

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาคนเป็นสิ่งสำคัญในการปฏิรูปการศึกษาและยกระดับการพัฒนาประเทศ ซึ่งจากผลการประเมินการจัดอันดับโดยสถาบันเพื่อพัฒนาการจัดการ (International Institute for Management Development: IMD) จาก 61 ประเทศ พบว่าในปี ค.ศ. 2015 อันดับความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษา ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 48 ซึ่งดีขึ้นกว่าปี 2014 ที่ได้อันดับที่ 54 จาก 60 ประเทศ แต่เมื่อเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียนพบว่า มีความน่าวิตกเป็นอย่างยิ่งในเรื่องคุณภาพการศึกษา ทั้งนี้เพราะคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานและคุณภาพของระบบอุดมศึกษาของไทยอยู่อันดับ 6 ของอาเซียน ตามหลังสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ตามลำดับ (The Global Competitiveness Report, 2014–2015: 13-20) นอกจากนี้ผลการประเมินการทดสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ในปี ค.ศ. 2012 โดยลักษณะข้อสอบจะเป็นการวัดเกี่ยวกับกระบวนการคิดในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน ของเด็กที่มีอายุ 15 ปี (ประมาณร้อยละ 96 ของผู้เรียนที่เข้าสอบ กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 4) พบว่าเด็กไทยอยู่ในอันดับที่ประมาณ 50 จาก 65 ประเทศ และเมื่อเทียบกับสเกลนานาชาติ นักเรียนไทยแสดงผลการประเมินที่อ่อนด้อยกว่าประเทศอื่นเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียนจำนวน 5 ประเทศที่เข้าร่วมการประเมินพบว่า นักเรียนไทยมีผลการประเมินที่ดีน้อยกว่าประเทศสิงคโปร์และเวียดนามเป็นอย่างมาก แต่เหนือกว่าประเทศมาเลเซียไม่มากนัก

เช่นเดียวกับผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6,482 คน ใน 204 โรงเรียนของทุกสังกัด ที่เข้าร่วมการประเมินกับ TIMSS ปี ค.ศ. 2015 (Trends in International Mathematics and Science Study) ซึ่งลักษณะข้อสอบจะมุ่งเน้นให้นักเรียนวิเคราะห์และนำหลักการ แนวคิด กฎต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา พบว่าประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 431 คะแนน เมื่อเทียบกับค่ากลางของการประเมินอยู่ที่ 500 คะแนน โดยถูกจัดในอันดับที่ 26 จากประเทศที่เข้าร่วมการประเมินทั้งหมด 39 ประเทศ ซึ่งเมื่อนำผล 431 คะแนน มาพิจารณาพบว่าเทียบได้ในระดับ 1 หรือระดับต่ำ (Low International Benchmark) (400 – 474 คะแนน) นอกจากนี้ถ้านำผล 431 คะแนนดังกล่าวมาพิจารณาเพิ่มเติม พบว่า จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบคิดเป็นร้อยละ 38 ต่ำกว่าระดับ 1 ร้อยละ 33 อยู่ระดับ 1 ร้อยละ 19 อยู่ระดับ 2

ร้อยละ 7 อยู่ระดับ 3 และร้อยละ 5 อยู่ระดับ 4 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2015: 4 – 5) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ามีนักเรียนประมาณร้อยละ 71 ของนักเรียนทั้งหมด ควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาในเรื่องความรู้ทางคณิตศาสตร์และการคิดวิเคราะห์อย่างเร่งด่วน และเมื่อวัดจากผลสอบมาตรฐานต่าง ๆ ทั้งการสอบมาตรฐานในประเทศไม่ว่าจะเป็นการสอบ O-NET และการสอบที่จัดโดยองค์กรในต่างประเทศเช่น TIMSS และ PISA ดังกล่าวข้างต้น ล้วนชี้ชัดว่าคุณภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นยังต่ำกว่ามาตรฐาน และควรเร่งรัดการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขอย่างจริงจัง (สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์, 2558: 31; สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2552; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; โครงการ PISA ประเทศไทย, 2554) เห็นได้ชัดว่าคุณภาพการจัดการศึกษาของไทยประสบปัญหาอาจจนถึงขั้นวิกฤต โดยสิ่งเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2561 ที่มุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ในทุกกระดับ/ประเภทการศึกษาให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ยังไม่ประสบผลสำเร็จตามนโยบายด้านการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ที่มีเป้าหมายในการพัฒนา ยกระดับ และส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์ และมีทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (นวัตน์ รามสูต และบัลลังก์ โรหิตเสถียร, 2556)

จากการประเมินการทดสอบ PISA 2012 ซึ่งลักษณะข้อสอบจะเน้นให้ผู้เรียนใช้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ในการหาคำตอบ พบว่านักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งต่างจากคะแนนเฉลี่ยของ The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) ที่ระดับ 494 คะแนน อยู่เกือบหนึ่งระดับหรือเทียบเท่าการเรียนคณิตศาสตร์ที่ต่างกันประมาณหนึ่งปีครึ่ง และจากการศึกษาเชิงลึกของผลการประเมินของ PISA ปี ค.ศ. 2012 ที่จะเน้นสมรรถนะคณิตศาสตร์ 60% พบว่านักเรียนไทยที่อยู่ในกลุ่มโรงเรียน/วิทยาลัยอาชีวศึกษาทั้งของภาครัฐและเอกชน และกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร เป็นกลุ่มที่ผลการประเมินที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องและลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2009 ที่เน้นสมรรถนะคณิตศาสตร์ 20% และ ค.ศ. 2003 ที่เน้นสมรรถนะคณิตศาสตร์ 60% (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557: 188-190) อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบแนวโน้มที่ลดลงจากปี ค.ศ. 2003 กลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครที่มีการจัดการสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสมควรที่ต้องได้รับการเร่งรัดพัฒนายกระดับสมรรถนะคณิตศาสตร์เป็นอันดับแรก รวมถึงมีความเป็นไปได้ที่จะได้รับความร่วมมือจากผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนที่จะร่วมพัฒนาและยกระดับสมรรถนะคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการยกระดับสมรรถนะคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น วิธีการสอนสาระการเรียนรู้ การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Jansen & Bartell, 2013: 33-49; Daniel & Telese, 2013: 44-54; Daniel & Telese, 2013: 266-270) และจากการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า วิธีการสอนที่ถูกนำมาใช้ ได้แก่ กลวิธีการวาดภาพเรขาคณิตในการแก้โจทย์ปัญหา ใช้วิธีการตั้งปัญหาตามขั้นตอนโพลยา ใช้กิจกรรมปฏิบัติพัฒนาการให้เหตุผล ใช้ปัญหาปลายเปิดส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ใช้การสอนแบบปฏิบัติการ ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ใช้วิธีการสอนโครงงานคณิตศาสตร์ ใช้รูปแบบแวน-ฮิลลี ใช้สื่อประสม และใช้วิธีชิปปา (กรกรต ภูมิระภูติ, 2554; กฤษณาพร สายรอด, 2554; ปารีชาติ เทียงทุกข์, 2554; พงศ์พันธ์ ปิจดี, 2554; ภัทรพล เมฆอากาศ, 2554; เบญจวรรณ นันทาเครือ, 2554) จึงเกิดคำถามว่า วิธีการสอนแบบใดที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาหรือส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้บ้าง

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนมีแนวทางและวิธีการที่หลากหลาย โดยเฉพาะจากประเทศตะวันตกที่นักการศึกษาได้เสนอแนวทาง รูปแบบหรือวิธีการในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ (Elder & Paul, 2007: 36-37; 2010: 38-39; 2011: 36-37; 2011: 34-35; 2012: 30-31) ที่ควรนำมาปรับใช้ในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน แต่เนื่องจากความแตกต่างในเรื่องของคุณลักษณะของผู้เรียน วิธีการถ่ายทอดหรือถ่ายทอดความรู้ ความคิด จึงทำให้ผู้วิจัยนำแนวคิดการผสมผสานแนวคิด เพื่อเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดเชิงวิเคราะห์จากประเทศตะวันตก อันได้แก่ หลักการแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์จากเอกสาร งานวิจัย และองค์ความรู้จากแหล่งวิชาการจากแนวทางของชาติตะวันตก กับแบบปฏิบัติที่ดี ได้แก่ ความรู้และประสบการณ์จากการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนของกลุ่มโรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย และ/หรือกลุ่มโรงเรียนสาธิต ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้มีคะแนนเท่ากับประเทศในกลุ่มสิบประเทศบน (Top ten) ในการสอบ PISA (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557: 188) เพื่อจะทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยกระดับการเรียนรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีคุณภาพในอนาคต

อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนที่เป็นทักษะที่จำเป็นในยุคศตวรรษที่ 21 (The Partnership for 21st Century Skills, 2009) ได้แก่ ความหมายและความคิดรวบยอดที่ชัดเจนเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ว่าเป็นอะไร (Hatcher, 2011: 29) ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ของนักการศึกษา ยังมีความแตกต่างกัน หรือยังไม่มีมาตรฐานในความหมายที่ชัดเจน (Fahim *et al.*, 2012:

154; Kaddoura, 2013: 4) อาทิ การให้ความหมายที่แตกต่างกันในด้านองค์ประกอบและโครงสร้าง เช่น Gill และ Burke (1999) กล่าวว่าความคิดวิเคราะห์เป็นการประเมินอย่างมีวิจารณ์ญาณกับหลักฐานที่มีอยู่ เฮอร์ริด (Herreid, 2004) กล่าวว่าความคิดวิเคราะห์คือ ความสงสัยความยืดหยุ่นและความสามารถที่จะมองเห็นทางแนวคิดอื่น ๆ เลาเออร์ (Lauer, 2005) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์จากโครงสร้างด้านพุทธิพิสัยของ Bloom (2001) โดยเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ไวท์และคณะ (White *et al.*, 2011) อ้างถึงการมีจุดมุ่งหมายและการตัดสินใจอย่างมีกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง เอนนิส (Ennis, 1993 Quoted in Incikabi *et al.*, 2013: 257) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการค้นหาความหมายของสิ่งที่ศึกษาและตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธ จอห์นสัน (Johnson, 2000) อธิบายว่าความคิดวิเคราะห์เป็นการแสดงความคิดที่สามารถจำแนก แยกแยะ วิเคราะห์และประเมินในสิ่งที่สนใจหรือศึกษาได้ นอร์ริสและเอนนิส (Norris and Ennis, 1989) กล่าวถึงโครงสร้างของความคิดวิเคราะห์บนฐานการคิดเชิงตรรกะ โดยระบุว่าความคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ต้องการเหตุผลและการใช้การคิดแบบสะท้อนในสิ่งที่ทำหรือสิ่งที่เชื่อ วอห์น (Vaughn, 2008 Quoted in Kaddoura, 2013: 4) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการประเมินที่มีระบบและมาตรฐานที่ชัดเจน ดี-ยง (De-Young, 2003) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถที่จะระบุปัญหา การเลือกสาระสนเทศที่เกี่ยวข้องโดยตรงในการแก้ปัญหา การตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับปัญหา การลงสรุปได้อย่างสมเหตุสมผลส่วน ฟาซิอง (Facione, 2006) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นกระบวนการการให้เหตุผลและทำการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่เชื่อหรือสิ่งที่ทำโดยมีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน ในขณะที่ CCTST (California Critical Thinking Skill Test) ซึ่งเป็นแบบวัดเกี่ยวกับกับการคิดวิเคราะห์ ได้กำหนดองค์ประกอบที่ใช้ในการวัดทักษะการคิดดังกล่าว ได้แก่ การตีความหมาย การวิเคราะห์วิจารณ์และอภิปราย การประเมินค่า การนิรนัย การอุปนัย และการใช้ตรรกะ (Hatcher, 2011: 29) ส่วนประเด็นต่อไปก็คือเมื่อมีความชัดเจนเกี่ยวกับความหมายและความคิดรวบยอดของการคิดวิเคราะห์แล้วจะดำเนินการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน ตลอดจนการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินเพื่อสะท้อนผลของความสามารถดังกล่าวควรเป็นอย่างไร (Hatcher, 2011: 29) ซึ่งสอดคล้องกับมุลนิกซ์ (Mulnix, 2012: 464) ที่กล่าวว่าความยากและสิ่งที่ท้าทายในการสอนการคิดวิเคราะห์นั้น ได้แก่ การดำเนินการจะทำอย่างไร จะวัดและประเมินผลอย่างไร เห็นได้ชัดว่าการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญในชีวิตประจำวัน และเป็นส่วนหนึ่งในความสำเร็จทางวิชาการในสถานศึกษา ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการพัฒนาทักษะการคิดดังกล่าว โดยเฉพาะในบริบทการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อสร้างและเตรียมความพร้อมนักเรียนให้เป็นนักคิดที่ดี สามารถการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผลและอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของประเทศในการเข้าสู่การแข่งขันระดับนานาชาติในอนาคต ซึ่งเป็นความต้องการของสังคมและประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จากกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จำนวน 12 โรงเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จากกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จำนวน 8 โรงเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จากเอกสาร งานวิจัย และองค์ความรู้จากแหล่งวิชาการของประเทศตะวันตก
2. ความรู้และประสบการณ์จากการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย (แบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ฯ)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ (1) แบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากกลุ่มโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย และ (2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชา

คณิตศาสตร์ที่พัฒนาจากแนวความคิดการผสานองค์ความรู้ของประเทศตะวันตกกับแบบปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย

ขอบเขตด้านเวลา

ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ภาครัฐ เช่น กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้พัฒนานักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังใช้เป็นฐานในการพัฒนานักเรียนได้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 ต่อไป

2. หน่วยงานทางการศึกษาที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เช่น โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด/อำเภอ/ตำบล และโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน สามารถลดค่าใช้จ่ายในการยกระดับและส่งเสริมคุณภาพการศึกษาด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในภาพรวมทั้งระบบ สามารถนำงบประมาณในเรื่องดังกล่าวไปใช้ในการพัฒนาการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนานักเรียนในด้านอื่น ๆ ต่อไป

3. เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานทางการศึกษาแห่งอื่น ๆ เช่น การศึกษานอกระบบ ในการนำไปใช้ในการยกระดับคุณภาพการศึกษา คุณภาพครูผู้สอนและคุณภาพผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

การผสานแนวคิด หมายถึง ผลที่ได้จากกระบวนการที่เป็นแนวคิดในการเชื่อมโยงระหว่างแหล่งองค์ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีองค์ความรู้ หรือแนวคิดที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่อาจแตกต่างกัน และ/หรือมีส่วนที่สัมพันธ์หรือร่วมกันที่จะสร้างวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์

วิธีการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ หมายถึง การใช้วิธีการระดมสมอง การสนทนา ประชุมกลุ่มย่อย การสัมภาษณ์ การสอบถาม ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา และสังเคราะห์เนื้อหา

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดสถานการณ์ สภาพการณ์ หรือกิจกรรมการเรียนรู้
ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์อันก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงาม
และพัฒนาการทั้งทางกายทางสมอง ทางอารมณ์ และสังคม

การคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้และการปฏิบัติของผู้เรียน
ที่สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการไตร่ตรองเนื้อหาสาระ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
และระบุได้อย่างชัดเจนว่ามีการตัดสินใจเชื่อหรือไม่เชื่อด้วยเหตุผลใด ตลอดจนการแสดงให้เห็นถึง
ความสามารถที่จะระบุปัญหา การเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องโดยตรงในการแก้ปัญหา การ
ตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการสรุปผลได้อย่างสมเหตุสมผล