

Chulalongkorn University

## Chula Digital Collections

---

Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)

---

2018

### การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับ มัธยมศึกษาของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์

อำพล นิลสระคู  
คณะครุศาสตร์

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd>



Part of the [Curriculum and Instruction Commons](#)

---

#### Recommended Citation

นิลสระคู, อำพล, "การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์" (2018). *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. 3593.  
<https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/3593>

This Thesis is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD) by an authorized administrator of Chula Digital Collections. For more information, please contact [ChulaDC@car.chula.ac.th](mailto:ChulaDC@car.chula.ac.th).

การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของประเทศ  
ไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์

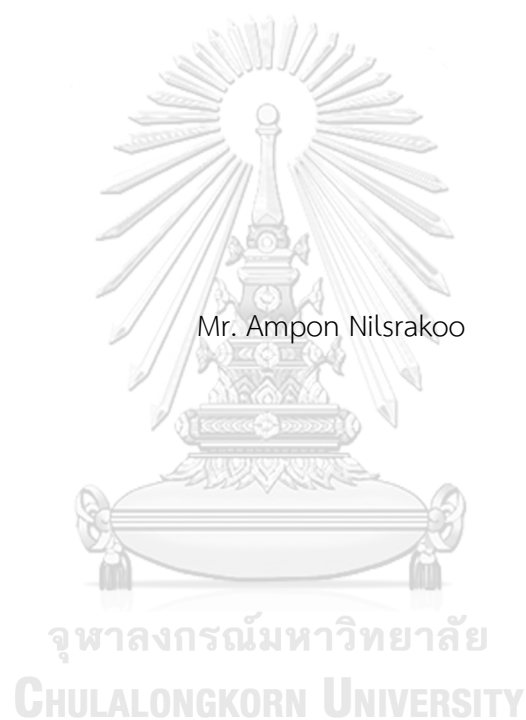


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

ANALYSIS OF MATHEMATICS CURRICULUM FOR GIFTED STUDENTS IN SECONDARY  
LEVEL OF THAILAND AND SINGAPORE



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction  
Department of Curriculum and Instruction  
Faculty of Education  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2018  
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มี  
ความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและ  
สาธารณรัฐสิงคโปร์

โดย

นายอำพล นิลสระคู

สาขาวิชา

หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ดร.สุพัตรา ชาติวิสันต์)

อำพล นิลสระคู : การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับ  
มัธยมศึกษาของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์. ( ANALYSIS OF MATHEMATICS  
CURRICULUM FOR GIFTED STUDENTS IN SECONDARY LEVEL OF THAILAND AND  
SINGAPORE) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.อัมพร ม้าคนอง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรไปใช้ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ และ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย กลุ่มเป้าหมายแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสิงคโปร์ และ 2) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งใช้วิธีการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) ลักษณะของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีลักษณะดังนี้ 1.1) ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมาย ประเทศไทยเน้นพัฒนาองค์ความรู้ ให้ประเทศพึ่งตนเองด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรม สาธารณรัฐสิงคโปร์เน้นสร้างแรงบันดาลใจ พัฒนาความรู้เชิงลึก ปัญญาระดับสูง และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับโลกอนาคต 1.2) ด้านเนื้อหาสาระ ประเทศไทยจัดให้สอดคล้องการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ สาธารณรัฐสิงคโปร์อาศัยแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ 1.3) ด้านการจัดการเรียนการสอนทั้งสองประเทศมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้มากขึ้น ทำให้เข้าใจและจดจำได้รวดเร็วและนาน 1.4) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ประเทศไทยมีการวัดและประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และเจตพิสัย สาธารณรัฐสิงคโปร์จะวัดและประเมินผล 5 ด้าน ได้แก่ เนื้อหา ทักษะ กระบวนการ ทักษะคิด และอภิปัญญา 2) การนำหลักสูตรไปใช้ ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ พบว่าทั้งสองประเทศ กำหนดให้ครูต้องวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ก่อนการนำหลักสูตรไปใช้เสมอทุกครั้ง แต่ในสาธารณรัฐสิงคโปร์มีการประชุมร่วมกัน(Professional Learning Community) ระยะระหว่างใช้หลักสูตร ประเทศไทยครูยังคงมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมคือบรรยาย แต่ได้นำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยดึงดูดความสนใจ แต่สาธารณรัฐสิงคโปร์ครูจะนำเทคโนโลยีมาเพิ่มขอบเขตของสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ มีรูปแบบการสอนต่างๆที่หลากหลาย สลับซับซ้อนลึกซึ้ง เน้นการปฏิบัติ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ พบว่า ทั้งสองประเทศมีการประเมินผลหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน และ 3) แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 3.1) ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมาย ครูควรสอดแทรกทักษะชีวิต การคิด การใช้เทคโนโลยี ระเบียบวินัย คุณธรรม ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม และมีทักษะในศตวรรษที่ 21 3.2) ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ ครูควรกำหนดเนื้อหาสาระให้มีความลึก เป็นนามธรรม ซับซ้อน และสัมพันธ์กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน 3.3) ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน ครูควรจัดการเรียนการสอนให้ท้าทาย ใช้การคิดระดับสูง มีการศึกษาค้นคว้า ใช้ทักษะเฉพาะทาง และบูรณาการเชื่อมโยงสาขาต่างๆ 3.4) ด้านการวัดและประเมินผลควรวัดและประเมินผลแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหา

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 5883904127 : MAJOR CURRICULUM AND INSTRUCTION

KEYWORD: Curriculum in Mathematics Gifted Education Program

Ampon Nilsrakoo : ANALYSIS OF MATHEMATICS CURRICULUM FOR GIFTED STUDENTS IN SECONDARY LEVEL OF THAILAND AND SINGAPORE. Advisor: Assoc. Prof. Aumporn Makanong, Ph.D.

The purposes of this study were 1) to analyze mathematics curriculum and implementation of the curriculum for gifted students of secondary schools in Thailand and Singapore and 2) to propose the guidelines for developing mathematics curriculum for gifted students of secondary schools in Thailand. The samples of the study were divided into 2 groups: 1) the secondary schools in Thailand and Singapore that utilize mathematics curriculum for gifted students and 2) people who related to mathematics curriculum for gifted students of secondary schools in Thailand. The instruments used were interview, questionnaires, and curriculum analysis form. Data were analyzed using lecture statistics and content analysis.

The findings revealed that 1) characteristics mathematics curriculum and implementation of the curriculum for gifted students of secondary schools 1.1) for the Vision, Mission and Purpose: Thailand focused on knowledge development, in contrast Singapore emphasized on inspiration building, high level intelligence and creativity. 1.2) For the content: Thailand was aligned with the Academic Olympiad, conversely Singapore relied on mathematical concepts to create knowledge. 1.3) For the learning management: both Thailand and Singapore have adopted technology for teaching in order to understand and remember faster and longer. 1.4) For the educational measurement and evaluation: Thailand has focused on namely Cognitive Domain, Affective Domain, and Psychomotor Domain, on the other hand Singapore has measured and evaluated in content, skills, process, attitude, and metacognition. 2) In terms of implementing mathematics curriculum for gifted students, it was found that before implementing the curriculum, both countries require teachers to analyze courses, indicators and understand the curriculum. During implementation: Thai teachers still utilize lecture method for teaching. But Singaporean teachers will bring technology to increase the scope of problem situations that students can access. Also, there are various teaching styles that are complicated, profound, and practical. After the implementation: It was found that both countries had evaluated the curriculum and improved the curriculum utilized in order to accord with the current problems. 3) Improvement guidelines for mathematics curriculum for gifted students were 3.1) for the Vision, Mission and Purpose, teachers should focus on discipline, morality, creativity, innovation, and applying knowledge. 3.2) For the content, teachers should design the content to be utilized in the real-life situations. 3.3) In terms of teaching and learning management, teachers should provide the students with challenging, high-level thinking, researching, and specialized skill tasks. 3.4) In measurement and evaluation should be based on in-depth concepts, tactics and problem solving processes.

Field of Study: Curriculum and Instruction  
Academic Year: 2018

Student's Signature .....  
Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ. ดร.อัมพร ม้าคนอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา เกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ ต่องานวิจัยด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งเสมอมา

ขอขอบคุณ ผศ. ดร.วิชัย เสวกงาม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ อ. ดร.สุพัทธา ผาติวิสันต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผศ. ดร.วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ อ. ดร.สุณิสา สุมิตรณะ อ. ดร.ศศิวรรณ เมื่อนันทน์ และอ.ไมตรี ศรีทองแท้ ด้วยท่านทั้งหลายคอยให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และประเด็นแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ได้ผลการวิจัยที่ออกมาอย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณ รศ. ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ ผศ. ดร.จกกล ทำสวน ผศ. ดร.สุธาวัลย์ หาญขจรสุข ผศ. ดร.พุลพงศ์ สุขสว่าง ผศ.ชัยศักดิ์ ชั่งใจ อ. ดร.กวรรณ แสงตระกูล อ. ดร.วรรณวิภา สุทธเกียรติ และอ. ดร.ดิฐารัตน์ ลีวรังกุล ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ จนทำให้ผลการวิจัยออกมาอย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณคุณครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษกับผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้มอบทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน และให้ความรู้แก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณ พี่ และน้องทุกคน และที่สำคัญที่สุดต้องขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อวิวัฒน์ นิลสระคู คุณแม่วงเดือน นิลสระคู และนางสาวเพ็ญศิริ นิลสระคู(พี่สาว) ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อำพล นิลสระคู



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย .....	11
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	11
ขอบเขตการวิจัย .....	11
คำนิยามที่ใช้ในการวิจัย .....	14
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	16
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
ตอนที่ 1 เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	18
1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ .....	18
1.2 ลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.....	22
1.3 วิธีการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	24
ตอนที่ 2 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	31
2.1 ความรู้พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร .....	31
2.2 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	42

ตอนที่ 3 การวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	48
3.1 แนวคิดและหลักการวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	48
3.2 รูปแบบการวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	54
3.3 องค์ประกอบของผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) .....	57
ตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ .....	61
4.1 ความสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ..	61
4.2 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ .....	62
ตอนที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์ .....	63
5.1 ข้อมูลพื้นฐานประเทศไทย .....	63
5.2 ข้อมูลพื้นฐานสาธารณรัฐสิงคโปร์ .....	68
ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	71
6.1 งานวิจัยในประเทศ .....	71
6.2 งานวิจัยต่างประเทศ .....	74
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	77
1. กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	78
2. แบบแผนการวิจัย .....	83
3. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย .....	88
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	91
5. ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย .....	93
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	102
7. ขั้นตอนการเข้าสู่สนามการวิจัย .....	107
8. การวิเคราะห์ข้อมูล .....	109
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	119

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา .....	121
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ .....	125
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศ ไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์.....	132
ตอนที่ 4 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถ พิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา.....	141
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	150
สรุปผลการศึกษา.....	151
อภิปรายผลการวิจัย.....	161
ข้อเสนอแนะ.....	172
บรรณานุกรม.....	173
ภาคผนวก.....	180
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	181
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือ .....	184
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	190
ภาคผนวก ง รายชื่อโรงเรียนที่มีโครงการส่งเสริมเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์..	205
ประวัติผู้เขียน.....	209

## สารบัญตาราง

### หน้า

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของ PISA ประจำปี พ.ศ. 2558.....	7
ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของ TIMSS ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประจำปี พ.ศ. 2558 .....	8
ตารางที่ 3 การจัดระดับของความสามารถพิเศษด้วยระบบ Metric - Based .....	25
ตารางที่ 4 แสดงลักษณะร่วมกันของหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ และหลักสูตรขยายประสบการณ์ .....	45
ตารางที่ 5 ลักษณะโครงสร้างหลักสูตรที่จัดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	47
ตารางที่ 6 แนวคิดพื้นฐานและขั้นตอนสำคัญของการวัดและประเมิน.....	53
ตารางที่ 7 สรุปความเป็นมาในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย..	65
ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	94
ตารางที่ 9 ตัวอย่างประเด็นการปรับแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ..	101
ตารางที่ 10 ตัวอย่างประเด็นการปรับแก้ไขแบบประเมินความถูกต้องของแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษาตามข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ .....	114
ตารางที่ 11 สถานภาพทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย .....	121
ตารางที่ 12 สถานภาพทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย.....	123
ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านวิสัยทัศน์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	125

ตารางที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านพันธกิจของ หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	126
ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านมุ่งหมายของ หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	127
ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านเนื้อหาสาระของ หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	128
ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านการจัดการเรียน การสอนของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	130
ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านการวัดและ ประเมินผลของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.....	131
ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การวิเคราะห์ หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร.....	132
ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 การวางแผน การจัดการเรียนรู้ และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้ .....	133
ตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 การจัดเตรียม วัสดุหลักสูตร สื่อ และเอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์.....	134
ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะระหว่างการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การจัดการ	

เรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ และเชื่อมโยงความรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ ในการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง .....	135
ตารางที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะระหว่างการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และ การแนะการใช้สื่อเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม.....	136
ตารางที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะระหว่างการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 การ ประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ .....	137
ตารางที่ 25 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การปรับปรุง กระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน.....	138
ตารางที่ 26 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 การมีส่วนร่วม ในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพ ของหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตร .....	139
ตารางที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาใน ประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 การปรับปรุง หลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน .....	140
ตารางที่ 28 รายชื่อโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ใน ประเทศไทย จำแนกตามขนาดของโรงเรียน .....	206
ตารางที่ 29 รายชื่อโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ใน สาธารณรัฐสิงคโปร์ จำแนกตามขนาดของโรงเรียน.....	208

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ทฤษฎีสามห่วงของ Renzulli.....	18
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ .....	30
ภาพที่ 3 รูปแบบการจัดหลักสูตรของ Tyler (Tyler's Model).....	33
ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหลักสูตร .....	34
ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้.....	51
ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบความหมายและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Bloom และ Anderson&Krathwohl .....	58
ภาพที่ 7 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	82
ภาพที่ 8 แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา .....	149

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการคิดค้นและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ ประเทศใดมีบุคลากรที่มีศักยภาพเป็นจำนวนมากในด้านความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างดี ก็จะเป็นเครื่องบ่งชี้สำคัญประการหนึ่งว่าประเทศนั้นมีความเจริญก้าวหน้ามากกว่าประเทศอื่นๆ จึงส่งผลให้ประเทศต่างๆ ให้ความสนใจศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์เป็นพิเศษ แต่สำหรับในประเทศไทยการพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ยังไม่เพียงพอ ทำให้ประเทศชาติขาดแคลนกำลังคนทางด้านคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว นอกจากนี้ศักยภาพของกำลังคนที่มีอยู่ก็ยังไม่เข้มแข็งพอที่จะแข่งขันกับนานาประเทศ เป็นผลให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศยังจำเป็นต้องอาศัยและพึ่งพาเทคโนโลยีของต่างประเทศอยู่มาก

ด้วยเหตุนี้ การพัฒนากำลังคนในประเทศที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จึงต้องทำอย่างจริงจัง และเป็นระบบเพื่อสร้างเด็กและเยาวชนรุ่นใหม่ให้พร้อมอยู่ตลอดเวลา ถ้าเด็กและเยาวชนผู้ที่มีความสามารถพิเศษเหล่านี้ได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล ประเทศไทยก็จะได้กลุ่มผู้นำในการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศ เพื่อการยืนหยัดด้วยตนเอง และก้าวเข้าสู่ความเป็นเลิศเทียบเท่ากับระดับสากลได้ในอนาคต ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กำหนดให้ทุกคนมีเสรีภาพในการศึกษา และได้รับการศึกษาอย่างเต็มตามศักยภาพของตนอีกด้วย

การปฏิรูปการศึกษาของไทยตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้เน้นให้จัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนได้เต็มศักยภาพและมีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ปัญญา จิตใจและสังคม โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ แต่เนื่องจากนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเป็นนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ เพราะนักเรียนกลุ่มนี้มีความรู้ความสามารถพิเศษในบางด้าน จึงมักสนใจในเฉพาะเนื้อหาในด้านที่ตนสนใจเท่านั้นทำให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอนตามมา นอกจากนี้การไม่ทราบความสามารถที่แท้จริงของเด็กทำให้เกิดการละเลยนักเรียนกลุ่มนี้โดยไม่ตั้งใจ ดังนั้นจึงควรให้ความสนใจศึกษาและพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษดังกล่าว ในประเทศตะวันตกมีการตื่นตัวให้ความสนใจศึกษาและพัฒนานักเรียน



ที่มีความรู้ความสามารถพิเศษอย่างมาก นับตั้งแต่สหพันธรัฐรัสเซียได้ส่งยานสปุตนิก (Sputnik) ขึ้นสู่อวกาศในปี ค.ศ. 1957 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาถึงกับมีการทบทวนระบบการศึกษากันใหม่ และมีการส่งเสริมเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษอย่างเป็นระบบมากขึ้น (เฉลิมศรี พิบุลชลและคณะ, 2551; บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2545; สัจด์ อุทรานันท์, 2532)

นับแต่มีพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ซึ่งเป็นพระราชบัญญัติฉบับแรกของประเทศไทยที่ระบุถึงสิทธิของผู้มีความสามารถพิเศษ ได้เกิดการตื่นตัวในวงการการศึกษาหลายประการ เช่น มีโครงการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษด้านต่างๆ ตามโรงเรียนทั่วประเทศ มีโรงเรียนสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษทางกีฬา มีห้องเรียนสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษทางวิชาการในโรงเรียนปกติ นอกจากนี้ ในช่วงเวลากว่า 10 ปีในการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ ได้มีการต่อยอดทางวิชาการ เช่นการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษในโรงเรียนปกติ การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถพิเศษ การจัดหลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับนานาชาติ การพัฒนากระบวนการเสาะหา/คัดเลือกผู้มีความสามารถพิเศษ รวมทั้งการสร้างมาตรฐานการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จากรายงานการวิจัยเชิงสำรวจผลการปฏิบัติงานในโรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษพบว่า ยังมีความเข้าใจและการปฏิบัติที่ผิดพลาดในการเสาะแสวงหาและจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ โดยพบข้อจำกัดหลายประการ เช่น ขาดเครื่องมือ ขาดผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบความสามารถพิเศษเฉพาะด้าน ขาดบุคลากรที่ให้ความรู้แก่ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็ก ในด้านการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพ และด้านความเข้าใจในคุณลักษณะของผู้ที่มีความสามารถพิเศษ (ดุขวิทย์ โยหลา และคณะ, 2552)

การจัดการศึกษาของประเทศไทยที่ผ่านมาให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนทั่วไป ทำให้การส่งเสริมการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษยังไม่ได้รับการสนใจเท่าที่ควร อีกทั้งคนทั่วไปยังมีความเข้าใจที่ผิดว่า นักเรียนเหล่านี้เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดีเยี่ยม มีเชาวน์ปัญญาสูง สามารถจัดการและช่วยเหลือตนเองได้ดีอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษหรือคำแนะนำจากบุคคลรอบข้างทั้งจากพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครู ทั้งนี้ในความเป็นจริงเด็กและเยาวชนที่มีศักยภาพสูงเหล่านี้ หากไม่ได้รับการเอาใจใส่ดูแลและพัฒนาความสามารถอย่างถูกต้องและเหมาะสมตั้งแต่เยาว์วัย ความเป็นเลิศไม่อาจเกิดขึ้นได้เลย และอาจ

หายไปมากที่สุด แต่ถ้าหากว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษเหล่านี้ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจัดการศึกษาให้เหมาะสมตรงตามศักยภาพแล้ว ก็จะทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเหล่านั้นได้เรียนรู้ได้เต็มความสามารถ แสดงออกซึ่งความสามารถอันโดดเด่นในด้านที่ตนเองนั้นถนัด ไม่ว่าจะเป็นในด้านสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ภาษา การเป็นผู้นำ การสร้างงานทางด้านทัศนศิลป์และศิลปะการแสดง ความสามารถทางดนตรี ความสามารถทางกีฬา และความสามารถทางวิชาการในสาขาใดสาขาหนึ่ง หรือ หลายสาขาอย่างเป็นที่ประจักษ์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) ได้ทำการศึกษาแนวทางในการพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ : บทเรียนจากต่างประเทศ โดยได้ทำการนำเสนอผลงานวิจัยเอกสารด้านการจัดการศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษของประเทศต่างๆ ในกลุ่มยุโรป ออสเตรเลีย อเมริกา เอเชียตะวันออก และประเทศไทย รวม 10 ประเทศ เพื่อศึกษากรณีศึกษาของสถาบันต่างๆ ที่ประสบผลสำเร็จในการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า แนวทางที่ทำให้ประสบผลสำเร็จประกอบไปด้วยเหตุผลดังนี้

1. ปรัชญา นโยบาย และเป้าหมายในการจัดการศึกษา จะต้องเหมาะสมกับเด็กกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษโดยเฉพาะ ไม่เห็นด้วยกับระบบโรงเรียนทั่วไปที่มีนโยบาย One Size Fits All เนื่องจากเด็กกลุ่มที่มีความสามารถพิเศษเป็นเด็กที่มีศักยภาพเหนือกว่าเด็กทั่วไป

2. การพัฒนาหลักสูตร ปรับวิธีการเรียนการสอน และพัฒนาสื่อสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ เนื่องจากความต้องการ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมักจะแตกต่างไปจากนักเรียนทั่วไป การปรับหลักสูตรและการเรียนการสอนต้องอยู่บนพื้นฐานของการประเมินความสำเร็จ และความสนใจของนักเรียนแต่ละบุคคลใน 3 ด้านคือ ด้านหลักสูตร ด้านสาระการเรียนรู้ และด้านทักษะและความสามารถ

3. การสร้างความเป็นเลิศเพื่อพัฒนาประเทศ กลยุทธ์ที่ใช้ในการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษเพื่อสร้างความเป็นเลิศที่พบในประเทศต่างๆ ดังนี้

- การให้ทุนสนับสนุนการวิจัยเพื่อจัดตั้งศูนย์เสาะหาและพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับสูง
- การจัดค่ายใช้เป็นเครื่องมือในการเสาะหาอัจฉริยะเพื่อนำมาพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ
- การให้ทุนการศึกษาใน Honors Program, Dual Program และ Post-doctoral Program เป็นยุทธศาสตร์ในการเสาะหาและคัดแยกในระดับอุดมศึกษา

- การรวบรวมผู้มีความสามารถพิเศษผ่านการแข่งขันประลองความสามารถ (Talent Pool) ซึ่งมีการจัดทั้งในระดับโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับประเทศเพื่อเสาะหา และคัดเลือกเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษระดับชาติไปแข่งขันประลองความสามารถในระดับนานาชาติหรือระดับโลก

- การยกย่องระดับชาติโดยการสนับสนุนผ่านสมาคมหรือศูนย์วิชาการที่ไม่แสวงหากำไร

- การจัดโครงการพิเศษในระดับอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาสู่เวทีโลก

4. การสร้างความตระหนักรู้และการมีส่วนร่วมของสังคม ในทุกภาคส่วนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็กกลุ่มนี้ รวมทั้งภาครัฐเองควรจัดการศึกษาที่ขยายไปในสาขาอื่นๆ นอกจากสาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

5. กลไกการนำนโยบายสู่การปฏิบัติ ประกอบไปด้วย 3 ระดับ คือ

- กลไกระดับประเทศ เป็นกลไกที่จำเป็นในการสร้างเอกภาพในการบริหารจัดการ มี 2 รูปแบบ คือ คือ องค์การอิสระ และองค์กร / หน่วยงานของกระทรวงศึกษาธิการ

- กลไกระดับท้องถิ่น ได้แก่ การจัดตั้งศูนย์เสาะหาและพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษภายใต้การดำเนินการของมหาวิทยาลัยในแต่ละท้องถิ่น และการจัดตั้งโครงการของกระทรวงศึกษาธิการผ่านเขตพื้นที่การศึกษา

- กลไกระดับสมาคมวิชาชีพ / มูลนิธิที่ไม่แสวงหาผลกำไร พบว่ามี 2 ประเภท ประเภทแรกเป็นองค์กรอิสระที่เป็นกลไกระดับประเทศ โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลเต็มรูปแบบ มีบุคลากรประจำดำเนินการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เสนอหลักการแนวการจัดการศึกษาที่ทำให้ประสบผลสำเร็จพบว่า การศึกษาเป็นเรื่องที่สาธารณรัฐสิงคโปร์ให้ความสำคัญมาเป็นอันดับหนึ่ง โดยประเทศสิงคโปร์มีการปรับปรุงคุณภาพการศึกษาให้อยู่ในระดับแนวหน้าของโลก ครูผู้สอนได้รับผลตอบแทนที่ดีและมีความมั่นคงก้าวหน้าในวิชาชีพ สาธารณรัฐสิงคโปร์เป็นประเทศที่รัฐบาลประกาศนโยบายสนับสนุนเรื่องการศึกษา ทั้งด้านการพัฒนาคุณภาพและความเป็นเลิศทางการศึกษานอกจากนั้น สาธารณรัฐสิงคโปร์ยังมีโครงสร้างที่เอื้อต่อการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ และตรงตามแนวทางการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ ดังที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้ทำการศึกษา

รัฐบาลสาธารณรัฐสิงคโปร์ยังให้ความสำคัญและกำหนดนโยบายการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจนและต่อเนื่อง นับตั้งแต่รัฐบาลของ ฯพณฯ ลีควงยู ที่ประกาศนโยบายทางการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับผู้ที่มีสติปัญญาเป็นเลิศ จนกระทั่งรัฐบาลปัจจุบัน ซึ่งประกาศว่าต้องการให้ประเทศสิงคโปร์เป็น “เกาะอัจฉริยะ” และต้องสามารถสร้างผู้นำให้แก่เอเชีย ซึ่งการประกาศนี้มีความเป็นไปได้สูง โดยเฉพาะสาขาที่สาธารณรัฐสิงคโปร์เห็นว่ามีความสำคัญและจำเป็นต่อประเทศ

สาธารณรัฐสิงคโปร์ตระหนักถึงความโดดเด่นของผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และให้การส่งเสริมเพื่อพัฒนาศักยภาพของทรัพยากรบุคคลเหล่านี้ให้สูงสุดเพื่อช่วยพัฒนาประเทศให้ มั่นคง จึงมีการระบุใน พ.ร.บ. การศึกษาฉบับใหม่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษเรียนตรงตาม ศักยภาพที่มีอยู่และถือเป็นหน้าที่ของรัฐที่ต้องจัดการศึกษาตรงตามความต้องการของผู้เรียน และ ขณะเดียวกันได้กำหนดเป้าหมายในการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษอย่างชัดเจน 5 ประการ โดยเน้นการพัฒนาความถนัดระดับสูง การผลิตผลงานที่สร้างสรรค์ พัฒนาทักษะ กระบวนการในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างความพอใจในตนเองและความรู้สึกที่ตนเองมีคุณค่า พัฒนาให้เกิดความรับผิดชอบต่อสังคมและสร้างภาวะความเป็นผู้นำ

นอกจากนั้นแล้ว สิงคโปร์ถือว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นเครื่องมือที่เยี่ยมยอดสำหรับการ พัฒนาความสามารถในด้านการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ การจินตนาการภาพ การวิเคราะห์ และ ความคิดเชิงนามธรรม นักเรียนจะพัฒนาทักษะทางเลข การให้เหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ไข ปัญหาผ่านการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสิ่งนี้ไม่เพียงแต่มี ประโยชน์ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ยังมีประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการทำงานด้วย การที่จะพัฒนาทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีระดับสูงนั้น จำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่แน่นหนา การเน้นการศึกษาคณิตศาสตร์จึงสามารถทำให้มั่นใจได้ว่าเราจะมีบุคลากรที่มี ประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อต่อกรกับศตวรรษที่ 21 อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่ให้ความสนุกและ ความตื่นเต้น ซึ่งทำให้นักเรียนมีโอกาสนในการสร้างสรรค์งานและมีความสุขไปกับการค้นพบใหม่ๆ เมื่อเด็กได้ค้นพบความคิดและมีความเข้าใจในมัน มันจะผลักดันให้เด็กได้ติดตามศึกษาคณิตศาสตร์ ต่อไป

เมื่อสาธารณรัฐสิงคโปร์มีความเชื่อดังข้างต้นที่กล่าวมา ส่งผลให้สาธารณรัฐสิงคโปร์เป็นประเทศที่มีระบบการศึกษาที่เป็นเลิศประเทศหนึ่งของโลก ทุกโรงเรียนถูกควบคุมโดยกระทรวงศึกษาธิการ ระบบหลักสูตร การเรียนการสอน และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ถูกพัฒนามาจากผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ที่กระทรวงศึกษาธิการว่าจ้างมาให้ไปสัมภาษณ์ครูผู้สอนสม่ำเสมอว่าวิธีการเรียนการสอนแบบใดที่นักเรียนต้องการมากที่สุด (Tate, 2015)

สาธารณรัฐสิงคโปร์มีกรอบคณิตศาสตร์ (Mathematics framework) แสดงให้เห็นถึงหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้ได้กับทุกระดับชั้น ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงระดับจูเนียร์คอลเลจ/เตรียมอุดมศึกษา ทั้งเด็กปกติไปจนถึงเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จะใช้กรอบเดียวกัน ฉะนั้นกรอบคณิตศาสตร์ (Mathematics framework) จึงเป็นตัวกำหนดทิศทางสำหรับการเรียนการสอน การเรียนรู้ และการประเมินคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการได้รับและการประยุกต์ใช้เนื้อหา (concepts) และทักษะทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย รวมไปถึง ปัญหาที่ไม่ได้พบเจอในชีวิตประจำวัน (non – routine) ปัญหาปลายเปิด (open – ended) และปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 5 อย่าง ที่มีชื่อว่า เนื้อหา (Concepts) ทักษะ (Skills) กระบวนการ (Processes) ทศนคติ (Attitudes) และอภิปญญา (Metacognition)

เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของสาธารณรัฐสิงคโปร์จะได้รับความหลากหลายของประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อช่วยให้พวกเขาพัฒนาความเข้าใจในเชิงลึกของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ และเพื่อเข้าใจความรู้สึก (Make sense) ของความคิดต่างๆทางคณิตศาสตร์ เช่นเดียวกันกับการเชื่อมโยงและการประยุกต์การใช้งานของพวกเขา เพื่อที่จะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และทำให้เกิดความมั่นใจมากยิ่งขึ้น ในการสำรวจและการใช้งานคณิตศาสตร์ การใช้เครื่องมือ วัสดุ และเทคโนโลยีสำหรับการทำงานทางคณิตศาสตร์ ควรเป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการจัดหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของสาธารณรัฐสิงคโปร์ยังสะท้อนของการจัดการศึกษาออกมาเป็นที่ประจักษ์แก่นานาประเทศดังเช่นผล การวัดความรู้ของนักเรียนสิงคโปร์ดังนี้

โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Program for International Student Assessment : PISA) เป็นการจัดอันดับการศึกษา จากการสอบ 3 วิชา คือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน ในกลุ่มนักเรียนอายุ 15 ปี จากประเทศต่างๆ ทั่วโลกที่เข้าร่วมโครงการ จัดสอบโดย องค์การความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co – operation and Development : OECD) ซึ่งจัดสอบทุกๆ 3 ปี

ผลการสอบล่าสุดซึ่งจัดในปี พ.ศ. 2557 และประกาศผลอย่างเป็นทางการในปลายปี พ.ศ. 2558 ปรากฏว่า สาธารณรัฐสิงคโปร์ ได้คะแนนสอบเป็นอันดับ 1 ของโลกในทั้ง 3 วิชา คือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน จากกลุ่มนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการกว่า 70 ประเทศทั่วโลก รวมทั้งไทยด้วย

**ตารางที่ 1** แสดงผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของ PISA ประจำปี พ.ศ. 2558

ลำดับ	ประเทศ	คะแนน
1	สิงคโปร์	564
2	จีน – ฮ่องกง	548
3	จีน – มาเก๊า	544
4	จีน – ไทเป	542
5	ญี่ปุ่น	532

(ที่มา : สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

ส่วนผลการประเมินของประเทศไทย มีคะแนนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ที่ 415 คะแนน จากคะแนนเฉลี่ย 490 คะแนน อยู่ในช่วงลำดับที่ 49 – 55 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ และมีคะแนนคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มเดียวกับประเทศชิลี ตุรกี มอลโดวา อูรูกวัย มอนเตเนโกร ตรินิแดดและโตเบโก และแอลเบเนีย ประเทศในเอเชียที่ร่วมการประเมิน และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าไทยมีเพียงอินโดนีเซีย ทั้งนี้ นักเรียนไทยกลุ่มสูง (กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ที่ 10% บน) มีคะแนนคณิตศาสตร์ 521 คะแนน กับนักเรียนไทยกลุ่มต่ำ (กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ที่ 10% ล่าง) มีคะแนนคณิตศาสตร์ 313 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

นอกจากผลการสอบ PISA แล้ว โครงการจัดสอบนานาชาติที่มีชื่อเสียงอีกโครงการหนึ่งคือ โครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศ (Trends in International Mathematics and Science Study : TIMSS) โดยการจัดสอบ 2 วิชา คือ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากประเทศต่างๆ ทั่วโลกที่เข้าร่วมโครงการ จัดสอบโดยสมาคมการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ระหว่างประเทศ (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement : IEA) จากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะมีการสอบดังกล่าวทุกๆ 4 ปี

ผลการสอบล่าสุดในปี 2015 ซึ่งได้แจ้งผลอย่างเป็นทางการในปี 2016 ปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนสาธารณรัฐสิงคโปร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คะแนนสอบสูงเป็นอันดับ 1 ของโลกในทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จากนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 64 ประเทศ

**ตารางที่ 2** แสดงผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ของ TIMSS ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประจำปี พ.ศ. 2558

ลำดับ	ประเทศ	คะแนน
1	สิงคโปร์	621
2	เกาหลีใต้	606
3	จีน – ไทเป	599
4	จีน – ฮองกง	594
5	ญี่ปุ่น	586

(ที่มา : สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

ผลการประเมินพบว่า ประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 10 อันดับแรกมีทั้งหมด 11 ประเทศคือ สิงคโปร์ เกาหลีใต้จีน-ไทเป ฮองกง ญี่ปุ่น รัสเซีย คาซัคสถาน แคนาดา ไอร์แลนด์ อังกฤษ และสหรัฐอเมริกา ตามลำดับ (อังกฤษและสหรัฐอเมริกา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน) ส่วนประเทศไทย มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 431 คะแนน จัดอยู่ในอันดับที่ 26 ของประเทศที่เข้าร่วมการประเมินจากทั้งหมด 39 ประเทศ

ผลการประเมิน PISA และ TIMSS นี้ไม่เพียงแต่เป็นกระจกที่สะท้อนให้เราเห็นได้ว่าความสามารถของนักเรียนในสาธารณรัฐสิงคโปร์นั้นเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับประเทศอื่น แต่ยังเป็นตัวที่บ่งชี้เรื่องของหลักสูตรที่จัดให้กับนักเรียนนั้นเป็นหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นถึงระบบการศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถตามระดับวัยของนักเรียน ซึ่งนับว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินการมากที่สุดระบบหนึ่งของโลก นอกจากนี้สาธารณรัฐสิงคโปร์ยังเป็นต้นแบบการเรียนรู้และการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในอันดับแรกๆ ของโลกซึ่งเป็นผลพลอยได้ทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของสิงคโปร์มีความรู้ทางด้านนี้มากขึ้น

เห็นได้จากผลการประเมินวิชาการระดับนานาชาติ สาธารณรัฐสิงคโปร์มักติดอันดับต้นๆ ของโลกมาโดยตลอด และอย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไม่ต่างจากประเทศอื่นๆ ในสากล แต่การจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของไทยนั้นยังมีคุณภาพต่ำกว่าหลายประเทศในโลก จึงเป็นเหตุผลที่สำคัญที่ทำให้เกิดความน่าสนใจในการเข้าไปศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่สาธารณรัฐสิงคโปร์นั้นจัดให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์อย่างไร จึงทำให้เด็กนั้นเกิดผลสัมฤทธิ์เป็นที่ประจักษ์ดังที่กล่าวมาข้างต้น

และเนื่องจากอดีตจนถึงปัจจุบัน การศึกษาและงานวิจัยเกี่ยวกับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก ทำให้ไม่สามารถสร้างหรือทำให้เกิดองค์ความรู้ที่กว้างและลึกในการที่จะนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร อย่างไรก็ตามมิได้หมายความว่ารัฐบาลไทยไม่ใส่ใจกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเห็นได้ชัดว่าการจัดการศึกษาให้แก่บุคคลที่มีความสามารถพิเศษอย่างเหมาะสมนั้นจะต้องมีกระบวนการจัดการศึกษาที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติทั่วไป กล่าวคือ จะต้องมีการสร้างองค์ความรู้จากการศึกษาวิจัย หรือการทำโครงการนำร่องต่างๆ เพื่อให้ได้ต้นแบบที่จะสามารถนำไปประยุกต์ให้ เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย แต่ตามสภาพการณ์ที่ปรากฏ ผู้ที่เกี่ยวข้องนับตั้งแต่ระดับนโยบาย ระดับปฏิบัติ ตลอดจนพ่อแม่ผู้ปกครอง ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องกระบวนการจัดการศึกษา ขาดกลไกการประสานงาน ขาดการสนับสนุนอย่างเพียงพอที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาผู้ที่มีความสามารถพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่หลายประเทศทั้งที่พัฒนาแล้วอย่างเช่นประเทศสิงคโปร์ ได้ส่งเสริมสนับสนุนผู้ที่มีความสามารถพิเศษให้ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ โดยมีการกำหนดนโยบายหรือแนวทางปฏิบัติในระดับประเทศไว้อย่างชัดเจน



ปัจจัยที่จำแนกคุณภาพหรือความแตกต่างของการจัดการเรียนการสอน ส่วนหนึ่งนั้นสะท้อนมาจากการจัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เนื่องจากหลักสูตรเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดปรัชญา แนวคิดของการศึกษาให้ออกมาปรากฏเป็นลายลักษณ์อักษร ในรูปแบบของรายละเอียดและการกระทำต่างๆ อันเป็นสะพานถ่ายทอดไปสู่เป้าหมายและอุดมคติของการศึกษา เป็นดัชนีชี้ให้เห็นรูปแบบและแนวทางผลผลิตทางการศึกษา คือตัวเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่ามีรูปแบบประการใด ดังนั้นการจัดหลักสูตรควรมีเนื้อหาที่สอดคล้อง ครบถ้วน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปสู่การเรียนการสอน ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนการสอน ดังนั้นการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ เพื่อศึกษาหลักสูตรของครูในชั้นเรียนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ และนำไปสู่การพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ของประเทศไทยให้ดีขึ้น และมีมาตรฐานที่ตรงกันจึงเป็นสิ่งสำคัญ

เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ยังต้องการชี้้นำในการพัฒนา ต้องการการกระตุ้นทางความคิด ต้องการความช่วยเหลือ ต้องการคำแนะนำ ต้องมีการปรับแก้ไขพฤติกรรม ต้องการเสริมทั้งความรู้ ทักษะ และทัศนคติ จึงจะพัฒนาความสามารถของตนเองได้เต็มตามและเป็นประโยชน์ต่อสังคม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้คือ ประเทศไทยยังขาดแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ด้วยเหตุผลนี้ ผู้ทำวิจัยจึงสนใจและเห็นความสำคัญที่จะทำวิจัยเพื่อศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ ที่มีความเหมาะสมกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้เด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้รับการพัฒนา จนบรรลุศักยภาพสูงสุดของแต่ละบุคคลต่อไป

### คำถามการวิจัย

- 1) หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์มีลักษณะอย่างไร
- 2) การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์มีลักษณะอย่างไร
- 3) แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยมีลักษณะอย่างไร

### วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์
- 2) เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

### ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตในการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในระดับมัธยมศึกษาเท่านั้น โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย 2) กลุ่มหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของสาธารณรัฐสิงคโปร์ 3) กลุ่มครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และ 4) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย

## 2. ประเด็นที่สำคัญในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ จากนั้นจึงนำมาจัดหมวดหมู่ วิเคราะห์ และสังเคราะห์เป็นประเด็นสำคัญของการศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ใน 4 ด้าน คือ

2.1.1 ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.1.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ

2.1.3 ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน

2.1.4 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.2 ศึกษาการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ไปใช้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้ แล้วสังเคราะห์เป็นประเด็นของการนำหลักสูตรไปใช้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

2.2.1 ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้

2.2.2 ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร

2.2.3 ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้

3. ในการสร้างข้อคำถามของแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์เอกสารการของประเทศไทยและต่างประเทศ โดยเอกสารของต่างประเทศนั้น ผู้วิจัยเน้นศึกษาประเทศที่ประสบความสำเร็จในด้านการจัดการเรียนการสอน และมีบทบาทในการดำเนินการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์อย่างจริงจัง ได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ออสเตรเลีย เกาหลี สาธารณรัฐสิงคโปร์ และเขตปกครองพิเศษฮ่องกงแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (เจลิยวศรี พิบูลชลและคณะ ,2554) ในประเด็นด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้เท่านั้น เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างข้อคำถามด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้

4. การวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเพื่อวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์เท่านั้น

5. แนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จากแหล่งข้อมูล 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการศึกษาเอกสารด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและต่างประเทศ และ 2) ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา และ 3) ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 แหล่งข้อมูลข้างต้น มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และนำเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

6. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) ซึ่งใช้วิธีการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์กับครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

## คำนิยามที่ใช้ในการวิจัย

**เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์** หมายถึง นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่มีความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง อย่างโดดเด่น สามารถคิดคำนวณได้รวดเร็ว ชอบเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ยอมรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น มีกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่อย่างสร้างสรรค์หลากหลายรูปแบบ และมีความมุ่งมั่นในการหาวิธีที่ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล และมีความเป็นผู้นำ

**หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ** หมายถึง เอกสารหลักฐานที่เป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่ประกอบไปด้วย 4 ด้าน ดังนี้

### 1. ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

- **วิสัยทัศน์** หมายถึง คำอธิบายเกี่ยวกับความคาดหวังของหน่วยงาน หรือสถานศึกษา เพื่อเป็นทิศทางในการวางแผนจัดการศึกษา ออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน และการดำเนินงานในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนด

- **พันธกิจ** หมายถึง ภารกิจ ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาของหน่วยงานหรือสถานศึกษาเพื่อให้เกิดมรรคผลตามที่มุ่งหวังไว้ในวิสัยทัศน์

- **จุดมุ่งหมายของหลักสูตร** หมายถึง ความคาดหวังหรือความตั้งใจที่ต้องการทำให้เกิดขึ้นในตัวผู้ที่จะผ่านหลักสูตร เป็นตัวกำหนดทิศทางและขอบเขตในการให้การศึกษาแก่เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ช่วยในการเลือกเนื้อหากิจกรรม ตลอดจนใช้เป็นมาตรการอย่างหนึ่งในการประเมินผล

2. **ด้านเนื้อหาสาระ** หมายถึง ข้อมูล ความรู้ ซึ่งได้เลือกสรรมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ทักษะ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร พร้อมทั้งการกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสม

3. **ด้านการจัดการเรียนการสอน** หมายถึง การเปลี่ยนแปลงจุดประสงค์และเนื้อหาของหลักสูตรไปสู่การสอนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้โดยใช้วิธีสอนแบบต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและและคุณลักษณะตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

**4. ด้านการวัดและประเมินผล** หมายถึง กระบวนการการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน และเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายของ หลักสูตรหรือไม่ โดยประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด ด้านอารมณ์ ความรู้สึก คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้** หมายถึง การนำ หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปสู่การปฏิบัติ ให้ครูผู้สอนสามารถจัดการ เรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์สามารถบรรลุ จุดมุ่งหมายตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

**1. ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้** ได้แก่ การศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อพิจารณาหาจุดประสงค์ของหลักสูตรและ เนื้อหาวิชา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูล ก่อนการจัดการเรียนรู้

**2. ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร** ได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอน การ ปฏิบัติการสอนด้วยกลวิธีหลากหลายให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร พัฒนาการจัดการเรียน การสอนและกิจกรรมต่างๆ ที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ตาม เจตนารมณ์ของหลักสูตร การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง การประเมินผลการเรียนรู้ในระหว่าง เรียน การใช้สื่อ/นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น การแนะการใช้สื่อเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

**3. ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้** ได้แก่ การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้ เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน การประเมินหลักสูตรเพื่อพิจารณา ตัดสินคุณภาพของหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหา ปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

**แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ** หมายถึง แนวทางในการปรับการปรับปรุงให้หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ให้ดีขึ้น ทั้งในด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ด้านเนื้อหาสาระ ด้านการ จัดการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ไม่เคยมีการศึกษามาก่อนในประเทศไทย ส่งผลให้ผู้ศึกษาได้รับข้อมูลและเกิดความเข้าใจในหลักสูตรระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ มากยิ่งขึ้น

2) ผู้วิจัยค้นพบความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ครอบคลุมด้านต่างๆ โดยแบ่งกลุ่มเนื้อหาออกเป็น 6 ตอน ในแต่ละตอนมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ดังนี้

#### ตอนที่ 1 เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

- 1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
- 1.2 ลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
- 1.3 วิธีการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

#### ตอนที่ 2 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

- 2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร และการพัฒนาหลักสูตร
- 2.2 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

#### ตอนที่ 3 การวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

- 3.1 แนวคิดและหลักการวัดและประเมินเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
- 3.2 รูปแบบการวัดและประเมินเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
- 3.3 องค์ประกอบของผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)

#### ตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

- 4.1 ความสำคัญปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
- 4.2 แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

#### ตอนที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์

- 5.1 ข้อมูลพื้นฐานประเทศไทย
- 5.2 ข้อมูลพื้นฐานสาธารณรัฐสิงคโปร์

#### ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 6.1 งานวิจัยในประเทศ
- 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ



## ตอนที่ 1 เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

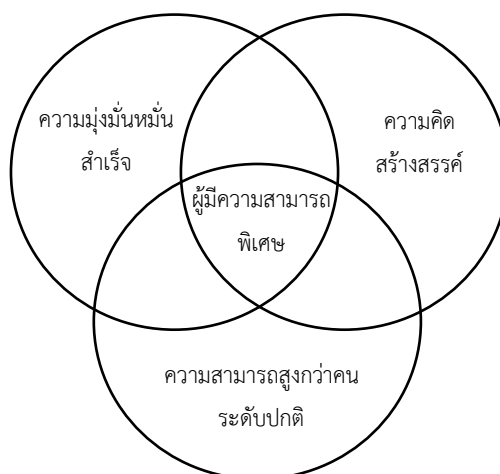
### 1.1 ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ในการศึกษาความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ มีคำที่ใช้อยู่หลายคำที่เกี่ยวข้อง เช่น เด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ เด็กที่มีความสามารถพิเศษ เด็กที่มีความถนัดเฉพาะทาง เด็กเก่ง เด็กปัญญาเลิศ เป็นต้น ความหมายที่เกี่ยวข้องกับคำเหล่านี้มาจากคำนิยามของผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญดังนี้

Fliegler and Brish (1959) ได้ให้คำนิยามของเด็กปัญญาเลิศว่า หมายถึง เด็กที่มีวุฒิทางปัญญาสูง สามารถสอบได้คะแนนในระดับดีเยี่ยม อยู่ในร้อยละ 15 – 20 ของประชากรนักเรียนทั้งหมด มีลักษณะความเป็นผู้นำ และมีความสามารถที่เป็นเยี่ยมที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างไม่ซ้ำแบบใคร

Renzulli (1986) ผู้พัฒนาทฤษฎีสามห่วงของ Renzulli กล่าวว่า ผู้มีความสามารถพิเศษควรประกอบไปด้วยความสามารถ 3 ด้าน คือ

1. ความสามารถสูงกว่าคนระดับปกติ (Above Average Ability) แต่ไม่จำเป็นต้องมีเชาวน์ปัญญาสูง
2. ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) กล่าวคือ มีแนวคิดใหม่ๆ ไม่ยึดติดกรอบความคิดเดิมถ้าเห็นว่าไม่เหมาะสม มีความจริงใจ เป็นตัวของตัวเอง
3. ความมุ่งมั่นหมั่นสำเร็จ (Task Commitment) ในการทำงาน มีความกระตือรือร้นขยันขันแข็ง และตั้งใจจริงในการทำกิจกรรมต่างๆ คือทุ่มเททำงานอย่างสุดตัวในด้านใดด้านหนึ่งเป็นระยะเวลานาน จนกว่าจะสำเร็จ



ภาพที่ 1 ทฤษฎีสามห่วงของ Renzulli

Gardner (1985) ได้ให้ความหมายของความฉลาดทางปัญญาว่า เป็นความสามารถทางชีวจิตวิทยา (Biopsychological Potential) ซึ่งเป็นกระบวนการได้มาของแต่ละบุคคล โดยแสดงออกในบริบทของวัฒนธรรมที่อาศัยอยู่เพื่อแก้ปัญหาและสร้างผลงานที่มีคุณค่าแก่สังคม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 9 ด้าน ดังนี้

1. ความฉลาดทางด้านภาษา (Linguistic Intelligence)
2. ความฉลาดทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Intelligence)
3. ความฉลาดทางด้านดนตรี (Musical Intelligence)
4. ความฉลาดทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence)
5. ความฉลาดทางด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence)
6. ความฉลาดทางด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal)
7. ความฉลาดทางการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)
8. ความฉลาดทางธรรมชาติ (Naturalist Intelligence)
9. ความฉลาดทางด้านจิตนิยมหรือการดำรงอยู่ของชีวิต (Existential Intelligence)

US Office of Education (1993) กล่าวว่า ผู้ที่มีความสามารถพิเศษ คือ ผู้ที่แสดงความสามารถอันโดดเด่นเมื่อเปรียบเทียบกับคนอื่นๆที่อยู่ในช่วงวัยเดียวกัน หรือมีสภาพแวดล้อมหรือมีประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกัน อาจจะมีหลายด้านหรือ(US Office of Education, 1993)มีเพียงด้านเดียวก็ได้ ความสามารถในที่นี้ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Ability)
2. ความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ (Intellectual Ability)
3. ความสามารถเกี่ยวกับศิลปะดนตรี (Intellectual Ability)
4. ความสามารถในการเป็นผู้นำ (Intellectual Ability)

F. J. R. R. Gagné (1995) ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างคำว่า Giftedness และ Talent ไว้ว่า Giftedness หมายถึง ความสามารถตามธรรมชาติ หรือความสามารถที่สูงกว่าความสามารถที่บุคคลทั่วไปมี และความสามารถนั้นไม่ได้เกิดจากการฝึกฝน หรือเรียกว่า พรสวรรค์ ส่วนคำว่า Talent หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ผ่านการฝึกฝน หรือการพัฒนาเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Clark and Callow (2013) กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ดังนี้

1. เด็กที่มีระดับสติปัญญาสูง คือ กลุ่มเด็กที่มีระดับสติปัญญา (IQ) ตั้งแต่ 130 ขึ้นไป
2. เด็กที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะด้าน อาจจะไม่ใช่เด็กที่มีระดับสติปัญญาสูง แต่มีความสามารถพิเศษเฉพาะด้านที่โดดเด่นกว่าคนอื่นๆในวัยเดียวกัน อาจจะเป็นด้านคณิตศาสตร์ – ธรรมชาติศาสตร์ ภาษา ศิลปะ ดนตรี กีฬา การแสดง ฯลฯ

### 3. เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์

เด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นเด็กที่มีคุณลักษณะโดดเด่นกว่าเด็กๆทั่วไป โดยมีนักวิชาการไทยหลายท่านได้อธิบายถึงลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ดังนี้

ดุชนิ บริพัตร ณ ออยุธยา (2531) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กเก่งเมื่อเยาว์วัยไว้ว่า เด็กกลุ่มนี้มีพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ใช้ศัพท์สูงเกินกว่าวัย ทั้งปริมาณคำ และคุณภาพคำมีมาก ใช้ศัพท์สูงและซับซ้อนกว่าเด็กปกติ รวมทั้งการใช้ประโยคได้ยาวกว่าเด็กทั่วไป
2. มีสายตาแหลมคม รู้จักสังเกตสิ่งต่างๆได้ถี่ถ้วน และมีความอยากรู้อยากเห็น
3. สามารถจดจำสิ่งต่างๆได้อย่างรวดเร็ว และง่ายดาย
4. มีสมาธิดีเยี่ยม และมีความถนัดและความสนใจเป็นพิเศษ
5. มีความสนใจอย่างกว้างขวาง และลึกซึ้ง
6. มีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อน และเชื่อมโยงกับสิ่งต่างๆ
7. มีทักษะสูงในการแยกแยะ แจกแจง และโน้มน้าวที่จะเข้มงวดกวดขันกับตนเอง
8. มีความคิดอ่านนอกกรอบแบบแผน ชอบคิดอะไรเล่นสนุก ชอบคิดทำอะไรอย่างอิสระ มีประสาทความรู้สึกลึกซึ้ง ประณีตอ่อนไหวเป็นพิเศษ
9. สามารถอ่านหนังสือในระดับเดียวกับเด็กที่เรียนสูงกว่าสองชั้นเรียนอย่างน้อย

อุษณีย์ โพธิสุข (2541) ให้กล่าวว่า เด็กผู้มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กและเยาวชนที่แสดงออกซึ่งความสามารถอันโดดเด่นด้านใดด้านหนึ่ง หรือหลายด้าน ในด้านสติปัญญา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การใช้ภาษา การเป็นผู้นำ การสร้างงานทางทัศนศิลป์ และศิลปะการแสดงความสามารถทางด้านดนตรี ความสามารถทางกีฬา และความสามารถทางวิชาการในสาขาใดสาขาหนึ่ง หรือหลายสาขา อย่างเป็นที่ประจักษ์ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กอื่นที่มีระดับอายุ สภาพแวดล้อม หรือประสบการณ์ใกล้เคียงกัน

อาพันธ์ชนิต เจนจิต (2546) กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษมีพฤติกรรมที่โดดเด่นใน 3 ด้าน คือ พฤติกรรมทั่วไป ได้แก่

1. ลักษณะความเป็นผู้นำ ต้องการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนที่มีความสามารถและสนใจใกล้เคียงกัน และมีทักษะพิเศษตามความถนัดและความสนใจของตน
2. พฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ความสามารถเชิงวิชาการ เรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว สนใจในสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง และล้าลึกมีความอยากรู้อยากเห็นอย่างมาก มีความสามารถแก้ปัญหา และมีความเข้าใจสิ่งต่างๆ ในระดับสูง มีความจำและสมาธิเยี่ยม
3. พฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์ ได้แก่ มีความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ สามารถพูดหรืออธิบายความคิดของตนอย่างชัดเจนและแสวงหาสิ่งที่ท้าทายความคิด

มะลิวัลย์ ลับไพร และคณะ (2545) กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง เด็กและเยาวชนที่มีความฉลาด มีความโดดเด่นกว่าเด็กและเยาวชนวัยเดียวกัน ในด้านต่างๆ เช่น ด้านคณิตศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านภาษาไทย ด้านภาษาอังกฤษ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านดนตรี ด้านศิลปะ ด้านพละ เป็นต้น อาจจะมีด้านใดด้านหนึ่ง หรือหลายๆ ด้านก็ได้

จากความหมายที่นักวิชาการได้กล่าวถึง นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ จึงสรุปลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษได้ว่า เป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่านักเรียนคนอื่นๆ ที่อยู่ในวัยเดียวกัน จากด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน เช่น ด้านเชาวน์ปัญญา ด้านวิชาการ ด้านศิลปะ ด้านดนตรี ด้านกีฬา เป็นต้น นอกจากนี้ยังแสดงออกถึงลักษณะของความเป็นผู้นำ การเรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างรวดเร็ว และมีพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์ และเด็กกลุ่มนี้ต้องการการบริการหรือกิจกรรมพิเศษ เพื่อจะได้พัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มที่

## 1.2 ลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เป็นเด็กที่มีลักษณะในทักษะทางคณิตศาสตร์ที่โดดเด่นกว่าเด็กทั่วไปปกติ โดยมีนักวิชาการได้ให้ความหมายเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

Chen, Chen, Huang, and Tsai (1976) กล่าวว่า ลักษณะบ่งชี้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์คือ การมองโครงสร้างของปัญหาและกระบวนการนามธรรมได้อย่างชัดเจน พยายามทำให้ขั้นตอนการคิดให้สั้นง่ายและชัดเจน มีความสามารถเชิงเหตุผลและมีดีสัมพันธ์ ยืดหยุ่นความคิดได้และมีพลังไม่ย่อท้อต่อการแก้ปัญหา มีความชอบและสนใจเลขคณิต พีชคณิต และเรขาคณิต มีพัฒนาการการปรับตัวเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้รวดเร็ว

House (1987) กล่าวถึง ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. มักจะเลือกทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เมื่อมีโอกาสได้เลือกทำกิจกรรม
2. เรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ได้รวดเร็วกว่านักเรียนในชั้นหรือวัยเดียวกัน
3. มักจะข้ามขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือใช้วิธีรวบรัดขั้นตอน และมักจะใช้วิธีในการแก้ปัญหาที่คนอื่นคาดไม่ถึง
4. ชอบที่จะทำปัญหาในลักษณะที่เป็นนามธรรม มักจะไม่ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม
5. มีความสามารถในการหาแบบรูปหรือหาความสัมพันธ์ของปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. ตั้งใจและทุ่มเทเวลาให้กับการแก้ปัญหาที่สนใจ
7. สามารถกำกับและควบคุมตนเองได้อย่างอิสระ
8. สนุกสนานกับการแก้ปัญหาที่เป็นปริศนาและเกมต่าง ๆ

George (2012) ได้อธิบายถึงผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้

1. สามารถจับความสำคัญของปัญหาได้ดี และโยงกับเรื่องอื่นๆได้
2. สามารถสรุปความคิดรวบยอดของวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว
3. ในการโต้เถียงทางตรรกวิทยา สามารถคิดข้ามขั้นตอนได้
4. พยายามหาคำตอบที่แนบเนียน และกะทัดรัด
5. เปลี่ยนแปลงแนวคิดได้ ถ้าจำเป็น
6. มักจะจำค่าความสัมพันธ์ต่างๆของปัญหา และหลักการของคำตอบได้ดี ในขณะที่นักเรียนที่ไม่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์มักจะจำแต่รายละเอียด

อารี สันทรวี (2552) ให้ความหมายของความสามารถทางคณิตศาสตร์ว่า ปัญญาด้านตรรกะ และคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข เช่น นักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ให้เหตุผลที่ดี เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักตรรกศาสตร์ นักจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปัญญาทางด้านนี้ยังรวมไปถึงความไวในการเห็นความสัมพันธ์ แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล การคิดเชิงคาดการณ์ วิธีการที่ใช้ได้แก่ การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุป คิดคำนวณ และตั้งสมมติฐาน กล่าวโดยรวม เด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีลักษณะพิเศษที่โดดเด่น ทางด้านคณิตศาสตร์ เช่น มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการให้เหตุผล การหาความสัมพันธ์ การพิสูจน์ การวิเคราะห์ เป็นต้น

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2541) ได้กล่าวว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ เป็นเด็กที่สนใจด้านจำนวน ตัวเลข การคำนวณและสัญลักษณ์ มีกลยุทธ์การคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างพลิกแพลง แยกย่อย สร้างสรรค์ และสมเหตุสมผล มีความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้าน รวมกันอย่างโดดเด่นมากกว่าเด็กในวัยเดียวกัน รวมทั้งสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้หลากหลายรูปแบบ มีการวิเคราะห์ มีกระบวนการแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตน

อาพันธ์ชนิต เจนจิต (2546) กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์มีลักษณะพฤติกรรมทั่วไป พฤติกรรมด้านการเรียนรู้ และพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์ ร่วมกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทั่วไป แต่มีลักษณะพิเศษที่โดดเด่นในส่วนที่เป็นพฤติกรรมทางด้านคณิตศาสตร์ เช่น มีความสนใจและความสามารถเข้าใจในเชิงปริมาณได้อย่างรวดเร็ว มีความสามารถในการแก้ปัญหา การหาความสัมพันธ์ การวิเคราะห์ การให้เหตุผล เป็นต้น

เพชรดา สีหะวงศ์ (2550) ได้ให้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จะต้องมีองค์ประกอบ 5 ด้าน ดังนี้

1. เชาวนปัญญา คือ ความสามารถคิดเชิงก้าวหน้า ความสามารถในการย้อนคิด
2. ความเป็นผู้นำ คือ พฤติกรรมด้านกิจสัมพันธ์ พฤติกรรมด้านมิตรสัมพันธ์
3. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ คือ คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม
4. ความถนัดทางคณิตศาสตร์ คือ สมรรถภาพด้านจำนวน สมรรถภาพด้านเหตุผล สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์
5. ความสามารถทางศิลปะ คือ สามารถเข้าใจทางศิลปะ การตัดสินใจเชิงความงาม

จากการศึกษาเอกสารข้างต้นสรุปความหมายและลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ได้ว่า นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์หมายถึง นักเรียนที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์อย่างโดดเด่น สามารถคิดคำนวณได้รวดเร็ว ชอบเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ยอมรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น มีกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่อย่างสร้างสรรค์หลากหลายรูปแบบ และมีความมุ่งมั่นในการหาวิธีที่ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา นั้น ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล และมีความเป็นผู้นำ

### 1.3 วิธีการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

การบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เป็นประเด็นหลักที่มีการตั้งคำถามกันว่า 1) เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์แท้จริงแล้วมีจำนวนหรือสัดส่วนเท่าใดเมื่อเทียบกับประชากรทั้งหมด และ 2) จะใช้วิธีการบ่งชี้อย่างไร จึงจะสามารถคัดเลือกหรือบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้อย่างแท้จริงและไม่เกิดความผิดพลาดในการตัดสินใจว่าเด็กคนนั้นใช่หรือไม่ใช่เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

#### ประเด็นแรก สัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ พบว่า จำนวนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษนับเป็นอีกเรื่องหนึ่งที่มีการกล่าวอ้างจากการคาดคะเน แต่เกือบทั้งหมดเป็นการกล่าวอ้างโดยขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มาสสนับสนุนว่า จำนวนที่แท้จริงแล้วของเด็กที่มีความสามารถพิเศษมีอยู่เท่าใด และยังไม่มียานวิจัยใดที่ระบุได้ชัดเจนว่ามีสัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษเท่าใด (F. Gagné, 2004) แต่มีงานวิจัยบางงานวิจัยที่กล่าวถึงจำนวนเด็กที่มีความสามารถพิเศษดังนี้

Marland Jr (1971) กล่าวว่า จะมีเด็กที่มีความสามารถพิเศษขึ้นต่ำอยู่ 3 – 5% ของประชากรในโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอน

Heller and Hany (2004) กล่าวถึง สัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษจะมีสัดส่วนประมาณ 2 – 3% ของจำนวนเด็ก

Lupkowski-Shoplik, Benbow, Assouline, and Brody (2003) ได้กล่าวถึง เกณฑ์ในการระบุเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่า ส่วนใหญ่เป็นเด็กที่มีตำแหน่งอยู่ในเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ขึ้นไป เมื่อ

ทดสอบด้วยแบบทดสอบของไอโอวา (Iowa Test) หรือแปลว่ามีสัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษอยู่จำนวน 5% ของประชากร

Renzulli and Reis (2004) ได้กล่าวว่า ตำนานของเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่ามีจำนวนประมาณ 3 – 5% ของประชากรเด็ก

Koshy and Torres (2012) กล่าวถึงสัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่าจะมีเด็กและเยาวชนอยู่จำนวนประมาณ 5% มีความสามารถพิเศษ โดยใช้แบบวัดความสามารถทางสติปัญญาที่รวมผลการทดสอบ SATs และ GCSE และใช้ตัวบ่งชี้อื่นๆ ร่วมด้วย

F. Gagné (2004) ได้กล่าวว่า สัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะมีประมาณ 10% ของประชากร โดยจัดระดับของเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับเล็กน้อย (Mildly) ระดับปานกลาง (Moderately) ระดับสูง (Highly) ระดับเยี่ยม (Exceptionally) และระดับยอดเยี่ยม (Extremely) โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 3** การจัดระดับของความสามารถพิเศษด้วยระบบ Metric - Based

ระดับของความสามารถพิเศษ	สัดส่วนของประชากร	เทียบเท่าระดับ IQ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
5 ยอดเยี่ยม (Extremely)	1:100,000	165	+4.3
4 เยี่ยม (Exceptionally)	1:10,000	155	+3.7
3 สูง (Highly)	1:1,000	145	+3.0
2 ปานกลาง (Moderately)	1: 100	135	+2.3
1 เล็กน้อย (Mildly)	1:10	120	+1.3

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดสัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษกล่าวโดยสรุป คือ ของสัดส่วนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นยังไม่มีงานวิจัยที่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าควรจะมีจำนวนเท่าใด แต่โดยส่วนใหญ่ นักวิจัยกำหนดไว้ว่าจะมีประมาณ 5% ของประชากร



## ประเด็นที่สอง วิธีการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

วิธีการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยทั่วไปที่ยึดปฏิบัติกันมากก็คือการทดสอบ หรือการสอบคัดเลือก ด้วยแบบทดสอบมาตรฐาน เช่น แบบทดสอบวัดระดับสติปัญญาของสแตนฟอร์ด – บิเนต (Stanford – Binet Test) และแบบทดสอบเชาว์ปัญญาของเวกส์เลอร์ (Wechsler Achievement Test) เป็นต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษบางคนได้ เช่น เด็กที่เรียนดี ชอบวิธีการเรียนแบบบรรยาย ชอบการอ่านหนังสือ และมีพฤติกรรมดี แต่ก็มีเด็กที่มีความสามารถพิเศษบางคนที่ไม่ได้มีลักษณะเข้าเกณฑ์ที่คณะกรรมการตั้งไว้ ดังเช่นในอดีตที่กล่าวถึงตำนานการสำรวจค้นหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เช่น โทมัส เอดิสัน เป็นเด็กที่ครูบอกว่า เขาโง่เกินกว่าที่จะเรียนรู้อะไรได้ อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์ พูดได้เมื่ออายุ 4 ปี และเขียนหนังสือได้เมื่ออายุ 7 ปี และไอแซก นิวตัน ทำคะแนนได้ต่ำสุดเมื่อเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่ากระบวนการเสาะหา ควรใช้วิธีการที่หลากหลาย ทั้งนี้เนื่องจาก เด็กมาจากสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลต่อกระบวนการทดสอบ หากเด็กมีปัญหาทางด้านอารมณ์ ภาษา การพูด การทดสอบตลอดจนการแปลผลจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง การเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ คือ การใช้กระบวนการตรวจสอบอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้เครื่องมือที่มีความเหมาะสมกับแววของเด็ก และนำข้อมูลหลายๆด้านมาประกอบกัน

สำหรับกลยุทธ์ที่ใช้ในการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ มะลิวัลย์ ลับไพร และคณะ (2545) กล่าวว่า ควรเริ่มจากการเสนอชื่อเด็กที่มีความสามารถโดดเด่นในระดับชั้นเรียน โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาหลายๆ ด้านประกอบกัน ในขั้นแรก เป็นการใช้แบบตรวจสอบรายการของครู เพื่อคัดเลือกเด็กทั้งหมด 100% ให้เหลือเพียง 10% หรือ 20% ขั้นที่สองทำการทดสอบอัจฉริยภาพหรือพิจารณาจากการให้คะแนนของครู ให้เหลือเด็กประมาณ 5% และทำการสัมภาษณ์ให้เหลือเด็ก 2 – 3% เพื่อจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรตามความเหมาะสมทั้ง 5 รูปแบบ คือ การแยกเด็กออกจากชั้นเรียนปกติ การจัดเข้าเรียนในหลักสูตรสำเร็จรูป การจัดให้เข้าเรียนหลักสูตรเสริมประสบการณ์ การจัดให้เข้าเรียนหลักสูตรขยายประสบการณ์ และการจัดให้เด็กได้เข้าแข่งขันแสดงความสามารถทางด้านที่ตนเองถนัด ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา ดนตรี หรือกีฬา

Borland, Wright, and programs (2004) กล่าวว่า การบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษจะต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย และเสนอแนวทางในการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ที่มีอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ดังนี้

ระยะแรก การตรวจสอบ (Screening) ขั้นตอนนี้จะเป็นการเลือกเด็กที่สมัครเข้าร่วมโครงการคัดเลือกผู้ที่มีความสามารถพิเศษโดยใช้ทีมคัดเลือก ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) การประเมินด้วยแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Assessment) ด้วยแบบทดสอบการวาดภาพบุคคล 2) การประเมินแบบใหม่ (Non – Traditional Assessment) ได้แก่ การสังเกตในชั้นเรียน เช่น การเล่นและกิจกรรมทางวิชาการ เป็นต้น ความหลากหลายทางวัฒนธรรม และแฟ้มสะสมผลงาน 3) การเสนอชื่อโดยครู (Teacher Nomination)

ระยะที่สอง การประเมินวินิจฉัย (Diagnostic Assessment) เป็นการประเมินคุณสมบัติทางการศึกษาของผู้สมัคร ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) การประเมินด้วยแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Assessment) ได้แก่ แบบทดสอบคำศัพท์ แบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ (TEMA – 2) และแบบทดสอบความสามารถในการอ่าน (TERA – 2) 2) การประเมินแบบใหม่ (Non – Traditional Assessment) ได้แก่ การเขียนงานทางวิชาการ การเคลื่อนไหว และการสัมภาษณ์ 3) ให้ผู้ปกครองประเมินแฟ้มสะสมผลงานจากระยะแรก และ 4) การเสนอชื่อโดยครู (Teacher Nomination)

ระยะที่สาม กรณีศึกษา และการตัดสินใจระบุเด็กที่มีความสามารถพิเศษ (Case Study and Placement Decision) ในระยะนี้จะแบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่ไม่มีสัญญาณว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ซึ่งเด็กกลุ่มนี้จะได้เรียนในชั้นเรียนปกติ กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่ระบุได้ชัดเจนว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ซึ่งเด็กกลุ่มนี้จะได้เรียนในชั้นเรียนพิเศษ และกลุ่มสุดท้ายเป็นกลุ่มที่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือไม่ ซึ่งเด็กกลุ่มนี้ประเมินผลซ้ำใหม่อีกครั้ง

Reis and Renzulli (2004) กล่าวถึงกระบวนการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษว่า ต้องประกอบด้วยข้อมูลจากหลายๆแหล่ง (Multifaceted) ตัวอย่างเช่น พ่อแม่หรือผู้ปกครอง ครู เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญเข้ามามีส่วนร่วมในการบ่งชี้โดยมีขั้นตอนในการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ 3 ขั้นตอน คือ 1) เสนอชื่อ (Nomination) เป็นการเสนอชื่อเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดย พ่อแม่หรือผู้ปกครอง ครูผู้สอน ครูที่ปรึกษา เพื่อนร่วมชั้นเรียน และตัวเด็กเอง โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ 2) ขั้นตรวจสอบ (Screening) ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือหลายประเภท เช่น แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Assessment) แบบทดสอบสติปัญญา (Intelligence Assessment) และ 3) ขั้นเฝ้าสังเกต (Monitoring) และการสัมภาษณ์ประกอบ

Koshy and Torres (2012) กล่าวว่า เพื่อความยุติธรรมและความแม่นยำในการระบุเด็กและเยาวชนว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถพิเศษนั้นควรใช้ตัวชี้วัดทั้งเชิงปริมาณและตัวชี้วัดเชิงคุณภาพมาทำการตรวจสอบข้ามรายการ (Cross Checking) และการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation of Data) โดยตัวชี้วัดทั้งเชิงปริมาณประกอบด้วย 1) สารสนเทศจากสมุดทะเบียนของเด็ก 2) ผลการทดสอบ SATs 3) ผลการทดสอบในโรงเรียน 4) คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญา เช่น CATs MidYis Yellis และ Alis Test และ 5) คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานอื่นๆ เช่น แบบทดสอบการอ่าน แบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น และตัวชี้วัดเชิงคุณภาพประกอบด้วย 1) ข้อมูลจากสถานศึกษาในระดับชั้นที่ผ่านมา 2) การประเมินและการเสนอชื่อโดยครู 3) การสังเกตในชั้นเรียน 4) การเสนอชื่อโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนและตนเอง 5) สารสนเทศจากพ่อแม่หรือผู้ปกครอง และ 6) สารสนเทศจากภายนอก

Anderson (2000) กล่าวว่า การบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้นจะต้องใช้ทั้งวิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพ ด้วยวิธีการดังนี้ 1) การเสนอชื่อโดยครู ผู้ปกครอง เพื่อน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และตัวเด็กเอง 2) แบบทดสอบมาตรฐานทางสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง 4) การประเมินแฟ้มสะสมผลงาน และ 5) มาตรฐานค่า และแบบตรวจสอบรายการ

อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (2547) กล่าวว่า สำหรับเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทยมีหลายวิธี โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณาดังต่อไปนี้ 1) วัตถุประสงค์ของโครงการ 2) ธรรมชาติของเด็กแต่ละประเภท และ 3) ธรรมชาติและปัญหาของเด็กแต่ละคน โดยใช้เครื่องมือและกระบวนการหลากหลายรูปแบบ เช่น การสังเกตต่อเนื่องโดยข้อมูลจากพ่อแม่หรือผู้ปกครอง การสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะสังเกตจากหลายๆสถานการณ์ จากพฤติกรรมที่โดดเด่นของเด็ก และจากการใช้เครื่องมือและกระบวนการที่เป็นขั้นเป็นตอน โดยการสำรวจเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะทางตามหลักวิชาการในปัจจุบันนี้มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นแรก ทำการสำรวจแบบคร่าวๆ จากข้อมูลหลายๆ ด้าน ได้แก่ แบบสำรวจแนวความสามารถพิเศษ รายงานจากครูเกี่ยวกับตัวเด็กในเรื่องความสามารถพิเศษหรือทางด้านสติปัญญา ความกระตือรือร้น สไตล์การเรียน พัฒนาการทางด้านอารมณ์และสังคม ประวัติจากครอบครัวเกี่ยวกับพัฒนาการ ประวัติการสำรวจพฤติกรรมที่โดดเด่น ความสนใจพิเศษ กิจกรรมในโรงเรียนหรือนอกโรงเรียน ผลการเรียน ผลงานของเด็ก การสำรวจความสนใจ แบบทดสอบสติปัญญาแบบกลุ่ม โดยคัดประมาณ 20 – 30% ของเด็กที่เข้าร่วมโครงการ ขั้นที่

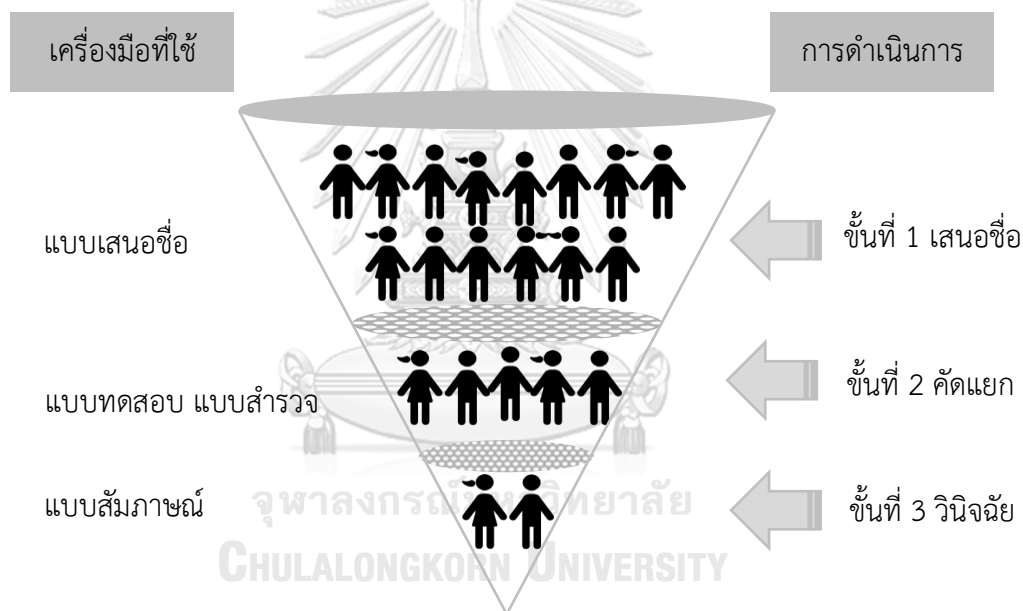
สอง ทำการสำรวจเฉพาะสาขาวิชา โดยคัดเลือกให้เหลือจำนวนเด็กประมาณ 5% ขั้นที่สาม ทำการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญให้เหลือเด็กประมาณ 2 – 3%

ศักดา บุญโต และคณะ (2548) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการเสาะหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ประกอบไปด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ ขั้นแรก ประกอบด้วยการเสนอชื่อโดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ บันทึกการเข้าห้องศูนย์วิทยาการ ผลการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ รายงานจากครูที่ปรึกษา การสัมภาษณ์ ครู เด็ก ผู้ปกครอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียน และผลงานที่โดดเด่นทางด้านคณิตศาสตร์ ขั้นที่สอง ประกอบด้วยการใช้กิจกรรมนอกหลักสูตร การเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ และขั้นที่สาม ประกอบด้วยการใช้ผู้เชี่ยวชาญในการระบุ นอกจากนั้นศักดา บุญโต และคณะยังกล่าวเพิ่มเติมว่า การคัดเลือกเด็กเพื่อเข้าร่วมโครงการ นอกจากการติดตามขั้นตอนอย่างมีลำดับดังกล่าวแล้ว กระบวนการเสาะหาได้จัดให้มีการเตรียมความพร้อมให้กับเด็ก โดยจัดให้เด็กได้ทำกิจกรรม ทดสอบ ประเมินผล และติดตามผลของเด็กอย่างเป็นระบบอย่างน้อยใช้เวลา 3 ปี เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น การคัดแยกดังกล่าวจึงต้องใช้ เวลา ความสนใจและความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้รับโอกาสได้รับการจัดการศึกษาที่เหมาะสม

พุลพงศ์ สุขสว่าง (2552) ได้ให้ความคิดเห็นว่า การบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น จำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับแววของเด็กในการบ่งชี้ และนำข้อมูลหลายๆ ด้านมาประกอบการพิจารณาระบุเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีกระบวนการตรวจสอบอย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยมีขั้นตอนหลักๆ ดังต่อไปนี้ ขั้นที่หนึ่ง ขั้นเสนอชื่อเป็นขั้นที่ผู้ที่ใกล้ชิดและรู้จักเด็กเป็นอย่างดี เช่น พ่อแม่หรือผู้ปกครอง ครูผู้สอน เพื่อน ตัวเด็กเอง เป็นผู้ให้รายละเอียด ขั้นที่สอง ขั้นคัดแยกอย่างเป็นทางการ เป็นการคัดแยกอย่างเป็นทางการ เป็นการคัดแยกโดยใช้เกณฑ์ตามหลักวิชา และขั้นที่สาม เป็นขั้นวินิจฉัย เป็นการสรุปและตัดสินเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญ

จากการศึกษาการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ สามารถกล่าวโดยสรุปว่าการบ่งชี้เพื่อระบุเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้องใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำข้อมูลหลายๆ ด้านมาประกอบการตัดสินว่าเด็กคนใดมีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนมีกระบวนการตรวจสอบอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเสนอชื่อ เป็นขั้นที่ผู้ที่ใกล้ชิดและรู้จักเด็กเป็นอย่างดี เช่น พ่อแม่หรือผู้ปกครอง ครูผู้สอน เพื่อน ตัว

เด็กเอง เป็นผู้ให้รายละเอียดโดยใช้เครื่องมือที่เป็นแบบเสนอชื่อ เช่น แบบเสนอชื่อสำหรับพ่อแม่หรือผู้ปกครอง แบบเสนอชื่อสำหรับครู แบบเสนอชื่อสำหรับเพื่อน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นจะนำมาเขียนเป็นรายงานประกอบกับการลงความเห็นเพื่อรายงานเรื่องราวเกี่ยวกับเด็ก 2) ขั้นตอนคัดแยกอย่างเป็นทางการ เป็นการคัดแยกตามหลักเกณฑ์ทางวิชาการ หรือตามหลักวิชา โดยใช้เครื่องมือเพื่อทดสอบความสามารถเฉพาะด้านมาทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเชิงวิชาการ แบบทดสอบระดับสติปัญญา รายบุคคล แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความถนัด แบบทดสอบความสนใจ เป็นต้น และ 3) ขั้นตอนวินิจฉัยและสรุปความเห็น เป็นขั้นการตรวจสอบความถูกต้องในการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 1) และ 2) มาประกอบกับการสัมภาษณ์ และตัดสินเพื่อระบุว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์

## ตอนที่ 2 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

### 2.1 ความรู้พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร

#### 2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

คำว่า หลักสูตร แปลมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า “Curriculum” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า “Currere” หมายถึง “Running course” หรือ เส้นทางที่ใช้วิ่งแข่ง ต่อมาได้นำคำศัพท์นี้มาใช้ในทางการศึกษาว่า “Running sequence of courses or Learning experiences” และความหมายของหลักสูตรนั้นได้มีนักการศึกษาทั้งในไทยและต่างประเทศให้ความหมายไว้หลายลักษณะ สรุปได้ดังนี้

Bobbitt (1918) ให้ความหมายว่า หลักสูตรคือรายการของสิ่งต่างๆ ที่เด็กและเยาวชนต้องทำและมีประสบการณ์ด้วยวิธีการพัฒนาความสามารถในการกระทำสิ่งต่างๆ ดังกล่าวไว้เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตในวัยผู้ใหญ่ได้

Taba (1962) ให้ความหมายว่า หลักสูตรคือแผนสำหรับการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยจุดประสงค์ทั่วไปและจุดหมายเฉพาะ การเลือกและการจัดเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผล

Trump and Miller (1968) ให้ความหมายว่า หลักสูตรคือกิจกรรมการเรียนการสอนชนิดต่างๆ ที่เตรียมการไว้ และจัดให้แก่นักเรียนโดยโรงเรียนหรือระบบโรงเรียน

Johnson (1971) ให้ความหมายหลักสูตรว่า หลักสูตรไม่ได้เกี่ยวข้องกับเฉพาะสิ่งที่นักเรียนจะต้องกระทำในสถานการณ์การเรียนรู้เท่านั้น แต่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เขาต้องเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากสิ่งที่เขากระทำด้วย นอกจากนั้น หลักสูตรยังเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความคาดหวังหรือความตั้งใจ และเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ที่ได้ตั้งใจเอาไว้ และมุ่งหวังจะให้บรรลุโดยผ่านการเรียนการสอน นั่นคือผ่านทางประสบการณ์ที่จัดให้ ผ่านทางสิ่งที่เกิดขึ้นและสิ่งที่ผู้เรียนจะกระทำ

Good and Market (1973) ให้ความหมายว่า หลักสูตรคือกลุ่มรายวิชาที่จัดไว้อย่างมีระบบ หรือลำดับวิชาที่บังคับสำหรับการจบการศึกษา หรือเพื่อรับประกาศนียบัตรในสาขาวิชาหลัก

Ragan, Shepherd, and Lavatelli (1966) กล่าวถึง หลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรจะประกอบด้วย ประสบการณ์ทุกชนิดของเด็กที่โรงเรียนรับผิดชอบ ความหมายนี้รวมไปถึงรายวิชาที่เปิดสอน เอกสารที่ระบุรายละเอียดของหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอนซึ่งเป็นตัวกลางสำหรับ

การถ่ายทอดหลักสูตร และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การปฏิสัมพันธ์ (interaction) และประสบการณ์ของแต่ละคน

Beauchamp (1982) ให้ความหมายหลักสูตรว่า เป็นแผนซึ่งประกอบด้วย ประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในโรงเรียน

ธีรารัตน์ บัวศรี (2542) ให้ความหมายว่า หลักสูตรคือแผนซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรม และมวลประสบการณ์ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่างๆ ตามจุดหมายที่กำหนดไว้

สังัด อุทรานันท์ (2532) สรุปความหมายของหลักสูตรไว้ 7 ลักษณะดังนี้ 1. รายวิชาหรือเนื้อหาสาระที่ใช้ในการสอน 2. มวลประสบการณ์ที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียน 3. กิจกรรมการเรียนการสอน 4. สิ่งที่สังคมคาดหวังหรือมุ่งหวังจะให้ผู้เรียนได้รับ 5. สื่อกลางหรือวิถีทางที่จะนำผู้เรียนไปสู่จุดหมายปลายทาง 6. ข้อผูกพันระหว่างผู้เรียนกับครูและสิ่งแวดล้อมทางการเรียน 7. กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู และสิ่งแวดล้อมทางการเรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537) ให้ความหมายว่า หลักสูตรมีสองนัย โดยความหมายในวงแคบของหลักสูตรคือ วิชาที่สอน ส่วนความหมายในวงกว้างของหลักสูตรคือ มวลประสบการณ์ทั้งหลายที่จัดให้กับผู้เรียนทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนซึ่งเป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากความหมายของหลักสูตรข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง ประสบการณ์ทั้งมวล ที่เป็นแนวทางสำหรับจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งจัดให้ผู้เรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และมีคุณลักษณะตามจุดหมายที่กำหนดไว้

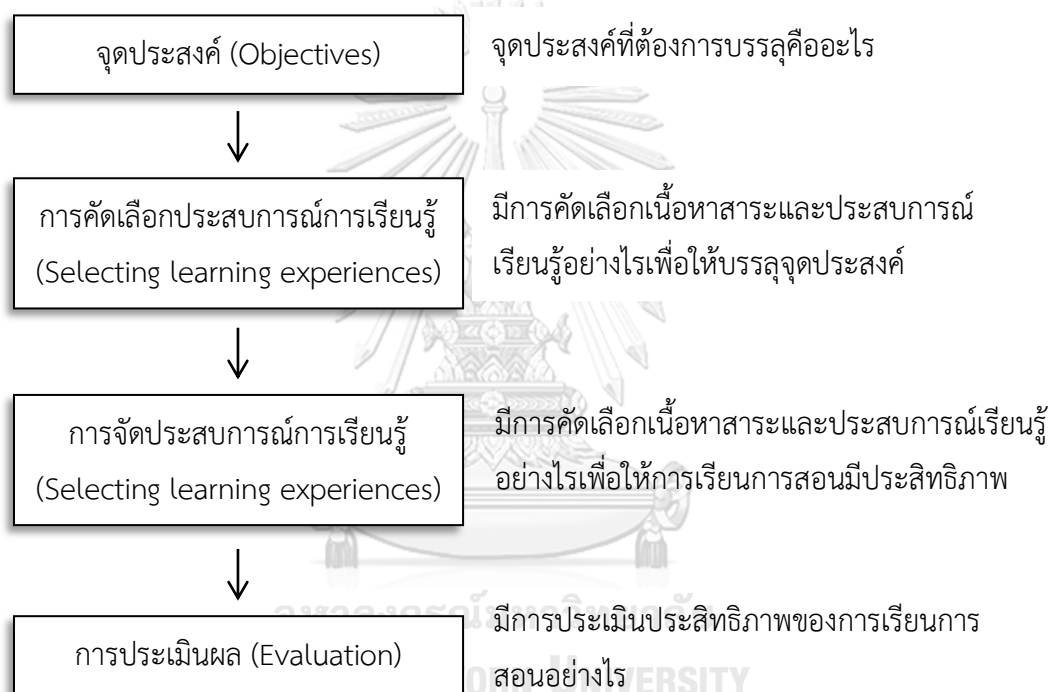
### 2.1.2 องค์ประกอบของหลักสูตร

หลักสูตรต้องมีองค์ประกอบอย่างครบถ้วน ผู้สอนจึงจะสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญนักวิชาการ ได้นำเสนอองค์ประกอบของหลักสูตรได้สรุปได้ดังนี้

Taba (1962) ได้ระบุถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้สรุปได้ว่า หลักสูตรทุกหลักสูตร ไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรประเภทใดจะประกอบไปด้วยข้อความที่กล่าวถึง จุดหมายและจุดประสงค์เฉพาะ การคัดเลือกและจัดเนื้อหา แบบแผนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลที่ได้รับ

Tyler (2013) ได้ตั้งคำถามเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตรไว้ 4 ประการ คือ จุดประสงค์ที่ต้องการบรรลุคืออะไร เนื้อหาสาระและประสบการณ์เรียนรู้ที่ทำให้บรรลุจุดประสงค์มีอะไรบ้าง มีการจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ขึ้นอย่างไร และมีการประเมินผลการจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้อย่างไร จากแนวคิดดังกล่าวของ Tyler แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของหลักสูตร 4 ประการ คือ จุดประสงค์ เนื้อหาสาระและประสบการณ์เรียนรู้ การจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผล

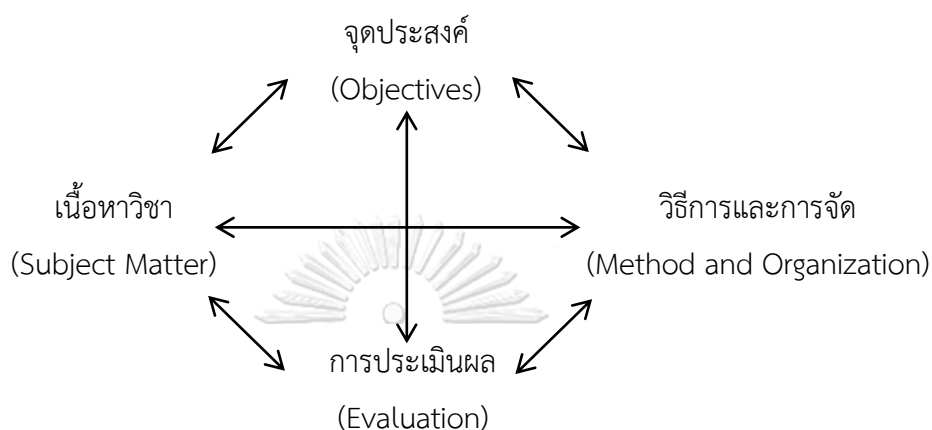
รูปแบบการจัดหลักสูตรของ Tyler แสดงในแผนภาพดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3 รูปแบบการจัดหลักสูตรของ Tyler (Tyler's Model)



Ornstein and Hunkins (1988) ได้ระบุถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ 4 ประการ ได้แก่ จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา วิธีการและการจัด และการประเมินผล ซึ่งแต่ละองค์ประกอบของหลักสูตรนั้น มีความสัมพันธ์ต่อกัน (Interaction) การดำเนินการกับองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นด้วย องค์ประกอบของหลักสูตรดังกล่าวแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของหลักสูตร

ธารง บัวศรี (2542) ได้สรุปองค์ประกอบสำคัญของหลักสูตรไว้ 9 ประการคือ

1. เป้าประสงค์และนโยบายการศึกษา (Education goals and policies) หมายถึง สิ่งที่รัฐต้องการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในเรื่องที่เกี่ยวกับการศึกษา
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (Curriculum aims) หมายถึง ผลส่วนรวมที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน หลังจากเรียนจบหลักสูตรแล้ว
3. รูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร (types and structures) หมายถึง ลักษณะและแผนผังที่แสดงการแจกแจงวิชา หรือกลุ่มวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์
4. จุดประสงค์ของวิชา (Subject objectives) ผลที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน หลังจากที่ได้เรียนวิชานั้นแล้ว
5. เนื้อหา (Content) หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ทักษะและความสามารถที่ต้องการให้มี รวมทั้งประสบการณ์ที่ต้องการให้ได้รับ
6. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ (Instructional objectives) หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้มีทักษะและความสามารถ หลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาที่กำหนดไว้

7. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน (Instructional strategies) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้

8. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและหลักสูตร

9. วัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน (Curriculum materials and Instructional media) หมายถึง เอกสารสิ่งพิมพ์ วัตถุทัศน ภาพ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น ที่จะช่วยส่งเสริมคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนการสอน

จากข้อความข้างต้นพบว่า องค์ประกอบของหลักสูตรที่นักวิชาการได้นำเสนอไว้ ดังนั้นกล่าวโดยสรุปได้ว่า องค์ประกอบหลักของหลักสูตรมี 4 ประการ ได้แก่

1. จุดหมาย เป้าหมาย และจุดประสงค์
2. เนื้อหาวิชาหรือเนื้อหาสาระ
3. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ หรือการจัดการเรียนการสอน
4. การประเมินผล

องค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรทั้ง 4 ประการนี้ จำเป็นจะต้องจัดให้มีความสัมพันธ์ และเชื่อมโยงกัน กล่าวคือ เมื่อมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย เป้าหมาย หรือจุดประสงค์ของหลักสูตรแล้ว การคัดเลือกเนื้อหาสาระและการจัดการเรียนการสอนต้องมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับ จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ รวมทั้งมีการประเมินผลว่าผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่ด้วย

### 2.1.3 ประเภทของหลักสูตร

นักวิชาการด้านหลักสูตรได้จำแนกประเภท รูปแบบ หรือแบบของหลักสูตรตามแนวคิดหรือหลักการที่ใช้ในการออกแบบไว้หลายลักษณะ ซึ่งแต่ละลักษณะของหลักสูตรอาจแบ่งเป็นหลักสูตรประเภทย่อยๆ ที่อิงแนวคิดเดียวกันได้อีก หรือบางหลักสูตรมีชื่อเรียกเป็นชื่อเดียวกัน หรือพ้องกันกับชื่อของแนวคิดหรือหลักการที่ใช้ นักวิชาการหลายคนได้จำแนกประเภทของหลักสูตรได้ดังนี้

Taba (1962) ได้แบ่งหลักสูตรออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. หลักสูตรรายวิชา (The Subject Organization)
2. หลักสูตรหมวดวิชา (The Broad Fields Curriculum)
3. หลักสูตรกระบวนการทางสังคมและภารกิจในชีวิตประจำวัน (Curriculum Based on Social Processes and Life Functions)
4. หลักสูตรกิจกรรมหรือหลักสูตรประสบการณ์ (The Activity or Experience Curriculum)
5. หลักสูตรแกน (The Core Curriculum)

Mc Neil (อ้างถึงในกมลพร บัณฑิตยานนท์, ม.ป.ป.) ได้แบ่งหลักสูตรออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. หลักสูตรมนุษยนิยม (The Humanistic Design)
2. หลักสูตรหมวดวิชา (The Broad Fields Design)
3. หลักสูตรเน้นกระบวนการทางสังคมและภารกิจในชีวิตประจำวัน (The Curriculum Based on Social Processes and Life Functions)
4. หลักสูตรประสบการณ์ (The Experience Curriculum)
5. หลักสูตรแกน (The Core Curriculum)

J. Saylor, Alexander, Lewis, and Winston (1981) ได้แบ่งหลักสูตรไว้ 5 ประเภท ได้แก่

1. หลักสูตรรายวิชา (The Subject Matter/Disciplines Design)
2. หลักสูตรเฉพาะ (The Specific Competencies/Technology Design)

3. หลักสูตรคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (The Human Traits/Process Design)

4. หลักสูตรกระบวนการทางสังคมหรือกิจกรรมทางสังคม (The Social Functions/Activities Design)

5. หลักสูตรเน้นความต้องการและความสนใจของผู้เรียน (The Individual Needs and Interest / Activities Design)

Hunkins and Ornstein (2016) ได้แบ่งหลักสูตรไว้ 3 ประเภท ได้แก่

1. หลักสูตรที่เน้นเนื้อหาสาระเป็นสำคัญ (Subject – centered Designs)

1.1 หลักสูตรรายวิชา (The Subject Designs)

1.2 หลักสูตรหมวดวิชา (The Broad Fields Designs)

1.3 หลักสูตรสัมพันธ์วิชา (The Correlation Designs)

1.4 หลักสูตรกระบวนการ (Process Design)

2. หลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner – centered Designs)

2.1 หลักสูตรเน้นประสบการณ์ (The Experience –centered

Designs)

2.2 หลักสูตรโรแมนติก/เรดิคอล (The Romantic/Radical

Designs)

2.3 หลักสูตรมนุษยนิยม (The Humanistic Designs)

3. หลักสูตรที่เน้นปัญหาเป็นสำคัญ (The Problem – centered

Designs)

3.1 หลักสูตรเน้นสถานการณ์ชีวิต (The Life Situation Designs)

3.2 หลักสูตรแกน (The Core Designs)

3.3 หลักสูตรเน้นปัญหาสังคมหรือหลักสูตรนักปฏิรูปสังคม (The

Social Problems/Deconstructionist Designs)

สัจด์ อุทรานันท์ (2532) ได้แบ่งหลักสูตรออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. หลักสูตรที่เน้นสาขาวิชาหรือเนื้อหาวิชา (Designs Focused on Disciplines/ Subjects) ได้แก่

1.1 หลักสูตรแยกรายวิชา (The Separate Subject Curriculum)

1.2 หลักสูตรสัมพันธ์วิชาหรือหลักสูตรสหสัมพันธ์วิชา (The Correlated Curriculum)

1.3 หลักสูตรหมวดวิชาหรือหลักสูตรกว้าง (The Broad Field Curriculum)

1.4 หลักสูตรแกน (The Core Curriculum)

1.5 หลักสูตรบูรณาการ (The Integrated Curriculum)

2. หลักสูตรที่เน้นความต้องการและความสนใจของผู้เรียน (Designs Focused on Individual Needs and Interests) ได้แก่

2.1 หลักสูตรเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (The Child – centered Curriculum)

2.2 หลักสูตรเน้นประสบการณ์ (The Experience Curriculum)

3. หลักสูตรที่เน้นกิจกรรมและปัญหาของสังคม (Designs Focused on Social Activities and Problems)

4. หลักสูตรที่เน้นทักษะกระบวนการ (Designs Focused on Process Skills)

5. หลักสูตรที่เน้นเกณฑ์ความสามารถ (Designs Focused on Specific Competencies)

ธารง บัวศรี (2542) ได้ศึกษาแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบหลักสูตรของ Saylor and Alexander และ Unesco, APEID แล้วแบ่งหลักสูตรออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. หลักสูตรที่เน้นสาขาวิชาหรือเนื้อหาวิชา (Designs Focused on Disciplines/ Subjects) ได้แก่

1.1 หลักสูตรรายวิชา (The Subject Curriculum)

1.2 หลักสูตรสัมพันธ์วิชา (The Correlated Curriculum)

1.3 หลักสูตรกว้าง (The Broad Field Curriculum)

2. หลักสูตรที่เน้นความต้องการและความสนใจของผู้เรียน (Designs Focused on Individual Needs and Interests) ได้แก่

2.1 หลักสูตรเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (The Child – centered Curriculum)

2.2 หลักสูตรเน้นประสบการณ์ (The Experience Curriculum)

3. หลักสูตรที่เน้นกิจกรรมและปัญหาของสังคม (Designs Focused on Social Activities and Problems) ได้แก่ หลักสูตรแกน (The Core Curriculum)

4. หลักสูตรที่เน้นทักษะในกระบวนการเรียนรู้ (Designs Focused on Process Skills) ได้แก่ หลักสูตรที่มุ่งกระบวนการ (The Process Approach Curriculum)

5. หลักสูตรที่เน้นเกณฑ์ความสามารถเฉพาะของผู้เรียน (Designs Focused on Specific Competencies) ได้แก่ หลักสูตรเกณฑ์ความสามารถ (The Competencies – based Curriculum)

6. หลักสูตรที่เน้นการผสมผสานทั้งด้านกระบวนการและเนื้อหาวิชา (Designs Focused on Integration of Process and Knowledge) ได้แก่ หลักสูตรบูรณาการ (The Integrated Curriculum)

จากข้อความข้างต้น จะเห็นได้ว่าหลักสูตรที่มีชื่อเรียกเหมือนกันอาจถูกจัดไว้ในกลุ่มหลักสูตรที่ใช้แนวคิดในการออกแบบหลักสูตรต่างกันได้ เช่น สจ๊วต อุทรานันท์ (2532) และ Hunkins and Ornstein (2016) จัดหลักสูตรแกนไว้ในหลักสูตรที่ใช้แนวคิดที่เน้นปัญหาทางสังคมเป็นหลัก ในขณะที่ สจ๊วต อุทรานันท์ (2532) จัดหลักสูตรนี้ไว้ในหลักสูตรที่ใช้แนวคิดที่เน้นเนื้อหาวิชาเป็นหลัก นอกจากนี้ ชำรง บัวศรี (2542) ได้จัดหลักสูตรบูรณาการไว้ในหลักสูตรที่ใช้แนวคิดทั้งด้านกระบวนการและเนื้อหาวิชา ในขณะที่ สจ๊วต อุทรานันท์ (2532) จัดหลักสูตรนี้ไว้ในหลักสูตรที่ใช้แนวคิดที่เน้นเนื้อหาวิชาเป็นหลัก เป็นต้น

### 2.1.4 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตร ถือเป็นหัวใจของการจัดการศึกษา เพราะเป็นเครื่องมือสำคัญในการกำหนดแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม การจัดการศึกษาที่ดีจึงควรมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพชีวิตและสังคมของผู้เรียน หลักสูตรจึงจำเป็นต้องปรับปรุงและพัฒนาให้มีความทันสมัยกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมปัจจุบัน และอนาคตอยู่เสมอ การพัฒนาหลักสูตรจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษา

#### ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

Taba (1962) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงหลักสูตรเดิมให้ดียิ่งขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบทั้งจุดมุ่งหมายและวิธีการตั้งแต่จุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชา การจัดการเรียนการสอน จนถึง การวัดและการประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ตั้งไว้ แต่การปรับปรุงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐานหรือรูปแบบของหลักสูตร

Good and Market (1973) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ 2 ความหมาย คือ (1) การปรับปรุงหลักสูตร และ (2) การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร โดยการปรับปรุงหลักสูตรหมายถึง การพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้ความเหมาะสมกับโรงเรียนหรือระบบโรงเรียน จุดมุ่งหมายของการสอน หลักสูตร วิธีสอน รวมทั้งการประเมินผล โดยจัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรทั้งระบบติดต่อกันไป หรือปรับปรุงโปรแกรมการศึกษาให้เหมาะสม สำหรับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรหมายถึง การดัดแปลงให้แตกต่างออกไปจากเดิม เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนขึ้นมาใหม่ โดยการเปลี่ยนแปลงแบบหลักสูตร

J. Saylor et al. (1981) เสนอว่าการพัฒนาหลักสูตรหมายถึง การจัดทำหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน การพัฒนาหลักสูตรอาจหมายถึงการสร้างเอกสารอื่น ๆ สำหรับนักเรียนอีกด้วย

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537) เสนอว่าการพัฒนาหลักสูตรหมายถึง การพยายามวางโครงการที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ หรือการพัฒนาหลักสูตรและการสอน คือ ระบบโครงสร้างของการจัดโปรแกรมการสอน การกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การปรับปรุงตำราแบบเรียน คู่มือครู และสื่อการเรียนต่าง ๆ การวัดและการประเมินผลการใช้

หลักสูตร การปรับปรุงแก้ไข และการให้การอบรมครูผู้ใช้หลักสูตรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาหลักสูตรและการสอน รวมทั้งการบริหารและบริการหลักสูตร

สงัด อุทรานันท์ (2532) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรโดยพิจารณาแต่ละคำว่า “การพัฒนา” หรือคำในภาษาอังกฤษว่า “Development” มีความหมายที่เด่นชัดอยู่ 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรก หมายถึง การทำให้ดีขึ้นหรือทำให้สมบูรณ์ขึ้น และอีกลักษณะหนึ่ง หมายถึง การทำให้เกิดขึ้น โดยเหตุนี้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรจึงอาจมีได้ 2 ลักษณะเช่นเดียวกัน คือ ความหมายแรก หมายถึงการทำให้หลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือสมบูรณ์ขึ้น และอีกความหมายหนึ่งก็คือ เป็นการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานมาก่อนเลย

บุญมี เณรยอด (2536) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า หมายถึง การปรับปรุงโครงการที่ประมวลความรู้และประสบการณ์ทั้งหลาย เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพสังคมและเพื่อบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

กาญจนา คุณารักษ์ (2543) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรว่า หมายถึง กระบวนการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกประเภท เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามความมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ตลอดจนการวางแผนการวัดและประเมินผล เพื่อให้ทราบชัดว่า พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงนั้นตรงตามความมุ่งหมายหรือจุดประสงค์หรือไม่ เพื่อผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องจะได้พัฒนาปรับปรุงในโอกาสต่อไป

จากการศึกษา ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรนั้นมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก หมายถึงการปรับปรุงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และลักษณะที่สองเป็นการจัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อนเลย ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวจะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่ดีขึ้น สอดคล้องกับสภาพสังคม และบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้



## 2.2 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จะต้องสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียน โดยเนื้อหาของหลักสูตรควรเน้นทักษะการคิด การสร้างสรรค์ผลงาน และการสร้างองค์ความรู้ใหม่

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับผู้มีความสามารถพิเศษมาในระยะหนึ่งแล้ว ปัจจุบันแหล่งข้อมูลที่จะช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และการปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ให้กับบุคคลกลุ่มนี้มีมากมาย ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมและการพัฒนาความสามารถพิเศษของบุคคลเหล่านี้ให้ไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานที่ดี เพื่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป การจัดการศึกษาให้กับบุคคลผู้มีความสามารถพิเศษจะต้องแตกต่างจากการจัดการศึกษาให้กับบุคคลปกติทั่วไป ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้จะต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามศักยภาพ ต้องจัดเนื้อหาความรู้และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจของผู้เรียน ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนหลักสูตรการศึกษาต้องมีลักษณะหลากหลาย มีความเหมาะสม โดยมุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมแก่วัยและศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545) จุดประสงค์นี้สามารถนำมาจัดเป็นหลักสูตรของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี โดยมีหลักสูตรที่นิยมจัดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษมี 3 ลักษณะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.1 หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program)

เป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจกรรมในหลักสูตรปกติ ที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาและเด็กอาจใช้เวลามากกว่า หรือน้อยกว่าเวลาที่เด็กอื่นในชั้นเรียนเดียวกัน สามารถวางแผนในการจัดการศึกษาให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับอายุต่างกันแต่มีความสนใจและมีความสามารถด้านเดียวกันมาเรียน ด้วยกันเป็นบางชั่วโมง โดยปรับเนื้อหาในหลักสูตรให้เข้มข้นและกว้างขวางขึ้น การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ช่วยให้เด็กพัฒนาสิ่งที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในการปูพื้นฐานทักษะการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์ สืบสวนสอบสวนหาความรู้ ความจริงและสนับสนุนให้เด็กศึกษาหาความรู้ที่นอกเหนือจากจุดมุ่งหมายในการเรียนสำหรับเด็กปกติ

เหมาะสำหรับเด็กที่ก้าวหน้ากว่าเพื่อนๆ และอาจเปื้อน่ายการเรียน วัตถุประสงค์สำหรับการจัดหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ มีดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นโดยไม่จำกัดอายุ
2. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหานอกเหนือจากหลักสูตรปกติที่จัดให้
3. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่กว้าง หลากหลาย ลึกซึ้งและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

4. เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เรียนในเนื้อหาที่เหมาะสมกับนักเรียน
5. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหา
6. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และพัฒนาทักษะการสร้างองค์ความรู้

7. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูง
- หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ สามารถจัดกลุ่มเด็กได้ดังนี้
1. จัดชั้นเรียนพิเศษให้กับเด็กที่มีความสนใจ มีความสามารถในเฉพาะวิชาการจัดห้องเรียนพิเศษที่นักเรียนมีระดับความสามารถพอๆ กัน มาเรียนร่วมกันเฉพาะวิชา (ไม่ใช่แยก ห้องเด็กเก่ง เด็กอ่อนและไม่แยกวิชา) ช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถได้ตามศักยภาพยิ่งขึ้น เพราะได้ทำงานที่เหมาะสมมากขึ้นและครูก็จัดกิจกรรมง่ายขึ้น ได้ทำงานที่ท้าทายทั้งครูและนักเรียน
  2. จัดชั้นเรียนพิเศษบางเวลา เช่น เด็กเก่งคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี กีฬา ฯลฯ นอกเวลาเรียนในวันเสาร์ - อาทิตย์ ปิดเทอม อาจทำได้กับเด็กในโรงเรียนเดียวกัน ต่างชั้นเรียนและต่างโรงเรียนกัน

3. จัดกิจกรรมพิเศษในชั้นเรียนปกติ เป็นการจัดให้กับเด็กทุกระดับไว้ในกลุ่มเดียวกันในบางครั้ง เพื่อการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดพัฒนาการทางสังคมขึ้น แต่บางครั้งก็ควร จัดเด็กมีระดับการเรียนรู้เดียวกันไว้กลุ่มเดียวกัน เพื่อโอกาสในการใช้กิจกรรมเสริมที่ยากกว่าปกติ

จากการวิจัยของ Walberg, Needs, and Social Ability. Assen (1995) พบว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษซึ่งได้รับการสอนเสริมทำงานได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กกลุ่มเดียวกันที่ไม่ได้รับการสอนเสริม งานวิจัยนี้ตรงกับงานวิจัยของนักวิชาการหลายท่าน ดังนั้นการแยกนักเรียนออกมาสอนเสริมไม่ควรใช้เวลาเพิ่มเติมหลังเลิกเรียน แต่ควรประสานเข้ากับหลักสูตรปกติของโรงเรียน

## 2.2.2 หลักสูตรขยายประสบการณ์ (Extension Program)

เป็นการจัดโปรแกรมการศึกษานอกหลักสูตรสำหรับเด็กที่มี ความสามารถพิเศษที่ตอบสนองความสนใจและความสามารถเป็นรายบุคคลได้ดี สามารถทำงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มได้ เด็กสามารถเรียนเกินกว่าหลักสูตร การจัดกิจกรรมและการดำเนินการสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การทำโครงการพิเศษ การเรียนรู้ในห้องศูนย์วิทย์พัฒนา ทำศูนย์วิทยาการที่เป็นแหล่งกระตุ้นการเรียนรู้ตามความสนใจ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร แคมป์วิชาการหรือแคมป์ตามความสนใจของเด็ก สร้างเครือข่ายกลุ่มที่มีความสนใจหรือมีความพยายามแบบเดียวกัน โดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับสูง จัดการแข่งขันในบางครั้งการแข่งขันทำให้เกิดการกระตุ้น เกิดมีการท้าทาย ทางความคิดและทำให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนจากการเปรียบเทียบและแข่งขัน เช่น โครงการโอลิมปิกวิชาการ การแข่งขันคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย เป็นต้น และการฝึกทักษะการเรียนรู้ เช่น การสืบค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูล การวินิจฉัยวิเคราะห์ ใช้วิจารณ์กับข้อมูล การนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรขยายประสบการณ์ คือ

1. เพื่อจัดโปรแกรมนอกหลักสูตรที่เหมาะสมกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ
2. เพื่อตอบสนองความสนใจของผู้เรียนเป็นรายบุคคล
3. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพเกินเกณฑ์ที่หลักสูตรปกติกำหนด
4. เพื่อสร้างเครือข่ายให้ทำโครงการที่เป็นประโยชน์
5. ฝึกการทำงานระดับอาชีพภายใต้คำแนะนำและการฝึกฝนกับผู้เชี่ยวชาญ

โครงสร้างของหลักสูตรขยายประสบการณ์ประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

1. Micro Project คือ ลักษณะของโครงการขนาดเล็กที่ใช้ความรู้ในสาขาวิชา สามารถทำเสร็จใน 1 – 3 สัปดาห์
2. Macro Project คือ ลักษณะของโครงการที่มาจากหลักสูตรเสริมประสบการณ์ เป็นโครงการกลุ่มที่ต้องการความสามารถพิเศษในหลากหลายด้าน อยู่ในหมวดวิชาใดวิชาหนึ่ง
3. Mega Project คือ ลักษณะของโครงการระดับชาติที่โรงเรียนมอบหมายให้นักเรียนหลายคนที่มีความสามารถพิเศษหลากหลายสาขาร่วมมือกันจึงจะสำเร็จ

อุษณีย์ โพธิสุข (2541) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะร่วมกันของหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ และหลักสูตรขยายประสบการณ์ ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** แสดงลักษณะร่วมกันของหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ และหลักสูตรขยายประสบการณ์

หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์	หลักสูตรขยายประสบการณ์
เนื้อหาซับซ้อน และยากกว่าหลักสูตรปกติ	
พัฒนาการคิดในระดับสูง โดยเฉพาะในระดับการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างเอื้ออาทร และระดับการคิดสร้างสรรค์	
เน้นความคิดหลากหลาย และทางเลือกหลายๆทางตามความถนัด และความสนใจของผู้เรียน	
ไม่เน้นการแข่งขัน เน้นการสอนให้ร่วมมือ	
เน้นการแข่งขันกับตนเองเพื่อพัฒนาตนเองและผลงานไปสู่ความเป็นเลิศ และความสมบูรณ์แบบ	
สอนให้เป็นผู้สร้าง ไม่เน้นเป็นผู้บริโภค	

### 2.2.3 หลักสูตรระยะเวลาเรียน (Acceleration Program)

การจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วย ให้เกิดความยืดหยุ่นทางการศึกษาได้มากขึ้น แต่ต้องมีกระบวนการที่ถูกต้องรัดกุมจึงจะเป็นผลดีกับเด็ก การจัดการศึกษาให้กับเด็กที่สามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นได้สูงกว่าวัยตนเอง เรียกว่าการสอนแบบลดเวลาทั้งสิ้น วิธีนี้ใช้กันมานานในทุกๆ ประเทศ ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดการมีมากมายหลากหลาย แต่ที่จะพบมากคือการให้เด็กข้ามชั้นเรียน โดยขาดกระบวนการที่ครบถ้วน ทำให้เด็กมีผลเสียทางด้านอื่นได้ในภายหลัง

#### หลักการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน

1. ให้เข้าเรียนเร็วกว่าวัยของเด็กปกติมาก ในกรณีที่เด็กมีความพร้อมสูงมาก ได้รับการตรวจสอบจากนักจิตวิทยาที่เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสามารถ มีความมั่นคงทางอารมณ์ สังคมและมีวุฒิภาวะมากกว่าเพื่อนวัยเดียวกันและไม่ใช่ว่าพ่อแม่ต้องการให้เลื่อน
2. ข้ามชั้นเรียน ต้องมีการกลั่นกรองตามกระบวนการที่ดี ดังที่กล่าวข้างต้น โดยพิจารณาเด็กที่ชอบทำงานยากๆ สลับซับซ้อน
3. ให้เด็กในชั้นสูงกว่าบางวิชา วิธีนี้ได้ผลดีมากและเด็กไม่ถูกเพ่งเล็งมากนัก

4. ให้ทำงานในชั้นสูงกว่าแต่เด็กยังอยู่ในชั้นเดียวกับเพื่อน
5. ย่นหลักสูตรให้เด็กจบเร็วขึ้นโดยที่มีเนื้อหาเท่าเดิม
6. จัดกลุ่มเด็กที่มีความสามารถเรื่องเดียวกันแต่ต่างชั้นกันมาเรียนด้วยกัน

ลักษณะเด็กที่จะพิจารณาให้ได้รับการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน

1. มีความสามารถมากกว่าเด็กในวัยเรียนกันอย่างเห็นได้ชัดเจน
2. มีความกระหายที่จะเรียนรู้ โดยไม่เครียด
3. มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคมเหมาะสมกับอายุ
4. เด็กมีความพร้อมที่แยกจากเพื่อน
5. พ่อแม่ ผู้ปกครอง และโรงเรียนเห็นตรงกันว่า เด็กควรได้รับกระบวนการ

จัดการศึกษาแบบนี้

6. ต้องมีความแน่ใจว่า ไม่เป็นการตอบสนองความต้องการของผู้ใหญ่ที่อาจเป็น พ่อแม่หรือครู ที่ตั้งความคาดหวังกับเด็กสูงเกินจริง

7. ต้องมีคนดูแลรับผิดชอบในการจัดครั้งนี้อย่างเป็นระบบต่อเนื่อง มีเกณฑ์ความสามารถสติปัญญาสูง IQ เกิน 130 ขึ้นไป ได้รับการตรวจสอบจากนักจิตวิทยาที่เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสามารถของเด็ก

ประโยชน์ของการจัดการศึกษาแบบลดระยะเวลาเรียน

1. สามารถเรียนตามศักยภาพของตนเอง
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนสิ่งที่ยากขึ้นเหมาะสมกับความสามารถของตัวเอง
3. ลดทัศนคติทางลบกับการเรียนรู้ ลดความท้อแท้ ช่วยเด็กเก่งไม่ให้เบื่อ

หน่าย การเรียนในวิชาปกติที่เขาไปได้เร็วกว่าเพื่อนๆ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการถดถอยทางศักยภาพ ของเด็กหรือทำลายศักยภาพของตนเอง

ลักษณะโครงสร้างของหลักสูตรที่จัดให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ดังที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ลักษณะโครงสร้างหลักสูตรที่จัดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ

โครงสร้าง	หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์	หลักสูตรขยายประสบการณ์	หลักสูตรลดระยะเวลาเรียน
ด้านหลักสูตร เนื้อหา เนื้อหา และ มาตรฐาน	ยึดหลักสูตร เนื้อหา มาตรฐาน การวัดให้แข่งกับตนเอง พัฒนาค้น และ งาน	ยึดหลักสูตร เนื้อหา มาตรฐาน การวัดผลเชิงเปรียบเทียบระหว่างนักเรียน	ไม่ยึดหลักสูตร ยึดตาม ความถนัด ความสนใจ ของนักเรียน
ด้านเวลา สถานที่ และกิจกรรม	มีกรอบเรื่องเวลา (ตารางสอน)สถานที่ (ห้องเรียน) เด็กทุกคนที่ใช้ หลักสูตรร่วมกันต้องทำตาม กิจกรรมส่วนใหญ่จึงบังคับ แต่มีโครงการให้ เลือกทำตามต้องการ	ไม่มีกรอบจำกัดเรื่องเวลา (ตารางสอน) สถานที่ (ห้องเรียน) ที่ต้องสอดคล้องกับเด็กคนอื่น ผู้เรียนจึงสามารถเลือกทำกิจกรรมได้ตามสนใจ	มีกรอบจำกัดเรื่องเวลา (ตารางสอน) สถานที่ (ห้องเรียน) เด็กทุกคนที่ใช้หลักสูตรร่วมกันต้องทำตาม กิจกรรมส่วนใหญ่จึงบังคับ
ด้านการปฏิบัติ กิจกรรมของ นักเรียน	ขนาดของโครงการจะเล็ก เพราะต้องทำหลาย ๆ โครงการ	เป็นโครงการที่ใหญ่ จึงต้องแบ่งงานย่อยที่มีผู้รับผิดชอบ จึงเป็นการฝึกวางแผน จัดการทำงานเป็นทีม	ครอบคลุมหลักสูตรใน เวลาจำกัด นักเรียนต้องใช้การสังเคราะห์ และ วิเคราะห์ในระดับสูง
ด้านความรู้ความจำ	เน้นการนำความรู้ไปใช้ใน อนาคต	เน้นระดับความรู้ไปใช้ใน ชีวิตจริงทันที	เน้นระดับความรู้ ความจำ การนำเสนอความรู้
ด้านการฝึกทักษะ	เป็นการฝึกในห้องเรียน แต่ เน้นการฝึกทักษะการคิด ขั้นสูง	เป็นการเตรียมเข้าสู่อาชีพ หรือวิชาชีพในชีวิตจริง	ฝึกการศึกษาหาความรู้ ภายใต้อาชีพที่กำหนด หรือการนำเสนอ
ด้านการประเมิน	ประเมินโดยครูเป็นส่วน ใหญ่ ถึงแม้จะให้เด็ก เพื่อน และพ่อแม่ช่วยประเมิน	ประเมินโดยสังคมมืออาชีพ หรือผู้เชี่ยวชาญใน สถานการณ์จริง	ประเมินโดยมาตรฐาน ของโรงเรียนเหมือนเด็ก ปกติ

(ที่มา : อุษณีย์ โพธิสุข, 2541)

จากการศึกษาเอกสารข้างต้นสรุปหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ได้ว่า ประกอบด้วย 3 หลักสูตรนั้นคือ หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ หลักสูตรขยายประสบการณ์ และหลักสูตรลดระยะเวลาเรียน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ควรยึดวิธีการเดียว เพราะจะทำให้เกิดสภาพการศึกษาไม่ยืดหยุ่นตามความต้องการหรือความสามารถของนักเรียน การกำหนดและเลือกใช้วิธีการจัดการศึกษาจะไม่ตายตัว มีการปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลาและควรใช้วิธีหลายอย่างในโครงการเดียวกัน โดยมีแนวการพิจารณาจากความต้องการและความสามารถของนักเรียนควบคู่ไปกับความเป็นไปได้ ในการบริหารจัดการของโรงเรียน

### ตอนที่ 3 การวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

#### 3.1 แนวคิดและหลักการวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

แนวคิดที่สำคัญของการวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในที่นี้ ผู้วิจัยจะนำเสนอแนวคิดการวัดและการประเมินการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษา ความหมาย ความสำคัญของการวัดและการประเมินผล องค์ประกอบของผลการเรียนรู้ตามแนวคิด และทฤษฎีของบลูม และหลักการวัดและประเมินการเรียนรู้

##### 3.1.1 แนวคิดที่สำคัญของการวัดและประเมินการเรียนรู้

โชติกา ภาชีผล (2556) กล่าวว่า แนวคิดการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษาเป็นการวัดและการประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาและเรียนรู้ก้าวหน้าสูงสุดเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุขได้เต็มตามศักยภาพ ดังนั้นการวัดและการประเมินการเรียนรู้จึงมีจุดเน้นที่เปลี่ยนไปจากเดิม พอสรุปได้ดังนี้

- 1) จากรูปแบบการวัดและประเมินผลที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกคน เป็นการประเมินผลตามศักยภาพของแต่ละคน
- 2) จากการใช้แบบทดสอบอย่างเดียวน เป็นการใช้เครื่องมือการวัดที่หลากหลาย
- 3) จากการวัดและประเมินผลที่แยกจากหลักสูตรที่มีการวัดและประเมินผลหลังสิ้นสุดการเรียนการสอน เป็นกลมกลืนไปกับหลักสูตรและการเรียนการสอน มีการวัดและประเมินผลระหว่างที่มีการเรียนการสอน

4) การวัดและประเมินผลโดยครู เป็นการวัดและประเมินผลที่เปิดให้ทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วม

5) จากการวัดที่เน้นคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว เป็นการเรียนรู้วิธีคิด และคำตอบที่ถูกต้องอาจมีได้หลากหลาย

6) จากการวัดที่เน้นเครื่องมือที่สะดวกและง่ายในการให้คะแนนและการสอบ เป็นการวัดที่เน้นประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน และช่วยพัฒนาผู้เรียน

7) จากการประเมินที่มุ่งเน้นบอกว่าใครตก มีการเปรียบเทียบ เป็นการเพิ่มและเสริมกำลังใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ถ้อยความรู้ชีวิตจริง

8) จากการวัดและประเมินผลที่มุ่งเน้นการแข่งขัน ปกปิด และเป็นความลับ เป็นมุ่งพัฒนาและปรับปรุง กิจกรรมที่ใช้ในการวัดและประเมิน

9) จากการเน้นการเรียนการสอนในเนื้อหา เป็นการเน้นสติปัญญา กระบวนการสาระของหลักสูตรและข้อมูลเรียนรู้ พัฒนาการของทักษะความคิด

10) จากการบรรลุผลสำเร็จจากแบบทดสอบ เป็นการถ้อยความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวัน

จะเห็นได้ว่า การวัดและประเมินผลตามการปฏิรูปการศึกษาให้ความสำคัญกับพัฒนาการของผู้เรียน เน้นการประเมินตามสภาพจริง ที่เป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษา ในหมวด 4 มาตรา 26 คือให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน การร่วมกิจกรรม และทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบของการศึกษา และให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการวัดและประเมิน

### 3.1.2 ความหมายของการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

ความหมายของการวัด (Measurement)

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539) ให้ความหมายว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการบ่งชี้ผลผลิตหรือคุณลักษณะที่วัดได้จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างมีระบบดังนิยามที่ว่า การวัดผลคือการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2541) ให้ความหมายเกี่ยวกับการวัดว่า หมายถึงกระบวนการกำหนดตัวเลขเพื่อแทนคุณสมบัติของสิ่งของหรือเหตุการณ์ใดๆอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เชื่อถือได้



ศิริชัย กาญจนวาสรี (2556) ได้ให้ความหมายของการวัดไว้ว่าคือ กระบวนการกำหนดค่าเป็นตัวเลขให้แก่สิ่งต่างๆอย่างมีกฎเกณฑ์ การวัดสิ่งใดก็ตามจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ เครื่องมือ หน่วยการวัด และมาตราเปรียบเทียบ

กล่าวโดยสรุป การวัดผล หมายถึง กระบวนการกำหนดค่าให้แก่สิ่งต่างๆอย่างมีกฎเกณฑ์การวัดสิ่งใดก็ตามจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของการวัด 2) เครื่องมือที่ใช้วัด 3) การแปลผลที่ได้ออกมาจะเป็นปริมาณ ซึ่งก็คือจำนวนตัวเลขเพื่อแทนจำนวน หรือปริมาณ หรือคุณภาพของคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติของวัตถุบุคคลหรือเหตุการณ์ต่างๆ

ความหมายของการประเมินผล (Evaluation)

ในด้านการประเมินผลได้มีผู้ให้ความหมายของการประเมินผลหลายท่าน ดังต่อไปนี้

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2541) กล่าวถึงความหมายของการประเมินว่าเป็น กระบวนการใช้ดุลยพินิจ และคำนิยม และข้อจำกัดต่างๆ ในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยการเปรียบเทียบผลที่ได้กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยเกณฑ์ที่กำหนดอาจเป็นเกณฑ์แบบสำคัญหรืออิงกลุ่ม หรือเกณฑ์สัมบูรณ์ก็ได้

ศิริชัย กาญจนวาสรี (2556) ให้ความหมายว่า การประเมินผล คือ กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐาน การประเมินจึงเป็นเรื่องเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่างๆ การประเมินสิ่งใดก็ตามจะต้องอาศัยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผลจากการวัด 2) เกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ 3) การตัดสินคุณค่า

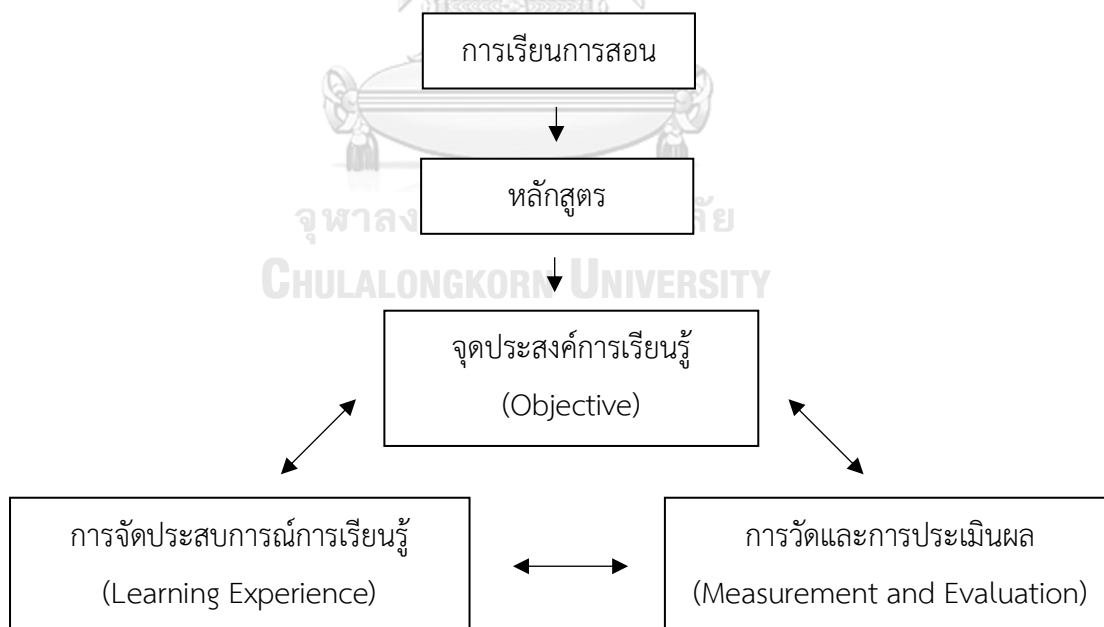
กล่าวโดยสรุป การประเมินผลเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวัด กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐาน การประเมินจึงเป็นเรื่องเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่างๆ การประเมินสิ่งใดก็ตามจะต้องอาศัยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผลจากการวัด 2) เกณฑ์ที่ตั้งไว้ และ 3) การตัดสินคุณค่า

### 3.1.3 ความสำคัญของการวัดและการประเมินผล

การวัดและการประเมินผลมีความสำคัญในการเรียนการสอนและมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การสอนและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยที่การเรียนการสอนประกอบด้วยหลักสูตรที่ต้องมีจุดประสงค์การสอนอันเป็นลักษณะพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน จุดประสงค์การสอนที่ดีต้องมีความชัดเจน บ่งบอกถึงพฤติกรรมที่ครอบคลุมครบถ้วนตามกรอบของเนื้อหา ตลอดจนมีความเป็นไปได้ เรียงตามลำดับขั้นตอนก่อนหลัง ไม่ซ้ำซ้อน และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการสอนที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่าทักษะการท่องจำตามหลักสูตร ครอบคลุมความรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยให้เกิดความเจริญงอกงาม พัฒนาการและการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนยอมรับความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน

การวัดและประเมินผลต้องดำเนินควบคู่ไปกับการเรียนการสอนเป็นการประเมินสภาพจริงที่ให้ข้อมูลสารสนเทศที่เที่ยงตรง เชื่อถือได้เกี่ยวกับผู้เรียนและกระบวนการทางการเรียนรู้ ดังมีความสัมพันธ์ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้

### 3.1.4 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีระบบในการปฏิบัติประกอบกับการวัดและประเมินผลทางอ้อม จึงมีความจำเป็นที่ต้องวางแผนอย่างเป็นระบบให้ชัดเจน โดยมีหลักการสำคัญ ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลให้ชัดเจน หลักการสำคัญของขั้นตอนนี้คือ ต้องตอบคำถามว่าวัดและประเมินผลไปทำไม จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลมีหลายประการ เช่น เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง เพื่อเปรียบเทียบระดับพัฒนาการ หรือเพื่อตัดสินผลการเรียน ซึ่งต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และจุดประสงค์การสอนเพื่อนำไปใช้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2) วิเคราะห์เป้าหมายของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลักการสำคัญของขั้นตอนนี้คือ ต้องตอบคำถามว่าสิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผลคืออะไร เช่น ต้องการวัดความสามารถทางสติปัญญาของบุคคล ความรู้สึนึกคิด หรือพฤติกรรมที่เกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติ ซึ่งต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน

3) เลือกใช้และสร้างเครื่องมือที่มีคุณภาพและเหมาะสม หลักการสำคัญของขั้นตอนนี้คือ ต้องตอบคำถามว่า ควรวัดและประเมินอย่างไร ตั้งแต่การเลือกใช้เครื่องมือไม่ว่าจะเป็นแบบสอน แบบวัด แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แล้วจึงลงมือสร้างเครื่องมือที่ต้องมีกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบคือ มีการออกแบบสร้างเครื่องมือ ลงมือสร้างเครื่องมือ ทดลองใช้ และตรวจสอบคุณภาพการใช้เครื่องมือเพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ทั้งในด้านความโปร่งและความเที่ยงของเครื่องมือ

4) นำไปทดสอบ เป็นขั้นตอนที่ทำหลังจากการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือแล้ว การนำเครื่องมือไปใช้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือปัจจัยรอบด้านต่างๆ ที่จะมีอิทธิพลต่อการแสดงความสามารถของผู้เรียน โดยต้องจัดสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และจิตวิทยาที่ส่งเสริมการแสดงความสามารถที่มีอยู่และควบคุมปัจจัยต่างๆที่จะมาแทรกแซงความถูกต้องของการวัด

5) ตรวจให้คะแนน เป็นขั้นตอนที่ต้องคำนึงถึงความยุติธรรม ต้องทำด้วยใจเป็นกลาง ไม่ลำเอียงหรืออคติ ตรวจให้คะแนนโดยใช้หลักเกณฑ์เดียวกัน

6) ตัดสินคุณค่าของผลการเรียนรู้ หลักสำคัญของขั้นตอนนี้คือ ต้องตอบคำถามว่าควรตัดสินผลด้วยวิธีใดซึ่งต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนที่จะสรุปผลการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ และวิธีแปลความหมายเป็นสำคัญ

7) รายงานและนำผลไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากการวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ทรัพยากรมาก ดังนั้นจึงควรนำผลไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้สำหรับปรับปรุงการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครู เป็นข้อมูลสำหรับแนะแนวผู้เรียนและผู้ปกครอง หรือปรับปรุงการบริหารงานของสถานศึกษา

ขั้นตอนสำคัญตามแนวคิดพื้นฐานหรือหลักการสรุปไว้ในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 แนวคิดพื้นฐานและขั้นตอนสำคัญของการวัดและประเมิน

แนวคิดพื้นฐาน/หลักการ	ขั้นตอนที่สำคัญ
วัดและประเมินผลไปทำไม	1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล
วัดและประเมินผลอะไร	2. วิเคราะห์เป้าหมายของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น
วัดและประเมินผลอย่างไร	3. เลือกใช้และสร้างเครื่องมือ 3.1 การออกแบบสร้างเครื่องมือ 3.2 ลงมือสร้างเครื่องมือ 3.3 ทดลองใช้ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 4. นำไปทดสอบ 5. ตรวจสอบให้คะแนน 6. ตัดสินคุณค่าของผลการเรียนรู้
วัดและประเมินผลด้วยวิธีใด	6. ตัดสินคุณค่าของผลการเรียนรู้ 7. รายงานและนำผลไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้

ที่มา : ศิริชัย กาญจนวาสี (2556)

### 3.2 รูปแบบการวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

โชติกา ภาชีผล (2556) กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้มีรูปแบบ วิธีการหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับสาระที่นำมาจำแนก ในที่นี้ผู้วิจัยนำเสนอเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

#### 3.2.1 จำแนกตามจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล แบ่งได้ 6 ประเภทดังนี้

1) การวัดและประเมินผลเพื่อจัดตำแหน่ง (Placement) เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด หากพบว่าไม่มีความรู้หรือความรู้พื้นฐานไม่พอ ก็จะต้องปรับพื้นฐานก่อน แต่ถ้ามีพื้นฐานความรู้ดีแล้วก็ไม่ต้องเรียนรู้เนื้อหาใหม่ซ้ำอีก ตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้เพื่อการจัดตำแหน่ง เช่น แบบสอบความพร้อม แบบสอบก่อนเรียน แบบสอบวัดความถนัด

2) การวัดและประเมินผลเพื่อคัดเลือก (Selection) เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อใช้คัดเลือกคน โดยมีเกณฑ์การตัดสินผลและมีผลการตัดสินเป็นรับกับไม่รับ ไม่ว่าจะเป็นการสอบคัดเลือกเข้าสถานศึกษาในสถาบันที่จำกัดการรับ หรือการคัดเลือกคนเข้าทำงาน โดยทั่วไปเครื่องมือที่ใช้คัดเลือกต้องมีความยาก เนื่องจากต้องการคนเก่ง

3) การวัดและประเมินผลเพื่อวินิจฉัย (Diagnosis) เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อค้นหาว่าผู้ที่เรียนเก่งหรืออ่อนเป็นเพราะเหตุใด และเก่งหรืออ่อนในเรื่องอะไร เพื่อหาสาเหตุในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดมีความแตกต่างจากแบบทดสอบทั่วไป ถ้าเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ ต้องออกแบบการวัดที่สามารถจำแนกได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ถูกหรือรู้ผิดในเรื่องที่วัดและการรู้ผิดนั้นเกิดในขั้นตอนใด ดังนั้นแบบวัดที่สร้างต้องจัดขั้นตอนหรือเรื่องราวให้ละเอียด เพื่อที่จะได้ทราบว่าผู้เรียนมีจุดอ่อนในขั้นตอนใด ถ้าเป็นการวัดทางการปฏิบัติ เช่น การอ่าน อาจใช้แบบสังเกตการอ่านคำควบกล้ำ การอ่านตัว ร และ ล ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สอนทราบจุดอ่อนของผู้เรียนและหาวิธีการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป

4) การวัดและประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบ (Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผู้เรียนว่ามีความเจริญงอกงามเพียงใด โดยเปรียบเทียบเป็นระยะ คนละช่วงเวลา อาจจะเป็นช่วงก่อนเรียน เมื่อจบบทเรียน และสิ้นภาคเรียน แต่ก็ต้องคำนึงถึงเนื้อหาที่วัด เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของแต่ละบุคคลควรเป็นเนื้อหาเดียวกัน ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ เช่น แบบสอบที่ครูสร้างขึ้น แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกต เป็นต้น

5) การวัดและประเมินผลเพื่อพยากรณ์ (Prediction) เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อคาดคะเนล่วงหน้าว่าอนาคตจะสามารถเรียนได้สำเร็จหรือไม่ หรือควรเรียนต่ออะไร หรือประกอบอาชีพอะไรจึงจะเหมาะสมกับความสามารถของตน โดยหลักการคือ นำผลสอบในวันนี้เป็นพยากรณ์อนาคตล่วงหน้า ตัวอย่างของเครื่องมือวัดประเภทนี้เช่น แบบสอบวัดความถนัด ซึ่งอาจจะทำเป็นชุดแบบสอบก็ได้

6) การวัดและประเมินผลเพื่อประเมินค่า (Evaluation) เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อสรุปคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรายวิชาหรือในระดับชั้นนั้นเพียงใด โดยนำผลการวัดทั้งหมดตลอดภาคเรียนหรือตลอดปีการศึกษามาเป็นข้อมูลในการตัดสินผลขั้นสุดท้ายในรูปของเกรด เช่น A-F หรือ 4-1 หรือในรูปของระดับคุณภาพ เช่น ดีมาก ดี ผ่าน ไม่ผ่าน หรือได้-ตก ตัวอย่างของเครื่องมือวัดประเภทนี้ เช่น แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แบบสอบมาตรฐาน หรือเครื่องมืออื่นๆที่สอดคล้องกับการประเมินคุณภาพเพื่อตัดสินผล เช่น การประเมินการอ่าน คิด เขียน โดยใช้มาตราปริมาณค่าเป็นต้น

### 3.2.2 จำแนกตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน แบ่งได้ 3 ประเภทดังนี้

1) การวัดและประเมินผลก่อนเรียน (Pre - Evaluation) เป็นการวัดและประเมินผลก่อนที่จะมีการเรียนการสอนเกิดขึ้น เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะของผู้เรียนว่ามีความรู้เพียงพอที่จะเรียนในรายวิชาใหม่หรือไม่ การสอบก่อนเรียนไม่ใช่การสอบวัดผลสัมฤทธิ์แต่เป็นการสอบเพื่อให้ผู้สอนทราบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้สอนวางแผนการเรียนการสอนได้และมอบหมายภาระงานการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน ตัวอย่างของเครื่องมือวัดประเภทนี้ เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ เป็นต้น

2) การวัดและประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Evaluation) เป็นการวัดและประเมินผลระหว่างที่มีการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้หรือไม่ หากหากพบว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องใดหรือในจุดประสงค์ใด ผู้สอนต้องหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องนั้นๆ โดยต้องพิจารณาเป็นรายบุคคล เพื่อพัฒนาความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างของเครื่องมือวัดประเภทนี้ เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสอบปากเปล่า เป็นต้น

3) การวัดและประเมินผลหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นการวัดและประเมินผลหลังจากที่สิ้นสุดการเรียนการสอน เพื่อตัดสินผลการเรียนทั้งหมดของผู้เรียนว่ารอบรู้

ในเนื้อหาเล็กน้อยเพียงใด มีความสามารถในการระดับใด ควรตัดสินใจได้-ตก ผ่าน-ไม่ผ่าน หรือได้เกรดอะไร เพื่อการเลื่อนชั้นหรือผ่านไปเรียนในระดับที่สูงขึ้นต่อไป ตัวอย่างของเครื่องมือวัดประเภทนี้ เช่น แบบสอบ มาตรฐานค่า

### 3.3.3 จำแนกตามการแปลความหมายของคะแนน แบ่งเป็น 3 ประเภทดังนี้

1) การวัดและประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm – Referenced) เป็นการวัดและประเมินผลที่มีแนวคิดตั้งอยู่บนทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคลที่เชื่อว่าบุคคลสามารถเรียนรู้ได้แตกต่างกันในเวลาเท่ากัน ดังนั้นคะแนนที่แทนความรู้ความสามารถของผู้เรียน จึงควรมีการกระจายเข้าใกล้การแจกแจงแบบโค้งปกติ โดยมีผู้มีความรู้ความสามารถปานกลางจำนวนมาก ส่วนผู้ที่มีความรู้ความสามารถสูงหรือต่ำย่อมมีจำนวนน้อยกว่า การจัดอันดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนเช่นนี้ทำให้สามารถทราบได้ว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้ความสามารถสูงหรือต่ำเมื่อเทียบกับกลุ่มผู้เรียนทั้งหมด แต่ไม่สามารถทราบสภาพความรู้ความสามารถที่แท้จริงของตนเอง ดังนั้นแบบสอบที่ใช้ต้องเป็นแบบสอบชุดเดียวกันหรือคู่ขนาน และการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความตรง ความเที่ยง ความยาก และอำนาจจำแนกมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะแบบสอบที่ดีต้องจำแนกผู้เรียนเก่งหรืออ่อนได้

2) การวัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced) เป็นการวัดและประเมินผลที่มีแนวคิดตั้งอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ที่ว่าด้วยการให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถอะไร ทำอะไรได้บ้าง คะแนนที่ได้แทนความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขอบเขตของเนื้อหาที่สำคัญของวิชา การวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนจึงเป็นการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่พึงมี โดยไม่ได้เปรียบเทียบกับผู้อื่นในกลุ่มเดียวกัน ดังนั้นแบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อการประเมินความรอบรู้ในเนื้อหาหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจไม่จำเป็นต้องใช้แบบสอบเดียวกันตลอดเวลา การวิเคราะห์แบบสอบเน้นในเรื่องความตรงมากที่สุด

3) การวัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม เป็นการวัดและประเมินผลแบบผสม โดยมีแนวคิดตั้งอยู่บนทฤษฎีที่ว่า การเปรียบเทียบคะแนนของผู้เรียนกันเองภายในกลุ่มจะมีความหมายสมบูรณ์ขึ้น ถ้าผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถตามคุณสมบัติขั้นต่ำแล้ว กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนผ่านการตรวจสอบความรู้ความสามารถขั้นต่ำระหว่างการเรียนการสอนแล้ว

น่าจะทำให้การเปรียบเทียบคะแนนรวมภายในกลุ่มผู้เรียนหลังสำเร็จเสร็จสิ้นการสอนมีความเหมาะสมและสามารถใช้ตัดสินระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

หลักการวัดและประเมินผลตามแนวปฏิรูปการศึกษา เน้นพัฒนาการของผู้เรียน การใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ไม่จำเป็นต้องเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกคน มีความโปร่งใสและถ้อยแถลงความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น การวัดและประเมินผลจึงมีจุดเน้นที่เปลี่ยนแปลงไป จึงมีความจำเป็นสำหรับผู้สอนที่ต้องเข้าใจความหมาย ความสัมพันธ์ หลักการ ตลอดจนเทคนิคต่างๆของการวัดและการประเมินผล เพื่อที่จะสามารถประยุกต์ความรู้ความเข้าใจที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนและสถานศึกษาต่อไป

### 3.3 องค์ประกอบของผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)

Bloom (1956) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)
2. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
3. ด้านเจตพิสัย (Affective Domain)

โดยมีรายละเอียดในแต่ละด้านดังต่อไปนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมด้านสมองที่เกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา พฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ได้แก่

1) ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำหรือระลึกถึงสิ่งของเรื่องราว กระบวนการหรือหลักการต่างๆตามเนื้อหาที่ได้เรียนหรือได้มีประสบการณ์ไปแล้ว

2) ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมาย หรือขยายความ ข่าวนสาร แนวคิดในรูปแบบอื่น สรุปความด้วยคำพูดตนเอง หรือสรุปแนวโน้มจากข่าวสารที่ได้

3) การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการเลือกใช้กฎหลักการ หรือกระบวนการที่เหมาะสม สำหรับแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบ ความสัมพันธ์หรือหลักการ แยกออกจากกันเป็นส่วนประกอบย่อยๆ จนเห็นลำดับขั้นของความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบย่อยๆอย่างชัดเจน



5) การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการจัดการรวมส่วนประกอบย่อยๆ ข้อความ แผนงาน หรือหลักการ รวมเข้าด้วยกันเป็นรูปแบบโครงสร้าง หรือแนวคิดใหม่ที่มีความหมายหรือความสำคัญแบบที่ไม่เคยเป็นมาก่อน

6) การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของ กระบวนการ ผลิต หรือแนวคิด โดยใช้หลักการแห่งเหตุผลภายในหรือพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานจากภายนอก

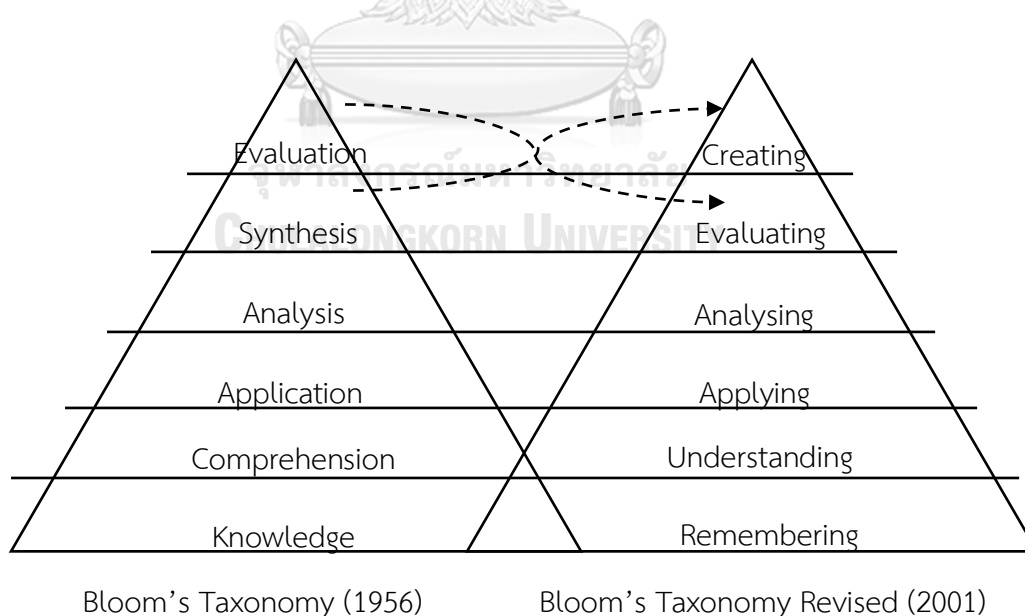
Krathwohl and Anderson (2001) ได้ปรับปรุงวัตถุประสงค์ให้พิจารณาเป็น 2 มิติ คือ พิจารณาลักษณะของความรู้ และพิจารณาการเรียนรู้ทางปัญญา 6 ขั้น ซึ่งสิ่งที่แตกต่างระหว่างแนวคิดของ Bloom (1956) กับแนวคิดของ Krathwohl and Anderson (2001) คือ

1) การเพิ่มมิติด้านลักษณะความรู้เพื่อช่วยให้การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

2.) การปรับรูปแบบคำที่ใช้จากคำนามเป็นคำกริยา

3) ขั้นที่ 1 เปลี่ยนจากคำว่า “ความรู้” เป็น “การจำ” , ขั้นที่ 5 เปลี่ยนจาก “สังเคราะห์” เป็น “ประเมิน” และ ขั้นที่ 6 เปลี่ยนจาก “ประเมิน” เป็น “สร้างสรรค์”

โดยสามารถเปรียบเทียบได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบความหมายและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Bloom และ Anderson&Krathwohl

2. จิตพิสัย (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมด้านจิตใจ ที่เกี่ยวกับค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสอดแทรกสิ่งที่ดีงามอยู่ตลอดเวลา จะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ ด้านจิตพิสัยจะประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 7 ระดับ ได้แก่

1) การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น

2) การตอบสนอง (Responding) เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว

3) การเกิดค่านิยม (Valuing) การเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนกลายเป็นความเชื่อ แล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น

4) การจัดระบบ (Organizing) การสร้างแนวคิด จัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไปแต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับอาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า

5) บุคลิกภาพ (Characterizing) การนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงามพฤติกรรมด้านนี้ จะเกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อม แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ ขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็นควบคุมทิศทางพฤติกรรมของคนคนจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวนั้น ก็เป็นผลของพฤติกรรมด้านนี้

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อประสาท พฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ ซึ่งแสดงออกมาได้โดยตรงโดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะ พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ 7 ระดับ ดังนี้

1) การรับรู้ (Perception) การรับรู้ เป็นขั้นแรกของการกระทำทางกล้ามเนื้อเป็นกระบวนการของการรับรู้วัตถุสิ่งของ คุณภาพ หรือความสัมพันธ์ ผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ

2) การเตรียม (Set) การเตรียม เป็นการเตรียมพร้อมและปรับตัวที่จะกระทำ หรือเตรียมพบประสบการณ์ใหม่ ๆ การเตรียมพร้อมที่มีอยู่ 3 ด้าน คือ ทางสมอง ทางร่างกาย และทางอารมณ์

3) การสนองตอบตามการชี้แนะ (Guided Response) อาจถือเป็นขั้นแรกในการพัฒนาทักษะโดยตรง ทั้งนี้เพราะเน้นหนักที่ความสามารถในการแสดงออกทางทักษะ ที่ซับซ้อนขึ้น การสนองตอบตามการชี้แนะนี้มักเป็นพฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็นภายใต้การชี้แนะของบุคคลอื่น เช่น ครูผู้สอนหรืออาจเป็นการตัดสินใจของตัวเองตามหลักเกณฑ์หรือแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่ง ความพร้อมที่จะสนองตอบจึงเป็นสิ่งแรกที่จำเป็นต้องมีก่อนลงมือปฏิบัติ

4) การสร้างกลไก (Mechanism) พฤติกรรมระดับนี้ คือการที่บุคคลสามารถสัมฤทธิ์ผลในการปฏิบัติอย่างเชื่อมั่นและมีประสิทธิภาพสูง จนเกิดเป็นพฤติกรรมที่เป็นกิจนิสัย การสนองตอบจึงมักมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นด้วย และมีรูปแบบในการปฏิบัติที่เด่นชัดขึ้น ในทุกๆ สถานการณ์ที่พบนั้น

5) การสนองตอบสิ่งที่ซับซ้อนขึ้น (Complex Overt Response) พฤติกรรม ระดับนี้ คือการปฏิบัติสิ่งที่ยุ่งยากและซับซ้อนขึ้น โดยแสดงให้เห็นชัดเจนว่ามีทักษะในการกระทำสามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและราบรื่น โดยใช้พลังงานและเวลาน้อย

6) การดัดแปลงให้เหมาะสม (Adaptation) เป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติ เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาใหม่ โดยบุคคลที่มีการปฏิบัติจนชำนาญแล้ว จะสามารถหาวิธีการอื่นมาลองทำเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

7) การริเริ่มใหม่ (Origination) การริเริ่มใหม่ เป็นการนำทักษะทางร่างกายที่มีอยู่ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ เช่น การสร้างสรรค์ท่าเต้นรำขึ้นใหม่ พฤติกรรมระดับนี้จึงอาศัยการทำงานร่วมกันของสมรรถภาพทางสมอง กับทักษะทางร่างกาย

จากการศึกษาเกี่ยวกับการวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า หมายถึง กระบวนการการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ โดยประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด ด้านอารมณ์ความรู้สึก คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## ตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

### 4.1 ความสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

เนลลิวศรี พิบูลชลและคณะ (2554) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตรว่า การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาศักยภาพของเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้นให้ถึงขีดสูงสุด และสามารถนำความรู้ความสามารถออกมาในรูปของผลงาน สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม หรือการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในสาขานั้นๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยเฉพาะการเปลี่ยนผู้นำในด้านต่างๆ ให้แก่ประเทศชาติ

พูลพงศ์ สุขสว่าง (2555) กล่าวว่า การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งหลังจากที่มีการเสาะหาคัดเลือกเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โรงเรียนจะต้องมีการปรับหลักสูตร และปรับวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถ และความสนใจที่แตกต่างกันของผู้เรียน ซึ่งควรคำนึงถึงความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็กที่มีความสามารถพิเศษและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล

จะเห็นว่าการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้นมีความสำคัญมาก เนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ ที่ต้องทำให้การปรับปรุง ยกตัวอย่างเช่น ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา เน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา เพิ่มการพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบรับกับการพัฒนากำลังคนให้มีศักยภาพสูงในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระดับนานาชาติ เป็นต้น

#### 4.2 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

J. G. Saylor and Alexander (1954) กล่าวว่า การปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การจัดทำหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน การพัฒนาหลักสูตร อาจหมายรวมถึงการสร้างเอกสารอื่นๆ สำหรับนักเรียนด้วย

Taba (1962) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับ การปรับปรุงหลักสูตร ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงหลักสูตรอันเดิมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชา การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล และอื่นๆ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายอันใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ตั้งแต่จุดมุ่งหมายและวิธีการ และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลกระทบกระเทือนทางด้านความคิดและความรู้สึกนึกคิดของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วนโดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐาน หรือรูปแบบของหลักสูตร

Wormald and Bannister-Tyrrell (2017) ได้ให้ความหมายของการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความพิเศษให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน หมายถึง หลักสูตรที่มีการปรับประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้อง และตอบสนองต่อระดับความรู้ความสามารถ รูปแบบการเรียนรู้ และความสนใจของผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความพิเศษให้สอดคล้องกับความแตกต่างของแต่ละบุคคล ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษมีอัตราการเรียนรู้ที่รวดเร็วกว่าเพื่อนในวัยเดียวกัน หรือมีความสนใจลงลึกเฉพาะเรื่องที่ได้รับการตอบสนองต่อความต้องการทางสติปัญญา และจิตใจ โดยมีการวางแผนปรับปรุงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หรือแม้แต่แหล่งการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละบุคคล

จากการศึกษาสามารถสรุปแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ หมายถึง แนวทางในการปรับการปรับปรุงให้หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเดิมให้ดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

## ตอนที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์

### 5.1 ข้อมูลพื้นฐานประเทศไทย

การจัดการเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย อาจจะกล่าวได้ว่าเริ่มจากปี พ.ศ. 2523 โดยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้ริเริ่มจัดตั้งมูลนิธิส่งเสริมเด็กปัญญาเลิศ ในคณะศึกษาศาสตร์และนำการวิจัยด้านการเรียนการสอนสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2540 ได้เปิดสอนหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ และนับเป็นสถาบันเดียวในประเทศไทยที่ผลิตบุคลากรเพื่อการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในขณะนี้

ในด้านนโยบายทางการศึกษาของประเทศไทยที่ผ่านมาให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนผู้เรียนกลุ่มทั่วไป โดยพบว่าในแผนการศึกษาแห่งชาติและแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 1 เรื่อยมาจนถึงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 – 2534) ไม่มีการกล่าวถึงกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ จวบจนถึงแผนการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2535 ได้มีการระบุถึงการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ในหมวด “ระบบศึกษา” โดยกำหนดเป็นนโยบายว่า “จะสนับสนุนให้มีการจัดการศึกษาทั้งในรูปแบบและวิธีการที่จะเอื้ออำนวยให้เด็กและเยาวชนผู้มีปัญญาเลิศหรือมีความสามารถพิเศษเหล่านี้ได้พัฒนาอัจฉริยภาพของตน” รวมทั้งกำหนดนโยบายในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) ให้มีมาตรการ “ขยายและพัฒนา รูปแบบ” และวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถในด้านร่างกาย สมองและจิตใจผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มที่มีความสามารถพิเศษ เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ ดนตรี และการกีฬา เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ไม่ปรากฏการดำเนินการที่เป็นรูปธรรมที่ชัดเจนนัก แม้ว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมาจะมีการจัดตั้งโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย โรงเรียนดนตรี โรงเรียนกีฬา กระจายทั่วประเทศ แต่ในทางปฏิบัติยังไม่ได้มีการพัฒนาให้สามารถจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษอย่างจริงจัง

ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมาที่สภาสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ประเทศต้องมีการเตรียมบุคลากรให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลง จึงมีการกำหนดนโยบายทางการศึกษาเพื่อสร้างให้เยาวชนมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางอย่างเข้มข้น ดังเห็นได้จากแผนพัฒนาการศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนผู้ที่มีความสามารถพิเศษ (พ.ศ. 2541 – 2544) ซึ่งมีการกำหนดมาตรการให้เกิดการกระจายโอกาสครอบคลุมกลุ่มเด็กและเยาวชนที่เป็นเป้าหมายทั่วประเทศ และมอบหมายให้สำนักงาน

คณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติเป็นหน่วยประสานงานการจัดทำแผนปฏิบัติการให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาฯ ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันและเกิดผลเป็นรูปธรรม ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการในภาพรวมของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใน 5 ด้าน คือ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ภาษาไทย ดนตรี กีฬา ทัศนศิลป์ และศิลปะการแสดง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

ในปี พ.ศ. 2542 ได้มีการประกาศใช้กฎหมายการศึกษาแห่งชาติฉบับแรก คือ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งออกตามความในรัฐธรรมนูญมาตรา 81 กฎหมายดังกล่าวได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยได้มีการบัญญัติถึงสิทธิของผู้ที่มีความสามารถพิเศษดังต่อไปนี้

#### มาตรา 10 (วรรค 4)

การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความสามารถพิเศษ ต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลนั้น

#### มาตรา 22

การจัดการศึกษา ต้องยึดหลักที่ว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามศักยภาพและเต็มตามศักยภาพ

#### มาตรา 24 (วรรค 1)

การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

#### มาตรา 28

หลักสูตรการศึกษาระดับต่างๆ รวมทั้งหลักสูตรการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษ (มาตรา 10 วรรค 4) ต้องมีลักษณะหลากหลาย ทั้งนี้ให้จัดตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมกับวัยและศักยภาพ

#### มาตรา 60

ให้รัฐจัดสรรงบประมาณแผ่นดินให้กับการจัดการศึกษาในฐานที่มีความสำคัญสูงสุดต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ โดยจัดสรรเป็นเงินงบประมาณเพื่อการศึกษา

(มาตรา 60 วรรค 3) จัดสรรงบประมาณและทรัพยากรทางการศึกษาอื่นเป็นพิเศษให้เหมาะสมสอดคล้องกับความจำเป็นในการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ (มาตรา 10 วรรค 4) โดยคำนึงถึงความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาและความเป็นธรรม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง

นอกจากนี้ ในพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ 2546 และกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการ ได้กำหนดในราชกิจจานุเบกษาในส่วนของการส่งเสริมผู้ที่มีความสามารถพิเศษ ดังนี้

#### มาตรา 23

ให้มีคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาสำหรับบุคคล ซึ่งมีความสามารถพิเศษในสำนักคณะกรรมการการศึกษาทำหน้าที่เป็นองค์กรส่งเสริมและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับบุคคล ซึ่งมีความสามารถพิเศษ และมีอำนาจหน้าที่ตามที่กำหนดไว้ในกฎหมาย กฎกระทรวง หรือประกาศกระทรวงว่าด้วยการนั้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปความเป็นมาของการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของประเทศไทย ดังนี้

#### ตารางที่ 7 สรุปความเป็นมาในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย

ปี	การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย
พ.ศ. 2533	จัดให้มีโรงเรียนกีฬาโดยมติดคณะรัฐมนตรี
พ.ศ. 2534	จัดตั้งโรงเรียนกีฬาสุพรรณบุรีเป็นโรงเรียนกีฬาแห่งแรก ต่อมาขยาย 13 แห่งทั่วประเทศ จัดตั้งโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ให้เป็นโรงเรียนเฉพาะทางวิทยาศาสตร์
พ.ศ. 2535	มีการกำหนดในแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2535 – 2539) เป็นนโยบายในหมวด “การศึกษา” สนับสนุนให้มีการจัดการศึกษาทั้งในรูปแบบและวิธีการที่เอื้อให้เด็กและเยาวชนผู้มีความสามารถพิเศษได้พัฒนาอัจฉริยภาพ
พ.ศ. 2536 – พ.ศ. 2537	จัดตั้งโรงเรียนมัธยมสังคีตเป็นโรงเรียนเฉพาะทางด้านดนตรีใน พ.ศ. 2536 และในปี พ.ศ. 2537 ในระดับอุดมศึกษาได้จัดตั้งวิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล



ปี	การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย
พ.ศ. 2536 – พ.ศ. 2539	จัดตั้งโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยจำนวน 12 โรงเรียน (พ.ศ. 2536 จำนวน 4 โรง พ.ศ. 2537 จำนวน 4 โรง พ.ศ. 2538 จำนวน 3 โรง และ พ.ศ. 2539 จำนวน 1 โรง)
พ.ศ. 2540	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเปิดสอนหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ
พ.ศ. 2541	มีการกำหนดในแผนพัฒนาการศึกษา (พ.ศ. 2541 – 2544) เป็นนโยบายในการสอนเยาวชนให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง โดยมีมาตรการให้เกิดการกระจายโอกาสครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายทั่วประเทศโดยตั้งคณะอนุกรรมการทำแผนปฏิบัติการภาพรวมของทุกหน่วยงานในระดับวิทยาศาสตร์ ดนตรี ทัศนศิลป์ และศิลปะการแสดง
พ.ศ. 2542	ประกาศใช้กฎหมายการศึกษาแห่งชาติ ตั้งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่มีการบัญญัติถึงสิทธิของผู้ที่มีความสามารถพิเศษ
พ.ศ. 2546	จัดตั้งศูนย์ส่งเสริมผู้ที่มีความสามารถพิเศษแห่งชาติ (National Center for the Gifted and Talented) เพื่อทำหน้าที่เสาะหาและพัฒนาผู้ที่มีความสามารถพิเศษ มีการกำหนดในราชกิจจานุเบกษาเป็นพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการและกฎกระทรวงบางส่วน ราชการให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษในสำนักคณะกรรมการศึกษา

ปี	การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย
พ.ศ. 2547	<p>จัดตั้งสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) มีวัตถุประสงค์หลักในระยะเริ่มแรกของการจัดตั้งเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีโอกาสแสวงหา พัฒนาความรู้ความสามารถเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาคุณภาพความคิดของประชาชนและเยาวชนของประเทศ ทั้งนี้ ในระยะแรก (ปี พ.ศ. 2547-2549) การกำหนดโครงสร้างของ สบร. สอดรับกับวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งองค์กรที่มีการพัฒนาคนตั้งแต่ระดับเด็กแรกเกิดจนกระทั่งประกอบอาชีพ และครอบคลุมแหล่งเรียนรู้ทุกด้าน มีหน่วยงานภายใต้กำกับ รวมทั้งสิ้น 7 หน่วยงาน ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ (สอร.)</li> <li>2. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (ศสب.)</li> <li>3. สถาบันพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติ (สพร.)</li> <li>4. สถาบันวิทยาการการเรียนรู้ (สวร.)</li> <li>5. ศูนย์ส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษแห่งชาติ (สมพช.)</li> <li>6. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย (สลชท.)</li> <li>7. ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาพลังแผ่นดินเชิงคุณธรรม (ศูนย์คุณธรรม)</li> </ol>
พ.ศ. 2550	<p>สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) ได้ควบรวม 4 หน่วยงานเฉพาะด้าน เป็น 2 หน่วยงานใหม่ คือ “ศูนย์ส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษแห่งชาติ” กับ “สถาบันวิทยาการการเรียนรู้” เป็นสถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้ และ “สถาบันพิพิธภัณฑการเรียนรู้แห่งชาติ” กับ “ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ” เป็น สถาบันการเรียนรู้และสร้างสรรค์” รวมเป็น 4 หน่วยงาน ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ (สอร.)</li> <li>2. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ของประเทศไทย (สลชท.)</li> <li>3. ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาพลังแผ่นดินเชิงคุณธรรม (ศูนย์คุณธรรม)</li> <li>4. สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้ (สสอน.)</li> </ol>

ปี	การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย
พ.ศ. 2553	คณะรัฐมนตรีมีมติให้ดำเนินโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์(สควค.) ระยะที่ 3 (พ.ศ.2553 - 2560) โดยคัดเลือกผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิทยาศาสตร์ (วท.บ.)

## 5.2 ข้อมูลพื้นฐานสาธารณรัฐสิงคโปร์

การศึกษาเป็นเรื่องที่สาธารณรัฐสิงคโปร์ให้ความสำคัญมาเป็นอันดับหนึ่ง โดยสาธารณรัฐสิงคโปร์มีการปรับปรุงคุณภาพการศึกษาให้อยู่ในระดับแนวหน้าของโลก ครูผู้สอนได้รับผลตอบแทนที่ดีและมีความมั่นคงก้าวหน้าในวิชาชีพ สาธารณรัฐสิงคโปร์เป็นประเทศที่รัฐบาลประกาศนโยบายสนับสนุนเรื่องการศึกษา ทั้งด้านการพัฒนาคุณภาพและความเป็นเลิศทางการศึกษา นอกจากนี้ สาธารณรัฐสิงคโปร์ยังมีโครงสร้างที่ค่อนข้างจะเอื้อต่อการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดังจะเห็นได้ว่ารัฐบาลให้การดูแลการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษอย่างใกล้ชิด

รัฐบาลสิงคโปร์ให้ความสำคัญและกำหนดนโยบายการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษอย่างชัดเจนและต่อเนื่อง นับตั้งแต่รัฐบาลของ ฯพณฯ ลีควงยู ที่ประกาศนโยบายทางการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับผู้ที่มีสติปัญญาเป็นเลิศ จนกระทั่งรัฐบาลปัจจุบันซึ่งประกาศว่าต้องการให้สาธารณรัฐสิงคโปร์เป็น “เกาะอัจฉริยะ” และต้องสามารถสร้างผู้นำให้แก่เอเชีย ซึ่งการประกาศนี้มีความเป็นไปได้สูง โดยเฉพาะสาขาที่ประเทศสิงคโปร์เห็นว่ามีค่าและจำเป็นต่อประเทศ

เหตุผลของการที่สาธารณรัฐสิงคโปร์ให้ความสำคัญต่อการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษสามารถพิจารณาได้จากปัจจัย 3 ประการ คือ

1. เหตุผลทางการศึกษา จากความแตกต่างและหลากหลายของเด็กแต่ละคน รัฐบาลจึงปรับระบบการศึกษาให้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลาง เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1979 โดยพบว่า ในกลุ่มเด็กทั่วไปจะมีนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านสติปัญญาที่โดดเด่นจริงๆ มีอยู่ 12% และรัฐบาลยังไม่สามารถจัดการศึกษาให้แก่นักเรียนกลุ่มนี้

ในแบบปกติได้ และหากปล่อยไว้โดยไม่มีการจัดการก็อาจทำให้กลายเป็นผู้ตาม แทนที่จะเป็นผู้นำ หรืออาจจะเป็นผู้ที่ไม่มีตัวตนใดๆ

2. เหตุผลด้านความต้องการของประเทศ เนื่องจากสาธารณรัฐสิงคโปร์เป็นประเทศเล็ก มีพลเมืองจำนวนน้อย และมีทรัพยากรจำนวนจำกัด ดังนั้น จึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีศักยภาพสูงสุด เพื่อช่วยพัฒนาประเทศชาติให้มั่นคง

3. เหตุผลทางมนุษยธรรม คนโดยทั่วไปคิดว่าผู้ที่มีความสามารถพิเศษไม่ต้องการความช่วยเหลือใดๆ แต่แท้จริงแล้ว พบว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมักประสบกับปัญหาเรื่องการพัฒนาคุณภาพของตนเองมากกว่านักเรียนกลุ่มอื่นๆ

ความเคลื่อนไหวที่ชัดเจนอย่างเป็นทางการของรัฐบาลเกี่ยวกับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเริ่มขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1981 โดยกระทรวงศึกษาธิการได้เริ่มศึกษาโครงการที่ดำเนินการในต่างประเทศ แล้วจึงตัดสินใจดำเนินการพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางสติปัญญา โดยในปี ค.ศ. 1984 กระทรวงศึกษาธิการได้จัดตั้งโครงการพิเศษภายใต้ชื่อ “Gifted Education Program (GEP)” ซึ่งเป็นโครงการที่พัฒนาและสนับสนุนให้ผู้ที่มีความสามารถพิเศษเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการได้ตรงความต้องการ โดยเริ่มทำโครงการนำร่องในปี ค.ศ. 1990 มีการจัดตั้งโรงเรียน 1 โรงเรียน คือ Nanyang Primary School และในปี ค.ศ. 1996 มีการจัดตั้งโรงเรียนเพิ่มอีก 2 โรงเรียน คือ Dunman High School และ Tao Nan Primary School รวมมีโรงเรียนซึ่งอยู่ในโครงการนี้ทั้งสิ้น 9 โรงเรียน เป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษา 5 โรงเรียน และโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา 4 โรงเรียน ทำให้สามารถขยายผลไปได้มาก การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษของสาธารณรัฐสิงคโปร์ใช้วิธีการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment Program) โดยเน้นการฝึกคิด การเป็นผู้นำ และการทำโครงการในทุกรายวิชารวมทั้งมีกระบวนการด้านการแนะแนวและด้านจิตวิทยาที่ดี (Ministry of Education, 2017) นอกจากนั้นในปี ค.ศ. 2003 มีการร่วมมือกันระหว่างโรงเรียนระดับประถมศึกษาต่างๆ เช่น Rosyth School / Tao Nan School / St. Hilda's Primary School / Raffles Girls' Primary School / Catholic High School และอีก 7 โรงเรียนในระดับมัธยมศึกษา เช่น Raffles Institution / Raffles Girls' School (Secondary) / The Chinese High School / Nanyang Girls' High School (NAGTY, 2017)

อย่างไรก็ตาม โครงการนี้ได้รับความนิยมจนกระทั่งปี 2004 และเริ่มลดลง เนื่องจากมีการจัดหลักสูตรแบบบูรณาการ (Integrated Program) หรืออีกชื่อหนึ่ง คือ “Throughtrain Program” นับเป็นทางเลือกใหม่สำหรับเด็กในโรงเรียนทั่วไป เพราะในรายวิชาพื้นฐาน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนวิชาทางปรัชญาหรือรัฐศาสตร์แทนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาที่มีการวัดประเมินผลเข้มข้นผ่านการทำโครงการไม่ใช่ผลการสอบอย่างเดียวเหมือนกับการประเมินผลในรายวิชาทั่วไป สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะได้รับการยกเว้นการสอบ O – Levels ในช่วงมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยให้นักเรียนใช้เวลาไปเรียนหลักสูตร Enrichment เพื่อเตรียมสอบ A – Levels หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่นเพิ่มเติม ทั้งนี้ผู้เรียนในกลุ่มนี้สามารถเข้าไปสอบ A – Levels หรือ International Baccalaureate ซึ่งทุกคนต้องสอบในช่วงที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเมื่ออายุ 18 ปี นักเรียนรุ่นแรกของโครงการนี้มีกำหนดสอบ A – Levels เมื่อปี ค.ศ. 2007

ในปี ค.ศ. 2004 มีหลายโรงเรียนปรับเปลี่ยนเป็น Integrated Program แต่ยังคงมีการจัดการเรียนการสอนแบบเดิม โรงเรียนประเภท Integrated Program ได้รับความนิยมมากจนในปี ค.ศ. 2005 คือ Anglo-Chinese School และ Dunman High School ที่มีการจัดทั้ง GEP และ Integrated Program อย่างไรก็ตาม ในปี ค.ศ. 2007 Dunman High School ได้เปลี่ยนเป็นโรงเรียนแบบ Integrated Program โดยไม่มีชั้นเรียนแบบ GEP

ส่วนในระดับประถมศึกษายังมีโรงเรียนที่เปิดสอนเฉพาะ GEP และจัดทำหลักสูตรของตนเอง ได้แก่ Raffles Institution และ Raffles Girls’ Primary School จัด Raffles Program และ Hwa Chong Institution จัด The Gifted Plus Program เป็นต้น

ในปัจจุบันมีโรงเรียนที่เปิดสอน GEP Integrated และ International Baccalaureate ในสิงคโปร์ดังนี้

- Dunman High School (IP)
- National Junior College (IP)
- NUS High School of Math & Science (IP NUS High School Diploma)
- Nanyang Girls’ High School (IP + Bicultural Studies Programme)
- Hwa Chong Institution (IP)

- Anglo Chinese School Independent (IP-IB)
- Raffles Institution (IP)

นอกจากนี้ รัฐบาลยังมีการจ้างที่ปรึกษาจากสหรัฐอเมริกาเป็นประจำส่งครูไปฝึกอบรมในทุกกระดั้การศึกษา จะเห็นได้ว่าการดำเนินการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของประเทศสิงคโปร์ถือได้ว่ามีควมก้าวหน้าสมบูรณ์แบบที่สุดในเอเชียก็ว่าได้

จุดมุ่งหมายของสาธารณรัฐสิงคโปร์ในการดำเนินการเรื่องนี้ เพื่อผลิตผู้นำของประเทศมากกว่าคำนึงถึงความเสมอภาคทางการศึกษา ดังนั้นเกณฑ์การประเมินความสำเร็จจึงเป็นการประเมินผลงานนักเรียนเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม มีนักวิชาการให้ความเห็นว่า สาธารณรัฐสิงคโปร์ไม่เปิดเผยการดำเนินการต่อสาธารณะ โดยเฉพาะชาวต่างชาติ ดังจะเห็นได้จากการประชุมระดับโลก สาธารณรัฐสิงคโปร์แทบไม่เคยเสนอผลงานการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในที่ประชุมเลย

## ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

บุญส่ง ล้อประกานต์สิทธิ์ (2545) ได้ศึกษาการบริหารจัดการการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อจำแนกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความสามารถพิเศษจากนักเรียนปกติ และวิเคราะห์หาแนวทางการบริหารจัดการการศึกษาระดับมัธยมศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จังหวัดกาญจนบุรี การดำเนินการวิจัยมี 2 ขั้นตอนคือ 1) จำแนกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจากนักเรียนปกติ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ภาษาและทัศนศิลป์ 2) แนวทางในการบริหารจัดการการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบเสนอชื่อสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา 2) แบบเสนอชื่อสำหรับเพื่อนในชั้นเรียน 3) แบบวัดแววความสามารถพิเศษสำหรับผู้ปกครอง 4) แบบวัดแววความสามารถสำหรับนักเรียน 5) แบบวัดความถนัดมาตรฐานของสำนักทดสอบและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 6) อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินขั้นตอนสุดท้าย 7) การจัดสัมมนาเพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอนที่ 1 จำแนกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจากนักเรียนปกติ ได้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์จำนวน 20 คน ด้านภาษาจำนวน 27 คน และด้านทัศนศิลป์จำนวน 12 คน ขั้นตอนที่ 2 แนวทางในการบริหารจัดการการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มี

ความสามารถพิเศษ จากการจัดสัมมนาในกลุ่มโดยฝ่ายบริหารและอาจารย์ผู้สอน มีแนวทางดังนี้ 1) ด้านหลักสูตร จัดการศึกษาให้สอดคล้องกับศักยภาพ ความต้องการของนักเรียน จัดเนื้อหาให้ยากและท้าทาย มีการเชื่อมต่องบประมาณการหลายวิชาเข้าด้วยกัน โรงเรียนเปิดวิชาเลือกที่หลากหลาย เน้นกระบวนการคิดระดับสูง เน้นการพัฒนาสมองทุกส่วน 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญพิเศษ หรือวิทยากรท้องถิ่นมาให้ความรู้ มีการจัดการเพิ่มประสบการณ์ ขยายกิจกรรมในหลักสูตร ให้กว้างและลึกขึ้น การขยายหลักสูตร จัดโปรแกรมการศึกษานอกหลักสูตร การลดเวลาเรียน การจัดตารางสอนเอื้อให้มีชั่วโมงว่างในการค้นคว้าหาข้อมูล ความรู้ หรือตรวจงานนักเรียน 3) ด้านบุคลากร ผู้บริหารและครูผู้สอนต้องมีความมุ่งมั่นในความสำเร็จ ผู้บริหารส่งเสริมให้ครูผู้สอนมีการพัฒนาตนเอง ครูผู้สอนมีกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเรียนรู้เป็นกลุ่ม คณะครูให้การดูแลช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล 4) ด้านสื่อ และอุปกรณ์ มีการจัดหาเงินทุนจากงบประมาณท้องถิ่น สมาคมผู้ปกครอง ครู และนักเรียนเก่า เพื่อเพิ่มแหล่งเรียนรู้ในการค้นคว้า

ยุรวุฒน์ คล้ายมงคล (2545) ได้ศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และขั้นตอนที่สองเป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อทดสอบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบเสนอชื่อโดยครู แบบทดสอบความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โรงเรียนพญาไท จำนวน 15 คน พบว่ากระบวนการเรียนการสอนโดยประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมปัญหา 2) สร้างความเชื่อมโยงสู่ปัญหา 3) สร้างกรอบของการศึกษา 4) ศึกษาค้นคว้าโดยกลุ่มย่อย 5) ตัดสินใจหาทางแก้ปัญหา 6) สร้างผลงาน และ 7) ประเมินผลการเรียนรู้ ทำให้คะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนหลังเรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทวรรณ แก้วโชติ (2547) ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการฝึกด้วยกิจกรรมคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ โดยการวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างก่อนและหลังใช้ชุดฝึกกิจกรรมคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสระบุรี จำนวน 15 คน โดยมีเครื่องมือในการวิจัยคือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพ TCT – DP (The test for Creative Thinking – Drawing Production) ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง และ 2) ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังใช้ชุดฝึกกิจกรรมคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพชร ลดาสีหะวงศ์ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในโครงการส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ศึกษา สาขาคณิตศาสตร์ ศูนย์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย จำนวน 133 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบสำคัญที่มีน้ำหนักสำคัญในการบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มากที่สุดคือ องค์ประกอบด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ รองลงมาได้แก่ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านความถนัดทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ

พฤกษา ไสยกิจ (2555) ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้และสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนผู้ที่มีความสามารถพิเศษ : กรณีศึกษาโรงเรียนเอกชนในกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนเอกชนในกรุงเทพมหานคร 2) ศึกษาสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนผู้ที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนเอกชนในกรุงเทพมหานคร ใช้การวิจัยแบบผสม กรณีศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสนทนากลุ่ม แบบบันทึกข้อมูล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษ มีดังนี้ (1.1) ด้านการบริหารจัดการ พบว่า โรงเรียนมี



เป้าหมายสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ มุ่งให้นักเรียนเป็นตัวแทนประเทศในการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ สร้างสรรค์ผลงานที่ดี มีความเป็นผู้นำ ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ดี งบประมาณที่ใช้ในโครงการมาจากเงินสะสมของโรงเรียน คณะกรรมการในโครงการได้จากการคัดเลือกผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ มีการส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนמןการเรียนเสริมและส่งเข้าแข่งขันทางวิชาการ (1.2) ด้านการคัดเลือกนักเรียนจะพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยสะสม การสอบข้อเขียนวิชาความถนัด การสอบทักษะการคิด และคะแนนจากการเข้าค่าย (1.3) ด้านการเรียนการสอน พบว่า ได้จัดหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์และหลักสูตรขยายประสบการณ์ โดยการจัดชั้นเรียนร่วมในชั้นเรียนปกติ จัดชั้นเรียนพิเศษบางเวลา จัดค่าย และเรียนร่วมกับโรงเรียนอื่น ครูมีวิธีการสอนและวิธีการประเมินผลที่หลากหลาย (1.4) ด้านการสนับสนุนอารมณ์ – สังคม พบว่า มีการจัดกิจกรรมโฮมรูม กิจกรรมสืบสายสัมพันธ์ดีเอ็นเอ และกิจกรรมวีแคร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข 2) สมรรถนะของนักเรียนผู้ที่มีความสามารถพิเศษ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O - Net) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษส่วนใหญ่จะใช้หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ และหลักสูตรขยายประสบการณ์ ทั้งนี้จะเน้นทักษะกระบวนการคิดเป็นสำคัญ ครูผู้สอนควรมีความเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นการคิดของผู้เรียน และควรใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ไม่ใช้วิธีการวัดทางวิชาการเพียงอย่างเดียว เพื่อให้การประเมินผลตรงตามสภาพจริง

## 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Gray (2009) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เมืองออนตาริโอ ประเทศแคนาดา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษ และสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษ ใช้วิธีการวิจัยแบบผสม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม แบบวิเคราะห์เอกสาร แบบสำรวจความคิดเห็น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ โรงเรียนในเมืองออนตาริโอ ประเทศแคนาดา จำนวน 14 โรงเรียน นักเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 1,194 คน นักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 822 คน ครู

ระดับประถมศึกษาจำนวน 154 คน ครูระดับมัธยมศึกษาจำนวน 52 คน ผู้ปกครองนักเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 713 คน ผู้ปกครองนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 378 คน ผลการวิจัยพบว่าการคัดเลือกนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษใช้การเสนอชื่อจากครูผู้ปกครอง พิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทดสอบทักษะการคิดและความเป็นผู้นำ หลักสูตรที่ใช้สอนมีความท้าทาย ใช้หลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ และหลักสูตรขยายประสบการณ์ ครูผู้สอนมีทักษะ และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ที่ดี ครูเป็นผู้มีอิทธิพลอย่างมากต่อการจัดสิ่งแวดล้อม บรรยากาศในห้องเรียน ผู้ปกครองนักเรียนระดับประถมศึกษา และผู้ปกครองนักเรียนระดับมัศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากต่อการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษในโรงเรียน โดยให้ความเห็นว่าโรงเรียนมีการจัดหลักสูตรที่ท้าทายความสามารถของนักเรียน ซึ่งมีความเหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน

Kuei (2010) ได้ศึกษาวิธีการสอนและการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษ โดยศึกษาแบบกรณีศึกษา คือ โรงเรียนวายุ (นามแฝง) ซึ่งอยู่ทางภาคใต้ของไต้หวัน ใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกต การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เอกสาร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ครูมีบุคลิกภาพที่ดี มีความมั่นใจ มีอารมณ์ขัน มีความเข้าใจนักเรียน แต่วิธีการสอนของครูควรท้าทายความสามารถของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมากขึ้น การวัดและการประเมินผลควรมีความหลากหลาย ไม่ใช่เฉพาะข้อสอบเพียงอย่างเดียว โรงเรียนมีการจัดหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์สำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษ ทั้งนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ กล่าวถึง การคัดเลือกนักเรียนควรมีการใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่นการเสนอชื่อจากครู ผู้ปกครอง การพิจารณาพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทดสอบทักษะการคิดและความเป็นผู้นำ โรงเรียนจัดหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์ และหลักสูตรขยายประสบการณ์ โดยครูผู้สอนมีทักษะ และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ที่ดี การวัดและการประเมินผลควรมีความหลากหลาย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งงานวิจัยในประเทศ และงานวิจัยต่างประเทศมีประโยชน์อย่างยิ่งในงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยแบ่งเป็นประเด็นต่างๆ 3 ประเด็น ดังนี้

1. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การนิยามความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และวิธีการบ่งชี้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

2. หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร และการพัฒนาหลักสูตร และหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

3. การจัดเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การนิยามความหมายและแนวทางการจัดการเรียนรู้ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ไม่เคยมีการศึกษามาก่อนในประเทศไทย ส่งผลให้ผู้ศึกษาได้รับข้อมูลและเกิดความเข้าใจในหลักสูตรระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ มากยิ่งขึ้นเพื่อค้นพบความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ และนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ 2) นำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. กรอบแนวคิดในการวิจัย
2. แบบแผนการวิจัย
3. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. ขั้นตอนการเข้าสู่สนามการวิจัย
8. การวิเคราะห์ข้อมูล

## 1. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษา ของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 2) ด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ โดยแต่ละด้านมีประเด็นที่สนใจศึกษา ดังนี้

### 1.1 ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ประกอบไปด้วย การศึกษาองค์ประกอบของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาใน 4 ด้าน ดังนี้

#### 1) ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

- **วิสัยทัศน์** ได้แก่ การศึกษาคำอธิบายเกี่ยวกับความคาดหวังของหน่วยงาน หรือ สถานศึกษา เพื่อเป็นทิศทางในการวางแผนจัดการศึกษา ออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน และการดำเนินงานในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนด

- **พันธกิจ** ได้แก่ การศึกษาภารกิจ ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาของหน่วยงานหรือสถานศึกษาเพื่อให้เกิดมรรคผลตามที่ยุติหวังไว้ในวิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

- **จุดมุ่งหมายของหลักสูตร** ได้แก่ การศึกษาความคาดหวังหรือความตั้งใจ ที่ต้องการทำให้เกิดขึ้นในตัวผู้ที่จะผ่านหลักสูตร เป็นตัวกำหนดทิศทางและขอบเขตในการให้ การศึกษาแก่เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ช่วยในการเลือกเนื้อหากิจกรรม ตลอดจนใช้เป็นมาตรการ อย่างหนึ่งในการประเมินผล

2) **ด้านเนื้อหาสาระ** ได้แก่ ข้อมูล ความรู้ ซึ่งได้เลือกสรรมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จะ ทำให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ทักษะ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร พร้อมทั้งการกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสม

3) **ด้านการจัดการเรียนการสอน** ได้แก่ การศึกษากระบวนการการเปลี่ยนแปลง จุดประสงค์และเนื้อหาของหลักสูตรไปสู่การสอนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้โดยใช้วิธีสอน ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและและคุณลักษณะตามจุดประสงค์

**4) ด้านการวัดและประเมินผล** ได้แก่ การศึกษากระบวนการการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ โดยประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด ด้านอารมณ์ความรู้สึก คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

## **1.2 ด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของครูไปใช้ในการจัดการเรียนรู้**

ผู้วิจัยแบ่งการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของครูไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ออกเป็นระยะ ประกอบไปด้วย 3 ระยะ ดังนี้

**1) ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้** ได้แก่ การศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อพิจารณาหาจุดประสงค์ของหลักสูตรและเนื้อหาวิชา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้

**2) ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร** ได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอน การปฏิบัติการสอนด้วยกลวิธีหลากหลายให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร พัฒนาการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ ที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง การประเมินผลการเรียนรู้ในระหว่างเรียน การใช้สื่อ / นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น การแนะนำการใช้สื่อเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

**3) ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้** ได้แก่ การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน การประเมินหลักสูตรเพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพของหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

โดยแนวทางที่จะได้มาของแต่ละประเด็นนั้นเกิดจาก ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำกัดขอบเขตเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ได้แก่ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 2) ด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ มาเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของทั้งสองประเทศ ซึ่งขั้นตอนนี้จะได้แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จากแหล่งข้อมูล 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการศึกษาเอกสารด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและต่างประเทศ และ 2) ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา และ 3) ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 แหล่งข้อมูลข้างต้น มาสรุป วิเคราะห์ข้อมูลตามรายละเอียดของรหัสคำ (code) ที่ผู้วิจัยกำหนด สกัดคำสำคัญที่ได้จากกรอบแนวคิดในการวิจัยที่ผ่านการสังเคราะห์ และนำเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับ

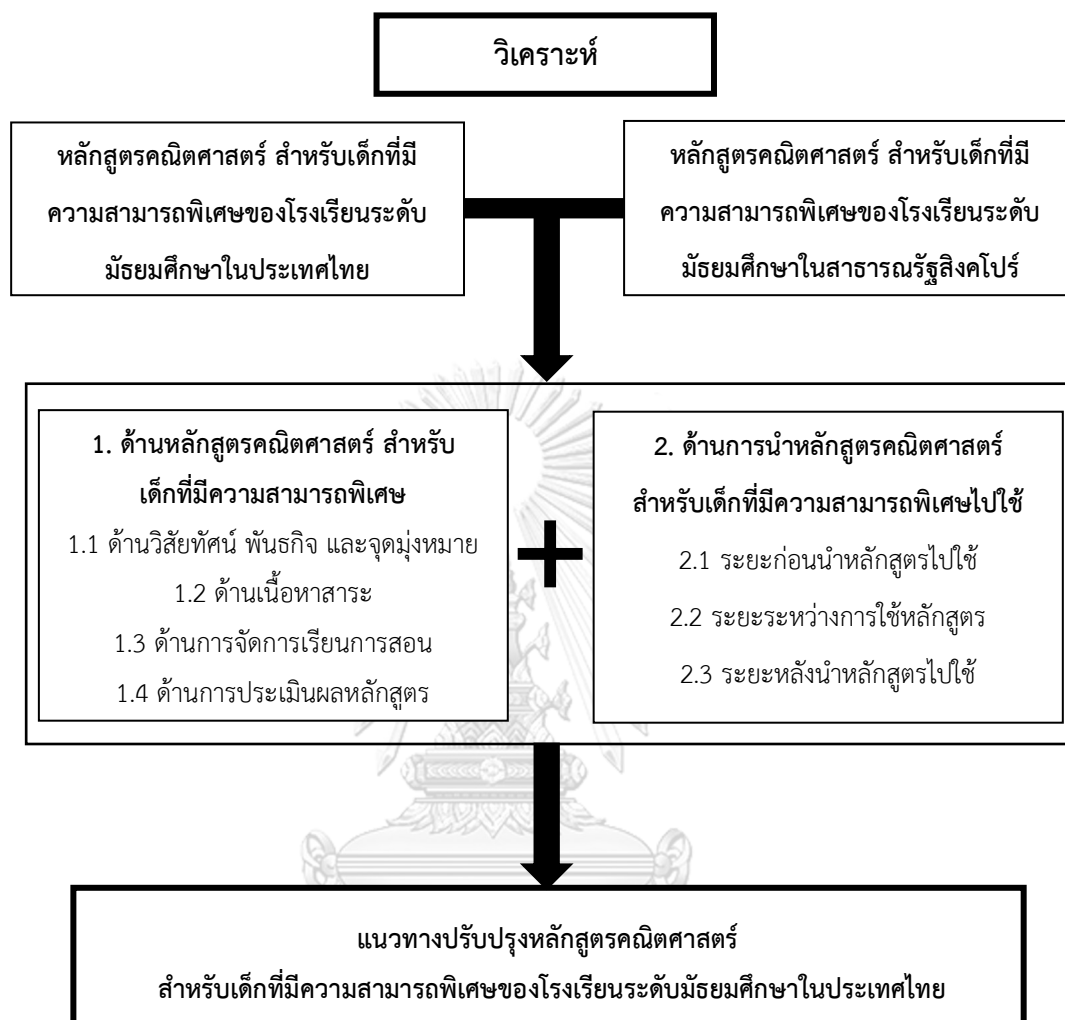
มัธยมศึกษา ใน 4 ด้าน คือ 1. ด้านการกำหนดส่วนนำของหลักสูตร 2. ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ 3. ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน และ 4. ด้านการวัดและประเมินผล

เมื่อได้แนวทางในการแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้นำแนวทางที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้แนวทางที่สร้างขึ้นมีความน่าเชื่อถือ และผ่านการตรวจสอบแล้วเรียบร้อย

และขั้นตอนสุดท้ายของการวิจัย คือขั้นตอนการอภิปรายผลและนำเสนอข้อมูลการวิจัย เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางของประเทศไทยและ สาธารณรัฐสิงคโปร์มาสรุป เพื่อให้ได้แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย แล้วจึงอภิปรายผลการวิจัย และนำเสนอผลการวิจัย



จากที่ผู้วิจัยกล่าวมาข้างต้น สามารถสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 กรอบแนวคิดของการวิจัย

## 2. แบบแผนการวิจัย

การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษา ของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ จะทำการศึกษหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษา ของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 2) ด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ โดยแต่ละด้านมีประเด็นที่สนใจศึกษา ดังนี้

**ดังนั้นผู้วิจัยมีแบบแผนในการดำเนินการวิจัย 5 ขั้นตอน ดังนี้**

**ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล** เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลในประเด็นของแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร แนวคิดเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และข้อมูลพื้นฐานของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยการรวบรวมและประมวลความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาหนังสือ เอกสาร วิทยุ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ หลักการที่เหมาะสมในการสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

โดยการศึกษาข้อมูลจาก 3 ส่วน ได้แก่

1. การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร แนวคิดเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

2. การศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ทั้งในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

3. การศึกษาแนวทางการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่ได้จากการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

**ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัย** เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสรุป และสังเคราะห์มาเป็นแนวคำถาม ที่ใช้ในแบบสอบถาม และในการสัมภาษณ์ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยเครื่องมือวิจัยนี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญก่อนการนำไปเก็บข้อมูล

**ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล** ในการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้จำกัดขอบเขตเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ได้แก่ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์

ในการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ นอกจากผู้วิจัยจะได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ ครูผู้สอนแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 3 คน เพื่อให้แนวทางที่ได้เป็นแนวทางที่มีความน่าเชื่อถือทางวิชาการ และสามารถนำไปใช้ได้จริง

**ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล** ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนในประเทศไทย มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของทั้งสองประเทศ โดยทำการเปรียบเทียบ 2 ประเด็น คือ

**1. หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ** ซึ่งเป็นเอกสารหลักฐานที่เป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่ประกอบไปด้วย 4 ด้าน ดังนี้

### **1.1 ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร**

- **วิสัยทัศน์** ได้แก่ การศึกษาคำอธิบายเกี่ยวกับความคาดหวังของหน่วยงานหรือ สถานศึกษา เพื่อเป็นทิศทางในการวางแผนจัดการศึกษา ออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน และการดำเนินงานในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนด

- **พันธกิจ** ได้แก่ การศึกษาภารกิจ ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาของหน่วยงานหรือสถานศึกษาเพื่อให้เกิดมรรคผลตามที่มุ่งหวังไว้ในวิสัยทัศน์

- **จุดมุ่งหมายของหลักสูตร** ได้แก่ การศึกษาความคาดหวังหรือความตั้งใจที่ต้องการทำให้เกิดขึ้นในตัวผู้ที่จะผ่านหลักสูตร เป็นตัวกำหนดทิศทางและขอบเขตในการให้การศึกษาแก่เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ช่วยในการเลือกเนื้อหากิจกรรม ตลอดจนใช้เป็นมาตรการอย่างหนึ่งในการประเมินผล

**1.2 ด้านเนื้อหาสาระ** ได้แก่ การศึกษาข้อมูล ความรู้ ซึ่งได้เลือกสรรมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ทักษะ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร พร้อมทั้งการกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสม

**1.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน** ได้แก่ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงจุดประสงค์ และเนื้อหาของหลักสูตรไปสู่การสอนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้โดยใช้วิธีสอนแบบต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและและคุณลักษณะตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

**1.4 ด้านการวัดและประเมินผล** ได้แก่ การศึกษากระบวนการการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ โดยประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ และความคิด ด้านอารมณ์ความรู้สึก คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**2. การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้** ซึ่งเป็นการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ และรวมไปถึงการบริหารหลักสูตร เพื่ออำนวยความสะดวกให้ครูและนักเรียนสามารถสอนและเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

**2.1 ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้** ได้แก่ กระบวนการทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อพิจารณาหาจุดประสงค์ของหลักสูตรและเนื้อหาวิชา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้

**2.2 ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร** ได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอน การปฏิบัติการสอนด้วยกลวิธีหลากหลายให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร พัฒนาการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ ที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง การประเมินผลการเรียนรู้ในระหว่างเรียน การใช้สื่อ/นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น การแนะนำการใช้สื่อเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

**2.3 ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้** ได้แก่ การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน การประเมินหลักสูตรเพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพของหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร

โดยมีกระบวนการศึกษาเปรียบเทียบ 4 ขั้นตอน ตามหลักการการศึกษาเปรียบเทียบของ Bereday (1964) ดังนี้

1. ขั้นแรกบรรยายสิ่งที่ต้องการศึกษา (Description) ถึงข้อมูลพื้นฐาน หรือบรรยายถึงสิ่งที่เราต้องการศึกษาเปรียบเทียบของประเทศหรือโรงเรียนที่เราต้องการศึกษา
2. ขั้นที่สองแปลความหมายสิ่งที่ต้องการศึกษา (Interpretation) เป็นการวิเคราะห์ในเชิงสังคมศาสตร์และประเมินค่าข้อมูลที่มีอยู่ในทุกๆ ด้าน
3. ขั้นที่สามดำเนินการเทียบเคียงสิ่งที่ต้องการศึกษา (Juxtaposition) เป็นการกำหนดความเหมือนและความแตกต่างเพื่อให้ได้กรอบแนวคิดในการเปรียบเทียบ
4. ขั้นที่สี่ดำเนินการเปรียบเทียบสิ่งที่ต้องการศึกษา (Comparison) โดยเลือกปัญหา และประเด็นที่สำคัญของการศึกษา

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนในประเทศไทย มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ทั้งในด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ด้านเนื้อหาสาระ ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล ซึ่งได้แก่ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

ตอนที่ 4 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

**ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะการวิจัย** เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์มาสรุป และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย โดยนำเอาผลที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ และเอกสารงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง มาทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ แล้วจึงสรุปผลการวิจัย และอภิปรายตามลำดับ โดยแบ่งการสรุปผลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

ตอนที่ 3 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

แล้วอภิปรายผลการวิจัยออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

2. การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

3. การนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

### 3. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ 2) กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ได้แก่ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทยเท่านั้น โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

1.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษา โดยเข้าไปศึกษาโรงเรียนในประเทศไทย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1.1 คัดเลือกโรงเรียน โดยมีหลักการในการคัดเลือกดังต่อไปนี้

1) เป็นโรงเรียนในเขตศึกษาธิการจังหวัดกรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ที่มีโครงการห้องเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และมีหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทั้งหมดจำนวน 65 โรงเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

2) เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สำนักงานศึกษาธิการจังหวัด กรุงเทพมหานคร สังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

3) เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนใน โครงการส่งเสริมเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และมีหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถ พิเศษ

1.1.2 สุ่มตัวอย่างโรงเรียน เพื่อทำการศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยการใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมาทำการศึกษาเปรียบเทียบกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มี ความสามารถพิเศษ จำนวน 16 โรงเรียน

1.1.3 สุ่มตัวอย่างโรงเรียน เพื่อทำการเข้าไปเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม และสัมภาษณ์ครูผู้สอน เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยการใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จากกลุ่มที่เข้าไปศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มี ความสามารถพิเศษ เพื่อเป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมาทำการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับ เด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 9 โรงเรียน

1.2 หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนใน สาธารณรัฐสิงคโปร์

1.2.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยเข้าไปศึกษาโรงเรียนในสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มี ความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และกระทรวงศึกษาธิการ สาธารณรัฐสิงคโปร์อนุญาตให้ทำ การสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษในระดับมัธยมศึกษา จำนวนทั้งหมด 17 โรงเรียน (Ministry of Education Singapore, 2019)

2) เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่จัดการเรียนการสอนสำหรับ เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยได้รับการรับรองจากกระทรวงศึกษาธิการว่าให้มี ห้องเรียนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

3) เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับ เด็กที่มีความสามารถพิเศษ



1.2.2 สุ่มตัวอย่างโรงเรียน เพื่อทำการศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมาทำการศึกษาเปรียบเทียบกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 3 โรงเรียน ผลการสุ่มตัวอย่างโรงเรียน

## 2. กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย

2.1 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูล เป็นครูผู้สอนในโรงเรียนที่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนในประเทศไทย เพื่อทำการตอบแบบสอบถาม และสัมภาษณ์เกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ โรงเรียนละ 3 คน จำนวน 9 โรงเรียน รวมทั้งหมด 27 คน มีหลักการคัดเลือกดังนี้

2.1.1 เป็นครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในปี การศึกษาที่ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูล

2.1.2 เป็นครูผู้สอนในระดับชำนาญการ หรือ ชำนาญการพิเศษ หรือ เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ทางคณิตศาสตร์ มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี

2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จากโรงเรียนที่มีความ ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หรือ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 3 คน โดยมี หลักในการคัดเลือกดังนี้ มีหลักการในการคัดเลือกดังต่อไปนี้

2.2.1 เป็นอาจารย์ในระดับมหาวิทยาลัย ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้าน หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

หรือ เป็นครูผู้สอนในระดับชำนาญการพิเศษ หรือ เชี่ยวชาญ ที่มี ประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

2.2.2 เป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการกำหนดหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับโรงเรียน หรือในระดับอื่นที่สูงกว่า

2.2.3 ยินดีให้ผู้วิจัย เก็บข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์

#### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 4.1 แบบสอบถามครูผู้สอน เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ และ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้

โดยแบบสอบถามครูผู้สอน เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

##### 4.2 แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นคำถามปลายเปิด มี 2 ประเภท ได้แก่ การสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ ซึ่งมีการระบุคำถามชัดเจน และการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการร่วมกัน โดยมีโครงสร้างคำถามที่มุ่งสัมภาษณ์ครูผู้สอน ในฐานะ

เป็นผู้ใช้หลักสูตรโดยตรง มีส่วนที่จะช่วยให้การใช้หลักสูตรภายในโรงเรียนมีประสิทธิภาพ มี 5 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ

ตอนที่ 4 ข้อมูลด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ไปใช้ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร และ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้

ตอนที่ 5 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้

#### 4.3 แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

โดยแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก
3	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

#### 4.4 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถ

##### พิเศษ

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นคำถามปลายเปิด มี 2 ประเภท ได้แก่ การสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ ซึ่งมีการระบุคำถามชัดเจน และการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการร่วมกัน โดยมีโครงสร้างคำถามที่มุ่งสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ได้แสดงทักษะต่อหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มี 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถ

##### พิเศษ

#### 4.5 แบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

แบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นการบันทึกองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ รายละเอียดต่างๆ ของหลักสูตร โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ตอนที่ 2 องค์ประกอบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

#### 5. ขั้นตอนการการพัฒนาเครื่องมือวิจัย

##### 5.1 ผู้วิจัยศึกษากรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ก่อนการสร้างเครื่องมือ ซึ่ง

ประกอบไปด้วย 1) แบบสอบถามครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 2) แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 3) แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 4) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 5) แบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จากนั้น วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ไปนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์	เครื่องมือวิจัย	รายละเอียด
1. เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ สาธารณรัฐสิงคโปร์	1. แบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ	<p>เพื่อใช้วิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่</p> <p><b><u>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p> <p>1.1 โรงเรียนที่จัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์</p> <p>1.2 โครงสร้างการบริหารจัดการ</p> <p>1.3 ระบบการจัดการศึกษา</p> <p>1.4 การเปิด – ปิดภาคการศึกษา</p> <p><b><u>ตอนที่ 2 องค์ประกอบหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p> <p>2.1 ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย)</p> <p>2.2 ด้านเนื้อหาสาระ</p> <p>2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>2.4 ด้านการวัดและประเมินผล</p>
	2. แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	<p>เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกในด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้ ในบริบทของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 5 ตอน ได้แก่</p>

วัตถุประสงค์	เครื่องมือวิจัย	รายละเอียด
		<p><b><u>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</u></b></p> <p>1.1 ผู้ให้สัมภาษณ์</p> <p>1.2 เวลาเริ่ม – สิ้นสุดสัมภาษณ์</p> <p>1.3 สถานที่สัมภาษณ์</p> <p>1.4 วันที่สัมภาษณ์</p> <p><b><u>ตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน</u></b></p> <p><b><u>เด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง</u></b></p> <p><b><u>คณิตศาสตร์</u></b></p> <p>2.1 ประวัติการศึกษา</p> <p>2.2 ประสบการณ์การสอน</p> <p><b><u>ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านหลักสูตร</u></b></p> <p><b><u>คณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มี</u></b></p> <p><b><u>ความสามารถพิเศษ</u></b></p> <p>3.1 ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย)</p> <p>3.2 ด้านเนื้อหาสาระ</p> <p>3.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>3.4 ด้านการวัดและประเมินผล</p> <p><b><u>ตอนที่ 4 ข้อมูลด้านการนำหลักสูตร</u></b></p> <p><b><u>คณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มี</u></b></p> <p><b><u>ความสามารถพิเศษไปใช้</u></b></p> <p>4.1 ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้</p> <p>4.2 ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร</p> <p>4.3 ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้</p> <p><b><u>ตอนที่ 5 ความคิดเห็นและ</u></b></p> <p><b><u>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ</u></b></p> <p><b><u>หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มี</u></b></p> <p><b><u>ความสามารถพิเศษ และการนำ</u></b></p> <p><b><u>หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มี</u></b></p> <p><b><u>ความสามารถพิเศษไปใช้</u></b></p>

วัตถุประสงค์	เครื่องมือวิจัย	รายละเอียด
2. เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย	1. แบบสอบถามครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	<p>เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในบริบทของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่</p> <p><b><u>ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม</u></b></p> <p>1.1 อายุ</p> <p>1.2 วุฒิการศึกษา</p> <p>1.3 ประสบการณ์เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์</p> <p><b><u>ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p> <p>2.1 ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย)</p> <p>2.2 ด้านเนื้อหาสาระ</p> <p>2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>2.4 ด้านการวัดและประเมินผล</p> <p><b><u>ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p>
	2. แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก และนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในบริบทของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

วัตถุประสงค์	เครื่องมือวิจัย	รายละเอียด
		<p><b><u>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์</u></b></p> <p>1.1 ผู้ให้สัมภาษณ์</p> <p>1.2 เวลาเริ่ม – สิ้นสุดสัมภาษณ์</p> <p>1.3 สถานที่สัมภาษณ์</p> <p>1.4 วันที่สัมภาษณ์</p> <p><b><u>ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p> <p>2.1 ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย)</p> <p>2.2 ด้านเนื้อหาสาระ</p> <p>2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>2.4 ด้านการวัดและประเมินผล</p> <p><b><u>ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p>
	<p>3. แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</p>	<p>เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่</p> <p><b><u>ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม</u></b></p> <p>1.1 อายุ</p> <p>1.2 วุฒิการศึกษา</p> <p>1.3 ประสบการณ์เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์</p>



วัตถุประสงค์	เครื่องมือวิจัย	รายละเอียด
		<p><b><u>ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p> <p>2.1 ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย)</p> <p>2.2 ด้านเนื้อหาสาระ</p> <p>2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>2.4 ด้านการวัดและประเมินผล</p> <p><b><u>ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p>
	<p>4. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</p>	<p>เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่</p> <p><b><u>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์</u></b></p> <p>1.1 ผู้ให้สัมภาษณ์</p> <p>1.2 เวลาเริ่ม – สิ้นสุดสัมภาษณ์</p> <p>1.3 สถานที่สัมภาษณ์</p> <p>1.4 วันที่สัมภาษณ์</p> <p><b><u>ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</u></b></p> <p>2.1 ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย)</p> <p>2.2 ด้านเนื้อหาสาระ</p> <p>2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน</p>

วัตถุประสงค์	เครื่องมือวิจัย	รายละเอียด
		2.4 ด้านการวัดและประเมินผล <u>ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและ</u> <u>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับ</u> <u>หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มี</u> <u>ความสามารถพิเศษ</u>

5.2 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมโครงสร้างของเนื้อหา สำนวนภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมายและความเหมาะสมเกี่ยวกับปริมาณข้อคำถาม ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC: Item Objective Congruence) ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือนิยาม และการใช้ภาษาโดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

- 1) เป็นนักวิชาการทางด้านหลักสูตรและการสอน หรือนักวิชาการทางการทำงานเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ จำนวน 1 ท่าน
- 2) เป็นครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์สอนมาไม่ต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 1 ท่าน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

ดังรายละเอียดการนำเสนอเครื่องมือต่อผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

วันที่ 11 – 14 กันยายน 2560 ผู้วิจัยได้นำจดหมายขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ชุด พร้อมแบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นการประเมินของแบบสอบถาม

วันที่ 20 กันยายน 2560 ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้นำแบบสอบถามและแบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นการประเมินของแบบสอบถาม ที่ได้ทำการประเมินเรียบร้อยแล้ว

**5.3 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา** โดยใช้ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC : Item Objective Congruence Index) เกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดรูปแบบของเครื่องมือจะต้องถูกต้องครบถ้วน โดยเฉพาะนิยามหรือวัตถุประสงค์ที่จะให้เปรียบเทียบ การพิจารณาใน 3 ประเด็น คือ เหมาะสม ไม่เหมาะสม และไม่แน่ใจ โดยพิจารณาข้อคำถามนั้นๆ วัดได้ตรงหรือสอดคล้องกับนิยามหรือไม่ พร้อมกับมีช่องว่างให้กรอกข้อเสนอทั้งในรายข้อ รายด้าน และรวมทั้งฉบับ ใช้วิธีการกำหนดเป็นคะแนนดังนี้

1	หมายถึง	เห็นด้วยกับข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการจะวัด
- 1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยกับข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการจะวัด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือนิยามเชิงปฏิบัติการที่ต้องการจะวัด

การพิจารณาคัดเลือกในข้อคำถามที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าคำถามนั้นตรงกับจุดประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา และถ้าข้อใดได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 0.50 ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข เพราะอาจมีความสอดคล้องกันต่ำ

ตารางที่ 9 ตัวอย่างประเด็นการปรับแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข
<p>1. แบบสอบถามครูผู้สอน เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์</p> <p>ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</p> <p>- ข้อ 5 ท่านนำภูมิปัญญาท้องถิ่น เครือข่ายผู้ปกครอง ชุมชน ให้มีส่วนร่วมในการกำหนดเนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</p>	<p>อาจไม่มีความเกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์</p> 	<p>ไม่นำมาใช้เป็นประเด็นคำถาม</p>
<p>2. แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์</p> <p>ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ</p> <p>- ข้อ 10 ท่านคิดว่าควรแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาสาระของหลักสูตรหรือไม่ อย่างไร</p>	<p>“ควรเพิ่มเนื้อหาสาระบางส่วน เช่น เรื่อง.....” เป็น “ควรเพิ่มเนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษบางส่วน เช่น เรื่อง .....”</p>	<p>ปรับเปลี่ยนข้อคำถามเป็น “ควรเพิ่มเนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ บาง ส่วน เช่น เรื่อง .....”</p>

**5.4 ทดลองใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น** เป็นการทดลอง (Try out) เครื่องมือที่จะนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา และกลุ่มทดลองดังกล่าวต้องมีความรู้หรือได้รับประสบการณ์ในเรื่องนั้นมาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ก่อนการนำไปใช้จริง โดยตรวจสอบทั้งทางด้านภาษา ความถูกต้อง ความชัดเจนและตรวจสอบความเที่ยงโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

ภายหลังจากการนำเครื่องมือการวิจัยไปทดลองใช้ พบว่า ภาษามีความ ชัดเจน สื่อความได้ จำนวนข้อคำถามมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ โดยมีผลการวิเคราะห์ ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.920

**5.6 ปรับปรุง แก้ไข** แล้วสร้างเครื่องมือฉบับสมบูรณ์เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล

**5.7 นำเครื่องมือที่สมบูรณ์มาเก็บข้อมูล** รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและนำมาวิเคราะห์ ต่อไป

## 6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

### ระยะที่ 1 ก่อนการศึกษาภาคสนาม

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 การวัดและประเมินการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ตอนที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## ระยะที่ 2 การศึกษาภาคสนาม

ในการศึกษาภาคสนามมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการศึกษาภาคสนามดังนี้

1. ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาโดยคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย 2) กลุ่มหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในสาธารณรัฐสิงคโปร์ 3) กลุ่มครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย และ 4) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทยเท่านั้น โรงเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่ ที่ตรงกับหลักเกณฑ์ด้านการเลือกกรณีศึกษา และการเลือกสนามวิจัยที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

2. เมื่อคัดเลือกโรงเรียนในประเทศไทยได้แล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการติดต่อประสานงานกับโรงเรียนเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล โดยการติดต่อประสานงานนั้นต้องขอหนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัยจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่งไปยังโรงเรียนจำนวน 9 โรงเรียน จึงเข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัยได้ และโรงเรียนในสาธารณรัฐสิงคโปร์ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อนำมาศึกษาและวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามการวิจัย

3. ผู้วิจัยทำความเข้าใจในวิธีการ ขั้นตอน และประเด็นในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามด้วยการการสัมภาษณ์ รวมทั้งจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ สมุดบันทึก แฟ้มเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องบันทึกเสียง

#### 4. ผู้วิจัยลงภาคสนาม เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้วิธีการดังนี้

4.1 การศึกษาเอกสารของโรงเรียน เพื่อจัดหมวดหมู่ ตรวจสอบข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 การสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ พร้อมกับเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม

5. นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และนำเสนอข้อเสนอแนะของการวิจัย

### ระยะที่ 3 การนำแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา

1. การนำแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล จำนวน 3 แหล่งข้อมูล ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาวិเคราะห์เอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา ทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ และได้เปรียบเทียบความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา

1.2 ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เกี่ยวกับแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยมีประเด็นในการศึกษา จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย) 2) ด้านเนื้อหาสาระ 3) ด้านการจัดการเรียนการสอน และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล ดังแสดงไว้ในบทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในตอนที่ 4 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

1.3 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เกี่ยวกับแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยมีประเด็นในการศึกษาจำนวน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านส่วนนำของหลักสูตร (วิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมาย) 2) ด้านเนื้อหาสาระ 3) ด้านการจัดการเรียนการสอน และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล ดังแสดงไว้ในบทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในตอนที่ 4 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 แหล่งข้อมูลข้างต้น มาสรุป วิเคราะห์ข้อมูลตามรายละเอียดของรหัสคำ (code) ที่ผู้วิจัยกำหนด สกัดคำสำคัญที่ได้จากกรอบแนวคิดในการวิจัยที่ผ่านการสังเคราะห์ และนำเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ใน 4 ด้าน คือ 1. ด้านการกำหนดส่วนนำของหลักสูตร 2. ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ 3. ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน และ 4. ด้านการวัดและประเมินผล

2. ผู้วิจัยนำร่างแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้อาจารย์ได้พิจารณาปรับแก้ไข ตรวจสอบความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของร่างแนวทาง จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขร่างแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดส่งแบบประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา ให้กับผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินและตรวจสอบเพื่อให้แนวทางโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกที่ได้กำหนดไว้ จำนวน 5 ท่าน ดังแสดงใน ภาคผนวก ก ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยเลือกผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (purposive random sampling) จำนวน 5 ท่าน เพื่อให้ได้ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญตาม รายละเอียดดังนี้

1) ผู้มีบทบาทในการกำหนดหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา ในระดับประเทศ จำนวน 1 คน

2) ผู้มีบทบาทในการเป็นวิทยากรด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 1 คน



3) ผู้มีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มาเป็น เวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 2 คน

4) ผู้มีบทบาทในการกำหนดการวัดและประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับประเทศ จำนวน 1 คน

จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดส่งแบบประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา ให้กับผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินและตรวจสอบเพื่อให้แนวทางโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) ติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยทำหนังสือถึงคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเชิญผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา

2) จัดส่งแบบประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา ให้กับผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินและตรวจสอบ พร้อมกับหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ฉบับ โดยการทางส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และไปรษณีย์

3) เมื่อวันที่ 21 มิถุนายน พ.ศ. 2562 ผู้วิจัยได้รับแบบประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา ที่ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางเรียบร้อยแล้ว

4) ผู้วิจัยสรุปแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา ที่ได้จากแบบประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา ที่ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินและตรวจสอบ รวมทั้งข้อเสนอแนะในประเด็นที่น่าสนใจ จำนวน 5 ฉบับ โดยสรุปออกมาเป็น ความเรียงหรือตารางตามความเหมาะสม

## 7. ขั้นตอนการเข้าสู่สนามการวิจัย

### 7.1 โรงเรียนในประเทศไทย

7.1.1 เมื่อผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นตัวแทนเพื่อการศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา แล้ว จากนั้นผู้วิจัยขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากคณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้แก่โรงเรียนที่จะเข้าไปเก็บข้อมูลและศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อขอความร่วมมือในการเข้าไปศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อการศึกษาอย่างเป็นทางการเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 9 โรงเรียน

ซึ่งโรงเรียนจำนวน 9 โรงเรียนผู้วิจัยกล่าวข้างต้นเป็นโรงเรียนที่เน้นการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 2 สัปดาห์ โดยโรงเรียนในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการติดต่อประสานงานนั้นต้องขอหนังสืออนุญาตเก็บข้อมูลวิจัยจากคณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่งไปยังโรงเรียนจำนวน 9 โรงเรียน จึงเข้าไปเก็บข้อมูลเพื่อทำการวิจัยได้ และทำการเก็บข้อมูลในระหว่างวันที่ 8 เดือน มกราคม พุทธศักราช 2561 ถึง วันที่ 13 เดือน มกราคม พุทธศักราช 2561 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร และโดยใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการตอบคำถามงานวิจัย

7.1.2 ผู้วิจัยเดินทางเข้าไปศึกษาข้อมูลภาคสนาม โดยเริ่มจากการรู้ข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน อาคารสถานที่ รวมถึงเข้าไปแนะนำตัว ทำความรู้จักสร้างความสัมพันธ์กับผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้การเก็บข้อมูลราบรื่น ได้ข้อมูลที่มีความ น่าเชื่อถือ และถูกต้อง

7.1.3 ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูลกับครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนที่เน้นการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ ร่วมกับการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการตอบคำถามงานวิจัย ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มออกมาทำการศึกษา โดยเป็นครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์โรงเรียนละ 3 คน จำนวน 9 โรงเรียน รวม 27 คน

7.1.4 ผู้วิจัยเข้าไปเก็บข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จากโรงเรียนที่มีความประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนให้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และอาจารย์ระดับมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 3 คน

## 7.2 โรงเรียนในสาธารณรัฐสิงคโปร์

7.2.1 เมื่อผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นตัวแทนเพื่อทำการศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา แล้ว จากนั้นผู้วิจัยขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากคณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยให้แก่โรงเรียนที่จะศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยผ่านกระทรวงศึกษาธิการของประเทศสิงคโปร์ เพื่อขอความร่วมมือในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อการศึกษาอย่างเป็นทางการ เกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จำนวน 3 โรงเรียน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างโรงเรียน เพื่อทำการศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา

ซึ่งโรงเรียนข้างต้นเป็นโรงเรียนที่เน้นการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 2 สัปดาห์ ในระหว่างวันที่ 15 เดือน มกราคม พุทธศักราช 2561 ถึง วันที่ 26 เดือน มกราคม พุทธศักราช 2561 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการตอบคำถามงานวิจัย

7.2.2 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารหลักฐานหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้เครื่องมือคือ แบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของหลักสูตร พร้อมทั้งสรุปแนวทางโดยรวม แล้วจึงนำมาศึกษา เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง มาลดทอนข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เป็นข้อสรุปทางงานวิจัย สำหรับรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

### 8.1 การตรวจสอบข้อมูล

ในการบันทึกข้อมูลภาคสนามในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะสรุปข้อมูลจากแบบบันทึกและจำแนกแยกแยะตามประเด็น เพื่อให้สะดวกต่อการนำมาวิเคราะห์ จากนั้นผู้วิจัยจะตรวจสอบข้อมูลโดยพิจารณาถึงความถูกต้อง ความครบถ้วน และความเชื่อถือได้

## 8.2 กระบวนการรวบรวมข้อมูลเอกสารหลักฐาน

กระบวนการรวบรวมข้อมูลของเอกสารหลักฐาน มีขั้นตอนสำคัญที่ผู้วิจัยดำเนินการอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

8.2.1 กำหนดขอบข่ายของข้อมูลที่ต้องการทั้งหมด เพื่อตอบคำถามและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

8.2.2 สืบค้น และรวบรวมเอกสารหลักฐานจากแหล่งรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น ห้องสมุดโรงเรียน ห้องวิชาการที่เก็บรวบรวมหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ตลอดจนโสตทัศนวัสดุอุปกรณ์ หนังสือ ตำรา และคู่มือต่างๆ

8.2.3 การประเมินวิพากษ์ และคัดเลือกหลักฐาน ในขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบความถูกต้อง น่าเชื่อถือของหลักฐานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพ การประเมินวิพากษ์นี้ทำทั้งการวิพากษ์ภายนอก และการวิพากษ์ภายใน แล้วจึงคัดเลือกเอกสารหลักฐานที่มีคุณภาพไปใช้ในการวิจัยต่อไป

8.2.4 การบันทึกข้อมูล ในการบันทึกข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบบันทึกข้อมูลหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษไว้ เพื่อช่วยในการบันทึกข้อมูล สะดวก และครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการทั้งหมด

## 8.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการลดทอนข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีแบบแผนดังนี้

8.3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาโดยการนำเอกสารและข้อมูลที่รวบรวมได้มาลดทอนและจัดกลุ่มข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลมาสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอโดยวิธีบรรยาย

8.3.2 การจำแนกชนิดข้อมูลแบบสารระบบ (Taxonomic Analysis) คือ การนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ตลอดจนการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ มาจัดเป็นหมวดหมู่หรือประเภท โดยใช้เกณฑ์ (theme) ตามคุณลักษณะหรือเหตุการณ์เป็นตัวจำแนก จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการกำหนดคำหลัก (code) และกลุ่มคำจากข้อมูลที่เก็บได้วิเคราะห์ตามเกณฑ์ (theme) และวิเคราะห์รายละเอียดตามรหัสคำที่ผู้วิจัยกำหนด (code) ซึ่งผู้วิจัยกำหนดคำหลัก (code) จากการสกัดคำสำคัญที่ได้จากการรอบ

แนวคิดในการวิจัยที่ผ่านการสังเคราะห์แบบแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จากกรอบ แนวคิดและทฤษฎีแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

8.3.3 วิธีวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์สรุปข้อมูลการสัมภาษณ์ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นร่วมกันของครูทุกคนในแต่ละประเทศ ทั้งในประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยวิเคราะห์สรุปข้อมูลตามรายละเอียดของรหัสคำ (code) ที่ผู้วิจัยกำหนด

8.3.4 การสร้างข้อสรุปแบบอุปนัยเป็นการนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้รวบรวมโดยวิธี การต่างๆ มาหาลักษณะร่วมที่เป็นรูปธรรม ซึ่งแสดงความเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์ต่างๆ และตีความข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา เพื่อสร้างข้อสรุปเป็นลักษณะข้อเท็จจริงที่ได้รับ โดยผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และแบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ที่ผ่านการวิเคราะห์สรุปข้อมูลในแต่ละประเทศมาวิเคราะห์ร่วมกันโดยใช้เกณฑ์ (theme) เดียวกันสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย อันนำไปสู่การตอบคำถามวิจัยในแต่ละประเด็น

8.3.5 การเปรียบเทียบข้อมูลเป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร และการสัมภาษณ์ เพื่อหาข้อสรุปที่แสดงถึงลักษณะร่วมและความแตกต่างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ทั้ง 2 บริบท ในประเทศไทยและในสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยหลักการเปรียบเทียบเพื่อให้ได้แนวทางในการสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย มีขั้นตอนดังนี้

- ศึกษา และรวบรวมข้อมูลของโรงเรียนในประเทศไทย ในด้านดังต่อไปนี้

1) ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 2) ด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของครูไปใช้ โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย 5 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบสอบถามครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 2) แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 3) แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 4) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 5) แบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ นำมาวิเคราะห์ ให้ได้ข้อมูลตัวแทนของประเทศไทย

- ศึกษา และรวบรวม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของโรงเรียนในสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านดังต่อไปนี้ 1) ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 2) ด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของครูไปใช้ นำมาวิเคราะห์ ให้ได้ข้อมูลตัวแทนของสาธารณรัฐสิงคโปร์

#### 8.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

การตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษาขึ้นอยู่กับอยู่ในขั้นตอนสุดท้ายของงานวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

8.4.1 ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จากแหล่งข้อมูล 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการศึกษาเอกสารด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและต่างประเทศ และ 2) ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา และ 3) ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 แหล่งข้อมูลข้างต้น มาสรุป วิเคราะห์ข้อมูลตามรายละเอียดของรหัสคำ (code) ที่ผู้วิจัยกำหนด สกัดคำสำคัญที่ได้จากกรอบแนวคิดในการวิจัยที่ผ่านการสังเคราะห์ และนำเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ใน 4 ด้าน คือ 1. ด้านการกำหนดส่วนนำของหลักสูตร 2. ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ 3. ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน และ 4. ด้านการวัดและประเมินผล

8.4.2 ผู้วิจัยกำหนดหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ดังนี้

- 1) เป็นนักวิชาการทางด้านหลักสูตรและการสอน หรือนักวิชาการทางด้านการทำงานเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ จำนวน 2 ท่าน
- 2) เป็นครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่มีความเชี่ยวชาญ มีประสบการณ์สอนมาไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 2 ท่าน

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

8.4.3 ผู้วิจัยได้นำจดหมายขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และแบบประเมินความถูกต้องของแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 1 ชุด เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมความถูกต้อง สำนวนภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย และข้อเสนอแนะตามประสบการณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ได้แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัศึกษามีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ได้จริง

ดังรายละเอียดการนำเสนอแบบตรวจสอบและประเมินแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษาต่อผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

วันที่ 17 – 21 มิถุนายน 2562 ผู้วิจัยได้นำจดหมายขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ชุด พร้อมแบบประเมินความสอดคล้องของข้อความคำถามกับประเด็นการประเมินของแบบสอบถาม

วันที่ 24 มิถุนายน 2562 ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ได้ส่งแบบประเมินความถูกต้องของแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษาที่ได้ทำการประเมินให้กับผู้วิจัยเรียบร้อยแล้วทุกท่าน



**ตารางที่ 10** ตัวอย่างประเด็นการปรับแก้ไขแบบประเมินความถูกต้องของแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในระดับมัธยมศึกษาตามข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ

ประเด็นที่นำเสนอ	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข
<b>1. ด้านการกำหนดส่วนนำของหลักสูตร</b>		
1.1 การกำหนดวิสัยทัศน์ ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทในการกำหนดวิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ทุกภาคส่วนต้องมาประชุมร่วมกัน เพื่อกำหนดทิศทางในการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	1. ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง หมายถึง ใคร ครอบคลุมกลุ่มใดบ้าง 2. การประชุมร่วมกัน หมายถึง การประชุมกลุ่มย่อย หรือ ประชุมที่เป็นแบบการประชุมพิจารณา 3. ขาดประเด็น การออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน	1. กำหนดผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการกำหนดวิสัยทัศน์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 2. กำหนดการประชุมร่วมกัน ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องให้มีการประชุมกลุ่มย่อยและประชุมที่เป็นแบบการประชุมพิจารณา 3. เพิ่มประเด็นการออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน

ประเด็นที่นำเสนอ	ข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัย ปรับปรุงแก้ไข
<b>1. ด้านการกำหนดส่วนนำของหลักสูตร</b>		
1.4 วิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็ก พิเศษต้องส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์เกิดความรู้ และการใช้ความคิด สร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) อย่างจริงจัง เพื่อให้สามารถนำความรู้และ ประสบการณ์ที่ได้รับมาพัฒนาผลงานให้สอดคล้อง และเป็นประโยชน์กับวัฒนธรรม/วิถีชีวิตของไทย ให้ ทัดเทียมนานาชาติได้ในเวลาเดียวกัน	คำว่า “ให้ทัดเทียม นานาชาติได้ในเวลา เดียวกัน” มีความ คลุมเครือ ควรตัดคำ ว่า “ได้ ใน เว ล า เดียวกัน” ออก	ตัดคำว่า “ได้ ใน เวลาเดียวกัน ” ออก ไป จ า ก ป ร ะ โย ค “ให้ ทัดเทียมนานาชาติ ได้ ใน เว ล า เดียวกัน ” แล้ว แก้ไขเป็น “ให้ ทั ต เ ที ย ม นานาชาติ”
<b>2. ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ</b>		
2.3 เนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็ก ที่มีความสามารถพิเศษต้องไม่แยกทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ออกจากเนื้อหาสาระ ดังนั้นผู้ที่มี บทบาทในการกำหนดเนื้อหาสาระต้องสอดแทรก ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ทักษะการสื่อสารและการสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ และทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ให้เกิดกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์ผ่านเนื้อหาสาระที่ท้าทายความสามารถ	ทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ที่ กำหนดไม่ได้แตกต่าง จากหลักสูตรปกติ สำหรับนักเรียน ทั่วไป ดังนั้นควรเพิ่ม ทักษะการคิดขั้นสูง	เพิ่มทักษะการคิด ขั้นสูงเข้าไปในการ กำหนดเนื้อหา สาระในหลักสูตร ค นิ ต ศ า ส ต ร์ สำหรับ เด็ก ที่มี ควา ม ส า ม า ร ถ พิเศษ เพื่อให้เกิด ความแตกต่าง

ประเด็นที่นำเสนอ	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข
<b>3. ด้านการจัดการเรียนการสอน</b>		
3.4 การจัดสรรแหล่งเรียนรู้ เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควรได้รับมอบหมายงาน ทำให้มีความต้องการแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งอาจเป็นแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน หรือนอกโรงเรียน เช่น เด็กอาจต้องการหนังสืออ้างอิงเพื่อใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมในการทำงานวิจัย ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเตรียมแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมในเชิงของความลึก หรือปริมาณข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการบูรณาการความรู้จากศาสตร์ต่างๆหรือขยายความคิดของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทำให้สามารถมองประเด็นต่างๆได้หลายแง่มุม และซับซ้อนมากยิ่งขึ้น	การจัดสรรแหล่งเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำเป็นจะต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เด็กที่มีความสามารถพิเศษสนใจ โดยอาจจะกำหนดเป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เด็กสนใจ แต่ต้องได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนด้วย	กำหนดให้มีการจัดสรรแหล่งเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เด็กสนใจ

ประเด็นที่นำเสนอ	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข
<b>4. ด้านการวัดและประเมินผล</b>		
4.1 การวัดและประเมินผลต้องมีข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธี และกระบวนการแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนไม่ควรมุ่งเน้นการหาคำตอบเพียงอย่างเดียว แต่ควรรวมไปถึงการคิดวิเคราะห์ การเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการเลือกใช้ข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหานักเรียน	ควรกำหนดหลักการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน โดยควรเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Formative Assessment) และ 2) การประเมินเพื่อสรุปผล (Summative Assessment) ซึ่งครูต้องใช้ทั้งสองแบบร่วมกัน โดยการประเมินเพื่อการเรียนรู้นั้นต้องมีการประเมินจากการปฏิบัติงาน (Performance Assessment) ควบคู่ไปกับการประเมินโดยใช้ข้อสอบ และการประเมินการปฏิบัติงานจะต้องประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการประเมินผลงาน	กำหนดหลักการวัดและประเมินผลในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ที่ชัดเจน โดยควรเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Formative Assessment) และ 2) การประเมินเพื่อสรุปผล (Summative Assessment)

8.5.4 ผู้วิจัยนำผลการศึกษาจากแหล่งข้อมูลทั้ง 4 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการศึกษาเอกสารด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและต่างประเทศ และ 2) ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา 3) ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 4) แบบตรวจสอบแนวทาง นำเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ใน 4 ด้าน คือ 1) ด้านการกำหนดส่วนนำของหลักสูตร 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ 3) ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ เป็นการวิจัยผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1) เพื่อศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

2) เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

**ตอนที่ 2** ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

2.1 ด้านวิสัยทัศน์ (ตารางที่ 8) พันธกิจ (ตารางที่ 9) และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (ตารางที่ 10)

2.2 ด้านเนื้อหาสาระ (ตารางที่ 11)

2.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน (ดังตารางที่ 12)

2.4 ด้านการวัดและประเมินผล (ตารางที่ 13)

**ตอนที่ 3** ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

**ตอนที่ 3.1** ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้

**ประเด็นที่ 1** การวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ (ตารางที่ 14)

**ประเด็นที่ 2** การวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้(ตารางที่ 15)

**ประเด็นที่ 3** การจัดเตรียมวัสดุหลักสูตร สื่อ และเอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ (ตารางที่ 16)

### ตอนที่ 3.2 ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร

**ประเด็นที่ 1** การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ และเชื่อมโยงความรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง (ตารางที่ 17)

**ประเด็นที่ 2** การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ (ตารางที่ 18)

**ประเด็นที่ 3** การประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ (ตารางที่ 19)

### ตอนที่ 3.3 ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้

**ประเด็นที่ 1** การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน (ตารางที่ 20)

**ประเด็นที่ 2** การมีส่วนร่วมในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตร (ตารางที่ 21)

**ประเด็นที่ 3** การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน (ตารางที่ 22)

**ตอนที่ 4** ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย

4.1 ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

4.2 ด้านเนื้อหาสาระ

4.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน

4.4 ด้านการประเมินผล

**ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์  
ระดับมัธยมศึกษา**

**ตารางที่ 11** สถานภาพทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย

สถานภาพ	จำนวน (N = 27)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	12	44.44
- หญิง	15	55.56
2. อายุ		
- 25 – 35 ปี	21	77.78
- 36 – 45 ปี	4	14.81
- 46 – 55 ปี	2	7.41
- 56 ปีขึ้นไป	-	0
3. วุฒิการศึกษา		
- ปริญญาตรี	19	70.37
- ปริญญาโท	7	25.93
- ปริญญาเอก	1	3.70
4. ประสบการณ์เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ		
- 1 – 10 ปี	19	70.37
- 11 – 20 ปี	3	11.11
- 20 – 30 ปี	5	18.52
- 30 ปีขึ้นไป	-	0
5. ขนาดโรงเรียน		
- ขนาดเล็ก(นักเรียนน้อยกว่า 150 คน)	-	0
- ขนาดกลาง(นักเรียนตั้งแต่ 150 – 500 คน)	-	0
- ขนาดใหญ่(นักเรียนตั้งแต่ 501 – 2,500 คน)	15	55.56
- ขนาดใหญ่พิเศษ(นักเรียนตั้งแต่ 2,501 คนขึ้นไป)	12	44.44



**จากตารางที่ 11** แสดงสถานภาพทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย จำนวน 27 คน ปรากฏผลดังนี้

สถานภาพทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย จำนวน 27 คน เป็นเพศชาย 12 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 และเพศหญิง 15 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 มีช่วงอายุ 25 – 35 ปีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ช่วงอายุ 36 – 45 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.81 และช่วงอายุ 46 – 55 ปีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7.41 โดยครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 70.37 ระดับปริญญาโทจำนวน 7 คิดเป็นร้อยละ 25.93 และระดับปริญญาเอกจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.70 ประสบการณ์เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ อยู่ในช่วง 1 – 10 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 70.37 ช่วง 11 – 20 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 และช่วง 20 – 30 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็น ร้อยละ 18.52 เป็นโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่(นักเรียนตั้งแต่ 501 – 2,500 คน) จำนวน 15 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 55.56 และเป็นโรงเรียนที่มีขนาดใหญ่พิเศษ(นักเรียนตั้งแต่ 2,501 คนขึ้นไป) จำนวน 12 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 44.44

**ตารางที่ 12** สถานภาพทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทย

สถานภาพ	จำนวน (N = 27)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	-	-
- หญิง	3	100
2. อายุ		
- 25 – 35 ปี	-	-
- 36 – 45 ปี	1	33.33
- 46 – 55 ปี	1	33.33
- 56 ปีขึ้นไป	1	33.33
3. วุฒิการศึกษา		
- ปริญญาตรี	-	-
- ปริญญาโท	-	-
- ปริญญาเอก	3	100
4. ประสบการณ์เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ		
- 1 – 5 ปี	-	-
- 6 – 10 ปี	-	-
- 11 – 15 ปี	1	33.33
- 16 – 20 ปี	-	-
- 21 – 25 ปี	1	33.33
- 26 – 30 ปี	1	33.33
- 31 – 40 ปี	-	-
- 41 ปีขึ้นไป	-	-

**จากตารางที่ 12** แสดงสถานภาพทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย จำนวน 2 คน ปรากฏผลดังนี้

สถานภาพทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทย จำนวน 3 คน เป็นเพศหญิงทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 มี ช่วงอายุ 36 – 45 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ช่วงอายุ 46 – 55 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.33 และช่วงอายุ 56 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในประเทศไทยมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาปริญญาเอกทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 มีประสบการณ์เกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ อยู่ในช่วง 11 – 15 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ช่วง 21 – 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.33 และช่วง 26 – 30 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33



ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านวิสัยทัศน์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เรียนมีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ และนักนวัตกรรม</li> <li>- ผู้เรียนต้องสามารถสร้างองค์ความรู้เพื่อพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม และการวิจัย</li> </ul>

จากตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านวิสัยทัศน์ พบว่า ประเทศไทยนั้นจะเน้นพัฒนาให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ให้เป็น นักวิจัย นักประดิษฐ์ และนัก  
 นวัตกรรม และสามารถสร้างองค์ความรู้ไปพัฒนาประเทศชาติ และสาธารณรัฐสิงคโปร์จะสร้างแรงบันดาลใจในรายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การสร้าง  
 นวัตกรรม และการวิจัย

**ตารางที่ 14** แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านพันธกิจของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง</li> <li>- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และบูรณาการความรู้ทุกศาสตร์ได้</li> <li>- ผู้เรียนเป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ สังคม</li> <li>- ผู้เรียนมีความเป็นสากล และภูมิใจในความเป็นไทย มีจิตมุ่งที่จะตอบแทน</li> </ul> <p>ประเทศไทย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้เชิงลึก ปัญญาในระดับสูง และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- ผู้เรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริง</li> <li>- ผู้เรียนสามารถสร้างการตระหนักรู้สำหรับการเตรียมความพร้อมสำหรับโลกอนาคต เรียนรู้ธรรมชาติรอบตัว มีความเป็นจิตวิทยาศาสตร์</li> <li>- ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง เป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จ เป็นนักคิด และเป็นผู้มีมนุษยธรรม</li> </ul>

จากตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านพันธกิจ พบว่า ประเทศไทยมุ่งสร้างความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง คิดวิเคราะห์ คิดริเริ่ม  
 สร้างสรรค์ และบูรณาการความรู้ทุกศาสตร์ได้ เป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ สังคม มีความเป็นสากล และภูมิใจในความ เป็นไทย มีจิตมุ่งที่  
 จะตอบแทนประเทศชาติ และสาธารณรัฐสิงคโปร์จะมุ่งพัฒนาความรู้เชิงลึก ปัญญาในระดับสูง และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไป  
 แก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างการตระหนักรู้สำหรับการเตรียมความพร้อมสำหรับโลกอนาคต เรียนรู้ธรรมชาติรอบตัว มีความเป็นจิตวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้สร้าง  
 เป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จ เป็นนักคิด และเป็นผู้มีมนุษยธรรม

**ตารางที่ 15** แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อสร้างนักวิจัย นักประดิษฐ์ และนักนวัตกรรมชั้นนำของประเทศในอนาคต โดยสามารถทำงานร่วม และแข่งขันกับนานาชาติได้</li> <li>- เพื่อสร้างองค์ความรู้ ประดิษฐ์คิดค้น และพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ให้กับสังคมไทยและประเทศชาติ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ไทย</li> <li>- เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษสามารถพึ่งพาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจากต่างชาติ</li> <li>- เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษช่วยพัฒนาประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่ และแข่งขันได้ในประชาคมโลก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษสนุกกับการเรียน และได้เข้าซึ่งในความสง่างามและพลังของคณิตศาสตร์</li> <li>- เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเข้าใจหลักการและลักษณะของวิชาคณิตศาสตร์ พัฒนาความคิดเชิงตรรกะและมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรม</li> <li>- เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษมีคุณธรรม จริยธรรม และตระหนักถึงผลกระทบจากการทำงานของนักคณิตศาสตร์</li> <li>- เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเข้าใจถึงการมีส่วนร่วมของคณิตศาสตร์ต่อสาขาวิชาอื่น และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ</li> </ul>

จากตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ด้านจุดมุ่งหมายพบว่า ประเทศไทยมีเป้าหมายเพื่อสร้างนักวิจัย นักประดิษฐ์ และนักนวัตกรรมชั้นนำของประเทศ โดยสามารถทำงานร่วม และแข่งขันกับนานาชาติได้ สามารถสร้างองค์ความรู้ ประดิษฐ์คิดค้น และพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ให้กับสังคมไทยและประเทศชาติ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ไทย ลดการพึ่งพาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมจากต่างชาติ ช่วยพัฒนาประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลก และสามารถนำรัฐสิงคโปร์จะให้ผู้เรียนสนุกวิชา และซาบซึ้งในความสง่างาม และพลังของคณิตศาสตร์ แล้วจึงพัฒนาความเข้าใจ ความคิดเชิงตรรกะ และความคิดสร้างสรรค์ มีคุณธรรม จริยธรรม และตระหนักถึงผลกระทบจากการทำงานของนักคณิตศาสตร์ และเข้าใจถึงการมีส่วนร่วมของคณิตศาสตร์ต่อสาขาวิชาอื่น และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ

**ตารางที่ 16** แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสู่ตรรกศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านเนื้อหาของหลักสูตรของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<p>- <b>มาตรฐานเนื้อหา</b> 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)</p> <p>- <b>มาตรฐานกระบวนการ</b> จำนวน 5 มาตรฐาน (Process Standards) ได้แก่</p> <p>1) ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving) 2) ความสามารถในการให้เหตุผลและการพิสูจน์ (Reasoning and Proof) 3) ความสามารถในการสื่อสาร (Communication) 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ (Connections) และ 5) ความสามารถในการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ (Representation)</p>	<p>- <b>มาตรฐานเนื้อหา (Concepts)</b> เนื้อหาแบ่งเป็น 2 ประเภทวิชา ได้แก่ 1) วิชาแกน (Core) เป็นวิชาบังคับ มี 6 เรื่อง คือ พีชคณิต (Algebra) ฟังก์ชันและการ (Functions and equations) ฟังก์ชันวงกลม และตรีโกณมิติ (Circular functions and trigonometry) เวกเตอร์ (Vectors) สถิติและความน่าจะเป็น (Statistics and probability) แคลคูลัส (Calculus) และ 2. วิชาเลือก (Option) เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ลึกซึ้งกว่าวิชาแกน มี 4 เรื่อง คือ สถิติและความน่าจะเป็น (Statistics and probability) เซต ความสัมพันธ์ และกรุป (Sets, relations and groups) แคลคูลัส (Calculus) วิยุตคณิต (Discrete mathematics)</p> <p>- <b>มาตรฐานทักษะ (Skills)</b> ได้แก่ การคำนวณตัวเลข (numerical calculation) , การดำเนินการทางพีชคณิต (algebraic manipulation), การจินตนาการภาพ (spatial visualization), การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis), การวัด (measurement), การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และการประมาณค่า</p> <p>- <b>มาตรฐานกระบวนการ (Processes)</b> ทักษะความรู้ (knowledge skills) ที่เกี่ยวข้องกับการกระบวนการของการรับและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมถึงการให้เหตุผล (reasoning), การสื่อสาร (communication), การเชื่อมโยง (connections), ทักษะการคิด (thinking skills), การค้นคว้าด้วยตนเอง (heuristics) การประยุกต์ใช้</p>

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
	<p>(application) และการสร้างแบบจำลอง(modeling)</p> <p>- <b>มาตรฐานทัศนคติ(Attitudes)</b> ได้แก่ ความเชื่อ ความสนใจและความสนุกสนานคุณค่าของความงามและพลังของคณิตศาสตร์ ความเชื่อมั่นในการใช้คณิตศาสตร์ ความเมื่อยใจในการแก้ปัญหา</p> <p>- <b>มาตรฐานอภิปัญญา (Metacognition)</b> คือ การตระหนักถึง และความสามารถในการควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง โดยเฉพาะการเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา มันรวมถึงการติดตามความคิดของตนเอง และการจัดระเบียบการเรียนรู้ของตนเอง</p>

จากตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านเนื้อหาของสาระของหลักสูตร พบว่าประเทศไทยแบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) เรขาคณิต และปริภูมิ 3) การวัด 4) แบบรูป ฟังก์ชัน และพีชคณิต และ 5) การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติ และความน่าจะเป็น และมาตรฐานด้านทักษะจำนวน 5 มาตรฐานได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการให้เหตุผลและการพิสูจน์ 3) ความสามารถในการสื่อสาร 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และ 5) ความสามารถในการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ และประเทศสิงคโปร์แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) เนื้อหา (Concepts) โดยเนื้อหาแบ่งเป็น 2 ประเภทวิชา ได้แก่ 1.1 วิชาแกน(Core) และ 1.2 วิชาเลือก(Option) 2. ทักษะ (Skills) 3. กระบวนการ (Processes) 4. ทัศนคติ(Attitudes) และ 5. อภิปัญญา (Metacognition)



**ตารางที่ 17** แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อม และสื่อการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน</li> <li>- ครูจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับข้อสังเกตว่าหลักสูตรปกติ เน้นการลงมือปฏิบัติ และเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง</li> <li>- ครูสร้างทักษะให้ผู้เรียนสามารถที่จะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่สิ้นสุด ทักษะในการคิด และมีหลักการในการแก้ปัญหา ทั้งปัญหาเฉพาะหน้าและปัญหาที่คาดการณ์ว่าอาจเกิดขึ้น รวมทั้งทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> <li>- ครูส่งเสริมการทำกิจกรรมกลุ่ม เพื่อส่งเสริมทักษะสังคมและการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้สภาพแวดล้อมทางกายภาพกระตุ้นให้เกิดเกิดประสบการณ์การเรียนรู้</li> <li>- ครูมีการจัดชั้นเรียนแบบต่อเนื่อง (Non-graded/ continuous progress classes)</li> <li>- โรงเรียนต้องจัดประสบการณ์ทั้งในและนอกโรงเรียน และพยายามให้เกิดการเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกันในสังคม นอกเหนือจากหลักวิชาการ</li> <li>- ครูต้องจัดให้มีพี่เลี้ยงเชิงวิชาการ (Individual mentoring)</li> <li>- ครูจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลาย ให้เด็กได้แสดงออกที่สร้างสรรค์ สะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายในโลกจริง และคุณค่าการเรียนรู้ที่แท้จริง</li> </ul>

จากตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่าประเทศไทยมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับข้อสังเกตว่าหลักสูตรปกติ เน้นการลงมือปฏิบัติ และเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง สร้างทักษะที่จะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่สิ้นสุด และส่งเสริมให้เด็กทักษะสังคมและการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม และในสาธารณรัฐสิงคโปร์ มีการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมทางกายภาพเพื่อกระตุ้นให้เกิดเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ มีการจัดชั้นเรียนแบบต่อเนื่อง จัดประสบการณ์ทั้งในและนอกโรงเรียน มีพี่เลี้ยงเชิงวิชาการหรือการสอนพิเศษ และจัดการเรียนการสอนที่สะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายในโลกแห่งความจริง และคุณค่าการเรียนรู้ที่แท้จริง

**ตารางที่ 18** แสดงผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และ  
 สาธารณรัฐสิงคโปร์ ในด้านการวัดและประเมินผลของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมถึงการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้</li> <li>- ประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยง และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> <li>- ประเมินคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทัศนคติในคุณค่าของคณิตศาสตร์ ฝักการงานที่เป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินเนื้อหา (Concepts) ได้แก่ จำนวน พีชคณิต เรขาคณิต สถิติ ความน่าจะเป็น และการวิเคราะห์</li> <li>- ประเมินทักษะ (Skills) ได้แก่ การคำนวณตัวเลข การดำเนินการพีชคณิต การจินตนาการ ภาพ วิเคราะห์ข้อมูล การวัด การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ และการประมาณค่า</li> <li>- ประเมินกระบวนการ (Processes) ได้แก่ ทักษะความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการของการรับและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์</li> <li>- ประเมินทัศนคติ(Attitudes) ได้แก่ ความเชื่อ ความสนใจ คุณค่าของความงามและพลังของคณิตศาสตร์ ความเชื่อมั่นในการใช้คณิตศาสตร์ ความเพียรในการแก้ปัญหา</li> <li>- ประเมินอภิปัญญา (Metacognition) คือการประเมินความสามารถของบุคคลที่มีต่อการบวนการคิดของตนเอง</li> </ul>

จากตารางที่ 18 ด้านการวัดและประเมินผลพบว่า ในประเทศไทยจะประเมินผลผู้เรียนใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2) ประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และ 3) ประเมินคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม และในสาธารณรัฐสิงคโปร์ มีการประเมินความรู้ใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ประเมินเนื้อหา (Concepts) 2) ประเมินทักษะ (Skills) 3) ประเมินกระบวนการ (Processes) 4) ประเมินทัศนคติ(Attitudes) และ 5) ประเมินอภิปัญญา (Metacognition)

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

#### ตอนที่ 3.1 ระยะเวลาการนำหลักสูตรไปใช้

**ประเด็นที่ 1** การวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ก่อนการนำหลักสูตรไปใช้

**ตารางที่ 19** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะเวลาก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูวิเคราะห์ และหาตัวชี้วัด ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ครูมุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียนโดยไม่ต้องวัดอย่างเป็นทางการในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง</li> <li>- ครูจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ มีแผนรายหน่วย และรายคาบ</li> <li>- ครูเตรียมเนื้อหาวิชาที่จะสอน และวางแผนการใช้สื่อ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ทุกครั้ง</li> <li>- ครูเข้าร่วมการประชุมเพื่อวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัดร่วมกัน มีการจัดการแบบชุมชนการเรียนรู้ (Professional Learning Community) ของครู เป็นกลยุทธ์ของการพัฒนาครูไปด้วย</li> <li>- ครูจัดทำแผนการสอนที่สามารถใช้สอนจริงได้</li> </ul>

จากตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ระยะเวลาก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรพบว่า ครูทั้งสองประเทศมีการวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร และประเทศสิงคโปร์มีการจัดการแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้เป็นกลยุทธ์ของการพัฒนาครู (Professional Learning Community)

**ประเด็นที่ 2** การวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การศึกษา ค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้

**ตารางที่ 20** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะก่อนการนำ หลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 การวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การศึกษา ค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูมีการเตรียมการสอนล่วงหน้า</li> <li>- ครูศึกษาเนื้อหาที่จะนำไปสอน เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสม และ เตรียมการใช้สื่อต่างๆ ให้มีความคล่องก่อนนำไปใช้ในการสอนในห้องเรียน</li> <li>- ครูคัดเลือกหนังสือที่มีเนื้อหาถูกต้อง และตรงตามวัตถุประสงค์</li> <li>- ครูเลือกวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูจะหาวิธีการใหม่ๆ ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อดึงดูดความสนใจ</li> <li>- ครูเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ วางแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้</li> <li>- ครูใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์</li> </ul>

จากตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 พบว่าในประเทศไทยมีการเตรียมการ สอนล่วงหน้า เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสม และเตรียมการใช้สื่อต่างๆ ให้ความคล่องก่อนนำไปใช้ในการสอนในห้องเรียน คัดเลือกหนังสือที่มีเนื้อหาถูกต้อง และ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ เลือกวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และสาธารณรัฐสิงคโปร์ครูจะหาวิธีการสอน ใหม่ ๆ เพื่อ ดึงดูดความสนใจ ที่สำคัญคือต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้ และใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์

**ประเด็นที่ 3** การจัดเตรียมวัสดุหลักสูตร สื่อ และเอกสารประกอบการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

**ตารางที่ 21** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 การจัดเตรียมวัสดุหลักสูตร สื่อ และเอกสารประกอบการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูทำสื่อและเอกสารประกอบการสอนด้วยตัวเอง และปรับปรุงให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนอยู่เสมอ</li> <li>- ครูจัดทำสื่อที่มีความหลากหลาย การเข้าถึงง่าย และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ</li> <li>- ครูเตรียมการใช้สื่อต่างๆ ให้ความหลากหลายก่อนการนำไปใช้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูใช้ประโยชน์จากสื่อและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>- ครูใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนรู้ และการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์</li> <li>- ครูสร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์</li> </ul>

จากตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 พบว่าประเทศไทยครูทำสื่อและเอกสารประกอบการสอนด้วยตัวเอง และปรับปรุงให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนอยู่เสมอ สื่อจะเน้นไปที่ความหลากหลาย การเข้าถึงง่าย และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ เตรียมการใช้สื่อต่างๆ ให้ความหลากหลายก่อนการนำไปใช้ และสาธารณรัฐสิงคโปร์มีการใช้ประโยชน์จากสื่อและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ สร้างเอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์



### ตอนที่ 3.2 ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร

**ประเด็นที่ 1** การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ และเชื่อมโยงความรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง

**ตารางที่ 22** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะระหว่างการทำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ และเชื่อมโยงความรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสอนแบบบรรยายเป็นหลัก เพราะเด็กต้องการความรู้ด้านเนื้อหามากกว่าเด็กเกิด</li> <li>- ครูจะใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยดึงดูดความสนใจของเด็ก เช่น การใช้เกม การใช้โปรแกรมช่วยสอน</li> <li>- ครูจะพยายามเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาให้เข้ากับชีวิตจริง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูใช้รูปแบบวิธีการสอนหลากหลาย และมีความสลับซับซ้อน ลึกซึ้ง เน้นการปฏิบัติ และเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง</li> <li>- ครูสนับสนุนให้เด็กเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และกับโลกแห่งความจริง</li> <li>- ครูตั้งปัญหาและคำถามประจำวันลงในบทเรียน เพื่อกระตุ้นให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้</li> </ul>

จากตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ระยะระหว่างการทำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 พบว่าประเทศไทยสอนแบบบรรยายเป็นหลัก เนื่องจากเด็กที่มีความสามารถพิเศษมีความต้องการทางด้านเนื้อหา ใช้เทคโนโลยีดึงดูดความสนใจ และพยายามเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาให้เข้ากับชีวิตจริง ในด้านประเทศสิงคโปร์มีการใช้รูปแบบวิธีการสอนหลากหลาย สลับซับซ้อน ลึกซึ้ง เน้นการปฏิบัติ และเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง ตั้งปัญหาและคำถามประจำวันลงในบทเรียน เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้

**ประเด็นที่ 2** การใช้สื่อ เทคโนโลยี และการใช้สื่อ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และการแนะนำเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

**ตารางที่ 23** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระหว่างการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 การใช้สื่อ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และการแนะนำเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูบันทึกการสอนไว้ได้แล้วเก็บไว้ใน google classroom เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดตามสิ่งที่ตนเองยังไม่เข้าใจ</li> <li>- ครูสอดแทรกกิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นและครูมากยิ่งขึ้น</li> <li>- ครูผลักดันให้นักเรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพของเด็ก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูนำเทคโนโลยีมาเพิ่มขอบเขตของสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ เพิ่มความเป็นไปได้ในการทำงานกับปัญหาที่น่าสนใจซึ่งนักเรียนสะท้อนเหตุผลในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ</li> <li>- ครูนำเทคโนโลยีที่เป็นสิ่งที่เด็กใช้อยู่แล้วเป็นกิจกรรมมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น Twitter, Facebooks, Skype เป็นต้น</li> <li>- ครูสร้างนวัตกรรมการศึกษา และทำวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม</li> </ul>

จากตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ระหว่างการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 พบว่าประเทศไทยจะสอดคล้องกับกิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยี เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นและครูผลักดันให้นักเรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพของเด็ก ส่วนประเทศสิงคโปร์ นำเทคโนโลยีมาเพิ่มขอบเขตของสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ เพิ่มความเป็นไปได้ในการทำงานกับปัญหาที่น่าสนใจซึ่งนักเรียนสะท้อนเหตุผลในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ โดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้จะเป็นสิ่งที่เด็กใช้อยู่แล้วเป็นกิจกรรม เช่น Twitter Facebooks หรือแม้แต่ Skype และมีการกำหนดกำหนดให้ครูสร้างนวัตกรรมการศึกษา และทำวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม

**ประเด็นที่ 3** การประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

**ตารางที่ 24** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะระหว่างการเรียนรู้หลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 การประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<p>- ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ความสามารถด้านสมอง หรือสติปัญญา ได้แก่ แบบทดสอบ เป็นต้น</p> <p>- ด้านเจตพิสัย (Affective Domain) ความสามารถด้านอารมณ์ ความรู้สึกเกี่ยวกับจิตใจ ได้แก่ มาตรฐานค่า แบบสำรวจการ แบบวัด เจิงสถานการณ์ แบบสังเกต เป็นต้น</p> <p>- ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ความสามารถในการปฏิบัติ ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต มาตรฐานค่า แบบสำรวจการ เป็นต้น</p>	<p>- ความรู้และความเข้าใจ (Knowledge and understanding)</p> <p>- การแก้ปัญหา (Problem-solving) ทั้งบริบทจริงและนามธรรม</p> <p>- การสื่อสารและการตีความ (Communication and interpretation)</p> <p>- เทคโนโลยี (Technology)</p> <p>- การใช้เหตุผล (Reasoning)</p> <p>- วิธีการสอบถาม (Inquiry approaches)</p>

จากตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะระหว่างการเรียนรู้หลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 การประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ พบว่า โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยยังมีการประเมินโดยใช้รูปแบบของทฤษฎีการเรียนรู้แบบจามิน บลูม แต่ในสาธารณรัฐสิงคโปร์ได้มีการประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ 6 ด้าน



### ตอนที่ 3.3 ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้

**ประเด็นที่ 1** การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน

**ตารางที่ 25** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูมีการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เช่น ความง่ายของ วิธีการสอน สื่อ และนวัตกรรม</li> <li>- ครูประเมินตนเอง จากผลการสอน</li> <li>- ผู้บังคับบัญชาประเมินครู</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูทุกคนต้องมีการประเมินตนเอง (Formative and self-assessment)</li> <li>- ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นผู้ประเมินครู เพื่อให้เกิดการปรับปรุงแนวทางและวิธีการสอน (Pedagogy)</li> <li>- ครูประเมินทั้งการคิด การปฏิบัติ และการแสดงออกเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นมนุษย์ที่มีศักยภาพหลายด้าน</li> </ul>

จากตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไป ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 1 การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และตัวผู้เรียน พบว่าประเทศไทยมีการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เช่น ความง่ายของ วิธีการสอน สื่อ และนวัตกรรม ครูประเมินตนเอง จากผลการสอน และประเมินโดยผู้บังคับบัญชา ในสาธารณรัฐสิงคโปร์ครูทุกคนจะต้องมีการประเมินตนเอง (Formative and self-assessment) และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นผู้ประเมินครู เพื่อให้ได้การปรับปรุงแนวทางและวิธีการสอน (Pedagogy) โดยจะประเมินการคิด การปฏิบัติ และการแสดงออกเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นมนุษย์ที่มีศักยภาพหลายด้าน

**ประเด็นที่ 2** การมีส่วนร่วมในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพของหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตร

**ตารางที่ 26** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 2 การมีส่วนร่วมในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพของหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตร

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<p>- ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องประเมินหลักสูตรถึงจุดดี จุดเด่น ข้อเสีย ข้อควร และสิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>- ประเมินจากสถิติการสอบแข่งขัน และคะแนนการสอบระดับชาติ</p> <p>- ครูทำวิจัยควบคู่ไปกับการใช้หลักสูตร โดยศึกษาจากบทเรียนของผู้เรียนและสภาพปัญหาการใช้หลักสูตรของครูผู้สอน</p>	<p>- กำหนดให้หลายภาคส่วนมีส่วนร่วมในการประเมิน แล้วจึงนำผลที่ได้มาปรับปรุง หรือตัดสินคุณค่าของหลักสูตร</p> <p>- ประเมินตามสภาพจริงที่ใช้แบบวัด หลายชนิด บริบท และเป้าหมายของการเรียนรู้</p> <p>เนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้วย</p>

จากตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ประเด็นที่ 2 การมีส่วนร่วมในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพของหลักสูตร หลังการนำหลักสูตรไปใช้ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจุดดี จุดเด่น ข้อเสีย ข้อควร และสิ่งที่ควรปรับปรุง ประเมินจากสถิติการสอบแข่งขัน และคะแนนการสอบระดับชาติ และทำวิจัยควบคู่ไปกับการใช้หลักสูตร โดยศึกษาจากบทเรียนและสภาพปัญหาการใช้หลักสูตรของครูผู้สอน และในสาธารณรัฐสิงคโปร์กำหนดให้หลายภาคส่วนร่วมในการประเมิน แล้วจึงนำผลที่ได้มาปรับปรุง หรือตัดสินคุณค่าของหลักสูตร โดยประเมินตามสภาพจริงที่ใช้แบบวัด หลายชนิด บริบท และเป้าหมายของการเรียนรู้ เนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้วย

**ประเด็นที่ 3** การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน

**ตารางที่ 27** แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้ ในประเด็นที่ 3 การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน

ประเทศไทย	สาธารณรัฐสิงคโปร์
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูทุกคนจะการประชุมเพื่อกำหนดทิศทาง แนวทางการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาหลักสูตรกำหนดเมื่อจบภาคการศึกษา</li> <li>- ครูกำหนดทิศทางและแนวโน้มในการพัฒนาเด็กให้พัฒนาไปตามสภาพปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต โดยนำเอากลุ่มสาระการงานอาชีพและ เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทด้วย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูจัดประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>- ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้หลักสูตรค้นหาจุดแข็ง และเลือกจุดแข็งนั้นมาพัฒนา และแก้ไขจุดอ่อนของหลักสูตร</li> <li>- ครูศึกษา วิเคราะห์ สำหรับ วิจัย สภาพพื้นฐานด้านต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอในการสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความสามารถที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้</li> </ul>

จากตารางที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ประเด็นที่ 3 การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน พบว่า ประเทศไทยเมื่อจบภาคการศึกษาจะมีการประชุมเพื่อกำหนดทิศทาง แนวทางการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาหลักสูตร โดยกำหนดทิศทางและแนวโน้มในการพัฒนาเด็กให้พัฒนาไปตามสภาพปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต โดยนำเอากลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทด้วย และในสาธารณรัฐสิงคโปร์จะมีการปรับปรุงหลักสูตร และมีการให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้หลักสูตรค้นหาจุดแข็ง และเลือกจุดแข็งนั้นมาพัฒนา และการแก้ไขจุดอ่อนของหลักสูตร มีการศึกษา วิเคราะห์ สืบค้น วิจัย สภาพพื้นฐานด้านต่างๆด้วย

## ตอนที่ 4 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จากแหล่งข้อมูล 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการศึกษาเอกสารด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและต่างประเทศ 2) ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา 3) ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และ 4) ผลการประเมินและตรวจสอบแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากทั้ง 4 แหล่งข้อมูลข้างต้น มาสรุปประเด็น และนำเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 4.1 ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

4.1.1 แนวทางการปรับปรุงวิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรกำหนดดังนี้

- ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทในการกำหนดวิสัยทัศน์ของหลักสูตร และการกำหนดวิสัยทัศน์ต้องกำหนดให้ผู้ที่มีบทบาททุกคนมาประชุมร่วมกัน เพื่อกำหนดให้ทิศทางในการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไปในทิศทางเดียวกัน

- ผู้ที่มีบทบาทในการกำหนดวิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กพิเศษต้องกำหนดวิสัยทัศน์ให้แสดงถึงความคาดหวังที่จะทำให้เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นทิศทางในการวางแผนจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ทั้งนี้ให้สอดคล้องกับตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่ได้เน้นให้จัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้พัฒนาขีดความสามารถของตนได้เต็มศักยภาพและมีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ปัญญา จิตใจและสังคม อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการพัฒนาคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้เต็มเต็มศักยภาพ

- วิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กพิเศษต้องกำหนดให้มีการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เพื่อไปสู่การเป็นนักวิจัยและการเป็นนักประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการสร้างการเปลี่ยนแปลงให้กับสังคมและเศรษฐกิจได้โดยการสร้างความรู้ใหม่ แนวทางใหม่ ทฤษฎีใหม่ หรือชิ้นงานใหม่ๆ นำไปสู่นวัตกรรมก็จะสามารถสร้างประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits)

- วิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กพิเศษต้องส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เกิดความรู้ และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) อย่างจริงจัง เพื่อให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาพัฒนาผลงานให้สอดคล้องและเป็นประโยชน์กับวัฒนธรรม/วิถีชีวิตของไทย แต่สามารถทัดเทียมนานาชาติได้

4.1.2 แนวทางการปรับปรุงพันธกิจของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรกำหนดดังนี้

- ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทในการกำหนดพันธกิจของหลักสูตร และในการกำหนดพันธกิจต้องกำหนดให้ผู้ที่มีบทบาททุกคนมาประชุมร่วมกันกำหนดให้ทิศทางในการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไปในทิศทางเดียวกัน

- ผู้ที่มีบทบาทในการกำหนดพันธกิจต้องกำหนดพันธกิจให้แสดงถึง พันธะสัญญา ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษเพื่อให้บรรลุผลตามที่มุ่งหวังไว้ในวิสัยทัศน์ ซึ่งต้องเป็นภาพความสำเร็จของการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในอนาคต และพันธกิจที่ต้นตอต้องระบุภาพในอนาคตที่จะทำให้เกิดกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ชัดเจน

- พันธกิจของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ควรกำหนดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) 2) ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skill) 3) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) 4) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 5) ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital Skill) และ 6) ทักษะทางอาชีพและการใช้ชีวิต (Career Skill & Life Skill)

- พันธกิจของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ต้องกำหนดให้บทบาทครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เป็นผู้สร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ (Facilitator) โดยหน้าที่ของครูผู้สอนนั้นจะต้องใช้กระบวนการที่让孩子ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้ฝึกฝนผ่านการลงมือทำจริง โดยครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำและแนะแนวทางให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะได้ด้วยตนเอง

4.1.3 แนวทางการปรับปรุงจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรกำหนดดังนี้

- ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทในการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และในการกำหนดจุดมุ่งหมายต้องกำหนดให้ผู้ที่มีบทบาททุกคนมาประชุมร่วมกัน เพื่อกำหนดให้ทิศทางการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไปในทิศทางเดียวกัน และต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า เมื่อเด็กสำเร็จหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปแล้วจะต้องมีคุณลักษณะอย่างไร

- จุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องกำหนดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์พัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา จิตใจ บุคลิกภาพ การพัฒนาระเบียบวินัย มีคุณธรรม และคำนึงถึงผลกระทบของการนำหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้

- จุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องกำหนดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มุ่งเน้นการสร้างผลกระทบเชิงบวกในชุมชน เตรียมความพร้อมให้เป็นพลเมืองที่มีส่วนร่วม และมีส่วนร่วมในการนำความรู้เชิงลึกทางคณิตศาสตร์มาพัฒนาสังคมให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

## 4.2 ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร

แนวทางการปรับปรุงเนื้อหาสาระของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรกำหนดดังนี้

4.2.1 เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เป็นเด็กที่มีอัตราการเรียนรู้เร็ว เนื้อหาสาระจึงควรเพิ่มเติม ประยุกต์ หรือขยายเนื้อหาจากหลักสูตรทั่วไป ให้สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจที่หลากหลายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ยกตัวอย่าง การวิเคราะห์และวิยุตคณิต(Applicable Analysis and Discrete Mathematics) พีชคณิตและการประยุกต์ (Algebra and its Applications) ตรีโกณมิติและการประยุกต์ (Trigonometry and its Applications) แบบจำลองเชิงเส้นและพีชคณิตของเมทริกซ์ขั้นสูง (Advanced Linear Models and Matrix Algebra) แคลคูลัส (Calculus) สถิติเบื้องต้นและการประยุกต์(Introduction to Statistics with Applications) คอมบินาทอริกและทฤษฎีความน่าจะเป็น(Combinatorics and Probability Theory) พีชคณิตเชิงเส้น(Linear Algebra) สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และการใช้แบบจำลอง(Ordinary Differential Equations with Modeling Applications) เป็นต้น และนอกจากนี้ต้องเสริมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาชีวิตประวัติของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อเรียนรู้วิธีการศึกษาหาความรู้ วิธีคิดทางคณิตศาสตร์ และการทำงานของอัจฉริยะบุคคลเหล่านั้น เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและแรงจูงใจไฟสำเร็จให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้วย

4.2.2 เนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องไม่แยกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากเนื้อหาสาระ ครูผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้เกิดกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษผ่านเนื้อหาสาระที่ทำทลายความสามารถ โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำทลายให้ยาก คิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่สามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับเด็กที่มีความสามารถสูงที่ผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย

### 4.3 ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนกลุ่มนี้ โดยครูผู้สอนสามารถดำเนินการได้หลากหลายโดยยึดหลักในการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยแนวทางการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรกำหนดดังนี้

#### 4.3.1 การมอบหมายงานที่แตกต่างกัน

ครูผู้สอนต้องพิจารณาจากระดับความสามารถของผู้เรียน หรือพิจารณาจากความสำเร็จของงานที่เคยทำมา และพิจารณาตามความสนใจและความสามารถของผู้เรียน โดยอาจเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม เช่น การจัดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษมีโอกาสทำงานกับกลุ่มเพื่อนที่มีระดับความสามารถคล้ายคลึงกัน ซึ่งนักเรียนที่มีศักยภาพสูงเป็นกลุ่มที่ถูกคาดหวังว่าจะแสดงออกได้ในระดับที่สูงกว่ากลุ่มอื่น ดังนั้นลักษณะงานที่มอบหมายสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษสูงจึงควรมีความท้าทาย ใช้การคิดระดับสูง มีการศึกษาค้นคว้า การใช้ทักษะเฉพาะทาง และบูรณาการเชื่อมโยงสาขาต่างๆ

#### 4.3.2 การจัดสรรเวลาในการเรียนรู้

ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ต้องทำความเข้าใจว่า โดยปกติแล้ว การทำความเข้าใจเนื้อหาสาระจะใช้เวลาในการศึกษาทำความเข้าใจน้อยกว่าเด็กทั่วไป ขึ้นอยู่กับความสามารถและความเชี่ยวชาญของแต่ละคน ดังนั้น เมื่อเด็กเรียนรู้แล้วจึงมีความต้องการในการใช้เวลาที่เหลือทำงานตามที่สนใจ ขยายการเรียนรู้เนื้อหาที่เกินไปจากหลักสูตรพื้นฐาน

#### 4.3.3 การจัดสรรแหล่งเรียนรู้

เมื่อเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้รับมอบหมายงานที่เกินกว่าที่กำหนดในหลักสูตรทำให้มีความต้องการและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งอาจเป็นแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนหรือนอกโรงเรียน เช่น เด็กอาจต้องการหนังสือสารานุกรมเพื่อใช้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมในการทำงานวิจัย ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องเตรียมแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมในเชิงของความลึก หรือปริมาณข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนหรือขยายความคิดของผู้เรียน ทำให้สามารถมองประเด็นต่างๆ ได้หลายแง่มุม และซับซ้อนมากขึ้น

#### 4.3.4 การมอบหมายหน้าที่ในกลุ่ม

ครูผู้สอนต้องศึกษาลงลึกถึงลักษณะความชอบของเด็กแต่ละคน เพราะหากมีการมอบหมายงานกลุ่ม เด็กที่มีความสามารถพิเศษแต่ละคนควรจะได้รับบทบาทและความรับผิดชอบที่แตกต่างกันตามความถนัด และความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น เด็กที่มีความสามารถพิเศษอาจจะได้รับมอบหมายให้เป็นนักวิจัยหลัก หรือมีบทบาทวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เป็นต้น



#### 4.3.5 การอภิปรายหรือการใช้คำถามที่แตกต่างกัน

ครูผู้สอนต้องสามารถปรับคำถามให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งครูอาจใช้คำถามที่แตกต่างกัน เช่น ในกรณีของเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ควรใช้คำถามที่มีลักษณะปลายเปิด หรือการใช้คำถามที่มีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี หรือมีคำตอบที่ถูกมากกว่าหนึ่ง หรือเป็นคำถามที่ต้องใช้การคิดวิจารณ์ญาณ พิจารณาข้อดีและข้อเสีย ข้อโต้แย้ง การอภิปรายสนทนา การแก้ปัญหา และการสืบสวนสอบสวน เป็นต้น

#### 4.3.6 ให้การสนับสนุนช่วยเหลือในจุดด้อย

ครูผู้สอนต้องให้การสนับสนุนช่วยเหลือเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเด็กจะมีความสามารถที่สูงกว่าปกติ แต่ก็อาจจะต้องการความช่วยเหลือในสาขาวิชาที่ไม่ค่อยถนัด ซึ่งในกรณีนี้เด็กอาจต้องใช้เวลาในการเรียนรู้เรื่องนั้นๆมากขึ้น และต้องการได้รับการช่วยเหลือสนับสนุนรวมทั้ง การฝึกทักษะทางด้านที่เด็กยังทำได้ไม่ดี เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจะทำให้แน่ใจได้ว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จ เป็นต้น

#### 4.3.7 สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เหมาะสม

ครูผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เหมาะสม เป็นเป็นการส่งเสริมทั้งทางด้านตัวบุคคล สถานที่ และวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยในการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เช่น ครูผู้สอนต้องมีความเป็นมิตร การจัดสถานที่ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูผู้สอนกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ หรือเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### 4.3.8 สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมการศึกษา

ครูผู้สอนต้องคัดเลือกสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถใช้เวลาในการศึกษาตามความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล เพราะในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้น การใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีมีความสำคัญในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะปัจจุบันที่มีการใช้แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ช่วยเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมให้สอดคล้องกับการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ ซึ่งสอดคล้องกับความ

ต้องการและรูปแบบที่หลากหลายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ยกตัวอย่างเครื่องมือและอุปกรณ์ส่งเสริมการเรียนรู้ (Learning tools) ที่จะช่วยตอบสนองต่อความต้องการทางการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้เว็บเควสต์ (Web Quests) การเรียนรู้ในห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Field Trips) การร่วมกันเรียนรู้ด้วยการทำโครงการออนไลน์ (Online Collaborative Projects) และ การเป็นพี่เลี้ยงวิชาการโดยการสื่อสารทางคอมพิวเตอร์ (Computer mediated communication mentoring) เป็นต้น

#### 4.4 ด้านการกำหนดการวัดและประเมินผล

ในการประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องบูรณาการการประเมินผลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์และการประเมินผลทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ซึ่งก็คือการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั่นเอง ในการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรยึดหลักดังนี้

4.4.1 การประเมินผลจะต้องมีข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึก แนวคิด ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนไม่ควรมุ่งเน้นการหาคำตอบเพียงอย่างเดียว แต่ควรรวมไปถึงการคิดวิเคราะห์ การเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหานักเรียน โดยการใช้ข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหานักเรียน เช่น ลักษณะคำถามที่ถามว่า เพราะเหตุใด ทำไม อย่างไร สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันอย่างไร ถ้า... (เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขบางอย่าง) แล้ว... (จะเกิดอะไรขึ้น) หรือเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งการใช้ลักษณะคำถามดังกล่าวนอกจากจะช่วยให้ครูทราบถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กแล้ว ยังช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ การอธิบายและการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ของของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้วย

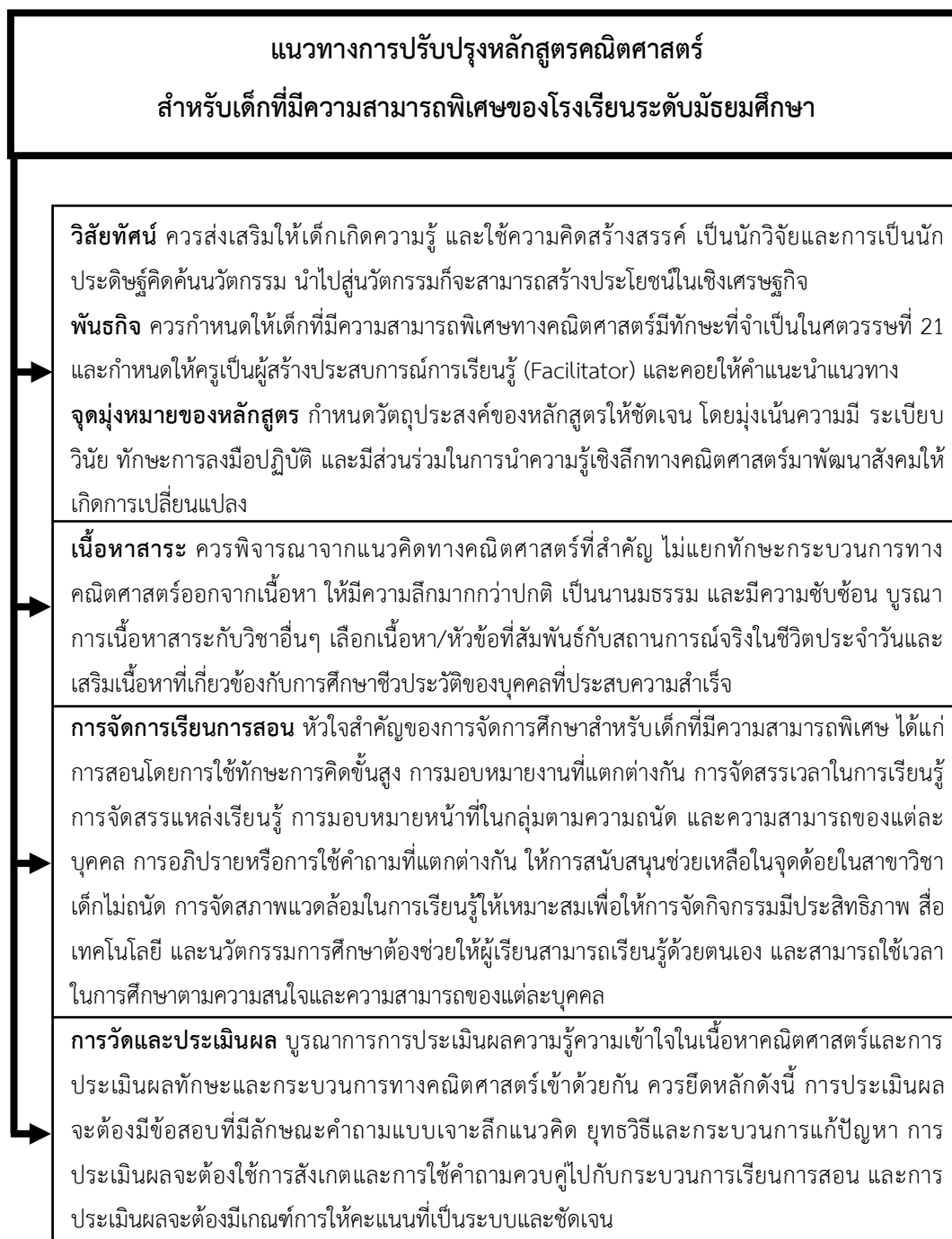
4.4.2 การประเมินผลจะต้องใช้การสังเกตและการใช้คำถามควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน การสังเกตและการใช้คำถาม เป็นการประเมินผลที่ต้องกระทำขณะที่นักเรียนกำลังลงมือแก้ปัญหาหรืออภิปรายภายในกลุ่ม ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่ไม่สามารถระบุเป็นคะแนนได้ ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ

ความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอแนวคิดของนักเรียน ความเชื่อและเจตคติ ในการสังเกต ครูจะต้องจดบันทึกสิ่งที่สังเกตไว้ เพราะการจำอย่างเดียวย่อมทำให้หลงลืมได้ เนื่องจากครูมีเวลาจำกัด ในการจดบันทึก ดังนั้นก่อนเข้าสู่บทเรียน ครูต้องเลือกประเด็นของสิ่งที่ต้องการประเมินและเตรียม เครื่องมือการประเมินไว้ล่วงหน้า เช่น แบบตรวจสอบรายการ (checking list) แล้วจดบันทึกสิ่งที่ สังเกตโดยการทำเป็นเครื่องหมายไว้ และต้องบันทึกทันทีทันทีทันใดภายหลังการสังเกต

สำหรับการใช้คำถาม ครูผู้สอนควรเพิ่มคำถามที่เน้นกระบวนการคิดของ เด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น คำถามในลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใคร สามารถคิดหาวิธีหรือวิธีการนอกเหนือไปจากนี้ได้อีก” “นักเรียนคิดอย่างไรกับยุทธวิธีหรือ กระบวนการแก้ปัญหาที่เพื่อนเสนอ” เป็นต้น

4.4.3 การประเมินผลจะต้องมีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจน จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีความรู้ แนวคิดทาง คณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด เกณฑ์การให้คะแนนที่ยอมรับ และนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือ การให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์แบบรูบรีค (Rubric scoring) ซึ่งเป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลจากผลงานที่นักเรียนทำหรือพฤติกรรมที่นักเรียน แสดงออก มีการกำหนดระดับคะแนนพร้อมระบุรายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของเด็กที่มีความ สามารถพิเศษไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

ทั้งนี้ แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของ  
โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

2) เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษมัธยมศึกษาในประเทศไทย

#### แบบแผนในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินวิจัย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นศึกษาข้อมูล ขั้นพัฒนาเครื่องมือวิจัย ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นอภิปรายผลและนำเสนอข้อมูลการวิจัย โดยการวิจัยนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 5 ฉบับ ได้แก่ แบบสอบถามครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และแบบวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนการนำไปใช้จริง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จำกัดขอบเขตเฉพาะหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ได้แก่ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ 2 ประเด็น คือ 1) ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ 2) ด้านการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อให้ได้แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยให้ดีขึ้น

## สรุปผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระหว่างโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

**ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ** พบว่าวิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษพบว่า ข้อแตกต่างสำหรับประเทศไทยนั้นจะมีการเน้นให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นำองค์ความรู้ไปพัฒนาประเทศชาติ แต่สาธารณรัฐสิงคโปร์จะเป็นการสร้างแรงบันดาลใจในรายวิชาคณิตศาสตร์ และมีจุดที่เหมือนกันคือ การสร้างนวัตกรรม และการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้เป็นนักวิจัยซึ่งมีความสำคัญมากในยุคปัจจุบันที่จะทำให้ประเทศชาติพัฒนาไปได้ เนื่องจากทั้งสองประเทศเห็นพ้องกันว่า การพัฒนาด้านนวัตกรรมและการวิจัยจะเป็นตัวบ่งบอกถึงความเจริญของประเทศนั้นๆ

พันธกิจของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษพบว่า ประเทศไทยจะเน้นที่การพัฒนาเด็กให้เต็มศักยภาพที่มี ให้มีความรู้ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ มาใช้พัฒนาประเทศชาติให้พัฒนาเทียบเท่ากับนานาชาติ พร้อมกับการส่งเสริมความรักชาติ แต่ในด้านของสาธารณรัฐสิงคโปร์นั้นจะเน้นการพัฒนาความรู้เชิงลึก พัฒนาปัญญาระดับสูง และพัฒนาการคิด และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และเตรียมความพร้อมตนเองให้พร้อมสำหรับโลกในอนาคต เรียนรู้ธรรมชาติรอบๆตัว และมีจิตวิทยาศาสตร์ และมีจุดร่วมกันของทั้งสองประเทศคือ การเป็นนักวิจัยและผู้คิดค้นนวัตกรรมใหม่

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษพบว่า ประเทศไทยจะมีการเน้นที่การพัฒนาประเทศชาติให้พัฒนาเทียบเท่ากับนานาชาติ โดยการพึ่งพาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของตนเอง แต่สาธารณรัฐสิงคโปร์จะเน้นไปที่ปัจเจกบุคคล เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษรัก และสนุกกับวิชาคณิตศาสตร์ ได้ซาบซึ้งไปกับความงามของคณิตศาสตร์ แล้วจึงนำเอาความรู้ไปใช้

**ด้านเนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ** พบว่า ประเทศไทยจะมีการเน้นเนื้อหาวิชา โดยจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ และเนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของ

สาธารณรัฐสิงคโปร์นั้น จะกำหนดโดยอาศัยแนวคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

**ด้านการจัดการเรียนการสอน** ประเทศไทยจะมีการเน้นทักษะและกระบวนการ ให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษมีความรู้พื้นฐาน มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา แต่ในสาธารณรัฐสิงคโปร์นั้นการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนการสอน/วิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ผ่านการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยผู้เรียนจะได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง การลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจและจดจำสิ่งที่ได้พบเห็นในเวลาอันรวดเร็วและเป็นเวลานาน

**ด้านการวัดและประเมินผลของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ** พบว่า ประเทศไทยการประเมินหลักสูตรจะมีการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ประเมินความรู้ความเข้าใจ ประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และประเมินคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม สาธารณรัฐสิงคโปร์นั้น จะเน้นการประเมินผลตามองค์ประกอบ 5 ด้านในหลักสูตร ได้แก่ ประเมินเนื้อหา (Concepts) ประเมินกระบวนการ (Processes) ประเมินทัศนคติ (Attitudes) และประเมินอภิปัญญา (Metacognition) ตามโมเดลหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสาธารณรัฐสิงคโปร์

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์**

### 2.1 ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้

การวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ ทั้งสองประเทศ กำหนดให้ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ก่อนการนำหลักสูตรไปใช้เสมอทุกครั้ง ในสาธารณรัฐสิงคโปร์มีการประชุมร่วมกัน (Professional Learning Community) ของครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยถือเป็นกลยุทธ์ในการพัฒนาครู

การวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทั้งสองประเทศมีการวางแผนการสอน เตรียมการสอนล่วงหน้า โดยศึกษา

เนื้อหาที่จะนำไปสอน พร้อมกับการหาวิธีการสอนที่แปลกใหม่ เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กที่มี  
ความสามารถพิเศษ พร้อมทั้งวิเคราะห์หาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาเหล่านั้นๆ

การจัดเตรียมวัสดุหลักสูตร สื่อ และเอกสารประกอบการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มี  
มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทั้งสองประเทศมีการใช้สื่อการเรียนการสอนเพื่อทำให้เด็กที่มี  
ความสามารถพิเศษมีความเข้าใจในเนื้อหาต่างๆ ได้ดีขึ้น ในประเทศไทยเน้นให้ครูจัดทำสื่อที่มีความ  
หลากหลาย การเข้าถึงง่าย และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ และสาธารณรัฐสิงคโปร์จะเน้นการใช้  
ประโยชน์จากสื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสาร และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ใน  
การเรียนรู้ และการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์

## 2.2 ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร

การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ และเชื่อมโยงความรู้ใน  
รายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทชีวิตจริง ประเทศไทยครูผู้สอนยังคงมีการ  
จัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมคือบรรยาย แต่ได้นำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยดึงดูดความสนใจให้  
เด็ก ในสาธารณรัฐสิงคโปร์ครูผู้สอนมีรูปแบบการสอนต่างๆ ที่หลากหลาย สลับซับซ้อน ลึกซึ้ง เน้นการ  
ปฏิบัติ สิ่งทั้งที่สองประเทศให้ความสำคัญได้แก่ สนับสนุนให้เด็กเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ให้เข้ากับโลก  
แห่งความจริง ดึงปัญหาและคำถามประจำวันลงไปในบทเรียน เพื่อกระตุ้นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ  
เกิดประสบการณ์การเรียนรู้

การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มี  
ความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และการแนะนำการใช้สื่อเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ประเทศไทย  
ครูผู้สอนจะสอดแทรกกิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยี เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนและมีปฏิสัมพันธ์กับ  
เพื่อนร่วมชั้นและครูมากยิ่งขึ้น และครูผลักดันให้นักเรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนา  
ศักยภาพของเด็ก ส่วนประเทศสิงคโปร์ ครูผู้สอนจะนำเทคโนโลยีมาเพิ่มขอบเขตของสถานการณ์  
ปัญหาที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ เพิ่มความเป็นไปได้ในการทำงานกับบริบทปัญหาที่น่าสนใจซึ่ง  
นักเรียนสะท้อนเหตุผลในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ โดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้จะเป็นสิ่งที่เด็กใช้อยู่  
แล้วเป็นกิจวัตร เช่น Twitter Facebooks หรือแม้แต่ Skype และมีการกำหนดกำหนดให้ครูสร้าง  
นวัตกรรมการศึกษา และทำวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม



การประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยครูผู้สอนยังยึดหลักการประเมินโดยใช้รูปแบบของทฤษฎีการเรียนรู้เบนจามิน บลูม 3 ด้าน ได้แก่ ประเมินความรู้ความเข้าใจ ประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และประเมินคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งการประเมินเป็นไปในลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินเด็กปกติ แต่ในสาธารณรัฐสิงคโปร์ได้มีการประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ ความรู้และความเข้าใจ (Knowledge and understanding) การแก้ปัญหา (Problem-solving) ทั้งบริบทจริงและนามธรรม การสื่อสารและการตีความ (Communication and interpretation) เทคโนโลยี (Technology) การใช้เหตุผล (Reasoning) และวิธีการสอบถาม (Inquiry approaches)

### 2.3 ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้

การปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และตัวผู้เรียนประเทศไทยมีการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เช่น ความยากง่ายของ วิธีการสอน สื่อ และนวัตกรรม ครูประเมินตนเองจากผลการสอน และประเมินโดยผู้บังคับบัญชา ในสาธารณรัฐสิงคโปร์ครูทุกคนจะต้องมีการประเมินตนเอง (Formative and self-assessment) และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นผู้ประเมินครู เพื่อให้เกิดการปรับปรุงแนวทางและวิธีการสอน (Pedagogy) โดยจะประเมินการคิด การปฏิบัติ และการแสดงออกเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นมนุษย์ที่มีศักยภาพหลายด้าน ความแตกต่างกันในประเทศไทยยังขาดผู้เชี่ยวชาญเข้ามาประเมิน เพื่อปรับปรุงการสอนของครูผู้สอน

การมีส่วนร่วมในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพของหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตร พบว่าประเทศไทยกำหนดให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องประเมินหลักสูตรถึงจุดดี จุดเด่น ข้อเสีย ข้อด้อย และสิ่งที่ควรปรับปรุง ประเมินจากสถิติการสอบแข่งขัน และคะแนนการสอบระดับชาติ และทำวิจัยควบคู่ไปกับการใช้หลักสูตร โดยศึกษาจากความพึงพอใจจากผู้เรียนและสภาพปัญหาการใช้หลักสูตรของครูผู้สอน และในสาธารณรัฐสิงคโปร์กำหนดให้หลายภาคส่วนมีส่วนร่วมในการประเมิน แล้วจึงนำผลที่ได้มาปรับปรุง หรือตัดสินคุณค่าของหลักสูตร โดยประเมินตามสภาพจริงที่ใช้แบบวัด หลายชนิด บริบท และเป้าหมายของการเรียนรู้ เนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้วย

การปรับปรุงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน ประเทศไทยเมื่อจบภาคการศึกษาจะมีการกำหนดให้ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ประชุมเพื่อกำหนดทิศทาง แนวทางการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาหลักสูตร โดยกำหนดทิศทางและแนวโน้มในการพัฒนาเด็กให้พัฒนาไปตามสภาพปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต โดยนำเอากลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย และในสาธารณรัฐสิงคโปร์มีแนวทางเดียวกันคือกำหนดยให้มีการจัดประชุมครูเพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร และมีการให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้หลักสูตรค้นหาจุดแข็ง และเลือกจุดแข็งนั้นมาพัฒนา และแก้ไขจุดอ่อนของหลักสูตร มีการศึกษา วิเคราะห์ สรุปรว วิจัย สภาพพื้นฐานด้านต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอในการสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้

### **ตอนที่ 3 ผลการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จากแหล่งข้อมูล 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการศึกษาเอกสารด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยและต่างประเทศ และ 2) ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา และ 3) ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากทั้ง 3 แหล่งข้อมูลข้างต้น มาสรุป วิเคราะห์ข้อมูลตามรายละเอียดของรหัสค่า (code) ที่ผู้วิจัยกำหนด สกัดค่าสำคัญที่ได้จากกรอบแนวคิดในการวิจัยที่ผ่านการสังเคราะห์ และนำเสนอเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ใน 4 ด้าน คือ 1. ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 2. ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ 3. ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน และ 4. ด้านการวัดประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยสามารถนำเสนอแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยสรุปได้ดังนี้

### 3.1. ด้านการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้ที่มีอำนาจสูงสุดในสถานศึกษา ฉะนั้นควรกำหนดผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งได้แก่ ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และผู้ปกครอง ให้มาประชุมทั้งกลุ่มย่อยและประชุมที่เป็นแบบการประชาพิจารณ์เพื่อกำหนดส่วนนำของหลักสูตร ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) วิสัยทัศน์ 2) พันธกิจ และ 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้ไปในทิศทางเดียวกัน โดยควรกำหนดดังนี้

#### 3.1.1 การกำหนดวิสัยทัศน์

- วิสัยทัศน์ควรกำหนดให้แสดงถึงการดำเนินงานในการพัฒนาคุณภาพเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนด เช่น โรงเรียนต้องส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เข้าแข่งขันทางวิชาการระดับชาติเพิ่มขึ้น ภายในระยะเวลา 3 ปีที่เข้าเรียนในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เป็นต้น
- วิสัยทัศน์ควรสอดคล้องหรือประยุกต์ทักษะต่างๆ ที่มุ่งเน้นเป็นพิเศษ อาทิ ทักษะชีวิต ทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยี เข้ามาในการกำหนดวิสัยทัศน์ด้วย
- วิสัยทัศน์ควรกำหนดให้มีการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เพื่อไปสู่การเป็นนักวิจัยและการเป็นนักประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม เพื่อสร้างประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ (Economic Benefits) ให้กับประเทศชาติ
- วิสัยทัศน์ควรกำหนดให้มีการส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เกิดความรู้ และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Knowledge and Creativity Idea) เพื่อพัฒนาประเทศชาติให้ทัดเทียมนานาชาติได้

#### 3.1.2 การกำหนดพันธกิจ

- พันธกิจควรกำหนดพันธกิจแสดงให้เห็นถึง พันธะสัญญา ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาให้กับเด็กเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
- พันธกิจควรกำหนดพันธกิจเป็นภาพความสำเร็จของการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในอนาคต และพันธกิจที่ติดนั้นต้องระบุภาพในอนาคตที่จะทำให้เกิดกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ชัดเจน
- การกำหนดพันธกิจควรกำหนดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking)

ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital Skill) และทักษะทางอาชีพและการใช้ชีวิต (Career Skill & Life Skill)

- พันธกิจควรกำหนดให้บทบาทครูผู้สอนเป็นผู้สร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ (Facilitator) เป็นผู้ให้คำแนะนำและแนะแนวทางให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษเกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะได้ด้วยตนเอง

### 3.1.3 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

- จุดมุ่งหมายของหลักสูตรควรกำหนดให้ชัดเจน โดยมุ่งเน้นความมี ระเบียบวินัย ทักษะการลงมือปฏิบัติ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

- ควรกำหนดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้พัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา จิตใจ บุคลิกภาพ การพัฒนาระเบียบวินัย มีคุณธรรม และคำนึงถึงผลกระทบของการนำหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้

- ต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เตรียมความพร้อมให้เป็นพลเมืองที่มีส่วนร่วมในการนำความรู้เชิงลึกทางคณิตศาสตร์มาพัฒนาสังคม

## 3.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาสาระ

3.2.1 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรกำหนดเนื้อหาสาระโดยพิจารณาจากแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ ตัวเลขและพีชคณิต เรขาคณิตและการวัด ฟังก์ชันและกราฟ ความน่าจะเป็นและสถิติ รวมถึงแคลคูลัส

3.2.2 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องเพิ่มเติมเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ให้มีความลึกมากกว่าปกติ เพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

3.2.3 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรกำหนดเนื้อหาสาระที่เป็นนามธรรม และมีความซับซ้อนมากขึ้นในการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

3.2.4 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรกำหนดเนื้อหาสาระให้มีการบูรณาการเนื้อหาสาระกับวิชาอื่นๆ และควรเน้นเนื้อหา/หัวข้อทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มีความสัมพันธ์กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

3.2.5 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรกำหนดเนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษโดยไม่แยกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากเนื้อหาสาระ

3.2.6 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรเสริมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาชีวประวัติของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในสาขาคณิตศาสตร์ เพื่อเรียนรู้วิธีการศึกษาหาความรู้ วิธีคิดทางคณิตศาสตร์ และการทำงานของอัจฉริยะบุคคล

3.2.7 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรกำหนดให้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อให้เด็กที่มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

### 3.3 ด้านการกำหนดการจัดการเรียนการสอน

3.3.1 ครูผู้สอนต้องพิจารณาจากระดับความสามารถ และพิจารณาความสนใจของของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เพื่อจัดการเรียนการสอนให้เกิดความท้าทาย ใช้การคิดระดับสูง มีการศึกษาค้นคว้า การใช้ทักษะเฉพาะทาง และบูรณาการเชื่อมโยงสาขาต่างๆ

3.3.2 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ต้องทำความเข้าใจว่า โดยปกติแล้วการทำความเข้าใจเนื้อหาสาระจะใช้เวลาในการศึกษาทำความเข้าใจน้อยกว่าเด็กทั่วไป ขึ้นอยู่กับความสามารถและความเชี่ยวชาญของแต่ละคน ดังนั้น เมื่อเด็กเรียนรู้แล้วจึงมีความต้องการในการใช้เวลาที่เหลือทำงานตามที่สนใจ ขยายการเรียนรู้เนื้อหาที่เกินไปจากหลักสูตรพื้นฐาน

3.3.3 ครูผู้สอนต้องเตรียมแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมในเชิงของความลึก หรือปริมาณข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนหรือขยายความคิดของผู้เรียน ทำให้สามารถมองประเด็นต่างๆ ได้หลายแง่มุม และซับซ้อนมากขึ้น

3.3.4 ครูผู้สอนต้องศึกษาลงลึกถึงลักษณะความชอบของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์แต่ละคน เพราะเด็กแต่ละคนควรจะได้รับบทบาทและความรับผิดชอบที่แตกต่างกันตามความถนัด และความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น เด็กที่มีความสามารถ

พิเศษอาจจะได้รับมอบหมายให้เป็นนักวิจัยหลัก หรือมีบทบาทวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เป็นต้น

3.3.5 ครูผู้สอนต้องสามารถปรับคำถามให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ เช่น คำถามที่มีลักษณะปลายเปิด คำถามที่ต้องใช้การคิดวิจารณ์ วิจารณ์ข้อดีและข้อเสีย ข้อโต้แย้ง การอภิปรายสนทนา การแก้ปัญหา และการสืบสวนสอบสวน เป็นต้น

3.3.6 ครูผู้สอนต้องให้การสนับสนุนช่วยเหลือเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในสาขาวิชาที่ไม่ค่อยถนัด ซึ่งในกรณีนี้เด็กอาจต้องใช้เวลาในการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ มากขึ้น

3.3.7 ครูผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้เหมาะสม เพื่อเป็นการส่งเสริมทั้งทางด้านตัวบุคคล สถานที่ และวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยในการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.3.8 ครูผู้สอนต้องคัดเลือกสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถใช้เวลาในการศึกษาตามความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น การใช้เว็บไซต์ (Web Quests) การเรียนรู้ในห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Field Trips) การร่วมกันเรียนรู้ด้วยการทำโครงการออนไลน์ (Online Collaborative Projects) และ การเป็นพี่เลี้ยงวิชาการโดยการสื่อสารทางคอมพิวเตอร์ (Computer mediated communication mentoring) เป็นต้น

3.3.9 ครูผู้สอนต้องมีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อให้เด็กเกิดทักษะการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล เหมาะสมและสร้างสรรค์ และช่วยให้มีความเป็นเลิศและมีอิสรภาพทางความคิด นอกจากนี้ยังได้รับความรู้เชิงลึก ซึ่งจะช่วยในการนำความรู้ไปใช้ในบริบทใหม่

### 3.4 ด้านการกำหนดการวัดและประเมินผล

3.4.1 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรมีการวัดและประเมินผลจากข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหาของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

3.4.2 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรมีการบูรณาการการวัดและประเมินผลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

3.4.3 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรมีการวัดและประเมินผลจากการสังเกตและการใช้คำถามควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน โดยคำถามต้องเป็นคำถามเพื่อแสดงกระบวนการคิดของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.4.4 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรเลือกประเด็นของสิ่งที่ต้องการวัดและประเมิน จากนั้นจึงต้องเตรียมเครื่องมือการประเมินไว้ล่วงหน้า เช่น แบบตรวจสอบรายการ (checking list) แล้วจดบันทึกสิ่งที่สังเกตโดยการทำเป็นเครื่องหมายไว้ และต้องบันทึกทันทีทันทีหลังการสังเกต

3.4.5 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรมีเกณฑ์การวัดและประเมินผลให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจน จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษ มีความรู้ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด เช่น การให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์แบบรูบริก (Rubric scoring) เป็นต้น

3.4.6 ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรกำหนดหลักการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน โดยควรเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Formative Assessment) และ 2) การประเมินเพื่อสรุปผล (Summative Assessment) ซึ่งครูต้องใช้ทั้งสองแบบร่วมกัน โดยการประเมินเพื่อเรียนรู้จำเป็นต้องมีการประเมินจากการปฏิบัติงาน (Performance Assessment) ควบคู่ไปกับการประเมินโดยใช้ข้อสอบ และการประเมินการปฏิบัติงานจะต้องประเมินทักษะการปฏิบัติงานและการประเมินผลงาน

## อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และการนำหลักสูตรหลักสูตรไปใช้ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย โดยผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญในการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

### 1. ลักษณะของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

#### 1.1 ด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์

วิสัยทัศน์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ มีจุดเน้นในเรื่องของการสร้างแรงบันดาลใจและพัฒนาเด็กเพื่อไปสู่การเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ และนักนวัตกรรม กล่าวคือ ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรมีการกำหนดวิสัยทัศน์เพื่อพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษให้สอดคล้องตามที่รัฐบาลได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561 – 2580) เพื่อพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศไทย 4.0 ที่เน้นการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง เศรษฐกิจของประเทศไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เพื่อให้ ประเทศไทยสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงพลิกโฉมแบบฉับพลันได้ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) ซึ่งได้กล่าวว่า บทบาทหน้าที่ในการเตรียมเยาวชนของชาติให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และมีความรู้ความสามารถ และทักษะพื้นฐานต่อการพัฒนานวัตกรรมหรือ เป็นนักประดิษฐ์เพื่อต่อยอดเป็นนวัตกรรมต่อไป การจัดการศึกษาเพื่อสร้าง นักประดิษฐ์ สร้างกำลังคนให้มีสมรรถนะตอบสนองต่อความต้องการของประเทศจึงเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง และสอดคล้องกับ Silver and Bokhorst-Heng (2016) ที่กล่าวถึงวิสัยทัศน์ของการศึกษาชาติของสาธารณรัฐสิงคโปร์ว่า รัฐบาลของสิงคโปร์ได้กำหนดเรื่องการพัฒนาาระบบดิจิทัลให้รองรับการเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นวาระแห่งชาติตั้งแต่ปี 2557 โดยมีวิสัยทัศน์ของประเทศเพื่อเป็น “ชาติอัจฉริยะ” หรือ “Smart Nation” ชาติแรกของโลก ที่นำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ให้กับผู้คน ภายใต้วิสัยทัศน์ 3E กับ 1A นั่นคือ “Everyone,



Everything, Everywhere, All the time” เพื่อเป็นศูนย์กลางนวัตกรรมเทคโนโลยีอย่างแท้จริงโดยเริ่มต้นด้วยการกำหนดเรื่องของการศึกษาเข้าไปอยู่ในหลักสูตรทุกระดับ

พันธกิจของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ กำหนดให้หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ กล่าวคือ ผลการวิจัยพบว่าพันธกิจของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นต้องจัดการศึกษาให้เด็กพัฒนาความรู้เชิงลึก ปัญญาระดับสูง คิดวิเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ และบูรณาการความรู้ทุกศาสตร์เพื่อไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทำงานของ ศิริพร ปัญญาเมธิกุล (2559) ที่ได้ทำการศึกษาสภาพการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ แล้วจัดทำเป็นข้อเสนอในการพัฒนานโยบาย แนวคิดการดำเนินงาน และการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นว่า การพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้นต้องพัฒนาเด็กให้มีความรู้ความสามารถเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ นอกจากนั้นแล้ว Eng (2008) และ Mok (2010) ได้กล่าวถึงพันธกิจของการศึกษาชาติของสิงคโปร์ว่า สิ่งที่เป็นการหล่อหลอมประชากรของชาติเพื่อการพัฒนาชาติในอนาคต ต้องสร้างการตระหนักรู้สำหรับการเตรียมความพร้อมสำหรับโลกอนาคต เรียนรู้ธรรมชาติรอบตัว มีความเป็นจิตวิทยาศาสตร์ และต้องนำความรู้ที่ได้เรียนมามาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ มุ่งเน้นการมีคุณธรรม มีคุณธรรมจริยธรรม ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ กล่าวคือ ผลการวิจัยพบว่า ในประเทศต่างๆ ที่จัดการเรียนการสอนให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การส่งเสริมให้มีคุณธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม ตระหนักถึงผลกระทบจากการทำงานของนักคณิตศาสตร์ เข้าใจถึงการมีส่วนร่วมของคณิตศาสตร์ต่อสาขาวิชาอื่น และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ นั้นเป็นสิ่งสำคัญดังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tan and Ng (2007) และเฉลิมวศรี พิบูลชลและคณะ (2551) ซึ่งได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ โดยสรุปไว้ว่าจุดมุ่งหมายของหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษประการหนึ่งคือการมุ่งเน้นให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษมีคุณธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม ด้วย

**1.2 ด้านเนื้อหาสาระหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์** จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า มีการกำหนดมาตรฐาน 2 ด้านที่เหมือนกัน ได้แก่ มาตรฐานด้านเนื้อหา และมาตรฐานด้านทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของอเมริกาในปี 2002 (NCTM) (Gurganus, 2007) และ พูลพงศ์ สุขสว่าง (2555) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการคิดระดับสูง โดยได้พัฒนาเนื้อหาแบบวัดความรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้ประกอบได้ด้วย มาตรฐานเนื้อหา และมาตรฐานกระบวนการ โดยคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่วัดด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณและเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวิเคราะห์การแก้ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ทำให้มีการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากมา ฉะนั้น เนื้อหาสาระหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จึงต้องมีการกำหนดทั้งด้านเนื้อหา และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปด้วย

**1.3 ด้านการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์** จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้สภาพแวดล้อมทางกายภาพกระตุ้นให้เกิดเกิดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ สอดคล้องกับ อินทิรา บริบูรณ์ (2556) ที่ศึกษาสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนการสอนของเด็กที่มีความสามารถพิเศษพบว่า การจัดการสอนที่สนับสนุนบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ดีนั้น เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนานักเรียนให้เกิดการแรงจูงใจในการเรียนรู้ เป็นกุญแจสำคัญที่ไขไปสู่ทิศทางการที่เป็นสังคมเรียนรู้ นอกจากนั้นแล้วยังสอดคล้องกับ Palmer (2002) พบว่าการจัดห้องเรียนให้สะอาดมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีแสงสว่างเพียงพอ มีการถ่ายเทของอากาศ มีเนื้อที่สำหรับการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ภายในห้องเรียนได้รับการตกแต่งให้อยู่ในสภาพที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน ปราศจากเสียงรบกวนที่เป็น

อุปสรรคต่อการเรียนในชั้นมีวัสดุและอุปกรณ์ การสอนอย่างเพียงพอและอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ทั้งหมดเหล่านี้จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพกระตุ้นให้เด็กเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ได้ดี

ประเด็นการจัดการสภาพแวดล้อมแล้วยังมีรูปแบบที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่หลากหลาย เน้นการมีส่วนร่วม และการลงมือปฏิบัติ และเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง ซึ่งในงานวิจัยของ เฉลียวศรี พิบูลชลและคณะ (2551) ก็ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ : บทเรียนต่างประเทศ ก็พบว่ามีความสอดคล้องกับประเด็นการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กที่มีความสามารถพิเศษเช่นกัน

การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้พบว่าในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้น การใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีมีความสำคัญในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะปัจจุบันที่มีการใช้แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน สอดคล้องกับ Karnes and Siegle (2005) และ Little and Housand (2011) ได้ทำการศึกษาสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะช่วยเพิ่มขอบเขตของสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ เพิ่มความเป็นไปได้ในการทำงานกับบริบทปัญหาที่น่าสนใจซึ่งนักเรียนสะท้อนเหตุผลในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ ทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เกิดการเรียนรู้ได้ดี และดึงดูดความสนใจของเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**1.4 ด้านการประเมินผล หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษามัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์** จากการวิจัยพบว่าการประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะต้องมีเครื่องมือที่หลากหลาย ที่สามารถทำให้เด็กได้ตอบคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด เห็นถึงยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหา อาจกล่าวได้ว่าการประเมินผลเป็นกระบวนการที่จะตรวจสอบคุณภาพการเรียน การสอนว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าหากพบว่าเด็กมีข้อบกพร่องก็จะพิจารณาว่าบกพร่องในเรื่องใด เพื่อที่จะปรับปรุงแก้ไขได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ Steiner (2010) และ Lee (2006); van Tassel-Baska et al. (2008) ที่ได้ทำการศึกษาการวัดและการประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลที่ดีจะทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษและครูผู้สอนสามารถ

ตัดสินใจ เปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการดำเนินการเพื่อการเรียนการสอนที่ดีขึ้น ครูผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีวัดและประเมินที่เชื่อถือได้ช่วยให้รู้ถึงความสามารถของเด็กและยังทำนายต่อไปได้ว่าเด็กควรจะได้รับ การเรียนรู้แบบใดที่จะทำให้เรียนรู้ได้ดีขึ้น ข้อสอบข้อเขียนเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการประเมิน ความสามารถของผู้เรียน การวัดและประเมิน ภาควิปฏิบัติและการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน มีผลต่อการตัดสินใจความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษอีกด้วย

## 2. การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ไปใช้

**2.1 ระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้** การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ไปใช้ ในระยะก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ จากการวิจัยพบว่า ผู้ที่เกี่ยวข้องในการใช้หลักสูตร ต้องศึกษาทำความเข้าใจหลักสูตรให้ถูกต้องตรงกัน กล่าวคือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะครูผู้สอนนั้น จะต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร การวางแผนการจัดการเรียนรู้ และเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกระบวนการทั้งหมดต้องมาศึกษาทำความเข้าใจร่วมกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และมีทิศทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปในทิศทางเดียวกัน และบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ Lam, Alviar-Martin, Adler, Sim, and Education (2013) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้หลักสูตรของครูผู้สอนในหลักสูตร Integration ซึ่งเป็นหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในสาธารณรัฐสิงคโปร์ พบว่า การกำหนดให้ครูผู้สอนทุกคนเข้าร่วมการประชุมทางวิชาชีพครูนั้น มีประโยชน์อย่างมากเพราะ ครูผู้สอนจะได้เรียนรู้วิธีการจากผู้มีประสบการณ์ในการศึกษาทำความเข้าใจหลักสูตรจากผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า ถึงกระบวนการทั้งหมดต้องศึกษาทำความเข้าใจหลักสูตร ซึ่งเริ่มตั้งแต่การนำหลักสูตรมาวิเคราะห์ แล้วเลือกเนื้อหาให้ตรงตามจุดประสงค์ ไปจนถึงการเลือกใช้สื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ที่จะช่วยให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษมีการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

**2.2 ระยะระหว่างการนำหลักสูตรไปใช้** การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ไปใช้ ในระยะระหว่างการนำหลักสูตรไปใช้ จากการวิจัยพบว่า การปฏิบัติการสอนด้วยกลวิธีหลากหลาย เพื่อให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์บรรลุจุดประสงค์ของ

หลักสูตร เป็นประเด็นที่ครูผู้สอนให้ความสำคัญมากที่สุด กล่าวคือ ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลากหลายวิธีและสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ในแต่ละสถานการณ์ และแต่ละสิ่งแวดล้อม การสอนแบบบรรยายอย่างเดียวไม่เพียงพอ ครูผู้สอนจึงต้องใช้วิธีสอน เทคนิคการสอนที่หลากหลายเข้ามาใช้บูรณาการในการจัดการเรียนการสอน โดยในประเด็นนี้ ได้ถูกนำเสนอในการวิจัยเรื่องการพัฒนามาตรฐานการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของ เฉลียวศรี พิบูลชลและคณะ (2554) กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งในการนำหลักสูตรไปใช้ เป็นประเด็นในเรื่องการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน เนื่องจากเด็กที่มีความสามารถพิเศษเป็นเด็กที่ต้องการการดึงดูดความสนใจอย่างมาก ดังนั้นครูผู้สอนเด็กเหล่านี้จะต้องมีวิธีการสอนที่หลากหลาย มีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจด้วย นอกจากนั้นครูผู้สอนยังต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแนะนำสื่อ นวัตกรรมในการเรียนรู้ จัดหา และเลือกแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษมาประยุกต์ใช้ และบูรณาการเกี่ยวกับเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับความสนใจและระดับความสามารถของเด็กได้ด้วย

**2.3 ระยะหลังนำหลักสูตรไปใช้** การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับมัธยมศึกษาของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย และสาธารณรัฐสิงคโปร์ไปใช้ ในระยะหลังนำหลักสูตรไปใช้ จากการวิจัยพบว่า การมีส่วนร่วมในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ใช้อยู่ให้เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต เป็นประเด็นที่มีการให้ความสำคัญที่สุดของครูผู้สอน กล่าวคือ หลักสูตรที่ดีนั้น จะต้องมีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงให้มีความสอดคล้องกับปัญหาและแนวโน้มในอนาคต โดยการพัฒนาหลักสูตรให้รองรับกับการพัฒนาในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และสถานการณ์ในสังคม โดยมีกระบวนการเริ่มต้นจากข้อมูลพื้นฐานที่ถูกรวบรวมวิเคราะห์ แล้วนำไปออกแบบหลักสูตร โดยการอธิบายเหตุการณ์ได้มาของสาระความรู้ในหลักสูตร ที่มีเหตุผลประกอบหลักวิชาโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ และนักพัฒนาหลักสูตรนำมากำหนดเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียน กำหนดสาระเนื้อหาและผลการเรียนรู้ ข้อมูลต่างๆเหล่านี้สามารถเป็นแนวทางของการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงหลักสูตรได้ ซึ่งได้สอดคล้องกับ Glatthorn, Boschee, Whitehead, and Boschee (2018) ที่ได้กล่าวว่า ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของกระแสโลกาภิวัตน์ที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้นั้น เราพอจะคาดคะเนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของหลักสูตร

ในอนาคตได้โดยอาศัยลักษณะพัฒนาการของหลักสูตรในอดีตผ่านมาจนถึงปัจจุบัน และบริบทของสภาพแวดล้อมได้

ซึ่งการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ใช้อยู่ให้เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต เป็นแนวทางหนึ่งในการเตรียมตัวเด็กที่มีความสามารถพิเศษในอนาคต โดยช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สำคัญคือเด็กจะได้เรียนรู้ถึงความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสถานการณ์ในสังคมโดยไม่มีการแบ่งแยก แต่เป็นทั้งสององค์ประกอบที่ช่วยในการตัดสินใจในอนาคต โดยทั่วไปการมองอนาคตไม่ใช่ภารกิจที่เล็กๆ แต่เป็นการนำเสนออนาคตที่มีจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยปกติทั่วไปที่ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้และนำไปใช้โดยปรับให้เหมาะสมกับตนเองในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

### 3. แนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

3.1 การกำหนดวิสัยทัศน์ต้องแสดงให้เห็นถึงความคาดหวังที่จะทำให้เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่า การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในด้านกำหนดวิสัยทัศน์ต้องแสดงให้เห็นถึงความคาดหวังที่จะทำให้เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เป็นเพราะหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ต้องแสดงถึงคำอธิบายเกี่ยวกับความคาดหวังของหน่วยงาน หรือสถานศึกษา เพื่อเป็นทิศทางในการวางแผนจัดการศึกษา ออกแบบหลักสูตรจัดการเรียนการสอน และการดำเนินงานในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ ตามเวลาที่กำหนด ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่ได้เน้นให้จัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ได้พัฒนาขีดความสามารถของตนได้เต็มศักยภาพและมีความสุขทั้งด้านร่างกาย ปัญญา จิตใจและสังคม อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการพัฒนาคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้เต็มเต็มศักยภาพด้วย

3.2 การกำหนดพันธกิจต้องแสดงให้เห็นถึง พันธะสัญญา ความรับผิดชอบในการดำเนินงานจัดการศึกษาให้กับเด็กเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในด้านการกำหนดพันธกิจต้องแสดงให้เห็นถึง พันธะสัญญา ความรับผิดชอบในการ

ดำเนินงานจัดการศึกษาให้กับเด็กเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การกำหนดพันธกิจควรกำหนดให้หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยให้เด็กได้พัฒนาความรู้เชิงลึก ปัญญาระดับสูง คติวิเคราะห์ คติริเริ่มสร้างสรรค์ และบูรณาการความรู้ทุกศาสตร์เพื่อไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ เพื่อเป็นการพัฒนาประเทศชาติในอนาคต หลักสูตรต้องสร้างการตระหนักรู้สำหรับการเตรียมความพร้อมสำหรับโลกอนาคต ให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษได้เรียนรู้ธรรมชาติรอบตัว มีความเป็นจิตวิทยาศาสตร์ และต้องนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

นอกจากนั้นแล้วผลการวิจัยพบว่า การกำหนดพันธกิจควรกำหนดให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 1) ทักษะการคิด วิเคราะห์ (Critical Thinking) 2) ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skill) 3) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) 4) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) 5) ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Digital Skill) และ 6) ทักษะทางอาชีพและการใช้ชีวิต (Career Skill & Life Skill) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Renzulli (2012) เรื่อง การทบทวนบทบาทของการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษและการพัฒนาความสามารถสำหรับศตวรรษที่ 21 : แนวทางเชิงทฤษฎีที่ส่วน พบว่าสิ่งที่สำคัญของการศึกษายุคใหม่ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ นั้นเด็กจำเป็นต้องรู้วิธีการเรียนรู้ที่ถูกต้อง ครูผู้สอนและผู้ปกครองต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ให้มากขึ้น ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทจาก Lecturer เป็น Facilitator ในขณะที่โรงเรียนและหลักสูตรต้องมีการปรับตัวและเปิดโอกาสให้มีการสร้างหลักสูตรที่ตอบสนองเด็กที่มีความสามารถพิเศษอย่างรวดเร็วด้วย

### 3.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรต้องกำหนดให้ชัดเจน โดยมุ่งเน้นความมีระเบียบวินัย

**ทักษะการลงมือปฏิบัติ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง** ผลการวิจัยพบว่า จุดมุ่งหมายของหลักสูตรต้องมุ่งเน้นความมีระเบียบวินัย ทักษะการลงมือปฏิบัติ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง โดยมีงานวิจัยที่สอดคล้องได้แก่ สุธาวัลย์ หาญจรสุข (2557) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ พบว่า ปัจจุบันการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทยควรเน้นความมีระเบียบวินัย ซึ่งเด็กที่มีระเบียบวินัยเป็นคนที่สามารถควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติ ตนได้ตามแบบแผนกฎเกณฑ์ และข้อบังคับของสังคมนั้นได้โดยอาจจะใช้กฎเกณฑ์ข้อบังคับเป็นเครื่องกำหนด ซึ่งเด็กกลุ่มนี้จะมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จสูง และงานวิจัยของ ดุษฎี

โยหลา และคณะ (2552) ได้ชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้โดยการลงมือทำ เป็นแนวคิดหรือความเชื่อที่สนับสนุนให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ปฏิบัติสิ่งต่างๆด้วยตนเองตามความสนใจตามความถนัดและศักยภาพ ด้วยการศึกษา ค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะเชื่อว่าหากคนเราได้กระทำจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นเป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ ใฝ่เรียน ผู้เรียนจะสนุกสนานที่จะสืบค้นหาความรู้ต่อไป มีความสุขที่จะเรียนด้วย

**3.4 เนื้อหาสาระต้องมีการกำหนดมาตรฐานด้านเนื้อหา และมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์** จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การกำหนดเนื้อหาสาระต้องมีการกำหนดมาตรฐานด้านเนื้อหา และมาตรฐานด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของอเมริกาในปี 2002 (NCTM) (Gurganus, 2007) และ พูลพงศ์ สุขสว่าง (2555) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการคิดระดับสูง โดยได้พัฒนาเนื้อหาแบบวัดความรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้ประกอบได้ด้วย 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 สิงคโปร์ และสหรัฐอเมริกา สภาครูคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics หรือ NCTM) ซึ่งเป็นองค์กรสำคัญที่มีบทบาทอย่างมากต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนในสหรัฐอเมริกา



และทั่วโลก ได้เสนอหนังสือมาตรฐานหลักสูตรและการประเมินผลคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ในปี ค.ศ.1989 และหนังสือหลักการและมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ในปี ค.ศ.2000 ว่าด้วยมาตรฐานทางด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ควรส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้เรียนรู้ฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้ดีขึ้นด้วย

**3.5 การจัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความหลากหลายให้เหมาะสมกับพัฒนาการความรู้ หรือประสบการณ์พื้นฐานของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ** จากผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนเห็นว่า การจัดการเรียนการสอนต้องเลือกใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความหลากหลาย ให้เหมาะสมกับพัฒนาการ ความรู้หรือประสบการณ์พื้นฐานของเด็กที่มีความสามารถพิเศษ จะเป็นลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ Barbara (2012) ที่ได้กล่าวถึงวิธีการในการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กได้รับการเสริมต่อยอดในด้านที่ตนเองสนใจ และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยไม่ถูกจำกัดการเรียนรู้ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง รวมทั้งการให้ความสำคัญในการส่งเสริมด้านการคิด อารมณ์ สังคมของเด็กที่มีความสามารถพิเศษนั้นด้วย และในขณะเดียวกันเด็กต้องได้รับการพัฒนาในด้านที่ตนเองไม่ถนัดหรือเป็นข้อด้อยไปด้วย ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ ศิริพร ปัญญาเมธิกุล (2559) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ที่กล่าวว่า กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ สอดคล้องกับวิธีสอนที่ยืดการจัดการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย กล่าวคือ สอนโดย มีการจัดการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ มีเทคนิควิธีสอนที่ช่วยดึงดูดความสนใจเด็กที่มีความสามารถพิเศษ และทำให้เด็กเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆกัน

**3.6 การประเมินผลต้องบูรณาการการประเมินผลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา คณิตศาสตร์และการประเมินผลทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน** จากผลการวิจัยพบว่า ด้านการประเมินผลเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ต้องทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เนื่องจากการประเมินผลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์และการประเมินผลทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น มีทั้งเนื้อหาส่วนที่เป็นทฤษฎี และส่วนที่เป็นการปฏิบัติ ดังนั้นในการวัดและประเมินผล เนื้อหาส่วนที่เป็นทฤษฎี ครูผู้สอนอาจใช้วิธีการประเมินจากการ ทดสอบ การทำแฟ้มสะสมผลงาน การเขียนรายงาน/โครงงาน การทำแบบฝึกหัด/ใบงาน ส่วนการ

ประเมินภาคปฏิบัติ ครูผู้สอนอาจใช้ วิธีการประเมินจากการร่วมกิจกรรม การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรม ทั้งนี้ผู้มีบทบาทในการประเมินอาจเป็นครูผู้สอน เพื่อนในชั้น ผู้ปกครอง วิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญที่ให้การอบรม หรือให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษประเมินตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พูลพงศ์ สุขสว่าง (2555) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการคิดระดับสูง แล้วพบว่าในการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ต้องเป็นไปตามระเบียบและ ข้อบังคับตามหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยให้มีการจัดทำข้อมูล ประเมินผลงานการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีการทดสอบความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อสรุปผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนการสอน



## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในทางปฏิบัติที่ได้จากงานวิจัย

1. ครูผู้สอนในฐานะที่เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ควรนำแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ผู้วิจัยได้เสนอไว้ใน 4 ด้าน ไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่เด็กที่มีความสามารถพิเศษ
2. ครูผู้สอนควรกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษให้ครบทุกด้าน และกำหนดรายละเอียดแต่ละด้านให้ชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยแยกเป็นระดับที่มีความเฉพาะเจาะจง เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสภาพการใช้หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ทันต่อสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อตอบสนองผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กมลพร บัณฑิตยานนท์. (ม.ป.ป.). **รูปแบบของหลักสูตร**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2543). **พื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร (Vol. 1)**. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- โชติกา ภาชีผล. (2556). **การวัดและการประเมินการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เฉลียวศรี พิบุลชลและคณะ. (2551). **แนวทางการพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ : บทเรียนต่างประเทศ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- เฉลียวศรี พิบุลชลและคณะ. (2554). **การพัฒนามาตรฐานการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ออฟเซ็ท จำกัด.
- เพชร ลดาสิทธิ์. (2550). **การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ (ปริญญามหาบัณฑิต)**, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพชรลดา สิทธิ์. (2550). **การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. (ปริญญาดุษฎีบัณฑิต)**, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2539). **การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดุขฎิ โยหลา และคณะ. (2552). **การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วัฒนาพานิช จำกัด.
- ดุขฎิ บริพัตร ณ อยุธยา. (2531). **เด็กปัญญาเลิศ**. กรุงเทพมหานคร: ปาณยา.
- ธำรง บัวศรี. (2542). **ทฤษฎีหลักสูตร**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศึกษาพัฒนา.
- นันทวรรณ แก้วโชติ. (2547). **การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการฝึกด้วยกิจกรรมคณิตศาสตร์สร้างสรรค์. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)**, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). **การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด และวิธีการ (Vol. 2)**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วัฒนาพานิช จำกัด.
- บุญมี เณรยอด. (2536). **ข้อมูลพื้นฐานด้านต่างๆ ในการพัฒนาหลักสูตร**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุญส่ง ล้อประกานต์สิทธิ์. (2545). **การบริหารจัดการการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พูลพงษ์ สุขสว่าง. (2555). **การพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กระบวนการคิดระดับสูง**. (ปริญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, บัณฑิตวิทยาลัย.
- มะลิวัลย์ ลับไพบรี และคณะ. (2545). **สภาพการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของประเทศไทยในปัจจุบัน**. กรุงเทพมหานคร: คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ยุรวุฒน์ คล้ายมงคล. (2545). **การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้ เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). **กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ศักดิ์ดา บุญโต และคณะ. (2548). **รายงานการวิจัยการพัฒนารูปแบบและหลักสูตรการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). **ทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิม(Classical Test Theory)**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพร ปัญญาเมธิกุล. (2559). **รายงานการวิจัยเรื่อง "การติดตามสภาพการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ"**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สงัด อุทรานันท์. (2532). **พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). **สรุปผลการวิจัย PISA 2015**. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2541). **วิธีวิทยาการประเมินทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). **แนวทางการพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษ : บทเรียนต่างประเทศ**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ออฟเซ็ท จำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 – 2559)**. กรุงเทพมหานคร: พรินทวาทกราฟฟิค.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). **นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น**

- พื้นฐานปีงบประมาณ 2561.** กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุธาวลัย หาญจรสุข. (2557). **การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.** สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาพันธ์นิต เจนจิต. (2546). **กิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตโดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์.** (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต),  
บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี สันหลวี. (2552). **รูปแบบการเรียนการสอนเด็กปัญญาเลิศ(Teaching models in education of the gifted).**
- อินทรา บริบูรณ์. (2556). **การจัดสภาพแวดล้อมโรงเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเครือข่ายโรงเรียนนานาชาติเวลล์สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน.** (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, บัณฑิตวิทยาลัย.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2541). **รายงานการวิจัยประกอบร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2547). **คู่มือสำหรับแนวความสามารถพิเศษ.** กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์.

### ภาษาอังกฤษ

- Anderson, K. J. W., New Zealand. (2000). **Gifted and talented students: Meeting their needs in New Zealand schools.**
- Barbara, C. (2012). **Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school.** Boston: Pearson.
- Beauchamp, G. A. J. T. I. P. (1982). **Curriculum theory: Meaning, development, and use.** 21(1), 23-27.
- Bereday, G. Z. F. (1964). **Comparative method in education.** New York: Rinehart and Winston.
- Bloom, B. S. J. N. Y. M. (1956). **Taxonomy of educational objectives. Vol. 1: Cognitive domain.** 20-24.
- Bobbitt, J. F. (1918). **The curriculum:** Houghton Mifflin.
- Borland, J., Wright, L. J. I. o. s. f. g., & programs, t. (2004). **Identifying young, potentially gifted, economically disadvantaged students.** 2, 25-42.

- Chen, C.-C., Chen, C.-W., Huang, C.-W., & Tsai, K.-F. (1976). **A Case Study of the Teaching Strategy and Class Management Mode from a Gifted Educational Teacher.**
- Clark, C., & Callow, R. (2013). **Educating the Gifted and Talented: Resource Issues and Processes for Teachers:** David Fulton Publishers.
- Eng, L. A. (2008). **Religious diversity in Singapore:** Institute of Southeast Asian Studies.
- Fliegler, L. A., & Brish, C. F. (1959). **Gifted and Talented.** USA: Rinehart and Winston.
- Gagné, F. (2004). **Transforming gifts into talents: The DMGT as a developmental theory.** 15(2), 119-147.
- Gagné, F. J. R. R. (1995). **The differentiated nature of giftedness and talent: A model and its impact on the technical vocabulary of gifted and talented education.** 18(2), 103-111.
- Gardner, H. (1985). **Changing minds : The art and science of changing our own and other people's minds.** Boston: Harvard Business School Press.
- George, D. (2012). **The challenge of the able child:** Routledge.
- Glatthorn, A. A., Boschee, F., Whitehead, B. M., & Boschee, B. F. (2018). **Curriculum leadership: Strategies for development and implementation:** SAGE publications.
- Good, C. V., & Market, W. J. E. (1973). **Dictionary of Education.**
- Gray, E. M. (2009). **Trench-parallel fast axes of seismic anisotropy due to fluid-filled cracks in subducting slabs.** 283(1-4), 75-86.
- Gurganus, S. P. (2007). **Math instruction for students with learning problems (1st ed. ed.).** Boston: Allyn and Bacon.
- Heller, K. A., & Hany, E. J. P. S. (2004). **Identification of gifted and talented students.** 46(3), 302-323.
- House, P. A. (1987). **Providing Opportunities for the Mathematically Gifted, K-12:** ERIC.
- Hunkins, F. P., & Ornstein, A. C. (2016). **Curriculum: Foundations, principles, and issues:** Pearson Education.
- Johnson, M. J. C. T. N. (1971). **Appropriate research directions in curriculum and instruction.** 2(6), 24-37.

- Karnes, F. A., & Siegle, D. (2005). **Using media & technology with gifted learners:** PRUFROCK PRESS INC.
- Koshy, V. P., & Torres, C. P. (2012). **The landscape of gifted and talented education in England and Wales: how are teachers implementing policy?** , 27(2), 167-186.
- Krathwohl, D. R., & Anderson, L. W. J. E. p. (2001). **Merlin C. Wittrock and the revision of Bloom's taxonomy.** 45(1), 64-65.
- Kuei, F. T. (2010). **A Cae Study of the Teaching Strategy and Class Management Mode form a Gifted Educational Teacher.** National Pingtung University of Education.
- Lam, C. C., Alviar-Martin, T., Adler, S. A., Sim, J. B.-Y. J. T., & Education, T. (2013). **Curriculum integration in Singapore: Teachers' perspectives and practice.** 31, 23-34.
- Lee, P. Y. (2006). **Teaching secondary school mathematics: A resource book:** McGraw-Hill.
- Little, C. A., & Housand, B. C. J. G. C. T. (2011). **Avenues to professional learning online: Technology tips and tools for professional development in gifted education.** 34(4), 18-27.
- Lupkowski-Shoplik, A., Benbow, C., Assouline, S., & Brody, L. (2003). **Talent Searches: Meeting the Needs of Academically Talented Youth,** Handbook on Gifted Education , N. Colangelo & GA Davis. In: Allyn & Bacon, Boston.
- Marland Jr, S. P. (1971). **Education of the Gifted and Talented-Volume 1:** Report to the Congress of the United States by the US Commissioner of Education.
- Mok, K. H. J. C. E. R. (2010). **Impact of globalization: A study of quality assurance systems of higher education in Hong Kong and Singapore.** 44(2), 148-174.
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (1988). **Curriculum: Foundations, principles, and issues:** Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ.
- Palmer, J. A. (2002). **Environmental education in the 21st century: Theory, practice, progress and promise:** Routledge.
- Ragan, W. B., Shepherd, G. D., & Lavatelli, C. S. (1966). **Modern elementary curriculum:** Holt, Rinehart and Winston New York.



- Reis, S. M., & Renzulli, J. S. J. P. i. t. S. (2004). **Current research on the social and emotional development of gifted and talented students: Good news and future possibilities.** 41(1), 119-130.
- Renzulli, J. S. (1986). **The three – ring conception of giftedness : A developmental model for creative productivity.** Retrieved 2018, March 3  
<http://www.gifted.uconn.edu/sem/semart04.html>
- Renzulli, J. S. (2012). **Reexamining the role of gifted education and talent development for the 21st century: A four-part theoretical approach.** 56(3), 150-159.
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2004). **Identification of students for gifted and talented programs:** Corwin Press.
- Saylor, J., Alexander, W., Lewis, A. J. R., & Winston. (1981). **Curriculum Planning for Better Teaching and Learning.** New York: Holt.
- Saylor, J. G., & Alexander, W. M. (1954). **Curriculum planning for better teaching and learning:** Rinehart.
- Silver, R. E., & Bokhorst-Heng, W. D. J. Q. E. i. S. (2016). **Quadrilingual education in Singapore.** 4.
- Steiner, L. J. P. I. (2010). **Using Competency-Based Evaluation to Drive Teacher Excellence: Lessons from Singapore.** Building an Opportunity Culture for America's Teachers.
- Taba, H. (1962). **Curriculum development: Theory and practice.**
- Tan, C., & Ng, P. T. J. J. o. E. C. (2007). **Dynamics of change: Decentralised centralism of education in Singapore.** 8(2), 155-168.
- Tate, M. L. (2015). **Worksheets don't grow dendrites: 20 instructional strategies that engage the brain:** Corwin Press.
- Trump, J. L., & Miller, D. F. (1968). **Secondary school curriculum improvement: proposals and procedures:** Allyn and Bacon.
- Tyler, R. W. (2013). **Basic principles of curriculum and instruction.** In *Curriculum Studies Reader E2* (pp. 60-68): Routledge.
- US Office of Education. (1993). **National Excellence : A Case for Developing America's Talent.** Retrieved 2018, March 3

<http://www.nagc.org/index.aspx?id=574&an>

van Tassel-Baska, J., van Feng, A., van MacFarlane, B., van Heng, M. A., van Teo, C. T., van Wong, M. L., . . . van Khong, B. C. J. J. f. t. E. o. t. G. (2008). **A cross-cultural study of teachers' instructional practices in Singapore and the United States.** 31(3), 338-363.

Walberg, H. J. N. T., Needs, I., & Social Ability. Assen, N. V. G. (1995). **Nurturing children for adult success.** Allyn & Bacon, Boston.

Wormald, C., & Bannister-Tyrrell, M. J. G. A. W. A. I. F. S. (2017). **The need for and benefits from undergraduate teacher training in gifted education.**

Corwin Press.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

### ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์ ดร.ศศิวรรณ เมื่อนันทน์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ สาขาวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ได้แก่ ผศ. ดร.วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ อ. ดร.สุณิสา
4. อาจารย์ไมตรี ศรีทองแท้ ครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

### ผู้ทรงคุณวุฒิให้สัมภาษณ์ด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาวัลย์ หาญจรสุข ศูนย์พัฒนาการศึกษาพิเศษ  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จกมล ทำสวน สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์ ดร.วรรณวิภา สุทธเกียรติ ครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

**ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแนวทางปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ**

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์      อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูลพงศ์ สุขสว่าง      อาจารย์ประจำวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและ  
วิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ชั่งใจ      อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
4. อาจารย์ ดร.กรวรรณ แสงตระกูล      อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
5. อาจารย์ ดร.ดิฐารัตน์ ลีวรังกุล      ครูชำนาญการพิเศษ  
ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม





ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างหนังสือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/61-0672

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

7 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันดี เกษมสุขพิพัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายอำพล นิลสระคู นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร มักคอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้สัปดาห์หน้าจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมากในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)  
รองคณบดี  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-0746-8916 email: ungeschlagen@hotmail.com



ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/61-0671



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

7 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. ศศิวรรณ เมื่อนันท

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายอำพล นิลสระคู นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้สัปดาห์หน้าจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชินกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-0746-8916 email: ungeschlagen@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/61-0673

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

7 กุมภาพันธ์ 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ไมตรี ศรีทองแท้

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายอำพล นิลสระคู นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-0746-8916 email: ungeschlagen@hotmail.com



ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/61-3233

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 กรกฎาคม 2561

เรื่อง ขออนุญาตบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ .

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายอำพล นิลสระคู นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขออนุญาต อาจารย์ ดร. วรรณวิภา สุทธเกียรติ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ อาจารย์ ดร. วรรณวิภา สุทธเกียรติ เป็นผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)  
รองคณบดี  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-0746-8916 email: ungeschlagen@hotmail.com



### บันทึกข้อความ

ส่วนงาน กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาฯ โทร. 82565-97 ต่อ 6732

ที่ อว 64.6(2791.01)/62-2562

วันที่ ๑๗ มิถุนายน 2562

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม และรองคณบดี

ด้วย นายอำพล นิลสระคู นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ของประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร มาคนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ชังใจ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ชังใจ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)  
รองคณบดี



## แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

### คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- 1.1 ผู้สัมภาษณ์ : .....
- 1.2 ผู้ให้สัมภาษณ์ : .....
- 1.3 เวลาเริ่มสัมภาษณ์ : .....
- 1.4 เวลาสิ้นสุดสัมภาษณ์ : .....
- 1.5 รวมเวลาสัมภาษณ์ : .....
- 1.6 สถานที่สัมภาษณ์ : .....
- 1.7 วันที่สัมภาษณ์ : .....

### ตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์

#### 2.1 ประวัติการศึกษา

- วุฒิการศึกษาสูงสุดระดับใด/สาขาวิชา/มหาวิทยาลัยใด

CHULALONGKORN UNIVERSITY

#### 2.2 ประสบการณ์การสอน

- ประสบการณ์ในการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

### ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

#### 3.1 ด้านวิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

- ท่านมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษหรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ควรกำหนดวิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษอย่างไร

.....

.....

.....

- ท่านมีการกำหนดทิศทางและขอบเขตในการให้การศึกษาแก่เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

#### 3.2 ด้านเนื้อหาสาระ

- ท่านใช้หลักการคัดเลือกเนื้อหาสาระที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่

( ) ไม่มี

( ) มี

- ท่านใช้หลักการใดในการคัดเลือกเนื้อหาสาระที่ทำให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มีความรู้ ความสามารถ รวมทั้งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีวิธีการใดที่ทำให้ทราบว่าเนื้อหาสาระที่จัดให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- เนื้อหาแบบใดที่ควรจัดให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

- ท่านมีวิธีการใดที่ทำให้ทราบว่าเนื้อหาสาระที่จัดให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เพียงพอกับการนำไปใช้เมื่อผู้เรียนเรียนจบหลักสูตร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....



### 3.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน

- ท่านมีการใช้เทคนิคและวิธีสอนอย่างไรเพื่อพัฒนาศักยภาพเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

---

---

---

- ท่านมีการวางแผนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

---

---

---

- ท่านมีการเลือกกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

---

---

---

- ท่านมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีการเลือกใช้สื่อ / นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีการผลิตสื่อ/เทคโนโลยี/นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- สื่อ/เทคโนโลยี/นวัตกรรมแบบใดที่ควรนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

- ท่านมีการแนะนำการใช้สื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมแก่  
เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีการวัดและประเมินผลจัดการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง  
คณิตศาสตร์โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

### 3.4 ด้านการวัดและประเมินผล

- ท่านมีหลักการการวัดและประเมินผลจัดการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง  
คณิตศาสตร์โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควร  
เป็นอย่างไร

.....

.....

.....

#### ตอนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไปใช้

##### 4.1 ระยะเวลาการนำหลักสูตรไปใช้

- ท่านมีการวิเคราะห์หลักสูตร ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและเอกสารประกอบ  
หลักสูตรต่าง ๆ ก่อนการนำหลักสูตรไปใช้หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีการจัดเตรียมวัสดุหลักสูตร และสื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มี  
ความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีการจัดทำสื่อ และเอกสารประกอบการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

#### 4.2 ระยะระหว่างการใช้หลักสูตร

- ท่านได้รับการนิเทศการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์หรือไม่ มีกระบวนการอย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านประเมินผลการจัดการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอหรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีการสำรวจตนเอง เกี่ยวกับการดำเนินการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในการจัดการเรียนการสอนว่าเป็นไปตามแผน หรือกำหนดการที่วางไว้หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

#### 4.3 ระยะหลังการนำหลักสูตรไปใช้

- ท่านมีการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ และตัวผู้เรียนหลังจากการนำหลักสูตรไปใช้หรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีส่วนร่วมในการประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อพิจารณาตัดสินคุณภาพของหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตรหรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....

- ท่านมีส่วนร่วมในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ใช้อยู่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาปัจจุบันหรือไม่ อย่างไร

( ) ไม่มี

( ) มี โดย

.....

.....

.....



**แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ**
**คำชี้แจง**

แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ระหว่างประเทศไทยและสาธารณรัฐสิงคโปร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

- 1.1 ผู้สัมภาษณ์ : .....
- 1.2 ผู้ให้สัมภาษณ์ : .....
- 1.3 เวลาเริ่มสัมภาษณ์ : .....
- 1.4 เวลาสิ้นสุดสัมภาษณ์ : .....
- 1.5 รวมเวลาสัมภาษณ์ : .....
- 1.6 สถานที่สัมภาษณ์ : .....
- 1.7 วันที่สัมภาษณ์ : .....

**ตอนที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้สัมภาษณ์**
**2.1 ประวัติการศึกษา**

- วุฒิการศึกษาสูงสุดระดับใด / มหาวิทยาลัยใด

.....  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY  
 .....

**2.2 ประสบการณ์การทำงาน**

- มีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษกี่ปี ในด้านใดบ้าง

.....  
 .....



### ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

#### 3.1 ด้านวิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

- หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษในประเทศไทยควรมีการกำหนดวิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างไร

.....

.....

.....

- บุคคลใดบ้างที่มีความสำคัญ และควรเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์/พันธกิจ/จุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

.....

.....

.....

#### 3.2 ด้านเนื้อหาสาระ

- เนื้อหาสาระในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรกำหนดอย่างไร

.....

.....

.....

- เนื้อหาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ดีควรเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

### 3.3 ด้านการจัดการเรียนการสอน

- การจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ควรมีเทคนิคและวิธีการสอนอย่างไร

---

---

---

- สื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีแบบใด ที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

---

---

---

- ควรส่งเสริม และพัฒนาครูผู้สอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์อย่างไร เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ

---

---

---

- หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ดีควรมีการกำหนดการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร อย่างไร

---

---

---

### 3.4 ด้านการวัดและประเมินผล

- หลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษควรมีการกำหนดการการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์อย่างไร

---

---

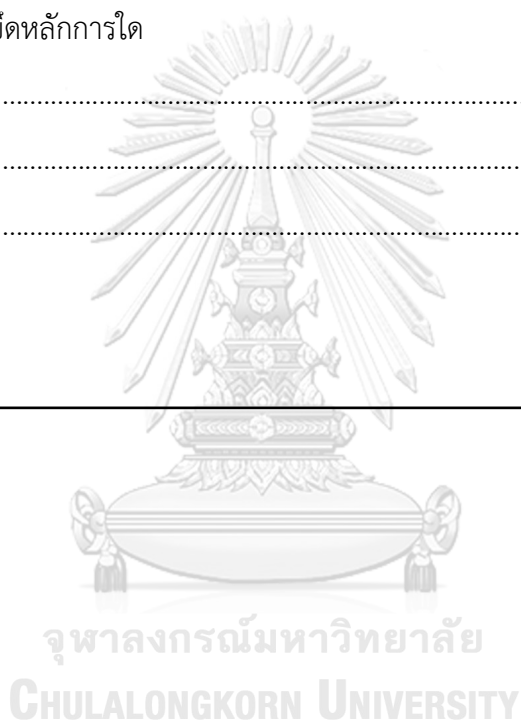
---

- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควรเป็นอย่างไร และควรยึดหลักการใด

---

---

---





ภาคผนวก ง

รายชื่อโรงเรียนที่มีโครงการส่งเสริมเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

**ตารางที่ 28** รายชื่อโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในประเทศไทย จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

โรงเรียนขนาดกลาง	โรงเรียนขนาดใหญ่	โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ
1. มัธยมวัดมกุฏกษัตริย์ 2. สุวรรณพลับพลาพิทยาคม 3. มัธยมวัดดาวคะนอง 4. มัธยมวัดดุสิตาราม	1. จันทรประดิษฐารามวิทยาคม(1,4) 2. วัดราชบพิช 3. เบญจมาชาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ 4. ราชวินิตมัธยม 5. สายปัญญา ในพระราชูปถัมภ์ 6. สันติราษฎร์วิทยาลัย (1-5) 7. ชินโรสวิทยาลัย 8. สตรีวัตรระฆัง 9. สุวรรณารามวิทยาคม 10. วัดนวลนรดิศ 11. สตรีวัดอัมพรสวรรค์ 12. ปัญญาวรรคุณ 13. ราชวินิตบางแคปานขำ 14. สตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชูปถัมภ์ 15. พระโขนงพิทยาลัย 16. นนทรีวิทยา 17. สตรีศรีสุริโยทัย 18. ปทุมคงคา 19. รัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน (1-3) 20. สตรีเศรษฐบุตรบำเพ็ญ (1-3) 21. รัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง 22. สีกัน (พัฒนานันทอุปถัมภ์) 23. ลาดปลาเค้าพิทยาคม (1-3) 24. ศรีพฤฒา (1-3)	1. สตรีวิทยา 2. สวนกุหลาบวิทยาลัย 3. โยธินบูรณะ 4. เตรียมอุดมศึกษา 5. เทพศิรินทร์ 6. สามเสนวิทยาลัย 7. ศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ 8. ศึกษานารี 9. โพธิสารพิทยากร 10. รัตนโกสินทร์สมโภชบางขุนเทียน 11. มัธยมวัดหนองแขม 12. บางปะกอกวิทยาคม 13. นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล 14. ศึกษานารีวิทยา 15. มัธยมวัดสิงห์ 16. วัดราชโอรส 17. สวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี 18. วชิรธรรมสาธิต 19. สุรศักดิ์มนตรี 20. วัดสุทธิวาราม 21. สายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ 22. บางกระบือ 23. มัธยมวัดหนองจอก 24. เศรษฐบุตรบำเพ็ญ 25. เทพศิรินทร์ร่มเกล้า 26. พรตพิทยพยัต

โรงเรียนขนาดกลาง	โรงเรียนขนาดใหญ่	โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ
		27. นวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร 28. หอวัง 29. สารวิทยา 30. บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒ 31. ดอนเมืองทหารอากาศบำรุง 32. เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ 33. สตรีวิทยา ๒ 34. บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 35. นวมินทราชินูทิศ เตรียม อุดมศึกษาน้อมเกล้า 36. ฤทธิยวรรณาลัย(1-3) 37. นวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา ๒ 38. เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

**ตารางที่ 29** รายชื่อโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ใน  
สาธารณรัฐสิงคโปร์ จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

โรงเรียนขนาดกลาง	โรงเรียนขนาดใหญ่	โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ
1. Nanyang Girls' High School	1. Dunman High School 2. Raffles Girls' School (Secondary) 3. The National University of Singapore High School of Mathematics and Science	1. Anglo – Chinese School (Independent) 2. Raffles Institution 3. Hwa Chong Institution



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอำพล นิลสระคู
วัน เดือน ปี เกิด	30 มิถุนายน 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดร้อยเอ็ด
วุฒิการศึกษา	จบการศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต สาขามัธยมศึกษา-วิทยาศาสตร์ วิชาเอกคณิตศาสตร์ จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่อยู่ปัจจุบัน	516 หมู่5 ตำบลกลางดง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30320

