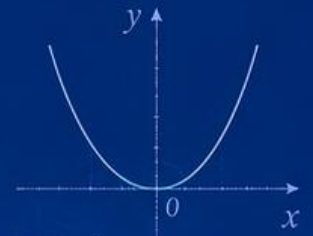


π  $f(x)$ 

AI

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

เรื่อง

การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์ อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive

เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

◆ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี ◆



นายศราวุธ ศรีทักษ์

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)

เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive
เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี

นายศราวุธ ศรีทัตยศ

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI
และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ

คำนำ

รายงานผลการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมและนำเสนอแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI ร่วมกับการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทันสมัย น่าสนใจ และสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในยุคดิจิทัล

ภายในห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะประกอบด้วยแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ ห้องเรียนครูวัดดี กระดานเรียนรู้และ 3D Visualizer ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น Limit Lab หรือห้องปฏิบัติการลิมิต ห้องเรียนตรรกศาสตร์ และ TRUE OR FALSE GAME ซึ่งได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการสำรวจ การทดลอง การแก้ปัญหา การเล่นเกม และการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความพร้อมและความสามารถของตนเอง

นวัตกรรมการดังกล่าวมุ่งส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง กล้าคิด กล้าตั้งคำถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูล และตรวจสอบคำตอบผ่านสื่อและสถานการณ์ที่หลากหลาย รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การใช้เทคโนโลยี และการเรียนรู้ด้วยตนเอง อันเป็นทักษะสำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

รายงานฉบับนี้นำเสนอความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ เป้าหมาย กระบวนการพัฒนานวัตกรรม การนำไปใช้ ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ตลอดจนปัจจัยความสำเร็จและแนวทางการพัฒนาต่อยอด ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครู บุคลากรทางการศึกษา และผู้ที่สนใจในการนำเทคโนโลยี AI และสื่อ Interactive ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและยกระดับการจัดการศึกษารายวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ศราวุธ ศรีทัตยศ

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
1. ความเป็นมาและความสำคัญ	1
2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	4
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน	5
3.1 การวางแผนการสร้างและพัฒนาสื่อ	5
3.2 การสร้างและพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI)	8
3.3 การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของสื่อที่สร้างและพัฒนา	16
4. ผลการดำเนินงาน	20
4.1 ผลที่เกิดขึ้นบรรลุตามกิจกรรม	20
4.2 ประโยชน์ที่ได้รับ	23
5. บทเรียนที่ได้รับ	24
6. ปัจจัยความสำเร็จ	25
7. การเผยแพร่ การได้รับการยอมรับ และรางวัลที่ได้รับ	26
8. ภาคผนวก	31

รายงานการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)
เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive
เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบันส่งผลให้รูปแบบการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพ และการเรียนรู้ของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ หรือ Artificial Intelligence (AI) ซึ่งสามารถนำมาใช้สนับสนุนการสืบค้นข้อมูล การสร้างเนื้อหา การวิเคราะห์ข้อมูล การให้คำแนะนำ และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อ ความแตกต่างระหว่างบุคคลได้มากยิ่งขึ้น การจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลจึงไม่ควรมุ่งเน้นเพียงการถ่ายทอด เนื้อหาจากครูไปสู่ผู้เรียน แต่ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยี อย่างสร้างสรรค์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 กำหนดให้การศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาศักยภาพ ของคนไทยทุกช่วงวัย โดยมุ่งให้ประชาชนสามารถเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม มีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศและการเปลี่ยนแปลงของโลก แผนดังกล่าวให้ ความสำคัญกับการผลิตและพัฒนากำลังคน การวิจัยและนวัตกรรม การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย การ สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ และการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา ซึ่งล้วนมีความเกี่ยวข้องกับ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อยกระดับคุณภาพและขยายโอกาสทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ขณะเดียวกัน นโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568–2569 มุ่งสานต่อนโยบาย “เรียนดี มีความสุข” โดยให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลาง การลด ภาระของผู้เรียนและผู้ปกครอง ตลอดจนการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา หรือ Anywhere Anytime ผ่านระบบและแพลตฟอร์มการเรียนรู้ที่เหมาะสม นโยบายดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นใน การพัฒนาสื่อและระบบการเรียนรู้ดิจิทัลที่ช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ และความแตกต่างระหว่างบุคคล พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2567)

นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดทำคู่มือการใช้ AI สำหรับครู นักเรียน โรงเรียน และผู้ปกครองในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้อย่าง เหมาะสม ปลอดภัย และเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ สะท้อนให้เห็นว่า AI ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ สถานศึกษาและครูผู้สอนจำเป็นต้องเรียนรู้และประยุกต์ใช้ควบคู่กับการกำกับดูแลด้านจริยธรรม ความถูกต้อง ของข้อมูล และความรับผิดชอบของผู้ใช้งาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2568)

ในด้านหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในแนวคิด หลักการ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดคำนวณ ให้เหตุผล สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้ แก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์จึงไม่ควรจำกัดอยู่เพียงการจดจำสูตรหรือการทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่าง แต่ควรเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้สำรวจ ทดลอง ตั้งข้อสังเกต อธิบายเหตุผล และสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายยังประสบกับข้อจำกัดหลายประการ เนื่องจากเนื้อหาหลายเรื่องมีลักษณะเป็นนามธรรม ซับซ้อน และต้องอาศัยความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้หลายรูปแบบ ได้แก่ ข้อความ สัญลักษณ์ สมการ ตาราง กราฟ และสถานการณ์จริง โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์ ลิมิตของฟังก์ชัน อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการวิเคราะห์กราฟ ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจทั้งความหมายเชิงมโนทัศน์และกระบวนการคำนวณ หากการจัดการเรียนรู้เน้นการบรรยาย การจดจำสูตร หรือการทำแบบฝึกหัดตามขั้นตอนเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนอาจสามารถหาคำตอบของโจทย์ที่มีรูปแบบใกล้เคียงกับตัวอย่างได้ แต่ยังไม่สามารถอธิบายเหตุผล เชื่อมโยงแนวคิด หรือประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้วยเหตุนี้ ผู้จัดทำจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์บริบท สภาพปัญหา และความต้องการจำเป็นของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศเชิงประจักษ์จากหลายแหล่ง ประกอบด้วย ผลการจัดการเรียนรู้ การตรวจแบบฝึกหัดและภาระงาน การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ตลอดจนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินักเรียน หรือ O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ย้อนหลัง 3 ปีการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2566–2568 ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี เพื่อนำมาวิเคราะห์จุดที่ควรพัฒนาและกำหนดทิศทางการสร้างนวัตกรรม ดังตารางที่ 1

ตาราง แสดงผลการทดสอบ O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566–2568

การจำแนกระดับ ค่าสถิติ	จำนวนผู้ เข้าสอบ ปี 2568	คะแนนเฉลี่ย ระดับ ประเทศ ปี 2568	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบ (O-NET) ของโรงเรียน		
				2566	2567	2568
โรงเรียน	349	19.80	15.91	17.35	18.70	19.80
เขตพื้นที่	4,055	19.31	18.43	18.69	19.69	19.31
ประเทศ	224,709	21.00	20.65	19.96	21.76	21.00

ที่มา: รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (SAR) ปีการศึกษา 2568. อุดรธานี: โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี. (2568). [เอกสารภายใน]

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ย O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี มีแนวโน้มพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มจาก 17.35 คะแนน ในปีการศึกษา 2566 เป็น 18.70 คะแนนในปีการศึกษา 2567 และเพิ่มขึ้นเป็น 19.80 คะแนนในปีการศึกษา 2568 หรือเพิ่มขึ้นรวม 2.45 คะแนนภายในระยะเวลา 3 ปี เมื่อพิจารณาผลการทดสอบในปีการศึกษา 2568 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับเขตพื้นที่ซึ่งอยู่ที่ 19.31 คะแนน จำนวน 0.49 คะแนน แต่ยังต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศซึ่งอยู่ที่ 21.00 คะแนน จำนวน 1.20 คะแนน แม้ว่าผลการทดสอบของโรงเรียนจะมีแนวโน้มที่ดีขึ้น แต่คะแนนดังกล่าวยังสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี, 2569)

จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ผลการทดสอบ O-NET และพฤติกรรมของผู้เรียน ผู้จัดทำพบว่า ปัญหาสำคัญประการหนึ่งคือผู้เรียนยังขาดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ในเนื้อหาที่เป็นนามธรรม โดยเฉพาะการเชื่อมโยงระหว่างสมการ ตาราง และกราฟ เช่น การพิจารณาค่าลิมิตของฟังก์ชันเมื่อค่าตัวแปรเข้าใกล้ค่าที่กำหนดจากทางซ้ายและทางขวา รวมทั้งการวิเคราะห์ค่าความจริง การสมมูลกันของประพจน์ และความเป็นสัจนิรันดร์ ผู้เรียนบางส่วนสามารถจดจำขั้นตอนการคำนวณได้ แต่ยังไม่สามารถอธิบายเหตุผลหรือมองเห็น

ความสัมพันธ์ของแนวคิดได้อย่างชัดเจน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐาน ความถนัด ความสนใจ และความเร็วในการเรียนรู้แตกต่างกัน บางคนต้องการเวลาทบทวนเนื้อหาหลายครั้ง ขณะที่บางคนต้องการกิจกรรมที่มีความท้าทายมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมภายในห้องเรียนมีจำกัด ทำให้ครูไม่สามารถให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างทั่วถึง ผู้เรียนบางส่วนไม่กล้าซักถามเมื่อไม่เข้าใจหรือไม่สามารถย้อนกลับไปทบทวนคำอธิบายของครูได้ นอกจากนี้ สื่อการเรียนรู้ แบบฝึกหัด คลิปวิดีโอ ระบบส่งงาน และเครื่องมือตรวจสอบคำตอบยังกระจายจัดกระจายอยู่ในหลายช่องทาง ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาและติดตามความก้าวหน้าของตนเองได้ไม่สะดวก

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะที่รวบรวมเนื้อหา กิจกรรม และระบบสนับสนุนการเรียนรู้ไว้ในแหล่งเดียว สามารถนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว และแบบจำลองสามมิติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปรับค่าตัวแปร ทดลอง สังเกตผลลัพธ์ ตรวจสอบสมมติฐาน และได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีระบบตอบคำถามและให้คำแนะนำได้ทันทีทุกเวลา ตลอดจนจัดเก็บข้อมูลการเรียนรู้ การส่งงาน ผลการทำแบบฝึกหัด และความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อให้ครูนำข้อมูลมาใช้งานวางแผนและช่วยเหลือผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะครั้งนี้ใช้แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกหรือ Active Learning เป็นหลัก โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การสำรวจ การทดลอง การตั้งคำถาม การอภิปราย การแก้ปัญหา และการสะท้อนผลการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงไม่ได้เป็นเพียงผู้รับข้อมูล แต่เป็นผู้สร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ของตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองหรือ Constructivism และแนวคิดของ Vygotsky ที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์และการช่วยเหลือที่เหมาะสมในขอบเขตพัฒนาการของผู้เรียน (Vygotsky, 1978) หลักการดังกล่าวถูกนำมาใช้ในการออกแบบ Limit Lab ซึ่งให้ผู้เรียนปรับค่าตัวแปร สังเกตการเปลี่ยนแปลงของกราฟ และสรุปแนวคิดเกี่ยวกับลิมิตด้วยตนเอง ส่วนห้องเรียนตรรกศาสตร์และ TRUE OR FALSE GAME เปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิเคราะห์ค่าความจริง ตรวจสอบการสมมูลของประพจน์ ใช้เหตุผล และแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

สื่อยังได้รับการออกแบบตามทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อประสมของ Mayer โดยจัดเนื้อหาเป็นส่วนย่อยลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็น ใช้ข้อความกระชับ และนำเสนอภาพ กราฟ เสียง และภาพเคลื่อนไหวให้สัมพันธ์กับคำอธิบาย เพื่อช่วยลดภาระทางการคิดและทำให้แนวคิดที่เป็นนามธรรมเข้าใจได้ง่ายขึ้น (Mayer, 2020) ตัวอย่างเช่น การเรียนรู้เรื่องลิมิต ผู้เรียนสามารถพิจารณาสมการควบคู่กับการเคลื่อนที่ของจุดบนกราฟและค่าที่เข้าใกล้จากทางซ้ายและทางขวา นอกจากนี้ ระบบ AI Tutor ได้รับการพัฒนาตามแนวคิดระบบผู้สอนอัจฉริยะ โดยทำหน้าที่ตั้งคำถาม ให้คำใบ้ อธิบายแนวคิดเพิ่มเติม และให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่ให้คำตอบสำเร็จรูปหรือทำหน้าที่แทนครู ทั้งนี้ งานวิจัยของ Kulik และ Fletcher (2016) พบว่าระบบผู้สอนอัจฉริยะสามารถช่วยยกระดับผลการเรียนรู้ได้เมื่อได้รับการออกแบบและนำไปใช้อย่างเหมาะสม

สำหรับ TRUE OR FALSE GAME ผู้เรียนจะสวมบทบาทเป็นนักสืบและใช้ความรู้เกี่ยวกับประพจน์ ตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์ ค่าความจริง การสมมูล และสัจนิรันดร์ในการวิเคราะห์เบาะแสและตามหาคนร้าย ทำให้การฝึกทักษะมีบริบท เป้าหมาย และความท้าทายมากกว่าการทำแบบฝึกหัดรูปแบบเดิม ขณะเดียวกันแบบฝึกหัดออนไลน์ แบบทดสอบ ระบบตรวจสอบคำตอบ และระบบติดตามความก้าวหน้าได้รับการออกแบบตามแนวคิดการประเมินเพื่อพัฒนา เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดแข็ง จุดที่ควรปรับปรุง และแนวทางพัฒนาตนเอง ส่วนครูสามารถนำข้อมูลมาปรับกิจกรรมและให้ความช่วยเหลือได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน (Black & Wiliam, 1998)

2. วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

2.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเกิดการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยใช้ AI และสื่อ Interactive
3. เพื่อศึกษาผลการใช้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive อัจฉริยะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 เป้าหมายการดำเนินงาน

2.2.1 เป้าหมายเชิงปริมาณ

1. พัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะให้มีแหล่งเรียนรู้หลักไม่น้อยกว่า 6 ระบบการเรียนรู้
2. ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะและสื่อ Interactive ที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่า 4.00 จากคะแนนเต็ม 5.00 หรืออยู่ในระดับมากขึ้นไป
3. นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะสูงกว่าก่อนเรียน

2.2.2 เป้าหมายเชิงคุณภาพ

1. ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะมีเนื้อหาและกิจกรรมที่ถูกต้อง เหมาะสมกับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้งานง่าย มีความน่าสนใจ และสามารถเข้าถึงได้ผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลที่หลากหลาย
2. นักเรียนสามารถวางแผนและกำกับการเรียนรู้ของตนเอง เข้าถึงบทเรียนเพื่อทบทวนหรือฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมได้ทุกที่ทุกเวลา และมีความรับผิดชอบต่อภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
3. สถานศึกษามีแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน การเรียนรู้แบบผสมผสาน การเรียนรู้นอกห้องเรียน และการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง

2.3 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมในปีการศึกษา 2569 โดยกำหนดนักเรียนกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1, 5/1 และ 6/1 ใช้ในการทดลอง เก็บข้อมูล และประเมินผลนวัตกรรม

2.4 ระยะเวลาการดำเนินงาน

กำหนดระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2569 รวมระยะเวลา 1 ปี 2 เดือน โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

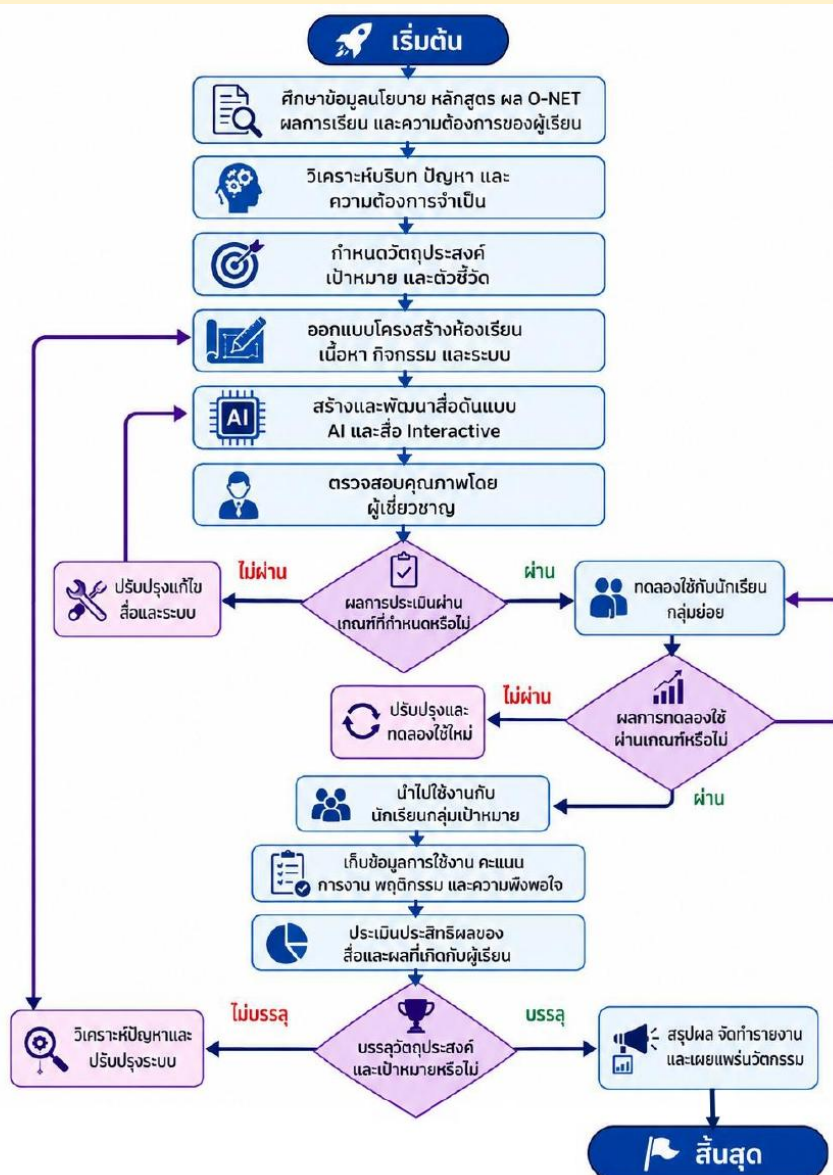
ตาราง แสดงระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะการดำเนินงาน	ระยะเวลา	การดำเนินการ
ระยะที่ 1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ	1-30 พ.ค. 68	ศึกษานโยบาย หลักสูตร วิเคราะห์ผล O-NET ย้อนหลัง 3 ปี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ และความต้องการของนักเรียน
ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาวัตกรรม	1 มิ.ย. – 30 ก.ย. 68	ออกแบบโครงสร้างห้องเรียน พัฒนาบทเรียน สื่อ Interactive, AI Tutor, 3D Visualizer, Limit Lab และเกมการศึกษา

ระยะการดำเนินงาน	ระยะเวลา	การดำเนินการ
ระยะที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพและทดลองใช้เบื้องต้น	1 - 30 ต.ค. 68	ประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย ตรวจสอบข้อผิดพลาด และปรับปรุงระบบ
ระยะที่ 4 การนำไปใช้จริง	1 พ.ย. 68 – 20 ก.ค. 69	นำห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เก็บข้อมูลการใช้ การส่งงาน ผลการทำกิจกรรม และพฤติกรรมการเรียนรู้
ระยะที่ 5 การประเมินผลและสรุปรายงาน	21-31 ก.ค. 69	ประเมินผลสัมฤทธิ์ พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล ปรับปรุง และเผยแพร่นวัตกรรม

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การวางแผนการสร้างและพัฒนาสื่อ



ภาพผังงาน (Flowchart) การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI

และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานตามผังงาน (Flowchart)

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ

ผู้จัดทำศึกษานโยบายและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ได้แก่ แผนการศึกษาแห่งชาติ นโยบายกระทรวงศึกษาธิการด้านการเรียนรู้ทุกที่ทุกเวลา การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นอกจากนี้ ผู้จัดทำรวบรวมข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนจากหลายแหล่ง ได้แก่ ผลการทดสอบ O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566–2568 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ การส่งภาระงาน การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การสอบถามความคิดเห็น และปัญหาที่ผู้เรียนพบในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้อมูลดังกล่าวนำมาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการวิเคราะห์และกำหนดทิศทางการพัฒนานวัตกรรม

ผู้จัดทำนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ เพื่อค้นหาสภาพปัญหา จุดที่ควรพัฒนา และความต้องการของผู้เรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า แม้คะแนนเฉลี่ย O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนจะมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่คะแนนเฉลี่ยในปีการศึกษา 2568 ยังต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ผู้เรียนบางส่วนยังมีข้อจำกัดในการทำความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรม การเชื่อมโยงระหว่างสมการ ตาราง และกราฟ การให้เหตุผล และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ผู้เรียนมีพื้นฐานและความเร็วในการเรียนรู้แตกต่างกัน เวลาเรียนภายในห้องเรียนมีจำกัด และผู้เรียนไม่สามารถเข้าถึงความช่วยเหลือจากครูได้ตลอดเวลา จากผลการวิเคราะห์จึงกำหนดความต้องการในการพัฒนาสื่อที่สามารถแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ให้เห็นเป็นรูปธรรม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เปิดโอกาสให้ทดลองและตรวจสอบผลลัพธ์ ให้คำแนะนำและข้อมูลย้อนกลับได้อย่างรวดเร็ว และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

ผู้จัดทำกำหนดวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะ ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก พัฒนาความเข้าใจเชิงมนทัศน์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้กำหนดเป้าหมายเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น จำนวนนักเรียนที่เข้าใช้งาน ร้อยละของนักเรียนที่ทำกิจกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก คุณภาพของสื่อ และระดับความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบความสำเร็จของการดำเนินงาน

ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

ผู้จัดทำออกแบบโครงสร้างของห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะให้เป็นแพลตฟอร์มศูนย์กลางที่รวบรวมแหล่งเรียนรู้ไว้อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย ห้องเรียนครูดูดี กระดานเรียนรู้และ 3D Visualizer ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น Limit Lab ห้องเรียนตรรกศาสตร์ และ TRUE OR FALSE GAME

ในแต่ละห้องเรียนมีการออกแบบเนื้อหา กิจกรรม แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการสำรวจ การทดลอง การแก้ปัญหา และการสะท้อนผลการเรียนรู้

ขั้นตอนนี้ยังครอบคลุมถึงการจัดทำแผนผังเว็บไซต์ โครงร่างหน้าจอ บทดำเนินเรื่อง บทเรียน คลิปวิดีโอ Storyboard รูปแบบปฏิสัมพันธ์ และแนวทางการใช้ AI Tutor โดยคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมตามวัย ความสะดวกในการใช้งาน และความปลอดภัยของข้อมูลผู้เรียน

ผู้จัดทำสร้างสื่อต้นแบบตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ โดยพัฒนาบทเรียนออนไลน์ คลิปวิดีโอ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว แบบจำลองสามมิติ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ระบบตรวจสอบคำตอบ ระบบส่งภาระงาน และเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้

ระบบ AI Tutor ได้รับการออกแบบให้ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยในการเรียนรู้ เช่น ให้คำแนะนำ ให้คำใบ้ อธิบายแนวคิด และตอบข้อสงสัยของผู้เรียน โดยไม่ทำหน้าที่คิดหรือทำงานแทนผู้เรียนทั้งหมด ส่วนสื่อ Interactive ได้รับการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูล ทดลอง และสังเกตผลที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง ตัวอย่างสำคัญคือ Limit Lab ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนปรับค่าตัวแปรและศึกษาพฤติกรรมของกราฟลิมิตในรูปแบบต่าง ๆ และ TRUE OR FALSE GAME ซึ่งให้ผู้เรียนใช้ความรู้ด้านตรรกศาสตร์ในการวิเคราะห์เบาะแส และแก้ภารกิจตามสถานการณ์

ระยะที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพและทดลองใช้เบื้องต้น

ผู้จัดทำนำสื่อไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ โดยครอบคลุมด้านความถูกต้องของเนื้อหา ด้านการออกแบบการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยีและการใช้งาน ด้านภาษาและการสื่อความหมาย และด้านความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อโดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง กำหนดเกณฑ์คุณภาพของสื่อให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.00 จากคะแนนเต็ม 5.00 หรืออยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขั้นตอนนี้ใช้สัญลักษณ์การตัดสินใจในผังงาน เพื่อพิจารณาว่าสื่อผ่านเกณฑ์คุณภาพที่กำหนดหรือไม่ หากผลการประเมินต่ำกว่าเกณฑ์ หรือผู้เชี่ยวชาญพบข้อผิดพลาดที่ส่งผลต่อความถูกต้องและการใช้งาน ผู้จัดทำจะนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข แล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบซ้ำ

หากสื่อมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงดำเนินการทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อยในขั้นตอนต่อไป กระบวนการนี้ช่วยป้องกันไม่ให้นาสื่อที่ยังมีข้อผิดพลาดหรือไม่เหมาะสมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง

ผู้จัดทำนำสื่อที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อยที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อศึกษาความเข้าใจในการใช้ระบบ ความสะดวกในการเข้าถึง ความถูกต้องของการทำงาน ความเหมาะสมของเวลา ความชัดเจนของคำสั่ง และปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการใช้งานจริง

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมในระยะทดลองใช้ประกอบด้วย ข้อผิดพลาดของระบบ ความคิดเห็นของผู้เรียน ผลการทำกิจกรรม ระยะเวลาในการใช้งาน ระดับความเข้าใจ และพฤติกรรมการมีส่วนร่วม ผู้จัดทำสังเกตและบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงสื่อ

ผู้จัดทำพิจารณาว่าผลการทดลองใช้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ หากพบว่าผู้เรียนใช้งานระบบไม่สะดวก คำสั่งไม่ชัดเจน เนื้อหายากเกินไป กิจกรรมใช้เวลามากเกินไป ระบบทำงานผิดพลาด หรือผลการเรียนรู้ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ จะดำเนินการปรับปรุงเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ การทำงานของระบบ และกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำกลับไปทดลองใช้อีกครั้ง

เมื่อผลการทดลองใช้แสดงว่าสื่อมีความพร้อม ใช้งานได้ถูกต้อง และผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมได้ตามที่ออกแบบไว้ จึงนำสื่อไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ระยะที่ 4 การนำไปใช้จริง

ผู้จัดทำนำห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 โดยบูรณาการสื่อเข้ากับแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาบทเรียน ดูคลิปวิดีโอ ทดลองใช้สื่อ Interactive ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ เล่นเกมการศึกษา ส่งภาระงาน

และขอคำแนะนำจาก AI Tutor ได้ตามกิจกรรมที่กำหนด ครูทำหน้าที่แนะนำ กระตุ้นการคิด ตั้งคำถาม ติดตามพฤติกรรม และช่วยเหลือผู้เรียนตามความต้องการของแต่ละบุคคล

ระหว่างการใช้สื่อ ผู้จัดทำเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ ได้แก่ จำนวนครั้งที่เข้าใช้งาน ระยะเวลาการเรียนรู้ การทำแบบฝึกหัด คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน การส่งภาระงาน พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก การใช้ AI Tutor และความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อมูลดังกล่าวใช้สำหรับติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ระบุจุดที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ และวางแผนจัดกิจกรรมซ่อมเสริมหรือให้คำแนะนำเพิ่มเติม การเก็บข้อมูลระหว่างดำเนินงานยังช่วยให้ผู้จัดทำสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันทั่วถึง

ระยะที่ 5 การประเมินผลและสรุปรายงาน

เมื่อสิ้นสุดการใช้สื่อ ผู้จัดทำประเมินผลทั้งด้านปริมาณและด้านคุณภาพ โดยพิจารณาจากคุณภาพของสื่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจของผู้เรียน

นอกจากนี้ ยังวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจผลงาน และบันทึกการใช้งาน เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างรอบด้าน ผลการประเมินถูกนำมาเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้

ผู้จัดทำพิจารณาว่านวัตกรรมสามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ หากผลการดำเนินงานยังไม่บรรลุเป้าหมาย จะวิเคราะห์สาเหตุและปรับปรุงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น เนื้อหา กิจกรรม สื่อ ระบบ AI วิธีการจัดการเรียนรู้ หรือเครื่องมือประเมินผล แล้วนำกลับไปใช้และประเมินใหม่

หากผลการดำเนินงานบรรลุเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่านวัตกรรมสามารถนำมาใช้ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ จึงดำเนินการสรุปผลและจัดทำรายงาน

ผู้จัดทำรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด สรุปผลการพัฒนานวัตกรรม ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหาและอุปสรรค บทเรียนที่ได้รับ และแนวทางการพัฒนาต่อยอด จากนั้นจัดทำรายงานผลการปฏิบัติที่เป็นเลิศและคู่มือการใช้งานนวัตกรรม

นวัตกรรมและผลการดำเนินงานได้รับการเผยแพร่ให้แก่ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บุคลากรภายในสถานศึกษา เครือข่ายทางวิชาชีพ และผู้สนใจ ผ่านการประชุม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เว็บไซต์ สื่อสังคมออนไลน์ หรือกิจกรรมทางวิชาการ เพื่อขยายผลการใช้ประโยชน์และรับข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง

3.2 การสร้างและพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI)

การออกแบบและพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการบนพื้นฐานของการวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สภาพปัญหา และความต้องการของผู้เรียน โดยมุ่งให้เทคโนโลยีทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนรู้ มิใช่เป็นเพียงองค์ประกอบที่สร้างความสวยงามหรือความทันสมัย

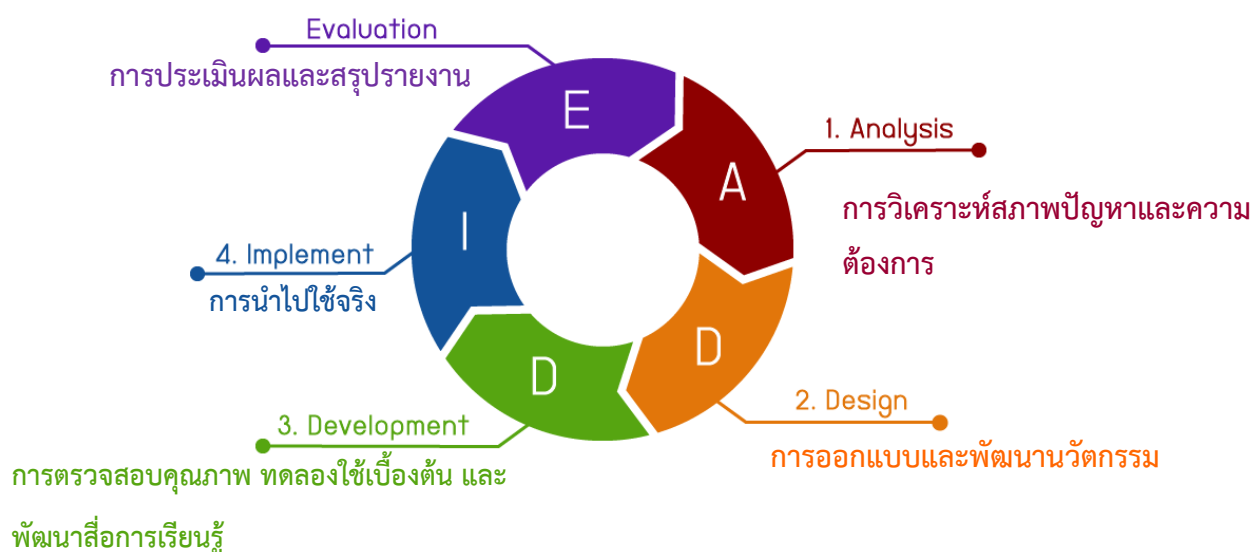
3.2.1 หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบสื่อ

การออกแบบสื่อเริ่มจากปัญหาการเรียนรู้และผลลัพธ์ที่ต้องการพัฒนา แล้วจึงเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยใช้หลักการและทฤษฎีดังต่อไปนี้

ผู้จัดทำใช้กระบวนการ ADDIE เป็นกรอบในการพัฒนาสื่อ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาและผู้เรียน การออกแบบโครงสร้างและกิจกรรม การพัฒนาสื่อต้นแบบ การนำไปทดลองใช้ และการประเมินผล

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

แต่ละขั้นตอนมีการตรวจสอบและปรับปรุงก่อนเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป ทำให้การสร้างสื่อมีระบบและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ โดยกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ วิธีจัดกิจกรรม และเครื่องมือเทคโนโลยี เช่น เนื้อหาเรื่องลิมิตเหมาะกับกิจกรรมสำรวจและทดลอง จึงเลือกใช้กราฟ Interactive และ Limit Lab ส่วนเนื้อหาตรรกศาสตร์เหมาะกับกิจกรรมวิเคราะห์เงื่อนไขและตัดสินใจ จึงเลือกใช้ระบบตรวจสอบค่าความจริงและเกมนักสืบ (Mishra & Koehler, 2006)



ภาพการใช้ ADDIE Model พัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive

กิจกรรมออกแบบให้ผู้เรียนได้สำรวจ ทดลอง ตั้งคำถาม อภิปราย ตัดสินใจ แก้ปัญหา และสะท้อนผลการเรียนรู้ แทนการรับฟังคำอธิบายเพียงอย่างเดียว งานวิเคราะห์ของ Freeman และคณะพบว่าการเรียนรู้เชิงรุกช่วยเพิ่มผลการเรียนรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และลดโอกาสการสอบไม่ผ่านเมื่อเทียบกับการบรรยายแบบเดิม (Freeman et al., 2014) และผู้เรียนสร้างความเข้าใจจากการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ สื่อจึงไม่แสดงคำตอบทั้งหมดในทันที แต่จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนคาดการณ์ ทดลอง สังเกตผล และปรับความเข้าใจของตนเอง ตัวอย่างเช่น Limit Lab ให้ผู้เรียนคาดการณ์ค่าลิมิตก่อนเลื่อนจุดบนกราฟและตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นจริง

สื่อออกแบบโดยใช้คำ ภาพ เสียง กราฟ และภาพเคลื่อนไหวอย่างสัมพันธ์กัน ลดข้อมูลที่ไม่จำเป็น แบ่งเนื้อหาเป็นช่วงสั้น และเน้นจุดสำคัญ ผู้เรียนจึงสามารถเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์ สมการ ตาราง และกราฟได้ง่ายขึ้น แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎี Multimedia Learning ของ Mayer ซึ่งเน้นการออกแบบสื่อจากหลักฐานการวิจัยด้านการเรียนรู้ด้วยคำและภาพ (Mayer, 2020)

3.2.2 ความสอดคล้องของสื่อกับตัวชี้วัด จุดประสงค์ และผลการเรียนรู้

ผู้จัดทำศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 รวมทั้งหลักสูตรสถานศึกษาและคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนกำหนดขอบเขตเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม และเครื่องมือประเมินผลสื่อที่พัฒนาขึ้นจึงมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ใช้เหตุผล แก้ปัญหา สื่อสาร เชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ตามเป้าหมายของหลักสูตร

ตาราง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ และสื่อที่พัฒนา

เนื้อหา/ ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อหรือนวัตกรรมที่ใช้	พฤติกรรมที่คาดหวัง
เข้าใจความหมายของ ประพจน์และค่า ความจริง	ผู้เรียนจำแนกข้อความเป็น ประพจน์และระบุค่าความจริง ได้	ห้องเรียนตรรกศาสตร์ กระดานเรียนรู้ และแบบ ตรวจสอบค่าความจริง	จำแนก วิเคราะห์ และ ตรวจสอบคำตอบได้
เข้าใจการใช้ตัวเชื่อม ทางตรรกศาสตร์	ผู้เรียนหาค่าความจริงของ ประพจน์เชิงประกอบได้	Logic Proposition Checker และคลิปวิดีโอ	สร้างตารางค่าความจริง และอธิบายเหตุผลได้
สามารถตรวจสอบ การสมมูลกันของ ประพจน์	ผู้เรียนตรวจสอบการสมมูล ของประพจน์ด้วยตารางค่า ความจริงหรือรูปแบบทั่วไปได้	แบบทดสอบออนไลน์ เรื่อง การตรวจสอบการสมมูล กันของประพจน์	เปรียบเทียบ วิเคราะห์ และสรุปความสมมูลได้
สามารถตรวจสอบ ความเป็นสัจนิรันดร์	ผู้เรียนตรวจสอบและอธิบาย ความเป็นสัจนิรันดร์ของ รูปแบบประพจน์ได้	แบบทดสอบออนไลน์ เรื่อง การตรวจสอบสัจนิรันดร์	ใช้เหตุผลทาง ตรรกศาสตร์ในการ ตัดสินใจได้
ประยุกต์ใช้ ตรรกศาสตร์ในการ แก้ปัญหา	ผู้เรียนใช้เงื่อนไขและค่าความ จริงวิเคราะห์สถานการณ์ได้	TRUE OR FALSE GAME รูปแบบเกมสืบสวน	วิเคราะห์เบาะแส ให้ เหตุผล และแก้ปัญหาได้
เข้าใจความหมายของ ลิมิตของฟังก์ชัน	ผู้เรียนอธิบายพฤติกรรมของ ฟังก์ชันเมื่อค่าตัวแปรเข้าใกล้ ค่าที่กำหนดได้	ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น และคลิปวิดีโอ	อธิบายแนวคิดการหาค่า ลิมิตได้
วิเคราะห์ลิมิตจาก ด้านซ้ายและด้านขวา	ผู้เรียนพิจารณาค่าลิมิตจาก กราฟ ตาราง และสมการได้	Limit Lab และกราฟ Interactive	ทดลอง สังเกต เปรียบเทียบ และ สรุปผลได้
ตรวจสอบการมีอยู่ ของลิมิต	ผู้เรียนตรวจสอบว่าลิมิตของ ฟังก์ชันมีค่าหรือไม่มีค่าได้	Limit Lab ซึ่งมีกราฟ 15 รูปแบบ	เชื่อมโยงค่าทางซ้าย ค่า ทางขวา และค่าลิมิตได้
เชื่อมโยงสมการ ตาราง และกราฟ	ผู้เรียนอธิบายความสัมพันธ์ ของตัวแทนทางคณิตศาสตร์ ได้	กระดานเรียนรู้และ 3D Visualizer	แปลความหมายและ เชื่อมโยงข้อมูลหลาย รูปแบบได้
ใช้เทคโนโลยีเพื่อ สนับสนุนการเรียนรู้	ผู้เรียนใช้ AI เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบแนวคิด และ ทบทวนบทเรียนได้	AI Tutor และห้องเรียนครู ดูดดี	ใช้ AI อย่างมี วิจารณญาณและ ตรวจสอบข้อมูลได้

3.2.3 ประเภทของสื่อ และความเหมาะสมกับผู้เรียน

การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive มีกลุ่มเป้าหมายของนวัตกรรมคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี ซึ่งเป็นวัยที่สามารถคิดเชิงนามธรรม ตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และใช้เหตุผลอย่างเป็นระบบได้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนยังมีความแตกต่างด้านพื้นฐาน ความสนใจ ประสบการณ์ และความสามารถในการกำกับตนเอง ผู้จัดทำจึงออกแบบสื่อให้มีทั้งการอธิบาย การสาธิต การทดลอง การเล่นเกม การขอคำแนะนำ และการตรวจสอบความก้าวหน้า เพื่อรองรับรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ

ตาราง แสดงประเภทของสื่อและความเหมาะสมกับผู้เรียน

ประเภทของสื่อ	องค์ประกอบที่พัฒนา	ความเหมาะสมกับนักเรียน
แพลตฟอร์มการเรียนรู้บนเว็บไซต์	ห้องเรียนครูผู้ดี และศูนย์รวมบทเรียน Interactive	เข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ใช้ผ่านคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ
สื่อวีดิทัศน์การสอน เรื่องตรรกศาสตร์ ม.4 และ เรื่องการหาค่าลิมิต ม.6	ข้อความ ภาพ เสียง คลิปวิดีโอ และตัวละครครูผู้ดี เมฆา และต้น	ช่วยแบ่งเนื้อหาซับซ้อนเป็นส่วนย่อย ลดความเคร่งเครียด และสร้างความต่อเนื่องของบทเรียน
สื่อ Interactive	กระดานเรียนรู้ แบบตรวจสอบคำตอบ และกราฟที่ปรับค่าได้	ผู้เรียนได้ลงมือทดลองและได้รับผลตอบสนองทันที
สื่อ 3D Visualizer	แบบจำลอง กราฟ และวัตถุทางคณิตศาสตร์แบบสามมิติ	ช่วยแสดงแนวคิดที่เป็นนามธรรมให้สังเกตและเปรียบเทียบได้
ห้องปฏิบัติการจำลอง	Limit Lab และกราฟลิมิต 15 รูปแบบ	ผู้เรียนทดลองได้อย่างอิสระ ทำซ้ำได้ และเรียนรู้จากข้อผิดพลาดโดยไม่มีความเสี่ยง
ระบบปัญญาประดิษฐ์ AI Tutor	AI Tutor สำหรับให้คำแนะนำ คำใบ้ และคำอธิบาย	ช่วยเหลือผู้เรียนตามข้อสงสัยและจังหวะการเรียนรู้ของแต่ละคน
เกมการศึกษาออนไลน์	TRUE OR FALSE GAME รูปแบบเกมนักสืบ	ใช้เรื่องราวและภารกิจที่เหมาะสมกับวัย เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจ
แบบทดสอบออนไลน์	แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องตรรกศาสตร์ ม.4 และ เรื่องการหาค่าลิมิต ม.6 ระหว่างเรียน และหลังเรียน	ให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็วและช่วยให้ผู้เรียนติดตามความเข้าใจของตนเอง
ระบบตรวจสอบคะแนน การส่งงาน และผลการเรียน	ระบบตรวจสอบคะแนน การส่งงาน และความก้าวหน้า	ส่งเสริมความรับผิดชอบและการกำกับตนเองในการเรียนรู้

3.2.4 เครื่องมือและกระบวนการตรวจสอบคุณภาพสื่อ

การตรวจสอบคุณภาพดำเนินการทั้งก่อนทดลองใช้ ระหว่างทดลองใช้ และหลังนำไปใช้จริง โดยใช้เครื่องมือที่สอดคล้องกับลักษณะของสื่อและผลลัพธ์ที่ต้องการประเมิน

ตาราง แสดงเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพสื่อนวัตกรรม

สิ่งที่ตรวจสอบ	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล	เกณฑ์การประเมิน
ความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา คณิตศาสตร์	แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา	ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์	ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.00 จาก 5.00

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีพิศยศ

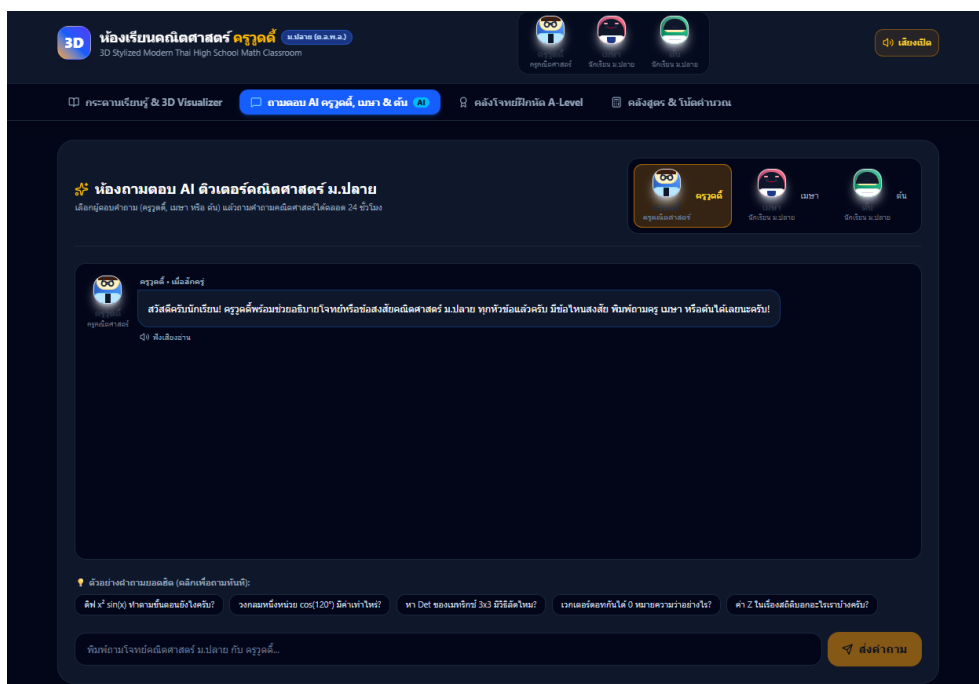
สิ่งที่ตรวจสอบ	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล	เกณฑ์การประเมิน
ความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์	แบบตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและค่า IOC	ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน	ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป
คุณภาพการออกแบบการเรียนรู้	แบบประเมินด้านกิจกรรม การมีส่วนร่วม และข้อมูลย้อนกลับ	ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน	ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.00
คุณภาพของสื่อวีดิทัศน์การสอน	แบบประเมินภาพ เสียง ข้อความ กราฟ และการจัดหน้าจอ	ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา	ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.00
การทำงานของระบบ Interactive	แบบทดสอบกรณีใช้งานและแบบบันทึกข้อผิดพลาด	ผู้พัฒนา ผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนกลุ่มย่อย	ฟังก์ชันสำคัญทำงานได้ครบถ้วน ไม่มีข้อผิดพลาดร้ายแรง
คุณภาพของ AI Tutor	แบบตรวจสอบความถูกต้อง ความเกี่ยวข้อง ความปลอดภัย และลักษณะคำแนะนำ	ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เทคโนโลยี และผู้พัฒนา	คำตอบถูกต้องและเหมาะสมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
ความสะดวกในการใช้งาน	แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินการใช้งาน	นักเรียนกลุ่มย่อย	นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ใช้งานได้ด้วยตนเอง
คุณภาพของแบบทดสอบ	แบบวิเคราะห์ IOC ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น	ผู้เชี่ยวชาญและผลการทดลองใช้	เป็นไปตามเกณฑ์การวัดและประเมินผล
พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	แบบสังเกตพฤติกรรมแบบมีเกณฑ์ระดับคุณภาพ	ครูผู้สอนและผู้สังเกต	นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 อยู่ในระดับดีขึ้นไป
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	คะแนนของนักเรียน	คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนตามเกณฑ์
ความพึงพอใจของผู้เรียน	แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ	นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย	ค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.00

3.2.5 ความคิดสร้างสรรค์และความโดดเด่นเชิงนวัตกรรม

การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive มีความแตกต่างจากสื่อออนไลน์ทั่วไปที่มักนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบข้อความ คลิปวิดีโอ หรือแบบทดสอบแยกส่วน เนื่องจากนวัตกรรมนี้ออกแบบเป็น จัดเป็นแอปพลิเคชันการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบครบวงจร ที่เชื่อมโยงเนื้อหา การทดลอง การให้คำแนะนำ การเล่นเกม การส่งงาน การประเมิน และการติดตามผลไว้ในระบบเดียว โดยมีจุดเด่นดังต่อไปนี้

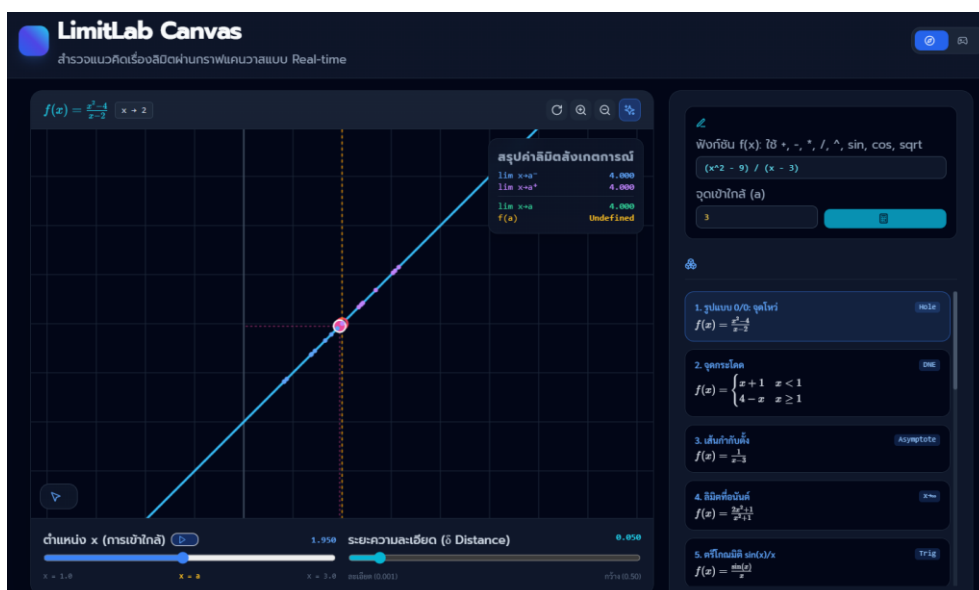
การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ

1) AI Tutor ที่เน้นกระบวนการคิดมากกว่าการให้คำตอบ AI Tutor ไม่ได้ทำหน้าที่เฉลยโจทย์ทันที แต่ใช้คำถามชี้แนะ คำใบ้ และตัวอย่างที่ใกล้เคียง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง สามารถให้ความช่วยเหลือได้ตลอด 24 ชั่วโมง และปรับคำอธิบายให้เหมาะกับระดับความเข้าใจของผู้เรียน



ภาพห้องถามตอบ AI ตัวเอนอร์คณิตศาสตร์ ม.ปลาย

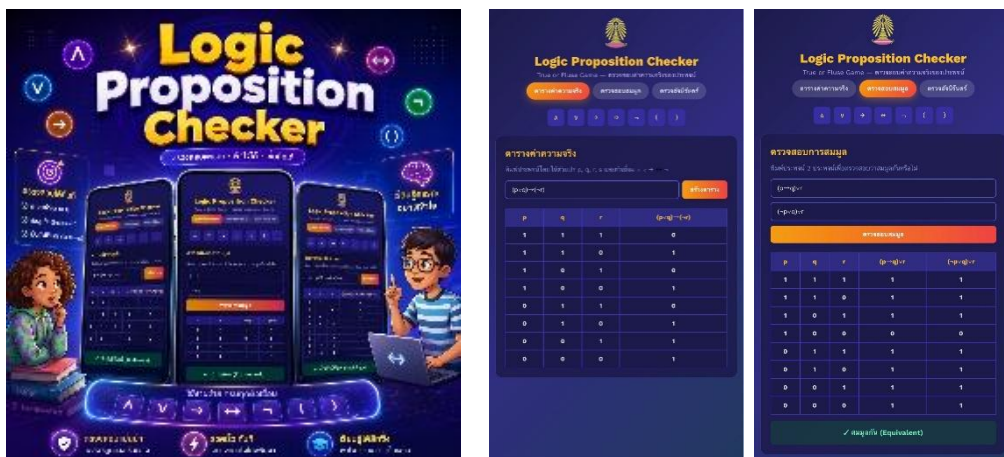
2) Limit Lab ห้องปฏิบัติการลิมิต แบบ Interactive ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปรับค่าตัวแปร เลื่อนจุดบนกราฟ และศึกษาการเข้าใกล้ค่าจากด้านซ้ายและด้านขวาในกราฟจำนวน 15 รูปแบบ ผู้เรียนจึงสามารถทดลองกับกรณีปกติ กรณีฟังก์ชันไม่ต่อเนื่อง กรณีลิมิตด้านเดียวไม่เท่ากัน และกรณีที่ลิมิตไม่มีค่า ทำให้แนวคิดนามธรรมสามารถมองเห็นและตรวจสอบได้



ภาพ ระบบ Limit Lab สำหรับแนวคิดเรื่องลิมิตผ่านกราฟแคนวาสแบบ Real-time

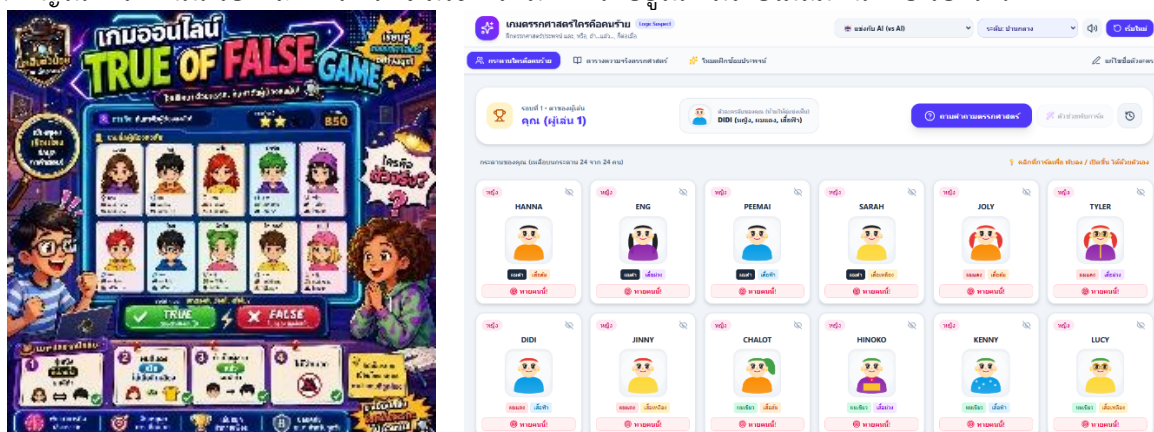
การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ

3) ระบบตรรกศาสตร์ที่ใช้เลขฐานสอง นวัตกรรมประยุกต์ใช้เลขฐานสองแทนค่าความจริง โดยกำหนดให้ 1 แทนค่าจริงและ 0 แทนค่าเท็จ เพื่อสร้างรูปแบบทั่วไปสำหรับตรวจสอบค่าความจริง การสมมูล และความเป็นสัจนิรันดร์ ช่วยให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างและแบบรูปของตรรกศาสตร์อย่างเป็นระบบ แตกต่างจากการสร้างตารางค่าความจริงด้วยวิธีเดิมเพียงอย่างเดียว



ภาพ ระบบ Logic Proposition Checker

4) TRUE OR FALSE GAME รูปแบบเกมสืบสวน ผู้เรียนสวมบทบาทเป็นนักสืบและต้องวิเคราะห์เบาะแสจากประพจน์และตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์เพื่อระบุตัวคนร้าย เนื้อหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินเรื่องและแก้ภารกิจ มีใช้คำถามที่แทรกอยู่ในเกมโดยไม่สัมพันธ์กับเรื่องราว



ภาพเกมออนไลน์ TRUE OF FALSE GAME

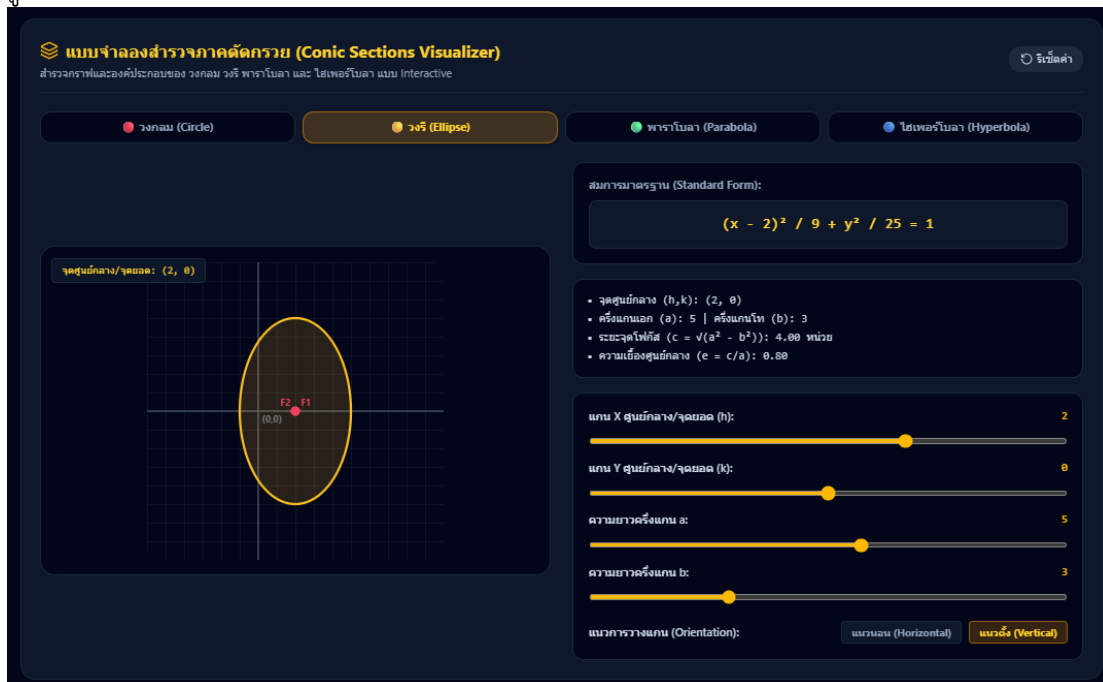
5) การใช้ตัวละครสร้างความต่อเนื่องของการเรียนรู้ ครูจุดดี เมฆา และต้นทำหน้าที่ถ่ายทอดเนื้อหาตั้งคำถาม และนำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ต่าง ๆ ตัวละครมีบุคลิกและบทบาทสมมติ ทำให้บทเรียนหลายเรื่องเชื่อมโยงกันเป็นโลกการเรียนรู้เดียว ลดความเป็นทางการของเนื้อหา และสร้างความคุ้นเคยแก่ผู้เรียน



ภาพตัวละครสร้างความต่อเนื่องของการเรียนรู้ ครูจุดดี เมฆา และต้น

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

6) การเชื่อมโยงภาพสองมิติ และข้อมูลเชิงสัญลักษณ์ ผ่านกระดานเรียนรู้และ 3D Visualizer แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมการ ตาราง กราฟ และแบบจำลอง ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนค่าข้อมูลและสังเกตผลที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ช่วยพัฒนาความสามารถในการแปลความหมายและเชื่อมโยงตัวแทนทางคณิตศาสตร์หลายรูปแบบ



ภาพการเชื่อมโยงภาพสองมิติ และข้อมูลเชิงสัญลักษณ์ ผ่านกระดานเรียนรู้และ 3D Visualizer

7) ระบบวิเคราะห์และติดตามความก้าวหน้ารายบุคคล ข้อมูลการเข้าใช้งาน การส่งภาระงาน คะแนน และผลการทำกิจกรรมถูกนำมาใช้วิเคราะห์ความก้าวหน้าของผู้เรียน ครูสามารถระบุเนื้อหาที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ และจัดกิจกรรมซ่อมเสริมได้ ส่วนผู้เรียนสามารถตรวจสอบสถานการณ์เรียนรู้และวางแผนพัฒนาตนเองได้



รหัสนักเรียน	ชื่อ	เพศ	วันเกิด (DD/MM)	คะแนนเฉลี่ย	เกรด	ผลการเรียน
1	นางสาวกมลทิพย์	หญิง	24.9	19.7	24.1	55.7
2	นายอภิวัฒน์	ชาย	25.0	13.5	25.0	59.5
3	นางสาวสุภาวดี	หญิง	25.0	16.1	24.4	61.5
4	นายณัฏฐ์	ชาย	24.6	9.6	25.0	55.2
5	นางสาวณิชา	หญิง	24.7	15.2	24.4	60.3
6	นายอภิรักษ์	ชาย	24.0	10.5	24.4	54.9
7	นางสาวณิชา	หญิง	25.0	18.6	25.0	64.6

ภาพระบบวิเคราะห์และติดตามความก้าวหน้ารายบุคคล

8) การเรียนรู้แบบ Anywhere, Anytime และ Personalized Learning ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียน ทดลองใช้ห้องปฏิบัติการ ทำแบบฝึกหัด เล่นเกม และขอคำแนะนำจาก AI ได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถหยุด ย้อนกลับ และทบทวนตามจังหวะของตนเอง ทำให้สื่อรองรับทั้งผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเพิ่มเติมและผู้เรียนที่ต้องการกิจกรรมท้าทายมากขึ้น

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

3.3 การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของสื่อที่สร้างและพัฒนา

การทดสอบประสิทธิภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ก่อนนำไปใช้หรือเผยแพร่ในวงกว้าง โดยควรดำเนินการทั้งในขั้นทดลองใช้เบื้องต้นและขั้นทดลองใช้จริง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

โดยมีกระบวนการประเมินแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ การประเมินคุณภาพของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ การทดลองใช้และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 การศึกษาประสิทธิผลและผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และ การปรับปรุง จัดทำหลักฐาน และเผยแพร่นวัตกรรม

3.3.1 การประเมินคุณภาพของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้จัดทำนำสื่อต้นแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี ตรวจสอบคุณภาพก่อนทดลองใช้กับผู้เรียน โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญให้ครอบคลุมความรู้ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 คน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อดิจิทัล จำนวน 1 คน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลหรือการใช้ AI เพื่อการศึกษา จำนวน 1 คน

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบห้องเรียนครูวัดดี กระดานเรียนรู้และ 3D Visualizer ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น Limit Lab ห้องเรียนตรรกศาสตร์ TRUE OR FALSE GAME ระบบ AI Tutor แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และระบบติดตามผล โดยใช้แบบประเมินคุณภาพมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ตารางที่ 5 ผลการประเมินประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

ด้านที่ประเมิน	ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา	ความถูกต้อง ความครบถ้วน ความทันสมัย ความเหมาะสมกับระดับชั้น และความสอดคล้องกับหลักสูตร	4.60	.55	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบการเรียนรู้	ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ กิจกรรม สื่อ และการประเมินผล	5.00	.00	มากที่สุด
3. ด้านสื่อและเทคโนโลยี	ความชัดเจนของข้อความ ภาพ เสียง กราฟ ภาพเคลื่อนไหว การจัดหน้าจอ และความสะดวกในการใช้งาน	4.80	.45	มากที่สุด
4. ด้านปฏิสัมพันธ์	การตอบสนองของระบบ ความชัดเจนของคำสั่ง การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ	4.60	.55	มากที่สุด
5. ด้านปัญญาประดิษฐ์	ความถูกต้องของคำตอบ ความเกี่ยวข้องกับคำถาม คุณภาพของคำใบ้ และการกระตุ้นกระบวนการคิด	4.80	.45	มากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล	ความสอดคล้องของแบบฝึกหัด แบบทดสอบ เกณฑ์การให้คะแนน และข้อมูลที่ระบบจัดเก็บ	4.40	.55	มากที่สุด
7. ด้านการนำไปใช้	ความเป็นไปได้ในการใช้ในห้องเรียน การเรียนแบบผสมผสาน และการเรียนรู้ด้วยตนเอง	5.00	.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.74	.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการประเมินประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคะแนนเฉลี่ยรวม 4.74 อยู่ในระดับมากที่สุด

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

เมื่อสื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้จัดทำนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยไม่นำนักเรียนกลุ่มทดลองเบื้องต้นไปรวมกับกลุ่มที่ใช้ทดสอบภาคสนาม การทดลองใช้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การทดลองแบบรายบุคคล ใช้ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง และควรได้รับการพัฒนา ระดับละ 1 คน เพื่อศึกษาความเข้าใจคำสั่ง ความเหมาะสมของภาษา ความสะดวกในการใช้ระบบ และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน ผู้จัดทำสังเกตพฤติกรรมสัมภาษณ์ผู้เรียน และบันทึกหน้าจหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น จากนั้นปรับปรุงคำสั่ง ปุ่ม เมนู เนื้อหา และลำดับกิจกรรมให้ชัดเจนขึ้น

2) การทดลองแบบกลุ่มย่อย ทดลองกับนักเรียนจำนวนประมาณ 9 คน โดยละความสามารถระดับสูง ปานกลาง และควรได้รับการพัฒนา เพื่อศึกษาการใช้งานพร้อมกัน ความเหมาะสมของเวลาการทำงานของกิจกรรม Interactive คุณภาพการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการใช้งาน AI Tutor นำผลการทดลองมาใช้ปรับปรุงความยากของกิจกรรม จำนวนข้อ ระยะเวลา ลำดับเนื้อหา การเชื่อมโยงระหว่างห้องเรียน และระบบบันทึกคะแนน

3) การทดลองกับกลุ่มคล้ายกลุ่มเป้าหมาย ใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 30 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 และตรวจสอบความพร้อมของระบบในสถานการณ์การจัดการเรียนรู้จริง

3.3.2 การหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ E_1/E_2

ผู้จัดทำกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อไว้ที่ 80/80 โดยพิจารณาจากคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียน การใช้ E_1/E_2 เป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องระหว่างเรียนและผลลัพธ์หลังสิ้นสุดการเรียนรู้ มีใช้การพิจารณาเฉพาะคะแนนสอบหลังเรียนเพียงอย่างเดียว

3.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้รับจากกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่

- การเรียนรู้ในห้องเรียนตรรกศาสตร์ และแคลคูลัส
- กิจกรรมใน Limit Lab
- กิจกรรมวิเคราะห์กราฟ
- แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบสัญนิรันดร์
- แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบการสมมูลกันของประพจน์
- แบบทดสอบออนไลน์ การหาค่าความจริงของประพจน์ในการตรวจสอบการสมมูล และความ เป็นสัญนิรันดร์

3.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้รับจากแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งวัดความรู้ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ตารางที่ 6 แบบรายงานผลการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน	10	8.92	$E_1 = 89.20$
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	10	8.87	$E_2 = 88.70$

ผู้จัดทำกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อไว้ที่ 80/80 โดยประเมินจากคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ซึ่งได้จากกิจกรรมมีค่าเท่ากับ 89.20 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ซึ่งได้จากแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 88.70 ดังนั้น

สื่อที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.20/88.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงว่าสื่อสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ระหว่างเรียน ตลอดจนพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการประยุกต์ใช้ความรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3.3 การประเมินความพึงพอใจ

ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1, 5/1 และ 6/1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี จำนวน 112 คน แสดงผลการประเมินได้ดังนี้

ตารางที่.... ผลการประเมินความพึงพอใจต่อห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
ด้านที่ 1 เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้				
1	เนื้อหามีความถูกต้องและสอดคล้องกับบทเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	4.62	.49	มากที่สุด
2	เนื้อหามีความชัดเจน เป็นลำดับ และเข้าใจง่าย	4.48	.54	มาก
3	กิจกรรมและแบบฝึกช่วยให้เข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น	4.57	.50	มากที่สุด
4	แบบทดสอบและเกมมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.52	.55	มากที่สุด
5	เนื้อหาและกิจกรรมมีความน่าสนใจและกระตุ้นให้ต้องการเรียนรู้	4.66	.47	มากที่สุด
เฉลี่ย ด้านที่ 1		4.57	.51	มากที่สุด
ด้านที่ 2 การออกแบบและการใช้งานระบบ				
6	รูปแบบหน้าจอ สี ตัวอักษร และภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.55	.52	มากที่สุด
7	เมนูและปุ่มต่าง ๆ ใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน	4.46	.58	มาก
8	สามารถเข้าถึงบทเรียนและกิจกรรมที่ต้องการได้สะดวก	4.51	.53	มากที่สุด
9	ระบบสามารถใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม	4.43	.61	มาก
10	ระบบมีความรวดเร็วและเสถียรเพียงพอต่อการเรียนรู้	4.28	.66	มาก
11	ห้องเรียนครูผู้ช่วยให้ค้นหาค้นหาบทเรียน แบบทดสอบ และภาระงานได้สะดวก	4.61	.49	มากที่สุด
12	ระบบตรวจสอบการส่งงานออนไลน์ช่วยให้ติดตามงานของตนเองได้ชัดเจน	4.64	.48	มากที่สุด
13	กระดานเรียนรู้ช่วยให้บททวนเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ	4.53	.52	มากที่สุด
14	3D Visualizer ช่วยให้มองเห็นภาพและความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนขึ้น	4.7	.46	มากที่สุด
15	สื่อภาพและแบบจำลองช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ง่ายขึ้น	4.68	.47	มากที่สุด
16	ห้องเรียนแคลคูลัสมีเนื้อหาและวิดีโอที่ช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น	4.58	.51	มากที่สุด
17	สามารถเลือกบททวนเนื้อหาแคลคูลัสได้ตามความต้องการของตนเอง	4.54	.53	มากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
18	Limit Lab ช่วยให้เข้าใจความหมายและพฤติกรรมของลิมิตได้ชัดเจน	4.73	.45	มากที่สุด
19	การปรับค่าตัวแปรใน Limit Lab ช่วยให้เรียนรู้ผ่านการทดลองด้วยตนเอง	4.76	.43	มากที่สุด
20	กิจกรรมใน Limit Lab ช่วยพัฒนาการสังเกต การคาดการณ์ และการให้เหตุผล	4.65	.48	มากที่สุด
21	เนื้อหาและวิดีโอในห้องเรียนตรรกศาสตร์ช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น	4.59	.50	มากที่สุด
22	ตัวละครเมฆาและต้นช่วยทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและเข้าใจง่าย	4.67	.47	มากที่สุด
23	ระบบเลขฐาน 2 ช่วยให้ตรวจสอบค่าความจริงของประพจน์ได้สะดวก	4.55	.52	มากที่สุด
24	แบบทดสอบออนไลน์ช่วยให้เข้าใจการหาค่าความจริง การสมมูล และสัจนิรันดร์มากขึ้น	4.63	.49	มากที่สุด
25	TRUE OR FALSE GAME ช่วยให้การเรียนตรรกศาสตร์สนุกและท้าทาย	4.78	.42	มากที่สุด
26	การได้รับผลคะแนนหรือข้อมูลย้อนกลับทันทีช่วยให้แก้ไขข้อผิดพลาดได้	4.71	.45	มากที่สุด
27	ระบบล็อกอินมีความสะดวกและใช้งานง่าย	4.42	.60	มาก
28	ระบบแสดงคะแนน ภาระงาน และผลการเรียนได้อย่างชัดเจน	4.66	.48	มากที่สุด
29	ระบบช่วยให้ทราบงานที่ส่งแล้วและงานที่ยังไม่เสร็จ	4.69	.46	มากที่สุด
30	ระบบช่วยให้ติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้	4.65	.49	มากที่สุด
31	การเห็นคะแนนและความก้าวหน้าช่วยกระตุ้นให้รับผิดชอบต่อการเรียนมากขึ้น	4.60	.51	มากที่สุด
เฉลี่ย ด้านที่ 2		4.60	.50	มากที่สุด
ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อผู้เรียน				
32	ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะช่วยให้เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา	4.72	.45	มากที่สุด
33	สามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนตามความพร้อมของตนเอง	4.69	.46	มากที่สุด
34	สื่อช่วยเพิ่มความมั่นใจในการเรียนและการแก้โจทย์คณิตศาสตร์	4.53	.52	มากที่สุด
35	สื่อช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	4.61	.49	มากที่สุด
36	สื่อช่วยกระตุ้นให้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติในกิจกรรมมากขึ้น	4.67	.47	มากที่สุด
37	สามารถนำความรู้จากบทเรียนไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกและแก้ปัญหาได้	4.58	.51	มากที่สุด
38	โดยภาพรวมมีความพึงพอใจต่อห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive	4.74	.44	มากที่สุด
เฉลี่ย ด้านที่ 3		4.65	.48	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทุกด้าน		4.61	.50	มากที่สุด

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI

และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .50 อยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.65 รองลงมา คือ ด้านการออกแบบและใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ตามลำดับ

รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ TRUE OR FALSE GAME ช่วยให้การเรียนตรรกศาสตร์สนุกและท้าทาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 รองลงมา คือ การปรับค่าตัวแปรใน Limit Lab ช่วยให้เรียนรู้ผ่านการทดลองด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และความพึงพอใจโดยภาพรวมต่อห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74

ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเนื้อหา กิจกรรม รูปแบบการใช้งาน และประโยชน์ที่ได้รับจากห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะในระดับมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลที่เกิดขึ้นบรรลุตามกิจกรรม

1. การใช้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก



2. ผลการดำเนินงานสอดคล้องตามวัตถุประสงค์

จากการดำเนินการพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี พบว่า ผลการดำเนินงาน มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ทุกประการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยประกอบด้วย 6 ระบบการเรียนรู้ ได้แก่

- 1) ห้องเรียนครูรูดี
- 2) กระดานเรียนรู้และ 3D Visualizer
- 3) ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น
- 4) Limit Lab หรือห้องปฏิบัติการลิมิต
- 5) ห้องเรียนตรรกศาสตร์
- 6) TRUE OR FALSE GAME

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม กล้าแสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปราย แลกเปลี่ยนวิสัยทัศน์ และทำงานร่วมกับผู้อื่นมากขึ้น โดยผลการประเมิน พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 อยู่ในระดับ มากที่สุด

ผลงานและภาระงานของนักเรียนแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการคิด เลือกใช้วิธีการ แก้ปัญหา และสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ด้านการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

2.3 ผลการใช้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ก่อนเรียน (Pre-test)	10	4.14	41.40
หลังเรียน (Post-test)	10	8.87	88.70
เพิ่มขึ้น	-	+4.73	+47.30

ผลการส่งเสริมการเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาและการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะได้รับการออกแบบให้สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ นักเรียนจึงสามารถเข้าถึงเนื้อหา สื่อการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน นักเรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาตามระดับความพร้อมของตนเอง สามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนเดิม ทำแบบฝึกซ้ำ หรือเลือกกิจกรรมเพิ่มเติมตามความสนใจได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือสามารถใช้ AI เพื่อขอคำอธิบายเพิ่มเติมหรือรับคำแนะนำในการแก้โจทย์ ขณะที่ผู้เรียนที่มีความสามารถสูงสามารถเลือกทำโจทย์ที่มีความซับซ้อนหรือศึกษากิจกรรมเพิ่มเติมได้ ข้อมูลการเข้าใช้งานพบว่า นักเรียนจำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 93.75 เข้าใช้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะนอกเวลาเรียน และมีการเข้าใช้ระบบอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถใช้แหล่งเรียนรู้เพื่อทบทวนบทเรียนและพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง โดยนักเรียนสามารถวางแผนการเรียน เลือกใช้แหล่งเรียนรู้ ตรวจสอบความก้าวหน้า และรับผิดชอบต่อการเรียนที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียน

นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .50 อยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.65 รองลงมา คือ ด้านการออกแบบและการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ตามลำดับ

สรุปผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

ผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นว่า ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีโอกาสรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา และเรียนรู้ตามความพร้อมและความแตกต่างระหว่างบุคคล

นอกจากนี้ ผลการประเมินด้านคุณภาพนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจของนักเรียน มีผลอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็น

ว่าผลการดำเนินงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยมีร่องรอยและหลักฐานเชิงประจักษ์ประกอบอย่างชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

4.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และสื่อ Interactive ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ครูผู้พัฒนา สถานศึกษา และเครือข่ายทางการศึกษา ดังนี้

ประโยชน์ต่อผู้เรียน

- 1) นักเรียนมีแหล่งเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น บทเรียนออนไลน์ สื่อ Interactive เกมการศึกษา และแบบทดสอบ ซึ่งช่วยให้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมเข้าใจได้ง่ายและน่าสนใจมากขึ้น
- 2) นักเรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนเพื่อศึกษา ทบทวน และฝึกปฏิบัติได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์ โดยเรียนรู้ได้ตามความพร้อมและความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3) นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้เรียนรู้เชิงรุก ผ่านการสำรวจ ทดลอง วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยมี AI เป็นผู้ช่วยให้คำแนะนำและตอบข้อสงสัย
- 4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พร้อมทั้งได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และการวางแผนกำกับการเรียนรู้ของตนเองอย่างมีความรับผิดชอบ

ประโยชน์ต่อตนเองหรือครูผู้พัฒนา

- 1) ครูมีความรู้และทักษะในการออกแบบ พัฒนา และประยุกต์ใช้ AI และสื่อ Interactive ให้เหมาะสมกับเนื้อหาคณิตศาสตร์และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน
- 2) ครูได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการถ่ายทอดความรู้ไปสู่การเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ครูสามารถนำข้อมูลจากการทำกิจกรรม แบบฝึกหัด แบบทดสอบ การส่งงาน และผลการเรียนของนักเรียนมาใช้วิเคราะห์ วางแผนการสอน และพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเป็นระบบ
- 4) ครูมีผลงานนวัตกรรมและองค์ความรู้ที่สามารถใช้ในการพัฒนางานวิชาการ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเผยแพร่ผลงาน และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

ประโยชน์ต่อสถานศึกษา

- 1) สถานศึกษามีห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะและแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลที่มีคุณภาพ สามารถใช้ในการเรียนรู้ในชั้นเรียน การเรียนรู้แบบผสมผสาน และการเรียนรู้นอกห้องเรียนได้อย่างต่อเนื่อง
- 2) สถานศึกษามีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนโยบายการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา และสามารถนำไปเป็นต้นแบบในการพัฒนารายวิชาอื่นได้
- 3) สถานศึกษามีข้อมูลผลการเรียนรู้และพฤติกรรมการณ์การเรียนของนักเรียนสำหรับใช้ในการนิเทศภายในการบริหารงานวิชาการ และการวางแผนพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างเป็นระบบ
- 4) สถานศึกษามีผลงานนวัตกรรมที่เป็นรูปธรรม ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างวัฒนธรรมการพัฒนานวัตกรรม และเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของสถานศึกษา

ประโยชน์ต่อกลุ่มสถานศึกษาหรือหน่วยงานระดับที่สูงกว่า

- 1) กระบวนการพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะสามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบสำหรับสถานศึกษาในเครือข่ายหรือโรงเรียนที่มีบริบทใกล้เคียงกัน
- 2) บทเรียน สื่อ Interactive กิจกรรม และแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นสามารถเผยแพร่ให้ครูและนักเรียนในสถานศึกษาอื่นนำไปใช้หรือปรับปรุงประยุกต์ให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง

3) เกิดเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครู ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ ผู้เชี่ยวชาญ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการร่วมกันพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4) หน่วยงานต้นสังกัดสามารถนำผลการดำเนินงานไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการกำหนดแนวทาง ส่งเสริม และขยายผลการใช้ AI และสื่อดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ระดับเขตพื้นที่การศึกษาหรือระดับที่สูงขึ้น

5. บทเรียนที่ได้รับ

จากการดำเนินงานพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี ผู้จัดทำได้รับข้อค้นพบ ประสพการณ์ และบทเรียนสำคัญที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และนวัตกรรมทางการศึกษาในอนาคต ดังนี้

5.1 จากการพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive พบว่า การพัฒนานวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพควรเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา ความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน แล้วจึงเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ การใช้ AI และสื่อ Interactive ช่วยให้นักเรียนมองเห็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมได้ชัดเจนขึ้น ได้ลงมือทดลอง คิด วิเคราะห์ ตรวจสอบคำตอบ และเรียนรู้ตามความพร้อมของตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม ครูยังมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรม ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจาก AI และให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ ได้แก่ ความแตกต่างด้านอุปกรณ์และทักษะดิจิทัลของนักเรียน ความไม่เสถียรของระบบอินเทอร์เน็ต ข้อจำกัดด้านเวลาในการพัฒนาสื่อ และความคลาดเคลื่อนของคำตอบจาก AI ในบางกรณี นอกจากนี้ นักเรียนบางส่วนยังใช้ AI เพื่อค้นหาคำตอบโดยไม่ผ่านกระบวนการคิด ผู้จัดทำจึงแก้ไขโดยจัดทำคู่มือการใช้งาน เตรียมสื่อสำรองแบบออฟไลน์ กำหนดข้อตกลงในการใช้ AI และออกแบบภาระงานที่ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดและอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบ

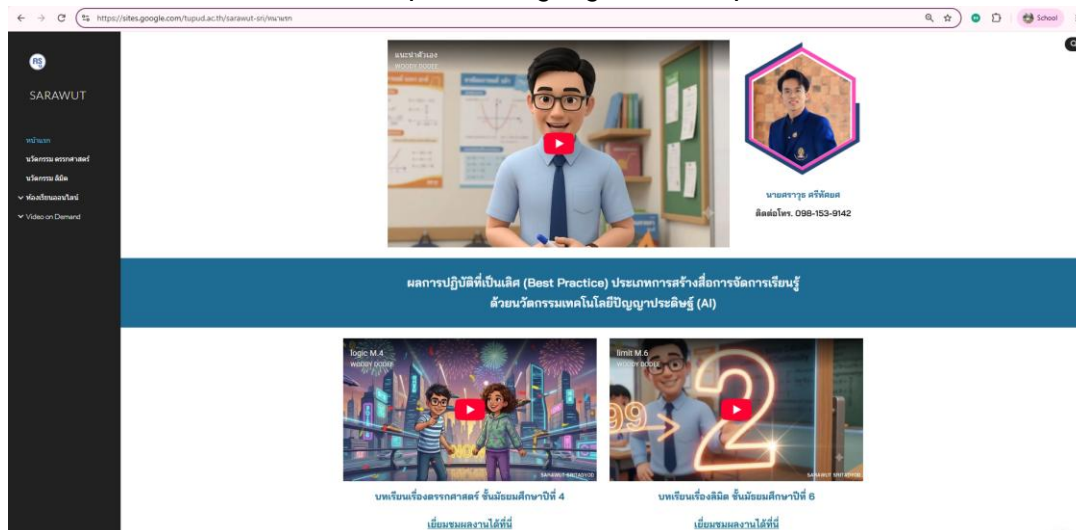
5.3 การนำสื่อไปประยุกต์ใช้ควรพิจารณาความพร้อมของผู้เรียน อุปกรณ์ ระบบเครือข่าย และเวลาเรียน โดยเลือกใช้เฉพาะสื่อที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละบทเรียน ครูควรใช้สื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ ไม่ใช่ใช้แทนการสอนทั้งหมด รวมทั้งควรออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติ อภิปราย และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง พร้อมประเมินผลทั้งด้านความรู้ ทักษะ พฤติกรรมการเรียนรู้ และความพึงพอใจ

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อยอด ควรเพิ่มเนื้อหาให้ครอบคลุมหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พัฒนาระบบแนะนำบทเรียนและแบบฝึกตามระดับความสามารถของผู้เรียน เพิ่มระบบติดตามความก้าวหน้า เกมการศึกษา และสถานการณ์จำลอง รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสื่อนอกจากนี้ ควรขยายผลผ่านชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จัดทำคู่มือและเผยแพร่สู่ครูหรือสถานศึกษาอื่น ตลอดจนประเมินผลการใช้นวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะมีคุณภาพและสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างยั่งยืน

7. การเผยแพร่ การได้รับการยอมรับ และรางวัลที่ได้รับ

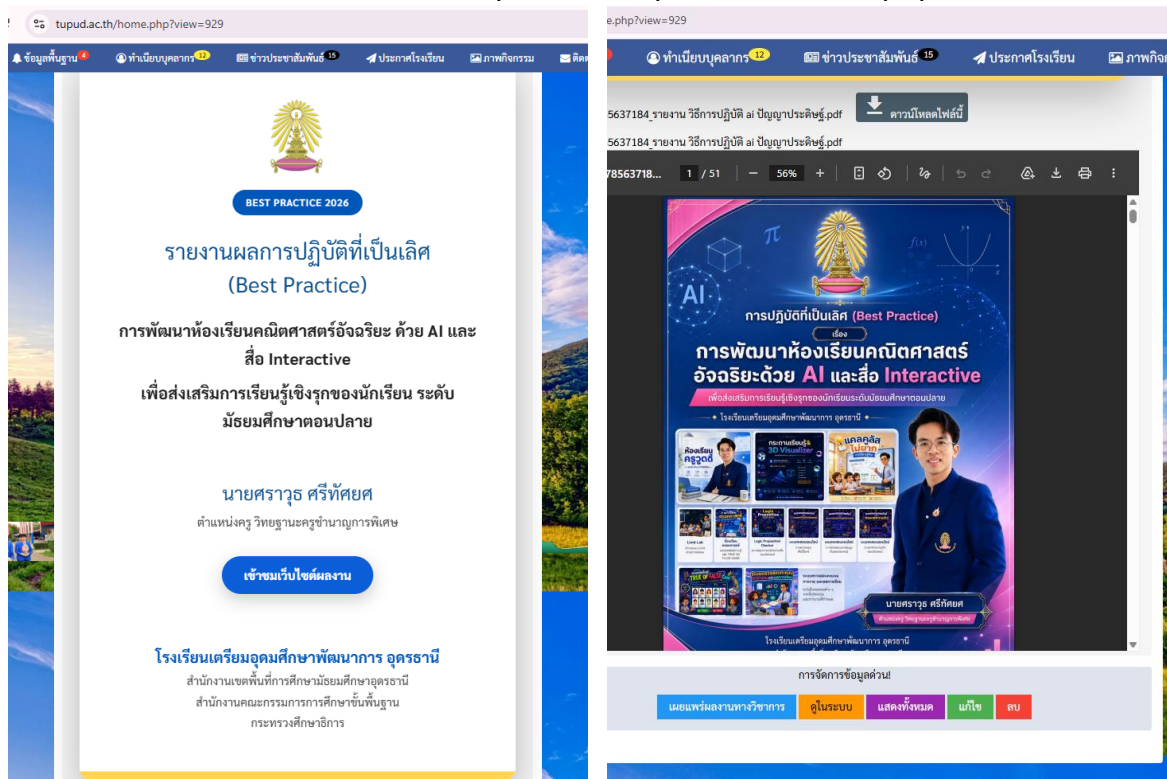
7.1 การเผยแพร่ผลงานนวัตกรรม

1) การเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ <https://sites.google.com/tupud.ac.th/sarawut-sri>



ภาพการเผยแพร่ผลงานในเว็บไซต์ส่วนตัว

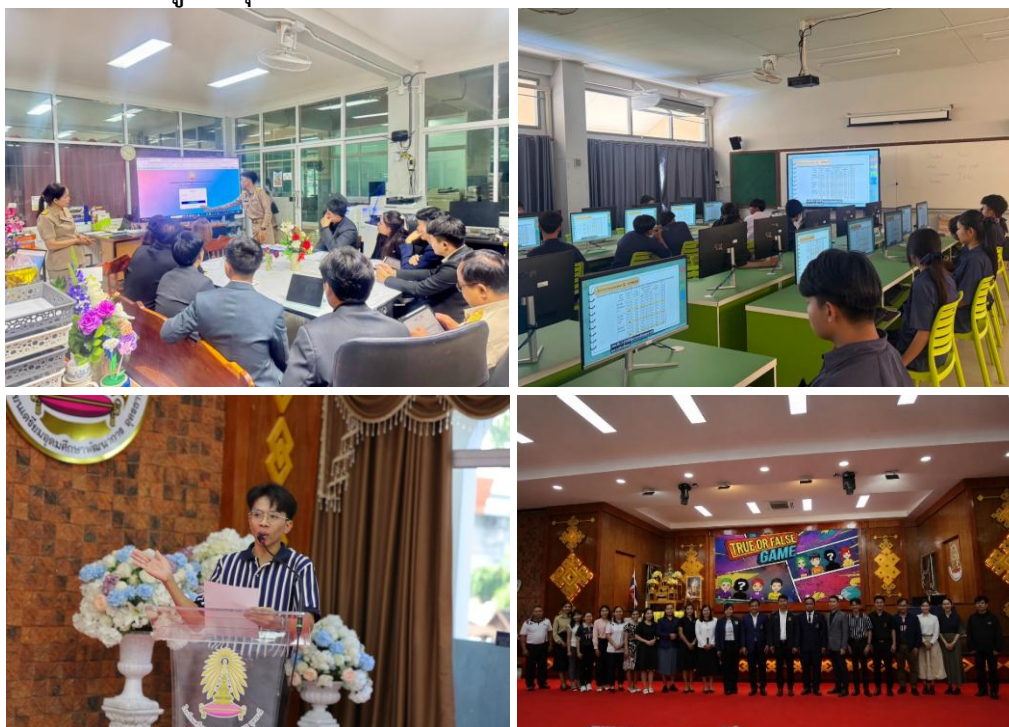
2) การเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์โรงเรียนทาง <https://www.tupud.ac.th/home.php?view=929>



ภาพการเผยแพร่ผลงานนวัตกรรมทางการศึกษาผ่านทางเว็บไซต์โรงเรียน

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัยศ

3) การเผยแพร่ให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความสนใจ



ภาพการเผยแพร่นวัตกรรมทางการศึกษาให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียน



ภาพการสะท้อนผลการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา

7.2 การขยายผลสู่ห้องเรียน



ภาพการขยายนวัตกรรมสู่ห้องเรียน

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI
และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ



จากบทเรียนได้รับการพัฒนานักเรียนได้รางวัลนักเรียนที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

- 1) ชนะเลิศการแข่งขันสร้างสรรค์ผลงานคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GSP ระดับชั้น ม.4 - ม.6
- 2) รางวัลชมเชยระดับประเทศ การประกวดโครงงานคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
- 3) ชนะเลิศ การแข่งขันสอบวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
- 4) ชนะเลิศการประกวดโครงงานคณิตศาสตร์ ประเภทบูรณาการความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

ระดับชั้น ม.4-ม.6



ภาพผลงานนักเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอนด้วยนวัตกรรม
การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI
และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

7.3 รางวัลที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง พัฒนาสื่อ นวัตกรรม

- 1) ครูผู้ฝึกสอนนักเรียนได้รับรางวัลชนะเลิศการแข่งขันสร้างสรรค์ผลงานคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GSP ระดับชั้น ม.4-ม.6
- 2) ครูผู้ฝึกสอนนักเรียนได้รับรางวัลชมเชยระดับประเทศ การประกวดโครงงานคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
- 3) ครูผู้ฝึกสอนนักเรียนได้รับรางวัลชนะเลิศการประกวดโครงงานคณิตศาสตร์ ประเภทบูรณาการความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ระดับชั้น ม.4-ม.6



ภาพผลงานของครูที่เกิดจากการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2567). นโยบายเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime) และการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการจัดการเรียนรู้.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการ ศึกษาาสตร์วิจัย, 5(1), 7–20.
- โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี. (2568). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (SAR) ปีการศึกษา 2568. อุดรธานี: โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี. [เอกสารภายใน]
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579. กรุงเทพฯ: พรินทวาทกราฟฟิค.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
- Kulik, J. A., & Fletcher, J. D. (2016). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42–78.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

8. ภาคผนวก

คู่มือการใช้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี

1. สื่อ/นวัตกรรม

1.1 เนื้อหา

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในยุคปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยสื่อและนวัตกรรมที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและสามารถแปลงเนื้อหาเชิงนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรมที่ผู้เรียนสามารถจับต้องและทำความเข้าใจได้ ผู้จัดทำจึงได้พัฒนาระบบสื่อการเรียนรู้แบบโต้ตอบ ภายใต้กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยอิงตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สื่อชุดนี้ออกแบบมาเพื่อตอบสนองเกณฑ์คุณภาพด้านสื่อและนวัตกรรม ทั้งในมิติของความถูกต้องทางวิชาการ ความเหมาะสมกับวัย และการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก โดยแบ่งการใช้งานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ บทเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 6

สำหรับบทเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์ สื่อในส่วนนี้มุ่งเน้นการปูพื้นฐานการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยบูรณาการแนวคิดทางวิทยาการคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน การใช้งานเริ่มต้นจากการให้ผู้เรียนทำความรู้จักกับ Logic Proposition Checker ซึ่งเป็นเครื่องมือจำลองสำหรับการตรวจสอบการหาค่าความจริง การสมมูล และความเป็นสัจนิรันดร์ เครื่องมือนี้ออกแบบมาโดยประยุกต์ใช้หลักการของเลขฐาน 2 (0 และ 1) เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพการประมวลผลทางตรรกศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับระบบคอมพิวเตอร์ ช่วยให้เนื้อหาที่มีความร่วมสมัยและเป็นรูปธรรมมากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) เมื่อผู้เรียนเข้าใจแนวคิดพื้นฐานแล้ว ลำดับต่อไปคือการฝึกฝนและประเมินความรู้ผ่านชุดแบบทดสอบออนไลน์ 3 ชุด ที่ถูกออกแบบและเรียงลำดับเนื้อหาจากระดับพื้นฐานไปสู่ระดับการวิเคราะห์ เริ่มตั้งแต่การทดสอบการหาค่าความจริงของประพจน์ เพื่อประเมินความเข้าใจเบื้องต้น ต่อด้วยแบบทดสอบการตรวจสอบสัจนิรันดร์ที่เน้นการวิเคราะห์รูปแบบประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ และปิดท้ายด้วยแบบทดสอบการตรวจสอบการสมมูลกันของประพจน์ เพื่อวัดความสามารถในการจัดรูปและเปรียบเทียบประพจน์ ขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนรู้ในหน่วยนี้คือการประยุกต์ใช้ความรู้ผ่าน TRUE OR FALSE GAME ซึ่งเป็นบอร์ดเกมการศึกษาออนไลน์ที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี AI โดยผู้เรียนจะต้องสวมบทบาทนักสืบตามหาคนร้ายผ่านการวิเคราะห์ค่าความจริงของประพจน์ การใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning) เช่นนี้ ช่วยสร้างความสนุกสนาน ลดความเครียดในห้องเรียน และส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทศนา แคมมณี, 2561)

สำหรับอีกบทเรียนใช้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการหาค่าลิมิต สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สูงขึ้น สื่อมุ่งเน้นไปที่การแก้ปัญหาความซับซ้อนของเนื้อหาเชิงนามธรรมของแคลคูลัสให้กลายเป็นภาพที่ชัดเจน ผู้สอนสามารถเริ่มต้นบทเรียนโดยใช้ Limit Lab (ห้องปฏิบัติการลิมิต) ซึ่งเป็นสื่อจำลองสถานการณ์ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกหาค่าของลิมิตผ่านการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ด้วยตนเอง ความโดดเด่นของสื่อชิ้นนี้คือการมีระบบ AI ที่คอยวิเคราะห์และให้คำแนะนำแบบ Real-time ทันทีเมื่อผู้เรียนคำนวณผิดพลาด ซึ่งสอดคล้องกับหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ที่ช่วยป้องกันความเข้าใจคลาดเคลื่อนและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี ควบคู่ไปกับการใช้ ห้องเรียนออนไลน์ แคลคูลัสเบื้องต้น ซึ่งทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มศูนย์กลางแบบครบวงจร รวบรวมทั้งเนื้อหา คลิปวิดีโออธิบายแนวคิด และแบบฝึกหัดเรื่องแคลคูลัสเบื้องต้นให้ผู้เรียนสามารถทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลา

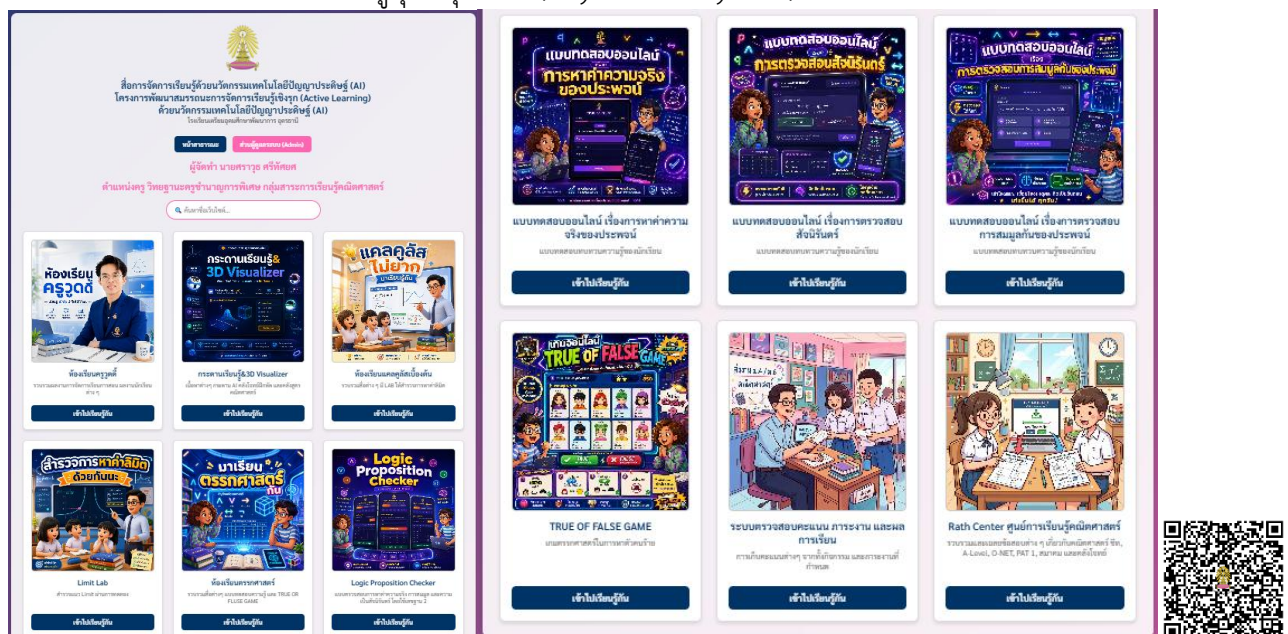
การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

นอกเหนือจากเจาะลึกในรายวิชาตรรกศาสตร์และแคลคูลัสแล้ว นวัตกรรมชุดนี้ยังได้รับการออกแบบให้เป็นระบบนิเวศการเรียนรู้ที่ครอบคลุม โดยมีการจัดทำ กระดานเรียนรู้ & 3D Visualizer ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้เสริมที่รวบรวมเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไว้อย่างครบถ้วน ประกอบด้วย เซต ตรรกศาสตร์ จำนวนจริง พหุนาม ภาคตัดกรวย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม เมทริกซ์ เวกเตอร์ จำนวนเชิงซ้อน แคลคูลัส ลำดับและอนุกรม สถิติและโค้งปกติ ตลอดจนคณิตศาสตร์การเงินและ ดอกเบี้ยทบต้น

เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้เกิดความสุขตามเกณฑ์การประเมิน ระบบยังได้จัดเตรียม คลังโจทย์ฝึกหัด A-Level ที่มีการคัดกรองเนื้อหาให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรอย่างเคร่งครัด โดยแบบฝึกหัดถูกออกแบบให้มีการ เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อเป็นการสร้างโครงสร้างการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้น ควบคู่ไปกับ คลังสูตร & โน้ตคำนวณ ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งอ้างอิงและสรุปองค์ความรู้ให้ผู้เรียนสามารถนำไปทบทวนและประยุกต์ใช้ในการสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนวัตกรรมชุดนี้ระบบยังได้บูรณาการผู้ช่วยสอนเสมือนจริง ได้แก่ ครูวุดดี เมฆา และต้น ซึ่งจะคอยทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ คอยตอบคำถาม และให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย ทำให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลายและมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การบูรณาการเครื่องมือทั้งหมดนี้เข้าด้วยกัน จึงทำให้นวัตกรรมสื่อการเรียนรู้ชุดนี้มีความสมบูรณ์ ตอบโจทย์ทั้งด้านความถูกต้องทางวิชาการและการออกแบบสื่อที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

1.2 องค์ประกอบของสื่อ

ผู้จัดทำได้ออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อใช้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime) มีองค์ประกอบดังนี้



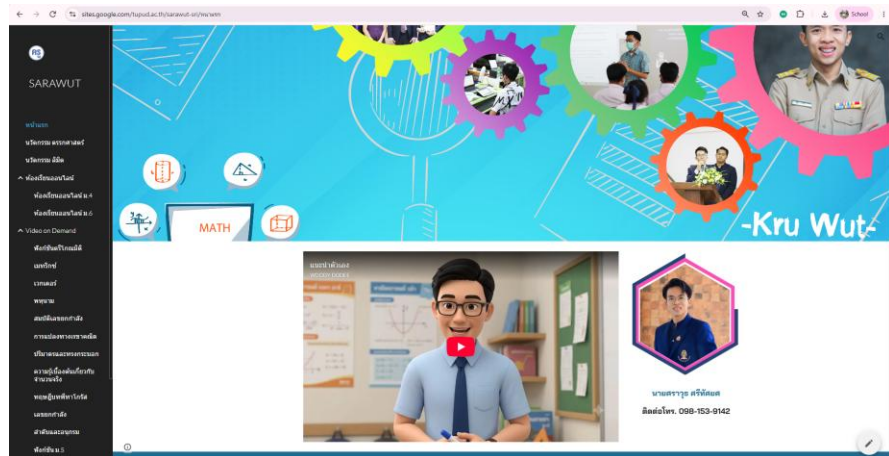
ภาพที่ 1 สื่อการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้จัดทำได้ออกแบบเป็น Application สื่อการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) รายวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดต่าง ๆ ของสื่อนวัตกรรมดังนี้

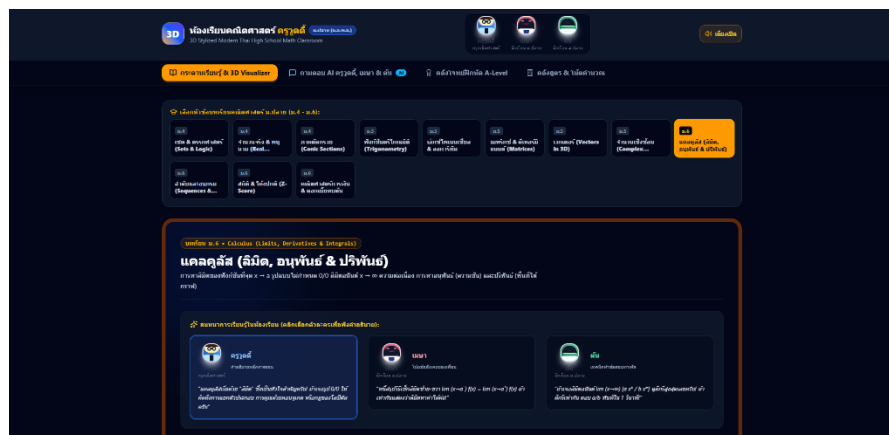
1) ห้องเรียนครูวุดดี เป็นแหล่งรวบรวมบทเรียนทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย นวัตกรรมทางการศึกษา ระบบตรวจสอบการส่งงานออนไลน์ บทเรียนออนไลน์ต่างๆ เช่น ตรรกศาสตร์ แคลคูลัส เป็นต้น

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI

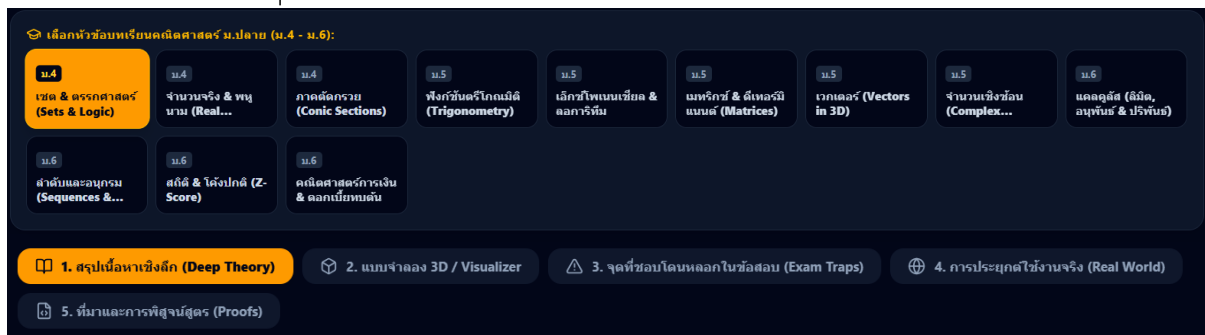
และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ



2) กระดานเรียนรู้&3D Visualizer ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้เสริมที่รวบรวมเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไว้อย่างครบถ้วน



ซึ่งมีเนื้อหาต่างๆ ให้นักเรียนเข้าศึกษา ได้ดังนี้



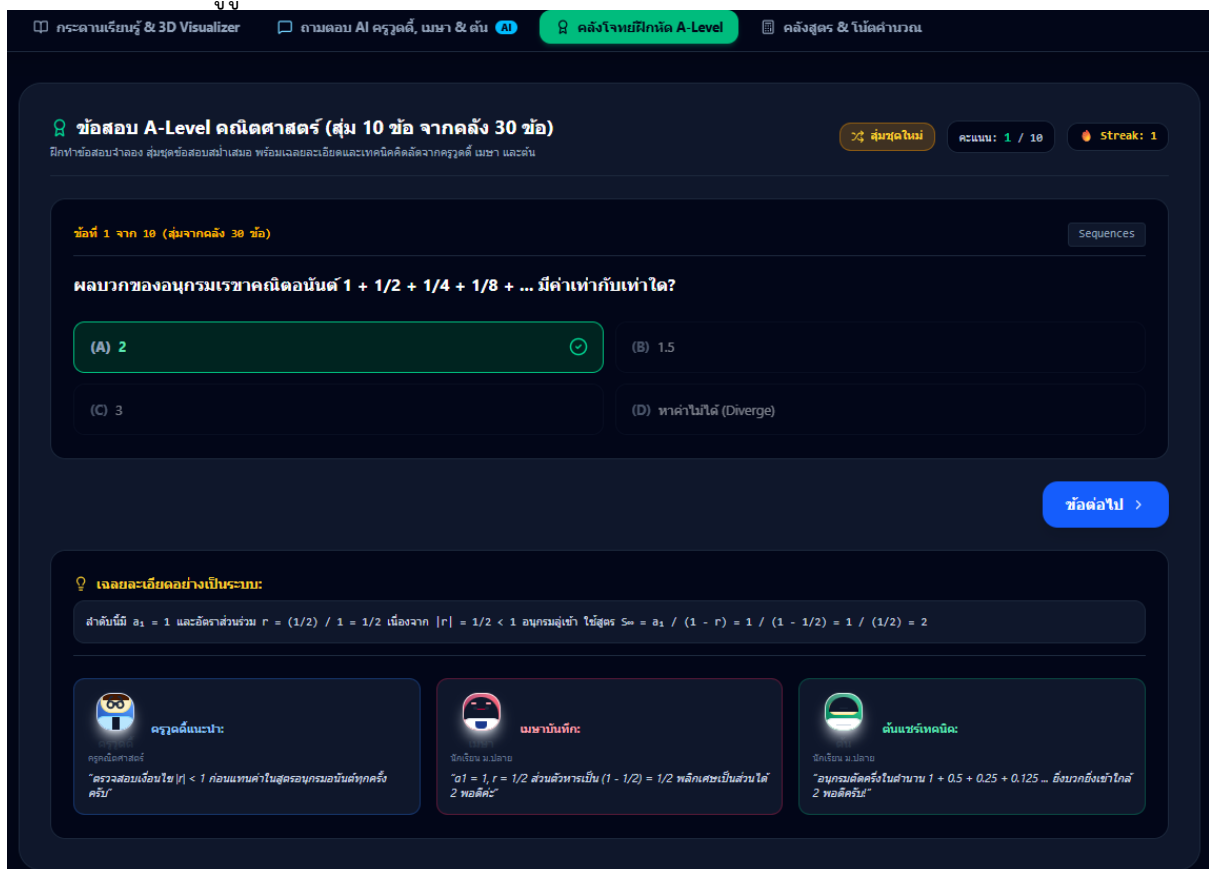
ในกระดานเรียนรู้&3D Visualizer ยังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ 1. สรุปเนื้อหาเชิงลึก (Deep Theory) 2. แบบจำลอง 3D / Visualizer 3. จุดที่ขอบโดนหลอกในข้อสอบ (Exam Traps) 4. การประยุกต์ใช้งานจริง (Real World) และ 5. ที่มาและการพิสูจน์สูตร (Proofs)

ยังมีห้องถามตอบ AI ตัวตอร์คณิตศาสตร์ ม.ปลาย โดยครูวุฒิ เมฆา และตัน ที่สามารถตอบคำถามต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เป็นเสมือนเพื่อนที่คอยรู้ใจ

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ



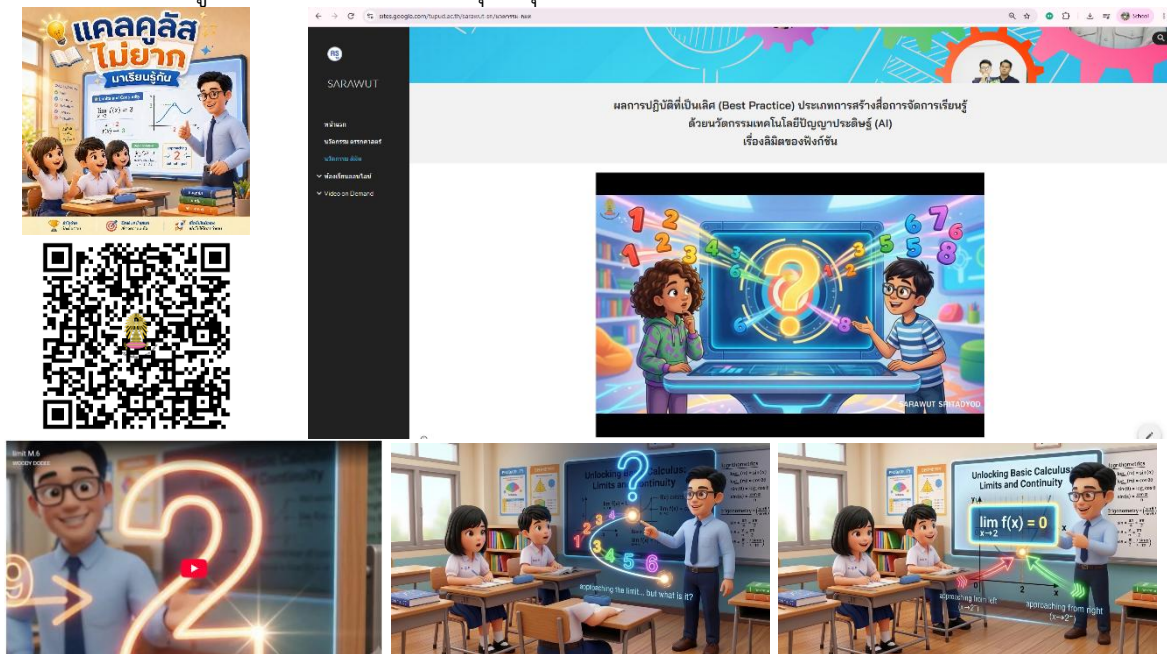
มีคลังโจทย์ฝึกหัด A-Level ให้ฝึกทำข้อสอบจำลอง สุ่มชุดข้อสอบสม่ำเสมอ พร้อมเฉลยละเอียดและเทคนิคคิดลัดจากครูจตุรดี เมษา และต้น ดังนี้



การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive **ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ**

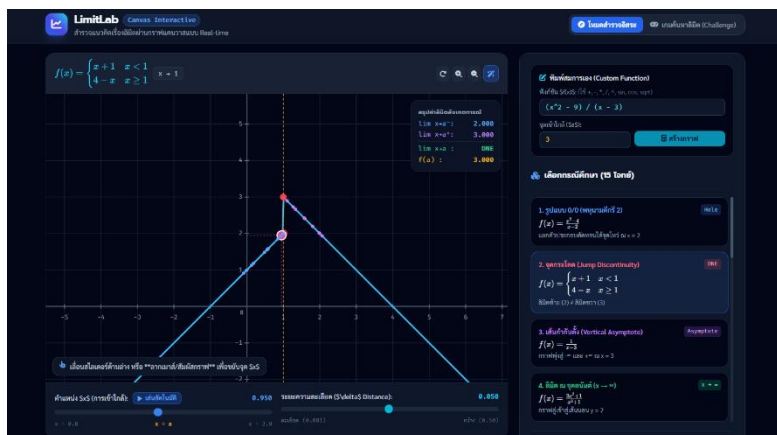
และยังมีคลังสูตรคณิตศาสตร์ ม.ปลาย & โน้ตคำนวณ ที่ผู้เรียนสามารถค้นหาได้อย่างถูกต้อง

3) ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น เป็นแพลตฟอร์มศูนย์กลางแบบครบวงจร รวบรวมทั้งเนื้อหา คลิป วิดีโออธิบายแนวคิดผ่าน YouTube โดยจะได้เรียนรู้ผ่านครูจตุดี เมฆา และต้น และการลองฝึกหาค่าของลิมิต ผ่าน Limit Lab ให้ผู้เรียนสามารถทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลา

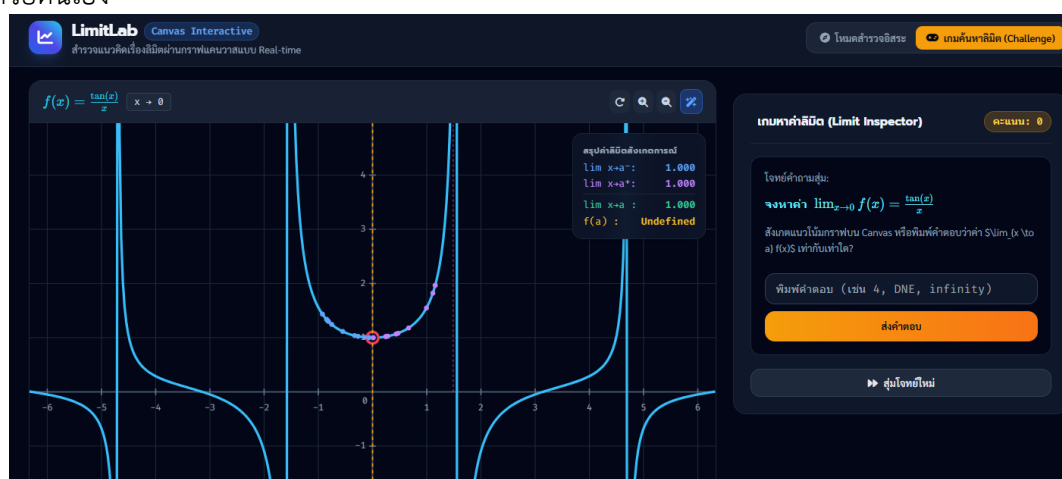


4) Limit Lab (ห้องปฏิบัติการลิมิต) ซึ่งเป็นสื่อจำลองสถานการณ์ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลอง ฝึกหาค่าของลิมิตผ่านการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ด้วยตนเอง ความโดดเด่นของสื่อชิ้นนี้คือการมีระบบ AI ที่คอยให้ศึกษากราฟในลักษณะต่าง ๆ ถึง 15 รูปแบบ ได้แก่ 1. รูปแบบ 0/0 (พหุนามดีกรี 2) 2. จุดกระโดด 3. เส้นกำกับตั้ง 4. ลิมิต ณ จุดอนันต์ 5. ลิมิตตรีโกณมิติ 6. ฟังก์ชันค่าสัมบูรณ์ 7. รุทและสังยุค 8. รูปแบบ 0/0 (พหุนามดีกรี 3) 9. ลิมิตตรีโกณมิติ 10. ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล 11. ลิมิตอนันต์พุ่งขึ้นสองฝั่ง 12. จุดโหว่ที่มีการนิยาม 13. กราฟแกว่งกวัดกะทันหัน 14. เส้นกำกับนอน และ 15. ลิมิตตรีโกณมิติ ยังมีการสร้างสมการได้ด้วยตัวเอง ที่คอยวิเคราะห์และให้คำแนะนำแบบ Real-time ทันทีเมื่อผู้เรียนคำนวณผิดพลาด ซึ่งสอดคล้องกับหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ที่ช่วยป้องกันความเข้าใจคลาดเคลื่อน

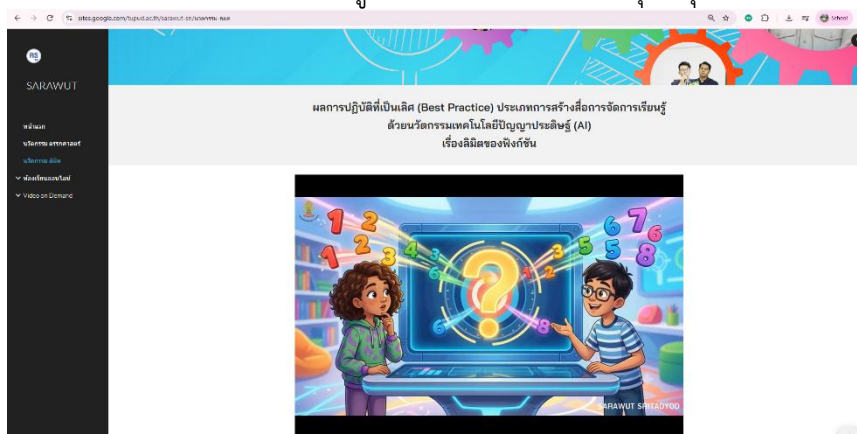
การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ



และยังมีโหมดเกมค้นหาลิมิต เพื่อเป็นการทดสอบความรู้จากการที่ได้ศึกษา เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ได้ด้วยตนเอง



5) ห้องเรียนตรรกศาสตร์ เป็นแพลตฟอร์มศูนย์กลางแบบครบวงจร รวบรวมทั้งเนื้อหา คลิปวิดีโอ อธิบายแนวคิดผ่าน YouTube โดยจะได้เรียนรู้เนื้อหา และต้น และได้มีระบบการแบบตรวจสอบการหาค่าความจริง การสมมูล และความเป็นสัจนิรันดร์ โดยใช้เลขฐาน 2 แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการหาค่าความจริงของประพจน์ แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบสัจนิรันดร์ แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบการสมมูลกันของประพจน์ และ TRUE OF FALSE GAME เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลา



การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI

และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัยยศ



ในห้องเรียนตรรกศาสตร์ยังมีสื่อต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และทดสอบความรู้เพิ่มเติมดังนี้

5.1) Logic Proposition Checker เป็นการตรวจสอบค่าความจริง โดยให้ผู้เรียนได้กรอกประพจน์ลงในช่องตรวจสอบด้วยการพิมพ์ประพจน์ด้วยตัวพิมพ์เล็ก และกดตรวจสอบ

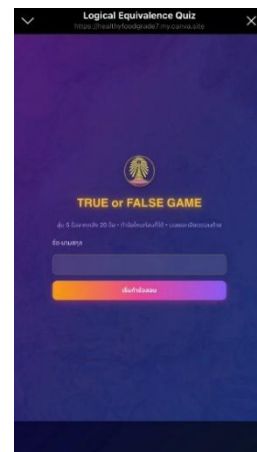


ยังมีแบบทดสอบเพื่อเป็นการวัดความรู้ของนักเรียนจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ และส่งคะแนนให้ครูดังนี้

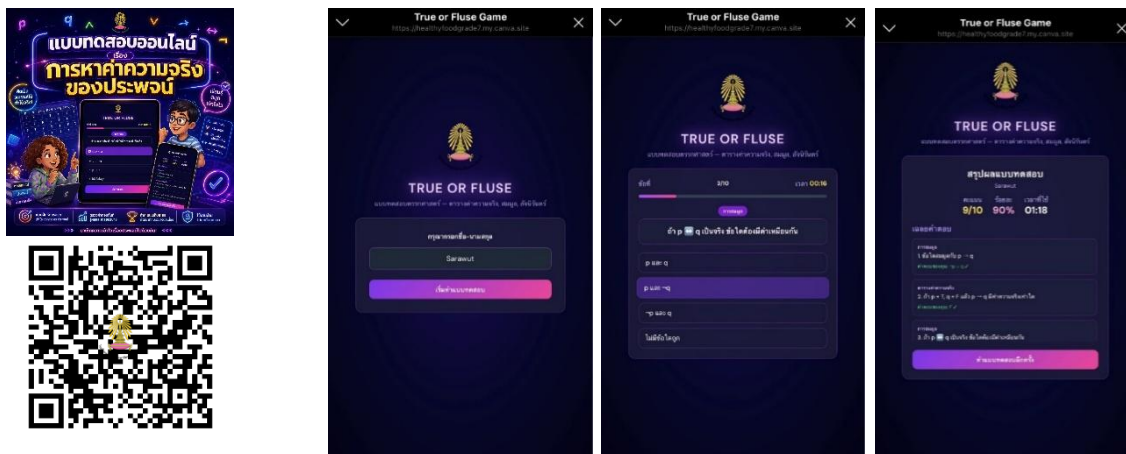
5.2) แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบสัจนิรันดร์



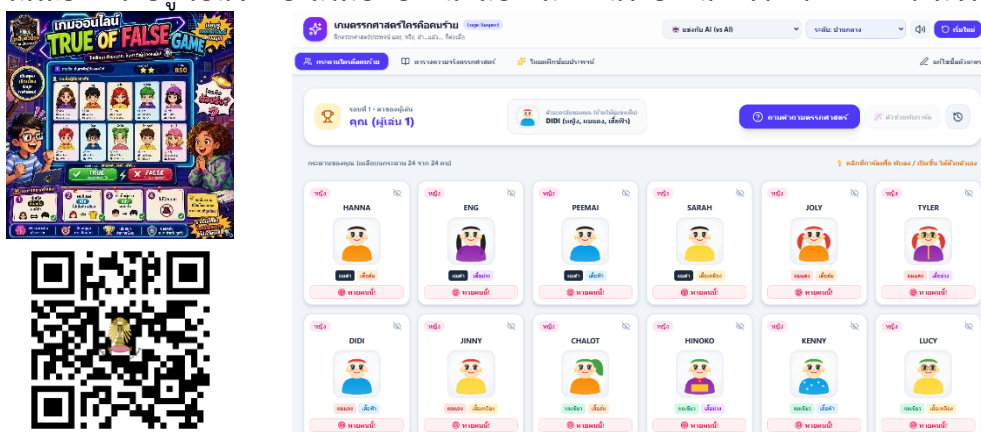
5.3) แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบการสมมูลกันของประพจน์



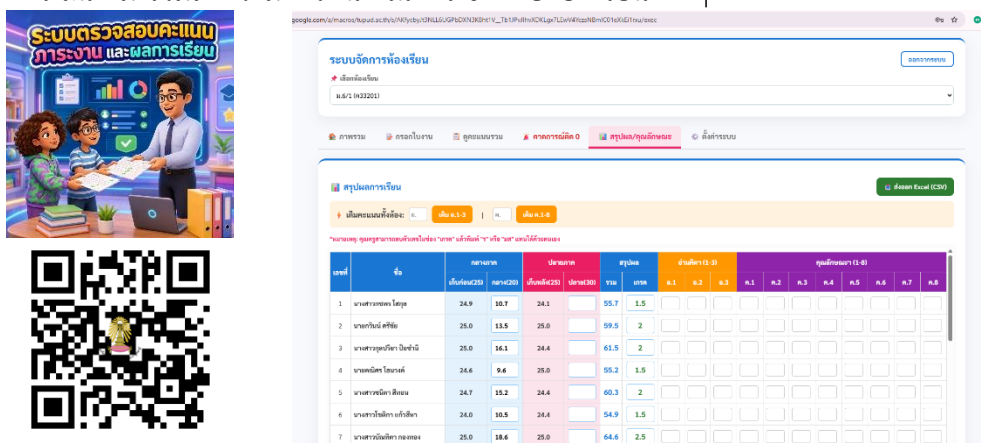
การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ



5.5) TRUE OF FALSE GAME ซึ่งเป็นบอร์ดเกมการศึกษาออนไลน์ที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี AI โดยผู้เล่นจะต้องสวมบทบาทนักสืบตามหาคนร้ายผ่านการวิเคราะห์ค่าความจริงของประพจน์



6) ระบบตรวจสอบคะแนน ภาระงาน และผลการเรียน เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อดูภาพรวมการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างชัดเจน ทั้งคะแนนเก็บจากแบบทดสอบออนไลน์ คะแนนจากการเล่นเกม รวมถึงความก้าวหน้า ในการเข้าศึกษาบทเรียนต่างๆ



มุมมองสำหรับผู้เรียนในการดูคะแนน ดังนี้

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive **ผู้จัดทำ นายศรารว ศรีทัยศ**

ค้นหาคะแนนเรียน					
24513					
ค้นหา					
กสิณฉัตร					
นายบุญยาศิต์ เสนาวรค์ (ชื่อ น.6/1 (0332013))					
ดูประวัติการเรียนรู้ของนักเรียน					
รายวิชา/ชั้น	เต็ม	ไม่เต็ม	ไม่ไป	จำนวน	สถานะ
ใบงานที่ 1 เรื่อง มิตรไมตรีกับเพื่อน	2	3	2	13/05/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 2 เรื่อง สุขภาพ	2	2	2	21/05/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 3 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	2	2	2	22/05/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 4 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	2	2	2	27/05/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 5 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	2	2	2	28/05/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 6 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	2	2	2	29/05/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 7 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	2	2	2	05/06/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 8 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	3	3	3	17/06/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 9 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	3	3	3	18/06/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 10 เรื่อง การประยุกต์ใช้สมการของ	3	3	3	23/06/2026	ครบเวลา

ใบงานที่ 11 เรื่อง อนุพันธ์อันดับสูง	2	2	2	24/06/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 12 เรื่อง การหาเส้นสัมผัสของเส้นโค้ง	3	3	3	25/06/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 13 เรื่อง การประยุกต์อนุพันธ์ (การประยุกต์ การเคลื่อนที่ในแนวตรง)	3	3	3	26/06/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 14 เรื่อง การประยุกต์อนุพันธ์ (การประยุกต์ ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของฟังก์ชัน)	3	3	3	01/07/2026	ครบเวลา
ใบงานที่ 15 เรื่อง การประยุกต์อนุพันธ์ (การ	2	2	2	08/07/2026	ครบเวลา

สรุปคะแนนผลการเรียน

1. คะแนนเก็บก่อนกลางภาค (25)	25.0
2. คะแนนสอบกลางภาค (20)	20.0
3. คะแนนเก็บหลังกลางภาค (25)	25.0
4. คะแนนสอบปลายภาค (30)	-
รวมคะแนนทั้งหมด (100)	66.0
ผลการเรียน / เกรด	2.5

1.3 ความคิดสร้างสรรค์และเทคนิคการนำเสนอ

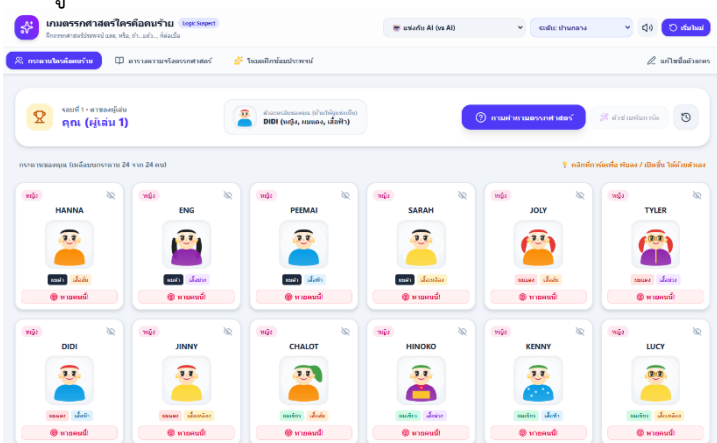
Application สื่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคโนโลยี AI นี้ ถูกออกแบบมาอย่างเป็นระบบโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์และเทคนิคการนำเสนอที่โดดเด่นใน 5 มิติ ดังนี้

1. สื่อมีความสร้างสรรค์ แอปพลิเคชันได้พลิกโฉมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มักถูกมองว่าเป็นเรื่องนามธรรมและเข้าใจยาก ให้กลายเป็นเรื่องที่จับต้องได้และสนุกสนาน ผ่านการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ ได้แก่

1.1 การสร้างคาแรคเตอร์ประจำสื่อ มีการใช้ตัวละคร “ครูวุดดี เมฆา และต้น” เป็นเสมือนเพื่อนและตัวเตอรที่คอยดำเนินเรื่องราว ช่วยลดความความเครียดและสร้างความรู้สึกเป็นกันเองในการเรียน



1.2 Gamification การเรียนรู้ผ่านเกม เปลี่ยนการประเมินผลที่น่าเบื่อให้ท้าทายยิ่งขึ้น เช่น การแทรก “โหมดเกมค้นหาลิมิต” และ “TRUE OR FALSE GAME” ในห้องเรียนตรรกศาสตร์ ช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้ผู้เรียนอยากทดสอบความรู้ด้วยตนเอง

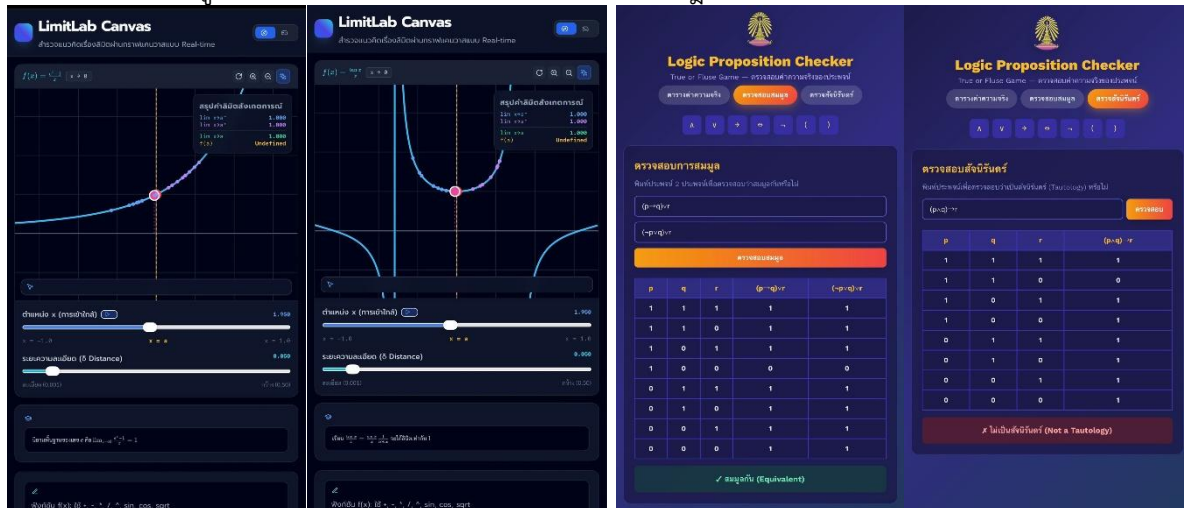


การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

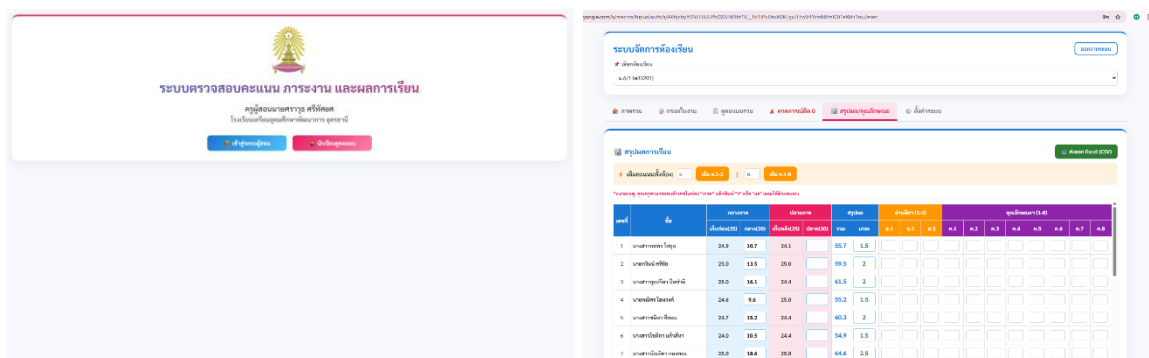
1.3 การจัดโครงสร้างเนื้อหาที่ตอบโจทย์รอบด้าน กระดานเรียนรู้ถูกแบ่งหมวดหมู่ที่สร้างสรรค์และตรงใจผู้เรียน เช่น นอกจากการสอนทฤษฎีเชิงลึก ยังมีการชี้เป้า “จุดที่ชอบโดนหลอกในข้อสอบ (Exam Traps)” และ “การประยุกต์ใช้งานจริง (Real World)” ซึ่งหาได้ยากในสื่อทั่วไป

2. สื่อมีความโดดเด่นแตกต่างจากสื่อทั่วไปอย่างชัดเจน สื่อนวัตกรรมนี้ไม่ได้เป็นเพียงแค่แหล่งรวมวิดีโอหรือแบบฝึกหัด แต่เป็น Ecosystem การเรียนรู้แบบครบวงจรที่มีความโดดเด่นเฉพาะตัว

2.1 เครื่องมือเฉพาะทางที่ล้ำสมัย การนำเสนอ Limit Lab (ห้องปฏิบัติการลิมิต) ที่รองรับกราฟถึง 15 รูปแบบ และ Logic Proposition Checker ที่ใช้แนวคิด “เลขฐาน 2” มาประยุกต์ใช้ในการหาค่าความจริง การสมมูล และสัจนิรันดร์ ถือเป็นการนำเสนอที่ฝึกฝนหนังสือเรียนแบบเดิม



2.2 ระบบครบจบในที่เดียว รวมตั้งแต่การเรียนรู้ การฝึกฝน ไปจนถึงการบริหารจัดการในระบบตรวจสอบคะแนน ภาระงาน และผลการเรียนออนไลน์



3. ใช้เทคนิคหลากหลายในการสร้าง พัฒนาสื่อ นวัตกรรม ผู้จัดทำได้ผสมรวมเทคโนโลยีและเทคนิคการนำเสนอที่หลากหลายเข้าไว้ด้วยกันอย่างลงตัว ได้แก่

3.1 3D Visualization เทคนิคการจำลองภาพ 3 มิติ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพในมุมมองที่กว้างและลึกซึ้งขึ้น



การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัศน์ยศ

3.2 Multimedia Integration การผสมผสานสื่อวิดีโอ กราฟิกภาพจำลองการคำนวณ และฐานข้อมูลคลังสูตร ให้ทำงานร่วมกันอย่างสิ้นไหล



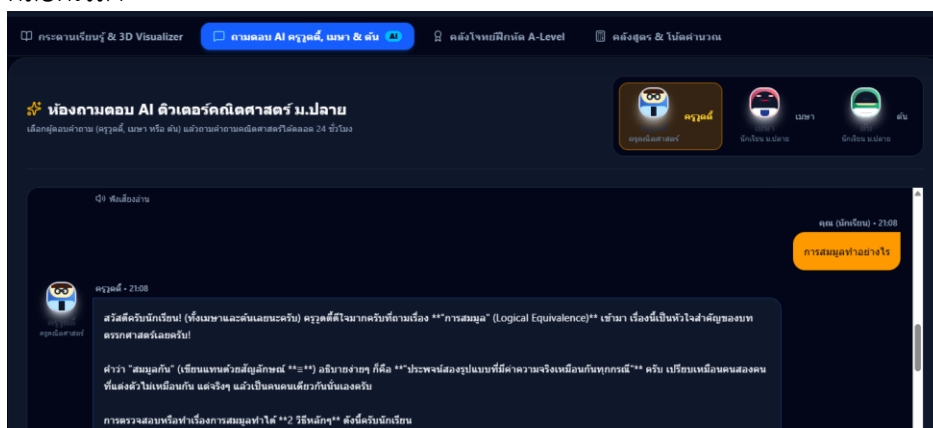
บทเรียนเรื่องตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



บทเรียนเรื่องลิมิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. สื่อมีปฏิสัมพันธ์ สื่อถูกออกแบบมาให้ผู้เรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับสาร แต่เป็นผู้ลงมือทำตลอดเวลา เช่น Dynamic Simulation ใน Limit Lab ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ และสามารถสร้างสมการได้ด้วยตัวเอง เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของกราฟ และ Real-time Feedback เมื่อผู้เรียนคำนวณผิดพลาด ระบบจะวิเคราะห์และให้คำแนะนำแบบทันที (Real-time) ซึ่งสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ช่วยป้องกันความเข้าใจคลาดเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังมีแบบทดสอบออนไลน์ที่ตอบสนองต่อการเลือกคำตอบของผู้เรียนทันที

5. สื่อมีการประยุกต์ใช้ AI ในการสร้างหรือออกแบบสื่อให้มีคุณภาพ หัวใจสำคัญของแอปพลิเคชันนี้คือการนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มายกระดับประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด AI Tutor ถามตอบ 24 ชั่วโมง มีระบบ “ห้องถามตอบ AI ตัวเตอรคณิตศาสตร์” ครูวุฒดี เมษา และต้น ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยส่วนตัว สามารถตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างแม่นยำ เสมือนมีครูที่รู้ใจคอยประกบตลอดเวลา



1.4 การเข้าถึงและใช้งาน(Accessibility)

แอปพลิเคชันสื่อการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ด้วยเทคโนโลยี AI ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น โดยให้ความสำคัญกับประสบการณ์ผู้ใช้ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ใช้งานทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างไร้รอยต่อ ดังนี้

1. สื่อสามารถใช้งานได้ในรูปแบบออนไลน์ (Anywhere Anytime) ระบบทั้งหมดถูกพัฒนาขึ้นบนระบบคลาวด์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง “ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น” “ห้องเรียนตรรกศาสตร์” หรือ “คลังโจทย์ฝึกหัด A-Level” ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่ว่าจะอยู่ที่บ้าน ที่โรงเรียน หรือระหว่างการเดินทาง เพียงแค่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผู้เรียนก็สามารถทบทวนบทเรียนหรือใช้ AI ตัวเตอรได้ทันทีอย่างไร้ขีดจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive **ผู้จัดทำ นายศราวุธ ศรีทัตยศ**

2. สามารถใช้งานบนอุปกรณ์ได้หลากหลาย แพลตฟอร์มได้รับการออกแบบด้วยเทคโนโลยี Responsive Web/App Design ซึ่งอินเทอร์เน็ตจะปรับขนาดและจัดเรียงองค์ประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมกับหน้าจอของทุกอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ ไม่ว่าจะเป็นสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป หรือเดสก์ท็อป ทำให้การใช้งานพีเจอร์ที่มีความซับซ้อน เช่น “กระดานเรียนรู้ & 3D Visualizer” หรือหน้าจอจำลองกราฟใน “Limit Lab” มีความลื่นไหล กราฟิกและสมการคณิตศาสตร์แสดงผลได้อย่างคมชัด อ่านง่าย และไม่ผิดเพี้ยน

3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อได้ด้วยตนเอง แอปพลิเคชันสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสามารถกำกับการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างสมบูรณ์แบบ ผ่านเครื่องมือสนับสนุนต่างๆ ได้แก่

3.1 คำแนะนำแบบทันที ใน Limit Lab หากผู้เรียนคำนวณหรือปรับค่าสมการผิดพลาด ระบบ AI จะวิเคราะห์และให้คำแนะนำทันที ช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจใหม่ได้ด้วยตนเอง

3.2 ระบบช่วยเหลืออัตโนมัติ “ห้องถามตอบ AI ตัวต่อตัว” และ “เฉลยละเอียดพร้อมเทคนิคคิดลัด” ในคลังโจทย์ ช่วยไขข้อสงสัยให้ผู้เรียนได้ทันทีโดยไม่ต้องรอรอบครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว

4. ครูหรือผู้ที่สนใจสามารถนำสื่อไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ง่าย สื่อนวัตกรรมชิ้นนี้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการสอนที่ทรงพลังและใช้งานง่ายสำหรับครูผู้สอน เป็นศูนย์รวมการเรียนรู้แบบสำเร็จรูป โมดูล “ห้องเรียนครูผู้ดี” มีการจัดเรียงเนื้อหา วิดีโอ และแบบทดสอบไว้อย่างเป็นระบบ ครูสามารถนำไปบูรณาการใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ (Active Learning) หรือสั่งเป็นงานเสริมได้ทันที และระบบบริหารจัดการชั้นเรียน ยังมี “ระบบตรวจสอบคะแนน ภาระงาน และผลการเรียน” แบบออนไลน์ที่ช่วยลดภาระงานเอกสารของครู ทำให้ครูสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน และนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สื่อคำนึงถึงการเข้าถึงของผู้เรียนทุกกลุ่ม รวมถึงผู้ที่มีความต้องการพิเศษ โดยนวัตกรรมถูกออกแบบบนพื้นฐานเพื่อคนทั้งมวล เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ให้การเรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง เอื้อต่อผู้เรียนที่เรียนรู้ช้า หรือผู้ที่ต้องการเวลาทบทวนมากกว่าปกติ โดยสามารถทำซ้ำใน “Limit Lab” หรือดูคลิป YouTube ซ้ำได้ไม่จำกัด ตอบสนองพหุปัญญารองรับสไตล์การเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งผู้ที่เรียนรู้ผ่านภาพ 3D Visualizer ผ่านการคลิปวิดีโอ และผ่านการลงมือทำ และการจำลองสถานการณ์



เล่มคู่มือการใช้ห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI และสื่อ Interactive เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ อุดรธานี ฉบับสมบูรณ์

คู่มือการใช้แอปพลิเคชันการจัดการเรียนรู้ ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI)

$$a^2 + b^2 = c^2$$

รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-6)

★ คุณสมบัติเด่น

1. เรียนรู้ไร้ขีดจำกัด Anywhere, Anytime



เข้าถึงบทเรียน แบบฝึกหัด และ
สื่อการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา
ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย

2. ผู้ช่วยส่วนตัว อัจฉริยะ 24 ชม.



มีระบบ AI ตัวเออร์คอยให้คำแนะนำ
ตอบคำถาม และช่วยอธิบายแนวคิด
ทางคณิตศาสตร์แบบ Real-time

3. สื่อการเรียนรู้แบบ Interactive



ผสมผสาน 3D Visualizer
ห้องปฏิบัติการจำลอง และบอร์ดเกม
การศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือ
เรียนรู้อย่างสนุกและเข้าใจง่าย

4. ระบบวิเคราะห์และ ติดตามผล



เก็บข้อมูล ติดตามพัฒนาการ
และประเมินผลความก้าวหน้า
ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

👥 กลุ่มเป้าหมาย



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
(ม.4-ม.6)

📖 ห้องสื่อการเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ดิจิทัลที่รวบรวมบทเรียน สื่อเสริม กิจกรรมฝึกทักษะ และระบบติดตามผลไว้อย่างครบถ้วน

ห้องเรียน ครูจุดดี



4.1 ห้องเรียนครูจุดดี

แหล่งรวบรวมบทเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
นวัตกรรมทางการศึกษา ระบบตรวจสอบการส่งงานออนไลน์
และบทเรียนสำคัญ เช่น ตรรกศาสตร์ และแคลคูลัส



บทเรียนคุณภาพ



ส่งงานออนไลน์



ตรรกศาสตร์
แคลคูลัส

กระดานเรียนรู้ & 3D Visualizer



4.2 กระดานเรียนรู้ & 3D Visualizer

แหล่งเรียนรู้เสริมที่รวบรวมเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลายไว้อย่างครบถ้วน พร้อมสื่อภาพ 3 มิติ
ที่ช่วยให้มองเห็นแนวคิดได้ชัดเจนขึ้น



3D Visualizer



สื่อดิจิทัล



เข้าใจง่าย

ห้องเรียน แคลคูลัสเบื้องต้น



4.3 ห้องเรียนแคลคูลัสเบื้องต้น

แพลตฟอร์มศูนย์กลางแบบครบวงจร รวบรวมทั้งเนื้อหาและ
คลิปวิดีโออธิบายแนวคิดผ่าน YouTube โดยเรียนรู้ร่วมกับครูจุดดี
แบบฯ และต้น พร้อมกิจกรรมฝึกหาค่าลิมิตเพื่อทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลา



คลิปวิดีโอ
YouTube



เรียนรู้กับ
ครูจุดดี แบบฯ ต้น



กิจกรรมฝึกฝน

Limit Lab (ห้องปฏิบัติการลิมิต)



4.4 Limit Lab (ห้องปฏิบัติการลิมิต)

สื่อจำลองสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกหาค่าของลิมิต
ด้วยตนเอง ผ่านการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ และมีระบบ AI
ช่วยศึกษากราฟได้หลากหลายถึง 15 รูปแบบ



กราฟจำลอง
15 รูปแบบ



ปรับค่าตัวแปร



AI ช่วยวิเคราะห์

ห้องเรียน ตรรกศาสตร์

P	Q	P	P-Q	Q
T	F	F	T	F
T	F	F	T	F
T	F	F	T	F

4.5 ห้องเรียนตรรกศาสตร์

แพลตฟอร์มศูนย์กลางแบบครบวงจร รวบรวมเนื้อหาและคลิปอธิบาย
แนวคิดผ่าน YouTube โดยเรียนรู้ร่วมกับแบบฯ และต้น พร้อมระบบ
ตรวจสอบคำตอบจริง การสมมูล และความเป็นสัจนิรันดร์
โดยใช้เลขฐาน 2



คลิปอธิบาย
YouTube



ตารางค่าความจริง



เลขฐาน 2



4.6 TRUE OF FALSE GAME

บอร์ดเกมการศึกษาออนไลน์ที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี AI
ให้ผู้เรียนสวมบทบาทนักสืบตามหาคนร้ายผ่านการวิเคราะห์
ค่าความจริงของประพจน์ ฝึกคิดอย่างมีเหตุผลและสนุกกับการเรียนรู้



สวมบทบาท
นักสืบ



วิเคราะห์ค่าความจริง
ของประพจน์



สนุกพร้อม
พัฒนาทักษะ

✓ ระบบตรวจสอบคะแนน การงาน และผลการเรียน (ออนไลน์)



ติดตามภาระงาน
และกำหนดส่ง



ตรวจสอบคะแนน
และผลการเรียน



วิเคราะห์พัฒนาการ
และรายงานผล



แจ้งเตือนอัตโนมัติ
ไม่พลาดทุกการอัปเดต

เข้าสู่ระบบ



★ ระบบจัดการเรียนรู้ช่วยเชื่อมโยงบทเรียน แบบฝึกหัด เกม สื่อโต้ตอบ และการติดตามผลเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน



คู่มือการใช้แอปพลิเคชันการจัดการเรียนรู้ด้วย นวัตกรรมเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ (AI)

รายวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



$$a^2 + b^2 = c^2$$

การวัดผลและประเมินผลผู้เรียน

ระบบการประเมินผลที่ช่วยให้นักเรียนฝึกฝน ทดสอบ และติดตามความก้าวหน้าได้อย่างเป็นระบบ ชัดเจน และเข้าใจง่าย



ฝึกทำข้อสอบได้ต่อเนื่อง



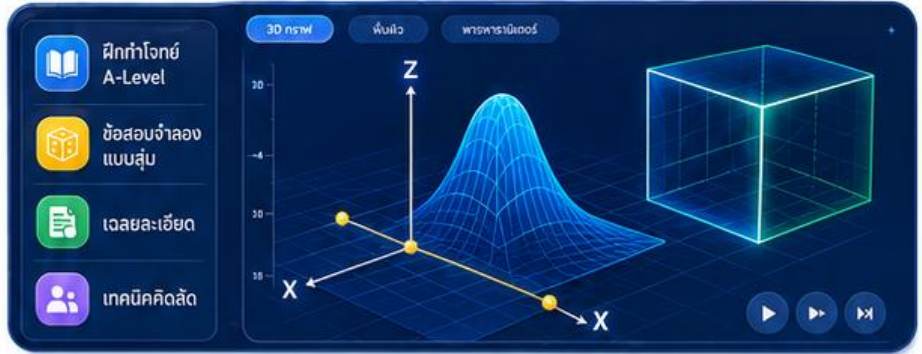
ตรวจผลได้ทันที



ติดตามความก้าวหน้าได้ชัดเจน

1. กระดานเรียนรู้ & 3D Visualizer

- ✓ ฝึกทำโจทย์และข้อสอบจำลอง A-Level
- ✓ สุ่มชุดข้อสอบได้หลากหลาย
- ✓ มีเฉลยละเอียด เข้าใจง่าย
- ✓ มีเทคนิคคิดลัดจากครูวุฒิ เมษา และต้น



2. ห้องเรียนตรรกศาสตร์

สื่อและแบบทดสอบเพื่อเสริมความเข้าใจด้านตรรกศาสตร์

2.1 Logic Proposition Checker

Logic Proposition Checker				
p	q	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$p \leftrightarrow q$
T	T	T	T	T
T	F	F	T	F
F	T	T	F	F
F	F	T	T	T

เครื่องมือตรวจสอบค่าความจริงของประพจน์ ผู้เรียนพิมพ์ประพจน์ด้วยตัวพิมพ์เล็กลงในช่องตรวจสอบ แล้วกดตรวจสอบเพื่อดูผลลัพธ์ได้ทันที

2.2 แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบสัจนิรันดร์

ตรวจสอบสัจนิรันดร์ (Tautology) ข้อที่ 3 จาก 5

$(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$

เป็นสัจนิรันดร์ (Tautology) หรือไม่?

☒ เป็นสัจนิรันดร์ ☐ ไม่เป็นสัจนิรันดร์

ฝึกวิเคราะห์ว่าประพจน์เป็นสัจนิรันดร์หรือไม่ พร้อมตรวจคำตอบได้ทันที

2.3 แบบทดสอบออนไลน์ เรื่องการตรวจสอบการสมมูลกันของประพจน์

ตรวจสอบการสมมูลกันของประพจน์					
p	q	$p \rightarrow q$	$\neg p$	$p \vee q$	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (p \vee q)$
T	T	T	F	T	T
T	F	F	F	T	T
F	T	T	T	T	T
F	F	T	T	F	T

ช่วยให้ผู้เรียนฝึกตรวจสอบความสมมูลของประพจน์อย่างเป็นขั้นตอน และเข้าใจค่าความจริงได้ง่ายขึ้น

2.4 แบบทดสอบออนไลน์ การหาค่าความจริงของประพจน์

การหาค่าความจริงของประพจน์			
p	q	$p \rightarrow q$	$p \wedge q$
T	T	☐	☐
T	F	☐	☐
F	T	☐	☐
F	F	☐	☐

ตรวจคำตอบ

ฝึกหาค่าความจริงของประพจน์ เพื่อนำไปใช้ตรวจสอบการสมมูลและความเป็นสัจนิรันดร์

3. ระบบตรวจสอบคะแนน การงาน และผลการเรียน



ผู้เรียนสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อตรวจสอบภาพรวมการเรียนของตนเองได้อย่างชัดเจน ทั้งคะแนนเก็บจากแบบทดสอบออนไลน์ คะแนนจากการเล่นเกม และความก้าวหน้าในการเข้าศึกษาบทเรียนต่าง ๆ



คะแนนรวม
87%
ยอดเยี่ยม



ข้อสอบออนไลน์
12/120
ข้อ



ความก้าวหน้าการเรียน
72%



การฝึกฝน
5 รายการ
ความก้าวหน้า
คะแนนสูงสุด
20 พ.ค. 2567



ล็อกอิน
ดูข้อมูลส่วนตัว



ตรวจสอบคะแนน
แบบทดสอบออนไลน์



ติดตามคะแนน
จากการเล่นเกม



ดูภาระงาน
และกำหนดส่ง



ติดตามความก้าวหน้า
ในการเรียน



ระบบการวัดผลและประเมินผลช่วยเชื่อมโยงการเรียนรู้ การฝึกฝน และการติดตามพัฒนาการของผู้เรียนไว้ในที่เดียว เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ



[illegible][illegible][illegible]

ตารางการบันทึกคะแนนของผู้เรียน

แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ (Q)

เมื่อเรียนจบเรื่องแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) ทำความเข้าใจของประเพณีโดยใช้หลักฐานสองได้
- 2) ตรวจสอบรูปแบบของประเพณีที่ตนเองได้เรียนรู้โดยใช้หลักฐานสองได้
- 3) แสดงการตรวจสอบความเข้าใจที่ตนเองได้เรียนรู้โดยใช้หลักฐานสองได้

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนแต่ละจุดประสงค์				รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลการประเมิน
		ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 1-3			
		3	5	5	10			
1	นางสาวกนกพร นามวงศ์	3	5	5	9	22	95.65	ผ่าน
2	นางสาวกัญญารัตน์ ขาวศรี	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
3	นายคุณานันท์ ศรีคำ	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
4	นายณัฏฐิน มอญแก้ว	3	5	4	10	22	95.65	ผ่าน
5	นายทินกร บุญมาก	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
6	นางสาวบุญธิชา สุขณรงค์	3	5	4	9	21	91.30	ผ่าน
7	นางสาวพัชริดา มหาพรหม	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
8	นางสาวอริสรา สุขวงศ์	3	5	5	10	23	100	ผ่าน
9	นางสาวอภิญญา วณิชจากาพรณ์	3	5	5	9	22	95.65	ผ่าน
10	นายธรรณ ศรีตาม	3	5	4	9	21	91.30	ผ่าน
11	นางสาวสุกัญญา เหมบุญ	3	5	4	9	21	91.30	ผ่าน
12	นางสาวอรทัย บัวศรี	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
13	นางสาวโสภา ภาภักดิ์	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
14	นายพชรกร พรมสวัสดิ์	3	5	4	9	21	91.30	ผ่าน
15	นางสาวกิรติ อินทวน	3	5	5	9	22	95.65	ผ่าน
16	นายศุภโชค ขาวศรี	3	5	5	9	22	95.65	ผ่าน
17	นางสาวกศิณี สีหาปัญญา	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
18	นายทศพร บุญเลิศ	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
19	นางสาวสิริพร วงษ์ลา	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
20	นางสาวสุกัญญา ปิตาพะลัง	3	5	4	9	21	91.30	ผ่าน
21	นางสาวสิริวรรณ อินทร์	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
22	นางสาวศุภาสิริพงษ์ อึ้งใจ	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
23	นางสาวณัฏฐา ประเสริฐศิริ	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
24	นางสาวเพชรพร แผลกขิง	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
25	นางสาวศิรา เหมทอง	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
26	นางสาวอภิญญา ศิริมาลา	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
27	นางสาววันวิสาข์ สีหาราช	3	5	5	10	23	100	ผ่าน
28	นางสาวศิลาภา ทองโสม	3	5	5	10	23	100	ผ่าน
29	นายณัฐวุฒิ ขาวแดง	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน
30	นายธนวิทย์ เจริญ	3	5	5	8	21	91.30	ผ่าน

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนแต่ละจุดประสงค์				รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลการประเมิน
		ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 1-3			
		3	5	5	10			
31	นางสาวณิศาภา โศภณูมา	3	5	5	9	22	95.65	ผ่าน
32	นางสาวพรพิมล อุบลประเสริฐ	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
33	นายรัชต์พล บารบคนซ์	3	5	4	9	21	91.30	ผ่าน
34	นายวิฑิต งามมีสี	3	5	4	9	21	91.30	ผ่าน
35	นางสาวอริสรา สุขวงศ์	3	5	4	8	20	86.96	ผ่าน
36	นายอาทิตย์ วงษ์สุธรรม	3	5	5	9	22	95.65	ผ่าน
ค่าเฉลี่ย		3.00	5.00	4.54	8.62	21.11	91.79	ผ่าน

เกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์ข้อที่	เกณฑ์การประเมิน
1) ทำความเข้าใจของประเพณีโดยใช้หลักฐานสองได้	ตอบถูกต้องและแสดงวิธีทำอย่างชัดเจน ข้อละ 1 คะแนน
2) ตรวจสอบรูปแบบของประเพณีที่ตนเองได้เรียนรู้โดยใช้หลักฐานสองได้	ทำแบบทดสอบ "เกมตรวจสอบการผสมผสานประเพณี" มี 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
3) แสดงการตรวจสอบความเข้าใจที่ตนเองได้เรียนรู้โดยใช้หลักฐานสองได้	ทำแบบทดสอบ "การเขียนสัจพจน์" มี 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
ข้อที่ 1) ข้อที่ 2) และข้อที่ 3)	ทำแบบทดสอบเรื่องการเชื่อมโยงการพิจารณาการพิจารณาความเข้าใจของประเพณีในการตรวจสอบการผสมผสาน และความเป็นสัจพจน์ที่ตนเองได้เรียนรู้ มี 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ผลการประเมิน ด้านความรู้ (Q)

นักเรียนทั้งหมด 36 คน
ผ่านเกณฑ์ จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00
ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

ลงชื่อ:  ครูสุตธอน
(นายศรารุณ ศรีทิพย์)
วันที่ 24 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2569

แบบบันทึกผลการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

เมื่อเรียนจบเรื่องแล้วนักเรียนสามารถ

- 1) การค้นคว้าหาความรู้
- 2) การแก้ปัญหา

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		การค้นคว้าหาความรู้	การแก้ปัญหา	รวม			
		3	3	6			
1	นางสาวกนกพร นามวงศ์	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
2	นางสาวกัญญารัตน์ ขาวศรี	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
3	นายคุณานันท์ ศรีคำ	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
4	นายณัฏฐิน มอญแก้ว	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
5	นายทินกร บุญมาก	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
6	นางสาวบุญธิชา สุขณรงค์	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
7	นางสาวพัชริดา มหาพรหม	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
8	นางสาวอภิญญา ปิตาพะลัง	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
9	นางสาวอภิญญา วณิชจากาพรณ์	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
10	นายธรรณ ศรีตาม	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
11	นางสาวสุกัญญา เหมบุญ	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
12	นางสาวอรทัย บัวศรี	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
13	นางสาวโสภา ภาภักดิ์	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
14	นายพชรกร พรมสวัสดิ์	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
15	นางสาวกิรติ อินทวน	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
16	นายศุภโชค ขาวศรี	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
17	นางสาวกศิณี สีหาปัญญา	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
18	นายทศพร บุญเลิศ	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
19	นางสาวสิริพร วงษ์ลา	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
20	นางสาวสุกัญญา ปิตาพะลัง	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
21	นางสาวสิริวรรณ อินทร์	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
22	นางสาวศุภาสิริพงษ์ อึ้งใจ	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
23	นางสาวณัฏฐา ประเสริฐศิริ	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
24	นางสาวเพชรพร แผลกขิง	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
25	นางสาวศิรา เหมทอง	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
26	นางสาวอภิญญา ศิริมาลา	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
27	นางสาววันวิสาข์ สีหาราช	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
28	นางสาวศิลาภา ทองโสม	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
29	นายณัฐวุฒิ ขาวแดง	1	3	4	2	ดี	ผ่าน
30	นายธนวิทย์ เจริญ	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
31	นางสาวณิศาภา โศภณูมา	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
32	นางสาวพรพิมล อุบลประเสริฐ	3	3	6	3	ดี	ผ่าน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
		การค้นคว้าหาความรู้	การแก้ปัญหา	รวม			
		3	3	6			
33	นายรัชต์พล บารบคนซ์	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน
34	นายวิฑิต งามมีสี	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
35	นางสาวอริสรา สุขวงศ์	3	3	6	3	ดี	ผ่าน
36	นายอาทิตย์ วงษ์สุธรรม	2	3	5	2.5	ดี	ผ่าน

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี
- 2 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

สรุปผลการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ (P)
คะแนนเฉลี่ย 2.34 - 3.00 ให้ระดับคุณภาพดี (3)
คะแนนเฉลี่ย 1.67 - 2.33 ให้ระดับคุณภาพพอใช้ (2) (ผ่าน)
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.66 ให้ระดับคุณภาพปรับปรุง (1)

ผลการประเมิน ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนทั้งหมด 36 คน
ได้ระดับดี จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00
ได้ระดับพอใช้ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
ได้ระดับปรับปรุง จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00
นักเรียนทั้งหมด 36 คน
ผ่านเกณฑ์ จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00
ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00

ลงชื่อ:  ครูสุตธอน
(นายศรารุณ ศรีทิพย์)
วันที่ 24 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2569



แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์

การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เรื่อง การพัฒนาห้องเรียนคณิตศาสตร์อัจฉริยะด้วย AI

และสื่อ Interactive ผู้จัดทำ นายศรารุณ ศรีทิพย์ศ



$$n = \frac{p}{2}$$
$$f(x) = \frac{1}{x}$$
$$\frac{a}{b} = \frac{a}{b}$$