

บทความวิจัย (Research Article)

การศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และประเทศสิงคโปร์

The Comparative Study about Curriculum in Mathematics Gifted
Education Program between Thailand and Singapore

Received: July 28, 2019

Revised: August 28, 2019

Accepted: September 2, 2019

อำพล นิลสระคู^{1*} อัมพร ม้าคะนอง²
Ampon Nilrakoo^{1*} Aumporn Makanong²

¹Faculty of Education, Chulalongkorn University
254 Payathai Rd., Pathumwan, Bangkok Thailand 10330.

*Corresponding author, E-mail: Amponnilrakoo2533@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยและประเทศสิงคโปร์ และ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมายแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และประเทศสิงคโปร์ ที่จัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เก็บข้อมูลจากครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยายและการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย ครูควรสอดแทรกทักษะชีวิต การคิด การใช้เทคโนโลยี ด้านการกำหนดพันธกิจ ครูต้องกำหนดให้เห็นพันธะสัญญา ระบุภาพอนาคตชัดเจน ด้านการกำหนดจุดมุ่งหมาย ครูควรมุ่งพัฒนาระเบียบวินัย คุณธรรม ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ ครูควรกำหนดให้มีความลึก และสัมพันธ์กับชีวิตจริง ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน ครูควรจัดการเรียนการสอนให้ท้าทาย ใช้การคิดระดับสูง และบูรณาการสาขาต่างๆ ด้านการวัดและประเมินผลควรมีการวัดและประเมินผลแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหา

คำสำคัญ : หลักสูตรคณิตศาสตร์/ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

Abstract

The main purpose of this research was to 1) analyze mathematics curriculum for gifted students of secondary schools in Thailand and Singapore and 2) present the guidelines for developing mathematics curriculum for gifted students of secondary schools in Thailand. The samples of the study were divided into 2 groups: the secondary schools in Thailand and Singapore that teaching and learning in mathematics curriculum for gifted student. The research instrument consisted of interview, questionnaire and curriculum analysis form, analyzed data by lecture statistics and content analysis.

The finding showed that Improvement guidelines for mathematics curriculum for gifted students of secondary schools comprised of: for the Vision, Mission and Purpose, teachers should insert life skills, thinking and using technology. For mission setting, teachers should define the commitment, responsibility and a clear future image. For the curriculum objectives, teachers should focus on discipline, morality, creativity, innovation building and applying knowledge. For the content definition, teachers should define the content to have a heavy feeling and relate to the real situation in everyday life. In terms of teaching and learning management, teachers should be taught to challenge, high-level thinking, researching, specialized skills and integrating various fields. In measurement and evaluation should be in-depth concepts, tactics and problem solving processes.

Keywords: Curriculum in Mathematics/ Gifted Student

ที่มาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการคิดค้นและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ ประเทศใดมีบุคลากรที่มีศักยภาพเป็นจำนวนมากในด้านความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างดี ก็จะเป็นเครื่องบ่งชี้สำคัญประการหนึ่งว่าประเทศนั้นมีความเจริญก้าวหน้ามากกว่าประเทศอื่นๆ (อัมพร ม้าคนอง, 2558) จึงส่งผลให้ประเทศต่างๆ ให้ความสนใจศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์เป็นพิเศษ แต่สำหรับในประเทศไทยการพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ยังไม่เพียงพอทำให้ประเทศขาดแคลนกำลังคนทางด้านคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว (พูลพงศ์ สุขสว่าง, 2555) นอกจากนี้ศักยภาพของกำลังคนที่มีอยู่ก็ยังไม่เข้มแข็งพอที่จะแข่งขันกับนานาชาติประเทศเป็นผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศยังจำเป็นต้องอาศัยและพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างประเทศอยู่มาก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554)

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เสนอหลักการแนวการจัดการศึกษาที่ทำให้ประสบผลสำเร็จพบว่า การศึกษาเป็นเรื่องที่ประเทศประเทศสิงคโปร์ให้ความสำคัญมาเป็นอันดับหนึ่ง (ธานี เครืออยู่, 2552) โดยประเทศสิงคโปร์มีการปรับปรุงคุณภาพการศึกษาให้อยู่ในระดับแนวหน้าของโลก ครูผู้สอนได้รับผลตอบแทนที่ดีและมีความมั่นคงก้าวหน้าในวิชาชีพ ประเทศสิงคโปร์เป็นประเทศ ที่รัฐบาลประกาศ

นโยบายสนับสนุนเรื่องการศึกษา ทั้งด้านการพัฒนาคุณภาพและความเป็นเลิศทางการศึกษานอกจากนี้ ประเทศสิงคโปร์ยังมีโครงสร้างที่ค่อนข้างจะเอื้อต่อการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ และตรงตามแนวทางการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ

นอกจากนั้นแล้ว ประเทศสิงคโปร์ถือว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นเครื่องมือที่ยอดเยี่ยมสำหรับการพัฒนาความสามารถในด้านการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ การจินตนาการภาพ การวิเคราะห์ และ ความคิดเชิงนามธรรม นักเรียนจะพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ไขปัญหาผ่านการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสิ่งนี้ ไม่เพียงแต่มีประโยชน์ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ยังมีประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการทำงานด้วย การที่จะพัฒนาทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีระดับสูงนั้น จำเป็นที่จะต้องมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แน่นหนา การเน้นการศึกษาคณิตศาสตร์จึงสามารถมั่นใจได้ว่าจะมีบุคลากรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อต่อกรกับศตวรรษที่ 21 อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่ให้ความสนุกและความตื่นเต้น ซึ่งทำให้นักเรียนมีโอกาสในการสร้างสรรค์งานและมีความสุขไปกับการค้นพบใหม่สิ่งใหม่ เมื่อนักเรียนได้ค้นพบความคิด และมีความเข้าใจในมัน มันจะผลักดันให้นักเรียนได้ติดตามศึกษาคณิตศาสตร์ต่อไป

ด้วยเหตุผลนี้ ผู้ทำวิจัยจึงสนใจและเห็นความสำคัญที่จะทำวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในประเทศไทย และประเทศสิงคโปร์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ ที่มีความเหมาะสมกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้รับการพัฒนา จนบรรลุศักยภาพสูงสุดของแต่ละบุคคลต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และประเทศสิงคโปร์
- 2) เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย
ผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1) โรงเรียนในประเทศไทย

1.1.1) คัดเลือกโรงเรียน โดยมีหลักการในการคัดเลือกดังต่อไปนี้

- 1.1.1.1) เป็นโรงเรียนในเขตศึกษาธิการจังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ที่มีโครงการห้องเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และมีหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถ

พิเศษทั้งหมดจำนวน 65 โรงเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

1.1.1.2) เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอน

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และมีหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

1.1.2) สุ่มตัวอย่างโรงเรียน เพื่อทำการศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษโดยใช้การสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) 16 โรงเรียน

1.1.3) สุ่มตัวอย่างโรงเรียน เพื่อทำการเข้าไปเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ครู ผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มที่เข้าไปศึกษาเอกสารหลักสูตร 9 โรงเรียน

1.1.4) คัดเลือกครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โรงเรียนละ 3 คน จำนวน 9 โรงเรียน รวมทั้งหมด 27 คน โดยมีเกณฑ์คัดเลือกดังนี้

1.1.4.1) เป็นครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษาที่ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูล

1.1.4.2) เป็นครูผู้สอนในระดับชำนาญการ หรือชำนาญการพิเศษ หรือเชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี

1.2) โรงเรียนในประเทศสิงคโปร์

1.2.1) คัดเลือกโรงเรียน โดยมีหลักการในการคัดเลือกดังต่อไปนี้

1.2.1.1) เป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และกระทรวงศึกษาธิการ ประเทศประเทศสิงคโปร์อนุญาตให้ทำการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในระดับมัธยมศึกษา จำนวนทั้งหมด 17 โรงเรียน (Ministry of Education Singapore, 2018)

1.2.1.2) เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยได้รับการรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการว่าให้มีห้องเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

1.2.2) สุ่มตัวอย่างโรงเรียน เพื่อทำการศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้การสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) 3 โรงเรียน

1.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 3 คน โดยมีหลักในการคัดเลือกดังนี้ มีหลักการในการคัดเลือกดังต่อไปนี้

1.3.1) เป็นอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัย ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ หรือเป็นครูผู้สอนในระดับชำนาญการพิเศษ หรือเชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

1.3.2) เป็นผู้ที่มีส่วนร่วม หรือเคยมีส่วนร่วมในการกำหนดหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับโรงเรียน หรือในระดับอื่นที่สูงกว่า

ตาราง 1 สรุปจำนวนกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียน	จังหวัด	รายละเอียดครูที่สัมภาษณ์
โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 2 โรงเรียน	กรุงเทพมหานคร	ครูผู้สอนโรงเรียนละ 3 คน จำนวนทั้งหมด 6 คน
โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 3 โรงเรียน	กรุงเทพมหานคร	ครูผู้สอนโรงเรียนละ 3 คน จำนวนทั้งหมด 9 คน
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 4 โรงเรียน	กรุงเทพมหานคร	ครูผู้สอนโรงเรียนละ 3 คน จำนวนทั้งหมด 12 คน
		รวม 27 คน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และแบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

3) ขั้นตอนการการพัฒนาเครื่องมือวิจัย

3.1) ผู้วิจัยศึกษากรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.2) นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมโครงสร้างของเนื้อหา สำนวนภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมายและความเหมาะสมเกี่ยวกับปริมาณ ข้อคำถาม ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC: Item Objective Congruence)

3.3) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC: Item Objective Congruence Index) พิจารณา 3 ประเด็น คือ เหมาะสม ไม่เหมาะสม และไม่แน่ใจ

3.4) ทดลองใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น (Try out) เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ ก่อนการนำไปใช้จริง โดยตรวจสอบทั้งทางด้านภาษา ความถูกต้อง ความชัดเจนและตรวจสอบความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการลดทอนข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาโดยการนำเอกสารและข้อมูลที่รวบรวมได้มาลดทอนและจัดกลุ่มข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลมาสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอโดยวิธีบรรยาย

2) นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ตลอดจนการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ มาจัดเป็นหมวดหมู่ (theme) ตามคุณลักษณะหรือเหตุการณ์เป็นตัวจำแนก จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการกำหนดคำหลัก (code) และกลุ่มคำจากข้อมูลที่เก็บได้วิเคราะห์ตามเกณฑ์ (theme) และวิเคราะห์รายละเอียดตามรหัสคำที่ผู้วิจัยกำหนด (code)

3) การสร้างข้อสรุปแบบอุปนัยเป็นการนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้รวบรวมโดยวิธีการต่างๆ มาหาลักษณะร่วมที่เป็นรูปธรรม โดยผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และแบบวิเคราะห์หลักสูตร ที่ผ่านการวิเคราะห์สรุปข้อมูลในแต่ละประเทศมาวิเคราะห์ร่วมกันโดยใช้เกณฑ์ (theme) เดียวกันสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย อันนำไปสู่การตอบคำถามวิจัยในแต่ละประเด็น

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และประเทศสิงคโปร์

ด้านวิสัยทัศน์พบว่า ข้อแตกต่างสำหรับประเทศไทยนั้นจะมีการเน้นให้นักเรียนนำองค์ความรู้ไปพัฒนาประเทศชาติ แต่ประเทศสิงคโปร์จะเป็นการสร้างแรงบันดาลใจในรายวิชาคณิตศาสตร์ และมีจุดที่เหมือนกันคือ การพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้เป็นนักวิจัย และนวัตกรรม

ด้านพันธกิจพบว่า ประเทศไทยจะเน้นที่การพัฒนานักเรียนให้เต็มศักยภาพที่มี ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ มาใช้พัฒนาประเทศชาติให้พัฒนาเทียบเท่ากับนานาชาติอารยประเทศ พร้อมกับการส่งเสริมความรักชาติ แต่ในด้านของประเทศไทยนั้นจะเน้นการพัฒนาความรู้เชิงลึก พัฒนาปัญญาาระดับสูง และพัฒนาการคิด และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และเตรียมความพร้อมตนเองให้พร้อมสำหรับโลกในอนาคต เรียนรู้ธรรมชาติรอบๆตัว และมีจิตวิทยาศาสตร์

ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรพบว่า ประเทศไทยจะมีการเน้นที่การพัฒนาประเทศชาติให้พัฒนาเทียบเท่ากับนานาชาติอารยประเทศ โดยการพึ่งพาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของตนเอง แต่ประเทศสิงคโปร์จะเน้นไปที่ปัจเจกบุคคล เพื่อให้นักเรียนรัก และสนุกกับวิชาคณิตศาสตร์ ได้ซาบซึ้งไปกับความงามของคณิตศาสตร์ แล้วจึงนำเอาความรู้ไปใช้

ด้านเนื้อหาสาระพบว่า ประเทศไทยจะมีการเน้นเนื้อหาวิชา โดยจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ และประเทศสิงคโปร์ จะกำหนดโดยอาศัยแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ด้านการจัดการเรียนการสอน ประเทศไทยจะมีการเน้นทักษะและกระบวนการ ให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมีความรู้พื้นฐาน มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา แต่ในประเทศสิงคโปร์ให้ความสำคัญกับการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนการสอน/วิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ผ่านการเรียนรู้ในห้องเรียน ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง การลงมือปฏิบัติจริง ช่วยให้เกิดความเข้าใจและจดจำสิ่งที่ได้พบเห็นในเวลาอันรวดเร็วและเป็นเวลานาน

ด้านการวัดและประเมินผลการพบว่า ในประเทศไทยการประเมินหลักสูตรจะมีการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ประเมินความรู้ความเข้าใจ ประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และประเมินคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ประเทศสิงคโปร์นั้น จะเน้นการประเมินผลตามองค์ประกอบ 5 ด้านในหลักสูตร ได้แก่ ประเมินเนื้อหา (Concepts) ประเมินกระบวนการ (Processes) ประเมินทัศนคติ (Attitudes) และ ประเมินอภิปัญญา (Metacognition) ตามโมเดลหลักสูตรคณิตศาสตร์ของประเทศสิงคโปร์

ตอนที่ 2 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ได้ดังนี้

1) ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์

1.1) ครูผู้สอนควรกำหนดวิสัยทัศน์ให้แสดงเห็นถึงความคาดหวังที่จะทำให้เกิดขึ้นกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

1.2) ครูผู้สอนควรกำหนดวิสัยทัศน์ให้แสดงถึงการดำเนินงานในการพัฒนาคุณภาพนักเรียนที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนด

1.3) ครูผู้สอนอาจสอดแทรกหรือประยุกต์ทักษะต่างๆ ที่มุ่งเน้นเป็นพิเศษ อาทิ ทักษะชีวิต ทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยี เข้ามาในการกำหนดวิสัยทัศน์ด้วย

2) ด้านการกำหนดพันธกิจ

2.1) ครูผู้สอนควรกำหนดพันธกิจให้แสดงถึงพันธะสัญญา ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาให้กับนักเรียนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

2.2) ครูผู้สอนควรกำหนดพันธกิจเป็นภาพความสำเร็จของการจัดการศึกษาให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในอนาคตให้ชัดเจน

3) ด้านการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

3.1) ครูผู้สอนควรกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน โดยมุ่งเน้นความมี ระเบียบวินัย ทักษะการลงมือปฏิบัติ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

3.2) ครูผู้สอนควรกำหนดให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา จิตใจ บุคลิกภาพ การพัฒนาระเบียบวินัย มีคุณธรรม และเป็นพลเมืองดีของชาติ

3.3) ครูผู้สอนควรสอดแทรก หรือประยุกต์ทักษะต่างๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม และการเป็นนักวิจัย เพื่อนำมาใช้พัฒนาประเทศชาติให้เทียบเท่ากับนานาชาติอารยประเทศ

4) ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ

4.1) ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาสาระโดยพิจารณาจากแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ ตัวเลขและพีชคณิต เรขาคณิตและการวัด ฟังก์ชันและกราฟ ความน่าจะเป็นและสถิติ และแคลคูลัส

4.2) ครูผู้สอนต้องเพิ่มเติมเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ให้มีความลึกมากกว่าปกติเพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

4.3) ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาสาระที่เป็นนามธรรม และมีความซับซ้อนมากขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

4.4) ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาสาระให้มีการบูรณาการเนื้อหาสาระกับวิชาอื่นๆ และควรเน้นเนื้อหา/หัวข้อทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มีความสัมพันธ์กับสถานการณ์จริง

4.5) ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาสาระโดยไม่แยกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้เรียน

4.6) ครูผู้สอนควรเสริมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาชีวิตประวัติของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อเรียนรู้วิธีการศึกษาหาความรู้ วิธีคิดทางคณิตศาสตร์ และการทำงานของอัจฉริยะบุคคล

5) ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน

5.1) ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้เกิดความท้าทาย ใช้การคิดระดับสูง มีการศึกษาค้นคว้า การใช้ทักษะเฉพาะทาง และบูรณาการเชื่อมโยงสาขาต่างๆ

5.2) ครูผู้สอนต้องเตรียมแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมในเชิงของความลึก หรือปริมาณข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนหรือขยายความคิดของผู้เรียน ทำให้สามารถมองประเด็นต่างๆ ได้หลายแง่มุม และซับซ้อน มากขึ้น

5.3) ครูผู้สอนต้องศึกษาลงลึกลักษณะความชอบของนักเรียน เพื่อมอบหมายบทบาทและความรับผิดชอบตามความถนัด เช่น มอบหมายให้เป็นนักวิจัยหลัก หรือมีบทบาทวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เป็นต้น

5.4) ครูผู้สอนต้องใช้คำถามที่มีลักษณะปลายเปิด ใช้การคิดวิจารณ์ ญาณ พิจารณา ข้อดี และข้อเสีย ข้อโต้แย้ง การอภิปรายสนทนา การแก้ปัญหา และการสืบสวนสอบสวน เป็นต้น

5.5) ครูผู้สอนต้องให้การสนับสนุนช่วยเหลือนักเรียนในสาขาวิชาที่ไม่ค่อยถนัด ซึ่งในกรณีนี้นักเรียนอาจต้องใช้เวลาในการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ มากขึ้น

5.6) ครูผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้เหมาะสม เพื่อเป็นการส่งเสริมทั้งทางด้านตัวบุคคล สถานที่ และวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยในการเรียนรู้

5.7) ครูผู้สอนต้องคัดเลือกสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถใช้เวลาในการศึกษาตามความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น การใช้เว็บเควสต์ (Web Quests) การเรียนรู้นอกห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Field Trips) การร่วมกันเรียนรู้ด้วยการทำโครงการออนไลน์ (Online Collaborative Projects) และการเป็นพี่เลี้ยงวิชาการโดยการสื่อสารทางคอมพิวเตอร์ (Computer mediated communication mentoring) เป็นต้น

6) ด้านการวัดและประเมินผล

6.1) ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควรมีการวัดและประเมินผลจากข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

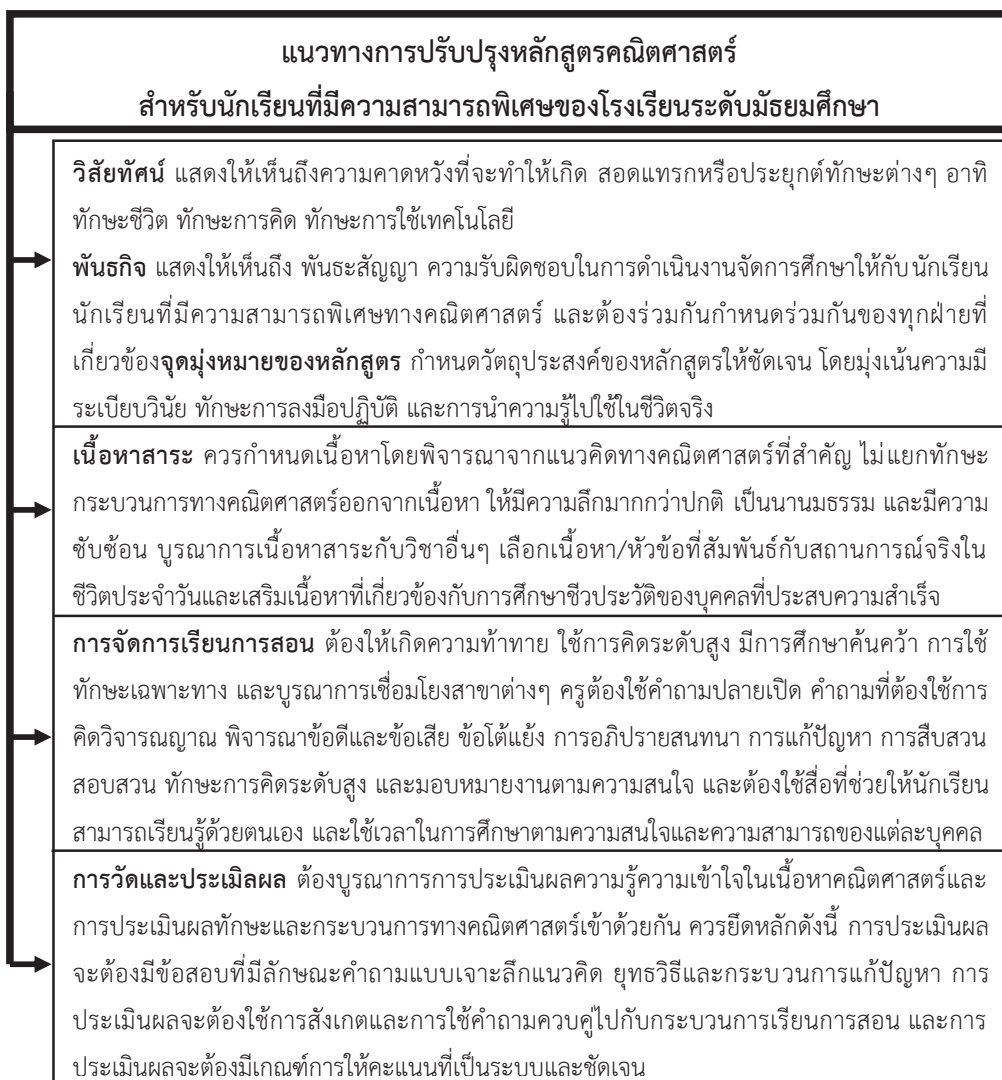
6.2) ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควรมีการบูรณาการการวัดและประเมินผลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน

6.3) ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควรมีการวัดและประเมินผลจากการสังเกตและการใช้คำถามเพื่อแสดงกระบวนการคิด ตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ

6.4) ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควรเลือกประเด็นของสิ่งที่ต้องการวัดและประเมิน จากนั้นจึงต้องเตรียมเครื่องมือการประเมินไว้ล่วงหน้า เช่น แบบตรวจสอบรายการ (checking list) แล้วจดบันทึกสิ่งที่สังเกตโดยการทำเป็นเครื่องหมายไว้ และต้องบันทึกทันทีทันใดภายหลังการสังเกต

6.5) ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษควรมีเกณฑ์การวัดและประเมินผลเป็นระบบและชัดเจน จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่า นักเรียนมีความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด เช่น การใช้เกณฑ์แบบรูบรีค (Rubric scoring) เป็นต้น

ทั้งนี้ จากผลการวิจัยสามารถนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ดังภาพ 1 ต่อไปนี้



ภาพ 1 แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษา

อภิปรายผลการวิจัย

การนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

1) การกำหนดวิสัยทัศน์ต้องแสดงให้เห็นถึงความคาดหวังที่จะทำให้เกิดขึ้นกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่า การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในด้านกำหนดวิสัยทัศน์ต้องแสดงให้เห็นถึงความคาดหวังที่จะทำให้เกิดขึ้นกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เป็นเพราะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาต้องแสดงถึงคำอธิบายเกี่ยวกับความคาดหวังของหน่วยงานหรือสถานศึกษา เพื่อเป็นทิศทางในการวางแผนจัดการศึกษา ออกแบบหลักสูตรจัดการเรียนการสอน และการดำเนินงานในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนด ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่ได้เน้นให้จัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ได้พัฒนาขีดความสามารถของตนได้ เต็มศักยภาพและมีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ปัญญา จิตใจ และสังคม อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการพัฒนาคุณลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ให้เต็มเต็มศักยภาพด้วย

2) การกำหนดพันธกิจต้องแสดงให้เห็นถึง พันธะสัญญา ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในด้านการกำหนดพันธกิจต้องแสดงให้เห็นถึง พันธะสัญญา ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การกำหนดพันธกิจควรกำหนดให้หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้เชิงลึก ปัญญาระดับสูง คิดวิเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์และบูรณาการความรู้ทุกศาสตร์เพื่อไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ เพื่อเป็นการพัฒนาประเทศชาติในอนาคต หลักสูตรต้องสร้างการตระหนักรู้สำหรับการเตรียมความพร้อมสำหรับโลกอนาคต ให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษได้เรียนรู้อรรถมาครอบตัว มีความเป็นจิตวิทยาศาสตร์ และต้องนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรต้องกำหนดให้ชัดเจน โดยมุ่งเน้นความมีระเบียบวินัย ทักษะการลงมือปฏิบัติ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ผลการวิจัยจะพบว่า จุดมุ่งหมายของหลักสูตรต้องมุ่งเน้นความมีระเบียบวินัย ทักษะการลงมือปฏิบัติ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง โดยมีงานวิจัยที่สอดคล้องได้แก่ สุธาวัลย์ หาญจรสุข (2557) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ พบว่า ปัจจุบันการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในประเทศประเทศไทยควรเน้นความมีระเบียบวินัย ซึ่งนักเรียนที่มีระเบียบวินัยเป็นคนที่สามารถควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติ ตนได้ตามแบบแผน กฎเกณฑ์ และข้อบังคับของสังคมนั้นได้โดยอาจจะใช้กฎเกณฑ์ ข้อบังคับเป็นเครื่องกำหนด ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้จะมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จสูง และงานวิจัยของ ดุษฎี โยทลา และคณะ (2552) ได้ชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้โดยการลงมือทำ เป็นแนวคิดหรือความเชื่อที่สนับสนุนให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ทางคณิตศาสตร์ ปฏิบัติสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ ตามความถนัดและศักยภาพ ด้วยการศึกษา ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะเชื่อว่าหากคนเราได้กระทำจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นเป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสนุกสนานที่จะสืบค้นหาความรู้ต่อไป มีความสุขที่จะเรียนด้วย

4) เนื้อหาสาระต้องมีการกำหนดมาตรฐานด้านเนื้อหา และมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การกำหนดเนื้อหาสาระต้องมีการกำหนดมาตรฐานด้านเนื้อหา และมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของอเมริกาในปี 2002 (NCTM, 2014) Gurganus (2007) และ พูลพงศ์ สุขสว่าง (2555) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการคิดระดับสูง โดยได้พัฒนาเนื้อหาแบบวัดความรู้ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้ประกอบได้ด้วย มาตรฐานเนื้อหา จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ 1) จำนวนและการดำเนินการ (Number and Operation) 2) เรขาคณิต และปริภูมิ (Geometry and Spatial sense) 3) การวัด (Measurement) 4) แบบรูป ฟังก์ชัน และพีชคณิต (Patterns, Function and Algebra) และ 5) การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติ และความน่าจะเป็น (Data analysis, Statistics and Probability) และมาตรฐานกระบวนการ จำนวน 5 มาตรฐาน (Process Standards) ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving) 2) ความสามารถในการให้เหตุผลและการพิสูจน์ (Reasoning and Proof) 3) ความสามารถในการสื่อสาร (Communication) 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ (Connections) และ 5) ความสามารถในการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ (Representation) ซึ่งทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากนักการศึกษาคณิตศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็น ไม่เพียงแต่ประเทศไทยเท่านั้นที่หันมาใส่ใจส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ยังมีประเทศอื่นๆ อีกทั่วโลกที่สนใจส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยเช่นกัน เช่น ออสเตรเลีย ประเทศสิงคโปร์ และสหรัฐอเมริกา สมาคมครูคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics หรือ NCTM) ซึ่งเป็นองค์กรสำคัญที่มีบทบาทอย่างมากต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนในสหรัฐอเมริกาและทั่วโลก ได้เสนอหนังสือมาตรฐานหลักสูตรและการประเมินผลคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ในปี ค.ศ.1989 และหนังสือหลักการและมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ในปี ค.ศ.2000 ว่าด้วยมาตรฐานทางด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้เรียนรู้ฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้ดีขึ้นด้วย

5) การจัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความหลาย ให้เหมาะสมกับพัฒนาการความรู้ หรือประสบการณ์พื้นฐานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความหลาย ให้เหมาะสมกับพัฒนาการความรู้หรือประสบการณ์พื้นฐานของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ จะเป็นลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ Barbara (2012) ที่ได้กล่าวถึงวิธีการในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ว่า นักเรียนที่มีความสามารถ

พิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้รับการเสริมต่อยอดในด้านที่ตนเองสนใจ และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ถูกจำกัดการเรียนรู้อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง รวมทั้งการให้ความสำคัญในการส่งเสริมด้านการคิด อารมณ์ สังคมของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษนั้นด้วยและในขณะเดียวกันนักเรียนต้องได้รับการพัฒนาในด้านที่ตนเองไม่ถนัดหรือเป็นข้อด้อยไปด้วย ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับศิริพร ปัญญาเมธิกุล (2559) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวว่า กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ สอดคล้องกับวิธีสอนที่ยืดการจัดการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย กล่าวคือ สอนโดยมีการจัดการเรียน การสอนหลากหลายรูปแบบ มีเทคนิควิธีสอนที่ช่วยดึงดูดความสนใจนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และทำให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน

6) การประเมินผลต้องบูรณาการการประเมินผลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์และการประเมินผลทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน จากผลการวิจัยพบว่า ด้านการประเมินผลนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ต้องมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เนื่องจากการประเมินผลความรู้และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น มีทั้งเนื้อหาส่วนที่เป็นทฤษฎี และส่วนที่เป็นการปฏิบัติ ดังนั้นในการวัดและประเมินผล เนื้อหาส่วนที่เป็นทฤษฎี ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการประเมินจากการทดสอบ การทำแฟ้มสะสมผลงาน การเขียนรายงาน/โครงงาน การทำแบบฝึกหัด/ใบงาน ส่วนการประเมินภาคปฏิบัติ ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการประเมินจากการร่วมกิจกรรม การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรม ทั้งนี้ผู้มอบบาทในการประเมินอาจเป็นครูผู้สอน เพื่อนในชั้น ผู้ปกครอง วิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญที่ให้การอบรม หรือให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษประเมินตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พูลพงศ์ สุขสว่าง (2555) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการคิดระดับสูง แล้วพบว่าในการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษต้องเป็นไปตามระเบียบและ ข้อบังคับตามหลักการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ โดยให้มีการจัดทำข้อมูล ประเมินผลงานการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีการทดสอบความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อสรุปผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยแยกเป็นระดับที่มีความเฉพาะเจาะจง เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสภาพการใช้หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ทันต่อสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อตอบสนองผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หลักเกณฑ์การแบ่งขนาดสถานศึกษาระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษามัธยม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กระทรวงศึกษาธิการ
- ธานี เครืออยู่. (2552). *การวิเคราะห์เปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ของ ประเทศไทย และประเทศสิงคโปร์ : การวิจัยหนังสือเรียน* (ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บัณฑิตวิทยาลัย.
- ดุขฎิ โยโปลา และคณะ. (2552). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช
- พูลพงศ์ สุขสว่าง. (2555). *การพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการคิดระดับสูง*. (ปริญาครุศาสตรดุขฎิบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บัณฑิตวิทยาลัย.
- ศิริพร ปัญญาเมธิกุล. (2559). *รายงานการวิจัยเรื่อง “การติดตามสภาพการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ”*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สุรวัลย์ ชาญจรุสข. (2557). *การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ*. สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ 2554*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2558). *คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Ministry of Education Singapore. (2018). *Gifted Education Programme*. Moe.gov.sg. URL: <https://www.moe.gov.sg/education/programmes/gifted-education-programme>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Boston: Pearson.
- Barbara, C. (2012). *Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school*. Boston: Pearson.
- Gurganus, S. P. (2007). *Math instruction for students with learning problems*. Boston: Allyn and Bacon.