



การพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality)

เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

รายวิชา โปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

นางสาวสุรารักษ์ พลอยบุษย์

พนักงานราชการ (ครู)

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1. เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ มีผลการเรียนในระดับ ดี ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ 1. สื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือน เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชา โปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ 2. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ ด้วยการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อชุดสื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือนเรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการวิจัยพบว่า การประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา จากประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์จากการประเมินแบบทดสอบการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 2.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง และจากการประเมินแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร ผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยรวมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยในชั้นเรียนให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

งานวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความร่วมมืออย่างดียิ่งจากนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากงานวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูเวทิตาแด่ คุณพ่อ และคุณแม่ และขอโน้มบอชวแทนคุณบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้วย ความรักและความเมตตา

สุรารักษ์ พลอยบุษย์
วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญ(ต่อ).....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
 บทที่ 1 บทนำ.....	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	3
1.3 ความสำคัญของการวิจัย/ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	3
1.4 สมมุติฐาน.....	3
1.5 ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	3
1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	4
1.7 ระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัย.....	4
1.8 งบประมาณของโครงการวิจัย.....	5
1.9 แผนดำเนินงานวิจัย.....	5
1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
 บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	
2.1 แนวคิดทฤษฎีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้.....	8
2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality.....	10
2.3 การจัดการเรียนรู้ Active Learning (AL).....	12
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
 บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	23
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	23
3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	23
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	28
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	28

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	29
ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล.....	30
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....	30
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์.....	30
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบ งานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์.....	32
5.2 สรุปผลการประเมิน.....	32
5.3 อภิปรายผล.....	34
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	34
บรรณานุกรม	ฉ
ภาคผนวก	ช
แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน.....	
ประวัติผู้วิจัย	ซ

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงเพศและจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถาม	34
ตารางที่ 4.2 แสดงผู้ตอบแบบสอบถาม	34
ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล	35
ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality)	35

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นเป้าหมายสำคัญในพัฒนาผู้เรียนอาชีวศึกษา ดังนั้นผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องและทันกับสถานการณ์ ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่เป็นยุคของข้อมูลข่าวสารและการเปลี่ยนแปลงด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้การสื่อสารไร้พรมแดนที่มีองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นมากมายทุกวินาทีทำให้เนื้อหาวิชามีมากกว่าที่จะเรียนรู้จากในห้องเรียนได้หมด ดังนั้นการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลาส่งผลให้ผู้เรียนจำเป็นต้องมี ความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและเป็นผู้แสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ตอบสนองความเปลี่ยนแปลงของสังคม เทคโนโลยีจากผู้สอนที่มีบทบาทเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้จัดการเรียนรู้เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนประยุกต์ใช้สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนเกิดเป็นการเรียนรู้อย่างมี ความหมาย Active Learning เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สอดคล้องกับการส่งเสริมคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และยังสอดคล้องกับยุคไทยแลนด์ 4.0 ด้วย โดยเป็นกระบวนการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ หรือการลงมือทำผู้เรียนได้ใช้ กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไปปฏิบัติเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการ สร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำกระตุ้นหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นโดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning หรือใช้คำย่อว่า AL เป็นแนวคิดค่อนข้างใหม่ในการปฏิรูประบบการศึกษาแบบเดิมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จาก ผู้สอนสู่ผู้เรียนโดยตรง (บอนเวลล์และอีสัน,1991, สถาพร พุทธิพิฏฐกุล ,2555, สิริพร ปาณางษ์,2560 และ ปรียานุช พรหมภาสิต, 2559) เทคโนโลยีสมัยใหม่มีบทบาทสำคัญในการช่วยการจัดการศึกษาให้ บรรลุอุดมการณ์ทางการศึกษาได้ตามนโยบายการจัดการเรียนรู้ของภาครัฐ ซึ่งจำเป็นจะต้องจัด การศึกษาให้แก่ทุกคนตลอดชีวิต หรือที่ถูกเรียกกับการศึกษาเพื่อปวงชนทุกคนซึ่งสามารถลดความเหลื่อมล้ำโอกาสทางการศึกษาสร้างความเท่าเทียมทางด้านการศึกษาเทคโนโลยีที่ใช้ใน ปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศ เทคโนโลยีทางด้านสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีทางด้านโทรคมนาคม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาด้วยกันทั้งสิ้น เช่น การศึกษาทางไกล ผ่านดาวเทียม นักศึกษาในห้องเรียนห่างไกลสามารถเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกับนักศึกษาที่อยู่ในเมืองด้วยระบบอินเตอร์เน็ตนักศึกษาจึงสามารถเรียนรู้ถึงกันได้ทั่วโลก ถึงขนาดเรียกได้ว่ามีห้องสมุดโลกอยู่ที่โรงเรียนหรืออยู่ที่บ้าน โดยไม่ต้องเสียเวลาเสียงบประมาณในการจัดซื้อหาหนังสือจำนวนมากเหมือนในสมัยก่อนและนักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ ทุกเวลา ทั้งยังมีสื่อที่เป็น วิทย์ โทททัศน์ ซีดีรอม สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ทำให้ประชากรโลกทุกคนได้เสริมสร้างการเรียนรู้ได้ ตลอดชีวิต โลกเราในปัจจุบันนี้

มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ สามารถเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วทั้งด้านการศึกษา เศรษฐกิจและสังคมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันจะสังเกตได้ชัดเจนว่าเทคโนโลยีต่าง ๆ นั้นได้มีการพัฒนาอย่างล่ำม้าย ซึ่งส่งผลให้เกิด ความสะดวกต่อการใช้งานในปัจจุบัน และอนาคต

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมถือเป็นเทคโนโลยีที่สามารถผสานเอาโลกแห่งความจริง (Real) ผสมเข้ากับโลกเสมือน (Virtual) โดยผ่านทางอุปกรณ์เว็บแคม, กล้องโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือคอมพิวเตอร์ ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ให้แสดงภาพบนจอภาพออกมาเป็นวัตถุ (Object) อาทิ คน, สัตว์, สิ่งของ เป็นลักษณะ 3 มิติ มีมุมมองมากถึง 360 องศา โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปยังสถานที่จริง เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมถูกสร้างขึ้นโดยวิจัยแขนงหนึ่งในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์จากการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติที่สามารถสร้างขึ้นมาจากคอมพิวเตอร์โดยส่งต่อข้อมูลลงไปในการถ่ายภาพที่มาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้อง ในโทรศัพท์มือถือแบบเฟรมต่อเฟรมแต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยีจึงยังไม่แพร่หลายแต่ปัจจุบันเทคโนโลยี โทรศัพท์เคลื่อนที่และการสื่อสารไร้พรหมแดนการประมวลผลต่าง ๆ มีความรวดเร็วขึ้นและราคาถูกลงทำให้ 3 อุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่มีความสามารถทำการติดตั้งแอปพลิเคชันเทคโนโลยีเสมือนจริงจึงทำให้สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานได้กว้างขวางหลากหลาย ทั้งด้านอุตสาหกรรม การทหาร การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร และการศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร (2561) ในการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเริ่มปรากฏมากขึ้น โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับโลก ด้วยการเปลี่ยนวิธีการมองการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ตรงย่อมเป็น วิธีการหนึ่งที่ดีที่สุดในการเรียนรู้ ซึ่งด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถทำให้เรียนรู้ได้แทบทุกอย่างที่สามารถจินตนาการได้ Apple (2020) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม คือ การรวมสภาพแวดล้อมจริงรอบตัวเรา ผสมเข้ากับวัตถุเสมือนเข้าด้วยกัน โดยวัตถุ เสมือนที่ว่านี้ อาจเป็น ภาพ วิดีโอ เสียง หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่สามารถประมวลผลมาจาก คอมพิวเตอร์, โทรศัพท์, แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์สวมใส่ขนาดเล็กต่าง ๆ ที่รองรับ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ทำให้ความเป็นไปได้สำหรับการเรียนรู้นั้นไม่มีที่สิ้นสุด สื่อความเป็นจริงเสริมเป็นที่นิยม ในการศึกษาเป็นอย่างมาก สามารถใช้แสดงภาพเสมือนของ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทั้งนี้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมยังคงมีข้อจำกัดบางอย่างซึ่งส่งผลให้เป็นข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีนี้ถึงแม้ว่าในปัจจุบันโลกจะก้าวสู่ยุค 4.0 แล้วหากแต่ถ้าต้องการใช้เทคโนโลยีนี้ ทำให้เกิดการลงทุนในการใช้อุปกรณ์รุ่นใหม่ตามไปด้วย ซึ่งเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริมอาจไม่เหมาะกับกลุ่มคนที่ไม่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีมากนัก เนื่องจากจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีใหม่ทางเทคโนโลยีอยู่พอสมควร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ขับเคลื่อนนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ ในการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสู่สากล พ.ศ. ๒๕๕๕-๒๕๖๕ คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้านการยกระดับคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษาในระดับ สถานศึกษา และระดับห้องเรียน โดยส่งเสริมคุณภาพและสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนาและยกระดับ คุณภาพการจัดการอาชีวศึกษา โดย พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง Constructionism, Project ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 ผลการนิเทศติดตามโครงการการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning 2561 Based Learning Authentic Assessment, การเพิ่มพูนทักษะประสบการณ์จากการเรียนในสถานที่ จริง/สถานกรณีจริง บูรณาการ ใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนความพร้อมในด้าน Hardware สื่อการเรียนการสอน

ส่งเสริมการประกวดสื่อ/สื่อออนไลน์ และจัดตั้งวิทยาลัยต้นแบบการใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน ในระดับผู้เรียน มีการยกระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อให้ผู้สำเร็จ

ดังนั้น วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน จึงมีนโยบายในการจัดการเรียนการสอนที่มีการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในการขับเคลื่อนให้สอดคล้องกับนโยบาย จนเกิดผลสัมฤทธิ์บรรลุเป้าประสงค์และวิสัยทัศน์ ของวิทยาลัยฯ ตาม แนวปฏิรูปการอาชีวศึกษาโดยใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ขึ้นเพื่อยกระดับคุณภาพ สามารถตอบสนองตามเป้าหมายและผลลัพธ์ได้อย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน ในการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ มีผลการเรียนในระดับ ดี ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

1.3 ความสำคัญของการวิจัย/ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.3.1 ได้สื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

1.3.2 ได้รู้ถึงความพึงพอใจต่อการสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาชุดสื่อประชาสัมพันธ์ในหัวข้อ อื่น ๆ ต่อไป

1.3.3 สถานศึกษาและครูได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ชั้นปีที่ 1 อย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.4 นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปฏิบัติหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติอย่างยั่งยืน

1.4 สมมติฐาน

1.4.1 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี

1.5 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.5.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.5.1.1 การพัฒนาสื่อ มีวิธีในการ พัฒนาสื่อดังนี้

(1) วิเคราะห์ ค้นหา สำรวจ และรวบรวมความต้องการด้านการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือนเรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

(2) สรุปเนื้อหาที่จะทำสื่อการเรียนรู้ เพื่อเตรียมสำหรับทำอินโฟกราฟิก

(3) ออกแบบ สื่อการเรียนรู้เสมือนจริงตามรูปแบบที่วางไว้

(4) ตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินผลคุณภาพชุดสื่อโดย ผู้เชี่ยวชาญ

1.5.1.2 ความพึงพอใจต่อชุดสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ จำนวน 3 ด้าน (ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีและรูปแบบของสื่อและด้าน การนำไปใช้ประโยชน์)

1.5.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

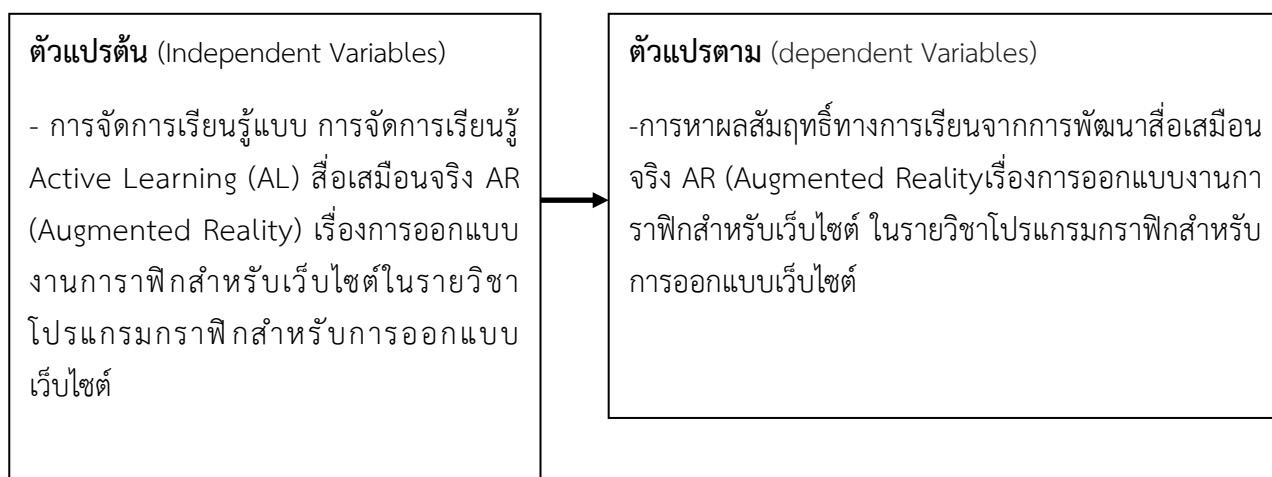
1.5.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

1.5.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล จำนวน 20 คน

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.7 ระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัย

เดือน พฤษภาคม – กันยายน 2567 ภาคเรียน 1/2567

1.8 งบประมาณของโครงการวิจัย (ไม่เกิน 20,000 บาทต่อเรื่อง ขอให้ระบุรายละเอียดของงบดำเนินงาน โดยผลการพิจารณาเป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการฯ)

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงิน
1	ค่าพิมพ์เอกสาร	2,000
2	ค่าทำเครื่องมือวิจัย	2,000
3	ค่าเก็บข้อมูลวิจัย	1,500
4	ค่ากระดาษ	1,500
5	ค่าเช่าเล่ม ทำปก	1,000
รวม		8,000

1.9 แผนดำเนินงานวิจัย (ระบุให้สอดคล้องกับระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัย)

กิจกรรม	ปีงบประมาณ 2567								
	พ.ค.	พ.ค.	มิ.ย.	มิ.ย.	ก.ค.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ก.ย.
1.ศึกษา วางแผนและวิธีการดำเนินการ									
2.ใช้เครื่องมือพัฒนาสื่อการเรียนรู้									
3.วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล									
5.วิเคราะห์ข้อมูล									
6.สรุปผล อธิบายผล และข้อเสนอแนะ									

1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.10.1 เทคโนโลยี Augmented Reality AR เทคโนโลยี Augmented Reality AR เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual) โดยผ่านอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์รวมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ทำให้สามารถมองเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แสดงผลในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติลอยอยู่เหนือ พื้นผิวจริง มีการแสดงผลที่แสดงวัตถุมีการเคลื่อนไหว ดูมีมิติมีความตื่นเต้นเร้าใจโดยสามารถนำรูปแบบใหม่ของ การนำเสนอสินค้าลอยออกมาจอกคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการนำเสนอรูปแบบใหม่ในโลกสังคมออนไลน์หรือการตลาดออนไลน์อีกทางหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าสื่อยุคใหม่ พอๆ กับเมื่อครั้งเกิด อินเทอร์เน็ตขึ้นในโลกก็ว่าได้หากเปรียบสื่อต่าง ๆ เสมือน “กล่อง” แล้ว AR คือการดึงออกมาสู่โลกใหม่ภายนอก กล่องที่สร้างความตื่นเต้นเร้าใจในรูปแบบ Interactive Media โดยแท้จริง เทคโนโลยีเสมือนจริงมีหลักการทำงานโดยสามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมา วิเคราะห์ (Marker- less based AR) หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย Marker (หรือที่เรียกว่า Markup) กล้องวิดีโอ เว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่น ๆ ส่วนการแสดงผลภาพ เช่นจอภาพจากอุปกรณ์แสดงผลซอฟต์แวร์ ส่วน ประมวลผลเพื่อวัตถุแบบสามมิติ object 3D (จิราภรณ์ ปกรณ์, 2561)

1.10.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองและมวลประสบการณ์ทั้งปวง ที่เด็กได้รับการเรียน การสอน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ด้วยคะแนนจาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530 : 29)

1.10.3 การจัดการเรียนรู้ Active Learning (AL)

การเรียนการสอนแบบ Active Learning Active Learning คือกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิด เกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell, 1991) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้สมมติฐานพื้นฐาน 2 ประการคือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์, และ 2) แต่ละบุคคลมีแนวทางในการ เรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Meyers and Jones, 1993) โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (co-creators) (Fedler and Brent, 1996) Active Learning จึงเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้ แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาพร พงษ์กุล, 2558)

ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning เป็นดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2553) 1. เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ 2. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด 3. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน 5. ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ 6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบ การเรียนรู้ด้วยตนเอง 7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง 8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิด รวบรวม 9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง 10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน

บทบาทของอาจารย์ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้ (ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ, 2550) จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน 1. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้ง กระตุ้นให้

ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ 3. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน 4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย 5. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหาและกิจกรรม 6. ครูผู้สอนตั้งใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดของผู้เรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาดำรง เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดทฤษฎีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้
- 2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality
- 2.3 การจัดการเรียนรู้ Active Learning (AL)
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีการพัฒนาสื่อการเรียนรู้

สื่อการสอนจัดว่าเป็นนวัตกรรมที่มีมานาน และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามยุคสมัย ซึ่งสื่อการสอนนั้นเป็นช่องทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ จากแหล่งความรู้ ต่างๆ ไปสู่ผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน

นักวิชาการในวงการเทคโนโลยีทางการศึกษา โสทัดศนศึกษา และวงการการศึกษา ได้ให้คำจำกัดความของ “สื่อการสอน” ไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 13) สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปยังผู้เรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ กิดานันท์ มลิทอง (2549, หน้า 100) ได้กล่าวว่า คำว่า สื่อ (media) เป็นคำมาจากภาษาละติน ว่า “ระหว่าง ” (between) หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลสารสนเทศหรือเป็นตัวกลางข้อมูลส่งผ่านจากผู้ส่งหรือแหล่งส่งไปยังผู้รับเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกัน ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ 12 ฮาส และแพคเกอร์ (Hass and PackKer, 1964, หน้า 11) กล่าวว่า สื่อการสอน หมายถึง เครื่องมือ ที่ช่วยในการถ่ายทอดสิ่งต่างๆ ที่เป็นจริงได้แก่ ทักษะ ทักษะคติ ความรู้ ความเข้าใจ และความซาบซึ้งไปยังผู้เรียน หรือเป็นเครื่องมือประกอบการสอนที่สามารถได้ยินและมองเห็นได้เท่าๆ กันเกอร์ลัช และอีไล (Gerlach and Ely, 1982, หน้า 282) กล่าวว่า คำว่า สื่อการเรียนการสอน มีความหมายมากไม่ว่าจะเป็นบุคคล วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ หรือเหตุการณ์ที่สร้างเงื่อนไข ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะ และทัศนคติต่างๆ ตามความหมายนี้ อาจารย์ ตำราและสิ่งแวดล้อม ในโรงเรียนเป็นสื่อทั้งสิ้น ไฮนิคส์โมเลนดา และรัสเซล (Heinich, Molenda and Russel, 1985, หน้า 5) ให้ทัศนะเกี่ยวกับสื่อการสอนไว้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นสไลด์โทรทัศน์วิทยุเทป บันทึกลายเสียง ภาพถ่าย วัสดุฉายและวัตถุสิ่งตีพิมพ์ ซึ่งเป็นพาหนะในการนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ไปยังผู้รับ เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนหรือส่งเนื้อหาความรู้ไปยังผู้เรียนในกระบวนการเรียน การสอน เรียกว่า สื่อการสอน บราวน์และคนอื่นๆ (Brown and others, 1977, หน้า 5) ได้กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน คือ อุปกรณ์ทั้งหลายที่สามารถช่วยเสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียนจนเกิดผลการเรียนที่ดี ทั้งที่มีความหมาย รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ที่ไม่เฉพาะแต่สิ่งที่เป็นวัตถุหรือเครื่องมือเท่านั้น ดังนั้น จึงพอสรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับ ทำให้การสอนของครูถึงผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ ได้เป็นอย่างดี

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นกระบวนการที่จะต้อง พัฒนาโปรแกรมหรือสร้างชิ้นงานการเรียนรู้ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ด้านการเรียนการสอนที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ดีมีประสิทธิภาพ ไม่ได้เกิดจากความสามารถขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง แต่เพียงอย่างเดียว สื่อการเรียนรู้ที่มีความสวยงาม มีเทคนิคพิเศษแพรวพราว ตื่นตาเร้าใจ แต่ไม่ได้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ความเป็นสื่อการเรียน ก็จะลดคุณค่าลง หลักการสำคัญซึ่งเป็นที่ ยอมรับในการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นหลักการสากลที่ได้รับการยอมรับในการพัฒนาสื่อการเรียน แทบทุกประเภท ดังได้กล่าวมาแล้วว่ากระบวนการออกแบบการเรียนการสอน จะประกอบด้วยกระบวนการ ต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการเรียนการสอนตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ หลักการออกแบบการเรียน การสอน ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) การประเมินผล (Evaluation)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ การวิเคราะห์คือขั้นตอนแรกที่ต้องทำในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องทำในการวิเคราะห์ ได้แก่ วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Need Assessment) เป็นการวิเคราะห์ หาความจำเป็นที่ต้องทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ หาโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งที่คาดหวัง ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วครูมักจะดูจากจุดประสงค์การเรียนรู้กับสภาพที่ปรากฏจริงใน ปัจจุบันถ้าสภาพที่ปรากฏไม่เป็นไปตามสิ่งที่ คาดหวังก็แสดงว่ามีความจำเป็นที่จะต้องแก้ปัญหา วิเคราะห์ ผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียนว่ามีลักษณะอย่างไร สิ่งที่วิเคราะห์ เช่น ความรู้ พื้นฐาน รูปแบบการเรียนรู้ เซาว์ปัญญา ความถนัด ภูมิหลัง ฯลฯ วิเคราะห์สภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม เพื่อให้ถึงจุดเด่น จุดด้อย โอกาสและข้อจำกัด วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อวิเคราะห์ดูว่า การที่จะให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตามจุดหมายจะต้องนำเนื้อหาอะไรมา จัดการเรียนการสอนบ้าง และควรสอนเรียงลำดับเนื้อหา อย่างไร วิเคราะห์การสอน เมื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาเรียบร้อยแล้วก็นำข้อมูลที่ได้นั้นมาใช้วิเคราะห์ การสอนว่าจะทำการสอนอย่างไร มีลำดับขั้นการสอนเนื้อหาบทเรียนหรือวิธีการปฏิบัติอย่างไรบ้าง ควรใช้รูปแบบการเรียน แบบใด เช่น การแก้ปัญหา การเรียนรู้ร่วมกัน การค้นพบ ฯลฯ ควรใช้สื่อการเรียน อะไรบ้าง มีการบริหารคอร์สวิชาอย่างไร ทั้งนี้เพื่อให้การสอนเป็นไปได้อย่างราบรื่นและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ อย่างถูกต้องครบถ้วนตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้

ขั้นที่ 2 การออกแบบ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เขียนเป็นจุดประสงค์ที่สามารถ วัดได้อย่างชัดเจน (จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม) จากนั้นให้ดำเนินการวิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis) เป็นการวิเคราะห์ว่า การที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดนั้น ผู้เรียนจะต้องมี ความสามารถอะไรบ้าง และเป็นลำดับขั้นอย่างไร ลักษณะ คล้ายกับจุดประสงค์นำทาง ซึ่งช่วยเป็นแนวทางให้ ผู้ออกแบบทราบว่า จะเริ่มต้นที่ใดและจะไปทางใด กำหนดรูปแบบการสอน ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาว่าการที่ จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามภารกิจ (Task) ที่ กำหนดไว้แต่ละข้อ จะต้องใช้รูปแบบการสอนแบบใด กำหนดสื่อที่ จะนำสาระการเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียน หลังจากทีวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ มาแล้ว กำหนดจุดประสงค์การ เรียนรู้และ กำหนดรูปแบบการสอนเรียบร้อยแล้ว ก็พิจารณาว่าควรจะใช้สื่ออะไรที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ที่สุดซึ่งอาจจะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนบนเว็บ สื่อมัลติมีเดีย หรือสื่ออื่น ๆ ที่ช่วยเสริมและ สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ออกแบบสื่อหรือกิจกรรม เมื่อเห็นว่าการใช้สื่อต่าง ๆ จะทำให้

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีในสถานการณ์นั้น ๆ ผู้ออกแบบต้องคิดต่อไปอีกว่าในสื่อมัลติมีเดีย นั้นจะต้องมีสื่อวิธีการ หรือกิจกรรมอะไรบ้าง เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ การตอบคำถาม การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย ฯลฯ ในขั้นนี้อาจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนช่วยตรวจสอบและให้คำแนะนำก็จะช่วยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น กำหนดเกณฑ์และวิธีการประเมินผล เน้นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยไม่จำเป็นต้องเป็นการวัดและประเมินด้วยข้อสอบเท่านั้น จัดทำโครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรม เมื่อมีข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาและกิจกรรมพร้อมแล้ว ก็มาถึงการกำหนดโครงสร้างหลักของบทเรียน คือให้จัดกลุ่มเนื้อหาและกิจกรรมที่แสดงถึงลำดับขั้นของหัวข้อย่อยโดยเขียน เป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยเรียงลำดับลงมา ใช้การย่อหน้าและตัวเลขกำกับก็จะทำให้มองเห็นชัดเจนขึ้น จัดทำแผนผังโครงสร้างของข้อมูล ขั้นนี้ให้นำโครงสร้างมาจัดทำเป็นแผนผังโครงสร้างของข้อมูลโดยใช้กราฟิก เป็นแผนผังที่แสดงภาพรวมทั้งหมดซึ่งจะเห็นโครงสร้างเนื้อหาและกิจกรรมเป็นลำดับขั้นและเห็นการเชื่อมโยงแต่ละส่วนอย่างชัดเจน วางแนวทางการเคลื่อนที่ภายในซึ่งแสดงถึงทิศทางการเชื่อมโยงของเนื้อหาต่างๆ การเข้าถึงเนื้อหาและ กิจกรรมย่อย ๆ ซึ่งอาจเขียนให้อยู่ในรูปของ Flowchart

ขั้นที่ 3 การพัฒนา ขั้นตอนการพัฒนาหรือการผลิตสื่อการเรียนรู้โดยปกติแล้วผู้สอนสามารถดำเนินการผลิตสื่อด้วยตนเอง หรืออาจให้ผู้อื่นช่วยก็ได้ ซึ่งหากเป็นกรณีหลัง ผู้สอนจำเป็นต้องประสานงานอย่างใกล้ชิดกับนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ในการผลิตสื่อเพื่อใช้ในการเรียนการสอนตามที่ออกแบบไว้ การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามารถดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ จัดทำ Storyboard ที่แสดงรายละเอียดเรื่องหรือเนื้อหาของสื่อที่จะผลิต เสมือนกับเป็นโครงเรื่อง ซึ่งแสดงข้อมูลคร่าว ๆ เกี่ยวกับรูปภาพประกอบหัวข้อ เนื้อหาและกิจกรรม เสียง วิดิทัศน์ ฯลฯ สร้างสื่อต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้ เช่น สร้างงานกราฟิก การบันทึกเสียง การถ่ายทำและตัดต่อวิดิทัศน์ ฯลฯ ทดสอบสื่อ ผู้สร้างจะต้องเป็นผู้ทดสอบการใช้สื่อด้วยตนเองก่อน หรืออาจนำไปให้ครูท่านอื่นช่วย ตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของสื่อ ประเมินประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้น โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบในเรื่องโครงสร้างของบทเรียน และนำไปทดลองใช้จริงกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล กลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ หลังจากประเมินประสิทธิภาพของสื่อในขั้นต้นและได้ปรับปรุงแก้ไขจนมีประสิทธิภาพแล้ว จึงนำสื่อการเรียนการสอนไปใช้จริงตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 5 การประเมินผล การประเมินผลสื่อการเรียนรู้เป็นการประเมินจากการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงทั้งระหว่างการใช้ที่ผู้เรียน กำลังเรียนกับสื่อ และหลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว ถ้าพบข้อบกพร่องผู้สร้างอาจต้องย้อนกลับไปดูตั้งแต่ ขั้นการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ หรือแม้แต่ในขั้นการประเมินก็ต้องพิจารณาอีกครั้งด้วย เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง ซึ่งผลจากการประเมินจะนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ต่อไป

2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality

ความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Augmented Reality (AR) มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายไว้ ดังนี้ เทคโนโลยี AR ย่อมาจากคำว่า Augmented Reality สำหรับประเทศไทยพจนานุกรม ราชบัณฑิตยสถาน ได้บัญญัติศัพท์คำว่า Augmented Reality เป็นภาษาไทยว่า “ความเป็นจริงเสริม” นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการได้เรียกชื่อไว้แตกต่างกัน ดังนี้ Augmented Reality ได้ถูกนิยามขึ้นโดย Ronald (1997) ซึ่งเป็นผู้คิดค้นและทำงานกับ Augmented Reality ที่เป็นเทคโนโลยี

ผสานโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือน (Real and virtual environment) ไปด้วยกัน โดยใช้วิธีการซ้อนภาพสองมิติ หรือสามมิติ ที่อยู่ในโลกเสมือน ให้อยู่บนภาพที่เห็นจริงที่ สามารถตอบโต้ได้ทันที (Interactive in real time) Klopfer & Squire (2008) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความจริง เชื่อมโยง กับโลกเสมือนจริงมารวมอยู่ในพื้นที่เดียวกัน มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การผสานกันของวัตถุเสมือนและวัตถุจริงในสภาพแวดล้อมที่แท้จริง มีการโต้ตอบได้ทันที (Real time) การกำหนดตำแหน่งระหว่างวัตถุจริงและ วัตถุเสมือน ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า Augmented Reality หรือ AR เป็นเทคโนโลยีที่ผสาน เอาโลกแห่งความเป็นจริง (Reality) และความเสมือนจริง (Virtual) เข้าด้วยกัน ผ่านวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Webcam, computer, pattern, software และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่าน หน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจคเตอร์หรืออุปกรณ์แสดงผล โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะทั้งที่เป็นภาพนิ่ง ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว และรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียง ประกอบด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556) ได้ให้ความหมายว่า Augmented Reality (AR) คือ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ความเป็นจริง (Real world) เข้ากับการปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual world) โดยผ่านการเทคนิคการแสดงผล สามมิติ จากกล้องเว็บแคม ทำให้เกิดการซ้อนทับระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริง กับภาพที่เกิดขึ้นในโลกเสมือน ซึ่งการผสมผสานของภาพที่เกิดขึ้นนั้น จะต้องเกิดขึ้นจากการได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญ รักษาพล ธนานุวงศ์ (2556) กล่าวถึงเทคโนโลยี AR ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ผสมโลกของความจริง (Real world) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง ผ่านกล้องดิจิทัล เว็บแคม หรืออุปกรณ์อื่น ๆ และให้ผลการแสดงภาพ ณ เวลาจริง (Real time) เกรียงไกร พลเสน (2559) กล่าวว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) หรือ AR เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่ผสมผสานโลกของความจริง (Real world) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้แบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยใช้วิธีซ้อนภาพ สามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลกของความเป็นจริง ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561, หน้า 196) อธิบายเพิ่มเติมว่า ความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่น่าสื่อที่เคยเป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (Virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วีดีโอ รูปทรงสามมิติ แอนิเมชัน ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนมอนิเตอร์ แสดงผล เป็นการผสมผสานระหว่างความเป็นจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมากล่าวโดยสรุปเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีการนำเสนอภาพ 2 มิติ การจำลอง ภาพวัตถุ 3 มิติ การสร้างภาพเคลื่อนไหว และการออกแบบสถานการณ์ให้เสมือนกับว่ามีวัตถุหรือมีเหตุการณ์ เกิดขึ้นจริงบนสภาวะแวดล้อมขณะนั้น และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ รวมถึงสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต AR เป็นความต่อเนื่องของการขยายสภาพความจริงไปสู่สภาพเสมือนหรือเป็นความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด ระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่เสมือน อย่างไรก็ตามความหมายของ AR ยังไม่มีการนิยามที่ แจ่มชัด แม้ว่าเป็นที่สนใจกันอย่างกว้างขวางก็ตาม (Milgram & Kishino, 1994) โดยสรุปแล้ว เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (Augmented Reality: AR) หมายถึง การผสมผสานระหว่างโลกเสมือนจริง (Virtual

world) เข้ากับโลกของความจริง (Real world) โดยผ่าน อุปกรณ์เชื่อมต่อประเภทต่าง ๆ อาทิ กล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้ผู้ดูเห็น ภาพเหมือนอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง ๆ

2.3 การจัดการเรียนรู้ Active Learning (AL)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ว่า ผู้สอน ต้องปรับเปลี่ยนบทบาทตนเองจากการผู้บรรยายเป็นคณะผู้สอนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันออกแบบกิจกรรม การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Pedagogy) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และแนะนำการถึงองค์ความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ และนำความรู้ที่ได้ นำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในห้องเรียน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้นั้นเรียกว่า Active Learning การสอนรูปแบบผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และแนวคิด ส่วนผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้จึงเป็นวิธีการที่น่าเบื่อ ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ฝ่ายเดียว ทำให้ผู้เรียนมีการจดจำสั้น ขาดทักษะการอ่าน การคิด การสอนด้วยวิธีการ Active Learning จะทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้นโดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก แนะนำช่วยเหลือสนับสนุนการเรียนรู้ส่งผลทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดีขึ้น ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning จึงช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนสนใจและเพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้ (Morable, 2000) อ้างถึงใน นนทลี พรธาดาวิทย์(2559: 18) จากการวิจัยของ Hoellwarth & Moelter (2011) อ้างถึงใน นนทลีพร ธาดาวิทย์ (2559: 18) พบว่า การปรับเปลี่ยนวิธีการสอนพิสีกส์จากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม เป็นวิธีการสอนแบบ Active Learning ทำให้ประสิทธิภาพการสอนดีขึ้นโดยผู้เรียนร้อยละ 38 มีคะแนนพัฒนาขึ้นจากร้อยละ 12 เป็น มากกว่าร้อยละ 50 ในทำนองเดียวกัน Prince (2004) อ้างถึงใน นนทลีพร ธาดาวิทย์ (2559: 18) ได้นำ Active Learning มาใช้ในการสอนวิศวกรรมศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ การแก้ปัญหาพบว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้น เช่นเดียวกับ Michael (2006) อ้างถึงใน นนทลีพร ธาดาวิทย์ (2559: 18) ได้นำ Active Learning ไปใช้ในการสอนการเติบโตของร่างกายในวิชาวิทยาศาสตร์ชุมชน พบว่า เป็นวิธีการที่ได้รับการสนับสนุน และยอมรับจากผู้เรียน จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรม วิธีการ หรือรูปแบบการสอน ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนควรใช้หลักการของ Active Learning ออกแบบรูปแบบการสอนต่างๆ ให้เหมาะกับเนื้อหาที่ผู้เรียนและชั้นเรียน จะส่งผลให้ผู้สอนเป็นลักษณะผู้สอนเชิงรุก (Active Teacher) ไม่ใช่เป็นเพียงผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเนื้อหาเท่านั้น แต่เป็นผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและผู้สอนเชิงรุกเตรียมโอกาสให้กับผู้เรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและเป็นนักคิดที่ไม่หยุดนิ่ง เมื่อการเรียนมีบรรยากาศเชิงรุกย่อมทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้นาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในบริบทต่างๆในขอบเขตที่กว้าง ดังนั้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้จึงต้องเปลี่ยนจาก Passive Learning เป็น Active Learning เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการจัดการเรียนรู้ (นนทลีพร ธาดาวิทย์, 2559: 18) หลักการแนวคิดของ Active Learning แนวคิดของ Active Learning ทำจากทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่จากข้อสมมติฐาน 4 ข้อ คือ (Morable, 2000 อ้างถึงใน นนทลีพร ธาดาวิทย์, 2559: 25-26) 1. นัยสำคัญของการเรียนรู้ คือ เนื้อหาที่ผู้เรียนจะเข้าใจและยอมรับต้องมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของผู้เรียน 2. สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้คือ ต้องเรียนผ่านการกระทำ 3. การเรียนรู้คือการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนโดยผู้เรียนมีส่วนร่วมและตอบสนองต่อกระบวนการเรียนรู้ 4. การเรียนรู้

เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในตนเอง และเกี่ยวโยงไปสู่ผู้เรียนคนอื่น ๆ ทั้งด้านความรู้สึกอารมณ์และสติปัญญา จากสมมติฐานดังกล่าวจึงเป็นแนวคิดสนับสนุนสิ่งที่ผู้ใหญ่เรียนรู้ได้ดีที่สุด คือการได้มีส่วนร่วมในกระบวนการ ทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น Active Learning คือ ผู้สอนเป็นผู้นำผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน กลยุทธ์การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ การทำกิจกรรมด้วยตนเอง ที่เป็นจุดเด่นและสร้างสิ่งแวดล้อมในการ เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ลักษณะของ Active Learning นนทสิทธิ์ ธาตาวิทย์ (2559: 19-21) กล่าวถึง Active Learning ว่าเป็นวิธีการที่ผู้สอนสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ให้ผู้เรียน เช่น เตรียมตัวอย่างภาพวิดีโอทัศน์และ วิธีดำเนินการเมื่อผู้เรียนดำเนินกิจกรรมจะเกิดแนวคิดและสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองจากความรู้เดิมที่มี อยู่โดยผู้เรียนทำกิจกรรมในระหว่างเวลาเรียน เช่นการอภิปราย การปฏิบัติการตอบคำถาม การซึ่งผู้เรียนต้อง ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ก่อนเข้าชั้นเรียน ดังนั้นต้องเป็นผู้รู้และเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่ทันสมัย รู้กระบวนการที่จะพัฒนาวิธีการเรียนรู้และใช้วิธีการเพื่อที่จะถ่ายทอดเนื้อหาสร้างมาตรฐานการเรียนรู้ และสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนเป็นผู้ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกในชั้นเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอด ชีวิตและมีการสะท้อนผลการสอนเพื่อ ปรับปรุง Active Learning จึงเป็นการเรียนรู้เพื่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงในตน (Transformative Learning) เกิดภาวะผู้นำมีทักษะในการนำการเปลี่ยนแปลง (Change Agent) เน้นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต เน้นเนื้อหาการบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงภายใต้กิจกรรม วิธีการและกระบวนการที่หลากหลายสนุกสนาน กระตือรือร้นมีชีวิตชีวาไม่น่าเบื่อโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ของการเรียนรู้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและได้ฝึกทักษะ การคิดในระดับสูง ผู้สอนมีบทบาทหน้าที่ เป็นผู้ให้คำแนะนำ เป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีแรงบันดาลใจให้เกิด การเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งผลลัพธ์ที่ผู้เรียนได้รับ คือ เกิดทักษะการเรียนรู้และทักษะการดำรงชีวิตอย่างถาวร สรุปได้ว่าลักษณะของ Active Learning (นนทสิทธิ์ ธาตาวิทย์, 2559: 26-27) 1. ผู้สอนควรกำหนด เป้าประสงค์ (Purposive) โดยเป้าหมายนั้นควรสัมพันธ์กับกิจกรรมงานที่ เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเพื่อให้เกิด การเรียนรู้เน้นการพัฒนาทักษะผู้เรียนมากกว่าเนื้อหา เน้นสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ตลอดชีวิต 2. ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวคิดแผนการเรียนรู้การยอมรับการประเมินผล และการนำเสนอผลงาน 3. วิธีการจัดการเรียนรู้สามารถสะท้อน สิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากกิจกรรมและสามารถ ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับจากผู้สอนทันทีทันใดในการทำกิจกรรม 4. ควรมีกิจกรรมการเจรจาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน 5. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิพากษ์วิจารณ์ในสิ่งที่ผู้เรียนชื่นชอบและไม่ชอบ รวมทั้งวิจารณ์เกี่ยวกับเนื้อหาในการเรียนรู้ 6. ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและ ความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน แต่ละกิจกรรมที่ต้องมีความหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์ กับชีวิตจริง แก้ปัญหาได้ตามสภาพจริง (Authentic Situation) 7. การจัดการเรียนรู้ที่มีการสร้างสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในระดับสูง (Higher Order Thinking) ได้แก่การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินผล เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์นั้น 8. การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ เรียนกับชีวิตจริงหรือสถานการณ์จริงรวมถึงการบูรณาการวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริงได้ 9. การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเรียนเหมือนไม่เรียน สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่นใช้กระบวนการกลุ่มและมีการประเมินผลที่ หลากหลายทั้งตัวผู้เรียนเพื่อนและผู้สอน 10. การจัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเฉพาะการเรียนรู้ภายในห้องเรียน

สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานการณ์ ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน ที่บ้าน และสามารถเรียนรู้ได้จากบุคคลทุกคนที่เกี่ยวข้องทำให้ความรู้ไม่มีขอบเขตจำกัด บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning การจัดการเรียนรู้ Active Learning ผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่จะต้องเปลี่ยนบทบาทจากการทำหน้าที่สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก แนะนำ ช่วยเหลือ ดูแล และกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้ ดังที่ นนทลีพรธาดาวิทย์) 2559: 27-28) กล่าว คือ 1. ผู้สอนเป็นผู้วางแผนกิจกรรม หรือเป้าหมายที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนเน้นผลที่ผู้เรียนสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน กำหนดวิธีการเรียนรู้ของตนเอง 2. เป็นคนสร้างบรรยากาศ การมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ระหว่างผู้สอนและเพื่อนๆ ในชั้นเรียน 3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมที่สนใจรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียน ประสบความสำเร็จในการเรียน 4. จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboratory Learning) ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน 5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการทั้งเนื้อหาสาระ วิธีการ และฝึกให้ผู้เรียนได้มีการบูรณาการเนื้อหาสู่การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง 6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และหลากหลายแม้รายวิชาที่เน้นทำด้านการบรรยาย หลักการและทฤษฎีก็สามารถจัดกิจกรรมเสริม อาทิ การอภิปราย การแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนด เสริมเข้า กับกิจกรรมการบรรยาย 7. วางแผนในเรื่องของเวลาการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในประเด็นเนื้อหาและกิจกรรมในการเรียน ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนรู้แบบ Active Learning ใช้เวลาการจัดกิจกรรม 8. ใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นที่ผู้เรียนนำเสนอ บทบาทผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในทำนองเดียวกันการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ผู้เรียนไม่ได้เป็นผู้นั่งฟังผู้สอนบรรยายอย่างเดียว แต่เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ดังที่ นนทลีพรธาดาวิทย์) 2559: 28) กล่าวไว้ดังนี้ 1. มีความรับผิดชอบ เตรียมตัวล่วงหน้าให้พร้อมที่จะเรียนรู้ศึกษา และปฏิบัติงานในสิ่งที่ผู้สอนมอบหมายให้ศึกษาล่วงหน้า 2. ให้ความร่วมมือกับผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เริ่มจากการวางแผนการจัดการเรียนรู้การดำเนิน กิจกรรม และการประเมินผล 3. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น 4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การทำงานเป็นทีม และการยอมรับ ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5. มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ได้ลงมือปฏิบัติในสถานการณ์จริงด้วยตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง 6. มีการใช้ความคิดเชิงระบบ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์การคิดเชิงเหตุผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชื่อมโยง และการคิดอย่างสร้างสรรค์ 7. มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้เพราะการเรียนรู้ไม่ใช่เรื่องที่น่าเบื่อแต่การเรียนแบบสนุกสนาน มีชีวิตชีวา ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้ พร นนทลี) ,ธาดาวิทย์2559: 25) 1. เป็นแรงขับที่ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา 2. ส่งเสริม และพัฒนาทักษะการสร้างการทำงานเป็นทีม สร้างความแข็งแกร่งของเครือข่ายการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าในตนเอง ทำให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการค้นพบแนวคิด และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 4. ส่งเสริมการเรียนให้สนุกสนานมีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่าง กันในรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน ทำให้การเรียนสนุก และสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ต้นต้นเสริมพลัง ทางบวก และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างมีชีวิตชีวา 5. สามารถนำเนื้อหาที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง 6. เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน 7. ช่วยสร้างความ

คงทนในการจดจำข้อมูล และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ 8. เป็นการเตรียมเส้นทางให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า ยอมรับ และได้รับสิ่งตอบแทน ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นวิธีการที่ดีแต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ทุกรูปแบบ ย่อมมีข้อจำกัด ดังนี้ (นนทสิริ ฐาตาวิทย์, 2559: 29) 1. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ต้องใช้เวลาจึงอาจทำให้ผู้สอนไม่สามารถจัดการเวลาที่มี อยู่กับจำนวนเนื้อหาหลักสูตรที่มากได้ 2. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ต้องใช้เวลา ในการเตรียมการ ดังนั้นหากผู้สอนที่มีภาระงานสอนมากจะไม่สามารถใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ 3. การใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่ จำนวนผู้เรียนมากอาจมี ข้อจำกัดในการดูแลควบคุมให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมไปในทิศทางที่ผู้สอนวางแผนได้ยาก 4. ผู้สอนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงคิดว่าตนเองเป็นผู้บรรยายที่ดีจะไม่ยอมรับวิธีการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ให้ความสำคัญกับ กระบวนการมากกว่าผู้สอน 5. ความต้องการวัสดุอุปกรณ์จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการสอนแบบ Active Learning ในห้องเรียนต้อง มีความพร้อมในการเรื่องวัสดุอุปกรณ์ 6. ผู้เรียนต่อต้านวิธีการสอนที่ไม่ใช่ การบรรยาย เนื่องจากผู้เรียนจะคุ้นชินกับการเรียนโดยวิธีการมารับความรู้จากผู้สอนมากกว่าการเรียนโดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามคำแนะนำของผู้สอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

ประเภทและการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมหรือเออาร์ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือเออาร์ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) แบบที่ใช้ภาพ สัญลักษณ์ (Marker base) และ 2) แบบที่ใช้ระบบพิกัด (Location base) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูล บนโลกเสมือนจริง ภาพสัญลักษณ์ที่ใช้นิยมเรียกว่า มาร์คเกอร์ (Marker) หรืออาจจะเรียกว่าเออาร์โค้ดก็ได้ โดยใช้กล้องเว็บแคม ในการรับภาพ เมื่อซอฟต์แวร์ที่ใช้งานประมวลผลรูปภาพพบสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ ก็จะแสดงข้อมูลภาพ สามมิติที่ถูกระบุไว้ในโปรแกรมให้เห็น ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะหมุนดูภาพที่ปรากฏได้ทุกทิศทางหมุนได้ 360 องศา การสร้างเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยทั่วไปประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1. การวิเคราะห์ภาพ (Image analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหามาร์คเกอร์จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของมาร์คเกอร์ วิเคราะห์รูปแบบของมาร์คเกอร์ การวิเคราะห์ภาพ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพ โดยอาศัยมาร์คเกอร์เป็นหลักในการทำงาน (Marker-based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less-based AR) 2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose estimation) ของมาร์คเกอร์เทียบกับ กล้อง 3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ (3D rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้เรียนในภาพกล้องวิดีโอเห็น ภาพวัตถุเสมือนในจอมอนิเตอร์และแสดง การปฏิสัมพันธ์ใดๆ เช่น การจับต้องวัตถุที่เห็นบนหน้าจอ ซอฟต์แวร์ ได้รับข้อมูลใหม่นี้จึงทำการประมวลผลผสาน ปฏิกริยาของผู้เรียนและการเปลี่ยนแปลงโต้ตอบของวัตถุเสมือนจริงนั้น แสดงผลลงบนมอนิเตอร์อีกครั้ง การพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในปัจจุบันสามารถ ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และ iOS โดยทั้ง 2 ระบบ สามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ 1) ใช้ซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม ที่เรียกว่า Augmented Reality SDK (Software development kit) ยกตัวอย่างเช่น ARLab, ARmedia, ARPA และ ARToolKit เป็นต้น 2) ใช้แอปพลิเคชัน สำเร็จรูป ที่สนับสนุนการทำงานบนโทรศัพท์มือถือประเภท สมาร์ทโฟน และบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Personal computer) ซึ่งปัจจุบันนักพัฒนาแอปพลิเคชัน ได้พัฒนา

เพื่อตอบสนองความต้องการของระบบปฏิบัติการที่ หลากหลายรูปแบบ คือ Windows, Linux, iOS หรือ Android เป็นต้น ตัวอย่างของแอปพลิเคชันที่นิยมใช้ ได้แก่ Layar, Blippar หรือ Aurasma เป็นต้น ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาความเป็นจริงเสริมที่นิยมใช้ในประเทศไทย คือ Aurasma และ Layar ทั้งสอง แอปพลิเคชันมีข้อดี คือ ระบบที่พัฒนาขึ้นจะมีการจัดเก็บในฐานข้อมูลกลางของแอปพลิเคชัน ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถใช้แอปพลิเคชันในการอ่านสัญลักษณ์อื่นๆ ได้จำนวนมาก (ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ของแอปพลิเคชัน) เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจถึงความแตกต่างของแอปพลิเคชันทั้ง 2 ชนิด โดยมีรายละเอียด ดังนี้ Layar เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ในหลากหลายรูปแบบ เช่น Poster นิตยสาร โฆษณา รวมไปถึงรหัสสินค้าที่เป็น QR Code ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันหนึ่งที่มีการเชื่อมโยงการระบุ 22 ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (GPS) สำหรับการค้นหาสถานที่ในบริเวณใกล้เคียง เช่น ร้านอาหาร หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่สนใจ เป็นต้น Aurasma เป็นซอฟต์แวร์หนึ่งที่น่าสนใจในการใช้สร้างสื่อในรูปแบบของความเป็นจริงเสริมบน โทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ทโฟน ที่สนับสนุนการทำงานระบบปฏิบัติการ iOS และ Android ซึ่งซอฟต์แวร์ Aurasma จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงโลกแห่งความจริง และโลกเสมือนเข้าไว้ด้วยกัน โดยสามารถแสดงผลบนคอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ทโฟน ในรูปแบบมัลติมีเดีย เช่น ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพสามมิติต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถสร้างสื่อที่ต้องการนำเสนอ (ในรูปแบบมัลติมีเดีย) และ จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลของ Aurasma ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันมีนักวิจัย ผู้สอน รวมถึงผู้สนใจใช้ซอฟต์แวร์ Aurasma ในการนำเสนอข้อมูลด้านต่าง ๆ จำนวนเพิ่มมากขึ้น และการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ Aurasma ในการนำเสนอข้อมูลแหล่งท่องเที่ยววัดพระแก้ว จังหวัดเชียงราย โดยมีรายละเอียด ขั้นตอน การทำงานของแอปพลิเคชัน Aurasma หลักการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ขั้นตอนที่ 1-4 พบว่า อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการ ทำงานของความเป็นจริงเสมือน มีองค์ประกอบ 4 ประการ คือ 1) กล้องสำหรับอ่านสัญลักษณ์อาจรวมถึงอุปกรณ์ อื่น ๆ ที่ใช้ในการระบุตำแหน่งเพิ่มเติม (กรณีที่ไม่ใช้สัญลักษณ์) เช่น GPS เป็นต้น 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผล ภาพสัญลักษณ์ 3) ฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลสัญลักษณ์ และข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ 4) อุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเสนอ ทั้งภาพและเสียง และเมื่อพิจารณาถึงหลักการทำงานของความเป็นจริงเสริม ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ แล้วพบว่า การทำงานในขั้นตอนที่ 1-4 จะเป็นการทำงานของฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ที่มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน (ถ้ากล้องไม่สามารถอ่านค่าสัญลักษณ์ได้ในบางช่วงแล้ว อาจส่งผลให้ไม่สามารถ แสดงข้อมูลความเป็นจริงเสริมได้) ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงเทคโนโลยีในปัจจุบัน พบว่า มีอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิดที่มี องค์ประกอบครบทั้ง 4 ประการข้างต้น เช่น สมาร์ทกลาส (Smart glasses) ซึ่งปัจจุบันมีหลายผลิตภัณฑ์ คือ EPSON MOVERIO (Urbanwearables.technology, 2014), GOOGLE GLASS (John McNeil Studio, 2014) และ VUZIX (Glassappsource, n.d.) ขั้นตอนที่ 1 กำหนดภาพที่เป็นสัญลักษณ์ ที่ต้องการให้นำเสนอข้อมูลความเป็นจริงเสริม ภาพในที่นี้สามารถเป็นได้ คือ ภาพจากวัตถุ หรือภาพจากสถานที่จริง หรือภาพจากหนังสือหรือวารสารต่างๆ โดยใช้กล้องโทรศัพท์มือถือถ่ายรูป หรือกำหนดผ่านระบบออนไลน์ (Online) ขั้นตอนที่ 2 เลือกสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) ที่ต้องการนำเสนอ สามารถเลือกได้หลายรูปแบบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ รวมถึงเสียง เป็นต้น ซึ่งสามารถเลือกได้จากคลังภาพของโปรแกรมหรือผู้ใช้ สร้างขึ้นเอง นอกจากนั้นผู้ใช้สามารถกำหนดตำแหน่งและขนาดที่ต้องการแสดงผลได้โดยผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับศาสนสถานที่สำคัญภายในวัดพระแก้ว รวมถึงประวัติความเป็นมา เพื่อนำเสนอในรูปแบบวิดีโอให้กับ

นักท่องเที่ยวนานาชาติ 3 ภาษา ขั้นตอนที่ 3 จัดเก็บไฟล์ที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งในขั้นตอนนี้ซอฟต์แวร์ต้องทำการติดต่อกับเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และ 2 จัดเก็บในฐานข้อมูลของ Aurasma เพื่อให้สัญลักษณ์ที่กำหนดขึ้น เพื่อนำเสนอข้อมูลในวิดีโอ ให้ผู้ใช้สามารถที่จะอ่านสัญลักษณ์ที่กำหนดได้ 23 ขั้นตอน

ที่ 4 การแสดงผลภาพ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการนำวิดีโอ ภาพนิ่ง (ประวัติศาสตร์) เสียง ที่จัดทำขึ้น แสดงผลบนจอภาพโทรศัพท์มือถือประเภทสมาร์ตโฟน ซึ่งการทำงานในส่วนนี้จะทำงานควบคู่กับกล้องที่อ่านสัญลักษณ์ รวมถึงมุมมองของการอ่านสัญลักษณ์ในขั้นตอนที่ 2 ซึ่งจะประมวลผลในเวลาจริง (นิติศักดิ์ เจริญ รูป, 2560) จากผลงานวิจัยของ Lulian Radu (Lulian, 2014) ศึกษาเรื่อง Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis จากการวิเคราะห์สิ่งพิมพ์เผยแพร่ จำนวน 26 เรื่อง เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักเรียนโดยแอปพลิเคชัน AR กับโปรแกรมที่ไม่ใช่ AR โดยระบุผลกระทบเชิงบวกและ ลบจากประสบการณ์ AR พบประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี AR ดังนี้ 1. เพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา เช่น การเรียนรู้โครงสร้างและฟังก์ชันเชิงพื้นที่การเรียนรู้ภาษา 2. ช่วยในความจำระยะยาว 3. ปรับปรุงประสิทธิภาพของการดำเนินงานทางกายภาพ 4. ปรับปรุงการทำงานร่วมกัน 5. เพิ่มแรงจูงใจของนักเรียน พนิดา ตันศิริ (2553) กล่าวถึงกระบวนการทำงานภายในของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ 1. การวิเคราะห์ภาพ (Image analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้ว สืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์ รูปแบบของ Marker 2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง 3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูล เข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (Image analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดย ใช้ลักษณะต่างๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR) หลักการเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย 1. ตัว Marker (หรือที่เรียกว่า Markup) 2. กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือตัวจับ Sensor อื่น ๆ 3. ส่วนแสดงผลอาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์หรือจอภาพโทรศัพท์มือถือหรืออื่นๆ 4. ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุแบบสามมิติ ประเภทของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ Marker-based และ Location-based 1. Marker-based เป็นประเภทที่ใช้กันมากที่สุด โดยใช้บาร์โค้ด 2 มิติ ซึ่งง่ายที่สุดในประเภทของ AR makers ส่วนประเภทที่ซับซ้อนมากขึ้น จะประกอบด้วยรูปภาพที่มีสีสันและมีความหมาย เมื่อใช้สมาร์ตโฟนที่มี 24 แอปพลิเคชัน AR สแกนไปที่รูปแบบที่มีลักษณะแบบบาร์โค้ดหรือภาพเคลื่อนไหวลงบนหน้าจอ หลักการทำงานของ Marker-based AR หรือที่เรียกว่า Recognition-based augmented reality 2. Location-based มีหลักการทำงาน คือ เมื่อกล้องถ่ายรูปบนมือถือสมาร์ตโฟนที่มีแอปพลิเคชัน Location-based AR ส่งไปที่สถานที่จริง ซอฟต์แวร์ GPS จะจำตำแหน่งสถานที่ที่ได้บันทึกไว้ ซึ่งขึ้นอยู่กับ ตำแหน่งที่บันทึกไว้และอุปกรณ์ตรวจจับที่บันทึกผ่านเซ็นเซอร์ เช่น Accelerometer และ Gyroscope แอปพลิเคชันจะนำเสนอข้อมูลของตำแหน่งดังกล่าวซ้อนทับกับฉากจริงที่มองเห็นได้ด้วยกล้องถ่ายรูป หลักการทำงานของ Location-based แอปพลิเคชันในการทำงานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม การสร้างงานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ (Augmented Reality: AR) นอกจากที่ผู้สร้างจะใช้โปรแกรมต่างๆ แล้ว ปัจจุบันได้มีการสร้างแอปพลิเคชัน

สำหรับรองรับการทำงานของ เทคโนโลยีความจริงเสมือนแบบง่ายๆ (เกรียงไกร พลเสนธิ, 2559) ดังนี้

1. HP Reveal (ชื่อเดิม Aurasma) เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถสร้างงานออกมามีโต้ตอบได้ หรือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) แบบง่าย ๆ ได้โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรม HP Reveal สามารถสร้างงานได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานสามมิติ
2. Zoobrust เป็นแอปพลิเคชันแบบง่ายสำหรับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) โดยที่ผู้สร้างสามารถนำเนื้อหาภาพประกอบเพิ่มลงในหนังสือได้ทันที
3. Layaar แอปพลิเคชันสำหรับหาสถานที่ต่าง ๆ เหมาะสำหรับการค้นหา Location base
4. ColarMix เป็นแอปพลิเคชันที่ให้ผู้สร้างสร้างสรรค์งานศิลปะในแบบของตัวเอง พร้อมให้ตัวการ์ตูนออกมาโลดแล่นในรูปแบบสามมิติทั้งภาพและเสียง
5. Junaio เป็นแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับการทำ Location base แอปพลิเคชันในการทำงานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับการสร้างงานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกมามีโต้ตอบได้ นั้น นอกจากที่ผู้สร้างจะใช้ โปรแกรมต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วในปัจจุบัน มีหลายท่านได้ทำการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับรองรับการทำงานของ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกมามีโต้ตอบได้แบบง่าย ๆ ซึ่งแอปพลิเคชันที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ จัดว่าเป็น แอปพลิเคชันที่ติดอันดับ 10 แอปพลิเคชันด้านการศึกษาในปัจจุบัน

1. Aurasma Aurasma จัดว่าเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถสร้างงานออกมามีโต้ตอบได้แบบง่าย ๆ ได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรม รวมทั้งอาจารย์ยังสามารถสร้างงานได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานสามมิติได้อีกด้วย <http://www.aurasma.com/>
2. Zoobrust Zoobrust เป็นแอปพลิเคชันสำหรับสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) โดยที่ผู้สร้างสามารถนำ เนื้อหา ภาพประกอบ เพิ่มลงในหนังสือได้ทันที <http://zooburst.com/>
3. Layaar Layaar แอปพลิเคชันสำหรับหาสถานที่ต่าง ๆ จัดว่าเป็นแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับการค้นหา Location base แรก ๆ <http://www.layaar.com/>
- 25 4. ColarMix ColarMix เป็นแอปพลิเคชันที่ให้ผู้สร้างสร้างสรรค์งานศิลปะในแบบของตัวเอง พร้อมให้ตัวการ์ตูนออกมา โลดแล่นในรูปแบบสามมิติทั้งภาพและเสียง <http://colarapp.com/>
5. Junaio Junaio แอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับการทำ Location base

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัญญารัตน์ ทับเปีย (2555) ได้ดำเนินการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อประสม แบบโลกเสมือน ผสาน โลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของหัวใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดสื่อประสมแบบโลกเสมือน ผสาน โลกจริง เรื่อง โครงสร้าง และการทำงานของหัวใจ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือน ผสาน โลกจริง เรื่อง โครงสร้าง และการทำงานของหัวใจ 3) เพื่อศึกษาความ คิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือน ผสาน โลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงาน ของหัวใจ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางระจันวิทยา อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยใช้ t-test dependent Samples ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) ชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือน ผสาน โลกจริง ควรประกอบด้วย หนังสือแบบ โลกเสมือน ผสาน โลกจริง ซีดีรอมประกอบหนังสือและคู่มือการใช้ชุดสื่อประสม ประสิทธิภาพของชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือน ผสาน โลกจริง เรื่อง โครงสร้างและการทำงาน ของหัวใจ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/ 81.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/ 80 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.05 และ 3) การประเมินความคิดเห็นของกลุ่ม ตัวอย่างที่มีต่อชุดสื่อประสม แบบโลกเสมือนผสานโลกจริง พบว่า ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหา รูปแบบ การนำเสนอ และการใช้งานชุดสื่อประสม มีความคิดเห็นโดยรวมในระดับมากที่สุด ($X = 4.77$) เสาวภา กลิ่นสูงเนิน, สมเกียรติ ตันติวงศ์วานิช และศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2558) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่มีการ นำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพ เพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นสื่อที่มีความ 48 สมบูรณ์ในตัวทั้งด้านเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และเสียง ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและ หาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 40 คน ใช้เพื่อทดลองหา ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลองเพื่อ เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียน จำนวน 40 คน ใช้เป็นกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วย วิธีปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยสื่อเทคโนโลยี เสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ แบบประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45-0.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.40 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประสิทธิภาพของกระบวนการ ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และสถิติทดสอบ t-test แบบ Independent samples ผลการวิจัย พบว่า สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์มีคุณภาพโดย ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า คุณภาพ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.92$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($X = 4.88$) ประสิทธิภาพของบทเรียนมี ประสิทธิภาพ E1/ E2 เท่ากับ 89.67/ 87.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า 80/ 80 และนักเรียนที่เรียน ด้วยสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อุบล ทองปัญญา (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมผนวก วิธีการสอนบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับอุดมศึกษา ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ 1) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนการสอนในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมผนวก วิธีการสอนบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับอุดมศึกษา 2) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของ ผู้เรียน หลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ความคิดเห็นด้านประโยชน์ และ ผลกระทบที่ ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน และ 4) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของสมาร์ตดีไวซ์ที่มีความสำคัญต่อการใช้งาน ร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมผนวกวิธีการสอนบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับอุดมศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัเบื้องต้น คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน และเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของรายวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัเบื้องต้น แบบวัดทักษะ การคิดวิเคราะห์ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในรูปแบบแอปพลิเคชันออร์สม่า และแบบประเมินความพึง

พอใจในการใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมผนวกวิธีการสอนบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยสื่อ ความเป็นจริงเสริม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ ผู้สนับสนุนของการจัดการเรียนการสอน สภาพแวดล้อม วิธีการสอน บูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อความเป็นจริงเสริม และกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยเรียกว่า “FETAL Eye model” โดยพบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ที่อยู่ใน ระดับปานกลาง รวมทั้ง 49 มีทักษะการคิดวิเคราะห์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนมี ความเข้าใจในบทเรียนได้ดีขึ้น และให้ความใส่ใจการเรียนมากขึ้น ในส่วนของคุณสมบัติของสมาร์ตไวด์ซ์ที่มี ความสำคัญต่อการใช้งานร่วมกับ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า มีความสำคัญอยู่ในระดับมากในเรื่อง ของยี่ห้อเป็นที่ยอมรับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในเรื่องของ ระบบปฏิบัติการของสมาร์ตไวด์ซ์ ณัฐพล รอทอง และวัชรินทร์ โพธิ์เงิน (2559) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนา และหาประสิทธิภาพ ชุดการสอน เรื่อง หุ่นยนต์เดลต้า โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ (Inquiry-based learning) ร่วมกับเทคโนโลยีความเสมือนจริง (Augmented reality) ซึ่งการวิจัยและ พัฒนาและหาประสิทธิภาพ ชุดการสอนในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอน เรื่อง หุ่นยนต์เดลต้า โดยการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคโนโลยีความเสมือนจริง เป็นส่วนหนึ่งของ รายวิชา หุ่นยนต์อุตสาหกรรม 2) เพื่อหา ประสิทธิภาพชุดการสอน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนกลุ่มตัวอย่าง 4) เพื่อเปรียบเทียบความคงทน ในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรม แมคคาทรอนิกส์ และกลุ่มควบคุมเป็นนักศึกษาสาขาวิชา เครื่องมือวัดและควบคุมจำนวนกลุ่มละ 12 คน การทดลองกลุ่มตัวอย่างจะใช้เอกสารประกอบการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และผู้สอนเดียวกัน โดยกลุ่ม ทดลองจะใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงและดำเนิน กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ส่วนกลุ่ม ควบคุมใช้สื่อภาพสไลด์ และดำเนินกิจกรรมการ เรียนการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัย พบว่า คุณภาพของชุดการสอนโดยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ที่ระดับ ดีมาก ($X = 4.65$, $SD = 0.51$) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนอยู่ที่ระดับดี ($X = 4.42$, $SD = 0.59$) ประสิทธิภาพของชุดการสอนระหว่างกระบวนการ E1 คิดเป็นร้อยละ 89.89 ส่วนของคะแนน หลัง บทเรียน E2 คิดเป็นร้อยละ 70.28 ผลการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม และความคงทนการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน ชัยอนันต์ สาขะจันทร์ (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียน แบบร่วมมือ โดยการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริมทักษะปฏิบัติและความคงทนทางการ เรียน สำหรับนักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบ การเรียนแบบร่วมมือโดย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรม ศาสตรบัณฑิต 2) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบกับผู้เรียนที่เรียนแบบปกติ 4) ศึกษาทักษะ ปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียนด้วย รูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น 5) ศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักศึกษาที่ เรียนด้วยรูปแบบการเรียนที่ พัฒนาขึ้น 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อรูปแบบการเรียน กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือ ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

การเรียนรู้ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 18 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรการเรียนการสอน จำนวน 7 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตสื่อการเรียนการสอน จำนวน 6 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน และ กลุ่มที่ 2 คือ นักศึกษาที่ใช้ในการทดลองรูปแบบการเรียนรู้ เป็นนักศึกษาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 50 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ซึ่งได้มาโดยการเลือก แบบเจาะจง จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ทดลอง จำนวน 26 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 26 คน กระบวนการในการพัฒนา แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาและหาความเหมาะสม ของ รูปแบบการเรียนรู้ เนื้อหาเรื่องงานกลึงและงานตะไบ ระยะที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือสร้างเนื้อหาตามโมเดลที่ สังเคราะห์ไว้ สร้างแผนการเรียนรู้และสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) สร้างแบบประเมินเนื้อหาและสื่อ เทคโนโลยี ความจริงเสริม (AR) สร้างแบบประเมินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ แบบประเมินทักษะ ปฏิบัติ แบบวัด ผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแบบวัดความพึงพอใจ และระยะที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการนำเครื่องมือที่ได้พัฒนา ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 26 คน หลังจากนั้นอีก 7 วัน และ 28 วัน ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ้ำ เพื่อศึกษาความคงทนทางการเรียน ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบ การเรียนแบบร่วมมือโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อส่งเสริม ทักษะปฏิบัติ และความคงทนทาง การเรียนสำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มี 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input) องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการเรียนการสอน แบบร่วมมือ (Process) องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิต (Output) โดยมีผลประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.67$, $SD = 0.59$) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลัง เรียนด้วยรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูงกว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ทักษะปฏิบัติของนักศึกษาที่เรียนด้วย รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น อยู่ในระดับดี 5) นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบ ที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนในการเรียน สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 6) ความพึงพอใจของ นักศึกษา อยู่ในระดับมากที่สุด ชินินทร์ หนูฤทธิ์ (2559) ได้ดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วย เทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) หากคุณภาพ ของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมสำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์บน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วย เทคโนโลยีความจริง เสริมสำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ของกลุ่มตัวอย่าง 4) ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณ ช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนรายวิชา ทฤษฎีและคำนวณช่างยนต์ สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ จำนวน 30 คน คัดเลือกด้วยวิธีแบบเจาะจง และให้กลุ่มตัวอย่างนำสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี ความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นไปเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม สำหรับรายวิชาทฤษฎีและคำนวณ ช่างยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีคุณภาพที่ผ่านการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่ระดับดี ($X = 4.42$) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ระดับดี ($X = 4.45$) ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างคะแนน หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ สื่อการเรียนรู้อยู่ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($X = 4.11$, $SD = 0.59$) 51 สุปัทน์ บุญอยู่ (2559) ได้วิจัย เรื่อง สื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง และการหาประสิทธิภาพจากการสร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ เทคโนโลยีเสมือนจริง ในวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญ 3 ประการ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 3) เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จำนวน 1 คน และนักศึกษาที่เรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จำนวน 45 คน จากวิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงวิธีดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการ จัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงและกำหนดขั้นตอนที่ใช้ ในการจัดทำคู่มือเพื่อให้ได้ตามต้องการแล้วนำสื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ สร้างขึ้นมาไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการเรียนการสอน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจและให้เกิด ประสิทธิภาพสูงที่สุด ผลการวิจัย พบว่า จากการที่ได้นำสื่อการสอนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่สร้าง ขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด พบว่า ครูผู้สอนในรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.55) และคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ได้เรียนโดยใช้สื่อการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.55) ณรงค์เดช เข้มณการนา (2560) ได้ดำเนินการศึกษาวิจัย เรื่อง สื่อการเรียนการสอนมัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ซึ่งการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างสื่อการเรียนการสอน มัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ซึ่งในการจัดทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่าง สมุทรปราการ จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย สื่อการเรียนการสอนมัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ใบงานการทดลอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบ ประเมินความพึงพอใจ ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้สถิติที่ใช้ใน การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test dependent) และการ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนมัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยใช้สูตร $E1/E2$ จากผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนมัลติมีเตอร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และประสิทธิภาพของชุดสาธิตมัลติมีเตอร์ที่สร้างขึ้น มีค่าร้อยละ 87/ 89 มากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/ 80แสดงให้เห็นว่าชุดสาธิต มัลติมีเตอร์ สำหรับนักศึกษาอาชีวศึกษาที่สร้างขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ เพื่อเปรียบเทียบคะแนนของนักศึกษาอาชีวศึกษาผ่านสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ก่อนเรียนและหลังความพึงพอใจต่อชุดสื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือน เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
- 3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วยเครื่องมือดังต่อไปนี้

- 3.2.1 สื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือน เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์
- 3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ ด้วยการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อชุดสื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือน เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1 สื่อการเรียนรู้ความจริงเสมือน เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ ตามหลักการออกแบบการเรียนการสอน (ADDIE Model) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1.1 ขั้นการวิเคราะห์

3.3.1.1.1 วิเคราะห์และศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.1.2 วิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์ผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม Generation Z ที่เติบโตมาพร้อมกับสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีต่างๆ และเรียนรู้ได้เร็ว การสื่อสารระหว่างคนกลุ่มนี้เป็นการสื่อสารผ่านข้อความบนจอมือถือหรือคอมพิวเตอร์แทนการพูด เป็นบุคคลที่มีสมาธิค่อนข้างสั้น มีความอดทนต่ำ ชอบทำงานหลายอย่างพร้อมกัน ลักษณะนิสัยของผู้เรียนกลุ่มนี้ไม่ชอบการเรียนรู้ การสอนแบบบรรยาย ประกอบกับรายวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน มีลักษณะเป็นนามธรรม ถ้าหากว่าใช้การเรียนการสอนแบบเดิมอาจไม่ประสบความสำเร็จและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดี ขาดทักษะการคิด ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรารถนาที่จะพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ที่เป็นตัวช่วยให้ให้นักศึกษาจดจำเนื้อหาควบคุมการลงมือปฏิบัติ มองเห็นภาพเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เน้นให้นักศึกษาเป็นผู้เรียนเชิงรุกที่เน้นกระบวนการคิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระตุ้นจินตนาการควบคู่ไปกับการมีความมีคุณธรรมและจริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม ตามหลักสูตรของสาขาวิชา

3.3.1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหารายวิชา เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

3.3.1.2 ขั้นการออกแบบ

3.3.1.2.1 ออกแบบจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบโครงสร้างและองค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) กำหนดกิจกรรมการเตรียมเครื่องมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อเน้นการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.1.2.2 ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้แก่แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบทดสอบประเมินคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งแบบประเมินความพึงพอใจ

3.3.1.3 ขั้นการพัฒนา

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) โดยใช้แอปพลิเคชันที่มีชื่อว่า HP Reveal (Aurasma) เพื่อสร้างภาพเสมือนจริงซึ่งจะมีส่วนช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ มีความตื่นเต้น ทำทาย และในระหว่างการพัฒนาผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินแบบรายบุคคลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Evaluation) และการประเมินแบบกลุ่มย่อย (Small Group Evaluation) รวมทั้งนำสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมในด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบ เพื่อประเมิน

คุณภาพของสื่อการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ก่อนนำไปใช้งานจริงโดยใช้แบบประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (RatingScale) และแบ่งเกณฑ์การในการวิเคราะห์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสมซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1-5 คะแนน แบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.1.4 ขั้นตอนการนำไปใช้

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) และหาคุณภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล จำนวน 20 คน รวมใช้เวลาทั้งสิ้น 60 คาบเรียน ในช่วงตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน ถึงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2567

3.3.1.5 ขั้นตอนการประเมิน

ซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินและศึกษาผลการใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ซึ่งประกอบไปด้วย

3.3.1.5.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3.1.5.2 เปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาอาชีวศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3.1.5.3 เปรียบเทียบทักษะการคิดของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างกัน

3.3.1.5.4 ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR)

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ ด้วยการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนการสอน

3.3.2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบดังนี้

3.3.2.3.1 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและจุดประสงค์ให้ตรงตามหลักสูตรกำหนดไว้

3.3.2.3.2 ตรวจสอบและพิจารณาให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับทักษะการคิด รวมทั้งให้เป็นไปตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR)

3.3.2.3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Consistency) ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00 ทั้ง 5 แผน

3.3.3 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.3.1 ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ใช้ในการวัดผลการเรียนของนักศึกษา จำนวน 60 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนประเมินความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) รายข้อและภาษาที่ใช้ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์ ความครอบคลุมของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง และกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ถ้าคะแนนความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถนำไปใช้ทดสอบได้ ซึ่งผลคะแนนความสอดคล้องจำนวน 60 ข้อ มีค่าเท่ากับ 1.0 ผู้วิจัยจึงนำข้อคำถามเหล่านั้นไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.3.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 13 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบด้านค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก(r) ปรากฏว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกเกินกว่า 0.20 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ จำนวน 60 ข้อ จากนั้นนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับต่อไป

3.3.3.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient alpha) ของครอนบาค มีค่าเท่ากับ .75

3.3.3.4 จากนั้นจึงนำแบบทดสอบไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.4 แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.4.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเครื่องมือจากเอกสาร งานวิจัย และเลือกใช้รูปแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Cornell Critical Thinking Test, Level Z (Ennis and Millman, 1985) มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.77 สร้างขึ้นมาสำหรับใช้วัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน นักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จนถึงระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา รวมทั้งผู้ใหญ่ ประกอบด้วยคำถามแบบปรนัย 3 ตัวเลือก 7 ตอน จำนวน 52 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 50 นาที วัดทักษะการคิด

อย่างมีวิจารณ์ตามองค์ประกอบ 6 ด้าน ตามแนวคิดของ Ennis (1985) ได้แก่ 1) การสรุปแบบนิรนัย 2) การให้ความหมาย 3) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต 4) การสรุปแบบอุปนัย 5) การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐานและการทำนาย 6) นิยามและระบุข้อสันนิษฐาน

3.3.4.2 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ตาม Cornell Critical Thinking Test, Level Z (Ennis and Millman, 1985) จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก) แล้วนำทดลองนำร่องกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพบางสะพานที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดโดยหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.75 ซึ่งสามารถนำมาใช้ทดลองวัดทักษะการคิดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพบางสะพานต่อไป การแบ่งคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ตามออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มผู้วิจัยดำเนินการโดยการเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย จากนั้นใช้การแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน ลำดับที่ 1-20 กลุ่ม 2 ลำดับที่ 21-33

3.3.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ โดยมีการดำเนินการดังนี้

3.3.5.1 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม

3.3.5.2 นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (Index of Consistency) แล้วคัดเลือกแบบประเมินข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.3.2.3 นำแบบประเมินไปทดสอบกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบประเมิน โดยหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient alpha) ของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.95

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์แบ่งเกณฑ์การในการวิเคราะห์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1-5 คะแนน แบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

3.4.1 ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ และการพัฒนาทักษะการคิด เพื่อนำมาปรับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 ขั้นทดลอง

3.4.2.1 กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์ ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินการทดลองเป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นสัปดาห์ละ 4 คาบเรียน รวมใช้เวลาทั้งสิ้น 20 คาบเรียน ตั้งแต่วันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2567 ถึงวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2567

3.4.2.2 เมื่อเรียนครบ 5 สัปดาห์ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) วิชา เรื่องการออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ในรายวิชาโปรแกรมกราฟิกสำหรับการออกแบบเว็บไซต์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS ทำการวิเคราะห์ค่าต่างๆดังต่อไปนี้

3.5.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน จากการใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR)

3.5.2 เปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาอาชีวศึกษาจากการใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ก่อนเรียนและหลังเรียน

3.5.3 เปรียบเทียบทักษะการคิดของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่างกัน

3.5.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาอาชีวศึกษาที่มีต่อการใช้สื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ปรากฏผลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ได้แก่การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าร้อยละและผลสรุปข้อเสนอแนะ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลความใกล้เคียงของความคิดเห็นชนิดเดียวกัน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR(Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

ตารางที่ 4.1 แสดงเพศและจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	3	19
หญิง	17	81
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.1 พบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเป็น เพศชายจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 19 เปอร์เซนต์ เพศหญิงจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 81 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4.2 แสดงผู้ตอบแบบสอบถาม

สาขาวิชา	จำนวน	ร้อยละ
สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล	20	100
รวม	20	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามเป็น นักเรียนสาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัลจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 100 เปอร์เซนต์

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนสาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ที่มีต่อการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR(Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ที่มีต่อการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR(Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
1. นักศึกษามีความรู้ด้านการออกแบบกราฟิกมากน้อยเพียงใด	4.50	0.50	มาก
2. เนื้อหาที่ใช้ในสื่อการเรียนการสอนตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากน้อยเพียงใด	4.90	0.30	มากที่สุด
3. เนื้อหาที่ใช้ในการสอนมีความน่าสนใจ	4.90	0.30	มากที่สุด
4. เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด	5.00	0.00	มากที่สุด
5. นักศึกษามีประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกมากน้อยเพียงใด	4.50	0.50	มาก
6. นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากน้อยเพียงใด	4.75	0.43	มากที่สุด
7. นักศึกษามีความเข้าใจในเรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ได้มากน้อยเพียงใด	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม	4.76	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 พบว่าโดยรวมกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา แต่ละหัวข้อประเมินเฉลี่ยได้ 4.76

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ
ไม่มีข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักศึกษา แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR(Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

หัวข้อการทดสอบ	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
แบบทดสอบก่อนเรียน			
1. คุณมีความรู้หรือประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากน้อยเพียงใด	2.50	0.50	ปานกลาง
2. คุณรู้จักเครื่องมือในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์หรือไม่	2.75	0.43	ปานกลาง
3. องค์ประกอบใดที่คุณคิดว่าสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์	2.50	0.50	ปานกลาง
4. คุณรู้จักแนวคิดเกี่ยวกับ AR (Augmented Reality) หรือไม่	2.80	0.40	ปานกลาง
รวม	2.64	0.46	ปานกลาง

บททดสอบหลังเรียน			
1. คุณมีความรู้หรือประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากขึ้นเพียงใดหลังจากเรียน	4.90	0.30	มากที่สุด
2. คุณรู้จักเครื่องมือในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากขึ้นหรือไม่	4.85	0.36	มากที่สุด
3. องค์ประกอบใดที่คุณคิดว่าสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์หลังจากเรียน	4.90	0.30	มากที่สุด
4. คุณเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับ AR (Augmented Reality) ดีขึ้นหรือไม่	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม	4.85	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 พบว่าโดยรวมกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา มีผลการประเมินการทำแบบทดสอบก่อนเรียน เฉลี่ยได้ 2.64 และมีผลการประเมินการทำแบบทดสอบหลังเรียน เฉลี่ยได้ 4.85

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานที่ได้จากการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของการทำพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ กลุ่มประชากรที่ใช้สื่อเสมือนจริง จำนวน 20 คน ประกอบข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้รับการรวบรวมข้อมูลก่อให้เกิด ผลสรุป อภิปรายและได้รวบรวมข้อเสนอแนะ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดนแยกหัวข้อย่อย ดังนี้

5.1 สรุปผลการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

5.2 สรุปผลการประเมิน

5.3 อภิปรายผล

5.1 สรุปผลการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

ในการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ ทำให้ความสามารถในการสร้างสื่อเสมือนจริงนั้นง่ายขึ้น ดังนี้

5.1.1 สามารถรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการทำสื่อเสมือนจริง

5.1.2 สามารถนำความรู้ที่ได้จากสื่อไปใช้ได้จริง

5.1.3 สามารถนำสื่อการเรียนรู้ไปเรียนในที่ต่างๆ ได้ เช่น ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

5.2 สรุปผลการประเมิน

จากการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ โดยมีการประเมินกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน สามารถสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของการใช้สื่อ ดังนี้

5.2.1 สรุปผลการประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา จากประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ มีดังนี้

5.2.1.1 นักศึกษามีความรู้ด้านการออกแบบกราฟิกมากขึ้น เพียงใด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50

5.2.1.2 เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนตรงกับความต้องการของผู้เรียนมากขึ้นเพียงใด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30

5.2.1.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสอนมีความน่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30

5.2.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 5.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00

5.2.1.5 นักศึกษามีประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกมากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50

5.2.1.6 นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43

5.2.1.7 นักศึกษามีความเข้าใจในเรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ได้มากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43

5.2.2 สรุปผลการประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ มีดังนี้

5.2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

5.2.2.1.1 คุณมีความรู้หรือประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50

5.2.2.1.2 คุณรู้จักเครื่องมือในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์หรือไม่ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43

5.2.2.1.3 องค์ประกอบใดที่คุณคิดว่าสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50

5.2.2.1.4 คุณรู้จักแนวคิดเกี่ยวกับ AR (Augmented Reality) หรือไม่ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

5.2.2.1 แบบทดสอบหลังเรียน

5.2.2.1.1 คุณมีความรู้หรือประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากน้อยเพียงใดหลังจากเรียน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30

5.2.2.1.2 คุณรู้จักเครื่องมือในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากขึ้นหรือไม่ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.85 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36

5.2.2.1.3 องค์ประกอบใดที่คุณคิดว่าสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์หลังจากเรียน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30

5.2.2.1.4 คุณรู้จักแนวคิดเกี่ยวกับ AR (Augmented Reality) ดีขึ้นหรือไม่ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43

5.3 อภิปรายผล

5.3.1 ผลการวิจัยพบว่า การประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา จากประสิทธิภาพของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3.2 ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR (Augmented Reality) เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์จากการประเมินแบบทดสอบการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 2.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง และจากการประเมินแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ เท่ากับ 4.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ไม่มีข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

(บอนเวลล์และอีสัน,1991, สถาพร พงษ์พิทักษ์,2555, สิริพร ปาณางษ์,2560 และ ปรียานุช พรหมภาสิต, 2559)

(จิราภรณ์ ปกรณ์, 2561)

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์,2530 : 29)

(Meyers and Jones, 1993)

(Bonwell, 1991)

(co-creators) (Fedler and Brent, 1996)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2539, หน้า 13)

กิดานันท์ มลิทอง (2549, หน้า 100)

(Hass and PackKer, 1964, หน้า 11)

(Gerlach and Ely, 1982, หน้า 282)

(Heinich, Molenda and Russel, 1985, หน้า 5)

(Brown and others, 1977, หน้า 5)

การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) การประเมินผล (Evaluation) (Seels and Richey, 1994, กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 87, McGriff, 2000, และกรมวิชาการ, 2546, หน้า 84)

(กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 89)

(สำนักงาน ราชบัณฑิตยสถาน, 2544)

(Interactive in real time) Klopfer &Squire (2008)

เกรียงไกร พลະสนธิ (2559) กล่าวว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) หรือ AR เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือนที่ผสมผสานโลกของความ จริง (Real world) เข้ากับ โลกเสมือน (Virtual world)

วิธีซ้อนภาพ สามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริง ๆ ในโลก ของความเป็นจริง ใจ ทิพย์ ณ สงขลา (2561, หน้า 196)

ภาคผนวก



วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบทดสอบก่อนเรียน
การพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR(Augmented Reality)
เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

1. คุณมีความรู้หรือประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากน้อยเพียงใด
 - 1.) ไม่มีเลย
 - 2.) มีน้อย
 - 3.) มีพอสมควร
 - 4.) มีมาก
2. คุณรู้จักเครื่องมือในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์หรือไม่
 - 1.) Adobe Photoshop
 - 2.) Figma
 - 3.) Sketch
 - 4.) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
3. องค์ประกอบใดที่คุณคิดว่าสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์
 - 1.) สี
 - 2.) ฟอนต์
 - 3.) การจัดวาง
 - 4.) การตอบสนอง (Responsive)
4. คุณรู้จักแนวคิดเกี่ยวกับ AR (Augmented Reality) หรือไม่
 - 1.) รู้จักและเข้าใจ
 - 2.) รู้จัก แต่ไม่เข้าใจ
 - 3.) ไม่รู้จัก



วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
แบบทดสอบหลังเรียน
การพัฒนาสื่อเสมือนจริง AR(Augmented Reality)
เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกสำหรับเว็บไซต์

1. คุณมีความรู้หรือประสบการณ์ในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากขึ้นเพียงใดหลังจากเรียน?
 - A) มากขึ้น
 - B) ค่อนข้างมากขึ้น
 - C) ไม่เปลี่ยนแปลง
 - D) น้อยลง
2. คุณรู้จักเครื่องมือในการออกแบบกราฟิกสำหรับเว็บไซต์มากขึ้นหรือไม่? (เลือกทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง)
 - A) Adobe Photoshop
 - B) Figma
 - C) Sketch
 - D) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
3. องค์ประกอบใดที่คุณคิดว่าสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บไซต์หลังจากเรียน? (เลือก 1-2 ข้อ)
 - A) สี
 - B) ฟอนต์
 - C) การจัดวาง
 - D) การตอบสนอง (Responsive)
4. คุณเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับ AR (Augmented Reality) ดีขึ้นหรือไม่?
 - A) ดีขึ้นมาก
 - B) ดีขึ้น
 - C) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
 - D) แย่ลง

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติครูผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวสุรารักษ์ พลอยบุษย์
อายุ	27 ปี
อายุราชการ	1ปี 2 เดือน
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี
สาขา	ครุศาสตรบัณฑิต (คอมพิวเตอร์ศึกษา)
ชื่อสถาบันการศึกษาที่จบ	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
ตำแหน่งปัจจุบัน	พนักงานราชการ (ครู)
หน่วยงานและที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน 101 ม.1 ต.ทองมงคล อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77230
หมายเลขโทรศัพท์	095 - 5605875
E – Mail	surarakploybut@gmail.com