

การใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์

USING OF MULTIPLE MATHEMATICAL REPRESENTATIONS IN SOLVING
LINEAR EQUATION SYSTEM BY THE FIRST YEAR STUDENTS OF
VOCATIONAL CERTIFICATE OF SIKHORAPHUM INDUSTRIAL AND
COMMUNITY EDUCATION COLLEGE IN SURIN PROVINCE

ชมภู สีสัน (Chompoo Srisun) *

ดร.ชาญณรงค์ เอียงราช (Dr.Channarong Heingraj) **

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1/1 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ อำเภอศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์จำนวน 25 คน และกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกรณีศึกษา (Case Study) จำนวน 6 คน จากนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 25 คน ซึ่งได้มาจากการตอบแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน เรียงจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด จากนั้นเลือกตามความสมัครใจมาจำนวน 3 คน จากกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด และจำนวน 3 คนจากกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำ ผู้ร่วมในการวิจัยประกอบด้วย ผู้วิจัยทำหน้าที่ครูผู้สอน ผู้ช่วยวิจัย จำนวน 3 คน ทำหน้าที่บันทึกวีดิทัศน์ในขณะที่ทำแบบทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ วิธีการดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2) กลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเป็นรายบุคคล จำนวน 25 คน 3) ข้อมูลหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ผลการของการตอบแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และวิเคราะห์เวลาที่ใช้รูปแบบการนำเสนอของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกรณีศึกษาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรโดย

คำสำคัญ : การใช้รูปแบบนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

Keywords : Using of Multiple Mathematical Representations. Linear Equation System

* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การวิเคราะห์ผลการตอบแบบทดสอบ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ตามกรอบทฤษฎีที่ Janvier (1987 อ้างถึงใน Ballard, 2000) ซึ่งได้จำแนกการนำเสนอออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ V หมายถึง ภาษาพูดหรือการเขียนอธิบาย E หมายถึง สูตร สมการและสัญลักษณ์ T หมายถึง ตาราง และ G หมายถึง กราฟ

ผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด 25 คน ได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 45 คะแนนและคะแนนต่ำสุด 10 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ย 32.18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 64.36 ของคะแนนเต็ม และพบว่า นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นจำนวน 18 คน จากนักเรียนทั้งหมด 25 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 72 และการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงการใช้รูปแบบการนำเสนอแบบต่างๆ 5 รูปแบบ ที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายใช้รูปแบบการนำเสนอในการแก้ปัญหา เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ได้แก่ 1) รูปแบบการนำเสนอ $V \rightarrow E \rightarrow V \rightarrow T \rightarrow G$ 2) รูปแบบการนำเสนอ $T \rightarrow G \rightarrow V$ 3) รูปแบบการนำเสนอ $V \rightarrow E \rightarrow V$ 4) รูปแบบการนำเสนอ $V \rightarrow T \rightarrow G \rightarrow V$ และ 5) รูปแบบการนำเสนอ $V \rightarrow E \rightarrow V \rightarrow T \rightarrow G \rightarrow V$ และเวลาที่ใช้รูปแบบการนำเสนอจากการตอบแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 5 ข้อ นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 6 คน ที่เป็นกรณีศึกษา คือ นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูง จำนวน 3 คน และนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ จำนวน 3 คน ใช้เวลาในการนำเสนอแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกันมากแต่การนำเสนอสูตร สมการและสัญลักษณ์ (E) ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาโดยเฉลี่ยนานกว่าการใช้รูปแบบการนำเสนอแบบอื่น

ABSTRACT

The objective of this research was to study using of Multiple Mathematical Representations in Solving Linear Equation System by the First Year Students of Vocational Certificate of Sikhoraphum Industrial and Community Education College in Surin Province. The research design was qualitative Research and Analytic Description. The target group consisted of 25 Vocational Certificate 1/1Class Students Srikorapoom Vocational College Surin Province and they were taken the posttest in Linear Equation System of Two Variables including 5 items (10 points for each item). The student's result scores were ranked from the highest scores to the lowest scores. Six students were asked for volunteer to be the case studies, 3 students from the group of the group highest scores and 3 students from the group of lowest scores. The research group included the researcher acted as teacher-researcher and 3 co-researchers for recording video tape during taking the test. The research instrument was 5 items posttest in Linear Equation System of Two Variables and learning activity management. There were 3 steps of research implementation as follows : 1) the researcher taught following learning activity management in Linear Equation System of Two Variables 2) twenty five students were taken the posttest in Linear Equation System of Two Variables individually 3) main data for analysis included the students' result scores from the posttest in Linear Equation System of Two Variables and time in which the case studies spent during taking the posttest. These data were analyzed using Janvier's theoretical framework (1987, cited in Ballard, 2000) in which classified representations the case studies used in the posttest into 4 types: V : verbal language or explanation, T : table, G : graph and E : equation.

The result from the posttest found that the highest score was 45 points and the lowest score was 10 points (from 50 points full scores). The average score was 32.18 points or 64.36% of full scores. found that there were 18 out of 25 students obtaining their scores higher than criterion 70%. The number of

students passing criterion was 72% of total number of students. The study showed 5 presentation models used by the students in problem solving of Linear Equation of Two Variables including: 1) the presentation model $V \rightarrow E \rightarrow V \rightarrow T \rightarrow G$ 2) the presentation model $T \rightarrow G \rightarrow V$ 3) the presentation model $V \rightarrow E \rightarrow V$ 4) the presentation model $V \rightarrow T \rightarrow G \rightarrow V$ and 5) the presentation model $V \rightarrow E \rightarrow V \rightarrow T \rightarrow G \rightarrow V$ For the time spending in presentation model from taking 5 items of the posttest in Linear Equation System of Two Variables by 6 case studies (three students obtaining high scores and three students obtaining low scores) was not so much difference between them. But for the presentation of formula equation and symbol (E) of both groups they spent more time average than other models use.

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) ได้กำหนดการนำเสนอ (Representations) เชิงคณิตศาสตร์ไว้ในหลักการและมาตรฐานหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ (Principles and Standards of School Mathematics 2000) ว่าการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ควรจัดให้ผู้เรียนสามารถ คิดหาวิธีการใช้ การนำเสนอ และใช้การนำเสนอในการรวบรวมความรู้ จดบันทึก เลือกประยุกต์ และแปลความหมายการใช้ รูปแบบการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ไปสู่การแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546) แบ่งวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 รหัส 2000-1501 อยู่ใน หมวดวิชาสามัญโดยเนื้อหาที่เรียนส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการฝึกทักษะการคิดคำนวณและการใช้รูปแบบ การนำเสนอที่หลากหลายในการแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรว่านักเรียนใช้รูปแบบ การนำเสนออะไรบ้างในการแก้ปัญหา นักเรียนเลือกใช้ รูปแบบการนำเสนออันเมื่อใด ใช้รูปแบบการนำเสนอบ่อย แค่ไหนและประสบความสำเร็จในการใช้รูปแบบการ นำเสนอเพียงใด นักเรียนที่ประสบความสำเร็จ และ ไม่ประสบความสำเร็จในการใช้รูปแบบการนำเสนอมี วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันอย่างไร ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานี้

มีผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีความสำคัญมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้และการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการเรียนเรื่องระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรพบว่ามีทั้งนักเรียนที่สามารถแก้ ปัญหาได้และนักเรียนที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่ง ทศพร ทักขิมา (2545) ได้ศึกษาวิจัย ข้อบกพร่องทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร จำแนกตามลักษณะข้อบกพร่องใน ด้านต่างๆ ได้ผลดังนี้ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สมบัติ กฎ หรือสูตร เรื่องที่นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ จำแนกและบอกรูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นหรือสมการ ดิกรีสองไม่ได้ ด้านทักษะการคิดคำนวณคือ การบวก ลบ พหุนามไม่ถูกต้อง ด้านการตีความด้านภาษาคือ เขียน สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ไม่ได้ ด้านการใช้กราฟ แผนภาพ หรือตาราง คือ เขียนกราฟของระบบสมการที่กำหนดให้ไม่ได้และ ด้านตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาคือ แสดงวิธีการ แก่ระบบสมการไม่เสร็จตามขั้นตอน และสุรชัย อินทสังข์ (2548) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า นักเรียนมีความแตกต่าง ระหว่างบุคคล มีความถนัดต่างกัน นักเรียนคนหนึ่งอาจ เข้าใจในเรื่องต่างๆ ได้ง่ายและชัดเจนขึ้นหากเขาเห็นรูปภาพ ประกอบ เรียกว่า image หรือ visual representation นักเรียนอีกคนหนึ่งอาจจะไม่จำเป็นต้องดูรูปภาพก็เข้าใจได้ อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้ว การได้เห็นและรู้ว่าการ นำเสนอหลายๆ แบบในเรื่องหนึ่งๆ จะช่วยเสริมความ เข้าใจในเรื่องนั้นๆ ให้แน่น เชื่อมโยงกันได้ดีขึ้น ฉะนั้น

น่าจะเป็นเรื่องที่ดีถ้าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนมีการใช้การนำเสนอที่หลากหลายรูปแบบเกิดขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้เห็นและทำความเข้าใจ

กัลยา ทองสุ (2545) กล่าวว่า การใช้การนำเสนอเป็นหัวใจของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้ง สามารถหาความสัมพันธ์ในสิ่งที่เขาได้สร้างขึ้นหรือเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ ได้ด้วยการใช้การนำเสนอที่หลากหลาย การนำเสนอทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ วัตถุจริง การวาดภาพ แผนภูมิ ตาราง กราฟ และสัญลักษณ์ การนำเสนอเหล่านี้จะช่วยให้ นักเรียนสื่อสารความคิดของตนเองได้

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) ได้กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ทั้งหมด 5 ด้าน ประกอบด้วย การแก้ปัญหา (Problem Solving) การให้เหตุผลและการพิสูจน์ (Reasoning and Proof) การสื่อสาร (Communication) และการนำเสนอ (Representation) ในด้านการนำเสนอส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดหรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการพูด การเขียน การแทนด้วยสัญลักษณ์ การใช้คำศัพท์ที่แสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด ตลอดจนมีความสามารถในการอธิบาย และการแลกเปลี่ยนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ซึ่งกันและกัน

Janvier (1987 อ้างถึงใน Ballard, 2000) ได้จำแนกการใช้รูปแบบการนำเสนอออกเป็น 4 ลักษณะ คือ ภาษาพูดหรือการอธิบาย ตาราง กราฟ และสมการ และ Ballard (2000) ได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่า การใช้การนำเสนอที่หลากหลายในการแก้ปัญหาของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ว่านักเรียนใช้การนำเสนออะไรบ้างในการแก้ปัญหา นักเรียนเลือกใช้การนำเสนออันเมื่อใด ใช้การนำเสนอบ่อยแค่ไหน และประสบความสำเร็จในการใช้การนำเสนอเพียงใด นักเรียนที่ประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จในการใช้การนำเสนอมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด นักเรียนที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาสามารถวิเคราะห์ปัญหา ค้นพบวิธีหาคำตอบและทราบว่าจะใช้แผนภาพ

เวนน์ (Venn-Euler Diagram) ใช้สัญลักษณ์เมื่อไหร่ และอย่างไร ส่วนนักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการใช้การนำเสนอ จะไม่สามารถค้นหาวิธีการหาคำตอบได้ ไม่สามารถแยกการแปลความหมายและการใช้การนำเสนอได้ชัดเจน ซึ่งสิ่งเหล่านี้บ่งชี้ให้เห็นว่านักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา ไม่ทราบว่าต้องแก้ปัญหาอย่างไร แต่ไม่เข้าใจว่า 1) การใช้การนำเสนออย่างไรที่จะช่วยให้ปัญหาชัดเจน 2) จุดมุ่งหมายของการใช้การนำเสนอคืออะไร 3) การนำเสนอแบบใดที่ใช้ในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยเสนอแนะว่านักเรียนจำเป็นต้องฝึกการแปลความหมายของการนำเสนอ ต้องเข้าใจลักษณะการใช้การนำเสนอที่หลากหลายและต้องฝึกการใช้การนำเสนอในลักษณะที่แตกต่างกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญ ศึกษาการใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เพื่อทราบถึงการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

1.2 คำถามการวิจัย

1) นักเรียนใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์อะไรบ้างในการแก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

2) ผลการใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1) รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย หมายถึง การแสดงรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถสังเกตเห็น ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ V หมายถึง ภาษาพูดหรือการเขียนอธิบาย E หมายถึง

สูตร สมการและสัญลักษณ์ T หมายถึง ตาราง และ G หมายถึง กราฟ โดยสัญลักษณ์จาก T ไป G เขียนแทนด้วย T G หมายถึง การนำเสนอจากตารางไปกราฟ

2) กระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

3) ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2 สมการซึ่งเขียนในรูป $a_1x + b_1y = c_1$ โดยที่ a_1 และ $b_1 \neq 0$ และ $a_2x + b_2y = c_2$ โดยที่ a_2 และ $b_2 \neq 0$

4) นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่ศึกษาอยู่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1/1 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ อำเภอศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 25 คน และกลุ่มเป้าหมายที่เป็นกรณีศึกษา (Case Study) จำนวน 6 คน โดยเลือกจากผลการตอบแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน โดยเรียงคะแนนของนักเรียน จำนวน 25 คน จากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด ใช้นักเรียนคะแนนสูงสุดจำนวน 3 คน และนักเรียนคะแนนต่ำสุด จำนวน 3 คน เป็นกรณีศึกษา จำนวน 6 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 3 แผน ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 8 ชั่วโมงโดยมีลำดับการสอนดังนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 : สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลาเรียน 2 ชั่วโมง 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 : กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลาเรียน 2 ชั่วโมง 3) และ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

2.2.2 แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ เพื่อดูการใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่คัดเลือก คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 25 คน

2.2.3 กล้องบันทึกวีดิทัศน์และแถบวีดิทัศน์ ใช้นักบันทึกวีดิทัศน์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายระหว่างที่นักเรียนร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้และทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

2.2.4 กล้องบันทึกภาพ สำหรับผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยใช้นักบันทึกภาพหนึ่งที่น่าสนใจหรือสำคัญของนักเรียนขณะทำกิจกรรม พฤติกรรมของครู และภาพรวมทั่วไปขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรตลอดจนการทดสอบหลังเรียน

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1/1 สาขาวิชาการบัญชี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 25 คน โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ผู้วิจัยได้ทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 ให้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายและในระหว่างดำเนินการสอนได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติการสอนโดยผู้ช่วยวิจัยทำการบันทึกกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกล้องถ่ายภาพและผู้ช่วยวิจัยทำการบันทึกเหตุการณ์และพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอน

2.3.2 หลังกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นรายบุคคล โดยผู้ช่วยวิจัยทำการบันทึกพฤติกรรมด้วยกล้องบันทึกวีดิทัศน์

2.3.3 หลังจากให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เป็นรายบุคคลแล้ว ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทำการตรวจแบบทดสอบ จากนั้น วิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาจากการตอบแบบ ทดสอบหลังเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 6 คน

2.3.4 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่เป็นงานเขียน ของนักเรียน จากแบบทดสอบเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล ต่อไป

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิง คุณภาพและบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้รูปแบบการนำเสนอ เชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ผู้วิจัยวิเคราะห์ การทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร ที่ทำการบันทึกวิดิทัศน์ โดยใช้กรอบทฤษฎีที่ Janvier (1987 อ้างถึงใน Ballard, 2000) ได้จำแนก การนำเสนอออกเป็น 4 ลักษณะ คือ ภาษาพูดหรือ การอธิบาย ตาราง กราฟ และสมการ

3. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายใน กระบวนการแก้ปัญหา เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปรของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 25 คน และนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 6 คน ที่เป็นกรณีศึกษา ซึ่ง ผู้วิจัยสรุปและอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

3.1 ลักษณะการใช้รูปแบบการนำเสนอและ เวลาที่ใช้รูปแบบการนำเสนอในกระบวนการแก้ปัญหา จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่อง ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปร

จากการวิเคราะห์การใช้รูปแบบการนำเสนอใน กระบวนการแก้ปัญหา จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร แสดงให้เห็นถึง

รูปแบบการนำเสนอที่เกี่ยวกับระบบสมการเชิงเส้นสอง ตัวแปรที่อยู่ในรูปที่สามารถสังเกตเห็น ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ลักษณะ คือ V หมายถึง เขียนอธิบายรูปสมการหรือ เขียนอธิบายคำตอบของระบบสมการที่ได้ E หมายถึง สูตร สมการและสัญลักษณ์ T หมายถึง ตาราง และ G หมายถึง กราฟ ที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายใช้รูปแบบ การนำเสนอแบบต่างๆ ซึ่งการเขียนอักษร V, E, T, G เชื่อมด้วยลูกศร ผู้วิจัยแสดงให้เห็นถึงการใช้รูปแบบ การนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในกระบวนการ แก้ปัญหา เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร เช่น จาก T ไป G เขียนแทนด้วย $T \rightarrow G$ หมายถึง การนำเสนอ จากตารางไปกราฟ ในการแก้ปัญหาจากการทำแบบ ทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มี 5 รูปแบบ ได้แก่ 1) รูปแบบการนำเสนอ $V \rightarrow E \rightarrow V \rightarrow T \rightarrow G$ 2) รูปแบบการนำเสนอ $T \rightarrow G \rightarrow V$ 3) รูปแบบ การนำเสนอ $V \rightarrow E \rightarrow V$ 4) รูปแบบการ นำเสนอ $V \rightarrow T \rightarrow G \rightarrow V$ และ 5) รูปแบบการนำเสนอ $V \rightarrow E \rightarrow V \rightarrow T \rightarrow G \rightarrow V$ และเวลาที่ใช้รูปแบบการนำเสนอจาก การตอบแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องระบบสมการเชิง เส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 6 คน ที่เป็นกรณีศึกษา คือ นักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนสูง จำนวน 3 คน และนักเรียนกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ จำนวน 3 คน ใช้เวลาในการนำเสนอแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกันมากแต่การนำเสนอสูตร สมการและสัญลักษณ์ (E) ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาโดยเฉลี่ยนานกว่าการใช้รูปแบบการ นำเสนอแบบอื่น ในการแก้ปัญหาควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน แต่ละคนแสดงวิธีการหาคำตอบในแต่ละข้ออย่าง หลากหลาย

3.2 วิเคราะห์ผลจากการตอบแบบทดสอบ หลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจำนวน 25 คน ผลจากการตอบแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งหมด 50 คะแนน ของ นักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจำนวน 25 คน ดังแสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของผลจากการตอบแบบทดสอบ หลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ (ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจำนวน 25 คน) ดังนี้

ข้อที่	จำนวนนักเรียน			
	ถูก(%)	ไม่ถูก(%)	ไม่เสร็จ(%)	ไม่ได้ทำ(%)
1	22(88)	3(12)	-	-
2	14(56)	8(32)	2(8)	1(4)
3	13(52)	9(36)	3(12)	-
4	21(84)	4(16)	-	-
5	4 (16)	5(20)	12(48)	4(16)

3.2 วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร จำนวน 5 ข้อ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 25 คน

มีนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด 25 คน และคะแนนเต็ม 50 คะแนนมีนักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 45 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 10 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ย 32.18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 64.36 ของคะแนนเต็ม เมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของกลุ่ม

5. เอกสารอ้างอิง

- กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546)**. กรุงเทพฯ: สารพัดช่างพระนครการพิมพ์.
- กัลยา ทองสุ. (2545). **การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนเพื่อส่งเสริมการใช้ตัวแทน (Representation) เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทศพร ทักขิมา. (2545). **การศึกษาและแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องระบบสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัศนีย์ นันตาและคณะ. (2549). **คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 (2000-1501)**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

เป้าหมายมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของวิทยาลัยการอาชีพศิขรภูมิ ที่ได้กำหนดเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และกำหนดจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไว้ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เป็นจำนวน 18 คน จากนักเรียนทั้งหมด 25 คน คิดเป็นจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 72 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

4.1 ในการศึกษาการใช้รูปแบบการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ในกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอน ต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการให้นักศึกษาทำกิจกรรมที่เหมาะสม ไม่มากเกินไป หรือน้อยเกินไป เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงรูปแบบการนำเสนออย่างหลากหลาย

4.2 ในการวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยควรให้นักเรียนได้ฝึกฝนใช้การนำเสนอรูปแบบที่หลากหลายให้มากกว่านี้ เพื่อเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาในการแก้ปัญหา

- ศิริมาส ศรีลำดวน. (2546). การประเมินกระบวนการทางคณิตศาสตร์เนื้อหาด้านเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการวิเคราะห์โปรโตคอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรัชน์ อินทสังข์. (2548). Representation ฉันทายากรู้จักเธอ (1). นิตยสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 33(134), 65.
- Ballard, J.W. (2000). "Student' Use of Multiple Representations in Mathematical Problem Solving.". U.S.A: Montana State University.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and Standards For School Mathematics. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.