

การออกแบบชุดตัวอักษรภาพที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากเซลล์
PICTURE FONT DESIGN INSPIRED BY CELL



นางสาวนิรมล ยาทพงศ์

ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชานิตศศิลป์ ภาควิชานิตศศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุญาตศิลปนิพนธ์

การออกแบบชุดตัวอักษรภาพที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากเซลล์
PICTURE FONT DESIGN INSPIRED BY CELL



นางสาวนิรมล ยาทพงศ์
Ms. NIRAMON YATAPONG

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้ศิลปนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชานิตศศิลป์

อาจารย์ที่ปรึกษาศิลปนิพนธ์.....เสาวภา พงษ์คุณากร..... วันที่ 30 มิถุนายน 2563.....

(อาจารย์เสาวภา พงษ์คุณากร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อศิลปนิพนธ์	การออกแบบชุดตัวอักษรภาพที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากเซลล์ PICTURE FONT DESIGN INSPIRED BY CELL
ชื่อ	นางสาวนิรมล ยาทพงษ์
สาขาวิชา	นิเทศศิลป์
ภาควิชา	นิเทศศิลป์
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2562
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เสาวภา พงษ์คุณากร

บทคัดย่อ

สิ่งมีชีวิตประเภท Free-Living Organisms คือสิ่งมีชีวิตที่ใช้ชีวิตอย่างอิสระ ในขณะที่เดียวกันก็มีความเชื่อมโยงระหว่างกันและกันและเกี่ยวข้องกับความสมดุลของระบบนิเวศเป็นอย่างมาก ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียวเป็นเซลล์ยูคาริโอตแต่มีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน แบ่งการเคลื่อนที่ออกเป็นหลายรูปแบบ อาจใช้ชีวิตแบบเดี่ยวหรืออยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม อาศัยอยู่ในเปลือกหรือไม้ก็ได้ อาจลอยอยู่เฉยๆ เคลื่อนที่ไปเรื่อยๆ หรือหาที่เกาะ สามารถมีสีหรือไม่มีก็ได้ และมีขนาดได้ตั้งแต่ 5-1000 ไมโครเมตร สิ่งมีชีวิตประเภทนี้มีความเป็นเอกลักษณ์และมีความหลากหลายสูงมาก

โครงการนี้ได้ศึกษาองค์ประกอบภายในเซลล์ ชนิด การจำแนกเซลล์รูปแบบต่างๆ และอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ตลอดจนถึงอาณาจักรโปรติสตาอันเป็นอาณาจักรหลักที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตประเภท Free-Living ที่มีการดำรงชีวิต การเคลื่อนไหวและรูปร่างที่เป็นเอกลักษณ์เพื่อใช้เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบชุดตัวอักษรซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานแบบแฟนซี

การออกแบบชุดตัวอักษร Microworld ทำขึ้นในรูปแบบของ Picture Font ประกอบด้วยตัวอักษร A-Z สัญลักษณ์และไอคอนรูปเซลล์ชนิดต่างๆ จำนวน 1 น้าหนัก และตัวอย่างการใช้งานตัวอักษรได้แก่ สิ่งพิมพ์เพื่อแนะนำการใช้ตัวอักษร ตัวอักษรเมื่อถูกนำมาใช้เป็นข้อความและสวดลายกับสิ่งของ เช่น ลายเสื้อและตัวอักษร เมื่อถูกใช้ออกแบบเป็นภาพเคลื่อนไหว

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณครูที่ปรึกษา ครูนิติที่ช่วยให้คำปรึกษาอย่างละเอียด ให้ข้อเสนอแนะในการทำงานในทุกขั้นตอน ช่วยแสดงความคิดเห็นและจัดการความคิดให้เป็นระบบ ช่วยตรวจเช็คการนำเสนอในแต่ละครั้งเป็นอย่างดี ขอบคุณที่ครูนิติให้โอกาสได้ค้นคว้าและทดลองทำงานนี้อย่างอิสระตั้งแต่เริ่มจนจบ

ขอบคุณครูโอ้ ที่ช่วยแนะนำแนวทางการออกแบบ ช่วยจัดระบบความคิด และช่วยในการตัดสินใจ ทำให้การทำงานขั้นตอนของการออกแบบและเลือกแบบร่างมีแนวทางที่หลากหลายและชัดเจนมากขึ้น

ขอบคุณครูแดง ครูเอก ครูโบว์ ครูอ้น ครูหนึ่ง ครูกร และพี่มิกที่คอยให้คำแนะนำและช่วยในการตัดสินใจระหว่างการทำงานอย่างมีเหตุผล

ขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้คำแนะนำ ช่วยตัดสินใจ เสนอแนวคิดและให้กำลังใจตลอดการทำงาน

ขอบคุณครอบครัวที่ช่วยให้การสนับสนุนตลอดระยะเวลาการทำงานที่ผ่านมา

ขอบคุณตัวเองที่พัฒนามากขึ้น อดทนและพยายามที่จะค้นคว้า ทดลองสิ่งต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาถึงแม้ว่าจะเจอกับอุปสรรค ทั้งที่เกิดจากตัวเองและสภาพแวดล้อม ขอบคุณที่พยายามรับผิดชอบสำเร็จออกมาเป็นชิ้นงานนี้ ขอบคุณประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ตลอดการทำงาน และสุดท้ายขอบคุณงานชิ้นนี้ที่ทำให้ได้รู้จักตัวเองมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	จ
บทที่	
1 บทนำ.....	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 แนวทางการบรรลุเป้าหมาย.....	2
2 เซลล์.....	
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเซลล์.....	3
2.2 องค์ประกอบภายในเซลล์.....	3
2.3 องค์ประกอบภายนอกเซลล์.....	5
2.4 เซลล์ในร่างกายมนุษย์.....	5
2.5 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต.....	9
3 การออกแบบตัวอักษรภาพ.....	
3.1 โครงสร้างตัวอักษร.....	16
3.2 การแบ่งประเภทตัวอักษร.....	18
3.3 อักษรภาพ.....	21
3.4 วิวัฒนาการอักษรภาพ.....	22
3.5 การออกแบบตัวอักษรประดิษฐ์.....	24
4 การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเบื้องต้น.....	
4.1 ชุดตัวอักษร Microworld.....	26
4.2 เซลล์.....	26
4.3 แนวทางการออกแบบ.....	26
4.4 การใช้องค์ประกอบภายในเซลล์.....	27
4.5 กอลจิคอมเพลก.....	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	หน้า
4.6 เซลล์ประสาท.....	28
4.7 สิ่งมีชีวิตประเภท Free-living.....	29
5 การออกแบบ.....	
5.1 แนวทางการออกแบบ.....	34
5.2 แนวทางที่ 1 องค์ประกอบภายในเซลล์.....	34
5.3 แนวทางที่ 2 กอลจิคอมเพลก.....	36
5.4 แนวทางที่ 3 เซลล์ประสาท.....	39
5.5 แนวทางที่ 4 รูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living.....	41
5.6 แนวทางที่ 5 การเคลื่อนไหวของเซลล์ประเภท Free-living.....	44
5.7 พัฒนารูปแบบโดยใช้รูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living.....	47
5.8 พัฒนาและออกแบบเพื่อใช้งานจริง.....	51
5.9 ใช้โปรแกรม Fontself และ Glyphs ในการสร้างตัวอักษร.....	56
6 ผลงานสำเร็จ.....	
6.1 ชุดตัวอักษรภาพ.....	60
6.2 การนำตัวอักษรไปใช้ในรูปแบบต่างๆ.....	62
7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	
7.1 บทสรุป.....	68
7.2 ปัญหาและข้อจำกัดในการศึกษา.....	68
7.3 ข้อเสนอแนะ.....	68
7.4 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	69
บรรณานุกรม.....	70
ประวัติผู้วิจัย.....	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 องค์กรประกอบภายในเซลล์สัตว์	4
2.2 องค์กรประกอบภายในเซลล์พืช	4
2.3 ซีเลีย (Cilia) ในพารามีเซียม (Paramecium)	5
2.4 แฟลกเจลลา (Flagella) ในโพลีโทมา (Polytoma)	5
2.5 สเต็มเซลล์ (Stem Cell)	6
2.6 เซลล์เกล็ดเลือด (Platelet)	6
2.7 เซลล์เม็ดเลือดแดง (Red Blood Cell)	6
2.8 เซลล์เม็ดเลือดขาว (White Blood Cell)	6
2.9 อาร์บีซี มอร์โฟโลยี (Rbc Morphology)	7
2.10 เซลล์ไขมัน (Fat Cell)	7
2.11 กล้ามเนื้อลาย (Skeletal หรือ Striated Muscle) กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle)	8
2.12 เซลล์ผิวหนัง (Skin Cell)	8
2.13 อสุจิ (Sperm)	8
2.14 ไข่ (Egg Cell)	8
2.15 เซลล์ประสาท (Nerve Cell)	9
2.16 อาเคีย (Archaea); Prometheoarchaeum	9
2.17 ยูแบคทีเรีย (Eubacteria); Staphylococcus	9
2.18 Haematococcus	10
2.19 Urceolus	10
2.20 Lacrymaria Olor	10
2.21 Frontonia	10
2.22 Halteria	10
2.23 Leptomyxa	11
2.24 Rhizamoeba	11
2.25 Parachaos	11
2.26 Euastrum verrucosum	11
2.27 Micrasterias tropica var. elegans	11
2.28 Ceratium Horridum	11
2.29 Euastrum humerosum var. affine	11
2.30 Bacillaria paxillifer	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
2.31 Tabellaria	12
2.32 Chaetophora	12
2.33 Caloglossa	12
2.34 Draparnaldia	12
2.35 ราเมือก (Slime Mold)	13
2.36 รา (Mold)	13
2.37 เห็ด (Mushroom)	14
2.38 ยีสต์ (Yeast) ; Candida	14
2.39 ท่อลำเลียงในราก (Root) ลำต้น (Stem) และใบ (Leaf)	14
2.40 ตัวอย่างสัตว์จากไฟลัมพอริเฟอรา (Phylum Porifera); ฟองน้ำ	15
2.41 ตัวอย่างสัตว์จากไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda); แมลง	15
3.1 โครงสร้างตัวอักษร (Anatomy of Typography)	16
3.2 Dingbat Poem (1880s)	22
3.3 ITC Zapf Dingbats	22
3.4 Wingdings	23
4.1 เซลล์สัตว์ (Animal Cell)	27
4.2 กอลจิคอมเพลกซ์ (Golgi Complex)	27
4.3 เซลล์ประสาท (Neuron)	28
4.4 เซลล์ประสาทขั้วเดียว, เซลล์ประสาทสองขั้ว และเซลล์ประสาทหลายขั้ว	29
4.5 ตัวอย่างเซลล์ในคลาส โรโซพอดา (Class Rhizopoda) ; Telaepoella	29
4.6 ตัวอย่างเซลล์ในคลาส โรโซพอดา (Class Rhizopoda) ; Euglena	30
4.7 ตัวอย่างเซลล์ในคลาส ซิลิเอตา (Class Ciliata) ; Stentor	30
4.8 ตัวอย่างเซลล์ใน ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta) ; Volvox	30
4.9 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมโรโดไฟตา (Phylum Rhodophyta) ; Ceramium	31
4.10 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมเฟโอไฟตา (Phylum Phaeophyta) ; Myriactula stellulata	31
4.11 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมยูกลีโนไฟตา (Phylum Euglenophyta) ; Trachelomonas	31
4.12 ตัวอย่างเซลล์ในดิวิชันคริสโซไฟตา (Division Chrysophyta) ; Diatoma	32
4.13 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมไพร์โรไฟตา (Phylum Pyrrophyta) ; Ceratium	32
4.14 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมมิคโซไมโคไฟตา (Phylum Myxomycophyta) ; Plasmodiophora	32
4.15 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมยูไมโคไฟตา (Phylum Eumycophyta) ; Lichen	33
5.1 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์	34
5.2 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
5.3 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์	35
5.4 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์	36
5.5 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค	36
5.6 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค	37
5.7 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค	37
5.8 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค	38
5.9 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค ปรับให้มีน้ำหนักมากขึ้น	38
5.10 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค ปรับให้มีน้ำหนักมากขึ้น	39
5.11 ออกแบบจากเซลล์ประสาท	39
5.12 ออกแบบจากเซลล์ประสาท	40
5.13 ออกแบบจากเซลล์ประสาท	40
5.14 ออกแบบจากเซลล์ประสาท	41
5.15 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living	41
5.16 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living	42
5.17 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living ตามรูปร่างที่คล้ายกับพืชน้ำ	42
5.18 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living ตามรูปร่างที่คล้ายกับพืชน้ำ	43
5.19 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living ทดลองเขียนเป็นคำ	43
5.20 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Bacillaria Paxillifer	44
5.21 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Lepocinclis Fusca, Pediastrum	44
5.22 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Lacrymanis Olor	45
5.23 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Stentor, Hydra	45
5.24 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Flatworm	46
5.25 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Flatworm	46
5.26 รวบรวมเซลล์ที่ลักษณะคล้ายกับตัวอักษรภาษาอังกฤษ	47
5.27 รูปแบบที่พัฒนาครั้งแรก พืชน้ำ A-N	48
5.28 รูปแบบที่พัฒนาครั้งแรก พืชน้ำ O-Z	48
5.29 รูปแบบที่พัฒนาครั้งแรก สัญลักษณ์	49
5.30 ออกแบบและนำมาเรียงเป็นคำ	49
5.31 ออกแบบและนำมาเรียงเป็นประโยคในขนาดต่างๆ	50
5.32 ออกแบบและนำมาเรียงเป็นข้อความ	50
5.33 เพิ่มตัวเลือกในการสร้างพืชน้ำจากการศึกษารูปแบบต่างๆ ของเซลล์เพิ่มเติม	51
5.34 เพิ่มตัวเลือกในการสร้างสัญลักษณ์เพิ่มเติมจากการรีเสริช	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
5.35 ตัวเลือกพยัญชนะในการสร้างชุดตัวอักษรทั้งหมด (A-N)	52
5.36 ตัวเลือกพยัญชนะในการสร้างชุดตัวอักษรทั้งหมด (O-Z)	53
5.37 ตัวเลือกสัญลักษณ์ในการสร้างชุดตัวอักษรทั้งหมด	53
5.38 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 พยัญชนะ A-Z	54
5.39 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 สัญลักษณ์และไอคอน	54
5.40 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 ลองนำมาเรียงเป็นประโยค	54
5.41 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 ลองนำมาเรียงเป็นข้อความ	54
5.42 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 ลองนำมาเรียงเป็นคำ	55
5.43 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 2 พยัญชนะ A-Z	55
5.44 ทดลองพิมพ์เป็นข้อความ	55
5.45 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 2 ลองนำมาเรียงเป็นคำ	55
5.46 ตัวอักษร A-Z	56
5.47 ตัวอักษร A-Z	56
5.48 ตัวอักษร A E I O U	57
5.49 สัญลักษณ์	57
5.50 ไอคอน	57
5.51 เรียงเป็นประโยคและทดลองใช้งานบนพื้นที่สีที่ต่างกัน	58
5.52 พิมพ์ในขนาดที่ต่างกัน	58
5.53 ทดลองพิมพ์เป็นคำ	59
5.54 เปรียบเทียบและแก้ปัญหาหน้าหนัก สเปซ และการจำแนกลักษณะของแต่ละอักษร	59
6.1 ตัวอักษรภาษาอังกฤษ	60
6.2 สัญลักษณ์	61
6.3 ไอคอน	61
6.4 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	62
6.5 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	62
6.6 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	62
6.7 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	63
6.8 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	63
6.9 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	63
6.10 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	64
6.11 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	64
6.12 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
6.13 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	65
6.14 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	65
6.15 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	65
6.16 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	66
5.17 คู่มือการใช้งานตัวอักษร	66
5.18 โปสเตอร์การใช้งานตัวอักษรแบบเคลื่อนไหว	67
5.18 โปสเตอร์การใช้งานตัวอักษรแบบเคลื่อนไหวที่ละเฟรม	67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เซลล์ (Cell) คือหน่วยของสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด มีรากศัพท์จากคำว่า 'Cella' ในภาษาละติน หมายถึง 'ห้องเล็กๆ' แบ่งออกเป็น 3 โดเมน (Domain); อาเคีย (Archea) โปรคาริโอต (Prokaryote) และ ยูคาริโอต (Eukaryote) 5 อาณาจักร (Kingdom); มอนเนอร่า (Monera) โปรติสต์ (Protista) ฟังไจ (Fungi) พืช (Plantae) และสัตว์ (Animalia) ตามลำดับทางอนุกรมวิทยา ภายในเซลล์มีองค์ประกอบหลักได้แก่ออร์แกเนลล์ (Organelles) ซึ่งมีหน้าที่เฉพาะแตกต่างกัน มีรูปร่างที่จำเพาะ มีการทำงานที่ซับซ้อน และเป็นระบบระเบียบบางอย่างประกอบกันทำให้เซลล์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

สิ่งมีชีวิตประเภท Free-Living Organisms คือสิ่งมีชีวิตที่ใช้ชีวิตอย่างอิสระ ในขณะที่เดียวกันก็มีความเชื่อมโยงระหว่างกันและกันและเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของระบบนิเวศเป็นอย่างมาก ส่วนมากแล้วจะเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เป็นเซลล์ยูคาริโอตแต่มีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน แบ่งการเคลื่อนที่ออกเป็นหลายรูปแบบ อาจใช้ชีวิตแบบเดี่ยวหรืออยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม อาศัยอยู่ในเปลือกหรือไม่มีก็ได้ อาจลอยอยู่เฉยๆ เคลื่อนที่ไปเรื่อยๆ หรือหาที่เกาะ สามารถมีสีหรือไม่มีก็ได้ และมีขนาดได้ตั้งแต่ 5-1000 ไมโครเมตร สิ่งมีชีวิตประเภทนี้มีความเป็นเอกลักษณ์และมีความหลากหลายสูงมาก

โครงการนี้ได้ศึกษาองค์ประกอบภายในเซลล์ ชนิด และการจำแนกเซลล์รูปแบบต่างๆ อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ตลอดจนอาณาจักรโปรติสตาอันเป็นอาณาจักรหลักที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตประเภท Free-Living ที่มีการดำรงชีวิต การเคลื่อนไหวและรูปร่างที่เป็นเอกลักษณ์ เพื่อใช้เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบชุดตัวอักษร ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานแบบแฟนซี

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของเซลล์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
2. ศึกษาการออกแบบ Picture Font
3. ออกแบบฟอนต์เพื่อการใช้งานแบบแฟนซี

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ชุดตัวอักษร 1 น้าหนัก
 - 1.1 ชุดตัวอักษร ประกอบด้วย ตัวอักษร A-Z และเครื่องหมายวรรคตอน
 - 1.2 ไอคอน 32 ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวอย่างการใช้งานตัวอักษร

2.1. สิ่งพิมพ์แนะนำการใช้ตัวอักษร

2.2 ตัวอักษรเมื่อถูกนำมาใช้เป็นข้อความและลวดลายในสิ่งของต่างๆ

2.3 ตัวอักษรเมื่อถูกใช้ออกแบบเป็นภาพเคลื่อนไหว

1.4 แนวทางการบรรลุเป้าหมาย

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

1.1 ศึกษาประวัติ ลักษณะ รูปแบบและหน้าที่การทำงานของเซลล์และอแกเนลล์แต่ละชนิด

1.2 ศึกษาลักษณะ รูปแบบของตัวอักษรฟิกเจอร์พอนต์

1.3 การออกแบบตัวอักษร

1.4 ตัวอย่างชุดตัวอักษร

1.5 การใช้โปรแกรม Fontself และ Glyphs สำหรับสร้าง Font

2. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปข้อมูลเบื้องต้น

2.1 รูปแบบอักษรฟิกเจอร์พอนต์

2.2 ชนิดและลักษณะ โครงสร้าง และเอกลักษณ์ของเซลล์ประเภท Free-Living

2.3 สรุปขอบเขตงาน

2.4 วางแนวทางการออกแบบ

3. ออกแบบ และพัฒนาแบบร่าง

4. ใช้โปรแกรม AI สำหรับการเขียนตัวอักษร ใช้โปรแกรม Fontself และ Glyphs จัด Spacing, ทดสอบการจัดวาง และสร้างไฟล์ .otf สำหรับการใช้งานจริง

5. นำเสนอผลงาน

บทที่ 2

เซลล์

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเซลล์

สิ่งมีชีวิตสามารถจำแนกได้หลายรูปแบบ เช่น จำแนกตามวิธีการศึกษาสิ่งมีชีวิต การจำแนกตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต จำแนกตามอนุกรมวิธานซึ่งแบ่งออกเป็นอาณาจักรต่างๆ เป็นต้น เซลล์คือหน่วยของสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด แบ่งเป็นโปรคาริโอตและยูคาริโอต โดยเซลล์โปรคาริโอตจะมีองค์ประกอบภายในที่ซับซ้อนน้อยกว่าเซลล์ยูคาริโอต เนื่องจากมีวิวัฒนาการมากกว่า

เซลล์ทั้ง 2 ประเภท สามารถแยกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทเซลล์เดียว หลายเซลล์ และไม่เป็นเซลล์ได้อีกด้วย หรือแยกย่อยออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะทางการศึกษา เช่น จำแนกตามหน้าที่และการทำงาน ได้แก่ นิเวศวิทยา (Ecology) พันธุศาสตร์ (Genetic) และวิวัฒนาการ (Evolution) จำแนกตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สัตว์ (Zoology) พฤกษศาสตร์ (Botancony) และจุลชีววิทยา (Microbiology) จำแนกตามอนุกรมวิธานจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็น 5 อาณาจักร (Kingdom) ได้แก่ มอนเนอรา (Monera) โปรติสตา (Protista) ฟังไจ (Fungi) พืช (Plantae) และ สัตว์ (Animalia) โดยแต่ละอาณาจักรจะมีลักษณะจำเพาะของเซลล์ที่ต่างกัน

2.2 องค์ประกอบภายในเซลล์

ภายในเซลล์ประกอบด้วยอวัยวะภายในเรียกว่าออร์แกเนลล์ (Organelle) ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยให้เซลล์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ซึ่งเซลล์บางชนิดอาจมีการสื่อสารกันระหว่างเซลล์ชนิดเดียวกัน หรือ เซลล์ชนิดอื่นๆ ปริมาณและชนิดของอวัยวะของภายในเซลล์ก็ขึ้นอยู่กับการใช้งานของเซลล์แต่ละชนิดด้วย

2.2.1 นิวเคลียส (Nucleus) ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการต่างๆ ภายในเซลล์ และสร้างสารพันธุกรรม

2.2.2 เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell Membrane) ทำหน้าที่ห่อหุ้มเซลล์

2.2.3 ผนังเซลล์ (Cell Wall) ทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงให้กับเซลล์

2.2.4 ไซโตพลาซึม (Cytoplasm) ประกอบด้วย ไซโตซอล (Cytosol) และ ออร์แกเนลล์ (Organelle)

2.2.5 ออร์แกเนลล์ที่ไม่มีเยื่อหุ้ม ได้แก่

ไรโบโซม (Ribosome) ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีนภายในเซลล์

ไซโทสเกเลตัน (Cytoskeleton) ทำหน้าที่ค้ำจุนเซลล์

เซนทริโอล (Centriole) ทำหน้าที่ช่วยในการแบ่งเซลล์

2.2.6 ออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม 1 ชั้น ได้แก่

เอนโดพลาสมิก ริทิคูลัม (Endoplasmic Reticulum) หรือ ER ทำหน้าที่หลักคือสังเคราะห์สาร เรียกว่า Biosynthetic Factory แบ่งออกเป็น สองชนิดที่เชื่อมติดกันอยู่คือ rER (Rough ER)

ทำหน้าที่สังเคราะห์โปรตีน และ sER (Smooth ER) ทำหน้าที่กำจัดสารพิษ

เอกสารถนเป็นเอกสารถนส่งวนไวสาหรับการใชงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กอลจิคอมเพลก (Golgi Complex) ทำหน้าที่รับ-ส่งสารเข้าออกเซลล์

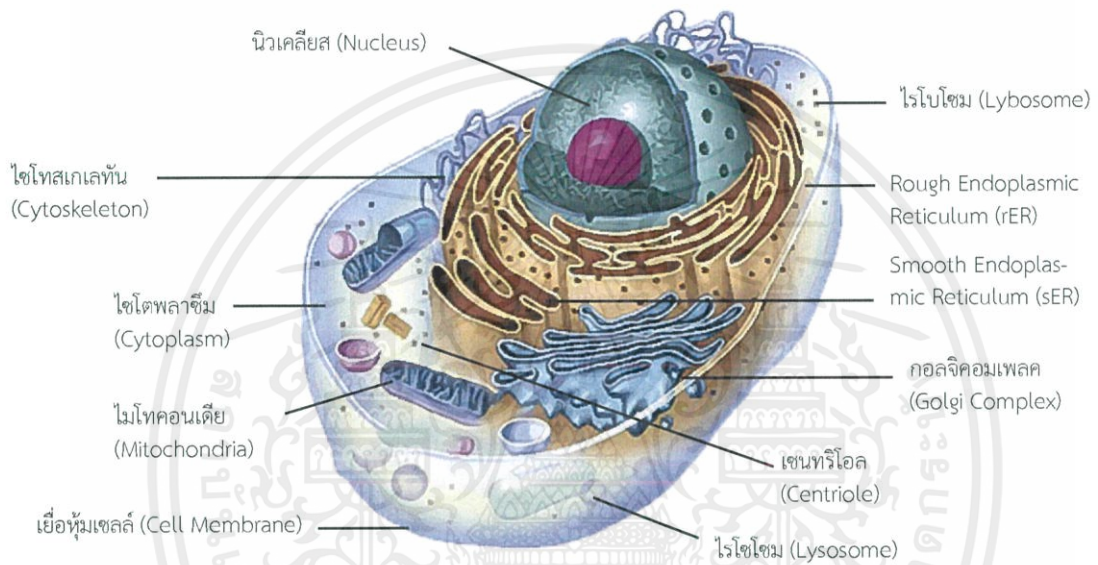
ไลโซโซม (Lysosome) ทำหน้าที่กำจัดสารพิษ เชื้อโรค ออแกเนลล์ที่หมดอายุให้กับเซลล์

เวคคิวโอ (Vacuole) ทำหน้าที่บรรจุสารทำหน้าที่ต่างกันไปแล้วแต่ชนิด

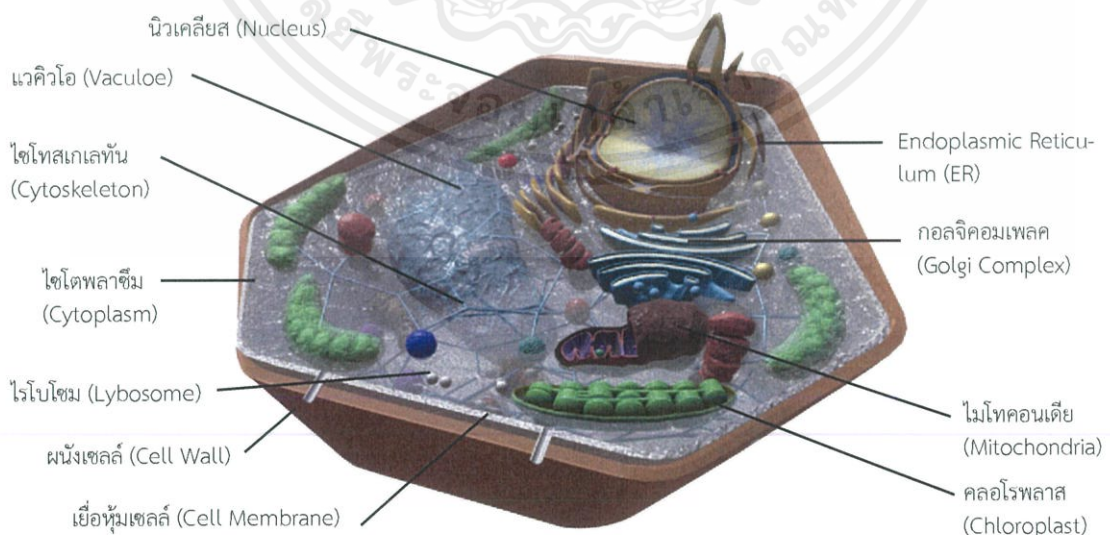
2.2.7 ออแกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ได้แก่

ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ทำหน้าที่สร้างพลังงานในกับเซลล์

คลอโรพลาสต์ (Chloroplast) ทำหน้าที่สังเคราะห์แสงให้กับเซลล์



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบภายในเซลล์สัตว์

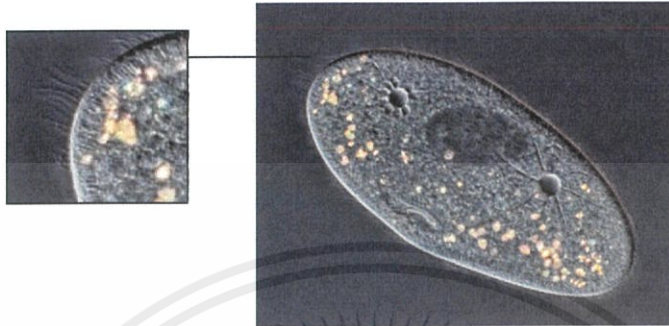


ภาพที่ 2.2 องค์ประกอบภายในเซลล์พืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 องค์ประกอบภายนอกเซลล์

2.3.1 ซีเลีย (Cilia) คือส่วนของเซลล์ที่ยื่นออกมามีลักษณะคล้ายขน มีหน้าที่หลายอย่าง เช่น ใช้ในการ เคลื่อนที่ สืบพันธุ์ กินอาหาร เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 ซีเลีย (Cilia) ในพารามีเซียม (Paramecium)

(ที่มา : <https://microscopeclarity.com/paramecium-everything-you-need-to-know/>)

2.3.2 แฟลกเจลลา (Flagella) คือส่วนของเซลล์ที่ยื่นออกมามีลักษณะเป็นเส้นยาว มีหน้าที่หลักคือช่วยในการเคลื่อนที่ของเซลล์



ภาพที่ 2.4 แฟลกเจลลา (Flagella) ในโพลีโทมา (Polythoma)

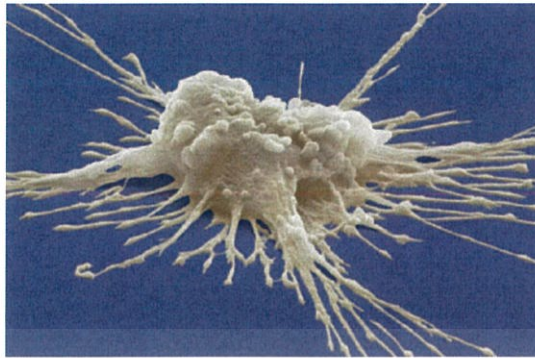
(ที่มา : http://cfb.unh.edu/phycokey/Choices/Chlorophyceae/Colorless%20greens/POLYTOMA/Polythoma_image_page.html)

2.4 เซลล์ในร่างกายมนุษย์

เซลล์ที่ประกอบเป็นร่างกายของมนุษย์โตเต็มวัย (Adult) มีปริมาณถึง 60 ล้านล้านเซลล์ ความที่ขนาดเล็กมากประกอบกับแต่ละตัวและแต่ละเซลล์ยังต้องทำหน้าที่หนัก เป็นเหตุให้เซลล์มนุษย์ (Human Cell) มีวงจรชีวิตค่อนข้างสั้น คือมีอายุแค่ 2-3 ปีเท่านั้น เซลล์ในร่างกายมนุษย์แรกเริ่มจะประกอบด้วยสเต็มเซลล์ (Stem Cell) หรือเซลล์ต้นกำเนิด เป็นเซลล์อ่อนมากที่สุดที่ยังไม่มีคุณสมบัติใดๆ แต่มีศักยภาพที่จะเพิ่มจำนวน ตัวเองขึ้นมาใหม่ได้อีก (Self Regeneration)

สเต็มเซลล์เป็นฐานกำเนิดหรือต้นตระกูลของเซลล์ต่างๆ ของเนื้อเยื่อ และอวัยวะทุกชนิดในร่างกาย เปรียบเสมือนชิปคอมพิวเตอร์ที่ว่างเปล่า ยังไม่มีโปรแกรมคำสั่งใดๆ เขียนในใส่ลงไปเพื่อให้ปฏิบัติงาน แต่เมื่อใดที่สิ่งแวดล้อมเหมาะสมก็จะเกิดรหัสคำสั่งให้สเต็มเซลล์พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 สเต็มเซลล์ (Stem Cell)

(ที่มา : <https://science.howstuffworks.com/life/cellular-microscopic/stem-cell3.html>)

1. เซลล์เม็ดเลือด (Blood Cell) มีลักษณะเป็นของเหลวในร่างกาย มีหน้าที่นำอาหาร แก๊สออกซิเจน และสารอื่นๆ ไปยังเซลล์ และลำเลียงของเสียจากกระบวนการเมแทบอลิซึมจากเซลล์ไปกำจัดทิ้งตามอวัยวะต่างๆ แบ่งออกเป็นเซลล์เกล็ดเลือด (Platelet) เซลล์เม็ดเลือดขาว (White Blood Cell) และเซลล์เม็ดเลือดแดง (Red Blood Cell)



ภาพที่ 2.6 เซลล์เกล็ดเลือด (Platelet)

(ที่มา : <https://www.sciencephoto.com/media/953082/view>)

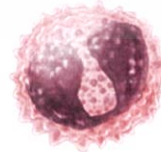
ภาพที่ 2.7 เซลล์เม็ดเลือดแดง (Red Blood Cell)

(ที่มา : <https://www.sciencephoto.com/media/1111798/view>)

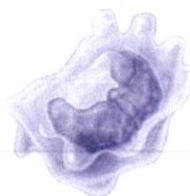
Banded neutrophil



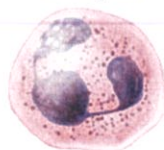
Eosinophil



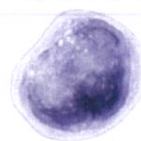
Monocyte



Neutrophil



Lymphocyte



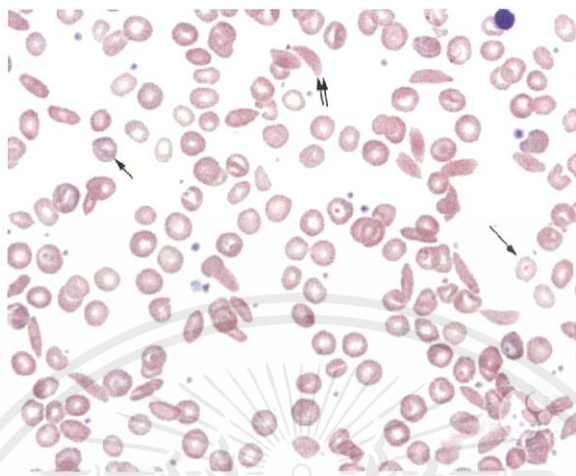
© 2016 Healthwise

ภาพที่ 2.8 เซลล์เม็ดเลือดขาว (White Blood Cell)

(ที่มา : <https://www.healthlinkbc.ca/health-topics/tp10281>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเต็มเซลล์ที่เจริญไปเป็นเซลล์เม็ดเลือดแดง มีโอกาสเกิดการกลายพันธุ์ทำให้มีรูปร่างของเม็ดเลือดที่ต่างออกไปจากปกติเรียกว่าอาร์บิซี มอร์ฟโฟโลจี (Rbc Morphology)



ภาพที่ 2.9 อาร์บิซี มอร์ฟโฟโลจี (Rbc Morphology)

(ที่มา : <https://imagebank.hematology.org/image/3960/sickle-cell-disease-ndash-rbc-morphology--3?type=upload>)

2. เซลล์ไขมัน (Fat Cell) คือเซลล์ที่พบมากในเนื้อเยื่อไขมัน มีหน้าที่เก็บพลังงานในรูปแบบไขมันอยู่ตามบริเวณผิวหนังและรอบอวัยวะต่างๆ ทำหน้าที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย

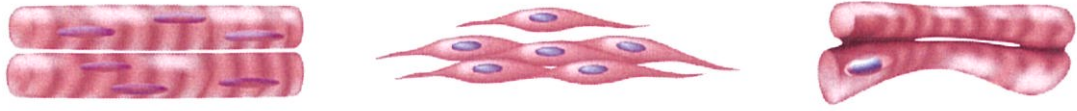


ภาพที่ 2.10 เซลล์ไขมัน (Fat Cell)

(ที่มา : <https://www.sciencephoto.com/media/1064957/view>)

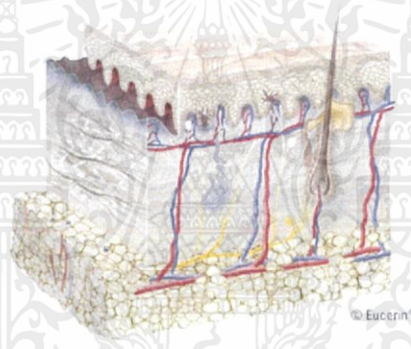
3. เซลล์กล้ามเนื้อ (Muscle Cell) มีหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย โดยสามารถหดตัวได้ เซลล์กล้ามเนื้อมีรูปร่างยาวมักเรียกว่า ไยกล้ามเนื้อ (Myofibril) แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ กล้ามเนื้อลาย (Skeletal หรือ Striated Muscle) กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) และกล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



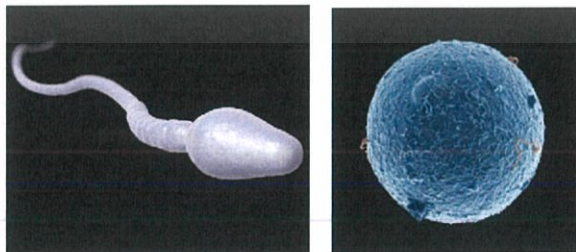
ภาพที่ 2.11 กล้ามเนื้อลาย (Skeletal หรือ Striated Muscle)
 กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle)
 (ที่มา : <https://www.thinglink.com/scene/791869457721982976>)

4. เซลล์ผิวหนัง (Skin Cell) ผิวหนังปกคลุมอยู่ที่ร่างกายของเรา ซึ่งทำหน้าที่เป็นด่านแรกในการป้องกันอันตรายจากพวกแบคทีเรีย ไวรัส อีกทั้งยังมีหน้าที่ช่วยควบคุมการสูญเสียน้ำออกจากร่างกาย ควบคุมอุณหภูมิ และรับรู้ความรู้สึก ประกอบด้วย ชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) ชั้นหนังแท้ (Dermis) และชั้นไขมัน (Subcutis) ในแต่ละชั้นจะแบ่งเป็นชั้นย่อยๆ อีกหลายชั้น และมีต่อมต่างๆ อีกมากมาย เช่น ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน เป็นต้น ซึ่งจะมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป



ภาพที่ 2.12 เซลล์ผิวหนัง (Skin Cell)
 (ที่มา : <https://www.eucerin.co.th/about-skin/basic-skin-knowledge/skin-structure-and-function>)

5. เซลล์สืบพันธุ์ (Sex Cell) คือเซลล์ที่จะเกิดการปฏิสนธิในกระบวนการสืบพันธุ์ เช่น อสุจิ (Sperm) ไข่ (Egg Cell) เป็นต้น



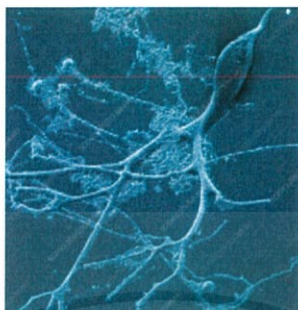
ภาพที่ 2.13 อสุจิ (Sperm)

ภาพที่ 2.14 ไข่ (Egg Cell)

(ที่มา : <https://www.ohmidog.com/tag/sperm-Egg Cell/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เซลล์ประสาท (Nerve Cell) คือเซลล์ที่ทำหน้าที่เชื่อมโยง รับและส่งสัญญาณระหว่างสิ่งเร้าภายนอกกับภายในร่างกาย



ภาพที่ 2.15 เซลล์ประสาท (Nerve Cell)

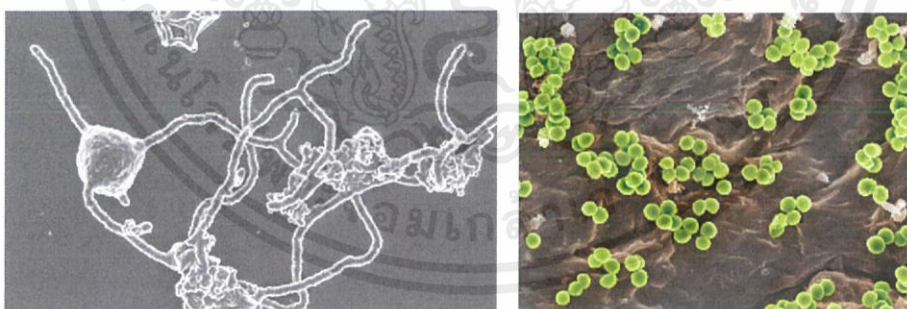
(ที่มา : <https://www.sciencephoto.com/media/1111984/view>)

2.5 อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

2.5.1 อาณาจักรมอเนอรา (Monera)

อาเคีย (Archaea) แบคทีเรียโบราณที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อสิ่งมีชีวิต เป็นโปรคาริโอตเซลล์ เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มีทั้งประเภทที่สร้างอาหารเองได้และไม่ได้ จำแนกเซลล์ตามรูปร่างและการเรียงตัวของเซลล์

ยูแบคทีเรีย (Eubacteria) แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมทั่วไป ลักษณะทั่วไปอื่นๆ คล้ายคลึงกับอาเคีย (Archaea)



ภาพที่ 2.16 อาเคีย (Archaea); Prometheoarchaeum

(ที่มา : <https://www.nytimes.com/2020/01/15/science/cells-eukaryotes-archaea.html>)

ภาพที่ 2.17 ยูแบคทีเรีย (Eubacteria); Staphylococcus

(ที่มา : <https://www.sciencephoto.com/media/456001/view>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 อาณาจักรโปรติสต์ (Protista)

โปรโตซัว (Protozoa)

โปรโตซัว มีรากศัพท์มาจากคำว่า Proto ที่แปลว่าแรกเริ่ม รวมกับคำว่า Zoon ที่แปลว่าสัตว์ โดยความหมายแล้วโปรโตซัวจึงหมายถึงสิ่งมีชีวิตที่เหมือนสัตว์ในเบื้องต้น โปรโตซัวเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาจดำรงชีวิตเป็นเซลล์เดี่ยว (Unicell) หรืออาจอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (Colony) ก็ได้ เซลล์มีขนาดได้ตั้งแต่ 5-1000 ไมโครเมตร โปรโตซัวบางชนิดมีโครงสร้างเฉพาะที่ใช้ในการเคลื่อนที่แต่บางชนิดนั้นไม่มี โครงสร้างของโปรโตซัวมีหลายแบบ ทั้งแบบสมมาตร (Symmetry) สมมาตรครึ่งซีก (Bilateral Symmetry) สมมาตรทรงกลม (Spherical Symmetry) และไม่มีสมมาตร (Asymmetry) แบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ แฟล็กเจลลา (Flagellate) ซีเลีย (Ciliate) และเท้าเทียม (Pseudopodia)



โปรโตซัว (Protozoa) ประเภทเคลื่อนที่ด้วยแฟล็กเจลลา (Flagellate)

ภาพที่ 2.18 Haematococcus

(ที่มา : <http://cfb.unh.edu/phycokey/HAEMATOCOCCUS/>)

ภาพที่ 2.19 Urceolus

(ที่มา : <https://www.photomacrography.net>)



โปรโตซัว (Protozoa) ประเภทเคลื่อนที่ด้วยซีเลีย (Ciliate)

ภาพที่ 2.20 Lacrymaria Olor

(ที่มา : <https://www.photomacrography.net>)

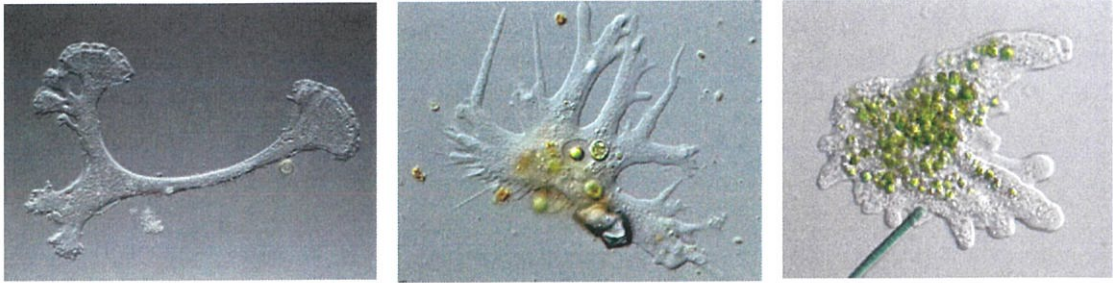
ภาพที่ 2.21 Frontonia

(ที่มา : <https://www.wikiwand.com/en/Frontonia>)

ภาพที่ 2.22 Halteria

(ที่มา : <https://eol.org/pages/62048>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในห้องเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โพรโทซัว (Protozoa) ประเภทเคลื่อนที่ด้วยเท้าเทียม (Pseudopodia);

ภาพที่ 2.23 *Leptomyxa*

(ที่มา : <http://www.penard.de/Explorer/Amoebozoa/Tubulinea/Leptomyxidae/>)

ภาพที่ 2.24 *Rhizamoeba*

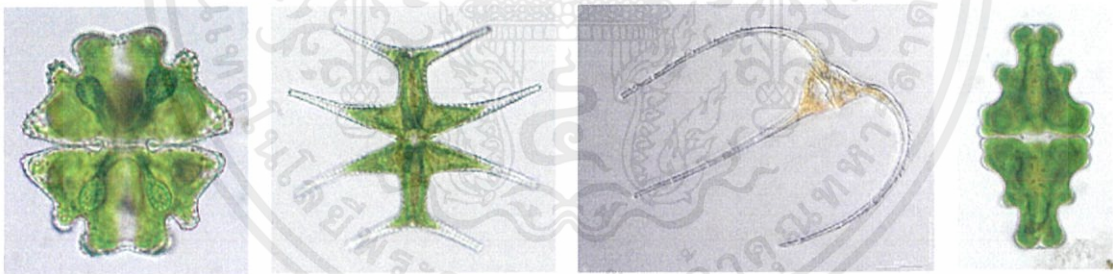
(ที่มา : <https://www.arcella.nl/genus-rhizamoeba/>)

ภาพที่ 2.25 *Parachaos*

(ที่มา : <http://www.plingfactory.de/Science/Atlas/KennkartenProtista/>)

สาหร่าย (Algae)

สาหร่ายเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคลอโรพลาสต์เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง มีลักษณะของอแกเนลล์ภายในเซลล์คล้ายกับพืชชั้นสูง ร่างกายอาจประกอบขึ้นจากเซลล์เดี่ยว (Unicellular) อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (Colony) หรือเป็นเส้นใย (Filament) ก็ได้



สาหร่าย (Algae) ที่มีโครงสร้างแบบเซลล์เดี่ยว (Unicellular)

ภาพที่ 2.26 *Euastrum verrucosum*

(ที่มา : http://www.desmids.nl/info/introduction/Euastrum_verrucosum.html)

ภาพที่ 2.27 *Micrasterias tropica* var. *elegans*

(ที่มา : http://www.digicodes.info/Micrasterias_tropica_var_elegans.html)

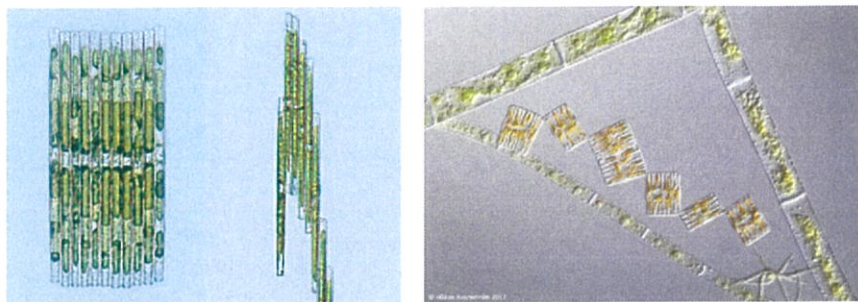
ภาพที่ 2.28 *Ceratium Horridum*

(ที่มา : https://planktonnet.awi.de/sci_images_detail.php?itemid=66111)

ภาพที่ 2.29 *Euastrum humerosum* var. *affine*

(ที่มา : <http://www.digicodes.info/Euastrum.html>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สาหร่าย (Algae) ที่มีโครงสร้างแบบกลุ่ม (Colony)

ภาพที่ 2.30 *Bacillaria paxillifer*

(ที่มา : <http://cfb.unh.edu/phycokey/Choices/Bacillariophyceae/>)

ภาพที่ 2.31 *Tabellaria*

(ที่มา : <https://www.flickr.com/photos/micromundus/33993360220/in/album-72157672379112001/>)



สาหร่าย (Algae) ที่มีโครงสร้างแบบเส้นใย (Filament)

ภาพที่ 2.32 *Chaetophora*

(ที่มา : http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Chlorophyta/Chaetophora/sp_03.html)

ภาพที่ 2.33 *Caloglossa*

(ที่มา : <https://barreport.com/threads/caloglossa-cf-beccarii.15090/>)

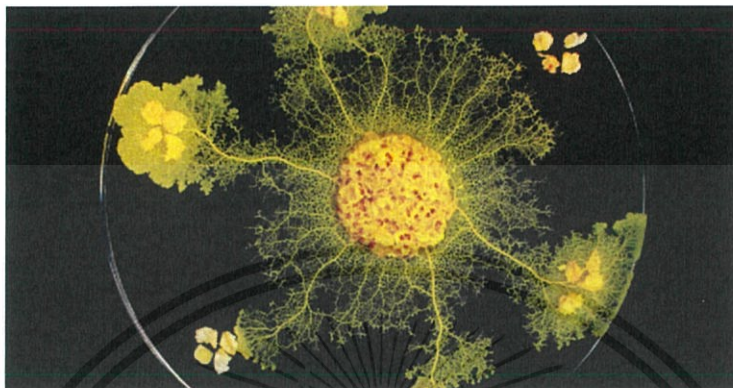
ภาพที่ 2.34 *Draparnaldia*

(ที่มา : http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Images/Chlorophyta/Draparnaldia/sp_2c.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราเมือก (Mycetozoa)

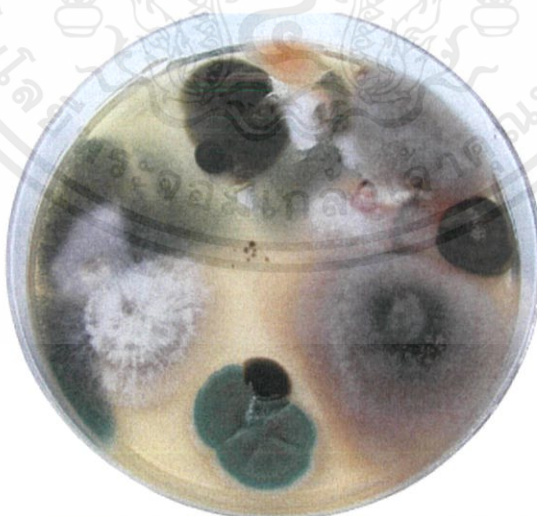
เป็นยูคาริโอตเซลล์ เป็นทั้งสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ สืบพันธุ์แบบทั้งอาศัยและไม่อาศัยเพศ มีทั้งประเภทที่สร้างอาหารเองได้และไม่ได้



ภาพที่ 2.35 ราเมือก (Slime Mold)

(ที่มา : <https://www.quantamagazine.org/slime-molds-remember-but-do-they-learn-20180709/>)

2.5.3 อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi) ; จำแนกออกเป็นรา (Mold) เห็ด (Mushroom) และยีสต์ (Yeast) เป็นอาณาจักรที่สำคัญมากในการย่อยอาหารให้กับระบบนิเวศ เป็นยูคาริโอตเซลล์ เป็นทั้งสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียวและหลายเซลล์ สืบพันธุ์แบบทั้งอาศัยและไม่อาศัยเพศด้วยการสร้างสปอร์ (Spore) สร้างอาหารเองไม่ได้ ใช้วิธีการหลั่งน้ำย่อยแล้วดูดซึมแทน



ภาพที่ 2.36 รา (Mold)

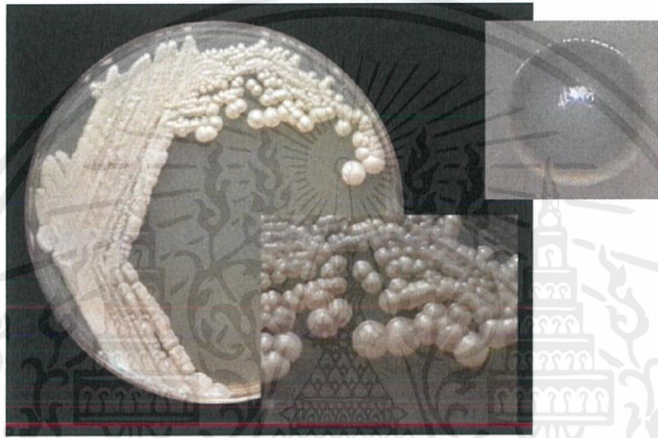
(ที่มา : <https://www.biggerpockets.com/member-blogs/6547/45142-landlords-toxic-mold-and-tenants>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.37 เห็ด (Mushroom)

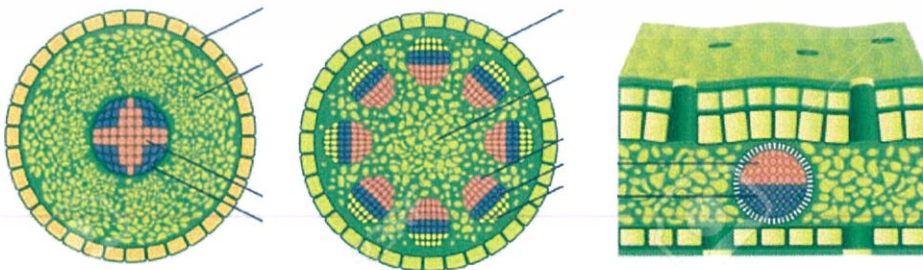
(ที่มา : <https://www.instagram.com/mushrooms.ig/>)



ภาพที่ 2.38 ยีสต์ (Yeast) ; Candida

(ที่มา : <https://www.microbiologyinpictures.com/bacteria-photos/candida-albicans-photos/candida-albicans-sabouraud.html>)

2.5.4 อาณาจักรพืช (Kingdom Plantae) ; จำแนกออกเป็นพืชไม่มีท่อลำเลียง (Gametophyte) มีท่อลำเลียง (Tracheophyte) ประกอบด้วยโฟเอ็ม (Pholem) สำหรับลำเลียงน้ำและไซเล็ม (Xylem) สำหรับลำเลียงอาหาร และพืชมีเมล็ด (Seed Plant) เป็นยูคาริโอตเซลล์ เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์สืบพันธุ์แบบทั้งอาศัยและไม่อาศัยเพศ สร้างอาหารเองได้จากคลอโรพลาสต์ (Chloroplast)



ภาพที่ 2.39 ท่อลำเลียงในราก (Root) ลำต้น (Stem) และใบ (Leaf)

(ที่มา : https://www.123rf.com/photo_132034282.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5 อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia); อาณาจักรสัตว์เป็นหนึ่งใน 5 อาณาจักร (ตามการแบ่งของ Whittaker, 1969) ของสิ่งมีชีวิตที่มีทั้งหมดในโลก คาดกันว่ามีจำนวนมากกว่า 1.5 ล้านชนิด และประมาณ 97% ของสัตว์ทั้งหมดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate) ที่เหลือ 3% เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate) โดยสัตว์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในโลกคือ แมลง (มากกว่า 6 แสนชนิด) ส่วนสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม นักสัตววิทยาได้ จำแนกกลุ่มของสัตว์ออกเป็น 32 ไฟลัม แต่ละไฟลัมจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน การจำแนกโดยพิจารณาจากลักษณะ รูปร่าง และหน้าที่การทำงานของโครงสร้างสัตว์ รวมทั้ง ข้อมูลอื่นๆ เช่น ข้อมูลด้านชีวเคมี และวิวัฒนาการความรู้เกี่ยวกับสัตว์ยุคโบราณจะได้จากซากดึกดำบรรพ์ (fossil)



ภาพที่ 2.40 ตัวอย่างสัตว์จากไฟลัมพอริเฟอรา (Phylum Porifera); ฟองน้ำ
(ที่มา : <https://digestivemiviju.weebly.com/phylum-porifera.html>)



ภาพที่ 2.41 ตัวอย่างสัตว์จากไฟลัมอาร์โทรพอตา (Phylum Arthropoda); แมลง
(ที่มา : <https://www.lewisginter.org/animalia-arthropoda-insecta-lepidoptera/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

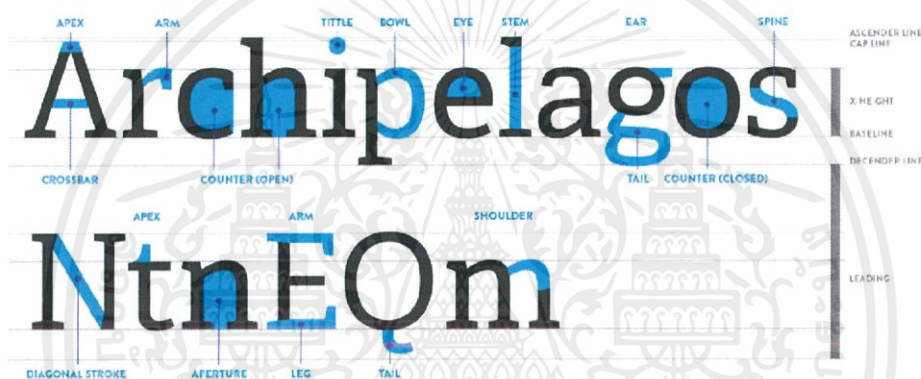
บทที่ 3

การออกแบบตัวอักษรภาพ

3.1 โครงสร้างตัวอักษร (Anatomy of Typography)

โครงสร้างตัวอักษรภาษาอังกฤษ

แบบตัวอักษรภาษาอังกฤษนั้นประกอบด้วยส่วนต่างๆ มากมายหลายส่วน นักออกแบบจำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงส่วนต่างๆ เหล่านั้นเสียก่อน เพื่อเป็นการเปรียบเทียบกับโครงสร้างตัวอักษรชนิดอื่นๆ โครงสร้างตัวอักษร ภาษาอังกฤษประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างตัวอักษร (Anatomy of Typography)

(ที่มา : <https://ckgd.net/anatomy-typography-letter-features-characteristics/>)

1. เอเพ็กซ์ (Apex)

หมายถึง จุดนอกสุด หรือส่วนบนสุดที่จุดสองจุดมาบรรจบกัน ตัวอย่างเช่น ส่วนบนสุดของตัว “A” และส่วนล่างสุดของตัว “M”

2. อาร์ม (Arm)

หมายถึง เส้นนอกหรือเส้นทแยงขึ้นภายในตัว “E” “K” หรือ “L”

3. แอสเซนเดอร์ (Ascender)

หมายถึง ส่วนที่เกินจากความสูงตัวอักษร (X-Height) ในตัวพิมพ์เล็ก

4. เบสไลน์ (Baseline)

หมายถึง เส้นฐานหรือเส้นล่างสุดของความสูงอักษร

5. บอดีเคลียร์เรนซ์ (Body Clearance)

หมายถึง ช่องว่างระหว่างตัวอักษรกับพื้นที่ทั้งหมดของตัวอักษร

6. บอดีไซส์ (Body Size)

หมายถึง ความสูงของพื้นที่ทั้งหมดของตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. โบว์ (Bowl)

หมายถึง ส่วนโค้งภายในตัวอักษร
8. แบริกเก็ต (Bracket)

หมายถึง ส่วนโค้งเข้าของเชิงตัวอักษร
9. แคปไฮต์ (Cap Height)

หมายถึง ความสูงของตัวพิมพ์ใหญ่ที่วัดตั้งแต่เส้นฐานจนถึงส่วนบนสุด
10. คอร์ปัส (Corps)

หมายถึง หน่วยวัดของขนาดตัวอักษรของยุโรป
11. ซิเซโร (Cicero)

หมายถึง หน่วยวัดขนาดตัวอักษรของยุโรป มีค่าเท่ากับ 12 คอร์ปัส (Corps) หน่วยวัดนี้จะมียุทธศาสตร์ส่วนที่เล็กกว่าหน่วยไพกา (Pica) และพอยท์ (Point)
12. เคาน์เตอร์ (Counter)

หมายถึง พื้นที่ว่างภายในส่วนโค้งภายในตัวอักษร (Bowl)
13. ครอสบาร์ (Crossbar)

หมายถึง ส่วนโค้งภายในอักษร เส้นนอนของตัว “A” “H” หรือ “t” เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Bar หรือ Cross-Stroke
14. เดสเซนเดอร์ (Descender)

หมายถึง ส่วนที่เกินจากเส้นฐานในตัวพิมพ์เล็ก อาทิ ตัว “p” หรือ “g”
15. เอียร์ (Ear)

หมายถึง ส่วนเล็กๆ ที่เชื่อมกับส่วนโค้งภายในตัวอักษร อาทิ ตัว “g” หรือ “r”
16. เลก (Leg)

หมายถึง เส้นนอนหรือเส้นทแยงลงภายในตัว “R” หรือ “K” เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “Tail”
17. ลิงค์ (Link)

หมายถึง เส้นที่เชื่อมส่วนโค้งภายในตัวอักษร ตัวอย่างเช่น ตัว “g”
18. ลูป (Loop)

หมายถึง ส่วนโค้งภายในตัวอักษรที่อยู่ต่ำกว่าเส้นฐาน
19. ไพกา (Pica)

หมายถึง หน่วยพื้นฐานที่ใช้วัดขนาดตัวอักษร มีค่าเท่ากับ 12 พอยท์
20. พอยท์ (Point)

หมายถึง หน่วยพื้นฐานที่ใช้วัดขนาดตัวอักษร มีค่าเท่ากับ 0.0138 นิ้ว
21. พอยท์ไซส์ (Point Size)

มีค่าเท่ากับ Body Size
22. เซรีฟ (Serif)

หมายถึง เชิงหรือส่วนเล็กๆ ของตัวอักษรที่เชื่อมติดกับ Stem, Arm หรือ Tail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. สไปน์ (Spine)

หมายถึง ส่วนโค้งหลักของตัว “S” และ “s”

24. สเปอร์ (Spur)

หมายถึง มุมหักระหว่างเส้นตั้งกับส่วนโค้งในตัวอักษร โดยเฉพาะในตัว “b” และ “G”

25. สเต็ม (Stem)

หมายถึง เส้นทแยงของตัวอักษร โดยเฉพาะในตัว “L” “B” “V” และ “A”

26. สเตรส (Stress)

หมายถึง แกนของส่วนโค้งในตัวอักษร ตัวอย่างเช่น ในตัว “O” และ “o”

27. สโตรค (Stroke)

หมายถึง เส้นหลักของตัวอักษร

28. เทรล (Trail)

หมายถึง เส้นเล็กๆ ที่อยู่ใต้เส้นฐานในตัว “R” หรือ “K” หรือเส้นเล็กๆที่เชื่อมอยู่กับตัว “Q” เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Leg

29. เอ็กซ์ไฮต์ (X-Height)

หมายถึง ส่วนสูงตัวอักษร

3.2 การแบ่งประเภทตัวอักษร

เกณฑ์การแบ่งประเภทตัวอักษรภาษาอังกฤษ (Type Classification) การแบ่งประเภทตัวอักษรภาษาอังกฤษนั้นมีอยู่มากมาย แตกต่างกันไปตามผู้เรียบเรียง แต่จะมีความสัมพันธ์กันอยู่ โดยมากจะเรียบเรียงตามลำดับเวลาในประวัติศาสตร์การออกแบบตัวอักษรแทบทั้งสิ้น ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ตามลักษณะเบื้องต้น (Basic Characteristics)

การแบ่งกลุ่มตัวอักษรช่วยให้เราสามารถแยกประเภทของแบบตัวอักษรได้ง่ายขึ้นตามลักษณะเบื้องต้นแต่ละ แบบตัวอักษร ซึ่งแบ่งเป็น 6 กลุ่มย่อยๆ ดังนี้

1. เทกซ์ (Text หรือ Black Letter)

แบบตัวเทกซ์ แบล็คเลตเตอร์หรือตัวอาลักษณ์นี้ เริ่มมีการใช้มาตั้งแต่ตัวพิมพ์เข้าสู่ยุคตัวพิมพ์ถอดได้ จากการคิดค้นของโยฮัน กูเตนเบิร์ก (Johan Gutenberg) ในประเทศเยอรมนี โดยเฉพาะการใช้แบบตัวอักษรนี้พิมพ์ลงในพระคัมภีร์ไบเบิล จากนั้นก็แพร่หลายเข้าสู่ทางตอนเหนือของยุโรป ทำให้ตัวอักษรแบบนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อ โอลด์ อิงลิช (Old English) เหตุผลที่เรียกชื่อตัวอักษรแบบนี้เรียกว่า เทกซ์ ก็เพราะเป็นตัวอักษรที่ใช้พิมพ์เป็นตัวเนื้อความในเอกสารต่างๆ ในยุคนั้น แต่ในปัจจุบันคำว่า เทกซ์ มักนิยมใช้แบบตัวอักษรใดก็ตามที่สามารถใช้อ่านได้ง่าย ตัวอักษรแบบนี้จึงนิยมเรียกว่า แบล็คเลตเตอร์ เพื่อป้องกันความสับสน

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

(Old London)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โรมัน (Roman)

ตัวโรมันเกิดและพัฒนามาจากการที่คนในยุโรปตอนใต้ ไม่ชอบแบบตัวอักษรที่ใช้ในแถบยุโรปตอนเหนือ พวกเขาชอบแบบตัวอักษรที่เรียบง่ายและแบบตัวอักษรของชาวโรมัน ในขณะนั้นเมืองเวนิส (Venice) เป็นศูนย์กลางของการพิมพ์ในศตวรรษที่ 14 แบบตัวอักษรแบบนี้จึงถูกพัฒนาขึ้นที่นี้ ตัวโรมันทุกแบบจะเป็นแบบตัวอักษรที่มีเชิงทั้งสิ้น น้ำหนักเส้นอักษรมีทั้งหนาและบาง โดยทั่วไปแบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

2.1 โอลด์ สไตล์ (Old Style)

2.2 ทรานสิชั่นแนล (Transitional)

2.3 โมเดิร์น (Modern)

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

(Apple Garamond)

3. ซานซ์ เซรีฟ (San Serif)

พัฒนามาจากแบบตัวอักษรกรีกและโรมันโบราณ บางครั้งช่างพิมพ์บางคนเรียกตัวอักษรนี้ว่า โกอธิค (Gothic) แต่ในยุโรปนิยมเรียกว่า โกรเทสก์ (Grotesque) คำว่า ซานซ์ แปลว่า ไม่มี ดังนั้น ซานซ์ เซรีฟ จึงมีความหมายว่า ไม่มีเซรีฟ หรือไม่มีเชิงนั่นเอง ตัวซานซ์ เซรีฟ สามารถนำไปใช้ได้ในทุกจุดประสงค์ ง่ายต่อการพิมพ์ การอ่าน และดูมีความทันสมัยในรูปแบบมากกว่า ตัวซานซ์ เซรีฟเป็นที่รู้จักและนิยมใช้กว้างขวาง ในช่วงทศวรรษที่ 20 บาวเฮาส์ (Bauhaus) ประเทศเยอรมนี จนกระทั่งปัจจุบัน

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

(Arial)

4. สแควร์ เซรีฟ (Square Serif)

หมายถึงแบบตัวอักษรที่เชิงของตัวอักษรมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ช่างพิมพ์หลายคนเรียกตัวสแควร์ เซรีฟ ในชื่ออื่นๆ อาทิ สแลบ เซรีฟ (Slab Serif) หรือ อียิปเตียน (Egyptian) คำว่า อียิปเตียนใช้มาก่อนคำอื่น เพราะในต้นศตวรรษที่ 18 นั้นผู้คนสนใจเรื่องราวอียิปต์มาก มีการค้นพบหินโรเซตตา (Rosetta Stone) ในปี ค.ศ.1799 ในขณะนั้นนักออกแบบที่ชื่อ วินเซนต์ ฟิกกินส์ (Vincent Figgins) ได้ออกแบบตัวอักษรที่มีน้ำหนักเส้นอักษรเท่ากันทั้งหมด ใช้ลักษณะบางประการของสถาปัตยกรรมอียิปต์มาออกแบบทำให้เรียกตัวอักษรแบบนี้ว่า อียิปเตียน

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

(American Typewriter)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สคริปต์ และ เคอร์ซีฟ (Scripts หรือ Cursives)

ตัวสคริปต์ หรือ ตัวลายมือ และตัวเคอร์ซีฟ หรือตัวคัดลายมือ ตัวเคอร์ซีฟมีต้นกำเนิดตั้งแต่ปี ค.ศ.1490 โดยกูเตนเบิร์ก ตัวเคอร์ซีฟนี้ถือว่าเป็นตัวเอียง (Italic) แบบแรกในโลก แต่สำหรับตัวสคริปต์นั้น หมายถึงตัวลายมือ (Handwriting) หรือตัวเคอร์ซีฟที่มีระยะห่างระหว่างตัวอักษร

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 (Edwardian Script ITC)

6. เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous หรือ Novelty)

แบบตัวอักษรในกลุ่มนี้เป็นแบบตัวอักษรที่ออกแบบขึ้นมาใหม่ อาจจะมาจากการเขียนด้วยมือ หรือ การสร้างจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการทำงานที่ค่อนข้างเฉพาะ เช่น รูปแบบโมนอ

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 (Input Mono)

ตัวอย่างที่ 2 ตามหน้าที่ใช้งาน (Usage)

1. เทกซ์ (Text)

แบบตัวเทกซ์นั้นเราสามารถพบได้ในงานพิมพ์ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ จดหมายข่าว รายงานธุรกิจ ฯลฯ สิ่งพิมพ์เหล่านี้ต้องการให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้ง่าย แบบตัวเทกซ์โดยทั่วไปมักจะมีรูปแบบที่คล้ายกัน และจะเป็นตัวเซรีฟมากกว่าที่จะเป็นตัวซานซ์ เซรีฟ เพราะตัวอักษรที่มีเชิงอ่านง่ายกว่า

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 (Helvetica Neue)

2. ดิสเพลย์ (Display)

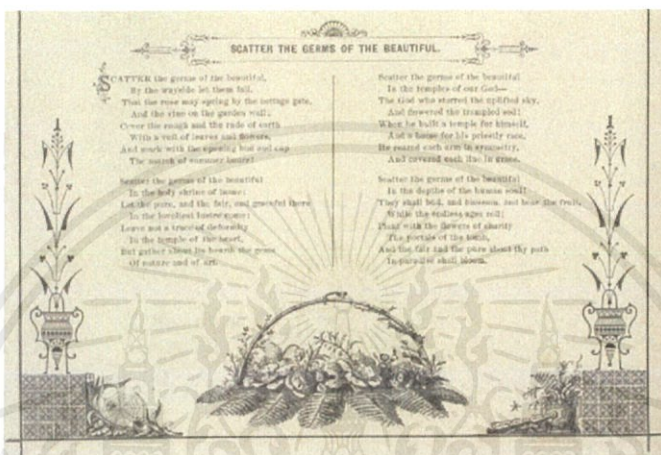
รูปแบบทั่วไปของแบบตัวดิสเพลย์นั้น จะเป็นตัวหนา มีจุดดิ่งจุดสายตาชวนให้มอง ส่วนมากจะใช้งานที่ใช้เป็นหัวเรื่อง แบบตัวดิสเพลย์มักจะเป็นตัวซานซ์ เซรีฟเป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าใช้ในข้อความยาวๆ ก็จะทำให้อ่านได้ยากและแบบตัวดิสเพลย์นั้นก็อาจจะมึ้น้ำหนักเส้นอักษรหลายแบบ ทั้งหนา หนามาก บาง และบางมาก หรือแม้กระทั่งเป็นตัวที่มีเชิงแปลกประหลาด ต่างกับเชิงตัวอักษรปกติ

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
 (Galapagos A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิวัฒนาการอักษรภาพ

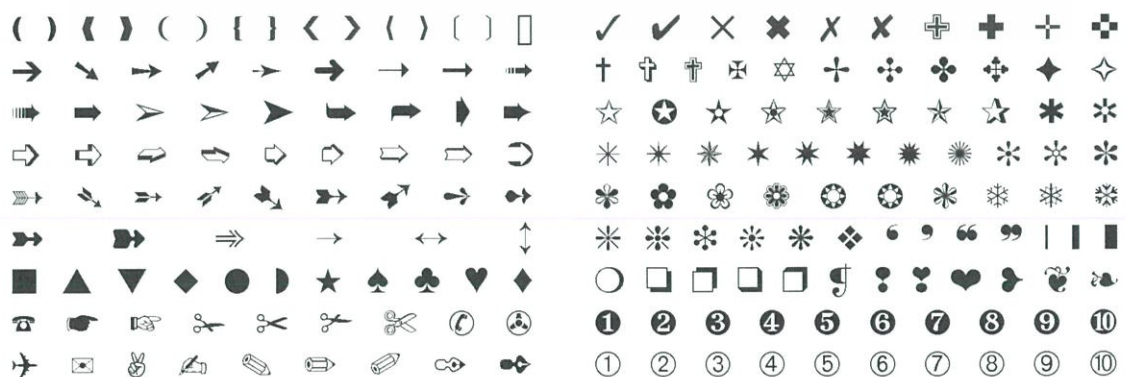
ในสมัยยุคการพิมพ์ของโยฮัน กูเตนเบิร์ก (Johan Gutenberg) ช่างพิมพ์ต้องการทางลัดในการตกแต่งข้อความรอบของหน้าหนังสือ ในขณะที่ตัวพิมพ์นั้นต้องสลักตะกั่วด้วยมือและนำมาเรียงต่อกันก่อนที่จะพิมพ์ได้จึงใช้ระยะเวลาอันยาวนานให้การทำงานพิมพ์แต่ละครั้ง การมีดิงแบทหรือชิ้นส่วนเล็กๆ ที่ประกอบไปด้วยรูปทรงที่หลากหลาย สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้จึงเป็นทางลัดที่สำคัญ



ภาพที่ 3.2 Dingbat Poem (1880s)

(ที่มา : <https://en.wikipedia.org/wiki/File:DingbatPoem.jpg>)

ปี 1978 แฮร์มันน์ ซัปฟ์ (Hermann Zapf) ได้สร้างฟอนต์ดิงแบทใหม่ขึ้นภายใต้ชื่อ ITC Zapf Dingbats และได้ปรับฟอร์แมตใหม่ของตัวอักษรไปบรรจุรวมในคอมพิวเตอร์ เครื่องปริ้นท์เลเซอร์ (PostScript โดย adobe) ตลอดจนบรรจุอยู่ในซอฟต์แวร์และเปิดโอกาสให้ใช้งานกันฟรีๆ สำหรับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ประจำบ้าน Zapf Dingbats มีจุดเด่นคือไม่ใช่สัญลักษณ์ทั่วไป โดยไม่มีรูปการยกนิ้วโป่งขึ้นหรือลอง แต่จะมีรูปกรรไกรหรือดวงดาวกว่า 20 แบบ ไม่มีรูปหน้าบึ้ง แต่จะมีเป็นหน้ายิ้ม (smiley face) ในหลากหลายสี การใช้งานของดิงแบทจึงเริ่มหลากหลายมากขึ้น และได้รับความนิยมในการส่งผ่านการพิมพ์เพื่อบอกผู้รับปลายทางว่าเรากำลังรู้สึ้อย่างไร



ภาพที่ 3.3 ITC Zapf Dingbats

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบตัวอักษรประดิษฐ์

การออกแบบตัวอักษรประดิษฐ์ มีเป้าหมายหลัก 2 ประการ คือ ประการแรก ต้องการตอบสนองด้านประโยชน์ใช้สอยได้อย่างเต็มที่ ประการที่สอง ต้องการสนองตอบให้เกิดคุณค่าทางความงาม การสร้างแบบตัวอักษรให้ถ่ายทอดคุณค่าทางสุนทรียศาสตร์ จึงต้องสามารถจะสะท้อนความงามและความเหมาะสมตามความหมายของคำหรือข้อความในงานนั้นๆ ผู้ออกแบบจึงต้องศึกษาถึงโครงสร้างของภาษาในด้าน โครงสร้างของตัวอักษร ลักษณะเฉพาะ การจัดวาง เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

1. หลักความเป็นเอกภาพ

การประดิษฐ์ตัวอักษรทุกครั้ง ผู้ออกแบบจะต้องเน้นให้แบบอักษรในงานนั้นๆ มีรูปแบบที่สัมพันธ์และสอดคล้องกันเป็นชุดเดียวกัน

2. หลักความสมดุล

ความสมดุลทำได้หลายวิธี การออกแบบต้องให้เกิดความสมดุลในรูปแบบตัวอักษร ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมทั้งความสมดุลของรูปแบบตัวอักษร ระยะพื้นที่ว่าง ขนาดตัวอักษรและพื้นที่ความสมดุลเกี่ยวกับเรื่องสี การจัดให้เกิดความสมดุล แบบออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1 ความสมดุลในลักษณะเท่ากัน การทำให้รูปแบบตัวอักษรและการจัดวางตัวอักษรเป็นแบบซ้าย ขวาเท่ากัน การจัดวางลักษณะนี้ทำให้อ่านง่ายและเป็นระเบียบ

2.2 ความสมดุลในลักษณะไม่เท่ากัน เป็นการสร้างรูปแบบและการจัดวางตัวอักษรในลักษณะที่ดูแล้ว ซ้าย-ขวา บน-ล่าง ไม่เท่ากัน แต่ให้ความรู้สึกสมดุล

2.3 ความสมดุลในลักษณะศูนย์ถ่วงเป็นลักษณะการออกแบบให้ตัวอักษรแต่ละตัวมีศูนย์ถ่วงตัวเอง ทรงตัวได้

3. หลักความกลมกลืน

ตัวอักษรทุกตัว จะต้องมียูลักษณะ ทิศทางของเส้น องค์ประกอบ สัดส่วน รูปทรง ที่สัมพันธ์และสอดคล้องกัน เมื่อรูปตัวอักษรสัมพันธ์กันดีแล้ว การทดลองนำมาจัดเป็นข้อความโดยเน้นระยะห่างของตัวอักษรที่มีความลงตัวกัน ทั้งในขนาดใหญ่และเล็ก

4. หลักของสัดส่วนของตัวอักษร

ตัวอักษรทุกตัวมีขนาดและสัดส่วนที่แตกต่างกันออกไป ลักษณะของความสัมพันธ์กันระหว่างขนาดความกว้างและขนาดความสูงของตัวอักษร ความสัมพันธ์ของขนาดตัวอักษรและขนาดความหนา-บาง ของเส้นตัวอักษร รวมถึงรายละเอียดที่เป็นส่วนประกอบต่างๆ ของตัวอักษรจึงควรมีความสัมพันธ์กันในแง่ใดแง่หนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หลักการสร้างจังหวะและลีลา

เส้นต่างๆ ที่ประกอบเป็นตัวอักษรจะเป็นตัวกำหนดของการจัดจังหวะและลีลา ของตัวอักษร ได้แก่ การจัดวางตำแหน่งหัวตัวอักษร รวมทั้งการจัดจังหวะของเส้นและพื้นที่ว่างภายในที่จะเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างตัวอักษร การสร้างจังหวะและลีลานี้จะช่วยให้เกิดรูปลักษณ์อันเป็นลักษณะเฉพาะที่โดดเด่น

6. หลักการสร้างจุดเด่น

การสร้างจุดเด่นทำได้หลายวิธีการ เช่น การสร้างรูปทรงให้มีความแปลกใหม่ การเลือกใช้เส้นประกอบแบบตัวอักษร การใช้เส้นหรือลวดลายมาตกแต่ง การออกแบบให้มีผิวพื้นตัวอักษรที่น่าสนใจ นักออกแบบอาจเขียนเป็นรูปสัญลักษณ์มาประกอบแบบตัวอักษรหรือข้อความ หรืออาจจะเน้นด้วยการใช้สีเป็นการสร้างจุดเด่นก็ได้เช่นเดียวกัน



บทที่ 4

การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเบื้องต้น

4.1 ชุดตัวอักษร Microworld

ชุดตัวอักษรที่ออกแบบมา ใช้ชื่อว่า Microworld โดยมาจากคำว่า Microb ที่แปลว่าจุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กและ World ที่แปลว่าโลก ผู้ออกแบบต้องการสื่อความหลากหลายของตัวพอนต์ความหมายนี้ โลกของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก

4.2 เซลล์

เซลล์(Cell) คือหน่วยของสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด มีรากศัพท์จากคำว่า 'Cella' ในภาษาละติน หมายถึง 'ห้องเล็กๆ' เซลล์ของสิ่งมีชีวิตแบ่งเป็นเซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต โดยเซลล์โปรคาริโอตจะมีองค์ประกอบภายในเซลล์ที่ซับซ้อนน้อยกว่าเซลล์ยูคาริโอตเนื่องจากมีวิวัฒนาการมากกว่า ซึ่งเซลล์สามารถจำแนกได้หลายรูปแบบ หนึ่งในนั้นคือการจำแนกตามอนุกรมวิธานจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็น 5 อาณาจักร (Kingdom) ได้แก่ มอนเนอรา (Monera) โปรติสตา (Protista) ฟังไจ (Fungi) พืช (Plantae) และ สัตว์ (Animalia) โดยแต่ละอาณาจักรจะมีลักษณะจำเพาะของเซลล์ที่ต่างกัน

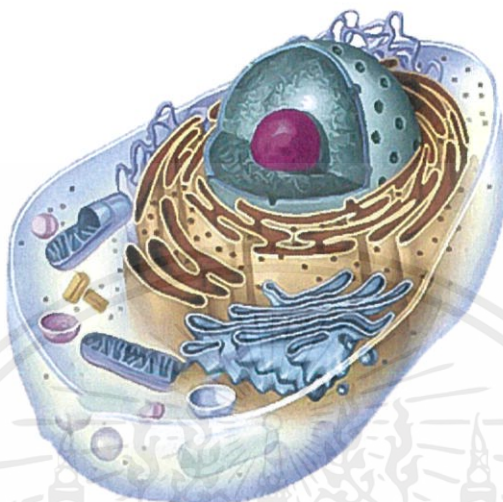
4.3 แนวทางการออกแบบ

จากการที่ได้ค้นคว้าข้อมูลเรื่องเซลล์ในเรื่องขององค์ประกอบภายในและภายนอกของเซลล์ ชนิดของเซลล์ในร่างกายมนุษย์ ประเภท และการใช้ชีวิตของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ จึงได้มีการนำเอาลักษณะและเอกลักษณ์ของเซลล์แต่ละรูปแบบมาใช้ในการออกแบบและได้มีการวางแนวทางการออกแบบไว้ 5 แนวทาง ดังนี้

1. การใช้องค์ประกอบภายในเซลล์
2. กอลจิคอมเพลกซ์
3. เซลล์ประสาท
4. รูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living
5. การเคลื่อนไหวของเซลล์ประเภท Free-living

4.4 การใช้องค์ประกอบภายในเซลล์

องค์ประกอบภายในเซลล์หรือออร์แกเนลล์ (Organelle) ทำหน้าที่เหมือนกับอวัยวะในร่างกายมนุษย์ มีทำหน้าที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยให้เซลล์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

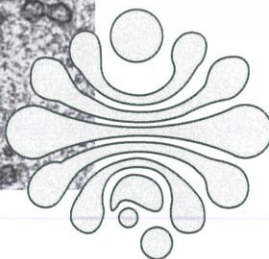


ภาพที่ 4.1 เซลล์สัตว์ (Animal Cell)

(ที่มา : https://www.apsubiology.org/anatomy/2010/2010_Exam_Reviews/Exam_1_Review/Ch03_Cell_Organelles_and_Cytoskeleton.htm)

4.5 กอลจิคอมเพลกซ์

กอลจิคอมเพลกซ์คืออวัยวะภายในเซลล์มีลักษณะเป็นถุงแบนๆ วางซ้อนกันทำหน้าที่รับสาร เก็บสารภายในเซลล์ ตัดแต่งหรือต่อเติมโปรตีนให้สมบูรณ์แล้วเคลื่อนย้ายไปสู่จุดหมายปลายทางต่างๆ ทั้งภายในเซลล์และภายนอกเซลล์



ภาพที่ 4.2 กอลจิคอมเพลกซ์ (Golgi Complex)

(ที่มา : <https://www.sciencesource.com/archive/Chlamydomonas-Golgi-Apparatus--TEM--SS2385312.html>)

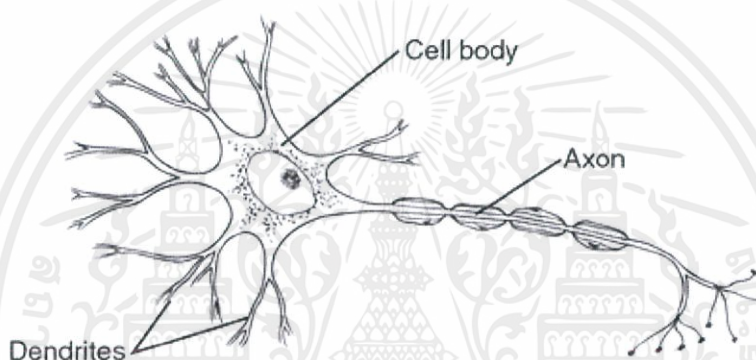
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 เซลล์ประสาท

เซลล์ประสาท (Neuron) ปรากฏอยู่ทั่วร่างกายจำนวนมาก สามารถเชื่อมโยง รับและส่งสัญญาณระหว่างสิ่งเร้าภายนอกกับภายในร่างกาย เซลล์ประสาทเกือบทั้งหมดจะรวมกันที่สมองและไขสันหลัง เซลล์ประสาทประกอบด้วยส่วนสำคัญคือตัวเซลล์ (Cell Body) และใยประสาท (Nerve Fiber) เป็นส่วนของเซลล์ที่ยื่นออกจากตัวเซลล์ มีสองลักษณะคือเดนไดรต์ (Dendrite) และแอกซอน (Axon)

เดนไดรต์ (Dendrite) เป็นส่วนของเซลล์ประสาทที่ยื่นออกไป ส่วนใหญ่จะอยู่รอบตัวเซลล์ ทำหน้าที่รับกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์ โดยเซลล์ประสาทหนึ่งตัวจะมีเดนไดรต์ได้หลายแขนง

แอกซอน (Axon) ทำหน้าที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์ เซลล์ประสาทตัวหนึ่งจะมีแอกซอนเพียงอันเดียวเท่านั้น เป็นส่วนยื่นของเซลล์ที่ทำหน้าที่นำกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์



ภาพที่ 4.3 เซลล์ประสาท (Neuron)

(ที่มา : <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/dendrite>)

ชนิดของเซลล์ประสาท

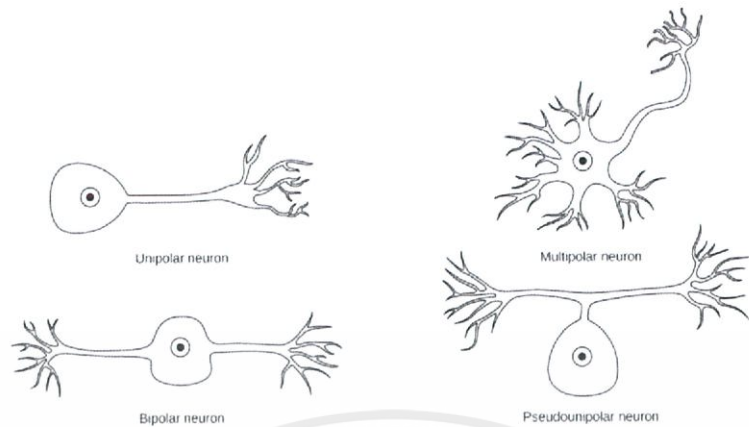
เซลล์ประสาทจำแนกตามรูปร่างได้ 3 ประเภท ได้แก่

เซลล์ประสาทขั้วเดียว (unipolar neuron หรือ pseudounipolar neuron) ส่วนใหญ่เป็นเซลล์ประสาทรับความรู้สึก (sensory neuron) ที่มีส่วนที่ยื่นแยกจากตัวเซลล์เพียง 1 เส้น แล้วแยกออกเป็นแขนงกลาง (central branch) ทำหน้าที่เป็นแอกซอน และส่วนที่เป็นแขนงปลาย (peripheral branch) ทำหน้าที่เป็นเดนไดรต์ (dendrite) พบได้ที่ปมประสาทด้านหลังของไขสันหลัง (dorsal root ganglion)

เซลล์ประสาทสองขั้ว (bipolar neuron) ส่วนใหญ่เป็นเซลล์ประสาทรับความรู้สึก (sensory neuron) ที่มีส่วนที่ยื่นแยกจากตัวเซลล์ 2 ข้าง คือมี 1 เดนไดรต์ (dendrite) และ 1 แอกซอน (axon) พบได้ที่เซลล์ประสาทบริเวณเรตินาในดวงตา เซลล์รับกลิ่นในจมูกและเซลล์ของหูชั้นใน

เซลล์ประสาทหลายขั้ว (multipolar neuron) เป็นเซลล์ประสาทส่วนใหญ่ของร่างกาย มีเดนไดรต์แยกออกจากตัวเซลล์หลายอันแต่มีแอกซอนเพียงอันเดียว พบได้ที่เซลล์ประสาทสั่งการของสมองและไขสันหลัง (motor neuron)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



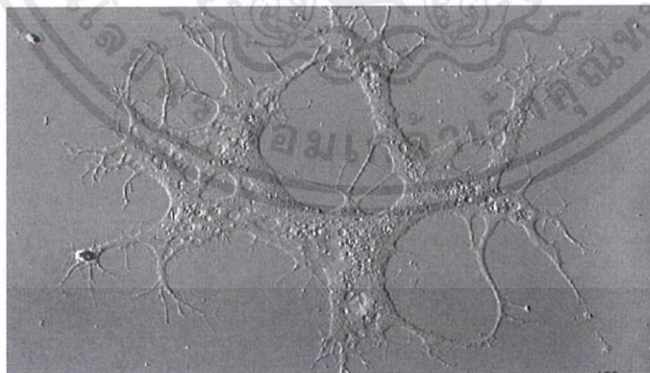
ภาพที่ 4.4 เซลล์ประสาทขั้วเดียว, เซลล์ประสาทสองขั้ว และเซลล์ประสาทหลายขั้ว
(ที่มา : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Figure_35_01_04.jpg)

4.7 สิ่งมีชีวิตประเภท Free-Living

Free-Living Organism คือสิ่งมีชีวิตอิสระที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติในสภาพแวดล้อมต่างๆ เป็นจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อระบบนิเวศ เนื่องจากเป็นสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายมาก นอกเหนือจากการแบ่งประเภทกว้างๆ อย่างโปรโตซัว (Protozoa) ที่มีลักษณะคล้ายสัตว์ สาหร่าย (Algae) ที่มีลักษณะคล้ายพืช และราเมือก (Mycetozoa) ที่มีลักษณะคล้ายราแล้ว ยังมีการจัดกลุ่มในลำดับที่ละเอียดขึ้นด้วย อย่างการแบ่งออกเป็น Phylum

4.7.1 ไฟลัม โปรโตซัว (Phylum Protozoa)

คลาสไรโซพอดา (Class Rhizopoda) คือโปรโตซัวที่เคลื่อนที่ด้วยเท้าเทียม (Pseudopodia)



ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างเซลล์ในคลาส ไรโซพอดา (Class Rhizopoda) ; Telaepolella
(ที่มา : <https://www.arcella.nl/telaepolella-spec/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาสแฟลกเจลลาตา (Class Flagellata) คือ โปรโตซัวที่เคลื่อนที่ด้วยแฟลกเจลลา (Flagella)



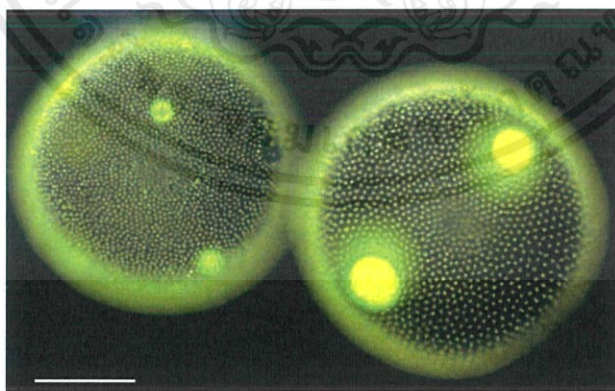
ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างเซลล์ในคลาส โรโซโพดา (Class Rhizopoda) ; Euglena
(ที่มา : http://plankton.image.coocan.jp/c_algae1-4-1.html)

คลาสซิลิเอตา (Class Ciliata) คือโปรโตซัวที่เคลื่อนที่ด้วยซีเลีย (Ciliate)



ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างเซลล์ในคลาส ซิลิเอตา (Class Ciliata) ; Stentor
(ที่มา : <https://www.flickr.com/photos/micromundus/40562539124/>)

4.7.2 ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta)



ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างเซลล์ใน ไฟลัมคลอโรไฟตา (Phylum Chlorophyta) ; Volvox
(ที่มา : <http://plankton.image.coocan.jp/algae2-6.html>)

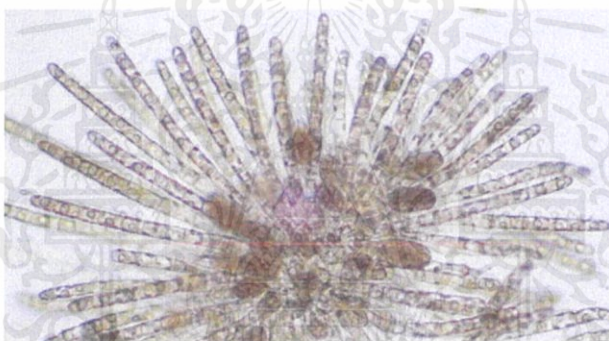
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.3 ไฟลัมโรโดไฟตา (Phylum Rhodophyta)



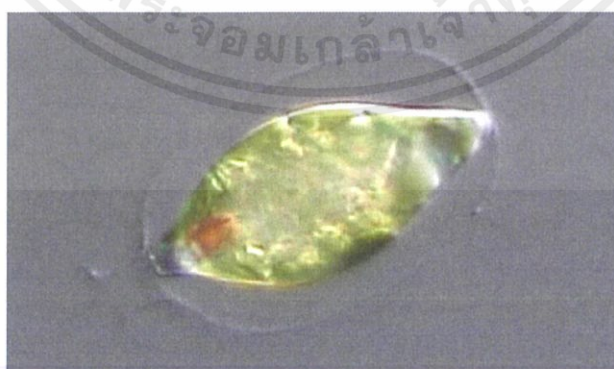
ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมโรโดไฟตา (Phylum Rhodophyta) ; Ceramium
(ที่มา : http://plankton.image.coocan.jp/c_algae1-6-2.html)

4.7.4 ไฟลัมเฟโอไฟตา (Phylum Phaeophyta)



ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมเฟโอไฟตา (Phylum Phaeophyta) ; Myriactula stellulata
(ที่มา : http://www.aphotomarine.com/brown_seaweed_myriactula_stellulata.html)

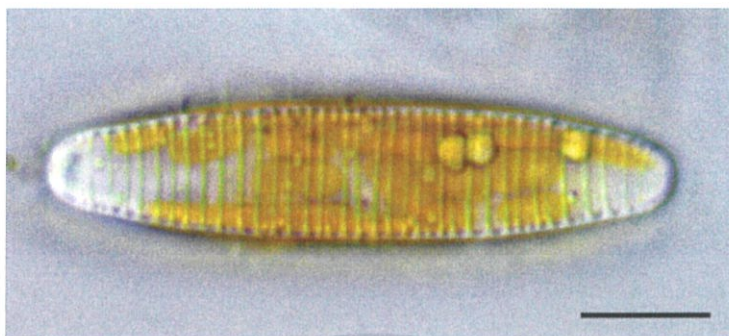
4.7.5 ไฟลัมยูกลีโนไฟตา (Phylum Euglenophyta)



ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมยูกลีโนไฟตา (Phylum Euglenophyta) ; Trachelomonas
(ที่มา : https://en.wikipedia.org/wiki/Trachelomonas#/media/File:Trachelomonas_sp.jpg)

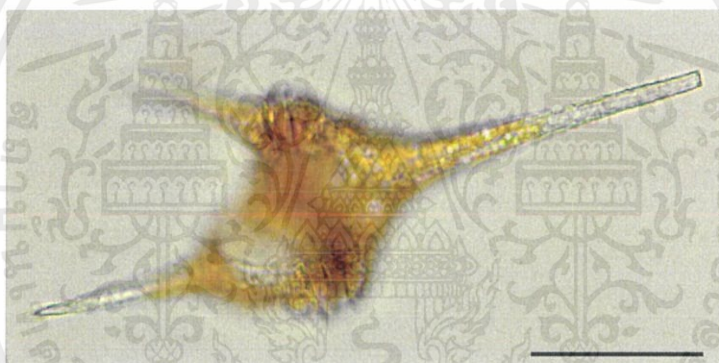
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.6 ไฟลัมคริสโซไฟตา (Phylum Chrysophyta)



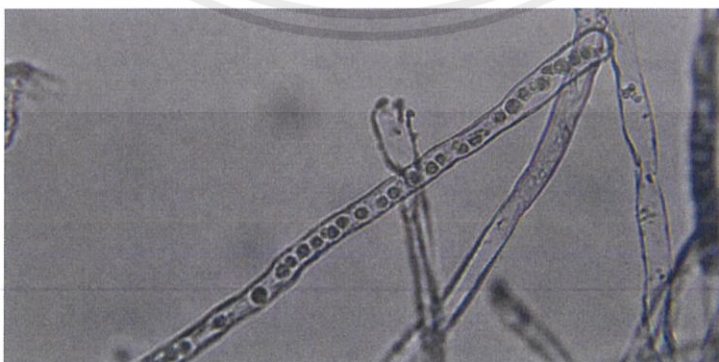
ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างเซลล์ในดิวิชันคริสโซไฟตา (Division Chrysophyta) ; Diatoma
(ที่มา : http://plankton.image.coocan.jp/c_algae1-2-13-1.html)

4.7.7 ไฟลัมไพโรไฟตา (Phylum Pyrrophyta)



ภาพที่ 4.13 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมไพโรไฟตา (Phylum Pyrrophyta) ; Ceratium
(ที่มา : http://plankton.image.coocan.jp/c_algae1-3-2.html)

4.7.8 ไฟลัมมิโกโซไมโคไฟตา (Phylum Myxomycophyta)



ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมมิโกโซไมโคไฟตา (Phylum Myxomycophyta) ;
Plasmodiophora brassica

(ที่มา : https://medium.com/@sensible_tan_snake_256)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.9 ไฟลัมยูไมโคไฟตา (Phylum Eumycophyta)



ภาพที่ 4.15 ตัวอย่างเซลล์ในไฟลัมยูไมโคไฟตา (Phylum Eumycophyta) ; Lichen
(ที่มา : http://plankton.image.coocan.jp/c_algae1-2-13-1.html)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การออกแบบ

5.1 แนวทางการออกแบบ

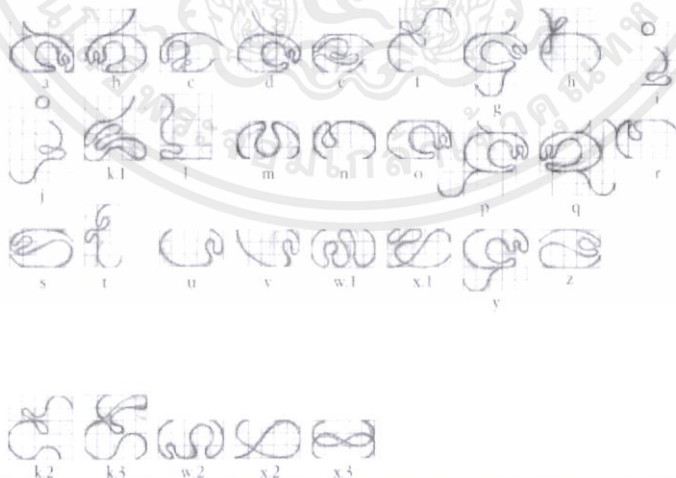
จากการได้ค้นคว้าข้อมูลเรื่องเซลล์ในเรื่องขององค์ประกอบภายในและภายนอกของเซลล์ ชนิดของเซลล์ในร่างกายมนุษย์ ประเภท และการใช้ชีวิตของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรต่างๆ ได้มีการนำเอกลักษณ์ของเซลล์แต่ละรูปแบบมาใช้ ในการออกแบบ

จึงได้มีการวางแผนทางการออกแบบตัวอักษรทั้ง 5 แนวทาง ดังนี้

1. องค์ประกอบภายในเซลล์
2. กอลจิคอมเพลก
3. เซลล์ประสาท
4. รูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living
5. การเคลื่อนไหวของเซลล์ประเภท Free-living

5.2 แนวทางที่ 1 องค์ประกอบภายในเซลล์

การออกแบบโดยนำลักษณะโดยรวมของเซลล์และองค์ประกอบภายในเซลล์ การเชื่อมต่อกันระหว่างนิวเคลียสและเอนโดพลาสมิกริทิกูลัมที่หีบเป็นชั้นบริเวณรอบนิวเคลียสมาใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 5.1 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี่คือเซลล์

this is cell



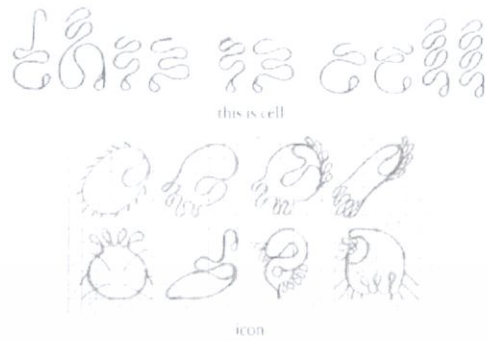
icon

ภาพที่ 5.2 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์



ภาพที่ 5.3 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์

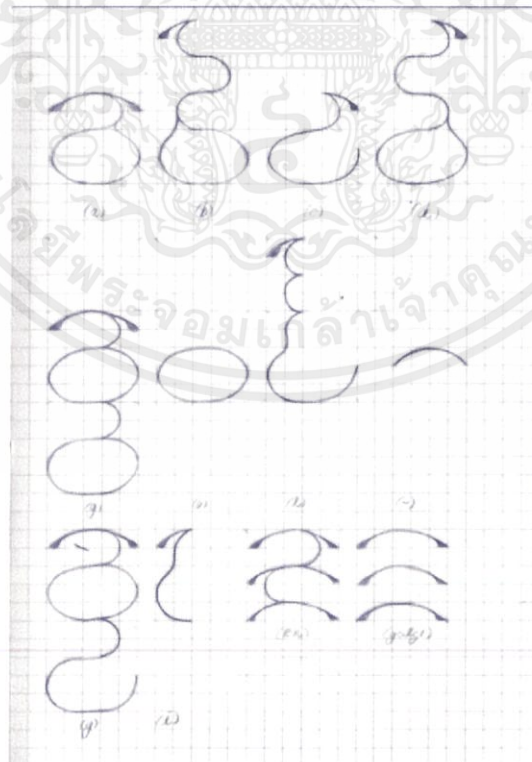
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.4 ออกแบบจากองค์ประกอบภายในเซลล์

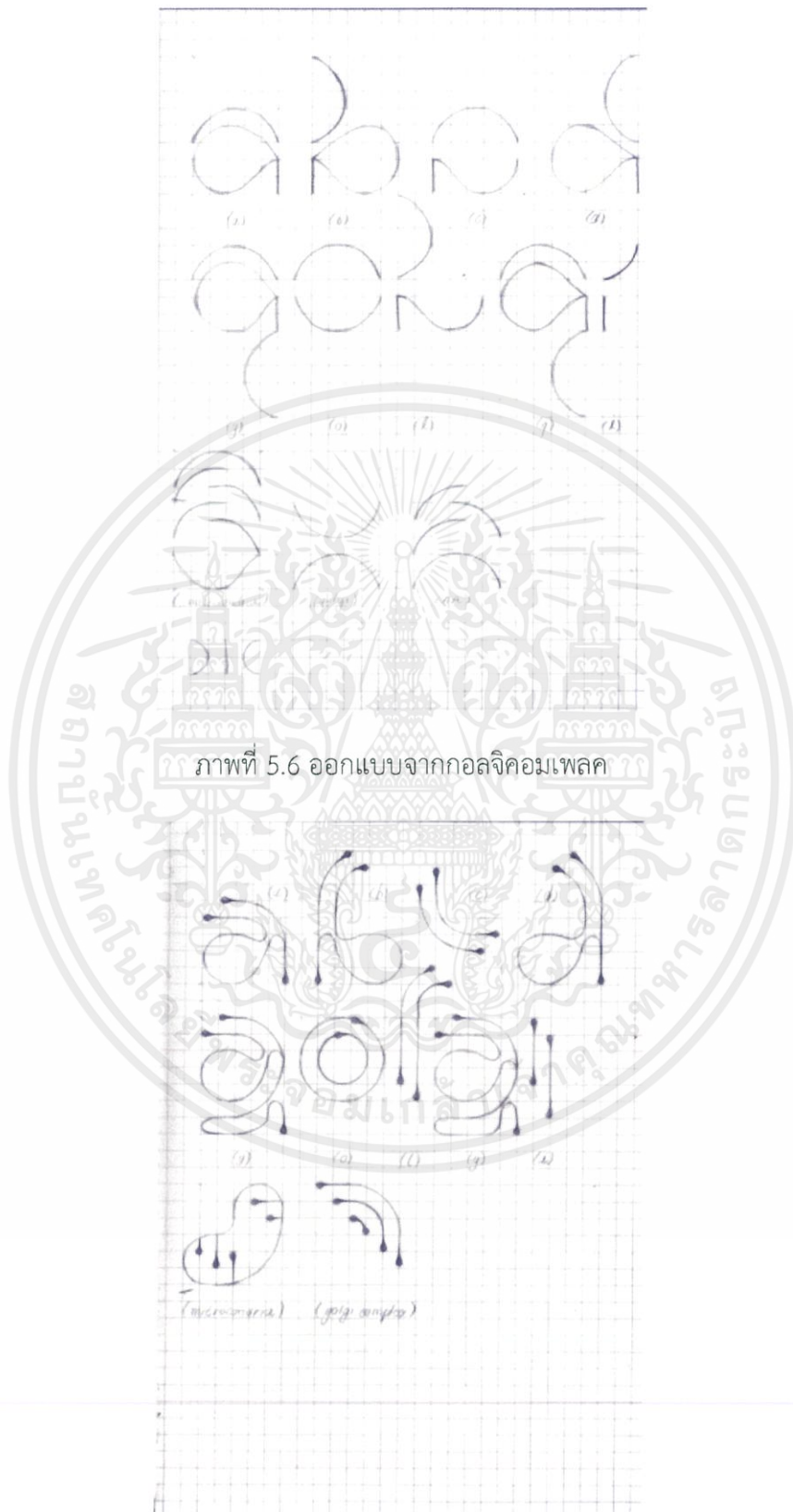
5.3 แนวทางที่ 2 กอลจิคอมเพลค

การออกแบบโดยนำลักษณะของรูปทรงและการทำงานของกอลจิคอมเพลคอวัยวะภายในเซลล์ ขณะที่ทำหน้าที่รับ-ส่งสารเข้า-ออกเซลล์มาออกแบบ



ภาพที่ 5.5 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.7 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค

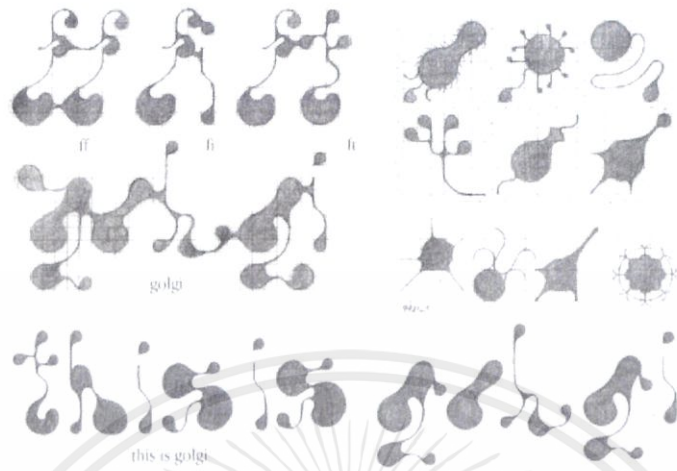
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.8 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค

ภาพที่ 5.9 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค ปรับให้มีน้ำหนักมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.10 ออกแบบจากกอลจิคอมเพลค ปรับให้มีน้ำหนักมากขึ้น

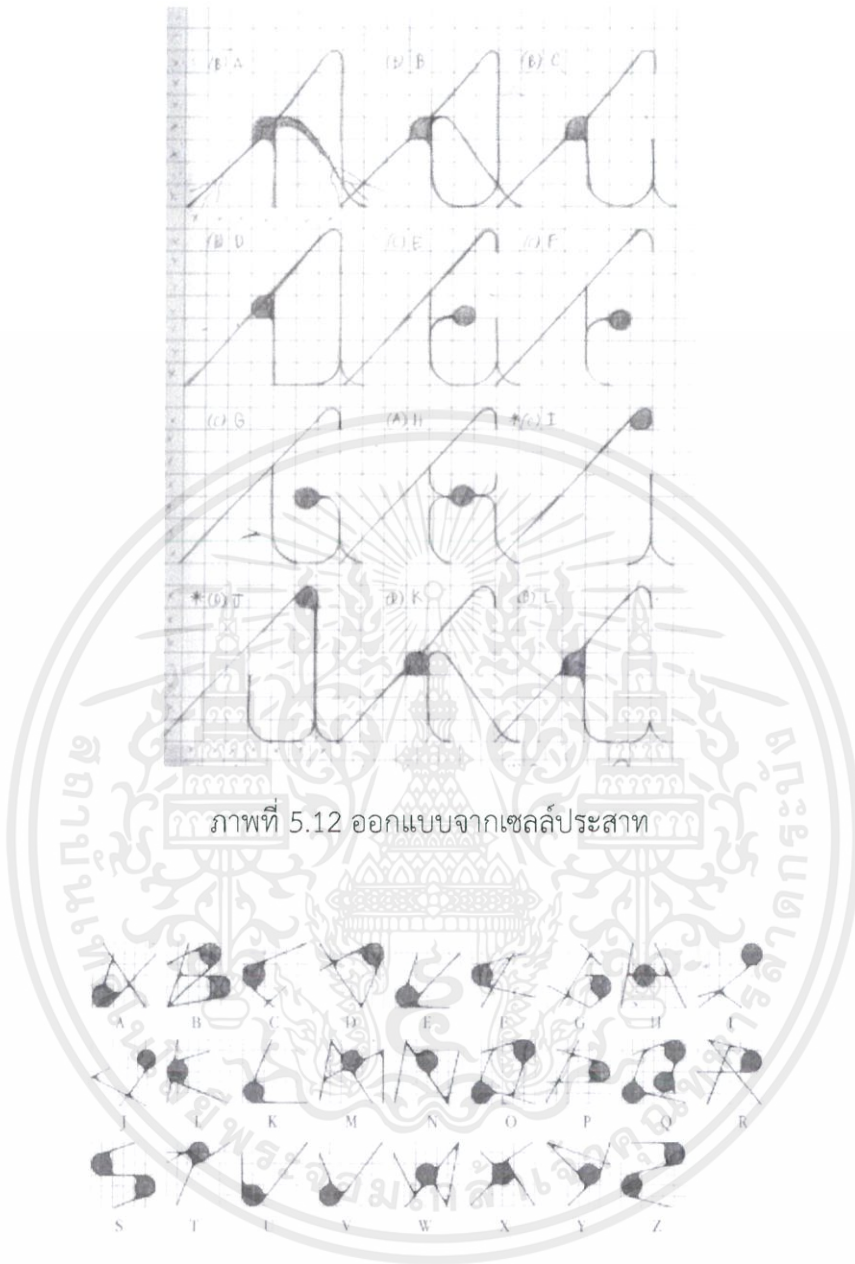
5.4 แนวทางที่ 3 เซลล์ประสาท

การออกแบบโดยนำลักษณะรูปทรงและการเชื่อมต่อกันของของเซลล์ประสาททั้ง 4 ประเภท รูปแบบของส่วนหัวและลำตัวของเซลล์มาออกแบบตัวอักษร



ภาพที่ 5.11 ออกแบบจากเซลล์ประสาท

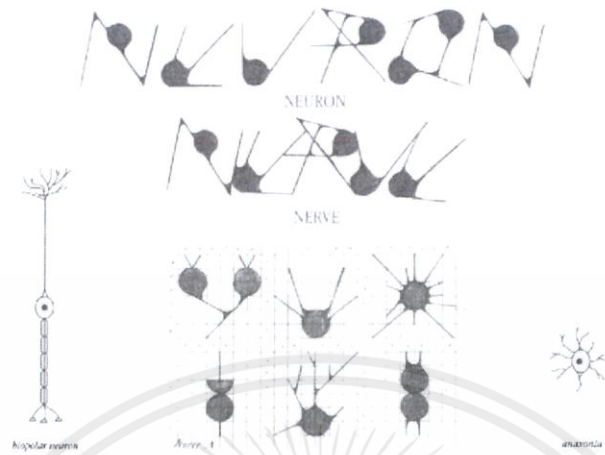
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.12 ออกแบบจากเซลล์ประสาท

ภาพที่ 5.13 ออกแบบจากเซลล์ประสาท

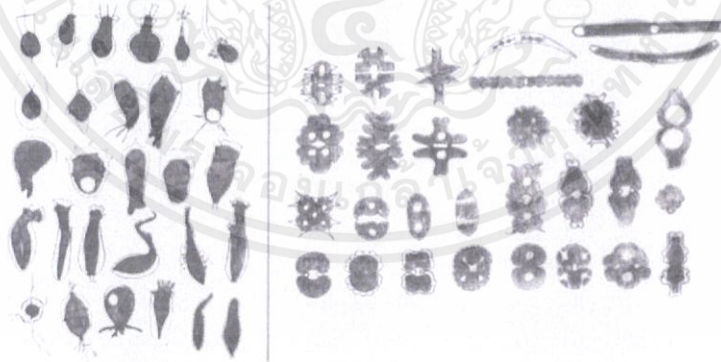
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.14 ออกแบบจากเซลล์ประสาท

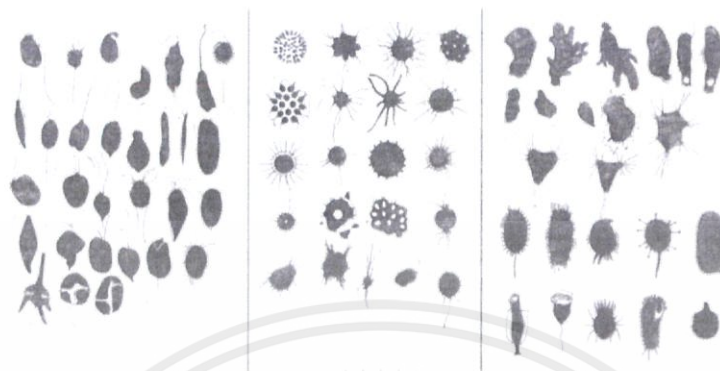
5.5 แนวทางที่ 4 รูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living

การออกแบบโดยนำลักษณะจำเพาะของเซลล์ในอาณาจักรโปรติสตาที่ใกล้เคียงกับตัวอักษรแต่ละตัว แนวคิดคือความหลากหลายของเซลล์ที่อยู่ร่วมกันจริงในระบบนิเวศ



ภาพที่ 5.15 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

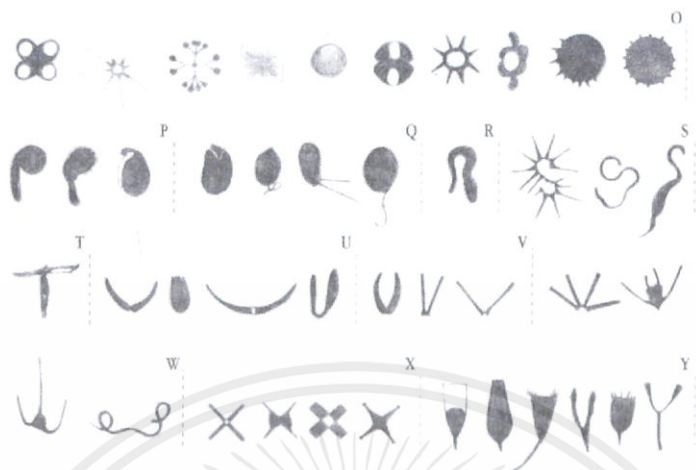


ภาพที่ 5.16 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living

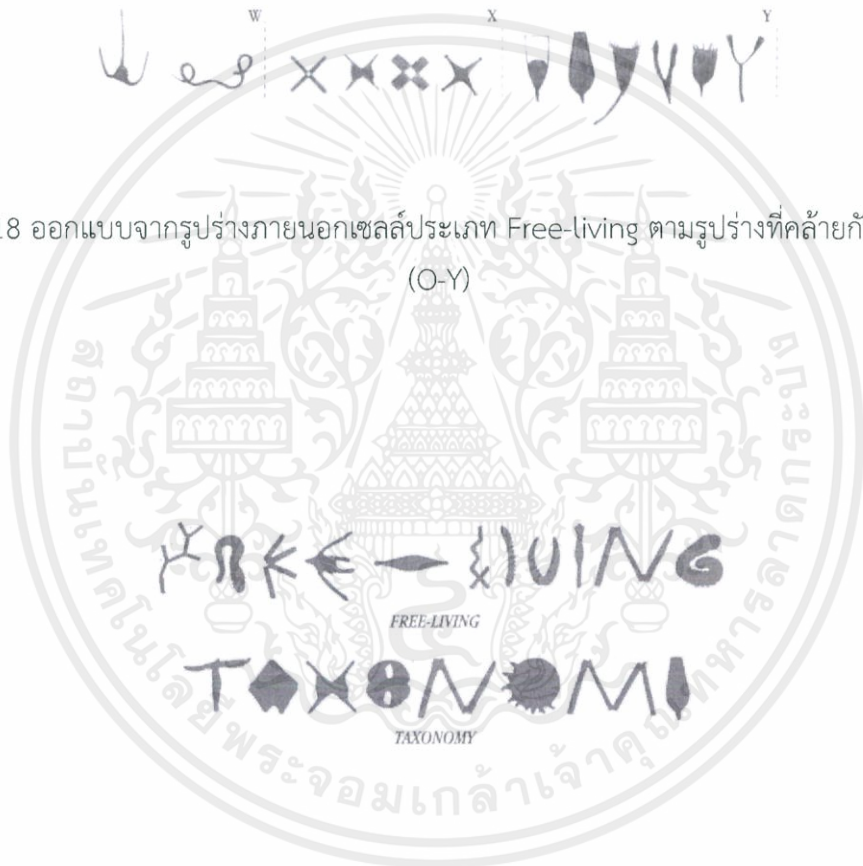


ภาพที่ 5.17 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living ตามรูปร่างที่คล้ายกับพยัญชนะ (A-O)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.18 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living ตามรูปร่างที่คล้ายกับพยัญชนะ (O-Y)



ภาพที่ 5.19 ออกแบบจากรูปร่างภายนอกเซลล์ประเภท Free-living ทดลองเขียนเป็นคำ

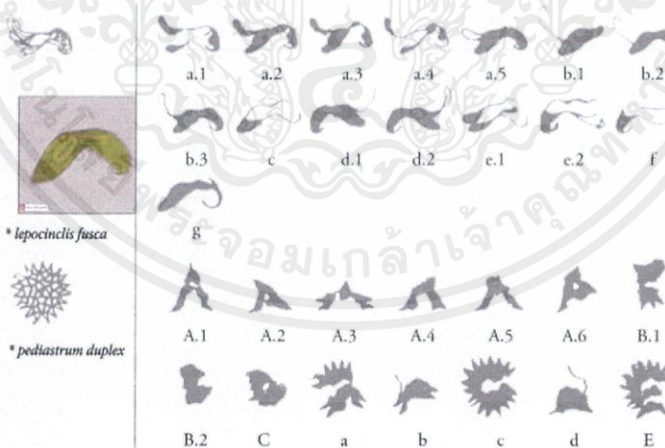
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 แนวทางที่ 5 การเคลื่อนไหวของเซลล์ประเภท Free-living

การออกแบบโดยการเก็บตัวอย่างการเคลื่อนไหวของเซลล์จำพวกโปรโตซัวหลายชนิดจากนั้นนำมาภาพขณะเคลื่อนไหวของเซลล์มาสร้างระบบขึ้นใหม่

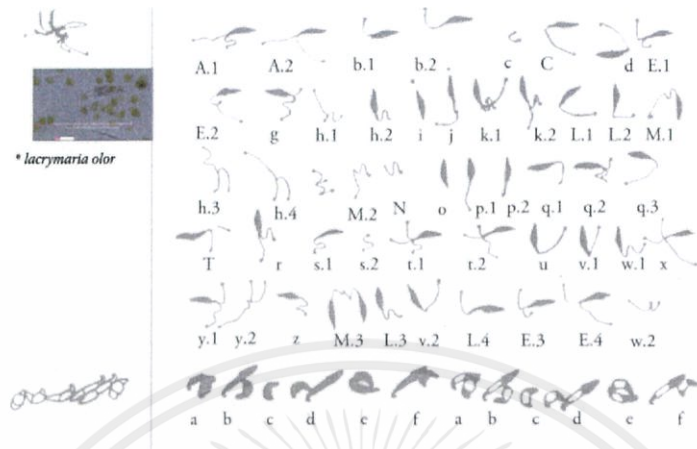


ภาพที่ 5.20 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Bacillaria Paxillifer



ภาพที่ 5.21 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ;
Lepocinclis Fusca, Pediastrum Duplex

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

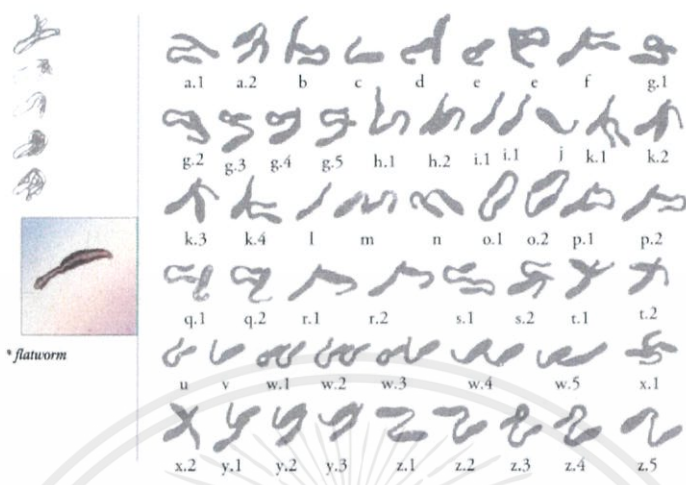


ภาพที่ 5.22 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Lacrymanis Olor



ภาพที่ 5.23 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Stentor, Hydra

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.24 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Flatworm



ภาพที่ 5.25 ออกแบบจากการเคลื่อนไหวของเซลล์ Free-living ; Flatworm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 พัฒนารูปแบบโดยใช้รูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living

การออกแบบโดยนำรูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living มาใช้ในการออกแบบตัวอักษร ภาพที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษ

ออกแบบโดยใช้ลักษณะของเซลล์ประเภท Free-living



ภาพที่ 5.26 รวบรวมเซลล์ที่ลักษณะคล้ายกับตัวอักษรภาษาอังกฤษ

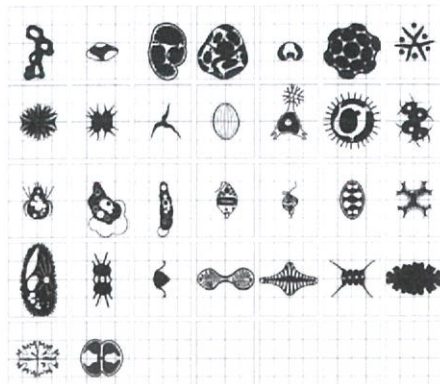
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



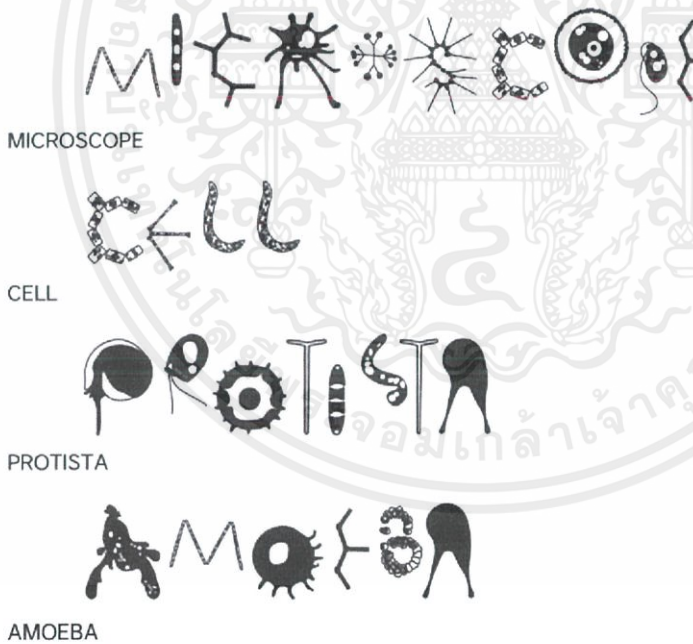
ภาพที่ 5.27 รูปแบบที่พัฒนาครั้งแรก พยัญชนะ A-N

ภาพที่ 5.38 รูปแบบที่พัฒนาครั้งแรก พยัญชนะ O-Z

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.29 รูปแบบที่พัฒนาครั้งแรก สัญลักษณ์



ภาพที่ 5.30 ออกแบบและนำมาเรียงเป็นคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTRODUCTION

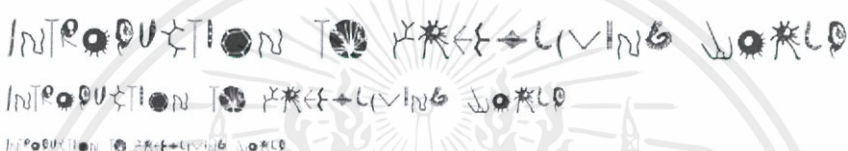
INTRODUCTION

TO FREE-LIVING

TO FREE-LIVING



WORLD



ภาพที่ 5.31 ออกแบบและนำมาเรียงเป็นประโยคในขนาดต่างๆ

I 24pt

THE KINGDOM PROTISTA CONSISTS OF EUKARYOTIC PROTISTS. MEMBERS OF THIS VERY DIVERSE KINGDOM ARE TYPICALLY UNICELLULAR AND LESS COMPLEX IN STRUCTURE THAN OTHER EUKARYOTES. IN A SUPERFICIAL SENSE, THESE ORGANISMS ARE OFTEN DESCRIBED BASED ON THEIR SIMILARITIES TO THE OTHER GROUPS OF EUKARYOTES: ANIMALS, PLANTS, AND FUNGI.

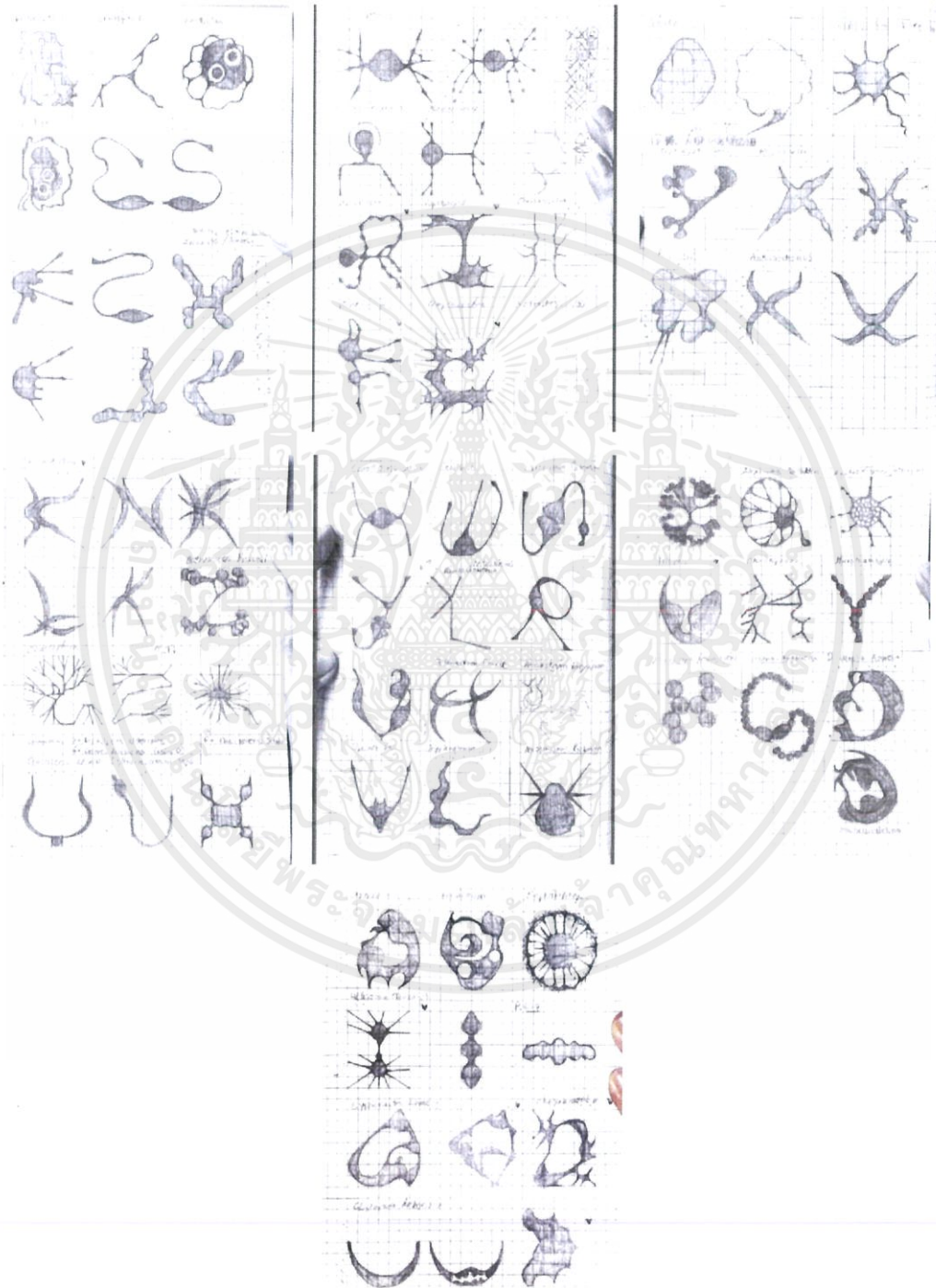
THE KINGDOM PROTISTA CONSISTS OF EUKARYOTIC PROTISTS. MEMBERS OF THIS VERY DIVERSE KINGDOM ARE TYPICALLY UNICELLULAR AND LESS COMPLEX IN STRUCTURE THAN OTHER EUKARYOTES. IN A SUPERFICIAL SENSE, THESE ORGANISMS ARE OFTEN DESCRIBED BASED ON THEIR SIMILARITIES TO THE OTHER GROUPS OF EUKARYOTES: ANIMALS, PLANTS, AND FUNGI.

ภาพที่ 5.32 ออกแบบและนำมาเรียงเป็นข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

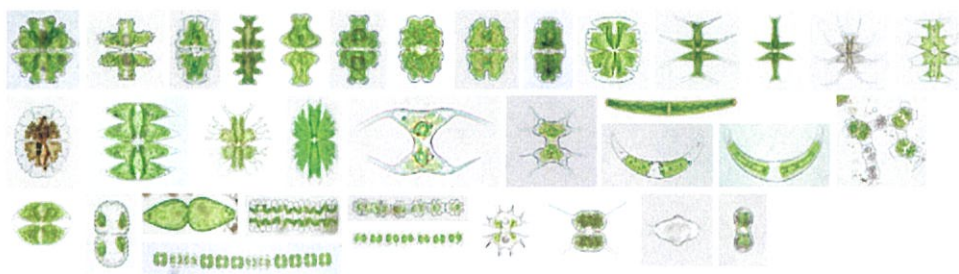
5.8 พัฒนาและออกแบบเพื่อใช้งานจริง

พัฒนาและออกแบบ โดยปรับให้ตัวอักษรบางตัวอ่านง่ายมากขึ้นและปรับ Baseline ให้มีจังหวะการคละกัันที่ลงตัวมากขึ้น ออกแบบให้ครบทั้งหมดทุกตัวอักษร



ภาพที่ 5.33 เพิ่มตัวเลือกในการสร้างพยัญชนะจากการศึกษารูปแบบต่างๆ ของเซลล์เพิ่มเติม เช่น การเคลื่อนไหว การเชื่อมต่อกันของเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.34 เพิ่มตัวเลือกในการสร้างสัญลักษณ์เพิ่มเติมจากการรีเสริช

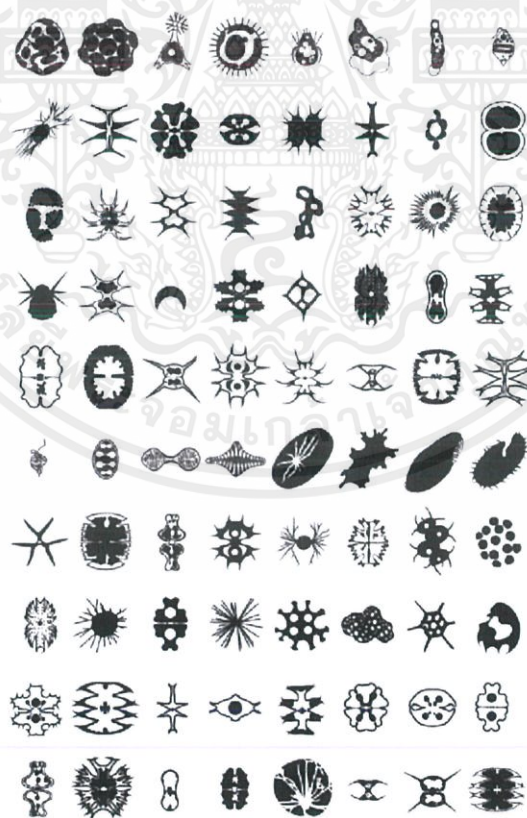


ภาพที่ 5.35 ตัวเลือกพยัญชนะในการสร้างชุดตัวอักษรทั้งหมด (A-N)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.36 ตัวเลือกพญูชนะในการสร้างชุดตัวอักษรทั้งหมด (O-Z)



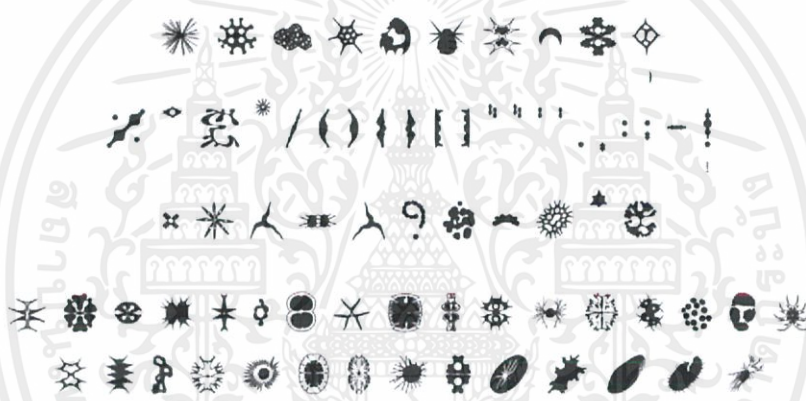
ภาพที่ 5.37 ตัวเลือกสัญลักษณ์ในการสร้างชุดตัวอักษรทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาโดยเลือกเซลล์มาสร้างชุดตัวอักษร ทดลองปรับ Baseline ให้เท่ากัน



ภาพที่ 5.38 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 พยัญชนะ A-Z



ภาพที่ 5.39 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 สัญลักษณ์และไอคอน

INTRODUCTION TO FREE-LIVING WORLD

ภาพที่ 5.40 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 ลองนำมาเรียงเป็นประโยค

THE PROTISTEA CONSISTS OF EUKARYOTE & PROTISTE MEMBER OF THIS VERY DIVERSE KINGDOM ARE TYPICALLY UNICELLULAR AND LESS COMPLEX IN STRUCTURE THAN EUKARYOTE. IN A SUPERFICIAL SENSE, THESE ORGANISMS ARE OFTEN DESCRIBED BASED ON THEIR SIMILARITIES TO THE OTHER GROUPS OF EUKARYOTE: ANIMAL, PLANT AND FUNGI.

ภาพที่ 5.41 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 ลองนำมาเรียงเป็นข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WORLD

ภาพที่ 5.42 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 1 ลองนำมาเรียงเป็นคำ

พัฒนาปรับ Baseline ให้กลับมาไม่เท่ากันเนื่องจากให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติมากกว่า เพิ่มน้ำหนักและรายละเอียดภายในตัวอักษรเพื่อให้อ่านง่ายขึ้นและเอื้อต่อการใช้งานในรูปแบบภาพ



ภาพที่ 5.43 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 2 พยัญชนะ A-Z

THE KINGDOM PROTISTA CONSIST OF EUKARYOTIC PROTIST*
MEMBER* OF THE VERY DIVERSE KINGDOMS ARE TYPICALLY
UNICELLULAR AND LES* COMPLEX IN STRUCTURE THAN OTHER
EUKARYOTES. IN A SUPERFICIAL SENSE THESE ORGANISM* ARE
OFTEN DESCRIBED BA*ED ON THEIR SIMILARIT* TO THE
OTHER GROUP* OF EUKARYOT* : ANIMAL* PLANT* AND FUNGI.

ภาพที่ 5.44 ทดลองพิมพ์เป็นข้อความ

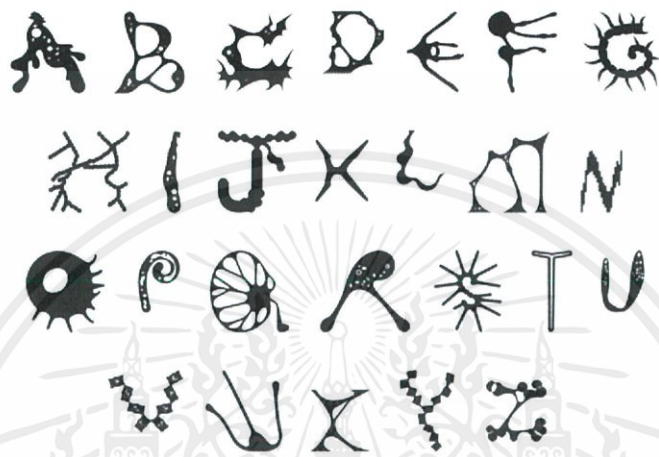
WORLD

ภาพที่ 5.45 พัฒนาและออกแบบครั้งที่ 2 ลองนำมาเรียงเป็นคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 ใช้โปรแกรม Fontself และ Glyphs ในการสร้างตัวอักษร
 แนวทางที่ 5 รูปร่างภายนอกของเซลล์ประเภท Free-living

ตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้งหมด 26 ตัว ชุดที่ 1



ภาพที่ 5.46 ตัวอักษร A-Z

ตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้งหมด 26 ตัว ชุดที่ 2



ภาพที่ 5.47 ตัวอักษร A-Z

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้งหมด 5 ตัว ชุดที่ 3



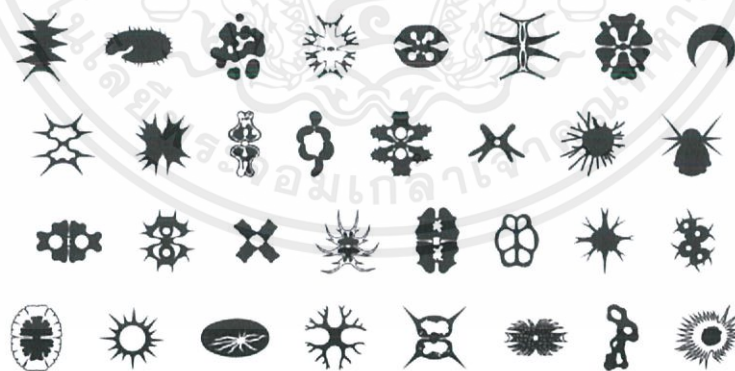
ภาพที่ 5.48 ตัวอักษร A E I O U

สัญลักษณ์



ภาพที่ 5.49 สัญลักษณ์

ไอคอน 35 ตัว



ภาพที่ 5.50 ไอคอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองใช้งานตัวอักษรที่เรียงเป็นประโยค และใช้งานบนพื้นที่สีที่ต่างกัน



ภาพที่ 5.51 เรียงเป็นประโยคและทดลองใช้งานบนพื้นที่สีที่ต่างกัน

ทดลองพิมพ์ตัวอักษรในแต่ละขนาด เพื่อให้เห็นความเหมาะสมที่สมควร ว่าขนาดเล็กที่สุดที่สามารถอ่านได้ขนาดเล็กได้เท่าไหน



ภาพที่ 5.52 พิมพ์ในขนาดที่ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

POLYCHAOS DUBIOS
 DICTYOPHIBUS* TRISERRATUS*
 CHRYCAMPONEBA
 APATOCOCOCUS LOBATUS

ภาพที่ 5.53 ทดลองพิมพ์เป็นคำ

แก้ปัญหาหน้าหนัก สเปน และการจำแนกลักษณะของแต่ละอักษรได้ชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 5.54 เปรียบเทียบและแก้ปัญหาหน้าหนัก สเปน และการจำแนกลักษณะของแต่ละอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

ผลงานสำเร็จ

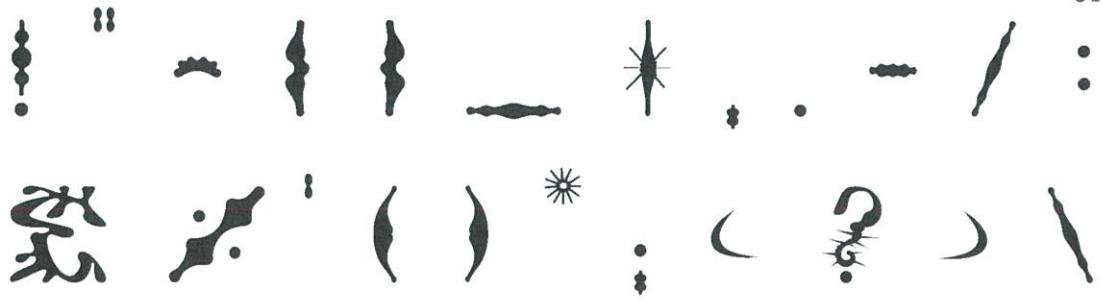
การออกแบบชุดตัวอักษร Microwold สำเร็จและบรรจุเป้าหมายตามขอบเขตงานดังนี้

6.1 ชุดตัวอักษรภาพ

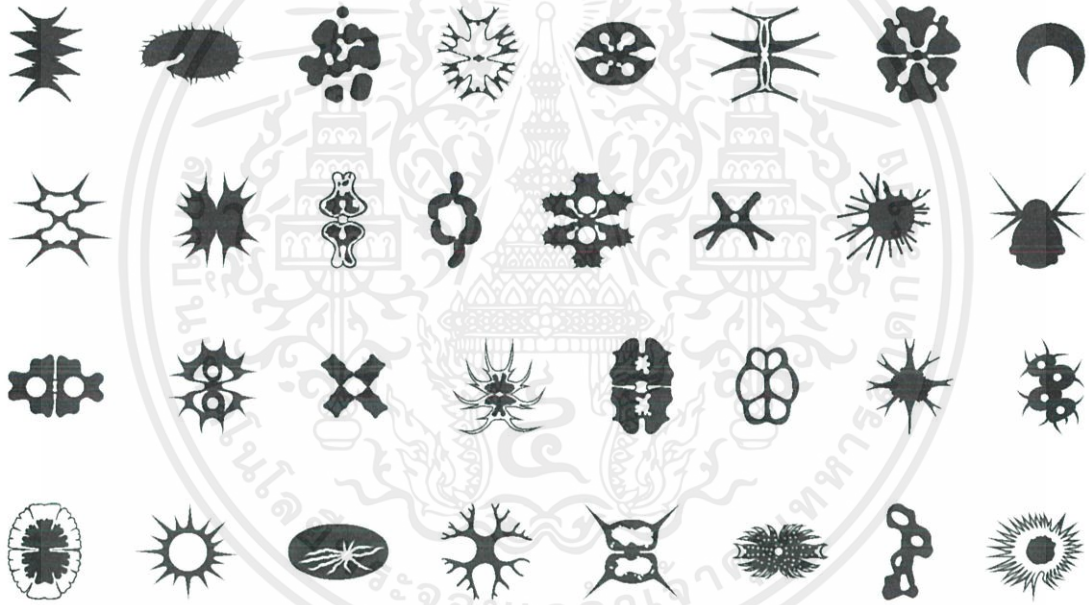


ภาพที่ 6.1 ตัวอักษรภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.2 สัญลักษณ์



ภาพที่ 6.3 ไอคอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 การนำตัวอักษรไปใช้ในรูปแบบต่างๆ

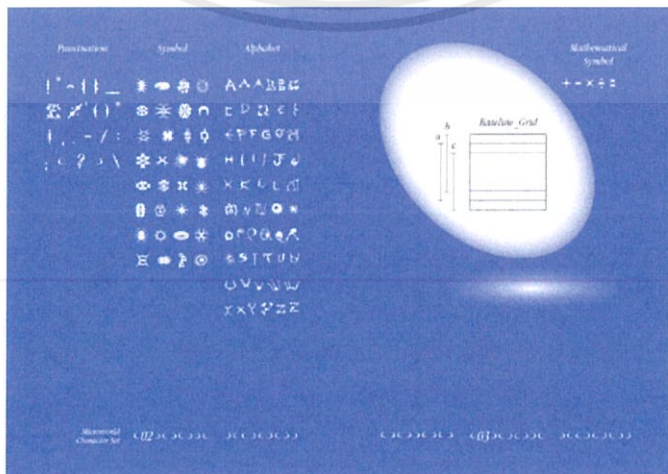
6.2.1 คู่มือการใช้งานตัวอักษร



ภาพที่ 6.4 คู่มือการใช้งานตัวอักษร

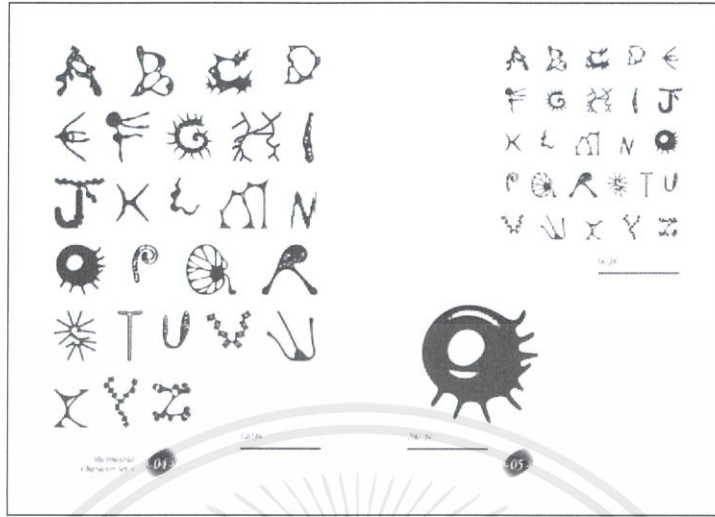


ภาพที่ 6.5 คู่มือการใช้งานตัวอักษร



ภาพที่ 6.6 คู่มือการใช้งานตัวอักษร

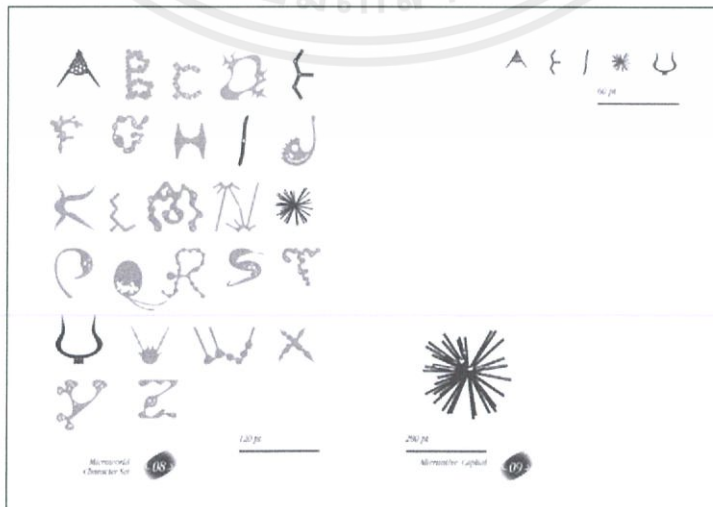
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.7 คู่มือการใช้งานตัวอักษร

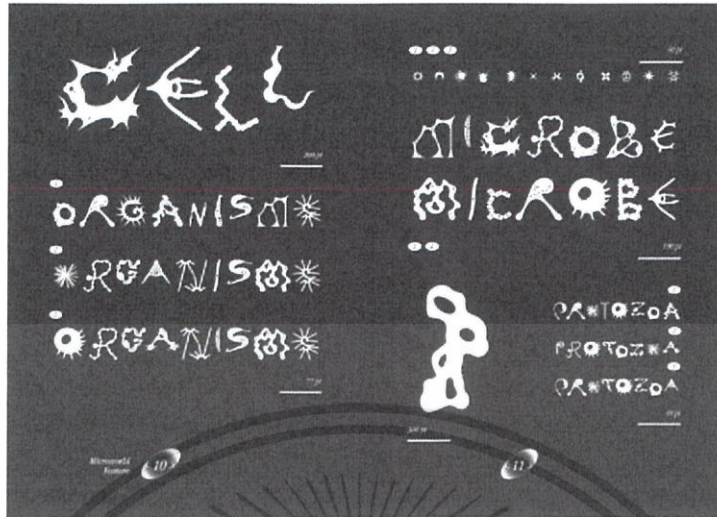


ภาพที่ 6.8 คู่มือการใช้งานตัวอักษร



ภาพที่ 6.9 คู่มือการใช้งานตัวอักษร

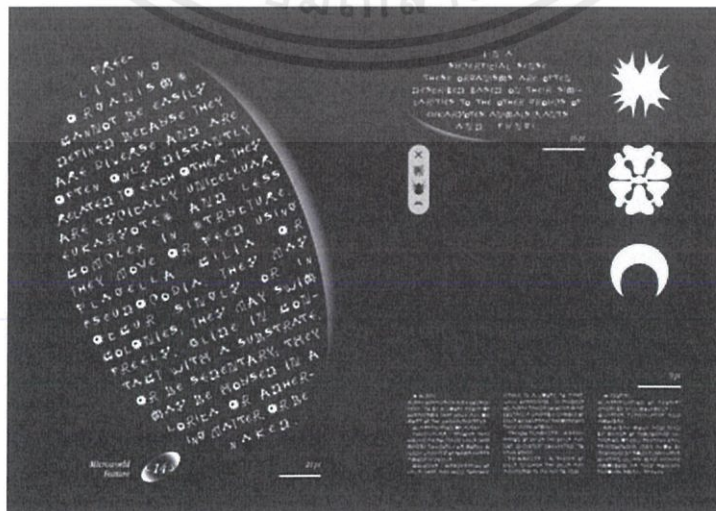
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6.10 คู่มือการใช้งานตัวอักษร



ภาพที่ 6.11 คู่มือการใช้งานตัวอักษร



ภาพที่ 6.12 คู่มือการใช้งานตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



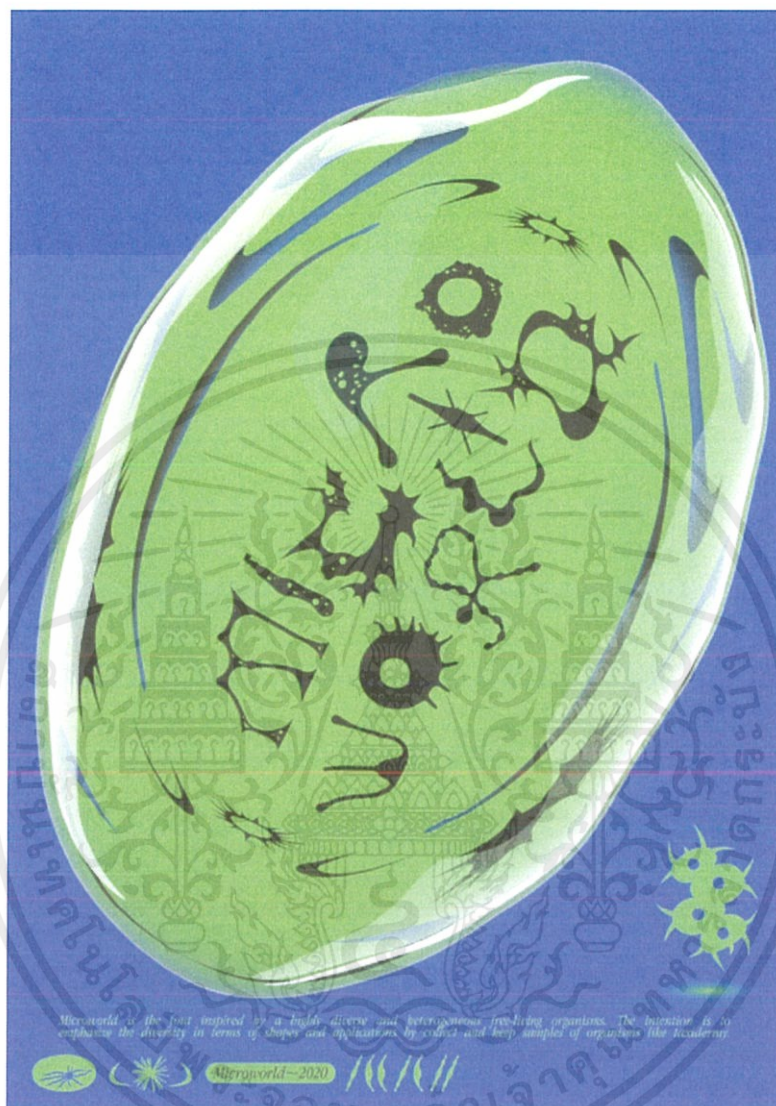
ภาพที่ 6.16 คู่มือการใช้งานตัวอักษร



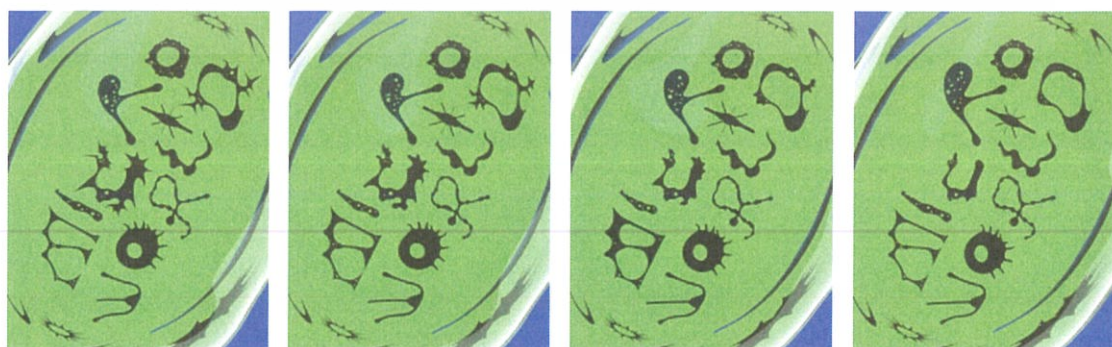
ภาพที่ 6.17 คู่มือการใช้งานตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 โปสเตอร์การใช้งานตัวอักษรแบบเคลื่อนไหว



ภาพที่ 6.18 โปสเตอร์การใช้งานตัวอักษรแบบเคลื่อนไหว



ภาพที่ 6.19 โปสเตอร์การใช้งานตัวอักษรแบบเคลื่อนไหวที่ละเฟรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

การออกแบบชุดตัวอักษร Microworld สำเร็จและบรรลุเป้าหมาย ตอบสนองการใช้งานที่ตั้งเอาไว้ ทั้งในเรื่องการใช้งาน ความแปลกใหม่ของตัวอักษร มีการนำเอาเอกลักษณ์ของสิ่งมีชีวิตประเภท Free-Living มาใช้ในการออกแบบชุดตัวอักษรด้วยความตั้งใจเท่าที่ความสามารถของผู้ออกแบบจะทำได้ แม้ผลงาน อาจมีความไม่สมบูรณ์ไปบ้างก็ตาม

7.2 ปัญหาและข้อจำกัดในการศึกษา

ในการออกแบบชุดตัวอักษรเกิดปัญหา และข้อจำกัดในการศึกษา ดังนี้

1. ปัญหาการจัดการข้อมูลและเวลา การเลือกหัวข้อที่กว้างจนเกินไปทำให้มีแนวทางที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ทำให้ใช้เวลาในการทดลองออกแบบและตัดสินใจเลือกค่อนข้างนาน และด้วยความที่แนวทาง การออกแบบที่เลือกมีความหลากหลายสูง ทำให้ต้องใช้เวลาในการหาข้อมูลเพิ่มเติม จัดระบบข้อมูลต่างๆ ประกอบการออกแบบค่อนข้างมาก

2. ความลงตัวของชุดตัวอักษร เนื่องจากแนวทางสิ่งมีชีวิตประเภท Free-Living มีความหลากหลายในแต่ละชนิดสูงมาก ทำให้เกิดปัญหากับความเป็นไปได้ที่หลากหลายระหว่างออกแบบ ความที่พยายามจะคงเอกลักษณ์เดิมของสิ่งมีชีวิตแต่ละตัวไว้ส่งผลให้ตัวอักษรบางตัวอ่านยาก และด้วยความที่ตัวอักษรแต่ละตัวมีความหลากหลายมากประกอบกับมี baseline ที่ต่างกันการจัดการ spacing ค่อนข้างยาก

3. ปัญหาในการใช้โปรแกรม เนื่องจากผู้ออกแบบมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมในเบื้องต้น ทำให้เกิดการทำงานซ้ำซ้อนในสองโปรแกรมที่ใช้

4. ปัญหาด้านการสื่อสาร เนื่องมาจากปัญหา Covid-19 ทำให้ไม่สามารถพบอาจารย์ที่ปรึกษาได้ การพิมพ์ปรึกษากับอาจารย์ค่อนข้างยากและใช้เวลานาน

7.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมองเห็นความเป็นไปได้ในการออกแบบให้ดีกว่านี้ จะช่วยใช้เวลาน้อยลงและตัดสินใจเร็วขึ้น

2. ความลงตัวของชุดตัวอักษรเป็นสิ่งสำคัญ ควรจะพิมพ์เป็นข้อความลงในกระดาษเพื่อที่จะเห็นขอบกพร่องของชุดตัวอักษร

3. ควรศึกษาโปรแกรมที่นำมาใช้ให้ละเอียด เพื่อให้ลดเวลาในการออกแบบและใช้โปรแกรมให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

4. การนำเสนองานให้น่าสนใจ ควรให้เวลากับการเตรียมการนำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประเด็นการศึกษาจากการได้แก้ปัญหาในเรื่องการออกแบบตัวอักษร โดยคำนึงถึงความลงตัว ของช่องว่างในตัวอักษร ระหว่างตัวอักษร และระหว่างบรรทัด
2. การใช้โปรแกรมในการสร้างฟอนต์ เพื่อนำตัวอักษรไปใช้งานได้จริง
3. ได้เรียนรู้ระหว่างการทำงานทุกขั้นตอน ได้ทดลองทำสิ่งใหม่ทำให้รู้จักตัวเองมากขึ้น ปัญหา ในการทำงานทำให้เกิดฝึการแก้ปัญหา การวิเคราะห์และการตัดสินใจ น่าจะทำให้การทำงานครั้งต่อๆ ไปมีระบบ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

จิรัศย์ เจนพาณิชย์. 2552. ชีววิทยาสำหรับนักเรียนมัธยมปลาย (พิมพ์ครั้งที่ 17).

กรุงเทพฯ : บুমคัลเลอร์ไลน์.

อติโรจน์ ปัทมน์เปรมสิริ. อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต.[ออนไลน์]. 2560.

เข้าถึงได้จาก: <https://www.scimath.org/lesson-biology/item/7043-2017-05-22-15-05-34>

อาณาจักรมอเนอร่า. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: https://biology.mwit.ac.th/Resource/BiodiverPDF/3_diver_monera.pdf

อาณาจักรโปรติสตา. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: http://www.mwit.ac.th/~deardean/link/All%20Course/biodiver/biodiverpdf/diver_protista.pdf

อาณาจักรพืช. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: https://biology.mwit.ac.th/Resource/BiodiverPDF/11_diver_plantae.pdf

อาณาจักรสัตว์. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: https://biology.mwit.ac.th/Resource/BiodiverPDF/7_diver_animalia_1.pdf

เรื่องของเซลล์มนุษย์และสเต็มเซลล์ . [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: <https://thaicam.go.th/wp-content/uploads/2019/07/เรื่องของเซลล์มนุษย์และสเต็มเซลล์.pdf>

ระบบประสาท. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: <http://www.mwit.ac.th/~jat/contents/30101/ระบบประสาท.pdf>

เซลล์ประสาท. [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: https://il.mahidol.ac.th/e-media/nervous/ch1/chapter1/part_3.html

กมลกานต์ โกศลกาญจน์. อักษรภาพและวิวัฒนาการอักษรภาพ.[ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: <https://cadsondemak.com/dingbats/>

วิทยานิพนธ์

ธีรวัฒน์ พจน์วิบูลศิริ. “การใช้ตัวอักษรไทยเพื่อสื่อสารบุคลิกลักษณะในงานออกแบบเรขาคณิตศิลป์.”

ศิลปนิพนธ์สาขานฤมิตรศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล
ที่อยู่

นิรมล ยาดพวงศ์
51/21 หมู่บ้านมิตรประชา ซอย 6
ตำบลเสาธงหิน อำเภอบางใหญ่
นนทบุรีฯ รหัสไปรษณีย์ 11140

การติดต่อ

E-mail: n1ramon.yt@gmail.com
โทรศัพท์: +66 90 986 9039

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2554

พ.ศ. 2560

พ.ศ. 2563

ประถมศึกษา โรงเรียนวัดนพคุณ
มัธยมศึกษา โรงเรียนปากเกร็ด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้