รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคีรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์)

โดย

นายอัคคพน อนันต์

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนวัดคีรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์)

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขตจันทบุรี ตราด

อัคคพน อนันต์. 2563. **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบฝึก ทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การสอนโดยใช้ทักษะ/กระบวนการคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์)**. รายงานการวิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจันทบุรี ตราด

บทคัดย่อ

การวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) กับเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ใช้เวลา 6 คาบ คาบละ 60 นาที จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต จำนวน 12 ข้อ ซึ่งใช้เวลา 1 คาบ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 คน หลังจากได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความกรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณาจารย์ และบุคลากรโรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) ที่ได้อบรมให้ความเมตตา และปลูกฝังความเป็นครูให้แก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลและเป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุก ๆ ด้านตลอดมา และขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ซึ่งมีส่วนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จได้

อัคคพน อนันต์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
สมมติฐานของการวิจัย	3
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**4**
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ	5
ความหมายของแบบฝึกทักษะ	5
ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี	6
หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ	7
หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ	9
ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ	11
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	12
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	12
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	17
สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. วิธีดำเนินการวิจัย	**26**
การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย	26
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล	28
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	29
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	**30**
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	**32**
สรุปผลการวิจัย	32
อภิปรายผล	32
ข้อเสนอแนะ	33
บรรณานุกรม	**36**
ภาคผนวก	**39**
ภาคผนวก ก	40
ภาคผนวก ข	48
ภาคผนวก ค	48
ภาคผนวก ง	66
ประวัติย่อผู้วิจัย	**77**

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเราขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 30

2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลำดับเรขาคณิต 47

3 คะแนนรายข้อที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต หลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 67

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยุ่งยากและซับซ้อน ขาดความเอาใจใส่ จึงทำให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่มากนัก นักเรียนไม่ค่อยได้ฝึกคิดวิเคราะห์ และ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนไม่ดีนัก

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์และทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองเป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากเป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้มา และช่วยเสริมสร้างทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่ตอบสนองความต้องการของนักเรียนที่ชอบค้นคว้าหาคำตอบ โดยเริ่มจากการได้เผชิญปัญหาแล้วตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบ โดยเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม สรุปข้อมูลได้สมเหตุสมผล การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาที่เหมาะสม สรุปข้อมูลได้สมเหตุสมผล จะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการรู้คิดอย่างมีเหตุผล รู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด (สิริพร ทิพย์คง. 2536:157) แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือที่ช่วยเสริมสร้างทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ทำให้ครูรู้ถึงจุดเด่นและปัญหาต่างๆ ของนักเรียน

การใช้แบบฝึกทักษะจะเป็นเครื่องมือของครูในการแก้ปัญหาทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการได้รู้แนวทางในการแก้ปัญหา จะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจและสามารถคิดวิเคราะห์ได้ด้วยตนเอง เนื่องจากมีการฝึกฝนในการทำแบบฝึกทักษะ ทำให้เกิดความชำนาญและเกิดทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต มาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) และนำผลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคีรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์)

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ลำดับเรขาคณิต

2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคีรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ซึ่งประกอบด้วย

1. การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

2. การหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต

3. การหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต

4. การหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต

5. การหาค่า n ของลำดับเรขาคณิต

6. โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาทดลองทั้งหมด 7 คาบ ทำการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต จำนวน 6 คาบ และทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 คาบ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. **ตัวแปรอิสระ** คือ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

2. **ตัวแปรตาม** คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

นิยามศัพท์เฉพาะ

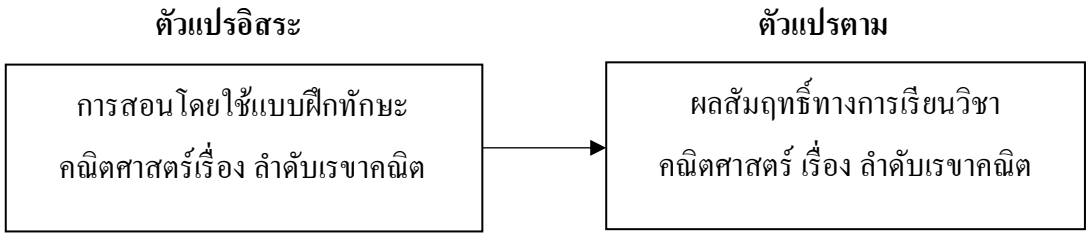
1. **ลำดับเรขาคณิต** หมายถึง เนื้อหาเรื่องลำดับเรขาคณิต วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 ภาคเรียนที่ 2 ที่ผู้วิจัยใช้เป็นเนื้อหาในการวิจัย

2. **แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์** หมายถึง แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. **การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์** หมายถึง การสอนโดยการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนการสอบหลังเรียนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

    1.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ

    1.2 ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

    1.3 หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

    1.4 หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

    1.5 ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

    2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

    2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

    2.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

    3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

    3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

1.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ

สกอร์ลิง (Schorling. 1963: 24-28) กล่าวว่า การทำแบบฝึกมีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ แบบฝึกทักษะเพื่อฝึกฝนทักษะอย่างหนึ่งและแบบฝึกทักษะเพื่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อีกอย่างหนึ่ง ดังนั้นการทำแบบฝึกทักษะจึงช่วยในการสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามความมุ่งหมายที่สำคัญ 2 ประการ คือ การเพิ่มทักษะในการคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหาได้

กู๊ด (Good. 1973: 224) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง งานหรือการบ้านที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้วและเป็นการฝึกทักษะการใช้กฎหรือสูตรต่าง ๆ ที่เรียนไป สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2540: 106) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะ คือ การจัดประสบการณ์การฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้เกิดการศึกษาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถ แก้ปัญหาได้ถูกต้องอย่างหลากหลายและแปลกใหม่

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542: 640) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบ ฝึกทักษะ หมายถึง แบบตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ เป็นต้น

เตือนใจ ตรีเนตร (2544: 5) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า เป็นสื่อประกอบการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจาก เนื้อหาจนปฏิบัติได้อย่างชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

ปฐมพร บุญลี (2545: 43) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สิ่งที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้วให้เกิดความชำนาญมากขึ้น และให้ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 76) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า แบบฝึกทักษะเป็นภาระงานที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนผลการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว การทำแบบฝึกหัดมีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อ

1. ฝึกใช้กฎหลักการทฤษฎีหรือข้อตกลงต่าง ๆ

2. เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้และมโนทัศน์ต่าง ๆ

3. ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามสาระการเรียนรู้ที่กำหนด

4. พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร

การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

5. ฝึกฝนให้เกิดความแม่นยำในการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบการคิดและการแก้ปัญหา

6. ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

7. ประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจากผลการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

พรพรหม อัตตวัฒนากุล (2547: 18) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สิ่งที่ผู้สอนมอบให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญและสามารถนำไปแก้ปัญหาได้

สุจินดา พัชรภิญโญ (2548: 55) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนโดยใช้แบบฝึกประกอบการเรียนการสอน สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้และยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติจนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

จากความหมายของแบบฝึกทักษะที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง การจัดประสบการณ์หรือมอบหมายงานให้นักเรียนเกิดการศึกษาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สิ่งที่ผู้สอนมอบหมาย เช่น งานหรือการบ้านให้ผู้เรียนกระทำเพื่อฝึกฝนในเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้วทำให้นักเรียนเกิดความชำนาญมากขึ้น

1.2 ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

บิลโลว์ (Billow. 1962: 87) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ว่า แบบฝึกทักษะที่ดีนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจและสมาธิของเด็ก เรียงลำดับจากง่ายไปยาก เปิดโอกาสให้เด็กฝึกเฉพาะอย่างใช้ภาษา เหมาะสมกับวัย วัฒนธรรม ประเพณี ภูมิหลังทางภาษาของเด็ก แบบฝึกทักษะที่ดีควรจะเป็นแบบฝึกสำหรับ เด็กเก่ง และสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กอ่อนในขณะเดียวกัน นอกจากนี้แล้วควรใช้หลายลักษณะและมีความหมายต่อผู้ฝึกอีกด้วย

เตือนใจ ตรีเนตร (2544: 7) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ว่า แบบฝึกที่ดีจะต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีคำสั่งและคำอธิบายที่ชัดเจน มีเนื้อหารูปแบบน่าสนใจซึ่งจะต้องอาศัยหลัก

จิตวิทยา เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันได้

พรพรหม อัตตวัฒนากุล (2547: 21) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ว่า ควรสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีหลายแบบหลายชนิดให้นักเรียนได้เลือกทำ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน และนักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จากลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะที่ดี จะต้องมีความหลากหลาย ดึงดูดความสนใจของนักเรียน มีคำสั่งและคำอธิบายที่ชัดเจน เรียงลำดับจากง่ายไปยาก

1.3 หลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

พรรณี ชูทัย (2522: 192-195) ได้สรุปแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะว่า ควรประกอบด้วย

1. กฎแห่งผลของธอร์นไดค์ (Thorndike) แบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาข้อนี้ต้องให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดนั้นได้พอสมควร และควรมีคำเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ หลังจากทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว

2. การฝึกหัดของวัตสัน (Watson) การสร้างแบบฝึกทักษะตามหลักจิตวิทยานี้จึงควรเน้นให้มีการกระทำซ้ำ ๆ เพื่อให้จำได้นานและสามารถเขียนได้ถูกต้อง เพราะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกหัดอยู่เสมอ

3. การเสริมแรงของธอร์นไดค์ (Thorndike) ในการสอนฝึกทักษะ ครูจึงควรให้การเสริมแรง โดยการให้กำลังใจอย่างดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและรู้สึกประสบผลสำเร็จใน งานที่ทำ

4. แรงจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัว อยากรู้อยากเห็น แบบฝึกทักษะที่น่าสนใจ จะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากทำ อยากฝึก และเกิดการอยากเรียนรู้

พรพรหม อัตตวัฒนากุล (2547: 19) ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกทักษะว่า การ สร้างแบบฝึกทักษะให้สมบูรณ์นั้น ต้องคำนึงถึงวัยและระดับความสามารถของนักเรียน และควรให้การฝึกฝนอยู่เสมอ

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรัมพรรย์ (2523: 52 – 62) กล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการ สร้างแบบฝึกมีดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เกี่ยวกับกฎการฝึกหัดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของวัตสัน (Watson) นั่นคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่ว สามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัด ทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม ต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ๆ ก็ช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงด้วยว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่ต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกหัดจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ไม่ยากหรือง่ายเกินไป และควรมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนนั้น ครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการทำแบบฝึก นอกจากนั้นการใช้แบบฝึกสั้น ๆ จะช่วยไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิตและการเรียนรู้มาให้นักเรียนได้ทดลองทำภาษาที่ใช้พูดเขียนในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนและทำแบบฝึกในสิ่งที่ใกล้ตัว นอกจากจะจำได้แม่นยำแล้ว นักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อีกด้วย

จากหลักการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะมีดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) คือ สิ่งใดก็ตามที่มีการกระทำบ่อยๆ จะทำให้นักเรียนมีทักษะ และสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการสร้างแบบฝึกหัดจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ความยกง่ายพอเหมาะกับนักเรียน

3. การจูงใจผู้เรียน ครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกให้กับนักเรียนจากเรื่องง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิตและการเรียนรู้มาให้นักเรียนได้ทดลองทำ จะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

1.4 หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

เพียงจิต อึ้งโพธิ์ (2529: 29) ได้กำหนดแนวทางการสร้างไว้ดังนี้

1. ควรสร้างแบบฝึกทักษะให้หลายๆ รูปแบบ

2. คำนึงถึงความยากง่ายของคำที่นำมาฝึก เปลี่ยนรูปแบบบ่อย ๆ

3. การฝึกแม้ว่าจะเน้นการคิดคำนวณ แต่ก็ควรฝึกทักษะอื่นด้วย

4. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างแบบฝึกทักษะ

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531: 77) กล่าวว่า ในการสร้างแบบฝึกทักษะว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบฝึกทักษะต้องมีเอกภาพและความสมบูรณ์ในตัวเอง

2. เกิดจากความต้องการของผู้เรียนและสังคม

3. ครอบคลุมหลายลักษณะวิชาโดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน

4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม

5. สนองความสนใจใคร่รู้และความสามารถของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเต็มที่

6. คำนึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน

7. เน้นการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนงานร่วมกัน

8. แบบฝึกทักษะควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ คือ เป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่พอสมควรเป็นสิ่งซึ่งสามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้

พฐู ทั่งแดง (2534: 17) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกทักษะ จะต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียน วัย และความสามารถ คำนึงถึงหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบฝึกทักษะเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว และส่งเสริมความคิดสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

บัทส์ (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2539: 29-30; อ้างอิงจาก Butts. 1974: 85) ได้สรุป หลักการสร้างแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกทักษะ จะต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าวๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกทักษะเกี่ยวกับเรื่องอะไรและมีวัตถุประสงค์เรื่องอะไร

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำ

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

4. แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม

7. การประเมินผลจะประเมินผลหลังเรียนหรือก่อนเรียน

พรพรหม อัตตวัฒนากุล (2547: 21) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกทักษะว่า หลักในการสร้างแบบฝึกทักษะควรคำนึงตัวนักเรียนเป็นหลัก โดยมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าจะฝึกเรื่องอะไร จัดเนื้อหาได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เนื้อหา ไม่ยากจนเกินไปและมีรูปแบบหลายแบบที่น่าสนใจ

สุจินดา พัชรภิญโญ (2548: 58) กล่าวถึง การสร้างแบบฝึกทักษะที่ดีนั้น สิ่งที่ควรคำนึงถึง เป็นอันดับแรก คือ นักเรียนและจะต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอน จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหาไม่ควรจะยากเกินไป และจัดทำแบบฝึกทักษะหลาย ๆ รูปแบบเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

จากหลักการสร้างแบบฝึกทักษะที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการในการสร้างแบบฝึกทักษะควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกทักษะ จะต้องกำหนดโครงร่าง

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

4. แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละขั้นตอน

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม

7. การประเมินผลจะประเมินผลหลังเรียนหรือก่อนเรียน

1.5 ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

แพตตี้ (เตือนใจ ตรีเนตร. 2544: 6; อ้างอิงจาก Patty. 1968: 469-472) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะต่อการเรียนรู้ไว้ 10 ประการ ได้แก่

1. เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสร้างในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครู เพราะแบบฝึกหัดเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบหรือมีระบบ

2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษา เป็นเครื่องมือที่ช่วยเด็กในการฝึกทักษะทางการใช้ภาษาให้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย

3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้เด็กประสบผลสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น

4. แบบฝึกทักษะช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน ลักษณะการฝึกเพื่อช่วยให้เกิดผลดังกล่าวนั้น ได้แก่

4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่เด็กได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ

4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก

5. แบบฝึกทักษะที่ใช้ จะเป็นเครื่องวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง

6. แบบฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป

7. การให้เด็กทำแบบฝึกหัด ช่วยให้ครูมองจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ทันท่วงที

8. แบบฝึกทักษะที่จัดขึ้นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียน จะช่วยให้เด็กฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกทักษะที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกหัดจากตำราเรียน หรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

10. แบบฝึกทักษะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย และยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

เตือนใจ ตรีเนตร (2544: 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะจะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดี มีความชำนาญ และเกิดการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พรพรหม อัตตวัฒนากุล (2547: 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือจำเป็นต่อการฝึกทักษะ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และการฝึกแต่ละทักษะนั้นควรมีหลายแบบ เพื่อนักเรียนจะได้ไม่เบื่อ และนอกจากนี้แบบฝึกทักษะยังมีประโยชน์สำหรับครูในการสอน ทำให้ทราบพัฒนาการทางทักษะนั้น ๆ ของเด็กและเห็นข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงได้ทันท่วงที ช่วยทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ดี

สุจินดา พัชรภิญโญ (2548: 56) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญและมีประโยชน์ในการช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียน และพัฒนาความชำนาญให้เกิดแก่ผู้เรียนด้วย

จากประโยชน์ของแบบฝึกทักษะที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ มีดังนี้

1. ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดี

2. พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3. ทำให้ครูรู้พัฒนาการของนักเรียน

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (อารี แสงขำ. 2550: 19-21; อ้างอิงจาก Wilson. 1971: 643-685) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ 4 ระดับดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำ แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่จะวัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยคำนวณ

1.3 ความสามารถในการทำตามขั้นตอน (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามหรือกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียน ไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความเข้าใจเป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน

2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ (Knowledge of Concepts) ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนทัศน์เป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนทัศน์นั้น โดยใช้คำพูดของตัวเองหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือตัวอย่างใหม่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการกฎและข้อสรุปนัยทั่วไป (Knowledge of Principles Rules and Generalization) พฤติกรรมในขั้นนี้ เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ไปสัมพันธ์กับปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ได้

2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างคณิตศาสตร์ (Knowledge of mathematical Structure) เป็นคำถามที่วัดพฤติกรรม ในขั้นนี้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวน และโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนองค์ประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem From One Mode to Another) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาหลังจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่า เป็น พฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถติดตามแนวเหตุผล (Ability to Follow a line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่าน ทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียนหรือคล้ายกับแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make Comparisons) ความสามารถในการเปรียบเทียบเป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ (Ability to Analyze Data) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบแผนลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphism, and Symmetries) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล การระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) พฤติกรรมในขั้นนี้ เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของสมรรถภาพทางพุทธิพิสัยในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมพฤติกรรมส่วนใหญ่ที่บรรยายไว้ในการวิเคราะห์การสังเคราะห์หรือการประเมินของบลูม (Bloom) และรวมถึงสิ่งที่เรียกว่า “การค้นคว้าอย่างอิสระ” ด้วย และพฤติกรรมในระดับนี้ ประกอบด้วยการแก้ปัญหาที่ไม่เคยแก้มาก่อน ประสบการณ์เกี่ยวกับการค้นพบและพฤติกรรมสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์พฤติกรรมในระดับนี้ แตกต่างจากพฤติกรรมในระดับการนำไปใช้ หรือระดับความเข้าใจตรงที่พฤติกรรมในระดับนี้ ประกอบด้วยระดับของการถ่ายโยงไปยังบริบทที่ไม่เคยปฏิบัติมาก่อน การตอบข้อทดสอบในระดับนี้ต้องอาศัยพฤติกรรมการเรียนด้วยตนเองเป็นอย่างมาก วัตถุประสงค์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่ที่ระดับการวิเคราะห์ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Non routine Problems) คำถามในขั้นนี้ เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีแบบฝึกหัดและตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกับความเข้าใจในมโนทัศน์นิยามตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่ เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (Ability to Discovery Relationships) พฤติกรรมในขั้นนี้ เป็นความสามารถในการจัดการส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เพียงแต่นำความสัมพันธ์เดิมที่จำได้มาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct proofs) พฤติกรรมในขั้นนี้ เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้ว มาพิสูจน์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการสร้างและทดสอบความถูกต้องของข้อสรุปนัยทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) พฤติกรรมในขั้นนี้ เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้กรณีทั่วไปได้

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีเหตุใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

กู๊ด (อารี แสงขำ. 2550: 21; อ้างอิงจาก Good. 1973) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนในสถานศึกษา โดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

ไพศาล หวังพานิช (อารี แสงขำ. 2550: 21; อ้างอิงจาก ไพศาล หวังพานิช. 2526: 76) ได้ กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือการสอนการวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ (Level Accomplishment) ของบุคคลหลังจากได้รับการอบรม

อรพินท์ ชูชม และอัจฉรา สุขารมณ์ (อารี แสงขำ. 2550: 22; อ้างอิงจากอรพินท์ ชูชม และ อัจฉรา สุขารมณ์. 2530: 10) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของบุคคล ตัวที่บ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบที่เรียกว่า Non testing Procedures เช่นการสังเกตหรือตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้มาจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลาในการประเมินอันยาวนาน หรืออีกวิธีหนึ่ง อาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไป (Published Achievement Test) มักอยู่ในรูปของเกรดที่ได้มาจากโรงเรียน เนื่องจากให้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่า อย่างน้อยก่อนประเมินผลของนักเรียน ครูจะต้องพิจารณา

องค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลาย ๆ ด้าน จึงย่อมดีกว่าการแสดงขนาดความล้มเหลวหรือความสำเร็จทางการเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปเพียงครั้งเดียว

นภา เมธธาวีชัย (อารี แสงขำ. 2550: 22; อ้างอิงจาก นภา เมธธาวีชัย. 2536: 65) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับการพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

อารีย์ คงสวัสดิ์ (อารี แสงขำ. 2550: 22; อ้างอิงจาก อารีย์ คงสวัสดิ์. 2544: 23) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จ ความสมหวังในด้านการเรียนรู้ รวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมายและผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนนั้น จะให้กลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมิน ออกเป็นระดับต่าง ๆ เช่น สูง กลาง และต่ำ เป็นต้น

อัญชนา โพธิพลากร (อารี แสงขำ. 2550: 22; อ้างอิงจาก อัญชนา โพธิพลากร. 2545: 93) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain)

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสำเร็จด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เพรสคอทท์ (อารี แสงขำ. 2550: 23; อ้างอิงจาก Prescott. 1961: 14-16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกาย และบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แคร์รอลล์ (อารี แสงขำ. 2550: 23; อ้างอิงจาก Carroll. 1963: 723-733) ได้เสนอความคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีผลโดยตรงต่อปริมาณ ความรู้ที่นักเรียนได้รับ

แมดดอกซ์ (อารี แสงขำ. 2550: 23; อ้างอิงจาก Maddox. 1965: 9) ได้ทำการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมอง ร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ร้อยละ 30-40 และขึ้นอยู่กับโอกาส และสิ่งแวดล้อม ร้อยละ10-15

วิมล พงษ์ปาลิต (อารี แสงขำ. 2550: 23; อ้างอิงจาก วิมล พงษ์ปาลิต. 2541: 49) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ประกอบด้วย คุณลักษณะของตัวผู้เรียน ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด รวมกับลักษณะนิสัยทางจิตพิสัยของนักเรียน คุณภาพการเรียนการสอนของครูและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งคุณลักษณะของตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มากที่สุดรองลงมา คือ คุณภาพการสอนของครูและปัจจัยอื่น ๆ ตามลำดับ

อารีย์ คงสวัสดิ์ (อารี แสงขำ. 2550: 23-24; อ้างอิงจาก อารีย์ คงสวัสดิ์. 2544: 49) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนของนักเรียนต่อห้อง ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครู ประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ของครูความเอาใจใส่ในหน้าที่ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งสิ้น

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วย ตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะทางไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การที่มีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ ผลการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมา พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน

อัญชนา โพธิพลากร (อารี แสงขำ. 2550: 24; อ้างอิงจาก อัญชนา โพธิพลากร. 2545: 95) กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบการบริหารของผู้บริหาร ด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจ และสังคมของครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น แต่ปัจจัยที่ มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก็คือ การสอนของครูนั่นเอง สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มี ผลต่อผลสัมฤทธิ์มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อนักเรียน เช่น ความสนใจ สติปัญญา เจตคติต่อการเรียน ตัวครู สังคมสิ่งแวดล้อม และองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์โดยตรง ก็คือ กิจกรรมในการเรียนการสอนของครู

จากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ สังคมของครอบครัวของ นักเรียน

3. องค์ประกอบทางด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา

4. องค์ประกอบทางด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู

2.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรวัต และคุปตะ (อารี แสงขำ. 2550: 24-25; อ้างอิงจาก Rawat and Cupta. 1970: 7-9) ได้กล่าวว่า อาจมาจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง หรือมากกว่านั้น โดยมีด้วยกันหลายประการ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกในการมีส่วนร่วมกับโรงเรียน

2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน

3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร

4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์

5. ความยากจนของผู้ปกครอง

6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม

7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี

8. การสอบตกซ้ำชั้น เพราะการวัดผลไม่ดี

9. อายุน้อยหรือมากเกินไป

10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก

วัชรี บูรณสิงห์ (อารี แสงขำ. 2550: 25; อ้างอิงจาก วัชรี บูรณสิงห์. 2526: 435) ได้กล่าวว่า สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนวิชาคณิตศาสตร์ จะมีลักษณะดังนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q) อยู่ระหว่าง 75 ถึง 90 และผลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 30

2. อัตราการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนคนอื่น ๆ

3. มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

4. จำหลักเกณฑ์หรือความคิดรวบยอดเบื้องต้นทางวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้

5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป

7. มีพื้นความรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์น้อย สังเกตจากการสอบตกทางวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์

9. มีความกดดันและสับสนต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของของตนเองและบางครั้งรู้สึกดูถูกตนเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

11. อาจมาจากสภาพครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนคนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจเรียนหรือมีความตั้งใจเรียนเพียงช่วงเวลาสั้น

13. มีข้อบกพร่องด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางด้านการฟัง และข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางการพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางอารมณ์และสังคม

สมควร ปานโม (อารี แสงขำ. 2550: 26; อ้างอิงจาก สมควร ปานโม. 2545: 37) กล่าวว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีผลต่อการเรียนของนักเรียนนักศึกษา คือ การจัดการเรียนการสอนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สภาพแวดล้อมทางครอบครัวและวุฒิภาวะ จากสาเหตุดังกล่าว จึงต้องเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องจัดหากลวิธีที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดีที่สุด

อัญชนา โพธิพลากร (อารี แสงขำ. 2550: 26; อ้างอิงจาก อัญชนา โพธิพลากร. 2545: 96) สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีผลต่อการเรียนของนักเรียน ก็คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและ การสร้างเจตคติ ความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะจัดหาวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

จากสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน

2. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร

3. อัตราการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

4. จำหลักเกณฑ์ทางวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้

5. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

จารึก วิเชียรเกื้อ (2527: 33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนและแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น พบว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยการใช้แบบฝึกหัดในชั้นเรียน

อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542: 152) ได้สร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80/80 แสดงว่า แบบฝึกมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้ และคะแนนก่อนและหลังฝึกด้วยแบบฝึกทักษะ การคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า หลังการใช้แบบฝึกหัดนักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

เตือนใจ ตรีเนตร (2544: 53-54) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ จำนวน 40 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ จำนวน 8 ฉบับย่อย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ฉบับ ผลการวิจัย พบว่า หลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบฝึกที่ใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34 / 82.20

ปฐมพร บุญลี (2545: 68) ได้สร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ชุดแบบฝึกทักษะ แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบย่อย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของชุดแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ในแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพสูงกว่า 80/80 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรพรหม อัตตวัฒนากุล (2547: 51) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุจินดา พัชรภิญโญ (2548: 85) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะช่วยทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ์ (อารี แสงขำ. 2550: 39; อ้างอิงจาก รุจิรา โพธิ์สุวรรณ์. 2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับ การสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือ

ครู มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รจนา รัตนานิคม (อารี แสงขำ. 2550: 39; อ้างอิงจาก รจนา รัตนานิคม. 2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนที่ระดับนัยสำคัญ.01 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

พงศ์รัศมิ์ เฟื่องฟู (อารี แสงขำ. 2550: 40; อ้างอิงจาก พงศ์รัศมิ์ เฟื่องฟู. 2545: บทคัดย่อ) ได้ สร้างบทเรียน เรื่อง การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ตามบทเรียนที่ผู้วิจัยเรียบเรียงมา กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนรู้และประยุกต์ เรื่อง การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ปริยทิพย์ บุญคง (อารี แสงขำ. 2550: 40; อ้างอิงจาก ปริยทิพย์ บุญคง. 2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาค่าน้ำหนักของความสำคัญของปัจจัยบางประการ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์พหูคูณระหว่าง ปัจจัยด้านการกำกับตนเอง ด้านการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านความเชื่อมั่นภายในตนเอง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเท่ากับ .561 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์และด้านการรับรู้ ความคาดหวังของผู้ปกครองด้านการศึกษา ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิตที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยด้านการกำกับตนเอง ความเชื่อมั่นอำนาจภายในตนเอง และความมีวินัยในตนเองส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ศรีสมัย สอดศรี (อารี แสงขำ. 2550: 40; อ้างอิงจาก ศรีสมัย สอดศรี. 2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้กระบวนการสร้างทักษะการแก้โจทย์ปัญหากับการสอนปกติของโรงเรียนสตรีวิทยา 2 กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการ

สอนใช้กระบวนการสร้างทักษะการแก้โจทย์กับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 บุญเรือง บุตรมาลา (อารี แสงขำ. 2550: 40; อ้างอิงจาก บุญเรือง บุตรมาลา. 2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ กิจกรรมกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีมนุษยสัมพันธ์หลังการสอน สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมกลุ่มโดยมีขนาดของกลุ่ม 6 คนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความมีมนุษยสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มที่มีขนาด 3 คนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพศาล จรรยา (อารี แสงขำ. 2550: 40-41; อ้างอิงจาก ไพศาล จรรยา. 2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแสดงว่า ข้อความเป็นเท็จโดยการยกตัวอย่างค้าน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอนที่เน้นการแสดงว่าข้อความเป็นเท็จโดยการยกตัวอย่างค้าน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จำปี นิลอรุณ (อารี แสงขำ. 2550: 41; อ้างอิงจาก จำปี นิลอรุณ. 2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ภายหลังได้รับการสอบแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ผ่านเกณฑ์ คือ ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวภา อนุเพชร (อารี แสงขำ. 2550: 41; อ้างอิงจาก เสาวภา อนุเพชร. 2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู สามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งครูควรจัดกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โรงเรียนวัดคีรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ซึ่งประกอบด้วย

1. การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
2. การหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต
3. การหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต
4. การหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต
5. การหาค่า n ของลำดับเรขาคณิต
6. โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาทดลองทั้งหมด 7 คาบ ทำการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต จำนวน 6 คาบ และทดสอบหลังเรียนจำนวน 1 คาบ

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ศึกษาเนื้อหา เรื่อง ลำดับเรขาคณิต จากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

4. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการวิธีการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

5. สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาและแบบฝึกหัด ดังนี้

5.1 แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

5.2 แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง การหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต

5.3 แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่อง การหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต

5.4 แบบฝึกทักษะที่ 4 เรื่อง การหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต

5.5 แบบฝึกทักษะที่ 5 เรื่อง การหาค่า n ของลำดับเรขาคณิต

5.6 แบบฝึกทักษะที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต

6. นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไขปรับปรุง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและชี้แนะข้อบกพร่อง พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ที่ปรังปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปใช้ในการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้วัดทักษะความรู้และความสามารถในการเรียนตามเนื้อหา มีทั้งหมด 1 ฉบับ ใช้วัดหลังจากเรียนตามเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบประจำหน่วย โดยดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 12 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาว่า ข้อสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์พฤติกรรมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน –1 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ 3 คน มาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 12 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคีรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ชี้แจงให้กลุ่มเป้าหมายทราบถึงการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้อง

3. ดำเนินการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิตจำนวน 6 คาบ

4. เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ครบ 6 คาบแล้ว นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย แล้วทำการทดสอบให้เป็น

คะแนนหลังเรียน (Post-test)

5. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต กับเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) คำนวณจากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

1.2 ค่าสถิติร้อยละ (P) คำนวณจากสูตร

$$P = \frac{x}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าสถิติร้อยละ

x แทน จำนวนข้อมูลที่ต้องการนำมาหาค่าร้อยละ

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) กับเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ที่นำไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต มีทั้งหมด 6 แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต
5. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหาค่า n ของลำดับเรขาคณิต
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคิรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ 50
1	12	7	58.33	ผ่านเกณฑ์
2	12	6	50	ผ่านเกณฑ์
3	12	4	33.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	12	5	41.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
5	12	6	50	ผ่านเกณฑ์
6	12	7	58.33	ผ่านเกณฑ์
7	12	6	50	ผ่านเกณฑ์

8	12	8	66.67	ผ่านเกณฑ์
นักเรียนคนที่	**คะแนนเต็ม**	**คะแนนที่ได้**	**ร้อยละ**	**เกณฑ์ร้อยละ 50**
9	12	5	41.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
10	12	10	83.33	ผ่านเกณฑ์
11	12	4	33.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
12	12	6	50	ผ่านเกณฑ์
คะแนนเฉลี่ย	12	6.17	51.39	ผ่านเกณฑ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 1 ปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.17 คิดเป็นร้อยละ 51.39 ของคะแนนเต็ม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ กับเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดคีรีวิหาร(สมเด็จพระวันรัต อุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ใช้เวลา 6 คาบ คาบละ 50 นาที จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต จำนวน 12 ข้อ ซึ่งใช้เวลา 1 คาบ ซึ่งมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 คน หลังจากได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

อภิปรายผล

ผลการวิจัยที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ ได้ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังจากได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิตมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต เป็นแบบฝึกทักษะที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต การหาพจน์ทั่วถัดไปของลำดับเรขาคณิต การหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต การหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต การหาค่า n ของลำดับเรขาคณิต โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต ซึ่งผู้วิจัยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีวิธีในการหาลำดับเรขาคณิตแต่ละแบบอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจวิธีการหาลำดับเรขาคณิตแต่ละวิธีได้ง่ายขึ้น สำหรับการดำเนินการทดลองเป็นการทดลองควบคู่ไปกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจจากแบบฝึกทักษะก่อน แล้วจึงลงมือทำแบบฝึกทักษะ ซึ่งแบบฝึกทักษะจะเน้นให้ผู้เรียนได้เห็นวิธีการหาลำดับเรขาคณิต โดยมีการเรียงลำดับเนื้อหาอย่างเป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายาก นักเรียนได้ลง

มือทำแบบฝึกทักษะ และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้มีความเข้าใจ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เป็นการช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรัมพรรย์ (2523: 52–62) ที่กล่าวว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสิ่งที่ครูควรคำนึงด้วยว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด ความสามารถ และความสนใจที่ต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ควรมีหลายแบบ และการจูงใจผู้เรียนนั้น ครูสามารถทำได้โดยการจัดแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์จากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป ทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ และกล่าวถึงหลักจิตวิทยาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) (พรรณี ชูทัย. 2522: 192 - 195) ที่ว่าสิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่วสามารถทำได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม ต่อเมื่อมีการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ๆ ก็จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และจากการวิจัยพบว่าในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ข้อที่นักเรียนตอบผิดมากที่สุดเป็นข้อที่เกี่ยวกับการหาพจน์แรกของลำดับเรขาคณิต โดยให้พจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิตเป็นเศษส่วน และอัตราส่วนร่วมเป็นเศษส่วนและเป็นจำนวนจริงลบ ซึ่งนักเรียนจะต้องมีความเข้าใจทั้งเรื่องของลำดับเรขาคณิต และการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วนของจำนวนจริงลบ ซึ่งจะเห็นว่านักเรียนต้องใช้ความรู้และใช้เวลาในการทำโจทย์ค่อนข้างมาก จึงอาจทำให้นักเรียนไม่อยากทำ เพราะจะต้องเข้าใจเรื่องลำดับเรขาคณิตเป็นอย่างดี จึงจะสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ควรสร้างให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพไม่เหมือนกัน

2. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ควรมีตัวอย่างที่เพียงพอและเหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

3. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ครูควรเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนให้หาคำตอบด้วยตนเอง และครูควรจัดสรรเวลาให้เหมาะสมกับความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียน

4. การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เมื่อครูได้ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะแล้ว ควรให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดและสรุปความรู้ร่วมกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. การสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ควรทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดเป็นขั้นตอน โดยให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา มีแบบฝึกทักษะที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะและความเข้าใจ

2. การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ครูควรแทรกเกมหรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถประยุกต์เข้ากับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้สนุกสนานไปกับการเรียน

3. แบบฝึกทักษะเรื่อง ลำดับเรขาคณิต นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้หาในสิ่งที่โจทย์ปัญหาต้องการทราบและสามารถนำเรื่องลำดับเรขาคณิตไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ แต่นักเรียนจะทำไม่ค่อยได้เมื่อเจอโจทย์ปัญหาที่มีเรื่องเศษส่วน เช่น การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน ดังนั้นครูอาจจะต้องสอนเสริมในเรื่องเศษส่วน และสอนให้นักเรียนได้เห็นวิธีการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ร่วมกันสรุปความรู้ ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานไปกับการเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2542). **การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จารึก วิเชียรเกื้อ. (2527). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนและแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2539). **การพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกที่สร้างตามทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอร์สโตน.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

เตือนใจ ตรีเนตร. (2544). **ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

ปฐมพร บุญลี. (2545). **การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พฐู ทั่งแดง. (2534). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาที่ใช้แบบฝึกและไม่ใช้แบบฝึก.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรพรหม อัตตวัฒนากุล. (2547). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พรรณี ชูทัย. (2522). **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เพียงจิต อึ้งโพธิ์. (2529). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนสะกด คำพ้องเสียง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังสะพุง จังหวัดเลย.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **คู่มือการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2540). **เอกสารทางวิชาการ การพัฒนากระบวนการทางการเรียนการสอน ลำดับที่ 33.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สิริพร ทิพย์คง. (2536). **เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีการสอนและวิธีสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรัมพรรย์. (2523). **วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

อังศุมาลิน เพิ่มผล. (2542). **การสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อารี แสงขำ. (2550). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมสมอง.** สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Billow, F.L. (1962). **The Teacher Work Out His Own Exercise ; The Techniques of Language Teaching.** London: Green and Company Ltd.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตารางผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความสอดคล้อง

ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ .....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ระดับพฤติกรรม โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามหรือข้อความไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

หากข้อความใดที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่มีความเหมาะสมหรือสมควรปรับปรุง กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1. นักเรียนสามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้	1. ข้อใดคือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต 3, 9, 27, 81, … (ก) $a_n = 3^n$ ข. $a_n = 3^{n-1}$ ค. $a_n = 3^{n-2}$ ง. $a_n = 3^{n-3}$				
	2. ข้อใดคือพจน์ทั่วไปของลำดับ 16, 4, 1, $\frac{1}{4}$, ... ก. $a_n = 16(4)^{n-1}$ (ข) $a_n = 16(\frac{1}{4})^{n-1}$ ค. $a_n = \frac{1}{4}(16)^{n-1}$ ง. $a_n = 4(\frac{1}{16})^{n-1}$				
2. นักเรียนสามารถหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิตจากพจน์ที่กำหนดให้ได้	3. ข้อใดคือ 3 พจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต 1, 5, 25,… ก. 125, 725, 3150 ข. 125, 725, 3105 (ค) 125, 625, 3125 ง. 125, 625, 3135				
	4. ข้อใดคือ 4 พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = 8$ และ r = 2 ก. 8, 10, 12, 14 ข. 8, 12, 16, 20 (ค) 8, 16, 32, 64 ง. 8, 24, 72, 216				
3. นักเรียนสามารถหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิตได้	5. จงหาพจน์กลาง 1 พจน์ ที่อยู่ระหว่าง 8 และ 512 และเรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต ก. 32 (ข) 64 ค. 128 ง. 256				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
3. นักเรียนสามารถหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิตได้	6. ถ้า 4, a, b, c, 1024 เป็นพจน์ 5 พจน์ที่เรียงกันในลำดับเรขาคณิตและเป็นจำนวนเต็มบวก ค่าของ a, b, c คือข้อใด ก. 12, 48, 288 ข. 12, 72, 432 ค. 14, 48, 144 ง. 16, 64, 256				
4. นักเรียนสามารถหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิตได้	7. ข้อใดคือพจน์ที่ 6 ของลำดับเรขาคณิต 1, $\frac{3}{4}, \frac{9}{16}, \ldots$ ก. $\frac{27}{256}$ ข. $\frac{81}{512}$ ค. $\frac{243}{1024}$ ง. $\frac{729}{2048}$				
	8. ให้พจน์ที่ 10 ของลำดับเรขาคณิตเท่ากับ $\frac{1}{1024}$ อัตราส่วนร่วมเท่ากับ $-\frac{1}{2}$ จงหาพจน์แรกของลำดับนี้ ก. $-\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{2}$ ค. $-\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{4}$				

จุดประสงค์	แบบทดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)	
5. นักเรียนสามารถหาพจน์ที่ n หรือจำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิตได้	9. จงหาว่าลำดับเรขาคณิต คือ $4, -8, 16, ..., -512$ มีกี่พจน์ ก. 5 ข. 6 ค. 7 (ง.) 8				
	10. 5120 เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับเรขาคณิตที่มีพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 6 เท่ากับ -40 และ 320 ตามลำดับ ก. 9 (ข.) 10 ค. 11 ง. 12				
6. นักเรียนสามารถคำนวณหาค่าของโจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิตได้	11. เมืองแห่งหนึ่งมีประชากร 70,000 คน ถ้าจำนวนประชากรในเมืองแห่งนี้เพิ่มขึ้น 1% ทุกปี จงหาจำนวนประชากรในเมืองนี้ในอีก 5 ปีข้างหน้า (ก.) $70{,}000(1.01)^5$ คน ข. $70{,}000(1.01)^4$ คน ค. $70{,}000(0.01)^5$ คน ง. $70{,}000(0.01)^4$ คน				
	12. นายเล็กนำเงินใส่กระปุกออมสินทุกวัน โดยเริ่มวันแรก 3 บาท วันที่สอง 6 บาท วันที่สาม 12 บาท วันที่สี่ 24 บาท ดังนี้เรื่อยไป จงหาว่าในวันที่เจ็ด นายใหญ่จะนำเงินใส่ในกระปุกออมสินกี่บาท ก. 64 ข. 82 ค. 96 (ง.) 192				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้
ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	+1	+1	+1	+1
2	+1	+1	+1	+1
3	0	+1	+1	+0.67
4	+1	0	+1	+0.67
5	+1	+1	+1	+1
6	+1	+1	+1	+1
7	+1	+1	+1	+1
8	0	+1	+1	+0.67
9	+1	0	+1	+0.67
10	+1	0	+1	+0.67
11	0	+1	+1	+0.67
12	+1	+1	+1	+1

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบฝึกทักษะที่ 1 - 6 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

ชื่อ……ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 1

เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต โดยแสดงวิธีดำเนินการตามขั้นตอน แล้วเขียนเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ดังนี้

1.วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์

2.เขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหา

3.ดำเนินการแก้ปัญหา

1.จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต 9, 18, 36, 52, …

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ……. : r = ……. ต้องการหา ……..

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ……. : r = ……. ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ….....

.....

.....

.....

.....

2.จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต –2, 4, –8, 16, …

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ……. : r = ……. ต้องการหา ……..

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ……. : r = ……. ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ….....

.....

.....

.....

.....

3.จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ $18, 9, \frac{9}{2}, \frac{9}{4}, \ldots$

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ... : r = ... ต้องการหา .....

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ... : r = ... ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ...

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าลำดับเรขาคณิตมีพจน์ที่ 1 เป็น 8 และพจน์ที่ 3 เป็น 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับนี้

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ... : r = ... ต้องการหา .....

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ... : r = ... ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ...

.....

.....

.....

.....

ชื่อ……ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 2

เรื่อง การหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง จงหาพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต โดยแสดงวิธีดำเนินการตามขั้นตอนแล้วเขียนเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ดังนี้

1. วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์
2. เขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหา

1. จงเขียนสามพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต 5, 15, 45, 135, …

วิธีทำ

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม	
วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ……. : r = ……. ต้องการหา …….	
พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 = 5$
พจน์ที่ 2 (a_2)	$a_2 = a_1 \times r = 5 \times ... = 15$
พจน์ที่ 3 (a_3)	$a_3 = a_2 \times r = 15 \times ... = 45$
พจน์ที่ 4 (a_4)	$a_4 = a_3 \times r = 45 \times ... = 135$
พจน์ที่ 5 (a_5)	$a_5 = a_4 \times r = 135 \times ... =$
พจน์ที่ 6 (a_6)	$a_6 = a_5 \times r =$
พจน์ที่ 7 (a_7)	$a_7 = a_6 \times r =$

2. จงเขียนสามพจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต 2, 8, 32, 128, …

วิธีทำ

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม	
วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ……. : r = ……. ต้องการหา …….	
พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 = 2$
พจน์ที่ 2 (a_2)	$a_2 = a_1 \times r = 2 \times ... = 8$
พจน์ที่ 3 (a_3)	$a_3 = a_2 \times r = 8 \times ... = 32$
พจน์ที่ 4 (a_4)	$a_4 = a_3 \times r = 32 \times ... = 128$
พจน์ที่ 5 (a_5)	$a_5 = a_4 \times r = 128 \times ... =$
พจน์ที่ 6 (a_6)	$a_6 = a_5 \times r =$
พจน์ที่ 7 (a_7)	$a_7 = a_6 \times r =$

3. จงเขียนสี่พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = 4$ และ $r = 2$

วิธีทำ

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม	
วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ... : r = ... ต้องการหา	
พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 =$
พจน์ที่ 2 (a_2)	$a_2 = a_1 \times r =$
พจน์ที่ 3 (a_3)	$a_3 = a_2 \times r =$
พจน์ที่ 4 (a_4)	$a_4 = a_3 \times r =$

4. จงเขียนสี่พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = 4$ และ $r = \frac{1}{4}$

วิธีทำ

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม	
วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ... : r = ... ต้องการหา	
พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 =$
พจน์ที่ 2 (a_2)	$a_2 = a_1 \times r =$
พจน์ที่ 3 (a_3)	$a_3 = a_2 \times r =$
พจน์ที่ 4 (a_4)	$a_4 = a_3 \times r =$

ชื่อ……ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 3

เรื่อง การหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง จงหาพจน์กลางของลำดับเรขาคณิต โดยแสดงวิธีดำเนินการตามขั้นตอนแล้วเขียนเติม ลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ดังนี้

1. วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์
2. เขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหา

1.จงหาพจน์กลาง 1 พจน์ ที่อยู่ระหว่าง 4 และ 64 และเรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ... : a_3 = ... ต้องการหา .....

ลำดับเรขาคณิตมี.....พจน์ คือ a_1,...,... พจน์กลาง คือ .....

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต คือ 4, a_2, 64

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ... : a_3 = ... : ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$ เพื่อหา r

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ...

.....

.....

.....

.....

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 =$
พจน์ที่ 2 (a_2)	$a_2 = a_1 \times r =$
พจน์ที่ 3 (a_3)	$a_3 =$

ดังนั้น พจน์กลาง คือ .....

2. ถ้า 2, a, b, c, 32 เป็นพจน์ 5 พจน์ที่เรียงกันในลำดับเรขาคณิตและเป็นจำนวนเต็มบวก จงหาค่าของ a, b, c

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ... : a_5 = ... ต้องการหา .....

ลำดับเรขาคณิตมี.....พจน์ คือ a_1,...,...,...,... พจน์กลาง คือ ...,...,...

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต คือ 2, a_2, a_3, a_4, 32

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ... : a_5 = ... : ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$ เพื่อหา r

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ….....

.....

.....

.....

.....

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 =$
a = พจน์ที่ 2 (a_1)	$a_2 = a_1 \times r =$
b = พจน์ที่ 3 (a_2)	$a_3 = a_2 \times r =$
c = พจน์ที่ 4 (a_3)	$a_4 = a_3 \times r =$
พจน์ที่ 5 (a_5)	$a_5 =$

ดังนั้น ค่าของ a, b, c คือ .....

3. ถ้า 243, x, y, z, 3 เป็นพจน์ 5 พจน์ที่เรียงกันในลำดับเรขาคณิต จงหาค่าของ x, y, z

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ……. : a_5 = ……. ต้องการหา …….....

ลำดับเรขาคณิตมี.....พจน์ คือ a_1,…,…,…,… พจน์กลาง คือ ...,...,...

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต คือ 2, a_2, a_3, a_4, 32

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ……. : a_5 = ……. : ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$ เพื่อหา r

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ….....

.....

.....

.....

.....

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 =$
x = พจน์ที่ 2 (a_1)	$a_2 = a_1 \times r =$
y = พจน์ที่ 3 (a_2)	$a_3 = a_2 \times r =$
z = พจน์ที่ 4 (a_3)	$a_4 = a_3 \times r =$
พจน์ที่ 5 (a_5)	$a_5 =$

ดังนั้น ค่าของ x, y, z คือ .....

4. จงหาตัวกลางเรขาคณิต 4 พจน์ ที่อยู่ระหว่าง 160 และ 5

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = ... : a_6 = ... ต้องการหา .....

ลำดับเรขาคณิตมี.....พจน์ คือ a_1,...,...,...,... พจน์กลาง คือ ...,...,...,...

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต คือ 160, a_2, a_3, a_4, a_5, 5

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = ... : a_6 = ... : ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$ เพื่อหา r

พจน์ทั่วไปหรือ a_n = ...

.....

.....

.....

.....

ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

พจน์ที่ 1 (a_1)	$a_1 =$
พจน์ที่ 2 (a_2)	$a_2 = a_1 \times r =$
พจน์ที่ 3 (a_3)	$a_3 = a_2 \times r =$
พจน์ที่ 4 (a_4)	$a_4 = a_3 \times r =$
พจน์ที่ 5 (a_5)	$a_5 = a_4 \times r =$
พจน์ที่ 6 (a_6)	$a_6 =$

ดังนั้น พจน์กลาง คือ .....

ชื่อ……ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 4

เรื่อง การหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง จงหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต โดยแสดงวิธีดำเนินการตามขั้นตอนแล้วเขียนเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ดังนี้

1. วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์
2. เขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหา

1. จงหาพจน์ที่ 5 ของลำดับเรขาคณิต 6, 1, $\frac{1}{6}$, ...

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_1 = …… : r = $\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{6}$ =……..

ต้องการหา …….. ดังนั้น n = ……

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = …… : r = …… : n = …… ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

จะได้ว่า a_5 = ….

……

……

……

……

2. ให้พจน์ที่ 6 ของลำดับเรขาคณิตเท่ากับ 243 อัตราส่วนเท่ากับ 3 จงหาพจน์แรกของลำดับนี้

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_6 = …… : r = ……..

ต้องการหา .....

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_6 = …… : n = …… : r = …… : ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$ เพื่อหา a_1

จะได้ว่า a_6 = ….

……

……

……

……

……

ดังนั้น a_1 = ……

3. ถ้าลำดับเรขาคณิต มี $a_7 = \frac{5}{128}$ และ $r = -\frac{1}{2}$ จงหา a_1

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_7 = ... : r = ...

ต้องการหา .....

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_7 = ... : n = ... : r = ... : ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$ เพื่อหา a_1

จะได้ว่า a_7 = ...

.....

.....

.....

.....

.....

ดังนั้น a_1 = ...

4. ถ้าลำดับเรขาคณิตมี $a_{11} = 3$ และ $r = -1$ จงหา a_1

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_{11} = ... : r = ...

ต้องการหา .....

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_{11} = ... : n = ... : r = ... : ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$ เพื่อหา a_1

จะได้ว่า a_{11} = ...

.....

.....

.....

.....

.....

ดังนั้น a_1 = ...

ชื่อ……ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 5

เรื่อง การหาค่า n ของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง จงหาค่า n ของลำดับเรขาคณิต โดยแสดงวิธีดำเนินการตามขั้นตอนแล้วเขียนเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ดังนี้

1. วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์
2. เขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหา

1. จงหาว่า 320 เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับเรขาคณิต –10, 20,-40,...

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_n = ... : a_1 = ... : r = $\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{20}{-10}$ =.....

ต้องการหา n

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_n = ... : a_1 = ... : r = ... ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปหรือ $a_n = a_1 r^{n-1}$

320 = ...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

n = ...

ดังนั้น 320 เป็นพจน์ที่.....

2. จงหาว่าลำดับเรขาคณิต คือ $-2, 4, -8, \ldots, 256$ มีกี่พจน์

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ $a_n = 256$: a_1 = ... : r = $\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{4}{-2}$ =.....

ต้องการหา n

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_n = ... : a_1 = ... : r = ... ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปหรือ $a_n = a_1 r^{n-1}$

256 = ...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

n = ...

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต คือ $-2, 4, -8, \ldots, 256$ มี.....พจน์

3. จงหาว่า 1,280 เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับเรขาคณิตที่มีพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 6 เท่ากับ 20 และ –160 ตามลำดับ

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ $a_n = 1,280$: a_3 = …… : a_6 = ……

ต้องการหา .....

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

เนื่องจาก $a_3 = 20$ ดังนั้น n = …… แทนค่า $a_3 = 20$ และ n = …… ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

จะได้ว่า $a_n = a_1 r^{n-1}$

20 = …… _____(1)

เนื่องจาก $a_6 = -160$ ดังนั้น n = …… แทนค่า $a_6 = -160$ และ n = …… ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

จะได้ว่า $a_n = a_1 r^{n-1}$

-160 = …… _____(2)

(2) ÷ (1) $\frac{-160}{20}$ = ……

.....

.....

……

r = ……

แทนค่า r = ….. เพื่อหาค่า a_1 ใน (1)

……

……

……

a_1= ……..

แทนค่า a_1 = ... : $a_n = 1,280$: r = ……. ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

……..

……..

……..

……..

……...

n = ……..

ดังนั้น 1,280 เป็นพจน์ที่……....

4. จงหาว่าพจน์ที่เท่าใดของลำดับเรขาคณิต $\frac{3}{81}, \frac{3}{27}, \frac{3}{9}$ ... มีค่าเท่ากับ 81

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์ a_n = …… : a_1 = …… : r = $\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{\frac{3}{27}}{\frac{3}{81}}$ = …….

ต้องการหา n

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_n = …… : a_1 = …… : r = …… ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

พจน์ทั่วไปหรือ $a_n = a_1 r^{n-1}$

81 = ……

……

……

……

……

……

……

n = ……

ดังนั้น พจน์ที่.....ของลำดับเรขาคณิต $\frac{3}{81}, \frac{3}{27}, \frac{3}{9}$ ... มีค่าเท่ากับ 81

ชื่อ……ชั้น.....เลขที่.....

แบบฝึกทักษะที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต

คำชี้แจง จงแก้โจทย์ปัญหาของลำดับเรขาคณิต โดยแสดงวิธีดำเนินการตามขั้นตอนแล้วเขียนเติมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์ดังนี้

1. วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์
2. เขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหา

1. เมืองแห่งหนึ่งมีประชากร 50,000 คน ถ้าจำนวนประชากรในเมืองนี้เพิ่มขึ้น 1% ทุกปี จงหาจำนวนประชากรในเมืองนี้ในอีก 5 ปีข้างหน้า

วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์

จำนวนประชากรในเมืองนี้เพิ่มขึ้น 1% คือ ในจำนวนประชากร 100 คน มีประชากรเพิ่มขึ้น 1 คน

เมืองแห่งหนึ่งมีประชากร 50,000 คน

ดังนั้น $a_1 = 50{,}000 \times \frac{101}{100}$: $r = \frac{101}{100}$

ต้องการหา …….....

เนื่องจากต้องการหา.....ดังนั้น n = ……..

แทนค่า n = ……. : $a_1 = 50{,}000 \times \frac{101}{100}$

จาก a_5 = ...

.....

.....

.....

.....

จำนวนประชากรในเมืองนี้ในอีก 5 ปีข้างหน้า คือ……..

2. จงหาลำดับเรขาคณิต 3 พจน์ ซึ่งมีผลคูณเป็น 8 และผลบวกเป็น -3

วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์ $a_1 \times \ldots \times \ldots = 8$ และ $a_1 \ldots \ldots \ldots \ldots = -3$

กำหนดให้ พจน์แรก คือ $\frac{a}{r}$ และอัตราส่วนร่วม คือ r

ดังนั้น ลำดับเรขาคณิต คือ $\frac{a}{r}$, a, ar _____(1)

ต้องการหา …….....

ลำดับเรขาคณิต 3 พจน์ ซึ่งมีผลคูณเป็น 8 จะได้ว่า

$\frac{a}{r} \times a \times ar = 8$

.....

.....

.....

.....

ลำดับเรขาคณิต 3 พจน์ ซึ่งมีผลบวกเป็น -3 จะได้ว่า

$\frac{a}{r} \ldots a \ldots ar = -3$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ถ้า a = และ r = แทนใน (1)

……..

……..

ลำดับเรขาคณิต คือ .....

ถ้า a = และ r = แทนใน (1)

……..

……..

ลำดับเรขาคณิต คือ .....

3. จงหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_3 = 8$ และ $a_6 = 64$

วิธีทำ ให้ a_n แทนพจน์ที่ n และ r แทนอัตราส่วนร่วม

วิเคราะห์โจทย์

a_3 = …… : ต้องการหา ……..

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_3 = …… ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

a_3 = ….....

…….. = …… _____(1)

แทนค่า a_6 = …… ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

a_6 = ……

…….. = …… _____(2)

(2) ÷ (1) = …..……..

……

……

……

อัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_3 = 8$ และ $a_6 = 64$ คือ……

4. นายใหญ่นำเงินใส่กระปุกออมสินทุกวัน โดยเริ่มวันแรก 2 บาท วันที่สอง 4 บาท วันที่สาม 8 บาท วันที่สี่ 16 บาท ดังนี้เรื่อยไป จงหาว่าในวันที่สิบสี่ นายใหญ่จะนำเงินใส่ในกระปุกออมสินกี่บาท

วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์

นายใหญ่นำเงินใส่กระปุกออมสินวันแรก 2 บาท คือ a_1 = …….

นายใหญ่นำเงินใส่กระปุกออมสินวันที่สอง 4 บาท คือ a_2 = ……..

นายใหญ่นำเงินใส่กระปุกออมสินวันที่สาม 8 บาท คือ a_3 = ……..

นายใหญ่นำเงินใส่กระปุกออมสินวันที่สี่ 16 บาท คือ a_{14} = ……

เนื่องจากเป็นลำดับเรขาคณิต r คือ …… และ n คือ ……

ต้องการหา …….

จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า a_1 = …… : n = …… : r = …… ใน $a_n = a_1 r^{n-1}$

a_{14} = ……

……

……

……

……

……

……

ในวันที่สิบสี่ นายใหญ่จะนำเงินใส่ในกระปุกออมสิน …….

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องลำดับเรขาคณิต

วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 คะแนนเต็ม 12 คะแนน เวลา 60 นาที

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

<u>คำชี้แจง</u> 1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ

2. ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต 3, 9, 27, 81, …

ก. $a_n = 3^n$ ข. $a_n = 3^{n-1}$ ค. $a_n = 3^{n-2}$ ง. $a_n = 3^{n-3}$

2. ข้อใดคือพจน์ทั่วไปของลำดับ 16, 4, 1, $\frac{1}{4}$, ...

ก. $a_n = 16(4)^{n-1}$ ข. $a_n = 16(\frac{1}{4})^{n-1}$ ค. $a_n = \frac{1}{4}(16)^{n-1}$ ง. $a_n = 4(\frac{1}{16})^{n-1}$

3. ข้อใดคือ 3 พจน์ถัดไปของลำดับเรขาคณิต 1, 5, 25,…

ก. 125, 725, 3150 ข. 125, 725, 3105 ค. 125, 625, 3125 ง. 125, 625, 3135

4. ข้อใดคือ 4 พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = 8$ และ r = 2

ก. 8, 10, 12, 14 ข. 8, 12, 16, 20 ค. 8, 16, 32, 64 ง. 8, 24, 72, 216

5. จงหาพจน์กลาง 1 พจน์ ที่อยู่ระหว่าง 8 และ 512 และเรียงกันเป็นลำดับเรขาคณิต

ก. 32 ข. 64 ค. 128 ง. 256

6. ถ้า 4, a, b, c, 1024 เป็นพจน์ 5 พจน์ที่เรียงกันในลำดับเรขาคณิตและเป็นจำนวนเต็มบวก ค่าของ a, b, c คือข้อใด

ก. 12, 48, 288 ข. 12, 72, 432 ค. 16, 48, 144 ง. 16, 64, 256

7. ข้อใดคือพจน์ที่ 6 ของลำดับเรขาคณิต 1, $\frac{3}{4}, \frac{9}{16}$, ...

ก. $\frac{27}{256}$ ข. $\frac{81}{512}$ ค. $\frac{243}{1024}$ ง. $\frac{729}{2048}$

8. ให้พจน์ที่ 10 ของลำดับเรขาคณิตเท่ากับ $\frac{1}{1024}$ อัตราส่วนร่วมเท่ากับ $-\frac{1}{2}$ จงหาพจน์แรกของลำดับนี้

ก. $-\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{2}$ ค. $-\frac{1}{4}$ ง. $\frac{1}{4}$

9. จงหาว่าลำดับเรขาคณิต คือ $4, -8, 16, ..., -512$ มีกี่พจน์

ก. 5 ข. 6 ค. 7 ง. 8

10. 5120 เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับเรขาคณิตที่มีพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 6 เท่ากับ -40 และ 320 ตามลำดับ

ก. 9 ข. 10 ค. 11 ง. 12

11. เมืองแห่งหนึ่งมีประชากร 70,000 คน ถ้าจำนวนประชากรในเมืองแห่งนี้เพิ่มขึ้น 1% ทุกปี จงหาจำนวนประชากรในเมืองนี้ในอีก 5 ปีข้างหน้า

ก. $70{,}000(1.01)^5$ คน ข. $70{,}000(1.01)^4$ คน ค. $70{,}000(0.01)^5$ คน ง. $70{,}000(0.01)^4$ คน

12. นายเล็กนำเงินใส่กระปุกออมสินทุกวัน โดยเริ่มวันแรก 3 บาท วันที่สอง 6 บาท วันที่สาม 12 บาท วันที่สี่ 24 บาท ดังนี้เรื่อยไป จงหาว่าในวันที่เจ็ด นายใหญ่จะนำเงินใส่ในกระปุกออมสินกี่บาท

ก. 64 ข. 82 ค. 96 ง. 192

ภาคผนวก ค

ตารางคะแนนรายข้อที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ลำดับเรขาคณิต หลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

ตาราง 3 คะแนนรายข้อที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ลำดับเรขาคณิต หลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

คนที่	ข้อที่												คะแนนรวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	7
2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	6
3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	4
4	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	5
5	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	6
6	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	7
7	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	6
8	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8
9	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5
10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	10
11	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
12	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	6
ความถี่	4	5	10	8	7	11	5	3	6	5	4	6	

ภาคผนวก ง
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1			
รายวิชา	คณิตศาสตร์พื้นฐาน		**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**
หน่วยการเรียนรู้	ลำดับและอนุกรม		
หัวข้อเรื่อง	การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต		
ปีการศึกษา	**2563**	**ภาคเรียนที่ 2**	**เวลา 60 นาที**
ผู้สอน	นายอัคคพน อนันต์		

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค. 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

2. ตัวชี้วัด

ค 4.1:ม.4-6/4 เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด

ค 4.1:ม.4-6/5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียน

3.1.1 สามารถหาการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียน

3.2.1 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: เพื่อให้นักเรียน

3.3.1 มีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในการทำงานที่มอบหมาย

4. สาระการเรียนรู้

พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

กำหนด a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ และ r เป็นอัตราส่วนร่วม

ฉะนั้น รูปทั่วไปของลำดับเรขาคณิตคือ $a_1, a_1r, a_1r^2, a_1r^3, \ldots, a_1r^{n-1}$

จากรูปทั่วไปจะได้ $a_1 = a_1r^0 = a_1r^{1-1}$

$a_2 = a_1r = a_1r^{2-1}$

$a_3 = a_1r^2 = a_1r^{3-1}$

$a_4 = a_1r^3 = a_1r^{4-1}$

$\vdots$

$a_n = a_1r^{n-1}$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1r^{n-1}$

เมื่อ a_n เป็นพจน์ที่ n หรือ พจน์ที่ต้องการของลำดับเรขาคณิต

a_1เป็นพจน์ที่ 1 ของลำดับเรขาคณิต

r เป็นอัตราส่วนร่วม

5. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้

5.1 แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำ

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

6.1.1 ครูทบทวนเรื่องลำดับเลขคณิตเพื่อทบทวนความรู้ของนักเรียน

โดยใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้

สูตรของลำดับเลขคณิตคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า $a_n = a_1 + (n-1)d$]

a_n ในสูตรลำดับเลขคณิต คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า พจน์ทั่วไป]

a_1 ในสูตรลำดับเลขคณิต คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า พจน์ที่ 1]

n ในสูตรลำดับเลขคณิต คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า จำนวนพจน์]

d ในสูตรลำดับเลขคณิต คืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่า ผลต่างร่วม]

6.2 ขั้นสอน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 40 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 ครูอธิบายเรื่องการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต และยกตัวอย่าง

พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

กำหนด a_1 เป็นพจน์แรกของลำดับ และ r เป็นอัตราส่วนร่วม

ฉะนั้น รูปทั่วไปของลำดับเรขาคณิตคือ $a_1, a_1r, a_1r^2, a_1r^3, \ldots, a_1r^{n-1}$

จากรูปทั่วไปจะได้ $a_1 = a_1r^0 = a_1r^{1-1}$

$a_2 = a_1r = a_1r^{2-1}$

$a_3 = a_1r^2 = a_1r^{3-1}$

$a_4 = a_1r^3 = a_1r^{4-1}$

$\vdots$

$a_n = a_1r^{n-1}$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1r^{n-1}$

เมื่อ a_n เป็นพจน์ที่ n หรือ พจน์ที่ต้องการของลำดับเรขาคณิต

a_1เป็นพจน์ที่ 1 ของลำดับเรขาคณิต

r เป็นอัตราส่วนร่วม

โดยใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนดังนี้

พจน์ทั่วไปของลำดับเลขาคณิตคืออะไร

[นักเรียนควรตอบว่าพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$]

ครูสอนการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต โดยการยกตัวอย่างแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

ตัวอย่างที่ 1 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต $\frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, 2, \ldots$

วิธีทำ จากโจทย์เป็นลำดับเรขาคณิต ที่มี $a_1 = \frac{1}{8}$ และมี $r = \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{8}} = \frac{1}{4} \times \frac{8}{1} = 2$

จาก พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า $a_1 = \frac{1}{8}, r = 2$

จะได้ $a_n = \frac{1}{8} \times 2^{n-1}$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = \frac{1}{8} \times 2^{n-1}$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_1 = 5, r = 2$

วิธีทำ จากพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต $a_n = a_1 r^{n-1}$

แทนค่า $a_1 = 5, r = 2$

จะได้ $a_n = 5 \times 2^{n-1}$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = 5 \times 2^{n-1}$

ตัวอย่างที่ 3 ลำดับเรขาคณิตมีพจน์ที่ 3 เท่ากับ 18 และพจน์ที่ 8 เท่ากับ 4,374 จงหาพจน์ทั่วไป

วิธีทำ จากพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต $a_n = a_1 r^{n-1}$

โจทย์กำหนดให้ พจน์ที่ 3 เท่ากับ 18

จะได้ $a_3 = a_1 r^2 = 18$

ฉะนั้น $a_1 r^2 = 18$ ……..(1)

โจทย์กำหนดให้ พจน์ที่ 8 เท่ากับ 4,374

จะได้ $a_8 = a_1 r^7 = 4{,}374$

ฉะนั้น $a_1 r^7 = 4{,}374$ …….(2)

(2)÷(1) $\frac{a_1 r^7}{a_1 r^2} = \frac{4{,}374}{18}$

$r^5 = 243$

$r^5 = 3^5$

r = 3

ดังนั้น $a_n = 2 \times 3^{n-1}$

ตัวอย่างที่ 4 ลำดับเรขาคณิตลำดับหนึ่ง มีพจน์ที่ 3 มากกว่าพจน์ที่ 2 อยู่ $\frac{9}{14}$ และพจน์ที่ 2 มากกว่าพจน์แรกอยู่ $\frac{3}{7}$ จงหาพจน์ที่ n ของลำดับนี้

วิธีทำ จากโจทย์ $a_3 - a_2 = \frac{9}{14}$

ดังนั้น $a_1r^2 - a_1r = \frac{9}{14}$

$a_1r(r-1) = \frac{9}{14}$ ..... (1)

และ $a_2 - a_1 = \frac{3}{7}$

$a_1r - a_1 = \frac{3}{7}$

$a_1(r-1) = \frac{3}{7}$ .....(2)

(1) ÷ (2) $\frac{a_1r(r-1)}{a_1(r-1)} = \frac{9}{14} \div \frac{3}{7}$

$r = \frac{9}{14} \times \frac{7}{3} = \frac{3}{2}$

แทนค่า r ใน (2) $a_1\left(\frac{3}{2} - 1\right) = \frac{3}{7}$

$\frac{1}{2}a_1 = \frac{3}{7}$

$a_1 = \frac{6}{7}$

ฉะนั้น พจน์ที่ n คือ $a_n = a_1r^{n-1}$

แทนค่า $a_1 = \frac{6}{7}$ และ $r = \frac{3}{2}$ ลงใน $a_n = a_1r^{n-1}$

จะได้ $a_n = \frac{6}{7}(\frac{3}{2})^{n-1}$

ดังนั้น $a_n = \frac{6}{7}(\frac{3}{2})^{n-1}$

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จ ครูเฉลยแบบฝึกหัดในห้องเรียน

6.3 ขั้นสรุป

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

6.3.1 เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยครูตั้งคำถามให้นักเรียน ดังนี้

1) พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต แสดงวิธีดำเนินการตามขั้นตอนอย่างไร

[นักเรียนควรจะตอบว่า 1.วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไร โดยเขียนในรูปสัญลักษณ์ 2.เขียนสูตรที่นำมาใช้แก้ปัญหา 3.ดำเนินการแก้ปัญหา]

2) พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต คืออะไร $a_n = a_1r^{n-1}$

[นักเรียนควรจะตอบว่า $a_n = a_1r^{n-1}$]

นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง เรื่องการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต ครูมอบหมายงานให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่องการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดผลและประเมินผล	**การวัดผล**	**การประเมินผล**
<u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์</u> : 1. สามารถหาการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	**<u>วิธีวัดผล</u> :** พิจารณาจาก “ค่าของพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต” **<u>เครื่องมือวัดผล</u> :** แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	**<u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> :** ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียน**ตอบ<u>ได้</u>ถูกต้อง** จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียน**ตอบ<u>ไม่</u>ถูกต้อง** จะได้คะแนน 0 คะแนน **<u>เกณฑ์การประเมินผล</u> :** ถ้านักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่าน
<u>ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</u> : 1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	**<u>วิธีวัดผล</u> :** พิจารณาจาก “การแสดงขั้นตอนวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตของนักเรียนในแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต” **<u>เครื่องมือวัดผล</u> :**	**<u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> :** ในแต่ละคำถาม ถ้านักเรียน **แสดงวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้องครบถ้วน** จะได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียน **แสดงวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้ถูกต้อง**บางส่วน จะได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียน **ไม่แสดงวิธีการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตหรือแสดง**

	แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต	**วิธีการหาค่าของพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตไม่ถูกต้อง** จะได้คะแนน 0 คะแนน **<u>เกณฑ์การประเมินผล</u> :** ถ้านักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่าน
<u>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</u> : 1. มีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในการทำงานที่มอบหมาย	**<u>วิธีวัดผล</u> :** พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะทำงานที่มอบหมาย **<u>เครื่องมือวัดผล</u> :** แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน	**<u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> :** ในแต่ละข้อของแบบสังเกตพฤติกรรม ถ้านักเรียน**<u>แสดงออกให้เห็นอย่างเด่นชัด</u>** จะได้ คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียน**<u>แสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย</u>** จะได้ คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงออกเลย จะได้ คะแนน 0 คะแนน **<u>เกณฑ์การประเมินผล</u> :** ถ้านักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

วันที่ : ..... เวลา .....

ชื่อกิจกรรม: .....

การให้คะแนน: ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้าไม่แสดงพฤติกรรมเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

เลขที่	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผลและประเมินผล / ชื่อ – สกุล	มีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในการทำงานที่มอบหมาย	
		มี “ส่วนร่วม” ในการทำงานที่มอบหมาย	มี “ความรับผิดชอบ” ในการทำงานที่มอบหมาย
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

8.1 ด้านนักเรียน

(ระบุ ความรู้/ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์/ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่พบ)

.....

.....

.....

.....

.....

8.2 ด้านผู้สอน

(ระบุ ปัญหาหรือผลการจัดการเรียนรู้/ ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป)

.....

.....

.....

.....

.....

8.3 ด้านอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นาย อัคคพน อนันต์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลตราด จังหวัดตราด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1250 ซอยสุขุมวิท 22 ถนนพระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2551	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนตราษตระการคุณ จังหวัดตราด
พ.ศ. 2554	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตราษตระการคุณ จังหวัดตราด
พ.ศ. 2560	การศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ