บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปี 1957 รัสเซียสามารถส่งดาวเทียมขึ้นสู่อวกาศได้สำเร็จ ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงเริ่มเคลื่อนไหวและได้พยายามที่จะปรับปรุงความรู้ทางด้านวิชาการ โดยเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศแรกที่ได้มีการปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์เป็นการใหญ่ เพราะได้คนพบว่าการสอนคณิตศาสตร์แบบเดิม ไม่ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ เพราะเด็กมักไม่รู้เหตุผลว่า ที่ต้องคิดแบบนี้แบบนั้นเพราะอะไร ทั้งนี้ เพราะการสอนแต่เดิมนั้นเน้นแต่การทำแบบฝึกหัด โดยให้เด็กจำวิธีทำจากตัวอย่างให้ได้เท่านั้น ซึ่งวิธีนี้เด็กไม่ได้ถูกฝึกให้คิดหรือใช้สมอง ซึ่งขัดกับสภาพของสังคมปัจจุบันที่เรามักจะต้องเผชิญกับปัญหามากมายและวิธีที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นได้ด้วยตนเอง ต้องรู้จักวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องคือ ต้องคิดเป็น และต้องฝึกการใช้สมองในด้านนี้อยู่เสมอ ด้วยเหตุนี้คำว่าคณิตศาสตร์แนวใหม่ หรือที่เรียกว่า Modern Mathematics จึงได้เกิดขึ้นมา เพราะเชื่อว่าคณิตศาสตร์แนวใหม่นี้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์แนวเดิมที่ไม่ได้ผลได้ เพราะคณิตศาสตร์แนวใหม่มีลักษณะพิเศษที่ต่างกว่าคณิตศาสตร์แนวเดิมอยู่ 2 ประการ คือ

1. มีความใหม่ในเนื้อหาวิชา (New Content หรือ New Subject Matter)

2. มีความใหม่ในวิธีการ(New Approach หรือ New Veiw Point)

ซึ่งรวมทั้งความใหม่ในวิธีการแก้ปัญหาและวิธีการสอน[1]

---

[1]กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, คณิตศาสตร์แผนปัจจุบันเล่ม 1 (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 2.

นอกจากนี้คณิตศาสตร์แนวใหม่ยังมีรายละเอียดที่ต่างไปจากคณิตศาสตร์แนวเดิม พอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ

2. เนื้อหาที่ให้เด็กเรียนนั้น แต่เดิมให้เรียนในระดับมัธยมศึกษา หรือมหาวิทยาลัย ต่อมาให้เด็กเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นแรกเรียนเลยทีเดียว โดยมีวิธีจัดเนื้อหาที่ประกอบด้วยโครงสร้างของคณิตศาสตร์อันต่อเนื่องกันประกอบด้วย เลขคณิต เรขาคณิต และพีชคณิต เมื่อเป็นเช่นนี้ จึงต้องมีวิธีการจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยของเด็กด้วย

3. มีวิธีสอนใหม่ที่จัดบทเรียนประเภทเดียวกันหรือสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันไว้ด้วยกัน เนื่องจากมีเรื่องที่จะต้องเรียนมากขึ้น แต่สมองเด็กมีเท่าเดิมจึงต้องหาวิธีสอนที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้ดีขึ้น

4. เน้นความสำคัญของหลักการทางคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดต่าง ๆ วิธีคิดตามลำดับเหตุผล ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

5. ส่งเสริมให้เด็กคิด ค้นคว้าหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

6. ใช้วิธีอุปมานในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียน แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอนุมาน

7. จัดรายการสอนให้เป็นตามลำดับขั้น คำนึงถึงจิตวิทยาและความรู้เรื่องเด็ก

8. แนะให้เด็กเรียนตามลำดับขั้น และส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

9. หลังจากที่เด็กเข้าใจกระบวนการคิดดีแล้ว จึงให้ทำแบบฝึกหัด

10. เลือกเนื้อหาของบทเรียนให้เหมาะสม โดยยึดความมุ่งหมายในการสอนเพื่อส่งเสริมทางด้านคำนวณและด้านสังคม

11. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

12. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในห้องเรียนหรือชีวิตประจำวัน

13. มีเทคนิคในการยั่วยุให้เด็กสนใจในคณิตศาสตร์

14. ใช้สัญญลักษณ์ใหม่ ๆ ช่วยอธิบายและแทนความหมายของเรื่องราว และถ้อยคำต่าง ๆ มากขึ้น[2]

จะเห็นว่าจากคุณลักษณะพิเศษและรายละเอียดดังกล่าวมาแล้วของคณิตศาสตร์แนวใหม่นี้ จะสามารถทำให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ผลสมบูรณ์ขึ้น คือจะทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น มีเหตุผล และรู้จักหาวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งเกี่ยวกับการสอนให้เด็กรู้จักคิดเป็นนี้ มีนักการศึกษาบางท่าน เช่น Glen Heathers ก็ได้กล่าวว่า การที่จะสอนให้เด็กรู้จักคิดเป็นนั้นขึ้นอยู่กับเป้าหมาย (Goal) 3 อย่างคือ

1. เป้าหมายในด้านเนื้อหาวิชา (Content Goals)

2. เป้าหมายในด้านขบวนการ (Process Goals)

3. เป้าหมายในด้านส่วนตนและสังคม[3] (Personal-Social Goals)

วิชาคณิตศาสตร์มีเป้าหมายที่สำคัญและเกี่ยวข้องโดยตรงคือ เป้าหมายในด้านเนื้อหาวิชาและด้านขบวนการ ในด้านเนื้อหานั้นมีสิ่งควรเน้นหลายอย่าง ที่สำคัญมากที่สุดคือในเรื่องที่เกี่ยวกับความเป็นจริง (fact) รองลงมาคือพวก Terminology, Classification นอกจากนี้ยังมีสิ่งอื่นประกอบอีก เช่น พวก Information, Explanatory, Theory และ Technology ต่าง ๆ

---

[2]หน่วยศึกษานิเทศก์, กรมสามัญศึกษา, คู่มือสอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 1-2.

[3]Judson T. Shaplin and Henry F. Olds, editor, Team Teaching (New York: Harper and Row, 1964), p.p.349-351. quoted in Edward G. Buffic, Ronald C. Welch and Donald D. Paige, Modern Elementary Methods Series (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Engle Wood Cliffs, 1968), p.6.

ในส่วนที่เกี่ยวกับขบวนการ(Process) นั้น มีความสำคัญต่อนักเรียน เพราะจะช่วยให้นักเรียนสามารถที่จะค้นหาคำตอบ สามารถตีความหมาย(Interpret) ประเมินผลและถ่ายทอดความรู้ของตนได้ ซึ่งเราจัดว่าสิ่งเหล่านี้จะเป็นทักษะขั้นพื้นฐานของนักเรียน ส่วนองค์ประกอบที่สำคัญได้แก่พวก tool skills เช่น การเขียน การอ่าน การนับ การคำนวณ ฯลฯ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Critical and Creative Thinking), Method of Inquiry, Self-instruction และ Self-evaluation.

เป้าหมายทั้งสองประการดังกล่าวมีความสำคัญ และสอดคล้องกับลักษณะพิเศษของคณิตศาสตร์แนวใหม่ที่ว่า มีความใหม่ในเนื้อหาวิชาและวิธีการ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้คณิตศาสตร์แนวใหม่ได้รับการสนับสนุนมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งตามความเป็นจริง ความคิดรวบยอด (Concept)เกี่ยวกับคณิตศาสตร์แนวใหม่นี้ไม่ใช่เป็นของใหม่ทั้งหมด แต่ได้นำคณิตศาสตร์แนวเดิมมาทำการปรับปรุงใหม่ให้เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหาวิชาและวิธีการ ส่วนสาเหตุที่ต้องมีการปรับปรุงดังกล่าวนั้นเป็นเพราะเกิดจากความต้องการจากหลายฝ่ายด้วยกันคือ

1. ความต้องการของสังคมที่ต้องการให้พลเมืองมีความรู้ในเรื่องคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

2. ความต้องการจากผลของการวิจัยที่ว่านักเรียนจะเรียนได้ดี ถ้าครูมีความพร้อม และมีวิธีการสอนที่ดี

3. ความต้องการเพิ่มความสนใจของนักเรียน โดยจัดเนื้อหาในวิชาให้สัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียน

4. ความต้องการที่จะให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมากขึ้น

5. ความต้องการของนักคณิตศาสตร์และนักการศึกษาในการที่จะต้องปรับปรุงโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์เสียใหม่[4]

---

[4]Edward G. Buffic, Ronald C.Welch and Donald D. Paige, Modern Elementary Methods Series (New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Engle Wood Cliffs, 1968), p. 44.

เนื่องจากมีความเปลี่ยนแปลง และมีความต้องการจากหลายฝ่ายดังกล่าวมาแล้ว เป็นแรงผลักดัน จึงทำให้วงการศึกษาของไทยเราได้ตื่นตัวและมองเห็นความสำคัญ ความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์เสียใหม่ โดยเห็นว่าควรที่จะปรับปรุงในระดับประถมศึกษาก่อน และควรจัดให้อยู่ในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้พยายามปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนบางแห่ง โดยในปี 2509-2511 ได้มีการทดลองสอนเรื่องเซท และการใช้เส้นจำนวน ในชั้นประถมปีที่ 1 ประถมปีที่ 2 และชั้นประถมปีที่ 5 โดยทำการสอนเป็นช่วงสั้น ๆ เป็นระยะเวลาติดต่อกันประมาณ 2-3 สัปดาห์ ในระยะแรกการปรับปรุงได้ทดลองตามโรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครูต่าง ๆ โรงเรียนในโครงการของกรมสามัญศึกษาบางโรงเรียน และในโรงเรียนราษฎร์บางแห่ง ที่เลือกทำเฉพาะโรงเรียนเหล่านี้เพราะว่าป้องกันการเกิดปัญหาเรื่องการสอนไม่ตรงตามหลักสูตรได้ ต่อมาเมื่อวันที่ 5-6 กุมภาพันธ์ 2511 ได้มีการจัดสัมนาขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อจัดทำรายละเอียดของรายการสอนวิชาคณิตศาสตร์แนวใหม่ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4

ในปีการศึกษา 2512 โรงเรียนในโครงการของกรมสามัญศึกษาซึ่งเปิดสอนในระดับอนุบาล ชั้นเด็กเล็ก และชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำนวน 20 โรงเรียน ได้เริ่มทำการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ ในระดับชั้นอนุบาลหนึ่ง อนุบาลสอง และชั้นประถมปีที่หนึ่ง ต่อมาในปีการศึกษา 2513 และ 2514 ได้ทดลองสอนในระดับชั้นประถมปีที่ 2 และ 3 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีโครงการจะขยายต่อไปเรื่อย ๆ จนถึงชั้นประถมปีที่ 7 ถ้าหากการทดลองได้ผลดีและมีการตระเตรียมทุกสิ่งทุกอย่างพร้อม เช่น ครู อุปกรณ์ ฯลฯ จึงจะขยายโครงการนี้ไปในส่วนภูมิภาค ซึ่งตามโครงการได้ประมาณไว้ว่า ครูทั่วประเทศจะสามารถมีความรู้ ความเข้าใจ คณิตศาสตร์แนวใหม่ได้ภายในปี พ.ศ. 2518

เนื่องจากคณิตศาสตร์แนวใหม่เป็นของใหม่สำหรับวงการศึกษาของเรา ซึ่งเคยมีผู้กล่าวไว้ว่า ของใหม่ไม่จำเป็นจะต้องดีกว่าของเก่าเสมอไป ดังนั้นการที่เราคิดจะนำเอาคณิตศาสตร์แนวใหม่นี้มาใช้ควรจะได้มีการทดลอง และได้ติดตามผลอย่างใกล้ชิดว่าได้รับผลดีจริง จึงค่อยนำไปใช้อย่างทั่วถึง ซึ่งเกี่ยวกับการติดตามผลในด้านการวิจัย

มีผู้ทำน้อยมาก เท่าที่ปรากฏในปีการศึกษา 2513 ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องคณิตศาสตร์แนวใหม่ไว้เพียงเรื่องเดียว และจากผลการวิจัยในเรื่องนี้ยังไม่สามารถจะใช้เป็นเครื่องยืนยันได้ว่าคณิตศาสตร์แนวใหม่ดีกว่าคณิตศาสตร์แนวเดิมอย่างสิ้นเชิง จากสาเหตุอันนี้ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะติดตามผลการเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ของนักเรียนว่า จะได้ผลดีจริงหรือไม่ ส่วนการที่เลือกเอาวิธีการแก้ปัญหามาเป็นเครื่องวัดความสามารถในการเรียนของนักเรียนนั้น เพราะเชื่อว่า "การวัดความสามารถในการเรียน โดยการให้นักเรียนแก้ปัญหา(Problem Solving) นี้ นับว่าเป็นการวัดความสามารถที่ดีวิธีหนึ่ง"[5] เพราะเป็นการท้าทายให้เด็กยินดีที่จะเผชิญกับปัญหา และพยายามหาทางแก้โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ที่ตนมีอยู่ เท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความรู้ความสามารถและการแสดงออกซึ่งความคิดของตนได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้การที่คิดทำการวิจัยในเรื่องนี้ จะช่วยให้เป็นการขยายผลการวิจัยในเรื่องคณิตศาสตร์แนวใหม่ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

---

[5] G. Polya, How to Solve It (New York: Doubleday Anchor Books, 1957), P.V. quoted in Peter Lincoln Spencer and Marquerite, Brydeaard, Building Mathematical Competence in the Elementary School (Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1966), P. 349.

สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้มีขอบเขตดังนี้ คือ

1. ตัวอย่างประชากร ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งชายและหญิงของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในส่วนกลางที่ทำการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่เป็นกลุ่มทดลอง มี 3 โรงเรียนคือโรงเรียนพญาไท , พิบูลอุปถัมภ์ และวัดเวฬุวันธรรมาวาส นอกจากนี้ได้ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งชายและหญิงของโรงเรียนกรมสามัญศึกษา ในสังกัดจังหวัดพระนครที่ไม่ได้ทำการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่เป็นกลุ่มควบคุม มีอยู่ 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดมหาบุศย์ กับวัดชนะสงคราม

การสุ่มตัวอย่างประชากร ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ใช้ในการวิจัยของนางสาวควงเดือน ออนน่วม เมื่อปีการศึกษา 2513 ว่าด้วยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่" ซึ่งใช้คะแนนจากแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนที่นางสาวควงเดือน ออนน่วม สร้างขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ 0.74 มาเป็นเกณฑ์ ในการนำนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเอง มีขอบเขตเฉพาะ 4 เรื่อง คือ เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Problem-Solving Test)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ความแตกต่างในด้านเพศ วุฒิทางครูและประสบการณ์ในการสอนของครูไม่มีผลต่อการทดสอบความสามารถของนักเรียนครั้งนี้

2. สิ่งแวดล้อมทางบ้าน สิ่งแวดล้อมทางโรงเรียน และฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวนักเรียน ไม่มีผลต่อการทดสอบของนักเรียน

3. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ มีความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเท่า ๆ กัน หรือใกล้เคียงกัน

4. เวลาเช้าหรือบ่ายไม่มีผลต่อความสามารถในการทำข้อทดสอบของนักเรียน

5. คะแนนจากแบบทดสอบ สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

การวิจัยนี้ อาจได้ผลไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เพราะการใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรอยู่ในวงจำกัด อาจไม่ได้ประชากรที่เป็นตัวแทนที่แท้จริง กับทั้งกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมในด้านครูผู้สอนให้ได้ครูที่มีเพศเดียวกัน วุฒิเหมือนกัน และมีประสบการณ์ในการสอนใกล้เคียงกัน รวมทั้งระดับสติปัญญาของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ให้เท่ากันได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ประโยชน์ที่ผู้วิจัยคาดว่าจะได้รับจากผลการวิจัยครั้งนี้คือ

1. เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอน ในการตัดสินใจ เลือกวิธีสอนที่เหมาะสมที่สุดแก่นักเรียน

2. กรมสามัญศึกษาจะได้ทราบผลของการทดลองสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

3. โรงเรียนต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยขอใช้ประชากรสำหรับการวิจัยจะได้ทราบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนของตน

วิธีดำเนินการวิจัย

นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้สร้างไว้ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 ทั้งชายและหญิงของโรงเรียนพญาไท พิบูลอุปถัมภ์ และวัดเวตวันธรรมาวาส ซึ่งใช้เป็นกลุ่มทดลอง และนำแบบทดสอบเดียวกันนี้ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 ทั้งชายและหญิงของโรงเรียนวัดมหาบุศย์ กับวัดชนะสงคราม ซึ่งใช้เป็นกลุ่มควบคุม แล้วนำผลของการทดสอบที่ได้จากนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้มาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการคำนวณหาอัตราส่วนวิกฤติ

คำจำกัดความ

ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงสภาพการของโจทย์คณิตศาสตร์ที่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที เนื่องจากเป็นโจทย์ประเภทไม่มีเครื่องหมาย หรือวิธีการในการหาคำตอบอย่างเห็นได้ชัด

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงการที่นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และประสบการณ์ประกอบการพิจารณาหาคำตอบที่ถูกต้อง

คณิตศาสตร์แนวใหม่ หมายถึงคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเนื้อหาวิชาที่ได้ปรับปรุงใหม่จากเดิม โดยมีการจัดหมวดหมู่และเรียงลำดับขั้นของเนื้อหาอย่างเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นสูง นอกจากนี้คณิตศาสตร์แนวใหม่ยังมีวิธีการในการแก้ปัญหาและการอธิบายความหมายของเรื่องต่าง ๆ ตามแนวใหม่ โดยใช้ภาษาสัญญลักษณ์ และความคิดรวบยอดที่ปรับปรุงจากเดิม และใช้ลำดับขั้นของการสอนที่ต่อเนื่องกันอย่างละเอียดถี่ถ้วน โดยมีการฝึกหัดใช้วิธีการต่าง ๆ หลายวิธี

ในการวิจัยครั้งนี้คำนึงถึงแต่ผลในการสอนเท่านั้น

คณิตศาสตร์ที่ไม่ใช่คณิตศาสตร์แนวใหม่ หมายถึงคณิตศาสตร์แนวเดิมที่มีลักษณะของเนื้อหาวิชาจำกัดอยู่ในวงแคบ เพียงการหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยมีวิธีการสอนที่แน่นการฝึกให้เด็กทำได้ โดยให้จำวิธีทำจากตัวอย่าง และให้มีการทำแบบฝึกหัดมาก ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ

นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาส่วนกลาง ปีการศึกษา 2514 จำนวน 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนพญาไท, พิบูลอุปถัมภ์ และวัดเวตวันธรรมาวาส

นักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนกรมสามัญศึกษาสังกัดจังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2514 จำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดมหาบุศย์กับวัดชนะสงคราม