

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกล่าวถึง 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1) การพัฒนารูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จากการประชุมกลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

ตอนที่ 2) การพัฒนาเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ภาคปฏิบัติด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกล่าวถึง 1 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 3) การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ภาคปฏิบัติด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผลการวิเคราะห์ข้อมูลกล่าวถึง 1 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 4) การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

จากการประชุมกลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเมตาเวิร์ส 2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาทางไกล 4) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา และ 5) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 4.1 โดยผู้ทรงคุณวุฒิฯ ทั้ง 5 ท่าน ประเมินรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ มีความเหมาะสมเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จากการประชุมกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

รายละเอียด	
1. บริบทของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษา	บริบทของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษา ปัจจัยหรือสภาพแวดล้อมที่เกิดจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษา ส่งผลกระทบต่อความสามารถของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษา เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาได้
2. สิ่งป้อนเข้า (INPUT)	1. ผู้เรียน 1.1 ก่อนวิเคราะห์ผู้เรียน เริ่มต้นการวิเคราะห์ความจำเป็น ปัญหา สภาพพึงประสงค์ รวมถึงการวิเคราะห์เนื้อหาของชุดวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษา 1.2 ในการวิเคราะห์ความพร้อมของผู้เรียน ครอบคลุมความรู้และทักษะของผู้เรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ความสามารถในการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ ความรู้ ประสบการณ์ และสมรรถนะที่จำเป็นของการศึกษาทางไกล พื้นฐานความรู้ในการฝึกปฏิบัติ การใช้เมตาเวิร์สและความสามารถด้านเกมมิฟิเคชัน และความพร้อมด้านอุปกรณ์และอินเทอร์เน็ตที่ใช้เชื่อมต่อในการเรียนตามข้อกำหนดในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนและเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ 1.3 ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น มีวินัย และมีความตั้งใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา การกำหนดบทบาทหรือคุณลักษณะของผู้เรียน ควรเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ และมีความรับผิดชอบในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนและการทำกิจกรรมตามกำหนด 2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน/การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลลัพธ์ในการเรียนของผู้เรียน เป็นตัวกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ขั้นสูงสำหรับการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ มีการเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการใส่เนื้อหาเพิ่มเข้าไป ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหา กระบวนการ การตั้ง

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้
ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จากการประชุมกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

รายละเอียด	
	วัตถุประสงค์ของการเรียนว่า ผู้เรียนควรรู้อะไรเมื่อเรียนจบแต่ละโมดูลที่กำหนด นอกจากนี้ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นการวางโครงสร้างของการเรียนการสอน เพื่อช่วยในการวางแผนการเรียนการสอนและเป็นแนวทางในการประเมินผู้เรียนและประสิทธิภาพการเรียนการสอน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล
	3. ผู้สอน และบุคลากรสนับสนุน
	3.1 ผู้สอน ผู้สอนต้องมีความรู้และความเข้าใจเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้อุบัติการณ์ของผู้สอน รวมถึงความรู้และทักษะการใช้เมตาเวิร์สและความสามารถด้านเกมมิฟิเคชัน ความสามารถและประสบการณ์ในการฝึกภาคปฏิบัติ ทักษะทั้งด้านการจัดการ ด้านเทคนิค และด้านสังคม ครอบคลุมการวางแผนการสอน การออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับสื่อที่จะนำไปใช้ การนำเสนอเนื้อหาต้องมีการนำเสนอแก่นสาระ กำหนดแนวทางในการเรียน การติดตามความก้าวหน้าในการเรียนการสอนของผู้เรียน รวมถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อม อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเอง ครอบคลุมการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นอย่างต่อเนื่อง 3.2 บุคลากรสนับสนุน บุคลากรสนับสนุน ควรมีนักออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งจะทำหน้าที่กำหนดเส้นทางและประสบการณ์ของการเรียนรู้ด้วยการใช้เทคโนโลยีให้กับผู้เรียน สำหรับเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคควรมีความรู้และทักษะการใช้เมตาเวิร์สและความสามารถด้านเกมมิฟิเคชัน เตรียมระบบให้พร้อมก่อนผู้เรียนเข้ามาเรียน โดยทำงานประสานกับผู้สอน ในการเตรียมบทเรียนตามโมดูลที่กำหนด การให้สิทธิแก่ผู้เรียนในการเข้าเรียน และรายงานผลการเข้าเรียนไปยังผู้สอนตามระยะเวลาที่กำหนด โดยทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและแก้ไขปัญหาเมื่อผู้เรียนไม่สามารถใช้งานผ่านระบบได้ รวมถึงการทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอนและสนับสนุนผู้สอนด้านการฝึกปฏิบัติด้วย
	4. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนและเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ 4.1 ศึกษาความต้องการและความพร้อมของอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในการเรียนด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ โดยกำหนดมาตรฐานและสเปกชันพื้นฐานของอุปกรณ์ที่สามารถรองรับการเรียนด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ และเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ รวมถึงสมรรถนะและความสามารถของผู้เรียนในการเรียนด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ ทั้งนี้คำนึงถึงข้อจำกัดและคุณสมบัติของอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ ในส่วนของการวิเคราะห์ผู้เรียนครอบคลุมการวิเคราะห์ความรู้เดิมและทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนด้วย

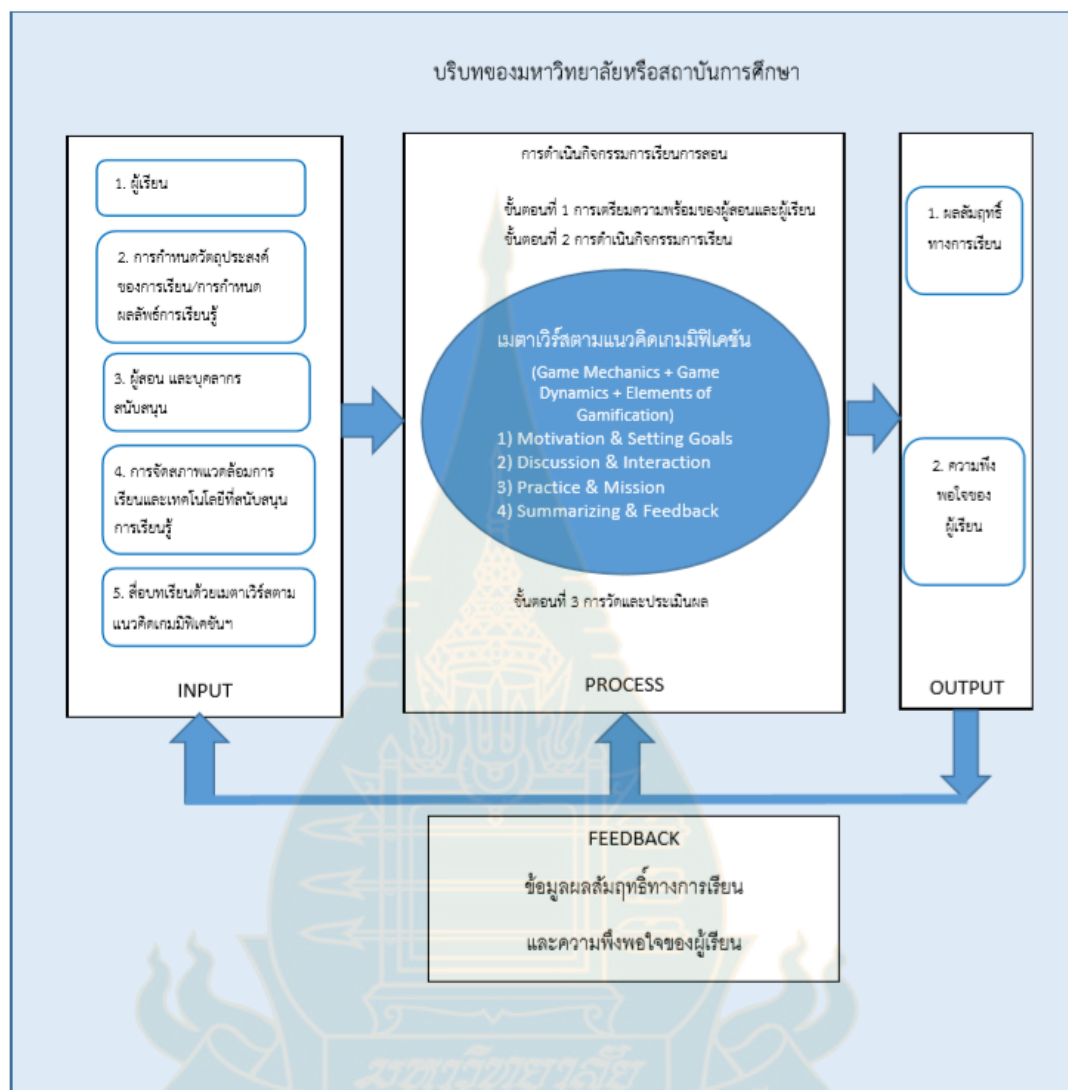
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้
ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จากการประชุมกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

รายละเอียด	
	4.2 การเรียนและการฝึกปฏิบัติในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่มีความท้าทายและการใช้ความสามารถด้านเกมมิฟิเคชัน โดยในการเข้าเรียนแต่ละครั้ง ควรมีการกำหนดเป้าหมายของการเรียนหรือทำกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายตามเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้ 4.3 การจัดสภาพแวดล้อมต้องคำนึงถึงการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ การใช้สี ตัวอักษร การจัดวางเลย์เอาต์ (layout) ของหน้าจอ และประสบการณ์ของผู้ใช้งาน ครอบคลุมการออกแบบขั้นตอนอย่างเป็นลำดับและสามารถเข้าใจได้ง่าย 5. สื่อบทเรียนด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีการออกแบบนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนและเป็นการกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจในการเรียนผ่านองค์ประกอบของเกมส์ ครอบคลุมการให้รางวัลในรูปแบบแต้มสะสม และกระดานผู้นำ (leaderboard) ตามแนวคิดของเกมมิฟิเคชัน เพื่อการปฏิสัมพันธ์ร่วมกันบนโลกเสมือนจริง ตลอดจนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยมีคำแนะนำเป็นระยะๆ หรือมีปุ่มให้ข้อมูลเป็นคีย์ลัด อีกทั้งสื่อบทเรียนที่สร้างขึ้นมา อาจมีอินโฟกราฟิกแสดงขั้นตอนการใช้งานให้สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียน โดยมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เวลาในการเรียนการสอน และพฤติกรรมของผู้เรียนร่วมด้วย
3. กระบวนการ (PROCESS)	1. การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน
	ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน ระบุขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน ให้มีความรู้และความเข้าใจต่อวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยจัดทำไฟล์ปฐมนิเทศในรูปแบบคลิปวิดีโอสั้นๆ และคู่มือแนะนำการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพและกระบวนการทั้งหมดของการใช้เมตาเวิร์สประกอบด้วยโมดูลหรือฐานกิจกรรมอะไรบ้าง เพื่อการปฏิสัมพันธ์ร่วมกันบนโลกเสมือนจริง โดยมีข้อกำหนดและกติกา รวมทั้งแต้มสะสมและกระดานผู้นำตามแนวคิดของเกมมิฟิเคชัน ครอบคลุมวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียนการสอน และตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์และเทคโนโลยีที่สนับสนุนการเรียนรู้ รวมทั้งการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตร่วมด้วย
	ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียน ระบุรายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน และขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน ครอบคลุมรูปแบบและลักษณะการฝึกปฏิบัติด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สอดคล้องกับขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้
ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จากการประชุมกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

รายละเอียด	
	ขั้นตอนที่ 3 การวัดและประเมินผล ในการวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ภาคปฏิบัติของผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดูจากคะแนนการร่วมทำกิจกรรมตามโมดูลที่กำหนดและการทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นประเมินความรู้ในเนื้อหาของผู้เรียนหลังจากเรียนเนื้อหา รวมถึงมีการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ
4. สิ่งที่น่า ออกมา (OUTPUT)	1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินความรู้ในเนื้อหาของผู้เรียนหลังจากเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมตามกำหนดแล้ว เพื่อให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการใช้รูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ นอกจากนี้สิ่งที่ได้จากการฝึกปฏิบัติ คือผลด้านทักษะพิสัยจากการฝึกปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน หรือการแก้ไขปัญหาจากการเรียนรู้ผ่านเกมมิฟิเคชัน ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ และทักษะการเรียนรู้ขั้นสูง
	2. ความพึงใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ เป็นการประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ
5. ข้อมูล ย้อนกลับ (Feedback)	ผลสะท้อนกลับเพื่อการพัฒนาปรับปรุง ผลสะท้อนกลับ เพื่อการพัฒนาปรับปรุงการออกแบบระบบการเรียนการสอน ครอบคลุมขั้นตอนของสิ่งที่ป้อนเข้า (Input) และขั้นตอนของกระบวนการ (Process) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

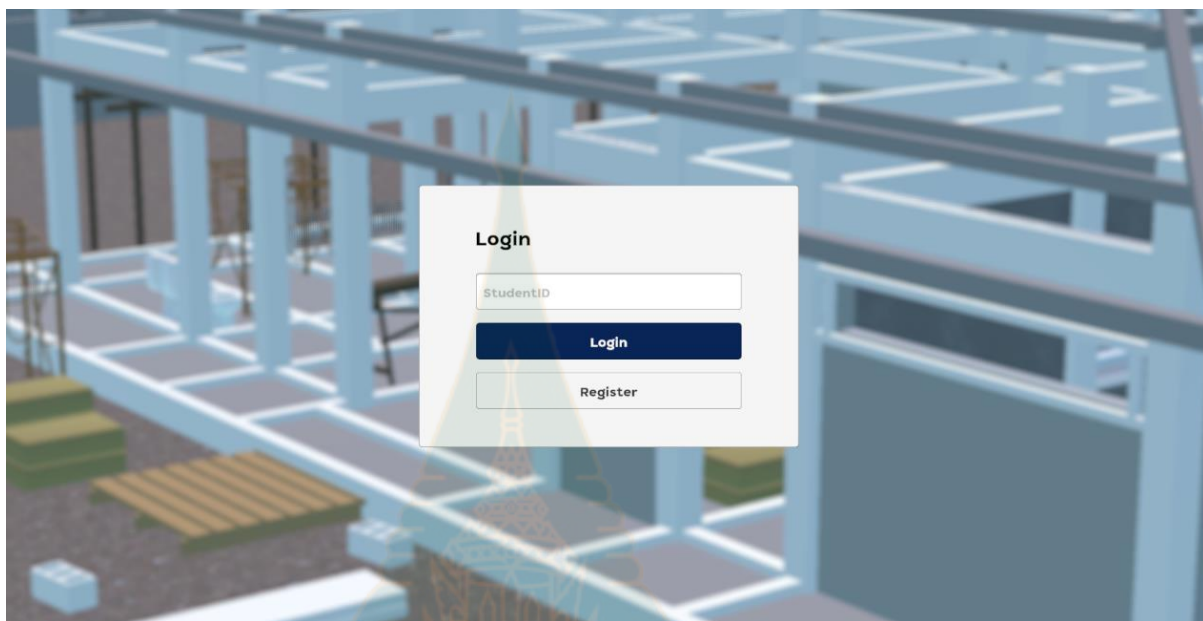
ผลการพัฒนารูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้
ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปรากฏดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ผลการพัฒนารูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ตอนที่ 2 การพัฒนาเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของ นักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การพัฒนาเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สามารถทำการทดสอบระบบผ่านทาง
เว็บไซต์ รายละเอียดดังภาพต่อไปนี้



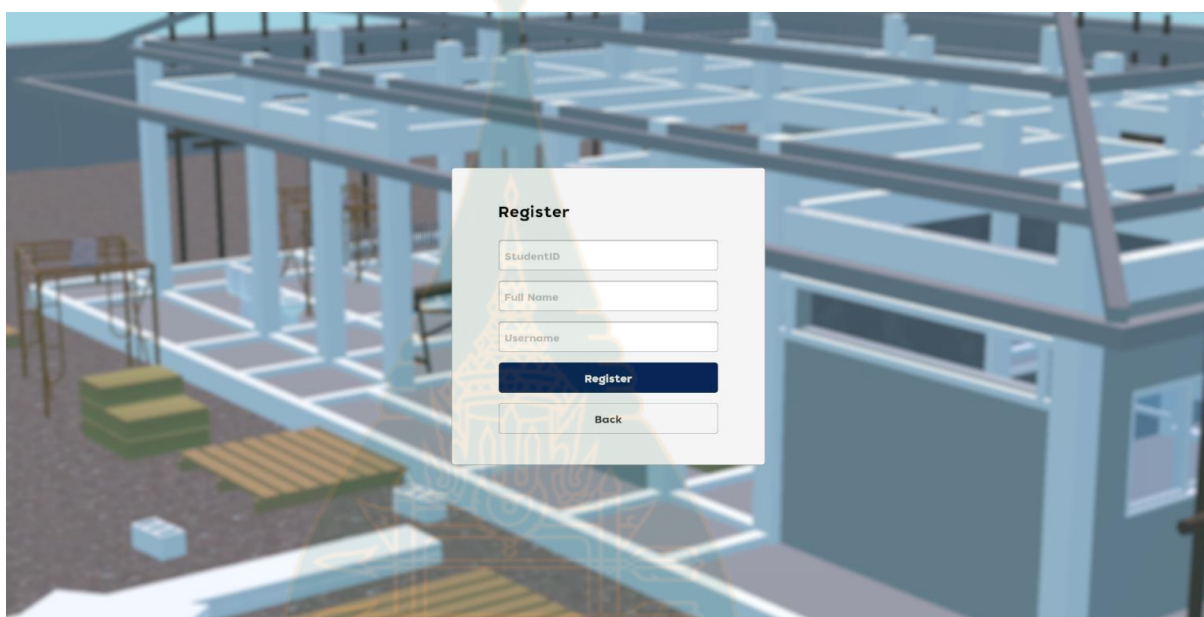
ภาพที่ 4.2 แสดงหน้าหลักของระบบแชทบอท

ขั้นตอนการเข้าใช้งานเมตาเวิร์ส

1. เปิดบราวเซอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์
 - 1.1. กรอก URL: <http://meta-gamification.stou.ac.th>
2. หน้าแบบฟอร์มเข้าสู่ระบบเมตาเวิร์ส
 - 2.1. Field สำหรับกรอกรหัสนักศึกษา
 - 2.2. ปุ่มสำหรับเข้าสู่ระบบ (login)
 - 2.3. ปุ่มสำหรับลงทะเบียน (Register)

3. หน้าแบบฟอร์มการลงทะเบียน

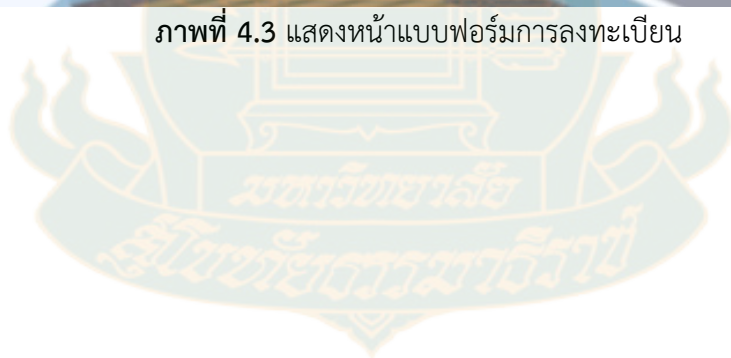
- 3.1. Field สำหรับระบุรหัสนักศึกษา (StudentID)
- 3.2. Field สำหรับระบุชื่อ-นามสกุล (Full Name)
- 3.3. Field สำหรับระบบชื่อเล่น (Username)
- 3.4. ปุ่มสำหรับลงทะเบียน (Register)
- 3.5. ปุ่มสำหรับย้อนกลับไปที่หน้า Login (Back)



The image displays a 'Register' form with the following elements:

- Register** (Section Header)
- StudentID
- Full Name
- Username
-
-

ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าแบบฟอร์มการลงทะเบียน



4. หน้าจอภายในเกม

- 4.1. แสดงช่องแชทสำหรับพูดคุย (ตามลูกศรสีแดง)
- 4.2. แสดงไอคอนสำหรับเปิด-ปิด กระดานผู้นำ (Leaderboard)
- 4.3. ปุ่ม A W D S เพื่อควบคุมการเดิน ซ้ายขวาและถอยหลัง
- 4.4. คลิกเมาส์ขวาค้างเพื่อหมุนมุมมอง



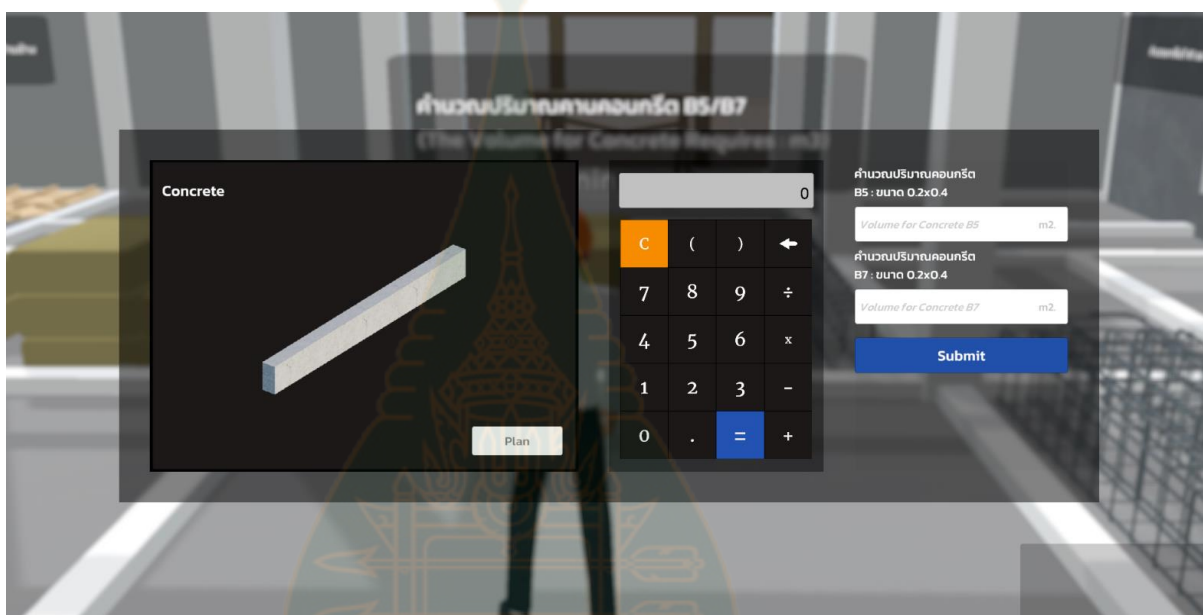
ภาพที่ 4.4 แสดงหน้าจอภายในเกม

LEADER BOARD		
POS	NAME	POINTS
1	wanlop	5900
2	Beer	1000
3	yucharoenchai	1000

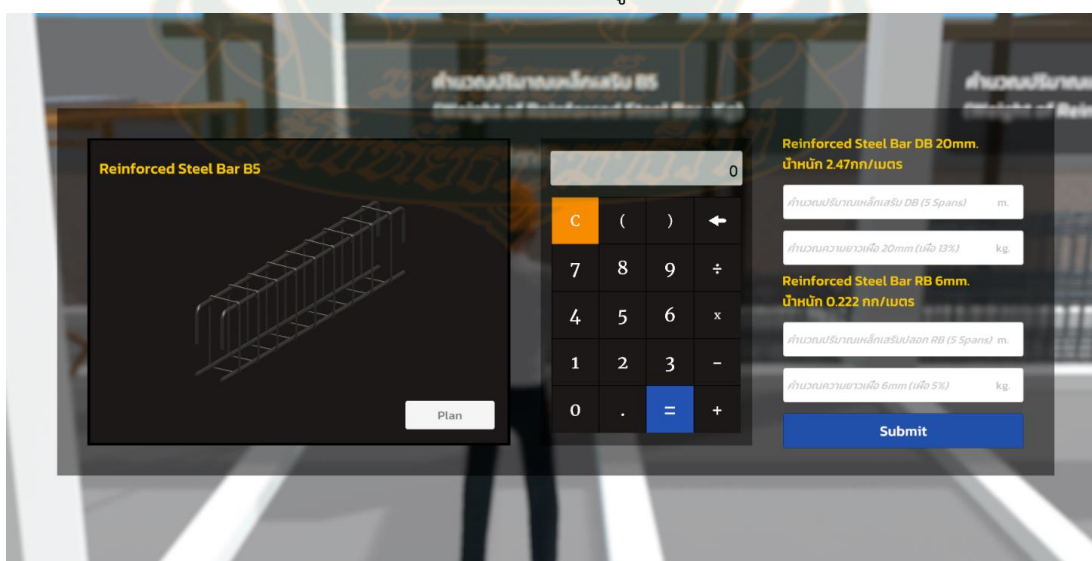
ภาพที่ 4.5 แสดงหน้าจอกระดานผู้นำ (Leaderboard)

5. หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณงานโครงสร้างอาคารส่วนคานคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วย ปริมาณคอนกรีต เหล็กเสริม และไม้แบบ (แบบหล่อ) ตามลำดับ

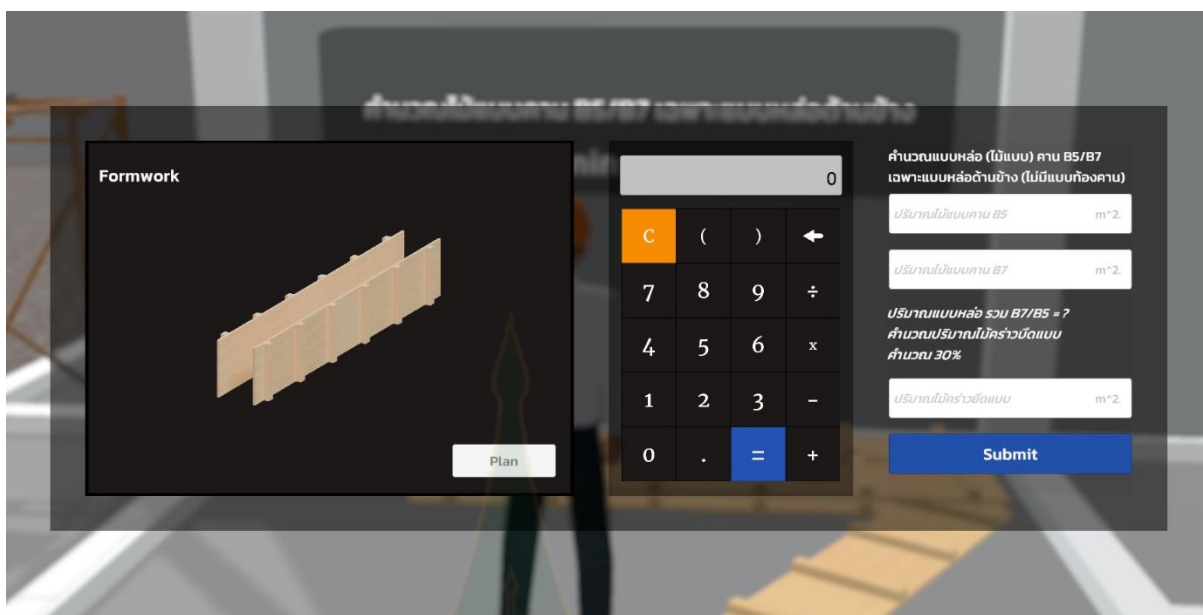
- 5.1. แสดงภาพตำแหน่งชื่อกานคอนกรีตเสริมเหล็ก และปุ่มสำหรับการดูแบบแปลนโครงสร้างคาน
- 5.2. แสดงเครื่องคิดเลข สำหรับช่วยในการคำนวณปริมาณงาน
- 5.3. แสดงแบบฟอร์ม สำหรับเพื่อกรอกข้อมูลคำตอบ



ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าจอภาพตำแหน่งชื่อกานคอนกรีตเสริมเหล็ก เครื่องคิดเลข และแบบฟอร์ม สำหรับเพื่อกรอกข้อมูลคำตอบ



ภาพที่ 4.7 แสดงหน้าจอภาพระบุเหล็กเสริมคาน เครื่องคิดเลข และแบบฟอร์ม

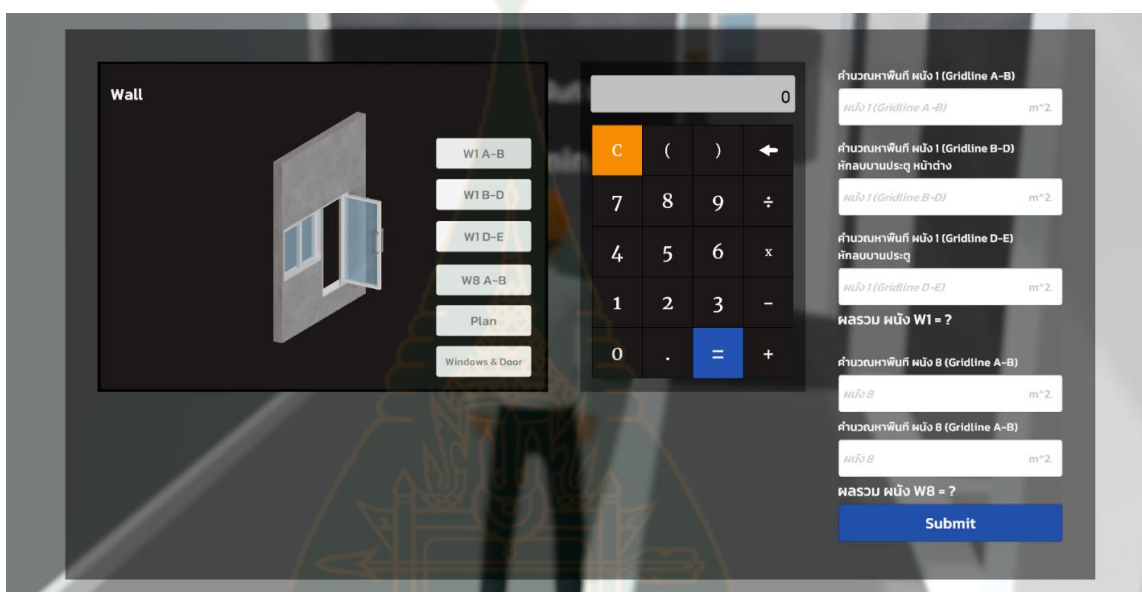


ภาพที่ 4.8 แสดงหน้าจอภาพระบุไม้แบบ เครื่องคิดเลข และแบบฟอร์ม

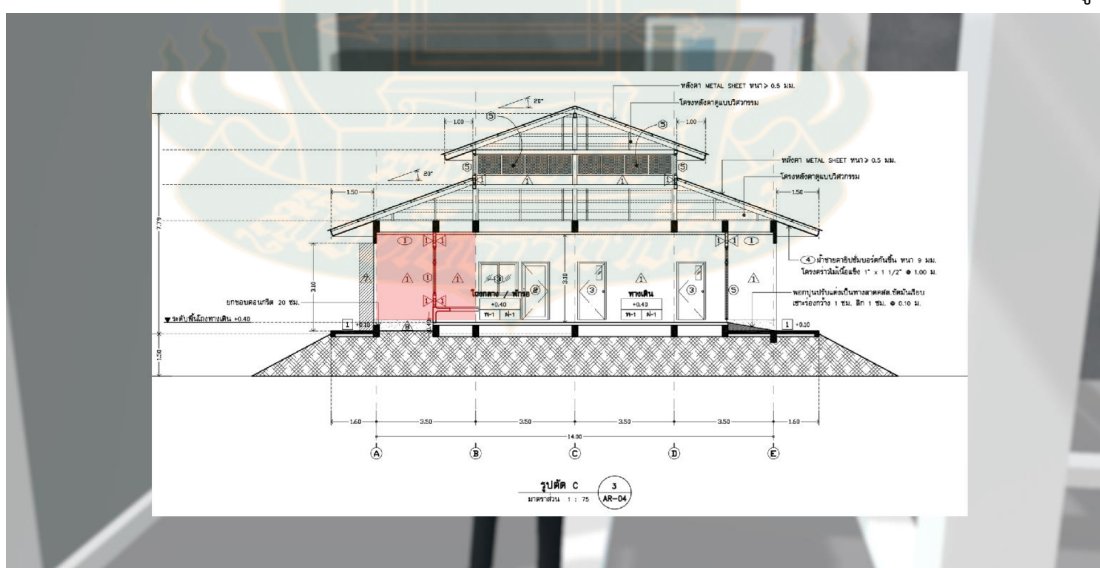


6. หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณพื้นที่ผนัง

- 6.1. แสดงภาพชื่อ แสดงตำแหน่งของผนังรวมประตูหน้าต่าง และปุ่มสำหรับการดูแบบแปลนงานสถาปัตยกรรมของส่วนงานผนังและส่วนของประตูหน้าต่าง ตาม รูปตัด (Section) ที่เกี่ยวข้อง
- 6.2. แสดงเครื่องคิดเลข สำหรับช่วยในการคำนวณปริมาณงาน
- 6.3. แสดงแบบฟอร์ม สำหรับเพื่อกรอกข้อมูลคำตอบ



ภาพที่ 4.9 แสดงหน้าจอภาพตำแหน่งของผนัง เครื่องคิดเลข และแบบฟอร์ม สำหรับเพื่อกรอกข้อมูล



ภาพที่ 4.10 แสดงแบบแปลนงานสถาปัตยกรรมของส่วนงานผนังและส่วนของประตูหน้าต่างตาม รูปตัด(Section) ที่เกี่ยวข้อง

ผลการพัฒนาเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในงานวิจัยนี้มีการนำองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันมาใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการคำนวณปริมาณงานก่อสร้าง ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในวิชาชีพประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. กลไก (Mechanics) เช่น ระบบคะแนน (Points) และกระดานผู้นำ (Leaderboard) เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และสร้างความท้าทาย
2. องค์ประกอบเชิงพลวัต (Dynamics) เช่น การแข่งขัน (Competition) โดยการจัดอันดับคะแนนบนกระดานผู้นำ
3. สุนทรียศาสตร์ (Aesthetics) เช่น การออกแบบธีม (Theme) และ กราฟิก (Graphics) ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน

สำหรับการติดตามความก้าวหน้า ระบบจะมีการแสดงสถานะการทำการกิจของผู้เรียน โดยแต่ละภารกิจจะมี Checkbox เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองผ่านภารกิจใดไปแล้วบ้าง

กลไกการให้รางวัล เมื่อผู้เรียนกดปุ่ม "Submit" เพื่อส่งคำตอบในเกม ระบบจะแสดงคะแนนที่ผู้เล่นได้รับจากการตอบคำถาม พร้อมกับเกรตที่ได้รับ

การเรียนรู้ภาคปฏิบัติ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ภาคปฏิบัติผ่านการจำลองสถานการณ์การทำงานจริงในเมตาเวิร์ส โดยผู้เรียนจะต้องทำการกิจทั้งหมด 5 ภารกิจ ได้แก่

1. การคำนวณปริมาณคอนกรีตของคาน
2. การคำนวณปริมาณเหล็กเสริมคาน
3. การคำนวณปริมาณแบบหล่อ (ไม้แบบ) คาน
4. การคำนวณหาพื้นที่ผนังในงานสถาปัตยกรรม

การสรุปประมวผล จากการทดสอบเมตาเวิร์สกับนักศึกษา พบว่า นักศึกษาที่ศึกษาด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลลัพธ์การเรียนรู้ภาคปฏิบัติสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คิดเป็นร้อยละ 69.7 และมีความพึงพอใจต่อเมตาเวิร์ส ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ตอนที่ 3 การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ภาคปฏิบัติด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถทำได้จากการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ, E_1) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์, E_2) โดยประสิทธิภาพของเมตาเวิร์ส กำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด คือ E_1/E_2 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ในครั้งนี้ คือ เกณฑ์มาตรฐาน 70/70 (E_1/E_2)

หลังจากนำเมตาเวิร์สไปทดลองใช้กับนักศึกษา E_1 ได้จากคะแนนที่นักศึกษาร่วมทำกิจกรรมผ่านด่านที่กำหนด เพื่อคำนวณปริมาณคอนกรีตคาน ปริมาณเหล็กเสริม และไม้แบบ โดยมีการตั้งเกณฑ์กำหนดความถูกต้อง ดังตัวอย่างกำหนดเกณฑ์ความแม่นยำของผลการคำนวณปริมาณคอนกรีตของคาน ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงกำหนดเกณฑ์ความแม่นยำของผลการคำนวณปริมาณคอนกรีตของคาน

Concrete (m ³)	Results	Grade	Error
1.8560	100%	A	0
1.7632	95%		5%
1.6704	90%	B+	10%
1.5776	85%		15%
1.4848	80%	B	20%
1.3920	75%		25%
1.2992	70%	C+	30%
1.2064	65%		35%
1.1136	60%	C	40%
1.0208	55%		45%
0.9280	50%	D	50%

(หมายเหตุ เป็นการตรวจสอบปริมาณคอนกรีตของคาน ที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 50% หากเกินกว่า 50% ความคลาดเคลื่อนถือว่าคำนวณไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถประเมินได้)

สำหรับ E_2 ได้จากการทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 8 ข้อ พบว่า นักศึกษาที่ผ่านด่านที่กำหนดในที่นี่ 13 ด่าน มีค่าประสิทธิภาพของการใช้งานเมตาเวิร์ส ตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 (E_1/E_2)

รายงานประกอบด้วยรายการของนักศึกษา (ไม่แสดงรายชื่อนักศึกษา) และคะแนนประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ในการเข้าใช้งานทั้ง 13 ด่านที่กำหนด และประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการทดสอบหลังเรียน (E_2) ของนักศึกษารวมจำนวน 33 คน (จากที่ระบุขั้นต่ำจำนวน 35 คน)

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินของนักศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการ (E_1) และผลลัพธ์จากการทดสอบหลังเรียน (E_2)

นักศึกษาคนที่	คะแนนระหว่างเรียน (E_1) (คะแนนเต็ม 10750)	คะแนนหลังเรียน (E_2) (คะแนนเต็ม 10)
1	7,700.00	7
2	9,100.00	8
3	3,600.00	8
4	5,000.00	8
5	6,800.00	8
6	7,300.00	6
7	7,000.00	9
8	6,500.00	6
9	4,300.00	8
10	7,000.00	8
11	5,700.00	8
12	9,100.00	7
13	7,100.00	7
14	6,100.00	7
15	6,100.00	7
16	7,100.00	8
17	8,300.00	6
18	6,700.00	6
19	8,500.00	6
20	6,800.00	7
21	8,200.00	6
22	10,200.00	7
23	4,900.00	8
24	9,500.00	9
25	7,700.00	9
26	2,400.00	6
27	7,400.00	7
28	3,600.00	7
29	4,700.00	7
30	2,400.00	7
31	4,400.00	7
32	5,500.00	8
33	5,300.00	7
ค่าเฉลี่ย	6,424.24	7.273
ร้อยละ	$E_1 = 59.76$	$E_2 = 72.73$

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคะแนนประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 59.76 และคะแนนประสิทธิผลของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72.73

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนและร้อยละของนักศึกษาจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	27	81.82
หญิง	6	18.18
รวม	33	100.00

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นักศึกษาที่เข้ารับการทดสอบส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 81.82 และเป็นเพศหญิง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวน ร้อยละ และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ของนักศึกษา

คะแนนที่ได้	จำนวน	ร้อยละ
6	7	21.21
7	13	39.40
8	10	30.30
9	3	9.09
รวม	33	100
คะแนนเฉลี่ย	7.273	
ร้อยละ	72.73	

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักศึกษาที่ศึกษาด้วยเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ มีคะแนนทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 7.273 คะแนน (คะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 10 คะแนน) คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.73 โดยมีนักศึกษาที่มีคะแนนทดสอบหลังเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 7 คะแนนขึ้นไป จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 78.79

สรุปสำหรับการวัดเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 พิจารณาจากการผ่าน 13 ด้านของ E_1 และคะแนนทดสอบหลังเรียน E_2 ไม่ต่ำกว่า 70 % ในที่นี้จะพบว่ามีนักศึกษา จำนวน 26 คน จากทั้งหมด 33 คน (คิดเป็น 78.79 %) ผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนด

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจต่อเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้
ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จากนักศึกษา 35 คน

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
1.1 เพศ		
ชาย	29	82.86
หญิง	6	17.14
รวม	35	100.00
1.2 อายุ		
20 - 30 ปี	10	28.57
31 - 40 ปี	13	37.14
41 - 50 ปี	11	31.43
มากกว่า 50 ปี	1	2.86
รวม	35	100.00
1.3 ประสบการณ์ทำงาน		
น้อยกว่า 10 ปี	15	42.86
10 - 20 ปี	17	48.57
มากกว่า 20 ปี	3	8.57
รวม	35	100.00

ผลประเมินความพึงพอใจต่อเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อการจัดการเรียนรู้
ภาคปฏิบัติของนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จากผลการรวบรวมแบบสอบถามรวมทั้งสิ้น
35 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 82.90 รองลงมาเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 17.10
ช่วงอายุส่วนใหญ่ ระหว่างอายุ 31 - 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.10 รองลงมาเป็นช่วงอายุระหว่าง 41 -
50 ปี คิดเป็นร้อยละ 31.40 โดยรวมทั้งสองกลุ่มอายุ ระหว่างช่วงอายุ 31 - 40 ปี และ 41 - 50 ปี
คิดเป็นร้อยละ 68.50 ที่เหลือจะเป็นช่วงอายุระหว่าง 20 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.60 และ ช่วง
อายุมากกว่า 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 2.90 ประสบการณ์ทำงานส่วนใหญ่ช่วงระหว่าง 10 - 20 ปี คิด
เป็นร้อยละ 48.60 รองลงมา เป็นประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 42.90 รวมทั้ง
สองกลุ่มที่มีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 10 ปี และ ช่วงประสบการณ์ทำงานช่วงระหว่าง 10 - 20
ปี รวมคิดเป็นร้อยละ 91.50 ทั้งนี้ในส่วนของประสบการณ์มากกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 8.60
เท่านั้น

ตาราง 2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านสภาพแวดล้อม ห้องเรียนเสมือนจริง			
1.1 การเข้าใช้งานห้องเรียนเมตาเวิร์สมีความเหมาะสม	4.49	0.702	มาก
1.2 ห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติของการเรียนในรูปแบบเฉพาะดังกล่าว มีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจต่อเนื้อหาบางส่วนที่ปรากฏในชุดวิชา	4.54	0.657	มากที่สุด
1.3 ห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติของการเรียนในรูปแบบเฉพาะดังกล่าว มีส่วนช่วยสร้างความเข้าใจต่อเนื้อหาบางส่วนที่ปรากฏในชุดวิชา	4.66	0.591	มากที่สุด
1.4 กระบวนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเฉพาะดังกล่าว ช่วยสนับสนุนและสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม	4.57	0.655	มากที่สุด
1.5 คำแนะนำต่อการเรียนในห้องเรียนในรูปแบบเฉพาะดังกล่าว สามารถทำความเข้าใจและปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม	4.37	0.843	มาก
1.6 การประเมินผลการให้คะแนนในห้องเรียนในรูปแบบเฉพาะดังกล่าวมีความเหมาะสม	4.51	0.658	มากที่สุด
1.7 การแสดงผลการให้คะแนนของผู้เข้าเรียนที่ได้เข้าปฏิบัติ มีการแสดงผลบน Leaderboard มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.46	0.817	มาก
รวมเฉลี่ย	4.51	0.550	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริง			
2.1 เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจน ครบถ้วนตามองค์ประกอบของการเรียนรู้	4.49	0.6781	มาก
2.2 การจัดลำดับของเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสม	4.51	0.702	มากที่สุด
2.3 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริงมีความชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาประจำชุดวิชา	4.51	0.658	มากที่สุด
2.4 การนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวมีความน่าสนใจ	4.63	0.646	มากที่สุด
2.5 ระยะเวลาของการศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสม	4.57	0.608	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.54	0.552	มากที่สุด
3. ด้านผู้เรียนต่อการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริง			
3.1 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง	4.43	0.815	มาก
3.2 มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวอย่างเหมาะสม	4.54	0.741	มากที่สุด
3.3 การเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริงในห้องเรียน ผ่านรูปแบบ	4.77	0.547	มากที่สุด

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
เมตาเวิร์สมีความสอดคล้องและสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน และอนาคต ช่วยเสริมสร้างและส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ตลอดจนการสร้างความเข้าใจต่อเนื้อหาแบบเสมือนจริง			
รวมเฉลี่ย	4.58	0.648	มากที่สุด
4. ด้านภาพรวมของห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติในรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน			
4.1 ความพึงพอใจต่อการใช้งานห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติในรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน	4.51	0.658	มากที่สุด
4.2 รูปแบบในการเข้าถึงการฝึกปฏิบัติเสมือนจริง มีความสะดวก การใช้งานไม่ยุ่งยาก	4.46	0.701	มาก
4.3 การใช้งานเมตาเวิร์สดังกล่าว ปรากฏข้อจำกัดทางด้านเทคนิคบางประการ ทั้งรูปแบบของการใช้งานอุปกรณ์บางประเภท รวมทั้งข้อจำกัดของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง	4.26	0.886	มาก
รวมเฉลี่ย	4.41	0.657	มาก

ด้านสภาพแวดล้อม ห้องเรียนเสมือนจริงในภาพรวม ผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อันดับแรกคือ ห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติของการเรียนในรูปแบบเฉพาะดังกล่าว มีส่วนช่วยสร้างความเข้าใจต่อเนื้อหาบางส่วนที่ปรากฏในชุดวิชา ($\bar{x} = 4.66$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเฉพาะดังกล่าว ช่วยสนับสนุนและสามารถตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ($\bar{x} = 4.57$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด อันดับที่สามต่อมาพบว่า ห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติของการเรียนในรูปแบบเฉพาะดังกล่าว มีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจต่อเนื้อหาบางส่วนที่ปรากฏในชุดวิชา ($\bar{x} = 4.54$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด และอันดับที่สี่พบว่าการประเมินผลการให้คะแนนในห้องเรียนในรูปแบบเฉพาะดังกล่าวมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.51$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด นอกจากนั้นในส่วนของการประเมินความพึงพอใจต่อ เมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ด้านสภาพแวดล้อม ห้องเรียนเสมือนจริง สำหรับรายข้อคำถามอื่นๆจากการประเมินผล อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมาก

ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริงในภาพรวม ผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อันดับแรกคือ การนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวมีความน่าสนใจ ($\bar{x} = 4.63$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ระยะเวลาของ

การศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสม ($\bar{x} = 4.57$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด อันดับที่สามต่อมาพบว่าการจัดลำดับของเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสม และภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริงมีความชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหาประจำชุดวิชามีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{x} = 4.51$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด นอกจากนั้นในส่วนของการประเมินความพึงพอใจต่อเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันด้านเนื้อหาการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริง สำหรับรายข้อคำถามที่เหลือนอกจากการประเมินผล อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด

ด้านผู้เรียนต่อการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริงในภาพรวม ผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อันดับแรกและมีค่าสูงสุดจากทุกๆด้าน คือ การเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริงในห้องเรียน ผ่านรูปแบบเมตาเวิร์สมีความสอดคล้องและสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน และอนาคต ช่วยเสริมสร้างและส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนตลอดจนการสร้าง ความเข้าใจต่อเนื้อหาแบบเสมือนจริง ($\bar{x} = 4.77$) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนรู้ดังกล่าวอย่างเหมาะสม ($\bar{x} = 4.54$) อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ในส่วนของการประเมินความพึงพอใจต่อเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันด้านผู้เรียนต่อการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติเสมือนจริง สำหรับรายข้อคำถามที่เหลือนอยู่อีก 1 ข้อ จากการประเมินผลอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด

ด้านภาพรวมของห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติในรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ ในภาพรวม ผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อันดับแรก คือ ความพึงพอใจต่อการใช้งานห้องเรียนเสริมภาคปฏิบัติในรูปแบบเมตาเวิร์สตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันฯ ($\bar{x} = 4.51$) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยผู้ประเมินเห็นว่าการใช้งานเมตาเวิร์สดังกล่าว ปรากฏข้อจำกัดทางด้านเทคนิคบางประการ ทั้งรูปแบบของการใช้งานอุปกรณ์บางประเภท รวมทั้งข้อจำกัดของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง เป็นค่าที่น้อยที่สุดจากทุกๆด้าน ($\bar{x} = 4.26$) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พึงพอใจในระดับมากที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

- ผู้เข้าทำการทดสอบและตอบแบบสอบถาม อยากให้มีการเรียนการสอนแบบนี้ทุกวิชา
- ผู้เข้าทำการทดสอบและตอบแบบสอบถาม อยากให้มีกิจกรรมด้านรายวิชาการจัดการงานก่อสร้างสำหรับการคำนวณในด้านอื่นๆ
- ผู้เข้าทำการทดสอบและตอบแบบสอบถาม กล่าวระบุเกี่ยวกับความเสมือนจริงมาก เหมือนอยู่หน้างาน สามารถดูแบบและคำนวณได้เลย

- ผู้เข้าทำการทดสอบและตอบแบบสอบถาม ระบุว่าสามารถพัฒนา ให้เป็นงานก่อสร้าง ทุกประเภทงาน งานสะพาน งานถนน ทำให้นักศึกษาที่ประสบการณ์น้อย หรือ ที่ยังไม่เคยผ่านงานได้พบกับประสบการณ์เสมือนจริงสำหรับประเภทงานที่ตนเองสนใจ ซึ่งน่าสนใจมาก
- ผู้เข้าทำการทดสอบและตอบแบบสอบถาม ระบุเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างน่าตื่นเต้นและสนุกมาก
- ผู้เข้าทำการทดสอบและตอบแบบสอบถาม กล่าวว่าโปรแกรมเข้าใจง่าย สื่อกออกมาได้มีความสนุก แต่ควรเพิ่มรายละเอียดเพื่อใช้ในการถอดปริมาณมากกว่านี้และให้ภาพชัดเจน

