



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



การพัฒนาสื่อ Augmented Reality

ด้วยโปรแกรม Processing และ OpenSpace3D

วิวัฒน์ มีสุวรรณ



การพัฒนาสื่อ

Augmented Reality

ด้วยโปรแกรม Processing และ OpenSpace3D

วิวัฒน์ มีสุวรรณ

เลขทะเบียน **M 0150358**

วันลงทะเบียน ๙ 4 สค. 2560

เลขเรียกหนังสือ



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2558

350.-

วิวัฒน์ มีสุวรรณ

การพัฒนาสื่อ Augmented Reality ด้วยโปรแกรม Processing และ OpenSpace3D / วิวัฒน์ มีสุวรรณ

1. ความนิยมจริงเสริม
2. การประมวลผลข้อมูลแบบพี.ซี.
3. หุ่นพิมพ์กระดาษพับ
4. ระบบแสดงแผนภาพสาม มิติ

C06.8

ISBN 978-974-03-3403-3

พ.พ. 1944



ธรรมศาสตร์ *สู่สังคม*
www.ChulaPress.com
Knowledge to All

ลิขสิทธิ์ขอสงวนไว้สำหรับพิมพ์และจำหน่ายทางวิชาการแก่มหาวิทยาลัย

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,500 เล่ม พ.ศ. 2558

การผลิตและการตลาดแบบหนังสือเล่มนี้ในทางจรรยาบรรณที่ดีทั้งสิ้น

ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดจำหน่าย

ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา

สาขาพระเกี้ยว โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441

สาขาเสนาณรงค์ โทร. 0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นครหลวง จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3836-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

ม.พระนคร จ.พระนคร โทร. 0-5646-6799-800 โทรสาร 0-5646-6798

จัตุรัสจามจุรี (JAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร 0-2160-5304

รัตนวิบูลย์ (แยกแสราย) โทร. 0-2950-5408-9 โทรสาร 0-2950-5405

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2253-4433 (<http://www.chulabook.com>)

และเครือข่าย

ร้านฟ้า, หนังสือเข้าชั้นเรียน ติดต่อขอหมายส่ง สาขาวิบูลย์ (แยกแสราย) โทร. 0-2950-5408-9

โทรสาร 0-2950-5405

มีจำหน่ายที่

ร้านสื่อทุกสาขา ร้านขายอินเทอร์เน็ตทุกสาขา และร้านหนังสือชั้นนำทั่วประเทศ

กองบรรณาธิการ: วิวัฒน์ มีสุวรรณ

พิสูจน์อักษร: จุฬานาค ตั้งจิตต์วิชัย

ออกแบบปกและรูปเล่ม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ

พิมพ์ที่: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [5812-124] โทร. 0-2218-3548-50 โทรสาร 0-2218-3551

<http://www.cuprint.chula.ac.th>



คำนำ

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีโทรคมนาคมที่มีการปรับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตต้องปรับเปลี่ยนตามไปด้วย รูปแบบการเรียนรู้กับสื่อเสมือนจริงจึงเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยส่งเสริมให้เกิดการตอบสนองต่อการเรียนของผู้เรียน เกิดการแบ่งปันสิ่งที่สนใจและความชำนาญต่าง ๆ ร่วมกัน เมื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ก้าวหน้ามากขึ้น รูปแบบการเรียนรู้กับสื่อเสมือนจริงก็ปรับเปลี่ยนไปหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำสื่อที่เรียกว่า Augmented Reality มาใช้ในการเรียน

หนังสือการพัฒนาสื่อ Augmented Reality ด้วยโปรแกรม Processing และ Open Space3D จัดทำขึ้นจากการค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล จากเอกสาร งานวิจัย และจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จึงการผลิตสื่อด้วยเทคโนโลยีออกมามีแต่เรียลลิตี ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และการสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ พร้อมทั้งต้องนำความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ เช่น การรับรู้ของเด็ก การสร้างแรงจูงใจ หลักการทฤษฎีการเรียนรู้ มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับการผลิตสื่อออกมามีแต่เรียลลิตี

ภายในหนังสือเล่มนี้ผู้เขียนได้นำเสนอแนวคิด หลักการ ความหมาย การประยุกต์ใช้ และแนวทางการพัฒนาสื่อออกมามีแต่เรียลลิตีในปัจจุบันและอนาคต กระบวนการทำงาน แนวทางพัฒนาสื่อ การเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนาสื่อในรูปแบบออกมามีแต่เรียลลิตี องค์ประกอบการออกแบบสื่อด้วยออกมามีแต่เรียลลิตี ตลอดจนได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับออกมามีแต่เรียลลิตีทั้งในและต่างประเทศ พร้อมทั้งสาธิตการพัฒนาสื่อออกมามีแต่เรียลลิตีที่รองรับการทำงานหลากหลายรูปแบบ สามารถฝึกปฏิบัติการสร้างสื่อแบบปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้แบบมีลติมีเดียได้ด้วยโปรแกรม Processing และ OpenSpace3D ซึ่งทั้งสองโปรแกรมสามารถเรียนรู้ได้ไม่ยาก เหมาะกับครูผู้สอนที่ต้องการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และนักเรียน นิสิตนักศึกษาที่ต้องการพัฒนาโครงการทางด้านคอมพิวเตอร์ รวมทั้งใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอน การผลิตสื่อแบบมีลติมีเดียได้อีกด้วย

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอขอบคุณมาศวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ให้โอกาส ขอขอบคุณทุกท่านที่สนใจ ขอขอบคุณพ่อแม่ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจในการเขียนหนังสือตลอดมา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักเรียน นิสิตนักศึกษา และผู้ที่สนใจที่จะนำไปใช้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป และหากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนจักขออน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และขอภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ นิสวรรณ์

กรกฎาคม 2558

สารบัญ

บทที่	1	หน้า
	เทคโนโลยีออกแบบโต้ตอบ	1
	ความหมาย	2
	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีออกแบบโต้ตอบในด้านต่าง ๆ	4
	ออกแบบโต้ตอบในปัจจุบันและอนาคต	7
	กระบวนการทำงานของเทคโนโลยีออกแบบโต้ตอบ	8
	แนวทางพัฒนาสื่อออกแบบโต้ตอบ	8
	การเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนา	9
	รูปแบบการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีออกแบบโต้ตอบ	11
	องค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้ด้วยออกแบบโต้ตอบ	14
	ข้อควรแนะนำสำหรับการวางแผนการใช้สื่อ	15
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับออกแบบโต้ตอบ	16
	ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อออกแบบโต้ตอบ	19
	บทสรุป	28
	พื้นฐาน Processing	29
	ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์	31
	การดาวน์โหลดโปรแกรม	32
	เครื่องมือต่าง ๆ ของโปรแกรม	35
	Sketches และ Sketchbook	37
	การกำหนดค่า Preferences	39
	ระบบพิกัดคาร์ทีเซียน	40
	รู้จัก Mode	41
	การติดตั้ง Libraries, Tools และ Mode	41
	ทดสอบโปรแกรมแรก	43
	กระบวนการทำงานของ Processing	44
	การใช้คำอธิบาย	45
	ตัวแปร	45
	ตัวดำเนินการ	46

		หน้า
บทที่ 2	การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบมีทิศทาง	47
	การเขียนโปรแกรมควบคุมแบบวนซ้ำ	53
	บทสรุป	56
บทที่ 3	การสร้างรูป 2 มิติ 3 มิติ และรูปภาพ	57
	การสร้างรูป 2 มิติ	58
	การสร้างรูป 3 มิติ	71
	การจัดการรูปภาพ	76
	บทสรุป	85
บทที่ 4	การสร้างปฏิสัมพันธ์ด้วย Mouse และ Keyboard	87
	การสร้างปฏิสัมพันธ์ด้วย Mouse	88
	การสร้างปฏิสัมพันธ์ด้วย Keyboard	99
	บทสรุป	102
บทที่ 5	การใช้งานเสียงและวิดีโอ	103
	การเปิดไฟล์เสียง	104
	การใช้งาน MetaData	107
	การสร้าง Waveform	109
	การสร้าง Frequency Spectrum	111
	การควบคุมเสียงด้วยคีย์บอร์ด	113
	วิดีโอ	115
บทสรุป	120	
บทที่ 6	การใช้งาน NyAR4psg Library	121
	การติดตั้ง NyAR4psg Library	122
	การติดตั้ง GSVideo Library	125
	การติดตั้ง OBJLoader Library	126

บทที่ 6

ทดสอบการทำงาน	หน้า 127
การใช้งาน Multimarker	138
เริ่มต้นสร้างชิ้นงานใหม่	142
การเชื่อมโยงกับวัตถุ 3 มิติ	146
การควบคุมวัตถุ 3 มิติด้วยเมาส์	149
การควบคุมวัตถุ 3 มิติด้วย Multimarker	152
การควบคุมวัตถุโดยคีย์ Multimarker	158
การแสดงผลการคำนวณผ่านจอภาพ	163
บทสรุป	169

บทที่ 7

การใช้งานโปรแกรม OpenSpace3D	171
การติดตั้งโปรแกรม	172
เครื่องมือ OpenSpace3D Editor	174
การใช้งาน Scene tree	176
Google SketchUp กับ OpenSpace3D	177
การปรับแต่งวัตถุ 3 มิติ	183
เริ่มต้นสร้างชิ้นงาน	187
การควบคุมวัตถุ 3 มิติ	196
การสร้าง Markerless	207
การใช้งานควบคุมเสียง	214
การใช้งานควบคุมวิดีโอ	217
การ Export งาน	222
บทสรุป	225

บทที่ 1

เทคโนโลยีออกเมนเต็ดเรียลลิตี

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการศึกษา บทบัญญัติในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 ว่าด้วย เรื่องของการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จากมาตรา 64 กล่าวถึงความจำเป็นที่รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา และจากมาตรา 65 และ 66 สรุปได้ว่า การพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมนั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาสื่อนวัตกรรมที่มีคุณภาพ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาสร้างจิตความสามารถของผู้เรียน สำหรับแข่งขันในสังคมแห่งความรู้ ซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างมากในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีไปใช้ในระบบการศึกษา ทำให้การใช้วิธีการเรียนการสอนหรือกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ จึงถูกปรับเปลี่ยนให้มีการนำเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น การสร้างและการใช้เทคโนโลยีที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพจึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสนใจและ ปีนแวงรุ่งเรืองในการเรียนรู้ของผู้เรียน

เมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพและเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และระบบโทรคมนาคม รวมทั้งระบบมวลชนที่มีการปรับเปลี่ยนไปตามความก้าวหน้า ของเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบ พัฒนานวัตกรรมการศึกษาที่กำลัง กลายเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่สำคัญ โดยที่นักเรียนส่วนใหญ่จะมีส่วนร่วมในรูปแบบห้องเรียน เสมือนจริง (Virtual Classes) ทำให้ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน มีการจับกลุ่มกันทาง อินเทอร์เน็ตเพื่อแบ่งปันสิ่งที่สนใจร่วมกัน รวมทั้งแบ่งปันความชำนาญและทักษะความสามารถต่าง ๆ ร่วมกัน เมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศก้าวหน้ามากขึ้น รูปแบบการเรียนรู้แบบเสมือนจริงก็ปรับเปลี่ยนไป หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะที่เรียกว่า Augmented Reality (อวกเมนเต็ดเรียลลิตี)

Adams (2004) กล่าวว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ที่แท้จริงของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการ ที่มนุษย์เราได้ปฏิบัติ ได้ลงมือทำมากกว่าที่จะเรียนด้วยการอ่านหรือการฟังบรรยาย ซึ่งการที่มนุษย์ ได้มีส่วนร่วมและมีความรู้ต่อการมีส่วนร่วมด้วยการใช้ประสาทสัมผัสของมนุษย์ทั้งหมด ก่อให้เกิด ประสิทธิภาพมากขึ้นต่อประสบการณ์เรียนรู้ของมนุษย์ ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ผู้สอนหรือครู ในปัจจุบันจะต้องบุกเบิกการสอนแนวใหม่ ๆ เพื่อดึงดูดผู้เรียนในกิจกรรมที่มีความหมายกับผู้เรียน กับทุกระดับ ซึ่งระดับของความต้อการนำเทคโนโลยีอวกเมนเต็ดเรียลลิตีมาใช้มีอยู่หลากหลาย ระดับที่ครูผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงระดับการรับรู้ของผู้เรียน ในการสัมผัสรับรู้ทั้งที่เป็นภาพ เสียง ที่แตกต่างกัน รวมทั้งระดับคุณภาพของการแสดงผลข้อมูลที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นแสง เงา ขนาด ความสูง ความลึกหรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวัตถุ 3 มิติ และการนำเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่มาเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้โดยอาศัยระบบอัจฉริยะได้ตอบได้อย่าง มีความหมาย และยังคงคำนึงถึงระดับของเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และ อินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้งานให้สามารถตอบสนองกับการสัมผัสรับรู้ของผู้เรียนที่หลากหลายได้

1. ความหมาย

Azuma (1997) กล่าวถึงคำนิยามเกี่ยวกับอวกเมนเต็ดเรียลลิตี (Augmented Reality) ว่า เป็นการนำสภาพแวดล้อมของโลกเสมือนมาผสานเข้ากับสภาพแวดล้อมของโลกจริง ด้วยการโต้ตอบ แบบเวลาจริงและมีการใช้เทคนิคภาพ 3 มิติร่วมด้วย เป็นการแสดงผลในรูปแบบสภาพแวดล้อม เสมือนจริง ให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นโลกจริงกับเสมือนจริงร่วมกัน ด้วยการซ้อนทับจากสิ่งต่าง ๆ ประกอบขึ้นกันในหลายส่วน ทั้งภาพ เสียง การเคลื่อนไหว หรืออื่น ๆ ร่วมกับสภาพแวดล้อมของโลก แห่งความจริงหรือสภาพแวดล้อมที่มนุษย์อยู่นั่นเอง

Gregory Kipper และ Joseph Rampolla (2013) กล่าวว่า เทคโนโลยีอวกเมนเต็ดเรียลลิตี เป็นการผสมผสานระหว่างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงกับความ เป็นจริง เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ คอมพิวเตอร์สร้างข้อมูลขึ้นมา ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลภาพ เสียง วิดีโอ หรือแม้แต่การสัมผัส และนำข้อมูล เหล่านั้นมาซ้อนทับกับสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่จริง เทคโนโลยีอวกเมนเต็ดเรียลลิตียังมีส่วนช่วยในการพัฒนา

ประสาทสัมผัสทั้งห้าได้ โดยเฉพาะในการพัฒนาทางสายตาซึ่งมีให้เห็นอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ถ้าจะกล่าวอีกนัยหนึ่ง เทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตีช่วยให้ผู้ใช้เห็นภาพจริงของวัตถุนั้นบนพื้นฐานของความเป็นจริงและสิ่งแวดล้อมจริง

สิ่งที่ไม่ใช่เอกอวกเมนเตดเรียลลิตี ได้แก่ ภาพที่ผ่านการตัดต่อด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ หรือแม้แต่ภาพยนตร์ หรือภาพจากโทรทัศน์ แม้แต่ภาพยนตร์ Jurassic Park และ Avatar ซึ่งน่าจะมีลักษณะคล้ายกับออกเมนเตดเรียลลิตี แต่ว่าภาพยนตร์ 2 เรื่องที่กล่าวมานั้นก็ไม่สามารถจำแนกว่าเป็นเอกอวกเมนเตดเรียลลิตีได้ทั้งหมด เมื่อศึกษาลงลึกไปในเอกอวกเมนเตดเรียลลิตี พบว่ามีความสับสนกับคำว่า Visual Searching (การค้นหาภาพ) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น บางครั้งอาจจะกล่าวได้ว่า ออกเมนเตดเรียลลิตีเป็นการค้นหาภาพและวัตถุนั้น ๆ แต่โปรแกรมพื้นฐานที่ใช้สำหรับ Visual searching เช่น Google Goggles และ Nokia's Point โดยมีการทำงานง่าย ๆ คือ นำภาพที่เราสนใจไปค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาพ โดยหลักการทำงานของโปรแกรมนี้กับออกเมนเตดเรียลลิตีนั้นมีความใกล้เคียงกัน เพราะได้ยึดหลักการค้นหาวัตถุที่เกี่ยวข้องหรือเหมือนเป็นอันดับแรก แต่การทำงานของโปรแกรมดังกล่าวนี้ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่สามารถจัดจำแนกได้ว่าเป็นเอกอวกเมนเตดเรียลลิตี เนื่องจากไม่ได้เอาไปใช้ในระบบ 3 มิติหรือผสมกับสภาพแวดล้อมจริง

ดังนั้น การอธิบายพื้นฐานสำคัญของเทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตี จึงมีคุณลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1. เป็นการผสมผสานกันระหว่างข้อมูลหรือสารสนเทศในสถานะที่เป็นจริงและเสมือนจริง
2. เป็นการปฏิสัมพันธ์ในเวลาจริง หรือ ณ เวลานั้น
3. เป็นการกระบวนกรที่มีการใช้สภาพแวดล้อมที่เป็น 3 มิติ

Gene Becker (2010) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตี เป็นความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์ เป็นเทคโนโลยีหรือเป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการวิจัยที่นำเสนอวิสัยทัศน์ในอนาคตเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เป็นความท้าทายในด้านอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ รวมทั้งเป็นสื่อใหม่สำหรับการแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์

Milgram, P. และ Kishino, F. A. (1994) ได้อธิบายรูปแบบเทคโนโลยีออกเมนเตดเรียลลิตีว่าเป็นการผสมผสานโลกเสมือนกับโลกจริง ซึ่งสภาพแวดล้อมจริงที่คุ้นเคยกันในการใช้อินเตอร์เฟซของเครื่องคอมพิวเตอร์และสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เมื่อนำสภาพแวดล้อมทั้งสองมาเชื่อมโยงกันและปรับสภาพแวดล้อมให้สามารถเข้าหากันได้อย่างต่อเนื่อง เปลี่ยนแปลงการส่งผ่านข้อมูลระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงกับโลกเสมือนที่เรียกว่า Mixed Reality (MR) ดังรูปที่ 1.1