

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะเป็นการสรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูลสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ สามารถสรุปผลในการวิจัย โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. นิยามความหมายของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์
2. ประเภทของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์
3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์
4. กรอบแนวความคิดเบื้องต้นในการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์
5. ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อ

ซึ่งในแต่ละหัวข้อ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 นิยามความหมายของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์

สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ หมายถึง สถาปัตยกรรมที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของอาคารสามารถสร้างการปฏิสัมพันธ์หรือสื่อสารได้ตอบกับสิ่งเร้าต่าง ๆ ได้ มีการประมวลผลข้อมูลโดยอาศัยเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในสร้างและควบคุมระบบการปฏิสัมพันธ์ ระบบมีการผสานเป็นส่วนหนึ่งกับสถาปัตยกรรม รวมถึงมีการแสดงผลผ่านทางองค์ประกอบของสถาปัตยกรรม ดังนี้

1) คุณลักษณะในการปฏิสัมพันธ์

การปฏิสัมพันธ์ของสถาปัตยกรรม มีการสื่อสารได้ตอบกับสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งแวดล้อมอยู่ โดยมีการกำหนดรูปแบบหรือสิ่งเร้าที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบการ

ปฏิสัมพันธ์นั้น ๆ โดยสิ่งเร้าหรือสิ่งที่สถาปัตยกรรมมีปฏิสัมพันธ์ด้วย สามารถจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

(1) ปัจจัยที่เกิดจากธรรมชาติ ได้แก่ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปที่เป็นสภาวะทางธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิ ลม หรือสภาพอากาศ

(2) ปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์ หมายถึง การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ใช้งานและสถาปัตยกรรม โดยลักษณะปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

(2.1) ปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์โดยตรง หมายถึง ข้อมูลหรือการกระทำที่เป็นสิ่งเร้า ซึ่งเกิดจากการบุคคลนั้นเข้ามาปฏิสัมพันธ์กับสถาปัตยกรรมโดยตรง ได้แก่ โดยสื่อสารผ่านทาง การเคลื่อนไหว เสียง และท่าทาง

(2.2) ปัจจัยที่เกิดจากมนุษย์โดยทางอ้อม หมายถึง ระบบปฏิสัมพันธ์มีการประมวลผลข้อมูลที่มาจากมนุษย์ แต่ไม่ได้เกิดจากการกระทำของมนุษย์โดยตรง แต่เป็นการนำข้อมูลพฤติกรรมอื่น ๆ ของมนุษย์มาเป็นสิ่งเร้า ซึ่งระบบอาจทำการบันทึกผลข้อมูลบางอย่างแล้วนำมาประมวลผล หรือนำมาจากแหล่งอื่น เช่น อินเทอร์เน็ต หรือข้อความในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้จะถูกใช้เป็นสิ่งเร้าให้กับระบบ เพื่อสร้างผลการปฏิสัมพันธ์ต่อไป

2) คุณลักษณะระบบการปฏิสัมพันธ์

ระบบการปฏิสัมพันธ์ในสถาปัตยกรรม ใช้ระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการสร้างการสื่อสารและการโต้ตอบ โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ ในการรับสิ่งเร้า การคำนวณประมวลผล และการแสดงผล ส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ในระบบจะต้องถูกติดตั้งและผสมผสานอยู่ในองค์ประกอบของสถาปัตยกรรม เพื่อให้ระบบปฏิสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสถาปัตยกรรมอย่างถาวร โดยคุณลักษณะของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นดังภาพที่ 5.1

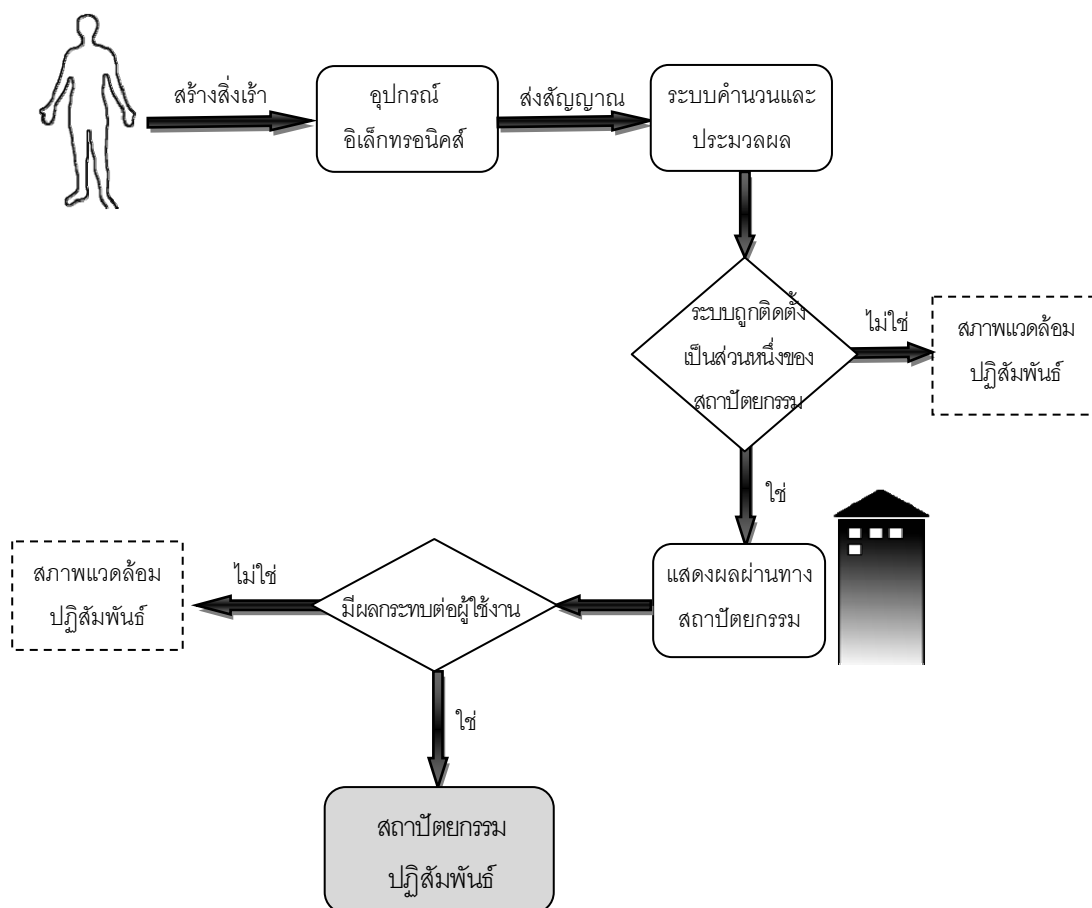
3) ระดับในการปฏิสัมพันธ์ของสถาปัตยกรรม

สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์สามารถแบ่งระดับของการปฏิสัมพันธ์ในแง่ของรูปแบบการแสดงผลที่เกิดขึ้นได้ 4 ระดับ ดังนี้

(1) การตอบสนองได้เพียงอย่างเดียว เป็นคุณลักษณะที่สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ในทุกชิ้นงาน จะต้องมียุคสมบัติของการตอบสนองได้ ทำให้ชิ้นงานที่ตอบสนองได้เพียงอย่างเดียวถือว่าเป็นลักษณะการปฏิสัมพันธ์ขั้นพื้นฐานที่สุด การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น อาจจะเกิดขึ้นโดยผู้ใช้งานไม่รู้ตัว ไม่ตั้งใจ หรือไม่คาดหวังให้เกิดการปฏิสัมพันธ์นั้นขึ้น

ภาพที่ 5.1

คุณลักษณะของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์



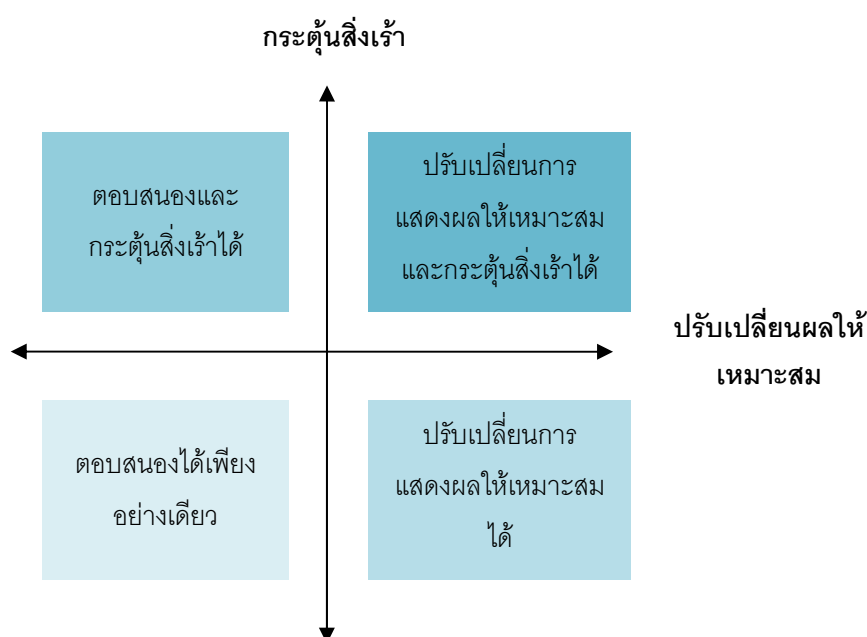
(2) การปรับเปลี่ยนได้ เป็นคุณลักษณะที่มากกว่าการตอบสนองได้เพียงอย่างเดียว มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบในทางกายภาพ เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสิ่งเราหรือรองรับการใช้งานที่จะเกิดขึ้น การปฏิสัมพันธ์อาจเกิดขึ้นโดยไม่ตั้งใจหรือไม่คาดหวังให้เกิดการปฏิสัมพันธ์นั้นขึ้น

(3) การตอบสนองและกระตุ้นให้เกิดการสร้างสิ่งเรา เป็นคุณลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ ที่นอกจากการที่ระบบหรือองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมสามารถที่จะตอบสนองต่อสิ่งเราที่มนุษย์สร้างขึ้นได้แล้ว ยังสามารถสร้างแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้ใช้ใช้งานสร้างสิ่งเราเพื่อปฏิสัมพันธ์กับระบบ เพื่อให้ได้สิ่งที่ระบบตอบสนองออกมา การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจึงเกิดจากความตั้งใจหรือความคาดหวังของผู้ใช้งาน

(4) การปรับเปลี่ยนและกระตุ้นให้เกิดการสร้างสิ่งเร้า เป็นคุณลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ที่นอกจากการที่ระบบหรือองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมสามารถที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าและปรับเปลี่ยนรูปแบบตัวเองให้รองรับกับการกระทำที่มนุษย์สร้างขึ้นได้แล้ว ยังสามารถกระตุ้นให้ผู้ใช้งานสร้างสิ่งเร้าเพื่อปฏิสัมพันธ์กับระบบ เพื่อการปรับเปลี่ยนพื้นที่หรือองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมนั้นให้เข้ากับการใช้งานที่กำลังจะเกิดขึ้น การปฏิสัมพันธ์นั้นจึงต้องเกิดจากความตั้งใจหรือความคาดหวังของผู้ใช้งาน โดยระดับของการปฏิสัมพันธ์ของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์เป็นดังภาพที่ 5.2

ภาพที่ 5.2

ระดับของการปฏิสัมพันธ์ในสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์



5.1.2 ประเภทของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์

สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์สามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยสื่อสุนทรียภาพ

สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ในประเภทนี้ ระบบการปฏิสัมพันธ์จะแสดงผลเป็นสื่อรูปแบบต่าง ๆ ในการสร้างภาพ เสียง หรือ การสัมผัส ที่ไม่มีผลต่อรูปร่างของที่ว่าง เพื่อสร้างให้เกิด

สุนทรียภาพในการใช้งานด้วยการสร้างประสบการณ์ของผู้ใช้งานในรูปแบบที่แตกต่างออกไปจากเดิมหรือเปลี่ยนบรรยากาศภายในที่ว่าง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นการตอบสนองต่อผู้ใช้งาน หรือเป็นการปรับเปลี่ยนบรรยากาศหรือผลจากการปฏิสัมพันธ์ให้เหมาะสมกับผู้ใช้งาน ในแง่ของการสร้างให้เกิดสุนทรียภาพเฉพาะกลุ่มหรือส่วนบุคคล รวมถึงกระตุ้นให้ผู้ใช้งานต้องการที่จะปฏิสัมพันธ์กับที่ว่างนั้น ๆ มากขึ้น จำนวนผู้ใช้งานที่จะปฏิสัมพันธ์กับระบบจึงสามารถเป็นได้ทั้งการปฏิสัมพันธ์ครั้งละ 1 คนหรือหลายคนได้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการออกแบบ การปฏิสัมพันธ์กับระบบของที่ว่าง ผู้ใช้งานไม่จำเป็นที่จะต้องมีความตั้งใจหรือเป้าหมายในการสร้างปฏิสัมพันธ์ หากการแสดงผลไม่รบกวนการใช้งานที่ว่างของผู้ใช้งานและคนรอบข้าง

2) สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยการสื่อสาร

สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ประเภทนี้ การแสดงผลของการปฏิสัมพันธ์จะเป็นการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานและสถาปัตยกรรม สามารถแบ่งความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิสัมพันธ์และการสื่อสารได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

(1) ผู้ปฏิสัมพันธ์เป็นผู้ส่งสาร โดยผู้ใช้งานเป็นผู้สร้างข้อมูล เช่นการส่งข้อมูลบางอย่างผ่านอุปกรณ์ไปที่ระบบ หรือการบันทึกข้อมูลของผู้ใช้งานโดยตัวระบบเอง จากนั้นระบบจึงคำนวณและประมวลผล แล้วแสดงผลของข้อมูลนั้นออกไปตามระนาบต่าง ๆ ของอาคาร รวมถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานได้

(2) ผู้ปฏิสัมพันธ์เป็นผู้รับสาร การปฏิสัมพันธ์เป็นการกระตุ้นให้ระบบแสดงข้อมูลออกมาโดยข้อมูลนั้นมาจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งานและระบบจากทั้งสองลักษณะ การแสดงผลของข้อมูลจะเป็นระนาบภายนอกหรือภายในขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานที่ออกแบบให้เป็นผู้ส่งสารและผู้รับสาร โดยการปฏิสัมพันธ์อาจเกิดได้กับผู้ใช้งานทั้งสองกลุ่ม

3) สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยการปิดล้อมที่ว่างปรับเปลี่ยนได้

สถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ประเภทนี้ การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนรูปร่างของที่ว่าง ซึ่งจะกระทบต่อการใช้งานและกิจกรรมภายในพื้นที่ โดยอาจเป็นการเปลี่ยนรูปร่างของที่ว่างเพื่อรองรับการใช้งานที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นการลดข้อจำกัดในการใช้งานพื้นที่ที่เกิดจากลักษณะของที่ว่าง หรือเป็นการสร้างทางเลือกใหม่ในการใช้งาน ซึ่งรวมไปถึงการสร้างพื้นที่สำหรับการทำกิจกรรมที่แตกต่างจากปกติด้วย รูปร่างหรือลักษณะของที่ว่างที่เป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์จึงต้องเป็นการปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมกับสิ่งเร้าที่เกิดขึ้น รวมถึงอาจเป็นการเปลี่ยนรูปร่างที่ว่างเพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างสิ่งเร้าหรือกิจกรรมที่สัมพันธ์กับการใช้งานพื้นที่โครงสร้างของอาคารใช้เป็นส่วนหลักในการแสดงผลการปฏิสัมพันธ์ อาศัยองค์ความรู้ในด้านวิศวกรรมในการ

ออกแบบให้องค์ประกอบต่าง ๆ สามารถขยับได้ (วิศวกรรมจุลศาสตร์) และการเลือกใช้วัสดุในการสร้างงาน เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวและปรับเปลี่ยนรูปร่างของสถาปัตยกรรม

ประเภทของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ สามารถจำแนกได้ โดยใช้เกณฑ์ในเรื่องของผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อที่ว่างและสรวงณะของพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์ ดังภาพที่ 5.3

5.1.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการออกแบบในเชิงของผลประโยชน์ด้านการใช้สอยและทางด้านอารมณ์ของผู้ใช้งานที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีผลต่อการใช้งานพื้นที่ที่ได้ดี โดยได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าว ร่วมกับลักษณะการใช้งานและรูปแบบอาณาเขตของที่ว่างซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

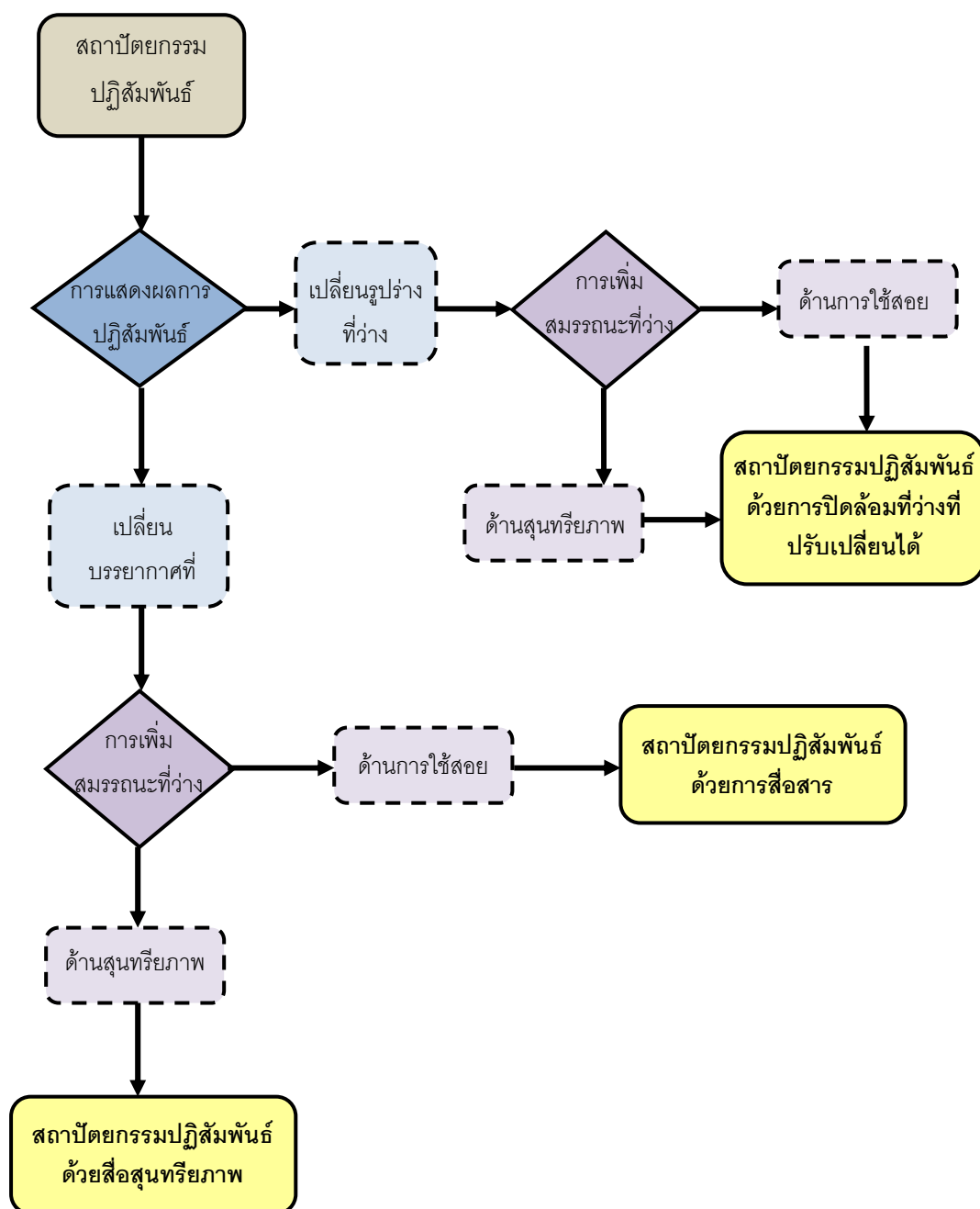
1) ที่ว่างที่มีรูปแบบการใช้งานตายตัวสำหรับกิจกรรมอยู่กับที่ พบว่า ระบบปฏิสัมพันธ์ที่อยู่ในพื้นที่ที่รองรับกิจกรรมในลักษณะนี้ จะเป็นการปฏิสัมพันธ์ที่ให้ข่าวสารบางอย่างแก่ผู้ใช้งาน รวมถึงระบบปฏิสัมพันธ์ที่สามารถปรับที่ว่างให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ระบบปฏิสัมพันธ์จะเกี่ยวข้องกับประโยชน์ใช้สอยเป็นส่วนใหญ่

2) ที่ว่างที่มีรูปแบบการใช้งานแบบตายตัวสำหรับการสัญจร พบว่า ระบบปฏิสัมพันธ์ที่อยู่ในพื้นที่ที่รองรับการสัญจรนี้ จะเป็นการปฏิสัมพันธ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศหรือการรับรู้ที่ว่างที่เปลี่ยนไป โดยสร้างให้เกิดความเพลิดเพลินและสุนทรียภาพในการใช้งานพื้นที่ หรือเป็นการให้ข่าวสารที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อน จากรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในที่ว่างที่มีรูปแบบการใช้งานตายตัวสำหรับการสัญจร สามารถสรุปได้ว่า ระบบปฏิสัมพันธ์จะเกี่ยวข้องกับประโยชน์ทางด้านอารมณ์

3) ที่ว่างที่มีลักษณะกึ่งตายตัว พบว่า ระบบปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในที่ว่างลักษณะนี้ จะสร้างให้เกิดความเพลิดเพลินในการใช้งานพื้นที่ เน้นการดึงดูดใจให้ผู้ใช้งานสนใจอยู่กับการปฏิสัมพันธ์ รวมไปถึงการส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งาน ซึ่งจากรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในที่ว่างที่มีลักษณะกึ่งตายตัวนี้ สามารถสรุปได้ว่า ระบบปฏิสัมพันธ์จะเน้นการให้ประโยชน์ทางด้านอารมณ์ ซึ่งคล้ายคลึงกับที่ว่างที่มีลักษณะการใช้งานตายตัวที่รองรับการสัญจร

4) ที่ว่างกึ่งส่วนบุคคล รูปแบบการปฏิสัมพันธ์จะเป็นการให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้งาน หรือมีประโยชน์ในด้านของการใช้สอย

ภาพที่ 5.3
การจำแนกประเภทของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์



5) ที่ว่างสาธารณะ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์จะเน้นในเรื่องของการดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้งาน ส่งเสริมให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งาน หรือสร้างให้เกิดความแปลกใหม่ซึ่งทำให้เกิดสุนทรีภาพในการใช้งานพื้นที่

จากการวิเคราะห์ลักษณะที่ว่าง สามารถสรุปได้ว่า ที่ว่างที่มีลักษณะการใช้งานตายตัว และพื้นที่ส่วนบุคคลจะเน้นประโยชน์ใช้สอยมากกว่าประโยชน์ทางด้านอารมณ์ ในขณะที่ที่ว่างที่มีลักษณะการใช้งานแบบกึ่งตายตัวและที่ว่างสาธารณะการปฏิสัมพันธ์ที่ส่งผลประโยชน์ทางด้านอารมณ์มีผลต่อผู้ใช้งานในที่ว่างได้มากกว่า ดังภาพที่ 5.4

5.1.4 กรอบแนวคิดเบื้องต้นในการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์

จากการวิเคราะห์ปัจจัยและคุณลักษณะต่างของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ สามารถสรุปเป็นกรอบความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์แต่ละประเภทได้ ดังนี้

1) กรอบแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยสื่อสุนทรีภาพ

(1) สิ่งเร้าที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์ ควรมาจากเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นภายในที่ว่างซึ่งมาจากการกระทำของผู้ใช้งาน

(2) ระบบควรมีการแสดงผลการปฏิสัมพันธ์ในทันที หลังจากที่ผู้ใช้งานสร้างสิ่งเร้าสำหรับกระตุ้นระบบปฏิสัมพันธ์

(3) ระบบควรมีการรองรับรูปแบบของสิ่งเร้าที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ในทุก ๆ รูปแบบ

(4) ระบบควรมีการเก็บซ่อนอุปกรณ์ที่ใช้ในการคำนวณ ประมวลผล และอุปกรณ์ต่างๆ (เช่น เครื่องฉายภาพ เซ็นเซอร์ คอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการประมวลผล) ไม่ให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นหรือรับรู้ได้ โดยทำให้การแสดงผลการปฏิสัมพันธ์นั้นเป็นเสมือนปรากฏการณ์อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นในที่ว่าง

(5) วิธีการในการปฏิสัมพันธ์สามารถเข้าใจได้ง่ายและเข้าใจได้ด้วย

(6) มีการตอบสนองการปฏิสัมพันธ์อย่างชัดเจน โดยผู้ใช้งานสามารถรับรู้ผลตอบรับได้

(7) รูปแบบของสิ่งเร้าที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์และรูปแบบของการแสดงผลควรมีความหมายที่สอดคล้องกันและสามารถเชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกันได้

(8) สร้างความเพลิดเพลินและความพึงพอใจในการปฏิสัมพันธ์ให้แก่ผู้ใช้งาน

(9) ระบบควรเปิดให้ผู้ใช้งานสามารถปฏิสัมพันธ์ได้ โดยไม่จำกัดจำนวนคนในการปฏิสัมพันธ์ต่อหนึ่งครั้ง พื้นที่หรือตำแหน่งในการปฏิสัมพันธ์อาจเป็นแบบครอบคลุมที่ว่างทั้งหมด หรือ การนำข้อมูลไปสร้างสิ่งเร้า จะใช้ข้อมูลของผู้ใช้งานจำนวนกี่คนก็ได้ โดยไม่จำกัด

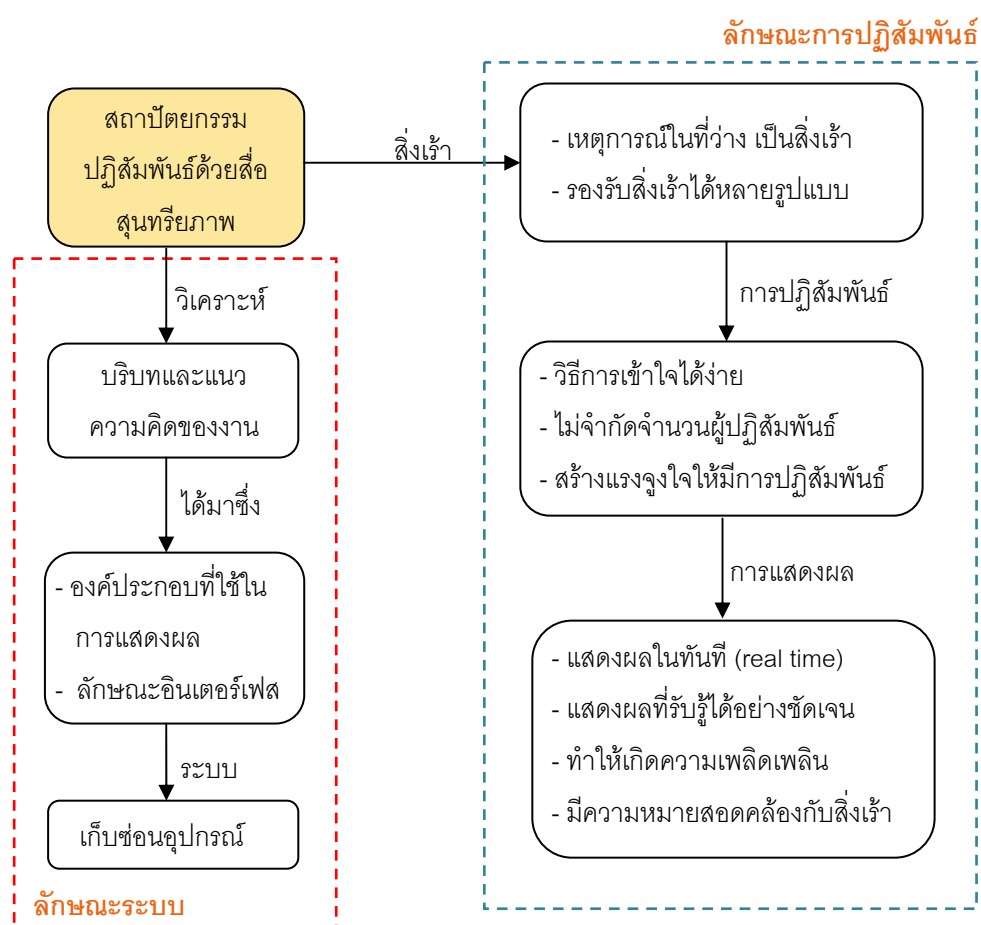
(10) ควรมีการสร้างแรงจูงใจ หรือมีการดึงดูดให้ผู้ใช้งานมีความต้องการที่จะปฏิสัมพันธ์กับระบบ

(11) ควรให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ สถานที่ และปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ภายใต้บริบทและแนวความคิดของงาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการเลือกองค์ประกอบในการแสดงผล ลักษณะของการตอบสนองในการปฏิสัมพันธ์ และข้อจำกัดของผู้ใช้งานในการสร้างสิ่งเร้า

โดยสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยสื่อสุนทรียภาพ มีกรอบความคิดการออกแบบเบื้องต้น ดังภาพที่ 5.5

ภาพที่ 5.5

กรอบความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยสื่อสุนทรียภาพ



2) กรอบแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยการสื่อสาร

(1) สิ่งเราที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์ ควรมาจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในที่ว่างซึ่งมาจากการทำงานของผู้ใช้งาน

(2) มีข้อจำกัดของเวลาที่ใช้ประมวลผลข้อมูล โดยระบบควรประมวลผลต่อเมื่อมีการสร้างปฏิสัมพันธ์จากผู้ใช้งาน

(3) ระบบควรปรับปรุงรูปแบบของการแสดงผลให้เหมาะสมหรือตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานได้

(4) ระบบควรมีการแสดงผลหรือมีการสร้างเหตุการณ์บางอย่าง เพื่อกระตุ้นให้ผู้ใช้งานสร้างสิ่งเราได้ในรูปแบบที่กำหนดไว้ เช่น เมื่อกำหนดให้การเดินผ่านตำแหน่งที่กำหนดเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างสิ่งเรา ระบบอาจมีการเปิดแสงไฟที่มีลักษณะพิเศษเพื่อดึงดูดให้ผู้ใช้งานเดินเข้าไปในบริเวณนั้น แล้วเกิดการปฏิสัมพันธ์ขึ้น หรือ สิ่งเราในการปฏิสัมพันธ์คือการหยุดอยู่กับที่ อาจมีการสร้างรูปภาพบางอย่าง เพื่อให้ผู้ใช้งานหยุดแล้วมองภาพ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดการปฏิสัมพันธ์

(5) ระยะเวลาที่ใช้ในการแสดงผลต้องสามารถสื่อสารกับกลุ่มผู้ใช้งานที่กำหนดได้อย่างชัดเจน

(6) ลักษณะของอินเตอร์เฟซที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับระบบ ควรออกแบบให้ตอบรับกับบริบท โดยเมื่อผู้ใช้งานเป็นผู้สร้างข้อมูลและปฏิสัมพันธ์เพื่อสื่อสารข้อมูลนั้นออกไป ลักษณะของอินเตอร์เฟซควรเป็นแบบที่จับต้องได้ หรือเป็นกราฟิกที่มีลักษณะชัดเจน แต่หากการปฏิสัมพันธ์นั้น เป็นการทำให้ผู้ปฏิสัมพันธ์ได้รับข้อมูล ลักษณะของอินเตอร์เฟซอาจจะเป็นแบบจับต้องได้ หรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแนวความคิดของกรณีนั้น ๆ

(7) ระบบควรมีวิธีการในการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเอง โดยอาจกำหนดให้เป็นวิธีการที่คล้ายคลึงกับวิธีการอื่น ๆ ที่ผู้ใช้งานมีความคุ้นเคย ซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

(8) การปฏิสัมพันธ์สามารถเกิดขึ้นได้ ในขณะที่ผู้ใช้งานยังสามารถทำในสิ่งที่ดำเนินอยู่ โดย การปฏิสัมพันธ์ไม่ควรจะมีผลกระทบต่อการใช้งานหรือกิจกรรมที่เป็นการใช้งานหลักของพื้นที่นั้น

(9) ข้อมูลที่ได้จากการแสดงผล ควรเป็นข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจความหมายได้ตรงกัน โดยมีการสื่อสารอย่างชัดเจน ทำให้เข้าใจข้อมูลที่สื่อได้อย่างถูกต้อง

(10) มีเนื้อหาและมีความหมายแฝงอยู่ในการปฏิสัมพันธ์

(11) การปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ปฏิสัมพันธ์เป็นผู้ส่งสาร การปฏิสัมพันธ์จะต้องเกิดขึ้นโดยมีความมุ่งหมายหรือเป้าหมายให้เกิดการปฏิสัมพันธ์เท่านั้น

(12) ควรพิจารณาวัตถุประสงค์ในการออกแบบว่าเป็นการเน้นให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานในด้านใด กล่าวคือ ในสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ที่เป็นการสื่อสารเพื่อประโยชน์ใช้สอย ระบบควรรองรับรูปแบบของสิ่งเร้าได้อย่างจำกัด เพื่อป้องกันการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ และควรที่จะแสดงผลได้ในทันที เพื่อให้สามารถรับรู้ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว แต่สำหรับการสื่อสารเพื่อประโยชน์ในด้านอารมณ์ การแสดงผล ควรขึ้นอยู่กับแนวความคิดของงานเป็นหลัก และควรรองรับรูปแบบของสิ่งเร้าได้อย่างหลากหลาย

โดยสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยการสื่อสาร มีกรอบความคิดการออกแบบเบื้องต้น ดังภาพที่ 5.6

3) กรอบแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยการปิดล้อมที่ว่างปรับเปลี่ยนได้

(1) ควรใช้ข้อมูลของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในที่ว่างเป็นสิ่งเร้าสำหรับการประมวลผลของระบบ กล่าวคือ ระบบนำกิจกรรม เหตุการณ์ หรือการกระทำของผู้ใช้งานที่เกิดขึ้นในที่ว่าง ในบริเวณเดียวกับการแสดงผล มาเป็นสิ่งเร้าในการปฏิสัมพันธ์กับระบบ

(2) ควรปรับลักษณะการแสดงผลที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์ให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น การปรับลักษณะ รูปร่างของที่ว่าง ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ผู้ใช้งานกำลังดำเนินอยู่ หรือการปรับเปลี่ยนลักษณะของที่ว่าง ให้สอดคล้องหรือเหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้งานในที่ว่างขณะนั้น เป็นต้น

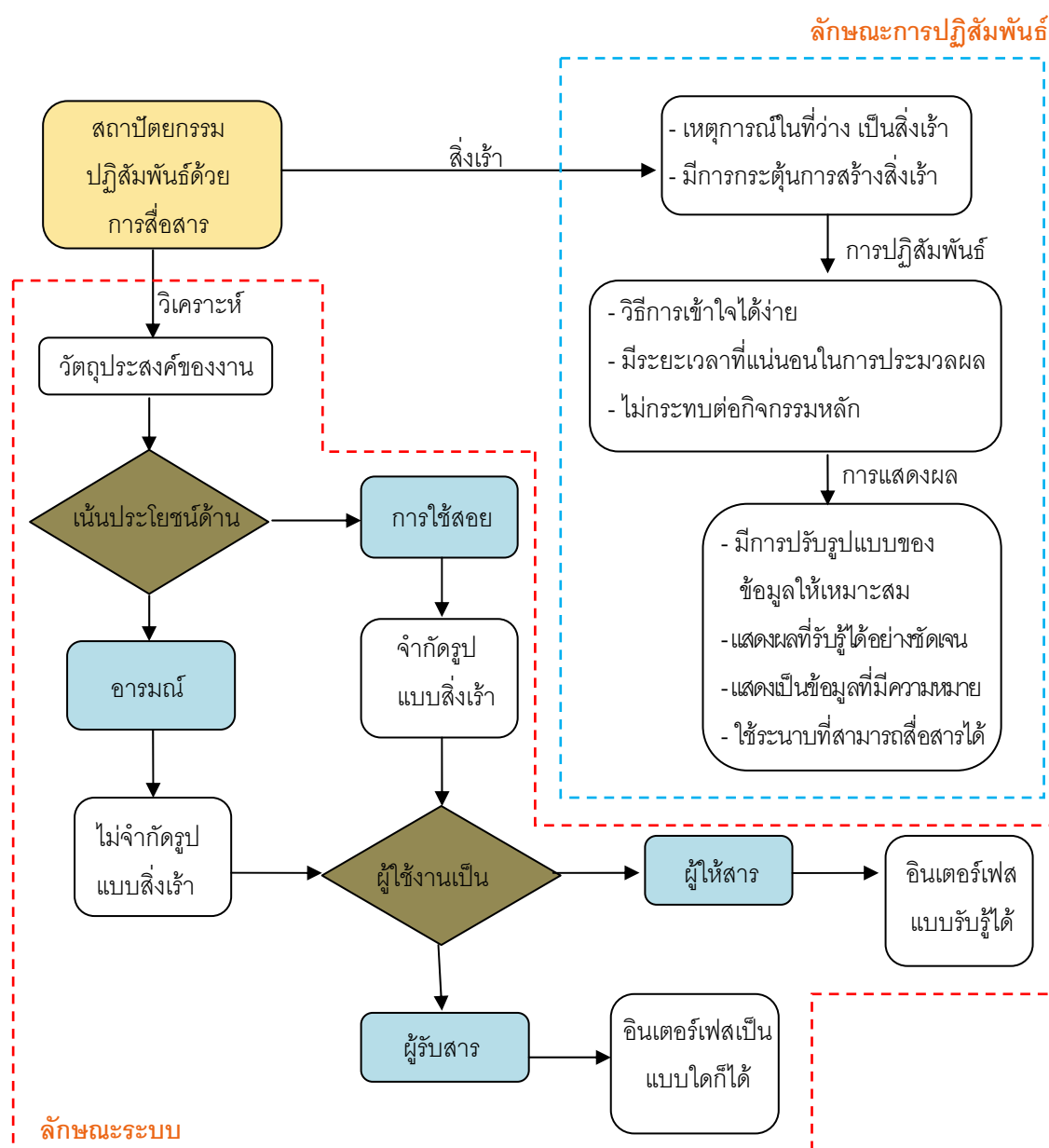
(3) ควรมีการกระตุ้นให้ผู้ใช้งานสร้างเกิดสิ่งเร้าได้ในรูปแบบที่กำหนด หมายถึง การที่ระบบมีการแสดงผลสร้างสิ่งเร้าบางอย่าง เพื่อให้ผู้ใช้งานแสดงท่าทางซึ่งใช้เป็นสิ่งเร้าให้กับระบบปฏิสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้อง หรือเป็นการทำให้การปฏิสัมพันธ์สามารถดำเนินต่อไปได้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

(4) เน้นการใช้สื่อที่เกี่ยวข้องของการเคลื่อนไหว และรับรู้ได้ถึงขนาดและรูปร่างของที่ว่าง วิธีการในการแสดงผลเป็นการใช้กลไกทำให้เกิดการเคลื่อนไหว ของโครงสร้าง อาศัยหลักการทางวิศวกรรมจุลศาสตร์และความก้าวหน้าทางวัสดุก่อสร้าง

(5) ระบบควรเปิดให้มีผู้ใช้งานปฏิสัมพันธ์ได้ โดยไม่จำกัดจำนวน เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงที่ว่างสามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานได้เต็มที่ ไม่ว่าผู้ใช้งานจะมีจำนวนเท่าใด

ภาพที่ 5.6

กรอบความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยการสื่อสาร



(6) การปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นโดยความไม่ตั้งใจ ในกรณีที่ระบบมีการกำหนดการประมวลผลให้มีการบันทึกข้อมูลเพื่อแสดงผล ซึ่งการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยความตั้งใจจะเกิดกับการปฏิสัมพันธ์ที่แสดงผลเฉพาะตำแหน่งที่ผู้ใช้งานสร้างสิ่งเร้าเท่านั้น

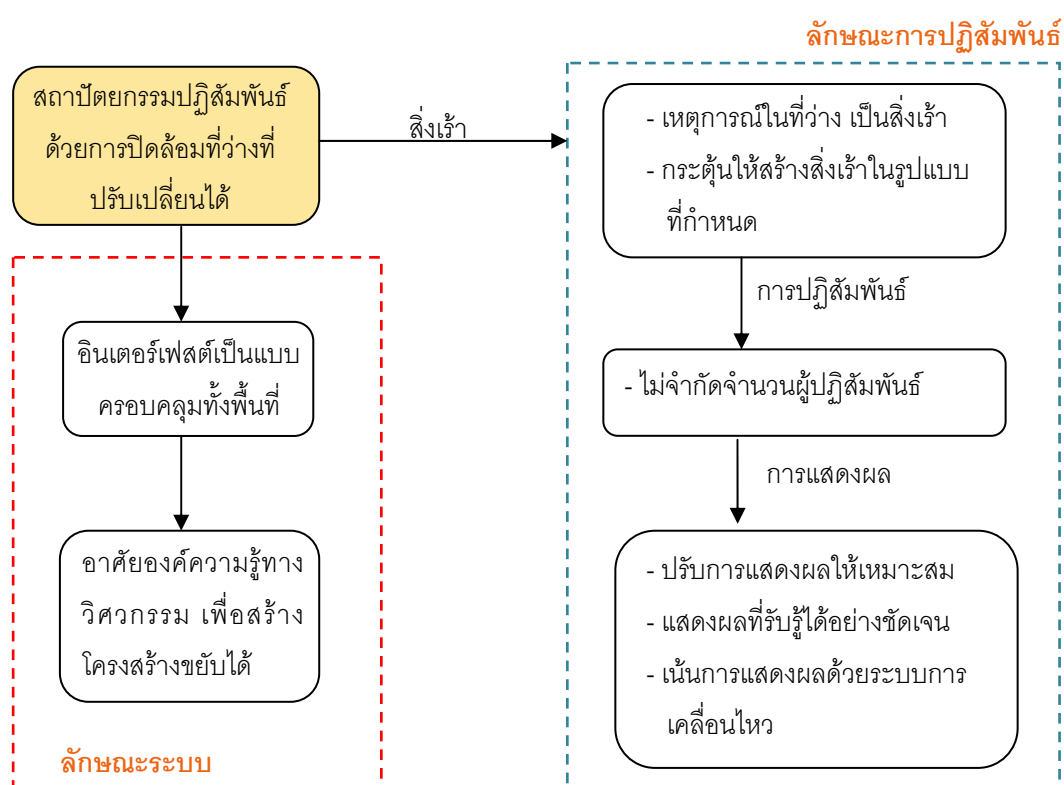
(7) ลักษณะของอินเทอร์เน็ตเฟส ควรจะเป็นแบบที่ครอบคลุมทั้งพื้นที่ตามแนวคิดยูบิควิตส์ คอมพิวเตอร์ โดยไม่จำเป็นที่ผู้ใช้งานจะต้องใช้การจับต้องหรือสัมผัสได้

(8) การปฏิสัมพันธ์ควรแสดงผลให้รับรู้ได้อย่างชัดเจน เพื่อให้การปฏิสัมพันธ์นั้นสามารถเป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่วางให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

โดยสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ด้วยการปิดล้อมที่วางที่ปรับเปลี่ยนได้ มีกรอบความคิดการออกแบบเบื้องต้น ดังภาพที่ 5.7

ภาพที่ 5.7

กรอบความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์
ด้วยการปิดล้อมที่วางที่ปรับเปลี่ยนได้



5.2 ข้อเสนอแนะการวิจัย

กรอบความคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ที่ได้จากงานวิจัยชิ้นนี้ สามารถใช้ในการศึกษาคุณลักษณะของสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ทั้งในลักษณะทางกายภาพและผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อที่ว่าง ซึ่งนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาความสามารถหรือศักยภาพของสถาปัตยกรรมที่สร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้ ทั้งในแง่ของการสร้างสุนทรียภาพ การทำให้เกิดการสื่อสาร และการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการปิดล้อมที่ว่างให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยจะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ทั้งด้านการใช้สอยและด้านอารมณ์ที่เกิดขึ้นภายในที่ว่าง ซึ่งในกรอบแนวความคิดนี้ได้บอกถึงรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับปัจจัยทางด้านลักษณะการใช้งานพื้นที่และพฤติกรรมการมีอาณาเขตครอบครองของมนุษย์ ซึ่งมีผลต่อคุณภาพการใช้งานในระยะยาวของระบบปฏิสัมพันธ์ ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ เป็นการสร้างกรอบแนวคิดจากข้อมูลของกรณีศึกษาที่ได้ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ภายใต้กรอบของทฤษฎีการออกแบบ และเสนอแนะในส่วน of แนวทางการออกแบบของปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในเบื้องต้นเท่านั้น โดยกรอบความคิดการออกแบบนี้ไม่สามารถครอบคลุมไปถึงลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ รูปแบบของสิ่งเร้า และการแสดงผลในรายละเอียดต่าง ๆ ได้ เนื่องจากกรอบความคิดสถาปัตยกรรมปฏิสัมพันธ์ มีปัจจัยในเรื่องของแนวความคิดในการออกแบบและบริบทของงาน ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละกรณี ทั้งในแง่ของผู้ใช้งาน ประสิทธิภาพการรับรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้ใช้งาน และเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ เป็นต้น ทำให้ไม่สามารถสรุปเป็นแนวทางที่แน่นอนหรือมีความรัดกุมได้

สำหรับข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบในลักษณะของบริบทที่แตกต่างกัน โดยศึกษารูปแบบของงานที่เกิดขึ้นในบริบทที่มีความคล้ายคลึงกันในแต่ละรูปแบบ เพื่อให้เกิดกรอบแนวคิดใหม่ที่สามารถนำเอาลักษณะของบริบท (จากงานวิจัยครั้งนี้ พบว่า บริบทเป็นปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อรูปแบบของงาน) เข้ามาเป็นตัวพิจารณารูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ในการออกแบบได้ ซึ่งจะส่งผลให้กรอบความคิดการออกแบบนี้เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ศึกษาและออกแบบงานได้โดยมีความครอบคลุมมากขึ้น