

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ องค์ประกอบของความรู้ของอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้วิชาพีชคณิตเชิงเส้น ด้านเนื้อหาวิชาพีชคณิตเชิงเส้น ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และด้านเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาในวิชาพีชคณิตเชิงเส้น ประกอบไปด้วย เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิชาพีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra) หมายถึง ศาสตร์แขนงหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่ได้รับความสนใจอย่างมากในศาสตร์สมัยใหม่ เนื่องจากถูกนำไปใช้ในพีชคณิตนามธรรมและการวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี 4 ปี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ จัดอยู่ในวิชาบังคับ โดยมีเนื้อหาวิชาประกอบด้วย เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ และการประยุกต์ทางพีชคณิตเชิงเส้น

2. ความรู้ของอาจารย์ (Teacher's Knowledge) หมายถึง สิ่งที่อาจารย์ได้สั่งสมความรู้พีชคณิตเชิงเส้นจากการศึกษา การค้นคว้าทำวิจัย หรือประสบการณ์อื่นๆ ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ตกผลึกทางความรู้ จนเกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานหรือตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ทั้งความรู้ที่เห็นได้ชัดเจน และความรู้ที่ซ่อนอยู่ในตัวตน

3. ความรู้ของอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่อาจารย์ได้สั่งสมความรู้พีชคณิตเชิงเส้น มาจากการศึกษา การค้นคว้าทำวิจัย โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ จนเกิดความเข้าใจ และสามารถเชื่อมโยง หรือถ่ายทอด ความรู้นั้นสู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย องค์ประกอบย่อย 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ของ

อาจารย์ด้านเนื้อหา ความรู้ของอาจารย์ด้านการจัดการเรียนรู้ และความรู้ของอาจารย์ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. ความรู้ของอาจารย์ด้านเนื้อหา (Subject Matter Knowledge) หมายถึง ความรู้เชิงมโนทัศน์และความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในการเรียนรู้วิชาพีชคณิตเชิงเส้น ตลอดจนหลักการ นิยาม ทฤษฎีบท สมบัติ กฎ ประกอบไปด้วย องค์ประกอบย่อย 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) ความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural Knowledge) ความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง (Common Content Knowledge) และความรู้ในเนื้อหาเฉพาะ (Specialized Content Knowledge)

4.1 ความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจในการพิสูจน์ของทฤษฎีบท กฎ หรือ สูตร ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อให้มองเห็นถึงที่มา หรือความสัมพันธ์ และสามารถเชื่อมโยง ไปพร้อมกับการปรับโครงสร้างระหว่างความรู้พื้นฐานที่จำเริญกับความรู้ใหม่ ให้สอดคล้องกัน ในวิชาพีชคณิตเชิงเส้น

4.2 ความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่เกี่ยวกับหลักการ สมบัติ ขั้นตอน วิธีการต่าง ๆ ในขั้นตอนและกระบวนการที่เกี่ยวกับการพิสูจน์หรือการคำนวณ ตลอดจนหลักการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ในวิชาพีชคณิตเชิงเส้น

4.3 ความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง (Common Content Knowledge) หมายถึง ความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและโครงสร้างของวิชาพีชคณิตเชิงเส้น และเป็นการรู้ในเนื้อหาเดิมที่สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ เพื่อประกอบและส่งเสริมให้การรู้และเข้าใจในเนื้อหาใหม่หรือเนื้อหาเฉพาะได้ดียิ่งขึ้น

4.4 ความรู้ในเนื้อหาเฉพาะ (Specialized Content Knowledge) หมายถึง ความรู้และเข้าใจในบทนิยาม ทฤษฎีบท ข้อตกลง หลักการ สมบัติต่าง ๆ ในวิชาพีชคณิตเชิงเส้น ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ได้แก่ เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะการประยุกต์

5. ความรู้ของอาจารย์ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instructional Strategies Knowledge) หมายถึง ความรู้ของอาจารย์ที่ใช้ในการตัดสินใจการเลือกจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และความรู้ในหลักสูตร

5.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Mathematics' s Theory of Instructional Strategies Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่เป็นไปตามพัฒนาการของผู้เรียน และต้องเกิดขึ้นในตัวผู้เรียน การสร้างความรู้โดยเริ่มจากข้อเท็จจริง ทักษะ มโนทัศน์ และกฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์จากรูปธรรมไปหานามธรรม จนสามารถ วิเคราะห์และสร้างความเป็นกรณีทั่วไป (Generalization of Mathematical Concept) ทำให้ เกิดความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนใช้ประสบการณ์ความรู้ที่มีอยู่เป็นพื้นฐาน ในการสร้างความรู้ใหม่กับการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีวิธีสร้างความรู้ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นผู้เรียนควร ได้มีโอกาสพูดและเขียนมากขึ้น และได้รับการกระตุ้นให้เกิดการกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้

5.2 หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Pedagogical Mathematics Knowledge) หมายถึง วิธีการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน โดยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิม จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับพัฒนาการ สอนจากง่ายไปหายาก จัดการเรียนรู้แบบบันไดเวียน โดยขยายมโนทัศน์ให้กว้างหรือ ลึกขึ้นไปเรื่อยๆ ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วม สร้างบรรยากาศให้น่าเรียน สอนให้สนุกมีคำถามที่น่าสนใจ ตั้งจากครูหรือเพื่อนร่วมชั้น มีวิธีคิดได้ตรงต่อ เพื่อวิเคราะห์ว่าการคิดและแก้ปัญหาของตนเองนั้นมีข้อบกพร่องจุดใด ครูมีเจตคติที่ดีต่อการสอนและ ลดความวิตกกังวลด้วยการให้เด็กเข้าใจในเรื่องที่เรียนจากสื่อและสถานการณ์ที่น่าสนใจ เห็นประโยชน์ เรียนด้วยความสนุก และรู้วิธีการวิเคราะห์ปัญหาของเด็ก โดยไม่เน้นการจำ

5.3 ความรู้ในหลักสูตร (Curricular Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักสูตร การออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ และรู้จักการเลือกใช้สื่อ และวิธีการวัดผล ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของเนื้อหาและวัยของผู้เรียน

6. ความรู้ของอาจารย์ด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน (Knowledge of Learners' Cognition in Mathematics) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติการเรียนรู้ องค์ประกอบในการเรียนรู้และกระบวนการคิดที่แสดงถึงความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ประกอบด้วย องค์ประกอบย่อย 3 ด้าน ได้แก่ ธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความเข้าใจในมโนทัศน์ของผู้เรียน และ องค์ประกอบในการเรียนรู้ของผู้เรียน

6.1 ธรรมชาติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน (Knowledge of Learners and Their Characteristics) หมายถึง ความเข้าใจในลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เกิดจากการ ถ่ายทอดการเรียนรู้เมื่อเห็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันหลายๆ ตัวอย่าง การได้รับ

ประสบการณ์ครั้งแรกเมื่อมีการกระตุ้นให้เกิดการอยากรู้อยากเห็น จนทำให้เกิดการรับรู้จากการลองผิดลองถูกจนสรุปได้ด้วยตนเอง การนำความรู้เดิมมาเปรียบเทียบเพื่อทำให้เกิดความรู้ใหม่ การรู้จักสังเกตแบบรูปที่คล้ายคลึงกันเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ ตลอดจนเกิดความรู้สึกที่ดีและพอใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

6.2 ความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน (Knowledge of Students' Conceptual understanding) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจวิธีการสร้างมโนทัศน์ของผู้เรียนว่าเกิดจากการปะทะกับสิ่งเร้าและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจะช่วยแยกแยะความแตกต่างจากผลการปะทะกับสิ่งเร้า จนเกิดการรับรู้และสรุปเป็นความหมาย แล้วกลายเป็นความทรงจำ การวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในระดับความเข้าใจ

6.3 องค์ประกอบในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน (Knowledge of Students' Context) หมายถึง วิธีการต่าง ๆ ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน ความเข้าใจความรู้และประสบการณ์พื้นฐานของผู้เรียน และทราบวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับค่านิยมและสถานการณ์ ตลอดจนวิธีการเสริมสร้างกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

7. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) หมายถึง เทคนิควิธีทางสถิติในการจับกลุ่มหรือรวมกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกันซึ่งความสัมพันธ์เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบตัวแปรภายในองค์ประกอบเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันสูง ส่วนตัวแปรที่ต่างองค์ประกอบจะสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีสามารถใช้ได้ทั้งการพัฒนาทฤษฎีใหม่หรือการทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีเดิม

8. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) หมายถึง การใช้เครื่องมือทางสถิติสำหรับตรวจสอบ โครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐาน หรือใช้ตรวจสอบองค์ประกอบเพื่อยืนยันองค์ประกอบตามทฤษฎี การศึกษาองค์ประกอบความรู้ของอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้วิชาพีชคณิตเชิงเส้น

9. การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) หมายถึง การตรวจสอบความตรงของตัวแปรเชิงทฤษฎี หรือยืนยันว่าตัวแปรเชิงทฤษฎี ของโครงสร้างข้อมูลที่มีการจำแนกสองระดับนั้นมีความตรงตามองค์ประกอบที่ต้องการวัดหรือไม่

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องความรู้ของอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในวิชาพีชคณิตเชิงเส้น จะเป็นข้อสนเทศในการพัฒนาสมรรถนะทางด้านการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์ที่สอนในราชวิชาพีชคณิตเชิงเส้น เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาอาจารย์ผู้สอนทางด้านคณิตศาสตร์ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY