

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการนำเสนอเกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย และการตรวจสอบหาฉันทามติ ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยตรวจสอบฉันทามติของครูคณิตศาสตร์จำนวน 100 คนในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จำนวน 25 โรงเรียน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการโดยการนำตัวบ่งชี้ที่ได้รับฉันทามติเกินร้อยละ 80 มาวิเคราะห์องค์ประกอบ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าสนใจในตอนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 21 คน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคเดลฟาย ซึ่งดำเนินการโดยใช้แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นในรอบแรก และใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ในแต่ละรอบได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพิจารณาคัดเลือกว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในรอบที่ 1

จากการเก็บข้อมูลตัวบ่งชี้ในรอบที่ 1 โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ถึงมีโครงสร้างแบบเปิดและไม่จำกัดคำตอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์โดยอิสระ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	จำนวน
1.	มีไหวพริบ	6
2.	มีเหตุผล	16
3.	ช่างสังเกต	8
4.	อยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด	13
5.	หมั่นค้นหาความรู้ทางคณิตศาสตร์	11
6.	มีความสามารถสูงกว่าเด็กทั่วไป	9
7.	มีใจรักในด้านตัวเลข	6
8.	มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	8
9.	คิดปัญหามองปัญหาอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ	6

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	จำนวน
10.	มีความคิดคล่องแคล่วรวดเร็ว	10
11.	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการตีความและแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	11
12.	มีความสามารถนำเอาความคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	3
13.	มีความรับผิดชอบ	5
14.	มีความอดทนสูง	3
15.	มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง	3
16.	ชอบการพิสูจน์เกี่ยวกับทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์	7
17.	ชอบคิดวิเคราะห์	8
18.	คิดคำนวณแม่นยำ	6
19.	มีความคิดสร้างสรรค์	9
20.	มีสมาธิสูง	11
21.	ชอบคิดโจทย์ปัญหา	6
22.	มีจินตนาการสูง	2
23.	มีความชำนาญในการทำโจทย์คณิตศาสตร์	6
24.	ชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์	3
25.	ชอบแข่งขัน	3
26.	ชอบซักถาม	3
27.	กระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์	9
28.	กล้าพูดกล้าแสดงออก	7
29.	กล้าแสดงผลงานของตนเอง	5
30.	สนใจงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	3
31.	มีทักษะในการคิดคำนวณ	6
32.	เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้รวดเร็ว	4
33.	มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดี	12
34.	สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน	3
35.	สามารถใช้ตรรกะในการคาดคะเนคำตอบ	13

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	จำนวน
36.	สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี	4
37.	มีความสุขุม รอบคอบ	3
38.	ชอบเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เช่น หมากรุก หมากระดาน	5
39.	ความจำดี	6
40.	สามารถคิดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พลิกแพลง	2
41.	ชอบนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ	7
42.	มีความยืดหยุ่น	6

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 ได้ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำนวน 42 ตัวบ่งชี้ ซึ่งการมีเหตุผลมีผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นจำนวน 16 คน เป็นตัวบ่งชี้ที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยมากที่สุด รองลงมาคือ อยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด และสามารถใช้ตรรกะในการคาดคะเนคำตอบ มีผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นจำนวน 13 คนเท่ากัน

ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นแบบสอบถามในรอบที่ 2 ต่อไป

ส่วนที่ 2 ผลการพิจารณาคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในรอบที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 21 คน โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด พร้อมทั้งพิจารณาความเป็นไปได้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ตามตัวบ่งชี้นั้นๆ ด้วยว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ผลจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เพื่อหาฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาตรวจสอบการได้รับ

ฉันทามติ คือ ตัวบ่งชี้จะได้รับฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญก็ต่อเมื่อข้อความนั้นมีค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 3.21 และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2

ฉันทามติในด้าน		จำนวน ตัวบ่งชี้	หมายเหตุ (เลขที่ข้อ)
ความเหมาะสมในการ บ่งชี้คุณลักษณะของเด็ก ที่มีความสามารถพิเศษ ทางคณิตศาสตร์	ความเป็นไปได้ในการ เก็บข้อมูลตามตัวบ่งชี้		
✓	✓	32	2-3 , 5-8 , 11-13 , 15-24 , 27-36 , 38-40
✓	×	7	1 , 4 , 9 , 10 , 14 , 37 , 42
×	✓	2	25 , 41
×	×	1	26

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 21 ฉบับ พบว่าตัวบ่งชี้ที่ได้รับฉันทามติทั้งด้านความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์และความเป็นไปได้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามตัวบ่งชี้ มีจำนวน 32 ตัวบ่งชี้ จากทั้งหมด 42 ตัวบ่งชี้ ส่วนที่เหลือเป็นตัวบ่งชี้ที่ได้รับฉันทามติในด้านความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่ได้รับฉันทามติในด้านความเป็นไปได้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามตัวบ่งชี้ มีจำนวน 7 ตัวบ่งชี้ เป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่ได้รับฉันทามติในด้านความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แต่ได้รับฉันทามติในด้านความเป็นไปได้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามตัวบ่งชี้ มีจำนวน 2 ตัวบ่งชี้ และเป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่ได้รับฉันทามติทั้งสองด้าน มีจำนวน 1 ตัวบ่งชี้

ส่วนที่ 3 ผลการพิจารณาคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในรอบที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 21 คน โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทบทวนคำตอบของตนเอง ซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ หรือยืนยันคำตอบเดิมว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด พร้อมทั้งพิจารณาความเป็นไปได้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ตามตัวบ่งชี้ต่างๆ ด้วยว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ผลจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เพื่อหาฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาตรวจสอบการได้รับฉันทามติ คือ ตัวบ่งชี้จะได้รับฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญก็ต่อเมื่อข้อความนั้นมีค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 3.21 และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6 และตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์		ฉันทามติ	ความเป็นไปได้ในการเก็บข้อมูลตามตัวบ่งชี้		ฉันทามติ
		Mdn	$Q_3 - Q_1$		Mdn	$Q_3 - Q_1$	
1.	มีไหวพริบ	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
2.	มีเหตุผล	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
3.	ช่างสังเกต	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
4.	อยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด	4	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
5.	หมั่นค้นหาความรู้ทางคณิตศาสตร์	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
6.	มีความสามารถสูงกว่าเด็กทั่วไป	4	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
7.	มีใจรักในด้านตัวเลข	5	1	ได้รับ	4	0.5	ได้รับ

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มี ความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์	ความเหมาะสมในการ บ่งชี้คุณลักษณะของ เด็กที่มีความสามารถ พิเศษทางคณิตศาสตร์		ฉันทา มติ	ความเป็นไปได้ ในการเก็บข้อมูล ตามตัวบ่งชี้		ฉันทา มติ
		Mdn	$Q_3 - Q_1$		Mdn	$Q_3 - Q_1$	
8.	มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	5	0	ได้รับ	4	1	ได้รับ
9.	คิดปัญหา มองปัญหาอย่าง ต่อเนื่องและเป็นระบบ	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
10.	มีความคิดคล่องแคล่วรวดเร็ว	4	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
11.	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการ ตีความและแก้ปัญหาเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
12.	มีความสามารถนำเอาความคิด ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
13.	มีความรับผิดชอบ	4	0.5	ได้รับ	4	1	ได้รับ
14.	มีความอดทนสูง	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
15.	มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง	4	1.5	ได้รับ	4	1	ได้รับ
16.	ชอบการพิสูจน์เกี่ยวกับทฤษฎี ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์	4	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
17.	ชอบคิดวิเคราะห์	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
18.	คิดคำนวณแม่นยำ	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
19.	มีความคิดสร้างสรรค์	5	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
20.	มีสมาธิสูง	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
21.	ชอบคิดโจทย์ปัญหา	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
22.	มีจินตนาการสูง	4	1.5	ได้รับ	4	1	ได้รับ
23.	มีความชำนาญในการทำโจทย์ คณิตศาสตร์	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มี ความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์	ความเหมาะสมในการ บ่งชี้คุณลักษณะของ เด็กที่มีความสามารถ พิเศษทางคณิตศาสตร์		อันดับ นันทิ	ความเป็นไปได้ ในการเก็บข้อมูล ตามตัวบ่งชี้		อันดับ นันทิ
		Mdn	$Q_3 - Q_1$		Mdn	$Q_3 - Q_1$	
24.	ชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์	5	1	ได้รับ	5	1	ได้รับ
25.	ชอบแข่งขัน	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
26.	ชอบซักถาม	4	2	ไม่ได้ รับ	4	2	ไม่ได้ รับ
27.	กระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหา คณิตศาสตร์	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
28.	กล้าพูดกล้าแสดงออก	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
29.	กล้าแสดงผลงานของตนเอง	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
30.	สนใจงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์	4	1.5	ได้รับ	4	1	ได้รับ
31.	มีทักษะในการคิดคำนวณ	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
32.	เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้รวดเร็ว	4	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
33.	มีความเข้าใจในสิ่งที่ป็น นามธรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดี	4	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
34.	สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
35.	สามารถใช้ตรรกะในการ คาดคะเนคำตอบ	4	1	ได้รับ	4	1.5	ได้รับ
36.	สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ ดี	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
37.	มีความสุข รอบคอบ	4	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
38.	ชอบเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เช่น หมากรุก หมากระดาน	4	1.5	ได้รับ	4	1	ได้รับ
39.	ความจำดี	4	0	ได้รับ	4	0.5	ได้รับ

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มี ความสามารถพิเศษทาง คณิตศาสตร์	ความเหมาะสมในการ บ่งชี้คุณลักษณะของ เด็กที่มีความสามารถ พิเศษทางคณิตศาสตร์		นันทา มติ	ความเป็นไปได้ ในการเก็บข้อมูล ตามตัวบ่งชี้		นันทา มติ
		Mdn	$Q_3 - Q_1$		Mdn	$Q_3 - Q_1$	
40.	สามารถคิดโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์พลิกแพลง	5	1	ได้รับ	4	1	ได้รับ
41.	ชอบนำคณิตศาสตร์ไปใช้ใน สถานการณ์ต่างๆ	4	1.5	ได้รับ	4	1	ได้รับ
42.	มีความยืดหยุ่น	4	1	ได้รับ	3	1.5	ไม่ได้ รับ

ตารางที่ 7 สรุปตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการ
พิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในตารางที่ 6

นันทามติในด้าน		จำนวน ตัวบ่งชี้	หมายเหตุ (เลขที่ข้อ)
ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็ก ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	ความเป็นไปได้ในการเก็บ ข้อมูลตามตัวบ่งชี้		
✓	✓	40	1-25 , 27-41
✓	×	1	42
×	×	1	26

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 21 ฉบับ พบว่าตัวบ่งชี้ที่ได้รับนันทามติทั้งด้าน
ความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์และความ
เป็นไปได้นในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามตัวบ่งชี้ มีจำนวน 40 ตัวบ่งชี้ จากทั้งหมด 42 ตัวบ่งชี้ ส่วนที่
เหลือ เป็นตัวบ่งชี้ที่ได้รับนันทามติในด้านความเหมาะสมในการบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มี
ความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่ได้รับนันทามติในด้านความเป็นไปได้นในการเก็บข้อมูล
ตามตัวบ่งชี้ มีจำนวน 1 ตัวบ่งชี้ คือ มีความยืดหยุ่น และเป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่ได้รับนันทามติทั้งสองด้าน
มีจำนวน 1 ตัวบ่งชี้ คือ ชอบซักถาม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยตรวจสอบบันทึกของครูคณิตศาสตร์จำนวน 100 คนในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จำนวน 25 โรงเรียน

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำตัวบ่งชี้ 40 ข้อ (คุณลักษณะ) ตามตัวบ่งชี้ที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย มาสร้างเป็นแบบสอบถามครูเกี่ยวกับคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบบสอบถามฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการให้ครูตรวจสอบว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์ของท่านมีพฤติกรรมเช่นนั้นหรือไม่ โดยมีเกณฑ์ว่าหากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นมีมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ของแต่ละด้านจะถือว่าพฤติกรรมนั้นสามารถบอกได้ว่าเด็กคนไหนเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการพิจารณาบันทึกของครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	ค่าร้อยละที่ได้รับ บันทึก
1.	มีไหวพริบ	97
2.	มีเหตุผล	100
3.	ช่างสังเกต	96
4.	อยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด	94
5.	หมั่นค้นหาคำความรู้ทางคณิตศาสตร์	86
6.	มีความสามารถสูงกว่าเด็กทั่วไป	75
7.	มีใจรักในด้านตัวเลข	94
8.	มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	97
9.	คิดปัญหามองปัญหาอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ	94
10.	มีความคิดคล่องแคล่วรวดเร็ว	84
11.	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการตีความและแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	95
12.	มีความสามารถนำเอาความคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	85
13.	มีความรับผิดชอบ	82
14.	มีความอดทนสูง	76
15.	มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง	76

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	ค่าร้อยละที่ได้รับ น้ำหนัก
16.	ชอบการพิสูจน์เกี่ยวกับทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์	83
17.	ชอบคิดวิเคราะห์	94
18.	คิดคำนวณแม่นยำ	83
19.	มีความคิดสร้างสรรค์	86
20.	มีสมาธิสูง	73
21.	ชอบคิดโจทย์ปัญหา	92
22.	มีจินตนาการสูง	64
23.	มีความชำนาญในการทำโจทย์คณิตศาสตร์	85
24.	ชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์	92
25.	ชอบแข่งขัน	71
26.	กระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์	98
27.	กล้าพูดกล้าแสดงออก	67
28.	กล้าแสดงผลงานของตนเอง	72
29.	สนใจงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	97
30.	มีทักษะในการคิดคำนวณ	98
31.	เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้รวดเร็ว	93
32.	มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดี	90
33.	สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน	86
34.	สามารถใช้ตรรกะในการคาดคะเนคำตอบ	95
35.	สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี	94
36.	มีความสุข รอบคอบ	77
37.	ชอบเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เช่น หมากรุก หมากระดาน	82
38.	ความจำดี	79
39.	สามารถคิดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พลิกแพลง	91
40.	ชอบนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ	93

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้ง 100 ฉบับ พบว่าตัวบ่งชี้ที่ได้รับฉันทามติจากครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จำนวน 25 โรงเรียน มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 มีทั้งหมด 30 ตัวบ่งชี้ ดังแสดงในตารางที่ 9 และน้อยกว่าร้อยละ 80 มีทั้งหมด 10 ตัวบ่งชี้ คือ

- ความจำดี (ร้อยละ 79)
- มีความสุขุม รอบคอบ (ร้อยละ 77)
- มีความอดทนสูง (ร้อยละ 76)
- มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง (ร้อยละ 76)
- มีความสามารถสูงกว่าเด็กทั่วไป (ร้อยละ 75)
- มีสมาธิสูง (ร้อยละ 73)
- กล้าแสดงผลงานของตนเอง (ร้อยละ 72)
- ชอบแข่งขัน (ร้อยละ 71)
- กล้าพูดกล้าแสดงออก (ร้อยละ 67)
- มีจินตนาการสูง (ร้อยละ 64)

ตารางที่ 9 ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับฉันทามติมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	ค่าร้อยละที่ได้รับฉันทามติ
1.	มีไหวพริบ	97
2.	มีเหตุผล	100
3.	ช่างสังเกต	96
4.	อยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด	94
5.	หมั่นค้นหาคำความรู้ทางคณิตศาสตร์	86
6.	มีใจรักในด้านตัวเลข	94
7.	มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	97
8.	คิดปัญหา มองปัญหาอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ	94
9.	มีความคิดคล่องแคล่วรวดเร็ว	84
10.	ใช้วิธีการที่หลากหลายในการตีความและแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	95
11.	มีความสามารถนำเอาความคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	85

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อ	ตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์	ค่าร้อยละที่ได้รับ น้ำหนัก
12.	มีความรับผิดชอบ	82
13.	ชอบการพิสูจน์เกี่ยวกับทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์	83
14.	ชอบคิดวิเคราะห์	94
15.	คิดคำนวณแม่นยำ	83
16.	มีความคิดสร้างสรรค์	86
17.	ชอบคิดโจทย์ปัญหา	92
18.	มีความชำนาญในการทำโจทย์คณิตศาสตร์	85
19.	ชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์	92
20.	กระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์	98
21.	สนใจงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	97
22.	มีทักษะในการคิดคำนวณ	98
23.	เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้รวดเร็ว	93
24.	มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดี	90
25.	สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน	86
26.	สามารถใช้ตรรกะในการคาดคะเนคำตอบ	95
27.	สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี	94
28.	ชอบเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เช่น หมากรุก หมากระดาน	82
29.	สามารถคิดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พลิกแพลง	91
30.	ชอบนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ	93

จากผลการวิเคราะห์ที่ได้นี้ผู้วิจัยได้นำตัวบ่งชี้ที่ได้รับน้ำหนักมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ทั้งหมด 30 ตัวบ่งชี้มาวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อลดขนาดของจำนวนตัวแปรและจัดกลุ่มองค์ประกอบ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์ได้จะต้องมีความแปรปรวนเป็น 1 แต่ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเพื่อตรวจสอบน้ำหนักของครูคณิตศาสตร์จำนวน 100 คน ในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จำนวน 25 โรงเรียน มีอยู่ 1 ตัวแปร (คุณลักษณะ) ที่มีความแปรปรวนเป็น 0 คือ คุณลักษณะมีเหตุผล เพราะครูที่ตอบคำถามในข้อนี้ทุกคนมีความคิดเห็นว่าคุณลักษณะมีเหตุผลเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทาง

คณิตศาสตร์ (ร้อยละ 100) เพราะฉะนั้นผู้วิจัยจึงไม่นำคุณลักษณะมีเหตุผลมาวิเคราะห์องค์ประกอบ แต่ผู้วิจัยจะนำคุณลักษณะมีเหตุผลมาจัดเข้าไปในองค์ประกอบหลังจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเสร็จแล้ว ดังนั้นตัวแปร (คุณลักษณะ) ที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบมีทั้งหมด 29 ตัวแปร โดยตัดตัวแปรที่มีเหตุผลออกจากการคำนวณ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการโดยการนำตัวบ่งชี้ที่ได้รับฉันทามติเกินร้อยละ 80 มาวิเคราะห์องค์ประกอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าสนใจในตอนนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์จำนวน 100 คนในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จำนวน 25 โรงเรียน เพื่อให้ครูได้พิจารณาและให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของครูคณิตศาสตร์จำนวน 100 คนในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จำนวน 25 โรงเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของครูคณิตศาสตร์จำนวน 100 คนในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์จำนวน 25 โรงเรียน ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลแสดงในตารางที่ 10 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 10 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของครูคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	30	30
หญิง	70	70
รวม	100	100
2. ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์		
ต่ำกว่า 6 ปี	16	16
6 – 10 ปี	5	5
11 – 20 ปี	21	21
21 – 30 ปี	43	43
มากกว่า 30 ปี	15	15
รวม	100	100
3. ประสบการณ์ในการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์		
1 ปี	28	28
2 ปี	31	31
3 ปี	24	24
4 ปี	9	9
5 ปี	5	5
8 ปี	1	1
10 ปี	1	1
20 ปี	1	1

จากข้อมูลทั่วไปของครูคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำนวน 100 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 70) มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในช่วง 21 – 30 ปี (ร้อยละ 43) และมีประสบการณ์ในการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำนวน 1-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 28 31 และ 24 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ตามความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ที่สอนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 29 คุณลักษณะ(ตัวแปร) ผู้วิจัยได้ปรับข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน (standardized) เพื่อให้ตัวแปรทุกตัวอยู่ในระดับเดียวกัน จากนั้นทำการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยเริ่มจากการพิจารณาว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ ตรวจสอบจากค่า KMO ถ้ามากกว่า .5 ถือว่าเหมาะสมและพิจารณาค่า Bartlett's test ถ้าปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน จึงควรสกัดองค์ประกอบแล้วพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ถ้าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรใดมีค่าเข้าสู่ +1 หรือ -1 ควรจัดตัวแปรให้อยู่ในองค์ประกอบนั้น แต่ถ้าไม่แน่ใจว่าจะจัดตัวแปรให้อยู่ในองค์ประกอบใดเพราะค่าน้ำหนักองค์ประกอบใกล้เคียงกันอยู่ในหลายองค์ประกอบก็ทำการหมุนแกนองค์ประกอบต่อไป ซึ่งจะทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรมีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ในองค์ประกอบใด หลังจากนั้นทำการตั้งชื่อองค์ประกอบด้วยการพิจารณาองค์รวมของแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 11 ผลการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

การคำนวณ	ค่าสถิติ	df	Sig.
KMO	.610		
Bartlett's test of sphericity	1768.811	406	.000

จากตารางที่ 11 ค่าของ KMO เท่ากับ .610 ซึ่งมากกว่า .5 และมีค่าเข้าใกล้ 1 สรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ นอกจากนั้นผลการทดสอบ Bartlett's test of sphericity มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Approx. Chi-Square = 1768.811, Sig = .000) แสดงว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน มีความเหมาะสมที่จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบในการ

วิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยดำเนินการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก เพื่อนำรายละเอียดของตัวแปรที่มีจำนวนตัวแปรมาก ๆ มาไว้ในองค์ประกอบที่มีเพียงไม่กี่องค์ประกอบ โดยพิจารณาจากรายละเอียดทั้งหมดจากแต่ละตัวแปร ซึ่งจะได้จำนวนองค์ประกอบแล้วพิจารณาค่าการร่วมของตัวแปร ค่าเจาะจงขององค์ประกอบและค่าน้ำหนักองค์ประกอบว่ามีความเหมาะสมในการจัดกลุ่มคุณลักษณะหรือไม่ ถ้ายังไม่เหมาะสมก็ทำการหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธีการหมุนแกนแบบตั้งฉาก เป็นการหมุนแกนที่ยังคงทำให้ปัจจัยยังคงตั้งฉากกันหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ยังคงเป็นอิสระกัน โดยเลือกใช้วิธีแวกซ์ ซึ่งจะได้องค์ประกอบที่มีโครงสร้างง่าย และได้องค์ประกอบเฉพาะ ที่ทำให้การแปลความหมายขององค์ประกอบสะดวกขึ้น ดังผลในตารางที่ 12 13 14 และ 15

ตารางที่ 12 ค่าการร่วมของตัวแปร

ตัวแปร	ค่าการร่วมตั้งต้น	ค่าการร่วม (หลังการสกัดองค์ประกอบ)
t1	1.000	.444
t3	1.000	.634
t4	1.000	.282
t5	1.000	.395
t7	1.000	.701
t8	1.000	.846
t9	1.000	.521
t10	1.000	.440
t11	1.000	.635
t12	1.000	.737
t13	1.000	.407
t16	1.000	.586
t17	1.000	.652
t18	1.000	.452
t19	1.000	.361
t21	1.000	.657
t23	1.000	.417
t24	1.000	.569
t26	1.000	.593
t29	1.000	.492
t30	1.000	.663
t31	1.000	.526
t32	1.000	.494
t33	1.000	.629
t34	1.000	.823
t35	1.000	.777
t37	1.000	.520
t39	1.000	.641
t40	1.000	.666

เมื่อตรวจสอบว่าข้อมูลมีความเหมาะสมในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสกัดองค์ประกอบ พบว่า ค่าการร่วมในตารางจะปรากฏค่าการร่วมตั้งต้นของทุกตัวแปรมีค่าเป็น 1 เนื่องจากทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ซึ่งวิธีนี้ กำหนดให้ค่าการร่วมตั้งต้นของทุกตัวแปรเป็น 1 และปรากฏค่าการร่วมหลังการสกัดองค์ประกอบของคุณลักษณะการมีความสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี มีค่าสูงสุด (.777) และค่าการร่วมของคุณลักษณะอยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด มีค่าต่ำสุด (.282) อธิบายได้ว่าคุณลักษณะที่มีค่าการร่วมของตัวแปร (คุณลักษณะ) สูงมีแนวโน้มที่จะจัดคุณลักษณะนี้ให้อยู่ในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งได้ แต่คุณลักษณะที่มีค่าการร่วมของตัวแปร (คุณลักษณะ) ต่ำมีแนวโน้มที่จะจัดคุณลักษณะนั้นให้อยู่ในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งไม่ได้ ควรจะทำการหมุนแกนองค์ประกอบต่อไป

ตารางที่ 13 ค่าเจาะจงจากการสกัดองค์ประกอบ และจากการหมุนแกนองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	ค่าสถิติตั้งต้น			ค่าสถิติ (หลังการสกัดองค์ประกอบ)			ค่าสถิติ (หลังหมุนแกนองค์ประกอบ)		
	ค่า	%ความแปรปรวน	%สะสม	ค่า	%ความแปรปรวน	%สะสม	ค่า	%ความแปรปรวน	%สะสม
	เจาะจง	แปรปรวน	สะสม	เจาะจง	แปรปรวน	สะสม	เจาะจง	แปรปรวน	สะสม
1	8.093	27.908	27.908	8.093	27.908	27.908	5.543	19.113	19.113
2	2.449	8.446	36.354	2.449	8.446	36.354	2.906	10.021	29.134
3	2.377	8.197	44.550	2.377	8.197	44.550	2.849	9.823	38.958
4	1.980	6.829	51.379	1.980	6.829	51.379	2.710	9.343	48.301
5	1.660	5.723	57.102	1.660	5.723	57.102	2.552	8.801	57.102
6	1.418	4.888	61.990						
7	1.279	4.412	66.402						
8	1.200	4.139	70.540						
9	1.022	3.525	74.066						
10	.923	3.182	77.247						
11	.784	2.703	79.950						
12	.724	2.498	82.448						
13	.666	2.295	84.743						
14	.584	2.015	86.758						
15	.536	1.847	88.605						
16	.482	1.663	90.268						
17	.425	1.465	91.733						
18	.359	1.238	92.971						
19	.335	1.156	94.127						
20	.320	1.105	95.232						
21	.291	1.002	96.234						
22	.231	.798	97.032						
23	.213	.736	97.767						
24	.197	.681	98.448						
25	.136	.469	98.917						
26	.130	.448	99.364						
27	.096	.329	99.693						
28	.067	.231	99.924						
29	.022	.076	100.000						

จากการพิจารณาค่าการร่วมตั้งต้นในตารางที่ 12 ซึ่งสรุปไว้ว่าเมื่อสกัดองค์ประกอบแล้ว บางคุณลักษณะมีแนวโน้มจะไม่สามารถจัดให้เข้ากับองค์ประกอบใดๆ ได้ ควรจะทำการหมุนแกนองค์ประกอบต่อไปนั้น เมื่อพิจารณาค่าเจาะจงตั้งต้นขององค์ประกอบจากตารางที่ 13 พบว่า ค่าเจาะจงและร้อยละของความแปรปรวนขององค์ประกอบที่ 1 (8.093 และ 27.908) องค์ประกอบที่ 2 (2.449 และ 8.446) องค์ประกอบที่ 3 (2.377 และ 8.197) องค์ประกอบที่ 4 (1.980 และ 6.829) องค์ประกอบที่ 5 (1.660 และ 5.723) และร้อยละของความแปรปรวนสะสมของทั้ง 5 องค์ประกอบ 57.102 หมายความว่าทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่าเจาะจงมากกว่า 1 และแต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรปรวนของคุณลักษณะทั้งหมดได้ร้อยละ 27.908 8.446 8.197 6.829 และ 5.723 ตามลำดับ และทั้ง 5 องค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรปรวนของคุณลักษณะทั้งหมดรวมกันได้ร้อยละ 57.102 แต่องค์ประกอบที่ 6 ถึงองค์ประกอบที่ 29 มีค่าเจาะจงตั้งต้นน้อยกว่า 1 จึงทำการสกัดองค์ประกอบให้เหลือไว้เพียงองค์ประกอบที่มีค่าเจาะจงขององค์ประกอบมากกว่า 1 ดังนั้นจึงพบว่า หลังการสกัดองค์ประกอบคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ซึ่งก็คือ องค์ประกอบที่ 1 2 3 4 และ 5 แต่เนื่องจากค่าเจาะจงขององค์ประกอบที่ 1 หลังการสกัดองค์ประกอบและร้อยละความแปรปรวนมีค่าสูง (8.093 และ 27.908) ในขณะที่ค่าเจาะจงและร้อยละความแปรปรวนขององค์ประกอบที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าค่อนข้างต่ำ ทำให้องค์ประกอบที่ 1 มีความสำคัญแตกต่างจากองค์ประกอบอื่นมาก ซึ่งมีแนวโน้มว่ายังไม่เหมาะสมที่จะจัดกลุ่มคุณลักษณะได้เหมือนกับกรณีวิเคราะห์ค่าการร่วมของตัวแปรจากตารางที่ 12 ที่สรุปไว้ว่าควรทำการหมุนแกนองค์ประกอบต่อไป

จากการหมุนแกนองค์ประกอบในตารางที่ 13 พบว่า องค์ประกอบที่ 1 มีค่าเจาะจง 5.543 มีร้อยละของความแปรปรวน 19.113 องค์ประกอบที่ 2 มีค่าเจาะจง 2.906 มีร้อยละของความแปรปรวน 10.021 องค์ประกอบที่ 3 มีค่าเจาะจง 2.849 มีร้อยละของความแปรปรวน 9.823 องค์ประกอบที่ 4 มีค่าเจาะจง 2.710 มีร้อยละของความแปรปรวน 9.343 องค์ประกอบที่ 5 มีค่าเจาะจง 2.552 มีร้อยละของความแปรปรวน 8.801 หมายความว่า องค์ประกอบทั้ง 5 มีค่าเจาะจงมากกว่า 1 สามารถอธิบายความแปรปรวนของคุณลักษณะทั้งหมดได้ร้อยละ 19.113 10.021 9.823 9.343 และ 8.801 ตามลำดับ นั่นคือ องค์ประกอบที่ 1 ได้กระจายความสำคัญไปให้องค์ประกอบที่ 2 3 4 และ 5 โดยทั้ง 5 องค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรปรวนของคุณลักษณะทั้งหมดรวมกันได้ร้อยละ 57.102 เช่นเดียวกับก่อนการหมุนแกนองค์ประกอบ ทั้งนี้ในการจัดกลุ่มว่า องค์ประกอบใดประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้างนั้นจะพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลังการหมุนแกนที่แสดงในตารางที่ 15 ต่อไป

ตารางที่ 14 คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบก่อนการหมุนแกนองค์ประกอบ

ตัวแปร	องค์ประกอบ				
	1	2	3	4	5
t35	.759	-.250			.305
t34	.758	-.282			.364
t39	.735		-.255		
t33	.728				-.263
t21	.723		-.270		-.228
t17	.698	-.239	-.238		-.212
t16	.689				-.269
t8	.637	-.574			.314
t11	.630			-.419	
t24	.623		-.200	.344	
t40	.609	.221	-.380	-.317	
t32	.606	-.287	-.211		
t23	.529	.204		.278	
t5	.498	.211		-.277	
t18	.497	.399			
t9	.492		.275	-.411	
t4	.409		.225		-.231
t12	.375	.688			.304
t37	.295	.608			
t1	.296	.388		.382	
t13		.372	.257	.285	.295
t30	.432		.596	.232	
t3	.393		.585	-.323	
t26	.434	-.262	.555		
t19			.489		.240
t29		.337		-.508	.308
t31	.374		.329	.465	
t10	.336	.258	.346	.364	
t7	.293		-.272	.359	.633

ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบและร้อยละความแปรปรวนของคุณลักษณะ หลังการสกัดองค์ประกอบจากตารางที่ 13 มีแนวโน้มว่ายังไม่เหมาะสมที่จะจัดกลุ่มคุณลักษณะได้ ควรจะทำการหมุนแกนองค์ประกอบต่อไปนั้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบจาก ตารางที่ 14 ประกอบด้วย ซึ่งการพิจารณาว่าคุณลักษณะใดควรอยู่ในองค์ประกอบใดนั้นพิจารณา จากค่าน้ำหนักองค์ประกอบของคุณลักษณะในองค์ประกอบใดมีค่ามาก (เข้าใกล้ +1 หรือ -1) ในขณะที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของคุณลักษณะนั้นในองค์ประกอบอื่นมีค่าต่ำ (เข้าใกล้ศูนย์) จะ จัดคุณลักษณะนั้นให้อยู่ในองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง ซึ่งพบว่า ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบหลังการสกัดองค์ประกอบ คุณลักษณะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงในองค์ประกอบ ที่ 1 ในขณะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำในองค์ประกอบอื่น มีจำนวน 17 คุณลักษณะ (ในจำนวน ทั้งหมด 29 คุณลักษณะ) คุณลักษณะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงในองค์ประกอบที่ 2 ในขณะที่มี ค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำในองค์ประกอบอื่น มีจำนวน 4 คุณลักษณะ (ในจำนวนทั้งหมด 29 คุณลักษณะ) คุณลักษณะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงในองค์ประกอบที่ 3 ในขณะที่มีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบต่ำในองค์ประกอบอื่น มีจำนวน 4 คุณลักษณะ (ในจำนวนทั้งหมด 29 คุณลักษณะ) คุณลักษณะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงในองค์ประกอบที่ 4 ในขณะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ต่ำในองค์ประกอบอื่น มีจำนวน 3 คุณลักษณะ (ในจำนวนทั้งหมด 29 คุณลักษณะ) คุณลักษณะที่มี ค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงในองค์ประกอบที่ 5 ในขณะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำในองค์ประกอบ อื่น มีจำนวน 1 คุณลักษณะ (ในจำนวนทั้งหมด 29 คุณลักษณะ) จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะใน องค์ประกอบที่ 5 มีแค่ 1 คุณลักษณะซึ่งมีจำนวนตัวแปรอยู่ในกลุ่มน้อยเกินไป อย่างน้อยควรมี จำนวนตัวแปรตั้งแต่ 3 ตัวแปรขึ้นไป ผู้วิจัยจึงทำการหมุนแกนองค์ประกอบต่อไป

ตารางที่ 15 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลังการหมุนแกนองค์ประกอบ

ตัวแปร	องค์ประกอบ				
	1	2	3	4	5
t21	.779				
t33	.742	.221			
t16	.736				
t39	.736			.245	
t17	.730		.290		
t40	.672	-.250		.240	.297
t32	.576		.387		
t5	.506				.318
t4	.349	.337			
t30		.789			
t26		.701			
t31		.593		.367	
t10		.517		.409	
t19		.382			.369
t7			.778	.272	
t8	.341	.306	.744	-.242	
t35	.488		.701		
t34	.469		.623		.443
t24	.434		.512	.285	
t12		-.200		.692	.438
t37	.271			.647	
t1			.230	.611	
t13		.245		.512	
t18	.341	.288		.451	.204
t23	.399	.288		.400	
t3		.427			.664
t29		-.205			.650
t9	.275				.605
t11	.486				.594

เมื่อสกัดองค์ประกอบแล้วพบว่าคุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ สามารถจัดกลุ่มคุณลักษณะได้ 5 องค์ประกอบแต่ยังไม่สามารถจัดกลุ่มคุณลักษณะให้เข้ากับ 5 องค์ประกอบได้ จึงทำการหมุนแกนองค์ประกอบซึ่งทำให้ค่าเฉพาะขององค์ประกอบและร้อยละของความแปรปรวนขององค์ประกอบที่สามารถอธิบายความแปรปรวนของคุณลักษณะทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยได้กระจายความสำคัญขององค์ประกอบที่ 1 ให้องค์ประกอบอื่น ๆ และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลังการหมุนแกนองค์ประกอบโดยวิธีแวกซ์จากตารางที่ 15 และจัดแต่ละคุณลักษณะให้อยู่ในองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูง ได้ผลการจัดกลุ่มคุณลักษณะและตั้งชื่อองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วย 9 คุณลักษณะ ได้แก่ คุณลักษณะชอบคิดโจทย์ปัญหา ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุด (.779) มีความสำคัญมากที่สุดในองค์ประกอบที่ 1 โดยมีคุณลักษณะที่มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับดังนี้ สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน (.742) ชอบการพิสูจน์เกี่ยวกับทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ (.736) สามารถคิดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พลิกแพลง (.736) ชอบคิดวิเคราะห์ (.730) ชอบนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ (.672) มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดี (.576) หมั่นค้นหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ (.506) อยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด (.349) ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 9 ในองค์ประกอบที่ 1 ผู้วิจัยให้ชื่อว่า **"มีทักษะการแก้ปัญหา และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์"**

องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วย 5 คุณลักษณะ ได้แก่ คุณลักษณะมีทักษะในการคิดคำนวณ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุด (.789) มีความสำคัญมากที่สุดในองค์ประกอบที่ 2 โดยมีคุณลักษณะที่มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับดังนี้ กระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ (.701) เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้รวดเร็ว (.593) มีความคิดคล่องแคล่วรวดเร็ว (.517) มีความคิดสร้างสรรค์ (.382) ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 5 ในองค์ประกอบที่ 2 ผู้วิจัยให้ชื่อว่า **"มีทักษะการคิดและการเรียนรู้"**

องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 5 คุณลักษณะ ได้แก่ คุณลักษณะมีใจรักในด้านตัวเลข มีความสำคัญมากที่สุดในองค์ประกอบที่ 3 โดยมีคุณลักษณะที่มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับดังนี้ มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (.744) สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี (.701) สามารถใช้ตรรกะในการคาดคะเนคำตอบ (.623) ชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ (.512) ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 5 ในองค์ประกอบที่ 3 ผู้วิจัยให้ชื่อว่า **"มีความสามารถในการคิดคำนวณ"**

องค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วย 6 คุณลักษณะ ได้แก่คุณลักษณะมีความสามารถนำเอาความคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด (.692) มีความสำคัญมากที่สุด ในองค์ประกอบที่ 4 โดยมีคุณลักษณะที่มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับดังนี้ ชอบเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เช่นหมากรุก หมากฮอส (.647) มีไหวพริบ (.611) มีความรับผิดชอบ (.512) คิดคำนวณแม่นยำ (.451) มีความชำนาญในการทำโจทย์คณิตศาสตร์ (.400) ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 6 ในองค์ประกอบที่ 4 ผู้วิจัยให้ชื่อว่า **"มีความสามารถในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน"**

องค์ประกอบที่ 5 ประกอบด้วย 4 คุณลักษณะ ได้แก่ ช่างสังเกต ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด (.664) มีความสำคัญมากที่สุด ในองค์ประกอบที่ 5 โดยมีคุณลักษณะที่มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับดังนี้ สนใจงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ (.650) คิดปัญหา มองปัญหาอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ (.605) ใช้วิธีการที่หลากหลายในการตีความและแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (.594) ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 4 ในองค์ประกอบที่ 5 ผู้วิจัยให้ชื่อว่า **"มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ"**

จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่าตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ

องค์ประกอบที่ 1 มีทักษะการแก้ปัญหา และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมของคุณลักษณะทั้งหมดได้ร้อยละ 19.113

องค์ประกอบที่ 2 มีทักษะการคิดและการเรียนรู้ ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมของคุณลักษณะทั้งหมดได้ร้อยละ 10.021

องค์ประกอบที่ 3 มีความสามารถทางการคิดคำนวณ ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมของคุณลักษณะทั้งหมดได้ร้อยละ 9.823

องค์ประกอบที่ 4 มีความสามารถในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมของคุณลักษณะทั้งหมดได้ร้อยละ 9.343

องค์ประกอบที่ 5 มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมของคุณลักษณะทั้งหมดได้ร้อยละ 8.801

องค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรปรวนของคุณลักษณะทั้งหมดร่วมกันได้ร้อยละ 57.102 (ดังรายละเอียดในตารางที่ 13)

จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการจัดองค์ประกอบเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้นำคุณลักษณะมีเหตุผลไปรวมกลุ่มในองค์ประกอบที่ 3 เป็นผลให้องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 6 คุณลักษณะ ได้แก่คุณลักษณะมีใจรักในด้านตัวเลข มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี สามารถใช้ตรรกะในการคาดคะเนคำตอบ ชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ และมีเหตุผล ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 6 ในองค์ประกอบที่ 3 ผู้วิจัยให้ชื่อว่า "มีความสามารถทางการคิดคำนวณ"

ข้อวิจารณ์

จากการตรวจสอบเอกสารเบื้องต้น คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เฉพาะที่พบมีเพียงเล็กน้อยไม่หลากหลายมากพอ ผู้วิจัยจึงศึกษาจากตัวบ่งชี้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญและครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเครือข่ายโครงการผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ จากความหลากหลายของคุณลักษณะที่รวบรวมได้เหล่านั้นได้ผ่านการคัดกรองจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จนกระทั่งได้คุณลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จำนวน 29 คุณลักษณะ ซึ่งจัดแบ่งเป็น 5 องค์ประกอบ ข้อวิจารณ์ผลการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควร **“มีทักษะการแก้ปัญหา และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์”** (องค์ประกอบที่ 1) มี 9 คุณลักษณะ คือ 1) ชอบคิดโจทย์ปัญหา 2) สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน 3) ชอบการพิสูจน์เกี่ยวกับทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ 4) สามารถคิดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พลิกแพลง 5) ชอบคิดวิเคราะห์ 6) ชอบนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ 7) มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดี 8) หมั่นค้นหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ และ 9) อยากเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ตลอด ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของอูษณีย์ (2543 : 46-47) ที่ระบุว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะต้องชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คิดโจทย์ปัญหาได้อย่างพลิกแพลง ซับซ้อนและมองเห็นแง่มุมที่คนอื่นคิดไม่ถึง และ House (1991 : 51) ที่กล่าวว่า

“ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ชอบที่จะทำปัญหาในลักษณะที่เป็นนามธรรม มักจะไม่ใช่สื่อที่เป็นรูปธรรม ชอบและให้ความสนใจกับความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาใหม่กับปัญหาต่างๆ ที่แก้มาแล้ว ชอบที่จะตั้งปัญหาที่มีลักษณะที่ไม่เหมือนใคร”

2. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควร “มีทักษะการคิดและการเรียนรู้”

(องค์ประกอบที่ 2) มี 5 คุณลักษณะ คือ 1) มีทักษะในการคิดคำนวณ 2) กระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ 3) เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้รวดเร็ว 4) มีความคิดคล่องแคล่วรวดเร็ว และ 5) มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ อุษณีย์ (2543: 46-47) ที่ระบุว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นคนมีจินตนาการดี สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้หลายมิติ เข้าใจความหมายของจำนวนและตัวเลขอย่างรวดเร็ว เรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว House (1991: 51) ที่กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า “สามารถเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ได้รวดเร็วกว่านักเรียนในชั้นหรือวัยเดียวกัน” และ Ridge and Renzulli (1981: 191-266) มีความคิดเห็นสอดคล้องกับ Heid (1983: 221) โดยระบุว่าเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์นั้นจะเป็นเด็กมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เหนือกว่าปกติ

3. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควร “มีความสามารถทางการคิดคำนวณ”

(องค์ประกอบที่ 3) มี 6 คุณลักษณะ คือ 1) มีใจรักในด้านตัวเลข 2) มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ดี 4) สามารถใช้ตรรกะในการคาดคะเนคำตอบ 5) ชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ และ 6) มีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของอุษณีย์ (2543 : 46-47) ที่ระบุว่าลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะต้องรักและหลงใหลในตัวเลข เช่น เลือกรับของเครื่องใช้ที่มีตัวเลข หมกมุ่น ครุ่นคิดและฝึกฝน โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง มีเหตุผลเป็นหลักในการตัดสินใจ และสรุปความคิดในเชิงคณิตศาสตร์ได้รวดเร็ว Ridge and Renzulli (1981: 191-266) Heid (1983: 222) และ House (1991: 51) มีความเห็นสอดคล้องกันว่าลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นผู้มีความคิดยืดหยุ่น พร้อมทั้งสามารถคิดและสรุปแนวความคิดด้านตรรกศาสตร์ได้รวดเร็ว มีความมุ่งมั่นต่องานทางด้านคณิตศาสตร์ มีความสามารถเชิงเหตุผล และยังสามารถย้อนข้อกระบวนการคิด พร้อมทั้งย้อนทวนกระบวนการคิดได้

4. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควร **“มีความสามารถในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน”** (องค์ประกอบที่ 4) มี 6 คุณลักษณะ คือ 1) มีความสามารถนำเอาความคิดทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน 2) ชอบเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ เช่น หมากรุก หมากระดาน 3) มีไหวพริบ 4) มีความรับผิดชอบ 5) คิดคำนวณแม่นยำ และ 6) มีความชำนาญในการทำโจทย์คณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ อุษณีย์ (2543: 46-47) ที่ระบุว่า ลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์จะต้องชอบเล่นตัวต่อต่างๆหรือของเล่นที่เกี่ยวกับการสร้างรูปทรง มีไหวพริบ มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงของโครงสร้างและความสมดุลของสิ่งต่างๆ มีแนวโน้มที่จะมองอะไรๆ โยงมาเกี่ยวพันกับคณิตศาสตร์ได้หมด และ House (1991: 51) ที่กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า “จะต้องเป็นผู้ที่มักจะขำขันตอนในการแก้ปัญหาหรือใช้วิธีรวบรัดและมักจะใช้วิธีในการแก้ปัญหาที่คนอื่นคาดไม่ถึง สามารถกำกับและควบคุมตนเองได้อย่างอิสระ สนุกสนานกับการแก้ปัญหาที่เป็นปริศนา (puzzles) และเกมต่างๆ”

5. เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ควร **“มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ”** (องค์ประกอบที่ 5) มี 4 คุณลักษณะ คือ 1) ช่างสังเกต 2) สนใจงานวิชาการที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ 3) คิดปัญหา มองปัญหาอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ และ 4) ใช้วิธีการที่หลากหลายในการตีความและแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ อุษณีย์ (2543 : 46-47) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า จะต้องสนใจศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลข ใช้วิธีแปลกใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่ชอบทำตามวิธีที่คนอื่นทำ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเดียวกันได้หลายรูปแบบ

6. จำนวนครูที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบครั้งนี้ มีจำนวนเพียง 100 คน ซึ่งถือได้ว่าเป็นจำนวนข้อมูลที่ค่อนข้างน้อยสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ วินิจ (2549) ที่ระบุว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 50 ตัวอย่าง จะมีความเหมาะสมอยู่ในระดับอย่างมาก กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 100 ตัวอย่าง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับแ่ กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 200 ตัวอย่าง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับกำลังดี และกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาด 300 ตัวอย่าง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ดังนั้นควรมีกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละหน่วยตัวอย่าง และถ้ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีขนาด 300 ตัวอย่าง ก็ยังมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังนั้นจำนวนองค์ประกอบที่เป็นผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบในครั้งนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนเนื่องจากจำนวนข้อมูลที่มีเพียง 100 จำนวน