



แบบรายงาน นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)



นางสาวรัญญา พิณรัตน์
ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

โรงเรียนบ้านหนองหลัก

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 1

คำนำ

รายงานการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียน โดยมีการเชื่อมโยงเนื้อหา บทเรียนเข้ากับวิถีชีวิตและสภาพแวดล้อมในชุมชน เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของรายวิชา คณิตศาสตร์และการนำเนื้อหาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการความสะอาดสร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแลและแนะนำ ซึ่งในเล่มนวัตกรรมการเรียน นี้ ประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ กรอบแนวคิด กระบวนการนวัตกรรมการไปใช้ และผลของ การใช้นวัตกรรม มีเนื้อหาที่เป็นรูปแบบ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานการพัฒนานวัตกรรมการเรียนนี้จะประโยชน์กับผู้ที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูล ไปใช้ในการ พัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
- ชื่อนวัตกรรม	1
- ชื่อ – นามสกุล (เจ้าของนวัตกรรม)	1
- ระยะเวลาในการดำเนินการ	1
- ที่มาและความสำคัญ	1
- วัตถุประสงค์	2
- กลุ่มเป้าหมาย	2
- เครื่องมือที่ใช้	2
- กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	2
- แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
- กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้	10
- ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย	11
- บทเรียนที่ได้รับ	12
- เงื่อนไขความสำเร็จ	12
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

แบบรายงานนวัตกรรม การจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

1. ชื่อนวัตกรรม

การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

2. ชื่อ - นามสกุล

ชื่อ นางสาววิญญา พิณรัตน์ ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย
โรงเรียนบ้านหนองหลัก สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 1

3. ระยะเวลาในการดำเนินการ

วันที่ 1 พฤศจิกายน 2567 - 31 มีนาคม 2568

4. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันปัญหาการศึกษาของไทยยังอยู่ที่การไม่สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ จากแนวทางการ
เน้นเรื่องผลลัพธ์ไปเป็นแนวทางการเน้นทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ได้ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเป็นการ
สอนแบบดั้งเดิมที่มีการสื่อสารทางเดียวและเน้นการถ่ายทอดเนื้อหา (ผลลัพธ์) ที่มีอยู่แล้วไปสู่ผู้เรียนโดยยึดครู
เป็นศูนย์กลางของการถ่ายทอดเนื้อหา (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) การสอนที่ไม่สัมพันธ์กับชีวิตจริงทำให้
ผู้เรียนเรียนรู้โดยไม่มีความหมาย (กฤษณา ไสยาศรี, 2551) รวมทั้งในการสอนแบบบรรยายอย่างเดียวนั้น
ไม่ได้ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด จึงทำให้นักเรียนไม่ทราบที่มาและความสัมพันธ์ในหลักเกณฑ์
ทางคณิตศาสตร์และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
บ้านหนองหลัก มีความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละที่ไม่ชัดเจน ไม่สามารถ
นำเอาความรู้ที่เคยมีมาก่อนมาเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พบได้ รวมถึงการขาดความเชื่อมโยง
กับชีวิตประจำวัน ซึ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทักษะการเชื่อมโยงเป็นทักษะที่ผู้เรียนพึงมี เพื่อนำไปสู่การ
แก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์จึง
ต้องนำเอาความรู้และกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยในการ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) นั้นเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาและศึกษาค้นคว้า
ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่มี
อยู่เดิมแล้วนำมาแก้ไขปัญหาที่พบได้จึงเป็นรูปแบบการสอนที่มีความน่าสนใจ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ครูผู้สอนจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะ (5E) รวมทั้งได้มีการนำเอาข้อมูลอัตลักษณ์สถานศึกษามาประยุกต์เข้ากับเนื้อหาสาระที่จำเป็นต้อง
เรียนรู้ในด้านวิถีชีวิตและสภาพแวดล้อมในชุมชน โดยมีการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้
ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ สรุปและรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะทาง

คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสร้างสรรค์ เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และภาคภูมิใจในอัตลักษณ์ของจังหวัดอุบลราชธานี

5. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. กลุ่มเป้าหมาย

6.1 เชิงปริมาณ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองหลัก ปีการศึกษา 2567 จำนวน 8 คน

6.2 เชิงคุณภาพ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองหลัก ปีการศึกษา 2567 จำนวน 8 คน มีพัฒนาการด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

7. เครื่องมือที่ใช้

1. โครงสร้างรายวิชาและแผนการจัดการเรียนรู้

2. สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นเอกสารที่ได้เรียบเรียงสาระความรู้และขั้นตอนเกี่ยวกับการทำลูกประกอบสมุนไพรวัว

- สื่อบุคคล ประชาชนชาวบ้านเป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านซึ่งสามารถทำหน้าที่ถ่ายทอดสาระความรู้ แนวคิด เจตคติและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการทำลูกประกอบสมุนไพรวัวไปสู่ผู้เรียน

3. แบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้

- ใบกิจกรรม, ใบงาน

- แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล

8. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

1. วิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียนในชั้นเรียน

2. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองหลัก

3. ศึกษาแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก Active Learning รวมถึงรูปแบบในการจัดการเรียนรู้ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และศึกษาวิธีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ที่สอดคล้องกับอัตลักษณ์อุบลราชธานี

6. จัดหาสื่อเพื่อนำมาประกอบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ใบความรู้และปราชญ์ชาวบ้าน
7. นำเสนอครูในกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ให้คณะครูได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อนำไปปรับปรุง แก้ไข ก่อนนำไปใช้ กับนักเรียน
8. ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

9. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างนวัตกรรมครั้งนี้ผู้สอนได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (หลักสูตรฯ 2551 ฉบับปรับปรุง 2560)
2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. แนวคิดเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
4. หลักและแนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (หลักสูตรฯ 2551 ฉบับปรับปรุง 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟดอกเบี๋ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีบททางเรขาคณิตการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและการแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาคิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายสรุปผลและนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

3. การเชื่อมโยงเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

4. การให้เหตุผลเป็นความสามารถในการให้เหตุผลรับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

5. การคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุงพัฒนาองค์ความรู้

3. แนวคิดเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (Mathematical connections)

3.1 ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2544) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่นำความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มาสัมพันธ์กันเพื่อใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ โดยแบ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สามารถนำสถานการณ์ในชีวิตจริงมาจัดการเรียนการสอนได้

Evitts (2004, อ้างถึงใน วาสุกี ใจจันทร์, 2555) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นลักษณะที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเลือกสถานการณ์ปัญหาจากสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา เพื่อให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาด้วยตัวเองแล้ววิเคราะห์การแก้ปัญหาในการจำแนกแต่ละลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน

อักษราวุธ กันหาป้อม (2559) การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการเรียนรู้ของผู้เรียน อันได้นำความรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์เรียนรู้ในสถานการณ์หรือเนื้อหา มาสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในความคิดทางคณิตศาสตร์ ผ่านความสัมพันธ์ระหว่าง

ประสบการณ์ตรง ภาษา ภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนได้พัฒนาผ่านความสัมพันธ์เหล่านี้ ซึ่งอยู่ในกระบวนการสร้างเครือข่ายของการเชื่อมโยงการเรียนรู้

จากความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยอาศัยประสบการณ์ที่เคยพบเจอมาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้

3.2 ความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

วาสุกรี ใจจันทร์ (2555) กล่าวว่า ความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ครูควรตระหนักถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เนื่องจากช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ที่ชัดเจนโดยอาศัยสิ่งที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวันมาเชื่อมโยงกับชั้นเรียนเพื่อให้เห็นการเชื่อมโยงในหัวข้อคณิตศาสตร์ นักเรียนมองเห็นการเชื่อมโยงระหว่างสาระทางคณิตศาสตร์ระหว่างกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในที่สุดนักเรียนจะสามารถจำแนกและใช้การเชื่อมโยงในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันด้วยตัวเอง

NCTM (1989, อ้างถึงใน อักษรารุช กันทาป้อม, 2559) กล่าวว่าทักษะการเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหา การอภิปราย และการจำลองปรากฏการณ์ที่อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง และการสื่อสารความคิดและข้อมูลที่ซับซ้อนในลักษณะที่ละเอียดและชัดเจนการนำเสนอของปัญหาช่วยให้นักเรียนมองสิ่งต่าง ๆ ได้ทั่วและชัดเจนขึ้นทำให้นักเรียนอธิบายปัญหาและคำตอบได้

อักษรารุช กันทาป้อม (2559) การเชื่อมโยงมีความสำคัญกับตัวครูและผู้เรียนซึ่งการเชื่อมโยงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความหมายเนื่องจากการเชื่อมโยงช่วยให้นักเรียนตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นจริง มีความหมายและมีประโยชน์สำหรับทุกคน การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจและเห็นคุณค่าในคณิตศาสตร์มากขึ้นและมองเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นรวมถึงการนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน

ดวงเดือน พันธมิตร (2560) ความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสามารถนำความรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงและประยุกต์ในการเรียนสาขาวิชาอื่น ๆ ตลอดจนเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

กัลยา พันปี (2551 อ้างถึงใน วาสุกรี ใจจันทร์, 2555) การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นว่า ความคิดรวบยอดจะต้องแยกจากความคิดรวบยอดในวิชาอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิชาคณิตศาสตร์หรือสังคมศึกษา การสอนที่สัมพันธ์เชื่อมโยงความคิดรวบยอดจากหลาย ๆ สาขาวิชาเข้าด้วยกันมีประโยชน์หลายอย่าง ที่สำคัญที่สุดคือช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning) ระหว่างสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับชีวิตจริงได้

จากความสำคัญของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดระบบความคิดและมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียนที่มีความเชื่อมโยงกัน รวมทั้งสามารถนำเอามาเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหาและบรรลุตามจุดมุ่งหมายของเนื้อหาได้

3.3 ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) จำแนกตามลักษณะการเชื่อมโยงได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

1) การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เป็นการนำความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือกระตักตื้นและทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความหมายขึ้น ตัวอย่างการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์อาจแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ เช่น การเชื่อมโยงสาระเรขาคณิตกับพีชคณิต การเชื่อมโยงระหว่างจำนวนกับพีชคณิต การเชื่อมโยงสาระจำนวนกับการวิเคราะห์ข้อมูล และด้านวิธีการทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหาโดยการนำวิธีการเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตมาใช้ในการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต การแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่โดยวิธีวิเคราะห์จากกราฟ

2) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการนำความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของศาสตร์อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมายและนักเรียนเห็นความสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์

Evitts (2004, อ้างถึงใน วาสกรี ใจจันทร์, 2555) ได้กล่าวถึงลักษณะการเชื่อมโยงเป็นมาตรฐานการเชื่อมโยงประกอบด้วย 5 ลักษณะ โดยใช้แนวคิดจาก NCTM (2000) ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเชื่อมโยงจำแนกได้ 5 ลักษณะที่เป็นรากฐาน ทฤษฎีที่ใช้ในการอธิบายการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ ทฤษฎีสกิมมาของ Marshall (1995) ให้นิยามสกิมมา คือโครงสร้างของความสามารถในการจำเพื่อพัฒนาประสบการณ์และตอบสนองแต่ละคนไปยังสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย

1) การเชื่อมโยงเชิงโมเดล เป็นสิ่งที่เชื่อมต่อระหว่างโลกของคณิตศาสตร์และโลกของความเป็นจริงของนักเรียน

จากการอภิปรายการเชื่อมโยงเชิงโมเดลเกิดขึ้นเมื่อบุคคลจำแนกแ่งมุมของความรู้ทางคณิตศาสตร์ว่าสามารถใช้เพื่อแสดงองค์ประกอบโลกจริงของปัญหา สมมติฐานของผู้แก้ปัญหาเกี่ยวกับการเชื่อมโยงเชิงโมเดลโดยมากพบว่าการสะท้อนครั้งแรกของการแก้ปัญหา ลักษณะการเชื่อมโยงเชิงโมเดลทำหน้าที่ในฐานะก่อนการเชื่อมโยงเพื่อพิจารณาและขยายออก ส่วนมากอาศัยรูปแบบที่เกี่ยวข้องซึ่งรูปแบบที่เกี่ยวข้องสามารถคิดในฐานะที่เป็นลักษณะโลกชีวิตจริงของปัญหา

2) การเชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง คือการอาศัยดูโครงสร้างที่เหมือนกันจากแนวคิดคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกันระหว่างสองแนวคิดจากการวางลำดับของเนื้อหา

การอธิบายเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างเกิดขึ้นเมื่อบุคคลใช้และวิเคราะห์ความเหมือนระหว่างของจริงหรือองค์ประกอบองค์ประกอบทางคณิตศาสตร์อื่น โครงสร้างที่เหมือนกันทำหน้าที่พื้นฐานเพื่ออธิบายลักษณะการเชื่อมโยงเกี่ยวกับโครงสร้างไม่ได้เด่นชัดในความประทับใจแรกและการเริ่มต้นของผู้แก้ปัญหาเกิดหลังจากในแต่ละคนได้สัมภาษณ์มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองการเชื่อมโยงเกี่ยวกับโครงสร้างเกิดขึ้นในฐานะผลของการค้นพบความเหมือนระหว่างแ่งมุมของปัญหา

3) การเชื่อมโยงทางการแสดงแทน คือ การแสดงถึงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ที่แสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ จำนวน สัญลักษณ์ รูปภาพ และภาษาพูดที่ทำให้เกิดความหมายของแต่ละคน

จากการอภิปรายการเชื่อมโยงทางการแสดงแทนจะเห็นได้ชัดเมื่อบุคคลใช้หลายรูปแบบการแสดงแทนเพื่อกล่าวถึงเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ บุคคลจะใช้การแสดงแทนเพื่อแสดงลักษณะของปัญหาและใช้แสดงลักษณะเฉพาะของปัญหา การแสดงแทนจำนวนมากที่ขาดความเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นอยู่กับ ตัวอย่างที่คุ้นเคยแทนที่การเน้นจากเป้าหมายซึ่งมีส่วนร่วมการแสดงแทน

4) การเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนและความคิดรวบยอด คือ ความสัมพันธ์ของความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดและที่เป็นขั้นตอน ซึ่งแต่ละคนสามารถอธิบายหรือลงมือกระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งหลักการ สูตร การรับรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

จากการอภิปรายการเชื่อมโยงเกี่ยวกับขั้นตอนและความคิดรวบยอดเป็นการเชื่อมต่อเชิงการรู้ผ่านสิ่งที่นักเรียนใช้ ความรู้ในเชิงขั้นตอนระบุมความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เฉพาะผู้แก้ปัญหาใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ บรรยายความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดที่สัมพันธ์กัน บทบาทของสูตรที่สังเกตในการศึกษานี้เป็นสิ่งที่จำเป็น ตัวอย่างจำนวนมากเกี่ยวกับการที่ผู้แก้ปัญหาพยายามระลึกถึงขั้นตอนจากแง่มุมเฉพาะ การอ้างถึงข้อความที่มีอยู่ของสูตรเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนถึงทางตันในการพัฒนาคำตอบ ถ้าสูตรหรือขั้นตอนไม่สามารถจดจำได้ผู้แก้ปัญหาพยายามใช้วิธีอื่น ๆ หรือกลับไปใช้รูปแบบที่แก้ไขได้ง่ายกว่า

5) การเชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ เป็นการมองจากสถานการณ์ปัญหาแล้ววิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาเพื่อที่สามารถอ้างอิงสิ่งที่ทำไปยังเนื้อหาคณิตศาสตร์

จากการอภิปรายการเชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสาระคณิตศาสตร์เพื่อทักษะและความคิดรวบยอดที่จะนำไปใช้วิเคราะห์ปัญหาซึ่งเหมือนกับสาระอื่น ความสำคัญของการเชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ในการบูรณาการหลักสูตรอาจเป็นปัญหาขณะที่หลักสูตรอิงมาตรฐานระบุนหน่วยที่ศึกษาจากสาระทางคณิตศาสตร์

Coxford (1995, อ้างถึงใน อักขราวุธ กันหาป็อง, 2559) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะเกี่ยวข้องกับ

- 1) หัวข้อทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กัน (Unifying Themes) ได้แก่ การเปลี่ยนแปลง ข้อมูล และรูปร่าง
- 2) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Process) ได้แก่ การแสดงแทน การประยุกต์ใช้ การแก้ปัญหา และการให้เหตุผล
- 3) ตัวเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (Connector) ได้แก่ ฟังก์ชัน เมตริกซ์ ขั้นตอนการทำงาน กราฟ ตัวแปร อัตราส่วน และการแปลง

Skemp (1987, อ้างถึงใน นิตยา วงศ์แสน, 2551) กล่าวถึง การเชื่อมโยงในบริบทประเภทของความเข้าใจโดยกล่าวว่า การเข้าใจอะไรบางอย่าง หมายถึงการดูซึมสิ่งนั้นเข้าไปใน schema ที่เหมาะสม Skemp ได้แบ่งประเภทความเข้าใจไว้ ดังนี้

- 1) Instrumental Understanding คือ ความสามารถในการประยุกต์ใช้กฎ สูตร ที่จำได้อย่างเหมาะสมในการแก้ปัญหา โดยปราศจากความรู้ ว่ากฎ สูตรนั้นทำงานอย่างไร
- 2) Relational Understanding คือ ความสามารถในการอนุมานกฎ สูตร หรือกระบวนการที่เฉพาะจากความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ทั่วไป

3) Formal Understanding คือ ความสามารถในการเชื่อมโยงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และเครื่องหมาย ให้สอดคล้องกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ ซึ่งแนวคิดเหล่านั้นต้องมีความสมเหตุสมผล

อัมพร ม้าคะนอง (2547, อ้างถึงใน อักขราวุธ กันหาป็อง, 2559) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของผู้เรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมา กับความรู้ ปัญหา หรือ สถานการณ์อื่นที่ตนเองพบการเชื่อมโยงอาจทำได้หลากหลาย แต่ที่นิยมทำในห้องเรียนคณิตศาสตร์มี 3 ประเภท ดังนี้

- 1) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
- 2) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเรียนกับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ

3) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์หรือสาขาวิชาอื่น

4. หลักและแนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2545) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า

- 1) ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก
- 2) เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการสอนรูปธรรมประกอบ
- 3) สอนให้สัมพันธ์ความคิดเมื่อครูทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมดการรวบรวมเรื่องที่เหมาะสมเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำ
- 4) เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่ายผู้สอนควรสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจซึ่งอาจจะมีกลอน เพลง เกมการเล่าเรื่องการทำภาพประกอบการ์ตูนปริศนาต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอับนัยน้อยเพื่อให้บทเรียนน่าสนใจ
- 5) ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร็วใจเสียก่อน
- 6) ควรจะคำนึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่กิจกรรมใหม่ใหม่ควรจะต้องเนื่องกับกิจกรรมเดิม
- 7) เรื่องที่มีสัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อมๆกัน
- 8) ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
- 9) ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไปผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยากยากเกินสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนเก่งก็อาจจะชอบควรส่งเสริมเป็นรายไปในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและการเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ
- 10) สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเองการยกตัวอย่างหลายหลายตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบจะช่วยให้นักเรียนสรุปได้อย่างريبอกเกินไปควรเลือกรูปแบบต่างๆที่สอดคล้องกับเนื้อหา
- 11) ให้ผู้เรียนปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง
- 12) ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้นวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนักครูจึงไม่ควรเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน
- 13) ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ
- 14) ผู้สอนควรหมั่นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียนและผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีความศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2535) ได้เสนอแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จโดยให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมายจากการมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียน 3 ประเภท คือ

- 1) ประสบการณ์เรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมหรือการเรียนรู้ชั้น “ลงมือกระทำ” เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้กระทำกับวัตถุสิ่งของต่างๆควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย
- 2) ประสบการณ์เรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรมหรือการเรียนรู้ชั้นการเกิดภาพในใจเป็นการจัดประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตาควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมายนักเรียนไม่ต้องกระทำกับวัตถุแต่สังเกตหรือดูภาพของวัตถุ
- 3) ประสบการณ์เรียนรู้ที่เป็นนามธรรมหรือการเรียนรู้ชั้นคิดนามธรรมเป็นประสบการณ์ที่

นักเรียนได้รับโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือรับสิ่งเร้าทางสายตา

5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

5.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

กรมวิชาการ (2545) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ กล่าวคือ การนำเอาความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือข้อคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบ ต่อไปทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน

ทิตินา แชมมณี (2560) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ กล่าวว่า การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ได้แก่ ในด้านการสืบค้นแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานกับผู้อื่น

5.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หรือการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์สำคัญที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงจากความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกตหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้ อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

พัชรา พลเยี่ยมและปรีชาติ ประเสริฐสังข์ (2566) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้เทคนิคคำถามระดับสูง ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นแรกที่น่าเข้าสู่บทเรียนเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรียนมา กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย หรือเกิดจากการอภิปรายกลุ่ม ร่วมกับผู้สอนสร้างคำถามโดยใช้เทคนิค

คำถามระดับสูง ได้แก่ ถามการวิเคราะห์

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น การทำการทดลอง ทำกิจกรรม การศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ ซึ่งเป็นขั้นที่พัฒนา

ความคิดรวบยอด ร่วมกับผู้สอนสร้างคำถามโดยใช้เทคนิคคำถามระดับสูง ได้แก่ ถามการวิเคราะห์

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้รับข้อมูลเพียงพอแล้ว นำข้อมูลที่ได้มา

วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองหรือวาดรูป ซึ่งเป็นขั้น

ที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา

ร่วมกับผู้สอน

สร้างคำถามโดยใช้เทคนิคคำถามระดับสูง ได้แก่ ถามการวิเคราะห์

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจหรือแนวคิดที่ได้จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น

ร่วมกับผู้สอนสร้างคำถามโดยใช้เทคนิคคำถามระดับสูง ได้แก่ คำถามการนำไปใช้ ถามการสังเคราะห์

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมี

ความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากนั้นจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ และ

เป็นขั้นที่ผู้สอนได้ประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ร่วมกับผู้สอนสร้างคำถามโดยใช้เทคนิค

คำถามระดับสูง ได้แก่ ถามการวิเคราะห์ ถามการประเมินค่า

10. กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้

กระบวนการหรือขั้นตอนในการใช้นวัตกรรม ได้ดำเนินการตามกระบวนการ PDCA ในการวางแผน การพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นวางแผน (P = Plan)

1. ศึกษาเนื้อหาบทเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จากนั้นวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในบทเรียน

2. การวิเคราะห์วิถีชีวิตของนักเรียนและบริบทของชุมชนรอบโรงเรียน

3. ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และวางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นดำเนินการตามแผน (D = Do)

ดำเนินการตามแผน โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E)

ซึ่งจากการวิเคราะห์วิถีชีวิตของนักเรียนและบริบทของชุมชนรอบโรงเรียน พบว่าภายในชุมชนมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในการทำลูกประคบสมุนไพร จึงนำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เพื่อสร้างความเข้าใจผ่านสถานการณ์จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

- **ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**

ครูให้นักเรียนได้ไปเรียนรู้การทำลูกประคบสมุนไพรกับปราชญ์ชาวบ้านในชุมชน จากนั้นให้นักเรียนได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ส่วนประกอบ วัสดุอุปกรณ์ และขั้นตอนในการทำลูกประคบสมุนไพรอย่างละเอียด และให้นักเรียนได้ลงมือทำลูกประคบสมุนไพรด้วยตนเอง จากนั้นครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ สงสัย อยากรู้ อยากเห็น เพื่อให้นักเรียนสำรวจและค้นหาคำตอบในขั้นต่อไป

- **ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)**

นักเรียนสำรวจตรวจสอบ ค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบของตัวเอง โดยนักเรียนระบุนิยามความรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ

- **ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**

นักเรียนนำคำตอบของปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาอธิบายแนวคิดและขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่พบมาเชื่อมโยงกับความรู้คณิตศาสตร์เพื่อหาข้อสรุป

- **ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)**

นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปเชื่อมโยงสู่สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ในเรื่องที่เรียนไปประยุกต์ใช้ได้

- **ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)**

ครูและนักเรียนร่วมกับอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่นักเรียนได้รับโดยการถาม-ตอบ และประเมินจากใบกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสรุปผลและติดตามการดำเนินกิจกรรม (C = Check)

ตรวจสอบผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) โดยบันทึกผล และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการจัดประสบการณ์มาวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม (A = Action)

นำผลที่ได้จากการดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) ไปปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์ให้ดียิ่งขึ้น และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

11. ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย

จากการใช้วัตกรรมการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (5E) เกิดผลสัมฤทธิ์ดังนี้

11.1 ด้านการเรียนรู้

นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ดังนี้

- นักเรียนสามารถระบุนิยามความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่พบได้
- นักเรียนสามารถระบุขั้นตอนหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาที่พบจากการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ปัญหา

- นักเรียนสามารถระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนพบได้

11.2 ด้านเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้ เนื่องจากเห็นว่าคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง
- นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

11.3 ด้านความสัมพันธ์กับชุมชน

- นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับวิสาหกิจในชุมชน และเกิดความภาคภูมิใจในชุมชนของตนเอง

12. บทเรียนที่ได้รับ

1. การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ได้ลงมือปฏิบัติจริงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำบทเรียนได้ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีไปสู่การแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
2. การจัดการเรียนการสอนที่มีการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเข้ากับเนื้อหาบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญของรายวิชาและการนำไปใช้ในอนาคตสืบต่อไป
3. การสร้างและพัฒนานวัตกรรมภายในโรงเรียนทำให้เกิดแนวทางการปฏิบัติและแนวการสอนรูปแบบใหม่ที่มีความหลากหลาย ครูผู้สอนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและขยายผลต่อยอดภายในโรงเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

13. เงื่อนไขความสำเร็จ

1. ผู้บริหารและคณะครูในโรงเรียนให้ความสำคัญกับการสร้างและพัฒนานวัตกรรม ให้การช่วยเหลือสนับสนุน และแนะนำการผลิตนวัตกรรม
2. ชุมชนให้การส่งเสริมสนับสนุนให้พื้นที่ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

14. ภาพกิจกรรม





บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การ
ส่งเสริมการค้าและอุตสาหกรรม
- _____. (2545). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: **คุรุสภา**.
- กฤษณา ไสยาศรี. (2551). **ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ ที่มีต่อความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3**. สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน พันธมิตร (2560). **การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2535). **การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา**.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทีศนา เขมมณี. (2560). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่
ที่ 21)**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรา พลเยี่ยมและปาริชาติ ประเสริฐสังข์. (2566). **แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
(5E)ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามระดับสูง**. วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์,ปีที่ 3 /ฉบับที่ 1.
- ไมตรี อินประสิทธิ์. (2557). **กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน**. ขอนแก่น :
บริษัท เพ็ญพรินต์ติ้งจำกัด.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์
วาสุกรี ใจจันทร์. (2555). **การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายใต้บริบทของการศึกษาชั้นเรียน
และวิธีการแบบเปิด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาศาสตร์บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546). **การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ:
- อัครารัฐ กันหาป่อง. (2559). **ศึกษาการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์ตรง ภาษา ภาพและสัญลักษณ์ทาง
คณิตศาสตร์ ในการสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ณ อุบล
รหัสวิชา ค๒๑๑๐๒ รายวิชา คณิตศาสตร์
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๑
ผู้สอน นางสาวรัฐญา พิณรัตน์

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ชุมชนของเรา
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
ภาคเรียนที่ ๒ เวลา ๓ ชั่วโมง
โรงเรียน บ้านหนองหลัก

๑. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

ตัวชี้วัดปลายทาง

ค ๑.๑ ม.๑/๓ เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

๒. สาระสำคัญ

อัตราส่วน ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- นักเรียนอธิบายความหมายของอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละได้อย่างถูกต้อง
- นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้
- นักเรียนมีความรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิถีชีวิตในชุมชนการทำลูกประคบสมุนไพร

ทักษะกระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่กำหนดให้
- นักเรียนสามารถตรวจสอบว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่
- นักเรียนสามารถทำลูกประคบสมุนไพรได้ด้วยตนเอง

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

๑. ทักษะการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม

๒. ทักษะการสื่อสาร การอธิบายการแก้ปัญหาหรือการแสดงแนวคิดของตนเอง รวมถึงการแสดงความคิดเห็น การพูดคุยแลกเปลี่ยนระหว่างกัน

๓. ทักษะการเชื่อมโยง การนำความรู้ในคาบเรียนก่อนหน้าหรือความรู้เดิมมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล

๔. ทักษะการให้เหตุผล การให้เหตุผลประกอบการแก้ปัญหาหรือแนวคิดของตนเอง ความมีเหตุผลในการตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น

เจตคติ (A)


- นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การตอบคำถาม การยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย
- นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

๔. สารการเรียนรู้

อัตราส่วน ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น

อัตราส่วนที่เท่ากัน การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ มีหลักการดังนี้

- หลักการคูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม
- หลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

โดยทั่วไปเมื่อ a, b, c และ d เป็นจำนวนบวก เราสามารถตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ ด้วยการคูณไขว้  แล้วพิจารณาผลคูณไขว้ $a \times d$ และ $b \times c$ ตามหลักการดังนี้

- ถ้า $a \times d = b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$
- ถ้า $a \times d \neq b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} \neq \frac{c}{d}$

๕. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิดขั้นสูง

๖. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | | |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | <input type="checkbox"/> ซื่อสัตย์สุจริต | <input checked="" type="checkbox"/> มีวินัย | <input checked="" type="checkbox"/> ใฝ่เรียนรู้ |
| <input type="checkbox"/> อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> มุ่งมั่นในการทำงาน | <input type="checkbox"/> รักความเป็นไทย | <input type="checkbox"/> มีจิตสาธารณะ |

๗. อัตลักษณ์อุบลราชธานี

- วิถีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

๘. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (๕E))

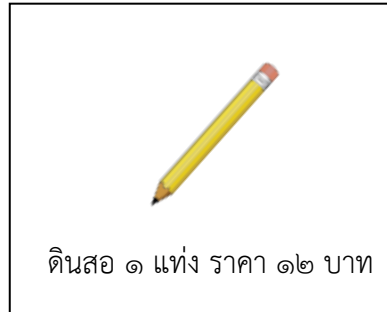
ชั่วโมงที่ ๑

ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูสนทนากับนักเรียนโดยใช้คำถามว่า ครู ๑ คน กำลังสอนนักเรียนทั้งหมดในห้องนี้อยู่ นักเรียนในห้องนี้มีทั้งหมดกี่คน เป็นการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกัน เช่น ครู ๑ คน สอนนักเรียน

๘ คน สามารถเขียนอัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างครูต่อนักเรียนได้เป็น ๑ : ๘ จากนั้นครูกล่าวว่า “ในบางครั้งเราอาจเขียนแทนอัตราส่วนในรูปเศษส่วน แต่มีความแตกต่างกันที่อัตราส่วนเป็นการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่สองปริมาณขึ้นไป ซึ่งไม่ใช่จำนวน แต่เศษส่วนเป็นจำนวนชนิดหนึ่ง”

๒. ครูให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เห็นในบัตรภาพบนกระดาน



จากนั้นครูใช้การตั้งประเด็นเพื่อสนทนาเกี่ยวกับข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณ นักเรียนจะได้ตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณในบริบทหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ทั้งที่มีหน่วยเดียวกันและหน่วยต่างกัน เช่น ปริมาณส่วนผสมในสูตรอาหาร การหุงข้าว ราคาผักในท้องตลาด เพื่อนำไปสู่การอธิบายความหมายของอัตราส่วน รวมถึงการเขียนและการอ่านอัตราส่วน ทั้งนี้ครูอาจให้นักเรียนยกตัวอย่างอัตราส่วนในชีวิตประจำวันเพิ่มเติม

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

๓. ครูเขียนข้อความ “ผักทุกอย่าง ๓ กำ ๒๐ บาท” บนกระดาน ตั้งคำถามกับนักเรียนว่า นักเรียนจะเขียนอัตราส่วนระหว่างผักเป็นกำต่อราคาเป็นบาทให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้เป็น ๓ : ๒๐ หรือ ๒๐ : ๓ ให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างของ $a : b$ และ $b : a$ จากตัวอย่าง

๔. นักเรียนสำรวจตรวจสอบ ค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบของตัวเอง

ขั้นที่ ๓ ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

๕. นักเรียนนำคำตอบของปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาอธิบายแนวคิดและขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่พบมาเชื่อมโยงกับความรู้คณิตศาสตร์เพื่อหาข้อสรุป

๖. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ เกี่ยวกับความแตกต่างของการเขียนอัตราส่วนที่กล่าวมา “อัตราส่วนของปริมาณผักเป็นกำต่อราคาเป็นบาท เขียนได้เป็น ๓ : ๒๐ หรือ ๓ กำ : ๒๐ บาท ในขณะที่หากเขียนเป็นอัตราส่วน ๒๐ : ๓ หมายถึง ผัก ๒๐ กำ ราคา ๓ บาท ครูย้ำกับนักเรียนว่า ตำแหน่งของอัตราส่วนมีความสำคัญ เมื่อ $a \neq b$ อัตราส่วน $a : b$ จะไม่ใช่อัตราส่วนเดียวกันกับอัตราส่วน $b : a$ ” ครูและนักเรียนตรวจสอบแนวคิดร่วมกัน เปิดโอกาสให้เพื่อนได้ซักถามข้อสงสัย

๗. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เขียนอัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ เพื่อเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ครูสังเกตนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึงและบันทึกข้อมูล

ขั้นที่ ๔ ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

๘. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปเชื่อมโยงสู่สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ในเรื่องที่เรียนไปประยุกต์ใช้ได้

ขั้นที่ ๕ ขั้นประเมิน (Evaluation)

๙. ครูและนักเรียนร่วมกับอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่นักเรียนได้รับ โดยการถาม-ตอบ และประเมินจากใบกิจกรรม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น ต่อไปนี้

- อัตราส่วน เป็นความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น นอกจากนี้ตำแหน่งของอัตราส่วนมีความสำคัญ เมื่อ $a \neq b$ อัตราส่วน $a : b$ จะไม่ใช่อัตราส่วนเดียวกันกับอัตราส่วน $b : a$

- สำหรับการเขียนสัญลักษณ์แทนอัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b ในรูปเศษส่วนเป็น $\frac{a}{b}$ นั้น เราอาจกล่าวได้ว่าปริมาณที่หนึ่งเป็น $\frac{a}{b}$ เท่าของปริมาณที่สอง หรือปริมาณที่สองเป็น $\frac{b}{a}$ เท่าของปริมาณที่หนึ่ง เช่น อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิง เป็น $๑ : ๒$ หรือ $\frac{๑}{๒}$ อาจกล่าวได้ว่ามีจำนวนนักเรียนชายเป็น $\frac{๑}{๒}$ เท่าของจำนวนนักเรียนหญิง หรือจำนวนนักเรียนหญิงเป็น ๒ เท่าของจำนวนนักเรียนชาย

- การเขียนอัตราส่วนที่มีการเขียนหน่วยกำกับและอัตราส่วนที่ไม่มีการเขียนหน่วยกำกับ กรณีอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันและมีความชัดเจนว่าเป็นหน่วยของสิ่งใด การเขียนอัตราส่วนไม่นิยมเขียนหน่วยกำกับไว้ แต่อัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยต่างกัน จะการเขียนหน่วยกำกับไว้ที่คำอธิบาย

๑๐. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

ชั่วโมงที่ ๒-๓

ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

๑. ครูให้นักเรียนได้ไปเรียนรู้การทำลูกประคบสมุนไพรกับปราชญ์ชาวบ้านในชุมชน จากนั้นให้นักเรียนได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ส่วนประกอบ วัสดุอุปกรณ์ และขั้นตอนในการทำลูกประคบสมุนไพรอย่างละเอียด และให้นักเรียนได้ลงมือทำลูกประคบสมุนไพรด้วยตนเอง จากนั้นครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ สงสัย อยากรู้ อยากเห็น เพื่อให้นักเรียนสำรวจและค้นหาคำตอบในขั้นต่อไป โดยใช้คำถามว่า “ถ้าชาวบ้านต้องการทำลูกประคบเพื่อนำไปแจกให้นักเรียนชั้น ม.๑ จำนวน ๘ ลูกต้องเตรียมส่วนผสมแต่ละชนิดอย่างละเท่าไร”

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

๒. นักเรียนสำรวจตรวจสอบ ค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบของตัวเอง และระบุนิยามความรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ ลงในใบกิจกรรม

ขั้นที่ ๓ ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

๓. นักเรียนนำคำตอบของปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาอธิบายแนวคิดและขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่พบมาเชื่อมโยงกับความรู้คณิตศาสตร์เพื่อหาข้อสรุป

ขั้นที่ ๔ ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

๔. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปเชื่อมโยงสู่สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ในเรื่อง อัตราส่วนที่เรียนไปประยุกต์ใช้ได้

ขั้นที่ ๕ ขั้นประเมิน (Evaluation)

๕. ครูและนักเรียนร่วมกับอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่นักเรียนได้รับ โดยการถาม-ตอบ และประเมินจากใบกิจกรรม

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและช่วยกันสรุปความรู้ในประเด็น ต่อไปนี้

- อัตราส่วนที่ได้จากการคูณจำนวนแรกและจำนวนหลังของอัตราส่วน $a : b$ ด้วยจำนวนเดียวกันที่ไม่ใช่ศูนย์ หรือการหารจำนวนแรกและจำนวนหลังของอัตราส่วน $a : b$ ด้วยจำนวนเดียวกันที่ไม่ใช่ศูนย์ จะเป็นอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วน $a : b$

- การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ มีหลักการดังนี้

๑) หลักการคูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

๒) หลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม

๖. นักเรียนจดบันทึกความรู้ที่ได้รับและแนวคิดที่น่าสนใจในชั้นเรียนลงในสมุด

การวัดประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
<p>ด้านความรู้ (K)</p> <p>๑. นักเรียนอธิบายความหมายของอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๒. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้</p> <p>๓. นักเรียนมีความรู้และมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิถีชีวิตในชุมชนการทำลูกประคบสมุนไพร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกต - ตรวจใบงานและใบกิจกรรม 	<p><u>ชั่วโมงที่ ๑</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน อัตราส่วนแสดงความสัมพันธ์ <p><u>ชั่วโมงที่ ๒-๓</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบกิจกรรม ลูกประคบสมุนไพร 	<p>ผ่านเกณฑ์ร้อยละ ๕๐ ขึ้นไป</p>
<p>ทักษะกระบวนการ (P)</p> <p>๑. ทักษะการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำ ความเข้าใจปัญหาคิดวิเคราะห์วางแผน แก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม</p> <p>๒. ทักษะการสื่อสาร การอธิบายการแก้ปัญหาหรือ การแสดงแนวคิดของตนเอง รวมถึงการ แสดงความคิดเห็น การพูดคุย แลกเปลี่ยนระหว่างกัน</p> <p>๓. ทักษะการเชื่อมโยง การนำความรู้ในคาบเรียน ก่อนหน้าหรือความรู้เดิม มาสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล</p> <p>๔. ทักษะการให้เหตุผล การให้เหตุผลประกอบการ แก้ปัญหาหรือแนวคิดของตนเอง ความมีเหตุผลใน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การตอบคำถาม - การแสดงความคิดเห็น - การนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน - การแก้ปัญหาหรือการ แสดงแนวคิดในใบกิจกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบบันทึกผลหลังสอน - ใบกิจกรรม 	<p>ตั้งแต่ระดับคุณภาพดี ขึ้นไป</p>

ประเด็นการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
การตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น			
เจตคติ (A) ๑. นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การตอบคำถาม การยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ๒. นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล	ตั้งแต่ระดับคุณภาพปานกลางขึ้นไป

๑๑. บันทึกผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บริหาร

(นายทวิศักดิ์ สะไบ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองหลัก

๑๒. บันทึกหลังสอน

๑. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

๒. อุปสรรค / ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

๓. การแก้ไขและผลการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

๔. ข้อเสนอแนะ / แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาววิรัชญา พิณรัตน์)

ลูกประคบสมุนไพร

อุปกรณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

ประโยชน์

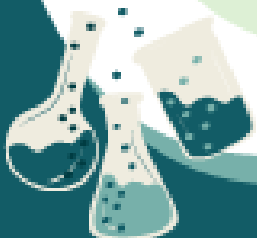
.....

.....

.....

.....

ชื่อ



ลูกประคบสมุนไพร

ชาวบ้านบ้านหนองพลับต้องการทำลูกประคบจากสมุนไพรในหมู่บ้าน โดยการทำลูกประคบ 1 ลูกต้องใช้สมุนไพร ดังนี้

1. ไพล (250 กรัม)
2. ยี่วมะกรูด (100 กรัม)
3. ตะไคร้บ้าน (50 กรัม)
4. ใบมะขาม (150 กรัม)
5. ขมิ้นชัน (50 กรัม)
6. เกลือ (1/2 ช้อนโต๊ะ)
7. การบูร (1 ช้อนโต๊ะ)

1. ถ้าชาวบ้านต้องการทำลูกประคบเพื่อนำไปแจกใช้ในักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 9 ลูก ต้องเตรียมส่วนผสมแต่ละชนิดเท่าไร

2. ถ้าใช้ตะไคร้ 100 กรัม ต้องเตรียมส่วนผสมอื่น ๆ อย่างละเท่าไร

