

การใช้ทฤษฎีประสาทวิทยาในการออกแบบภาพประกอบ
เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการกับกลุ่มนักศึกษาในระดับปริญญาตรี
NEURO DESIGN PRINCIPLES IN DESIGNING ILLUSTRATIONS FOR COMMUNICATING
ACADEMIC CONTENT TO UNDERGRADUATE STUDENTS

พลอย นิกะดานนท์* PLOY NIKADANONT*

เพิ่มศักดิ์ สุวรรณทัด** PERMSAK SUWANNATAT**

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำทฤษฎีประสาทวิทยา (Neuro Design Principles) มาใช้ระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา และเพื่อระบุรูปแบบของทัศนธาตุ และองค์ประกอบศิลป์ในการออกแบบภาพประกอบที่มีความสอดคล้องกับกลไกการแปรผลของสมอง ซึ่งจะนำไปสู่การให้ความสนใจ การทำความเข้าใจ และการจดจำ ของกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมผลงานตัวอย่างจำนวน 80 ชิ้น ซึ่งเป็นงานที่ได้รับรางวัลในระดับนานาชาติมาใช้เป็นกรณีศึกษาสำหรับวิเคราะห์หาความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมิน ผลทางสายตา รวมถึงรูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบศิลป์ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบภาพประกอบสำหรับสื่อสารข้อมูลทางวิชาการ 4 ประเภท ซึ่งประกอบด้วย 1) ข้อมูลประเภทเรื่องเล่าไม่ซับซ้อน 2) ข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ 3) ข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอน หรือวิธีการ 4) ข้อมูลประเภทการแสดงความเห็น และการประเมินผล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนี้ผู้วิจัยจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างผลงานตัวอย่างให้กลุ่มเป้าหมายทดลองใช้ต่อไป

คำสำคัญ : การออกแบบภาพประกอบ/ ทฤษฎีประสาทวิทยา/ ข้อมูลทางวิชาการ/ ประสาทสุนทรียศาสตร์

* นิสิตหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาอนิเมตศิลป์, คณะศิลปกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ploynikadanont@gmail.com.

* Ph.D. student, Creative Arts, Faculty of Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University, ploynikadanont@gmail.com.

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., สาขาวิชาอนิเมตศิลป์, คณะศิลปกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, permsak.s@chula.ac.th.

** Assistant Professor Dr., Creative Arts, Faculty of Fine and Applied Arts, Chulalongkorn University, permsak.s@chula.ac.th.

Received 23/9/67 Revised 13/11/67 Accepted 26/11/67

Abstract

The objective of the research is to employ Neuro Design Principles to identify the keys that contribute to visual processing fluency and to determine visual elements and compositions that align with the brain's processing mechanisms, in order to improve attention giving, comprehension, and memory of the target audiences, which are undergraduate students. In this study, the researcher collected samples works that won the awards in the international level to use as case studies for analyzing keys that influence visual processing fluency and types of visual elements and compositions. The findings will serve as design guideline for developing creating illustration that communicate four types of academic content: 1) Story 2) Information 3) Procedure and 4) Evaluation. The findings of this study will be used as a guideline for developing a prototype, which will subsequently be tested with the target audience.

Keyword: Illustration/ Neuroscience/ Academic contents/ Neuroaesthetic

บทนำ

เนื่องจากการสำรวจพบนักศึกษาในระดับปริญญาตรีมีความสนใจในการอ่านน้อยไปจนถึงไม่อ่าน (Hoeft, 2012) ในขณะที่ระบบการเรียนรู้ของการศึกษาในประเทศไทย โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษาจะต้องอาศัยการอ่านเป็นหลัก (สมหมาย ปาริจฉัตต์, 2566, 23 เมษายน) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีสื่อสารข้อมูลทางวิชาการกับกลุ่มนักศึกษาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นในการดึงดูดความสนใจ สร้างความเข้าใจ และช่วยในการจดจำ ซึ่งในปัจจุบันเรขศิลป์เชิงข้อมูล (Infographics) อันประกอบด้วยภาพและตัวอักษรได้ถูกนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยมีการพิสูจน์แล้วว่า การใช้ภาพมาช่วยในการสื่อสารสามารถดึงดูดความสนใจ สร้างความเข้าใจ และช่วยในการจดจำได้จริง (Naparín & Saad, 2017, p. 15-24.) แต่ยังไม่เคยมีการระบุถึงลักษณะของภาพที่นำมาใช้ประกอบในการให้ข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลทางวิชาการที่มีรายละเอียดแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อการออกแบบภาพประกอบให้มีประสิทธิภาพในการดึงดูดความสนใจ สร้างความเข้าใจ และช่วยในการจดจำ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องนำหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยา (Neuro Design) มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อให้ภาพมีความสอดคล้องกับกลไกในการแปรรูปของกลุ่มเป้าหมาย โดยมีสมมติฐานว่าข้อมูลทางวิชาการแต่ละประเภท (Rose, 2011, p. 209-225.) ประกอบด้วย 1). ข้อมูลประเภทเรื่องเล่าไม่ซับซ้อน 2). ข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ 3). ข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอน หรือวิธีการ 4). ข้อมูลประเภทการแสดงความเห็น และการประเมินผล จะมีปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา รวมถึงรูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบที่แตกต่างกัน

ทั้งนี้การแปรรูปของสมองจากการรับรู้ด้วยการมองเห็นแบ่งออกเป็น 2 ระบบ ได้แก่ System 1: การประมวลผลโดยไม่ใช้เหตุผล หรือการตัดสินใจจากความชอบหรือความสนใจ และ System 2: การประมวลผลอย่างมีตรรกะ ซึ่งในการแปรรูปจากสิ่งเร้าจากการมองเห็นนั้น System 1 จะมีความสำคัญมากกว่าเพราะมีผลต่อการให้ความสนใจของผู้ดู และเป็นตัวกระตุ้นความรู้สึกว่าชอบในสิ่งที่เห็นหรือไม่ ซึ่งการตัดสินใจของสมองว่าจะชอบสิ่งที่เห็นหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับความง่ายของการแปรรูป (Graf & Landwehr, 2015, p. 395-410.) หากสมองถูกกระตุ้นให้สนใจภาพที่เห็นก็จะส่งผลให้เกิดความรู้สึกชอบ ซึ่งจะนำมาสู่การทำความเข้าใจและการจดจำ (Lancow et al., 2012)

ดังนั้นหลักการออกแบบโดยใช้ทฤษฎีประสาทวิทยา (Neuro Design Principles) ที่กล่าวถึงในงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่การนำความรู้ด้านประสาทวิทยา (Neuroscience) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตอบสนองของสมองที่มีต่อสิ่งเร้า (Stimuli) กับหลักการออกแบบ (Design Principles) มาใช้ร่วมกันเพื่อสร้างประสิทธิภาพในการออกแบบ โดยการจัดองค์ประกอบภาพให้มี “ความซับซ้อนต่ำ” (Low-complexity design) เพื่อให้ง่ายต่อการแปรรูปของสมอง (Decode) ซึ่งการมีความซับซ้อนต่ำในที่นี้ไม่ได้หมายถึงภาพที่ไม่มีความซับซ้อน แต่หมายถึงการจัดวางองค์ประกอบของภาพอย่างเป็นแบบแผน (Pattern) ซึ่งสมองสามารถคาดเดา หรือคำนวณรูปแบบได้ เพราะการที่ภาพมีความซับซ้อนต่ำจะช่วยให้สมองแปรรูปสัญญาณภาพได้คล่อง ทำให้สามารถนำสัญญาณภาพที่มองเห็นไปเชื่อมต่อกับความรู้ หรือความทรงจำเดิมได้เร็ว ส่งผลให้กลุ่มเป้าหมายสามารถทำความเข้าใจ และจดจำข้อมูลได้ง่ายขึ้น (Bridger, 2017)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อนำทฤษฎีประสาทวิทยามาใช้ระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาสำหรับการออกแบบภาพประกอบ เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการแต่ละประเภท
2. เพื่อนำหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยามาใช้ในการระบุรูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบศิลป์สำหรับการออกแบบภาพประกอบ เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการแต่ละประเภท

ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตด้านข้อมูล : ผลงานที่นำมาวิเคราะห์ถูกเลือกจากผลงานที่ได้รับรางวัลในช่วงปี 2018-2023 จากเวทีที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ ได้แก่ Malofiej International Infographics Awards, Red Dot Design Award, KANTAR Information is Beautiful Awards, European Design Awards, European News Design (SND), Cannes Lions และ D&AD โดยผลงานที่นำมาใช้จะต้องได้รับรางวัลที่ไม่ต่ำกว่า รางวัลชมเชย หรือ Awards of Excellents

ในส่วนขอบเขตของประเภทข้อมูลทางวิชาการ ในงานวิจัยนี้จะยึดตามรูปแบบ Sydney School (Rose, 2011, p. 209-225.) ซึ่งประกอบด้วย 1) ข้อมูลประเภทเรื่องเล่าไม่ซับซ้อน (Stories) 2) ข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ (Informing) 3) ข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอน หรือวิธีการ (Procedural) 4) ข้อมูลประเภทการแสดงความเห็น และการประเมินผล (Evaluating)

ขอบเขตด้านผู้ถูกสัมภาษณ์ : ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบภาพประกอบ การออกแบบเรขศิลป์ หรือการออกแบบทัศนศิลป์ ที่เป็นบุคคลทางวิชาการ หรือมีประสบการณ์ในการทำงานในสายงานดังกล่าว 10 ปีขึ้นไป

ขอบเขตของกลุ่มเป้าหมาย : นักศึกษาในระดับปริญญาตรีจากกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ อายุ 18 ปีขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ
 - 1.1 ศึกษาหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยา
 - 1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรม ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบภาพประกอบ
 - 1.3 การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประเภทของข้อมูลทางวิชาการ
2. รวบรวมผลงานตัวอย่างที่จะนำมาใช้เป็นกรณีศึกษา โดยนำมาจากผลงานภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลที่ได้รับรางวัลในช่วงปี 2018-2023 จากเวทีที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ โดยผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมผลงานจำนวน 80 ชิ้น โดยผลงานที่รวบรวมมาจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ประเภทละ 20 ชิ้น เพื่อนำมาวิเคราะห์หารูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบศิลป์ของภาพที่สอดคล้องกับหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยา

3. ออกแบบข้อคำถามเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ (Interview Guide) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบภาพประกอบ ด้านการออกแบบเรขศิลป์ หรือด้านทัศนศิลป์ ด้วยการอภิปรายกลุ่ม เพื่อระบุรูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบศิลป์ของผลงานตัวอย่าง และตรวจคุณภาพของแบบสัมภาษณ์โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีอภิปรายกลุ่ม เพื่อระบุรูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบศิลป์ของผลงานตัวอย่าง

5. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ และสรุปผล โดยวิธีแจกแจงความถี่ด้วยจำนวน เพื่อนำทฤษฎีประสาทวิทยามาใช้ระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาในการออกแบบภาพประกอบ เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการแต่ละประเภท และระบุรูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบศิลป์สำหรับการออกแบบภาพประกอบ เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการแต่ละประเภท

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 : เพื่อระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาตามทฤษฎีประสาทวิทยาที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการออกแบบภาพประกอบ เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการแต่ละประเภท

1.1 ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม

หลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยา (Bridger, 2017) ได้มีการระบุหลักการออกแบบเพื่อสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา (Processing Fluency) ไว้ 10 ข้อดังนี้

1.1.1 การใช้ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ (Familiar Form But Intrigue Detail) คือการเห็นสิ่งที่คุ้นชินถึงแม้จะมีความซับซ้อนสมองก็จะรู้สึกว่าย่อยง่ายในการแปรผล

1.1.2 มีความชัดเจนว่าอะไรเป็นอะไร (Clarity) รวมถึงจุดสนใจของภาพมีความโดดเด่น แบ่งแยกจากพื้นหลังอย่างชัดเจน (Contrast) เพราะความต่างที่ชัดเจนของทัศนธาตุกับพื้นหลังสามารถ เพิ่มความง่ายต่อสมองในการประเมินผล รวมถึงยังสร้างความรู้สึกเชิงบวกจากการมองเห็น

1.1.3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ (Self-Similar Patterns) คือการใช้ทัศนธาตุแบบเดียวกัน หรือการแบ่งพื้นที่ในงานให้มีขนาดตามสัดส่วนทองคำ ซึ่งจะช่วยให้สมองเกิดความคุ้นชินกับสัดส่วนซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติ ส่งผลให้สมองมีความคล่องในการแปรสัญญาณ

1.1.4 ความสมมาตร (Symmetry) ช่วยให้ง่ายต่อสมองในการแปรสัญญาณ โดยความสมมาตรแบบแกนตั้งมีความง่ายต่อการประมวลผลของสมองมากกว่าแบบแนวนอนและแบบทแยง

1.1.5 การจัดวางทัศนธาตุในฝั่งซ้ายหรือขวาตามการแปรสัญญาณของสมอง โดยการจัดวางภาพอยู่ฝั่งซ้ายและให้ตัวหนังสืออยู่ฝั่งขวา (Left/Right Differences) เพื่อให้สัญญาณภาพถูกส่งไปสมองซีกขวา และสัญญาณที่เป็นภาษาเขียนจะถูกส่งไปสมองซีกซ้ายได้คล่องและเร็วขึ้น

1.1.6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ (Visual Hierarchy) เพราะการสร้างลำดับในการมองว่าต้องมองอะไรก่อนอะไรหลัง จะช่วยให้ผู้ใช้รู้สึกว่าการมองเห็นเข้าใจง่าย

1.1.7 การชี้นำด้วยการใช้รูปร่าง รูปทรง ภาพ หรือบริบทที่คุ้นชิน (Priming and Context) คือการนำสิ่งที่กลุ่มเป้าหมายคุ้นเคย พบเห็นบ่อย หรืออยู่ในความสนใจมาใช้ในการสื่อสาร เพราะจะช่วยให้ง่ายในการเชื่อมต่อสัญญาณภาพกับความทรงจำเดิม ส่งผลให้ทำความเข้าใจได้ง่ายและเร็วขึ้น

1.1.8 การขยายขนาดหรือทำให้ภาพดูเกินจริง (The Peak Shift Effect) การทำให้รูปร่าง รูปทรง หรือทัศนธาตุอื่น ๆ ในภาพดูเกินจริง (Exaggerate) เช่น ใหญ่เกินจริง ดูแวววาวเกินจริง จะช่วยให้จดจำได้ง่าย จากการทดลองพบว่าในการจดจำและการแยกแยะภาพหรือวัตถุที่มีรูปร่าง รูปทรง แบบเดียวกันในขนาดปกติกับขนาดที่ใหญ่เกินจริง พบว่าผู้เข้าร่วมมีการตอบสนองที่ดีกว่าต่อภาพหรือวัตถุที่ขนาดใหญ่กว่า มีสีสดกว่า เพราะมีความชัดเจนมากกว่า

1.1.9 การจัดแบ่งพื้นที่ว่างหรือจัดวางทัศนธาตุไม่ให่มากหรือหลากหลายเกินไป โดยควรจะเห็นแล้วสามารถรับรู้จำนวนได้ในทันทีโดยไม่ต้องนับ (Perceptual Subitizing) เพราะการที่สามารถรับรู้จำนวนได้โดยไม่ต้องนับจะช่วยลดการมองกลับไปกลับมา ซึ่งทำให้เกิดความไม่คล่องในการแปรผล ส่งผลให้ยากต่อการจดจำ

1.1.10 การทำมุมเอียงที่ 30 องศา (Orientation Sensitivity and the Oblique Effect) สมองจะใช้ความพยายามในการแปรสัญญาณจากเส้นตรงในแนวตั้ง หรือแนวนอนน้อยกว่าสัญญาณจากเส้นทแยง ทั้งนี้ทัศนธาตุในภาพที่ถูกจัดวางให้ทำมุมเอียง 30 องศา สมองจะใช้ความพยายามในการแปรผลน้อยกว่ามุมเอียงในรูปแบบอื่น ซึ่งเรียกการตอบสนองต่อมุม 30 องศาว่า “ออบลิคเเอฟเฟกต์” (Oblique Effect)

1.2 สรุปผลปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาที่พบในผลงานภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลแต่ละประเภท

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้นำปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาทั้ง 10 ข้อ มาวิเคราะห์ผลงานกรณีศึกษาทั้ง 80 ชิ้น (ประเภทข้อมูลละ 20 ชิ้น) เพื่อหาความเชื่อมโยงในการนำปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาไปใช้ในการสื่อสารข้อมูลแต่ละประเภท สามารถสรุปผลได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 สรุปผลปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาที่พบในผลงานภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลแต่ละประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทของข้อมูล	ปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา									
	ปัจจัยที่ 1 Familiar form	ปัจจัยที่ 2 Clarity and Contrast	ปัจจัยที่ 3 Self-similar patterns	ปัจจัยที่ 4 Symmetry	ปัจจัยที่ 5 Left/Right differences	ปัจจัยที่ 6 Visual hierarchy	ปัจจัยที่ 7 Priming and context	ปัจจัยที่ 8 The peak shift effect	ปัจจัยที่ 9 Perceptual subitizing	ปัจจัยที่ 10 Oblique effect
Story	11	6	17	4	2	15	9	2	9	2
Informing	12	8	15	4	1	17	12	6	8	5
Procedural	15	6	15	4		18	10	3	4	13
Evaluation	16	3	12	4		17	8	1	8	1

จากตารางพบว่าในข้อมูลประเภทเรื่องเล่าไม่ซับซ้อน (Stories) มีปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาที่พบในชิ้นงานตั้งแต่ 10 ชิ้นขึ้นไป (ร้อยละ 50 ของผลงานทั้งหมด) มี 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ (Self-Similar Patterns) พบว่ามีอยู่ใน 17 ชิ้นงาน ปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ (Visual Hierarchy) พบว่ามีอยู่ใน 15 ชิ้นงาน และปัจจัยข้อที่ 1 การใช้ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ (Familiar Form) พบว่ามีอยู่ใน 11 ชิ้นงาน

ในข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ (Informing) พบว่ามีปัจจัย 4 ข้อที่มีอยู่ในชิ้นงานตั้งแต่ 10 ชิ้นขึ้นไป ได้แก่ ปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ (Visual Hierarchy) พบว่ามีอยู่ใน 17 ชิ้นงาน ปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ (Self-Similar Patterns) พบว่ามีอยู่ใน 15 ชิ้นงาน ปัจจัยข้อที่ 1 การใช้ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ (Familiar Form) และ ปัจจัยข้อที่ 7 การชี้นำด้วยการใช้รูปร่าง รูปทรง ภาพหรือบริบทที่กลุ่มเป้าหมายคุ้นชิน (Priming and Context) พบว่ามีอยู่ใน 12 ชิ้นงานเท่ากัน

ในข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอนหรือวิธีการ (Procedural) พบว่ามี 5 ปัจจัยที่มีอยู่ในชิ้นงาน ตั้งแต่ 10 ชิ้นขึ้นไป ได้แก่ ปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ (Visual Hierarchy) พบว่ามีอยู่ใน 18 ชิ้นงาน ปัจจัยข้อที่ 1 การใช้ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ (Familiar Form) และ ปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ (Self-Similar Patterns) พบใน 15 ชิ้นงานเท่ากัน ปัจจัยข้อที่ 10 การทำมุมเอียงที่ 30 องศา (Oblique Effect) พบใน 13 ชิ้นงาน และ ปัจจัยข้อที่ 7 ชี้นำด้วยการใช้รูปร่าง รูปทรง ภาพ หรือบริบทที่กลุ่มเป้าหมายคุ้นชิน (Priming and Context) พบใน 10 ชิ้นงาน

ในข้อมูลประเภทการแสดงความเห็น และการประเมินผล (Evaluating) พบปัจจัยที่มีอยู่ในชิ้นงาน ตั้งแต่ 10 ชิ้นขึ้นไป 3 ข้อ ได้แก่ ปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ (Visual Hierarchy) พบว่ามีอยู่ใน 17 ชิ้นงาน ปัจจัย

ข้อที่ 1 การใช้ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ (Familiar Form) พบว่ามีอยู่ใน 16 ชิ้นงาน และ ปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ (Self-Similar Patterns) พบว่ามีอยู่ใน 12 ชิ้นงาน

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 : เพื่อนำหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยามาใช้ในการระบุรูปแบบของทัศนธาตุและองค์ประกอบศิลป์สำหรับการออกแบบภาพประกอบ เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการแต่ละประเภท

2.1 ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม

ในการวิเคราะห์กรณีศึกษาเพื่อระบุรูปแบบขององค์ประกอบ และทัศนธาตุที่สอดคล้องกับปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา ตามหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยา (Bridger, 2017) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลงานตัวอย่างทั้ง 80 ชิ้น มาทำการวิเคราะห์รูปแบบขององค์ประกอบ และการจัดวางทัศนธาตุ โดยแบ่งการออกแบบเป็น 4 ส่วนหลักโดยอ้างอิงจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับหลักการออกแบบพื้นฐาน (Ocvirk et al., 2012) ดังนี้

2.1.1 รูปแบบของการจัดวางองค์ประกอบ (Arrangement) มีทั้งหมด 5 ประเภท ประกอบด้วย 1) แบบกฎ 3 ส่วน (Rule of thirds) 2) แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าทองคำ (Golden Rectangle) 3) แบบสามเหลี่ยมทองคำ (Golden Triangle) 4) แบบแฟร็กทัล (Fractal) และ 5) แบบระบบกริด (Grid System)

2.1.2 การจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมอง (Placement) มี 5 รูปแบบ ได้แก่ 1) การจัดวางแบบแยกจุดเด่นออกจากทัศนธาตุอื่น ๆ (Isolate) 2) การจัดวางจุดเด่นอยู่ตรงกลาง (Center) 3) การจัดวางแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง (Off Center) 4) การใช้ทัศนธาตุที่อยู่ข้างเคียงนำสายตาไปสู่จุดเด่น (Convergence) 5) ลักษณะที่ไม่พบทั่วไป (Unusual)

2.1.3 ดุลยภาพ (Balance) มี 5 รูปแบบประกอบด้วย 1) ดุลยภาพแบบสมมาตร (Symmetrical) 2) ดุลยภาพแบบอสมมาตร (Asymmetrical) 3) ดุลยภาพแบบรัศมีของวงกลม (Radius) 4) ดุลยภาพแบบภาพโมเสก (Mosaic) และ 5) ไร้อุลยภาพ (Imbalance)

2.1.4 สี (Colour) มี 10 รูปแบบ ประกอบด้วย 1) สีขาวดำ (Black and White) 2) สีเอกรงค์ (Monochromatic) 3) สีข้างเคียง (Analogous) 4) แม่สี 3 สี (Primary Triad) 5) สีข้างเคียง 3 สี (Secondary Triad) 6) สี 4 สี (Tetrad) 7) สีคู่ตรงข้าม (Complimentary) 8) สีเกือบตรงข้าม (Split Compliment) 9) สีโทนอุ่น (Warm Colours) 10) สีโทนเย็น (Cool Colours)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ ผู้วิจัยจะนับเฉพาะรูปแบบที่มีการซ้ำ ซึ่งหมายถึงรูปแบบของการจัดวางองค์ประกอบ (Arrangement) รูปแบบการจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมอง (Placement) รูปแบบของดุลยภาพ (Balance) และรูปแบบการใช้สี (Colour) ที่พบในงานตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปเท่านั้น ทั้งนี้รูปแบบที่พบในงานเพียงชิ้นเดียวหรือไม่มีการซ้ำของข้อมูลจะถูกตัดออก เนื่องจากอาจเป็นค่าผิดปกติ หรือเป็นข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถือ (Creswell et al., 2017) ซึ่งสามารถสรุปผลเป็นตารางได้ดังนี้

2.2 สรุปผลรูปแบบของการจัดวางองค์ประกอบที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท

ตารางที่ 2 สรุปผลรูปแบบของการจัดวางองค์ประกอบ ที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท
ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทของ ข้อมูล	รูปแบบของการจัดวางองค์ประกอบ (Arrangement)				
	กฎสามส่วน (Rule of Thirds)	สี่เหลี่ยมผืนผ้า ทองคำ (Golden Rectangle)	สามเหลี่ยม ทองคำ (Golden Triangle)	แฟร็กทัล (Fractal)	ระบบกริด (Grid System)
Story	4	9	2	1	4
Informing	1	7	7		5
Procedural	4	5	7		4
Evaluation	1	6	5		8

จากตารางสรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของผลงานตัวอย่าง เพื่อหารูปแบบของสัดส่วนทองคำที่อยู่มีในองค์ประกอบของผลงานตัวอย่างของข้อมูลแต่ละประเภท พบว่าในข้อมูลประเภทเรื่องเล่าที่ไม่ซับซ้อน (Stories) จำนวน 20 ชิ้น มีองค์ประกอบ 4 ประเภทที่มีการซ้ำของข้อมูลใน 2 ชิ้นงานขึ้นไป โดยรูปแบบที่พบการซ้ำมากที่สุดคือสี่เหลี่ยมผืนผ้าทองคำ มีจำนวน 9 ชิ้น รูปแบบที่พบการซ้ำรองลงมาคือกฎสามส่วน และระบบกริด พบจำนวน 4 ชิ้นเท่ากัน ในขณะที่รูปแบบสามเหลี่ยมทองคำพบน้อยที่สุด มีจำนวน 2 ชิ้น

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ (Informing) จำนวน 20 ชิ้น พบว่ามีการจัดวางองค์ประกอบ 3 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบ องค์ประกอบที่พบการซ้ำมากที่สุดคือสี่เหลี่ยมผืนผ้าทองคำ และสามเหลี่ยมทองคำ มีจำนวน 7 ชิ้นเท่ากัน และรูปแบบที่พบการซ้ำรองลงมาคือระบบกริด มีจำนวน 5 ชิ้น

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอนหรือวิธีการ (Procedural) จำนวน 20 ชิ้น พบว่ามีองค์ประกอบ 4 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่พบการซ้ำมากที่สุดคือสามเหลี่ยมทองคำ มีจำนวน 7 ชิ้น รูปแบบที่พบรองลงมาคือสี่เหลี่ยมผืนผ้าทองคำ มีจำนวน 5 ชิ้น รูปแบบที่พบว่ามีจำนวนน้อยที่สุดคือระบบกริด และกฎสามส่วน มีจำนวน 4 ชิ้นเท่ากัน

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทการแสดงความเห็น และการประเมินผล (Evaluating) 20 ชิ้น พบว่ามีองค์ประกอบ 3 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบองค์ประกอบที่พบการซ้ำมากที่สุดคือแบบระบบกริด มีจำนวน 8 ชิ้น รูปแบบที่ถูกพบรองลงมาคือสี่เหลี่ยมผืนผ้าทองคำ มีจำนวน 6 ชิ้น และรูปแบบที่มีการซ้ำน้อยที่สุดคือสามเหลี่ยมทองคำ มีจำนวน 5 ชิ้น

2.3 สรุปรูปแบบของการจัดวางทัศนธาตุและการสร้างลำดับการมองที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท

ตารางที่ 3 สรุปรูปแบบการจัดวางทัศนธาตุ และการสร้างลำดับการมองที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทของข้อมูล	รูปแบบของการจัดวางทัศนธาตุและการสร้างลำดับการมอง				
	แยกจุดเด่นออกจากทัศนธาตุอื่น (Isolated)	จุดเด่นอยู่ตรงกลาง (Center)	จุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง (Off-Center)	ใช้ทัศนธาตุที่อยู่ข้างเคียงนำสายตาไปสู่จุดเด่น (Convergent)	ลักษณะที่ไม่พบทั่วไป (Unusual)
Story	2	6	11		1
Informing		6	14		
Procedural		6	14		
Evaluation	1	10	8		1

จากตารางสรุปผลวิเคราะห์ผลงานตัวอย่าง เพื่อหารูปแบบการจัดวางทัศนธาตุที่สอดคล้องกับปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา ในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท พบว่าใน ข้อมูลประเภทเรื่องเล่าที่ไม่ซับซ้อน (Stories) จำนวน 20 ชิ้น มีการจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างจุดเด่นในภาพ หรือสร้างลำดับการมอง 3 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่ถูกพบมากที่สุดคือแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง มีจำนวน 11 ชิ้น รูปแบบที่ถูกพบรองลงมาคือแบบจุดเด่นอยู่ตรงกลาง มีจำนวน 6 ชิ้น และรูปแบบแยกจุดเด่นออกจากทัศนธาตุอื่น ๆ มีจำนวน 2 ชิ้น

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ (Informing) จำนวน 20 ชิ้น พบว่ามีรูปแบบการจัดวางทัศนธาตุ 2 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่พบว่าการซ้ำมากที่สุดคือแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง มีจำนวน 14 ชิ้น และรูปแบบที่พบรองลงมาคือแบบ จุดเด่นอยู่ตรงกลาง มีจำนวน 6 ชิ้น

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอนหรือวิธีการ (Procedural) จำนวน 20 ชิ้น พบว่ารูปแบบการจัดวางทัศนธาตุที่มีการซ้ำมากที่สุดคือแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง มีจำนวน 14 ชิ้น และรูปแบบที่พบรองลงมาคือแบบจุดเด่นอยู่ตรงกลาง มีจำนวน 6 ชิ้น

ในส่วนของภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทการแสดงความเห็นและการประเมินผล (Evaluating) จำนวน 20 ชิ้น พบว่ามีรูปแบบการจัดวางทัศนธาตุ 2 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่พบว่าการซ้ำมากที่สุดคือแบบจุดเด่นอยู่ตรงกลาง มีจำนวน 10 ชิ้น และรูปแบบที่พบรองลงมาคือแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง มีจำนวน 8 ชิ้น

2.4 สรุปรูปแบบดุลยภาพที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท

ตารางที่ 4 สรุปรูปแบบดุลยภาพที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทของ ข้อมูล	รูปแบบดุลยภาพ				
	สมมาตร (Symmetrical)	อสมมาตร (Asymmetrical)	รัศมีของวงกลม (Radius)	ดุลยภาพแบบ ภาพโมเสก (Mosaic)	ไร้ดุลยภาพ (Imbalance)
Story	2	17		1	
Informing	2	16	2		
Procedural	5	15			
Evaluation	4	16			

จากตารางแสดงผลการวิเคราะห์รูปแบบของดุลยภาพในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท พบว่าในข้อมูลประเภทเรื่องเล่าที่ไม่ซับซ้อน (Stories) จำนวน 20 ชิ้นมีดุลยภาพ 2 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่มีการซ้ำมากที่สุดคือแบบอสมมาตร มีจำนวน 17 ชิ้น และรูปแบบที่พบบรองลงมาคือแบบสมมาตร มีจำนวน 2 ชิ้น

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ (Informing) จำนวน 20 ชิ้น พบว่ามีดุลยภาพ 3 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่มีการซ้ำมากที่สุดคือแบบอสมมาตร มีจำนวน 16 ชิ้น และรูปแบบที่พบบรองลงมาคือแบบสมมาตร และแบบรัศมีของวงกลม มีจำนวน 2 ชิ้นเท่ากัน

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอนหรือวิธีการ (Procedural) จำนวน 20 ชิ้น พบว่ามีดุลยภาพ 2 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่มีการซ้ำมากที่สุดคือแบบอสมมาตร มีจำนวน 15 ชิ้น และรูปแบบที่พบบรองลงมาคือแบบสมมาตร มีจำนวน 5 ชิ้น

ในภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลประเภทการแสดงความเห็นและการประเมินผล (Evaluating) 20 ชิ้นพบว่ามีดุลยภาพ 2 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่มีการซ้ำมากที่สุดคือแบบอสมมาตร มีจำนวน 16 ชิ้น และรูปแบบที่พบบรองลงมาคือแบบสมมาตร มีจำนวน 4 ชิ้น

2.5 สรุปรูปแบบการใช้สีที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท

ตารางที่ 5 สรุปรูปแบบการใช้สีที่พบว่าการซ้ำของข้อมูลในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภท

ที่มา : ผู้วิจัย

ประเภทของข้อมูล	รูปแบบการใช้สี									
	สีขาวดำ (Black and White)	สีเอกรงค์ (Mono Chromatic)	สีข้างเคียง (Analogous)	แม่สี 3 (Primary Triad)	สีข้างเคียง 3 (Secondary Triad)	สี 4 เสา (Tetrad)	สีคู่ตรงข้าม (Complementary)	สีเกือบตรงข้าม (Split Complementary)	สีโทนอุ่น (Warm Colours)	สีโทนเย็น (Cool Colours)
Story	1	2	4	1		3	1	7		1
Informing		4	2	1	1	1		11		
Procedural	1	6	2		1	1		9		
Evaluation		4			2	1	1	12		

จากตารางสรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบการใช้สีในผลงานที่นำมาเป็นกรณีศึกษา สามารถระบุรูปแบบการใช้สีในผลงานตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 4 ประเภทได้ดังนี้ ในข้อมูลประเภทเรื่องเล่าไม่ซับซ้อน (Stories) พบว่าการใช้สี 4 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่พบว่าการซ้ำมากที่สุดคือ สีเกือบตรงข้าม มีจำนวน 7 ชิ้น รูปแบบที่พบว่าการซ้ำรองลงมาก็คือสีข้างเคียง มีจำนวน 4 ชิ้น สี 4 เสา มีจำนวน 3 ชิ้น และ สีเอกรงค์ มีจำนวน 2 ชิ้น

ในข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ (Informing) พบว่าการใช้สี 3 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่พบการซ้ำมากที่สุดคือสีเกือบตรงข้าม มีจำนวน 11 ชิ้น รูปแบบที่พบว่าการซ้ำรองลงมาก็คือสีเอกรงค์ มีจำนวน 4 ชิ้น และ สีข้างเคียง มีจำนวน 2 ชิ้น

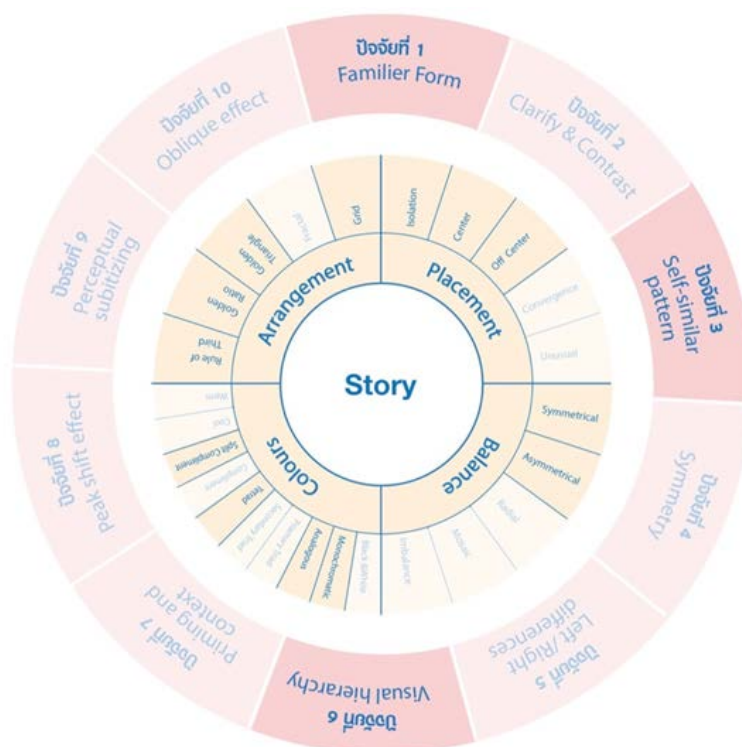
ในข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอนหรือวิธีการ (Procedural) พบว่าการใช้สี 3 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่พบการซ้ำมากที่สุดคือสีเกือบตรงข้าม มีจำนวน 9 ชิ้น รูปแบบที่พบว่าการซ้ำรองลงมาก็คือ สีเอกรงค์ มีจำนวน 6 ชิ้น และสีข้างเคียง มีจำนวน 2 ชิ้น

ในข้อมูลประเภทการแสดงความเห็นและการประเมินผล (Evaluating) พบว่าการใช้สี 3 รูปแบบ ที่มีการซ้ำของข้อมูล โดยรูปแบบที่พบการซ้ำมากที่สุดคือสีเกือบตรงข้าม มีจำนวน 12 ชิ้น โดยรูปแบบการใช้สีที่พบการซ้ำรองลงมาก็คือ สีเอกรงค์ มีจำนวน 4 ชิ้น และสี 3 เสา มีจำนวน 2 ชิ้น

สรุปผลการดำเนินการวิจัย/ อภิปรายผล

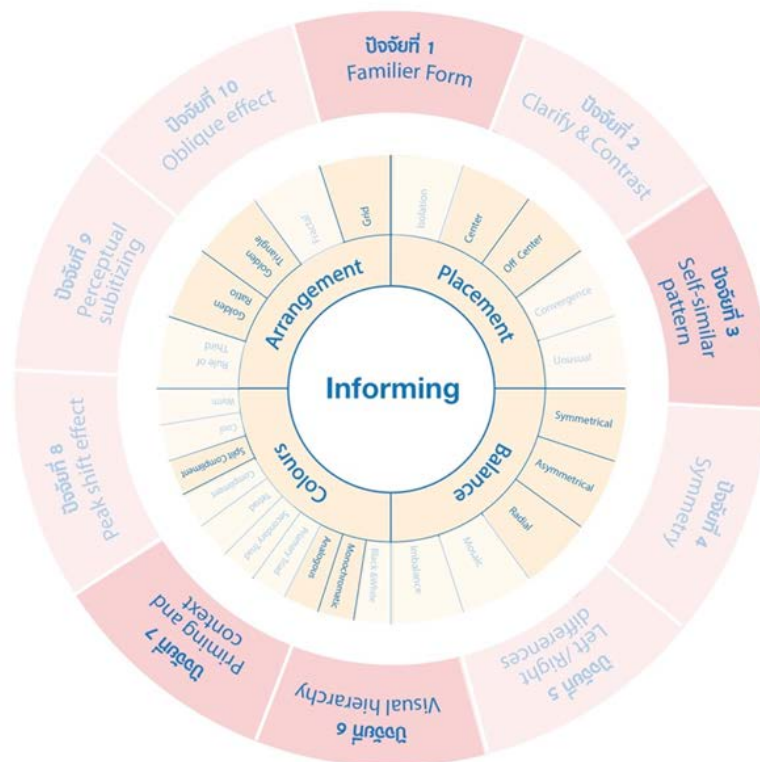
เพื่อสรุปผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ผลงานตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาใส่ในแผนภูมิวงกลมเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลในส่วนของการจัดวางทัศนธาตุ รูปแบบขององค์ประกอบ และปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา โดยได้แบ่งแผนภูมิออกเป็น 2 ชั้น แผนภูมิชั้นในจะแสดงข้อมูลการจัดวางทัศนธาตุ และรูปแบบขององค์ประกอบ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่ รูปแบบของการจัดวางองค์ประกอบ รูปแบบของการจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมอง รูปแบบของดุลยภาพ และรูปแบบการใช้สี ทั้งนี้ ในการสรุปผล รูปแบบที่ไม่มีการซ้ำของข้อมูลจะถูกตัดออก

ตามที่กล่าวไว้ในเบื้องต้น ในส่วนของแผนภูมิชั้นนอกจะแสดงข้อมูลปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา 10 ข้อ ตามหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยา ซึ่งปัจจัยข้อที่พบในชิ้นงานน้อยกว่า 10 ชิ้นในข้อมูลแต่ละประเภทจะถูกตัดออก เนื่องจากมีน้อยกว่าร้อยละ 50 ทั้งนี้ข้อมูลในแผนภูมิชั้นในจะทำหน้าที่เป็นแนวทางในการออกแบบ ว่ารูปแบบของการจัดวางองค์ประกอบ การจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมอง ดุลยภาพ และสีแบบใดเหมาะกับการนำไปใช้กับข้อมูลทางวิชาการประเภทใด ในขณะที่ข้อมูลจากแผนภูมิชั้นนอกจะเป็นตัวชี้แนะว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาข้อใดสามารถนำมาใช้กับข้อมูลประเภทใดเพื่อสร้างเสริมประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลของชิ้นงาน ซึ่งสามารถสรุปผลของข้อมูลแต่ละประเภทได้ ดังนี้



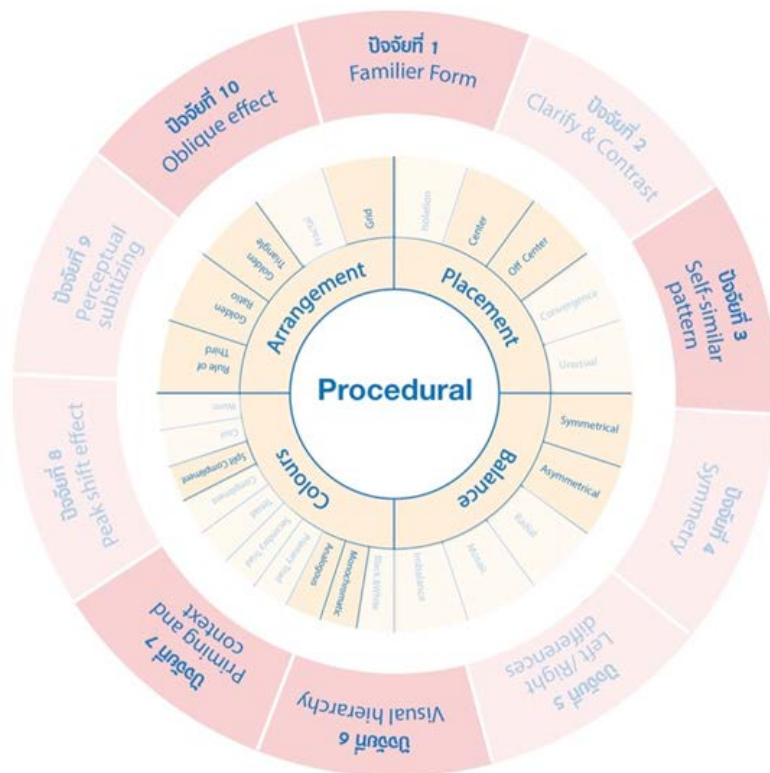
ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของข้อมูลประเภทเรื่องเล่าที่ไม่ซับซ้อน (Story)
ที่มา : ผู้วิจัย

ข้อมูลประเภทเรื่องเล่าที่ไม่ซับซ้อน (Story) พบว่ามีการจัดองค์ประกอบ 4 รูปแบบที่มีการซ้ำของข้อมูล ได้แก่ แบบกฎสามส่วน แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าทองคำ แบบสามเหลี่ยมทองคำ และแบบระบบกริด ในการจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมอง พบว่ามี 3 รูปแบบ ที่มีการซ้ำของข้อมูล คือการจัดวางแบบแยกจุดเด่นออกจากทัศนธาตุอื่น ๆ การจัดวางแบบจุดเด่นอยู่ตรงกลาง และการจัดวางแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง รูปแบบของดุลยภาพที่พบว่ามีซ้ำของข้อมูลมี 2 รูปแบบ คือแบบสมมาตร และอสมมาตร การใช้สีที่มีการซ้ำของข้อมูลพบว่ามี 4 รูปแบบ คือสีเกือบตรงข้าม สีข้างเคียง สีเอกรงค์ และสี 4 เส้า โดยปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา พบว่ามี 3 ข้อที่มีมากกว่าร้อยละ 50 คือ ปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ ปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ และ ปัจจัยข้อที่ 1 การใช้ภาพที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ



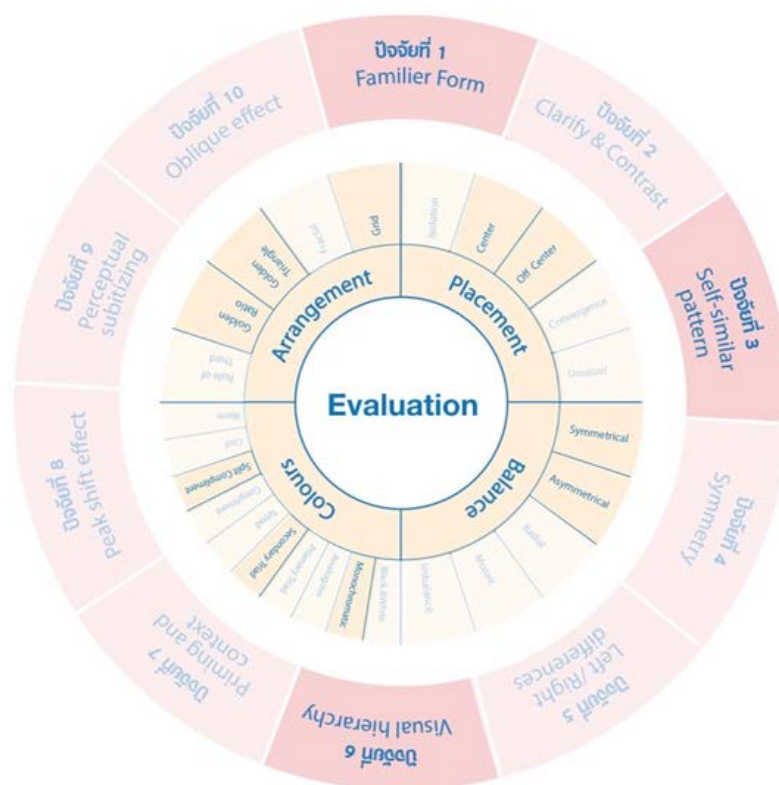
ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์อธิบายเหตุการณ์
หรือปรากฏการณ์ (Informing)
ที่มา : ผู้วิจัย

จากภาพลักษณะการจัดวางองค์ประกอบ และรูปแบบของทัศนธาตุที่มีการซ้ำของข้อมูล ในข้อมูลประเภทบันทึกเหตุการณ์ อธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ (Informing) พบว่ามีรูปแบบการจัดองค์ประกอบ 3 รูปแบบ ได้แก่ สีเหลี่ยมผืนผ้าทองคำ สามเหลี่ยมทองคำ และระบบกริด ในส่วนของการจัดวางทัศนธาตุพบว่ามี 2 รูปแบบคือ แบบจุดเด่นอยู่ตรงกลาง และแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง ในดุลยภาพพบว่ามี 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบสมมาตร แบบอสมมาตร และแบบรัศมีของวงกลม (Radius) ในส่วนของการใช้สีพบว่ามี 3 รูปแบบได้แก่ สีเกือบตรงข้าม สีข้างเคียง สีเอกรงค์ โดยปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาที่พบมากกว่าร้อยละ 50 ของชิ้นงานทั้งหมดมี 4 ข้อ ได้แก่ ปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ ปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ ปัจจัยข้อที่ 1 การใช้ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ และปัจจัยข้อที่ 7 ชื่นนำด้วยการใช้รูปร่าง รูปทรง ภาพ หรือบริบทที่กลุ่มเป้าหมายคุ้นชิน



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอนหรือวิธีการ (Procedural)
ที่มา : ผู้วิจัย

จากภาพลักษณะการจัดวางองค์ประกอบ และรูปแบบของทัศนธาตุที่มีการซ้ำของข้อมูล ในข้อมูลประเภทที่เป็นลำดับขั้นตอนหรือวิธีการ (Procedural) พบว่ามีรูปแบบการจัดองค์ประกอบ 4 รูปแบบ ได้แก่ กฎสามส่วน สีเหลี่ยมผืนผ้า ทองคำ สามเหลี่ยมทองคำ และระบบกริด โดยมีการจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมองพบ 2 รูปแบบ คือ แบบจุดเด่นอยู่ตรงกลาง และแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง และดุลยภาพมี 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบสมมาตร และ แบบอสมมาตร ทั้งนี้รูปแบบของการใช้สีที่พบการซ้ำคือ สีเกือบตรงข้าม สีข้างเคียง และสีเอกรงค์ ในส่วนของปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาพบว่ามี 5 ปัจจัยที่พบมากกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ ปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ ปัจจัยข้อที่ 1 การใช้ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ ปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ ปัจจัยข้อที่ 10 การทำมุมเอียงที่ 30 องศา และปัจจัยข้อที่ 7 ชี้นำด้วยการใช้ รูปร่าง รูปทรง ภาพ หรือบริบทที่กลุ่มเป้าหมายคุ้นชิน



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของข้อมูลประเภทการแสดงความเห็น และการประเมินผล
ที่มา : ผู้วิจัย

จากภาพลักษณะการจัดวางองค์ประกอบ และรูปแบบของทัศนธาตุที่มีการซ้ำของข้อมูล ในข้อมูลประเภทการแสดงความเห็น และการประเมินผล (Evaluating) พบว่ามีรูปแบบการจัดวางองค์ประกอบ 3 ประเภท ได้แก่ สีเหลี่ยมผืนผ้าทองคำ สามเหลี่ยมทองคำ และระบบกริด การจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมองพบ 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบจุดเด่นอยู่ตรงกลาง และแบบจุดเด่นไม่อยู่ตรงกลาง ในดุลยภาพพบ 2 รูปแบบ คือ แบบสมมาตร และอสมมาตร รูปแบบการใช้สีที่มีการซ้ำของข้อมูล พบว่ามี 3 รูปแบบ ได้แก่ สีเกือบตรงข้าม สีเอกรงค์ และ สี 3 เล้า โดยปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา ที่พบมากกว่าร้อยละ 50 มี 3 ข้อ คือปัจจัยข้อที่ 6 การนำสายตาสู่ข้อมูลตามลำดับ ปัจจัยข้อที่ 1 การใช้ ทัศนธาตุที่คุ้นชินแต่มีรายละเอียดที่น่าสนใจ และปัจจัยข้อที่ 3 การกำหนดสัดส่วนตามหลักสัดส่วนทองคำ

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาข้อใดมีอยู่ในงานภาพประกอบสำหรับให้ข้อมูลทางวิชาการแบบใด ทั้งนี้การมีปัจจัยดังกล่าวในชิ้นงานไม่ใช่สูตรหรือข้อกำหนดตายตัว แต่เป็นตัวช่วยในการยืนยันว่าชิ้นงานจะมีประสิทธิภาพตามหลักการออกแบบด้วยทฤษฎีประสาทวิทยา กล่าวคือ การมีปัจจัยดังกล่าวอยู่ในชิ้นงานจะทำให้ภาพมีความน่าสนใจ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และง่ายต่อการจดจำ เพราะผลงานจะมีความซับซ้อนต่ำ (Low Complexity) ส่งผลให้ระบบประสาทที่ถูกกระตุ้นหรือรับรู้จากการมองเห็นสามารถตอบสนองได้เร็ว ดังนั้นปัจจัยข้อที่พบน้อยกว่า ร้อยละ 50 สามารถนำมาใช้ร่วมกับปัจจัยข้อที่ระบุไว้สำหรับข้อมูล

ทางวิชาการแต่ละประเภทได้ โดยจากการวิเคราะห์กรณีศึกษาพบว่าในงานหนึ่งชิ้นจะต้องมีปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตามากกว่า 1 ข้อเสมอ ทั้งนี้การนำผลลัพธ์ไปใช้ในการออกแบบ ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบการจัดวางองค์ประกอบ การจัดวางทัศนธาตุเพื่อสร้างลำดับในการมอง ดุลยภาพ สี และปัจจัยที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตาทุกข้อตามที่ระบุไว้ในงานวิจัยนี้ แต่สามารถเลือกจากข้อมูลที่ระบุไว้เพื่อนำไปใช้ตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการระบุปัจจัยในการสร้างความคล่องแคล่วในการประเมินผลทางสายตา รวมถึงระบุรูปแบบของทัศนธาตุ และองค์ประกอบเพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการกับกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีในรูปแบบที่เป็นภาพนิ่งเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถครอบคลุมสื่อหรือเทคโนโลยีประเภทอื่น ๆ ที่ใช้ในการให้ข้อมูลทางวิชาการในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการวิจัยนี้สามารถนำไปขยายผลสู่การออกแบบสื่อประเภทอื่น ๆ เช่น สื่อภาพเคลื่อนไหว (Motion Graphics) สื่อระบบเสมือนจริง (Virtual Reality: VR) และสื่อความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เพื่อสื่อสารข้อมูลทางวิชาการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

- สมหมาย ปาริจฉัตต์. (2562). *วิกฤติคนไทยไม่อ่าน*. https://www.matichon.co.th/columnists/news_1804137.
- Bridger, D. (2017). *Neuro Design*. Kogan Page Limited.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. (5th ed.). SAGE Publications.
- Graf, L. K., & Landwehr, J. R. (2015). A dual-process perspective on fluency-based aesthetics: The pleasure-interest model of aesthetic liking. *Personality and Social Psychology Review*. 19(4). P. 395–410. <https://doi.org/10.1177/1088868315574978>.
- Hoeft, E. (2012). Why university students don't read: What professors can do to increase compliance. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 6(2). Article 12. <https://doi.org/10.20429/ijsofl.2012.060212>.
- Lancow, J., Ritchie, J., & Cooks, R. (2012). *Infographics, the Power of Storytelling*. John Wiley & Sons.
- Naparin, H., & Saad, J. (2017). Infographics in education: Review on infographics design. *The International Journal of Multimedia & Its Applications*. 9 (4/5/6). P. 15-24. <https://doi.org/10.5121/ijma.2017.9602>.
- Ocvirk, O. G., Stinson, R. E., Wigg, P. R., Bone, R. O., & Cayton, D. L. (2012). *Art fundamentals: Theory and practice*. (12th ed.). McGraw-Hill.
- Rose, D. (2012). Genre in Sydney school. In J. Gee & M. Handford (Eds.). *The Routledge handbook of discourse analysis*. Routledge. PP. 209–225. <https://www.researchgate.net/publication/299534833>.