

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบุหรี่

1. ความเป็นมาของบุหรี่

ชาวอินเดียนแดงซึ่งเป็นชนพื้นเมืองในทวีปอเมริกา ได้เริ่มต้นใช้ยาสูบเป็นพวกแรก โดยปลุกยาสูบเพื่อใช้เป็นยาและนำมาสูบในพิธีกรรมต่างๆ ใน พ.ศ. 2035 เมื่อคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส (Christopher Columbus) เดินทางไปขึ้นฝั่งที่ซันซาลวาดอร์ ในหมู่เกาะเวสต์อินดีส์นั้น ได้เห็นชาวพื้นเมืองนำเอาใบไม้ชนิดหนึ่งมามวนและจุดไฟตอนปลายแล้วดูดควัน ต่อมา พ.ศ. 2091 มีการปลุกยาสูบในบราซิลซึ่งเป็นอาณานิคมของโปรตุเกสในทวีปอเมริกาใต้ เพื่อเป็นสินค้าส่งออก เป็นผลให้ยาสูบแพร่หลายเข้าไปในประเทศโปรตุเกสและสเปนตามลำดับ ต่อมาใน พ.ศ. 2103 นายฌอง นิโกต์ (Jean Nicot) เอกอัครราชทูตฝรั่งเศสประจำประเทศโปรตุเกส ได้ส่งเมล็ดยาสูบมายังราชสำนักฝรั่งเศส ชื่อของนายนิโกต์จึงเป็นที่มาของชื่อสารนิโคติน (Nicotin) ที่รู้จักกันในปัจจุบัน ใน พ.ศ. ๒๑๐๗ เซอร์จอห์น ฮอคกินส์ (Sir John Hawkins) ได้นำยาสูบเข้าไปในประเทศอังกฤษ และใน พ.ศ. ๒๑๕๕ นายจอห์น รอล์ฟ (John Rolfe) ชาวอังกฤษ ประสบผลสำเร็จในการปลุกยาสูบเชิงพาณิชย์ เป็นครั้งแรก และ 7 ปีต่อมา ก็ได้ส่งออกผลผลิตไปยังประเทศอาณานิคมเป็นจำนวนมหาศาลอีก 200 ปีต่อมา การทำไร่ยาสูบเชิงพาณิชย์จึงเกิดขึ้นอย่างแพร่หลายทั่วโลก

2. ชนิดของบุหรี่

ยาสูบที่ใช้กันอยู่มีหลายรูปแบบ ทั้งแบบสูด แบบดม แบบอมและเคี้ยว

- แบบสูด โดยกระทำให้เกิดการเผาไหม้ใบยาสูบซึ่งอยู่ในรูปของบุหรี่ หรือซิการ์ (cigar) ที่ใช้ใบยาสูบมวนผงใบยาสูบอยู่ภายใน หรือไปป์ (pipe) ที่บรรจุใบยาไว้ในก้านยาสูบ แล้วจุดไฟให้เกิดการเผาไหม้ แล้วผู้สูบสูดควันเข้าสู่ร่างกาย

- แบบดม โดยดบใบยาสูบให้ละเอียด แล้วผสมในรูปของยานัตถ์

- แบบอมและเคี้ยว โดยนำใบยาสูบแห้งมาหั่นเป็นฝอย นำมาเคี้ยวแล้วอมอยู่ระหว่างริมฝีปากกับ

เหงือก บางครั้งเรียกว่า บุหรี่ไรค์วัน

3. สารเคมีจากการเผาไหม้ของบุหรี่

ในบุหรี่ 1 มวน ประกอบด้วย ใบยาสูบ กระดาษที่มวน และสารเคมีหลายร้อยชนิดที่ใช้ในการปรุงแต่งกลิ่นและรส เพื่อลดการระคายเคือง และเพื่อให้บุหรือน่าสูบ เมื่อเกิดการเผาไหม้จะทำให้เกิด

สารเคมีมากกว่า 4000 ชนิด ซึ่งสารหลายร้อยชนิดมีผลต่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย และมีสาร 43 ชนิดที่เป็นสารก่อมะเร็ง

ควันบุหรี่ประกอบด้วยสารที่เกิดจากการเผาไหม้สารเคมีที่มีอยู่ในใบยาสูบตามธรรมชาติ สารเคมีที่ใช้ผสมเพื่อปรุงแต่งกลิ่นและรสในกระบวนการผลิตบุหรี่ และกระดาษที่ใช้มวนบุหรี่

ควันบุหรี่แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ควันที่สูดเข้าร่างกาย กับควันที่ลอยอยู่ในอากาศในช่วงเวลาที่ไม่มีการสูดควัน ควันที่สูดเข้าสู่ร่างกายมีความเข้มข้นมากประกอบด้วยส่วนที่เป็นละอองสารเคมี ขนาดของละอองจะแตกต่างกันระหว่าง 0.1 และ 1.0 ไมโครเมตร และส่วนที่เป็นก๊าซ คือไนโตรเจน (ร้อยละ 50-70) ออกซิเจน (ร้อยละ 10-15) คาร์บอนไดออกไซด์ (ร้อยละ 10-15) และคาร์บอนมอนอกไซด์ (ร้อยละ 3-6) ซึ่งเมื่อมีการเผาไหม้จะก่อให้เกิดสารต่างๆ อีกกว่า 4000 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ความร้อนของปลายมวนบุหรี่ขณะที่สุดควัน คือ 900 องศาเซลเซียส และ 600 องศาเซลเซียส ขณะที่ไม่มีการสูดควัน ซึ่งความร้อนระดับนี้เป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสารพิษต่างๆ มากมายจากการเผาไหม้ทั้งในควันที่สูดเข้าไปและควันที่ลอยอยู่ในอากาศ

เนื่องจากควันที่ลอยอยู่ในอากาศจะเจือจางในอากาศ และจากความร้อนรอบนอก ที่ต่ำกว่าทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว ละอองสารของควันจึงมีขนาดเล็กกว่า และระหว่างที่ควันลอยอยู่ในอากาศ จะมีออกซิเจนมากกว่า จึงทำให้สารบางชนิดเกิดปฏิกิริยากลายเป็นสารชนิดที่มีพิษมากขึ้นได้ เช่น ไนโตรเจนออกไซด์ และเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนมากขึ้น ก็จะจับตัวกับออกซิเจน กลายเป็นไนโตรเจนไดออกไซด์ซึ่งเป็นพิษต่อร่างกายมากขึ้น

4. สารพิษที่สำคัญในควันบุหรี่

- นิโคติน นิโคตินเป็นสารพิษอย่างแรง สามารถดูดซึมเข้าทางผิวหนังและเยื่อบุร่างกายได้ และเป็นสารที่มีฤทธิ์เสพติด สารนี้ในระยะแรกออกฤทธิ์กระตุ้นสมองและระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น หัวใจและซีพจรเต้นเร็วขึ้น โดยอาจจะเพิ่มขึ้นถึง 30 ครั้งต่อนาที ทำให้หัวใจต้องทำงานหนักกว่าปกติ และกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ แต่ในระยะต่อมาจะมีฤทธิ์กดระบบประสาท นิโคตินและสารเคมีอื่นๆ ที่ทำให้ไขมันชนิดไม่ดีในเลือดสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดตีบลง ซึ่งทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจและความดันโลหิตสูงขึ้นได้

- ทาร์หรือน้ำมันดิน ประกอบด้วยสารเคมีหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็ง โดยร้อยละ 50 ของสารทาร์จะจับอยู่ที่ปอด เมื่อผู้สูบบุหรี่หายใจสูดอากาศที่มีฝุ่นละอองต่างๆ ปนอยู่เข้าไป สารทาร์ที่ปอดก็จะรวมตัวกับฝุ่นละอองที่สูดเข้าไปนั้น แล้วจับตัวสะสมอยู่ในถุงลมปอดทำให้เกิดการระคายเคืองอันเป็นสาเหตุของการไอและมีเสมหะ และก่อให้เกิดโรคมะเร็งปอด และโรคถุงลมโป่งพองในระยะยาว

- คาร์บอนไดซัลไฟด์ (carbon disulfide) ทำให้เกิดโรคมะเร็งเส้นเลือดแดงรองหนาและแข็งขึ้น

- คาร์บอนมอนอกไซด์ (carbon monoxide) เป็นก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ชนิดเดียวกับที่พ่นออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ ก๊าซนี้จะขัดขวางการลำเลียงออกซิเจนของเม็ดเลือดแดง ทำให้ผู้สูบบุหรี่ได้รับออกซิเจน น้อยลงไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10-15 สำหรับผู้ที่สูบบุหรี่จัด ร่างกายต้องสร้างเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น ทำให้เลือดข้นและหนืดมากขึ้น หัวใจต้องเต้นเร็วขึ้นและทำงานมากขึ้น เพื่อให้เลือดนำออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆของร่างกายให้เพียงพอ ถ้าก๊าซนี้มีจำนวนมากจะทำให้เนื้อเยื่อขาดออกซิเจน

- ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (hydrogencyanide) ก่อให้เกิดอาการไอ มีเสมหะ และหลอดลมอักเสบ เรื้อรัง ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ และคลื่นไส้อาเจียน เป็นก๊าซพิษที่ใช้ในสงคราม สารในทรศในบุหรี่ยังทำให้เกิดสารนี้ สารนี้เป็นตัวสกัดกั้นเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการหายใจหลายตัว ทำให้เกิดความผิดปกติของการเผาผลาญพลังงานที่กล้ามเนื้อหัวใจและที่ผนังหลอดเลือด

- ไนโตรเจนไดออกไซด์ (nitrogen dioxide) เป็นสาเหตุของโรคถุงลมโป่งพอง โดยจะไปทำลายเยื่อบุหลอดลมส่วนปลายและถุงลม

- ไนโตรเจนออกไซด์ (nitrogen oxide) ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ใจสั่น

- แอมโมเนีย (ammonia) ใช้ในการปรุงแต่งรสชาติ และช่วยให้ไนโคตินดูดซึมเข้าสู่สมองและประสาทส่วนกลางเร็วขึ้น มีฤทธิ์ระคายเคืองเนื้อเยื่อ ทำให้แสบตา แสบจมูก หลอดลมอักเสบ

- ไซยาไนด์ (cyanide) สารนี้ถ้าได้รับในปริมาณมากจะทำให้หัวใจเป็นอัมพาต และหยุดหายใจได้ปกติใช้เป็นยาเบื่อหนู

- เบนซีน (benzene) พบในยาฆ่าแมลง อาจติดมากับใบยาสูบ เป็นสารก่อมะเร็ง

- ฟอร์มัลดีไฮด์ (formaldehyde) ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อดวงตา เยื่อจมูก และทางเดินหายใจ เป็นสารก่อมะเร็งอย่างสูง

- ๑, ๓ บิวทาไดเอิน (1, 3 butadiene) เป็นสารที่ทำให้ตา โพรงจุก คอ และปอดเกิดความระคายเคือง และเป็นสาเหตุของอาการทางระบบประสาทหลายอย่าง เช่น ทำให้สายตาพร่ามัว เมื่อยล้าร่างกาย และปวดศีรษะหรือเวียนศีรษะ เป็นสาเหตุหนึ่งของโรคหัวใจ และเป็นสารก่อมะเร็ง

- อะซีทัลดีไฮด์ (acetaldehyde) ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อดวงตา ผิวหนัง และทางเดินหายใจ อาจทำให้เกิดอาการ หัวใจเต้นเร็ว ไอ ถุงลมโป่งพองและเป็นเนื้อตาย

- อะโครลีน (acrolein) เป็นสารพิษที่ร้ายแรงต่อมนุษย์ มีผลทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่อปอด ทำให้ทางเดินหายใจส่วนบนระคายเคืองและบวม ผู้สูบบุหรี่รู้สึกหายใจแน่นหน้าอก หายใจไม่โล่ง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อดวงตาอีกด้วย

- อะคริโลไนไทรล์ (acrylonitrile) ทำให้เกิดภาวะโลหิตจางอย่างอ่อน ปลายมือปลายเท้าซีดเขียว เม็ดเลือดขาวลดลง ระคายเคืองต่อไต เยื่อบุตาขาวมีสีเหลืองเล็กน้อย และหายใจไม่สม่ำเสมอได้

นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดอาการแสดงต่อไปนี้คือ เยื่อぶตา จมูก และปอดระคายเคือง ปวดศีรษะ มีนเวียนศีรษะ คลื่นไส้ รู้สึกไม่ค่อยสบายและหงุดหงิด อาจก่อให้เกิดมะเร็ง

- อะโรแมติก อะไมน์-๔ อะมิโน ไบฟีนิล (aromatic amines-4-amino-biphenyl) เป็นสารที่ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ ง่วง เชื่องซึม ปลายมือปลายเท้าเขียวคล้ำ ปัสสาวะปวดแสบปวดร้อน และอาจมีเลือดปน เป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะ

- แอสเบสตอส (asbestos) ก่อให้เกิดมะเร็งปอด มะเร็งเยื่อหุ้มปอดและเยื่อหูหน้าห้อง

- เบนโซ (อะ) ไพรีน (benzo [a] pyrene) เป็นสารก่อมะเร็งอย่างแรง

- เบนซิดีน (benzidine) ก่อให้เกิดมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ

- บิส (คลอโรเมทิล) อีเทอร์ (bis (chloromethyl) ether) ก่อให้เกิดมะเร็งปอด

- บิวไทราลดีไฮด์ (butyraldehyde) มีผลต่อการหายใจ และมีการศึกษาในสัตว์ทดลองว่า ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเซลล์ของระบบสืบพันธุ์

- แคดเมียม (cadmium) การเข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดมก่อให้เกิดอันตรายมากกว่าการรับประทาน การได้รับสารเป็นระยะเวลานานแม้ว่าจะเป็นจำนวนเพียงเล็กน้อย ก็สามารถทำอันตรายต่อไต ตับ และสมอง และเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งปอดและอวัยวะ

- สารตะกั่ว (lead) เป็นสารโลหะที่ทำลายสมอง ไต ระบบประสาท และเม็ดเลือดแดงอย่างรุนแรง สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังได้โดยเฉพาะในเด็กจะดูดซึมได้ดี ทำให้ไปยับยั้งการเจริญเติบโตของร่างกาย และสมอง ความเฉลียวฉลาดจะช้ากว่าเด็กปกติ การรับรู้สั้น

- เอ็มพี และ โอครีซอล (m,pando-Cresol) โครมาริน (cromarin) โครโทนาลดีไฮด์ (crotonaldehyde) และ ดีดีที (DDT) ทั้งหมดนี้เป็นสารก่อมะเร็ง

- สารปรอท (mercury) เป็นสารโลหะ ที่เป็นพิษต่อสมองทำให้เกิดอาการสั่น ความจำเสื่อม และโรคไต

- เมทิล เอทิล คีโตน (methyl ethyl ketone) ทำให้ตา จมูก และคอระคายเคือง และกดระบบประสาทส่วนกลาง

- นิกเกิล (nickel) ทำให้ระบบทางเดินหายใจติดเชื้อง่ายขึ้น

- ไนตริกออกไซด์ (nitric oxide) มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ถ้าได้รับในปริมาณมากจะทำให้ปอดหยุดทำงาน สารนี้มีผลทำให้เกิดหลอดลมอักเสบเรื้อรัง ถุงลมโป่งพองและหอบหืดในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี

- พี-ไฮโดรควิโนน (p-Hydroquinone) ทำให้ตาระคายเคือง ไปจนถึงเกิดการจับตัวกับเยื่อぶตาขาว และตาขาว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหนาและความโค้งงอของตาขาว ทำให้สายตาวุ่นมัว

- ฟีนอล (phenol) เป็นสารที่ทำให้ผิวหนัง ดวงตา และเยื่อต่างๆในร่างกายมนุษย์ระคายเคืองอย่างแรง
- พอลโณเนียม-210 (polonium-210) เป็นสารกัมมันตรังสี ก่อให้เกิดมะเร็ง
- ควิโนลีน (quinoline) ทำให้ระคายเคืองต่อดวงตา จมูก และคอ และอาจทำให้ปวดศีรษะ มีนงง เวียนศีรษะ และคลื่นไส้ นอกจากนี้ยังเป็นสารก่อมะเร็งอีกด้วย
- เซเลเนียม (selenium) ไฮโดรเจนเซเลเนียมที่ได้รับจากการสูดเข้าสู่ร่างกายมีพิษมากที่สุด สารตระกูลเซเลเนียม ทำอันตรายต่อทางเดินหายใจ ทำให้เยื่อทางเดินหายใจระคายเคือง เยื่อปอดบวม หลอดลมอักเสบ และปอดบวม
- สไตรีน (styrene) มีผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ เมื่อยล้า อ่อนเพลีย และซึมเศร้า นอกจากนี้ยังมีผลต่อระบบประสาทส่วนปลาย และต่อการทำหน้าที่ของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับไตและโลหิตอีกด้วย
- โทลูอีน (toluene) สารนี้เมื่อได้รับในปริมาณมากจะกดระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการเดินไม่มั่นคง มือสั่น สมองเหี่ยว พูดไม่ชัด หูอื้อ ตาพร่า ถ้าสูดเข้าร่างกายในระยะเวลานาน จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อดวงตา ทางเดินหายใจ เจ็บคอ คลื่นไส้ เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ และนอนไม่หลับ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินโฟกราฟิก

1. ประวัติอินโฟกราฟิก

ช่วงต้นๆ ในปี 1626 คริสโต Scheiner ตีพิมพ์ Rosa Ursina sive Sol หนังสือที่เผยแพร่ให้เห็นการวิจัยของเขาเกี่ยวกับการหมุนของดวงอาทิตย์ Infographics ปรากฏในรูปแบบของภาพแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการหมุนของดวงอาทิตย์

ในปี 1790 วิลเลียมเพลย์แฟร์ วิศวกรและนักเศรษฐศาสตร์การเมืองการตีพิมพ์กราฟข้อมูลครั้งแรก

ในหนังสือของเขา Atlas คำและการเมือง ที่จะเป็นตัวแทนทางเศรษฐกิจของศตวรรษที่ 18 อังกฤษเพลย์แฟร์

ใช้กราฟสถิติแผนภูมิแท่งกราฟเส้นและ histograms ในการทำงานของเขาสถิติใจเขาให้เครดิตกับการแนะนำแผนภูมิพื้นที่แรกและแผนภูมิวงกลม

ในปี 1820 ภูมิศาสตร์ที่ทันสมัยได้รับการจัดตั้งขึ้นโดยคาร์ลริท แผนที่ของเขา รวมถึงเฟรมที่ใช้ร่วมกันตกลงตำนานแผนที่ เครื่องชั่งน้ำหนัก การทำซ้ำและความจงรักภักดี ดังกล่าวเป็นแผนที่ได้รับการ

พิจารณา "Supersign" ซึ่งรวมระบบเข้าสู่ระบบตามที่กำหนดโดยชาร์ลส์แซนเดอร์เพียร์ชประกอบด้วยสัญลักษณ์ ไอคอนดัชนีการแสดงเป็น ตัวอย่างอื่นๆ สามารถมองเห็นได้ในการทำงานของนักภูมิศาสตร์วิทและอเล็กซานเดอร์ฟอนฮัม แผนภาพบริเวณทั่วโลกโดยฟลอเรนซ์ในดิงเกแสดงสาเหตุของการเสียชีวิตในช่วงสงครามไครเมีย (1857) ในปี 1857 พยาบาลภาษาอังกฤษฟลอเรนซ์ในดิงเกใช้กราฟิกข้อมูลที่จะชักชวนให้สมเด็จพระราชินีวิกตอเรียเพื่อปรับปรุงสภาพในโรงพยาบาลทหาร เป็นหลักการสำคัญที่เธอใช้เป็นแผนภูมิ COXCOMBการรวมกันของบาร์ซ้อนและแผนภูมิวงกลมภาพวาดจำนวนและสาเหตุของการเสียชีวิตในช่วงเดือนของแต่ละสงครามไครเมีย กราฟิกข้อมูลชาร์ลส์ Minard ของการรุกรานของนโปเลียนของรัสเซีย

ในปี 1861 เห็นปล่อยกราฟิกข้อมูลที่มีอิทธิพลในเรื่องของภัยพิบัติในเดือนมีนาคมของนโปเลียนในกรุงมอสโก ผู้สร้างกราฟิกของชาร์ลส์โจเซฟ Minard จับสี่ตัวแปรการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันที่สนับสนุนการล่มสลายของนโปเลียนในภาพสองมิติเดียว:ทิศทางของกองทัพขณะที่พวกเขาเดินทางสถานที่ตั้งกองกำลังผ่านขนาดของกองทัพเป็นทหารเสียชีวิตจากความอดอยาก และแผลและอุณหภูมิแช่แข็งพวกเขา มีประสบการณ์ เจมส์โจเซฟซิลเวสนำคำว่า "กราฟ"

ในปี 1878 ในนิตยสารวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและตีพิมพ์ชุดของแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพันธะเคมีและคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีกราฟ 1736-1936 pp. 65 เหล่านี้ยังมีบางส่วนของ กราฟทางคณิตศาสตร์ครั้งแรก

ในศตวรรษที่ 20 อ็อตโตนิวริธ การพัฒนาวิธีเวียนนา ซึ่งในภาพที่เรียบง่ายถูกนำมาใช้เพื่อแสดงข้อมูล อีสเตอร์

ในปี 1942 Isou ตีพิมพ์แถลงการณ์ Lettrist เอกสารครอบคลุมศิลปะวัฒนธรรม, บทกวี ฟิล์ม และทฤษฎีทางการเมือง ผลงานที่รวมเรียกว่า metagraphics และ hypergraphics มีการสังเคราะห์ของการเขียนและทัศนศิลป์

ในปี 1958 สตีเฟน Toulmin เสนอรูปแบบการโต้แย้งกราฟิกที่เรียกว่า Toulmin รูปแบบการอภิปราย แผนภาพที่มีทุกส่วนประกอบสัมพันธ์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อโต้แย้งและถูกถือว่าเป็นงานที่มีอิทธิพลมากที่สุดของ Toulmin โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของสำนวนการสื่อสารและวิทยาการคอมพิวเตอร์ Toulmin รูปแบบการอภิปรายกลายเป็นผู้มีอิทธิพลในทฤษฎีการอภิปรายและการประยุกต์ใช้ไฟโอเนียร์โล่

ในปี 1972 และปี 1973 ตามลำดับไฟโอเนียร์ 10 และไฟโอเนียร์ 11 ยานอวกาศรวมอยู่ในเรือของพวกเขาไฟโอเนียร์โล่คู่ของอลูมิเนียมทอง anodized แต่ละห้องมีข้อความภาพ ข้อความภาพรวมชายเปลือยและหญิงร่างเช่นเดียวกับสัญลักษณ์ที่มีเจตนาที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับที่มาของยานอวกาศ ภาพที่

ได้รับการออกแบบโดยคาร์ลเซแกนและแฟรงค์เดรกและมีเอกลักษณ์ที่ความหมายกราฟิกของพวกเขาที่จะได้เข้าใจให้กับมนุษย์ต่างดาวที่จะมีความคิดของภาษามนุษย์ไม่มี ผู้บุกเบิกในการแสดงข้อมูลเอ็ดเวิร์ด Tufte เขียนหนังสือชุด - คำอธิบายภาพและเสียง การแสดงผลภาพของข้อมูลเชิงปริมาณและ Envisioning ข้อมูลในเรื่องของกราฟิกข้อมูล โดยเจ้าตัวใหม่ นิวยอร์กไทมส์ว่า "ดาวิงชีของข้อมูล" Tufte เริ่มที่จะให้การบรรยายวันที่ยาวนานและการประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องของ infographics เริ่มต้นในปี 1993 ในขณะที่ปี 2012 Tufte ยังคงให้การบรรยายเหล่านี้ เพื่อ Tufte จินตภาพข้อมูลที่ดีแทนข้อมูลทุกอย่างถูกต้องชี้และเปิดใช้งานของผู้ชมที่จะเห็นแนวโน้มและรูปแบบในข้อมูล มีส่วนร่วมในการ Tufte ด้านการแสดงผลข้อมูลและ infographics ถือว่าเป็นใหญ่และหลักการออกแบบของเขาสามารถมองเห็นในเว็บไซต์หลายนิตยสารและหนังสือพิมพ์ในวันนี้ infographics สร้างโดยปีเตอร์ชัลลีแวนสำหรับชั้นเคยใหม่

ในปี 1970 ปี 1980 และปี 1990 บางส่วนของปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมให้หนังสือพิมพ์ที่จะใช้ infographics มากขึ้น ชัลลีแวนยังเป็นหนึ่งในนักเขียนไม่กี่คนที่ได้เขียนเกี่ยวกับกราฟิกข้อมูลในหน้าหนังสือพิมพ์ ในทำนองเดียวกันพนักงานศิลป์ที่สหรัฐอเมริกาในวันนี้หนังสือพิมพ์สหรัฐฯที่ออกมาในปี 1982 จัดตั้งเป้าหมายของการใช้กราฟิกที่จะให้ข้อมูลที่ง่ายต่อการเข้าใจ แต่กระดากที่ได้รับการวิจารณ์ oversimplifying ข้าวและสำหรับการสร้าง infographics ที่บางคนพบว่าเน้นความบันเทิงมากกว่าเนื้อหาและข้อมูล Tufte ประกาศเกียรติคุณ chartjunk ระยะเวลาเพื่ออ้างถึงกราฟิกที่จะดึงดูดสายตาไปยังจุดของการสูญเสียข้อมูลที่มีอยู่ภายในพวกเขาด้วยกราฟิกแบบเวกเตอร์และกราฟิกแรสเตอร์กลายเป็นที่แพร่หลายในการใช้คอมพิวเตอร์ในศตวรรษที่ 21 การสร้างภาพข้อมูลที่ได้รับนำไปใช้กับที่ใช้กันทั่วไป ระบบคอมพิวเตอร์รวมทั้งการเผยแพร่เดสก์ท็อปและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) อย่างใกล้ชิดที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของกราฟิกข้อมูลคือการออกแบบข้อมูลซึ่งคือการสร้าง infographics ผู้เขียนและผู้ก่อตั้ง TED ริชาร์ดชาฮูล Wurman ถือเป็นผู้ริเริ่มของวลี "สถาปนิกข้อมูล" และอีกหลายแห่งหนังสือของเขาเช่นความวิตกกังวลสารสนเทศช่วยขับเคลื่อนวลี "การออกแบบข้อมูล" จากแนวคิดในหมวดหมู่ของงาน

ศตวรรษที่ 21 โดยในปี 2000 ภาพเคลื่อนไหว Adobe Flash-based บนอินเทอร์เน็ตได้ทำให้การใช้งานของการปฏิบัติที่สำคัญมากในการสร้าง infographics เพื่อสร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์และเกมในทำนองเดียวกัน โทรทัศน์เริ่มที่จะรวม infographics เป็นประสบการณ์ของผู้ชม ในช่วงต้นยุค 2000 ตัวอย่างหนึ่งของการใช้งาน infographics ในโทรทัศน์และในวัฒนธรรมป๊อปเป็น 2,002 วิดีโอเพลงโดยนักดนตรีของนอร์เวย์ Røyksopp สำหรับเพลง "Remind Me" วิดีโอที่ถูกประกอบด้วยทั้งหมดของ infographics เคลื่อนไหวในทำนองเดียวกันในปี 2004 โทรทัศน์เพื่อการ

พาณิชย์ บริษัท พลังงานฝรั่งเศส Areva ใช้ภาพเคลื่อนไหว infographics เป็นกลยุทธ์การโฆษณา ทั้งสองของวิดีโอเหล่านี้และความสนใจของพวกเขาได้รับมีการถ่ายทอดไปยังสาขาอื่น ๆ ค่าศักยภาพในการใช้กราฟิกข้อมูลในการอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ ด้วยการเพิ่มขึ้นของทางเลือกเพื่อ Adobe Flash เช่น HTML 5 และ CSS3 infographics จะถูกสร้างขึ้นในขณะนี้ในความหลากหลายของสื่อที่มีจำนวนของเครื่องมือซอฟต์แวร์ ด้านการสื่อสารมวลชนได้รวมและยังใช้กราฟิกข้อมูลการข่าว สำหรับเรื่องราวที่ตั้งใจจะรวมถึงข้อความรูปภาพและกราฟิกระบบที่เรียกว่าแนวคิดเกจช่วยให้พีทั้งการทำงานร่วมกันและการจัดระเบียบเป็นเรื่องที่ประสบความสำเร็จในการรวมส่วนประกอบทั้งหมด ข้ามพหุหลาย ๆ ระบบการทำงานเป็นทีมแบบบูรณาการนี้ถูกนำไปใช้ในการปรับปรุงการบริหารจัดการเวลา ระบบเกจถูกออกแบบมาเพื่อปรับปรุงการนำเสนอเรื่องราวสำหรับผู้อ่านที่วุ่นวายของสื่อ ตามเว็บไซต์ข่าวหลายคนได้ใช้กราฟิกข้อมูลแบบโต้ตอบที่ผู้ใช้สามารถดึงข้อมูลในเรื่องที่พวกเขาสำรวจกราฟิก ธุรกิจจำนวนมากใช้ infographics เป็นเครื่องมือสำหรับการสื่อสารและดึงดูดความสนใจของลูกค้าที่มีศักยภาพกราฟิกข้อมูลเป็นรูปแบบของการตลาดเนื้อหา และได้กลายเป็นเครื่องมือสำหรับนักการตลาดอินเทอร์เน็ตและ บริษัท ในการสร้างเนื้อหาที่คนอื่น ๆ ที่จะเชื่อมโยงไปถึงอาจเป็นไปได้ การส่งเสริมชื่อเสียงของ บริษัท และนำเสนอแบบออนไลน์ นิยายทางศาสนาได้เริ่มต้นด้วยการใช้ infographics ตัวอย่างเช่นคริสตจักรของพระเยซูคริสต์แห่งวิสุทธิชนยุคสุดท้ายได้ทำ infographics มากมายที่จะช่วยให้ผู้คนได้เรียนรู้เกี่ยวกับความเชื่อของพวกเขามิชชันนารี วัด กระทรวงวางและความพยายามประวัติครอบครัว Infographics กำลังมองหาบ้านในห้องเรียนได้เป็นอย่างดี หลักสูตรที่สอนนักเรียนในการสร้าง infographics ของตนเองโดยใช้ความหลากหลายของเครื่องมืออาจส่งเสริมการมีส่วนร่วมในห้องเรียนและอาจนำไปสู่ความเข้าใจที่ดีขึ้นของแนวความคิดที่พวกเขา กำลังทำแผนที่บนกราฟิก กับความนิยมของสื่อสังคม infographics ได้กลายเป็นที่นิยมรูปแบบคงที่มักจะเป็นหรืออินเทอร์เน็ตเพชเว็บบ่ง่ายครอบคลุมจำนวนของหัวข้อ infographics ดังกล่าวมักจะใช้ร่วมกันระหว่างผู้ใช้เครือข่ายสังคมเช่นfacebookTwitterและReddit infographic hashtag ถูกเริ่มทวีต 56,765 ครั้ง มีนาคม 2012 และที่จุดสูงสุดของ 3,365 ครั้ง ในช่วง 24 ชั่วโมง

ความหมายของอินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิก ย่อมาจาก อินฟอร์เมชันกราฟิก คือ ภาพหรือกราฟิกซึ่งแสดงข้อมูลหรือความรู้ต่าง ๆ ที่ผ่านการประมวลผล ย่นย่อ หรือตัดแปลงให้แสดงออกมาในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายดายและรวดเร็วที่สุด โดย อินโฟกราฟิก ในปัจจุบันนี้อาจหมายความรวมถึงแอนิเมชันด้วยก็ได้ การใช้งานอินโฟกราฟิกเพื่อสื่อสารข้อมูลที่ซับซ้อนเริ่มได้รับความนิยมน้อย่างแพร่หลายในปีค.ศ.2005 แล้วกลายเป็นที่นิยมและ

แพร่หลายอย่างมากในเครือข่ายสังคมออนไลน์ในระยะเวลา 3-4 ปีที่ผ่านมา อินโฟกราฟิก เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ทรงประสิทธิภาพมากที่สุดอย่างหนึ่ง เพราะธรรมชาติของมนุษย์เรานั้นรับรู้ข้อมูลผ่านประสาทสัมผัสทางตาหรือการมองเห็นมากถึง 70% และสมองของมนุษย์เราถูกออกแบบมาโดยธรรมชาติให้มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสาทสัมผัสทางตามากกว่า 50% และมนุษย์เราสามารถประมวลผลข้อมูลจากภาพได้เร็วกว่าข้อมูลที่เป็นข้อความ เพราะเมื่อเราอ่านข้อความ เราจะต้องใช้เวลาในการจินตนาการและประมวลผลข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจกับสิ่งที่เรากำลังอ่านอยู่ แต่รูปภาพอินโฟกราฟิกได้เข้ามาช่วยหรือลดเวลาในการรับรู้ของเราออกไปได้มาก นอกจากนั้น มนุษย์เราก็มักชื่นชอบการมองดูรูปภาพมากกว่าการอ่านข้อความหรือหนังสือ เพราะรูปภาพสามารถดึงดูดความสนใจเราได้มากกว่า

อินโฟกราฟิก หมายถึง วิธีการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศหรือความรู้ด้วยภาพกราฟิก โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว และชัดเจน ในลักษณะของข้อมูลและกราฟิกที่อาจเป็น ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวสามารถสื่อสารให้เข้าใจความหมายของข้อมูลได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

การนำเสนออินโฟในรูปแบบต่างๆ ให้น่าสนใจและถ่ายทอดเรื่องราวของข้อมูลสารสนเทศหรือความรู้ได้อย่างครบถ้วน ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ หัวข้อเรื่องที่น่าสนใจ ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเรื่องราว เสียงประกอบ ซึ่งการที่จะทำอินโฟกราฟิกนั้นจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอ จากนั้นสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง เพื่อจัดทำ อินโฟกราฟิกที่สามารถดึงดูดความสนใจจากกลุ่มเป้าหมาย ช่วยลดเวลาในการอธิบายข้อมูลเพิ่มเติม

ในอดีตข้อมูลสารสนเทศจำนวนมากไม่ได้รับความสนใจ ถึงแม้ว่าจะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ แต่ก็มีอุปสรรคในการนำเสนอข้อมูลในด้านเนื้อหาและตัวเลขทางสถิติ ทำให้ไม่สามารถเข้าใจได้ง่าย ดังนั้นการจัดทำข้อมูล โดยใช้ภาพกราฟิกมาช่วยในการนำเสนอ จึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ในปัจจุบัน โดยการนำข้อมูลและนำวิธีการออกแบบ ทางด้านกราฟิกเข้ามาช่วยในการอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย

หลักการออกแบบอินโฟกราฟิก

การออกแบบอินโฟกราฟิก

การออกแบบอินโฟกราฟิก เป็นการนำข้อมูลที่เข้าใจยากหรือข้อมูลการนำข้อมูลที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือจำนวนมากมานำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตัวเอง มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ หัวข้อที่น่าสนใจ ภาพและเสียง ซึ่งต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอแล้วนำมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพจึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลด

เวลาในการอธิบายเพิ่มเติม กราฟฟิกที่ใช้อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นานทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

หลักการออกแบบอินโฟกราฟิก แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ด้านข้อมูล ข้อมูลที่จะนำเสนอต้องมีความหมาย มีความน่าสนใจ เรื่องที่เปิดเผยเป็นจริง มีความถูกต้อง
2. ด้านการออกแบบ การออกแบบต้องมีรูปแบบ แบบแผน โครงสร้าง หน้าที่การทำงาน และความสวยงาม โดยออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้งานง่ายและใช้ได้จริง

ขอบเขตการใช้งานอินโฟกราฟิก

ขอบเขตการใช้งานอินโฟกราฟิกนั้นแบ่งเป็น 2 หมวดใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. การอธิบายข้อมูล อินโฟกราฟิกแบบนี้จะใช้กับการอธิบายวิธีประกอบโมเดล พลาสติกหรือวิธีประกอบเฟอร์นิเจอร์ วิธีเดินทาง เอกสารทางประวัติศาสตร์ที่มีตัวเลขปีที่เกิดเหตุการณ์ เป็นตาราง แผนที่ของดั่งจากทั่วโลกที่อาจไปอยู่บนหนังสือเรียนวิชาภูมิศาสตร์ พิพิธภัณฑน์ เป็นต้น
2. การโฆษณาและประชาสัมพันธ์ อินโฟกราฟิกซึ่งองค์กรหรือบริษัทใช้ตามเว็บไซต์ บล็อก โซเชียลมีเดีย นั่นคือตัวอย่างของอินโฟกราฟิกที่ใช้ในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ โดยทั่วไปบริษัทต่างๆ ก็อาจจะมีการเพิ่มรูปสินค้าหรือแผนภาพอธิบายการให้บริการลงไปในเอกสารอธิบายเนื้อหาของบริษัทอย่างง่ายๆ แต่ถ้าใช้อินโฟกราฟิกก็จะทำให้เอกสารดูมีเอกลักษณ์และหลากหลายมากยิ่งขึ้น

ประเภทของอินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิกสามารถนำเสนอได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำเสนอ ทั้งในรูปแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ประเภทของอินโฟกราฟิกตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน สามารถจัดหมวดหมู่ได้ดังนี้

1. ข่าวเด่น ประเด็นร้อน และสถานการณ์วิกฤต เป็นอินโฟกราฟิก ที่ได้รับการแชร์มากๆ มักจะเป็นประเด็นใหญ่ระดับประเทศ เช่น ประเด็นการแก้ไขรัฐธรรมนูญ
2. สอน ฮาวทู บอกเล่ากลยุทธ์ต่างๆ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน เช่น เล่าถึงกลยุทธ์การออมเงิน ที่ใครๆ ก็มักมองข้าม
3. ให้ความรู้ ในรูปแบบของ Did You Know หรือ สถิติสำคัญทางประชากรต่างๆ ตลอดจนการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการที่น่าเบื่อ ให้มีสีสัน สนุก และ น่าติดตาม

4. บอกเล่าตำนานหรือวิวัฒนาการ เรื่องราวบางอย่างอาจต้องถ่ายทอดผ่านตำราหนาๆ แต่ด้วยอินโฟกราฟิก จะช่วยทำให้ตำนานเหล่านั้นบรรจุอยู่ในพื้นที่ๆ จำกัดได้อย่างน่าทึ่ง

5. อธิบายผลสำรวจ และ งานวิจัย อินโฟกราฟิก เหมาะที่สุดที่จะถ่ายทอดงานวิจัยที่อยู่ยุ่งเหยิงไปด้วยตัวเลขและข้อมูลมหาศาลออกมาเป็นแผนภาพสวยๆ และทรงพลัง มีหลายบริษัทเริ่มใช้เครื่องมือนี้ เพื่อทำให้งานวิจัยของตัวเองเข้าถึงคนหมู่มาก

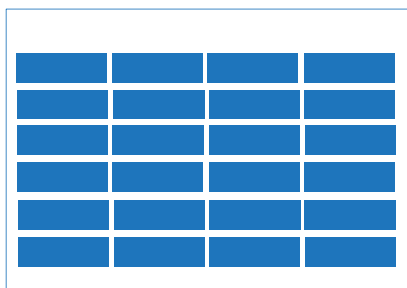
6. กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เช่น ภัยของการสูบบุหรี่ที่มีต่อคนสูบบุหรี่และคนที่ไม่ได้สูบบุหรี่แต่ต้องได้รับผลกระทบจากการสูบบุหรี่ด้วย ขอเท็จจริงเหล่านี้ล้วนมุ่งหวังให้คนอ่านเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของคนในสังคมให้ดีขึ้น หากได้รับการแชร์มากๆ ในโลกออนไลน์ ก็อาจสร้างกระแส จนถึงขั้นนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในโลกออนไลน์ในที่สุด

7. โพรโมทสินค้าและบริการ ตัวอย่างการใช้อินโฟกราฟิก ในการโปรโมทสินค้า เหตุผลว่าทำไมถึงเปลี่ยนไปใช้ Nokia Lumia ในสไตล์อินโฟกราฟิก เหตุผลอันดับหนึ่งที่มาพร้อมกับตัวเลขที่สูงถึง 25% กล่าวว่าเหตุผลที่ต้องการใช้ Nokia Lumia นั้นเป็นเพราะมั่นใจในแบรนด์ ชื่อดัง และยังหลงรักหรือเป็นแฟนพันธุ์แท้ของ Nokia อย่างเหนียวแน่น ในขณะที่เหตุผลอันดับสองที่ตามมาที่ 20.8% กล่าวว่าชอบในการออกแบบที่มีความโดดเด่นและไม่เหมือนใครของ Nokia Lumia อย่างไรก็ตามภาพอินโฟกราฟิกที่ Nokia จัดทำขึ้นนี้เป็นส่วนหนึ่งของการโปรโมทแคมเปญที่มีชื่อว่า “Switched to Lumia” ซึ่ง Nokia ตั้งใจให้เห็นถึงเหตุผลของความต้องการที่จะเปลี่ยนใจมาใช้ Nokia Lumia นั้นเอง

รูปแบบดีไซน์ของอินโฟกราฟิก

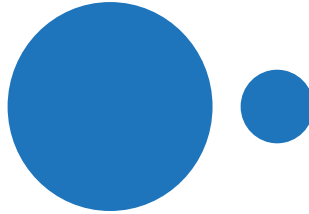
รูปแบบดีไซน์มีความสำคัญมาก เพราะเป็นตัวกำหนดโครงสร้างพื้นฐานทั้งหมด รูปแบบดีไซน์พื้นฐานของอินโฟกราฟิกมี 5 แบบ ดังนี้

1. แบบตาราง เหมาะกับการใช้เปรียบเทียบของสองสิ่งขึ้นไปทั้งรูปแบบตารางธรรมดา และรูปแบบเมตริกซ์



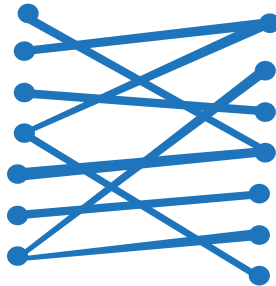
ภาพที่ 2.1

2. แบบโวลุ่ม เหมาะกับการเปรียบเทียบปริมาณหรือตัวเลขมักจะมีการใช้ กราฟ แผนภาพต้นไม้ และ Typography ร่วมด้วย



ภาพที่ 2.2

3. แบบความสัมพันธ์ เหมาะกับการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ถ้าเป็นเรื่องของลำดับชั้นที่ไม่เท่ากัน ก็จะใช้ แบบพีระมิด โดนนัท หรือ แบบต้นไม้ แบบรวมข้อมูลก็อาจจะใช้ แบบ Venn หรือถ้าเป็นการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ก็จะใช้ แบบเน็ตเวิร์ค



ภาพที่ 2.3

4. แบบแผนที่ เหมาะสำหรับการอธิบายแผนที่และลักษณะเด่นของแต่ละภูมิภาค



ภาพที่ 2.4

5. แบบไทม์ไลน์ เหมาะกับการสรุปเรื่องราวที่เกิดขึ้นตามลำดับเวลา นอกจากจะมีการใช้ไทม์ไลน์แล้ว บางครั้งก็นำ ตารางแบบชาร์ต หรือ แผนที่แบบวงจร เข้ามาใช้ด้วยเช่นกัน



ภาพที่ 2.5

อินโฟกราฟิก และ Pictogram

ส่วนประกอบหลักของอินโฟกราฟิก คือข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องการนำเสนอ และ ภาพกราฟิกซึ่งประกอบด้วย เส้น กล้อง ลูกศร สัญลักษณ์ต่างๆ รวมไปถึงสัญลักษณ์ Pictogram ที่อธิบายความหมายในตัวของมันเอง ผ่านภาพเลียนแบบวัตถุต่างๆ เช่น สัญลักษณ์หน้าห้องน้ำชายและหญิง สัญลักษณ์ห้ามนำเครื่องดื่ม อาหาร และสัตว์เข้าในสถานที่ เป็นต้น

Pictogram ทำหน้าที่ดึงดูดสายตาใช้แทนหรือเสริมคำพูดเช่นเดียวกับอินโฟกราฟิกที่ช่วยให้การสื่อสารข้อมูลเป็นไปอย่างราบรื่น Pictogram คือ กราฟิกที่ใช้แทนหรือเสริมคำพูด Pictogram ช่วยแก้ปัญหาดังต่อไปนี้

1. มีพื้นที่อธิบายด้วยตัวอักษรไม่พอ
2. ไม่มีเวลาในการอธิบายอย่างละเอียด
3. ใช้คำพูดสื่อสารไม่เข้าใจ

Pictogram ช่วยประหยัดพื้นที่ ร่นระยะเวลาให้สั้นลง ใช้แทนสิ่งที่ใช้คำพูดสื่อสารไม่ได้ โดยจับเอาใจความสำคัญของสิ่งที่อยากจะสื่อมาแปลงเป็นภาพ ดังนั้น จึงสามารถเพิ่มทักษะการวิเคราะห์ และการออกแบบได้ผ่านการทำ Pictogram

ในอินโฟกราฟิก Pictogram ที่ถูกนำมาใช้บ่อยๆ คือการนำไปใช้ในกราฟ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกราฟแท่ง



ภาพที่ 2.6

จะเห็นได้ดังภาพตัวอย่างว่า มีการใช้รูปควบคู่กับคำอธิบายกราฟแต่ละแห่ง รวมไปถึงมีการใช้วางซ้อนกันในตัวกราฟเองเลยเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ขั้นตอนการทำ Pictogram

การทำ Pictogram มี 5 ขั้นตอนหลักในการทำ เริ่มจากการทำความเข้าใจภาพรวมก่อน แล้วค่อยไปลงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนแม้ว่าจะต้องมีการแก้งานกันบ้างระหว่างที่ทำ แต่ก็ค่อยๆ ทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เช็ควัตถุประสงค์ในการใช้งาน ในความเป็นจริงแล้ว ขั้นตอนนี้สามารถนำไปใช้กับงานดีไซน์ได้ทุกชนิด จะต้องดูวัตถุประสงค์ในการใช้งานก่อนแล้วจึงเริ่มออกแบบ

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจเนื้อหา งาน เมื่อเข้าใจจุดประสงค์ของงานดีแล้ว ต่อมาก็ต้องมาทำความเข้าใจสิ่งที่จะนำมาทำเป็น Pictogram จะทำความเข้าใจได้นั้น ต้องจับคีย์เวิร์ดสำคัญออกมาให้ได้ก่อน

ขั้นตอนที่ 3 สเกตช์คร่าวๆ เมื่อเข้าใจสิ่งที่กำลังจะทำแล้ว ถัดมาก็ต้องระดมไอเดียที่จะเอามาทำกราฟิก สิ่งที่จะช่วยได้มากในขั้นตอนนี้คือ การสเกตช์ภาพคร่าวๆ ลงกระดาษ

ขั้นตอนที่ 4-5 ลงเส้นจริงและปรับแต่งงานเพิ่มเติม พอสเกตช์ไอเดียคร่าวๆ เสร็จแล้วต่อไปก็ใช้โปรแกรมวาดรูปลงเส้นจริงทำเสร็จแล้วก็ปรับแต่งงานให้เสร็จสมบูรณ์

อินโฟกราฟิก และ แผนภาพ

แผนภาพเป็นส่วนประกอบหนึ่งของอินโฟกราฟิก คือ การใช้ภาพ สร้างองค์ความรู้และเรียบเรียงสารสนเทศ ช่วยย่อเนื้สารสนเทศที่มีอยู่มากมาย และดูประหนึ่งว่าไม่สัมพันธ์กัน ให้เป็นโครงสร้างที่อ่านง่าย ทำให้สิ่งที่ซับซ้อนง่ายต่อการทำความเข้าใจ

แผนภาพก็เหมือนอินโฟกราฟิก คือใช้สื่อสารข้อมูลให้เข้าใจง่าย จึงมักถูกนำมาใช้ร่วมกัน แผนภาพคือ กราฟิกที่เอาแผนผังและคำสั้นๆ มาประกอบกันอธิบายเรื่องราว ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาต่อไปนี้ได้

1. มีแต่ตัวหนังสือทำให้ดูน่าเบื่อ
2. มีแต่ตัวหนังสือก็ดูเป็นการเขียนบรรยายมากเกินไป
3. ไม่รู้จะเรียบเรียงอธิบายออกมาอย่างไรดี

แผนภาพดูน่าสนใจ เล่าเรื่องราวเข้าใจง่ายขึ้นเหมือน Pictogram แต่จะต่างกันก็ตรงที่ Pictogram นำเสนอข้อความทันทีที่คนเห็น แต่แผนภาพจะค่อยๆ เล่าตามลำดับเรื่องราวโดยมีมีไทม์ไลน์ที่สัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง การจะเล่าเรื่องให้ได้ดีนั้นจำเป็นต้องอาศัยทักษะการวิเคราะห์และการเขียนเรียบเรียง

ขั้นตอนการทำแผนภาพ

ขั้นตอนในการทำแผนภาพทั้งหมดแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำแผนภาพ เช่นเดียวกันกับการทำ Pictogram เราต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำก่อน

ขั้นตอนที่ 2 จัดระเบียบข้อมูล คือ รวบรวมข้อมูล คัดสิ่งที่ไม่ต้องการออก และ ย่อยข้อมูลให้กระชับ

ขั้นตอนที่ 3 เรียบเรียงข้อมูลให้เรียบร้อย ถัดจากการจัดระเบียบข้อมูลคือ การเรียบเรียงข้อมูล โดยจะนำข้อมูลที่ถูกลบแล้วมาจัดเรียงใหม่กัน ซึ่งก็ทำเหมือนเดิมคือการจัดหมวดหมู่ นำมาเรียงใหม่ และทำโครงสร้าง

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างสตอรี เราจะคิดวิธีการเล่าเรื่องโดยใช้ข้อมูลที่จัดเรียงเป็นโครงสร้างแล้ว สิ่งสำคัญในขั้นตอนนี้คือ การคำนึงถึง การเกริ่นนำ การพัฒนาโครงเรื่อง จุดไคลแมกซ์และตอนจบ

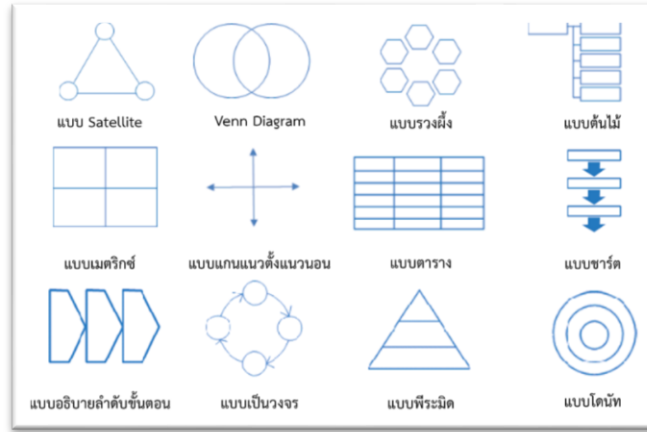
ขั้นตอนที่ 5 การออกแบบ เมื่อได้โครงสร้างที่จะเล่าแล้วต่อไปก็ต้องคิดว่าจะนำมาแสดงเป็นแผนภาพอย่างไร ซึ่งเราก็ต้องเลือกชนิดของแผนภาพให้เหมาะสมกับเนื้อเรื่องด้วย

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบ หลังการออกแบบแผนภาพเสร็จแล้ว ก็ถึงขั้นตอนการตรวจสอบสิ่งที่ต้องเช็คนั้นมีทั้งหมด 3 อย่าง

1. ตรวจสอบข้อมูล ข้อมูลที่นำมาใช้เป็นเนื้อหานั้นใช้ได้จริงหรือไม่ แหล่งข้อมูลเชื่อถือได้หรือไม่ ข้อมูลเป็นปัจจุบันหรือไม่ ปริมาณข้อมูลเหมาะสมหรือไม่
2. ตรวจสอบสตอรี สตอรีประกอบขึ้นมานั้นใช้ได้จริงหรือไม่ การดำเนินเรื่องเหมาะสมหรือไม่
3. ตรวจสอบดีไซน์ ดีไซน์ที่ออกแบบไปนั้นใช้ได้จริงหรือไม่ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือไม่ ตกแต่งมากเกินไปหรือไม่

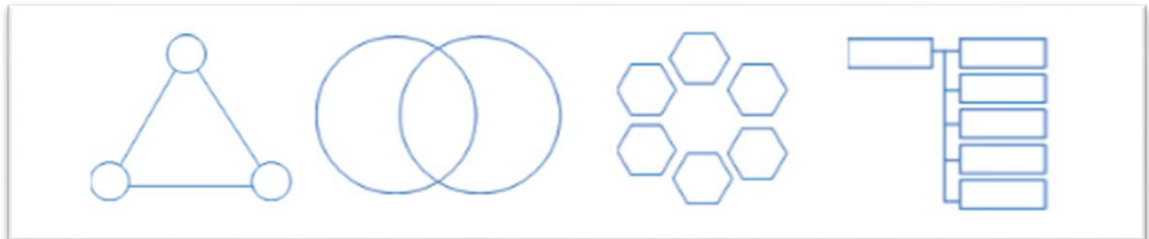
ชนิดของแผนภาพ

แผนภาพที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีทั้งหมด 11 ชนิดได้แก่



ภาพที่ 2.7

ซึ่งแต่ละแบบก็จะเหมาะกับสตอรี่ที่ต่างกัน แผนภาพเหล่านี้เหมาะกับการอธิบายเงื่อนไขในการทำโครงสร้างแบบบริษัท



ภาพที่ 2.8

แผนภาพเหล่านี้เหมาะกับการเปรียบเทียบแต่ละหัวข้อ เช่น ตำแหน่งในบริษัท การให้บริการ สินค้าคู่แข่ง เป็นต้น



ภาพที่ 2.9

แผนภาพแบบนี้เหมาะกับการใช้อธิบายเรื่องราวที่เกิดขึ้นตามลำดับเวลา หรือแจกแจงความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องต่างๆ



ภาพที่ 2.10

แผนภาพแบบนี้เหมาะกับการใช้อธิบายความสัมพันธ์ระดับสูงต่ำที่แตกต่างกันของแต่ละหัวข้อหรืออธิบายความแตกต่างของระดับความรุนแรงของพยาธิได้ฝุ่น



ภาพที่ 2.11

การทำอินโฟกราฟิกจากแผนภาพ

5 ขั้นตอนในการทำอินโฟกราฟิกจากแผนภาพ เราทำความเข้าใจขั้นตอนโดยรวมก่อน ค่อยลงรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน อาจจะมีต้องแก้อะหว่างทำงานบ้าง แต่ก็ขอให้ยึดตามขั้นตอนนี้เป็นหลัก

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมแผนภาพ เราต้องเตรียมแผนภาพเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของอินโฟกราฟิก

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อเตรียมแผนภาพที่จะใช้ในส่วนต่างๆ เสร็จแล้วขั้นตอนถัดมาคือการนำมารวมไว้ในแผ่นเดียวกัน ขั้นตอนนี้จะทำให้ได้อินโฟกราฟิกฉบับร่างคร่าวๆ

ขั้นตอนที่ 3 เพิ่มข้อมูล แค่อเอาแผนภาพมาเรียงกัน ยังไม่ถือว่าเสร็จ ต้องเพิ่มข้อมูลลงไป ในอินโฟกราฟิกด้วย

ขั้นตอนที่ 4 เพิ่มการอธิบายด้วยรูปภาพ การใช้ภาพดึงดูดสายตา นั่นคือเสน่ห์อย่างหนึ่งของอินโฟกราฟิก

ขั้นตอนที่ 5 ทำให้สมบูรณ์ เมื่อได้ไอเดียเกี่ยวกับการใช้ภาพชัดเจนแล้ว ก็ลองเอางานที่ดีไซน์ใส่เข้าไปจริงๆ ดูจากแผนภาพธรรมดาที่จะแปรร่างเป็นอินโฟกราฟิกในทันใด

วิธีการทำอินโฟกราฟิก

ขั้นตอนในการทำอินโฟกราฟิกนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 6 ข้อ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำ การทำอินโฟกราฟิกก็จำเป็นต้องทำความเข้าใจจุดประสงค์ในการทำเช่นเดียวกับการทำ Pictogram หรือแผนภาพ

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหัวเรื่อง พอรู้จุดประสงค์แล้วต่อมาคือกำหนดหัวเรื่อง

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาข้อมูล เมื่อได้หัวเรื่องแล้วก็มาศึกษาข้อมูล ขั้นตอนนี้ต้องระวังเรื่องความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดเนื้อหา คอนเซ็ปต์ จัดระเบียบและเรียบเรียงข้อมูลเสร็จแล้วก็เอามาวางโครงเรื่องที่จะเล่าตอนจัดระเบียบข้อมูลนั้นใช้โปรแกรมคำนวณอย่าง Excel ช่วยในการกำหนดคีย์เวิร์ดตัวตั้ง แล้วย่อข้อมูลให้กระชับ

ขั้นตอนที่ 5 ออกแบบ วาดภาพร่างคร่าวๆ จากข้อมูลที่มีและรูปแบบดีไซน์ที่เลือกไว้ ถ้าได้ดีไซน์คอนเซ็ปต์ที่ชัดเจนแล้วจึงใช้โปรแกรมทำกราฟิก

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบ ข้อมูลที่นำมาทำอินโฟกราฟิกถูกต้อง สตอรี่บอร์ดถูกต้องหรือไม่ เช็คเรื่องข้อมูลเสร็จแล้ว ต่อไปก็เช็คเรื่องดีไซน์

ทฤษฎีสี

ความหมาย

สี หมายถึง ปรากฏการณ์ที่แสงส่องกระทบวัตถุแล้วสะท้อนคลื่นแสงบางส่วนเข้าตา เมื่อระบบประสาทตาประมวลผลจึงรับรู้ว่ามีขนาด รูปร่าง ลักษณะผิว และสีเป็นอย่างไร การที่เรามองเห็นวัตถุมีสีต่างๆ นั้นเกิดจากการที่ผิวของของวัตถุมีคุณสมบัติในการดูดกลืนและสะท้อนคลื่นแสงได้แตกต่างกัน เช่น กลีบดอกทานตะวันจะสะท้อนเฉพาะคลื่นแสงที่ประสาทตาประมวลผลเป็นสีเหลืองเท่านั้น ส่วนผง่านไม่สะท้อนคลื่นแสงในช่วงคลื่นที่ตามองเห็นออกมาเลยจึงเห็นเป็นสีดำ เป็นต้น สีมียุทธศิลป์ต่อจิตใจของมนุษย์ คือมีอำนาจบันดาลให้เกิดอารมณ์และความรู้สึกต่างๆ ได้ตามอิทธิพลของสี เช่น ชดชื่นร้อน ตื่นเต้น เศร้า สี มีความสำคัญต่องานศิลปะมาก เพราะศิลปินต้องใช้สีเป็นสื่อสร้างความประทับใจในผลงานศิลปะ และสะท้อนความประทับใจนั้นให้เกิดแก่ผู้ดู

มนุษย์เกี่ยวข้องกับสีอยู่ตลอดเวลา เพราะทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวเราล้วนมีสีอันแตกต่างกันมากมาย เรื่องราวของสีมีหลักวิชาเป็นวิทยาศาสตร์ จึงควรที่จะทำความเข้าใจรายละเอียดต่างๆ ในลำดับต่อไป

1. ประเภทของสี

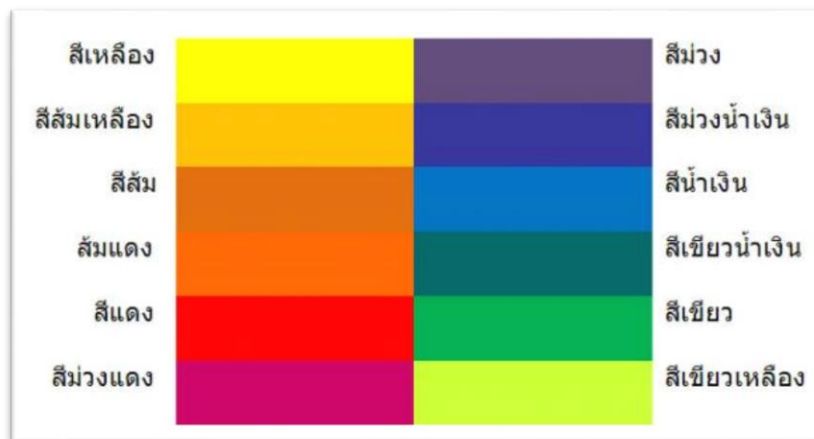
สีแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. สีของปรากฏการณ์ธรรมชาติ หมายถึง สีที่เกิดจากการปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น สีรุ้งที่เกิดจากแสงแดดส่องกระทบไปนํ้าในอากาศ แสงสีทองของท้องฟ้าเวลาเช้า ฯลฯ
2. สีของเนื้อวัสดุ หมายถึง สีแท้ๆ ของเนื้อวัสดุ เช่น สีดำของถ่าน สีชมพูของทับทิม สีส้มของไข่แดง ฯลฯ
3. สีที่เกิดจากเนื้อสี หมายถึง สีที่เกิดจากกระบวนการผลิตสีในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อนำมาใช้ทำ พ่น เขียน ระบาย มีให้เลือกใช้หลายชนิด เช่น สีฝุ่น สีน้ำ สีน้ำมัน ฯลฯ

2. วรรณะสี

วรรณะสี คือกลุ่มสีที่ให้ความรู้สึกแตกต่างกัน มี 2 กลุ่ม คือ

1. วรรณะร้อน คือกลุ่มสีที่ให้ความรู้สึกร้อนแรงกระตุ้นประสาทตา เกิดความกระปี้กระเปร่าและอบอุ่น มีสีแดงเป็นสีหลัก สีร้อนในวงสีประกอบด้วยสี 6 สี คือ สีเหลือง สีส้มเหลือง สีส้ม สีส้มแดง สีแดง และสีม่วงแดง
2. วรรณะเย็น คือกลุ่มสีที่ให้ความรู้สึกสงบ เย็นตา ความสดชื่น ความคิดฝัน และเรียบร้อย มีสีน้ำเงินเป็นสีหลัก สีเย็นในวงสีประกอบด้วยสี 6 สี คือ สีม่วง สีม่วงน้ำเงิน สีน้ำเงิน สีเขียวน้ำเงิน สีเขียว และสีเขียวเหลือง

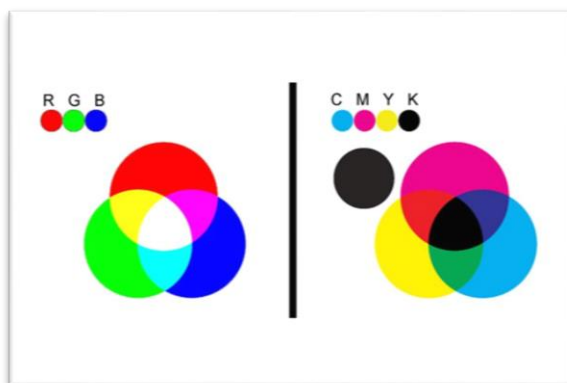


ภาพที่ 2.12 วรรณะสี

3. ระบบสี

ระบบสี RGB เป็นระบบสีของแสง ซึ่งเกิดจากการหักเหของแสงผ่านแท่งแก้วปริซึมจะเกิดแถบสีที่เรียกว่าสีรุ้ง ซึ่งแยกสีตามที่สายตามองเห็นได้ 7 สี คือ สีแดง แสด เขียว น้ำเงิน คราม ม่วงเหลือง ซึ่งเป็นพลังงานอยู่ในรูปของรังสีที่มีช่วงคลื่นที่สายตาสสามารถมองเห็นได้ แสงสีม่วงมีความถี่คลื่นสูงที่สุด คลื่นแสงที่มีความถี่สูงกว่าแสงสีม่วง เรียกว่าอัลตราไวโอเล็ต และคลื่นแสงสีแดง มีความถี่คลื่นต่ำที่สุด คลื่นแสงที่ต่ำกว่าแสงสีแดงเรียกว่าอินฟราเรด คลื่นแสงที่มีความถี่สูงกว่าสีม่วงและต่ำกว่าสีแดงนั้นสายตาของมนุษย์ไม่สามารถรับได้ และเมื่อศึกษาดูแล้วแสงสีทั้งหมดเกิดจากแสงสี 3 สี คือ สีแดง สีน้ำเงิน และสีเขียว ทั้งสามสีถือเป็นแม่สีของแสง เมื่อนำมาฉายรวมกันจะทำให้เกิดสีใหม่อีก 3 สี คือ สีแดงมาเจนน้า สีฟ้าไซแอน และสีเหลือง และถ้าฉายแสงสีทั้งหมดรวมกันจะได้แสงสีขาวจากคุณสมบัติของแสงนี้เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั่วไป ในการฉายภาพยนตร์ บันทึกภาพวิดีโอ ภาพโทรทัศน์การสร้างภาพเพื่อการนำเสนอทางจอคอมพิวเตอร์และการจัดแสงสี ในการแสดง เป็นต้น

ระบบสี CMYK เป็นระบบสีที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ CMYK ย่อมาจาก cyan (ฟ้าอมเขียว) magenta (แดงอมม่วง) yellow (เหลือง) key (สีดำ - ไม่ใช่ B แทน black เพราะจะสับสนกับ blue) ซึ่งเป็นชื่อสีที่นำมาใช้ การผสมสีทั้งสี่นี้ จะทำให้เกิดสีได้อีกหลายร้อยสี นำมาใช้ในการพิมพ์สีต่าง ๆ ซึ่งปกติการเลือกใช้สีนั้น จะมีด้วยกันอยู่ 2 แบบคือ CMYK และ RGB สามารถแบ่งแยกประเภทการใช้งานได้ง่ายๆ นั่นก็คือ ถ้าเป็นสีที่ต้องพิมพ์ออกมา ไม่ว่าจะพิมพ์ในรูปแบบใดก็ตาม จะต้องใช้ค่าสีของ CMYK แต่ถ้าต้องการสีที่แสดงผลออกทางหน้าจอ ก็จะเลือกใช้ RGB เท่านั้น ซึ่งหลักการดังกล่าว ในปัจจุบัน ยังมีผู้มีความเข้าใจในส่วนนี้น้อยมาก เนื่องจากว่า นักออกแบบมือสมัครเล่น หรือ มือใหม่ เวลาต้องการจะทำงานประเภทสิ่งพิมพ์ ก็มักตั้งค่าสีเป็น RGB เพราะค่าสีดังกล่าวสีสดกว่า แต่เมื่อสั่งพิมพ์แล้ว ทำให้ค่าสีที่ออกมาผิดเพี้ยน มากหรือน้อย ก็ขึ้นอยู่กับสีที่เลือก เช่น เลือกสีแดง อาจจะได้สีชมพู เหลืองสีม่วง อาจจะได้สีน้ำเงิน ดังนั้นผู้ใช้โหมตสีควรจะทำความเข้าใจของงานให้มาก เพื่องานที่ออกมาจะได้ค่าสีที่ตรงกับความต้องการ



ภาพที่ 2.13 ภาพเปรียบเทียบระบบสี RGB และ CMYK

ขั้นตอนการผลิตอินโฟกราฟิกตามหลัก 3P

การสร้างแอนิเมชันไม่ว่าจะเป็นประเภทใดสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานได้ 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

1. ขั้นตอนเตรียมการก่อนการทำ (Preproduction)
2. ขั้นตอนการทำ (Production)
3. ขั้นตอนหลังการทำ (Postproduction)

1. ขั้นตอนเตรียมการก่อนการทำ (Preproduction)

เป็นหัวใจสำคัญสำหรับการสร้างเนื้อหาของภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่องนั้นๆ ความสนุก ตื่นเต้น และอารมณ์ของตัวละครทั้งหลาย จะถูกกำหนดในขั้นตอนนี้ทั้งหมด ดังนั้นในส่วนนี้จึงมีหลายขั้นตอนและค่อนข้างซับซ้อน หลายคนจึงมักกล่าวว่า หากเสร็จงานในขั้นตอนนี้แล้ว ก็เสมือนทำงานเสร็จไปครึ่งหนึ่งแล้ว ในขั้นตอนนี้จะแบ่งเป็น ๔ ขั้นตอนย่อยด้วยกัน โดยเรียงตามลำดับดังนี้ คือ

การเตรียมการ เพื่อผลิตภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน มีขั้นตอนหลายขั้นตอน และค่อนข้างซับซ้อน การเตรียมการ เพื่อผลิตภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน มีขั้นตอนหลายขั้นตอน และค่อนข้างซับซ้อน

1.1 เขียนเรื่องหรือบท (story) เป็นสิ่งแรกเริ่มที่สำคัญที่สุดในการผลิตชิ้นงานแอนิเมชันและภาพยนตร์ทุกเรื่อง แอนิเมชันจะสนุกหรือไม่ ล้วนขึ้นอยู่กับเรื่องหรือบท

1.2 ออกแบบภาพ (visual design) หลังจากได้เรื่องหรือบทมาแล้ว ก็จะคิดเกี่ยวกับตัวละครว่า ควรมีลักษณะหน้าตาอย่างไร สูงเท่าใด ฉากควรจะมีลักษณะอย่างไร สีอะไร ในขั้นตอนนี้ อาจทำก่อนหรือทำควบคู่ไปกับบทภาพ (storyboard) ก็ได้

1.3 ทำบทภาพ (storyboard) คือ การนำบทที่เขียนขึ้นนั้นมาทำการจำแนกมุมภาพต่างๆ โดยการร่างภาพลายเส้น ซึ่งแสดงถึงการดำเนินเรื่องพร้อมคำบรรยายอย่างคร่าวๆ ซึ่งผู้บุกเบิกอย่างจริงจังในการใช้บทภาพ คือ บริษัทเดอะวอลต์ ดิสนีย์ ได้ริเริ่มขึ้นราว พ.ศ. ๒๔๗๓ และได้นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน ซึ่งแม้แต่ภาพยนตร์ก็ต้องใช้วิธีการวาดบทภาพ ก่อนถ่ายทำด้วยเช่นกัน

1.4. ร่างช่วงภาพ (animatic) คือ การนำบทภาพทั้งหมดมาตัดต่อร้อยเรียงพร้อมใส่เสียงพากย์ของตัวละครทั้งหมด (นี่คือ ข้อแตกต่างระหว่างภาพยนตร์แอนิเมชันและภาพยนตร์ทั่วไป เพราะภาพยนตร์แอนิเมชันจำเป็นต้องตัดต่อก่อนที่จะผลิต เพื่อจะได้รู้เวลาและการเคลื่อนไหวในแต่ละช็อตภาพ (shot) อย่างแม่นยำ ส่วนภาพยนตร์ที่ใช้คนแสดงนั้น จะตัดต่อภายหลังการถ่ายทำ)

2. ขั้นตอนการทำ (Production)

เป็นขั้นตอนที่ทำให้ภาพตัวละครต่างๆ มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะกำหนดว่า ภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่องนั้น จะสวยงามมากหรือน้อยเพียงใด ประกอบด้วย การวาดและลงสีการ์ตูนแอนิเมชันด้วยคอมพิวเตอร์ การวาดและลงสีการ์ตูนแอนิเมชันด้วยคอมพิวเตอร์

2.1 วางผัง (layout) คือ การกำหนดมุมภาพ และตำแหน่งของตัวละครอย่างละเอียด รวมทั้งวางแผนว่า ในแต่ละช็อตภาพนั้น ตัวละครจะต้องเคลื่อนไหว หรือแสดงสีหน้าอารมณ์อย่างไร ซึ่งหากทำภาพยนตร์แอนิเมชันกันเป็นทีม ก็จะต้องประชุมร่วมกันว่า แต่ละฉาก จะมีอะไรบ้าง เพื่อให้แบ่งงานกันได้อย่างถูกต้อง ซึ่งหลังจากเสร็จขั้นตอนนี้แล้ว จึงสามารถแบ่งงานให้แก่ทีมผู้ทำแอนิเมชัน และทีมฉาก แยกงานไปทำได้

2.2 ทำให้เคลื่อนไหว (animate) คือ การทำให้ตัวละครเคลื่อนไหวตามบทในแต่ละฉากนั้นๆ ในขั้นตอนนี้สำคัญอย่างยิ่ง เปรียบเสมือนการกำกับนักแสดงว่า จะเล่นได้ดีหรือไม่ ซึ่งหากทำขั้นตอนนี้ได้ไม่ดีพอ ก็อาจทำให้ผู้ชมไม่รู้สึกร่วมไปกับตัวละครด้วย ส่วนแอนิเมชันแบบภาพแสดงมีวิธีการทำโดยวาดภาพลงบนแผ่นพลาสติกโปร่งใสในแต่ละฉากของเรื่อง และเมื่อแบ่งย่อยลงไปอาจประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ เช่น ตัวละคร ต้นไม้ แม่น้ำ ภูเขา ดวงอาทิตย์ ตัวละครแต่ละตัวหรือสิ่งของแต่ละชั้นจะถูกนำไปวาดลงบนแผ่นใสแต่ละแผ่น เมื่อนำแผ่นใสแต่ละแผ่นมาวางซ้อนกัน แล้วถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพที่ได้รับการออกแบบมาเป็นพิเศษ ก็จะได้ภาพการ์ตูน ๑ ภาพ ที่ประกอบไปด้วยตัวละครและฉาก ในการสร้างภาพการ์ตูนให้เคลื่อนไหว ผู้ทำแอนิเมชัน (animator) จะต้องกำหนดลงไปว่า ในแต่ละวินาที ตัวละครหรือสิ่งของในฉากหนึ่งๆ จะเปลี่ยนตำแหน่งหรืออิริยาบถไปอย่างไร ทั้งนี้ ผู้ทำแอนิเมชันจะต้องวาดหรือกำหนดอิริยาบถหลัก หรือคีย์ภาพ (key) ของแต่ละวินาที หลังจากนั้นผู้ทำแอนิเมชันคนอื่นๆ ก็จะมาวาดลำดับการเปลี่ยนแปลงอีกจำนวนหนึ่ง (ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ ๒๔ ภาพ) เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวจากคีย์ภาพหนึ่ง ไปสู่อีกคีย์ภาพหนึ่ง ภาพวาดจำนวนมหาศาลระหว่างแต่ละคีย์ภาพเรียกว่า ภาพช่วงกลาง (in-betweens) ในการวาดภาพการ์ตูน ผู้วาดภาพที่วาดคีย์ภาพต่างๆ เรียกว่า ผู้วาดภาพหลัก (key animator) ซึ่งต้องเป็นนักวาดภาพที่มีฝีมือ ส่วนผู้วาดภาพอีกจำนวนหนึ่งที่ทำหน้าที่วาดภาพระหว่างภาพหลักเรียกว่า ผู้วาดภาพช่วงกลาง (in-between) นอกจากผู้วาดภาพแล้ว ก็มีผู้ลงสี (painter) ซึ่งมีหน้าที่ลงสี หรือระบายสีภาพให้สวยงาม การสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันมีการใช้สีและแสงที่ให้อารมณ์ต่างกัน และมีฉากที่ช่วยเสริมอารมณ์ความรู้สึกของผู้ชมมากยิ่งขึ้น

การสร้างภาพยนตร์แอนิเมชันมีการใช้สีและแสงที่ให้อารมณ์ต่างกัน และมีฉากที่ช่วยเสริมอารมณ์ความรู้สึกของผู้ชมมากยิ่งขึ้น

2.3 ฉากหลัง (background) ฝ่ายฉากเป็นฝ่ายที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าฝ่ายอื่นๆ เพราะฉากช่วยสื่ออารมณ์ได้เช่นเดียวกับตัวละคร เนื่องจากสีและแสงที่ต่างกันย่อมให้อารมณ์ที่ไม่เหมือนกัน และฉากยังช่วยเสริมอารมณ์ของผู้ชมได้มากขึ้น

3. ขั้นตอนหลังการทำ (Postproduction)

3.1 การประกอบภาพรวม (compositing) คือ ขั้นตอนในการนำตัวละครและฉากหลังมารวมเป็นภาพเดียวกัน ซึ่งทั้งแอนิเมชันแบบภาพสองมิติและภาพสามมิติ ต่างต้องใช้กระบวนการนี้ทั้งสิ้น ในกระบวนการนี้ มีการปรับแสงและสีของภาพ ให้มีความกลมกลืนกัน ไม่ให้สีแตกต่างกัน

3.2 ดนตรีและเสียงประกอบ (music and sound effects) หมายถึง การเลือกเสียงดนตรีประกอบ ให้เข้ากับการดำเนินเรื่อง และฉากต่างๆ ของการ์ตูน รวมทั้งเสียงประกอบสังเคราะห์ด้วย ซึ่งวิศวกรเสียงสามารถสร้างเสียงประกอบ ให้สอดคล้องกับการดำเนินเรื่องได้ โดยดูจากเค้าโครงเรื่อง ดังนั้น เค้าโครงเรื่องถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ในอดีต การสร้างเสียงประกอบสามารถทำได้ โดยการบันทึกเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงจริงที่ให้เสียงได้ใกล้เคียง เช่น เสียงเคาะกะลาอาจใช้แทนเสียงม้าวิ่ง เสียงเคาะช้อนและส้อมอาจใช้แทนเสียงการฟันดาบ ในปัจจุบัน ได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสังเคราะห์เสียงให้ได้เหมือนจริง หรือเกินกว่าความเป็นจริง เช่น เสียงคลื่น เสียงพายุ เสียงระเบิด ซึ่งวิศวกรเสียงได้เข้ามามีบทบาทอย่างมาก ทั้งนี้ การ์ตูนภาพเดียวกันแต่เสียงประกอบต่างกัน เสียงประกอบที่ดีกว่า และเหมาะสมกว่า จะช่วยเพิ่มอารมณ์ความรู้สึก ในการชมภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชันมากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นฤมล ถิ่นวิรัตน์ (2555) ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของอินโฟกราฟิกต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อน กรณีศึกษาโครงการ “รู้สู้ flood” ผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลที่มีความซับซ้อน เชื่อมโยงกับข้อมูลหลายด้าน การแปลงข้อมูลเป็นภาพในรูปแบบของอินโฟกราฟิกจะช่วยให้ประชาชนมีความรู้และความเข้าใจได้ดีขึ้น เร็วและแจ่มชัดขึ้นกว่าการสื่อสารในรูปแบบของตัวอักษรเพียงอย่างเดียวมีความพึงพอใจในเชิงบวกอยู่ในระดับมากที่สุด

นัจภัก มีอุสาห์ (2556) ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของชุดข้อมูลและสีสัมพันธ์ต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก ผลการศึกษาพบว่า 1. จำนวนชุดข้อมูลมีผลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก เมื่อจำนวนชุดข้อมูลมากขึ้นความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิกมีแนวโน้มลดลง ซึ่งควรหลีกเลี่ยงจำนวนชุดข้อมูลที่มากกว่า 6 ชุดข้อมูล 2. สีสีนบางสีสีนส่งผลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก การออกแบบอินโฟกราฟิกที่มีสีน้ำเงินและสีส้มมีแนวโน้มในการช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น ดังนั้นอาจจะช่วยให้มีความเข้าใจเนื้อหาที่มากขึ้นเมื่อต้องการออกแบบภาพอินโฟกราฟิกที่มีจำนวนชุดข้อมูลที่มาก ส่วนการออกแบบภาพอินโฟกราฟิกที่มีสีเขียวอมเหลือง สีเขียวและสีเทามีแนวโน้มในการทำให้ความเข้าใจเนื้อหาลดลงและควรหลีกเลี่ยงการออกแบบอินโฟกราฟิกที่มีจำนวนชุดข้อมูลที่มาก จากการวิเคราะห์พบว่า องศาสี (hue angle) และความอิ่มตัวสี (chroma) มีอิทธิพลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก ส่วนความสว่างสีสัมพันธ์ (lightness) และความแปรปรวนของความสว่าง (luminance contrast) ไม่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก

ปวีณา เขียวแก้ว (2557) ศึกษาเรื่อง การออกแบบสื่อโมชันกราฟิก เพื่อการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเมืองตากศิลานคร ผลการศึกษาพบว่า ผลการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก เพื่อการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเมืองตากศิลานคร มีความยาว 13.56 นาที ประกอบด้วย ข้อมูลสถานที่ได้แก่ประวัติความเป็นมา, เส้นทางการเดินทาง, เวลาที่ใช้ในการเดินทาง, จุดเด่นของสถานที่ และผลการประเมินคุณภาพการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก เพื่อการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเมืองตากศิลานคร โดยภาพรวมพบว่ามีอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.02, S.D. = 0.39)

พงศ์สิริอุทธิ์ มีที (2557) ศึกษาเรื่อง การออกแบบโมชันกราฟิก เรื่อง ปัญหาคอร์ปชั่นในสังคมไทยผลการศึกษาพบว่า 1. ผลจากการออกแบบโมชันกราฟิก เรื่องปัญหาคอร์ปชั่นในสังคมไทยได้สื่อโมชันกราฟิกในรูปแบบไฟล์วิดีโอที่มีความยาว 9 นาที การดำเนินประกอบไปด้วยตัวละครหลัก 5 ตัว เนื้อเรื่องแสดงถึงเรื่องราวปัญหาคอร์ปชั่นในสังคมไทย 2. ผลการประเมินคุณภาพสื่อโมชันกราฟิก เรื่องปัญหาคอร์ปชั่นในสังคมไทย จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.37, S.D. = 0.62)

ดร. พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2556) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมชันอินโฟกราฟิก เรื่องกระบวนการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 75 คน หลังทดลองใช้โมชันอินโฟกราฟิกเรื่องกระบวนการวิจัย พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (= 4.03)