



การสร้างทฤษฎีระบบใหม่ :
เพื่อใช้ในการออกแบบแผนที่กราฟิกระบบขนส่ง
สาธารณะในเขตเทศบาลนครขอนแก่น
New “Systems Theory”:
A Design Configuration of the New
Transit Map for Khon Kaen City

รัตน์โชติ เทียนมงคล¹

Ratanachote Thienmongkol

Aukje Thomassen²

บทคัดย่อ

บทความนี้จะกล่าวถึง กระบวนการออกแบบกราฟิกสารสนเทศ (Information Design) ให้กับ “ระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะภายในเขตเทศบาลนครขอนแก่น” โดยระบบแผนที่ดังกล่าวจะรวมข้อมูลการให้บริการของรถโดยสารประจำทางหมวด 1 หรือ ที่เรียกว่า “รถสองแถว” และระบบขนส่งมวลชนรูปแบบใหม่

¹ อาจารย์ประจำ สาขาวิชา สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Department of Science (New Media), Faculty of Informatics, Mahasarakham University

² Assoc. Prof., PhD. (in Design) a lecturer in School of Art & Design, AUT (New Zealand)

“ปีอาร์ที” ซึ่งประเด็นสำคัญทางการศึกษาและพัฒนากระบวนการออกแบบเนื้อหากราฟิกบนตัวแผนที่นั้น จะถูกสร้างขึ้นมาจากกรอบแนวคิดทางการออกแบบโดยใช้ทฤษฎีระบบรูปแบบใหม่ ที่ถูกบูรณาการขึ้นโดยผู้วิจัย ซึ่งคำว่า “ทฤษฎีระบบใหม่” หรือ New “Systems Theory” ในบทความนี้ จะกล่าวถึงการกำหนดกระบวนการทาง “ทฤษฎีระบบ” รูปแบบใหม่ ที่ได้ทดลองสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้เป็นกรอบแนวคิดทางการศึกษา และพัฒนากระบวนการออกแบบระบบแผนที่ดังกล่าว โดยโครงสร้างหลักของ “ทฤษฎีระบบใหม่” นี้ จะประกอบไปด้วย 3 ลำดับขั้นตอน ในการบูรณาการกรอบแนวคิด เพื่อการพัฒนา “ทฤษฎีระบบใหม่” โดยเริ่มต้นจาก ขั้นตอนที่ 1 คือ การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในระดับขั้นของระบบปรัชญา (Philosophy level) ขั้นตอน ที่ 2 นำแนวคิดหลักภายใต้ระบบปรัชญา ไปกำหนดกรอบแนวคิดทางทฤษฎี (Theoretical Framework level) และขั้นตอนที่ 3 คือ การประยุกต์ใช้และบูรณาการ ทฤษฎีสำคัญ (Key Theories level) ที่อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎีจากขั้นตอนที่สอง เพื่อนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดทางการวิจัย (research framework) อย่างไรก็ตามตัวแปรที่ได้จากการประยุกต์ใช้ “ทฤษฎีระบบใหม่” นั้น ทำให้ค้นพบ องค์ความรู้ใหม่ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของชุมชน (Knowledge Base Community) ที่สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิต วัฒนธรรม และแนวคิดที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึง “ปัจจัยมนุษย์” (Human Factors) ที่ถูกจัดเรียงให้เกิดเป็นรูปธรรม โดยปัจจัยมนุษย์เหล่านี้ ได้ถูกนำมาสังเคราะห์และบูรณาการ เป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการออกแบบ (conceptual design) ชุดกราฟิก (เรขศิลป์) ก่อนที่จะทำการแปลงรูปไปสู่ งานรูปแบบกราฟิก (Graphics form) ที่สะท้อนให้เห็นถึงอัตลักษณ์ที่โดดเด่นของท้องถิ่น ผ่านระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะ จากผลการศึกษารวมด้าน การสื่อสาร การใช้งาน และ ความสวยงาม ($X = 3.72, 92.5\%$) ได้สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ “ทฤษฎีระบบใหม่” ในการยกระดับการใช้งานด้านการสื่อสาร การอ่าน และการแปลความหมาย ระบบกราฟิกสัญลักษณ์ ให้เป็นที่ยอมรับของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholders) ในกระบวนการออกแบบแผนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ทฤษฎีระบบ, การออกแบบสารสนเทศ, การออกแบบกราฟิก, ระบบการ
หาทิศทาง, ป้ายที่ ขอนแก่น, แผนที่ระบบขนส่ง

Abstract

This paper mentions toward the designing of transit map configuration in Khon Kaen municipality areas. The design contents included the major systems of public transport in the city that follows “Song Thel” (mode 1) and “Bus Rapid Transit” (BRT) systems. The aim of design aspects and materials were contributed from the conceptual framework of “New Systems Theory”; which came from the originally ideas of researcher. The use of “New Systems Theory” in this paper takes the phrase to represent the integration of ideas in my research framework. The research employed this system to define the direction of design development for creating a new transit map in areas of the Khon Kaen municipality. New “systems theory” consists of three levels. It is established at the first level by setting up the three main philosophies to cover the design framework. Each philosophy covers my main theoretical frameworks in the second level. The third level describes the key theories inside my theoretical frameworks. These three levels of new ‘systems theory’ assisted me to inquire into the knowledge base of the stakeholders in the community. The knowledge reflects the local way of life, culture and perspective of the Isan (local people). These (human) factors were arranged to contribute the original design concept for this design project. Finally, the key finding indicated that the communication and recognition levels of local stakeholders stayed at a high score ($\bar{X}$ =3.72 or 92.5%). This result proved the effi-

ciency of my new ‘systems theory’ in enhancing the map reading and interpretative skills of people in the community.

Key Words: Systems Theory, Information Design, Graphic Design, Way-finding, BRT Khon Kaen, Transit Map

ภูมิหลังและสาระสำคัญของการศึกษา

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ยุคของการเตรียมความพร้อมการเปิดเขตเสรีอาเซียนที่กำลังจะมาถึงในปี พ.ศ. 2558 จังหวัดต่างๆ ที่เป็นเมืองสำคัญทางภูมิศาสตร์และเศรษฐกิจ ถูกภาครัฐเร่งส่งเสริมให้เกิดการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะภายในตัวเมือง ในขณะที่เทศบาลนครขอนแก่นก็เป็นหัวเมืองสำคัญที่จะเป็นเมืองยุทธดันแบบแห่งแรกของประเทศ ที่จะเริ่มทำการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะที่เรียกว่า ระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ หรือ “บีอาร์ทีขอนแก่น”

“บีอาร์ที”³ เป็นระบบขนส่งสาธารณะรูปแบบใหม่ในประเทศไทยหากแต่เป็นระบบที่ถูกใช้งานมานานแล้วในประเทศฝั่งตะวันตก (Cervero, 1996) ซึ่งการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะนับได้ว่าเป็นมิติใหม่ที่ส่งผลโดยตรงต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะของผู้อยู่อาศัย และ อัตลักษณ์โดยรวมของเมือง (Allard, 2008) อีกทั้งการปฏิรูประบบขนส่งสาธารณะในครั้งนี้ ยังส่งผลต่อวิถีการดำเนินชีวิตประจำวัน และการอยู่อาศัย โดยรวมของประชากรในเขตเทศบาลนครขอนแก่นที่มีจำนวนมากกว่า 250,000 คน อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย และในต่างจังหวัด จะสังเกตได้ว่าการ “สอบถามเส้นทาง” เป็นวิธีที่ผู้โดยสารส่วนใหญ่นิยมใช้เมื่อเกิดความสับสนในการใช้บริการรถขนส่งสาธารณะ ซึ่งพฤติกรรมที่ได้กล่าวข้างต้นจะถูกปรับเปลี่ยนไปสู่รูปแบบของ “การอ่าน” และการศึกษาข้อมูลด้วยตัวเองมากขึ้น ตามสถานีจุด-รับส่งผู้โดยสาร

³ “บีอาร์ที” คือระบบขนส่งมวลชนรูปแบบยาง ที่วิ่งให้บริการผู้โดยสารบนผิวจราจรในช่องทางพิเศษที่ถูกจัดสรรไว้ให้ (Cervero, 1996)

จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้น หากไม่มีสื่อกลางในการเชื่อมต่อการสื่อสารระหว่าง ระบบปีอาร์ที่กับผู้ใช้บริการที่มีประสิทธิภาพ ก็จะทำให้เกิดความไม่เข้าใจในการใช้บริการ ซึ่งเครื่องมือสากลที่นิยมใช้เพื่อช่วยแก้ไขปัญหา และเชื่อมต่อช่องว่างทางการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น คือ “ระบบแผนที่ข้อมูลการให้บริการขนส่งสาธารณะ” (Allard, 2008) อย่างไรก็ตามจากการเก็บข้อมูลเชิงสำรวจภาคสนามในเขตพื้นที่การศึกษา พร้อมทั้งการประมวลผลข้อมูลจากการทำสำรวจด้วยแบบสอบถามพบว่า ในเขตเทศบาลนครขอนแก่นไม่มีระบบการให้บริการข้อมูลแผนที่การเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ อีกทั้งภูมิหลังของคนท้องถิ่นในภาพรวมนั้นมีความรู้ร้อยละ 95 (Ratanachote & Waring, 2012) ที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้งานแผนที่เพื่อการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะมาก่อน จากจุดนี้พอจะสรุปได้ว่า การอ่านและศึกษาข้อมูลภาพกราฟิก เชิงสัญลักษณ์ บนแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะ ยังคงเป็นประสบการณ์ใหม่สำหรับพฤติกรรมการเดินทางของคนขอนแก่น

อย่างไรก็ตาม แนวทางในการพัฒนาข้อมูลการให้บริการขนส่งสาธารณะที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ถูกพัฒนาจากพื้นฐานแนวคิดทางวัฒนธรรมตะวันตกที่มีรากเหง้าของวิถีการดำเนินชีวิตที่แตกต่างไปจากคนทางตะวันออก โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีความเป็นเอกราชในการปกครองประเทศ จึงเป็นสำคัญที่ทำให้คนไทยมีความเข้มแข็งทางด้านวิถีการดำเนินชีวิตและวัฒนธรรมของตนเอง ดังนั้นพื้นฐานทางการเรียนรู้ของมนุษย์ที่มาจากต่างบริบทและต่างวัฒนธรรม ย่อมส่งผลให้เกิดความแตกต่างใน แนวคิด ภาษา การกินอยู่ หลักปฏิบัติ ข้าวของเครื่องใช้ และการแต่งกาย สิ่งเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อกระบวนการแปลสารและการสื่อความหมายในรูปแบบระบบสัญลักษณ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Cowan, 2001; Saussure, 1983)

ดังนั้น หากเรามองข้ามขั้นตอนสำคัญของการศึกษาด้านวัฒนธรรม แนวคิดท้องถิ่น และกระบวนการเรียนรู้ของคนในชุมชน การออกแบบและพัฒนาเนื้อหาด้านการอ่านภาพเชิงระบบสัญลักษณ์ และกราฟิกบนแผนที่ระบบขนส่ง ก็จะขาดประสิทธิภาพในการสื่อสาร และการแปลงข้อมูลอาจเกิดความคลาดเคลื่อน เหตุ

เนื่องมาจากระบบสัญลักษณ์ และภาพกราฟิกที่ปรากฏนั้น ไม่มีความสอดคล้องกับ ภูมิหลังและวิถีการดำเนินชีวิตของคนในชุมชน ตัวอย่างของความไม่สอดคล้องถูก แสดงใน รูปที่ 1



รูปที่ 1 เปรียบเทียบถึงความแตกต่างด้านวัฒนธรรมการรับประทานอาหาร และการจับจ่ายเลือกซื้อสินค้า ระหว่าง คนตะวันตก และ คนอีสาน ซึ่งภาพสัญลักษณ์แบบตะวันตกที่ใช้กันอยู่ บนแผนที่นั้น ไม่ได้สอดคล้องต่อรูปแบบวิถีชีวิตของคนในท้องถิ่น

จากจุดนี้ทำให้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และเล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนากรอบแนวคิด ด้านการออกแบบระบบเนื้อหากราฟิก (graphical material) และ แผนที่สัญลักษณ์ (map symbol) บนแผนที่ขนส่งสาธารณะภายในเมืองขอนแก่น ให้มีแนวคิดทางการออกแบบที่สอดคล้อง กับวิถีชีวิต และพื้นฐานด้านภูมิหลังของคนในชุมชน ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าจะเป็นตัวแปรสำคัญ ในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่านแผนที่ (reading map skill) และ การตีความหมาย เนื้อหาภาพกราฟิกเชิงสัญลักษณ์ บนแผนที่ได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยที่กระบวนการศึกษาและพัฒนาในงานวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ได้มุ่งเน้นไปที่ การออกแบบ “ทฤษฎีระบบใหม่” หรือ New “systems theory” ที่จะถูกใช้เป็นกรอบแนวคิดด้านทฤษฎี เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนา ระเบียบวิธีวิทยาทางการวิจัย (research methodology) ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่า “ทฤษฎีระบบใหม่” จะสามารถช่วยให้ผู้วิจัย และนักวิจัยท่านอื่นๆ ที่สนใจ สามารถค้นหา ภูมิหลังและปรากฏการณ์ทางความคิดที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของคนในชุมชน ที่งานออกแบบจะเข้าไปมีส่วนปฏิสัมพันธ์ และถูกใช้งานในพื้นที่สาธารณะ (environmental graphic design) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง “ทฤษฎีระบบใหม่” นี้ ยังจะสามารถสร้างให้เกิดมิติใหม่ กับการค้นหาคำตอบด้านความต้องการของชุมชน ในรูปแบบของการมีส่วนร่วม (participatory design) โดย

ยึดหลัก “ประชาธิปไตยทางการออกแบบ” (democracy design responsive) และสร้างความรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของงานออกแบบ ร่วมกันระหว่าง ผู้ออกแบบ และ คนในชุมชน (community design ownership) ให้เกิดขึ้นเป็นรูปธรรมทางการปฏิบัติ

ทฤษฎีระบบ

หากจะกล่าวถึงที่มาของ ‘ทฤษฎีระบบ’ เราคงต้องย้อนกลับไปที่กระบวนการคิดของสองทฤษฎีหลัก ที่มีสำคัญต่อการก่อกำเนิด แนวคิดแบบทฤษฎีระบบ ซึ่งได้แก่ ‘ทฤษฎีความซับซ้อน’ (complexity theory) (Jörg, 2011) ทฤษฎีนี้กล่าวถึง สิ่งประกอบย่อยอันซับซ้อน เมื่อมารวมกันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในองค์ประกอบรวม หากแต่เมื่อเราแยกสิ่งประกอบย่อยเหล่านี้ออกมาแล้ว มันจะไม่มีคุณสมบัติเชิงเดี่ยวเพียงพอที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการใช้งานในตัวของมันเอง ทฤษฎีที่สอง ที่มีผลต่อแนวคิดของ ‘ทฤษฎีระบบ’ คือ ‘ไซเบอร์เนติกส์’ (cybernetics) ที่ว่าด้วยกลศาสตร์การติดต่อสื่อสาร และการควบคุมกลไก ที่มีการมองวิเคราะห์อย่างแยกส่วน (analytic science) และ มุ่งเน้นไปที่การควบคุมกลไกมากกว่าการแยกส่วนวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเชิงเดี่ยว (Hyötyniemi, 2006) อาทิเช่น ศาสตร์ทางด้าน ระบบดิจิทัล เครื่องกล กายภาพของสิ่งมีชีวิต และ ชีววิทยาศาสตร์ (Wiener, 1948)

อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีระบบ คือการบูรณาการ ทฤษฎีความซับซ้อน และ ไซเบอร์เนติกส์ เข้าหากัน โดยที่จุดเด่นของ ทฤษฎีระบบ คือ การพัฒนานิเวศการคิดแบบเป็นกระบวนการระบบ (systematic thinking) โดยการปรับกระบวนการทัศน์ทางการมอง ต่อวิธีการจัดการกับความซับซ้อน ในรูปแบบการคิดเชิงสังเคราะห์ (synthetic science) โดยแยกการทำงานออกเป็นลำดับขั้น เพื่อควบคุมโครงสร้างที่ซับซ้อนภายในระบบทฤษฎี ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแบบแนวคิดของ ไซเบอร์เนติกส์

ดังนั้น สามารถที่จะกล่าวสรุปได้ว่า “ทฤษฎีระบบ เกี่ยวข้องกับการศึกษา และบูรณาการความรู้แบบสหวิทยาการ (interdisciplinary) ที่รวบรวมเอาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และกระบวนการต่างๆ เข้ามาจัดลำดับ เพื่อสร้างให้เกิดความสัมพันธ์ ในการทำงานที่ยืดหยุ่นระหว่างกัน อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการกระบวนการ ค้นหาผลลัพธ์ใหม่ๆ ทางการศึกษาในศาสตร์ต่างๆ ที่ประยุกต์ใช้”

การบูรณาการแนวคิดทางปรัชญาสู่การสร้าง “ทฤษฎีระบบใหม่”

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการบูรณาการแนวคิดสำคัญ ที่เป็นจุดกำเนิดของการ คิดค้น “ทฤษฎีระบบใหม่” ซึ่งมีลำดับขั้นตอนความสำคัญในการจัดกระบวนการ คิด 3 ลำดับขั้น ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ คือ การสร้างระบบของกรอบแนวคิดทางการวิจัย (research Framework) ที่มีองค์ประกอบ เริ่มตั้งแต่การ วิจัยวิทยา กลุ่มตัวอย่าง วิธี การ เครื่องมือการเก็บและการวิเคราะห์ผล รวมไปถึงขั้นตอนสุดท้ายคือ การสร้าง วิธีการดำเนินวิจัย ซึ่งระเบียบวิธีวิทยาทางการวิจัย เหล่านี้ จะนำไปสู่การค้นหาคำ ความรู้ใหม่ ที่ได้จากปัจจัยมนุษย์ 3 ด้าน⁴ ที่มีความสำคัญต่อการนำไปกำหนดเป็น กรอบแนวคิดทางการออกแบบและพัฒนา เนื้อหาภาพกราฟิก และ แผนที่สัญลักษณ์ บนแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองขอนแก่น ให้สามารถสื่อสารถึงเนื้อหาที่มี ความสอดคล้องต่อวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น และภูมิหลังทาง วัฒนธรรม เพื่อสร้างให้เกิดการตอบสนองทางการสื่อสารที่คล่องตัวกับกลุ่มผู้ใช้งาน ในชุมชน

Von Bertalanffy (1950) กล่าวว่า ขอบเขตสำคัญในการเริ่มต้นก่อสร้าง ทฤษฎีระบบ มีอยู่สามรูปแบบวิธี คือ 1) การกำหนดโดยกรอบปรัชญา (philosophy) 2) การกำหนดโดยหลักการวิทยาศาสตร์ (Science) และ 3) กำหนดโดยรูปแบบ

⁴ ปัจจัยมนุษย์ (human factors) คือ การศึกษาถึงปัจจัยสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ กายภาพ จิตวิทยา และ สังคม/วัฒนธรรม ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญ ที่ทำให้ลักษณะของมนุษย์ในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ มีวิถีการ ดำเนินชีวิต กฎเกณฑ์การปฏิบัติ และการมีปฏิสัมพันธ์กับโลกรอบตัวในรูปแบบเฉพาะที่ต่างกันออกไป (Goodwin, 2009)

เทคโนโลยี (technology) ในขณะที่ Bánáthy (1996) ให้ความเห็นในการ แบ่งระดับแนวคิดของการสร้างทฤษฎีระบบ ว่าควรมีการบูรณาการ 4 ขั้นตอน โดยมีขอบเขตสำคัญ ที่เป็นองค์ประกอบภายใน ได้แก่ (1) ปรัชญา (2) ทฤษฎีสำคัญ (3) วิธีวิทยา และ (4) การนำไปใช้ (application) จากแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญทั้งสองท่าน ทำให้สามารถสังเคราะห์แนวคิดออกมาได้ว่า ทิศทางในการเริ่มต้นงานวิจัย ควรเริ่มต้นจากการศึกษาปัญหาภายในปรากฏการณ์แล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อเลือกรูปแบบของแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้วิจัยเลือกที่จะใช้รูปแบบการแก้ปัญหาโดยเริ่มต้นจากการกำหนดแนวคิดด้านปรัชญา ที่เกี่ยวข้องกับบริบทของกรณีศึกษาเหตุ เพราะ กระบวนทัศน์ทางการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาทางด้านบริบทของ มานุษยวิทยา วัฒนธรรม การเรียนรู้ และการตีความ ซึ่งการขึ้นต้นรูปแบบการพัฒนาแนวคิด ด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ ยังคงไม่ใช่วิธีการสร้าง ทฤษฎีระบบใหม่ ที่จะช่วยให้ประเด็นทางการศึกษาในครั้งนี้ สามารถค้นหาคำตอบที่ใกล้เคียงความจริงจากปรากฏการณ์ได้มากที่สุด เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับ มนุษย์ สังคม ความเชื่อ แนวคิด และวัฒนธรรมนั้น มีความยืดหยุ่นทางการศึกษา ซึ่งไม่สามารถหาคำตอบที่แท้จริงได้จากค่าตัวเลข หรือสูตรคำนวณทางวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว (Creswell, 2008)

อย่างไรก็ตามจากขอบเขตสำคัญที่เป็นองค์ประกอบภายใน ทฤษฎีระบบตามแนวคิดของ Bánáthy สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ภายใต้ขั้นตอนของปรัชญานั้น การเลือกหยิบแนวคิดทางทฤษฎีสำคัญขึ้นมาใช้นั้น อาจจะทำให้เรามองข้ามการวิเคราะห์ ทฤษฎีสำคัญตัวอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎี (theoretical framework) เดียวกัน กับทฤษฎีสำคัญที่นักวิจัยได้เลือกขึ้นมาใช้ อีกทั้งการกำหนดวิธีวิทยา (methodology) ภายใต้ทฤษฎีสำคัญ เป็นสิ่งที่จะต้องเกิดขึ้นหลังจากที่นักวิจัยได้ข้อสรุปในการทำงานร่วมกัน ระหว่างแนวคิดเชิงปรัชญา และ ทฤษฎีที่สำคัญอยู่แล้ว ซึ่งผู้วิจัยให้ความเห็นว่า ขั้นตอนของการกำหนด วิธีวิทยา ควรที่จะถูกแยกออกไปอยู่ในอีกโมเดลหนึ่ง ส่วนขั้นตอนของ การประยุกต์ใช้นั้น แท้จริงก็คือผลลัพธ์ที่ได้จากการกำหนดระเบียบวิธีวิทยาทางการวิจัย (research

methodology) และ นำไปสร้างเป็น วิธีวิจัย (research method) ซึ่งผลที่ได้ก็คือ การประยุกต์ ทฤษฎีระบบสู่การแก้ปัญหาเช่นกัน

จากที่ได้กล่าวมา จึงสร้างให้เกิดประเด็นทางการทดลองและคิดค้น ขั้นตอน การดำเนินการแบบผสมผสานทั้งสองแนวคิดของ Von Bertalanffy (1950) และ Bánáthy (1996) เข้าด้วยกันและสร้างออกมาเป็น “ทฤษฎีระบบใหม่” หรือ New “systems theory” โดยโครงสร้างหลักของ ทฤษฎีระบบใหม่ที่ได้ทดลองสร้างขึ้น นั้น ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ 1) ชั้นปรัชญา (philosophy level) 2) ชั้นกรอบแนวคิดด้านทฤษฎี (theoretical framework level) และ 3) ชั้นทฤษฎี สำคัญ (key theory level) โดยในรายละเอียดภาพรวม ที่เป็นที่มาของการเลือกใช้ แนวคิดสำคัญต่างๆ ใน ทฤษฎีระบบใหม่ นั้น จะอธิบายภาพรวมให้ผู้อ่านได้เห็นพอสังเขป

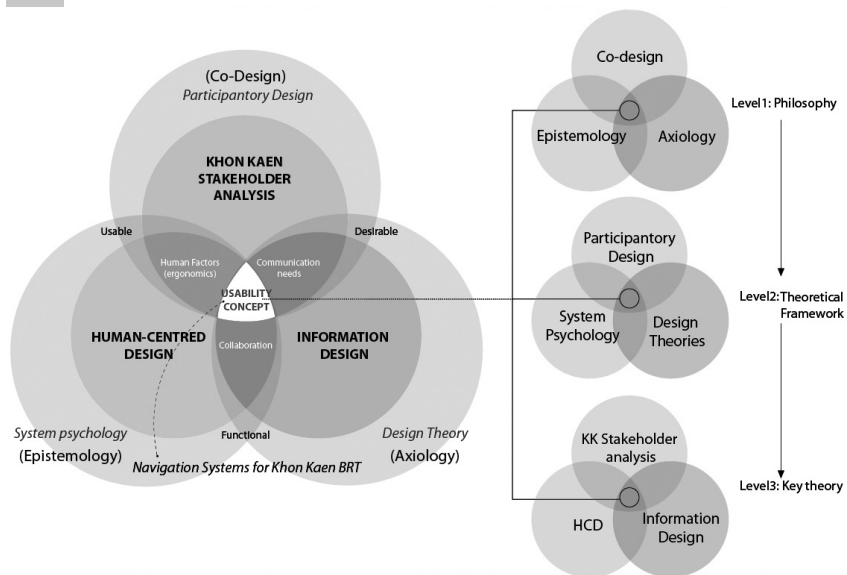
3.1 การสร้างทฤษฎีระบบใหม่ (New “Systems Theory”)

แก่นแนวคิดสำคัญในการสร้าง ทฤษฎีระบบใหม่ นั้น เริ่มจากการ วิเคราะห์บริบทภายในปรากฏการณ์ (หรือ พื้นที่ที่กรณีศึกษา) ก่อนว่า มีองค์ประกอบ อะไรที่จะเป็นตัวแปรสำคัญในการศึกษา พร้อมทั้งตั้งประเด็นที่จะค้นคว้า และ แนวทางในการหาคำตอบในปรากฏการณ์เหล่านั้น ก่อนที่นักวิจัยจะเริ่มกำหนด ปรัชญาในขั้นตอนที่หนึ่ง ยกตัวอย่างเช่น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการ ศึกษาถึงการออกแบบระบบกราฟิก ที่จะมีภาพลักษณ์ด้านเนื้อหาภาพและสัญลักษณ์ ที่มีความดึงดูด และแสดงออกถึงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น ซึ่งงาน ออกแบบจะต้องมีความเกี่ยวข้อง และมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับคนในชุมชน ทั้งใน ด้านการใช้งาน และการนำพวกเขาเข้ามามีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนทางความคิด เพื่อที่จะค้นหาปัจจัยมนุษย์ ที่ซ่อนอยู่ภายในชุมชน อาทิเช่น กระบวนการเรียนรู้ ความต้องการด้านการบริการข้อมูล ประสบการณ์การใช้งาน และภูมิหลังทางด้าน วิถีชีวิต เป็นต้น ดังนั้น หลักปรัชญาสำคัญที่จะต้องมีความเกี่ยวข้องโดยตรงคือ 1) “การร่วมมือทางการออกแบบ” (co-design) 2) “ญาณวิทยา” (epistemology) และ 3) “คุณวิทยา” (axiology) ด้านสุนทรียศาสตร์

เมื่อได้วางกรอบแนวคิดด้านปรัชญาไว้ในขั้นตอนที่หนึ่งแล้ว ขั้นตอนที่สองคือการค้นหากรอบแนวคิดทางด้านทฤษฎีภายใต้หลักปรัชญาในแต่ละด้าน ซึ่งในแต่ละกรณีศึกษาที่มีความแตกต่างกัน ย่อมมีการเลือกกรอบแนวคิดทางด้านทฤษฎีที่มีความแตกต่างกันออกไป เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการกำหนด ทฤษฎีสำคัญในขั้นตอนที่สาม ซึ่งในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ เลือก กรอบแนวคิดทางทฤษฎี 3 กรอบแนวคิด ได้แก่ กรอบแนวคิดด้าน “การออกแบบแบบมีส่วนร่วม” (participatory design) ซึ่งมีความสัมพันธ์มาจาก ปรัชญาทางด้าน “การร่วมมือทางการออกแบบ” เนื่องจากต้องการค้นหาผู้ที่มีส่วนร่วมในชุมชน (local stakeholder) ที่จะเข้ามามีบทบาทในการถูกไต่สวนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กรอบแนวคิดที่สอง ผู้วิจัยได้เลือกกรอบแนวคิดทางทฤษฎีด้าน “ระบบจิตวิทยา” (system psychology) ที่อยู่ภายใต้ปรัชญาด้าน “ญาณวิทยา” ที่ว่าด้วยเรื่องการศึกษาถึงพฤติกรรม และ ประสบการณ์ของมนุษย์ในระบบที่ซับซ้อน เพื่อที่จะค้นหาตัวแปรที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มชาติพันธุ์ ที่ได้จากการค้นพบปัจจัยมนุษย์ที่แตกต่างกันในแต่ละบริบทของสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์อาศัย โดยรวมไปถึง “การยศาสตร์” (ergonomics) ด้านการใช้งานสิ่งของเชิงกายภาพของมนุษย์ (Meister, 1999: 4) กรอบแนวคิดสุดท้ายคือ “ทฤษฎีทางการออกแบบ” (design theory) ซึ่งถูกเลือกใช้ภายใต้ ปรัชญา “คุณวิทยา” ที่จะถูกนำมาจัดการองค์ประกอบศิลปะ และ เนื้อหาข้อมูลที่ซับซ้อนของระบบขนส่งสาธารณะในเมืองขอนแก่น ให้ออกมาในรูปแบบเชิงภาพเนื้อหากราฟิก และแผนที่สัญลักษณ์ ที่สอดคล้องต่อภูมิหลังของชุมชน

ในขั้นตอนสุดท้าย คือการกำหนด ทฤษฎีสำคัญ (key theory) เพื่อที่จะนำแนวคิด และหลักการสำคัญ ไปใช้ในการสร้างกรอบแนวคิดทางการวิจัย ก่อนที่จะนำไปลงรายละเอียดใน ระเบียบวิธีวิทยาการวิจัย ในขั้นต่อไป ซึ่ง ทฤษฎีสำคัญที่ได้นำมาใช้นั้น ประกอบไปด้วย 1) “ทฤษฎีการวิเคราะห์กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย” (stakeholder analysis) ที่อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎีของ “การออกแบบแบบมีส่วนร่วม” เพื่อใช้ในการจำแนก และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของกลุ่มประชากรตัวอย่างที่จะถูกคัดเลือกไว้ในกระบวนการทดลอง

ด้านการเก็บข้อมูล การประเมิน และค้นหาผลตอบรับ (Goodwin, 2009) 2) ทฤษฎี “มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ” (Human-Centred Design or HCD) ที่อยู่ภายใต้ “ระบบจิตวิทยา” ที่จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดสำคัญ ในการกำหนด วิธีวิจัย ซึ่งคุณสมบัติสำคัญของ HCD คือ การคิดค้นแนวทางในการ ออกแบบ และแก้ปัญหาโดยยึดมนุษย์ เป็นศูนย์กลางของกระบวนการออกแบบ ซึ่ง ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบทฤษฎีนี้ คือ ปัจจัยมนุษย์ 3 ด้านที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ซึ่งใน กรณีสึกษาของงานวิจัยฉบับนี้ “มนุษย์” ก็คือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในชุมชน (local stakeholders) และ 3) ทฤษฎี “การออกแบบสารสนเทศ” (information design) ซึ่งหลักการและแนวคิดสำคัญใน การออกแบบกราฟิกสารสนเทศ นั้น คือ การคัด กรองและจัดหมวดของข้อมูลดิบที่จะถูกใช้ในการออกแบบกราฟิกเชิงสารสนเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบ ให้สามารถสื่อสารกับผู้ใ้ งานเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Sless, 2007) อีกทั้งทฤษฎีนี้ยังรวมไปถึงการนำ องค์ประกอบทางด้านศิลปะ และหลักการจัดการองค์ประกอบ การออกแบบตาราง และตัวอักษร เข้ามาช่วยในการอธิบายระบบที่ซับซ้อนด้วยเนื้อหาเชิงกราฟิก และ ภาพสัญลักษณ์ (Schuller, 2007) ซึ่งอธิบายให้ชัดเจนขึ้น คือ “การเอาเนื้อหาหรือ ข้อมูลระบบที่ซับซ้อน มาจัดการด้วยหลักการทางทฤษฎีการออกแบบ เพื่อให้สื่อตัว นั้นสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานได้รวดเร็วมากขึ้น ผ่านระบบตารางภาพ (diagram)” ซึ่งทั้งหมดที่ได้อธิบายมาในข้างต้นจะถูกนำเสนอให้เห็นใน รูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงถึงโครงสร้าง ของทฤษฎีระบบใหม่ ที่ผู้วิจัยได้ทดลองสร้างขึ้น โดยตารางภาพทางขวามือ อธิบายถึงขั้นตอนของกระบวนการคิด 3ลำดับขั้น ในขณะที่ทางซ้ายมือ คือโครงสร้างรวมทุกลำดับขั้นเข้ามาอยู่ในโครงสร้างเดียว

กลุ่มประชากรทางการศึกษา (Research Participants)

ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ ได้ใช้หลักการทางทฤษฎี การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่เป็นวิธีการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้าน บทบาทและความสำคัญของประชากรในพื้นที่กรณีศึกษา ที่จะถูกวิเคราะห์เพื่อนำมาเป็นกลุ่มตัวแทนของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ดีที่สุด (Goodwin, 2009) ซึ่งเครื่องมือที่จะใช้ในการวิเคราะห์ คือตารางความสัมพันธ์ (stakeholder matrix) ที่มีการกำหนดปัจจัยสำคัญไว้สองปัจจัยคือ 1) ความสำคัญของประชากร (importance) และ 2) การมีอิทธิพลของกลุ่มประชากร (influence) ซึ่งรายละเอียดในตารางความสัมพันธ์ ก็จะมีการแบ่งระดับสูงและต่ำแยกย่อยในแต่ละปัจจัย เพื่อให้เห็นมิติความสัมพันธ์ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น (Frooman, 1999)

อย่างไรก็ตามจากตารางการวิเคราะห์ ทำให้สามารถจำแนกกลุ่มตัวแทนที่จะเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มตัวแทนผู้ให้ข้อมูลสำคัญ กลุ่มที่ 1) ประกอบด้วย (1) กลุ่มผู้บริหารท้องถิ่น (key informants 1) และ (2) ตัวแทนผู้ให้บริการระบบขนส่งสาธารณะ และตัวแทนผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ (key informants 2) กลุ่มที่ 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมขนส่ง ออกแบบผังเมือง และศิลปวัฒนธรรม กลุ่มที่ 3 ภาคประชาชน

วิธีวิทยาการวิจัยแบบผสม (Mixed-Methodology)

การศึกษานี้ได้เลือกใช้กระบวนทัศน์ทางการวิจัยแบบผสม (Pragmatic Paradigm) ดังนั้น วิธีวิทยาในการวิจัยจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดรูปแบบให้มีความสอดคล้องกัน เพื่อที่จะนำไปสู่การกำหนดวิธีการ ที่จะเป็พื้นฐานต่อการกำหนดเครื่องมือทางการวิจัย ในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล วิธีวิทยาที่ถูกเลือกใช้นั้นประกอบไปด้วย 1) “การวิจัยแบบพรรณนา” (descriptive research) เนื่องจากต้องการสำรวจหาข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้าน ประชากรศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ ความต้องการ ภาพรวมที่มีต่อระบบขนส่งสาธารณะในชุมชนเมืองขอนแก่น (Creswell, 2008) 2) “ปรากฏการณ์วิทยา” (phenomenology) ถูกนำมาใช้ในการศึกษาหามุมมองต่อโครงสร้างทางประสบการณ์ที่มีความแตกต่างกันของมนุษย์ในธรรมชาติ ในด้านต่างๆ อาทิเช่น อารมณ์ ความต้องการ ทักษะคติ การสื่อสาร และกิจกรรมในสังคมเป็นต้น และ 3) “มานุษยวิทยา” (ethnography) ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การศึกษาทางด้านวัฒนธรรม และการส่งผ่านความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มวัฒนธรรมย่อยในพื้นที่การศึกษา ที่เกี่ยวข้องในประเด็นของ หลักประเพณี นโยบายท้องถิ่น ที่ส่งผลต่อการแสดงออกของมนุษย์ (Creswell, 2008) ซึ่งจะเห็นได้ว่าหลักการใช่วิธีวิทยาแบบผสมในงานวิจัยนี้ จะเป็นการผสมผสานด้านข้อมูลที่มีมิติที่หลากหลายมากขึ้น

5.1 วิธีการวิจัยแบบผสมและเครื่องมือวิจัย (Mixed-Methods/ Research Instrument)

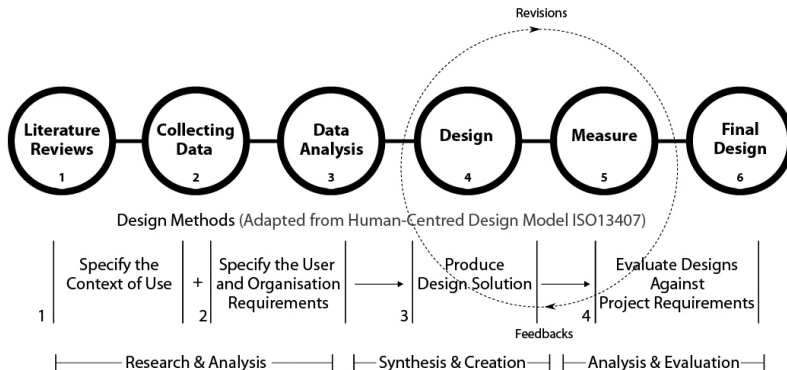
เนื่องจากกลุ่มประชากรในการศึกษารั้งนี้ มีทั้งกลุ่มประชากรตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ (ภาคประชาชน) และกลุ่มตัวแทนขนาดเล็ก (กลุ่มผู้บริหารท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญ และตัวแทนผู้ใช้/ผู้ให้บริการขนส่งสาธารณะท้องถิ่น) ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงได้เลือกใช้ วิธีการแบบผสม (mixed-methods) ทั้งในรูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ และในเชิงคุณภาพไปควบคู่กัน ซึ่งวิธีการที่ถูกเลือกใช้ประกอบไปด้วย 1) วิธีการสำรวจ (survey method) 2) วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และ 3) วิธีการด้านมานุษยวิทยา (ethnographic method) โดยวิธีที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ วิธีที่ 2 และ วิธีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ด้านเครื่องมือวิจัย ที่ถูกใช้งานนั้น จะมีอยู่ทั้งหมด 6 เครื่องมือวิจัย ประกอบไปด้วย 1) แบบสอบถามเชิงสัมภาษณ์ 2) การวิเคราะห์เชิงเอกสาร 3) การศึกษาภาคทฤษฎี 4) การสังเกต (observation) 5) การสัมภาษณ์เชิงลึก และ 6) การสนทนากลุ่มเชิงปฏิบัติการ

5.2 วิธีดำเนินการวิจัย/การเก็บข้อมูล (research methods/data collection)

ในส่วนของวิธีการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดของ HCD ที่ใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ โดยนับได้ว่าเป็นกระบวนการดำเนินการวิจัยรูปแบบหนึ่งที่ถูกกำหนดโครงสร้างไว้อย่างเป็นขั้นตอน ภายใต้ระบบ ISO ซึ่ง รหัสที่ ISO ใช้ในการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพการนำมนุษย์เข้ามามีส่วนร่วมในระบบของ การออกแบบองค์กร การปฏิบัติระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยี หรือ แม้แต่กระบวนการออกแบบ คือ ISO รหัส 13407 (ISO 13407, 1999) โดยที่โครงสร้างหลักของระบบ ISO:13407 จะประกอบไป 4 ขั้นตอนในการดำเนินการ คือ 1) ค้นหาและระบุรายละเอียดเกี่ยวกับบริบทที่จะศึกษา 2) ระบุผู้ใช้ และองค์การที่มีส่วนเกี่ยวข้อง 3) หาทางออกร่วมกันเพื่อนำไปสู่การผลิต และ 4) ประเมินผลสะท้อนและนำกลับไปแก้ไขอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นโครงสร้างระบบ หรือ ชิ้นงานสุดท้าย ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการนี้มาปรับและสร้างออกมาเป็น วิธีการดำเนินงาน

วิจัยในการศึกษาครั้งนี้ โดยมีขั้นตอนประกอบไปด้วย (1) การวิเคราะห์ด้านเอกสารที่สำคัญ (2) การจัดเก็บข้อมูล (3) การวิเคราะห์ข้อมูล (4) การพัฒนาและออกแบบชิ้นงานตัวอย่าง (5) การประเมินผลสะท้อน และ (6) การปรับแก้และสร้างเป็นชิ้นงานออกแบบสุดท้าย โดยขั้นตอนของการดำเนินการจะถูกนำเสนอใน รูปที่ 3

อย่างไรก็ตาม ในวิธีการดำเนินงานวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ ได้แบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนที่ 1 นั้น จะทำการเก็บข้อมูลขั้นปฐมภูมิ จากงานเอกสาร และขั้นทุติยภูมิ จากข้อมูลภาคสนาม และขั้นตอนที่ 2 คือ การเก็บข้อมูลขั้นทุติยภูมิ ที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มเพื่อทดสอบผลสะท้อนของประสิทธิภาพการใช้งานแผน



รูปที่ 3 นำเสนอถึงการประยุกต์ใช้แนวคิดของ HCD จากระบบ ISO:13407 มาสู่การออกแบบวิธีดำเนินงานวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งจากภาพจะเห็นการเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานที่มีพื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างตัวโมเดลต้นแบบกับตัวที่ปรับแก้ให้เป็นโมเดลของผู้วิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ทฤษฎีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (data triangulation) เพื่อตรวจสอบข้อมูลในด้าน วัตถุวิสัย เช่นค่าความถี่ของสถิติที่ได้จากผลข้อมูลของแบบสอบถาม และการตรวจสอบข้อมูล

ด้านจิตวิสัย เช่น พฤติกรรม ความคิดเห็น และ มุมมองส่วนบุคคล ที่ได้จากผลข้อมูลของการสังเกต การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนา ซึ่งการตรวจสอบแบบสามเส้านี้ จะสามารถเป็นตัวเปรียบเทียบที่มาของข้อมูลจากต่างวิธีการเก็บ (triangulation of techniques) และจากต่างแหล่งผู้ให้ข้อมูล (triangulation of sources) ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ให้มีมิติทางการวิเคราะห์และสังเคราะห์มากยิ่งขึ้น (Creswell, 2008) ซึ่งขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกแยกออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสามเส้า จากแตกต่างแหล่งที่มาของวิธีการ และจากความแตกต่างของแหล่งผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ 1) ข้อมูลค่าสถิติที่ได้จากแบบสอบถามจากภาคประชาชน 2) ข้อมูลจิตวิสัย ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ทั้งกลุ่มหนึ่งและกลุ่มสอง รวมไปถึง ผู้เชี่ยวชาญจากสามสาขา ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ จะเป็นตัวแปรสำคัญด้านปัจจัยมนุษย์ ที่จะถูกนำไปประกอบเป็นการสังเคราะห์และบูรณาการ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดทางการออกแบบ และผลิตเป็นชิ้นงานตัวอย่างในขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 นำปัจจัยมนุษย์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 นำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลขั้นทฤษฎีภูมิ เชิงเอกสาร และ สังเคราะห์ออกมาเป็นกรอบแนวคิดทางการออกแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักทฤษฎีทางการออกแบบ (design theory) ในทฤษฎีระบบใหม่ ที่มี การออกแบบกราฟิกสารสนเทศ (Information Design) เป็นทฤษฎีสำคัญที่จะถูกนำเข้ามาจัดเรียงข้อมูลที่ซับซ้อน โดยใช้หลักทฤษฎีทางการออกแบบเข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างเป็นชิ้นงานออกแบบแผนที่ตัวอย่าง ซึ่งจะถูกนำไปประเมินในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 แผนที่ตัวอย่างที่ได้จะถูกนำไปประเมินโดยกลุ่มผู้ใช้ภาคประชาชน ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้จะเป็นแบบสามเส้า ที่มีแหล่งของข้อมูลที่ได้จาก กลุ่มอายุที่หลากหลาย ต่างอาชีพ และต่างเพศ ในการวิเคราะห์ผลสะท้อนทางด้านประสิทธิภาพการใช้งาน ซึ่งผลสะท้อนและข้อเสนอแนะทางการใช้งานแผนที่ที่ได้จะถูกนำไปปรับปรุงและแก้ไข เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเป็นชิ้นงานสุดท้าย

ผลการศึกษา (Results)

ในส่วนนี้จะนำเสนอถึงผลการทางการศึกษาสำคัญที่ได้แบบพอสังเขป เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นถึงแนวทางในการทดลอง ประยุกต์และแปลงข้อมูลด้านปัจจัยมนุษย์ไปสู่การขยายผลเป็นภาพระบบเนื้อหาเชิงกราฟิก และ แผนที่สัญลักษณ์บนชิ้นงานแผนที่ตัวอย่าง และแผนที่ชิ้นงานสมบูรณ์

ผลการศึกษาสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นที่ 1

ผลการศึกษาที่ 1 กลุ่มผู้บริหารท้องถิ่นส่วนใหญ่ มุ่งเน้นความสนใจไปที่การพัฒนา อัตลักษณ์ของเมืองขอนแก่นโดยใช้ วรรณกรรมสินไช เป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาด้านภูมิทัศน์ของเมืองและ กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับประชาชน โดยนำเอาสินไช สีโห และหอยสังข์ มาเป็นสัญลักษณ์ที่ถูกสร้าง และติดตั้งทั่วเมืองขอนแก่น

ผลการศึกษาที่ 2 “เปงจานนคร” เป็นแนวคิดสำคัญที่ผู้บริหารท้องถิ่นต้องการปรับปรุงภูมิทัศน์ของเมืองเพื่อสร้างให้เป็นเอกลักษณ์ของเมืองขอนแก่น

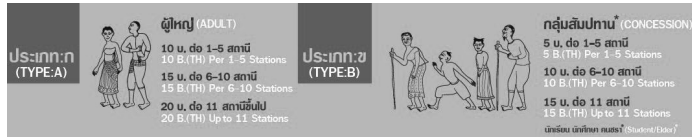
ผลการศึกษาที่ 3 จากการศึกษาข้อมูลเชิงเอกสารพบว่า วรรณกรรมสินไช เป็นวรรณกรรมที่ถือได้ว่าเป็นสมบัติรวมของกลุ่มอารยธรรมลุ่มน้ำโขง ที่มีหลายประเทศ และหลายเมืองของภาคอีสานที่อยู่ในสมัยอาณาจักรล้านช้างเรียนรู้ร่วมกัน อีกทั้งเปงจานนครไม่ได้มีความเกี่ยวพันทางประวัติศาสตร์ ด้านสถานที่ ตัวบุคคล และกาลเวลาในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น หากแต่มีประวัติความเกี่ยวข้องกับ อำเภอรัตนวาปี ที่เคยเป็นเขตปกครองเก่าของจังหวัดหนองคาย ซึ่งจากประวัติศาสตร์เล่าว่า ครั้งหนึ่ง “ท้าวสินไช” เคยเป็นกษัตริย์ผู้ปกครองนคร

ผลการศึกษาที่ 4 จากข้อมูลค่าความถี่ด้านสถิติของคนท้องถิ่นในจังหวัดขอนแก่น พบว่าร้อยละ 68.9 ตอบ “แคน” คือ สัญลักษณ์ของขอนแก่นที่พวกเขานึกถึงเป็นครั้งแรก ในขณะที่ ร้อยละ 69 ตอบ การทอผ้าไหม เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ของขอนแก่น ที่อยากนำเสนอให้บุคคลภายนอกได้รับรู้ อีกทั้งร้อยละ 96.1 อยากให้เมืองขอนแก่นในอนาคตมีภาพลักษณ์ที่ทันสมัยและเป็นศูนย์กลางของภาคอีสาน ที่แฝงไปด้วยเอกลักษณ์ความเป็นวัฒนธรรมอีสานอย่างลงตัว

ผลการศึกษาที่ 5 จากข้อมูลสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เชื่อว่า แนวคิดด้านสัญลักษณ์และวัฒนธรรม จะถูกแฝงอยู่ในคำขวัญของจังหวัดนั้น ที่ถูกบันทึกไว้ในความจำของคนท้องถิ่น รวมไปถึง “ฮิตสิบสองคลองสิบสี่” ก็เป็นอีกหนึ่งส่วนสำคัญที่สร้างให้เกิดวัฒนธรรม และวิถีชีวิตแบบอีสาน

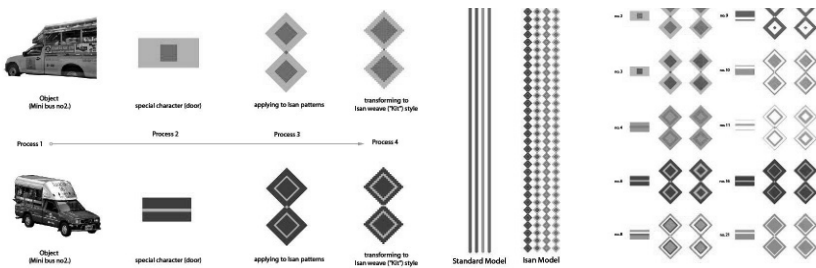
การอภิปรายผล: จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยมนุษย์ที่สำคัญ ด้านวัฒนธรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่ถูกแฝงอยู่ในคำขวัญของจังหวัดที่เป็นเสมือนหน่วยความจำพิเศษ ที่คอยเตือนใจให้กับคนท้องถิ่นได้รับรู้และเรียนรู้ว่า อะไรคือ อัตลักษณ์ที่สำคัญของเมืองที่เค้าอาศัยอยู่ อีกทั้งปัจจัยหนึ่งที่สำคัญก็คือ การพัฒนารูปแบบนโยบายการบริหารท้องถิ่นของภาครัฐ ที่ใช้รูปแบบบนลงล่าง มากำหนดแนวคิดทางด้านการพัฒนาอัตลักษณ์ของเมือง ซึ่งได้มองข้ามการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในด้านการบูรณาการแนวคิดด้านการออกแบบที่อยู่นอกเหนือการขออนุญาต หรือการจัดสรรพื้นที่ในการปรับปรุงภูมิทัศน์จากภาคประชาชน ซึ่งจะเห็นได้จากข้อมูลที่มีความตรงข้ามทางความคิดในระดับที่สูงต่อมุมมองด้านสัญลักษณ์ และอัตลักษณ์ของเมืองขอนแก่น ที่ไม่สอดคล้องกับประวัติศาสตร์ของเมือง

ผลการออกแบบขั้นที่ 1: จากผลทางการวิจัยและการอภิปรายผลสำคัญ ทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดแนวคิดทางการออกแบบที่สำคัญได้ว่า แคน คือสัญลักษณ์ที่สำคัญของเมืองขอนแก่น ในขณะที่ การทอผ้าของอีสาน คือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ควรจะถูกสร้างเป็นแนวคิดสำคัญในการออกแบบแผนที่ อีกทั้งแนวคิดด้านสินไซ ก็เป็นอีกด้านหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง เพราะงานออกแบบนี้คือการบูรณาการความต้องการทุกภาคส่วนเข้าหากัน ซึ่งผู้วิจัยจะทำการสรุปผลการออกแบบที่สำคัญในขั้นตอนที่1 ดังต่อไปนี้ “แคน” จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นสัญลักษณ์สำคัญของระบบขนส่ง ป้อาร์ที ขอนแก่น ด้านแนวคิดทางการออกแบบลายผ้าท้องถิ่นนั้น จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบพื้นหลังของแผนที่ และ สัญลักษณ์เส้นทางทั้งหมดของป้อาร์ทีและระบบสองแถว ส่วนวรรณกรรมสินไซจะถูกนำมาใช้ในการออกแบบภาพสัญลักษณ์บนแผนที่ขนส่งสาธารณะ ป้อาร์ที ของเมืองขอนแก่น



รูปที่ 4 นำเสนอดังโลโก้ (ทางซ้าย) และลายเส้นของฮูปแต้มอีสานที่ถูกประยุกต์ใช้ในตารางอัตราค่าโดยสารบนตัวแผนที่ (ทางขวา)

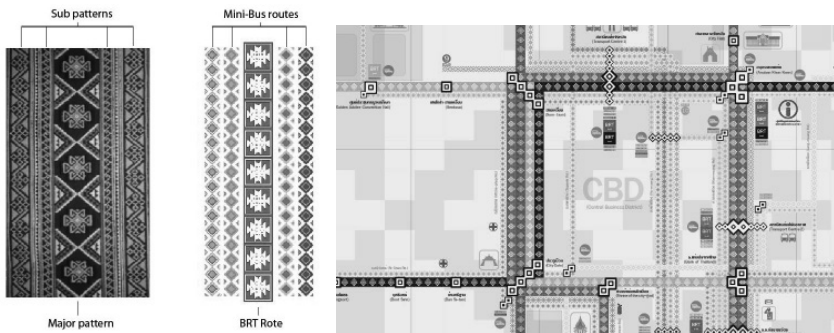
สำหรับแนวคิดในการทดลองใช้ แคน สูการออกแบบสัญลักษณ์นี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลองนำรูปทรงของแคนมาแปลงรูป เป็นรูปทรงกราฟิกแบบตัดทอนรายละเอียด โดยใช้รูปทรงของเส้นมาเรียงเป็นชั้นความสูง เพื่อสร้างให้เกิดความเรียบง่ายและดูทันสมัย โดยมีความหมายที่ประกอบไปด้วย การใช้สีของเส้นทางรถบัสที่หาเส้นทางมาสร้างมิติ และความหมายบนตัวสัญลักษณ์ ที่สะท้อนให้เห็นถึง การละเล่นท้องถิ่น ที่เน้นสีสันสะดุดตา อาทิเช่น หมอลำ หรืองานวัด เป็นต้น (ดูตัวอย่างการออกแบบในรูปที่ 4) ในขณะที่แนวคิดด้านวรรณกรรมสินไซ ผู้วิจัยได้ทดลองทำการออกแบบ โดยศึกษาลายเส้นและวิธีการวาดภาพสินไซที่เล่าถึงวรรณกรรมสินไซภายในสิมวัดสวนวารวิพัฒน์นาราม อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น หรือ ที่คนอีสานเรียกว่า “ฮูปแต้ม” โดยที่ผู้วิจัยได้นำลายเส้นมาประยุกต์ใช้และแปลงให้อยู่ในรูปแบบของภาพสัญลักษณ์กราฟิก (graphic symbol) ในการแทนความหมายของกลุ่มผู้โดยสาร โดยแยกตามประเภทของอัตราค่าเดินทางที่ได้ทดลองกำหนดขึ้น (ดูตัวอย่างการออกแบบในรูปที่ 4 ทางขวามือ)



รูปที่ 5 ภาพทางด้านบน นำเสนอถึงตัวอย่าง กระบวนการพัฒนาภาพสัญลักษณ์เส้นทาง ของระบบรถสองแถวภายใต้กรอบแนวคิดทางการออกแบบลายผ้าอีสาน ซึ่งเริ่มกระบวนการตั้งแต่ขั้นตอนของ การสังเกตเชิงวัตถุ การวิเคราะห์ห่อหุ้มลักษณะสำคัญของวัตถุ (ประตูลง) และนำมาทดลองผสมผสานกับกรอบแนวคิดในการออกแบบลายผ้าในขณะที่ภาพด้านล่าง นำเสนอถึงผลของการทดลองทางการออกแบบทั้งหมด 10 เส้นทางของระบบรถสองแถวหมวด 1 ที่ให้บริการในเขตเทศบาลนครขอนแก่น

สำหรับแนวคิดในการประยุกต์ลายผ้าทออีสานมาใช้ในงานออกแบบนั้น ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดหลักทางการออกแบบลายผ้าอีสานคือ การกำหนด ลายหลัก และ ลายเสริม ซึ่งความเชื่อมโยงต่อทางแนวคิดในการทดลองนำมาสร้างเป็นกราฟิกบนแผนที่นั้น ผู้วิจัยได้ทดลองทำการแทนความหมายเปรียบเทียบว่า ระบบบีอาร์ที เป็นเสมือนระบบขนส่งหลัก ในขณะที่ระบบรถสองแถวจะกลายมาเป็นระบบเสริมของบีอาร์ทีในอนาคต ดังนั้น ระบบบีอาร์ทีและระบบรถสองแถวถูกนำมาทอเป็นลายผ้าบนระบบแผนที่ขนส่งสาธารณะนั้น จะอยู่ในรูปแบบคือ บีอาร์ทีเป็นลายหลัก ในขณะที่ สองแถวเป็นลายเสริม ซึ่งลายหลักที่ช่างทอท้องถิ่นนิยมใช้มักจะเป็นลายดอกแก้ว ที่ในเมืองขอนแก่นเองมักจะใช้ลายนี้ประดับตามกระเบื้องพื้นฐานในสวนสาธารณะ หรือ แม้แต่ประตูทางเข้าสนามกีฬาจังหวัด ในขณะที่ ลายเสริม ช่างทอจะนิยมใช้ลาย “ฐาน” หรือลาย “หน่วย” ที่มีรูปเป็นทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นหลัก ด้วยตรรกะทางการทดลองนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบเส้นทางของระบบขนส่งสาธารณะทั้งสองประเภทบนแผนที่ (ภาพตัวอย่างการทดลองทางการออกแบบถูกแสดงไว้ในรูปที่ 5 และ 6)

ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๑ มกราคม-มิถุนายน ๒๕๕๖



รูปที่ 6 ทางซ้ายมือนำเสนอถึงแนวคิดทางการออกแบบลายผ้าอีสาน ที่ถูกนำมาประยุกต์ในคิดและทดลองออกแบบเป็นเส้นทางกราฟิกของระบบบิอาร์ทีและระบบรถสองแถว ซึ่งภาพทางขวามือแสดงให้เห็นถึงการนำไปใช้บนตัวแผนที่

ผลการศึกษาคำยู่ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นที่ 2

หลังจากที่ได้ทำการออกแบบแผนที่ตัวอย่าง ในขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้นแล้วนั้น ขั้นตอนต่อมาจะทำการประเมินตัวชิ้นงานออกแบบกับกลุ่มตัวอย่างภาคประชาชน โดยใช้การสนทนากลุ่มเชิงปฏิบัติการเป็นเครื่องมือในการทดสอบ เพื่อค้นหาลำบากใจ มนุษย์ด้านกายภาพทางการใช้งาน (ergonomics) และจิตวิทยาการเรียนรู้ ว่าภาพกราฟิกที่ได้ถูกออกแบบขึ้นนั้น สามารถสื่อสารและสร้างให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา ภาพกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยได้นำรูปแบบแนวคิดทางการประเมินคุณภาพ แบบ Usability test ของ ISO: 9241-1 ที่เป็นระบบสากลในการประเมินหาค่า ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความพึงพอใจ ทางารออกแบบผลิตภัณฑ์ในศาสตร์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ซอฟแวร์ สื่อปฏิสัมพันธ์ รวมไปถึง การออกแบบสารสนเทศ (information design) (ISO 9241-1, 1997) อย่างไรก็ตาม เกณฑ์การทดสอบเพื่อหาค่าชีวิตความสำเร็จของการสื่อสารสาธารณะนั้น (the testing level of public communication success) ISO-7001ได้มีการกำหนดมาตรฐานของร้อยละความเข้าใจที่ใช้ทดสอบกับกลุ่มทดลอง

องที่ ของผู้ใช้ระบบภาพสัญลักษณ์สาธารณะเหล่านั้น ต้องมีค่าเฉลี่ยความเข้าใจที่ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 67 (ISO 7001, 2007)

ผลการศึกษาที่ 6 จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างภาคประชาชน (ประกอบไปด้วย เด็กนักเรียน นักศึกษา คนทำงาน ผู้สูงอายุ และ คนพิการ ซึ่งรวมทั้งหมด 24 คน แบ่งจำนวน ชาย และ หญิง อย่างละเท่าๆ กัน) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือทางการประเมิน ภายใต้หัวข้อการประเมิน 8 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสัญลักษณ์ (โลโก้) 2) ด้านภาพกราฟิกเส้นทาง 3) ด้านตารางภาพกราฟิก อัตราค่าโดยสารและตารางเวลา 4) ด้านสัญลักษณ์เส้นทาง 5) สัญลักษณ์ของสถานที่สำคัญ 6) ด้านตารางข้อมูลให้บริการ 7) ดัชนีข้อมูลบริการ และ 8) ด้านภาพรวมทางการออกแบบเนื้อหากราฟิกทั้งหมดบนแผนที่ โดยในแต่ละด้านจะมีหมวดคำถามย่อยอยู่ 3 ด้าน คือ (1) การสื่อสารและความเข้าใจ (2) ความเหมาะสมของการใช้สีและสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้งาน (การมองเห็น) และ (3) ความพึงพอใจ และความสวยงามในงานดีไซน์

ตารางที่ 1 นำเสนอถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติแบบพรรณนา ที่ใช้ในการประเมิน usability test ของแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะในเมืองขอนแก่นกับกลุ่มประชากรตัวอย่าง

Sections	N	min	max	mean
1. Sum design scores of BRT logo	24	2.66	4	3.58
2. Sum design scores of graphic routes	24	3.10	4	3.68
3. Sum design scores of graphic for fare-rates and timetable systems	24	2.88	3.88	3.60
4. Sum design scores of route-symbol information	24	3.15	4	3.64
5. Sum design scores of key legends	24	3.28	3.96	3.78
6. Sum design scores of service information tables	24	3.16	4	3.65
7. Sum design scores of index symbol designs	24	2.85	3.96	3.70
8. Sum design scores of overall design materials	24	3.33	4	3.82
Sum design scores	24	3.22	3.91	3.72
Valid N (listwise)	24			

ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ descriptive statistics พบว่าคะแนนรวมในทุกๆ ด้านจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 24 คนนั้น อยู่ในระดับร้อยละ 92.5 โดยรายละเอียดคะแนน สูงสุด-ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยกลางในแต่ละด้านจะถูกแสดงไว้ที่ตารางที่ 1 อย่างไรก็ตามจากคะแนนร้อยละ 92.5 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพทางการสื่อสารและความพึงพอใจในเนื้อหาภาพกราฟิก และระบบแผนที่สัญลักษณ์บนแผนที่ระบบขนส่งสาธารณะ ปีอาร์ที ของเมืองขอนแก่นนั้น สามารถบรรลุเงื่อนไขของการเป็น สื่อสาธารณะตามเกณฑ์ของระบบ ISO 7001

ผลการออกแบบขั้นที่ 2: อย่างไรก็ตามจากช่องคะแนนขั้นต่ำที่ปรากฏในตารางที่ 1 จะมีอยู่ สามด้านที่มีช่วงคะแนนต่ำกว่า 3 ซึ่งประกอบไปด้วย 1) ด้านสัญลักษณ์ที่ผลตอบรับจากกลุ่มทดลองส่วนมากให้ความเห็นว่า ตัวอักษร BRT ที่ได้ทดลองนำเอาภาษาไทยมาปรับแก้ให้เหมือนตัวอักษรภาษาอังกฤษนั้นทำให้อ่านยาก จึงได้มีการปรับแก้ให้เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษมาตรฐานเพื่อความเข้าใจในการอ่านที่คล่องตัวมากขึ้น ส่วนด้านที่ 2) คือ ตารางการให้บริการข้อมูลด้านอัตราค่าโดยสาร และ ตารางเวลาการให้บริการ ในส่วนของการปรับแก้ด้านอัตราค่าโดยสารนั้น พบว่า คำว่า concession ในภาษาอังกฤษ ที่แปลเป็นไทยว่า กลุ่มสัมปทาน เป็นคำศัพท์ที่ยากแก่การเข้าใจของผู้ใช้ในการจำกัดประเภทคุณสมบัติของบุคคล จึงปรับมาใช้ คำว่า “เด็กและคนชรา” โดยมีเครื่องหมายดอกจันอธิบายเพิ่มเติมจากคำว่าเด็ก ในส่วนของการปรับแก้ด้านตารางเวลา เนื่องจากในงานออกแบบแผนที่ชุดนี้ได้ถูกจัดทำให้เป็นแบบสองภาษาคือ ภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ จึงทำให้การแสดงตารางเวลาด้านตัวเลขเกิดความสับสนเล็กน้อยเนื่องจาก ประเทศไทยกำหนดระบบเวลาเป็น 24 ชั่วโมง ในขณะที่ฝั่งตะวันตกหรือแบบสากลกำหนดเป็นระบบ 12 ชั่วโมง ดังนั้น เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน จึงได้มีการเพิ่มเติม เรื่องของสีและสัญลักษณ์เพื่อให้เกิดความกระจ่างในการตีความมากขึ้น (ตัวอย่างในรูปที่ 7) ส่วนด้านที่ 3) ด้านการออกแบบภาพดัชนีสัญลักษณ์การให้บริการด้านข้อมูล พบว่ามีความต้องการให้เพิ่มสัญลักษณ์ภาพสำคัญ และรายละเอียดบางอย่างลงไป ในตัวภาพสัญลักษณ์ดัชนี อย่างไรก็ตาม ยังคงมีรายละเอียด

อีกเล็กน้อยในการปรับแก้ ที่ไม่ได้ถูกนำเสนอ ซึ่งหลังจากการปรับแก้ก็ถูกนำไปผลิตเป็นชิ้นงานสมบูรณ์ ในรูปที่ 8



ทุก 15 นาที
Every 15 Min

เวลาให้บริการ
(SERVICE HOURS)

5.00 น. - 24.00 น.
5.00 AM - 12.00 PM





5.00 น. - 24.00 น.
5.00 AM - 12.00 PM



ทุก 15 นาที
Every 15 Min

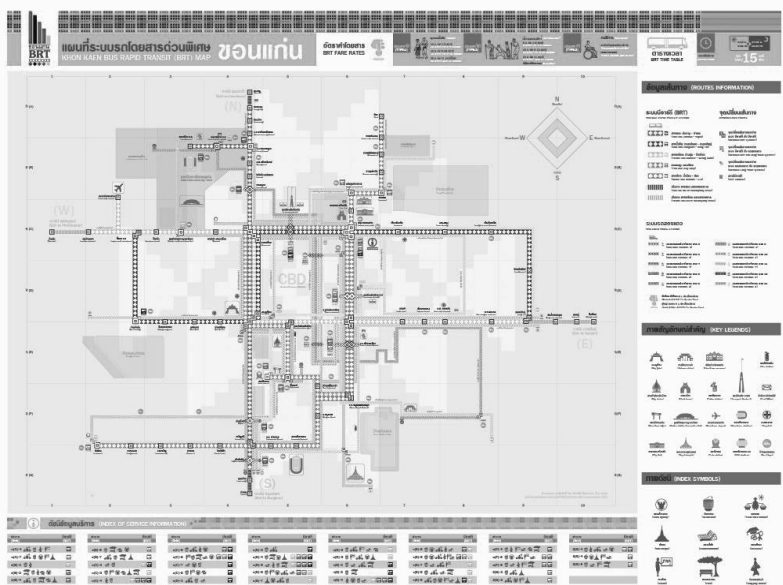


มหาวิทยาลัย
(University)



สถานศึกษา
(Institutes)

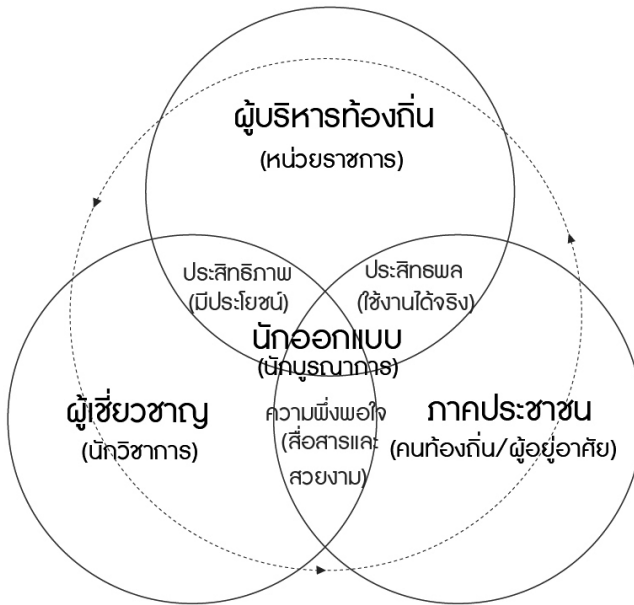
รูปที่ 7 นำเสนอถึงการเรียบเรียงและการปรับแก้ตามผลสะท้อนหลังจากการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างให้มีรายละเอียดและความชัดเจนมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 7 นำเสนอถึงการเรียบเรียงและการปรับแก้ตามผลสะท้อนหลังจากการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างให้มีรายละเอียดและความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

บทสรุปทางการวิจัย

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดในงานวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ สามารถที่จะสรุปโครงสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างให้เกิดผลลัพธ์ทางการออกแบบกราฟิกแผนที่ขนส่งสาธารณะในเขตเทศบาลนครขอนแก่น ให้มีประสิทธิภาพทางการสื่อสาร และสะท้อนให้เห็นถึง แนวคิด วัฒนธรรม และจิตวิญญาณของชุมชน โดยผ่านแนวคิด ทฤษฎีระบบใหม่ นั้น มีองค์ประกอบสำคัญอยู่ที่สี่กลุ่ม ได้แก่ (1) ภาคประชาชน (2) นักวิชาการ (3) ผู้บริหารท้องถิ่น และ (4) นักออกแบบ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และ บูรณาการ ชุดข้อมูลจากทั้งสี่กลุ่มบนพื้นฐานของทฤษฎีทางการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน (Usability test) ซึ่งได้แก่ การทดสอบ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และ ความพึงพอใจ ทั้งในส่วนของ การสื่อสาร กายภาพการใช้งาน และการออกแบบ ซึ่งตัวแปรของผลเหล่านี้ จะสร้างให้เกิด ปัจจัยมนุษย์ที่สำคัญสามด้าน อันประกอบไปด้วย ปัจจัยด้านกายภาพ จิตวิทยา และ สังคม/วัฒนธรรม ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สามารถที่จะช่วยให้นักออกแบบ และนักวิจัย ได้เรียนรู้ถึงตัวแปรสำคัญที่จะนำมาใช้ในการสร้างกรอบแนวคิดทางการออกแบบที่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลขนาดใหญ่ อาทิเช่น ระดับเมือง หรือ ชุมชน ซึ่งผลที่ได้จะสร้างให้เกิด องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากองค์ความรู้พื้นฐานของชุมชน อย่างแท้จริง อีกทั้งยังสามารถนำไปปรับปรุงรูปแบบของตัวชี้งาน ให้มีความสอดคล้องกับบริบทด้านวิถีชีวิต วัฒนธรรม กระบวนการเรียนรู้ และกายภาพการใช้งาน ทั้งในแบบของบุคคล และสภาพแวดล้อมภายในเมือง หรือ ในพื้นที่สาธารณะ ให้มีประสิทธิภาพทางการสื่อสารและความเข้าใจด้านการใช้งานที่คล่องตัวมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งนักออกแบบ นักวิจัยและผู้บริหาร ที่จะนำทฤษฎีระบบใหม่ไปประยุกต์ใช้ ในด้านการพัฒนาการออกแบบกราฟิกเพื่อสิ่งแวดล้อม (environmental graphic design) และ การกำหนดนโยบายด้านการพัฒนาอัตลักษณ์ ของเมืองและชุมชน ให้มีความสวยงามและน่าอยู่อย่างยั่งยืน โดยตัวอย่างของการสรุปองค์ประกอบที่สำคัญจากที่ได้กล่าวมาจะถูกนำเสนอใน รูปที่ 9



รูปที่ 9 ภาพตารางพลวัตขององค์ประกอบผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในชุมชนเมืองขอนแก่น ที่มีส่วนสัมพันธ์กับการใช้งาน การออกแบบระบบ และการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งสาธารณะในครั้งนี้

จากองค์ประกอบของตารางภาพพลวัตที่ถูกสร้างขึ้นนี้ นักออกแบบและนักวิจัยท่านอื่นๆ สามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้งาน ในการออกแบบกราฟิกเพื่อสิ่งแวดล้อมในชุมชน ได้ทุกประเภทอย่างมีประสิทธิภาพ หากแต่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับประเภทของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามบริบทของกรณีศึกษานั้น ให้มีความเหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Allard, J. 2008. **“Coping with complexity: Reconfiguring the navigation system for Santiago’s new transportation plan”** Information Design Journal 16,3: 163-177.
- Bánáthy, B. H. 1996. **Designing social system in a changing world.** New York: Plenum.
- Cervero, R. 1996. **“Paradigm shift: From automobility to accessibility planning”** Urban Futures Journal 1,22: 9-19.
- Cowan, N. 2001. **“The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity”** Behavioral and Brain Sciences 24,1: 97-185.
- Creswell, J. 2008. **Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research.** 3rd.ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Froome, J. 1999. **“Stakeholder influence strategies”** Academy of Management Review 24,2: 191-205.
- Goodwin, K. 2009. **Designing for the digital age: How to create human-centered products and service.** Indianapolis: Wiley
- Hyötyniemi, H. **Neocybernetic in biological systems.** Report 151 Control Engineering Laboratory. Helsinki: Helsinki University of Technology, 2006.
- ISO13407. 1999. **Human centred design for interactive system.** Geneva: International Organisation for Standardisation.
- ISO7001. 2007. **Graphical symbol-public information symbols.** Geneva: International Organisation for Standardisation.

- ISO9241-1. 1997. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (ZVDTs) – part1: General introduction.** Geneva: International Organisation for Standardisation.
- Jörg, T. 2011. **New thinking in complexity for the social sciences and humanities: A generative , transdisciplinary approach.** Retrieved March 26, 2011, from <http://www.springer.com/social+sciences/book/978-94-007-1302-4>
- Meister, D. 1999. **The history of human factors and ergonomics.** New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ratanachote, T., & Waring, M. 2012. **“Using human-centred design to create well transit map recognition in the city: A 'developing country' case study”.** European Journal of Social Sciences, 43,1: 106-117
- Saussure, F. D. 1983. **Course in general linguistics.** London: Duckworth.
- Schuller, G. 2007. Information design = complexity + interdisciplinarity + experiment. Retrieved March 28, 2010, from <http://www.aiga.org/complexity-plus-interdisciplinarity-plus-experiment/>
- Sless, D. 2007. **“Defining information design”** Information Design Journal 15,3: 261-265
- Von Bertalanffy, L. 1950. **“An outline of general system theory”** British Journal of the Philosophy of Science 1,1: 134-165
- Von Bertalanffy, L. 1968. **General system theory: Foundations, development, applications.** New York: George Braziller.
- Wiener, N. 1948. **Cybernetics: Or control and communication in the animal and the Machine.** New York: Wiley.