

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.1 ศึกษาเอกสารเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูสาระการเรียนรู้ พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสำเร็จรูป ศึกษาแนวคิด/ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ และเทคนิคการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งจะนำไปกำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 นำบทเรียนสำเร็จรูปประกอบการ์ตูน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่านเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมและประเมินบทเรียนสำเร็จรูป แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยกว่า 1.00 ซึ่งถ้าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำมาปรับปรุง นำจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนสำเร็จรูป และเนื้อหาสาระที่กำหนดขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการประเมินความสอดคล้อง

2.3 นำชุดกิจกรรมที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วมาจัดทำ จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนสำเร็จรูป

2.4 นำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน กิ่งประชาวิทยา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ที่มีคุณลักษณะเหมือนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำในเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม (ไม่ถึงร้อยละ 50) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความยากง่ายของกิจกรรม ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในบทเรียนสำเร็จรูป และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม และข้อบกพร่องอื่น ๆ

2.5 จากนั้นนำบทเรียนสำเร็จรูปที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก กับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกิ่งประชาวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 7 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำในเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่นักเรียนตามข้อ 2.4 เพื่อหาข้อบกพร่อง และตรวจสอบความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปอีกครั้งหนึ่ง

2.6 หลังจากนั้นนำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้แบบกลุ่มใหญ่ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน กิ่งประชาวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 21 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำในเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่นักเรียนตามข้อ 2.4 และข้อ 2.5 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

3. ขอบเขตด้านตัวแปร ประกอบด้วย

3.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำตามเกณฑ์ 70/70

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา ดำเนินการภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ดังนี้

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านอ้อวิทยา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 18 คนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำในเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. ขอบเขตด้านตัวแปร ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ



2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนคณิตศาสตร์ต่ำโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา ดำเนินการภาคเรียนที่ 2
 ปีการศึกษา 2555 ในช่วงเวลาเรียนซ่อมเสริม โดยใช้เวลา
 ในการเรียน 12 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง และทดสอบก่อน
 เรียนและหลังเรียน ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง
 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปฏิทินการทดลองบทเรียนสำเร็จรูปสอนซ่อมเสริมเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วันเดือนปี	เวลา	จำนวนชั่วโมง	เนื้อหาที่ทดลอง
			เล่มที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
			แบบทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 1
7 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	1. จำนวนเต็ม
8 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	2. จำนวนเต็มในชีวิตประจำวัน
9 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
10 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	4. การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม
11 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	5. ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม
			6. จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็ม
			แบบทดสอบหลังเรียน เล่มที่ 1
			เล่มที่ 2 การบวก การลบ และการคูณจำนวนเต็ม
			แบบทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 2
14 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	1. การบวกจำนวนเต็ม
15 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	2. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ
			3. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ (กรณีจำนวนเต็มบวกมีค่าสัมบูรณ์มากกว่า)
			4. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ (กรณีจำนวนเต็มลบมีค่าสัมบูรณ์มากกว่า)
16 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	5. การลบจำนวนเต็ม
			6. การคูณจำนวนเต็ม (จำนวนชนิดเดียวกันคูณกัน จำนวนต่างชนิดคูณกัน)
17 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	7. สมบัติการคูณจำนวนเต็ม
			แบบทดสอบหลังเรียน เล่มที่ 2
			เล่มที่ 3
			แบบทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 3
18 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	1. การหารจำนวนเต็ม (จำนวนชนิดเดียวกันหารกันและจำนวนต่างชนิดกัน)
21 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	2. สมบัติของจำนวนเต็ม
			3. สมบัติของจำนวนเต็ม
22 ม.ค. 56	15.30- 16.30 น.	1	แบบทดสอบหลังเรียน เล่มที่ 3

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของ
 บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชา
 คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คณิตศาสตร์ต่ำ ตามเกณฑ์ 70/70 มีผลดังนี้

1.1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของ
 บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชา
 คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คณิตศาสตร์ต่ำ ปรากฏผลดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ

ข้อที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมินความเหมาะสม
ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ				
1	เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.60	0.55	มากที่สุด
2	ความเหมาะสมการจัดลำดับเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
3	ความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
4	ความเหมาะสมของความยาวเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
5	เนื้อหาถูกต้อง	4.60	0.55	มากที่สุด
6	ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
7	ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8	ยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.40	0.55	มาก
9	ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
ด้านตัวอักษร และภาพประกอบ				
10	ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
11	สีของตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน	4.80	0.45	มากที่สุด
12	ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
13	ความเหมาะสมแบบตัวอักษรและขนาด	4.40	0.55	มาก
ด้านการจัดรูปแบบ				
14	จุดมุ่งหมายของบทเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
15	สรุปบทเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
16	คำแนะนำการใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านแบบทดสอบ				
17	สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
18	วัดผลตรงจุดประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
19	การใช้คำถามรวบรัดชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
20	ความยากง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
	ภาพรวม	4.67	0.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.17$) และ

เมื่อพิจารณาแต่ละข้อพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไปทุกข้อ

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ตามเกณฑ์ 70/70 ปรากฏผลดังตาราง 3



ความสามารถในการคำนวณไม่ดี ดังนั้นก่อนนำไปใช้ครู
จึงควรมีการสอนทบทวนความรู้พื้นฐานทั้งหมดและเน้น
ทักษะการคำนวณให้มากขึ้นเสียก่อน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ
จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ
จำนวนเต็ม ไม่ถึงร้อยละ 50 หลังการใช้บทเรียน
สำเร็จรูปนี้ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง

2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลัง
การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมนี้สำหรับนักเรียนทั่วไป

2.3 ควรพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อซ่อมเสริม
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ สำหรับนักเรียนชั้น ที่มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ถึงร้อยละ 50

References

Boonma, S. (2013). *The Development of Programmed Instruction for Remedial Teaching in Mathematics on System of Integer Numbers for Mathayomsuksa I Students*. Phitsanulok: Research and Statistics in Education Graduate School, Naresuan University.

Puranachot, T. (1996). *Creating lesson Pathways professor 3* (3rd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press.