

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงของจังหวัดนนทบุรี ทั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

- ตอนที่ 1 พิพิธภัณฑ์จังหวัดนนทบุรี
 - ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง
 - ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความเป็นจริงเสมือน
 - ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 พิพิธภัณฑ์จังหวัดนนทบุรี

พิพิธภัณฑ์จังหวัดนนทบุรี (Museum of Nonthaburi) เป็นพิพิธภัณฑ์ขนาดเล็ก ตั้งอยู่ในอาคารศาลากลางกลางจังหวัดนนทบุรีหลังเก่าริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ริเริ่มโดยเทศบาลนครนนทบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้เป็นแหล่งเรียนรู้และสืบสานจิตวิญญาณแห่งจังหวัดนนทบุรี ให้ชาวนนทบุรี ได้เรียนรู้และภาคภูมิใจในรากเหง้าของตน จนเกิดความห่วงหาพันและเห็นความสำคัญของภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรม และวิถีชีวิตของบรรพบุรุษและคุณค่าของตนเอง ตลอดจนเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปได้เรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้เข้าใจตัวตนของคนจังหวัดนนทบุรีอย่างแท้จริง พิพิธภัณฑ์แห่งนี้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างแหล่งเรียนรู้ในพื้นที่ศาลากลางหลังเก่า เพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นให้คงอยู่ต่อไป (ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร, 2555)

ภายในจัดแสดงเรื่องราวทางประวัติศาสตร์จังหวัดนนทบุรี ดินแดนเก่าแก่ของไทยจากเมืองหน้าด่านสมัยอยุธยาจนถึงเมืองท่าของกรุงธนบุรีและกรุงรัตนโกสินทร์ ทำให้จังหวัดนนทบุรีเป็นแหล่งผสมผสานคนจากหลากหลายชนชาติเข้าไว้ด้วยกันอย่างกลมกลืน เกิดเป็นวิถีชีวิตคนจังหวัดนนทบุรี แหล่งเครื่องปั้นดินเผาที่สำคัญ และหลากหลายภูมิปัญญาท้องถิ่น นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้เรื่องสถาปัตยกรรมของอาคารศาลากลางเก่า อันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมของไทยที่ทุกคนเป็นเจ้าของร่วมกันอีกด้วย (หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ, 2552) พิพิธภัณฑ์ของจังหวัดนนทบุรี แบ่งการจัดแสดงออกเป็น 8 ห้อง ได้แก่

1. โถงต้อนรับ เป็นส่วนของการลงทะเบียน ชมวีดิทัศน์ แนะนำพิพิธภัณฑ์ เรียนรู้จังหวัดนนทบุรี รวมถึงคำขวัญ สัญลักษณ์ และต้นไม้ประจำจังหวัดนนทบุรี



ภาพที่ 2.1 โถงต้อนรับ

ที่มา : กรรณ จรรยาวุฒิวรรณ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

2. ศาลากลางจังหวัดนนทบุรีหลังเก่า แต่เดิมอาคารหลังนี้เคยเป็นโรงเรียนราชวิทยาลัย ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำ ลักษณะอาคารจึงมีหลายหลังติดกันเกือบจะเป็นวงกลม สร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2454 ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 จนมาเมื่อสมัยรัชกาลที่ 7 ใน พ.ศ. 2469 เศรษฐกิจตกต่ำจึงต้องยุบโรงเรียนราชวิทยาลัยไปรวมกับโรงเรียนวชิราวุธ กรุงเทพฯ แล้วมอบอาคารเรียนให้เป็นที่ทำการศาลากลางจังหวัดนนทบุรีเมื่อ พ.ศ. 2471



ภาพที่ 2.2 ศาลากลางจังหวัดนนทบุรีหลังเก่า
ที่มา : กรรณ จรรยาอุฒวิวรรณ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

ลักษณะอาคาร เป็นสถาปัตยกรรมแบบตะวันตกที่ประยุกต์ให้เข้ากับภูมิอากาศเขตร้อน หันหน้าออกสู่แม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งเป็นเส้นทางคมนาคมหลักในสมัยก่อน ตัวอาคารมีเนื้อที่รวม 2 ไร่ 2 งาน 51 ตารางวา อาคารไม้สัก 2 ชั้น หลายหลังก่ออิฐถือปูนเชื่อมกัน 7 หลัง วางผังเป็น รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าล้อมรอบลานกว้าง (Quadrangle) เชื่อมต่อกันด้วยระเบียงทางเดิน อาคารกว้าง 11.55 เมตร ยาว 287.4 เมตร พื้นไม้สักทาสีไขไก่ ประตูหน้าต่างทาสีเขียวใบไม้ หลังคามุงด้วยกระเบื้องลูกฟูก ประดับด้วยงานไม้ลายวิจิตรที่ทำจากไม้สักทั้งหลัง

ด้วยความเก่าแก่และสวยงามด้วยงานไม้ที่ประณีตทรงคุณค่า กรมศิลปากรจึงได้ขึ้นบัญชีเป็นโบราณสถานที่สำคัญของชาติเมื่อ พ.ศ.2524 และได้รับรางวัลอาคารอนุรักษ์ดีเด่น จากสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์ ใน ปี พ.ศ. 2543 การใช้งานมาอย่างยาวนานมากกว่า 100 ปี ทำให้อาคารหลังนี้มีสภาพทรุดโทรม และคับแคบไม่เพียงพอต่อการใช้งานเป็นศาลากลางจังหวัดในปัจจุบัน ทางจังหวัดจึงไปสร้างศาลากลางจังหวัดนนทบุรีหลังใหม่ที่ ถนนรัตนธิเบศร์ พร้อมย้ายส่วนราชการไปที่นั่น ส่วนศาลากลางจังหวัดหลังเก่าก็ทำการดัดแปลงเป็นพิพิธภัณฑ์จังหวัดนนทบุรีตั้งที่ เกรินมาในข้างต้น

3. ภาพอดีตนนทบุรี เมืองสวนผลไม้แห่งลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ในอดีตตั้งแต่สมัยอยุธยา เรียกจังหวัดนนทบุรีว่า "บ้านตลาดขวัญ" โดยเมืองนนทบุรีกำเนิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2092 หลังสงครามไทย-พม่า ครั้งเสียสมเด็จพระศรีสุริโยทัย สมเด็จพระมหาจักรพรรดิได้โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งชุมชนหลายแห่งขึ้นเป็นเมือง เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมกำลังคนและเสบียง จนมาถึงสงครามเสียกรุงศรีอยุธยาครั้งที่ 2 เมื่อพม่าตีเมืองนนทบุรีได้ในปี พ.ศ.2307 ราษฎรจึงพากันทิ้งบ้านเมืองหลบหนีกระจัดกระจายไป เมื่อ

สงครามจบลง ชุมชนต่างๆ ในพื้นที่นนทบุรีก็ค่อยๆฟื้นตัว มีผู้คนจากหลากหลายถิ่นมาตั้งถิ่นฐาน เนื่องจากใกล้เมืองหลวงใหม่

มาในสมัยรัชกาลที่ 4 มีการปฏิรูปการปกครอง ได้รวมเอาเมืองนนทบุรีเข้าเป็นมณฑลกรุงเทพฯ ใน พ.ศ. 2440 ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 6 ได้มีการเปลี่ยนคำเรียกเมืองมาเป็นจังหวัด เมืองนนทบุรีจึงเปลี่ยนเป็นจังหวัดนนทบุรี แต่มาสมัยรัชกาลที่ 7 จังหวัดนนทบุรีได้ถูกยุบไปรวมกับจังหวัดพระนคร และจังหวัดธนบุรี ต่อมา 3 ปีก็ได้จัดตั้งเป็นจังหวัดนนทบุรีอีกครั้งใน พ.ศ. 2489 จนปัจจุบัน

นอกจากนี้จังหวัดนนทบุรียังได้ชื่อว่าเป็นเมืองสวนผลไม้ลือชื่อ เช่น ทุเรียนบ้านหม้อ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกทุเรียนพันธุ์ดีมากมายที่มีชื่อเสียงมาแต่เดิม ได้แก่ กบ ลวง ก้านยาว กำป่น ทองย้อย แต่ระยะหลังเกิดน้ำท่วมใหญ่หลายครั้งทำให้ทุเรียนพันธุ์ดั้งเดิมสูญไปมาก, กระท้อนห่อบางกร่าง กระท้อนห่อของจังหวัดนนทบุรีมีผลโต สีสวย เปลือกนุ่ม เนื้อฟู รสชาติหวานอร่อย



ภาพที่ 2.3 การจัดแสดงเรื่องราวของชาวนนทบุรี
ที่มา : กรรณ จรรยาวุฒิวรณม์ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

4. วิจิตรศิลป์ถิ่นนนท์/เกียรติยศแห่งนนทบุรี ซึ่งภายในส่วนนี้จัดแสดงจิตรกรรมฝาผนังชั้นเยี่ยม เช่น ภาพชุดคงคาวัตร วัดปรมัยยิกาวาส, ภาพปริศนาธรรม วัดโพธิ์บางโอ, ภาพแม่พระธรณีบีบมวยผม วัดชมภูเวก, ภาพเทพนมยีนแทน วัดปราสาท และงานวิจิตรศิลป์ชั้นยอด เช่น ผนังใหญ่ ทศกัณฐ์นั่งเมือง หุ่นละครเล็ก หุ่นกระบอก เป็นต้น



ภาพที่ 2.4 วิจิตรศิลป์ถิ่นนนท์

ที่มา : กรรณ จรรยาอุฒวิวรรณ์ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

5. เครื่องปั้นดินเผา สัญลักษณ์แห่งนนทบุรี จัดแสดงอยู่บนชั้นที่ 2 ของอาคารพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ "เครื่องปั้นดินเผา สัญลักษณ์แห่งนนทบุรี" เราจะได้เห็นประติมากรรมดินเผาขนาดใหญ่ รูปตราประจำจังหวัดนนทบุรี ซึ่งตราประจำจังหวัดนนทบุรีกำเนิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2483 สมัยจอมพล ป.พิบูลสงคราม เป็นนายกรัฐมนตรี ซึ่งการที่เลือกหมอน้ำลายวิจิตรเป็นตราประจำจังหวัด เพื่อสื่อความหมายว่านนทบุรียึดถือการทำเครื่องปั้นดินเผาเป็นอาชีพที่มีชื่อเสียงมาช้านาน



ภาพที่ 2.5 เครื่องปั้นดินเผา สัญลักษณ์แห่งนนทบุรี
ที่มา : กรรณ จรรยาวุฒิวรณณ์ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

6. เครื่องปั้นดินเผาบ้านเกาะเกร็ด และบ้านบางตะนาวศรี ภายในห้องนี้ได้ชมความงดงามของเหล่าหม้อน้ำลายวิจิตรแบบต่างๆ และเครื่องปั้นดินเผาหลากหลายแบบที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ครก หม้อ ไห กาน้ำ จานขนมครก และหม้อชนิดต่างๆ



ภาพที่ 2.6 เครื่องปั้นดินเผาบ้านเกาะเกร็ด
ที่มา : กรรณ จรรยาวุฒิวรณณ์ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

7. ภูมิปัญญาการผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านเกาะเกร็ด ภายในห้องนี้มีหุ่นดินเผาแสดงขั้นตอนการผลิตเครื่องปั้นดินเผาตามวิธีการดั้งเดิมของบ้านเกาะเกร็ดที่ไม่มีให้เห็นแล้ว และพัฒนาการที่เกิดขึ้นจนถึงปัจจุบัน และในส่วนสุดท้าย ได้แก่ "การค้าเครื่องปั้นดินเผาหนทบุรีในอดีต" ซึ่งในส่วนนี้ทำให้เราเห็นถึงยุคทองของการค้าเครื่องปั้นดินเผาที่เกาะเกร็ด อันตรงกับรัชสมัยรัชกาลที่ 5 มีโรงปั้นบนเกาะเกร็ดเกือบ 100 โรง และมีเตาเผากว่า 40 เตา ผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ โอ่ง อ่าง ครก ซึ่งเป็นเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น



ภาพที่ 2.7 ภูมิปัญญาการผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านเกาะเกร็ด
ที่มา : กรรณ จรรยาวุฒิวรรณ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

8. การค้าเครื่องปั้นดินเผาหนทบุรีในอดีต เครื่องปั้นดินเผาหนทบุรี ทั้งโอ่ง อ่าง ครก ของบ้านเกาะเกร็ดและหม้อข้าวหม้อแกงของบ้านบางตะนาวศรี เป็นสินค้าหลักที่ใช้กันแพร่หลายทั่วไป โดยมีพ่อค้าชาวมอญจากอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี เป็นผู้มารับซื้อและบรรทุกใส่เรือไปขายตามจังหวัดต่างๆ นอกจากจะมีพ่อค้าชาวสามโคกแล้ว บางส่วนยังนำเครื่องปั้นดินเผาไปแลกข้าวจากชาวนา เป็นการค้าแบบแลกเปลี่ยนสิ่งของอีกด้วย



ภาพที่ 2.8 การค้าเครื่องปั้นดินเผาหนทบุรี
ที่มา : กรรณ จรรยาวุฒิวรรณ ถ่ายเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2560

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับพิพิธภัณฑเสมือนจริง

แนวคิดเกี่ยวกับพิพิธภัณฑเสมือนจริง ประกอบด้วย การทบทวนงานวิจัยและบทความวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวกับ (1) ความหมายของพิพิธภัณฑเสมือนจริง (2) ประเภทของพิพิธภัณฑเสมือนจริง และ (3) การนำเสนอพิพิธภัณฑเสมือนจริง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายของพิพิธภัณฑเสมือนจริง

เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ (Emerging Technology for Learning, 2007) ให้ความหมายของพิพิธภัณฑเสมือนว่าเป็นการรวบรวมสะสมภาพ ไฟล์ เสียง เอกสารและข้อมูลทางประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวัฒนธรรมที่น่าสนใจในรูปแบบของสื่อดิจิทัล สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พิพิธภัณฑเสมือนไม่ใช่สถานที่ที่มีวัตถุจริง ไม่มีลักษณะที่ถาวร พิพิธภัณฑเสมือนมีคุณภาพเฉพาะตัวของแต่ละพิพิธภัณฑที่สถาบันได้กำหนดหลักการไว้ตามวาระ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วพิพิธภัณฑเสมือนส่วนใหญ่จะได้รับการสนับสนุนโดยพิพิธภัณฑที่เป็นสถานที่จริงและจะสร้างวัตถุขึ้นตรงตามวัตถุที่มีอยู่ในสถาบันนั้น พิพิธภัณฑเสมือนมีการใช้การเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) และการใช้สื่อประสม (Multimedia) มากมาย

คavanaugh (Kavanagh, 2006) กล่าวว่า พิพิธภัณฑเสมือนจริง คือรูปแบบของการจัดนิทรรศการของพิพิธภัณฑดั้งเดิมที่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงให้สามารถดึงดูดความสนใจให้มีผู้เข้าชมและเรียนรู้ โดยอาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต มาสร้างสื่อมัลติมีเดียหรือสื่อผสม ให้เป็นภาพ 3 มิติ อาจเป็นภาพนิ่งหรือเคลื่อนไหวก็ได้ ดูภาพได้ทุกทาง อาจมีเสียงคำบรรยายประกอบ หรือเป็นวีดิทัศน์สั้นๆ ให้ผู้ชมรู้สึกเสมือนอยู่ในสถานที่จริง เป็นการประหยัดเวลา พลังงาน งบประมาณจากการที่ต้องไปชมสถานที่จริง และยังชัดเจนในเรื่องของการดูวัตถุด้วยการหมุนวัตถุ สามารถดูใกล้ๆ ได้

นอร์ดบอทเทิน (Nordbotten, 2002) ได้ให้ความหมายของพิพิธภัณฑเสมือนไว้ว่า เสมือนเป็นการรวมกันของการแสดงนิทรรศการเสมือนและการเก็บรวบรวมวัสดุในรูปแบบของมัลติมีเดียสำหรับนักวิจัย นักการศึกษาและสำหรับบุคคลทั่วไป ส่วนมากการแสดงนิทรรศการเสมือนจะอยู่ในรูปของข้อความ และภาพสองมิติ ซึ่งจะมีการใช้ภาพวีดิทัศน์และเสียงเพิ่มมากขึ้น

บุญชู บุญลิขิตศิริ และคณะ (2558) กล่าวว่า พิพิธภัณฑเสมือนเป็นพิพิธภัณฑในรูปแบบที่นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบดิจิทัล ไม่ว่าจะ เป็นข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพสามมิติ วีดิทัศน์ เป็นต้น โดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเผยแพร่ ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงพิพิธภัณฑเสมือนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่และทุกเวลา

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (2552, ออนไลน์) กล่าวว่า พิพิธภัณฑเสมือนหมายถึง พิพิธภัณฑที่ตั้งอยู่ในโลกดิจิทัล โดยผู้ชมสามารถเข้าชมโดยผ่านระบบคอมพิวเตอร์ทั้งในรูปแบบ Stand Alone หรือผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต โดยของที่แสดงอยู่ในพิพิธภัณฑอาจเป็นสิ่งของที่เก็บไว้จริงในพิพิธภัณฑ แต่ถูกนำมาจัดเก็บในรูปแบบดิจิทัล โดยมีการจัดการให้ดูได้เสมือนเป็นของจริง เช่น อยู่ในรูปภาพ 3 มิติเสมือนจริง สามารถมองในมุมต่างๆ ได้หรืออาจอยู่ในรูปดิจิทัล ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลเพิ่มเติมได้ นอกจากนั้นพิพิธภัณฑเสมือนอาจแสดงของที่สร้างขึ้นมาเฉพาะสำหรับแสดงในพิพิธภัณฑเสมือน เช่น ศิลปะดิจิทัล (Digital Art) หรือ คอมพิวเตอร์อาร์ต (Computer Art) ในรูปความจริงเสมือน (Virtual Reality) ก็ได้

วันทนา สุวรรณศรีศรี (2551) กล่าวว่า พิพิธภัณฑ์เสมือนเป็นสารสนเทศเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บไซต์ เพื่อเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยข้อมูลความรู้เกี่ยวกับวัตถุที่จัดแสดงในพิพิธภัณฑ์และกิจกรรมต่างๆ ที่ให้กลุ่มเป้าหมายเข้าชมและร่วมกิจกรรมเพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งนอกเหนือจากการเดินทางไปยังสถานที่จริง

สรุปได้ว่า พิพิธภัณฑ์เสมือนเป็นพิพิธภัณฑ์ในรูปแบบที่นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบดิจิทัล โดยผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงได้เสมือนอยู่ในสถานที่จริงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยเทคโนโลยีในการดึงดูดความสนใจและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมได้

2.2 ประเภทของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง

พิพิธภัณฑ์เสมือนจริง สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์และมีลักษณะในการสร้างที่แตกต่างกัน ซึ่งมีนักวิชาการได้แบ่งประเภทของพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงตามวัตถุประสงค์ของการสร้าง ดังนี้

ดอว์กอส (Dolgos, 1996 อ้างถึงใน อารี อิมสมบัตติ, 2550) แบ่งพิพิธภัณฑ์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แผ่นพับออนไลน์ (Online Brochure) มีลักษณะที่จัดเตรียมข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ เช่น เวลาในการเปิดและปิดพิพิธภัณฑ์ ข้อมูลวัตถุต่างๆ บางแบ่งอาจแสดงรายละเอียดของแต่ละชั้นในอาคาร

2. พิพิธภัณฑ์บนเว็บ (Web Museum) เป็นพิพิธภัณฑ์ที่นำส่วนต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ที่มีอยู่จริงมาใส่ไว้บนเว็บและมีการเตรียมข้อมูลสารสนเทศ จัดแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ที่สัมพันธ์กับภารกิจของทางสถาบันนั้นๆ ซึ่งการนำเสนออาจจะแตกต่างกันออกไป เช่น หัวข้อทางวิทยาศาสตร์จะใช้หลักการสำรวจ หัวข้อทางศิลปะและประวัติศาสตร์จะนำเสนอเป็นบทเรียน หรืออาจนำเสนอเป็นนิทรรศการเสมือน เป็นต้น

คาลอว์สกี (Kalawsky, 1996) ได้แบ่งระดับความเป็นจริงเสมือนตามวิธีการใช้และหลักการทำงานของอุปกรณ์เทคโนโลยีที่ต่างกันไว้ 3 ประเภท ใหญ่ ๆ คือ ระบบรับสัมผัสเต็มรูปแบบ (Fully-Immersive VR) ระบบรับสัมผัสบางส่วนหรือกึ่งสัมผัส (Semi Immersive Vs) และระบบความเป็นจริงเสมือนผ่านหน้าจอ (Non Immersive VR หรือ Desktop VR) ดังนี้

ประเภทที่ 1 คือ ระบบสัมผัสเต็มรูปแบบ (Fully-Immersive VR ย่อมาจาก Fully-Immersive Virtual Reality) เป็นประเภทต้นแบบของระบบความเป็นจริงเสมือนที่เกิดขึ้นในยุคแรก และยังได้รับความนิยมตลอดมาจนกระทั่งปัจจุบันเป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถรับรู้ข้อมูลด้วยประสาทสัมผัสอย่างเต็มรูปแบบโดยผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เสริมพิเศษ เป็นตัวช่วยรับสัมผัสนั้น (Klaus, 2001) เช่น การได้กลิ่น จับต้องสิ่งของได้ ได้ยินเสียงต่างๆ รอบตัว สามารถเคลื่อนที่ในบริเวณนั้นเสมือนว่ากำลังเดินอยู่ในสถานที่นั้นจริงด้วยตนเองและการรับสัมผัสดังกล่าวนี้จะต้องอาศัยวัสดุและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วยรับสัมผัสและสร้างภาพ 3 มิติ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านั้น อุปกรณ์ในส่วนแสดงผลข้อมูล (Output Devices) ได้แก่

- จอภาพสวมศีรษะ (Head-Mounted Display: HMD) ประกอบด้วยแว่นตาที่บรรจุมอนิเตอร์ขนาดเล็ก ทำด้วยกระจก 3 มิติ (Stereoscopic Glasses) กระจกนี้ทำมุมกว้างประมาณ 140 องศา ครอบคลุมการมองเห็นในแนวนอนเกือบทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีหูฟังเพื่อให้ผู้ใช้สามารถได้

ยื่นเสียงรอบทิศทางและมองเห็นสิ่งที่เป็นามธรรมหรือสิ่งที่ประดิษฐ์ในลักษณะ 3 มิติ ในสิ่งแวดล้อมนั้นได้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

- บูม (Binocular Omni-Orientation Monitor: Boom) เป็นอุปกรณ์กล้องมองภาพ 3 มิติสองตามีขาตั้งที่ช่วยกำหนดทิศทางการมองของผู้ใช้ มีจอมอนิเตอร์เล็กๆ และเลนส์ตา 2 ข้างอยู่ในกล่องเชื่อมต่อกับสัญญาณคอมพิวเตอร์คล้ายกับจอภาพสวมศีรษะ แต่บูมจะมีขาตั้งและคันโยกซึ่งผู้ใช้จะโยกคันโยกเพื่อเปลี่ยนมุมมองหรือเคลื่อนที่ในสิ่งแวดล้อมเสมือน นอกจากนี้ยังสามารถทำงานร่วมกับถุงมือเพื่อรับสัมผัสอย่างสมบูรณ์แบบด้วยการจัดตั้งสิ่งของในสิ่งแวดล้อมเสมือนได้เช่นกัน

- เคฟ (Cave Automatic Virtual Environment: Cave) เป็นระบบการสร้างภาพลวงตา 3 มิติเสมือนจริง โดยใช้ชุดอุปกรณ์ติดตั้งไว้ในห้องสี่เหลี่ยมเล็กๆ ทรงลูกบาศก์ ได้แก่ ติดตั้งจอมอนิเตอร์รอบทิศทางเท่าขนาดของผนังจริงและพื้นห้องทุกด้าน และให้ผู้ใช้เข้าไปอยู่ในห้องนั้นโดยสวมใส่อุปกรณ์แว่นตาสร้างภาพน้ำหนักเบา (Light Weight Stereo Glasses) จะทำให้รู้สึกว่กำลังเดินอยู่ในสถานที่เสมือนจริง

- แว่นตามองภาพ 3 มิติ (Shutter Glasses) เป็นแว่นที่มีเลนส์เป็นมอนิเตอร์ขนาดเล็กที่ตาทั้ง 2 ข้าง สามารถแสดงผลในลักษณะ 3 มิติ ลวงตาให้ผู้ใช้เห็นว่กำลังยืนอยู่ในสถานที่นั้น มองเห็นวัตถุต่างๆ ห่างจากตัวผู้ใช้ และสามารถมองไปรอบๆ รู้สึกถึงความลึกของภาพ และเดินสำรวจได้ โดยจะมีการเชื่อมต่อสัญญาณกับคอมพิวเตอร์เช่นกัน

อุปกรณ์ในส่วนข้อมูลนำเข้า (Input Devices) ได้แก่ ถุงมือรับสัมผัส (Sensor Glove) เป็นถุงมือขนาดเบาที่มีเส้นใยนำแสงเป็นแนวอยู่ตามนิ้วและข้อมือเพื่อเป็นเครื่องรับรู้การเคลื่อนที่และส่งสัญญาณไปยังคอมพิวเตอร์ เมื่อสวมถุงมือนี้แล้วจะทำให้ผู้ใช้เข้าถึงสิ่งแวดล้อม 3 มิติ และสามารถจับต้องและรู้สึกได้ถึงวัตถุสิ่งของซึ่งไม่มีอยู่ภายในสิ่งแวดล้อมนั้นจริงแต่เป็นเพียงภาพลวงตาที่ถูกสร้างขึ้นเท่านั้น (กิดานันท์ มลิทอง, 2543)

ประเภทที่ 2 ระบบรับสัมผัสบางส่วนหรือกึ่งรับสัมผัส (Semi-Immersive VR) เป็นระบบที่ถูกพัฒนาอุปกรณ์ ในรุ่นต่อมาหลักการการทำงานคล้ายกับรุ่นแรกคือ ระบบรับสัมผัสเต็มรูปแบบ แต่พัฒนาระบบจอภาพให้มีมุมกว้างออกไป (Wide Angle Display) ส่งสัญญาณที่เป็นความถี่สูงแสดงผลความละเอียดของภาพ 1000 ถึง 3000 เส้น ซึ่งแสดงภาพได้ละเอียดกว่าจอภาพสวมศีรษะ (Head-Mounted Display : HMD) แต่ต่างกันตรงที่ระบบนี้เป็นการเน้นในส่วนอุปกรณ์แสดงผล ซึ่งมีอุปกรณ์หลัก ได้แก่

- จอภาพมอนิเตอร์ขนาดใหญ่ (A Large Screen Monitor)
- ระบบจอภาพฉายโทรทัศน์ขนาดใหญ่ (A Large Screen Television Projector)
- ระบบจอภาพฉายโทรทัศน์ขนาดขยายหลายเท่า (Multiple Television Projection System) สำหรับอุปกรณ์ในส่วนข้อมูลนำเข้า (Input Devices) ได้แก่ คันโยกควบคุมการเคลื่อนที่ของภาพ 3 มิติ (3D Joystick) อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนที่ในสิ่งแวดล้อม 2 มิติ (Flythrough) ที่สามารถเตรียมการสำหรับผู้ใช้หลายคนในสิ่งแวดล้อมเสมือนเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นการเรียนแบบร่วมมือเหมาะกับการจัดฝึกอบรมที่ใช้สถานการณ์จำลองกับกลุ่มคนหลายคนจะเหมาะสมและคุ้มค่า ประหยัดกว่าการเรียนแบบเดี่ยวเพราะภาพที่แสดงออกมามีขนาดใหญ่และคุณภาพสูงมาก สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและสิ้นเปลืองพลังงาน

ประเภทที่ 3 ระบบความเป็นจริงเสมือนผ่านหน้าจอ (Non Immersive VR หรือ Desktop VR) หรือที่นักวิจัย เช่น มายรอน คูเจอร์ เรียกว่าระบบเสมือนจริงแบบเทียม (Artificial Reality) ในงานวิจัยของเขาในทศวรรษที่ 1970 ซึ่งเป็นระบบของความเป็นจริงเสมือนที่ถูกพัฒนาขึ้นในยุคหลัง เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในเชิงธุรกิจ (Myron, 1970 อ้างถึงใน Steven, 1995) ซึ่งต่อมาก็ได้รับความนิยมและมีการพัฒนามาใช้ในวงการต่างๆ มากขึ้น เนื่องจากระบบรับสัมผัสเต็มรูปแบบ (Immersive VR) ต้องใช้อุปกรณ์เสริมที่มีราคาแพงและขนาดใหญ่จึงมีการหันมาพัฒนาทางด้านซอฟต์แวร์แทนเพื่อลดการใช้อุปกรณ์เสริมลงให้เหลือเพียงการทำงานบนจอคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไปเท่านั้นซึ่งเป็นการสร้างภาพด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิกระบบมัลติมีเดีย ประมวลผลด้วยภาษาคอมพิวเตอร์และแสดงที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ มีหลักการทำงานโดยให้ผู้ใช้ที่นั่งอยู่ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์แล้วจะสามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่เสมือนว่าได้เคลื่อนที่อยู่ในสถานที่นั้นจริง ซึ่งผู้ใช้จะต้องใช้จินตนาการสูงกว่าประเภทแรกในขณะที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้น เพราะความเป็นจริงเสมือนประเภทนี้เป็นารรับสัมผัสด้วยการดูภาพผ่านมอนิเตอร์และควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยมือบังคับอุปกรณ์เพื่อเปลี่ยนมุมมองเท่านั้น ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ต้องทำงานร่วมกันดังนี้ อุปกรณ์ในส่วนแสดงผล (Output Devices) ได้แก่ จอมอนิเตอร์แสดงผล (Monitors) เป็นอุปกรณ์ที่คนใช้คอมพิวเตอร์ทุกคนต้องมีในชุดคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลระบบมัลติมีเดียทั่วไป

อุปกรณ์ในส่วนข้อมูลนำเข้า (Input Devices) ได้แก่ คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) แทร็กบอล (Trackball) จอยสติค หรือคันโยก (Joystick) ปากกาดิจิตอล (Digital Pen) ซอฟต์แวร์และภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ช่วยสร้างภาพ 3 มิติเชิงโต้ตอบ เช่น โปรแกรม Superscape, Vml, Cad นอกจากนี้ ยังประกอบด้วย เบราเซอร์ที่จะช่วยในการประมวลผล (3d Web Browsers)ซึ่งในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายชนิด ต้องเลือกใช้ตามความเหมาะสม และอุปกรณ์ซอฟต์แวร์นี้เองจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้ใช้รับสัมผัสและใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ในสิ่งแวดล้อมเสมือน (Vladimir, 2000)

สวีเบนซ์ (Schweibenz, 1997 อ้างถึงใน อารี อิมสมบัตติ, 2550) แบ่งพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงตามวัตถุประสงค์ในการสร้างพิพิธภัณฑ์ได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการเรียนรู้ คือ เว็บไซต์ที่สามารถเป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ออนไลน์ที่สมบูรณ์ ที่ไม่จำกัดจำนวนการเข้าชม สามารถเข้าชมได้ซ้ำๆ และยังสามารถเรียนรู้แบบสืบสอบและการเรียนรู้แบบค้นพบได้อีกด้วย

2. พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อการตลาด คือ เว็บไซต์ที่มีเป้าหมายเพื่อขับเคลื่อนด้านการตลาดของพิพิธภัณฑ์ เพื่อเพิ่มจำนวนผู้เข้าชมในพิพิธภัณฑ์ที่มีอยู่จริง ด้วยการสร้างพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงให้ผู้ใช้ชมได้รับทราบเหตุการณ์พิเศษที่จัดขึ้นและวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่มีในพิพิธภัณฑ์ ทำให้บางพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงได้สร้างร้านค้าออนไลน์ด้วย

ชไวส์เบนซ์ (Schweibenz, 2004) ได้แบ่งประเภทของพิพิธภัณฑ์เสมือนบนเครือข่ายตามความสามารถในการพัฒนาเป็นพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง ดังนี้

1. The Brochure Museum เป็นเว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลเบื้องต้นของพิพิธภัณฑ์ เช่น ชนิดของวัตถุ รายละเอียดในการติดต่อพิพิธภัณฑ์ เป็นต้น วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์นี้เพื่อให้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับผู้ที่ต้องการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ที่มีอยู่จริง

2. The Content Museum เป็นเว็บไซต์ที่นำเสนอวัตถุที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์และแนะนำการสำรวจออนไลน์ให้กับผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง โดยจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริงของวัตถุและฐานข้อมูลของวัตถุในเบื้องต้น เว็บไซต์ประเภทนี้เหมาะกับผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการมากกว่าบุคคลทั่วไป เนื่องจากเนื้อหาที่นำเสนอไม่ได้มีไว้เพื่อให้ความรู้ วัตถุประสงค์ของพิพิธภัณฑ์ชนิดนี้เพื่อแสดงรายละเอียดต่างๆ ของวัตถุที่มีอยู่ในพิพิธภัณฑ์

3. The Learning Museum เป็นเว็บไซต์ที่มีเป้าหมายในการรองรับผู้ชมเสมือน (Virtual Visitors) ที่มีความแตกต่างกัน ทั้งด้านอายุ ภูมิหลังและการศึกษา ข้อมูลที่จะนำเสนอจะอยู่ในรูปเนื้อหาของวัตถุเหมือนประเภทที่ผ่านมาแต่สิ่งที่เพิ่มขึ้นมา คือ การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศที่สร้างความสนใจของผู้ชมเพื่อการเรียนรู้ในวัตถุต่างๆ ที่ผู้ชมสนใจและกลับมาเข้าชมเว็บไซต์นี้อีก วัตถุประสงค์ของพิพิธภัณฑ์เพื่อการเรียนรู้ คือ ทำให้ผู้ชมเสมือนกลับมาเข้าชมอีก และเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าชมกับวัตถุเสมือน (Online Collection) โดยมีเป้าหมายสูงสุดที่ตั้งไว้คือ ผู้ชมในพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงนี้อาจมาชมวัตถุจริงในพิพิธภัณฑ์จริงด้วย

4. The Virtual Museum เป็นก้าวที่สูงขึ้นไปจาก Learning Museum ที่ไม่เพียงแต่ให้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับวัตถุที่อยู่ในสถาบันเท่านั้น แต่ยังสามารถเชื่อมโยงไปยังวัตถุดิจิทัลอื่นๆ ได้อีกด้วย ซึ่งวัตถุดิจิทัลนี้สร้างขึ้นโดยจำลองจากวัตถุจริงในโลกจริง ซึ่งการสร้างแบบนี้ทำให้พิพิธภัณฑ์ถูกเรียกว่า พิพิธภัณฑ์ที่ไม่มีกำแพง

2.3 ตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง

จากการศึกษาพิพิธภัณฑ์เสมือนทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 10 แห่ง พบว่า มีรูปแบบการนำเสนอพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง ดังนี้

1. Smithsonian National Museum of National History

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งชาติสมิธโซเนียน (Smithsonian National Museum of National History) ตั้งอยู่ที่กรุงวอชิงตันดีซี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้จัดทำพิพิธภัณฑ์เสมือนแบบสามมิติ หรือ Panoramic Virtual Tour พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่เราสามารถหมุนดูมุมมองในพิพิธภัณฑ์ได้ 360 องศา อีกทั้งยังสามารถคลิกเข้าไปชมยังห้องจัดแสดงต่างๆ ในพิพิธภัณฑ์ได้เสมือนกับได้เดินเข้าชมพิพิธภัณฑ์ และใช้ตัวนำทาง (Navigation) ในการเดินชม มีเมนู Open Tour Help ในการอธิบายการใช้งาน วัตถุบางชิ้นสามารถคลิกเพื่อได้รับข้อมูลเพิ่มเติมได้ ใช้แผนที่ในการเลือกเข้าชมเนื้อหา



ภาพที่ 2.9 Smithsonian National Museum of National History
แหล่งที่มา <http://Naturalhistory.Si.Edu/Vt3/>



ภาพที่ 2.10 ระบบนำทางในการเดินชม
แหล่งที่มา http://Naturalhistory.Si.Edu/Vt3/Nmnh/Z_Nmnh-016.Html

2. Valentino Garavani Museum

Valentino Garavani Museum เป็นพิพิธภัณฑ์แฟชั่น ตั้งอยู่ที่ประเทศอิตาลี เป็นตำนานแฟชั่นดีไซน์เนอร์ที่มีการออกแบบมากกว่าครึ่งศตวรรษ เป็นสิ่งที่ช่วยเก็บรักษาความคิดสร้างสรรค์เอาไว้ โดยได้ออกแบบให้พิพิธภัณฑ์เสมือนนำเสนอผ่านรูปแบบวัตถุสามมิติ ภาพถ่าย วิดีทัศน์ และมีแผนที่ทำให้เข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว

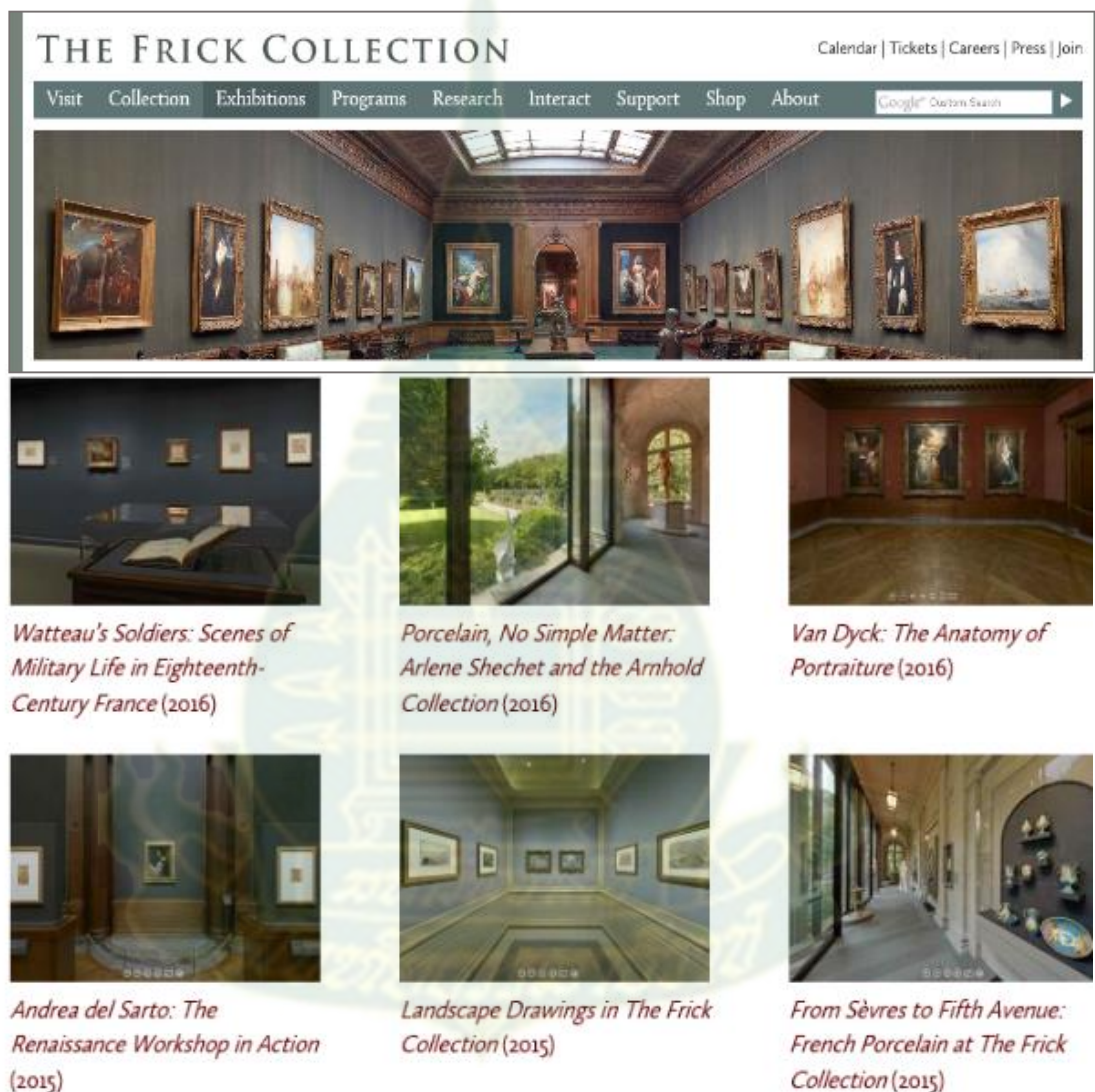


ภาพที่ 2.11 Valentino Garavani Museum

แหล่งที่มา <http://www.Valentinogaravanimuseum.Com/Enter-The-Museum>

3. The Frick Collection

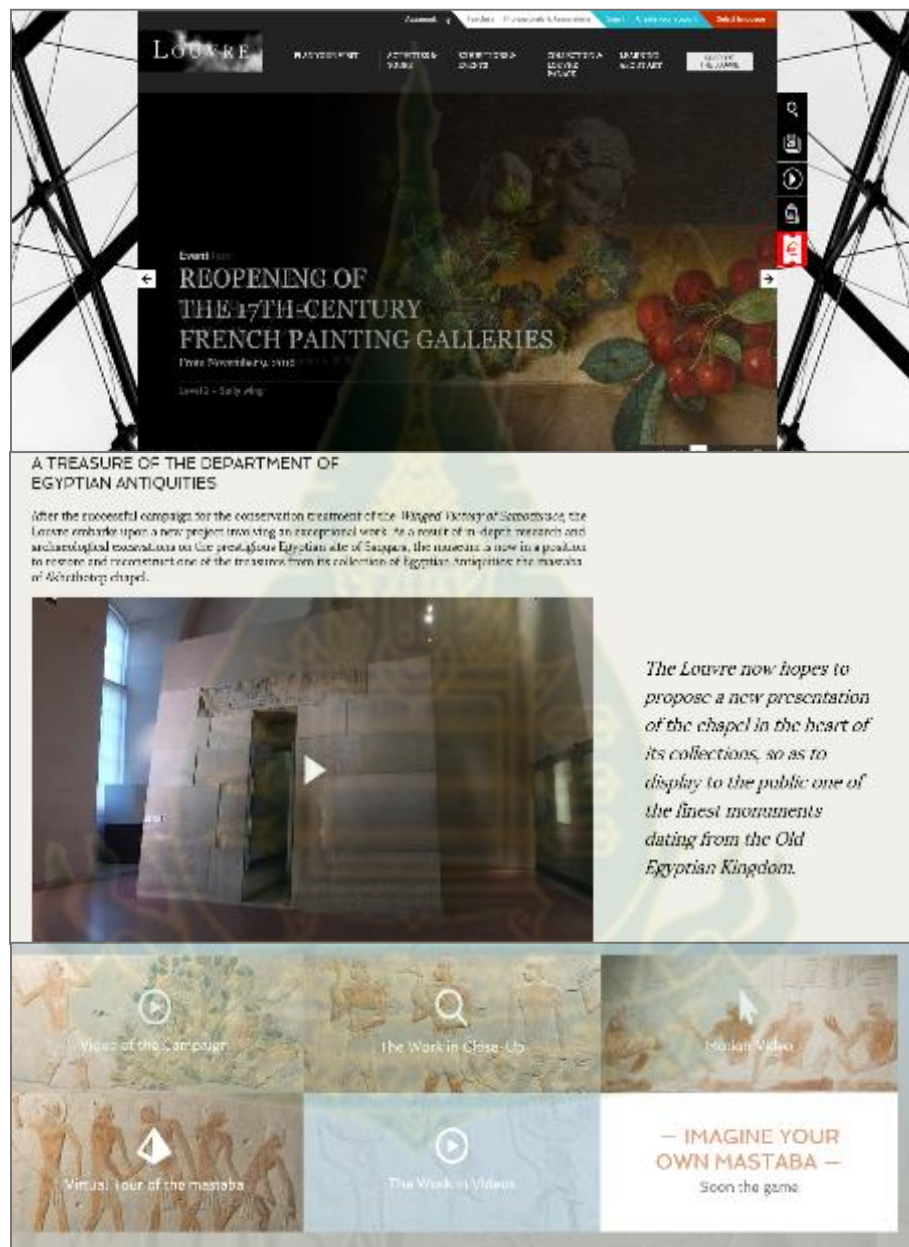
The Frick Collection เป็นพิพิธภัณฑ์ศิลปะตั้งอยู่ที่เมืองนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา เดิมทีเป็นบ้านพักของ Henry Clay Frick หลังการเสียชีวิตก็ได้มีการแก้ไขออกแบบและเปิดให้เป็นสถานที่สาธารณะ ในการสร้างพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงครั้งนี้ รูปแบบการนำเสนอมีการใช้แผนที่ไฮเปอร์เท็กซ์ในการเข้าถึงข้อมูลจัดแสดง ใช้ภาพพาโนรามา 360 องศา แสดงข้อมูลวัตถุบางชิ้นสามารถคลิกเพื่ออ่านข้อมูลเพิ่มเติมได้



ภาพที่ 2.12 The Frick Collection
แหล่งที่มา : <http://www.frick.org/>

4. Louvre Museum

Louvre Museum เป็นพิพิธภัณฑ์ศิลปะตั้งอยู่ในกรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส การออกแบบพิพิธภัณฑ์เสมือนจัดแสดงเป็นเรื่องราว ใช้ภาพพาโนรามา 360 องศาในการแสดงข้อมูล วัตถุบางชิ้นสามารถคลิกเพื่อศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ ใช้แผนที่ในการเลือกเข้าชมเนื้อหา



ภาพที่ 2.13 Louvre Museum
แหล่งที่มา <http://Www.Louvre.Fr/En/Homepage>

5. Smithsonian Latino Virtual Museum

Smithsonian Latino Virtual Museum เป็นพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงตั้งอยู่ที่กรุงวอชิงตันดีซี ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เกิดจากสื่อผสมที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ละตินอเมริกันผ่านพิพิธภัณฑ์เสมือนที่เป็นสภาพแวดล้อม 3 มิติ การสร้าง Avatar ของผู้ใช้งานในการเข้าชม การนำเสนอเนื้อหาที่มีทั้งรูปภาพ วัตถุสามมิติ วิดีทัศน์และสามารถสื่อสารกับผู้อื่นที่เข้ามาอยู่ในพิพิธภัณฑ์เสมือนนี้ได้



ภาพที่ 2.14 Smithsonian Latino Virtual Museum
แหล่งที่มา <http://Latino.Si.Edu/Lvm>

6. พิพิธภัณฑ์เสมือน (E-Museum) ศูนย์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมพัฒนาศูนย์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science And Technology Knowledge Center : STKC) ประเทศไทย เป็นโครงการที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้น กลางปี พ.ศ. 2547 ภายใต้การร่วมมือของหน่วยงานในสังกัดกระทรวง โดยมุ่งหวังที่จะเป็นกลไกศักยภาพสูงที่อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแลกเปลี่ยนสาระความรู้ และบริการทางเทคนิควิชาการเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ผู้ประกอบการ ผู้บริหาร นักวิจัย นักพัฒนา ผู้เรียน ผู้สอน นักวิชาการ และประชาชนทั่วไป พร้อมทั้งเป็นแกนกลางในการส่งเสริมสนับสนุนในการพัฒนาระบบบริหารจัดการและให้บริการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมไปถึงการพัฒนาฐานความรู้ภูมิปัญญาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

รูปแบบการนำเสนอพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงของศูนย์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแหล่งรวบรวมความรู้ในลักษณะของ Virtual Reality อย่างเป็นทางการในประเทศไทย โดยแบ่งพิพิธภัณฑ์ออกเป็น 7 แห่ง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์สิรินธร พิพิธภัณฑ์บัว พิพิธภัณฑ์นกในป่าสะแกราช พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์ พิพิธภัณฑ์ไม้กลายเป็นหิน และพิพิธภัณฑ์บัวจังหวัดสกลนคร



ภาพที่ 2.15 พิพิธภัณฑ์เสมือนศูนย์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แหล่งที่มา <http://Museum.Stkc.Go.Th/>

เมื่อเข้าถึงพิพิธภัณฑ์แต่ละแห่งสามารถเข้าไปชมข้อมูลความรู้ นิทรรศการ คลังตัวอย่าง และติดต่อกับพิพิธภัณฑ์ โดยมีรูปแบบการนำเสนอที่ประกอบด้วย ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งประกอบเนื้อหา คลิปวิดีโอข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์ ข้อมูลการติดต่อ การเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอก และปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม ให้ผู้ชมมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านโลกเสมือน



ภาพที่ 2.16 ตัวอย่างพิพิธภัณฑ์เสมือน (พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ)
แหล่งที่มา <http://Museum.Stkc.Go.Th/Natural/Home/>

7. พิพิธภัณฑ์เสมือนของการเคหะแห่งชาติ

พิพิธภัณฑ์เสมือนของการเคหะแห่งชาติ ประเทศไทย มีแนวความคิดและแนวทางการออกแบบพิพิธภัณฑ์เสมือน เรื่อง ที่อยู่อาศัยแบบประเพณีล้านนา ใช้เรือนไม้แบบประเพณีจำนวน 3 หลังมาใช้เป็นอาคารหลักในการจัดแสดง เป็นเรือนไม้ที่มีอยู่จริงในเมืองแม่แจ่ม นำมาจัดวางลงบนพื้นที่จำลอง เพิ่มเติมองค์ประกอบต่างๆ ให้สมบูรณ์ตามประเพณี เช่น หลวงข้าว ตูบผี ผ้าม่านเสียดัว ตานน้ำ ฯลฯ ตลอดจน สร้างภูมิประเทศจำลอง เช่น ลำเหมือง ต้นไม้ ฯลฯ ให้เกิดเป็นเสมือนชุมชนล้านนา ให้ผู้ชมเดินชมจากเรือนหลังแรก ผ่านพื้นที่สาธารณะจนถึงหลังสุดท้าย สื่อนิทรรศการถูกจัดวางไว้บนเรือนแต่ละหลัง และองค์ประกอบต่างๆ ในผังก็ใช้เป็นสื่อนิทรรศการมีข้อมูล รายละเอียดให้เลือกอ่านได้ด้วย

รูปแบบการจัดแสดงนิทรรศการที่อาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และระบบอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อมีมิติเดียวหรือสื่อผสม เน้นการสร้างภาพแบบ 3 มิติ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกคล้ายกับได้เข้าไปเดินชมภายในพิพิธภัณฑ์จริง เกิดขึ้นจากแนวความคิดเรื่อง ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) เป็นวิธีการหนึ่งของการเผยแพร่ข้อมูล และความรู้ สู่สาธารณะ โดยการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาเป็นกลไกสำคัญในการรวบรวม และเผยแพร่ข้อมูลได้ อย่างเท่าเทียม ทั้งถึงทันสมัย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ



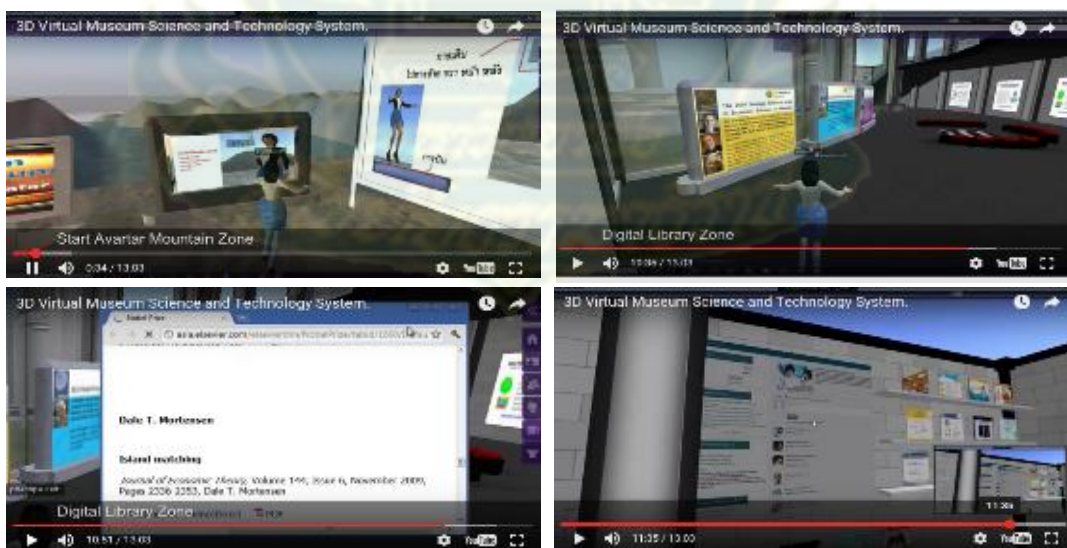
ภาพที่ 2.17 พิพิธภัณฑ์เสมือนของการเคหะแห่งชาติ
แหล่งที่มา <http://Vmmaejam.Nha.Co.Th/Index.Html>



ภาพที่ 2.18 พิพิธภัณฑ์เสมือนเรื่องที่อยู่อาศัยแบบประเพณีล้านนา
แหล่งที่มา <http://Vmmaejam.Nha.Co.Th/Virtual.Html>

8. พิพิธภัณฑ์เสมือนสามมิติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนสามมิติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศไทย เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาจากเครื่องมือ Open Source ที่เรียกว่า ซอฟต์แวร์ Open Simulator โดยระบบจะเป็นพื้นที่ 3 มิติ เปิดให้ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน สามารถสร้างหรือนำเข้าวัตถุจำลองเสมือนตั้งแต่สิ่งของอาคารขนาดใหญ่ สถานที่จำลอง ไปจนถึงวัตถุขนาดเล็ก และยังสามารถนำสื่อมัลติมีเดียเข้าไปใช้งานในระบบได้ทำการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการจัดทำระบบพิพิธภัณฑ์เสมือนสามมิติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพที่ 2.19 พิพิธภัณฑ์เสมือนสามมิติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แหล่งที่มา <http://M.Sut.Ac.Th/3dmuseum/>

9. สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย ประยุกต์ใช้สื่อมัลติมีเดีย ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ รวมทั้งภาพพาโนรามา 360 องศา



ภาพที่ 2.20 สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
แหล่งที่มา <http://Www.Khoratfossil.Org/Academy/Index.Html>

10. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประเทศไทย เนื้อหา
นำเสนอโดยใช้วีดิทัศน์ ข้อความอธิบาย ภาพถ่าย รวมทั้งภาพพาโนรามา 360 องศา



ภาพที่ 4.21 พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

แหล่งที่มา http://Www.Nsm.Or.Th/Nsm2008/Vr_Museum/

ตารางที่ 2.1 สรุปรูปแบบการนำเสนอพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง

| พิพิธภัณฑ์เสมือน | ข้อความหรือตัวอักษร | ภาพนิ่ง | ภาพสามมิติ | ภาพเคลื่อนไหว | เสียงบรรยาย | วีดิทัศน์ |
|--|---------------------|---------|------------|---------------|-------------|-----------|
| Smithsonian National Museum Of National History | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Valentino Garavani Museum | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| The Frick Collection | ✓ | ✓ | | | | ✓ |
| Louvre Museum | ✓ | ✓ | | | | ✓ |
| Smithsonian Latino Virtual Museum | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| พิพิธภัณฑ์เสมือนศูนย์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| พิพิธภัณฑ์เสมือนของการเคหะแห่งชาติ | ✓ | | ✓ | | | ✓ |
| พิพิธภัณฑ์เสมือนสามมิติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| สถาบันวิจัยไม้กลายเป็นหินและทรัพยากรธรณี | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ |

จากการศึกษารูปแบบการนำเสนอข้อมูลสำหรับพิพิธภัณฑ์เสมือน พบว่า โดยทั่วไปการนำเสนอ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ข้อมูลสารสนเทศ มีการจัดหมวดหมู่เนื้อหาที่เชื่อมโยงกันในแต่ละห้อง โดยผู้ชมสามารถเลือกการเข้าถึงได้ด้วยตนเอง รูปแบบการนำเสนอข้อมูล นิยมใช้ข้อความหรือตัวอักษร ภาพนิ่งที่เป็นภาพถ่าย และวีดิทัศน์ที่มีคำบรรยายเป็นหลัก มีการใช้แผนภาพเปรียบเทียบข้อมูล มีการคลิกไปศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอก นอกจากนี้ยังมีการใช้เกมในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์เสมือนเพื่อดึงดูดความสนใจ

2. สื่อและเครื่องมือที่ใช้ รูปแบบการแสดงผลมีการเลือกแสดงผลแบบเต็มหน้าจอ (Full Screen) เพื่อให้การเข้าชมมีความชัดเจนมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอเป็นสามมิติแบบพาโนรามา 360 องศาที่สามารถมองเห็นภาพได้รอบทิศทาง ผู้ชมมีปฏิสัมพันธ์กับการเข้าชมสามารถเปลี่ยนมุมมองได้ด้วยตนเอง โดยการคลิกเลือกตำแหน่งที่ต้องการ และสามารถขยายตำแหน่งเข้า-ออกสำหรับวัตถุที่จัดแสดงได้อีกด้วย มีระบบนำทาง แผนที่เข้าชม มีการสร้างอวตาร (Avatar) ของผู้ชมเอง ทำให้ผู้ชมเข้าชมพิพิธภัณฑ์รู้สึกว่ามีส่วนร่วมในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์นั้นจริง ๆ

3. ปฏิสัมพันธ์ พิพิธภัณฑ์เสมือนส่วนใหญ่จะมีการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นที่มาเข้าชมในพิพิธภัณฑ์เสมือนนี้ผ่านการ Chat, Message, Social Media เป็นต้น ทำให้เกิดการส่งเสริมให้

รวมกลุ่มของผู้ชมเป็นสังคมย่อย ๆ มีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุที่จัดแสดง และมีการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ภายนอก

4. การออกแบบ แสดงด้วยกราฟิกเป็นลักษณะลูกศรนำทางสำหรับการเดินทางเข้าชม ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจในรูปแบบของภาพ 2 มิติหรือ 3 มิติ มีแผนที่ (Map) ไว้ให้ผู้ชมทราบว่าขณะนี้เข้าชมอยู่ในตำแหน่งใดของพิพิธภัณฑ์เสมือน มีการออกแบบตัวอย่างที่ดึงดูดความสนใจด้วยภาพเคลื่อนไหว ผู้ชมสามารถเลือกเข้าชมเสมือนอยู่ในสถานที่จริง

นอกจากนี้ ในงานวิจัยนี้มีการนำแนวคิดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจบางส่วนเข้ามาบริหารจัดการในการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาที่เป็นองค์ความรู้และประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสามารถต่อยอดความรู้ไปยังแหล่งการเรียนรู้ภายนอกได้ ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems: DSS) เป็นระบบวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล ซึ่งช่วยผู้เรียนในการตัดสินใจได้ตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ส่วนใหญ่ข้อมูลป้อนเข้าเบื้องต้นจะมาจากข้อมูลที่ได้รับความนิยมในการสืบค้นอยู่เป็นประจำ โดยมีการนำข้อมูลในอดีตมาวิเคราะห์ ประมวลผลร่วมกับคลังความรู้ในฐานข้อมูลและประสบการณ์ เพื่อนำไปสู่การทำนายแนวโน้มของสิ่งที่มีความเป็นไปได้ว่าจะเกิดขึ้น หรือเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้ (วิวัฒน์ เลหาบุตร และกรรณ จรรยาอุฒวิวรรณ์, 2559) โดยนำมาเป็นองค์ประกอบที่ **5. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ**

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับความเป็นจริงเสมือน

แนวคิดเกี่ยวกับความเป็นจริงเสมือน ประกอบด้วยการทบทวนงานวิจัยและบทความวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวกับ (1) ความหมายของความเป็นจริงเสมือน (2) ความเป็นจริงเสมือนเพื่อการศึกษา (3) การออกแบบสภาพแวดล้อมเสมือน และ (4) ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ความหมายของความเป็นจริงเสมือน

ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกที่มีความเร็วสูงและโปรแกรมที่มีลักษณะเฉพาะเพื่อสร้างโลกที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้ โดยมีนักการศึกษาให้ความหมายของความเป็นจริงเสมือนไว้ดังนี้

น้ำทิพย์ วิภาวิน (2548) กล่าวถึงความเป็นจริงเสมือน คือ คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะอย่าง ความเสมือนจริงมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้อนข้อมูล คือ คีย์บอร์ด มีหน่วยประมวลผลหรือซีพียู มีหน่วยความจำ มีอุปกรณ์แสดงผล คือ Head-Mounted Display (HMD) มีลักษณะเหมือนแว่นตา มีซอฟต์แวร์ที่ใช้กับเครื่องโดยเฉพาะ ซึ่งเหล่านี้มีอุปกรณ์เหมือนคอมพิวเตอร์และความเสมือนจริง ยังมีการติดตั้งเครื่องเล่นซีดีรอมเอาไว้ด้วย สามารถเปลี่ยนซอฟต์แวร์ได้ทันทีที่ต้องการ และมีฮาร์ดดิสก์ติดตั้งอยู่ภายในเครื่อง

กิดานันท์ มลิทอง (2543) กล่าวถึงความเป็นจริงเสมือน คือ เป็นกลุ่มเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบที่ผลักดันให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกของการเข้าร่วมอยู่ภายในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้มีอยู่จริงที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ พัฒนาการของความเป็นจริงเสมือนได้รับอิทธิพลมาจากแนวความคิดง่ายๆ แต่มีอำนาจมากเกี่ยวกับการที่จะเสนอสารสนเทศอย่างไรให้ดีที่สุด นั่นคือ ถ้าผู้ออกแบบสามารถให้ประสาทสัมผัสของมนุษย์มีความค่อยเป็นค่อยไปในปฏิสัมพันธ์กับโลกทางกายภาพ ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ล้อมรอบ

ตัวเราแล้ว มนุษย์ก็สามารถรับรู้และเข้าใจสารสนเทศได้ง่ายขึ้น ถ้าสารสนเทศนั้นกระตุ้นการรับรู้สัมผัสของผู้รับ

บุญชู บุญลิขิตศิริ และคณะ (2558) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมเสมือน คือ พื้นที่ในการสร้างปฏิสัมพันธ์กันในสภาพแวดล้อมออนไลน์เพื่อเพิ่มระดับการเรียนรู้ ผู้ใช้งานสามารถสร้างความรู้โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น รวมทั้งกับสภาพแวดล้อมและวัสดุอุปกรณ์ในพื้นที่นั้น โดยสภาพแวดล้อมเสมือนจะทำการจำลองสภาพแวดล้อมที่สามารถตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้หลายคนพร้อมๆ กันผ่านเครือข่าย

สรุปได้ว่า ความเป็นจริงเสมือนเป็นเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานให้ผู้ใช้รู้สึกว่ามีส่วนร่วมอยู่ภายในสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นตามลักษณะเฉพาะของสภาพแวดล้อมเสมือน ทำให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้น ช่วยดึงดูดความสนใจและสนุกสนานมากยิ่งขึ้น

3.2 ความเป็นจริงเสมือนเพื่อการศึกษา

ในวงการศึกษา นั้น เป็นที่ทราบกันดีว่าการสร้างจินตนาการเป็นวิธีการในการเสนอข้อมูลและโมโนทัศน์แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจและการปรับตัวให้เข้าได้ในสังคม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์นี้ จึงมีการใช้สื่อการสอนประเภทหนังสือภาพและโสตทัศนวัสดุมาใช้ในการเรียนการสอน และในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีความเสมือนจริงมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านนี้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 เป็นต้นมาที่มีการนำความเสมือนจริงมาใช้ในสถาปัตยกรรมและออกแบบนั้น นักวิจัยได้คาดการณ์ว่าจะสามารถนำความเสมือนจริงมาใช้ในการศึกษาได้ โดยใช้ในการสอนคณิตศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ไม่จำเป็นต้องคร่ำเคร่งอยู่กับหนังสือตำราหรือการคำนวณแต่เพียงอย่างเดียวอีกต่อไป นอกจากนี้ ด้วยเทคโนโลยีความเสมือนจริงจะทำให้สารานุกรมกลายเป็นพิพิธภัณฑ์เสมือนที่เราสามารถท่องเที่ยวอยู่ภายในสถานที่นั้นได้อย่างสนุกสนาน

กิดานันท์ มลิทอง (2543) กล่าวถึง การนำความเสมือนจริงมาใช้ในการศึกษาสามารถทำได้ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. สำรวจสถานที่และสิ่งของที่มีอยู่ที่ผู้เรียนไม่อาจเข้าถึงได้
2. สำรวจของจริงซึ่งถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วน ขนาดและระยะเวลาแล้ว จะไม่สามารถสำรวจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สร้างสถานที่และวัตถุด้วยคุณภาพที่ดีกว่าเดิม
4. มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่อยู่ในที่ห่างไกลออกไป โดยผ่านทางสมาคมที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน หรือโดยเข้าร่วมในโครงการระหว่างผู้เรียนด้วยกันที่อยู่ในส่วนต่างๆ ของโลก
5. มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลจริงในโลกความเป็นจริงเสมือน
6. สร้างและใช้มโนทัศน์ด้านนามธรรม เช่น โครงสร้างข้อมูลและฟังก์ชันด้านคณิตศาสตร์
7. มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นความจริงเสมือน เช่น สิ่งที่อยู่ในประวัติศาสตร์ และสิ่งที่เป็นปรัชญาเพื่อว่าจะสามารถทำงานในสภาวะนั้นได้อย่างไร

3.3 การออกแบบสภาพแวดล้อมเสมือน

ในการออกแบบสภาพแวดล้อมเสมือน เบน (Ben, 2002) ได้ยกตัวอย่างองค์ประกอบพื้นฐานของสภาพแวดล้อมเสมือน อาทิเช่น ภาษาและวัฒนธรรมที่เฉพาะของสภาพแวดล้อมนั้นๆ รวมทั้งความรู้สึกเป็นมิตร โดยสามารถอธิบายองค์ประกอบต่างๆ ได้ดังนี้

1. ภาษา เป็นโครงสร้างพื้นฐานของการสื่อสารในสภาพแวดล้อมเสมือน สมาชิกใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการนิยามความหมายและทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน รวมทั้งใช้สร้างคำศัพท์ที่ใช้ในกลุ่ม เพื่อให้สอดคล้องกับความสนใจและเป้าหมายของกลุ่ม

2. วัฒนธรรม ในสภาพแวดล้อมเสมือนไม่ได้เหมือนกันกับวัฒนธรรมของสังคมมนุษย์ทั่วไป แต่ค่อนข้างจะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวเพื่อที่จะเป็นหนทางสำหรับกระทำการต่างๆ โดยแต่ละสภาพแวดล้อมก็จะแตกต่างกันไปตามประวัติและลักษณะเฉพาะของแต่ละสภาพแวดล้อม

บุญชู บุญลิขิตศิริ และคณะ (2558) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมเสมือน คือ พื้นที่ในการสร้างปฏิสัมพันธ์กันในสภาพแวดล้อมออนไลน์เพื่อเพิ่มระดับการเรียนรู้ ผู้ใช้งานสามารถสร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น รวมทั้งกับสภาพแวดล้อมและวัสดุอุปกรณ์ในพื้นที่นั้น โดยสภาพแวดล้อมเสมือนจะทำการจำลองสภาพแวดล้อมที่สามารถตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้หลายคนพร้อมๆ กันผ่านเครือข่าย โดยสภาพแวดล้อมเสมือนจะมีคุณลักษณะ 6 ข้อ ดังนี้

1. มีการแบ่งปันพื้นที่ ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าไปยังสถานที่และสภาพแวดล้อมเสมือนต่างๆ ได้ในเวลาเดียวกัน

2. ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานแสดงเป็นภาพกราฟิก สภาพแวดล้อมเสมือนจะใช้ภาพในการนำเสนอในรูปแบบของภาพ 2 มิติหรือ 3 มิติ

3. ความรวดเร็วในการตอบสนอง สภาพแวดล้อมเสมือนจะมีการตอบสนองกับผู้ใช้งานในพื้นที่ทันที

4. ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์สภาพแวดล้อมเสมือน โดยผู้ใช้งานสามารถสร้าง พัฒนาและเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ต้องการได้เองในสภาพแวดล้อมเสมือนนั้น

5. สภาพแวดล้อมเสมือนมีความคงอยู่เช่นเดิม ข้อมูลหรือสถานที่ต่างๆ ภายในสภาพแวดล้อมเสมือนจะยังคงอยู่ต่อไปถึงแม้ว่าผู้ใช้งานจะไม่ได้เข้าสู่ระบบก็ตาม

6. สภาพแวดล้อมเสมือนมีการส่งเสริมให้เกิดการสร้างสังคม สภาพแวดล้อมเสมือนจะเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้ใช้เป็นสังคมย่อยๆ

3.4 ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะ

ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะนี้เป็นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสาร เป็นความคิดที่จะทำให้การเชื่อมต่อของเทคโนโลยีและระบบข้อมูลเป็นไปโดยธรรมชาติไม่ยุ่งยาก ในการเชื่อมต่อระบบนี้ สะท้อนให้เห็นความเปลี่ยนแปลงด้านความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเครื่องกลว่าเป็นไปอย่างธรรมชาติยิ่งขึ้นโดยใช้พลังในการเชื่อมต่อของระบบข้อมูลต่างๆ (นิตยา บุญปริตร และสมปอง อ้นเดช, 2551)

ลักษณะสำคัญของระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะ

กุญแจสำคัญในการใช้ระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะซึ่งเชื่อมต่อครอบคลุมทุกพื้นที่ มีลักษณะสำคัญ (Emerging Technology For Learning, 2007) ดังนี้

1. มีลักษณะเป็นระบบเฉพาะ
2. ที่ตั้ง: ไม่ว่าจะป็นอุปกรณ์หรือวัตถุก็สามารถมีที่ตั้งของตนเองได้โดยใช้วิธีแตกต่างกัน และมีระดับความแม่นยำที่ต่างกัน เช่น ระบบ Wi-Fi สามารถติดตามสัญญาณได้ค่อนข้างแม่นยำ เป็นต้น
3. ระบบประสาทสัมผัส: ระบบนี้ใช้ตาและหูในการสัมผัส สร้างเครือข่ายซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลหรือกระท่งมีปฏิริยาโต้ตอบกับข้อมูลที่ได้รับระบบการเชื่อมต่อโดยใช้เซ็นเซอร์จับ โดยมากแล้วมักใช้ตรวจจับคลื่นความถี่ แรงกดดัน อุณหภูมิ ความเร็ว สภาพอากาศ น้ำ ความเครียด ความชื้น หรือระดับความสูง
4. ประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อ: ระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สายเป็นหัวใจสำคัญในการใช้ระบบเทคโนโลยีเชื่อมต่ออัจฉริยะ ตัวอย่างของเทคโนโลยีอัจฉริยะ ได้แก่ เทคโนโลยีไร้สาย 3G เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (Rfid) เทคโนโลยีการแสดงผลข้อมูลเสมือนจริง เป็นต้น

นอกจากนี้ ดริสคอลล์ (Driscoll, 2009) กล่าวถึง ความสำคัญและความจำเป็นที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะในห้องเรียน ดังนี้

1. เป็นการใชศักยภาพของเทคโนโลยีและการศึกษา (Technology And Education) การจัดการเรียนการสอนในยุคใหม่ได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบและกระบวนการทัศน์ไปอย่างมากตามสภาพบริบทแวดล้อม ซึ่งการเรียนในรูปแบบดั้งเดิมไม่อาจก้าวทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลความก้าวหน้าแห่งโลกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อการจัดการศึกษาโดยรวม ดังนั้นการปรับกลยุทธ์ทางการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีรูปแบบต่างๆ จึงมีความสำคัญและจำเป็นในการนำมาปรับและประยุกต์ใช้ตามสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น

2. เป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ทางการเรียน (Learning Paradigm Shift) ความสำคัญในประเด็นดังกล่าวนี้จะเป็นการปรับรูปแบบมุมมองของการจัดการศึกษาจากวิธีการแบบเดิมหรือแบบบรรยายไปเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ เป็นการสร้างรูปแบบทางการเรียนสำหรับผู้เรียนหรือสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับบริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป

3. เพื่อจำแนกคัดกรองการใช้สื่อดิจิทัลระหว่างครูกับนักเรียน (Digital Divide Between Educators And Students) ห้องเรียนอัจฉริยะจะถูกกำหนดบทบาทของการใช้สื่อของผู้ใช้ได้ชัดเจนสนองต่อทักษะความสามารถของผู้ใช้สื่อประเภทดิจิทัลที่มีอยู่ซึ่งมีความแตกต่างกัน ในบางครั้งความแตกต่างเชิงทักษะความรู้ของการใช้เทคโนโลยีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอนตามไปด้วย จำเป็นอย่างยิ่งที่ห้องเรียนอัจฉริยะจะเป็นแหล่งในการฝึกฝนทักษะให้เกิดความชำนาญในการใช้สื่อเทคโนโลยีไปด้วยในคราวเดียวกัน เพื่อให้เกิดบรรยากาศทางการเรียนรู้แบบ Edutainment ซึ่งมีลักษณะของการเรียนแบบผ่อนคลายไม่เคร่งเครียดมากเกินไป

4. เป็นการใช้เทคโนโลยีในชั้นเรียนเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Classroom Technologies) การจัดสร้างห้องเรียนอัจฉริยะเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้เป็นมิติสำคัญที่จะต้องสร้างให้เกิดขึ้นโดยอิทธิพลของสื่อเทคโนโลยีซึ่งอาจประกอบไปด้วยสื่อหลักที่สำคัญ เช่น

4.1 การใช้กระดานไฟฟ้าแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Whiteboard) กระดานไฟฟ้าเชิงปฏิสัมพันธ์ หรือ Interactive Whiteboard เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อการนำเสนอเนื้อหาสาระเหมือนกับการใช้สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ต่างๆ ไป ซึ่งหน้าจอของกระดานไฟฟ้าดังกล่าวนี้จะเป็นระบบหน้าจอที่ไวต่อการสัมผัส (Touch Sensitive)

4.2 ระบบตอบสนองเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Response Systems) หรือเรียกระบบนี้ว่า Voting Systems ซึ่งสนองตอบการลงมติรับรองผลของผู้เรียนในด้านต่างๆ มักใช้ร่วมกับโทรศัพท์แบบพกพา (Mobile Phones) รวมทั้งการส่งผ่านรหัสข้อความบนมือถือที่เรียกว่า SMS เหล่านี้เป็นต้น สภาพการณ์ดังกล่าวจะเป็นลักษณะของการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ซึ่งผู้เรียนจะร่วมกันเรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่กำหนด

4.3 ระบบการจัดเก็บข้อมูลนำเสนอ (Captures Systems) เป็นห้องเรียนเทคโนโลยี ที่สร้างหรือจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศเพื่อการนำเสนอในการจัดการเรียนการสอน ทั้งในรูปแบบของสื่อ ภาพและเสียงเหล่านี้เป็นต้น

4.4 เป็นห้องเรียนเพื่อการใช้เทคโนโลยีแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Classroom Technologies) เป็นห้องเรียนที่นำเสนอสื่อสำหรับช่วยเสริมหรือสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างกัน เช่น การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน หรือการเรียนแบบยึดปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

จุดเด่นที่กล่าวได้ว่าเป็นคุณลักษณะสำคัญของการเรียนการสอนโดยเทคโนโลยีอัจฉริยะ คือ การจัดสร้างระบบการมีส่วนร่วมทางการเรียน (Collaborative Learning) ดังที่ ยัวและคณะ (Yau et al, 2014) กล่าวว่า ลักษณะของการมีส่วนร่วมทางการเรียนจากการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ จะก่อให้เกิด คุณประโยชน์ดังนี้

1. เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน (Sharing Knowledge) ประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเป็นปรากฏการณ์ระหว่างครูกับนักเรียนโดยการกำหนดและสร้างองค์ความรู้เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เพื่อความสามารถทางภาษา ความรู้ และกิจกรรมการเรียนใน สถานการณ์ที่เกิดขึ้น

2. เกิดการแลกเปลี่ยนในเชิงทักษะความสามารถ (Sharing Ability) ซึ่งชั้นเรียนแบบร่วมมือจะทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะ ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพตามระดับความสามารถของแต่ละคน

3. เป็นการเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ (Mediation) ในชั้นเรียนแบบร่วมมือครูจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างสถานการณ์ทางการเรียนให้กับผู้เรียนให้เขาสามารถเกิดกระบวนการ และ ทักษะในการคิดวิเคราะห์ สามารถที่จะเชื่อมโยงองค์ความรู้ได้อย่างบูรณาการ

4. สนองต่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความแตกต่างกัน (Heterogeneity) ชั้นเรียนแบบร่วมมือจะเกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางการเรียนภายในกลุ่มร่วมกันจากหลากหลายประสบการณ์ ซึ่งจะสนอง ต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคนอีกด้วย

สื่อเทคโนโลยี (Technological Media) ไม่ว่าจะเป็นสื่อเทคโนโลยีแบบแอนะล็อก (Analog) หรือสื่อเทคโนโลยีแบบดิจิทัล (Digital) จะมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการนำมาใช้ ซึ่งสื่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้นั้นจะเป็นตัวกำหนดเป้าหมายสำคัญที่ส่งผลต่อการใช้เพื่อการเรียนการสอน (Pishva and Nishantha, 2008) ดังต่อไปนี้

1. สื่อเทคโนโลยีสามารถเป็นตัวกำหนดเพื่อสร้างศักยภาพของครูในการสอนทางไกลให้เกิดประสิทธิภาพส่งผลแก่ผู้เรียนในแต่ละพื้นที่ (Enable distant teachers to become as effective as those who teach at local classrooms)

2. สื่อเทคโนโลยีช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมทางการเรียนและเกิดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้น (Provide the students with an enhanced local class participation experience)

3. สื่อเทคโนโลยีจะก่อให้เกิดระบบทางการเรียนที่กว้างไกลที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน (Ensure system wide security)

4. สื่อเทคโนโลยีช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ได้ในทุกช่วงเวลา (Provide accessibility to past) (<http://Www.L3Nr.Org/Posts/375927>)

การจำแนกประเภทของสื่อเทคโนโลยีอัจฉริยะ ทั้งสื่อเทคโนโลยียุคปัจจุบันรวมทั้งสื่อเพื่ออนาคตนั้น สามารถจำแนกออกเป็นประเภทหรือลักษณะต่างๆ ได้ดังนี้

1. Sensing เป็นการจัดแบ่งกลุ่มของสื่อเทคโนโลยีที่มีสมรรถนะในการสร้าง บันทึก ตรวจสอบ และถ่ายทอดสัญญาณข้อมูลที่สร้างขึ้นหรือที่ถูกบันทึกไว้นำไปสู่การนำเสนอทั้งในระยะใกล้หรือระยะไกล อุปกรณ์เทคโนโลยีประเภทนี้เช่น สื่อประเภท VCR, DVD, Smart Camera รวมทั้ง Microphones ที่ต้องใช้ในห้องเรียนอัจฉริยะ

2. Rendering เป็นกลุ่มสื่อเทคโนโลยีที่ใช้เพื่อการถ่ายทอด แสดงผลจากการสืบค้น เป็นสื่อโสตทัศน์ที่ใช้ในห้องเรียนอัจฉริยะประเภทเครื่องฉายสื่อผสมขนาดใหญ่ คอมพิวเตอร์และจอแสดงผลภาพขนาดใหญ่สำหรับใช้ในการเรียนของแต่ละชั้นเรียน

3. Presentation Support เป็นสื่อเทคโนโลยีประเภทช่วยสนับสนุนการนำเสนอ เช่น อุปกรณ์สำหรับเขียน เช่น ปากกาอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเครื่องฉาย Smart Board ตัวชี้นำ (Laser-Pointer) เครื่องช่วยรับฟังและบรรยายสำหรับห้องเรียนเสมือน (Speech-Capable Virtual Assistance) เหล่านี้เป็นต้น

4. Transmission สื่อเทคโนโลยีเพื่อการส่งผ่านสัญญาณที่กำหนดเป็นชุดอุปกรณ์สำหรับการใช้ในการสื่อสาร เช่น เครื่อง Datagram Delivery (UDP) เครื่อง Delivery Mechanism (TPC) ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนระบบสัญญาณข้อมูลการใช้สื่อต่างๆ เป็นต้น

5. Security เป็นเทคโนโลยีระบบป้องกันและรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นสื่อระบบป้องกันภัยที่จะใช้ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีระบบถ่ายทอดและรับส่งสัญญาณ เพื่อสร้างความปลอดภัยและความมั่นใจในการใช้

6. Asynchronous Support เป็นสื่อเทคโนโลยีที่นิยมนำมาใช้ในห้องเรียนอัจฉริยะยุคใหม่เพื่อสร้างประสิทธิภาพการเรียนที่กว้างไกลและทั่วถึง เป็นสื่อที่จะสนับสนุนการเรียนรู้แบบไม่ประสานเวลาที่เกิดการเรียนรู้ได้ทุกแห่งและทุกเวลาไม่มีข้อจำกัด ได้แก่ เทคโนโลยีประเภท Web-Based Learning เหล่านี้เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้ได้จัดทำพินิจทัศน์เสมือนจริงโดยการนำข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับจังหวัดนนทบุรีออกแบบในรูปแบบของแหล่งเรียนรู้โดยการนำเสนอเป็นสามมิติแบบพาโนรามา 360 องศาที่สามารถมองเห็นภาพได้รอบทิศทาง โดยแบ่งเป็นห้อง แต่ละห้องประกอบด้วยสื่อในรูปแบบของภาพ

3 มิติและภาพ 2 มิติของวัตถุที่น่าสนใจ วิดีทัศน์นำเสนอเรื่องราวของแต่ละห้องจัดแสดง ป้ายและ/หรือเอกสารทางอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบอินโฟกราฟิกให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม เกมประเมินความรู้และสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าชมสามารถเปลี่ยนมุมมองได้ด้วยตนเอง โดยการคลิกเลือกตำแหน่งที่ต้องการ และสามารถขยายตำแหน่งเข้า-ออกสำหรับวัตถุที่จัดแสดงได้อีกด้วย

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจน ชิน ฮงและคนอื่นๆ (Jen et al, 2007) นำเสนอระบบการจัดการเนื้อหาสำหรับการจัดแสดงนิทรรศการของพิพิธภัณฑ์ดิจิทัล โดยทั่วไปการจัดแสดงนี้จะประกอบไปด้วยสื่อประสม เช่น เว็บไซต์ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอคลิป ผู้นำเสนอได้เสนอแนวคิดที่จะจัดแสดงเนื้อหาเดียวกันในรูปแบบที่แตกต่างกัน สำหรับผู้เข้าชมที่มีความต้องการแตกต่างกันออกไป การจัดการข้อมูลในพิพิธภัณฑ์ดิจิทัลถูกเก็บไว้ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัลและเพื่อการเลือกข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ได้เร็วกว่า มีการสร้างรูปแบบเพื่อจัดแสดงในรูปแบบที่ต่างๆ กันไปตามความต้องการของผู้ใช้แต่ละกลุ่มจากข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้ต้นแบบของโครงการนี้ได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายและพัฒนาจากพิพิธภัณฑ์ดิจิทัล “Lanyu”

สตินสัน (Stinson, 2001) ศึกษาผลการใช้พิพิธภัณฑ์เสมือนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 ระหว่างปีการศึกษา 2543-2544 โดยมีผู้เข้าร่วมทั้งหมด 211 คน จาก 2 โรงเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเปรียบเทียบการศึกษาจากเว็บไซต์กับการไปดูสถานที่จริงเพื่อศึกษาประวัติศาสตร์อเมริกัน ผลการศึกษาพบว่า การศึกษาจากพิพิธภัณฑ์เสมือนก่อให้เกิดประสบการณ์ทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา งบประมาณ สะดวกที่ไม่ต้องเดินทางไปสถานที่จริง ในขณะเดียวกันการศึกษาเทคโนโลยีและระบบคอมพิวเตอร์กลายเป็นเรื่องปกติในหลักสูตรการศึกษา รวมถึงเป็นช่องทางของแต่ละคนให้มีโอกาสเข้าดูพิพิธภัณฑ์เพื่อศึกษาประวัติศาสตร์อเมริกัน

บุญชู บุญลิขิตศิริ และคณะ (2558) สังเคราะห์เอกสารและศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนภาคตะวันออก รวมทั้งเพื่อพัฒนาและนำเสนอรูปแบบพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนภาคตะวันออก ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบรูปแบบพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนจริงภาคตะวันออกประกอบด้วยการจัดแสดงเนื้อหาเรื่องราวผ่านสื่อมัลติมีเดียหลากหลายรูปแบบในพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนรวมทั้งสิ้น 7 ตอน ประกอบด้วย 1) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของภาคตะวันออกใช้การนำเสนอผ่านภาพ 3 มิติ ประกอบกับภาพกราฟิกข้อความ รวมทั้งบทบรรยายในการอธิบายลักษณะทางภูมิศาสตร์ 2) กลุ่มชาติพันธุ์ในภาคตะวันออกนำเสนอผ่านวีดิทัศน์ประกอบคำบรรยาย ข้อความ ภาพกราฟิก รวมทั้งภาพ 3 มิติ ในการอธิบายลักษณะทางชาติพันธุ์ กิจกรรม วัฒนธรรมรวมทั้งลักษณะที่อยู่อาศัยของชาติพันธุ์ต่างๆ 3) ชุมชนโบราณทางภาคตะวันออก นำเสนอผ่านวีดิทัศน์ประกอบคำบรรยาย ข้อความรวมทั้งภาพกราฟิกและภาพ 3 มิติในการอธิบายลักษณะเฉพาะของพื้นที่รวมทั้งข้อมูลทางประวัติศาสตร์ 4) รูปแบบจิตรกรรมของภาคตะวันออกนำเสนอโดยใช้ภาพกราฟิก ผสานกับคำบรรยายและรูปภาพประกอบในการอธิบายข้อมูล 5) รูปแบบประติมากรรมภาคตะวันออกใช้ของภาพ 3 มิติประกอบคำบรรยายและข้อความในการนำเสนอข้อมูล 6) รูปแบบสถาปัตยกรรมของภาคตะวันออกใช้ภาพ 3 มิติ ประกอบกับบทบรรยาย ภาพกราฟิกและข้อความในการนำเสนอข้อมูล และ 7) ศิลปหัตถกรรมของ

ภาคตะวันออกใช้วีดิทัศน์ผสมผสานกับภาพกราฟ, บทบรรยาย, ข้อความรวมทั้งภาพ 3 มิติในการอธิบายข้อมูล สำหรับเครื่องมือในพิพิธภัณฑ์ศิลปวัฒนธรรมเสมือนภาคตะวันออกประกอบด้วย 7 เครื่องมือ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือแสดงหมวดหมู่ของการจัดแสดง 2) แผนที่สำหรับผู้เข้าชม 3) เครื่องนำทางสำหรับผู้เข้าชม 4) เครื่องมือช่วยเหลือหรือแนะนำการใช้งานพิพิธภัณฑ์เสมือน 5) เครื่องมือขยายภาพสิ่งจัดแสดง 6) เครื่องมือสื่อสาร 7) เครื่องมือเชื่อมโยงข้อมูลทรัพยากรกับภายนอกพิพิธภัณฑ์เสมือน

รัตนาพร เจียงคำ และคณะ (2557) พัฒนานิทรรศการเสมือน 3 มิติ กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตจำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนรู้จากนิทรรศการถาวร 15 คน กลุ่มที่ 2 เรียนรู้จากนิทรรศการเสมือน 3 มิติ 15 คน ผลการวิจัยพบว่า นิทรรศการเสมือน 3 มิติ ประกอบด้วย 4 หัวข้อ คือสมัยก่อนประวัติศาสตร์ กลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ภาษาและอักษร และโบราณคดีสมัยประวัติศาสตร์ ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก และผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก นักศึกษาที่เรียนจากนิทรรศการเสมือน 3 มิติ มีผลการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากนิทรรศการถาวร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อิทธิญา อัจรรักษา (2556) พัฒนารูปแบบพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เสมือนจริง กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เสมือนจริง แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านโครงสร้างหน้าแรก ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย คือ สมัครสมาชิก คำแนะนำในการเข้าใช้ วัตถุประสงค์หลัก และแผนผังพิพิธภัณฑ์ 2) ด้านการศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย คือ พื้นที่การเรียนรู้และกิจกรรมการศึกษา 3) ด้านการประเมินผล ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย คือ แบบประเมินความรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจ และ 4) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย คือ เครือข่ายสังคมออนไลน์ เครื่องมือสืบค้นภายนอกเว็บไซต์ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

กลวัชร คล้ายนาค (2551) สร้างพิพิธภัณฑ์ที่นำเสนอเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมไทย กรณีศึกษาเรือนไทยลื้อและศึกษาประสิทธิภาพการเรียนรู้พิพิธภัณฑ์เสมือนที่นำเสนอสารสนเทศด้วยความเป็นจริงเสมือน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 50 คน ผลการศึกษาพบว่าภายหลังการใช้สื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนเรือนไทยลื้อ นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาอยู่ในช่วงคะแนนตามมาตรฐานการเรียนรู้ ส่วนผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมทั้งในด้านของเนื้อหาและด้านการออกแบบมีระดับค่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับที่พึงพอใจมากไม่ว่าจะเป็นในส่วนของเนื้อหาการออกแบบกราฟิกภาพประกอบ ภาษาที่ใช้ ตลอดจนเสียงที่ใช้ประกอบในตัวสื่อ จึงกล่าวได้ว่าสื่อพิพิธภัณฑ์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมการศึกษาสถาปัตยกรรมไทยกรณีศึกษาเรือนไทยลื้อสามารถใช้ในการส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรือนไทยลื้อเพราะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องผังบริเวณ ประโยชน์ใช้สอยภายในและลักษณะโครงสร้างของเรือนได้เป็นอย่างดี

วันทนา สุวรรณรัมย์ (2551) ออกแบบและพัฒนาพิพิธภัณฑ์เสมือนเพื่อการศึกษา ครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 18 คน และนักเรียน จำนวน 36 คน จากโรงเรียนรัฐบาล 1 แห่ง และโรงเรียนเอกชน 1 แห่งในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เสมือนเพื่อการศึกษา ประกอบด้วย 1) รูปแบบการนำเสนอข้อมูลเพื่อให้ความรู้ 4 รูปแบบ คือ ข้อมูล

แบบบรรยายประกอบภาพ การลิงค์ไปสู่แหล่งทรัพยากรอื่น กิจกรรมเกมเชิงปฏิสัมพันธ์ และเครื่องมือสื่อสารออนไลน์ 2) โครงสร้างเว็บไซต์ พิพิธภัณฑสถานเสมือนเพื่อการศึกษาของพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ พระนคร ประกอบด้วยเมนูหลัก 2 เมนู คือ เมนูวัตถุประสงค์ต่างมุม แบ่งเป็นเมนูย่อย 5 เมนู นำเสนอข้อมูลแบบประกอบภาพ หรือลิงค์ไปแหล่งทรัพยากรอื่น เมนูมุมเด็กแบ่งเป็น เมนูย่อย 4 เมนู นำเสนอ กิจกรรมเกมเชิงปฏิสัมพันธ์ และเครื่องมือสื่อสารออนไลน์ 3) ผลการศึกษาความคิดเห็นหลังการทดลองใช้พิพิธภัณฑสถานเสมือนฯ พบว่า ครูผู้สอนและนักเรียนมีความคิดเห็นต่อสื่อพิพิธภัณฑสถานเสมือนฯ ในระดับเห็นด้วยถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ

อารี อัมสมบัติ (2550) ศึกษาารูปแบบของพิพิธภัณฑสถานเสมือนที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำเสนอรูปแบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทย โดยศึกษาพิพิธภัณฑสถานเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วโลก จำนวน 66 แห่ง ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ โครงสร้างเว็บไซต์ ด้านข้อมูลสารสนเทศ ด้านนิทรรศการและการจัดแสดง ด้านการศึกษา ด้านความบันเทิง ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านการจัดเก็บข้อมูล และด้านการประเมินผล ส่วนรูปแบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทย มี 8 องค์ประกอบหลักเหมือนพิพิธภัณฑสถานเสมือนที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่ต่างตรงจะมีองค์ประกอบหลักด้านความบันเทิงและองค์ประกอบรองด้านการมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุและเนื้อหาในนิทรรศการและการแสดง แบ่งเป็น 5 หมวดหมู่

สมเกียรติ ซ่อเหมือน (2549) พัฒนาระบบที่ให้บริการนำเสนอรายละเอียดของวัตถุ ในการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑสถานของนักท่องเที่ยว โดยนำเทคโนโลยี RFID ที่ใช้มาตรฐาน ISO 15693 ซึ่งสื่อสารผ่านคลื่นความถี่วิทยุในการรับส่งข้อมูล ระหว่างอุปกรณ์อ่าน RFID ที่ติดตั้งไว้บน PDA กับ Tags RFID ที่ติดไว้กับวัตถุที่จัดแสดง โดยการระบุวัตถุจากหมายเลขของ TAGS RFID แล้วเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลที่จัดเก็บในเครือข่าย เพื่อเปลี่ยนแปลงตามภาษาที่นักท่องเที่ยวต้องการ รวมถึงการโต้ตอบในรูปแบบภาษาที่เลือกใช้งานการออกแบบและพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนของ Middle Ware ทำการตรวจสอบหมายเลขจาก Tags ที่ติดกับวัตถุ และทำการเขียนค่าใน Tags หรืออ่านค่าจาก Tags แล้วเชื่อมโยงกับระบบของพิพิธภัณฑสถาน ผลของการพัฒนาระบบสามารถนำเสนอข้อมูลของพิพิธภัณฑสถานที่น่าสนใจ และกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าด้านประวัติศาสตร์ และโบราณคดี โดยใช้ RFID และคอมพิวเตอร์แบบพกพา ในการเผยแพร่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สนับสนุนนักท่องเที่ยว