

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาคนให้มีคุณลักษณะที่สามารถเผชิญปัญหา และแก้สถานการณ์ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสังคมได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6 - 7) การจัดการศึกษาในประเทศไทยปัจจุบันตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นความสำคัญด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญที่นำไปใช้ในการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ทั้งในการแก้ปัญหา การคิด การสื่อสาร การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี การจัดการศึกษาที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของเด็กแต่ละคนจะมีความสามารถทางสมองที่แตกต่างกัน (Bingham 1937, pp. 25-26) ความสามารถทางสมองเป็นความสามารถพื้นฐานที่ใช้สำหรับแก้ไขปัญหามากมาย ทั่วไป ซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานต่าง ๆ 7 ด้าน ด้วยกันคือ ด้านภาษา ด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความจำ ด้านสังเกตพิจารณา และด้านเหตุผล ความสามารถทั้ง 7 ด้านนี้ ถือเป็นความสามารถพื้นฐานทางสมองที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ทุกคน แต่มีมากน้อยแตกต่างกันออกไปในแต่ละด้านตามแต่ละบุคคล (Thustone, 1933, p. 12) องค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีพัฒนาการทางสมองสูงขึ้น สามารถจินตนาการถึง ขนาด และมิติต่าง ๆ ตลอดจนทรวดทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ทั้งอยู่ในระนาบเดียว และหลายระนาบ รวมทั้งความสามารถในการมองภาพรูปต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว ซ้อนทับกัน หรือซ้อนอยู่ภายใน ตลอดจนจนถึงการแยกภาพประกอบภาพ และการจำแนกตำแหน่งที่ตั้ง บน – ล่าง ซ้าย- ขวา ระยะทางใกล้ – ไกล ได้ เรียกว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (ล้วน สายยศ, 2543, น. 21-27)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) เป็นความสามารถในการมองภาพที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม รวมทั้งความสามารถในการมองภาพวัตถุที่มองจากมุมแตกต่างกัน และยังสามารถมองในแง่ความสามารถในการคิดหารายละเอียดว่า รูปทรงเหล่านั้นมีความ

สัมพันธ์กันหรือมีปัญหาส่วนหนึ่งส่วนใดอย่างไร (Thustone, 1938, p. 12) ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความเข้าใจของมนุษย์เกี่ยวกับมิติ ซึ่งเป็นความสามารถทางสมอง ที่จะช่วยให้มนุษย์เกิดจินตนาการ และนึกเห็นภาพส่วนประกอบต่าง ๆ เมื่อแยกออกจากกัน สามารถมองเห็นเค้าโครงหรือโครงสร้าง เมื่อเอาส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน รวมทั้งทิศทางของสิ่งต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปด้วย (Bennett et al., 1967, p. 247) และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถของบุคคลในการจินตนาการสิ่งที่ได้พบเห็นเกี่ยวกับขนาด รูปร่าง ลักษณะของสิ่งต่าง ๆ การมองเห็นความสัมพันธ์ เมื่อมีการเคลื่อนที่ การซ้อนทับ เป็นต้น (Allen et al., 1996, pp. 327-355) นอกจากนี้ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถในการมองเห็นเค้าโครงของสิ่งต่าง ๆ เมื่อนำมาประกอบกัน เช่น รูปร่างลักษณะของโมเลกุลต่าง ๆ มองเห็นความสัมพันธ์ของขนาด ทิศทาง รูปทรงของสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น (Mcgee, 1979, p. 126)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นสิ่งที่มีประสิทธิภาพในการจัดการทางความคิด วิเคราะห์ และการให้เหตุผล ซึ่งแต่ละคนจะมีในระดับที่แตกต่างกัน มีความสำคัญ เป็นอย่างมากในโลกเทคโนโลยีที่เติบโตในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการศึกษา หรือ การทำงาน โดยเฉพาะการให้เหตุผลเกี่ยวกับรูป (Figures) รูปแบบ (Patterns) และรูปร่าง (Shapes) ที่มีความซับซ้อน ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อพัฒนาการทางด้านมิติสัมพันธ์ และการคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนกลุ่ม STEM ในระดับสูง โดยไม่คำนึงถึงความสามารถด้านมิติสัมพันธ์การเรียนรู้ของนักเรียนอาจมีปัญหาในภายหลังได้ (Lubinski, 2010, pp. 344-351) และกระบวนการทางการมองเห็นหรือมิติสัมพันธ์ (Visual-Spatial processing) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในการฝึกทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานจนถึงคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Dehn, 2014, p. 54) นอกจากนี้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง เพราะคณิตศาสตร์ทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นเลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต หรือแม้แต่แคลคูลัส เวลาคำนวณต้องใช้คุณสมบัติทางมิติสัมพันธ์ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ทั้งนั้น โดยทุกคนมักจะลงมือด้วยการขีดเขียนรูปหรือรูปภาพเอาในอากาศ ถ้าสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปที่ซับซ้อนได้ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก็จะง่ายขึ้น (Rannucci, 1964, pp. 19-23) จึงสามารถกล่าวได้ว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพของการแก้โจทย์ปัญหา การให้เหตุผล และทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นองค์ประกอบของความสามารถทางคณิตศาสตร์

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Ability) เป็นความสามารถในการคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล และแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยได้อย่างรวดเร็ว สามารถคิด และสรุปแนวความคิดทางด้านตรรกศาสตร์ได้รวดเร็ว พร้อมทั้งมีความคิดที่ยืดหยุ่น และคิดย้อนกลับ ได้ (Heid, 1983, p. 222) และความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ โน้ตสัณฐานทางคณิตศาสตร์ใน

สถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่ใช้อยู่ในและนอกขอบเขตทางคณิตศาสตร์ เช่น ใช้คณิตศาสตร์ในการตัดสินใจ ทำความเข้าใจกับเหตุการณ์ต่าง ๆ รวมถึงความสามารถในการทำงานหรือปฏิบัติทางคณิตศาสตร์โดยใช้ทั้งความรู้และความเข้าใจ สามารถแสดงออกด้วยพฤติกรรมรวมถึงการคิด (Niss, 2003, pp. 7-10) นอกจากนี้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้ภาษาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การคำนวณ การเชื่อมโยงปัญหา การวิเคราะห์อ้างอิงไปใช้ และการหยั่งรู้ ซึ่งความสามารถพวกนี้เกิดจากการฝึก แล้วนำไปใช้จนเกิดความชำนาญ (อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 11) ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญมากในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์ทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นเลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต หรือแม้แต่แคลคูลัส เวลาคำนวณต้องใช้คุณสมบัติทางมิติสัมพันธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้งนั้น กล่าวคือ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา โดยจะฝึกให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด ช่างสังเกต จินตนาการ และให้เหตุผลได้ ถ้าสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของโจทย์ที่ซับซ้อน ได้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็จะง่ายขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาที่น่าหนักใจสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่จะต้องหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

จากข้อมูลสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้แถลงผลการวิจัยโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ ปี 2550 (Trends in International Mathematics and Science Study 2007) หรือ TIMSS 2007 มีประเทศที่เป็นสมาชิกจำนวน 59 ประเทศ พบว่าวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยอยู่อันดับที่ 21 โดยมีคะแนนเฉลี่ยได้ 467 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติที่ 500 และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาพรวมผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในช่วง 3 ปี คือ ปีการศึกษา 2556-2558 ผลปรากฏว่ามีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 41.95, 38.06 และ 43.47 คะแนน ตามลำดับ และคะแนนจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 เฉลี่ยระดับเขตได้ 35.86, 34.82 และ 38.85 คะแนน ตามลำดับ เห็นได้ว่าอยู่ในระดับต่ำ เมื่อพิจารณาสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จะประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพราะการแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (Contreras, 2005, p. 115) และจากการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง และคิดสร้างสรรค์ที่ต้องปรับปรุงด่วน (สำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547, น. 11)

อย่างไรก็ตามสิ่งเหล่านี้ล้วนเกี่ยวข้องกับทักษะการคำนวณ การให้เหตุผลและการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี โดยจะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.3 เพื่อศึกษาแนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แตกต่างกัน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตของการศึกษาดังนี้

1.4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 358 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1, 6/2 และ 6/3 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 130 คน ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณสูตรของ Taro Yamane และการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ระหว่างภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์” หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลในการจินตนาการ การมองเห็นความสัมพันธ์ในขนาด ทิศทางและมิติต่าง ๆ ของรูปทรงเรขาคณิต และมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปภาพเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือหมุนภาพนั้นไปจากที่เดิม ตลอดจนถึง การแยกภาพ ประกอบภาพ และการจำแนกตำแหน่งที่ตั้ง บน – ล่าง ซ้าย- ขวา ระยะทางใกล้ – ไกล ด้วย ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีความสามารถแตกต่างกันไป

“มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ” หมายถึง สมรรถภาพทางการมองเห็น ที่จะช่วยให้บุคคลเกิดจินตนาการ และนึกเห็นภาพส่วนประกอบต่าง ๆ เมื่อแยกออกจากกัน สามารถมองเห็นเค้าโครงหรือโครงสร้าง เมื่อเอาส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันหรือการคลี่กระดาษ

“มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง” หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลในการรับรู้ การจินตนาการ และเข้าใจถึงการปรากฏของวัตถุจากมุมมองที่แตกต่างกัน การเข้าใจภาพที่เปลี่ยนแปลงทิศทางของรูปภาพหรือวัตถุ เช่น วัตถุหนึ่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือทิศทางไปทางขวาหรือซ้าย สูงกว่าหรือต่ำกว่า ไกลกว่าหรือใกล้กว่า เป็นต้น

“มิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์” หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลทางความคิด ในการจินตนาการภาพที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น การหมุนของวัตถุ 2 มิติ และ 3 มิติ ด้วยการตอบกลับอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

“ความสามารถทางคณิตศาสตร์” หมายถึง สมรรถภาพของแต่ละบุคคล ที่จะเข้าใจ และคำนวณตัวเลขได้อย่างคล่องแคล่วโดยใช้พื้นฐานเบื้องต้น สามารถคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะหรือกระบวนการต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และเหมาะสม มีความคิดรวบยอดและสามารถใช้คณิตศาสตร์ในการตัดสินใจ พร้อมทั้งมีความคิดที่ยืดหยุ่น และคิดย้อนกลับได้

“ทักษะการคิดคำนวณ” หมายถึง สมรรถภาพของแต่ละบุคคลในการคิดคำนวณ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนได้อย่างคล่องแคล่วแม่นยำ ซึ่งเป็นสมรรถภาพพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์

“การให้เหตุผล” หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลด้านการคิดรวบยอดเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวกับหลักการ วิธีการ และมโนภาพ ในการคิดแบบนามธรรมมาขยายความหมายนั้นออกเป็นรูปของภาษา หรือสัญลักษณ์ให้กว้างขวางจากเดิม

“การแก้โจทย์ปัญหา” หมายถึง สมรรถภาพของบุคคลในการแปลความหมายจากโจทย์ และการหาความสัมพันธ์ของตัวเลข จำนวน หรือวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ นอกจากนี้เป็นความสามารถในการจำสูตร และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ แล้วต้องเอาตัวเลขจากโจทย์ไปแทนค่าในสูตร

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อสนเทศในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน อันจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น และนอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการทำวิจัยทางด้านความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป