

คำนำ

โครงร่างแนวทางการพัฒนานวัตกรรม “คณิตคิดพอเพียง” ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคี โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มทักษะคณิตศาสตร์ ผ่านการเรียนรู้เชิงปฏิบัติที่เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริงของนักเรียน ซึ่งส่วนใหญ่มาจากครอบครัวเกษตรกร

นวัตกรรมนี้ออกแบบโดยใช้แนวคิด **Active Learning, Role-Playing และ Experiential Learning** ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ ฝึกฝนทักษะคณิตศาสตร์ ในสถานการณ์จำลอง และสร้างความมั่นใจในการพูดผ่านกิจกรรมที่น่าสนใจ

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือขยายผลในบริบทอื่น ๆ ได้ ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมนี้

นายสถาพร ระดาบุตร

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ที่มาและความสำคัญ	๑
วัตถุประสงค์	๒
กลุ่มเป้าหมาย/ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	๒
เครื่องมือที่ใช้	๒
กระบวนการพัฒนานวัตกรรม	๓
หลักการแนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม	๔
กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้	๖
ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย	๘
บทเรียนที่ได้รับ	๙
เงื่อนไขความสำเร็จ	๑๐
ภาพกิจกรรม	๑๓
ภาคผนวก	๑๔
บรรณานุกรม	๓๗

๑. ชื่อนวัตกรรม : คณิตคิดพอเพียง

๒. ผู้จัดทำ : นายสถาพร ระดาบุตร ตำแหน่ง ครู

๓. ระยะเวลาในการดำเนินการพัฒนานวัตกรรม

วันที่ ๑ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๖๗ ถึงวันที่ ๑๐ เดือน มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๘

๔. ที่มาและความสำคัญ

นวัตกรรม “คณิตคิดพอเพียง” เป็นการพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ แนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และ การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Experiential Learning) ที่มีเป้าหมายในการสร้างความเข้าใจเชิงลึกในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และส่งเสริมการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมปลูกฝังแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะเหมาะสมกับบริบทของชุมชน ซึ่งพบปัญหาในระบบการเรียนการสอนปัจจุบัน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมักมุ่งเน้นการท่องจำและการแก้โจทย์แบบเดิม ซึ่งทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้และไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหากับการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้และแนวทางการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรนาร่องพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา โรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคีซึ่งเป็นโรงเรียนนาร่องในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา ได้มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชุมชนและการใช้ชีวิตจริง โดยเฉพาะการบูรณาการแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงเข้ากับการจัดการเรียนรู้การเชื่อมโยงแนวคิด Active Learning และ Experiential Learning ซึ่ง Active Learning ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่กระตุ้นการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา และExperiential Learning มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง เช่น การลงพื้นที่ การทดลอง และการทำโครงการ โดยแนวคิดหลักของนวัตกรรม Active Learning (การเรียนรู้เชิงรุก) ใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียน เช่น การทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการเรียนรู้ และ Experiential Learning (การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง)ให้ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์จริงผ่านกิจกรรม เช่น การวางแผนงบประมาณในครัวเรือน การคำนวณต้นทุน-กำไรในชุมชน เชื่อมโยงการเรียนรู้กับการแก้ปัญหาจริงในบริบทชุมชน เศรษฐกิจพอเพียงในคณิตศาสตร์ ปลูกฝังแนวคิดพอประมาณ มีเหตุผล และสร้างภูมิคุ้มกันให้ผู้เรียนผ่านการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ เช่น การวางแผนการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า นวัตกรรมนี้จึงเป็นการบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้สมัยใหม่เข้ากับบริบทเฉพาะของโรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคี เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพและคุณลักษณะที่เหมาะสมในศตวรรษที่ ๒๑

๕. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับบริบทชีวิตจริง
๒. เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม ผ่านแนวคิด Active Learning
๓. เพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงลึกในเนื้อหาคณิตศาสตร์ผ่านประสบการณ์จริง (Experiential Learning)
๔. เพื่อปลูกฝังแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง เช่น ความพอประมาณ การมีเหตุผล และการสร้างภูมิคุ้มกันในการจัดการทรัพยากร
๕. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาคุณลักษณะที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชนและศตวรรษที่ 21

๖. กลุ่มเป้าหมาย/ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

๑. กลุ่มเป้าหมายเชิงปริมาณ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคี จำนวน ๑๗ คน

๒. กลุ่มเป้าหมายเชิงคุณภาพ

๑. นักเรียนที่มีพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์เบื้องต้น แต่ขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้
๒. นักเรียนที่ต้องการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

นักเรียนจากครอบครัวในชุมชนเกษตรกรรมที่มีศักยภาพในการบูรณาการความรู้กับแนวคิดเศรษฐกิจ

๗. เครื่องมือที่ใช้

๑. นวัตกรรม คณิตคิดพอเพียง
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๗ ชั่วโมง
๓. แบบวัด K การวัดผลด้านความรู้ (Cognitive Domain) เป้าหมายเพื่อวัดความรู้ของนักเรียน
๔. แบบวัด P การวัดผลด้านทักษะ (Psychomotor Domain) เป้าหมายเพื่อวัดความสามารถของนักเรียน

๔. การวัดผลด้านเจตคติ (Affective Domain) เป้าหมายเพื่อวัดความมั่นใจและความสนใจของนักเรียนในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย

- แบบประเมินตนเอง (Self-Assessment Form)
- แบบสังเกตพฤติกรรม (Observation Checklist)
- แบบสอบถามความพึงพอใจ (Satisfaction Survey)

๘. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม

๑. กำหนดเป้าหมาย (Set Goals)

- พัฒนาทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- สร้างแรงจูงใจและความมั่นใจในการเรียนคณิตศาสตร์
- คณิตศาสตร์กับชีวิตจริงในชุมชนเกษตรกรรม

๒. ออกแบบแนวทางการพัฒนา (Design & Development Process)

- Active Learning → เรียนรู้ผ่านการลงมือทำ
- Role-Playing → สวมบทบาทเป็น Influencer
- Experiential Learning → เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
- Professional Learning Community (PLC) → การทำงานร่วมกันของครู

๓. ประเมินผล (Evaluation)

- การทดสอบก่อน-หลังเรียน
- การสังเกตพฤติกรรมและการมีส่วนร่วม
- การนำเสนอและการสะท้อนผล

๔. ขยายผลและปรับปรุง (Scale & Improve)

- นำข้อเสนอแนะจากการประเมินมาปรับปรุงกิจกรรม
- พัฒนาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน
- สามารถขยายผลไปยังระดับชั้นอื่นหรือโรงเรียนอื่นได้

๙. หลักการแนวคิดทฤษฎีการพัฒนานวัตกรรม

นวัตกรรม “คณิตคิดพอเพียง” อาศัยแนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษาที่มีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับชีวิตจริงและสร้างผลกระทบเชิงบวกในระยะยาว แนวคิดแรกที่น่ามาใช้คือ Active Learning หรือการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ โดยผ่านกิจกรรมที่กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ เช่น การทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการแก้โจทย์ปัญหา ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง วิธีการนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และความคิดเชิงวิเคราะห์

๑. ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

๑.๑ ความหมายของ Active Learning

Active Learning หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอภิปราย การแก้ปัญหา การสร้างชิ้นงาน หรือการลงมือปฏิบัติจริง มากกว่าการเรียนรู้แบบรับฟังหรือการท่องจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว

๑.๒ หลักการสำคัญของ Active Learning

๑.๒.๑ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered) เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้

๑.๒.๒ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ให้ผู้เรียนคิดอย่างลึกซึ้งและแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง

๑.๒.๓ การเรียนรู้จากการลงมือทำ (Learning by Doing) กระตุ้นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม และการปฏิบัติ

๑.๒.๔ การมีส่วนร่วม (Engagement) สร้างบรรยากาศที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกและมีแรงจูงใจ

๑.๓ แนวคิดสำคัญที่เกี่ยวข้อง

๑.๓.๑ Bloom’s Taxonomy “Active Learning” ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะในระดับสูงเช่นการวิเคราะห์ (Analyze) การประเมิน (Evaluate) และการสร้างสรรค์ (Create)

๑.๓.๒ Constructivism การเรียนรู้เชิงรุกอิงจากแนวคิดที่ว่าผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นเองจากประสบการณ์

๑.๔ ตัวอย่างกิจกรรมใน Active Learning

- ๑.๔.๑ การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion)
- ๑.๔.๒ การแก้ปัญหา (Problem-Solving)
- ๑.๔.๓ การใช้สถานการณ์สมมติ (Simulation)
- ๑.๔.๔ การลงมือทำจริง (Hands-on Activities)

๒. ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning)

๒.๑ ความหมายของ Experiential Learning

Experiential Learning หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติจริง และสะท้อนความรู้ที่ได้จากประสบการณ์นั้น

๒.๒ หลักการสำคัญของ Experiential Learning

๒.๒.๑ การเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (Learning by Doing): ผู้เรียนเรียนรู้จากการเผชิญสถานการณ์จริง

๒.๒.๒ การสะท้อนประสบการณ์ (Reflection): วิเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ

๒.๒.๓ การประยุกต์ใช้ (Application): ใช้ความรู้จากประสบการณ์ในสถานการณ์ใหม่

๒.๓ แนวคิดสำคัญที่เกี่ยวข้อง

๒.๓.๑ Kolb's Experiential Learning Cycle กระบวนการเรียนรู้ของ Kolb แบ่งออกเป็น ๔ ขั้นตอน

- ๑. Concrete Experience มีประสบการณ์ตรง
- ๒. Reflective Observation สะท้อนประสบการณ์
- ๓. Abstract Conceptualization สร้างความเข้าใจเชิงแนวคิด
- ๔. Active Experimentation นำไปทดลองใช้

๒.๓.๒ Dewey's Learning Theory การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนเผชิญในชีวิตจริง

๒.๔ ประโยชน์ของ Experiential Learning

- ๒.๔.๑ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ
- ๒.๔.๒ เพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาโดยเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

๒.๔.๓ สร้างแรงจูงใจในการเรียน

๒.๕ ตัวอย่างกิจกรรมใน Experiential Learning

๒.๕.๑ การฝึกงานหรือโครงการเรียนรู้จากการทำงาน

๒.๕.๒ การลงพื้นที่ทำกิจกรรมชุมชน

๒.๕.๓ การทดลองทางวิทยาศาสตร์

๒.๕.๔ การปลูกพืชและบันทึกการเติบโตในบริบทของการเกษตร

๑๐. กระบวนการนำนวัตกรรมไปใช้

๑. กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process)

๑. การวางแผน (Planning)

ชื่อกิจกรรม: "คำนวณเพื่อปลูก ผักพอเพียงในโรงเรียน"

เป้าหมาย: ให้นักเรียนวางแผนจัดการสวนผักโดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ เช่น การคำนวณพื้นที่และต้นทุน

รายละเอียดกิจกรรม: - นักเรียนวัดพื้นที่แปลงผักและคำนวณจำนวนต้นผักที่ปลูกได้
- คำนวณงบประมาณที่ต้องใช้ เช่น ค่าปุ๋ย ดิน และเมล็ดพันธุ์
- วางแผนการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง

๒. การปฏิบัติ (Doing)

ชื่อกิจกรรม: "คณิตคิดลงแปลง เรียนรู้จริงจากสวนผัก"

เป้าหมาย: ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงและใช้คณิตศาสตร์ในการจัดการสวนผัก

รายละเอียดกิจกรรม: - นักเรียนลงมือปลูกผัก เช่น การเตรียมแปลง การหว่านเมล็ด และการรดน้ำ
- จัดบันทึกข้อมูล เช่น ความสูงของผักและวันที่เริ่มเก็บเกี่ยว
- คำนวณต้นทุนรวมต่อแปลงและเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้ในแต่ละแปลง

๓. การนำเสนอ (Presentation)

ชื่อกิจกรรม: "โชว์สวน โชว์สมการ คณิตศาสตร์กับผักปลอดสาร"

เป้าหมาย: ให้นักเรียนฝึกนำเสนอข้อมูลเชิงคณิตศาสตร์ที่ได้จากการดูแลสวน

รายละเอียดกิจกรรม: - นักเรียนจัดตลาดนัดผักปลอดสารพิษและแสดงข้อมูล เช่น

ต้นทุน กำไร และสูตรคำนวณที่ใช้

- ใช้สื่อโสตทัศนูปกรณ์ เช่น กราฟ แผนภาพ หรือ PowerPoint ใน

การนำเสนอ

- เชิญชุมชนและผู้ปกครองมาร่วมกิจกรรมเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

๔. การสะท้อนผล (Reflection)

ชื่อกิจกรรม: "คณิตคิดย้อน สู้สวนผักพอเพียง"

เป้าหมาย: ให้นักเรียนวิเคราะห์ผลที่ได้จากกิจกรรมและวางแผนปรับปรุง

รายละเอียดกิจกรรม: - นักเรียนอภิปรายในชั้นเรียนเกี่ยวกับผลผลิตที่ได้ ปัญหาที่พบ และแนวทางแก้ไข

- ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์จุดแข็งและข้อปรับปรุง เช่น การจัดการพื้นที่หรือการวางแผนงบประมาณ

- นักเรียนเขียนบันทึกสะท้อนผล เช่น ความรู้ที่ได้รับและการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

๒. กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอน	กิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)
การวางแผน (Planning)	"คำนวณเพื่อปลูก ผักพอเพียงในโรงเรียน"	๒ ชั่วโมง
การลงมือปฏิบัติ (Action)	"คณิตคิดลงแปลง เรียนรู้จริงจากสวนผัก"	๒ ชั่วโมง
การนำเสนอ (Presentation)	"โชว์สวน โชว์สมการ คณิตศาสตร์กับผักปลอดสาร"	๒ ชั่วโมง
การสะท้อนผล (Reflection)	คณิตคิดย้อน สู้สวนผักพอเพียง" ครูและนักเรียนร่วมวิเคราะห์จุดแข็งและข้อปรับปรุง	๒ ชั่วโมง

๓. เทคนิคการจัดการเรียนรู้

๓.๑ การใช้ Active Learning

- ออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่น การฝึกการคำนวณต้นทุน-กำไรในชุมชนเกษตร การจัดทำสมุดบันทึกและการจัดบูธนิทรรศการ
- กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ผ่านคำถาม เช่น การคำนวณร้อยละ ต้นทุน และกำไร

๓.๒ การใช้ Experiential Learning

- ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง เช่น การศึกษาลงพื้นที่สำรวจการใช้ทรัพยากรในครัวเรือนหรือชุมชน
- จัดทำโครงการเกี่ยวกับการวางแผนงบประมาณ และการคำนวณต้นทุน-กำไร
- สร้างความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนกับชีวิตจริง

๔. การประเมินผล (Evaluation Process)

๔.๑ การวัดผลเชิงปริมาณ

- ๔.๑.๑ แบบทดสอบ เรื่อง การคำนวณต้นทุน (ก่อนและหลังเรียน)
- ๔.๑.๒ คะแนนการนำเสนอ เช่น การจัดทำโครงการ การจัดทำสมุดบันทึก

๔.๒ การวัดผลเชิงคุณภาพ

- ๔.๒.๑ การสังเกตพฤติกรรม เช่น ความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียน
- ๔.๒.๒ การสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้

๕. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้

๑. สมุดรายรับ - รายจ่าย
๒. สวนผักในโรงเรียน ชุมชนและครัวเรือน ที่ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้

๖. สรุปโครงสร้างกระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ที่ออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติจริง และนำเสนอผลงานในรูปแบบที่สร้างแรงจูงใจ โดยใช้คณิตศาสตร์ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงในชุมชนเกษตรกรรม อันจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและความมั่นใจของผู้เรียนอย่างยั่งยืน

๑๑. ผลที่เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย

๑. ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

๑.๑ ด้านความรู้ (Cognitive Domain)

- นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้น

- เชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กระบวนการเกษตรในชีวิตจริง

๑.๒ ด้านทักษะ (Psychomotor Domain)

- พัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ในบริบทจริง
- ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม

๑.๓ ด้านเจตคติ (Affective Domain)

- มีความมั่นใจเพิ่มขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์
- รู้สึกสนุกและมองว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัว
- มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเห็นความสำคัญของการนำไปใช้ในชีวิตจริง

๒. ผลที่เกิดกับครู

- พัฒนาความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning
- เสริมสร้างทักษะการใช้ PLC เพื่อวางแผนและปรับปรุงการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง
- มีแนวทางการบูรณาการภาษาอังกฤษกับบริบทชุมชนเกษตรกรรม

๓. ผลที่เกิดกับโรงเรียนและชุมชน

- โรงเรียนมีต้นแบบนวัตกรรมที่สามารถขยายผลสู่ระดับชั้นอื่น ๆ หรือโรงเรียนในพื้นที่ใกล้เคียง
- ชุมชนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงกับอาชีพเกษตรกรรม
- เกิดความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและผู้ปกครองในกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเกษตร

๑๒. บทเรียนที่ได้รับ

การพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง(Experiential Learning) รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ตามหลักสูตรสถานศึกษานำร่องในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา โรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคี “คณิตคิดพอเพียง” เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาการงานอาชีพ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง (Experiential Learning) การมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ (Active Learning) ส่งผลให้เกิดผลลัพธ์ และบทเรียนที่ได้รับที่สำคัญใน ๓ มิติหลัก ได้แก่ พัฒนาการทางด้านวิชาการ ด้านทักษะชีวิต และด้านเจตคติความเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรม

๑. ผลลัพธ์ด้านวิชาการ

นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการในรายวิชาคณิตศาสตร์ สามารถอธิบายแนวทางการปฏิบัติงานในอาชีพที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและต่อยอดเพื่อพัฒนาอาชีพในอนาคต

๒. ผลลัพธ์ด้านทักษะชีวิต

นักเรียนมีทักษะชีวิตสามารถลงมือปฏิบัติงานตามกระบวนการที่ถูกต้องและเหมาะสม มีทักษะ การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และทรัพยากรในการทำงานอาชีพอย่างถูกต้องและปลอดภัย มีการพัฒนาทักษะ การทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหา และการตัดสินใจในการทำงาน มีสมรรถนะเฉพาะทางอาชีพสามารถนำทักษะและความรู้ไปใช้ในงานอาชีพได้จริง สมรรถนะการจัดการตนเองสามารถบริหารเวลา จัดลำดับความสำคัญของงาน และทำงานอย่างมีวินัย และสมรรถนะการคิดขั้นสูงสามารถวิเคราะห์ แก้ปัญหา และคิดอย่างมีวิจารณญาณในสถานการณ์การทำงาน

๓. ผลลัพธ์ด้านเจตคติ

นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและเห็นคุณค่าของอาชีพต่าง ๆ มีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับอาชีพ ตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานที่ซื่อสัตย์ มีจริยธรรม และคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย มีความอดทน มุ่งมั่น และพยายามพัฒนาตนเองในการทำงาน และมีความคิดสร้างสรรค์และสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง

๑๓. เงื่อนไขความสำเร็จ

๑. เงื่อนไขความสำเร็จสำหรับนักเรียน

นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิด การจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง(Experiential Learning) รายวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ตามหลักสูตรสถานศึกษานำร่องในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา โรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคี “คณิตคิดพอเพียง” ดังนั้น ความสำเร็จ ของนวัตกรรมขึ้นอยู่กับการที่นักเรียนสามารถ มีส่วนร่วม เรียนรู้ และพัฒนาทักษะได้จริง ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ และมีความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ต้องมีแรงจูงใจ ในการเรียนรู้ และเห็นความสำคัญของอาชีพที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง มีการพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพผ่านกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร โดยการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีเข้าร่วมกิจกรรมอย่างเต็มที่

๒. เงื่อนไขความสำเร็จสำหรับครูผู้สอน

ครูมีบทบาทสำคัญในการ ออกแบบกิจกรรม จัดการเรียนการสอน กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด มีการออกแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมมีกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของนักเรียน และส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริง โดยใช้แนวคิด Active Learning และ Experiential Learning อย่างมีประสิทธิภาพ การเป็นผู้สนับสนุนและโค้ชให้นักเรียน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนมีความมั่นใจและกล้าแสดงออกโดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตร ครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

๓. เงื่อนไขความสำเร็จสำหรับผู้บริหารโรงเรียน

ผู้บริหารมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและผลักดันนวัตกรรม ให้สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสนับสนุนจัดสรรงบประมาณและทรัพยากรที่จำเป็น เช่น อุปกรณ์สำหรับการปลูกผัก และอุปกรณ์จัดนิทรรศการ เป็นต้น ผู้บริหารต้องสนับสนุนให้ครูมีโอกาสพัฒนาตนเองผ่านการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) และการใช้เทคโนโลยี ส่งเสริมวัฒนธรรมการเรียนรู้ต้องสนับสนุนให้ครูและนักเรียนมีพื้นที่ในการทดลองและพัฒนานวัตกรรม เปิดโอกาสให้โรงเรียนมีความยืดหยุ่นในการปรับปรุงหลักสูตรและแนวทางการสอน สร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและชุมชน ผู้บริหารต้องช่วยเชื่อมโยงโรงเรียนเข้ากับชุมชนและผู้ปกครอง เพื่อให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้โรงเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้

๔. เงื่อนไขความสำเร็จสำหรับผู้ปกครองและชุมชน

การสนับสนุนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำเกษตรจริงที่บ้าน การสร้างความร่วมมือกับโรงเรียนและชุมชน สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนกิจกรรมของนักเรียน เช่น การจัดหาวัสดุปลูกพืช หรือการให้ความรู้ด้านการเกษตร เกษตรกรในชุมชนสามารถเป็นวิทยากรหรือที่ปรึกษาให้กับนักเรียน และมีการช่วยเผยแพร่ผลงานของนักเรียน เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น ชุมชนสามารถช่วยเปิดพื้นที่ให้นักเรียนได้แสดงผลงานในงานท้องถิ่นหรือกิจกรรมของหมู่บ้าน

สรุปเงื่อนไขความสำเร็จของนวัตกรรม "คณิตคิดพอเพียง"

สำหรับนักเรียน → ต้องมีความกระตือรือร้น มีส่วนร่วมในกิจกรรม และพัฒนาทักษะผ่านการปฏิบัติจริง

สำหรับครู → ต้องออกแบบกิจกรรมที่เหมาะสม กระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

สำหรับผู้บริหาร → ต้องสนับสนุนทรัพยากร ส่งเสริมการพัฒนาครู และสร้างความร่วมมือกับชุมชน

สำหรับผู้ปกครองและชุมชน → ต้องให้การสนับสนุนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำเกษตร
จริงที่บ้าน สนับสนุนกิจกรรมของโรงเรียน และช่วยเผยแพร่ผลงานของนักเรียน

หากทุกฝ่ายสามารถร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพ นวัตกรรมนี้จะสามารถสร้างการเรียนรู้ให้กับนักเรียน
เกิดผลลัพธ์ที่ยั่งยืนต่อนักเรียนและชุมชนในระยะยาว

ภาพกิจกรรม ในแต่ละกิจกรรมตามแผนการสอน



ภาคผนวก

แบบสรุปผลการประเมินรวม

นวัตกรรมการ คณิตคิดพอเพียง

ลำดับ	ชื่อนักเรียน	ด้านที่ ๑ (๓๐คะแนน)	ด้านที่ ๒ (๕๐คะแนน)	ด้านที่ ๓ (๒๐คะแนน)	คะแนน รวม	ผลการ ประเมิน
๑	เด็กชายอริญชัย เข้มแก้ว	๒๔	๔๐	๒๐	๘๔	ผ่าน
๒	เด็กชายปวริศ ผดาศรี	๒๕	๔๕	๒๐	๙๐	ผ่าน
๓	เด็กชายพีรเดช ดวงสิน	๒๐	๔๔	๒๐	๘๔	ผ่าน
๔	เด็กชายอดิเทพ ครองยุติ	๑๘	๓๕	๒๐	๖๘	ผ่าน
๕	เด็กชายจันทร์ทวี มุ่งหมาย	๒๕	๔๕	๒๐	๙๐	ผ่าน
๖	เด็กชายเฉลิมคุณ พลใส	๑๘	๓๔	๒๐	๗๒	ผ่าน
๗	เด็กชายวิภพ สายคำ	๑๙	๓๔	๒๐	๗๓	ผ่าน
๘	เด็กชายวีรลักษณ์ อุดมศรี	๑๘	๓๔	๒๐	๗๒	ผ่าน
๙	เด็กหญิงกัญญาวิวีร์ สารการ	๑๘	๓๔	๒๐	๗๒	ผ่าน
๑๐	เด็กหญิงณัฐฎาพร ศรีบุญเรือง	๒๗	๔๘	๒๐	๙๕	ผ่าน
๑๑	เด็กหญิงปภมาภรณ์ ปางชาติ	๑๙	๓๔	๒๐	๗๓	ผ่าน
๑๒	เด็กหญิงพรณิพา รุ่งเรือง	๒๓	๔๔	๒๐	๘๗	ผ่าน
๑๓	เด็กหญิงภัทรภร ฝอยทอง	๑๘	๓๔	๒๐	๗๒	ผ่าน
๑๔	เด็กหญิงศิริวิภา ครองยุติ	๒๙	๔๘	๒๐	๙๗	ผ่าน
๑๕	เด็กหญิงเกศศิริรินทร์ อินอร่าม	๒๘	๔๘	๒๐	๙๖	ผ่าน
๑๖	เด็กหญิงภัคพิดา ส่งสุข	๒๐	๓๖	๒๐	๗๖	ผ่าน
๑๗	เด็กหญิงรุ่งวิไล อุทสสิงห์	๑๙	๒๕	๒๐	๖๔	ผ่าน

สูตรการคำนวณคะแนนและเกณฑ์ผ่าน

๑. คะแนนรวม = ผลรวมของคะแนนทุกด้าน (ด้านที่ ๑ + ด้านที่ ๒ + ด้านที่ ๓)

๒. เกณฑ์การผ่าน

- หากคะแนนรวม \geq XX คะแนน (กำหนดเกณฑ์ผ่าน เช่น ๖๐ จาก ๑๐๐ คะแนน) ถือว่า ผ่าน
- หากคะแนนรวม $<$ XX คะแนน ถือว่า ไม่ผ่าน

สูตรคำนวณร้อยละแสดงจำนวนคะแนนรวมในแต่ละด้าน

๑. คำนวณร้อยละของคะแนนในแต่ละด้าน

ใช้สูตร:

$$\text{ร้อยละ} = \left(\frac{\text{ผลรวมคะแนนที่ได้}}{\text{คะแนนเต็มรวม}} \right) \times 100$$

ด้าน	คะแนนรวมที่ได้	คะแนนเต็มรวม	ร้อยละ
ด้านที่ ๑ (๓๐ คะแนน)	๓๗๐	(๓๐ × ๑๗) = ๕๑๐	๗๒.๕๕%
ด้านที่ ๒ (๕๐ คะแนน)	๖๖๕	(๕๐ × ๑๗) = ๘๕๐	๗๘.๒๔%
ด้านที่ ๓ (๒๐ คะแนน)	๓๔๐	(๒๐ × ๑๗) = ๓๔๐	๑๐๐%

๒. คำนวณร้อยละของคะแนนรวมทั้งสามด้าน

ใช้สูตรเดียวกันโดยใช้คะแนนรวม :

$$\text{ร้อยละ} = \left(\frac{1375}{1700} \right) \times 100$$

$$\text{ร้อยละ} = 80.88\%$$

สรุปผลร้อยละของคะแนนในแต่ละด้าน

- ด้านที่ ๑ (ทักษะคณิตศาสตร์) ได้ ๗๒.๕๕%
- ด้านที่ ๒ (การเรียนรู้และการใช้เทคโนโลยี) ได้ ๗๘.๒๔%
- ด้านที่ ๓ (ความมั่นใจและการมีส่วนร่วม) ได้ ๑๐๐%

คะแนนรวมทุกด้าน ได้ 80.88%

ผลสรุป: นวัตกรรม "คณิตคิดพอเพียง" มีผลสัมฤทธิ์โดยรวม อยู่ในระดับสูง (80.88%) และแสดงให้เห็นว่านักเรียน มีความมั่นใจและมีส่วนร่วมมากที่สุด (100%) แต่ยังสามารถพัฒนาเพิ่มเติมในด้านทักษะภาษาอังกฤษให้สูงขึ้นได้

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ค ๒๑๑๐๒

ชื่อรายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒

เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

เวลา ๗ ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ ๒

ปีการศึกษา ๒๕๖๗

ครูผู้สอน นายสถาพร ระดาบุตร ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนชุมชนสร้างถ่อสามัคคี

๑. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละเป็นพื้นฐานที่สำคัญในคณิตศาสตร์และชีวิตประจำวัน ช่วยให้เราสามารถเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

๒. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

มฐ. ค ๑.๑ ม.๑/๓ เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน ลัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

ตัวชี้วัดปลายทาง

มฐ. ค ๑.๑ ม.๑/๓ เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน ลัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

๓. สาระการเรียนรู้

อัตราส่วนที่เท่ากัน หมายถึง อัตราส่วนทั้งหมดที่แสดงอัตราส่วนเดียวกัน หรือ อัตราส่วนตั้งแต่สองอัตราส่วนขึ้นไป

ลัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใดๆ เช่น $1 : 2 = 2 : 4$ หรือ $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$

ร้อยละ เป็นอัตราส่วนหรือเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 100 ซึ่งเกิดจากการเปรียบเทียบปริมาณชนิดเดียวกัน (หน่วยเดียวกัน) เท่านั้น

การแก้โจทย์ร้อยละโดยใช้สัดส่วน จะเกี่ยวข้องกับจำนวนที่จำนวน โดยที่จำนวนหนึ่งในสัดส่วนเท่ากับ 100 เสมอ

๔. จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของอัตราส่วนและร้อยละได้ (K)
๒. ผู้เรียนสามารถคำนวณอัตราส่วนและร้อยละในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (P)
๕. ผู้เรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของการนำอัตราส่วนและร้อยละไปใช้ในชีวิตประจำวัน (A)

๕. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑. ความสามารถในการสื่อสาร
๒. ความสามารถในการคิดขั้นสูง
๓. ความสามารถในการแก้ปัญหา
๔. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
๕. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี
๖. ความสามารถในการจัดการตนเอง

๖. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

๑. ซื่อสัตย์สุจริต
๒. มีวินัย
๓. ใฝ่เรียนรู้
๔. อยู่อย่างพอเพียง
๕. มุ่งมั่นในการทำงาน
๖. มีจิตสาธารณะ

๗. อัตลักษณ์อุบลราชธานี

- คณิตศาสตร์กับการประกอบอาชีพ

๘. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ ๑

ขั้นที่ ๑ กระตุ้นคิดให้อยากเรียนรู้

๑. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน กำหนดเวลาทำกิจกรรม
๒. ครูแจ้งเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ อัตราส่วนและร้อยละ
- เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
- จุดประสงค์การเรียนรู้

ชั่วโมงที่ ๒

ขั้นที่ ๒ แสวงหาความรู้และฝึกปฏิบัติ

๑. นักเรียนและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- คำถาม รongเท้า ๑ คู่ ราคา ๒๐๐ บาท ถ้าซื้อรongเท้า ๖ คู่ จะราคากี่บาท
- แนวคำตอบ ๑,๒๐๐ บาท

๒. สนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับอัตราและอัตราส่วนที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

๓. ทบทวนการเขียน อัตราส่วน a ต่อ b ว่าเขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ

a เรียกว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่ 1

b เรียกว่าจำนวนหลังหรือจำนวนที่ 2

โดยครูเป็นผู้ซักถาม ให้นักเรียนตอบ เมื่อถูกต้องให้นักเรียนอภิปรายว่า อัตราส่วน $a : b$ และ $b : a$ เป็นอัตราส่วนเดียวกันหรือไม่

๔. ฝึกให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนจากอัตราที่กำหนดให้ ๕ ข้อ จากบัตรโจทย์

๕. ยกตัวอย่างเปรียบเทียบที่มีหน่วยต่างกัน ให้นักเรียนเขียนอัตราส่วนแทน เช่น กระจกสูง ๓๐ ซม. ต้นไม้สูง ๑.๕ ม. แล้วช่วยกันอภิปรายว่าข้อใดผิดข้อใดถูก ดังนี้

๑) การเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของอย่างเดียวกันแต่ใช้หน่วยต่างกัน ต้องเขียนหน่วยกำกับด้วย เช่น ความสูงของ ก. เป็นเมตร ต่อความสูงของ ข. เป็นเซนติเมตรเท่ากับ $๑.๖๕ : ๑๕๐$ แต่ถ้าไม่ต้องการเขียนหน่วยกำกับไว้ต้องเปลี่ยนหน่วยให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อน เช่น ความสูงของ ก. ต่อความสูงของ ข. เท่ากับ $๑.๖๕ : ๑๕๐$ หรือ $๑.๖๕ : ๑.๕๐$

๒) การเขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบเกี่ยวกับระยะทาง ความเร็ว หรืออัตราอื่นๆ ถ้าใช้หน่วยต่างกันต้องเขียนหน่วยที่กำกับไว้ด้วย เช่น กิโลเมตรต่อชั่วโมง

๖. ให้นักเรียนพิจารณาอัตราส่วนที่กำหนดไว้ว่าเท่ากันหรือไม่เพราะเหตุใด โดยอาจจะใช้รูปภาพหรือของจริงประกอบ เช่น จำนวนนักเรียนต่อจำนวนส้ม ดังต่อไปนี้

๑ : ๓ , ๒ : ๖ , ๓ : ๙ , ๔ : ๑๒ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน เพราะแต่ละอัตราส่วนเป็นการเปรียบเทียบ

๗. ให้นักเรียนช่วยกันหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้มาคนละ ๑ อัตราส่วน โดยให้ตอบด้วยปากเปล่าหรือเขียนบนกระดาน แล้วช่วยกันสรุปวิธีการหาอัตราส่วน ว่าอาจใช้หลักการคูณหรือหลักการหาร ครูเขียนหลักการคูณและหลักการหารบนกระดาน ยกตัวอย่างเพิ่มเติมจนกว่านักเรียนเข้าใจ

๘. ครูนำนักเรียนอภิปรายถึงการตรวจสอบคำตอบที่ได้ในข้อ ๖ จนสรุปได้ว่า การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนใด ทำได้โดยพิจารณาจากผลคูณไขว้ ดังนี้

อัตราส่วน $\frac{a}{b}$ กับ $\frac{c}{d}$ จะเท่ากันก็ต่อเมื่อ $ad = bc$ พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

ชั่วโมงที่ ๓

ขั้นที่ ๒ แสวงหาความรู้และฝึกปฏิบัติ

๑. ให้นักเรียนทบทวนการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน และการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนโดยใช้ผลคูณไขว้แล้วพิจารณาว่าอัตราส่วน $\frac{2}{3}$ และ $\frac{16}{24}$ เท่ากันหรือไม่ (เท่ากัน) เราจะเขียนแสดงการเท่ากันของอัตราส่วนทั้งสองนี้ได้อย่างไร ($\frac{2}{3} = \frac{16}{24}$) และประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนนี้ว่าอย่างไร (สัดส่วน) แล้วให้นักเรียนฝึกอ่าน สัดส่วน เช่น

$$\text{สัดส่วน } \frac{2}{3} = \frac{16}{24} \quad \text{อ่านว่า 2 ต่อ 3 เท่ากับ 16 ต่อ 24}$$

$$\text{สัดส่วน } \frac{5}{x} = \frac{20}{28} \quad \text{อ่านว่า 5 ต่อ x เท่ากับ 20 ต่อ 28}$$

$$\text{สัดส่วน } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{อ่านว่า a ต่อ b เท่ากับ c ต่อ d}$$

หมายเหตุ เรื่องสัดส่วนนี้นักเรียนเคยเรียนมาแล้วในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่ถ้านักเรียนตอบคำถามครูไม่ได้ ครูก็ควรจะทบทวนเรื่องที่สอนใหม่ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

๒. แบ่งนักเรียนออกเป็น ๒ ฝ่าย ให้แต่ละฝ่ายผลัดกันบอกสัดส่วนให้อีกฝ่ายออกไปเขียนบนกระดาน ฝ่ายละ ๕ - ๑๐ ข้อ

ให้นักเรียนหาจำนวนมาแทนค่าตัวแปร เพื่อให้ทำให้อัตราส่วนที่กำหนดให้เท่ากัน เช่น

$$๑) \quad \frac{2}{3} = \frac{6}{a}$$

$$๒) \quad \frac{32}{28} = \frac{x}{7}$$

$$๓) \quad \frac{3}{5} = \frac{a}{25}$$

$$๔) \quad \frac{6}{b} = \frac{12}{13}$$

เมื่อนักเรียนตอบแล้ว ให้นักเรียนอธิบายด้วยว่าจำนวนดังกล่าวหาได้ด้วยวิธีใด (ใช้หลักการคูณและหลักการหาร)

๒. กำหนดโจทย์ให้นักเรียนช่วยกันเสนอวิธีการหาค่าตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ แล้วให้แสดงวิธีทำและหาคำตอบบนกระดาน ซึ่งทำได้ ๒ วิธีดังนี้คือ

- ๑) การหาอัตราส่วนที่เท่ากัน โดยใช้หลักการคูณและหลักการหาร
- ๒) การหาผลคูณไขว้และการแก้สมการ

ชั่วโมงที่ ๔

ชั้นที่ ๓ แสวงหาความรู้และฝึกปฏิบัติ

๑. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงแบบฝึกหัดที่กลับไปทำการบ้านจากครั้งที่แล้ว พร้อมกับวิธีการหาคำตอบ

๒. ให้นักเรียนเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการทำโจทย์ที่เหลือแล้วร่วมกันพิจารณาและเขียนบนกระดานดำ

๓. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละจะทำอย่างไร แล้วยกตัวอย่างประกอบ

๔. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วนจะทำอย่างไร แล้วยกตัวอย่างประกอบ

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า

๑. การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละจะต้องเขียนอัตราส่วนนั้นให้อยู่ในรูปที่มีจำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 ก่อน

๒. การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน ให้ร้อยละเป็นอัตราส่วนของจำนวนนั้นต่อ 100 ก่อน แล้วทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ (เศษส่วนอย่างต่ำ)

๓. ให้นักเรียนทำแบบฝึก

ชั่วโมงที่ ๕

ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้และฝึกปฏิบัติ

๑. ทบทวนการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละให้อยู่ในรูปของอัตราส่วน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ
๒. ครูสนทนากับนักเรียนว่า เราสามารถนำความรู้เรื่องการเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละและการเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วนไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับร้อยละได้ โจทย์ปัญหาร้อยละก็เหมือนกับโจทย์ปัญหาเรื่องสัดส่วน ซึ่งมีจำนวนที่เกี่ยวข้องอยู่ ๔ จำนวน (๒ อัตราส่วน) แต่โจทย์ปัญหาร้อยละ จะต้องมียุ่จำนวนใดจำนวนหนึ่งเป็น 100 เสมอ ดังนั้นเมื่อเราเขียนสัดส่วนได้ ดังเช่น $\frac{a}{b} = \frac{c}{100}$ แล้ว สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาก็จะมีอยู่ ๓ กรณี คือ หาค่าของ a หรือ b หรือ c เช่นเดียวกับโจทย์เรื่องสัดส่วน ให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

(๑) ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยพิจารณา

- สิ่งที่โจทย์ถาม
- สิ่งที่โจทย์กำหนด

(๒) วางแผนการแก้ปัญหา โดยเขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนโดยให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน

(๓) ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

(๔) ตรวจสอบคำตอบ

๓. ยกตัวอย่างโจทย์ร้อยละให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีทำและหาคำตอบโดยใช้ความรู้เรื่องสัดส่วน ๓ ข้อ

ชั่วโมงที่ ๖

ขั้นที่ ๒ แสวงหาความรู้และฝึกปฏิบัติ

๑. ทบทวนการเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละให้อยู่ในรูปของอัตราส่วน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

๒. ครูสนทนากับนักเรียนว่า เราสามารถนำความรู้เรื่องการเขียนอัตราส่วนในรูปร้อยละและการเขียนร้อยละในรูปอัตราส่วนไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับร้อยละได้ โจทย์ปัญหาหรร้อยละก็เหมือนกับโจทย์ปัญหาเรื่องสัดส่วน ซึ่งมีจำนวนที่เกี่ยวข้องอยู่ ๔ จำนวน (๒ อัตราส่วน) แต่โจทย์ปัญหาหรร้อยละ จะต้องมียุ่จำนวนใดจำนวนหนึ่งเป็น ๑๐๐ เสมอ ดังนั้นเมื่อเราเขียนสัดส่วนได้ ดังเช่น $\frac{a}{b} = \frac{c}{100}$ แล้ว สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาก็จะมีอยู่ ๓ กรณี คือ หาค่าของ a หรือ b หรือ c เช่นเดียวกับโจทย์เรื่องสัดส่วน

ชั่วโมงที่ ๗

ขั้นที่ ๓ ลงมือปฏิบัติจริงและสะท้อนคิด

ทบทวนการแก้ปัญหาโจทย์ร้อยละ และอภิปรายถึงแบบฝึกหัดที่ทำไม่ถูก

๑. ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาตัวอย่างโดยครูเป็นผู้ถาม และอธิบายเพิ่มเติม
๒. กำหนดโจทย์ปัญหาหรร้อยละให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์แสดงวิธีทำ และหาคำตอบบนกระดาน

๙. ภาระงาน/ชิ้นงาน

แบบฝึกหัดและใบงาน

๑๐. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๑. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.๑
๒. สื่ออินเทอร์เน็ต เช่น Google YouTube เป็นต้น

๑๑. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การประเมินก่อนเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ ๒ อัตราส่วนและร้อยละ	ตรวจแบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
การประเมินระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ๑) อธิบายความหมายของ อัตราส่วนและร้อยละ ๒) การใช้อัตราส่วนและร้อยละ ในชีวิตประจำวัน	- ตอบคำถามกิจกรรม อัตราส่วนและร้อยละ ยกตัวอย่างการใช้ อัตราส่วนและร้อยละใน ชีวิตประจำวัน	- กิจกรรมการหา อัตราส่วนที่เท่ากันใน หลายๆอัตราส่วน - ใบงาน/แบบฝึกหัด	ตอบคำถามได้ ๔ จาก ๗ ข้อ ผ่านเกณฑ์
๓) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ ๓ ผ่านเกณฑ์
๔) พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ ๓ ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
๕) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย รับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 ผ่านเกณฑ์
การประเมินหลังเรียน ๑) นักเรียนสามารถเข้าใจ อัตราส่วนและร้อยละ ๒) ทดสอบหลังเรียน	ตรวจสอบผลงานนักเรียน ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน	ผลงานนักเรียน แบบทดสอบหลังเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
๒) การประเมินชิ้นงาน/ - ใบงาน/แบบฝึกหัด	ตรวจสอบกิจกรรมตามชิ้นงาน ที่มอบหมาย	แบบประเมินกิจกรรม ใบงาน/แบบฝึกหัด	ระดับคุณภาพ ๓ ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่

ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		๓	๒	๑
๑	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๒	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๓	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๔	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	๓	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้	๒	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้	๑	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๑๒-๑๕	ดี
๘-๑๑	พอใช้
ต่ำกว่า ๘	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		๓	๒	๑
๑	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๒	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๓	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๔	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๕	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม				

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	๓	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	๒	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	๑	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๑๒-๑๕	ดี
๘-๑๑	พอใช้
ต่ำกว่า ๘	ปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	๓	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	๒	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	๑	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๑๒-๑๕	ดี
๘-๑๑	พอใช้
ต่ำกว่า ๘	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		๐	๑	๒	๓
๒. ซื่อสัตย์ สุจริต	๒.๑ ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง				
	๒.๒ ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง				
๓. มีวินัย รับผิดชอบ	๓.๑ ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ครอบครัว มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน				
๔. ใฝ่เรียนรู้	๔.๑ รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้				
	๔.๒ รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม				
	๔.๓ เชื่อมโยงคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่โต้แย้ง				
	๔.๔ ตั้งใจเรียน				
๕. อยู่อย่างพอเพียง	๕.๑ ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด				
	๕.๒ ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า				
	๕.๓ ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน				

๖. มุ่งมั่นในการทำงาน	๖.๑ มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				
	๖.๒ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ				
๘. มีจิตสาธารณะ	๘.๑ รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน				
	๘.๒ รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและโรงเรียน				

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พฤติกรรม บ่งชี้	ไม่ผ่าน (๐)	ผ่าน (๑)	ดี (๒)	ดีเยี่ยม (๓)
ตามข้อ ๒	ไม่ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริงมีพฤติกรรมนำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริงไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริงไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์
ตามข้อ ๓	ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน และ	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมและรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน และ ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

				ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติ กิจกรรมและรับผิดชอบใน การทำงาน
ตามข้อ ๔	ไม่ตั้งใจเรียนไม่ ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ในการ เรียน และมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ ต่างๆ เป็นบางครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้ และเข้าร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ บ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการ เรียนรู้ต่างๆ ทั้งภายในและ ภายนอกโรงเรียนเป็น ประจำ
ตามข้อ ๕	ใช้เงินและของใช้ ส่วนตัวและส่วนรวม อย่างไม่ประหยัดไม่มี การวางแผนการเรียน และการใช้ชีวิต ประจำวัน	ใช้ทรัพย์สินของตนเอง และทรัพยากรของ ส่วนรวมอย่างประหยัด คุ้มค่า เก็บรักษาดูแล อย่างดี	ใช้ทรัพย์สินของตนเอง และทรัพยากรของ ส่วนรวมอย่างประหยัด คุ้มค่า เก็บรักษาดูแล อย่างดี ไม่เอาเปรียบผู้อื่น ใช้ ความรู้ข้อมูลข่าวสาร ในการ วางแผนการเรียน และการทำงาน	ใช้ทรัพย์สินของตนเองและ ทรัพยากรของส่วนรวม อย่างประหยัด คุ้มค่า เก็บ รักษาดูแลอย่างดี ไม่เอา เปรียบผู้อื่น และไม่ทำให้ ผู้อื่นเดือดร้อน ใช้ความรู้ ข้อมูลข่าวสารในการ วาง แผนการเรียน การทำงาน และใช้ในชีวิตประจำวัน
พฤติกรรม บ่งชี้	ไม่ผ่าน (๐)	ผ่าน (๑)	ดี (๒)	ดีเยี่ยม (๓)
ตามข้อ ๖	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ การงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่	ตั้งใจและรับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ

		ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ	มอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	มอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นภายในเวลาที่กำหนด
ตามข้อ ๘	เข้าร่วมกิจกรรมต่ำกว่า ร้อยละ ๕๐	เข้าร่วมกิจกรรม ร้อยละ ๕๐ - ๕๙	เข้าร่วมกิจกรรม ร้อยละ ๖๐ - ๗๙	เข้าร่วมกิจกรรม ร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป

๑๒. บันทึกผู้บริหาร

.....

.....

.....

๑๓. บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (๒๕๖๓). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรฐานสมรรถนะ*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการ
และมาตรฐานการศึกษา.

วัชรินทร์ อ่ำพร. (๒๕๖๔). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในศตวรรษที่ ๒๑*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational
goals*. New York: Longman.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*.
Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.