บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 การใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวิธี หลักการและเทคนิคการสร้างชุดฝึกทักษะ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการสร้างชุดฝึกทักษะนั้น ควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ แล้วทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำชุดฝึกทักษะนั้นไปใช้จริงต่อไป

2. ศึกษาวิธี หลักการและทฤษฎีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่ง KWDL เป็นเทคนิคการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยชอและคณะ

3. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พุทธศักราช 2551

4. วิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้ เวลาเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัดชั้นปี	สาระการเรียนรู้	ชุดฝึกทักษะ	เวลา (ชั่วโมง)
1. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้	1. แบบรูปและความสัมพันธ์	1	2
2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้	2. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากัน	1	5
3. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย 4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายได้ 5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได	3. โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1	8

สร้างชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุด ดังนี้

หน่วยย่อยที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดฝึกทักษะที่ 1 การหาแบบรูปและความสัมพันธ์ของการสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

หน่วยย่อยที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

ชุดฝึกทักษะที่ 2 การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากัน

หน่วยย่อยที่ 3 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L สรุปได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 K (What we Know) เรารู้อะไร หรือโจทย์บอกอะไร เป็นขั้นตอนที่แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

ขั้นตอนที่ 2 W (What we WANT to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร หรือโจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรหรือดำเนินตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนอย่างไรบ้าง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้ เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์

ขั้นตอนที่ 3 D (What we Do to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือดำเนินตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

ขั้นตอนที่ 4 L (What we LEARNED) เราเรียนรู้อะไรหรือหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดอย่างไร คำตอบอย่างไร เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา และสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552 , หน้า 395)

โครงสร้างชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่ละชุด ผู้วิจัยได้ประยุกต์รูปแบบบุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 97-99 อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์) ดังนี้

1. ชื่อชุดฝึกทักษะ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดฝึกทักษะ
3. คู่มือครู
4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
5. บัตรเนื้อหา
6. บัตรกิจกรรม
7. บัตรเฉลยกิจกรรม
8. แบบทดสอบย่อยหลังใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละชุด

9. เฉลยแบบทดสอบย่อยหลังใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละชุด

10. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

11. เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

5. นำชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำพร้อมนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย

6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสมัย รบชนะชัย พูลสุข

6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาจรีย์ ผลประเสริฐ

6.3 ดร.วิมลรัตน์ ศรีสุข

6.4 นายเกษม เป้าศรีวงษ์

6.5 นางสาวรุ่งนภา ตระกูลพัว

เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านต่าง ๆ และประเมินชุดฝึกทักษะตามความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (รัตนะ บัวสนธ์, 2544, หน้า45) โดยกำหนดเกณฑ์มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีน้อยกว่า 1.00 ถ้าชุดฝึกทักษะใดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำ มาปรับปรุง โดยมีการดำเนินการดังนี้

นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มาตรวจสอบความสมบูรณ์ มาตรวจให้คะแนน โดยมีการให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ที่ได้มาเปรียบกับเกณฑ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ และระดับความเห็นที่สอดคล้องกัน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ,2533. หน้า 138)

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ชุดฝึกทักษะ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่า 1 หมายถึง ระดับความเห็นที่สอดคล้องกันมาก
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มากกว่า 1 หมายถึง ระดับความเห็นที่สอดคล้องกันน้อย

6. ปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

7. นำชุดฝึกทักษะไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศาลาประชาสรรค์โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) จำนวน 3 คน โดยเลือกนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหากิจกรรม สื่อ และความเหมาะสมในการใช้เวลาทำกิจกรรมโดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด และนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงชุดฝึกทักษะ

8. นำชุดฝึกทักษะที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศาลาประชาสรรค์ จำนวน 9 คน โดยเลือกนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องของชุดฝึกทักษะแล้วนำไปปรับปรุงชุดฝึกทักษะ

9. นำชุดฝึกทักษะที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในระดับชั้นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศาลาประชาสรรค์ จำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดลองมาใช้วิเคราะห์ หาประสิทธิภาพชุดฝึกตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ที่นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละชุด และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังใช้ชุดฝึกทักษะ

10. จัดทำชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 การใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพศาลาประชาสรรค์ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2 จำนวน 6 ห้อง รวม 220 คน

2. กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 35 คน โรงเรียนเทพศาลาประชาสรรค์ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection)

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเอกสารที่ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

1.2 ศึกษาแบบเรียน คู่มือการจัดการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อวิเคราะห์บทเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.3 จัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 112 ข้อ

1.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุงและมาแก้ไข

1.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คนเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ข้อคำถามนั้น ถูกตัดทิ้ง หรือนำมาปรับปรุง (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย,ม.ป.ป. หน้า 181) เลือกข้อสอบมีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00 ไว้จำนวน 30 ข้อ

1.7 นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าค่าอำนาจจำแนก (B) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 202-219) ซึ่งต้องมีค่า 0.20 ขึ้นไปและค่าค่าความเชื่อมั่น

1.8 นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาปรับปรุงหรือตัดทิ้งนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จากผลการสอนครั้งเดียว โดยใช้วิธีของโลเวต (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 199-219) มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82

1.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบแผนการวิจัย

ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยใช้แบบแผนในการวิจัย One Shot Case Study (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 106) ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงรูปแบบแผนการวิจัย One Shot Case Study

กลุ่มทดลอง	ทดสอบหลัง	ทดสอบความคงทนในการเรียนรู้
X	T_1	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

X แทน การจัดกระทำข้อมูล (Treatment) หรือ ให้ตัวแปรทดลอง (การสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะด้วยวิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL)

T_1 แทน การสอบหลังการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบความคงทนในการเรียนรู้

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาลัยนเรศวร ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนเทพศาลาประชาสรรค์ ตำบลศาลเจ้าไก่ต่อ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ เพื่อขออนุญาตทำการทดลองสอนโดยใช้ ชุดฝึกทักษะ

2. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดเกี่ยวกับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ

3. ดำเนินการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 3 ชุด ทำการสอนสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์

วัน/เดือน/ปี	เวลา	การดำเนินการทดลอง
5 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์
6 มกราคม 2553	09.30 น. – 10.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์
7 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 1 แบบรูปและความสัมพันธ์
12 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
13 มกราคม 2553	09.30 น. – 10.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
14 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
19 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
20 มกราคม 2553	09.30 น. – 10.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 2 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
21 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
26 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
27 มกราคม 2553	09.30 น. – 10.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
28 มกราคม 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2 กุมภาพันธ์ 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
3 กุมภาพันธ์ 2553	09.30 น. – 10.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4 กุมภาพันธ์ 2553	08.30 น. – 09.30 น.	ชุดฝึกทักษะที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่องสมกาฉเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

5. ทำการทดสอบความคงทนหลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1.1 นำกระดาษคำตอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังใช้ชุดฝึกทักษะของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือข้อที่ไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน และนำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 เปรียบเทียบผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยวิธีทดสอบค่าที (t-test one sample) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 140)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

2.1 นำกระดาษคำตอบจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา หลังใช้ชุดฝึกทักษะของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือข้อที่ไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนนและนำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 เปรียบเทียบผลการวัดทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้วยวิธีทดสอบค่าที (t-test one sample) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 140)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลความคงทนในการเรียนรู้

นำกระดาษคำตอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังการทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมกับกลุ่มตัวอย่างเดิม แล้วนำมาเปรียบเทียบความคงทนของการเรียนรู้ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยวิธีทดสอบค่าที (t-test dependent) (บุญชม ศรีสะอาด,2535. หน้า 109-111)

สถิติและสูตรที่ใช้ในการวิจัย

1. สูตรที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 181)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ด้วยวิธีของเบรนเนน (Brennan) มีสูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 210)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ
U แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
L แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
N_1 แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์
N_2 แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.3 ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยวิธีการของโลเวต (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 199)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum X - \sum X^2}{(k-1)\sum (X-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยง

X แทน คะแนนของแต่ละคน

k แทน จำนวนข้อสอบ

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.4 สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (กรมวิชาการ,2545. หน้า 36-64) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพกระบวนการของชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

X คือ ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละชุด

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนของชุดฝึกทักษะ

N คือ จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมด

Y คือ คะแนนรวมของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดฝึกทักษะ

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของชุดฝึกทักษะ

2. สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 48)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 81)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน ค่าของข้อมูลแต่ละตัว

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 สถิติทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ การทดสอบค่าที (t-test one sample test) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป. หน้า 141)

$$t = \frac{\overline{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ แทน คะแนนร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง