

ความเข้าใจและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาการเรียนการสอนในปัจจุบัน มีแนวโน้มที่จะนำเอาหลักการทางจิตวิทยา พัฒนาการมาเป็นพื้นฐาน หรือเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา โดยคำนึงถึงว่า การเรียนรู้จะมี ประสิทธิภาพขึ้น ถ้าได้มีการพิจารณาถึงพัฒนาการทางความคิด และเหตุผลของเด็กมากกว่า คำโง่ถึงสาระเนื้อหาของวิชาแต่เพียงอย่างเดียว¹ ผลจากการศึกษาทางจิตวิทยาพัฒนาการ จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในความคิด และกระบวนการเรียนรู้ของเด็กในแต่ละวัย ทั้งที่ ประมวล คิคคินสัน ไคกลาวไวว้า แนวความคิดจาก จิตวิทยาพัฒนาการนั้นเป็นประโยชน์ต่อ การจัดหลักสูตร และการเรียนการสอนที่สอดคล้องและสนองความต้องการของเด็กเป็น อย่างดี² จิตรวา วาสวานิช ได้ให้แนวคิดเสริมอีกว่า ถ้าครูได้ตระหนักถึงความสำคัญของ พัฒนาการเด็กในทุก ๆ ด้านจะช่วยให้เกิดความเข้าใจในตัวเด็กแต่ละคน สามารถว่า การจะให้การศึกษานี้เนื้อหาใดแก่เด็กในวัยใดจึงจะเหมาะสมที่สุด³ ดังนั้น ถ้าครูไม่ สามารถเห็นความแตกต่างและเข้าใจในชั้นตอนของพัฒนาการระยะต่าง ๆ ของเด็ก ก็ จะก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้ พรหมิ ชุทัย ได้ให้ข้อคิดเห็นซึ่งจัดเป็นข้อสรุป

¹สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์, การทดลองสอนสิ่งกัมพิวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แก่เด็กไทยระดับ 7-8 ขวบ (กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519), หน้า 1.

²ประมวล คิคคินสัน, "ยัง เห็นอาเจท์ (Jean Piaget)," ศูนย์ศึกษา 4 (ตุลาคม - ธันวาคม, 2509): 354.

³จิตรวา วาสวานิช, จิตวิทยาเด็ก (กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2519), หน้า 14.

ได้เป็นอย่างดีว่า การที่ครมีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางจิตวิทยา และสามารถที่จะนำไปใช้ให้เป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอน¹

ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการศึกษาพัฒนาการของเด็กที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากทฤษฎีหนึ่ง ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory of Intellectual Development) ของ จีน เพียเจต (Jean Piaget) ทฤษฎีนี้มีพื้นฐานความคิดจากผลการศึกษาจิตวิทยา ซึ่งผลจากการศึกษานี้ทำให้นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้เข้าใจพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนและกระบวนการอย่างไร ตามแนวคิดของเพียเจตนั้น สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาทางด้านสติปัญญา และความคิด คือการที่บุคคลได้มีโอกาสปะทะสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมทั้งด้วยเด็ก และมีการปรับตัว เพื่อให้เข้ากับสภาพความเป็นจริงของสิ่งทั้งหลาย²

ขั้นตอนของพัฒนาการตามทฤษฎีของเพียเจตที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากคือการคิดในระดับประถมศึกษา ก็คือ ขั้นตอนการรูปธรรม³ (Concrete Operational Stage) ซึ่งจัดอยู่ในช่วงที่เด็กมีอายุ 7-11 ปี วัยนี้เป็วัยที่เด็กกำลังได้รับการศึกษาอยู่ในโรงเรียน ประถมศึกษา จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ครูจะทองศึกษาพัฒนาการในลักษณะต่าง ๆ อย่างละเอียด ลักษณะที่สำคัญ คือ เด็กจะมีแบบแผนความคิดให้เหตุผลโดยมีรากฐานจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม

¹ พรณี ฐทัย, จิตวิทยาการเรียนการสอน (กรุงเทพมหานคร: วรุณีการพิมพ์, 2522), หน้า 4.

² ประสาท อิศรปริดา, ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้ (กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2520), หน้า 16.

³ Richard W. Copeland, How Children Learn Mathematics: Teaching Implications of Piaget's Research, 3d ed (New York: Macmillan Publishing, 1979), p. 21.

เด็กในวัยนี้เริ่มมีความสามารถในการสร้างกฎเกณฑ์ การจัดจำแนกประเภท (Classification) การจัดลำดับ (seriation) บอกความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ นอก
 จากนี้เด็กจะเริ่มมีการคิดตามหลักการวิทยาศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ (Logico-mathematical
 Thought) อีกด้วย ซึ่งก่อนที่จะมีพัฒนาการขั้นนี้ได้เด็กจะต้องผ่านคุณลักษณะหนึ่งที่มี
 ว่าเป็นคุณลักษณะพื้นฐาน นั่นก็คือ มโนทัศน์ทางการอนุรักษ์² (Concept of Conservation)
 ซึ่งหมายถึงความสามารถในการรับรู้ความคงที่ของสสารไม่ว่าสสารนั้นจะเปลี่ยนรูปร่าง,
 สภาพหรือตำแหน่งไปที่ตาม³

การอนุรักษ์ยังแบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ หลายเรื่อง ซึ่งแต่ละเรื่องจะไม่เกิดขึ้น
 พร้อมกัน โดยปกติแล้ว การอนุรักษ์จำนวน (Conservation of Number) จะเป็น
 ความสามารถเรื่องแรกที่เกิดขึ้น ตามด้วยการอนุรักษ์มวลสาร พื้นที่ น้ำหนัก และการ
 อนุรักษ์ปริมาตร เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นหลังสุด⁴ ในเรื่องของอนุรักษ์จำนวนนั้น ซี คัมบิว
 ชมิ้งกและคณะ (C.W. Schminke and others) ได้กล่าวถึงความสำคัญไว่ว่า การ

¹ บันได พลุฑะวัน, การประถมศึกษา (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช,
 2519), หน้า 74

² Richard W. Copeland, How Children Learn Mathematics:
 Teaching Implications of Piaget's Research, pp. 21-22.

³ R.C. Smart and M.S. Smart, Children Development and
 Relationship (New York: Macmillan Company, 1968), p. 348.

⁴ Richard W. Copeland, How Children Learn Mathematics:
 Teaching Implications of Piaget's Research, p. 122.

อนุกรมจำนวนมากมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็กในระดับประถมศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะเป็นหัวใจสำคัญ และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาไปสู่ความมีเหตุผล ในเรื่องจำนวนทางคณิตศาสตร์¹ โรเบิร์ต อันเดอร์ฮิลล์ (Robert Underhill) ยังได้กล่าวเน้นอีกว่า เด็กจะไม่สามารถเข้าใจเรื่องของกรบวกและการลบได้อย่างถ่องแท้ จนกว่าเขาจะมีความสามารถในการอนุกรมจำนวน² ซึ่งเรื่องจำนวนนี้ เค โลเวลล์ (K. Lovell) กล่าวว่า เป็นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และจัดเป็นมโนทัศน์พื้นฐานในการศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ³ ความรู้เกี่ยวกับเรื่องจำนวนนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสอนแก่เด็ก เพราะขาดความรู้ในส่วนนี้ไปก็ยากที่จะทำความเข้าใจและเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ลำดับสูงต่อไปได้

คำกล่าวสนับสนุนจากนักการศึกษาหลายท่าน สามารถใช้เป็นข้อสรุปชี้ให้เห็นความสำคัญของทฤษฎีชุดและการทางสถิติของเพียเจต ที่มีต่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เช่น คลาส คราเมอร์ (Klaas Kramer) กล่าววาทขอพบจากทฤษฎีของเพียเจตมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ซึ่งครูผู้สอนไม่ควรละเลย⁴ เช่นเดียวกับ

¹ C.W. Schminke, Norbert Maerteus and William Arnold, Teaching The Child Mathematics (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978), p. 8.

² Robert Underhill, Teaching Elementary School Mathematics (Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1972), p. 107.

³ K. Lovell, The Growth of Basic Mathematical and Scientific Concepts in Children (London: University of London Press, 1962), p. 54.

⁴ Klaas Kramer, Teaching Elementary School Mathematics, 4 th. ed. (Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1978), p. 35.

โรเบิร์ต อันเดอร์ฮิลล์ (Robert Underhill) ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า การเรียน การสอนจะมีผลดียิ่งขึ้นถ้าครูได้ทราบถึงแนวคิดทั่ว ๆ ไปของทฤษฎีทางจิตวิทยาพัฒนาการ และจิตวิทยาการเรียนรู้ ทฤษฎีของเพียเจต์จะเป็นแนวคิดที่ช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กได้เป็นอย่างดี¹

การเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์นั้น จอห์น เอฟ เลอบลองซ์ (John F. Leblance) ให้ความคิดเห็นว่า ครูมักจะไม่สอนให้เด็กรู้จักคิด แต่กลับสอนให้จดจำ ข้อเท็จจริง และฝึกให้ท่องจำ เด็กจึงขาดความสามารถในการแก้ปัญหาโดยอาศัยเหตุผล ซึ่งการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์นั้นจัดเป็นเป้าหมายสูงสุดของการสอนคณิตศาสตร์และมุ่ง ที่กระบวนการในการแก้ปัญหาคือ² สำหรับการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์นี้ เอ็ม เวียร์ เดอวอลท์ (M. Vere De Vault) กล่าวว่า จะเกิดขึ้นเมื่อมีปัญหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบนั้นแต่ละบุคคลก็จะใช้วิธีที่ไม่เหมือนกันในการให้คำตอบซึ่งคำตอบ³ อย่างไม่ก็ตาม ถึงแม้แต่ละคนจะมีวิธีการแก้ปัญหาคือเป็นของตนเอง ความสามารถในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็ยังเป็นสิ่ง คาดหวังที่สำคัญที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์ และ เป็นสิ่ง ที่นักการศึกษาสนใจที่จะหาวิธีการ และวัดประสิทธิภาพต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความ สามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่เป็นที่พอใจ

¹ Robert Underhill, Teaching Elementary School Mathematics, p. 3.

² John F. Leblance, "You Can Teach Problem Solving," Arithmetic Teacher 25 (November, 1977): 16.

³ M. Vere De Vault, "Doing Mathematics is Problem Solving," Arithmetic Teacher 29 (April, 1981): 40.

การศึกษาและการวิจัยต่าง ๆ ในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมา นั้น ถึงแม้จะแสดงถึงการเห็นความสำคัญของการนำหลักจิตวิทยาพัฒนาการมาเป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน และพัฒนาหลักสูตรก็ตาม แต่ลักษณะของการศึกษาส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของการศึกษาว่า เด็กไทยมีความสามารถในการอนุรักษ์ด้านต่าง ๆ ที่ระดับอายุเท่าใด กับการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการอนุรักษ์ด้านต่าง ๆ ของเด็กในเมืองกับชนบท เช่น การศึกษาของ สุกด บุญทรง¹, หนี เลิศปัญญา², อรุณช หลิมประเสริฐ³ และ เฉลา ประเสริฐสังข์⁴ เป็นต้น แต่การศึกษาโดยทรงถึงความเกี่ยวข้องของพัฒนาการในการอนุรักษ์ด้านใดด้านหนึ่ง กับความสามารถเฉพาะวิชา ยังไม่มีผู้ทำการศึกษา

¹ สุกด บุญทรง, "พัฒนาการของเด็กไทยทางด้านการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับการคงอยู่ของสสาร" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2511)

² หนี เลิศปัญญา, "มโนทัศน์ของนักเรียนประถมศึกษาเกี่ยวกับการทรงไว้ของความยาว พื้นที่และปริมาตร" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518)

³ อรุณช หลิมประเสริฐ, "การศึกษาเปรียบเทียบเด็กในเมือง และชนบท เกี่ยวกับพัฒนาการของสิ่งกักใบในการอนุรักษ์ความยาว และการอนุรักษ์ปริมาตรกับการอบรมเลี้ยงดู" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520)

⁴ เฉลา ประเสริฐสังข์, "พัฒนาการของสิ่งกักใบในด้านการเปรียบเทียบและปัญหาการอนุรักษ์จำนวนของเด็กระดับอายุ 3-7 ปี ในกรุงเทพมหานคร และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522)

ทฤษฎีเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาว่าความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยเลือกศึกษากับเด็กในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งถือว่าเป็นช่วงแห่งการปูพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน กับ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน ระหว่างนักเรียนชาย กับนักเรียนหญิง

สมมติฐานของการวิจัย

จากแนวความคิดของจี เอช วีทลีย์ (G.H. Wheatley) เกี่ยวกับการอนุรักษ์จำนวนที่ว่า ความสามารถในการอนุรักษ์จำนวนเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่ง que แสดงถึงความพรอมทางคณิตศาสตร์ของเด็ก และการอนุรักษ์จำนวนนี้ยังเป็นสิ่งจำเป็นประการแรกในการที่จะไ้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคานจำนวน¹ ทฤษฎีนี้ ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 ใ้ควา

¹ G.H. Wheatley, "Conservation Cardination and Counting as Factors in Mathematics Achievement," Quoted in Sohan Modgil, Piagetian Research: A Handbook of Recent Studies (Windsor: NFER Publishing Company Ltd., 1974), pp. 42-43.

1. ความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาของ แอด เฮส ซีเกล (L.S. Siegel)¹ เบเชอร์ (Becher)² และ โอมโทโซ (Omotoso)³ ให้ความคิดที่สอดคล้องกันว่า ความแตกต่างทางเพศจะไม่มีผลกระทบต่อความสามารถในการอนุรักษ์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 2 ดังนี้

2. ความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 โรงเรียน

¹ Ibid, P. 46.

² Rhoda Elizabeth Mc Shane Becher, "The Effectiveness and Efficiency of Two Training of Conservation in Facilitating The Acquisition of Conservation of Number And/Or Conservation Related Skills By 4-And 5-Year-Old Lower Socioeconomic Status Children At Various Stages of Development," Dissertation Abstracts International 35 (May, 1975): 7111-A.

³ Helen Mobolupe Omotoso, "Conservation, Seriation and Classification as Factors in the Acquisition of Mathematics in Nigerian Children," Dissertation Abstracts International 36 (September, 1975): 1398-A.

2. แบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน แบบทดสอบนี้ใช้ทดสอบตามแนวของสถาบันวิจัยพฤกษศาสตร์ซึ่งได้แปลไว้

2.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครอบคลุมเฉพาะทักษะการบวกและการลบ ในลักษณะของการแก้ปัญหาจากประโยคคณิตศาสตร์เท่านั้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้มิได้ควบคุมตัวแปรทางด้านระดับสติปัญญาของตัวอย่างประชากร
2. สภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมขณะทำการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกัน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

มโนทัศน์ทางการอนุรักษ์ หมายถึง ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจถึงความ เป็นจริงที่เกี่ยวกับสสารซึ่งมีความคงที่ ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงและรูปร่างอย่างไรก็ตาม ก็ยังมีความคงที่เหมือนเดิม

ความสามารถในการอนุรักษ์จำนวน หมายถึงความสามารถที่จะเข้าใจว่าสิ่งของ 2 กลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มเท่ากัน เมื่อจัดวางกลุ่มหนึ่งให้อยู่ในลักษณะที่แตกต่างไป จากเดิม ซึ่งอาจจะรวมกันเข้าหรือกระจายออก จำนวนสมาชิกของทั้ง 2 กลุ่มก็ยังคงเท่ากัน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิด และหากำกอบที่สกัดกั้นจากปัญหาที่กำหนดในรูปแบบของประโยคคณิตศาสตร์ได้ ไม่ว่าปัญหานั้นจะ ก่อให้เกิดการคำนวณที่อยู่ในตำแหน่งใด ๆ ของประโยคคณิตศาสตร์ก็ตาม

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลจากคลังสูตร คู่มือการสอน แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของการอนุรักษ์จำนวนอย่างละเอียด รวมทั้งศึกษาบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของไทยและต่างประเทศ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบ 2 ชุด ได้แก่

2.1 แบบทดสอบการอนุรักษ์จำนวนของเพียเจต์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบบทดสอบจากที่สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์โคแปลัว นำมาดัดแปลงในส่วนของภาษาและวัสดุที่ใช้แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.2 แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก สร้างในรูปแบบของประโยคคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการบวกและวิธีการลบ หลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อหาระดับความยาก อำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบทดสอบ

3. การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 104 คน จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร โดยการสุ่มแบบแยกประเภท ได้โรงเรียน 3 โรงจากทั้งหมด 35 โรง และโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน

4. ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากร โดยใช้แบบทดสอบการอนุรักษ์จำนวน ผู้วิจัยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล ส่วนแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำการทดสอบพร้อมกันทั้งสอง

5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ความจำกัของการวิจัย

ในการทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์จำนวนกับกลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นรายบุคคลเห็น ผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้ห้องเรียนประจำของนักเรียนเป็นสถานที่ในการทดสอบ จึงไม่สามารถควบคุมสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่นเสียงรบกวน

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนา การจัดลำดับชั้นของการเรียนการสอนในวิชา คณิตศาสตร์
2. เป็นแนวคิดสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ที่จะมองเห็นความสำคัญ และส่งเสริมการนำหลักการทางจิตวิทยาพัฒนาการมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย