใหญ่- ม.เศรษฐกิจ	38.98	44.16	13.29
พหลโยธิน	อนุสาวรีย์ฯ- หลักสี่	17.95	21.57	20.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราความเร็วช่วงเวลาเร่งด่วนป้าย เวลา 16.00-18.00 น.

ขาเข้า เวลา 16.00-18.00 น.

ถนน	แยก	(ครั้งล่าสุด) (ก.ม./ช.ม.)	22 ก.ย. 43 (ก.ม./ช.ม.)	เพิ่ม/ลด %
พญาไท	อนุสาวรีย์ฯ - สามย่าน	10.87	13.00	19.60
วิภาวดีรังสิต	ปากทาง ลาดพร้าว	19.89	35.00	75.97
เพชรเกษม	เศรษฐกิจ-วง เวียนใหญ่	27.21	32.27	18.60
พหลโยธิน	อนุสาวรีย์ หลักสี่	15.12	19.00	25.66

ขาออก เวลา 16.00-18.00 น.

ถนน	แยก	(ครั้งล่าสุด) (ก.ม./ช.ม.)	22 ก.ย. 43 (ก.ม./ช.ม.)	เพิ่ม/ลด %
พญาไท	สามย่าน- อนุสาวรีย์ฯ	6.74	6.00	-10.98
วิภาวดีรังสิต	ด่วนดินแดง- ปากทาง ลาดพร้าว	11.67	45.00	285.60
เพชรเกษม	วงเวียนใหญ่- ม.เศรษฐกิจ	22.20	28.66	29.10
พหลโยธิน	อนุสาวรีย์ฯ- หลักสี่	21.00	32.41	30.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้บริการขนส่งสาธารณะ

เปรียบเทียบจำนวนผู้โดยสารระบบขนส่งสาธารณะ วันที่ 22 ก.ย.43
และวันที่ 15 , 21 ก.ย. 43

ปริมาณผู้โดยสาร (คน)	22 ก.ย. 43	21 ก.ย. 43	แตกต่าง (คน)	แตกต่าง (%)	15 ก.ย. 43	แตกต่าง (%)
ขสมก.	2,992,159	2,799,232	-	-	192,927	6.89
รฟท.(ชานเมือง)	81,500	60,000	-	-	21,500	35.83
BTS	191,390	166,522	24,868	14.93	186,161	2.81
ไมโครบัส	59,277	57,031	2,246	3.94	58,767	0.87
รวม	3,324,326	3,082,785	-	-	241,542	7.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบสมุดบันทึก

ความหมายและประโยชน์ของสมุดบันทึก

สมุดบันทึก มีลักษณะคล้ายกับปฏิทินจากการใช้งานคือ เป็นสิ่งที่ใช้บอกวัน เดือน ปี สามารถสื่อสารความหมายที่ทุกชนชาติในโลกรับรู้ เข้าใจ และยอมรับได้โดยยึดถือเป็นแบบอย่างตามหลักสากล แต่สมุดบันทึกมีความพิเศษในด้านประโยชน์การใช้สอยที่มีมากกว่า ปฏิทิน เช่น สามารถจดบันทึกข้อความ การสะดวกในการพกพาติดตัว

ส่วนประกอบของสมุดบันทึก

ส่วนประกอบของสมุดบันทึกโดยทั่วไปแล้วไม่มีข้อกำหนดอย่างตายตัว แต่พอลงกล่าวโดยรวมได้ดังนี้

1. หน้าบันทึกส่วนตัว ซึ่งจะมีที่ไว้เขียนชื่อ ที่อยู่ เลขที่บัตรประชาชน เลขที่หนังสือเดินทาง เลขที่ใบขับขี่ บันทึกโรคประจำตัว ข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการติดต่อกลับเมื่อสมุดบันทึกเกิดหาย
2. หน้าโทรศัพท์ / สถานที่สำคัญ เช่น เบอร์โทรศัพท์ฉุกเฉิน เบอร์โทรศัพท์สายการบิน ฯลฯ
3. หน้าโทรศัพท์ทางไกลในประเทศ และทางไกลต่างประเทศ
4. นามบัตรไปรษณีย์ โทรเลข
5. หน้าบันทึกที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ มีลักษณะคล้ายกับสมุดโทรศัพท์
6. หน้าปฏิทิน
7. หน้าบันทึกแผนงานประจำปี มีเดือนและวันที่แบ่งเป็นตาราง
8. หน้าบันทึกแผนงานประจำเดือน มีทั้งหมด 12 เดือน
9. หน้าบันทึกแผนงานประจำสัปดาห์ แบ่งเป็น 7 วัน
10. หน้าบันทึกแผนงานประจำวัน
11. หน้าจดบันทึกข้อความต่าง ๆ
12. ภาพประกอบ มีหลากหลายสามารถออกแบบเพื่อสื่อสารความหมาย และสวยงาม
13. ไม้บรรทัด ไว้สำหรับคั่นหน้าของสมุดบันทึก หรือ ใช้ในการขีดเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตัวอย่าง สมุดบันทึกอาจมีส่วนประกอบแตกต่างกันบางเล่มอาจมีหน้า บันทึกอื่น ๆ แทรกเข้ามาเพิ่มเติมอีกก็ได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบ และกลุ่มเป้าหมาย

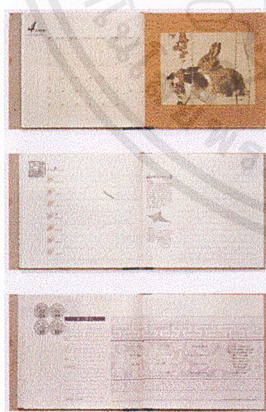
แนวเนื้อหาการออกแบบสมุดบันทึก

การแบ่งประเภทการออกแบบเนื้อหา เรื่องราวของสมุดบันทึก ตามความนิยมของคนในยุคปัจจุบัน จะแยกได้ดังนี้

1. เนื้อหาเรื่องราวเกี่ยวกับสถาบัน
2. เนื้อหาเรื่องราวเกี่ยวกับการส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม
3. เนื้อหาเรื่องราวเกี่ยวกับการส่งเสริมสิ่งแวดล้อม
4. เนื้อหาเรื่องราวทั่วไป

เหล่านี้เป็นหัวข้อกว้าง ๆ ในการนำมาออกแบบสมุดบันทึก ซึ่งจะอยู่กับความต้องการของลูกค้า และแนวความคิดในการออกแบบ ว่าต้องการเนื้อหาเรื่องราว และจะสื่อความหมายออกมาในแนวทางใด เช่น แนวส่งเสริมสภาพแวดล้อม เป็นเรื่องที่นิยมกัน ส่วนบริษัทห้างร้าน มักจะพูดถึงกิจการของตนเอง บางครั้งก็จะออกแบบฉีกแนวออกไป เพื่อสร้างจุดขายและเจาะกลุ่มเป้าหมาย

ตัวอย่างสมุดบันทึก



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการใช้ภาพเหมาะกับเนื้อหา



ภาพที่ 3 ตัวอย่างเทคนิคพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการใช้อักษรมาเล่น

ส่วนประกอบในการออกแบบกราฟฟิก

การออกแบบภาพประกอบ

1. ความหมายของภาพประกอบ

ภาพประกอบ [ILLUSTRATION] ความหมายของภาพประกอบตามพจนานุกรม อังกฤษ – ไทย (ฉบับใหม่) A NEW ENGLISH – THAI DICTIONARY ILLUSTRATE vt (การใช้ภาพหรือตัวอย่าง) ใช้หรืออธิบาย illustrate a lesson with pictures ใช้ภาพมาอธิบายจะเห็นได้ว่าขอบข่ายของงานภาพประกอบและคำจำกัดความของภาพประกอบไม่มีข้อจำกัดสามารถเปลี่ยนแปลงได้

2. หน้าที่ของภาพประกอบ

ภาพประกอบสามารถทำบทความ เนื้อหา ที่เป็นนามธรรมที่ต้องการจะสื่อออกมาเป็นภาพประกอบได้ ภาพประกอบมีทั้งภาพเหมือนจริง เหนือจริง การ์ตูน ฯลฯ การจะเลือกใช้ภาพประกอบในลักษณะใดนั้น ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของเนื้อหาในการออกแบบเป็นสำคัญ หน้าที่สำคัญประการหนึ่งของภาพประกอบ คือ เพื่อสร้างหรือดึงดูดความสนใจ และนับเป็นตัวสร้างบรรยากาศทั้งหมดด้วย โดยปกติภาพประกอบจะมีบทบาทหน้าที่ ดังนี้

- 2.1 เพื่อแสดงประกอบเรื่องราว ข่าวสารต่าง ๆ ที่นำเสนอให้เกิด ความรู้
 สึกความเข้าใจ ตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสาร คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพื่อประกอบการอธิบายความรู้
 - เพื่ออธิบายความคิดรวบยอด
- 2.2 เพื่อเป็นการดึงดูดความน่าสนใจ
 - 2.3 สื่อความหมายเกี่ยวกับเนื้อหา
 - 2.4 กระตุ้นความสนใจของผู้ใช้ต่อเนื้อหานั้น
 - 2.5 ช่วยอธิบายในสิ่งที่ เป็นความคิด ความรู้สึก และสิ่งที่ เป็นนามธรรม

รูปแบบของภาพประกอบ

ภาพประกอบโดยทั่ว ๆ ไปที่ใช้ประกอบในการออกแบบสิ่งพิมพ์ ประกอบด้วย ภาพประกอบชนิดภาพวาดหรือภาพเขียน ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ (CONCEPT) และกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก ภาพประกอบนี้จะหลากหลายในด้านเทคนิคและวิธีการซึ่งจะใช้หลักองค์ประกอบ

(COMPOSTION) ภาพประกอบชนิดภาพถ่ายและภาพประกอบชนิดภาพกราฟิก ภาพประกอบในยุคแรกของการออกแบบทางการพิมพ์ ได้รับการยอมรับจากผู้รับสารโดยทั่ว ๆ ไปว่า มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการสื่อสาร ซึ่งนักออกแบบทางการพิมพ์ในยุคแรก ๆ จะต้องผ่านการฝึกฝนทางด้านกราฟสำหรับสร้างภาพประกอบเสียที่จะลงมาฝึกฝนด้านอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะในอดีตวิวัฒนาการของภาพถ่ายยังเข้าไปไม่ถึงการพิมพ์ระยะแรก ๆ จนเมื่อประมาณเกือบ 200 ปี ที่ผ่านมา วิทยาศาสตร์ทางการถ่ายภาพได้มีการพัฒนาจนเข้าไปมีบทบาททางด้านภาพประกอบให้กับวงการพิมพ์

การสร้างสรรคภาพถ่ายหรือภาพวาดมีเทคโนโลยีที่ช่วยให้ทำภาพได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ในด้านปริมาณของคุณภาพจึงมีมาก ผู้ที่จะนำไปใช้ได้รู้จักคัดเลือกภาพจึงจะได้ภาพที่ดีตามต้องการเหมาะสมกับหน้ากระดาษของสิ่งพิมพ์

การคัดเลือกภาพถ่าย

การคัดเลือกภาพถ่าย ต้องพิจารณา 2 ด้านคือ คุณภาพในการสื่อความหมาย และคุณภาพในการถ่ายภาพ

คุณภาพในการสื่อความหมาย ภาพถ่ายต้องสื่อความหมายได้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือสามารถบอกเรื่องราวได้ หรือให้คุณค่าในแง่ของความงาม ถ้าให้ทั้ง 2 อย่างได้คือบอกเรื่องราวและมีความสวยงามด้วยจะดีที่สุด ภาพซึ่งบอกเรื่องราวได้ดีควรเป็นภาพที่ถ่ายขึ้นมาอย่างสมบูรณ์แบบ

คุณภาพในการถ่ายภาพ เพื่อให้ภาพถ่ายมีคุณภาพดี การถ่ายภาพควรให้ถูกต้องสมบูรณ์ในทุก ๆ ด้าน ตั้งแต่เรื่องของการปรับตั้งหน้ากล้องเพื่อปรับแสงในการถ่ายภาพ ภาพที่สว่างเกินไปหรือมืดเกินไปนั้นอาจจะดูขาวหรือดำ นี้ านหนักสีอ่อนหรือเข้มยิ่งขึ้นอยู่กับสิ่งที่ถ่ายว่าลักษณะเป็นอย่างไร

สีของภาพที่ได้รับจากการปรับหน้ากล้องยังมีผลต่อการสร้างความรู้สึกให้กับผู้ดูภาพ กล่าวคือ ภาพที่มีสีค่อนข้างดำเข้มที่เรียกว่า ภาพโลว์คีย์ (Low key) จะเน้นความรู้สึกที่ลึกลับ น่ากลัว ดุตันน่าเกรงขาม หรือสลดหดหู่ ส่วนภาพที่มีสีอ่อนดูสว่างไปทั้งหมด เรียกว่า ภาพไฮคีย์ (High key) จะให้ความรู้สึกสวยงามอ่อนหวาน น่ารัก แจ่มใสเบิกบาน ความคมชัดเป็นคุณภาพของภาพถ่ายอันนอกเหนือจากการปรับตั้งหน้ากล้อง การเลือกใช้กล้องถ่ายภาพควรเลือกใช้กล้องที่สามารถจะให้ภาพชัดทุกส่วนได้ การเลือกใช้ความเร็วชัตเตอร์อย่างเหมาะสม ช่วยให้ภาพสื่อความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การใช้ความเร็วชัตเตอร์สูงจะช่วยแก้เรื่องภาพไหวและหยุดการเคลื่อนไหวต่างๆ ให้นิ่ง

การคัดเลือกภาพวาด

ภาพวาดทุกประเภทสามารถนำมาใช้เป็นภาพประกอบได้ทั้งสิ้น ซึ่งต่างกับภาพถ่าย เพราะภาพวาดนั้นมักวาดขึ้นตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะสื่อความหมายอยู่แล้ว ตามปกติ ภาพวาดด้วยจิตรกรที่มีชื่อเสียงมักนำมาใช้ได้โดยไม่มีปัญหา ปราศจากข้อผิดพลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กรณีที่จิตรกรได้แนวเนื้อหาไปวาดภาพประกอบให้โดยตรง ส่วนการคัดเลือกภาพอื่น ๆ ต้องพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

ความถูกต้องของภาพ โดยพิจารณาข้อที่เป็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ ว่าถูกต้องหรือไม่ เพราะภาพวาดขึ้นอยู่กับฝีมือและความคิดของผู้วาด

แสงเงาในภาพ โดยใช้ความถูกต้องสอดคล้องกับสิ่งที่เห็นในภาพ

ความงามและการสื่อความหมายของภาพ โดยพิจารณารวม ๆ ว่าภาพสวยหรือไม่ และบอกเรื่องราวตรงตามที่ต้องการ ซึ่งเท่ากับสามารถสื่อความหมายให้ผู้อ่านเข้าใจเรื่องราวได้ชัดเจน

ภาพประกอบที่สำคัญแบ่งได้เป็น 4 ประเภท

1. ภาพประกอบนิตยสารและหนังสือพิมพ์ (Edittorial Illustration)
2. ภาพประกอบหนังสือ (Book Illustration)
3. ภาพประกอบโฆษณา (Advertising Illustration)

หมายถึงภาพประกอบที่ปรากฏอยู่ในสื่อโฆษณาทุกรูปแบบทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อทางภาพยนตร์วิดีโอ โดยมีจุดประสงค์เพื่อการโฆษณาสินค้าเป็นสำคัญ

3. Institutional Illustration

หมายถึงภาพประกอบที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเพื่อกิจการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อตอบสนองกลุ่มเป้าหมายหรือเฉพาะเหตุการณ์ เช่น ภาพประกอบในรายงานประจำปีขององค์กรหรือบริษัท (Annual report) ภาพประกอบปฏิทิน สมุดบันทึก ไปสการ์ด ประเภทต่าง ๆ

ตัวอักษรและตัวพิมพ์

ตัวอักษรหรือตัวหนังสือ คือ เครื่องหมายที่ใช้แสดงความรู้สึกนึกคิดและความรู้ของมนุษย์ช่วยเผยแพร่ความรู้สึกนึกคิดและความรู้ไปยังผู้อื่นได้ไกลๆ และยังรักษาความคิดและความรู้ให้อยู่ได้นานถึงคนรุ่นหลัง

ตัวอักษร เป็นสื่อความหมายความเข้าใจอย่างหนึ่งที่มีมนุษย์ใช้ในการติดต่อซึ่งกันและกันมนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์เมื่อมีภาษาพูดของตนแล้ว ก็มักจะคิดค้นตัวอักษรไว้ใช้เขียนเพื่อเผยแพร่ในกลุ่มชนตัวอักษรในยุคก่อน ๆ มีวิวัฒนาการมาจากภาพ เช่น อักษรไฮเออโรกลิฟิค ของชาวอียิปต์โบราณ และตัวอักษรพินเขียนซึ่งถือว่าเป็นต้นตอของการกำเนิดเป็นตัวอักษรในภาษาต่าง ๆ ของทุกชาติในเวลาต่อมา

ตัวพิมพ์ (Type) คือ กลุ่มสิ่งที่จะต้องจัดสร้างเป็นพื้นฐานลงบนงานพิมพ์ใดใด ตัวพิมพ์มักมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งสิ่งอยู่บนหน้ากระดาษแม้จะเป็นเพียงเอกสารที่มีเนื้อความทิวๆไป ความสัมพันธ์อันกลมเกลียว เกิดขึ้นเมื่อใช้แบบตัวพิมพ์เพียงตระกูลเดียว ปราศจากรูปแบบที่หลากหลาย น้ำหนัก และอื่นๆ เป็นการถ่ายที่จะให้รักษาให้หน้ากระดาษดูกลมกลืน หรือจัดวางเพื่อให้รู้สึกสงบ เย็นขริ่ม ถ้าพูดแบบตรงไปตรงมาก็คือน่าเบื่อ ความสัมพันธ์ที่เป็นปัญหา กระแทบกระทั่งขัดกัน ก่อตัวขึ้นเมื่อผสมแบบตัวอักษรซึ่งคล้าย ๆ กันทั้งจากรูปแบบ ขนาด น้ำหนักและอื่นๆ ความที่ดูคล้ายกันจะรบกวนซึ่งกันและกัน ความสัมพันธ์ของการผสมผสานสิ่งซึ่ง แปรกแตกต่างกำเนิดขึ้นเมื่อมีการนำแบบตัวอักษรต่างชนิดหรือองค์ประกอบใดๆที่ประหลาดอย่างเห็นได้ชัดมาใช้ร่วมกัน ทักษะที่ปรากฏ และงานที่ดูตื่นตาตื่นใจจะเป็นตัวดึงดูดความสนใจ

รูปแบบการจัดตัวพิมพ์

การจัดตัวพิมพ์ (Typography – the art of printing with type) ที่ดี เป็นการหลอมละลายข้อมูลและสื่อที่อดใจ จิตสำนึกและจิตไร้สำนึก อดีตและปัจจุบันความจริงและความเพ้อฝัน การงานและการเล่น งานช่างและงานศิลปะเข้าด้วยกัน คำกล่าวของ พอล แรนด์ (Paul Rand)

มีแบบตัวอักษรมากมายนับร้อยพันแบบในที่นี้เสนอตัวอย่างแบบสำคัญที่หลัก ๆ

ตัวมีเส้นยื่น (Serif)

เป็นตัวพิมพ์ที่มีเส้นยื่นในทางราบ นำสายตาในการอ่าน เป็นการออกแบบที่ใช้เส้นหนาและบางตัดกัน

ตัวไม่มีเส้นยื่น (Sans Serif or No Serif)

เป็นตัวพิมพ์ที่เรียบง่ายเป็นแบบแผนเส้นกว้างหนาและให้ความรู้สึกสะอาดเยี่ยม

ตัวแบบเขียน (Script)

เป็นการออกแบบให้เหมือนกับลายมือเขียน เส้นหนาบางตัดกันเล็กน้อย ตัวหนังสือ ต่อเนื่อง ลื่นไหล บางแบบอาจจะเอียง

ตัวอักษร (Text Letters)

คล้ายกับตัวเขียนของอักษรในอดีตรูปร่างเหมือนเส้นพู่กัน การนำเสนอรูปแบบการจัดพิมพ์ตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของแนวคิดอันสืบเนื่องมาจากอดีตเพื่อที่จะให้ผู้ออกแบบใช้เป็นแนวทางจุดประกายความคิดต่อไป

1. แบบการจัดหัวเรื่อง

การออกแบบจัดวางหัวเรื่องที่ดี นอกจากจะทำให้งานออกแบบดูสวยงามแล้ว ยังทำหน้าที่หนักในการดึงดูดใจผู้อ่านให้สนใจในเนื้อสาระเป็นลำดับต่อไป

การจัดหัวเรื่องอาจจัดได้เป็น 6 แบบ คือ

1.1 แบบแบนเนอร์ (Banner) เป็นการวางหัวเรื่องแบบพาดหัวขนาดใหญ่ทอดยาวตลอดบริเวณส่วนบนสุดของงานพิมพ์ โดยให้ความสำคัญทั้งหมดของสิ่งพิมพ์อยู่ในหัวเรื่อง

1.2 แบบครอบเศด (Drop head) บางทีเรียกว่าแบบเดค (Deck) เป็นการจัดหัวเรื่องมีหัวเรื่องรองมาประกอบเพื่อขยายความให้ผู้อ่านเข้าใจและสนใจในหัวเรื่องมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 แบบแฮมเมอร์ (Hammer) เป็นหัวเรื่องสั้น ๆ มีเพียง 2-3 คำ ตัวพิมพ์มีขนาดใหญ่ โดดเด่นเรียกร้องความสนใจเป็นพิเศษทั้งรูปแบบและเนื้อหาต้องมีหัวเรื่องรองไว้ขยายความให้เนื้อหาสาระชัดเจนยิ่งขึ้น

1.4 แบบคิกเกอร์ (Kicker) เป็นการจัดหัวเรื่องให้มีส่วนประกอบย่อยๆ อีกส่วนหนึ่งวางอยู่ข้างบนใช้ตัวพิมพ์ขนาดเล็กกว่าหัวเรื่อง นิยมขีดเส้นใต้เพื่อเสริมให้หัวเรื่องเด่นน่าสนใจและได้ใจความยิ่งขึ้น

1.5 แบบไซด์เซดเดิล (Sidesaddle) การใช้หัวเรื่องแบบนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้กันบ่อยนัก เนื่องจากต้องทิ้งพื้นที่ว่างเปล่าเป็นบริเวณกว้างบนหน้ากระดาษ

1.6 แบบรีดอิน/รีดเอาท์ (Read-ins/Read-outs) เป็นการจัดหัวเรื่องแบบมีหัวเรื่องรองอยู่ข้างบนหรือข้างล่างของหัวเรื่องก็ได้ แต่ใจความในหัวเรื่องรองนั้นยังไม่สมบูรณ์ ต้องอ่านต่อเนื่องจากหัวเรื่องจึงจะได้ใจความสมบูรณ์

2. แบบการจัดตัวอักษร (Type composition)

ในการจัดตัวอักษรสำหรับเนื้อหาและหัวเรื่องนั้นสามารถจัดวางได้ในหลายรูปแบบ การเลือกรูปแบบการจัดตัวอักษรควรคำนึงถึงการรับรู้ของกลุ่มผู้อ่านด้วย ทางเลือกเหล่านี้เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการกำหนดแบบตัวอักษรที่ไม่ยุ่งยาก

2.1 แบบชิดซ้าย (Flush Let)

แบบชิดซ้ายจะปล่อยให้ทางขวามือเว้นว่างเป็นอิสระ ให้ความรู้สึกรสไหลของคำเป็นธรรมชาติ เป็นที่นิยมของนักออกแบบกราฟิก การชิดแนวด้านซ้ายมือเป็นวิธีการพิมพ์ที่ดีโดยทั่วไป

2.2 แบบปรับซ้ายขวาตรง (Justified)

เป็นแบบที่ปรับตัวอักษรให้ได้แนวตรงทั้งซ้ายขวา นิยมใช้พิมพ์ ในหนังสือและนิตยสารโดยทั่วไป ไม่ดีตรงที่ค่าบางคำถูกตัดขาด ทำให้ยากต่อการอ่าน

2.3 แบบชิดขวา (Flush right)

แบบชิดขวาจะปล่อยให้ทางซ้ายมือเว้นว่างเป็นอิสระ ให้ความรู้สึกอ่อนแอทางซ้ายมือเหมาะสมกับข้อมูลนั้น ๆ เช่น คำโฆษณา (Ad copy) ระบบธุรกิจ (Business Systems) หัวเรื่อง (Headlines) ให้ความสมบูรณ์ของคำและช่องไฟดี

2.4 แบบศูนย์กลาง (Centered)

เป็นการจัดแบบดุลยภาพ ทั้งขอบซ้ายและขวาไว้ห่าง ช่องไป ว่างคำดี แต่บรรทัดควรมีความสั้นยาวแตกต่างกัน เพื่อ สร้างรูปร่างที่น่าสนใจ นิยมใช้กับคำโฆษณาสั้น ๆ ในระบบธุรกิจ บัตรเชิญ ประกาศ ให้ความรู้สึกเป็นแบบแผน

2.5 แบบรอบขอบภาพ (Contour)

การจัดตัวอักษรแบบรอบขอบภาพเป็นการจัดวางตัวอักษรให้ สัมพันธ์กับรูปร่างของสัญลักษณ์ภาพถ่ายเฉพาะรูปร่าง (Shihouette) หรือภาพประกอบ ให้ความรู้สึกสบาย ตื่นเต้น

2.6 การล้อมรอบ (Run Around)

ตัวอักษรที่จัดล้อมรอบรูปภาพซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นภาพสี่เหลี่ยมความยาวของคอลัมน์แต่ละตอนแตกต่างกันออกไป ปกติจะใช้กับ หนังสือ นิตยสาร รายงานประจำปี ส่วนมากเป็นบรรยายได้ภาพ

2.7 แบบอสมดุลภาค (Asymmetric)

มีสภาพไว้ห่างทั้งซ้ายและขวา เป็นแบบหรือการจัดที่ขาดเดาไม่ได้ ดึงความสนใจในการมองเห็นได้ดี อ่านค่อนข้างยาก นิยมใช้สำหรับข้อเขียนสั้น ๆ เหมาะสำหรับงานธุรกิจ หัวเรื่อง โปสเตอร์

2.8 แบบแสดงรูปร่าง (Shaped)

การจัดตัวอักษรแบบนี้สัมพันธ์บทกวีกลุสตอลท์ ในเรื่องของความสืบเนื่อง (Continuation) สายตาจะมองสืบเนื่องไปตามแนวโค้ง หรือแนวเส้นฐานในลักษณะต่าง ๆ ให้ความรู้สึกในการแสดงออกได้ดี ใช้กับข้อความสั้น ๆ ในงานธุรกิจ โปสเตอร์ เป็นแบบการจัดที่หาดูไม่ค่อยได้

2.9 แบบรูปธรรม (Concrete)

เป็นการจัดตัวอักษรให้เกิดรูปร่างของวัตถุ หรือรูปร่างอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับคำที่บรรยาย บางครั้งก็เรียกสารอักษร (Calligrammes) เริ่มปรากฏขึ้นมาโดยกวีรูปธรรมชาวฝรั่งเศสคือ อพอลบินเนอร์ (Apolinaire) คาร์รอลล์ (Lewis Carroll) คัมมิงส์ (E.E.Cummings) เป็นการช่วยกระตุ้นความหมายของภาษาให้มี ศักยภาพมากขึ้น

2.10 แบบแนวตั้ง (Vertical Type)

การจัดตัวอักษรตามแนวตั้งนี้นิยมให้กับหัวเรื่อง สั้นปกหนังสือ ปกหนังสือ และป้าย ป้อยครั้งที่พบการนำไปใช้อย่างผิดพลาด ต้องระวังในการใช้คำยาว ๆ จะเกิดความสับสน ตำราดูเหมือนจะไม่เหมาะสม

2.11 แบบเอียง (Inclined Type)

เป็นการจัดวางตัวอักษรอีกทางเลือกหนึ่งโดยจัดเรียงหมุนเปลี่ยนไปตามมุมที่ต้องการ ผู้ออกแบบสามารถที่จะดึงความสนใจด้วยการสื่อสารหัวเรื่อง โดยการจัดเรียงให้หันเหไปจากแนวตั้งหรือแนวนอน ตัวอักษรเรียงช่วยกระตุ้นความรู้สึกสร้างสรรค์ก้าวหน้าได้ การเรียงลาดขึ้นทางขวามือจะให้ความรู้สึกสะดวกสบายกว่าเรียงลงไม่เหมาะกับการพิมพ์ในส่วนเนื้อความของหนังสือทั้งเล่ม

สี (Color)

สีต่างๆมากมายที่พบเห็นนอกจากจะให้ความรู้สึกสวยงาม น่าเกลียดหรือให้ความรู้สึกอื่น ๆ แล้วสียังช่วยแยกประเภทหรือแยกชนิดของสิ่งต่างๆ อีกด้วยเมื่อเราเคยชินอยู่กับสีมากมายนี้มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดและวิถีทางการดำรงชีวิตประจำวัน การกำหนดสีลงบนงานออกแบบนั้นว่ามีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการเร้าอารมณ์ความรู้สึก และการแยกแยะความเข้าใจส่วนต่างๆ ของงานออกแบบด้วย

สีกับการออกแบบเมื่อตาเรารับแสงสว่างพร้อมกับภาพวัตถุสิ่งของรอบตัว ภาพจะผ่านไปสู่ประสาทส่วนสำคัญ ที่เรียกว่า เรตินา (Retina) ซึ่งเป็นประสาทสัมผัสที่ไวต่อการรับแสงเรตินาจะทำหน้าที่ในการส่งภาพไปยังสมองทำให้เกิดการมองเห็นและรู้สึกสัมผัสต่อภาพเบื้องหน้าทั้งรูปทรงและสี

สีนอกจากจะให้คุณค่าต่อการมองเห็นทางด้านความสวยงามแล้วสียังให้ความรู้สึกอย่างใดอย่างหนึ่งอีกด้วย เช่นเมื่อเราเห็นข้าวสีเขียวเต็มท้องนาย่อมให้ความรู้สึกสดชื่นอุดมสมบูรณ์แต่มิใช่ความรู้สึกแน่นอนตายตัว ซึ่งความรู้สึกจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเหตุการณ์ และประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละคนอีกด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อคนเรามีประสบการณ์เกี่ยวกับสีต่างกันความรู้สึกต่อสีนั้นก็ย่อมแตกต่างกัน

ตัวอย่างความรู้สึกทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับสี

สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึกเงียบ สง่างาม ขรึม จริง
สีม่วง	ให้ความรู้สึกหนัก สงบ มีเลศนัย
สีเขียว	ให้ความรู้สึกงอกงาม พักผ่อน สดชื่น
สีเหลือง	ให้ความรู้สึกสว่าง สดใส ระวัง
สีส้ม	ให้ความรู้สึกสว่าง เร้าร้อน รุนแรง
สีแดง	ให้ความรู้สึกอันตราย เร้าร้อน รุนแรง
สีเลือดหมู	ให้ความรู้สึกหนักแน่น สง่างาม
สีน้ำตาล	ให้ความรู้สึกเก่า หนัก สงบเงียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีด้า	ให้ความรู้สึกหดหู่ เจ็บ ทึบตัน
สีขาว	ให้ความรู้สึกสะอาด สุขภาพ เรียบร้อย

ประเภทของกระดาษตามลักษณะการใช้งาน

การแบ่งประเภทของกระดาษตามลักษณะการใช้งาน แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. กระดาษพิมพ์และเขียน

เป็นกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์และเขียน (Printing/writing paper) มีหลายชนิด เช่น กระดาษปอนด์ กระดาษอาร์ต กระดาษอัดสำเนา กระดาษถ่ายเอกสาร กระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง สำหรับคอมพิวเตอร์ กระดาษวาดเขียน เป็นต้น กระดาษประเภทนี้จะใช้ในสำนักงาน โรงเรียน เพื่อพิมพ์หรือเขียนหรือใช้ในโรงพิมพ์และสำนักพิมพ์ เพื่อพิมพ์งานสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ

2. กระดาษบรรจุหีบห่อ

เป็นกระดาษที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ (Packaging paper) ได้แก่ กระดาษทำกล่องลูกฟูก เพื่อผลิตเป็นกล่องบรรจุสินค้า เพื่อป้องกันไม่ให้สินค้าที่บรรจุอยู่ภายในเสียหาย

3. กระดาษอนามัยและกระดาษที่ใช้ในครัวเรือน

กระดาษอนามัยและกระดาษที่ใช้ในครัวเรือน (Kitchen towel) ได้แก่กระดาษชำระ กระดาษเช็ดตัว กระดาษเช็ดปาก กระดาษเช็ดมือ กระดาษประเภทนี้จะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ต้องดูดซับน้ำได้เร็ว ถ้าเป็นกระดาษชำระต้องกระจายตัวในน้ำได้ง่าย

4. กระดาษชนิดพิเศษ

กระดาษชนิดพิเศษ (Special paper) เป็นกระดาษที่ผลิตมาเพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ เป็นการใช้เฉพาะงาน เช่น กระดาษปิดฝาผนัง (wall paper) กระดาษธนบัตร กระดาษกรอง เป็นต้น

กระดาษที่ใช้พิมพ์

ในการออกแบบงานพิมพ์ กระดาษที่ใช้พิมพ์มีส่วนสัมพันธ์ที่ทำให้งานออกแบบนั้นมีรูปแบบที่น่าสนใจและมีคุณภาพที่ต้องการ ดังนั้น ในการเลือกใช้กระดาษควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์การใช้งาน และประเภทของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประเภทของกระดาษ

การแบ่งประเภทของกระดาษสามารถแบ่งได้ตามกรรมวิธี และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ตามลักษณะการใช้งาน และตามผิวหน้ากระดาษ

การที่ใช้ในงานพิมพ์ในที่นี้สามารถแบ่งตามผิวหน้ากระดาษเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1.1 **กระดาษเคลือบผิว (Art or coated paper)** ซึ่งมีหลายชนิด ได้แก่ อาร์ตมัน อาร์ตด้าน อาร์ตแก้ว อาร์ตลวดลายต่าง ๆ เหมาะสำหรับงานพิมพ์ที่ต้องการคุณภาพที่มีรายละเอียดสูง มีภาพประกอบมากหรือพิมพ์ภาพสี งานพิมพ์ทั่วไปที่ใช้กระดาษอาร์ต ได้แก่ ปก และเนื้อในนิตยสาร โปสเตอร์ และแผ่นพับ เพื่อการประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ

1.2 **กระดาษไม่เคลือบผิว** มีหลายชนิด ได้แก่ กระดาษบุรุษ (กระดาษหนังสือพิมพ์) กระดาษปอนด์ กระดาษการ์ด เป็นต้น กระดาษประเภทนี้มีความขาวสว่างและความเรียบของผิวน้ำน้อยกว่ากระดาษเคลือบผิว ดังนั้นคุณภาพของสีและความคมชัดของงานพิมพ์จึงด้อยกว่างานพิมพ์บนกระดาษเคลือบผิว

กระดาษไม่เคลือบผิวมีราคาถูก จึงเหมาะสำหรับพิมพ์งานที่ต้องการต้นทุนต่ำ และกระดาษบางชนิดก็ไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน เช่น กระดาษบุรุษ ส่วนกระดาษปอนด์มีเนื้อกระดาษเป็นสีขาว จึงนิยมใช้เป็นกระดาษพิมพ์เขียน พิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไป ส่วนกระดาษการ์ด มีความหนากว่าจึงใช้พิมพ์ปกหนังสือ โปสเตอร์ เป็นต้น

น้ำหนักพื้นฐานของกระดาษ

น้ำหนัก (Weight) ของกระดาษ คือ ค่าน้ำหนักกระดาษที่มีหน่วยเป็นกรัม กิโลกรัม ปอนด์ หรือ ตัน นิยมสื่อสารกันเป็นค่าของน้ำหนักพื้นฐาน (basic weight) ของกระดาษ ค่าน้ำหนักพื้นฐานเป็นค่าน้ำหนักกระดาษต่อหน่วยพื้นที่ในระบบมาตรฐานสากล

น้ำหนักพื้นฐานของกระดาษในระบบมาตรฐานสากล

ระบบมาตรฐานสากลกำหนดน้ำหนักพื้นฐานของกระดาษเป็นกรัมต่อตารางเมตร (g/m^2 หรือ gsm) ในประเทศไทยกระดาษที่นิยมใช้กันทั่วไปในการพิมพ์ ได้แก่ กระดาษที่มีค่าน้ำหนักพื้นฐานดังตาราง

ชนิด	น้ำหนักพื้นฐาน (กรัมต่อตารางเมตร)	การใช้งาน
กระดาษ นสพ. (บรู๊ฟ)	49	ใช้พิมพ์หนังสือพิมพ์
กระดาษปอนด์	50 60 70 80 และ 100	ใช้ในการพิมพ์หนังสือทั่วไป กระดาษ ปอนด์ 70 และ 80 ใช้ในการจัดสำเนา, ถ่าย เอกสาร
กระดาษอาร์ต	80 85 105 110 120 140 160	ใช้พิมพ์งานที่เน้นคุณภาพ
กระดาษแบงก์	45	ใช้พิมพ์ใบเสร็จ
กระดาษแอร์เมล์	28	ใช้พิมพ์ใบเสร็จ
กระดาษการ์ด	100 120 150 210 240 270 300 และ 350	ใช้ทำปกและแฟ้ม
กระดาษอาร์ตการ์ด	200 210 230 260 310 และ 370	ใช้ทำปกและแฟ้ม

ขนาดมาตรฐานของกระดาษ

ขนาดของกระดาษ หมายถึง ค่าที่บอกความกว้างและความยาวของแผ่นกระดาษ เขียนบอกค่าโดยมีเครื่องหมาย X อยู่ระหว่างค่าความกว้างและความยาว หลังจากที่ยังคงการมาตรฐานระหว่างประเทศได้กำหนดขนาดมาตรฐานกระดาษสากลแล้วก็เป็นที่ยอมรับใช้กันแพร่หลายกว่าขนาดมาตรฐานกระดาษระบบอิมพีเรียลซึ่งเคยนิยมใช้ออยู่แต่เดิม

1. ขนาดกระดาษมาตรฐานสากล

มาตรฐานสากลแบ่งขนาดกระดาษออกเป็น 3 ชุด ตามลักษณะการนำกระดาษไปใช้งาน คือ ชุด A ชุด B และชุด C โดยกำหนดให้ขนาด AO BO และ CO เป็นขนาดพื้นฐานของกระดาษแต่ละชุดตามลำดับและใช้หน่วยวัดในระดับเมตริก คือ มิลลิเมตร โดย

ขนาด AO คือ 841 x 1189 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาด BO คือ 1000 x 1414 มิลลิเมตร

ขนาด CO คือ 917 x 1297 มิลลิเมตร

2. ขนาดกระดาษมาตรฐานในประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทยนั้นกระดาษขนาดมาตรฐานที่เป็นแผ่นใหญ่หรือแผ่นเต็มที่นิยมใช้ในการพิมพ์สิ่งพิมพ์ทั่วไปมีอยู่ 2 ขนาด คือ ขนาด 31 x 43 นิ้ว และขนาด 24 x 35 นิ้ว

2.1 กระดาษ 31 x 43 นิ้ว กระดาษขนาดนี้เป็นขนาดมาตรฐานที่ใช้กันมานานแล้ว บางครั้งเรียกว่า ขนาดตัด 1 เมื่อนำไปตัดเพื่อเข้าเครื่องพิมพ์มักจะตัดแบ่งครึ่งตามความยาวเป็น 2 ส่วน จะเรียกกว่า เป็นขนาดตัด 2 คือ มีขนาดประมาณ 21.5 x 31 นิ้ว

กระดาษ 1 ยกนี้เมื่อนำมาพิมพ์พับ และเจียนเล่มแล้วจะได้หนังสือที่มีขนาดต่าง ๆ ที่ชื่อเรียกตามจำนวนหน้าที่ได้ต่อ 1 ยก ดังนี้

(ก.) ขนาด 4 หน้ายก มีขนาดประมาณ 10.25 x 15.5 นิ้ว เกิดจากการนำกระดาษ 1 ยก มาพับครึ่งตามความยาว 1 ครั้ง ได้จำนวนหน้าเท่ากับ 4 หน้า จึงเรียกว่าขนาด 4 หน้ายก สิ่งพิมพ์ที่มีขนาดดังกล่าว ได้แก่ นิตยสารและวารสาร

(ข.) ขนาด 8 หน้ายก มีขนาดประมาณ 7.5 x 10.25 นิ้ว เกิดจากการนำกระดาษ 1 ยก มาพับครึ่งตั้งฉากกัน 2 ครั้ง แล้วได้ 8 หน้าพอดี จึงนิยมเรียกหนังสือขนาดนี้ว่า ขนาด 8 หน้ายก สิ่งพิมพ์ที่มีขนาดดังกล่าว ได้แก่ นิตยสาร วารสาร และหนังสือเล่ม

(ค.) ขนาด 16 หน้ายก มีขนาดประมาณ 5 x 7.5 นิ้ว เกิดจากการนำกระดาษ 1 ยกมาพับครึ่งตั้งฉากกัน 3 ครั้งได้ 16 หน้าพอดี จึงนิยมเรียกหนังสือขนาดนี้ว่า ขนาด 16 หน้ายก สิ่งพิมพ์ที่มีขนาดดังกล่าว ได้แก่ หนังสือเล่ม

2.2 กระดาษขนาด 24 x 35 นิ้ว กระดาษขนาดนี้เป็นขนาดที่เมื่อนำไปพิมพ์แล้วจะได้สิ่งพิมพ์ที่มีขนาดสอดคล้องกับขนาดของกระดาษชุด A ในระบบมาตรฐานสากล กระดาษขนาด 24 x 35 นิ้ว จำนวน 1 แผ่นจะมี 2 ยก การแบ่งกระดาษขนาด 24 x 35 นิ้ว ออกเป็นขนาดต่าง ๆ

(ก.) ขนาด A3 มีขนาดประมาณ 11.75 x 16.5 นิ้ว หรือ 297 x 420 มิลลิเมตร เกิดจากการนำกระดาษ 1 ยก มาพับครึ่งตามยาว 1 ครั้งแล้วได้ 4 หน้าพอดี สิ่งพิมพ์ที่มีขนาดดังกล่าว ได้แก่ นิตยสาร วารสาร ไปสเตอร์ แผ่นปลิว และแผ่นพับ เป็นต้น

(ข.) ขนาด A4 มีขนาดประมาณ 8.25 x 11.75 นิ้ว หรือ 210 x 297 มิลลิเมตร เกิดจากการนำกระดาษ 1 ยก มาพับครึ่งตั้งฉากกัน 2 ครั้งแล้วได้ 8 หน้าพอดี

สิ่งพิมพ์ที่มีขนาดดังกล่าว ได้แก่ นิตยสาร วารสาร หนังสือเล่ม โปสเตอร์ แผ่นปลิว และ แผ่นพับ เป็นต้น

2.3 กระดาษที่ใช้ในงานพิมพ์ระบบป้อนม้วน กระดาษที่ใช้ จะมีหน้ากว้างของม้วนกระดาษต่าง ๆ กัน ทำให้ได้ขนาดสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ กันด้วยตัวอย่างขนาดสิ่งพิมพ์ในระบบป้อนม้วน ได้แก่

(ก.) ขนาดทั่วไป ของหนังสือพิมพ์มี 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่มาตรฐาน (Broadsheet) เท่ากับ 14.25 x 23 นิ้ว ของขนาดใหญ่มาตรฐาน

(ข.) ขนาดทั่วไปของนิตยสาร และวารสารมักไม่มีมาตรฐานตายตัว เช่น 8.5 x 11.5 นิ้ว และ 11.5 x 14.25 นิ้ว เป็นต้น

(ค.) ขนาดหนังสือปกอ่อนที่เรียกว่าฟ็อกเก็ตบุ๊กมีขนาดประมาณ 4 x 6"

ขั้นตอนการออกแบบสิ่งพิมพ์

เป็นขั้นตอนของนักออกแบบสิ่งพิมพ์ จะต้องดำเนินการเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการได้มาซึ่งต้นแบบทางการพิมพ์หรืออาร์ตเวิร์กโดยทั่ว ๆ ไป การออกแบบสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ คือ

1. **ขั้นศึกษาข้อมูลหรือขั้นตีโจทย์** หมายถึง ขั้นพิจารณาเกี่ยวกับปัญหาของ โจทย์ในการออกแบบเพื่อให้เข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมาย

2. **ขั้นร่างแบบจิ๋ว หรือขั้นระดมคำตอบ** หมายถึง ขั้นตอนในการแสวงหาคำตอบในหลาย ๆ หนทางและหลาย ๆ วิธีการ เพื่อขยายแนวความคิดในการตอบปัญหานั้น ๆ ให้กว้างขึ้น บางกลุ่มนิยมเรียกว่า **แบบสเกตช์ ขนาดจิ๋ว (Thumbnail sketch)** หรือบางกลุ่มเรียกว่า **เลย์-เอาต์ขนาดจิ๋ว "thumbnail layout"**

3. **ขั้นร่างแบบขยาย หรือขั้นจัดกลุ่มคำตอบ** หมายถึง ขั้นตอนคัดเลือกคำตอบหรือแบบร่างจิ๋วที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมาเข้ากลุ่มเดียวกัน แล้วคัดเลือกแบบที่เด่นที่สุดในแต่ละกลุ่มมาออกแบบใหม่เพิ่มเติมเพื่อแสดงรายละเอียดเพิ่มขึ้น

4. **ขั้นร่างแบบสมบูรณ์หรือขั้นคำตอบที่สมบูรณ์** หมายถึง ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการประเมินและตรวจสอบเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปแบบทั้งหมด โดยการออกแบบจัดทำแบบร่างสมบูรณ์ให้ใกล้เคียงความจริงหรืออาจเรียกว่า **คอมพรีเฮนซิฟ สเกตช์ (Comprehensive sketch)** หรือ **คอมพรีเฮนซิฟ เลย์เอาต์ (Comprehensive layout)** เพื่อนำมาใช้เลือกคำตอบที่ดีที่สุดจากขั้นจัดกลุ่มคำตอบ ให้เหลือเดียว

5. **ขั้นจัดทำอาร์ตเวิร์กหรือขั้นตัดสินใจ** เป็นขั้นตอนสุดท้าย ในกระบวนการออกแบบที่นักออกแบบและผู้เกี่ยวข้องต้องตัดสินใจเลือกใช้ชิ้นงานใดชิ้นงานหนึ่งอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อย 2 ตัวเลือกที่ปรากฏอยู่ตรงหน้า ซึ่งงานที่ได้รับการคัดเลือกจะถูกนำไปสู่การจัดทำอาร์ตเวิร์ก

ความหมาย ลักษณะ และความสำคัญของการจัดทำเลย์เอาต์

1. ความหมายของเลย์เอาต์

เลย์เอาต์ (Layout) หมายถึง แบบร่างที่นักออกแบบจะสร้างขึ้นตามแนวคิดทางการออกแบบที่เกิดในจินตนาการให้ออกมาเป็นรูปธรรม เพื่อนำเสนอลูกค้าพิจารณา และตกลงยอมรับก่อนที่จะใช้เป็นต้นแบบในการจัดทำอาร์ตเวิร์กต่อไป

การสร้างแบบร่างคร่าว ๆ ของสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์อาจเรียกว่า **การทำตัมมิ** และแบบร่างของหน้าหนังสือพิมพ์จะเรียกว่า **ตัมมิของหน้าหนังสือพิมพ์**

1.1 ลักษณะเลย์เอาต์

เลย์เอาต์ของสิ่งพิมพ์ใด ๆ มักจะมีลักษณะเป็นลายเส้นหยาบๆแสดงตำแหน่งและขนาดของส่วนประกอบต่างๆ ในการออกแบบ ลักษณะลายเส้นที่ขีดเขียนบนเลย์เอาต์จะหยาบหรือละเอียดขึ้นกับประเภทของเลย์เอาต์ที่สร้างขึ้น ในขั้นตอนต่างๆ ของการออกแบบเลย์เอาต์เปรียบเสมือนการวางแผนในงานออกแบบเพื่อดำเนินงาน

1.2 ความสำคัญของการจัดทำเลย์เอาต์

เลย์เอาต์มีความสำคัญเป็นอันมากในการออกแบบทางการพิมพ์ เลย์เอาต์ที่ดีจะสามารถอธิบายแนวคิดของงานพิมพ์ ขั้นตอนที่จะต้องใช้ในการพิมพ์ รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น จึงสามารถสรุปความสำคัญของการจัดทำเลย์เอาต์ได้ ดังนี้

1.2.1 ใช้เป็นแนวทางแสดงความคิดทางการออกแบบ การที่จะสื่อแนวความคิดนั้นให้แก่ลูกค้าหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้ นักออกแบบจะต้องสร้างแบบร่างหรือเลย์เอาต์ของงานนั้นออกมา ซึ่งจะเป็นการแสดงแนวทางในการจัดวางส่วนประกอบต่างๆ ของงานพิมพ์ ให้อยู่ภายในพื้นที่อันจำกัด เพื่อให้เกิดอิทธิพลอย่างใดอย่างหนึ่งต่อกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

1.2.2 นำเสนอผู้ว่าจ้างหรือลูกค้าให้เห็นผลงาน พิมพ์ที่จะออกมาสำเร็จ เพื่อให้ผู้ว่าจ้างหรือลูกค้าได้เห็นลักษณะรูปแบบของสิ่งพิมพ์ที่จะพิมพ์ออกมาสำเร็จนั้นย่อมจะให้ผลที่ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการพูดบรรยายลักษณะรูปแบบ ยังช่วยให้สามารถสื่อสารแนวความคิดให้เข้าใจได้ตรงกันด้วย

1.2.3 ช่วยให้เกิดความสะดวกในการทำงานตามขั้นตอนต่างๆ เลย์เอาต์จะช่วยให้สามารถทราบวัสดุอุปกรณ์ วิธีการ และขั้นตอนการทำงานได้

1.2.4 ช่วยประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิต และการพิมพ์อย่างคร่าวๆ เลย์เอาต์จะช่วยให้ทราบวัสดุ อุปกรณ์ และขั้นตอนต่างๆ ที่ต้องใช้ในการผลิตสิ่งพิมพ์นั้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะช่วยสามารถประมาณค่าใช้จ่ายได้คร่าวๆ ก่อนที่จะทำการผลิตงานพิมพ์นั้นๆ ในขั้นตอนต่อไปเมื่อประมาณค่าใช้จ่ายทั้งหมดแล้วพบว่าสูงกว่างบประมาณที่กำหนดไว้ก็สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขรูปแบบเลย์เอาต์นั้นใหม่ได้จนกว่าจะได้เลย์เอาต์ที่เหมาะสมกับงบประมาณ

ปัจจัยกำหนดรูปแบบของเลย์เอาต์

การจัดทำเลย์เอาต์เป็นกระบวนการที่นำส่วนประกอบต่าง ๆ ของสิ่งพิมพ์มาจัดวางในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถสื่อความหมายได้ตามต้องการ ทั้งยังต้องให้เกิดความสวยงาม ให้ความน่าสนใจแก่ผู้พบเห็นด้วย ปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นตัวกำหนดรูปแบบของเลย์เอาต์ ได้แก่ ประเภทสิ่งพิมพ์ โครงสร้างของการจัดวางส่วนประกอบตามหลักการออกแบบเป็นส่วนที่ต้องการเน้นเป็นอันดับแรก ส่วนที่ต้องการเน้นเป็นอันดับรอง คือ อารมณ์ที่ต้องการสื่อสาร และการเคลื่อนไหวของสายตา

1. ประเภทของสิ่งพิมพ์

นักออกแบบจำเป็นต้องทราบว่าสิ่งพิมพ์ที่จะออกแบบนั้นเป็นประเภทใด เพราะสิ่งพิมพ์แต่ละประเภทจะต้องการรูปแบบเลย์เอาต์ที่แตกต่างกัน

2. โครงสร้างของการจัดวางส่วนประกอบ

เลย์เอาต์ของสิ่งพิมพ์ใด ๆ ก็ตาม ควรจะมีโครงสร้างหลักของการจัดวางส่วนประกอบเพียงโครงสร้างเดียว และใช้สม่ำเสมอตลอดสิ่งพิมพ์นั้น โครงสร้างของการจัดวางส่วนประกอบนั้น จะอาศัยหลักพื้นฐานของการจัดองค์ประกอบทางจิตรศิลป์ ได้แก่ ความสมดุล ความแตกต่าง สัดส่วน จังหวะ ความกลมกลืน และเป็นเอกภาพ

2.1 ความสมดุล (Balance) เป็นการจัดการวางส่วนประกอบของสิ่งพิมพ์ในตำแหน่งที่ให้ความรู้สึกทางด้านซ้ายและด้านขวาของสิ่งพิมพ์มีน้ำหนักเท่า ๆ กัน การจัดให้ส่วนประกอบต่าง ๆ มีความสมดุลจะสามารถจัดได้ 2 วิธีคือ

(ก.) การจัดสมดุลแบบสมมาตร (Symmetry balance) เป็นการจัดให้ส่วนประกอบทางด้านซ้ายมีลักษณะเหมือนกับด้านขวา การจัดวางในลักษณะนี้จะให้ความรู้สึกเป็นทางการ เรียบง่าย มั่นคง น่าเชื่อถือ

(ข.) การจัดสมดุลแบบอสมมาตร (Asymmetry balance) เป็นการจัดวางส่วนประกอบให้สมดุลกันทางสายตา กล่าวคือ ส่วนประกอบที่มีน้ำหนักมากจะจัดวางให้อยู่ใกล้แนวกึ่งกลางมากกว่าส่วนประกอบที่มีน้ำหนักน้อยกว่า

2.2 ความแตกต่าง เป็นการจัดวางส่วนประกอบให้ตัดกัน เพื่อสร้างจุดสนใจให้แก่สิ่งพิมพ์ ความแตกต่างกัน อาจสร้างได้จากขนาด รูปร่าง สี น้ำหนักสี พื้นผิว และทิศทางของส่วนประกอบต่าง ๆ นั้น ให้ดูแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2.3 สัดส่วน หมายถึงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบอย่างหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนประกอบอื่น ๆ ในงานออกแบบสัดส่วนมักจะมีความสัมพันธ์กับความสมดุลและ ความแตกต่าง หากส่วนประกอบที่ใช้ในพื้นที่ ที่ต้องการออกแบบ มีสัดส่วนพอเหมาะ ย่อมจะให้ความรู้สึกสมดุลด้วย

สัดส่วนของขนาดสิ่งพิมพ์ก็มีความสำคัญ สัดส่วนขนาดสิ่งพิมพ์ หมายถึงสัดส่วนของความกว้างต่อความยาว สำหรับสัดส่วนของขนาดหนังสือที่เป็นมาตรฐานทั่วไป จะใช้หลักการของสัดส่วนทอง (Golden mean) ก็คือ สัดส่วนของ 2: 3: 5: 8: 13: 21 กล่าวคือ สัดส่วนของความกว้าง: ความยาวอาจเป็น 2: 3 หรือ 3: 5 หรือ 5: 8 ตามลำดับ ซึ่งสัดส่วนทองอาจจะนำมาใช้ในการจัดวางส่วนประกอบสำคัญที่ต้องการเน้นบนหน้าเอกสารสิ่งพิมพ์ได้

2.4 จังหวะ (Rhythm) จังหวะ หรือ ลีลา ในการออกแบบทางการพิมพ์ หมายถึงการจัดวางส่วนประกอบซ้ำ ๆ กัน โดยลักษณะของเส้น รูปร่าง น้ำหนักสี หรือพื้นผิวค่อย ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับ การจังหวะจะทำให้เกิดความรู้สึกของการเคลื่อนไหว

2.5 ความกลมกลืน ความกลมกลืนในการออกแบบทางการพิมพ์ เกิดจากการจัดส่วนประกอบต่าง ๆ ในหน้าเอกสารให้มีขนาด รูปร่าง น้ำหนักสี สี หรือพื้นผิวให้ใกล้เคียงกัน การใช้ลวดลายเส้นตกแตงก็เลือกเส้นที่น้ำหนักเส้นใกล้เคียงกับเส้นตัวอักษร การใช้ความกลมกลืนจะให้ความรู้สึกนุ่มนวล เรียบง่าย และสบายตา แต่อาจจะทำให้ดูเฉื่อยชาได้

2.6 ความเป็นเอกภาพ เป็นการนำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่อาจมีความแตกต่างกัน มาจัดวางรวมกันในพื้นที่ที่กำหนด โดยมีความสัมพันธ์กัน เป็นกลุ่มเดียวกันหรือเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันให้มากที่สุด จะให้ความรู้สึกในภาพรวมของอารมณ์เดียวและทราบสิ่งที่ต้องการเน้นเพียงจุดเดียว

3. สิ่งที่ต้องการเน้นเป็นอันดับแรก

ในการจัดวางเลย์เอาต์ให้นำสนใจและดึงดูดใจผู้อ่าน

3.1 การเน้นด้วยภาพ ภาพที่ประกอบไม่ว่าจะเป็นภาพถ่ายหรือภาพวาด จะใช้เป็น เครื่องมือสื่อความหมาย ความรู้สึก และดึงดูดความสนใจ ซึ่งใช้กันมากบนหน้ากระดาษสิ่งพิมพ์ ใช้ภาพเป็นส่วนเน้นอันดับแรก การเน้นด้วยภาพนี้อาจใช้ภาพหลายภาพที่มีรูปร่าง และขนาดต่าง ๆ กันจัดวางรวมกันเป็นกลุ่มรูปแบบเลย์เอาต์นี้ จะเรียกว่า **เลย์เอาต์แบบมอนเดเรียน (Mandarin layout)** ถ้าใช้ภาพที่มีขนาดเท่า ๆ กัน รูปร่างเหมือนกันมาจัดเรียงเป็นแถว ที่เรียกว่า **เลย์เอาต์แบบแผงภาพ (picture panel layout)**

3.2 การเน้นด้วยตัวอักษร ควรเลือกแบบตัวอักษรที่เป็นหัวเรื่องให้ดูเด่น เป็น ส่วนที่ สะดุดตามากที่สุดบนหน้ากระดาษ เลือกตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ หนา และแบบตัวอักษร ที่แตกต่างกัน เลย์เอาต์ที่เน้นด้วยตัวอักษรมักจะเป็นเลย์เอาต์สำหรับสิ่งพิมพ์ที่ต้องสื่อด้วยข้อความ เป็น จำนวนมาก

4. อารมณ์ที่ต้องการสื่อ

การทราบอารมณ์ที่ต้องการสื่อ จะช่วยให้ผู้ออกแบบกำหนดลักษณะโครงสร้างหลัก ของการจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าสิ่งพิมพ์ได้อย่างเหมาะสม

5. การเคลื่อนไหวของสายตา

ธรรมชาติของการกวาดสายตาของผู้อ่านไปรอบ ๆ หน้ากระดาษสิ่งพิมพ์ก็เป็นปัจจัย หนึ่งที่ผู้ออกแบบไม่ควรละเลยขณะจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ

ในการวางตำแหน่งส่วนประกอบสำคัญที่ต้องการให้ผู้อ่านสนใจก่อนส่วนอื่น ๆ ควรวาง ในตำแหน่งบนซ้าย ถ้าจัดลำดับความสำคัญของตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้ากระดาษ

ความหมายของการจัดหน้าหนังสือ

เป็นการนำเอาองค์ประกอบส่วนต่างๆ มาจัดรวมไว้ด้วยกันอย่างมีระเบียบวิธี ระเบียบวิธีการ องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ภาพประกอบ หัวเรื่อง เนื้อหา พื้นที่วาง ขอบเขตของตัวสื่อเครื่องหมายสัญลักษณ์ จะต้องให้เกิดความกลมกลืนในทุกๆ ส่วน และ มีความสวยงาม

องค์ประกอบหลักของการจัดหน้า ต้องคำนึงถึง ได้แก่

1. ส่วนข้อความพาดหัว (Head Line) ตำแหน่งของการพาดหัวหรือหัวเรื่องมีความ สำคัญมาก เพราะนอกจากทำให้ดูสวยงามแล้วยังทำให้หน้าที่หลักในการเสนอข่าวสารได้

2. **คอลัมน์หรือก๊อบปี้บล็อก (Copy Block or Column)** การกำหนดของคอลัมน์จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสองส่วน คือ ส่วนแรก ได้แก่ การพิจารณาถึงขนาดของพื้นที่ทั้งหมดว่ามีมากน้อยเพียงใด และส่วนที่สองพิจารณาถึงขนาดของข้อความมีมากน้อยหรือไม่ และต้องพิจารณาถึงความสะดวกในการอ่าน ความสวยงาม จะต้องสัมพันธ์กับลักษณะของสื่ออื่นๆ

3. **งานศิลปะ (Art Work)** วิธีการจัดวางส่วนประกอบภาพ มีแนวทางดังนี้

3.1 การใช้ภาพเด่นเพียงภาพเดียว และใช้ภาพอื่นเป็นส่วนประกอบเสริม

3.2 การใช้การผสมผสานแนวการจัดแบบแนวนอนกับแนวตั้ง

3.3 การเว้นพื้นที่ว่างล้อมรอบกับการจัดกลุ่มภาพ และข้อมูลไว้ด้วยกัน

3.4 พยายามหลีกเลี่ยงการจัดให้องค์ประกอบต่างๆ อยู่แต่ในกรอบ

3.5 การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ในลักษณะแบบตัดกันอย่างเด่นชัด

3.6 การจัดวางให้ภาพเป็นตัวนำพาไปสู่เนื้อหา รายละเอียดดูแยกไม่ถูก

3.7 ควรหลีกเลี่ยงการเว้นพื้นที่ว่างมากๆ ระหว่างภาพ

3.8 ไม่ควรใช้เส้นหนา หรือเข้มดำ หรือรูปแบบกรอบที่สวยงาม ที่จะดึงความสนใจออกจากจุดที่ต้องการเน้น

3.9 แสดงการจัดวางโดยเน้น ลักษณะใด ลักษณะหนึ่งเป็นพิเศษ ได้แก่ การจัดให้เป็นแบบแนวตั้ง แนวนอน หรือแนวเฉียง

3.10 แสดงการจัดวางแบบอิสระ เพื่อเน้นความแปลกใหม่ในการนำเสนอ

4. **ภาพเครื่องหมาย (Logo or Trade Marks)** ในการออกแบบจัดหน้าบนสื่อโฆษณา หรืองานประชาสัมพันธ์ มักจะมีภาพเครื่องหมายอยู่ด้วยเสมอ บางส่วนของภาพที่มีเครื่องหมายจะเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการสร้างความเชื่อมั่น และการโน้มน้าวให้เกิดการยอมรับการจัดวางตำแหน่ง การเน้นหรือสร้างความชัดเจนด้วยขนาดหรือสีเส้น

5. **เส้นและพื้นผิว (Lines & Textures)** การแสดงลักษณะของเส้น การกำหนดขนาด หรือความเข้มและการใช้สีเส้นจะช่วยให้งานมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น (เส้นขอบหรือกรอบภาพ) การใช้เส้นแบ่งคอลัมน์เนื้อหา ช่วยให้อ่านได้สบายตามากขึ้น ส่วนการกำหนดพื้นผิวสัมผัสสามารถใช้นั้นภาพหรือข้อความสาระได้เป็นอย่างดี

6. **ความต่อเนื่อง (Continuity)** สร้างความต่อเนื่องให้เกิดขึ้นภายในชิ้นงาน โดยการสร้างความต่อเนื่องระหว่างหน้า หรือการออกแบบหน้าคู่ต้องสร้างให้ดูเสมือนว่าเป็นหน้าเดียว อาจสร้างได้โดยการใช้เส้น องค์ประกอบศิลป์ หรือการกำหนดโครงสี และอื่นๆ

ขั้นตอนการออกแบบจัดหน้าหนังสือ

การจัดหน้าเพื่องานออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ย่อมมีความแตกต่างกันไป ตามลักษณะเฉพาะของสื่อแต่ละประเภท ข้อมูลที่ต้องการนำเสนอมีความหลากหลายกันไป

1. การจัดทำโครงร่างของหน้า (Dummy) แต่ละหน้าจะต้องจัดวางโครงร่างคร่าวๆ
2. การกำหนดตำแหน่ง (Positioning) กำหนดตำแหน่งของสาระ และภาพ
3. การกำหนดสาระในแนวตั้งและแนวนอน ในส่วนที่เป็นสาระของเนื้อหา
4. ความต่อเนื่องของคอลัมน์ มีความสะดวกต่อการสื่อความหมาย
5. ความยืดหยุ่นของการจัดหน้า สามารถปรับขยายพื้นที่หรือลดส่วนพื้นที่ว่าง

รูปแบบของการจัดหน้ามีมากมาย แต่ที่นิยมในการออกแบบมีอยู่ 10 รูปแบบ คือ

- (ก.) แบบมองเดรียน (Mondrain Layout) ใช้เส้นหรือบริเวณทึบเป็นทางสี่ แบ่งพื้นที่ออกเป็นสี่ส่วนบรรจุกภาพ
- (ข.) แบบหน้าต่างภาพ (Picture Window Layout) เหมาะกับการออกแบบ หน้า นิตยสาร คือ ใช้ภาพเดี่ยวใหญ่ๆ
- (ค.) แบบเน้นบท (Copy Heavy Layout) ใช้เมื่อต้องการเน้นข้อความเนื้อหาสาระ เป็นจุดสำคัญในงาน
- (ง.) แบบกรอบ (Fram Layout) แบบล้อมกรอบนิยมใช้กันมาก สำหรับการออกแบบหนังสือพิมพ์
- (จ.) แบบละครสัตว์ (Circus Layout) เป็นการจัดที่มีภาพประกอบมาก มีความหลากหลาย
- (ฉ.) แบบแถบซ้อน (Multipanel Layout) เป็นแบบที่นิยมจัด เพื่อดึงดูดให้ดูตามทีละช่องภาพคล้ายการ์ตูน
- (ช.) แบบภาพเงา (Silhouette Layout) เน้นความโดดเด่นของภาพไม่เน้นรายละเอียดบนภาพเหมือนภาพเงา
- (ซ.) แบบตัวอักษรใหญ่ (Big-Type Layout) เน้นตัวอักษรมากกว่ารูปภาพ จึงต้องพิจารณารูปแบบตัวอักษร
- (ฌ.) แบบภาพปริศนา (Rebus Layout) คือ การใช้ภาพแทนคำ หรือแทนข้อความ บางข้อความ
- (ญ.) แบบแรงดลใจจากตัวอักษร (Alphabet-Inspired Layout) เป็นการเน้นเรื่องกความสวยงามของตัวอักษร

เทคนิคพิเศษในการจัดทำอาร์ตเวิร์ก

งานตกแต่งผิวในงานหลังพิมพ์มีหลายงานได้แก่ งานเดินรอยร่อน งานคูนนูน งานทำลวดลาย งานเคลือบ และงานลามิเนต ลักษณะงานเหล่านี้มีหลักการ ลักษณะภาพที่ได้ และการใช้งาน แตกต่างกันไป

1. งานเดินรอยร่อน งานคูนนูน งานทำลวดลาย งานพิมพ์ปรุ

งานเดินรอยร่อน งานคูนนูน และงานทำลวดลายในงานหลังพิมพ์ เป็นงานที่เน้นการทำให้สิ่งพิมพ์มีผิวสวยงาม สะดุดตามากขึ้น ลักษณะงานทั้ง 4 นี้เป็นงานที่มีการประยุกต์ระบบการพิมพ์เลตเตอร์เพรสส์มาใช้

1.1 งานเดินรอยร่อน หรือที่เรียกกันว่า การปั๊มทองปั๊มเงิน งานเดินรอยร่อนเป็นงานที่ทำให้พื้นที่บางบริเวณบนวัสดุใช้พิมพ์มีสีแวววาวด้วยแผ่นโลหะบาง หรือแผ่นเปลวอะลูมิเนียม หรือฟอยล์สี งานเดินรอยร่อนมีหลักการถ่ายโอนภาพคล้ายระบบเลตเตอร์เพรสส์ คือมีการใช้บล็อกโลหะแต่ไม่มีการใช้หมึกพิมพ์ บนผิวบล็อกโลหะจะมีภาพหรือข้อความที่ต้องการนูนสูงขึ้นมา โดยภาพหรือข้อความมีลักษณะกลับจากซ้ายเป็นขวา จากขวาเป็นซ้าย

การใช้งานเดินรอยร่อนในงานหลังพิมพ์สามารถทำได้บนสิ่งพิมพ์หลายประเภทเพื่อความสวยงาม เช่น ปกหนังสือนิตยสาร การ์ดเชิญ หนังสือเดินทาง เป็นต้น นอกจากความสวยงามแล้ว การเดินรอยร่อนอาจมีการใช้เพื่อปลอดภัย ด้วยการใช้วัสดุเดินรอยร่อนที่มีการพิมพ์ภาพลักษณะพิเศษ เช่น ภาพไฮโดแกรม

1.2 งานคูนนูน หรือที่เรียกกันว่า การปั้มนูน งานคูนนูนเป็นการทำให้บางบริเวณบนวัสดุใช้พิมพ์นูนสูงขึ้นมาด้วยบล็อกพิมพ์ที่มีการออกแบบไว้แล้ว แบบที่ใช้ทำให้เกิดเป็นรอยนูนอาจเป็นภาพนูนหรือข้อความนูนก็ได้ งานคูนนูนสามารถใช้กับวัสดุใช้พิมพ์หลายชนิด วัสดุใช้พิมพ์ที่ใช้คูนนูนควรมีความทรงรูป กล่าวคือ หลังจากคูนนูนแล้วภาพหรือข้อความที่ได้รับการคูนนูนไม่ควรกลับคืนสภาพเดิมก่อนการคูนนูนได้ง่าย

งานคูนนูนสามารถใช้ได้กับสิ่งพิมพ์หลายประเภท เช่น การ์ดเชิญ บัตรเครดิต เป็นต้น วัสดุใช้พิมพ์ที่นำมาคูนนูนมีทั้งในรูปแบบพิมพ์หรือม้วนพิมพ์

1.3 งานทำลวดลาย การทำลวดลายสามารถทำได้ 2 แบบ คือ แบบ หน้าเดียว และแบบสองหน้า ส่วนใหญ่งานพิมพ์บนวัสดุใช้พิมพ์ที่มีความหนาแน่นหรือน้ำหนักกระดาษน้อยหรือบาง นิยมทำลวดลาย 2 หน้า

งานทำลวดลายสามารถใช้ได้กับสิ่งพิมพ์หลายประเภท ส่วนใหญ่ที่พบเป็นงานฉลากฝาปิด วัสดุใช้พิมพ์ที่นำมาทำลวดลายส่วนใหญ่อยู่ในรูปม้วนพิมพ์ แล้วนำมาอัดตัดเป็นแบบที่ต้องการ

1.4 งานพิมพ์ปรุ และอัดตัดตามแม่แบบ การพิมพ์ปรุ และการอัดตัดตามแบบ(Die Cut) เป็นกระบวนการหลังการพิมพ์ที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว แม่พิมพ์ที่ใช้ในการปรุ หรืออัดกระดาษตามแม่แบบเป็นรูปต่างๆ จะทำจากเส้นเหล็กตัดเป็นรูปตามที่ต้องการ กดลงบนงานพิมพ์ที่ให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไป เป็นลักษณะหนึ่งที่นิยมใช้สร้างความสนใจให้กับสิ่งพิมพ์

2. งานเคลือบและงานลามิเนต

งานเคลือบและงานลามิเนตจัดเป็นอีกกลุ่มหนึ่งของงานตกแต่งผิววัสดุใช้พิมพ์ในงานหลังพิมพ์ วัสดุใช้พิมพ์อาจอยู่ในรูปแผ่นพิมพ์ ม้วนพิมพ์ หรือรูปทรงสิ่งพิมพ์

2.1 งานเคลือบในงานหลังพิมพ์ วัสดุใช้พิมพ์ที่นิยมใช้ในการเคลือบ ได้แก่ กระดาษและโลหะ

- **งานเคลือบบนผิวกระดาษ** ส่วนใหญ่มีลักษณะงานเคลือบที่พบ 2 ลักษณะ คือ งานเคลือบวารินซ์ และงานเคลือบไข (wax coating)

(ก.) **งานเคลือบวารินซ์** นิยมเคลือบบนด้านที่มีการพิมพ์ ที่ต้องการความมันเงา งานเคลือบวารินซ์บางที่เรียกว่า การอบวารินซ์ หรือเคลือบวารินซ์ไม่เพียงทำให้ภาพพิมพ์มองดูสวยงามขึ้นเท่านั้น ยังเป็นการป้องกันผิวหน้าภาพพิมพ์จากการขีดขูดได้ง่าย งานเคลือบวารินซ์สามารถเคลือบตลอดผิวหน้างานพิมพ์หรือเคลือบเฉพาะจุดก็ได้

(ข.) **งานเคลือบไข** เป็นงานเคลือบที่มีการใช้ไข เคลือบไปบนผิววัสดุใช้พิมพ์ งานเคลือบไขมีทั้งเคลือบหน้าเดียวและสองหน้า งานเคลือบไข ป้องกันภาพหรือข้อความจากการถูกขีดขูด ป้องกันความชื้น และยังช่วยในการยึดติดกันของวัสดุ ลักษณะงานพิมพ์ที่มีการเคลือบด้วยไขทั้งสองด้านนิยมใช้กับกระดาษห่อที่มีการใช้ความร้อนช่วยในการปิดห่อ สามารถทำได้โดยการให้ความร้อนเฉพาะบริเวณที่เป็นแนวปิดห่อ

- **งานเคลือบบนผิวโลหะ** การเคลือบวารินซ์จะเคลือบที่ผิวด้านที่มีการพิมพ์ส่วนแล็กเกอร์ใช้เคลือบด้านหลังหรือด้านที่ใช้สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาหาร วารินซ์ที่ใช้ต้องมีสมบัติที่ยึดตัวได้ด้วยหลังจากที่เคลือบผิวหน้าภาพพิมพ์บนผิวโลหะแล้ว มิฉะนั้นจะเกิด

รอยแตกของวารินิซที่เคลือบและแข็งตัวแล้วขณะที่ทำการยึด ทำให้วารินิซ ไม่สามารถป้องกัน ภาพพิมพ์ที่เคลือบได้

2.2 งานลามิเนตด้านพิมพ์ คือ งานหลังพิมพ์สามารถทำการลามิเนตได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ งานลามิเนตด้านพิมพ์ และงานลามิเนตด้านไม่พิมพ์

- **งานลามิเนตด้านพิมพ์** คือ งานลามิเนตด้านหน้าตรง และงานลามิเนตด้านกลับ

(ก.) **งานลามิเนตด้านหน้าตรง** เป็นการลามิเนตด้านที่ภาพหรือข้อความอ่านออก โดยการลามิเนตทับไปบนผิวหน้าหมึกพิมพ์ด้านที่อ่านออก วัสดุใช้พิมพ์เพื่อนำมาลามิเนตส่วนใหญ่เป็นกระดาษ งานลามิเนตแบบนี้เพื่อป้องกันภาพและข้อความ รวมทั้งความชื้น

(ข.) **งานลามิเนตด้านกลับ** เป็นการลามิเนตด้านที่ภาพหรือข้อความที่พิมพ์กลับจากด้านหน้าตรง งานลามิเนตจะลามิเนตด้านหมึกพิมพ์เพื่อป้องกันภาพพิมพ์และสารปนเปื้อนจากหมึกพิมพ์เข้าไปปะปนในผลิตภัณฑ์ที่บรรจุได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผลิตภัณฑ์ที่บรรจุเป็นอาหาร

งานลามิเนตด้านพิมพ์อาจมีการประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการยึดติดกันของวัสดุใช้พิมพ์ แผ่นหน้าและแผ่นหลัง เช่น การลามิเนตบัตรเครดิต

- **งานลามิเนตด้านไม่พิมพ์** วัสดุที่ต้องการประกบในงานหลังพิมพ์ อาจเป็นฟิล์มพลาสติก กระดาษหรือแผ่นเปลวอะลูมิเนียมหรือฟอยล์ ขึ้นกับความเหมาะสมในการใช้งาน งานลามิเนตลักษณะนี้ช่วยให้สิ่งพิมพ์ที่ได้มีสมบัติที่ต้องการ การเก็บนานขึ้น นอกจากนี้งานลามิเนตยังใช้เพื่อช่วยปิดผนึกด้วยความร้อนโดยการลามิเนตด้วยฟิล์มพลาสติกที่มีสมบัติในด้านการปิดผนึกด้วยความร้อนได้

ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการผลิตหนังสือ

ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการผลิตหนังสือในปัจจุบันนี้มีหลายระบบ อันได้แก่

1. การพิมพ์ด้านระบบการพิมพ์พื้นนูน

การพิมพ์วิธีนี้เป็นกรพิมพ์ที่ใช้ตัวพิมพ์เรียงพิมพ์โดยมีหลักการว่าส่วนที่พิมพ์นั้นมีระดับสูงกว่าส่วนที่ไม่พิมพ์ เมื่อเอาหมึกทาตัวพิมพ์และใช้แรงกดพิมพ์กดกระดาษลงบนตัวพิมพ์หมึกก็จะเกาะติดตัวพิมพ์ทำให้ได้สิ่งพิมพ์ตามที่ต้องการ การพิมพ์ระบบนี้ตัวพิมพ์และแม่พิมพ์จะมีลักษณะภาพกลับขวาเป็นซ้ายเหมือนภาพที่เห็นในกระจก แต่เมื่อพิมพ์ลงบนแผ่นกระดาษแล้วก็เป็นภาพถูกต้องเหมือนต้นฉบับ ระบบการพิมพ์พื้นนูนเป็นระบบหลักที่ใช้ผลิตหนังสือมาเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลานาน แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบการพิมพ์พื้นราบให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงได้มีการนำเข้ามาทดแทนระบบการพิมพ์พื้นนูน ทำให้ระบบการพิมพ์พื้นนูนหมดความสำคัญลงไป การพิมพ์พื้นนูนจึงใช้ในการผลิตหนังสือน้อยลงตามลำดับ และใช้พิมพ์หนังสือปลีกย่อยไม่มากนัก

2. การพิมพ์ออฟเซต

เป็นระบบการพิมพ์พื้นราบ แผ่นแม่พิมพ์ออฟเซตส่วนที่ใช้พิมพ์และส่วนที่ไม่ใช้พิมพ์จะราบเสมอกันหมด แต่ด้วยเทคนิควิธีการทำแม่พิมพ์ทำให้ผิวแม่พิมพ์ส่วนที่เป็นภาพหรือตัวหนังสือ อันเป็นส่วนที่จะต้องพิมพ์รับหมึก และผิวส่วนที่ไม่พิมพ์รับน้ำและไม่รับหมึก ในการพิมพ์นั้น มีระบบทาล้างบนแม่พิมพ์ก่อน น้ำจะเกาะอยู่บนผิวแม่พิมพ์ส่วนที่ไม่พิมพ์ และเมื่อทาหมึกลงบนแม่พิมพ์ หมึกออฟเซตเป็นหมึกที่มีส่วนผสมของน้ำมันหรือไข น้ำมันและน้ำจะไม่ผสมกัน ส่วนที่มีน้ำเกาะซึ่งเป็นส่วนที่ไม่พิมพ์ก็จะมีหมึกเกาะ แม่พิมพ์ออฟเซตจะมีภาพและตัวหนังสือเช่นเดียวกับต้นฉบับ ในการพิมพ์นั้นแม่พิมพ์จะนำหมึกที่เกาะบนแม่พิมพ์ไปถ่ายทอดพิมพ์ลงบนแผ่นยางก่อน และแผ่นยางจะถ่ายทอดหมึกลงพิมพ์บนกระดาษอีกทีหนึ่ง จะทำให้ถ่ายทอดหมึกติดบนผิวกระดาษได้นุ่มนวลกว่าระบบการพิมพ์แบบพื้นนูน ในปัจจุบันนี้ระบบการพิมพ์แบบพื้นนูนในปัจจุบันนี้ระบบการพิมพ์ออฟเซตเป็นระบบที่ใช้ในการผลิตหนังสือแพร่หลายกว่าระบบอื่น ๆ และนำมาใช้พิมพ์ทั้งหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และหนังสือเล่ม

3. การพิมพ์ระบบการพิมพ์พื้นลึกหรือ กราฟัวร์ (Gravure)

เป็นระบบการพิมพ์ที่ส่วนพิมพ์จะถูกแกะเป็นร่องลึกลงไปจากระดับผิวของแม่พิมพ์ เมื่อเอาหมึกทาบนแม่พิมพ์หมึกก็จะจมอยู่ในร่องที่ถูกแกะลึกลงไปนั้น ในการพิมพ์หมึกที่เกาะอยู่บนผิวของแม่พิมพ์จะถูกเขี่ยออกหมด เมื่อนำกระดาษออกมา การพิมพ์ด้วยระบบนี้แม่พิมพ์มีความทนทานมาก สามารถพิมพ์ได้เป็นปริมาณมากกว่าระบบการพิมพ์อื่น ๆ และคุณภาพของสิ่งพิมพ์ดีมาก ปัจจุบันการพิมพ์ระบบนี้ในประเทศไทยใช้พิมพ์เฉพาะหีบห่อสินค้าและธนบัตร ยังไม่ได้นำมาใช้ในการผลิตหนังสือ เพราะปริมาณหนังสือแต่ละรายการที่ผลิตกันยังมีปริมาณไม่สูงพอที่จะใช้วิธีพิมพ์ระบบนี้

4. การพิมพ์อัดสำเนาหรือที่เรียกกันทั่วไปว่าพิมพ์โรเนียว

คือ การพิมพ์ปรุไซ (mimeograph) เป็นการพิมพ์ระบบการพิมพ์พื้นปรุ ตัวแม่พิมพ์เป็นแผ่นกระดาษไข ซึ่งเป็นกระดาษที่มีเยื่อกระดาษเคลือบด้วยไข เมื่อใช้พิมพ์ดีดตีพิมพ์ตัวอักษรลงไปในแผ่นไข หรือใช้โลหะแหลมขูดขีดเป็นเส้นเป็นภาพก็จะทำให้ไขที่เคลือบส่วนนั้นแตกเป็นรอยขึ้น เมื่อใช้หมึกทาทางด้านหนึ่งของแผ่นกระดาษไข หมึกก็จะทะลุตามรอยปรุบนกระดาษลงบนเกาะแผ่นกระดาษที่พิมพ์ซึ่งตั้งรอบรับอยู่อีกด้านหนึ่งของแผ่นกระดาษไข ระบบการพิมพ์วิธีนี้ใช้คุณภาพในทางการพิมพ์พอใช้ได้แต่ไม่ดีเท่ากับระบบการพิมพ์ที่กล่าวมาในตอนต้น และพิมพ์เป็น

ปริมาณมากไม่ได้เพราะแม่พิมพ์ไม่ทนทานจึงใช้ในงานพิมพ์หนังสือที่มีปริมาณไม่มากมักมีจำนวนพิมพ์ครั้งหนึ่ง ๆ เป็นจำนวนร้อยเท่านั้น

5. การพิมพ์ด้วยแสง

เป็นระบบการพิมพ์ไม่สัมผัส คือ ไม่ต้องมีแรงกดพิมพ์ในระหว่างพิมพ์ การพิมพ์ในระบบนี้ได้พัฒนาไปด้วยความรวดเร็ว เช่น เครื่องถ่ายเอกสารชนิดต่าง ๆ ได้มีการผลิตออกมามากแบบในปัจจุบัน ตลอดจนการพิมพ์ด้วยระบบแสงเลเซอร์ซึ่งเป็นระบบการพิมพ์ที่ใช้แสงสร้างคุณสมบัติบนผิวกระดาษพิมพ์ ให้จุดที่ต้องการพิมพ์รับผงหมึกให้ผงหมึกเกาะติดกระดาษ และจุดที่ไม่ต้องการพิมพ์ผงหมึกจะไม่เกาะ เมื่อผ่านความร้อนผงหมึกจะละลายเกาะติดผิวกระดาษ เครื่องถ่ายเอกสารมีการปรับปรุงให้สามารถตั้งกำหนดจำนวนแผ่นเอกสารออกมามากแผ่นได้ จึงสามารถนำมาใช้ในการผลิตหนังสือได้ แต่ก็เหมาะสำหรับการผลิตหนังสือเป็นจำนวนน้อย เพราะความรวดเร็วในการผลิตสู่ระบบวิธีพิมพ์ที่อาศัยแรงกดพิมพ์ไม่ได้และค่าใช้จ่ายในการพิมพ์สำหรับการพิมพ์เป็นจำนวนมากก็ไม่ประหยัดขึ้น จึงทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ การพิมพ์ที่ใช้แรงกดพิมพ์ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาการเรียงพิมพ์ในระบบการเรียงพิมพ์ด้วยแสงด้วยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ประกอบ ทำให้สามารถป้อนข้อมูลเนื้อความที่เรียงพิมพ์และภาพ เข้าไว้ในส่วนเก็บข้อมูลเนื้อความที่เรียงพิมพ์และภาพ เข้าไว้ในส่วนเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ และสามารถเรียกภาพและตัวหนังสือที่เรียงพิมพ์เรียบร้อยแล้วโดยจะเลือกให้เรียงพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์แบบใดก็ได้ตามที่ได้ออนแบบเอาไว้ในคอมพิวเตอร์สามารถจัดให้ภาพและตัวหนังสือเข้ามาประกอบกันเป็นหน้าหนังสือตามที่ต้องการบนจอภาพซึ่งสามารถจะจัดหน้าหนังสือได้ ตามที่ผู้ออกแบบหน้าหนังสือต้องการ และสามารถสั่งให้เครื่องนั้นพิมพ์ออกมาเป็นหน้าหนังสือตามแบบที่จัดไว้บนจอภาพ ทำให้พิมพ์หนังสือได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น ระบบนี้เรียกว่า ระบบจัดพิมพ์ตั้งโต๊ะ (Desktop publishing) ระบบการจัดพิมพ์แบบนี้ดีดขึ้นตอนง่ายก่อนพิมพ์ไปได้มาก การจัดวางหน้า การเข้าหน้าหนังสือทำได้รวดเร็วตัดขั้นตอนการทำแม่พิมพ์ออกไปแต่ก็ยังมีจุดอ่อนอยู่ที่ขอบเขต การสร้างแบบตัวพิมพ์ยังมีขอบเขตจำกัด คุณภาพตัวอักษรที่เรียงยังคงคมชัดไม่เท่ากับการเรียงพิมพ์ด้วยวิธีที่ใช้ยูนิโคดและในด้านความรวดเร็วยังไม่อาจพิมพ์ให้เร็วได้เท่าแทนพิมพ์โดยทั่วไป ระบบการจัดพิมพ์ตั้งโต๊ะจึงเหมาะสำหรับงานพิมพ์ที่ไม่ต้องการคุณภาพสูงมากนัก และปริมาณงานพิมพ์จำนวนไม่มาก

การเย็บเล่ม

เมื่อได้ดำเนินการในกระบวนการพิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ถ้าเป็นงานเอกสารที่ต้องการเย็บเป็นรูปเล่ม ก็จะต้องนำมาดำเนินการตามขั้นตอน ในการพับเพื่อนำไปรวมเป็นเล่ม จะเป็นการพับกระดาษที่ละแผ่นหรือที่ละยก ซึ่งแต่ละยกหรือแต่ละชุดจะเรียกว่า กนก (Signature)

1. รูปแบบของการพับ

กระดาษที่พิมพ์จะนำมาพับเพื่อเก็บเล่ม และทำการเย็บเล่ม ในการพับสามารถกระทำได้หลายวิธี ตามวัตถุประสงค์ของผู้พิมพ์ ได้แก่

- 1.1 พับกลางหนึ่งครั้ง
- 1.2 พับมุมฉาก (พับกลางสองครั้งหรือพับแบบฝรั่งเศส)
- 1.3 พับมุมฉากสามครั้ง
- 1.4 พับหกหน้า (เหมาะสำหรับทำแผ่นพับ Folder)
- 1.5 พับแบบหีบเพลงชัก
- 1.6 พับขนาน

2. วิธีการพับ มีวิธีการพับอยู่ 2 วิธีคือ

- 2.1 การพับด้วยมือ
- 2.2 การพับด้วยเครื่องจักร ซึ่งแบ่งออกได้ 2 แบบ คือ
 - (ก.) เครื่องพับกระดาษแบบลูกกลิ้ง (Roller folder)
 - (ข.) เครื่องพับกระดาษแบบใบมีด (Knife folder)

3. การเก็บเล่ม (Gathering) การเก็บจะมีวิธีการที่แตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

- 3.1 การเก็บเล่มสำหรับหนังสือเย็บอก (Saddle - Stitch Book)
- 3.2 การเก็บเล่มสำหรับหนังสือเย็บสัน (Side - Stitch Book)

ลำดับ	ซีกแรก	ซีกหลัง	การเรียงยก
ปก	-	-	ซ้อนทับยกแรก
ยกแรก	หน้า 1-4	หน้า 12-24	ซ้อนชั้นบน
ยกที่สอง	หน้า 5-8	หน้า 17-20	ซ้อนชั้นกลาง
ยกที่สาม	หน้า 9-12	หน้า 13-16	ซ้อนชั้นล่าง

4. การเย็บเล่ม

ในการเย็บเล่มมีหลายวิธีการซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่กำหนด ได้แก่

- 4.1 การเย็บอกหรือเย็บมุมหลังคา (Saddle Stitch)
- 4.2 การเย็บข้าง (Side Stitch)
- 4.3 การเย็บกี่ (Smith Sewing)
- 4.4 การทาสันกาวหรือใสกาว (Gluing)
- 4.5 การเจาะรูร้อยลวดหรือพลาสติก (Mechanical Binding)

5. การทำเล่มนิตยสารและหนังสือเล่ม มีหลายวิธี วิธีทำเล่มมีดังนี้

5.1 **เย็บมุงหลังคาหรือเย็บอก** ใช้กับนิตยสารและหนังสือเล่ม ที่มีความหนาไม่มาก วัสดุที่ใช้เย็บอาจเป็นลวด หรือด้าย กรณีที่ใช้ด้าย มักเป็นการเย็บด้วยจักร โดยจะเย็บตลอดแนวของสันหนังสือ

5.2 **เย็บสันด้วยลวด** ใช้กับหนังสือเล่มมากกว่านิตยสารโดยที่หนังสือเล่มนั้นมีความหนามากกว่าแบบแรกแต่ต้องไม่หนาเกินไป มิฉะนั้นบริเวณขอบว่างด้านในที่ติดกับบริเวณสันหนังสือหรือช่องว่างอกหนังสือจะเหลือน้อยเกินไป เพราะการเย็บเล่มวิธีนี้ ต้องกินเนื้อที่ของสันปกเข้าไป เพื่อให้ยกพิมพ์ยึดติดกันแน่น

5.3 **เย็บสันโดยการเจาะรูร้อยด้วยด้ายเส้นเล็กหรือเชือกเส้นใหญ่** ใช้กับหนังสือเล่มที่มีความหนามาก ๆ แต่จำนวนเล่มที่เย็บด้วยวิธีนี้ต้องไม่มากเกินไป

5.4 **เย็บสันด้วยเกลียวลวดหรือเกลียวพลาสติก** เป็นการทำให้เล่มเชิงกลใช้กับหนังสือเล่มที่มีความหนาไม่มากโดยการเจียนและเจาะรูสันปกแล้วร้อยด้วยเส้นลวด

5.5 **เย็บกี่** เป็นวิธีการทำเล่มที่ใช้กับงานพิมพ์ ที่ต้องการคุณภาพสูงทั้งปกแข็ง และปกอ่อน โดยการร้อยเชือกเส้นเล็กหรือเส้นใหญ่เพื่อยึดยกพิมพ์เข้าด้วยกันครั้งละ 2 ถึง 3 ยกแล้วจึงนำยกพิมพ์ที่เย็บแล้วไปรวมเล่มอีกครั้งหนึ่ง

5.6 **ไสสันทากาว (Perfect bookbinding)** ใช้กับนิตยสารและหนังสือเล่มที่มีความหนาในระดับใดก็ได้ เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันเพราะสะดวก รวดเร็ว และประหยัด วิธีการเย็บเล่มต้องใช้ใบเลื่อยสันปกออกเล็กน้อย เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการรับกาวแล้วจึงทากาวบนสันที่เลื่อยแล้ว จากนั้นจึงหุ้มปก เมื่อกาวแห้งดีแล้วจึงนำไปเจียนขอบเล่ม

บทที่ 4

วิเคราะห์ข้อมูล

การประชาสัมพันธ์ด้านสิ่งแวดล้อม

การประชาสัมพันธ์ นับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ต่อความสำเร็จ ในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม เนื่องจากจะเป็นปัจจัย ที่เชื่อมในสังคมเข้ากับแผนงาน หรือโครงการจัดการ สิ่งแวดล้อมของรัฐทั้งในฐานะผู้มีส่วนร่วม และในฐานะผู้ได้รับผลกระทบ ด้านสิ่งแวดล้อม จากโครงการต่างๆของรัฐ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รัฐธรรมนูญใหม่ ได้กำหนดให้ประชาชน มีสิทธิในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องรวมทั้ง ด้านสิ่งแวดล้อม อีกด้วย ประเด็นสำคัญของการประชาสัมพันธ์ ด้านสิ่งแวดล้อม ที่ผ่าน มาคือ แต่ละหน่วยงานของ ยังไม่มีระบบ การประชาสัมพันธ์ ที่ชัดเจนและ ขาดทิศทางที่แน่นอน รวมทั้งยังไม่มีระบบเครือข่าย เชื่อมโยงกับประชาชนและองค์กรอื่นทำให้เอกภาพ ในการปฏิบัติงาน โดยรวม ไม่มีความเข้มแข็ง เท่าที่ควร การแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม จึงดำเนินได้ค่อนข้างล่าช้า อย่างไรก็ตาม ได้มีโครงการ ด้านสิ่งแวดล้อม จำนวนมาก ที่มุ่งประเด็นการประชาสัมพันธ์ไว้ด้วย โดยความร่วมมือกับองค์กรภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน สถาบันการศึกษา โดยเน้นการให้การศึกษา แก่เยาวชน ประชาชน หรือองค์กรท้องถิ่น แล้วแต่วัตถุประสงค์ ของแต่ละโครงการ

การออกแบบสมุดบันทึก

สมุดบันทึกเป็นสิ่งที่ใช้ในการจดบันทึกตารางการทำงานการวางแผนเวลาในแต่ละวันซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายกับปฏิทิน

บทบาทของสมุดบันทึกมีการเปลี่ยนแปลงมากในสังคมไทย ซึ่งองค์กรต่างๆ ได้ใช้สมุดบันทึกเป็นมีเดียชนิดหนึ่งเพื่อประชาสัมพันธ์ สร้างภาพพจน์ให้แก่องค์กร และสร้างความประทับใจแก่ผู้พบเห็น สมุดบันทึกจึงมีแนวโน้มที่นิยมแพร่หลายมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ตามบริษัทกราฟฟิค หันมาจับงานด้านนี้กันมากขึ้น เป็นโอกาสให้ กับครีเอทีฟและนักออกแบบ ออกความคิดสร้างสรรค์ไอเดียที่แปลกใหม่และสวยงาม

หลักการออกแบบสมุดบันทึกเริ่มจากต้องรู้วัตถุประสงค์ของงานเป็นหลักก่อนที่จะออกแบบว่าความต้องการคืออะไร ให้กลุ่มคนกลุ่มไหน ระยะเวลาช่วงไหน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วการออกแบบสมุดบันทึกจะมีกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ซึ่งส่วนใหญ่การรับรู้ที่มีประสิทธิภาพของกลุ่มเป้าหมายจะรับรู้ได้จากความสวยงาม ความพิถีพิถันความพิเศษ

เนื่องจากอายุการใช้งานของสมุดบันทึกมีช่วงที่ยาวตลอดทั้งปีและยังต้องมีสภาพที่แข็งแรงเพื่อความไม่น่าเบื่อ

ขั้นตอนการออกแบบสมุดบันทึก กล่าวคือเริ่มจากการกำหนด Concept ของงานและความต้องการเบื้องต้นก่อน โดยมีการรับโจทย์จากลูกค้าซึ่งเป็นฝ่ายกำหนดมาให้หรือบริษัทออกแบบเป็นผู้เสนอเพื่อนำมาคิดต่อไป

เมื่อได้ Concept ของเนื้อหาประเด็นที่ตรงกับความต้องการแล้ว ต่อไปคือการแสวงหาแนวความคิด มุมมอง เพื่อนำเสนอแนวคิดนั้นออกมา ในการออกแบบสมุดบันทึกสิ่งที่สำคัญคือ การทำให้งานออกแบบนั้นน่าสนใจและสวยงาม และต้องคำนึงถึงเทคนิคต่างๆรวมถึงส่วนประกอบสำคัญต่างๆ ด้วยเพื่อให้งานออกแบบเกิดความสมบูรณ์ทั้งในแง่ประโยชน์ใช้สอยและแนวความคิดที่เรียกว่า ไอเดีย

เพราะฉะนั้นการนำเสนอการออกแบบสมุดบันทึกควรจะต้องคำนึงถึงมุมมองใหม่ๆ ที่สามารถจะเอาชนะสิ่งที่เดิมๆ และสร้างสรรค์ความประทับใจ เมื่อพบเห็นสามารถเป็นสิ่งที่สร้างความคำนึงถึงต่อไป



บทที่ 5

การออกแบบ

กำหนดแนวคิดในการออกแบบสมุดบันทึก

แนวคิดในการออกแบบต้องการนำเสนอวิธีการเดินทางในรูปแบบอื่นแทนการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลอย่างง่าย ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นเตือนให้กลุ่มเป้าหมายได้เห็นความสำคัญและช่วยกันลดมลพิษทางอากาศ โดยใช้การนำเสนองานเป็นวิธีการที่จะทำให้มลพิษทางอากาศลดลงในแต่ละเดือนด้วยการใช้การออกแบบกราฟฟิกให้สามารถดึงดูดความน่าสนใจ

การนำเสนอในการออกแบบ

ส่วนที่ 1 นำเสนอแนวคิดที่มามีความสำคัญของปัญหามลพิษทางอากาศและหน้าส่วนบันทึกข้อมูลส่วนตัวที่จำเป็น และปฏิทิน

ส่วนที่ 2 ออกแบบหน้าจดบันทึกประจำวัน

เดือนที่ 1 มกราคม	หยุดการใช้รถส่วนบุคคล
เดือนที่ 2 กุมภาพันธ์	ทางเดียวกันไปด้วยกัน CAR POOL
เดือนที่ 3 มีนาคม	เดินทางด้วยรถประจำทาง
เดือนที่ 4 เมษายน	ใช้เครื่องมือสื่อสารแทนการเดินทาง
เดือนที่ 5 พฤษภาคม	เดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS
เดือนที่ 6 มิถุนายน	เดินทางด้วยรถไฟฟ้าชานเมือง
เดือนที่ 7 กรกฎาคม	ใช้บริการแท็กซี่
เดือนที่ 8 สิงหาคม	ใช้น้ำให้ถูกกับเครื่องยนต์
เดือนที่ 9 กันยายน	วันที่ 22 กันยายนวัน CAR FREE DAY
เดือนที่ 10 ตุลาคม	เดินทางด้วยรถไมโครบัส
เดือนที่ 11 พฤศจิกายน	ใช้วิธีการเดินหรือใช้จักรยานแทนการใช้รถยนต์
เดือนที่ 12 ธันวาคม	ดูแลรักษาเครื่องยนต์

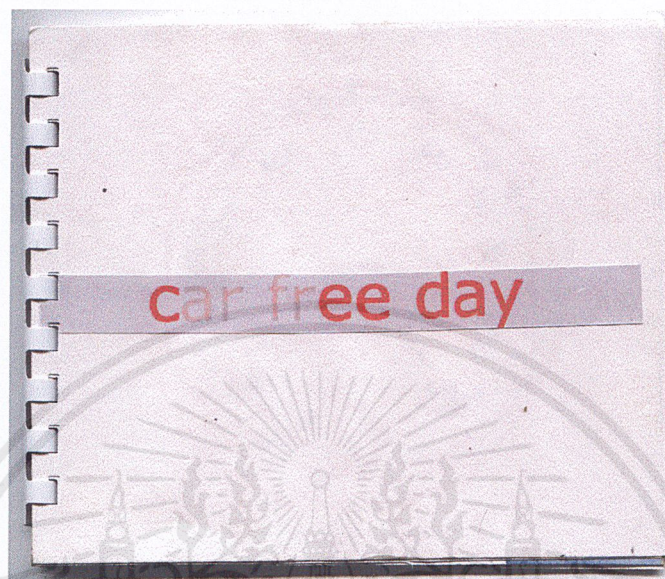
ส่วนที่ 3 หน้าแผนที่และทางลัดเพื่อความสะดวกในการเดินทาง

การนำเสนอแบบร่าง
ครั้งที่ 1

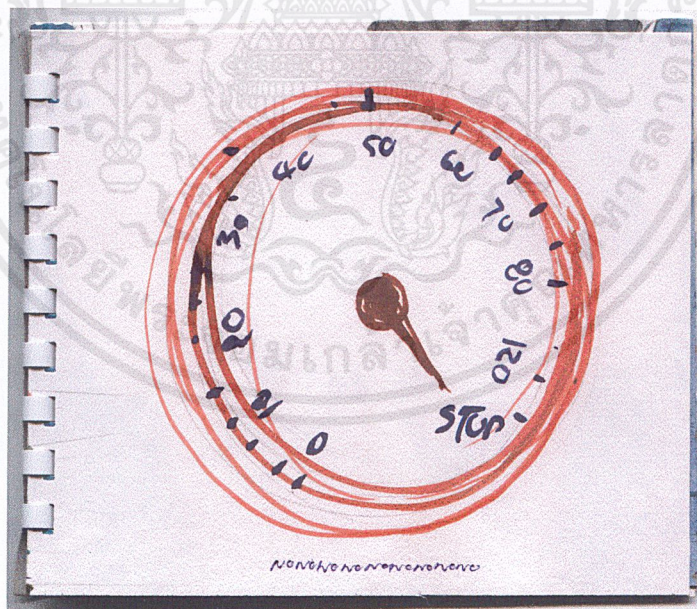


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบร่างสมุดบันทึกในการนำเสนอครั้งที่ 1



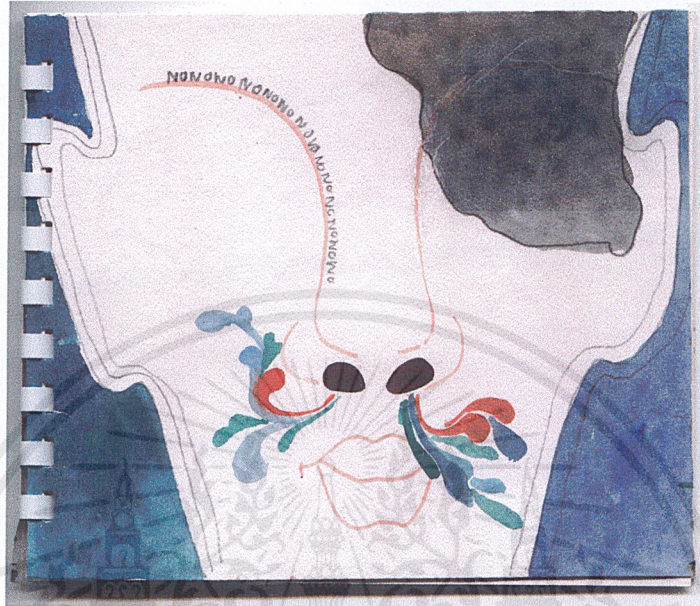
ภาพที่ 5 แบบร่างปกสมุดบันทึก



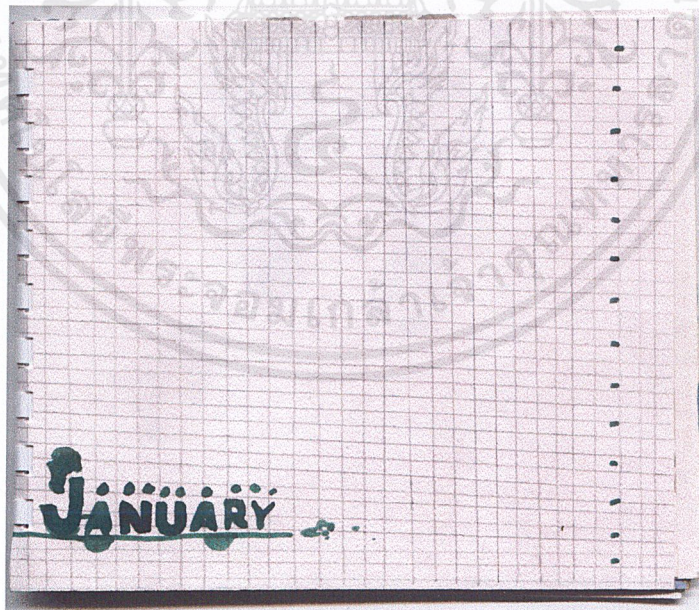
ภาพที่ 6 แบบร่างหน้าเดือนมกราคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบร่างสมุดบันทึกในการนำเสนอ ครั้งที่ 1



ภาพที่ 7 แบบร่างอธิบายความเป็นมา



ภาพที่ 8 แบบร่างหน้าจดบันทึก

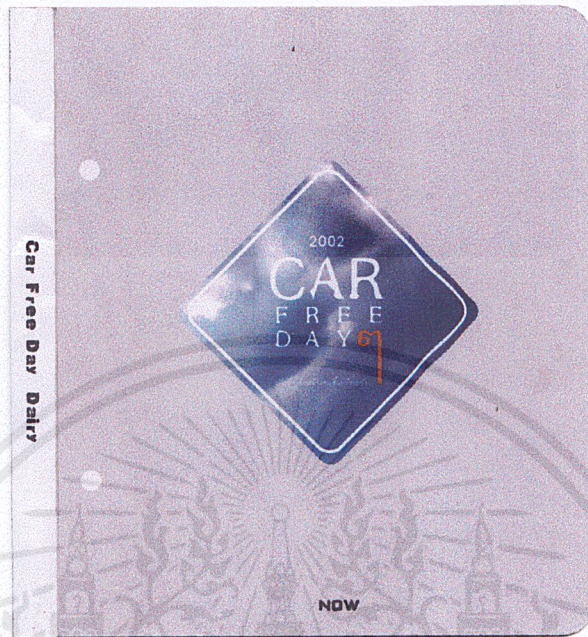
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำเสนอแบบร่าง
ครั้งที่ 2

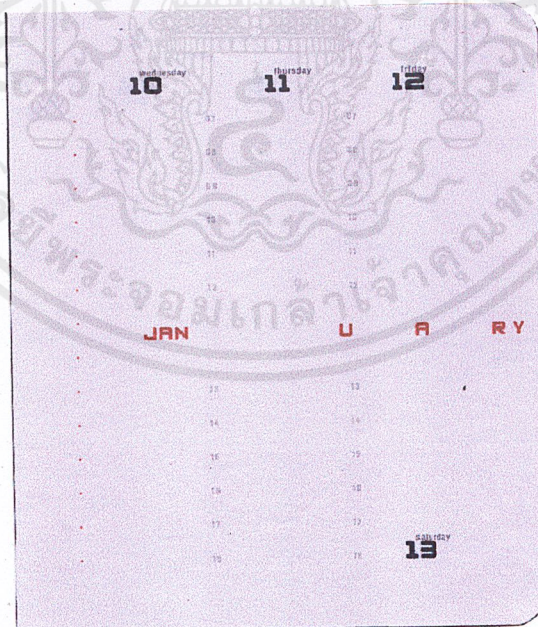


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบร่างสมุดบันทึกในการนำเสนอครั้งที่ 2



ภาพที่ 9 แบบร่างปกสมุดบันทึก



ภาพที่ 10 แบบร่างหน้าจดบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบร่างสมุดบันทึกในการนำเสนอครั้งที่ 2



ภาพที่ 11 แบบร่างหน้า concept



ภาพที่ 12 แบบร่างหน้าแผนที่ทางลัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

ผลงานจริง

จากข้อเสนอแนะในการส่งแบบร่างทั้งสองครั้งมีส่วนที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น การใช้กราฟิกที่ยังไม่สวยงามและดูไม่เข้าใจ และพยายามปรับปรุงให้กราฟิกในสมุดบันทึกมีความสอดคล้องและกลมกลืนกันได้ในที่สุดด้วยความลงตัวและเหมาะสม



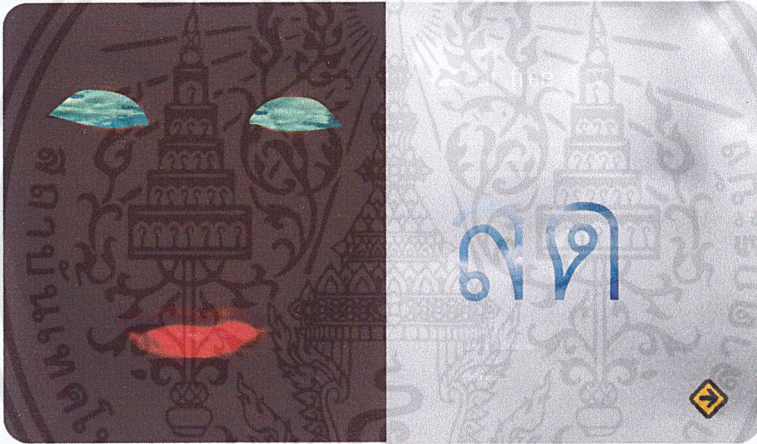
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานจริง



ปกสมุดบันทึกผลงานจริง

ภาพที่ 13



หน้าอธิบายความเป็นมาผลงานจริง

ภาพที่ 14

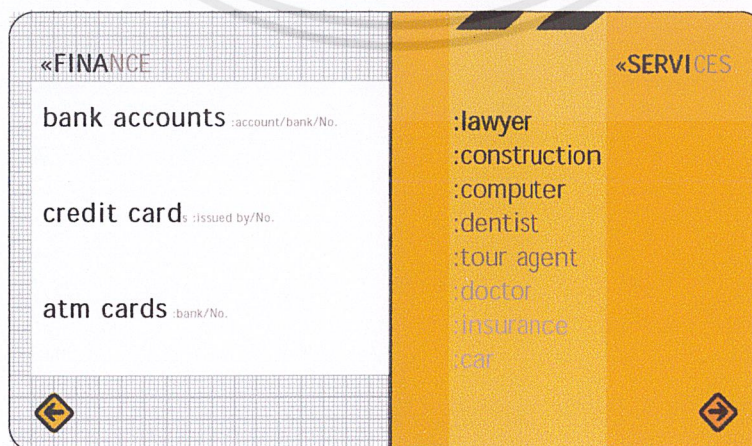
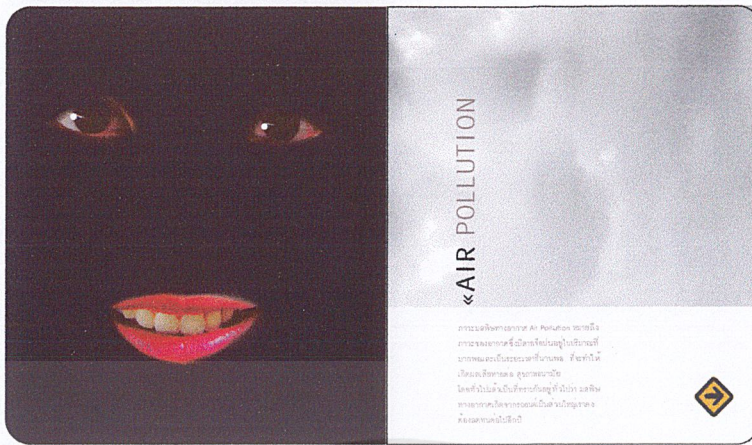


หน้าอธิบายความเป็นมาผลงานจริง

ภาพที่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานจริง

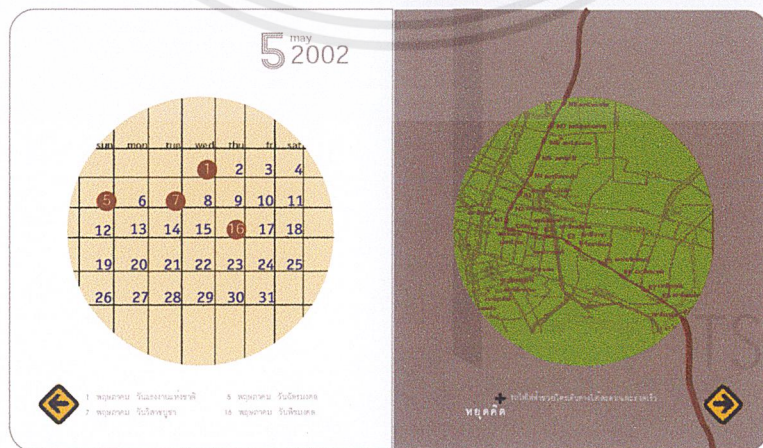
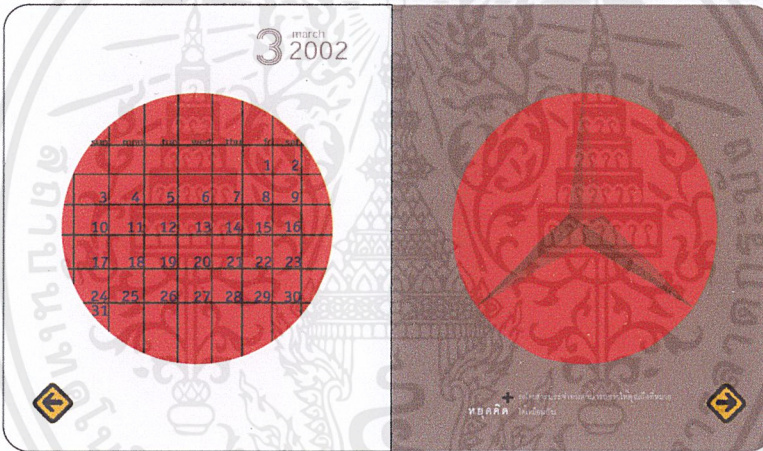
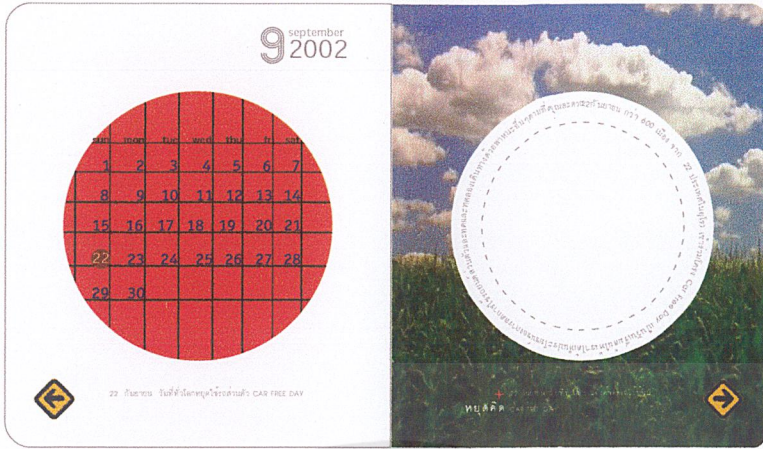


หน้าบันทึกข้อมูลส่วนตัว

ภาพที่ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะที่ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานจริง

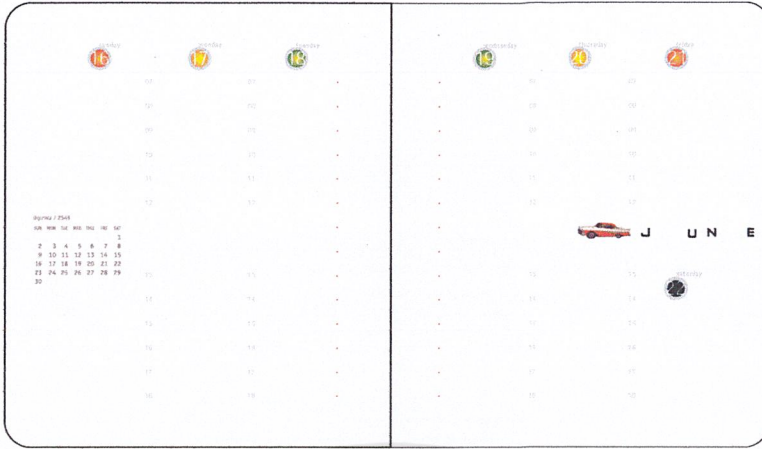


หน้าเดือนต่างๆ

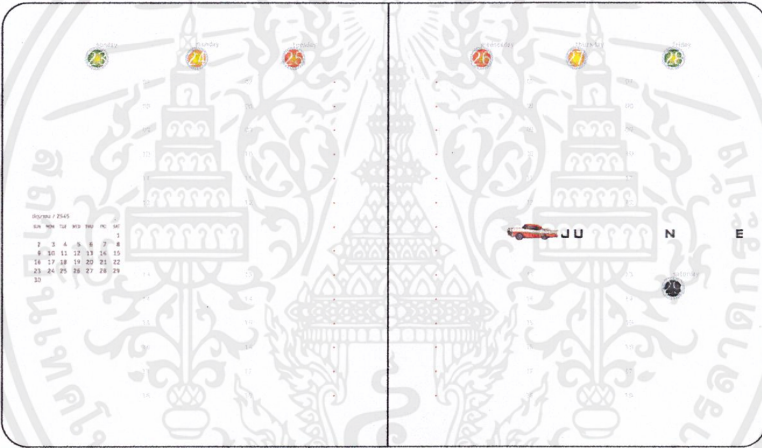
ภาพที่ 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพียงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

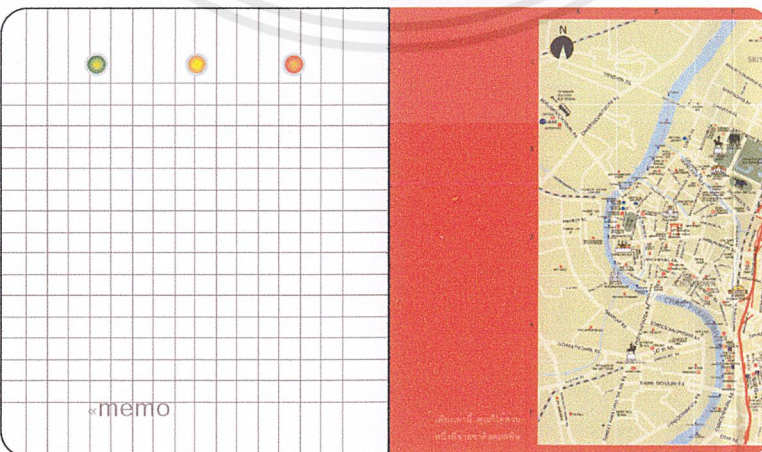
ผลงานจริง



ภาพที่ 18 หน้าจดบันทึกประจำวัน



ภาพที่ 19 หน้าจดบันทึกประจำวัน



ภาพที่ 20 หน้าจดบันทึกทั่วไปและแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

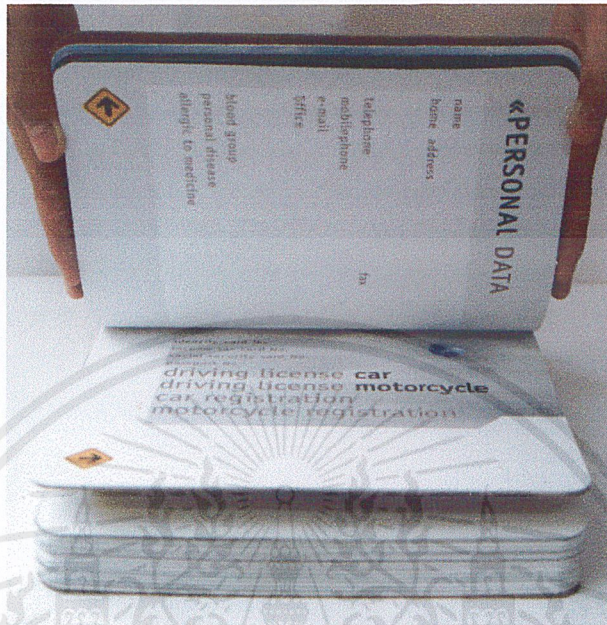
ผลงานจริง



ภาพที่ 21 ป้ายติดกระจกรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานจริง



ภาพที่ 22 แสดงผลงานการเข้าเล่ม



ภาพที่ 23 แสดงผลงานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงผลงานจริงด้านหน้า-ด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

สรุปผลของโครงการและข้อเสนอแนะ

การออกแบบสมุดบันทึกนี้เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการนำมาใช้ในการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างภาพพจน์แก่องค์กร จากการศึกษาผู้ออกแบบเห็นบทบาทของสื่อชนิดนี้ว่ามีประโยชน์อย่างมากเช่น ในด้านการสื่อสารที่มีความสอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย

โครงการศึกษาที่ผู้ออกแบบทำนี้มีแนวทางการออกแบบที่ดีสามารถพัฒนาต่อได้อีกมาก ผลงานที่สำเร็จออกมานั้นข้าพเจ้ามีความพอใจในส่วนของกราฟฟิก แต่ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์นั้น อาจจะมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง จะด้วยเหตุผลอะไรก็ตามข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลงานชิ้นนี้สามารถกระตุ้นเตือนประเด็นปัญหาที่ได้นำเสนอ ได้อย่างน่าสนใจ

ข้อเสนอแนะ

1. การหาวิธีการนำเสนอที่แตกต่างจากวิธีการเดิม สามารถดึงความสนใจและนำไปสู่ความสำเร็จในการสื่อสารได้ ถ้ามีความเหมาะสมสมภายใต้พื้นฐานความเป็นไปได้
2. การออกแบบสมุดบันทึกควรจะศึกษาข้อมูลในเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอให้ดี เพราะจะทำให้เห็นวิธีการที่จะถ่ายทอดได้อย่างสร้างสรรค์
3. การออกแบบสมุดบันทึกไม่จำเป็นต้องยึดติดกับแนวทางเดิมๆเพื่อหาแนวทางใหม่

บรรณานุกรม

- สมาคมสร้างสรรค์ไทย . มลพิษทางอากาศในกรุง . กรุงเทพมหานคร :สมาคมสร้างสรรค์ไทย ,2540.
- วินัย ทองสมจิต . แนวทางการแก้ปัญหาหมลพิษ . กรุงเทพมหานคร : สถาบันราชภัฏพระนคร ,2528 .
- เกษม จันทรแก้ว . สิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีและชีวิต . กรุงเทพมหานคร : กรมควบคุมมลพิษ , 2541.
- วิรุณ ตั้งเจริญ . ออกแบบกราฟฟิค . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ วิมเวด อาร์ต , ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ .
- กมล ฉายาวัดมณะ, ประชิด ทิณบุตร , มนูญ ไชยสมบุญ . การออกแบบทางการพิมพ์ . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุโขทัยธรรมมาธิราช , 2539.
- อรสา ทัดประดิษฐ์ . ปฏิทินเพื่อส่งเสริมการลดปริมาณขยะของสมาคมสร้างสรรค์ไทย . ศิลปนิพนธ์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ลาดกระบัง, 2539 .
- วิแมน สุขชัย , การออกแบบสมุดบันทึกเพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์บริษัท Paper Thai. ศิลปนิพนธ์สถาบันราชภัฏพระนคร ,2542 .
- WWW.ENTFREAK.COM
- WWW.DEQG.GO.TH