

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบ้านปลาขาว อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ผลการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 2 วิเคราะห์วิธีการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์ของผู้เชี่ยวชาญ

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย วิเคราะห์วิธีการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและแนวทางการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์ของผู้เชี่ยวชาญ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ผลการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

วิเคราะห์ผลการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย แสดงในตารางที่ 4.1

2. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย แสดงในตารางที่ 4.2

3. ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายในแต่ละระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ แยกตามชั้นเรียน แสดงในตารางที่ 4.3

1. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย แยกตามชั้นเรียน แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบการคิดเชิงสัมพันธ์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ชั้น	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของ คะแนนเต็ม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	36	1.75	6.06	4.86
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	36	1.53	6.31	4.25
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	36	0.00	0.00	0.00
รวม	36	0.84	4.43	2.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 1.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.06 คิดเป็นร้อยละ 4.86 ของคะแนนเต็ม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.31 คิดเป็นร้อยละ 4.25 ของคะแนนเต็ม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไม่มีคะแนน และนักเรียนทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.84 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.43 คิดเป็นร้อยละ 2.33 ของคะแนนเต็ม

2. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย แยกตามชั้นเรียน แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ชั้น	\bar{X}	S.D.	ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	0.17	0.58	0
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	0.18	0.73	0
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	0.00	0.00	0
รวม	0.09	0.48	0

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.17 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 มีระดับการคิดเชิงสัมพันธ์อยู่ในระดับ 0 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.18 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.73 มีระดับการคิดเชิงสัมพันธ์อยู่ในระดับ 0 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไม่มีคะแนน มีระดับการคิดเชิงสัมพันธ์อยู่ในระดับ 0 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนทั้งหมด เท่ากับ 0.09 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 และมีระดับการคิดเชิงสัมพันธ์อยู่ในระดับ 0

3. ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายในแต่ละระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ แยกตามชั้นเรียน

ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายในแต่ละระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ แยกตามชั้นเรียน แสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3

จำนวนและร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ แยกตามชั้นเรียน

ชั้น		ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์					รวม
		0	1	2	3	4	
ป.4	จำนวน	11	0	1	0	0	12
	ร้อยละ	91.67	0	8.33	0	0	100.00
ป.5	จำนวน	16	0	0	1	0	17
	ร้อยละ	94.12	0	0	5.88	0	100.00

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ชั้น		ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์					รวม
		0	1	2	3	4	
ป.6	จำนวน	27	0	0	0	0	27
	ร้อยละ	100.00	0	0	0	0	100.00
รวม	จำนวน	54	0	1	1	0	56
	ร้อยละ	96.43	0	1.79	1.79	0	100.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0 และ 2 คิดเป็นร้อยละ 91.67 และ 8.33 ตามลำดับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 94.12 และ 5.88 ตามลำดับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 100.00 และเมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 96.43 ระดับ 2 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 1.79 เท่ากัน ตามลำดับ

สรุปได้ว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายมีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 96.43 เมื่อพิจารณาตามชั้นเรียน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 มีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0 คิดเป็นร้อยละ 91.67, 94.12 และ 100.00 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนจากการทำแบบทดสอบ พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงสัมพันธ์ เท่ากับ 0.84 คิดเป็นร้อยละ 2.33 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ได้คะแนนเฉลี่ย 1.75 และ 1.53 คิดเป็นร้อยละ 5.13 และ 4.25 ของคะแนนเต็ม ตามลำดับ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไม่มีคะแนน

ตอนที่ 2 วิเคราะห์วิธีการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

ในการศึกษาวิธีการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียน แยกตามชั้นเรียน โดยผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์แทนนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา จำนวน 6 คน ดังนี้

P_1 หมายถึง นักเรียนคนที่ 1 ที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

P_2 หมายถึง นักเรียนคนที่ 2 ที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Q_1 หมายถึง นักเรียนคนที่ 3 ที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Q_2 หมายถึง นักเรียนคนที่ 4 ที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

R_1 หมายถึง นักเรียนคนที่ 5 ที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

R_2 หมายถึง นักเรียนคนที่ 6 ที่ศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา
2. ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา
3. ร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา
4. ผลการสัมภาษณ์การคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา
ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

นักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา	คะแนนการคิดเชิงสัมพันธ์		
	คะแนนรวม (36)	\bar{X}	<i>S.D.</i>
P_1	21	2.33	1.49
P_2	0	0	0
Q_1	26	2.89	1.37
Q_2	0	0	0
R_1	0	0	0
R_2	0	0	0

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา จำนวน 6 คน โดยกลุ่มแรกเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ P_1 ($\bar{X} = 2.33$, *S.D.* = 1.49) และ P_2 ($\bar{X} = 0$, *S.D.* = 0) กลุ่มที่สองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ Q_1 ($\bar{X} = 2.33$, *S.D.* = 1.49) และ Q_2 ($\bar{X} = 0$, *S.D.* = 0) กลุ่มที่สามเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ R_1 ($\bar{X} = 0$, *S.D.* = 0) และ R_2 ($\bar{X} = 0$, *S.D.* = 0)

2. ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5

ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

นักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา	ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์
P_1	2
P_2	0
Q_1	3
Q_2	0
R_1	0
R_2	0

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ระดับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ P_1 และ Q_1 มีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 2 และ 3 ตามลำดับ P_2 , Q_2 , R_1 และ R_2 มีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0

3. ร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ร่องรอยการการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา จำนวน 6 คน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กรณีของ P_1 มีการแสดงร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ ดังนี้

1. $71 + 55 = 70 + \square$

ตอบ... 5b

แนวคิด

71 มากกว่า 70 อยู่ 1

ดังนั้น 5b น้อยกว่า \square อยู่ 1

ดังนั้น \square เท่ากับ 5b

ภาพที่ 4.1 ร่องรอยการเขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของ P_1

2. กรณีของ P_2 มีการแสดงร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ ดังนี้

1. $71 + 55 = 70 + \square$
 ตอบ... 56

แนวคิด

$$71 + 55 = 126$$

$$126 - 70 = 56$$

ดังนั้น $71 + 55 = 70 + 56$
ตอบ 56

ภาพที่ 4.2 ร่องรอยการเขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของ P_2

3. กรณีของ Q_1 มีการแสดงร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ ดังนี้

1. $71 + 55 = 70 + \square$
 ตอบ... 56

แนวคิด

$$71 + 55 = 70 + \boxed{56}$$

ภาพที่ 4.3 ร่องรอยการเขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของ Q_1

4. กรณีของ Q_2 มีการแสดงร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ ดังนี้

1. $71 + 55 = 70 + \square$
 ตอบ... 56

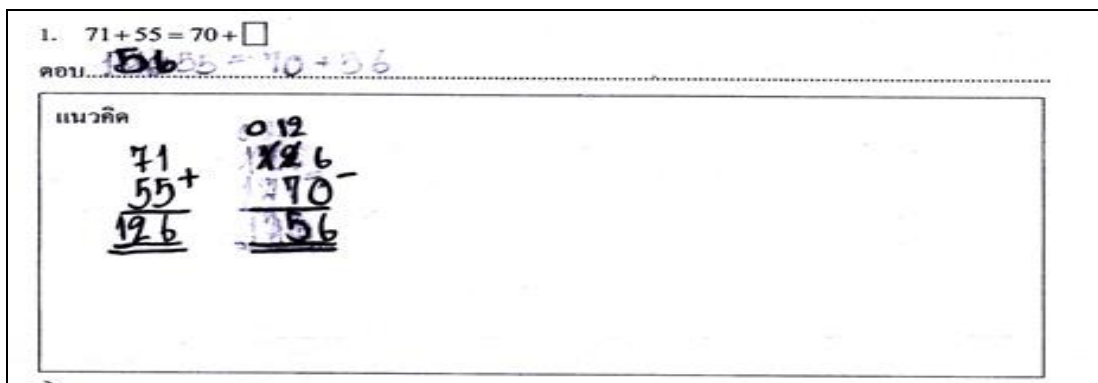
แนวคิด

$$\begin{array}{r} 71 + \\ 55 \\ \hline 126 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 126 - \\ 70 \\ \hline 56 \end{array}$$

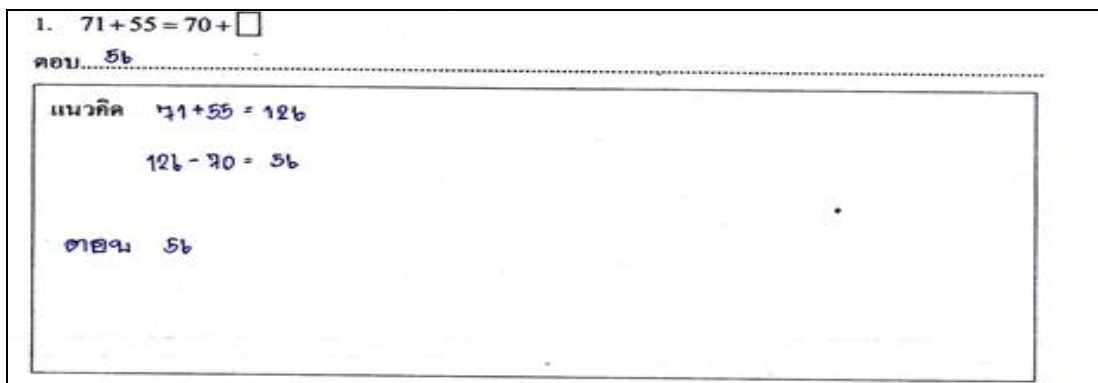
ภาพที่ 4.4 ร่องรอยการเขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของ Q_2

5. กรณีของ R_1 มีการแสดงร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ดังนี้



ภาพที่ 4.5 ร่องรอยการเขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของ R_1

6. กรณีของ R_2 มีการแสดงร่องรอยการคิดเชิงสัมพันธ์ ดังนี้



ภาพที่ 4.6 ร่องรอยการเขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของ R_2

4. ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา เพื่อศึกษาการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียน โดยแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงสัมพันธ์มีข้อความดังต่อไปนี้

1. อ่านประโยคสัญลักษณ์นี้ให้ครูฟังหน่อย
2. นักเรียนมีวิธีหาคำตอบข้อนี้อย่างไร
3. นักเรียนมีวิธีหาคำตอบอื่นอีกไหม
4. นักเรียนมีวิธีตรวจสอบคำตอบอย่างไร

ซึ่งกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ P_1, P_2 กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ Q_1, Q_2 และกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ R_1, R_2 มีผลการสัมภาษณ์ แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6

ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

นักเรียนที่เป็น กรณีศึกษา	แบบสัมภาษณ์การคิดเชิงสัมพันธ์			
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4
P_1	อ่านได้	ข้อความ/ ถ้อยคำ	ไม่มี	ตรวจสอบคำตอบได้
P_2	อ่านได้	การคำนวณ	ไม่มี	ตรวจสอบคำตอบได้
Q_1	อ่านได้	ลูกศร	ไม่มี	ตรวจสอบคำตอบได้
Q_2	อ่านได้	การคำนวณ	ไม่มี	ตรวจสอบคำตอบได้
R_1	อ่านได้	การคำนวณ	ไม่มี	ตรวจสอบคำตอบได้
R_2	อ่านได้	การคำนวณ	ไม่มี	ตรวจสอบคำตอบได้

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผลการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงสัมพันธ์ เป็นดังนี้

กรณีของ P_1 พบว่า นักเรียนสามารถอ่านประโยคสัญลักษณ์ได้ ใช้ข้อความในการแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ โดยใช้การมองภาพรวมของประโยคสัญลักษณ์ หาความสัมพันธ์ของจำนวน แต่ไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

กรณีของ P_2 พบว่า นักเรียนสามารถอ่านประโยคสัญลักษณ์ได้ ใช้การคำนวณในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ไม่มีหลักฐานของการคิดเชิงสัมพันธ์ และไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย แต่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

กรณีของ Q_1 พบว่า นักเรียนสามารถอ่านประโยคสัญลักษณ์ได้ ใช้ลูกศรในการแสดงแนวคิดในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ ใช้วิธีการแบ่งจำนวนไปยังอีกจำนวนหนึ่ง เพื่อให้ได้จำนวนเท่ากับอีกด้านหนึ่งของเครื่องหมายเท่ากับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ของประโยคสัญลักษณ์ รวมทั้งสมบัติทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ และใช้การมองภาพรวมของประโยคสัญลักษณ์ หาความสัมพันธ์ของจำนวน แต่ไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย และนักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

กรณีของ Q_2 พบว่า นักเรียนสามารถอ่านประโยคสัญลักษณ์ได้ ใช้การคำนวณในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ไม่มีหลักฐานของการคิดเชิงสัมพันธ์ และไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย แต่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

กรณีของ R_1 พบว่า นักเรียนสามารถอ่านประโยคสัญลักษณ์ได้ ใช้การคำนวณในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ไม่มีหลักฐานของการคิดเชิงสัมพันธ์ และไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย แต่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

กรณีของ R_2 พบว่า นักเรียนสามารถอ่านประโยคสัญลักษณ์ได้ ใช้การคำนวณในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ไม่มีหลักฐานของการคิดเชิงสัมพันธ์ และไม่มีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย แต่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง

สรุปได้ว่า นักเรียนมุ่งเน้นการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์โดยใช้การคำนวณ เน้นการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ใช้ลูกศรและข้อความแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ มองภาพรวมของประโยคสัญลักษณ์ ใช้การเปรียบเทียบจำนวนคู่หนึ่งที่ทราบค่าซึ่งอยู่คนละด้านของเครื่องหมายเท่ากับเพื่อหาจำนวนที่ไม่ทราบค่า และใช้การสังเกตความสัมพันธ์ของจำนวนในสมการในการหาคำตอบ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์ของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์ของผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. แนวทางการแก้ไขปัญหาคิดเชิงสัมพันธ์

2. แนวทางการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์

ซึ่งผลการสัมภาษณ์เป็นดังนี้

1. แนวทางการแก้ไขปัญหาคิดเชิงสัมพันธ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาคิดเชิงสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีการคิดเชิงสัมพันธ์ที่ระดับ 0 คือคำตอบไม่ถูกต้อง ไม่มีหลักฐานของการคิดเชิงสัมพันธ์ หรือคำตอบถูกต้องแต่ใช้การคำนวณ หรือไม่แสดงวิธีหาคำตอบ ซึ่งผลการสัมภาษณ์เป็นดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล กล่าวว่า เวลานั้นนักเรียนเห็นโจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นประโยคสัญลักษณ์การบวกหรือการลบก็แล้วแต่ สิ่งทีนักเรียนจะต้องเกิดขึ้นแน่นอน คือสิ่งที่นักเรียนถูกสอนมา โดยการเอาความรู้พื้นฐานมาหาคำตอบ นั่นคือการคำนวณ ซึ่งไม่ใช้การคิดเชิงสัมพันธ์ในการหาคำตอบ เพราะนักเรียนถูกฝึกมาอย่างนั้น ถ้าเราต้องการวัดการคิดเชิงสัมพันธ์เราควรชี้แจงให้ชัดเจน และให้เขาฝึกสังเกตความสัมพันธ์ของตัวเลข เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจนักเรียนก็จะทำได้ แต่ไม่มีใครบอกเขาแบบนั้น วิธีการแก้ปัญหาก็คือ เพิ่มโจทย์ลักษณะนี้เข้าไปในเนื้อหา และกระบวนการเรียนการสอนให้มากขึ้น เพราะว่ามันสามารถหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ในลักษณะนี้ได้ง่ายกว่าโดย

ใช้การคิดเชิงสัมพันธ์ และในตอนนี้มีกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ ควรจะมีกิจกรรมการคิดเชิงสัมพันธ์เพิ่มเข้าไป มันจะทำให้ นักเรียนมีทักษะเพียงพอ พอเห็น โจทย์แทนที่จะคิดเชิงพีชคณิตอย่างเดียว นักเรียนก็จะมองการแก้ปัญหาอย่างอื่นด้วย เพื่อเป็นทางเลือกของเขา

วัชรินทร์ คล่องดี กล่าวว่า โดยปกตินักเรียนทุกๆ ไป จะทำจากหน้าไปหลัง โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนเรื่องลบบมาแล้วจะเกิดปัญหา คือทำไม่ได้ สิ่งที่เราควรเพิ่มเติมคือความรู้สึกรูปภาพ โดยนักเรียนจะต้องได้รับการฝึก ฝึกให้เข้าใจเครื่องหมายเท่ากับก่อน ฝึกการโยกย้าย บางทีอาจจะต้องนำรูปภาพมาสอนนักเรียนก่อน ให้นักเรียนได้สัมผัสของจริงก่อน ปัญหาอาจจะเกิดจากนักเรียนไม่ได้รับการฝึกมาก่อนและเกิดจากความรู้สึกรูปภาพไม่ค่อยมี นักเรียนจะได้รับการสอนให้ทำจากหน้ามาหลัง เช่น บางคนเอาข้างหน้ามาบวกกันก่อน แล้วเอามาลบกัน เพราะฉะนั้นนักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว โดยเขาได้รับข้อมูลมามากแล้ว

วิษณุ ภาพันธ์ กล่าวว่า แก่ที่วิธีการสอน ถ้าเราไปตรวจสอบดู นักเรียนจะมีปัญหาที่หลังเครื่องหมายเท่ากับ ความคิดของเขาคือหลังเครื่องหมายเท่ากับคือคำตอบ ซึ่งเป็น concept ที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนถูกสอนมาแบบนี้ เช่นเวลาครูยกตัวอย่างบนกระดาน $4 + 7 = \square$ แต่ $4 + 7 = 5 + \square$ ถ้าเราไปตรวจสอบดูนักเรียนบางคนจะนำ $4 + 7$ ตอบ 11 บางครั้งก็บวก 5 ไปด้วยตอบ 16 ก็มี ลักษณะแบบนี้เป็นการที่นักเรียนเข้าใจเครื่องหมายเท่ากับคือต้องตามหลังด้วยคำตอบ ไม่ได้คิดในแง่ของเครื่องหมายเท่ากับเป็นเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ พอคิดในลักษณะแบบนี้ก็จะไปปิดกั้นนักเรียน ปิดกั้นในเชิงเครื่องหมายเท่ากับตามด้วยคำตอบ แต่ถ้าเป็นประโยคที่สื่อถึงความสัมพันธ์ เช่น $4 + 7 = 5 + \square$ นักเรียนจะไม่มองในแง่ของการ balanced ซึ่งจะไปขัดขวางการคิดเชิงสัมพันธ์ และตัวที่สำคัญที่เป็นอุปสรรคในการคิดเชิงสัมพันธ์ คือ เครื่องหมายเท่ากับ $4 + 7 = 5 + \square$ นักเรียนที่มองเป็นการคิดเชิงสัมพันธ์ จะมองว่า 4 เพิ่มขึ้นเป็น 5 และ 7 ตั้งลดลงเป็น 6 จะเป็นการมองแบบ balanced อุปสรรคในการทำโจทย์ในลักษณะนี้ คือเครื่องหมายเท่ากับ ต้องทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเครื่องหมายเท่ากับที่ถูกต้องเสียก่อน อย่าไปยึดติดกับ โจทย์ หรือยกตัวอย่าง โจทย์ในลักษณะเดียว คือ หลังเครื่องหมายเท่ากับคือคำตอบ พยายามคิดในแง่ของเครื่องหมายเท่ากับเป็นเครื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ การแก้ไข เริ่มที่แผนการสอน โดยการนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ในหลายๆ แง่มุม เช่น ให้เติมคำตอบข้างหน้าบ้าง ข้างหลังบ้าง ให้เติมคำตอบช่องเดียวบ้าง สองช่องบ้าง โครงสร้างของประโยคสัญลักษณ์ควรรวมลักษณะที่หลากหลาย

จากการสัมภาษณ์ พบว่า ปัญหาการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนเกิดจากการสอนของครูที่เน้นการคำนวณ และอุปสรรคที่สำคัญของการคิดเชิงสัมพันธ์ คือ เครื่องหมายเท่ากับ นักเรียนจะมีปัญหาที่หลังเครื่องหมายเท่ากับ ต้องทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเครื่องหมายเท่ากับที่ถูกต้องเสียก่อน อย่าไปยึดติดกับ โจทย์ หรือยกตัวอย่าง โจทย์ในลักษณะเดียว คือ หลังเครื่องหมายเท่ากับคือ

คำตอบ พยายามคิดในแง่ของเครื่องหมายเท่ากับเป็นเครื่องหมายที่แสดงความสัมพันธ์ การแก้ไข เริ่มที่แผนการสอน โดยการนำเสนอประโยคสัญลักษณ์ในหลายๆ แง่มุม เช่น ให้เติมคำตอบข้างหน้า บ้าง ข้างหลังบ้าง ให้เติมคำตอบช่องเดียวบ้าง สองช่องบ้าง โครงสร้างของประโยคสัญลักษณ์ควร ให้มีลักษณะที่หลากหลายแก้ไขโดยการเพิ่มเติมคือความรู้สึกลงปริมาณ โดยนักเรียนจะต้องได้รับการฝึก ฝึกการโยกย้าย บางทีอาจจะต้องนำรูปภาพมาสอนนักเรียนก่อน ให้นักเรียนได้สัมผัสของจริงก่อน

2. แนวทางในการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ถึงแนวทางการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย จากการทำแบบทดสอบของนักเรียนจะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ใช้การคำนวณตามขั้นตอนวิธีในการหาคำตอบของประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งส่งผลให้ภาพรวมการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนอยู่ในระดับ 0 ซึ่งผลการสัมภาษณ์เป็นดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญ คือ นักเรียนต้องเจอโจทย์เยอะๆ คณิตศาสตร์สิ่งที่สำคัญก็คือ เรียนไปโจทย์พลิกแพลงได้ตลอดเวลา ถ้าได้โจทย์ที่พลิกแพลงหรือแปลกใหม่ ก็จะได้พัฒนาการคิด ก็ต้องฝึกทำโจทย์เยอะๆ และหลายๆ แบบ และต้องสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักเรียน และคอยกำกับดูแล และพัฒนานักเรียนด้วย และที่สำคัญคือการคิด โจทย์ ให้สอดคล้องกับวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียน และสอนให้นักเรียนมีวิธีคิดที่หลากหลาย ดังนั้นนักเรียนที่ค้นคว้าหาวิธีการหรือหาเครื่องมือในการคิดที่หลากหลาย หรือมีการทดสอบอยู่บ่อยๆ เหมือนดินสอที่มันแหลม เห็นโจทย์ปั๊บ ตอบได้เลยเขาก็จะมีกระบวนการคิดของเขา คนที่คิดได้เร็ว คิดได้คล่องและสามารถอธิบายได้ดี และครูควรอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจว่าการคิดเชิงสัมพันธ์คืออย่างไรในการหาคำตอบ

วัชรินทร์ คล่องดี กล่าวว่า ต้องได้รับการพัฒนาในกระบวนการเรียนการสอน และต้องมีความเข้าใจเครื่องหมายเท่ากับ เพราะฉะนั้นนักเรียนต้องได้รับการฝึกการปฏิบัติการโยกย้ายตัวเลข การแยกส่วนของตัวเลข เช่น 81 บวก 92 เท่ากับ 80 บวกอะไรเอ่ย นักเรียนต้องไปฝึกการแยกตัวเลขคือ 81 คือ 80 บวก 1 แล้วเอา 1 ไปบวกกับ 92 ต้องมีความรู้ตรงนี้มาก่อน ในกรณีที่นักเรียนทำไม่ได้ ต้องไปดูที่กระบวนการเรียนการสอน มีกระบวนการแยกส่วนแบบนี้หรือเปล่า ถ้านักเรียนไม่ได้รับการฝึกตรงนี้มา ทำโจทย์ในลักษณะการคิดเชิงสัมพันธ์ก็จะออกมาไม่ค่อยดีเท่าไร เพราะขึ้นอยู่กับนักเรียนถูกฝึกมาอย่างไรด้วย

วิษณุ นภาพันท์ กล่าวว่า สอนให้นักเรียนรู้ถึงหลักการสมมูล หลักการชดเชย ซึ่งจะเป็นตัวช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงสัมพันธ์ รวมไปถึงสมบัติทางคณิตศาสตร์ เช่น สมบัติการสลับที่ สมบัติการแจกแจง สมบัติการมีเอกลักษณ์ รวมไปถึงตัวผกผัน มาช่วยในการหาคำตอบที่เป็นการคิดเชิงสัมพันธ์ เช่น $100 + \square = 0$ โดยเอาสมบัติการผกผันมาใช้ในการหาคำตอบ การเข้าใจสมบัติ

ทางคณิตศาสตร์ควรฝึกให้นักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา พอเรียนระดับมัธยมศึกษา จะได้มีความเข้าใจในเรื่องของการกำหนดตัวแปรต่างๆ การเรียนเลขคณิต คือเรียนเลขคณิตอย่างไรให้เห็นแนวความคิดให้เหตุผลเชิงพีชคณิต คำตอบก็คือ การเรียนในลักษณะการคิดเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์ พบว่า แนวทางการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์ ควรสอนให้นักเรียนรู้ถึงหลักการสมมูล หลักการชดเชย ซึ่งจะช่วยให้ช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงสัมพันธ์ รวมไปถึงสมบัติทางคณิตศาสตร์ เช่น สมบัติการสลับที่ สมบัติการแจกแจง สมบัติการมีเอกลักษณ์ รวมไปถึงตัวผกผัน มาช่วยในการหาคำตอบที่เป็นการคิดเชิงสัมพันธ์ ให้นักเรียนเผชิญกับโจทย์ที่หลากหลาย และท้าทายความคิด โดยการพัฒนาผ่านประโยชน์สัญลักษณ์

สรุปได้ว่า ปัญหาการคิดเชิงสัมพันธ์ของนักเรียนเกิดจากวิธีการสอนของครูที่มุ่งเน้นการหาคำตอบ และเกิดจากความเข้าใจที่ไม่ลึกซึ้งของนักเรียนเกี่ยวกับการเท่ากันและเครื่องหมายเท่ากับการพัฒนาควรเริ่มต้นจากความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องหมายเท่ากัน โดยการพัฒนาผ่านการบวนการเรียนการสอนประโยชน์สัญลักษณ์ ควรจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่ท้าทายความคิดและเรียนรู้จากสื่อที่เป็นรูปธรรม และส่งเสริมให้นักเรียนมีวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาบนประโยชน์สัญลักษณ์ สอนให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการสมมูล หลักการชดเชย ซึ่งเป็นตัวช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงสัมพันธ์ และนักเรียนควรได้รับการพัฒนาการคิดเชิงสัมพันธ์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนพีชคณิตในระดับสูงขึ้น