



รายงานผลการพัฒนานวัตกรรมด้านการจัดการเรียนการสอน
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง
ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (5Es)
รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

นางสุภัศตา ชุมเสน
ตำแหน่ง ครู
วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ



โรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต ๑

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

นวัตกรรมประเภทการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกันระหว่างเพื่อนๆ ในกลุ่ม ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกันและพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม และเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยการทำแบบฝึกทักษะ ให้ดียิ่งขึ้น อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป ทำให้การเรียนรู้เกิดผลอย่างยั่งยืน และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ครูและบุคลากรทางการศึกษา หรือผู้ที่สนใจ เพื่อเป็นแนวทางในการต่อยอดและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

สุภัสตา ชุมเสน

สารบัญ

	หน้า
ชื่อนวัตกรรม	๑
ผู้จัดสร้างนวัตกรรม	๑
ระยะเวลาดำเนินการ	๑
ที่มาและความสำคัญ	๑
วัตถุประสงค์	๒
ขอบเขตการศึกษา	๒
เครื่องมือที่ใช้	๒
กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	๒
ทฤษฎีและแนวคิด	๓
การนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนา/แก้ปัญหา	๕
ผลที่เกิดกับเป้าหมาย	๕
บทเรียนที่ได้รับ	๖
เงื่อนไขความสำเร็จ	๖
ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน	๗
ภาคผนวก	๑๕
-แผนพัฒนานวัตกรรม	๑๕
-ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	๒๕

รายงานผลการพัฒนานวัตกรรมด้านการจัดการเรียนการสอน
โรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว) อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต ๑

๑. ชื่อนวัตกรรม

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (5Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
นวัตกรรมประเภทการจัดการเรียนการสอน

๒. ชื่อผู้สร้างนวัตกรรม

นางสุภัชตา ชุมเสน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว) อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

๓. ระยะเวลาในการดำเนินการพัฒนานวัตกรรม

๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๘ - ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๙

๔. ความเป็นมา

จากการวิเคราะห์นักเรียนพบว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ วิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาพีชคณิต มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเป้าหมายของสถานศึกษา และผลการสอบระดับชาติ (O-NET) ในส่วนที่เกี่ยวข้องต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ผู้เรียนสามารถจำและใช้สูตรได้ในใจห้อยง่าย ๆ แต่ขาดความเข้าใจ ที่มาและหลักการของสูตร ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อนหรือโจทย์ประยุกต์ได้ ผู้เรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรมในชั้นเรียนไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นพบ และอธิบายแนวคิดด้วยตนเอง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถในเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

ข้าพเจ้าได้สังเคราะห์ปรัชญาสรณคินิยม ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Dewey ที่พัฒนาการเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ และวิเคราะห์แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก ที่เน้นการคิด ลงมือทำ และนำเสนอของผู้เรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (5Es) สู่การออกแบบนวัตกรรม คือ แบบฝึกทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ซึ่งเป็นนวัตกรรม ที่ส่งเสริมการคิดคำนวณของผู้เรียน ที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยออกแบบเนื้อหาของนวัตกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ จำนวน ๗ ชุด ได้แก่ ชุดที่ ๑ รหัสลับ ห.ร.ม. ชุดที่ ๒ เกมสร้างพื้นที่มหัศจรรย์ ชุดที่ ๓ ถอดรหัสเครื่องหมายและคู่ตัวเลข ชุดที่ ๔ ปริศนาพื้นที่หายไป (ผลต่างกำลังสอง) ชุดที่ ๕ เต็มเต็มพหุนามให้สมบูรณ์ (กำลังสองสมบูรณ์) ชุดที่ ๖ ทบทวนและบูรณาการ ชุดที่ ๗ การประยุกต์ใช้และการประเมินสรุป โดยนำข้อมูลในชุมชนหรืออัตลักษณ์จังหวัดอุบลราชธานีมาประยุกต์เข้ากับเนื้อหาสาระที่จำเป็นต้องเรียนรู้

การวิเคราะห์บริบทพื้นที่/สถานศึกษา Area/educational context analysis

โรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว) เป็นโรงเรียนขยายโอกาส มีทรัพยากรที่มีความเหมาะสม เช่น วัสดุ อุปกรณ์ โครงสร้างพื้นฐานมีความเพียงพอ เช่น การคมนาคม สื่อสาร ไฟฟ้า ประปา มีห้องเรียนที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการกลุ่ม มีหลักสูตรที่สอดคล้องกับการนำนวัตกรรมพัฒนา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ไปใช้เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสามารถปรับหลักสูตรให้รองรับการเรียนรู้แบบใหม่ได้ ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้อง โรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว) เปิดกว้างต่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ และมีการสนับสนุนจากบุคลากรทั้งภายในและภายนอก มีระบบการประเมินผลที่เอื้อต่อการทดลองและพัฒนานวัตกรรม ใช้การวิเคราะห์ SWOT เป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์บริบทพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาถึงจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ของพื้นที่นำร่อง ซึ่งจะเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการนำนวัตกรรมไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕. วัตถุประสงค์

๕.๑ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๕.๒ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกันระหว่างเพื่อนๆ ในกลุ่ม ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกันและพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม

๕.๓ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยการทำแบบฝึกทักษะ

๖. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน.....๓๐....คน

๗. เครื่องมือที่ใช้

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่

แบบฝึกทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง	จำนวน ๑ ชุด
แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน ๗ แผน
แบบทดสอบความรู้การแยกตัวประกอบพหุนาม (K)	จำนวน ๑๐ ข้อ
แบบประเมินทักษะการแยกตัวประกอบพหุนาม (P)	จำนวน ๑๐ ข้อ
แบบวัดเจตคติในการเรียนรู้ (A)	จำนวน ๑๐ ข้อ

๘. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรมใช้กระบวนการ PLC (Professional Learning Community)

๑. วิเคราะห์ปัญหา (Analyze): ร่วมกันศึกษาข้อมูลผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
๒. ออกแบบนวัตกรรม (Design): พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) และแบบฝึกทักษะ
๓. ปฏิบัติจริง (Implement): ทดลองใช้แบบฝึกในห้องเรียน
๔. สะท้อนผลและปรับปรุง (Reflect and Revise): ประเมินผลการเรียนรู้จากเครื่องมือที่จัดทำขึ้น และปรับปรุงนวัตกรรมตามผลการสะท้อน

การนำไปใช้

นวัตกรรมถูกนำไปใช้ในห้องเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ โดยจัดการเรียนรู้เป็นหน่วยการเรียนรู้ จำนวน ๓ สัปดาห์ ๗ ชั่วโมง

๙. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี (ย่อ)

เทคนิคการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธี ๕ ขั้นตอน (๕E) เป็นหนึ่งในแนวทางการสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างละเอียดและเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีความเข้าใจและจดจำได้ดี ๕ ขั้นตอนในวิธี ๕E คือ Engage, Explore, Explain, Elaborate, และ Evaluate โดยแต่ละขั้นตอนมีหน้าที่และกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไปนี้เป็นคำอธิบายแต่ละขั้นตอนของวิธี ๕E

Engage (นำเข้า) ขั้นตอนนี้เริ่มต้นด้วยการทำให้นักเรียนติดตามและสนใจในเรื่องที่จะเรียน เครื่องมือที่มักถูกใช้ในขั้นตอนนี้คือคำถามที่น่าสนใจหรือปัญหาที่ท้าทาย การใช้เรื่องราว, ภาพถ่าย, วิดีโอ, หรือสื่ออื่น ๆ เพื่อเรียกดูความรู้พื้นฐานของนักเรียนเป็นวิธีที่ดีในการนำเข้า.

Explore (สำรวจ) ในขั้นตอนนี้, นักเรียนได้รับโอกาสในการสำรวจและทดลองเพื่อค้นพบหลักการและความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียน การใช้การทดลอง, กิจกรรมกลุ่ม, หรือการสอบถามสมมติฐานเป็นวิธีที่ใช้ในขั้นตอนนี้

Explain (อธิบาย) หลังจากที่นักเรียนได้สำรวจและทดลองเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหา, พวกเขาจะถูกนำเสนอด้วยคำอธิบายและการสรุปที่ชัดเจน ครูหรือผู้สอนจะช่วยในการรวมความรู้และแนวคิดหลักอย่างเป็นระบบเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในระดับที่ลึกขึ้น

Elaborate (ขยาย) ในขั้นตอนนี้, นักเรียนจะได้รับโอกาสในการนำความรู้และความเข้าใจที่ได้มาจากขั้นตอนนี้มาใช้ในสถานการณ์จริงหรือในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูหรือผู้สอนสามารถใช้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือโปรเจกต์เชิงคณิตศาสตร์เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียน.

Evaluate (ประเมิน) ในขั้นตอนนี้สุดท้าย, นักเรียนจะถูกประเมินเพื่อวัดความเข้าใจและความรู้ในระดับที่ถูกต้อง การประเมินสามารถใช้ในรูปแบบของการทดสอบ, การเรียนรู้ตามโครงสร้าง, หรือการสรุปแบบบ้าน ๆ เพื่อให้นักเรียนรับข้อคิดเห็นและปรับปรุงความเข้าใจและทักษะในคณิตศาสตร์ของพวกเขา

วิธีการสอนด้วยวิธี ๕E ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสรู้และเรียนรู้ความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนได้รับโอกาสในการสนับสนุนการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างมีความเข้าใจในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

(https://www.kroobannok.com/board_view.php? b_id=๑๘๙๓๓๓๐&bcat_id=๑๖#google_vignette)

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอน นับเป็นการเรียนการสอน ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ คือการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง ในขณะที่คุณครูเองก็มีส่วนสำคัญด้วย ๕ ขั้นตอน ที่คุณครูและผู้เรียนต่างมีบทบาทและหน้าที่ในแต่ละขั้นตอนดังนี้

บทบาทผู้สอน เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงบทบาทอย่างเต็มที่ คุณครูควรเตรียมสื่อฯ การเรียนการสอน และออกแบบกิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศแห่งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสิ่งที่คุณครูควรทำใน ๕ ขั้นตอนดังนี้

๑.การสร้างความสนใจ (Engagement) โดยผู้สอนควรสร้างความสนใจ สร้างความอยากรู้อยากเห็น มีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดตั้งเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนรู้หรือแนวคิดหรือเนื้อหา

๒.การสำรวจและค้นหา (Exploration) ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน การสำรวจ ตรวจสอบ สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ทำการซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของผู้เรียน และให้เวลาผู้เรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ และทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

๓. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิด หรือให้คำจำกัดความ ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง ให้ผู้เรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและ ชี้บอกส่วนต่าง ๆ ในแผนภาพให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด

๔. การขยายความรู้ (Elaboration) โดยผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรารู้มาแล้ว ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือ ขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดง หลักฐานและถามคำถามผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร

๕. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้สอนสังเกตผู้เรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ประเมิน ความรู้และทักษะผู้เรียน หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม ให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้และ ทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมผู้เรียนจึงคิดเช่นนั้น

บทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ สิ่งที่ผู้เรียนควรให้ความสนใจ เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเอง โดยก่อนเข้าเรียนควรทบทวนความรู้เดิมเพื่อเตรียมพร้อมสู่การเข้าสู่บทเรียนใหม่ หรือเตรียมข้อสงสัยเพื่อสอบถามในห้องเรียน ตั้งใจเรียนและสนใจในสิ่งที่คุณครูสอน พร้อมกับ ๕ ขั้นตอนนี้

๑. การสร้างความสนใจ (Engagement) ผู้เรียนควรตั้งใจเรียนและถามคำถามที่ตนสงสัย หรือร่วมกับเพื่อน ๆ ในการถามประเด็นที่สนใจ เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้

๒. การสำรวจและค้นหา (Exploration) โดยผู้เรียนคิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และอภิปรายทางเลือกเหล่านั้น กับคนอื่น บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น และลงข้อสรุป

๓. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้เรียนอธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ตั้งใจฟังคำอธิบายของเพื่อน ๆ คิดวิเคราะห์ ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนได้อธิบาย ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหรือสังเกตในการอธิบาย

๔. การขยายความรู้ (Elaboration) ผู้เรียนนำเสนอกิจกรรม หรือโครงการที่ร่วมกับเพื่อน ๆ เพื่ออธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้สามารถต่อยอดได้อย่างไร

๕. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้เรียนตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกต หลักฐานและคำอธิบายที่ ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง ถาม คำถามเพื่อให้มีการตรวจสอบต่อไป

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอน นับเป็นการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ หากผู้เรียนได้รับรู้บทบาทของตัวเอง การเรียนการสอนก็จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีครูทำหน้าที่สนับสนุนจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง จึงนับได้ว่าการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอนนั้น เป็นการเรียนการสอนที่เน้นองค์ความรู้ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตท่ามกลางการกระแสเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันได้ (<https://www.aksorn.com/classroom-๕es>)

๑๐. กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้

๑. ขั้นวางแผน (Planning)

๑. ศึกษาปัญหาและสภาพการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒
 ๒. วิเคราะห์จุดอ่อนของผู้เรียน และกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาทักษะ
 ๓. กำหนดจุดประสงค์และสาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 ๔. วิเคราะห์จุดประสงค์ สื่อ นวัตกรรมและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศักยภาพของผู้เรียนและผู้สอน
 ๕. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ มีการนำแนวคิดหรือทฤษฎีเข้ามาใช้พัฒนา
- นวัตกรรมจัดการเรียนการสอน

๒. ขั้นดำเนินการ (Action)

๑. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือหลักในบทเรียน
๒. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้เรื่องร้อยละ สัปดาห์ละ ๓ ชั่วโมง จำนวน ๗ แผน ๗ ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง ดังนี้
 - ๒.๑ นำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรม Cup Song สูตรคูณ
 - ๒.๒ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้
 - ๒.๓ ความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันการนำโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงมาใช้โดยนำข้อมูลในชุมชนหรืออัตลักษณ์จังหวัดอุบลราชธานีมาประยุกต์เข้ากับเนื้อหาสาระที่จำเป็นต้องเรียนรู้
 - ๒.๔ ครูทำหน้าที่กระตุ้น เสริมแรง และแนะนำแนวทางการคิด วิเคราะห์ และตั้งคำถามอย่างเหมาะสม

๓. ขั้นติดตามและประเมินผล (Observe & Reflect)

๑. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างกิจกรรมและรวบรวมผลจากแบบวัดความรู้ แบบวัดทักษะ และแบบวัดเจตคติ
๒. ประเมินผลการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังการใช้นวัตกรรมเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผู้เรียน
๓. วิเคราะห์ผลที่ได้รับ และสรุปข้อค้นพบ

๔. ขั้นสะท้อนผลและปรับปรุง (Reflection)

๑. ประชุมทีมครูเพื่อสะท้อนผลจากการใช้แบบฝึก
๒. ร่วมกันวิเคราะห์ข้อดี-ข้อจำกัดของนวัตกรรม
๓. ปรับปรุงรูปแบบและกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียนมากยิ่งขึ้น
๔. วางแผนขยายผลการใช้นวัตกรรมสู่ชั้นเรียนอื่น ๆ หรือโรงเรียนเครือข่าย

๑๑. ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย

ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย

ด้านความรู้ นักเรียนมีคะแนนความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ร้อยละ ๘๓.๓๓

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองดีขึ้นไป เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยการทำกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมีความกล้าแสดงออก มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ด้านเจตคติ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ด้านสมรรถนะ นักเรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม

๑๒. บทเรียนที่ได้รับ

- การทำกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ ทำให้นักเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน มีความสนใจการเรียนรู้มากขึ้น
- การบูรณาการเนื้อหาท้องถิ่นเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้สึกใกล้ชิดและมีความสุขในการเรียน
- การพัฒนานวัตกรรมผ่านกระบวนการ PLC ทำให้ครูมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และพัฒนาวิธีการสอนอย่างต่อเนื่อง

๑๓. เงื่อนไขความสำเร็จ

ผลที่ได้รับ

๑๓.๑ นักเรียนได้รับ

- นักเรียนมีทักษะการคิดเลขเร็ว
- นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม
- เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยการทำกิจกรรมและแบบฝึกทักษะโดยการเล่นเกม

๑๓.๒ ครูได้รับ

- ได้พัฒนานักเรียน สามารถประเมินพัฒนาการพฤติกรรมการทำงานเดี่ยว/กลุ่ม
- มีนวัตกรรมการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ
- ได้สร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนการสอน มีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนอื่นๆ ได้
- ได้สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีให้กับนักเรียน และส่งเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดีในห้องเรียน

๑๓.๓ โรงเรียนได้รับ

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
- ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ และนวัตกรรมในโรงเรียน
- ได้รับการยอมรับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เป็นสถานศึกษานำร่องนวัตกรรม

๑๓.๔ ชุมชนได้รับ

- ได้รับความเท่าเทียมด้านการจัดการศึกษาเนื่องจากการสร้างและพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เข้ามาใช้เป็นสื่อในการพัฒนานักเรียนในชุมชน ส่งผลต่อการลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงคุณภาพการศึกษา
- ชุมชนมีความพึงพอใจ ส่งผลให้มีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

(ลงชื่อ)



(นางสุกัษตา ชุมเสน)

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ผู้สร้าง / พัฒนานวัตกรรม (ลงชื่อ ,



(นางนารอน ทับสกุล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว)

ผู้รับรอง

๑๔. ภาพกิจกรรม

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้











ผลงานนักเรียน







๑๕. ภาคผนวก

โครงการนวัตกรรมการของครู เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของสถานศึกษานำร่องฯ

๑. ผู้จัดทำนวัตกรรม

คำนำหน้าชื่อผู้จัดทำ...นาง.....ชื่อผู้จัดทำสุภัฐตา..... นามสกุลผู้จัดทำ.....ชุมเสน.....
 รับผิดชอบสอนวิชา...คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ รายวิชา.....วิชา.คณิตศาสตร์.ม.๒
 (ค๒๒๑๑๒)

๒. ชื่อนวัตกรรมการเรียนรู้

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบ
 เสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๓. ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มวันที่

๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๘ – ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๙

๔. แนวทางการคิดค้นนวัตกรรม

แนวทางที่ ๑ แสวงหานวัตกรรมการเรียนการสอนจากแหล่งต่าง ๆ ที่เคยมีผู้สร้างหรือทำไว้แล้ว
 นำมาปรับปรุงหรือพัฒนาใหม่

แนวทางที่ ๒ การสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนใหม่

๕. ประเภทของนวัตกรรม

() ๐๑ นวัตกรรมด้านระบบ รูปแบบของการจัดการศึกษา

() ๐๒ นวัตกรรมด้านหลักสูตร

(✓) ๐๓ นวัตกรรมด้านการเรียนการสอน

() ๐๔ นวัตกรรมด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์รวมถึงแหล่ง
 เรียนรู้ต่างๆ

() ๐๕ นวัตกรรมด้านการจัดการชั้นเรียน

() ๐๖ นวัตกรรมด้านการบริหารและบริการทางการศึกษา

() ๐๗ นวัตกรรมด้านการวัดและประเมินผล

() ๐๘ นวัตกรรมด้านการพัฒนาวิชาชีพ การพัฒนาการปฏิบัติงาน การพัฒนาองค์กร

ลักษณะโครงการ

(✓) โครงการใหม่

() โครงการต่อเนื่อง

๖. หลักการและเหตุผล ตามความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ต้องสร้าง/พัฒนานวัตกรรม

การวิเคราะห์ Pain Point (จุดเจ็บปวด) ที่เป็นที่มาของการคิดค้นและพัฒนานวัตกรรม

(ระบุสภาพปัจจุบัน จุดแข็ง จุดอ่อน ปัญหา สาเหตุ ของโรงเรียน/ผู้เรียน เช่น ด้านผลสัมฤทธิ์ ความเหลื่อมล้ำ
 การบริหารจัดการ การเรียนการสอน)

การวิเคราะห์สถานการณ์ (Situation Analysis)

จากการวิเคราะห์นักเรียนพบว่า ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ วิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหา
 พีชคณิต มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเป้าหมายของสถานศึกษา และผลการสอบระดับชาติ (O-NET) ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ผู้เรียนสามารถจำและใช้สูตรได้ในโจทย์ง่ายๆ แต่ขาดความเข้าใจ ที่มาและหลักการของสูตร ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อนหรือโจทย์ประยุกต์ได้ ผู้เรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรมในชั้นเรียนไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นพบ และอธิบายแนวคิดด้วยตนเอง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาความสามารถในเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

ข้าพเจ้าได้สังเคราะห์ปรัชญาสรคณิยม ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Dewey ที่พัฒนาการเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำ และวิเคราะห์แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก ที่เน้นการคิด ลงมือทำ และนำเสนอของผู้เรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) สู่การออกแบบนวัตกรรม คือ แบบฝึกทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ซึ่งเป็นนวัตกรรม ที่ส่งเสริมการคิดคำนวณของผู้เรียน ที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยออกแบบเนื้อหาของนวัตกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ จำนวน ๗ ชุด ได้แก่ ชุดที่ ๑ รหัสลับ ห.ร.ม. ชุดที่ ๒ เกมสร้างพื้นที่มหัศจรรย์ ชุดที่ ๓ ถอดรหัสเครื่องหมายและคู่ตัวเลข ชุดที่ ๔ ปริศนาพื้นที่หายไป (ผลต่างกำลังสอง) ชุดที่ ๕ เติมเต็มพหุนามให้สมบูรณ์ (กำลังสองสมบูรณ์) ชุดที่ ๖ ทบทวนและบูรณาการ ชุดที่ ๗ การประยุกต์ใช้และการประเมินสรุป โดยนำข้อมูลในชุมชนหรืออัตลักษณ์จังหวัดอุบลราชธานีมาประยุกต์เข้ากับเนื้อหาสาระที่จำเป็นต้องเรียนรู้

การวิเคราะห์บริบทพื้นที่/สถานศึกษา Area/educational context analysis

โรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว) เป็นโรงเรียนขยายโอกาส มีทรัพยากรที่มีความเหมาะสม เช่น วัสดุ อุปกรณ์ โครงสร้างพื้นฐานมีความเพียงพอ เช่น การคมนาคม สื่อสาร ไฟฟ้า ประปา มีห้องเรียนที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการกลุ่ม มีหลักสูตรที่สอดคล้องกับการนำนวัตกรรมการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ไปใช้เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสามารถปรับหลักสูตรให้รองรับการเรียนรู้แบบใหม่ได้ ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้อง โรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว) เปิดกว้างต่อการเรียนรู้ใหม่ ๆ และมีการสนับสนุนจากบุคลากรทั้งภายในและภายนอก มีระบบการประเมินผลที่เอื้อต่อการทดลองและพัฒนาวัตกรรม ใช้การวิเคราะห์ SWOT เป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์บริบทพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาถึงจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ของพื้นที่นำร่อง ซึ่งจะเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการนำนวัตกรรมไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

๗.วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

๗.๑ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

๗.๒ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกันระหว่างเพื่อนๆ ในกลุ่ม ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกันและพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม

๗.๓ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยการทำแบบฝึกทักษะ

๘. กลุ่มเป้าหมาย/ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๓๔ คน

๙. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาวัตกรรมการ

แนวคิด ทฤษฎี (ย่อ)

เทคนิคการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธี ๕ ขั้นตอน (๕E) เป็นหนึ่งในแนวทางการสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างละเอียดและเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีความเข้าใจและจดจำได้ดี ๕ ขั้นตอนในวิธี ๕E คือ Engage, Explore, Explain, Elaborate, และ Evaluate โดยแต่ละขั้นตอนมีหน้าที่และกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไปนี้เป็นคำอธิบายแต่ละขั้นตอนของวิธี ๕E

Engage (นำเข้าสู่) ขั้นตอนนี้เริ่มต้นด้วยการทำให้นักเรียนติดตามและสนใจในเรื่องที่จะเรียน เครื่องมือที่มักถูกใช้ในขั้นตอนนี้คือคำถามที่น่าสนใจหรือปัญหาที่ท้าทาย การใช้เรื่องราว, ภาพถ่าย, วิดีโอ, หรือสื่ออื่น ๆ เพื่อเรียกดูความรู้พื้นฐานของนักเรียนเป็นวิธีที่ดีในการนำเข้าสู่

Explore (สำรวจ) ในขั้นตอนนี้, นักเรียนได้รับโอกาสในการสำรวจและทดลองเพื่อค้นพบหลักการและความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียน การใช้การทดลอง, กิจกรรมกลุ่ม, หรือการสอบถามสมมติฐานเป็นวิธีที่ใช้ในขั้นตอนนี้

Explain (อธิบาย) หลังจากที่นักเรียนได้สำรวจและทดลองเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหา, พวกเขาจะถูกนำเสนอด้วยคำอธิบายและการสรุปที่ชัดเจน ครูหรือผู้สอนจะช่วยในการรวบรวมความรู้และแนวคิดหลักอย่างเป็นระบบเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในระดับที่ลึกขึ้น

Elaborate (ขยาย) ในขั้นตอนนี้, นักเรียนจะได้รับโอกาสในการนำความรู้และความเข้าใจที่ได้มาจากขั้นตอนนี้มาใช้ในสถานการณ์จริงหรือในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูหรือผู้สอนสามารถใช้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือโปรเจกต์เชิงคณิตศาสตร์เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียน

Evaluate (ประเมิน) ในขั้นตอนนี้สุดท้าย, นักเรียนจะถูกประเมินเพื่อวัดความเข้าใจและความรู้ในระดับที่ถูกต้อง การประเมินสามารถใช้ในรูปแบบของการทดสอบ, การเรียนรู้ตามโครงสร้าง, หรือการสรุปแบบบ้าน ๆ เพื่อให้นักเรียนรับข้อคิดเห็นและปรับปรุงความเข้าใจและทักษะในคณิตศาสตร์ของพวกเขา

วิธีการสอนด้วยวิธี ๕E ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสรู้และเรียนรู้ความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนได้รับโอกาสในการสนับสนุนการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างมีความเข้าใจในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

(https://www.kroobannok.com/board_view.php? b_id=๑๘๕๓๓๓๐&bcat_id=๑๖#google_vignette)

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอน นับเป็นการเรียนการสอน ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ คือการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง ในขณะที่คุณครูเองก็มีส่วนสำคัญด้วย ๕ ขั้นตอน ที่คุณครูและผู้เรียนต่างมีบทบาทและหน้าที่ในแต่ละขั้นตอนดังนี้

บทบาทผู้สอน เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงบทบาทอย่างเต็มที่ คุณครูควรเตรียมสื่อฯ การเรียนการสอน และออกแบบกิจกรรมเพื่อสร้างบรรยากาศแห่งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสิ่งที่คุณครูควรทำใน ๕ ขั้นตอนดังนี้

๑.การสร้าง ความสนใจ (Engagement) โดยผู้สอนควรสร้างความสนใจ สร้างความอยากรู้อยากเห็น มีการ ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดตั้งเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนรู้หรือแนวคิดหรือเนื้อหา

๒.การสำรวจและค้นหา (Exploration) ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน การสำรวจ ตรวจสอบ สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ทำการซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของผู้เรียน และให้เวลาผู้เรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ และทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

๓. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิด หรือให้คำจำกัดความ ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง ให้ผู้เรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและ ชี้บอกส่วนต่าง ๆ ในแผนภาพให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด

๔. การขยายความรู้ (Elaboration) โดยผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรารู้มาแล้ว ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือ ขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดง หลักฐานและถามคำถามผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร

๕. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้สอนสังเกตผู้เรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ประเมิน ความรู้และทักษะผู้เรียน หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม ให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้และ ทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมผู้เรียนจึงคิดเช่นนั้น

บทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ สิ่งที่ผู้เรียนควรให้ความสนใจ เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเอง โดยก่อนเข้าเรียนควรทบทวนความรู้เดิมเพื่อเตรียมพร้อมสู่การเข้าสู่บทเรียนใหม่ หรือเตรียมข้อสงสัยเพื่อสอบถามในห้องเรียน ตั้งใจเรียนและสนใจในสิ่งที่คุณครูสอน พร้อมกับ ๕ ขั้นตอนนี้

๑. การสร้างความสนใจ (Engagement) ผู้เรียนควรตั้งใจเรียนและถามคำถามที่ตนสงสัย หรือร่วมกับเพื่อน ๆ ในการถามประเด็นที่สนใจ เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้

๒. การสำรวจและค้นหา (Exploration) โดยผู้เรียนคิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และอภิปรายทางเลือกเหล่านั้น กับคนอื่น บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น และลงข้อสรุป

๓. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้เรียนอธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ตั้งใจฟังคำอธิบายของเพื่อน ๆ คิดวิเคราะห์ ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนได้อธิบาย ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหรือสังเกตในการอธิบาย

๔. การขยายความรู้ (Elaboration) ผู้เรียนนำเสนอกิจกรรม หรือโครงการที่ร่วมกับเพื่อน ๆ เพื่ออธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้สามารถต่อยอดได้อย่างไร

๕. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้เรียนตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกต หลักฐานและคำอธิบายที่ ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง ถาม คำถามเพื่อให้มีการตรวจสอบต่อไป

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอน นับเป็นการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ หากผู้เรียนได้รับรู้บทบาทของตนเอง การเรียนการสอนก็จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีครูทำหน้าที่สนับสนุนจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง จึงนับได้ว่าการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้นตอนนั้น เป็นการเรียนการสอนที่เน้นองค์ความรู้ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิตท่ามกลางการกระแสเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบันได้ (<https://www.aksorn.com/classroom-๕es>)

๑๐. การออกแบบกระบวนการเรียนรู้

ที่	กระบวนการ/ขั้นตอน	กิจกรรม/แนวทางการดำเนินงาน โดยสรุป
๑	กำหนดจุดประสงค์และสาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้	- วิเคราะห์หลักสูตรตัวชี้วัดระหว่างทาง และ ปลายทาง
๒	วิเคราะห์จุดประสงค์ สื่อ นวัตกรรมและ สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศักยภาพของผู้เรียน และผู้สอน	- ศึกษาแนวคิดทฤษฎี นวัตกรรม ตลอดจนสื่อ การสอนที่เกี่ยวข้อง - จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
๓	ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ มีการนำแนวคิดหรือทฤษฎีเข้ามาใช้ พัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน	- จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ - จัดทำโครงการพัฒนานวัตกรรม
๔	ดำเนินการตามแผนการสอนโดยมีการนำนวัตกรรม การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัว ประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบ เสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ มาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของผู้เรียน ดังนี้	
	๔.๑. ประเมินความรู้ และประสบการณ์เดิมของ ผู้เรียน	- ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน
	๔.๒ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการ เรียนรู้	- นำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรม Cup Song สูตรคูณ - ให้นักเรียนเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะการ แยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง
	๔.๓ ประเมินความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน หลังเรียนจบหน่วย	- ใช้แบบทดสอบหลังเรียน
๕	ประเมินผลการใช้นวัตกรรม	- ตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้ - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน - แบบประเมินการใช้นวัตกรรม
๖	ปรับปรุงและพัฒนาหลังการใช้นวัตกรรม	- จัดทำแนวทางการดำเนินการพัฒนาและ ปรับปรุงนวัตกรรม

ลำดับที่	ชื่อสื่อ-อุปกรณ์/เครื่องมือ และรายละเอียด
ชุดที่ ๑ รหัสลับ ห.ร.ม.	- ทบทวนการแยกตัวประกอบ การหา ห.ร.ม. - ใบความรู้ - แบบฝึกทักษะ
ชุดที่ ๒ เกมสร้างพื้นที่ มหัศจรรย์	- ทบทวนการหาพื้นที่ - ใบความรู้ - แบบฝึกทักษะ
ชุดที่ ๓ ถอดรหัสเครื่องหมาย และคู่ตัวเลข	- การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ๑ - ใบความรู้ - แบบฝึกทักษะ
ชุดที่ ๔ ปริศนาพื้นที่หายไป (ผลต่างกำลังสอง)	- การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ๒ - ใบความรู้ - แบบฝึกทักษะ
ชุดที่ ๕ เติมเต็มพหุนามให้ สมบูรณ์ (กำลังสองสมบูรณ์)	- การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ๓ - ใบความรู้ - แบบฝึกทักษะ
ชุดที่ ๖ ทบทวนและ บูรณาการ	- ทบทวนความรู้และบูรณาการ - ใบความรู้ - แบบฝึกทักษะ
ชุดที่ ๗ การประยุกต์ใช้และ การประเมินสรุป	- การประยุกต์ใช้และการประเมินสรุป - ใบความรู้ - แบบฝึกทักษะ

๑๑. โครงสร้างและองค์ประกอบของนวัตกรรม

๑๑.๑ โครงสร้างของนวัตกรรม

๑) แนวคิดหลัก (Core Idea)

- ใช้เทคนิคการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยวิธี ๕ ขั้นตอน (๕Es) ที่มีการนำเสนอเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างละเอียดและเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีความเข้าใจและจดจำได้ดี ๕ ขั้นตอนในวิธี ๕E คือ Engage, Explore, Explain, Elaborate, และ Evaluate โดยแต่ละขั้นตอนมีหน้าที่และกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์

๒. โครงสร้างนวัตกรรม

องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ

๑. บทนำ

- อธิบายแนวคิดพื้นฐานของการอ่านจับใจความสำคัญ
- ชี้แจงความสำคัญและประโยชน์ของเทคนิค ๕E

๒. เนื้อหาหลัก

- เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการของเทคนิค ๕E

- ตัวอย่างข้อความและคำถามตามหลัก ๕E
- ๓. กิจกรรมฝึกปฏิบัติ
 - แบบฝึกทักษะและกิจกรรม ๗ ชุด
- ๔. แบบทดสอบท้ายบท
 - แบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ ทักษะ
 - ข้อสอบปรนัยและอัตนัย
- ๕. แบบประเมินผลและข้อเสนอแนะ
 - แบบประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน
 - ส่วนสำหรับข้อเสนอแนะจากผู้สอนและนักเรียน
- ๓. กระบวนการใช้นวัตกรรม
 ๑. ขั้นเตรียมการ
 - ครูจัดเตรียมเนื้อหาและแบบฝึกทักษะที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน
 - อธิบายเทคนิค ๕E และแนะนำวิธีใช้แบบฝึกทักษะ
 ๒. ขั้นดำเนินการ
 - ให้นักเรียนเรียนรู้แบบฝึกทักษะตามเทคนิค ๕E
 - จัดกิจกรรมกลุ่มย่อย เช่น การอภิปรายและการตอบคำถามร่วมกัน
 ๓. ขั้นสรุปผล
 - ทบทวนคำตอบของนักเรียนและเสริมความเข้าใจ
 - ประเมินผลการเรียนรู้ผ่านแบบทดสอบและข้อเสนอแนะ

๑๒. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑๒.๑ นักเรียนได้รับ

- นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองสูงขึ้น
- นักเรียนมีทักษะในการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ในระดับดีขึ้น
- นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

๑๒.๒ ครูได้รับ

- ได้พัฒนานักเรียน สามารถประเมินพัฒนาการพฤติกรรมการทำงานเดี่ยว/กลุ่ม
- มีนวัตกรรมการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น (๕Es) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ เป็นนวัตกรรมที่น่าสนใจ และมีประสิทธิภาพ
- ได้สร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนการสอน มีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนอื่นๆ ได้
- ได้สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีให้กับนักเรียน และส่งเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนที่ดีในห้องเรียน

๑๒.๓ โรงเรียนได้รับ

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
- ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ และนวัตกรรมในโรงเรียน

- ได้รับการยอมรับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เป็นสถานศึกษานำร่องนวัตกรรม

๑๒.๔ ชุมชนได้รับ

- ได้รับความเท่าเทียมด้านการจัดการศึกษาเนื่องจากการสร้างและพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ
- เข้ามาใช้เป็นสื่อในการพัฒนานักเรียนในชุมชน ส่งผลต่อการลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงคุณภาพการศึกษา
- ชุมชนมีความพึงพอใจ ส่งผลให้มีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

๑๓. งบประมาณเงินอุดหนุนทั่วไปเพื่อพัฒนานวัตกรรมการศึกษา

กิจกรรม	หมวด ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย		
		รายการ (ทำอะไร)	จำนวน	เป็นเงิน
๑) กิจกรรมการเรียนรู้ภาคฝึกทักษะปฏิบัติหรือสร้างเสริมประสบการณ์จากสถานการณ์จริง	ค่าตอบแทน (ถ้ามี)	-	-	-
๒) - กิจกรรมการพัฒนาผู้เรียน - กิจกรรมนำเสนอ	ค่าใช้จ่าย	-	-	-
๓) การจัดทำ จัดหา วัสดุ ประกอบการจัดทำสื่อการเรียนรู้	ค่าวัสดุ	ทำแบบฝึกทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง - กระดาษ A๔ - หมึกเติมเครื่องปริ้นเตอร์ (สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน) - สีไม้ - กระดาษทำปก	๑๐ รีม ๓ ขวด ๕ กล่อง ๑ ท่อ	๑,๓๕๐ ๒๗๐ ๓๒๕ ๑๕๕
รวม				๒,๑๐๐

๑๔. การประเมินผล

ตัวชี้วัดความสำเร็จ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
๑. ผู้เรียนร้อยละ ๘๐ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองสูงขึ้น	- ทดสอบ	- แบบฝึกทักษะ - แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
๒. ผู้เรียนร้อยละ ๘๐ มีทักษะการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง	- แบบทดสอบ	- แบบทดสอบ
๓. ผู้เรียนร้อยละ ๘๐ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้	- สอบถาม	- แบบวัดเจตคติ

(ลงชื่อ)

ผู้พัฒนานวัตกรรม

(นางสุภัศตา ชุมเสน)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

๑๕. การพิจารณาของผู้บริหารสถานศึกษา

๑๕.๑ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดตั้งพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา

(✓) คิดค้นและพัฒนานวัตกรรมการศึกษาและการเรียนรู้ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียน รวมทั้งเพื่อดำเนินการให้มีการขยายผลไปใช้ในสถานศึกษาชั้นพื้นฐานอื่น

(✓) ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพของเด็กไทยทั่วประเทศ

(✓) การกระจาย อำนาจและให้อิสระแก่หน่วยงานทางการศึกษาและสถานศึกษานำร่องในพื้นที่ นวัตกรรมการศึกษาเพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการบริหารและการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

(✓) สร้างและพัฒนากลไกในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคเอกชน และภาคประชาสังคมในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา

๑๕.๒ ความสอดคล้องกับเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษาของโรงเรียนหรือจุดเน้น ของโรงเรียนที่ โรงเรียนกำหนด

(✓) สมรรถนะการจัดการ และสมรรถนะการคิดขั้นสูง

(✓) สมรรถนะการเรียนรู้พื้นฐาน

() สมรรถนะการอาชีพตามอัตลักษณ์สถานศึกษา

() อื่นๆ

๑๕.๓ ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์/แผนการดำเนินงานเพื่อขับเคลื่อนพื้นที่นวัตกรรม การศึกษา ของจังหวัด

(.....) ยุทธศาสตร์ที่ ๑ พัฒนาระบบการบริหารจัดการพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา

(.....) ยุทธศาสตร์ที่ ๒ พัฒนาหน่วยงานการศึกษาและสถานศึกษานำร่อง ในการบริหารและจัดการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

(.....) ยุทธศาสตร์ที่ ๓ พัฒนานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม กับพื้นที่นวัตกรรม การศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

(.....) ยุทธศาสตร์ที่ ๔ พัฒนาคุณภาพและศักยภาพของครูและบุคลากร ทางการศึกษาของ สถานศึกษาอย่างต่อเนื่อง

(✓) ยุทธศาสตร์ที่ ๕ สร้างโอกาส ความเสมอภาคและลดความเหลื่อมล้ำ ทางการศึกษา

(✓) ยุทธศาสตร์ที่ ๖ สร้างและพัฒนากลไกในการจัดการศึกษาร่วมกัน ระหว่างภาครัฐ องค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม

๑๓.๔ สอดคล้องกับข้อตกลงในการพัฒนางานของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้รับผิดชอบพัฒนา นวัตกรรม

(.....) ไม่สอดคล้อง (✓) สอดคล้อง

สรุปความคิดเห็นผู้บริหารสถานศึกษา

.....
.....
.....

(✓) เห็นชอบ

(.....) ให้ปรับปรุง

(.....) ไม่เห็นชอบ



(นางนารอน ทับสกุล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนประชาสามัคคี (บ้านหนองมะนาว)

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชา ค 22102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง จำนวน 7 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การออกแบบสวนหย่อมพหุนาม เวลา 1 ชั่วโมง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2
 ผู้สอน นางสุภัคดา ชุมเสน ปีการศึกษา 2568
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
 ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ตัวชี้วัดปลายทาง
 ค 1.2 ม.2/2 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้การแยกตัวประกอบพหุนามเพื่อหาขนาดความกว้างและความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ (K)
- นักเรียนสามารถออกแบบและเขียนแผนผังพื้นที่โดยใช้ความรู้เรื่องพหุนามได้ (P)
- นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (A)

3. สาระสำคัญ
 การประยุกต์ใช้การแยกตัวประกอบพหุนามเพื่อหาขนาดความกว้างและความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

4. สาระการเรียนรู้
 การประยุกต์ใช้การแยกตัวประกอบพหุนาม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
 การให้เหตุผล การคำนวณ การสรุปความรู้ การปฏิบัติ
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้ (5Es)
 นักเรียนบริหารสมอง ด้วยคำของท่องสูตรคูณ และศัพท์ของ (cup song) 4 แบบ
 นักเรียนเล่นเกม Algebra Tiles ทบทวนความรู้เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

ขั้นที่ 1: Engage - สร้างความสนใจ (5 นาที)

- สถานการณ์จำลอง: เทคบาตส์บลังกามใหญ่ ประกาศหาบริษัทสถาปนิกออกแบบ "สวนหย่อมพหุนาม"
- เสียวใจ: เทคบาตส์บลังกามจำกัดในการซื้อซีพียู ดังนั้นสถาปนิกต้องคำนวณขนาดความกว้าง - ความยาว จาก "พื้นที่" ที่กำหนดให้ เพื่อให้การก่อสร้างแม่นยำที่สุด

ขั้นที่ 2: Explore - สำรวจและค้นหา (15 นาที)

- กิจกรรมกลุ่ม แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม (บริษัทสถาปนิก) จับใบงานที่ 7
- ภารกิจ: ในแผนผังสวนจะมีขนาดต่างๆ เช่น โยนสวนดอกไม้ (พื้นที่ $3x^2 + 6x$), โยนน้ำพุ (พื้นที่ $x^2 + 5x + 6$) เป็นต้น
- นักเรียนต้อง "ถอดรหัส" พื้นที่เหล่านี้ด้วยการแยกตัวประกอบ เพื่อหาว่า "ความกว้าง" และ "ความยาว" ของแต่ละโยนควรเป็นเท่าใด

ขั้นที่ 3: Explain - อธิบายและข้อสรุป (10 นาที)

- นำเสนอผลงาน: แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาอธิบายว่า แต่ละโยนมีขนาดเท่าใด และใช้เทคนิคการแยกตัวประกอบแบบไหน
- สรุปหลักการ: ครูเชื่อมโยงว่า พื้นที่ = ความกว้าง x ความยาว ดังนั้น การแยกตัวประกอบพหุนามที่เป็นพื้นที่ ก็คือการหาขนาดของด้าน นั่นเอง

ขั้นที่ 4: Elaborate - ขยายความเข้าใจ (10 นาที)

- ความท้าทายเพิ่มเติม: ถ้าต้องการให้สวนดอกไม้และโยนน้ำพุวางติดกันโดยให้ด้านหนึ่งร่วมกัน นักเรียนจะเลือกด้านไหน?
- นักเรียนวาดภาพร่างสวนหย่อมลงในกระดาษรูปหัวใจใบงานตามขนาดที่คำนวณได้ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

ขั้นที่ 5: Evaluate - ประเมินผล (10 นาที)

- Gallery Walk: นักเรียนวนดูผลงานออกแบบของกลุ่มอื่นและให้คะแนน "สถาปนิกยอดเยี่ยม"
- สรุปท้ายคาบ: ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) สั้นๆ เพื่อวัดความก้าวหน้าจากชั่วโมงที่ 1-7

8. สื่อการเรียนรู้

- โรงยี่สถานการณ
- กระดาษรูปหัวใจ หรือ กระดาษวาดเขียน
- ไม้บรรทัด, สีไม้, ปากกาเคมี
- ใบความรู้ "การประยุกต์การแยกตัวประกอบ"
- ชุด Algebra Tiles

9. ภาระงาน/ชิ้นงาน
 ชิ้นงาน: โปสเตอร์แผนผังสวนหย่อมพหุนาม

10. การประเมินการเรียนรู้

- ประเมินความสามารถประยุกต์ใช้การแยกตัวประกอบพหุนามเพื่อหาขนาดความกว้างและความยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ (K)
- ประเมินการออกแบบและเขียนแผนผังพื้นที่โดยใช้ความรู้เรื่องพหุนามได้ (P)
- ประเมินการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (A)

11. แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)
 แบบประเมินใบงาน เรื่อง ออกแบบสวนหย่อมพหุนาม (Real-Life Project)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1. ความถูกต้องในการแยกตัวประกอบ (K)	แยกตัวประกอบพหุนามที่พื้นที่ทุกข้อได้ถูกต้อง ครบถ้วน 100%	แยกตัวประกอบพหุนามที่พื้นที่ส่วนใหญ่ถูกต้อง (ผิดไม่เกิน 1 จุด)	แยกตัวประกอบพหุนามที่พื้นที่ถูกต้องประมาณครึ่งหนึ่ง	แยกตัวประกอบพหุนามที่พื้นที่ผิดพลาดเป็นส่วนใหญ่
2. การระบุขนาดกว้าง-ยาว (P)	ระบุขนาดกว้างและยาวสอดคล้องกับตัวประกอบที่หาได้ทุกข้อ	ระบุขนาดกว้างและยาวสอดคล้องกับตัวประกอบเป็นส่วนใหญ่	ระบุขนาดกว้างและยาวได้แต่ไม่สอดคล้องกับหลักคณิตศาสตร์	ไม่สามารถระบุขนาดกว้างและยาวได้
3. การออกแบบแผนผัง (P)	แผนผังมีความสวยงาม สัดส่วนเหมาะสม มีการระบุขนาดด้านชัดเจน และครบถ้วน	แผนผังมีความสวยงาม มีการระบุขนาดด้านเกือบครบถ้วน	แผนผังมีความชัดเจนแต่ขาดความสวยงามหรือระบุขนาดไม่ครบ	แผนผังไม่ชัดเจน ไม่ระบุขนาดด้าน และไม่เป็นระเบียบ
4. การคำนวณความยาวรอบรูป (P)	คำนวณความยาวรอบรูป (Perimeter) ได้ถูกต้องแม่นยำตามสูตรคณิตศาสตร์	คำนวณความยาวรอบรูป ได้ถูกต้องแต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในการคิดเลข	คำนวณความยาวรอบรูป โดยใช้สูตรผิดพลาด แต่พยายามหาคำตอบ	ไม่สามารถคำนวณความยาวรอบรูปได้
5. การทำงานเป็นทีม และตรงต่อเวลา (A)	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม งานเสร็จทันเวลา และมีความรับผิดชอบสูง	สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วม งานเสร็จทันเวลา	สมาชิกบางคนไม่ช่วยงาน งานเสร็จล่าช้าเล็กน้อย	งานเสร็จล่าช้ามาก และสมาชิกไม่ให้ความร่วมมือ

เกณฑ์คุณภาพ

- 18 - 20 คะแนน หมายถึง ดีมาก
- 14 - 17 คะแนน หมายถึง ดี
- 10 - 13 คะแนน หมายถึง พอใช้
- ต่ำกว่า 10 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบบันทึกคะแนนรายกลุ่ม

กลุ่ม (บริษัท):

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	บันทึกเพิ่มเติม
1. การแยกตัวประกอบ	4		
2. การระบุขนาดกว้าง-ยาว	4		
3. การออกแบบแผ่นหลัง	4		
4. การคำนวณความยาวรั้ว	4		
5. การทำงานเป็นทีม/ตรงต่อเวลา	4		
รวมคะแนน	20		

สรุปผลการประเมิน:

ข้อเสนอแนะจากคุณครู:

📖 **ใบความรู้: เมื่อพหุนามกลายเป็น "พื้นที่"**

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์การแยกตัวประกอบ

💡 **ความลับของนักออกแบบ**

ในงานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม บางครั้งเราทราบ "พื้นที่รวม" แต่อยากทราบ "ขนาดของด้าน" เพื่อไปสั่งซื้อวัสดุหรือลื้อมรั้ว เราสามารถใช้การแยกตัวประกอบมาช่วยได้

🔍 **หลักการคิด**

ถ้าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ $3x^2 + 12x$
เราสามารถหาความกว้างและความยาวได้โดยการ "ดึงตัวร่วม"

- หา ห.ร.ม. ของ 3 และ 12 คือ 3
- หาตัวแปรที่ซ้ำกัน คือ x
- ดึงตัวประกอบร่วมออกมา: $3x(x + 4)$

📐 **สรุปผลการออกแบบ**

ด้านกว้าง คือ $3x$ หน่วย
ด้านยาว คือ $x + 4$ หน่วย

📌 **ใบงานที่ 7 Project - ออกแบบสวนหย่อมพหุนาม**

ชื่อกลุ่ม (บริษัท):

สมาชิก:

คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบจากพื้นที่ที่กำหนดให้ เพื่อหาขนาดกว้างและยาวของแต่ละโซนในสวนสาธารณะ

📌 **ภารกิจที่ 1: ออกรหัสขนาดพื้นที่**

โซนในสวนหย่อม	พื้นที่ที่กำหนด (ตร.หน่วย)	การแยกตัวประกอบ	ความกว้าง	ความยาว
1. สวนดอกไม้	$5x^2 + 15x$	.....	.....	.....
2. สนามหญ้า	$8x^2 - 4x$	.....	.....	.....
3. สนามหญ้า	$x^2 + 7x + 10$	.....	.....	.....
4. สระน้ำ	$x^2 - 16$	.....	.....	.....

📌 **ภารกิจที่ 2: วางผัง Master Plan**

จงนำขนาดที่ได้จากภารกิจที่ 1 มาวางแผนผังสวนหย่อมคร่าวๆ (ระบุขนาดของแต่ละด้านลงในภาพด้วย)

📌 **ภารกิจที่ 3: สรุปงบประมาณรั้ว**

ถ้าตั้งล้อมรั้ว โขสวนดอกไม้ (พื้นที่ $5x^2 + 15x$) นักเขียนต้องใช้รั้วยาวเท่าใด (ความยาวรอบรูป = 2(กว้าง + ยาว))

วิธีคิด

ตอบ ต้องใช้รั้วยาว หน่วย

แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. พหุนาม $3x + 12$ แยกตัวประกอบได้ตรงกับข้อใด	ก. $(x - 3)^2$
ข. $3(x + 12)$	ข. $(x + 3)^2$
ค. $3(x + 4)$	ค. $(x - 3)(x + 3)$
ด. $x(3 + 12)$	ง. $(x - 9)^2$
จ. $12(x + 3)$	7. พหุนาม $x^2 + 5x + 6$ แยกตัวประกอบได้ตรงกับข้อใด
2. พหุนาม $x^2 - 7x$ แยกตัวประกอบได้ตรงกับข้อใด	ก. $(x + 5)(x + 1)$
ก. $x(x - 7)$	ข. $(x + 2)(x + 3)$
ข. $x(x + 7)$	ค. $(x - 2)(x - 3)$
ค. $7(x - 1)$	ง. $(x + 6)(x - 1)$
ด. $x^2(1 - 7)$	8. พหุนาม $x^2 + 3x + 2$ แยกตัวประกอบได้ตรงกับข้อใด
3. ข้อใดคือการแยกตัวประกอบของ $x^2 - 25$	ก. $(x + 1)(x + 2)$
ก. $(x - 5)(x - 5)$	ข. $(x + 3)(x + 1)$
ข. $(x + 5)(x + 5)$	ค. $(x - 1)(x - 2)$
ค. $(x - 5)(x + 5)$	ง. $(x + 2)(x + 2)$
ด. $(x - 25)(x + 1)$	9. พหุนาม $x^2 - 8x + 15$ แยกตัวประกอบได้ตรงกับข้อใด
4. พหุนาม $x^2 - 100$ แยกตัวประกอบได้ตรงกับข้อใด	ก. $(x - 3)(x - 5)$
ก. $(x - 10)(x + 10)$	ข. $(x + 3)(x + 5)$
ข. $(x - 10)(x - 10)$	ค. $(x - 1)(x - 15)$
ค. $(x - 50)(x + 50)$	ง. $(x - 2)(x - 6)$
ด. $(x + 10)(x + 10)$	10. ข้อใดคือการแยกตัวประกอบของ $x^2 + 2x - 8$
5. พหุนาม $x^2 + 4x + 4$ แยกตัวประกอบได้ตรงกับข้อใด	ก. $(x + 4)(x - 2)$
ก. $(x + 4)^2$	ข. $(x - 4)(x + 2)$
ข. $(x + 2)^2$	ค. $(x + 8)(x - 1)$
ค. $(x - 2)^2$	ง. $(x - 8)(x + 1)$
ด. $(x + 2)(x - 2)$	
6. ข้อใดคือการแยกตัวประกอบของ $x^2 - 6x + 9$	

แบบฝึกทักษะ

ใบงานที่ 1: ปฏิบัติการหาค่าเฉลี่ย ห.ร.ม.

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

ตอนที่ 1: ตารางวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (กิจกรรมกลุ่ม Explore)

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำ "บัตรโจทย์" ในซองวิเคราะห์เพื่อหา ห.ร.ม. ใ้ถูกต้อง

โจทย์ หาค่าเฉลี่ย	ห.ร.ม. ของ ตัวเลข	ตัวแปรที่ซ้ำ (กำลังน้อยสุด)	ห.ร.ม. ทั้งหมด	เขียนใน รูปการคูณ
ตัวอย่าง: $8x^2 + 12x$	4	x	4x	$4x(2x + 3)$
รหัสที่ 1:				
รหัสที่ 2:				
รหัสที่ 3:				
รหัสที่ 4:				
รหัสที่ 5:				

ตอนที่ 2: บททดสอบออกฉันทิกลีลา (ภารกิจรายบุคคล)

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

- $3x + 12 = \dots\dots\dots$
- $y^2 - 9y = \dots\dots\dots$
- $14a + 7b = \dots\dots\dots$
- $5x^2 - 15x = \dots\dots\dots$
- $ab + ac + ad = \dots\dots\dots$
- $x^2y + xy^2 = \dots\dots\dots$
- $18x^3z - 27x^2z^2 = \dots\dots\dots$

ตอนที่ 3: สรุปความรู้ (Exit Ticket)

การแยกตัวประกอบโดยการดึงตัวร่วม จะทำได้ก็ต่อเมื่อพหุนามนั้นมี
และค่าคงที่ก็จะอยู่ในรูปของ

ใบงานที่ 2: เกมสร้างพื้นที่มหัศจรรย์

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

คำชี้แจง: ให้นักเรียนใช้ Algebra Tiles จัดเรียงพหุนามที่กำหนดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แล้วบันทึกผล

ชื่อที่	พหุนาม (พื้นที่)	จำนวนแผ่น $x^2 : x : 1$	ความกว้าง	ความยาว	คำตอบ (กว้าง x ยาว)
ตัวอย่าง	$x^2 + 5x + 6$	1 : 5 : 6	$x+2$	$x+3$	$(x+2)(x+3)$
1	$x^2 + 4x + 3$	1 : 4 : 3			
2	$x^2 + 5x + 4$	1 : 5 : 4			
3	$x^2 + 6x + 5$	1 : 6 : 5			
4	$x^2 + 6x + 8$	1 : 6 : 8			
5	$x^2 + 7x + 12$	1 : 7 : 12			

จากกิจกรรม ให้นักเรียนบทความสั้นต่อไปนี้ (ระหว่างตัวเลขตัวสุดท้ายของพหุนาม กับตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บ)

.....

ใบความรู้: ความลับของกระเบื้องพีชคณิต
(Algebra Tiles Secret)

1. ทำความรู้จักกระเบื้อง

แผ่นจัตุรัสใหญ่ : แทนพื้นที่ x^2 (กว้าง x, ยาว x)
 แผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้า : แทนพื้นที่ x (กว้าง 1, ยาว x)
 แผ่นจัตุรัสเล็ก : แทนพื้นที่ 1 (กว้าง 1, ยาว 1)

2. วิธีการแยกตัวประกอบ $x^2 + 5x + 6$

- เตรียมของ: หยิบแผ่น x^2 มา 1 แผ่น, แผ่น x มา 5 แผ่น และแผ่น 1 มา 6 แผ่น
- จัดรูป: พยายามเรียงให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 รูป
- อ่านผล: ด้านกว้างจะเห็นเป็น x กับแผ่น 1 สองแผ่น $\rightarrow (x+2)$
 ด้านยาวจะเห็นเป็น x กับแผ่น 1 สามแผ่น $\rightarrow (x+3)$
 ดังนั้น $x^2 + 5x + 6 = (x+2)(x+3)$

ใบงานที่ 3: การกำจัดครอส Magic X

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

ตอนที่ 1: เติมรหัสที่หายไป (หาตัวเลข m, n)
จงหาตัวเลขที่ทำให้แผนภาพ Magic X เป็นจริง

ชื่อ	แผนภาพ Magic X	คู่ตัวเลข (m,n)
1	คูณได้ 12, บวกได้ 7	(.....,)
2	คูณได้ 15, บวกได้ -8	(.....,)
3	คูณได้ -10, บวกได้ 3	(.....,)
4	คูณได้ -18, บวกได้ -7	(.....,)

ตอนที่ 2: ปฏิบัติการแยกตัวประกอบ (Full Mission)
จงจากแผนภาพ Magic X และเขียนผลการแยกตัวประกอบให้สมบูรณ์

1) $x^2 + 8x + 12$

คำตอบ:

2) $x^2 - 9x + 20$
(เขียนแผนภาพ)

คำตอบ:

3) $x^2 + 2x - 15$
(เขียนแผนภาพ)

คำตอบ:

4) $x^2 - 4x - 12$
(เขียนแผนภาพ)

คำตอบ:

ตอนที่ 3: การทอยกลับ (Reverse Challenge)
ถ้ากำหนดค่าออกมาให้คือ $(x - 6)(x + 2)$
จงย้อนกลับไปหาว่า โขยี่พหุนาม คืออะไร
วิธีคิด : b (ลบบวก) =, c (ผลคูณ) =
พหุนาม คือ:

ใบงานที่ 6 : Olympic Scorecard (บันทึกคะแนนนักกีฬา)

ชื่อกลุ่ม (ประเทศ) :

สมาชิกในทีม :

คำชี้แจง: ให้แต่ละกลุ่มลงนามแจ้งชื่อนาม ฐานต่างๆ และบันทึกวิธีการออกรหัสพหุนามไว้ถูกต้อง

สนามที่ 1: รังนก (สิ่งตัวร่วม)

- $8x - 24$ =
- $x^2 + 15x$ =
- $12a^2b - 18ab^2$ =

คะแนนที่ได้: [] ทอง (3 ข้อ) [] เงิน (2 ข้อ) [] ทองแดง (1 ข้อ)

สนามที่ 2: อัญมณี (Magic X)

- $x^2 + 7x + 10$ =
- $x^2 - 4x - 12$ =
- $x^2 - 9x + 20$ =

คะแนนที่ได้: [] ทอง (3 ข้อ) [] เงิน (2 ข้อ) [] ทองแดง (1 ข้อ)

สนามที่ 3: ยกน้ำหนัก (ผลต่างกำลังสอง)

- $x^2 - 81$ =
- $4x^2 - 25$ =
- $100 - y^2$ =

คะแนนที่ได้: [] ทอง (3 ข้อ) [] เงิน (2 ข้อ) [] ทองแดง (1 ข้อ)

สนามที่ 4: อิมมาสติก (กำลังสองสมบูรณ์)

- $x^2 + 12x + 36$ =
- $x^2 - 6x + 9$ =
- $4x^2 + 4x + 1$ =

คะแนนที่ได้: [] ทอง (3 ข้อ) [] เงิน (2 ข้อ) [] ทองแดง (1 ข้อ)

ใบงานที่ 7 Project - ออกแบบสวนพยอมพูนาม

ชื่อกลุ่ม (บริษัท):

สมาชิก.....

คำชี้แจง: จงแยกตัวประกอบจากพื้นที่ที่กำหนดให้ เพื่อหาขนาดกว้างและยาวของแต่ละโซนในสวนสาธารณะ

ภารกิจที่ 1: ออกรหัสขนาดพื้นที่

โซนในสวนพยอม	พื้นที่ที่กำหนด (ตร.พยอม)	การแยกตัวประกอบ	ความกว้าง	ความยาว
1. สวนดอกไม้	$5x^2 + 15x$	.....	.....	.....
2. ลานน้ำพุ	$8x^2 - 4x$	.....	.....	.....
3. สนามหญ้า	$x^2 + 7x + 10$	.....	.....	.....
4. สระน้ำ	$x^2 - 16$	.....	.....	.....

ภารกิจที่ 2: วางผัง Master Plan
จงนำขนาดที่ได้จากภารกิจที่ 1 มาวาดแผนผังสวนพยอมคร่าวๆ (ระบุขนาดของแต่ละด้านลงในภาพด้วย)

ภารกิจที่ 3: สรุปงบประมาณ
ถ้าตั้งชื่อรั้ว สวนดอกไม้ (พื้นที่ $5x^2 + 15x$) นักเขียนต้องใช้รั้วยาวเท่าใด
(ความยาวรอบรูป = 2(กว้าง + ยาว)
วิธีคิด
ตอบ ต้องใช้รั้วยาว พยอม