

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ไทยและญี่ปุ่น ในระดับประถมศึกษา ได้แบ่งการศึกษาเป็น 6 ส่วน โดยเสนอลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หนังสือเรียน

- 1.1 ความหมายของหนังสือเรียน
- 1.2 ความสำคัญและประโยชน์ของหนังสือเรียน
- 1.3 ลักษณะของหนังสือเรียนที่ดี
- 1.4 การเขียนหนังสือแบบเรียน

2. การวิเคราะห์เนื้อหาและหนังสือเรียน

- 2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา
 - 2.1.1 ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหา
 - 2.1.2 การวิเคราะห์เนื้อหาของหนังสือเรียน
- 2.2 การวิเคราะห์หนังสือเรียน
 - 2.2.1 ความหมายของการวิเคราะห์หนังสือเรียน
 - 2.2.2 หลักการการวิเคราะห์หนังสือเรียน

3. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์

- 3.1 ความสำคัญของหนังสือเรียนคณิตศาสตร์
- 3.2 ลักษณะของหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี
- 3.3 หลักสูตรและโครงสร้างคณิตศาสตร์ของไทย ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
- 3.4 หลักสูตรและโครงสร้างคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2532

4. จุดมุ่งหมายการศึกษา

- 4.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา
- 4.2 ความสำคัญของด้านพุทธิพิสัย

4.3 สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์

5. คำถามทางคณิตศาสตร์

5.1 ความหมายของคำถาม

5.2 ลักษณะของคำถามหรือโจทย์ปัญหา

5.3 วัตถุประสงค์ของคำถามหรือโจทย์ปัญหาแต่ละประเภท

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หนังสือเรียน

1. ความหมายของหนังสือเรียน

ตามพจนานุกรมของเว็บสเตอร์ (Webster, 1970) ได้ให้ความหมายของหนังสือเรียนว่า หมายถึง หนังสือที่ใช้สอนเป็นหลักในวิชาที่เรียน เพื่อใช้เป็นพื้นฐานหรือเป็นส่วนของพื้นฐานในเนื้อหาวิชานั้น

ในพจนานุกรมของคาร์เตอร์ วี กู๊ด (Carter V. Good, 1971) ได้ให้ความหมายของหนังสือเรียนไว้ว่า

1. หมายถึงหนังสือใด ๆ ก็ตามที่ใช้ในการสอน
2. หมายถึงหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่กำหนดไว้ในการเรียนรู้ มีการจัดเรียงลำดับเรื่องอย่างมีระเบียบ เพื่อใช้สอนในระดับเฉพาะ และใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนที่สำคัญสำหรับวิชาที่กำหนดให้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2528) ได้ให้ความหมายของหนังสือเรียนไว้ว่า หมายถึง หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ใช้สำหรับการเรียนการสอน มีสาระตรงตามทีระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้อง หนังสืออาจมีลักษณะเป็นเล่ม เป็นแผ่นหรือเป็นชุดก็ได้และอาจมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันคือ หนังสือเรียน แบบเรียน แบบสอนอ่าน หนังสือประกอบการเรียน เป็นต้น หนังสือเรียนบังคับใช้ที่โรงเรียนอาจกำหนดให้นักเรียนทุกคนจัดหามาไว้ใช้ประจำตัวได้

วาริ ธิระจิตร (2522) ได้ให้ความหมาย แบบเรียน ไว้ว่า หมายถึง หนังสือที่ให้นักเรียนเรียนในชั้นต่าง ๆ บรรจุเนื้อหาตามหลักวิชาและกำหนดเพื่อเป็นหลักสำหรับการเรียนการสอน

ระหว่างครูและนักเรียน เป็นหนังสือที่มีเนื้อหาครบถ้วน ตามที่หลักสูตรกำหนด มีเนื้อหาดีมากแต่ไม่ควรให้รายละเอียดมากนัก และไม่ใช่นักเรียนจะอ่านจบได้ตลอดตามลำพัง

สำลี ทองธิว (2526) ได้ให้ความหมาย แบบเรียน ไว้ว่า หมายถึง หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ใช้ในการเรียนการสอนประจำวิชาใดวิชาหนึ่ง เนื้อหาที่รวบรวมไว้ในแบบเรียน จะต้องเป็นความรู้ในหมวดวิชาใดวิชาหนึ่ง มีความถูกต้อง เทียบตรง และครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และการเรียบเรียงตลอดจนรูปแบบ จะต้องถูกต้องตามกฎเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการระบุไว้ แบบเรียนจะมีลักษณะเป็นเล่มหรือเป็นชุดก็ได้

มาลินี ผลประการ และ สุระ ตามาพงษ์ (2531) ได้ให้ความหมายของหนังสือเรียนไว้ว่า หมายถึง หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้นักเรียนใช้ มีสาระตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้อง อาจมีลักษณะเป็นหนังสือเล่มเดียวตามกลุ่มวิชาหรือรายวิชาก็ได้ หรือเป็นชุดก็ได้

2. ความสำคัญและประโยชน์ของหนังสือเรียน

หนังสือเรียนเป็นสื่อการเรียนชนิดหนึ่งที่รวบรวมความรู้ในหมวดวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งมีเนื้อเรื่องตรงตามหลักสูตรที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องและครบถ้วน มีจุดมุ่งหมายใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ มีกฎเกณฑ์การเขียนเป็นพิเศษ มีความยากง่ายตามวัยผู้เรียน และระบุขอบเขตของเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ หนังสือเรียนจึงนับว่ามีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอน การพิจารณาหนังสือเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนในด้านการให้ความรู้ ข้อเท็จจริงถูกต้องเหมาะสมกับนักเรียน การเขียนได้คำนึงถึงความสนใจ และสอดคล้องกับสภาพชีวิตประจำวัน การให้แนวคิดที่สำคัญต่อการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะหันมาพิจารณาหลักการการวิเคราะห์หนังสือแบบเรียน (วาริ ธีระจิตร : 2522)

นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว หนังสือเรียนยังมีความสำคัญอีกประการหนึ่งในฐานะที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการนำหลักสูตรไปใช้หรือไปสู่การเรียนการสอน ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนการสอนรวมถึงผลผลิตคือตัวผู้เรียน จะดีหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับหนังสือเรียน เพราะหนังสือเรียนจะกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาวิชาอย่างมีระบบระเบียบ มีหลักเกณฑ์สำหรับครูและนักเรียนจะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนเพื่อเกิดการเรียนรู้ อันเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ (ทัศนีย์ ศุภเมธี : 2531)

อาจกล่าวได้ว่าหนังสือเรียนเป็นหัวใจของการเรียนการสอนและบางท่านกล่าวว่าหนังสือเรียนมีอิทธิพลเหนือหลักสูตร ทั้งนี้เพราะครูจำนวนไม่น้อยที่ยึดเนื้อหาในหนังสือเรียนแทนหลักสูตร จนมีคำกล่าวที่ว่า 'ครูสอน แต่เพียงหนังสือ' 'ครูไม่ได้สอนคน' เนื่องจากในขณะที่ครูสอน

ครูมักจะยึดหนังสือเรียนเป็นสิ่งสำคัญ ไม่ค่อยได้ใช้เอกสารหลักสูตรชนิดอื่น ๆ ประกอบการเตรียมการสอน (ทัศนีย์ ศุภเมธี, 2531)

ดังนั้น หนังสือเรียนจึงเป็นอุปกรณ์การสอนที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่เสริมบทเรียนของครู ประหยัดเวลาที่นักเรียนจะต้องใช้จดตำรา และช่วยให้แน่ใจได้ว่านักเรียนได้มีโอกาสเห็นหรือผ่านเรื่องต่าง ๆ มาแล้ว ถ้าไม่ใช้หนังสือเรียนเลย นักเรียนจะต้องพึ่งตำราที่จดไว้ซึ่งมักจะไม่เรียบร้อย คำสะกดผิด และไม่เรียงลำดับที่ถูกต้อง การแสดงหลักการ และตัวอย่างมักจะไม่เพียงพอ หนังสือเรียนจึงมีส่วนทำให้การเรียนการสอนบังเกิดผลตามจุดหมายที่วางไว้

ประทีป จรัสรุ่งรวีร (2514) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของหนังสือไว้ดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์สำคัญชนิดหนึ่งที่มีบทบาทต่อการรวมเนื้อหาวิชา จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. ช่วยแนะนำกิจกรรม และวัสดุประกอบการสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน
3. ช่วยเสริมสร้างนิสัยรักการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และฝึกทักษะในการอ่านเพิ่มเติม และฝึกนักเรียน ให้รู้จักศึกษาเหตุผล วิจาร์ณ เปรียบเทียบ สรุป ความจริงที่ค้นคว้า และเข้าใจว่า ส่วนใดของหนังสือเรียนเป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้แต่ง ส่วนใดเป็นความจริง ส่วนใดเป็นหลัก-การที่มีอยู่แล้ว
4. เป็นศูนย์กลางให้นักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ร่วมเรียนเรื่องเดียวกัน และเข้าใจเรื่องราวในแนวเดียวกัน
5. เป็นอุปกรณ์ที่มีเนื้อหาวิชาตรงตามหลักสูตร เพื่อให้ นักเรียนศึกษาความรู้ได้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียน ดังนั้นหนังสือเรียนจึงมีบทบาทช่วยส่งเสริมการปรับปรุงหลักสูตร
6. ช่วยสื่อความหมายให้ครูและนักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องเดียวกันได้ตรงกันเพื่อดำเนินการเรียนการสอนให้บรรลุผลสำเร็จ

วิชัย ต้นศิริ (2533) ได้สรุปถึงความสำคัญของหนังสือเรียนไว้ 5 ประการดังนี้

1. เป็นเครื่องกำหนดคุณภาพของการเรียนการสอนของครูผู้สอนและตามหลักการจุดหมาย โครงสร้างที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. เป็นเครื่องกำหนดมาตรฐานให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันทั่วประเทศ
3. เป็นอาวุธของครูผู้สอน หนังสือเรียนเป็นสิ่งจำเป็นของครู ซึ่งประกอบอาชีพสอนหนังสือ

4. เป็นสื่อหลักของนักเรียน จำเป็นต้องมีหนังสือประจำตัว เพื่อใช้เรียนตามที่ครูสอน
ใช้อ่าน ใช้วิเคราะห์ แก้ไขปัญหาโจทย์หรือคำถามต่าง ๆ

5. เป็นเครื่องมือสร้างทักษะในการเรียนรู้ระหว่างเนื้อหา

3. ลักษณะของหนังสือเรียนที่ดี

วาริ ธิระจิตร (2522) ได้กล่าวถึง ลักษณะของหนังสือเรียนที่ดี ไว้ดังนี้

1. เนื้อหาในแบบเรียนตรงตามหลักสูตร ถูกต้องเที่ยงตรง ถูกต้องในข้อเท็จจริงและการ
ใช้ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อเรื่อง หนังสือแบบเรียนที่ดี ควรให้เนื้อเรื่องข้อเท็จจริงที่เป็นกลาง ไม่
เอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง หรือชักจูงเด็กให้มีความคิดไขว่เขวผิดจากความ เป็นจริงไป

2. เนื้อหาในแบบเรียนควรเรียบเรียงให้นักเรียนได้อ่านเพื่อความเข้าใจแต่เพียงอย่างเดียว

3. ภาษาที่ใช้ในแบบเรียน ควรเป็นภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย เหมาะกับวัยและชั้นเรียน

4. ภาพประกอบ ควรถูกต้องชัดเจน ตรงกับเนื้อเรื่อง สวยงาม ภาพสีจะให้ข้อเท็จจริง
ที่ถูกต้องกว่าภาพขาวดำ ภาพเหมือนของจริงหลายสี ภาพถ่ายหลายสี และภาพขาวดำ ขนาดของ
ภาพไม่ควรเล็กหรือใหญ่เกินไป การจัดพิมพ์ภาพควรเหมาะสมถูกต้อง เช่น ภาพกับข้อความควร
อยู่หน้าเดียวกัน ควรมีคำอธิบายในแต่ละภาพด้วย

5. การจัดรูปเล่มของหนังสือ ควรให้เหมาะสมกับวัยของผู้ใช้

6. การจัดหน้าของหนังสือ ควรมีที่ว่างตรงขอบทั้งสี่ด้านให้เหมาะกับสายตาของ
เด็ก หนังสือที่ดีควรมีปกนอกที่สวยงาม

7. มีสารบัญค่านหรือดัชนีท้ายเล่มสำหรับค้นเรื่องที่ต้องการได้

8. หนังสือต้องแข็งแรงทนทาน เย็บดี กระดาษดี

9. หนังสือควรมีราคาถูกพอสมควร

10. จะต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยอยู่เสมอ เช่น ความ
ก้าวหน้าทางวิชาการต่าง ๆ

4. การเขียนหนังสือแบบเรียน

วาริ ธิระจิตร (2522) ได้กล่าวถึงการเขียนหนังสือแบบเรียน ต้องคำนึงถึงหลัก 3 ประการ
ไว้ดังนี้คือ

1. ด้านเนื้อหา ควรมีเนื้อหาสอดคล้องและตรงตามหลักสูตร ไม่เน้นข้อเท็จจริงมากเกินไป จนทำให้เนื้อหาเต็มไปด้วยข้อเท็จจริง ควรมีการยกตัวอย่างมาประกอบเนื้อหาที่เสนอ ควรอ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่วกวน สับสน สอดแทรกทักษะที่สำคัญ วิธีการเสนอเนื้อหาควรดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยดึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

2. ด้านวิธีการ ควรมีแนวทางในการจัดการที่รอบคอบ เสนอแนะกิจกรรมหลาย ๆ แบบ เพื่อเสริมสร้างทัศนคติที่ดี

3. ด้านรูปแบบ รูปแบบของหนังสือจะช่วยทำให้นหนังสือมีคุณค่า น่าสนใจ ขวนอ่าน ต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ เช่น ขนาดของหนังสือ ปกของหนังสือ ขนาดตัวพิมพ์ ภาพประกอบ เป็นต้น

การวิเคราะห์เนื้อหาและหนังสือเรียน

1. การวิเคราะห์เนื้อหา

1.1 ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเทคนิคการวิจัยอย่างหนึ่งซึ่งสามารถนำไปใช้ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาของข่าวสาร ข้อมูลและหนังสือได้ เกี่ยวกับเทคนิคการวิจัยดังกล่าว ได้มีผู้ให้ความหมายและแนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

อุทุมพร จามรมาน (2533) ได้กล่าวไว้ว่า การวิเคราะห์เนื้อเรื่องเป็นเทคนิคหนึ่งของการวิจัยที่จะทำการอ้างอิงโดยการดึงเนื้อหาในหลักฐานทั้งหลายออกมา ที่ว่าการวิเคราะห์เนื้อเรื่องเป็นเทคนิคทางการวิจัย เพราะต้องอาศัยกระบวนการวัดกระทำข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งความเชื่อถือ ดังนั้น การวิเคราะห์เนื้อเรื่องจึงเป็นเครื่องมือ เมื่อเป็นเครื่องมือหนึ่งของการวิจัย จึงต้องมีคุณภาพ นั่นคือ ภายใต้อาณัติการณและเวลา เครื่องมือนี้จะต้องให้ข้อมูลที่เหมือนกันและเชื่อถือได้ เราอาจให้คำจำกัดความการวิเคราะห์เนื้อเรื่องได้ว่า เป็นเทคนิคที่ใช้บรรยายเนื้อหาที่สื่อความหมายกันได้อย่างมีระบบ ตีเป็นตัวเลขได้และมีความเป็นปรนัย

Krippendorff (1986) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์เนื้อหาว่า การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเทคนิคการวิจัยและกระบวนการประมวลผลข้อมูลอย่างหนึ่งเพื่อสร้างเครื่องมือการวิจัยที่เที่ยงตรงเชื่อถือได้ และนำไปสู่ข้อสรุปที่มีความเที่ยง

ดังนั้น จึงกล่าวอย่างสรุปได้ว่า การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นเทคนิคการวิจัยอย่างหนึ่งที่น่าไปใช้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์หาข้อสรุปที่มีความเที่ยงตรง และความเชื่อถือได้จาก

ข้อมูลหรือข่าวสาร และข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์อาจเป็นการบรรยายอย่างเป็นปรนัยหรือเป็นเชิงปริมาณก็ได้

1.2 การวิเคราะห์เนื้อหาของหนังสือเรียน

มีการนำเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาไปใช้ในการวิจัยต่าง ๆ หลายสาขา ในด้านการศึกษา ได้มีผู้นำเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหามาใช้วิเคราะห์หนังสือเรียนหรือหลักสูตรเพื่อศึกษาถึงเนื้อหาที่มีปรากฏอยู่ในหนังสือเรียนหรือหลักสูตร

Rummel (1964) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์เนื้อหาว่าสามารถนำไปใช้วิเคราะห์แบบเรียน (Textbook Analysis) เช่น การวิเคราะห์ความถี่ของความคิดรวบยอด ชนิดของความคิดรวบยอด การสำรวจแนวโน้มเชิงประวัติศาสตร์ การศึกษาสถานภาพรวมตลอดถึงการศึกษาข้อผิดพลาด การบิดเบือน และความลำเอียงในแบบเรียนนั้น ๆ เป็นต้น

ในวงการศึกษาทางการศึกษาของไทยก็มีการนำเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหามาใช้กันอย่างกว้างขวาง ยกตัวอย่างเช่น บพิตร เอกะวิภาต (2517) ได้วิจัยเรื่อง การวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ณรฤทธิ์ สุทธิจิตต์ (2521) ได้วิจัยเรื่องการวิเคราะห์เนื้อหาและประเมินผลแบบเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชาวเขา เป็นต้น.

2. การวิเคราะห์หนังสือเรียน

2.1 ความหมายของการวิเคราะห์หนังสือเรียน

วาริ ติระจิตตร (2522) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์หนังสือเรียนว่า การวิเคราะห์แบบเรียน หมายถึงการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของหนังสือแบบเรียนเพื่อพิจารณาคุณค่าแต่ละด้านว่ามีอะไรบ้าง การกำหนดเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ เข้าเทียบเคียงกับองค์ประกอบเหล่านั้น ทั้งนี้เพื่อดูว่าแบบเรียนนั้นมีส่วนใดบ้างที่แตกต่าง มีข้อดี ข้อเสียอะไร โดยนำมาแยกแยะจากเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์แบบเรียนจึงทำในลักษณะมีหลักการมีเหตุผล และได้ข้อสรุปที่สามารถเชื่อถือได้ ไม่ว่าจะการวิเคราะห์นั้นจะทำขึ้นกี่ครั้งก็ตาม ผลที่ได้รับย่อมไม่แตกต่างกัน

2.2 หลักการการวิเคราะห์หนังสือเรียน

วาริ ติระจิตตร (2522) ได้กล่าวถึงหลักการวิเคราะห์หนังสือเรียนอย่างกว้าง ๆ ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้คือ การวิเคราะห์หนังสือเรียนในด้านคุณค่าและการวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้หนังสือ

เรียน การวิเคราะห์หนังสือเรียนในด้านคุณค่า เป็นกระบวนการประเมินผลของหนังสือแบบเรียน เพื่อพิจารณาว่า แบบเรียนนั้นให้คุณค่าทางด้านใด เช่น การประเมินสาระความรู้ การประเมิน สาระทางสติปัญญา เป็นต้น ส่วนการวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้นักเรียนเป็นกระบวนการตัดสินใจ ว่าควรเลือกหนังสือแบบเรียนเล่มใดที่เหมาะสมกับนักเรียน โดยใช้บัตรรายการให้คะแนน และการ สัมภาษณ์ครูเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก

ในการวิเคราะห์หนังสือเรียน มีหลักการหรือเกณฑ์วิเคราะห์ดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณลักษณะของรูปแบบ เช่น การพิมพ์รูปเล่ม ภาพประกอบ
2. การวิเคราะห์คุณค่าของเนื้อหาทางวิชาการ เช่น ความเหมาะสมของเนื้อหา สัดส่วน ของเรื่อง การรวบรวมเนื้อหาตรงตามสูตรและข้อเท็จจริง เป็นต้น
3. การวิเคราะห์วิธีการเขียน ซึ่งจะพิจารณาถึงความเหมาะสมโดยทั่วไปของวิธีการเขียน การสรุปบทเรียน กิจกรรมท้ายบทที่เน้นความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นต้น

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์

1. ความสำคัญของหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์เป็นหนังสือที่เสริมทักษะให้เด็กได้รู้จักคิดหาเหตุผลและอยู่ บนโลกแห่งความเป็นจริง และพื้นฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ องค์ประกอบที่ สำคัญที่สุดคือ หนังสือ จะเป็นตัวกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา ลำดับของเนื้อหา และระยะเวลาใน การสอน ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนยังจำเป็นต้องใช้หนังสือเรียนอ้างอิง แม้กระทั่ง การวางแผนการสอนในแต่ละวันยังต้องใช้หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ประกอบการสอนด้วย

2. ลักษณะของหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้ (Johnson and Rising, 1972: อ้างถึง ในเอ็ดมพร หมอนลิ, 2537)

1. เนื้อหา
 - 1.1 เนื้อหาจะต้องตอบสนองตามเป้าหมายของวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
 - 1.2 เนื้อหาจะต้องเป็นลำดับขั้นตอน ให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เก่าและเตรียมพื้นฐาน ความรู้ของเนื้อหาตอนต่อไป

1.3 เนื้อหาจะต้องเหมาะสมในการสร้างความสนใจผู้เรียน มีความยากง่าย เพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์เมื่อต้องการจะเลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

2.1 มีความถูกต้อง ชัดเจน

2.2 ระดับความยาก - ง่าย เหมาะสม

2.3 การใช้สัญลักษณ์ สมเหตุสมผล ชัดเจน และมีรูปแบบที่สวยงาม

3. การใช้ภาษา

3.1 ต้องอ่านง่าย และเข้าใจง่าย

3.2 บทคัดย่อและการใช้สัญลักษณ์ สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน

3.3 การใช้ภาษาทำให้กระตุ้นความคิด

3.4 ใช้คำจำกัดความและคำอธิบาย ที่นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

4. วิธีสอน

4.1 เนื้อหากระตุ้น และสร้างความสนใจให้เกิดการเรียนรู้

4.2 การใช้ถ้อยคำ และเนื้อหาเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและมองเห็นความสัมพันธ์ของกันและกัน

4.3 จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

4.4 วิธีสอนต้องให้สอดคล้องกับหลักการการเรียนรู้

4.5 ให้ออกาสผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด โดยผ่านกระบวนการคิดการแก้ปัญหา

การทดลอง การวิเคราะห์ และการสรุปความ

4.6 ควรมีแบบทดสอบประเมินผลสัมฤทธิ์ไว้ด้วย

5. ความชำนาญ

5.1 แบบฝึกหัดควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหา แต่ในขณะเดียวกัน

ผู้เรียนก็สามารถทำแบบฝึกหัดนั้นได้ด้วยตนเอง

5.2 มีแบบฝึกหัดที่บอกความยาก - ง่าย

5.3 มีการทบทวน และซ่อมเสริม เมื่อผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

5.4 แบบฝึกหัดบางเรื่องต้องการให้เกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอด บางแบบฝึกหัด

เสริมประสบการณ์ และเตรียมความพร้อมสำหรับบทเรียนต่อไป

6. สิ่งอำนวยความสะดวก

6.1 มีหัวข้อเพิ่มเติม

- 6.2 มีการเสนอแนะสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 6.3 มีหัวข้อการวิจัย โครงการ และการทดลองเป็นหัวข้อเรื่อง
- 6.4 มีหนังสืออ้างอิง

7. สื่อวัสดุอุปกรณ์

- 7.1 มีคู่มือครูสำหรับเสนอแนะแนวการสอน
- 7.2 มีภาคเฉลยคำตอบกำกับมาด้วย
- 7.3 มีแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

8. การจัดรูปแบบของหนังสือ

- 8.1 การวางรูปหน้าหนังสือ จะต้องน่าสนใจและชวนเชิญให้อ่าน
- 8.2 การเรียงพิมพ์ การวางหัวข้อ และขนาดของตัวหนังสือ จะต้องทำให้สะดวกใน

การอ่าน

- 8.3 การใช้สีและภาพประกอบ ทำให้เห็นเนื้อหาชัดเจนขึ้น
- 8.4 ขนาดของหนังสือต้องกะทัดรัด

เอี่ยมพร หมอนลิ (2537) ได้สรุปลักษณะของหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี ไว้ดังนี้

1. เนื้อหาต้องสนองตามเป้าหมายของหลักสูตร จัดเรียงลำดับมีความยากง่ายเหมาะสม

และเร้าความสนใจของผู้เรียน

2. มีการใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ถูกต้องและชัดเจน
3. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย

4. มีแบบฝึกหัดหลาย ๆ รูปแบบ ที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา เกิดการเรียนรู้

ความคิดรวบยอด และเสริมประสบการณ์ให้ผู้เรียน

5. มีแบบทดสอบประเมินผลสัมฤทธิ์

6. มีรูปแบบของหนังสือที่น่าสนใจ ชวนอ่าน ขนาดกะทัดรัด และควรมีรูปภาพ

ประกอบตลอดจนสีสันสวยงาม

3. หลักสูตรและโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการได้ใช้หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่าหลักสูตรดังกล่าวยังไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพ เศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการพัฒนาคุณภาพ คนในสังคมให้มีความรู้ มีคุณธรรม สามารถพึ่งตนเองและนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการ

พัฒนาคุณภาพชีวิต กรมวิชาการจึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลง ความต้องการด้านเศรษฐกิจ สังคม ทั้งในปัจจุบันและอนาคต (กรมวิชาการ, 2533)

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหา โครงสร้างความรู้ของหลักสูตรมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ ค่านิยมและการจัดการ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะ สามารถคิดแก้ปัญหา และเห็นคุณค่าการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ โครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตรประถมศึกษายังคงแบ่งเป็น 5 กลุ่มประสบการณ์เหมือนเดิม ได้แก่

1. กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้
2. กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
3. กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย
4. กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ
5. กลุ่มประสบการณ์พิเศษ

สำหรับกลุ่มประสบการณ์พิเศษ ได้กำหนดให้เป็นกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน ซึ่งไม่ต้องนำมาเป็นเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน แต่มีการวัดผลและประเมินผลเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน หลักสูตรฉบับปรับปรุงนี้ ยังเปิดโอกาสให้ท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียน ขณะเดียวกันก็มุ่งเน้นให้หลักสูตรเป็นตัวนำในการปรับปรุงการสอนด้วย จึงได้เพิ่มแนวดำเนินการใช้หลักสูตรไว้เพื่อเป็นแนวทางของการจัดการศึกษาให้บรรลุตามจุดหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่อยู่ในกลุ่มทักษะ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ (คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533 และ 2534)

คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามีโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐานคือ

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการวัดความยาว

การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น

4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต

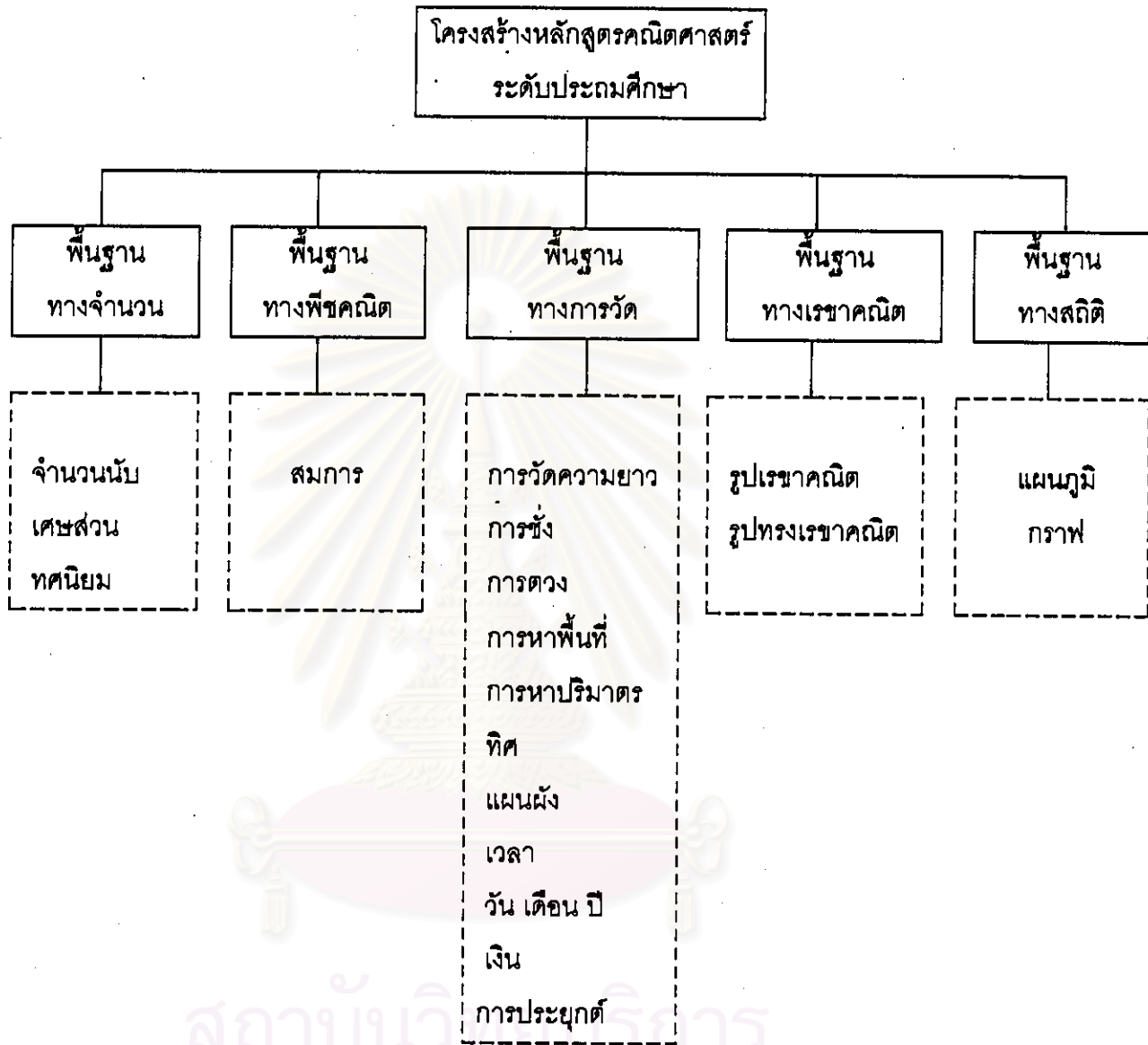
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการนำเสนอข้อมูล ในรูปแผนภูมิและกราฟ

จะเห็นได้ว่าโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ทั้ง 5 พื้นฐาน และทุกพื้นฐานจะมีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งเน้นกระบวนการให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจจากกิจกรรม ประสบการณ์ และสื่อการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม และเนื้อหาหลักสูตรแบ่งออกเป็น 6 ระดับชั้น เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โดยเนื้อหาส่วนใหญ่เมื่อเริ่มเรียนในระดับต่ำแล้วจะปรากฏในระดับที่สูงขึ้นด้วย แสดงให้เห็นถึงความต่อเนื่องของเนื้อหาในแต่ละระดับ และเนื้อหายังมีลักษณะของความยากง่ายซึ่งเป็นไปตามลำดับอีกด้วย โครงสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเนื้อหาหลักสูตรสามารถนำเสนอในรูปแบบภูมิได้ดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์



การจัดโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่กำหนดไว้ ในแต่ละพื้นฐาน เป็นเรื่องที่จะต้องใช้อยู่หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก ลบ คูณ และหาร ฯลฯ การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้น ได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการเรียนการสอนแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียว แต่จะซ้ำและทบทวน แล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

สำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ได้มีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในด้านของลำดับเนื้อหา ความยากง่าย และความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาเรียน โดยอาศัยข้อมูลจากการติดตามผลการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ตัวอย่างของการปรับปรุง เช่น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ปรับปรุงเรื่องการเปลี่ยนกลุ่มของจำนวนที่นำมาคูณกัน และคุณสมบัติการแจกแจง โดยนำไปไว้ในชั้นสูงขึ้น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 มีการเพิ่มเติมเนื้อหาทศนิยม จากเดิมทศนิยมหนึ่งตำแหน่งเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง และการคูณจำนวนเต็ม จากเดิมคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีไม่เกินสามหลักเป็นคูณกับจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก และนำการฝึกแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละบางรูปแบบไปไว้ในชั้นที่สูงขึ้นไป

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 มีการตัดเนื้อหาบางเรื่อง ได้แก่ ลักษณะของรูปที่เกิดจากรนาบรูปทรงในแนวนอนและแนวตั้ง ความเท่ากันทุกประการ คู่ขนานและสมมาตร (สำหรับเรื่องสมมาตรนั้นยังมีอยู่ในหลักสูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4) (คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533 และ 2534))

จุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มุ่งปลูกฝังให้นักเรียนมีลักษณะดังนี้คือ

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะการคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ หรือหนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ใช้ในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเอกสารประกอบ หลักสูตรอย่างหนึ่งที่เขียนตามโครงสร้างของเนื้อหาหลักสูตร เพื่อให้ใช้กับชั้นหนึ่งชั้นใดโดยเฉพาะ จึงต้องมีเนื้อหา วิธีการและรูปแบบที่เหมาะสมอีกด้วย

4. หลักสูตรและโครงสร้างคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษาของญี่ปุ่น

ตั้งแต่ปี ค.ศ.1947 กระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนต้น ตั้งแต่ปี ค.ศ.1947 จนกระทั่งถึงปี ค.ศ.1989 มีหลักสูตรคณิตศาสตร์ ประถมศึกษาทั้งหมด 6 หลักสูตรด้วยกันตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปี ค.ศ.1947 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ได้จัดทำขึ้นเป็นครั้งแรก มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดรอบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และพัฒนาทัศนคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์
2. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปี ค.ศ. 1951 หลักสูตรจะให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียน
3. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปี ค.ศ.1958 เป็นหลักสูตรที่ได้ปรับปรุงขึ้นเพื่อปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นระบบมากขึ้น
4. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปี ค.ศ.1969 เป็นหลักสูตรที่เน้นการสอนคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ มีความคิดทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ บรรจุอยู่
5. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปี ค.ศ.1977 เป็นหลักสูตรที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงใหม่ เนื่องจากมีการวิจารณ์ว่า เอกสารการสอนที่เกี่ยวข้องกับความคิดทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ในหลักสูตรเก่าค่อนข้างยาก ดังนั้นหลักสูตรใหม่นี้จึงเน้นความรู้พื้นฐานและทักษะทางคณิตศาสตร์
6. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปี ค.ศ. 1989 ซึ่งเป็นหลักสูตรล่าสุด มีวัตถุประสงค์เพื่อนำวิชาคณิตศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด และให้นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของความคิดทางคณิตศาสตร์

การทบทวนโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ได้มีขึ้นในปี ค.ศ.1989 และได้เริ่มบังคับใช้ใน ปี ค.ศ. 1992 ในหลักสูตรระดับประถมศึกษา วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาบังคับในทุกชั้น จำนวนคาบในหนึ่งปีการศึกษาแบ่งตามชั้นประถมศึกษาดังนี้คือ

ตารางที่ 1 จำนวนคาบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของญี่ปุ่น

ชั้นประถมศึกษาปีที่	อายุ	จำนวนคาบต่อปี
1	6 ปี	136
2	7 ปี	175
3	8 ปี	175
4	9 ปี	175
5	10 ปี	175
6	11 ปี	175

คาบเรียนของญี่ปุ่นคาบละ 45 นาที และในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนจะต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่า 34 สัปดาห์เป็นอย่างน้อย และนักเรียนในระดับชั้นปีการศึกษาอื่น ๆ จะต้องเรียนมากกว่า 35 สัปดาห์เป็นอย่างน้อย จำนวนชั่วโมงเรียนมาตรฐานในแต่ละรายวิชาปรากฏในตาราง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 จำนวนคาบเรียนต่อปีในแต่ละรายวิชาของญี่ปุ่น

รายวิชา	ชั้นประถมศึกษาปีที่					
	1	2	3	4	5	6
ภาษาญี่ปุ่น	306	315	280	210	210	210
สังคมศึกษา	-	-	105	105	105	105
คณิตศาสตร์	136	175	175	175	175	175
วิทยาศาสตร์	-	-	105	105	105	105
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	102	105	-	-	-	-
ดนตรี	68	70	70	70	70	70
วาดเขียนและการฝีมือ	68	70	70	70	70	70
พลศึกษา	102	105	105	105	105	105
จริยศึกษา	34	35	35	35	35	35
กิจกรรมพิเศษ	34	35	35	35	70	70
รวมทั้งหมด	850	910	980	1,015	1,015	1,015

ที่มา: International Society for Educational Information, 1992.

จากข้อมูลในตารางพบว่า จำนวนคาบเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 เมื่อเปรียบเทียบกับรายวิชาอื่น ๆ ทั้งหมดแล้ว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวนคาบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 16 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 มีจำนวนคาบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ร้อยละ 19.23 ทุกชั้น

วัตถุประสงค์ ของวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาของญี่ปุ่น มุ่งให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการพิจารณาปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างเป็นเหตุเป็นผล มีความรู้และทักษะพื้นฐานในเรื่องจำนวน ปริมาตร รูปทรงเรขาคณิต อันเป็นการปลูกฝังเจตคติทางคณิตศาสตร์และให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อพิจารณาวัตถุประสงค์ เนื้อหา ในแต่ละระดับชั้นปีการศึกษา วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศญี่ปุ่นมีโครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 4 พื้นฐานคือ

1. พื้นฐานทางจำนวนและการคำนวณ (Number and Calculations)
 2. พื้นฐานทางการวัด (Quantities and Measurements)
 3. พื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometrical Figures)
 4. พื้นฐานทางการหาความสัมพันธ์ (Quantitative Relations)
- ในแต่ละพื้นฐาน จะมีเนื้อหาครอบคลุมดังปรากฏในตารางต่อไปนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 พื้นฐานทางด้านจำนวนและการคำนวณของญี่ปุ่น จำแนกตามระดับชั้น

ชั้นประถมศึกษา ปีที่	จำนวน	การคำนวณ
1	จำนวน 2 หลัก	- การบวกและการลบจำนวน 1 หลัก และ 2 หลัก
2	จำนวน 4 หลัก	- การบวกและการลบ - หลักการคูณ ตารางสูตรคูณ และ สมบัติของการคูณ
3	หลักหมื่น ทศนิยม, เศษส่วน	- การคูณ - การหารเมื่อตัวหารเป็นจำนวน 1 หลัก - การบวกและการลบทศนิยม เศษส่วน
4	ทศนิยม, เศษส่วน ค่าประมาณ	- คุณสมบัติการหาร - การบวกและการลบเศษส่วน - การบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม - ค่าประมาณ (การบวกและการลบ)
5	จำนวนเต็ม และจำนวนคู่ ตัวหารร่วม และตัวหารร่วมมาก ตัวคูณ และตัวคูณร่วมน้อย	- การคูณการหารเมื่อตัวคูณและตัวหาร เป็นทศนิยม - การบวกและการลบเศษส่วนเมื่อส่วน ไม่เท่ากัน - ค่าประมาณ (การคูณ และการหาร)
6		- การคูณและการหารเศษส่วน

ที่มา: Shoogakkoo Shipoosho Sansuhen, Monbushoo, 1993 (คู่มือการสอนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการญี่ปุ่น 1993).

ตารางที่ 4 พื้นฐานทางด้านการวัดของญี่ปุ่น จำแนกตามระดับชั้น

ชั้นประถมศึกษาปีที่	เนื้อหาทางด้านการวัด
1	ความยาว, ความกว้าง, ความจุ หน่วยของเวลา (ชั่วโมง, นาที)
2	ความยาว (m, cm, mm), ความจุ (l, dl, ml), หน่วยของเวลาและเวลา (วัน, ชั่วโมง, นาที)
3	ความยาว (Km.), หน่วยของเวลาและเวลา (วินาที), น้ำหนัก (g, Kg)
4	พื้นที่ (cm^2 , m^2 , Km^2 , a, ha ; รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส), ขนาดของมุม (องศา)
5	พื้นที่ (รูปสามเหลี่ยม, รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน, รูปสี่เหลี่ยมคางหมู, รูป สี่เหลี่ยมรูปร่าง, รูปหลายเหลี่ยม, รูปวงกลม), ปริมาตร (cm^3 , m^3), ปริมาตรลูกบาศก์, อัตราส่วน (หน่วยของปริมาณ, ความเร็ว, การ ประมาณค่าเฉลี่ย)
6	การวัดโดยใช้ความสัมพันธ์ของสัดส่วน, การวัดในระบบเมตริกและ โครงสร้างหน่วยวัด (Kl, mg, t), ปริมาตร (ปริซึม และกรวย)

ที่มา: Shoogakkoo Shipoosho Sansuuhon, Monbushoo, 1993 (คู่มือการสอนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการญี่ปุ่น 1993).

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 พื้นฐานทางด้านเรขาคณิตของญี่ปุ่น จำแนกตามระดับชั้น

ชั้นประถมศึกษา ปีที่	รูปเรขาคณิตและรูปทรง เรขาคณิต	ส่วนประกอบ ของรูปและรูปทรง
1	- รูปทรงต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวเอง	
2	- รูปสามเหลี่ยม, รูป สี่เหลี่ยม - รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า, รูป สี่เหลี่ยมจัตุรัส, รูป สามเหลี่ยมมุมฉาก - รูปทรงของกล่อง	- เส้นตรง, มุมฉาก - ด้าน, มุมยอด - ด้าน
3	- รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว - รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า - รูปวงกลมและทรงกลม	- มุม - รัศมี, เส้นผ่านศูนย์กลาง, จุดศูนย์กลาง
4	- รูปสี่เหลี่ยมคางหมู, รูปสี่ เหลี่ยมขนมเปียกปูน, รูป สี่เหลี่ยมรูปร่าง, รูปทรงสี่ เหลี่ยม, ลูกบาศก์	- ระนาบ - เส้นทแยงมุม
5	- รูปหลายเหลี่ยม - รูปพัด	- เส้นรอบวง
6	- ปริซึม, กรวย	- ฐาน, หน้าข้าง แกนสมมาตร, จุด สมมาตร

ที่มา: Shoogakkoo Shipoosho Sansuhen, Monbushoo, 1993 (คู่มือการสอนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการญี่ปุ่น 1993).

ตารางที่ 6 พื้นฐานการหาความสัมพันธ์ของญี่ปุ่น จำแนกตามระดับชั้น

ชั้นประถมศึกษาปีที่	ความสัมพันธ์ของจำนวน	การเขียนและการอ่าน ประโยคสัญลักษณ์	การจัดการข้อมูลและวิธีการ พื้นฐานทางสถิติ
1	- 1 ต่อ 1	- การเขียนและการอ่าน ประโยคสัญลักษณ์การบวก และการลบ	-
2	- จำนวนมากกว่าน้อยกว่า และการเรียงลำดับ - การเพิ่มขึ้นของผลคูณเมื่อ ตัวคูณเพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง	- การเขียนและการอ่าน ประโยคสัญลักษณ์การคูณ - ประโยคสัญลักษณ์เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า	- การเขียนและการอ่านตาราง
3	- การเปลี่ยนแปลงของ ผลคูณ เมื่อตัวคูณเพิ่ม หรือลดลงทีละหนึ่ง	- การเขียนและการอ่าน ประโยคสัญลักษณ์การหาร - การเขียนและการอ่านสูตร - การใช้ <input type="checkbox"/> และการทดลอง เติมจำนวนเลข เพื่อหาคำตอบ	- การจำแนกและการจัดการข้อมูล - การเขียนและการอ่าน แผนภูมิแท่ง
4	- ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ ระหว่างของสองสิ่งและ กราฟ	- ประโยคสัญลักษณ์ที่ใช้ () - การใช้ <input type="checkbox"/> และการทดลอง เติมจำนวนเลขเพื่อหาคำตอบ	- สำรวจโอกาสการ เกิดขึ้นของเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์
5	- ประโยคสัญลักษณ์แสดง ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ เช่น $A \times B = C$ เป็นต้น	- การใช้ตัวอักษร a, x และทดลองเติมจำนวนที่ เหมาะสม เพื่อหาคำตอบ	- การจัดการและจำแนกข้อมูล - แผนภูมิวงกลม และ แผนภูมิแท่ง ร้อยละ
6	- อัตราส่วน - สัดส่วนและแผนภูมิ - สัดส่วนผกผัน - ความสัมพันธ์ของสัดส่วน		- ตารางแจกแจงความถี่และกราฟ - การดูข้อมูลส่วนหนึ่ง เพื่อ สามารถบอกแนวโน้มได้ - ตรวจสอบความเป็นไปได้ของ เหตุการณ์ต่าง ๆ

ที่มา: Shoogakkoo Shipoosho Sansuuhon, Monbushoo, 1993 (คู่มือการสอนคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการญี่ปุ่น 1993).

อย่างไรก็ตาม โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ดังกล่าวในแต่ละระดับปีการศึกษาแตกต่างกัน กล่าวคือ นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จะเรียนเพียง 3 พื้นฐานคือ

1. พื้นฐานทางจำนวนและการคำนวณ (Number and Calculations)
2. พื้นฐานทางการวัด (Quantities and Measurements)
3. พื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometrical Figures)

ส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 จะเรียนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้นอีก 1 พื้นฐานคือ พื้นฐานทางการหาความสัมพันธ์ (Quantitative Relations) อาจแสดงในรูปตารางดังนี้

ตารางที่ 7 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น

ชั้นประถมศึกษาปีที่	พื้นฐานทางจำนวนและการคำนวณ	พื้นฐานทางการวัด	พื้นฐานทางเรขาคณิต	พื้นฐานทางการหาความสัมพันธ์
ป. 1	○	○	○	
ป. 2	○	○	○	
ป. 3	○	○	○	○
ป. 4	○	○	○	○
ป. 5	○	○	○	○
ป. 6	○	○	○	○

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาที่จัดทำและจัดพิมพ์โดยกระทรวงศึกษาธิการ ก่อนปี ค.ศ. 1947 มีอยู่ด้วยกัน 3 ชุด ซึ่งจะเรียกหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ตามสีของปก ดังนี้

1. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ปกดำ (ปี 1905 - 1935)
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ปกเขียว (ปี 1935 - 1940)
3. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ปกน้ำเงิน (ปี 1941 - 1947)

ต่อมา กระทรวงศึกษาธิการญี่ปุ่นเปิดโอกาสให้สำนักพิมพ์เอกชนเข้ามาแข่งขันในการจัดทำหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ สำนักพิมพ์เอกชนในประเทศญี่ปุ่นที่สนใจจัดทำหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ก็จะทำหนังสือขออนุญาตต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ พร้อมทั้งส่งต้นฉบับหนังสือเรียนเพื่อส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญฝ่ายตำราตรวจสอบ ผลการตรวจสอบตำราจะถูกส่ง

ไปยังสภาพบริหารและวิจัยหนังสือเรียน (Textbook Authorization and Research Council) แล้ว รายงานผลให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการทราบ เพื่อขอความเห็นชอบและอนุญาตให้สำนักพิมพ์เอกชน จัดพิมพ์เป็นหนังสือเรียนใช้ในโรงเรียนประถมศึกษาได้ ในหลักสูตรที่บังคับใช้ในปี ค.ศ. 1992 มีหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสำนักพิมพ์เอกชนที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้เป็นหนังสือเรียน อยู่ 6 ชุด

จุดมุ่งหมายการศึกษา

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

Bloom et al. (1956) ได้จัดกลุ่มของวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 พัลัย (Domain) ดังนี้

1. พุทธิพิสัย ความรู้ ความคิด และการนำความรู้ไปประยุกต์
2. จิตพิสัย ความรู้สึก อารมณ์ และทัศนคติ
3. ทักษะพิสัย ทักษะในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้ อวัยวะต่าง ๆ ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยจะนำรายละเอียดเฉพาะ พุทธิพิสัย และเจตพิสัย มาเสนอดังนี้

บลูมและคณะ ได้แบ่งวัตถุประสงค์พุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับดังต่อไปนี้ (Bloom et al., 1972: อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2536)

1. ความรู้
 - 1.1 ความรู้ที่เกี่ยวกับความจริงเฉพาะต่าง ๆ
 - 1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการที่จะใช้เกี่ยวกับสิ่งเฉพาะต่าง ๆ
2. ความเข้าใจ ด้วยคำพูดของตนเอง แปลความหมาย หรือตีความหมาย บอกผล ตามการกระทำได้
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ ความสามารถในการนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในการประกอบการณ์ ชีวิตประจำวัน
4. การวิเคราะห์ ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ออกเป็นส่วยย่อย และ แสดงความสัมพันธ์ของส่วยย่อยเหล่านั้น
5. การสังเคราะห์ ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรียนรู้หรือประกอบการณ์เข้าเป็น ส่วนรวมเป็นสิ่งใหม่
6. การประเมินผล การตัดสินใจจับคุณค่า ประสิทธิภาพจากการอ่าน หรือการฟัง

Krathwohl, Bloom และ Masia ได้แบ่งเจตพิสัยเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้ (Krathwohl, Bloom และ Masia, 1964 อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2536)

1. การรับหรือการใส่ใจ หมายถึงสภาพที่ผู้เรียน เริ่มจะเตรียมรับตอบสนองต่อสิ่งที่เร้าอยู่รอบตัว

2. การตอบสนอง หมายถึง การตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยความเต็มใจหรือแสดงความพอใจในการตอบสนอง

3. การเห็นคุณค่า หมายถึง การที่ผู้เรียนมีพฤติกรรมตอบสนอง เพราะเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง อาจจะแบ่งออกเป็น

3.1 การยอมรับค่านิยม หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความเชื่อว่าสิ่งนั้นมีค่านิยมที่ควรยอมรับ

3.2 การที่ตีค่านิยมว่าสำคัญมากหรือน้อย ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนเห็นว่าวิชาภาษาไทยสำคัญกว่าภาษาอังกฤษ เพราะเป็นภาษาประจำชาติ

3.3 การมีการผูกมัดตนเอง หมายถึง การยอมรับต่อตนเองและผู้อื่นว่า ค่านิยมอันใดอันหนึ่งเป็นสิ่งที่ตนยึดถือและจะพยายามอุทิศตนทำงานเพื่อค่านิยมนั้น

4. การรวบรวมค่านิยม เมื่อผู้เรียนยอมรับค่านิยมหลายอย่างเข้าเป็นส่วนหนึ่งของความคิด

5. การยอมรับค่านิยมเป็นส่วนหนึ่งของปรัชญาชีวิตที่มีผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรม ในขั้นนี้ค่านิยมจะเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพของผู้เรียน ค่านิยมจะเป็นแรงภายในที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม

วันทยา วงศ์ศิลปกริรมย์ (2538) ได้กล่าวถึงด้านพุทธิพิสัยของกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ได้แก่ สมรรถภาพ 4 ประการคือ ความเข้าใจ การคำนวณ โจทย์ปัญหา และทักษะปฏิบัติทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้แล้วเบนจามิน เอส บลูม และคณะแบ่งพฤติกรรมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. การคำนวณ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์

สมรรถภาพแต่ละประเภท มีรายละเอียดดังนี้

1. การคำนวณ หมายถึงจำนวน ศัพท์และนิยาม และกระบวนการคิดคำนวณ
2. ความเข้าใจ หมายถึงความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง โครงสร้าง คณิตศาสตร์ การแปลงโจทย์จากรูปแบบหนึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง การคิดตามกระบวนการของเหตุผลและการตีความ แปลความของปัญหา
3. การนำไปใช้ หมายถึงการแก้ปัญหาที่คุ้นเคย การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการจำแบบแผน รูปแบบความเหมือนกัน ความสมมาตรไปใช้
4. การวิเคราะห์ หมายถึงการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย การค้นพบความสัมพันธ์ การสร้างข้อพิสูจน์ปัญหาที่ไม่เคยพบมา การวิเคราะห์วิจารณ์ข้อพิสูจน์และการสร้างรูปแบบและการหาความตรงของข้อสรุปอ้างอิง

2. ความสำคัญของด้านพุทธิพิสัย

วิรัช วรรณรัตน์ (2529) ได้กล่าวถึง การเขียนคำถามวัดสมรรถภาพต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้น ๆ สมรรถภาพพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวความคิดของบลูม และคณะ แบ่งออกเป็น 6 ชนิดใหญ่คือ

1. ความรู้ - ความจำ หมายถึง การระลึกเรื่องราว ข้อเท็จจริง และประสบการณ์ต่าง ๆ จากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝน รวมถึงจากตำรา สามารถแยกได้ดังนี้
 - 1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง หมายถึง เรื่องราวที่ปฏิบัติ ในเนื้อหาเกี่ยวกับนิยาม ศัพท์ สัญลักษณ์ อักษรย่อ สูตร กฎ เรื่องราว ข้อเท็จจริง ในเรื่องราว
 - 1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ หมายถึง เรื่องราวในการปฏิบัติเกี่ยวกับรูปแบบ ลำดับขั้น ข้อกำหนด กฎเกณฑ์ การจัดประเภท และวิธีการปฏิบัติ
 - 1.3 ความรู้รวบยอด หมายถึง ข้อสรุปหลักการของเรื่อง สาระสำคัญของเรื่องซึ่งย่อจากรายละเอียดของเนื้อหาหรือวิธีการ ลักษณะร่วมหรือความคล้ายคลึงของลักษณะต่าง ๆ
2. ความเข้าใจ หมายถึง การอธิบายความหมาย การตีความจากเรื่องราว สถานการณ์ ภาพ ตาราง ข้อเท็จจริงอย่างสมเหตุสมผล
3. การนำไปใช้ หมายถึง การนำความรู้ ความเข้าใจที่มีในเรื่องราว ข้อเท็จจริง วิธีการต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหา ในสภาพการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึง รวมทั้งการแก้ปัญหา โดยการคำนวณหาคำตอบ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง การแยกแยะหารายละเอียด หาประเด็นสำคัญของเรื่องราว เหตุการณ์ การกระทำ ความคิด ความจริงต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรองเปรียบเทียบหาสาระแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวข้อง หรือมูลเหตุ ต้นกำเนิดของสิ่งนั้น

5. การสังเคราะห์ หมายถึง การผสมผสานสิ่งต่าง ๆ เพื่อนำมาผลิตหรือทำให้เป็นสิ่งใหม่ หรือเพื่อหาข้อยุติตามตรรกศาสตร์

6. การประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยเรื่องราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ต่าง ๆ โดยสรุปเป็นคุณค่า เหมาะ-ไม่เหมาะ ควร-ไม่ควร ดี-เลว อย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์ที่ยึดเป็นหลักนั้นอาจใช้เกณฑ์ตามเรื่องราวที่ปรากฏจริง หรือเกณฑ์ตามหลักวิชาและเกณฑ์ที่นอกเหนือข้อเท็จจริงหรือหลักวิชา ส่วนใหญ่เป็นค่านิยม คุณธรรมที่เป็นบรรทัดฐานของส่วนรวม

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2533) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ด้านความรู้ความคิดและได้แบ่งจุดประสงค์ความรู้ความคิดเป็น 6 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (knowledge) หมายถึง ความสามารถในการจดจำหรือระลึกสิ่งต่าง ๆ ได้

2. ความเข้าใจ (comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความและขยายความ

3. การนำไปใช้ (application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจในเรื่องราวต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. การวิเคราะห์ (analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ

5. การสังเคราะห์ (synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมรายละเอียดย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้เกิดเป็นสิ่งใหม่

6. การประเมินค่า (evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ

3. สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์

สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ที่นำมาจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหลักสูตรของไทย มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535)

1. ความรู้ ความเข้าใจ
2. ทักษะการคิดคำนวณ
3. กระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. การแก้โจทย์ปัญหา
5. เจตคติต่อคณิตศาสตร์
6. การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
7. การใช้คณิตศาสตร์ในวิชาอื่น
8. ทักษะการปฏิบัติ

สมรรถภาพที่กล่าวมานี้ได้นำมาสร้างเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนดไว้ใน
สมุดประจำชั้น จำนวน 13 ข้อ เพื่อให้ครูสามารถนำไปประเมินแล้วนำมาพัฒนาการเรียน
การสอน ดังจะแสดงให้เห็นในตารางที่ 8 ดังนี้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 กรอบจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์

สมรรถภาพ	จุดประสงค์การเรียนรู้ชั้น ป.๑-๒	จุดประสงค์การเรียนรู้ชั้น ป.๓-๔	จุดประสงค์การเรียนรู้ชั้น ป.๕-๖
๑. ความรู้ความเข้าใจ	๑. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน	๑. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน	๑. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน
๒. ทักษะการคิดคำนวณ	๒. มีทักษะการคิดคำนวณ	๒. มีทักษะการคิดคำนวณ	๒. มีทักษะการคิดคำนวณ
๓. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	๓. มีความสามารถในการจำแนก ๔. มีความสามารถในการจัดกลุ่ม ๕. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์ ๖. มีความสามารถสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล	๓. มีความสามารถในการจำแนก ๔. มีความสามารถในการจัดกลุ่ม ๕. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์. ๖. มีความสามารถสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล	๓. มีความสามารถในการจำแนก ๔. มีความสามารถในการจัดกลุ่ม ๕. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์ ๖. มีความสามารถสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล
๔. การแก้ปัญหา	๗. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ ๘. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	๗. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ ๘. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	๗. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ ๘. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
๕. เจตคติต่อคณิตศาสตร์	๙. มีความตั้งใจเรียนคณิตศาสตร์ ๑๐. มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์	๙. พอใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ๑๐. พอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	๙. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ ๑๐. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

ตารางที่ 8 (ต่อ) กรอบจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์

สมรรถภาพ	จุดประสงค์การเรียนรู้ชั้น ป.๑-๒	จุดประสงค์การเรียนรู้ชั้น ป.๑-๔	จุดประสงค์การเรียนรู้ชั้น ป.๕-๖
๖. การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	๑๑. มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	๑๑ มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	๑๑. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
๗. ใช้คณิตศาสตร์ในวิชาอื่น	๑๒. มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น	๑๒. มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจและทักษะทางทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น	๑๒. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่น
๘. ทักษะการปฏิบัติ	๑๓. มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์	๑๓. มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์	๑๓. มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำถามทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของคำถาม

Charles และ Lester (1982) ได้นิยามความหมายของคำว่า “โจทย์ปัญหา” ดังนี้ คือ โจทย์ปัญหา คือ งานหรือภาระหน้าที่ ซึ่ง

1. บุคคลที่กำลังเผชิญอยู่กับปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต้องการหาทางแก้ปัญหา
2. บุคคลที่เผชิญกับปัญหายังไม่มีวิธีการหรือขั้นตอนสำหรับการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์

3. บุคคลผู้นั้นพยายามที่จะแก้โจทย์ปัญหา

จะเห็นได้ว่าคำนิยามดังกล่าวเน้นว่า โจทย์ปัญหามีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1. ความต้องการของผู้แก้โจทย์ปัญหาซึ่งปรารถนาที่จะไปให้ถึงเป้าหมาย 2. ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายโดยตรงหรือในทันที 3. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมาย องค์ประกอบ 3 ประการที่กล่าวมานี้ มีนัยสำคัญต่อการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

ประการที่ 1 องค์ประกอบประการแรกได้ชี้ให้เห็นว่า ควรจะต้องนำเสนอโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจแก่นักเรียน และโจทย์ปัญหานั้นต้องดึงดูดความสนใจจากนักเรียนและสามารถท้าทายให้นักเรียนอยากแก้ปัญหา

ประการที่ 2 องค์ประกอบที่สองได้ชี้ให้เห็นว่า ในการแก้โจทย์ปัญหาลักษณะแรก อาจประสบกับความล้มเหลวในการแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจาก การระลึกถึงข้อเท็จจริงที่จดจำไว้ หรือการใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์โดยตรง ไม่สามารถช่วยให้ค้นพบวิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ ยกตัวอย่างเช่น $27 - \sqrt{9842}$ ไม่ใช่โจทย์ปัญหาสำหรับคนที่มีเครื่องคิดเลขอยู่ในมือหรือคนที่รู้วิธีการหาร

ประการที่ 3 ชี้ให้เห็นว่าการแก้โจทย์ปัญหาต้องใช้ความพยายาม

2. ลักษณะของคำถามหรือโจทย์ปัญหา

Charles และ Lester (1982) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. คำถามทักษะ คือ การฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญในการคำนวณซึ่งได้จากการทำแบบฝึกหัด

1.1 คำถามทักษะ (Drill Exercise) มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกทักษะ ฝึกการนำไปใช้

เช่น

346

x28

2. โจทย์ปัญหา คือ คำถามที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน อาจเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวน หรือ คำอธิบายให้เหตุผล และผู้แก้ปัญหาไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล: 2537) ได้แก่

2.1 โจทย์ปัญหาการแปลความที่ง่าย (Simple Translation Problem) การแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะนี้ เพียงแต่แปลความให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น เช่น เงินนี้เลี้ยงปลา 7 ตัวในตู้ปลา ส่วนทอมมีเลี้ยงปลาอยู่ 4 ตัว ถามว่า เงินนี้มีปลามากกว่าทอมมีกี่ตัว จะเห็นได้ว่า ผู้แก้โจทย์ปัญหาจะแปลความเป็นประโยคสัญลักษณ์ในใจได้เป็น $7 - 4 = \square$ หรือ $4 + \square = 7$

2.2 โจทย์ปัญหาการแปลความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problem) ตัวอย่างเช่น ห่อหนึ่งมีลูกปิงปอง 3 ลูก 1 กล่องมี 24 ห่อ นายคอลลินส์เจ้าของกิจการร้านค้าอุปกรณ์กีฬาสั่งซื้อลูกปิงปอง 1800 ลูก ถามว่า นายคอลลินส์ สั่งซื้อลูกปิงปองกี่กล่อง โจทย์ในข้อนี้คล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาในข้อ 2 ซึ่งเป็นการแปลความแต่มีข้อแตกต่างกันคือ โจทย์ในข้อที่ 3 นี้จะมีการแปลความอย่างน้อยที่สุด 2 ครั้ง ดังนั้นจึงเรียกว่า โจทย์ปัญหาการแปลความที่ซับซ้อน

การแก้โจทย์ปัญหาข้อนี้ต้องแปลความ 2 ครั้งคือ

1. $3 \times 24 = 72$ (จำนวนลูกปิงปองต่อกล่อง)
2. $1800 \div 72 = 25$ (จำนวนกล่องลูกปิงปอง)

2.3 โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นขั้นตอนหรือกระบวนการ (Process Problem) เช่น ชมรมหมากรุกได้จัดการแข่งขันหมากรุก มีผู้เข้าร่วมการแข่งขัน 15 คน ถ้าผู้เข้าร่วมการแข่งขันแต่ละคนมีโอกาสพบและแข่งขันกันคนละครั้ง ถามว่า จะมีการแข่งขันทั้งหมดกี่ครั้ง โจทย์ปัญหาในข้อที่ 4 เป็นโจทย์ปัญหาที่ค่อนข้างยาก สำหรับผู้ที่ยังไม่คุ้นเคยกับโจทย์ปัญหาในลักษณะนี้ อาจจะไม่สามารถแปลความเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ การแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะนี้ต้องทำให้โจทย์ง่ายขึ้น (โดยการเปลี่ยนคำถาม เช่น ถ้าชมรมหมากรุกมีผู้แข่งขัน 2 คน 3 คน 4 คน จะมีการแข่งขันกี่ครั้ง) และจะต้องหาแบบแผน (pattern) ในการคิด การเขียนแผนภาพอาจช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาได้

แผนภาพที่ 2

	อามี	เบน	คारी	เดฟ	...	โอเบิ้ล
อามี		X	X	X	...	X
เบน			X	X	...	X
คारी				X		X
เดฟ						X
(เครื่องหมาย X หมายถึง เกมที่เล่นต่อครั้ง)						
โอเบิ้ล	<p>หรือ</p> <p>1-2, 1-3, 1-4, ..., 1-15</p> <p>2-3, 2-4, ..., 2-15</p> <p>3-4, ..., 3-15</p> <p>4-15</p>					

ที่มา ; Charles Randall and Frank Lester, Teaching Problem Solving What Why and How. (Dale Seymour Publications, 1982), p. 8

อาจกล่าวได้ว่า โจทย์ปัญหาในลักษณะเดียวกันกับโจทย์ชมรมหมากรุกนี้ เป็นโจทย์-ปัญหาที่สมบูรณ์ เพราะมีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้หลายทาง และจะไม่สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีการคำนวณเพียงอย่างเดียว ผู้แก้โจทย์ปัญหานี้ต้องคิดและไตร่ตรองกับปัญหา แล้วเล่นกับความคิดจนกว่าจะพบแนวทางที่เป็นไปได้สำหรับการแก้โจทย์ปัญหา มีข้อสังเกตว่า ผู้แก้โจทย์ปัญหาต้องมีจินตภาพล่วงหน้าในสิ่งที่ต้องทำ มีการทดสอบจินตภาพและเดาสุ่ม กล่าวได้ว่า โจทย์ปัญหาลักษณะนี้ต้องใช้ความคิดอย่างเป็นขั้นตอน เช่น ขั้นวางแผน (Planning) คาดเดา (Guessing) ประมาณ (Estimating) สร้างจินตภาพ (Forming Conjectures) ค้นหารูปแบบ (Looking for patterns)

2.4 โจทย์ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) เช่น โรงเรียนของท่านใช้กระดาษประมาณเท่าไรต่อเดือน โจทย์ปัญหาประยุกต์ที่เกี่ยวกับเรื่องการใช้กระดาษในโรงเรียนนี้ จะเป็นโจทย์-ปัญหาในโลกของความเป็นจริง (Real - world) หรือสถานการณ์จริง ซึ่งกระบวนการหาคำตอบต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ ข้อเท็จจริง เป็นต้น โจทย์ปัญหาเช่นนี้ ต้องอาศัยเครื่องมือหรือวิธี

การอย่างอื่นนอกเหนือจากวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ คณิตศาสตร์เป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดระเบียบข้อมูล การสรุปข้อมูล และนำมาใช้เพื่อแสวงหาแนวทางในการตัดสินใจ

2.5 โจทย์ปัญหาปริศนา เป็นโจทย์ที่ต้องอาศัยโชคในการเดาสุ่ม หรือคิดในมุขกลับกัน และอาจไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาปริศนาเลย เพราะโจทย์ปัญหาปริศนา อาจจะไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหาอาศัยเพียงกลวิธีเท่านั้น ตัวอย่าง เช่น จงลากส่วนของเส้นตรง 4 เส้นให้ผ่านจุดทุกจุด ซึ่งมีจุดอยู่ทั้งหมด 9 จุด และส่วนของเส้นตรงที่ลากผ่านจุดต้องเชื่อมต่อกันอย่างน้อย 1 จุด (ดูภาพข้างล่าง)



ที่มา : Charles Randall and Frank Lester, Teaching Problem Solving What Why and How. (Dale Seymour Publications, 1982), p. 7

3. วัตถุประสงค์ของคำถามทักษะและโจทย์ปัญหาแต่ละประเภทมีลักษณะ ดังนี้

1. คำถามทักษะ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนฝึกฝนและเรียนรู้การคำนวณพื้นฐาน
2. โจทย์ปัญหาการแปลความที่ง่าย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนฝึกฝนการแปลความจากสถานการณ์จริงเป็นประโยคสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และมีความชำนาญในการคำนวณ
3. โจทย์ปัญหาการแปลความที่ซับซ้อน มีวัตถุประสงค์เดียวกับข้อที่ 2 แต่การแปลความในข้อที่ 3 นี้จะมีประโยคสัญลักษณ์มากกว่าหนึ่งประโยค
4. โจทย์ปัญหากระบวนการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เห็นกระบวนการคิดที่ซ่อนเร้นอยู่ในกระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะพัฒนาวิธีการในการทำความเข้าใจ การวางแผน การแก้ปัญหา และการประเมินสถานการณ์การแก้โจทย์ปัญหา

5. โจทย์ปัญหาประยุกต์ มีวัตถุประสงค์ให้นักเรียนมีโอกาสดำใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ กระบวนการคิด และข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหาในโลกความเป็นจริง ซึ่งจะทำให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

6. โจทย์ปัญหาปริศนา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้รับความสนุกจากการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมองเห็นความยืดหยุ่นซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหา และเห็นความสำคัญของมุมมองในการแก้ปัญหาโจทย์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

1. งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

ณรุทธ์ สุทธจิตต์ (2522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์เนื้อหาและประเมินผลแบบเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชาวเขา มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อวิเคราะห์และประเมินผลแบบเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชาวเขา เล่ม 1 - 4 ของแผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในด้านเนื้อหาและแนวคิด และคุณลักษณะของแบบเรียน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชาวเขาชุดนี้ (รวม 4 เล่ม) มีเนื้อหาและแนวคิดครอบคลุมเนื้อหาและแนวคิดของหลักสูตรทั้ง 4 หลักสูตร คือ มีเรื่องต่าง ๆ ครบ 12 เรื่อง ได้แก่ การเตรียมความพร้อม จำนวนเต็มบวก และศูนย์ การบวกและการลบจำนวนเต็มบวก การคูณและหารจำนวนเต็มบวก การชั่ง ตวง วัด เงิน เวลา เศษส่วน ทศนิยม เรขาคณิต กราฟ การอ่านและการบันทึกสิ่งต่าง ๆ และโจทย์ปัญหาระคน ส่วนเนื้อหาในรายละเอียดบางหัวข้อที่ไม่ปรากฏในแบบเรียนได้แก่ เรื่อง การประมาณ ค่าเฉลี่ย เรขาคณิตบางหัวข้อ และโจทย์ปัญหาระคน (เศษส่วน) สำหรับรายละเอียดที่นอกเหนือจากหลักสูตรได้แก่ การบวก ลบ คูณ หารทศนิยม เนื้อหาต่าง ๆ ในแบบเรียนมีลักษณะเป็นคณิตศาสตร์แนวใหม่ โดยมีการจัดเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนอย่างดี มีความต่อเนื่องของเนื้อหาในแต่ละเล่มโดยตลอด เรียงตามลำดับความยากง่าย การอธิบายสิ่งต่าง ๆ เช่น เรื่องความหมายของการบวก ลบ คูณ หาร การคิดและทำโจทย์ปัญหามีหลายลักษณะเพื่อช่วยและเสริมสร้างความเข้าใจและแนวคิดแก่ผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องแบบฝึกหัดมีลักษณะดีเด่นมาก เนื่องจากมีเป็นจำนวนมาก มีหลายรูปแบบซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการคิดคำนวณและเข้าใจในแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้อย่างดี ด้านคุณลักษณะของแบบเรียน คณะแนวรวมเฉลี่ยของแบบเรียนแต่ละเล่มแสดงว่าแบบเรียนชุดนี้มีคุณ-

ลักษณะอยู่ในเกณฑ์ดีมากทุกเล่ม คะแนนรวมเฉลี่ยของแบบเรียนแต่ละเล่มมีดังนี้ เล่ม 1 772.2 คะแนน เล่ม 2 779.0 คะแนน เล่ม 3 785.6 คะแนน เล่ม 4 781.2 คะแนน

โดยทั่วไปแบบเรียนชุดนี้มีคุณลักษณะที่ดี กล่าวคือ เป็นแบบเรียนที่เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียนซึ่งเป็นชาวเขา ทั้งในด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในการอธิบาย การยกตัวอย่าง และภาพประกอบ เป็นเรื่องราวเกี่ยวข้องกับชาวเขาโดยตลอด

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538) ได้วิเคราะห์วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโทดังต่อไปนี้ คือ การวิเคราะห์และประเมินหนังสือเรียนสังคมศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง พระพุทธศาสนา ของ นางสาวพรทิพย์ สิงโตทอง การศึกษาเปรียบเทียบการออกแบบกราฟิกหนังสือแบบเรียนไทยระดับมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างสำนักพิมพ์รัฐบาลและเอกชน ของนายชัยรัตน์ ชลวิที พัฒนาการของหนังสือเรียนวิชาสังคมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย ของนางสาวสุลิตพร พงษ์สมบุญ และได้สรุปข้อเสนอแนะของวิทยานิพนธ์เหล่านี้ดังนี้คือ กระดาษที่พิมพ์หนังสือเรียนของกรมวิชาการอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ควรปรับปรุงกระดาษให้มีคุณภาพดีกว่าเดิม ตัวอักษรควรใช้สีดำ ขนาดของรูปเล่มควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแนวตั้งขนาด 8 หน้า ยก เพราะให้ความสะดวกในการจับถือ รวมทั้งสะดวกในการใช้และการอ่าน ภาพควรมีสีตามความเป็นจริง จัดภาพให้สัมพันธ์กับเนื้อหาและควรมีเท่าที่จำเป็น สีในผลทางจิตวิทยามีผลต่อความสามารถในการรับรู้ สีช่วยสร้างบรรยากาศ ทศนคติและรสนิยมที่ดีต่อผู้เรียน เพราะสีมีคุณค่าทางสุนทรียภาพ มีอิทธิพลต่อความรู้สึก และการเรียนรู้ของมนุษย์มาก ดังนั้นในการสร้างภาพประกอบการเรียน จึงควรต้องใช้สีเข้าช่วย เพื่อให้เห็นใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ขนาดของภาพประกอบที่เหมาะสมคือครึ่งหน้ากระดาษ เกี่ยวกับเนื้อหา มีการจัดลำดับวถวน บทสรุป และแบบทดสอบมีน้อย แบบเรียนไม่ได้สร้างความสนใจ หรือความรู้สึกประทับใจให้กับผู้เรียน นักวิชาการและผู้ผลิตยังคงเน้นความสำคัญของเนื้อหาในแบบเรียนมากกว่ารูปแบบ แบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการจึงไม่ได้มีรูปแบบที่สร้างความสนใจ อาจเป็นเพราะถือว่าสามารถผูกขาดบังคับให้ใช้แบบเรียนวิชานั้น ๆ ได้ ส่วนแบบเรียนของบริษัทเอกชนให้ความสนใจในด้านรูปแบบมากกว่า เพราะต้องการแข่งขันในตลาดแบบเรียนในส่วนที่เหลือจากที่กระทรวงศึกษาธิการได้ผูกขาดไปแล้ว

เอี่ยมพร หมอนลิ ได้วิจัยเรื่องการ วิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการที่ประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2527 - 2534 มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการ-

สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2527 - 2534 ใน 2 ส่วน คือ ส่วนแรก สารระ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ และจิตพิสัย เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และส่วนที่สองคือแบบการนำเสนอสาระผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาคณิตศาสตร์ ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 - 6 เป็นเรื่องจำนวนมากที่สุด สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 และ 5 เป็นความเข้าใจมากที่สุด ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 เป็นการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 6 เป็นการใช่วิธีการพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์มากที่สุด จิตพิสัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 1 และ 2 เป็นการเพิ่มพูน ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 เป็นการปลูกฝังความอยากรู้อยากเห็นมากที่สุด และการนำเสนอสาระในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 เป็นประเภทแบบฝึกหัดมากที่สุด

รศ.สุคนธ์ มกรมณี (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ภาพประกอบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ภาพประกอบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาว่า มีการใช้อย่างเหมาะสมต่อการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี สัจนิยมหรือทฤษฎีสิ่งชี้แนะตรงเกี่ยวกับการออกแบบสื่อ โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือ ความซับซ้อนของสิ่งเร้าเชิงภาพ และความสัมพันธ์เชิงหน้าที่ระหว่างภาพกับตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่า ภาพประกอบมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 6,935 หน่วย มีการใช้ภาพโดยเฉลี่ยประมาณ 4 หน่วยต่อหน้า ภาพส่วนใหญ่มีความซับซ้อนของสิ่งเร้าเชิงภาพต่ำเนื่องจากเป็นภาพเส้นอย่างง่ายถึงร้อยละ 98.60 ขณะเดียวกันเป็นภาพที่มีความสัมพันธ์เชิงหน้าที่สูง เนื่องจากเป็นภาพที่ใช้ประกอบ สารสนเทศที่เป็นอักษรโดยตรงถึงร้อยละ 72.31 แสดงว่าการใช้ภาพประกอบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาไม่สอดคล้องกับทฤษฎีสัจนิยม แต่มีความสอดคล้องและเหมาะสมตามแนวทฤษฎีสิ่งชี้แนะตรง

2. งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

Stevenson (Stevenson, 1985 อ้างถึงใน Richard Lynn, 1989) ได้ศึกษาเปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา พบว่า หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของสหรัฐอเมริกามีรูปเล่มที่ยาวกว่า มีสีเส้นและภาพมากกว่า การจัดทำหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกาเน้นการเรียนรู้ซ้ำและทบทวน ในทางตรงกันข้าม การจัดทำหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นมุ่งเน้นการนำเสนอความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ได้รวบรวมมาอย่างกระชับตั้งแต่แรก หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นมีความเป็นนามธรรมมากกว่าของสหรัฐ-

อเมริกา ซึ่งครูต้องช่วยเพิ่มเติมในประเด็นที่ไม่ชัดเจนหรือให้รายละเอียดเพิ่มเติมในระหว่างการอภิปราย หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกามีเนื้อหาครอบคลุมพอกัน แต่การนำเสนอความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และทักษะต่าง ๆ ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ จะนำเสนอเร็วกว่าหรือสอนก่อนหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา

Stevenson ได้ตั้งข้อสังเกตว่า ผู้แต่งตำราคณิตศาสตร์ชาวอเมริกันมีความพยายามจะเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ด้วยเหตุนี้คำอธิบายต่าง ๆ จึงยาวกว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงง่ายกว่า และเป็นโจทย์ซ้ำซาก ในทางตรงกันข้าม ผู้แต่งตำราคณิตศาสตร์ชาวญี่ปุ่นพยายามจะนำเสนอข้อมูลในรูปแบบการอภิปรายสั้น ๆ มุ่งเน้นลักษณะที่เป็นนามธรรมของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และปลูกฝังให้เด็กสนใจความเป็นมาและพัฒนาการของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างกระตือรือร้น

ต่อมา Stevenson และ Stigler (1992) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบหนังสือเรียนโดยทั่วไปในระดับประถมศึกษาระหว่างจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา และพบว่าหนังสือเรียนในระดับประถมศึกษาของประเทศแถบเอเชียเหล่านี้มีลักษณะแตกต่างจากหนังสือเรียนของอเมริกาในระดับเดียวกันคือ หนังสือเรียนค่อนข้างบาง ทำด้วยกระดาษราคาถูก หนังสือเรียนที่มีจำนวนหน้าเกินกว่าร้อยหน้ามีน้อยมาก นิยมแบ่งเนื้อหาในแต่ละวิชาออกเป็นรูปเล่มให้พอดีกับหนึ่งภาคการศึกษา หน้าปกหนังสือดึงดูดใจแต่ภายในรูปเล่มมีรูปภาพประกอบน้อยมาก ภายในเล่มจะเป็นข้อความล้วน ๆ ภาพประกอบที่ปรากฏอยู่ในตัวเล่มจะระบุถึงประเด็นที่สำคัญในบทเรียนเพียงอย่างเดียว หนังสือเรียนจะเสนอเฉพาะสาระที่สำคัญ โดยครูจะเป็นผู้อธิบายและเสริมข้อมูลด้วยเอกสารอื่น ๆ ในทางกลับกัน หนังสือเรียนของสหรัฐอเมริกามีรูปเล่มที่หนา คุ้มด้วยปกแข็ง เนื้อหาครอบคลุมตลอดหนึ่งปีการศึกษา มีภาพประกอบที่มีสีสัน รูปภาพ ภาพวาด รูปทรงต่าง ๆ ในแทบทุกหน้า ภาพประกอบเหล่านี้ รวมทั้งเอกสารทางประวัติศาสตร์และชีวประวัติต่าง ๆ ซึ่งไม่ตรงตามหลักสูตร ถูกบรรจุไว้เพื่อเรียกร้องความสนใจจากเด็ก แต่สิ่งเหล่านี้กลับหันเหความสนใจของเด็กออกไปจากสาระสำคัญของบทเรียน ลักษณะที่โดดเด่นอีกประการหนึ่งของหนังสือเรียนของสหรัฐอเมริกาก็คือ ความสำคัญที่ผู้แต่งตำราให้กับการทำซ้ำและการทบทวน หนังสือเรียนในแต่ละระดับชั้นจะเสนอสาระที่สัมพันธ์กับหัวเรื่องต่าง ๆ จำนวนมาก และก็จะอภิปรายซ้ำพร้อมกับการให้รายละเอียดเพิ่มเติมในชั้นถัดไปด้วยเหตุนี้ครูผู้สอนจึงข้าม บทเรียนบางบทไป ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเรียนเนื้อหาได้ครบถ้วนตามหลักสูตรได้

Fuson, Stigler และ Bartsch (1988) ได้วิจัยเรื่อง การลำดับเนื้อหาการสอนการบวกและการลบในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น จีน ไชเวียต ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกา และพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์ในโซเวียตและประเทศต่าง ๆ ในตะวันออกไกลค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับสหรัฐอเมริกา ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์ในประเทศเหล่านี้สูงก็คือ การลำดับเนื้อหาในหลักสูตร เพราะการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์บางเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีโอกาสเรียนเรื่องอื่น ๆ มากขึ้น และสามารถเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้มากกว่า นักเรียนในประเทศอื่น ๆ ในระดับเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่า การลำดับเรื่องการบวกและการลบ มีความสอดคล้องกันในประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และโซเวียต ยกเว้นสหรัฐอเมริกา ตัวอย่างเช่น โจทย์ปัญหาการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 18 ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และโซเวียต ปรากฏขึ้นเร็วกว่าในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา และบทเรียนเรื่องนี้ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และโซเวียต จบลงไปก่อนของสหรัฐอเมริกาด้วย นอกจากนี้แล้ว โจทย์การบวกจำนวนที่มีหลายหลักที่ง่ายที่สุดและยากที่สุดปรากฏขึ้นเร็วกว่าหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกาประมาณ 1 - 3 ปี และบทเรียนการบวกสามหลักหรือมากกว่านั้นก็สอนจบก่อนสหรัฐอเมริกาประมาณ 1 - 3 ปี เช่นเดียวกัน การจบบทเรียนการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 18 ที่เร็วกว่า และความสามารถของนักเรียนที่อายุน้อยกว่าซึ่งสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เหล่านี้ได้ เป็นเพราะการสอนวิธีการคำนวณปรากฏอยู่ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และโซเวียตหรือในกิจกรรมที่สนับสนุนการประยุกต์ใช้วิธีการคำนวณในการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 18 ดังได้กล่าวมาแล้ว และการแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบโดยการกระจายทำให้นักเรียนมีพื้นฐานในการแก้โจทย์จำนวนหลายหลักที่มีการกระจาย และความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้มีการสอนการบวกและการลบที่มีการกระจายเร็วในประเทศเหล่านี้

Reys, B.J., Reys, R.E. และ Koyama (1996) ได้ร่วมกันวิจัยเรื่อง พัฒนาการทางด้านการคำนวณในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ของสำนักพิมพ์เอกซนญี่ปุ่น 3 ชุด ซึ่งพิมพ์จำหน่ายในปี 1993 ได้แก่ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 แต่งโดย Hirabayashi และคณะ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 แต่งโดย Hosokawa และคณะ และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 แต่งโดย Seki และคณะ วัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการสอนการคิดคำนวณในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น จากการศึกษาพบว่า หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ของญี่ปุ่นนำเสนอเรื่องจำนวนและตัวเลขและสอนการคำนวณจำนวนเต็มหลายหลักในบริบทของการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวนและตัวเลขจะถูกจดจำด้วยวิธีการท่องจำและเรียนรู้ในระยะเวลาอันสั้น เน้นการคิดคำนวณในใจ และไม่มีการใช้เครื่องคิดเลขในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ซึ่งผลสรุปการวิจัยที่

ได้สอดคล้องกับแนวทางของ NCTM ทางด้านหลักสูตรและมาตรฐานการประเมินผลการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของสหรัฐอเมริกา (1989) เช่น ควรนำเสนอเรื่องจำนวนและตัวเลขและการคำนวณจำนวนเต็มหลายหลักในบริบทของการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เน้นการคิดคำนวณในใจตั้งแต่แรกเริ่ม ในทางกลับกันสัญลักษณ์และการเขียนขั้นตอนการคำนวณควรจะสอนกันในภายหลัง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้เปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ของญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาในด้านรูปแบบและโครงสร้างของหนังสือเรียนและพบข้อแตกต่างที่น่าสนใจดังต่อไปนี้ คือ

ด้านรูปแบบ พบว่า หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นพิมพ์ด้วยกระดาษ 4 สี ปกเป็นปกอ่อน มีขนาดของรูปเล่มค่อนข้างเล็ก (18 X 25 เซนติเมตร) จำนวนหน้าค่อนข้างน้อย เมื่อเทียบกับหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา ยกตัวอย่างเช่น หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของญี่ปุ่นมี 110 หน้า หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของสหรัฐอเมริกามี 300 หน้า เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นใช้ภาพตาราง และการวาดภาพจำลองสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการเสนอความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในบริบทของโจทย์ปัญหา จึงทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นสามารถใช้ภาพ ตาราง และการวาดภาพจำลองสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบกันในการสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และเสนอข้อมูลที่สัมพันธ์กับบทเรียน ภาพประกอบต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่ด้วย นอกจากนี้แล้ว ยังพบว่าหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นมีจำนวนแบบฝึกหัดและเนื้อที่สำหรับแบบฝึกหัดน้อย และมีเนื้อที่ว่างสำหรับการจดบันทึกในหนังสือเรียนน้อย นักเรียนญี่ปุ่นจึงมักจะจดบันทึกในสมุดบันทึก ในขณะที่หนึ่งในสามหรือหนึ่งในสองหน้าของหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกจะเป็นแบบฝึกหัด และนักเรียนสหรัฐอเมริกาจะจดบันทึกลงในหนังสือเรียน

ด้านโครงสร้าง พบว่า หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของญี่ปุ่นของแต่ละสำนักพิมพ์จะมีบทเรียน 20 บท ส่วนหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 จะมีบทเรียน 20 บทเช่นเดียวกัน ในแต่ละระดับจะมีหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ 2 เล่ม แต่ละเล่มจะมีบทเรียน 10 บท บทเรียนแต่ละบทจะมุ่งเสนอเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เพียงเรื่องเดียว และมีจำนวนหน้าต่อบทน้อยกว่าหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกาในระดับเดียวกัน นอกจากนี้แล้ว ยังพบว่าไม่มีการสอนทบทวนหรือการสอนซ้ำในเรื่องเดียวกันปรากฏในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น ในขณะที่หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกามักจะสอนทบทวนหรือ

สอนซ้ำ จากการวิจัยพบว่า หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา มักจะจัดเนื้อหา 2 หน้าต่อคาบ ในขณะที่หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นอาจจะจัดเนื้อหา 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า หรือ 4 หน้า ก็ได้ และต้องใช้เวลาเรียนหลายวัน หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นมีบทบทวนเนื้อหา เช่นเดียวกับหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา แต่บทบทวนในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นจะเป็นบทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาหมดทั้งปี ในขณะที่บทบทวนในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกาจะปรากฏอยู่ที่ท้ายบทเรียนแต่ละบท ดังนั้นจึงสามารถระบุชั้นปีการศึกษาที่เนื้อหาหรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ถูกถ่ายทอดให้แก่ักเรียนได้ง่ายกว่า นอกจากนี้แล้ว ไม่ปรากฏเนื้อหาซ้ำหรือเนื้อหาซ้อนในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ญี่ปุ่น ทั้งในระดับชั้นเดียวกัน หรือต่างระดับชั้นกัน ขณะที่หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกามักจัดเนื้อหาซ้ำหรือซ้อนกัน

เมื่อพิจารณางานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นที่ได้กล่าวมาอย่างสังเขป พบว่า การวิเคราะห์เปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์อาจกระทำได้หลายวิธี เช่น การวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เปรียบเทียบวิธีการสอนเนื้อหาในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เปรียบเทียบลำดับการปรากฏของเนื้อหาในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งแนวทางที่ได้ศึกษามาแล้วเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้แล้ว งานวิจัยเหล่านี้ได้ชี้ให้เห็นถึงลักษณะของหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ญี่ปุ่นที่สำคัญหลายประการในมุมมองต่าง ๆ โดยนักวิชาการชาวอเมริกันและชาวญี่ปุ่น และที่สำคัญที่สุดคือ ได้บ่งบอกถึงความยอมรับในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่นในระดับนานาชาติและได้สะท้อนถึงความพยายามของนักวิชาการอเมริกันบางกลุ่มที่พยายามจะอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของญี่ปุ่นทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยหวังว่า การวิเคราะห์เปรียบเทียบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของไทยและญี่ปุ่น จะเป็นหนทางหนึ่งในการเปิดรับแนวความคิดใหม่ ๆ และวิธีการต่าง ๆ ในการจัดทำและพัฒนาหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศที่มีผลสัมฤทธิ์สูงทางด้านคณิตศาสตร์สู่กระบวนการเลือกสรรทางการศึกษาของสังคมไทยเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของไทยต่อไป