

สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและค้นหารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบค่านักเรียน โรงเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้านกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 488 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแยกประเภท ตามขนาดโรงเรียนจากโรงเรียน 18 โรงเรียน โรงเรียน 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีทั้งสิ้น 15 อย่าง ได้แก่

1. แบบทดสอบมาตรฐานวัดความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล
2. แบบทดสอบมาตรฐานวัดความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์
3. แบบทดสอบมาตรฐานวัดความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข
4. แบบทดสอบความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
5. แบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
6. แบบทดสอบทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
7. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. แบบสอบถามข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน
9. แบบสอบถามแวดล้อมทางบ้าน
10. แบบสอบถามสถานภาพของครู
11. แบบสอบถามคุณภาพของการสอน
12. แบบวัดค่านิยมเกี่ยวกับตนเอง
13. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
14. แบบวัดพฤติกรรมความเป็นผู้นำทางวิชาการของครูใหญ่
15. แบบสำรวจสภาพทั่วไปเกี่ยวกับโรงเรียน

สรุปผลการวิจัย

ก. ผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร สรุปได้ดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ผลสัมฤทธิ์ในองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

องค์ประกอบแต่ละด้านของ ความรู้ความสามารถเชิง วิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	คิดเป็น ร้อยละ	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน
1. ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	30	15.414	51.380	4.297
2. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	30	17.125	57.083	4.705
3. ทักษะการแสวงหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์	15	9.215	61.433	4.861
4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์	100	72.318	72.318	8.111

ข. ผลการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบค่านักเรียน โรงเรียนและสภาพแวดล้อมทางบ้านกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร สรุปได้ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรค่านักเรียนที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ค่านิยมสัมพันธ์และค่านิยมโน้มนภาพเกี่ยวกับตนเองและกิจกรรมนอกชั้นเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .170 ถึง .245

ตัวแปรค่านโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มีเพียงตัวแปรเดียว คือ คุณภาพของการสอน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .269

ตัวแปรค่านสภาพแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มี 2 ตัวแปร คือ ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาและความสัมพันธ์ภายในครอบครัว โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .192 และ 0.77 ตามลำดับ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ตัวแปรค่านักเรียนที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ค่านิยมสัมพันธ์และค่านิยมโน้มนภาพเกี่ยวกับตนเองและกิจกรรมนอกชั้นเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .104 ถึง .312

ตัวแปรค่านโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความเป็นผู้นำทางวิชาการของครูใหญ่ วุฒิการศึกษาของครู คุณภาพของการสอนและจำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .115 ถึง .175

ตัวแปรค่านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์มีเพียงตัวแปรเดียว ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .169

3. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรค่านักเรียนที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนค่านเหตุผล ค่านมิตีสัมพันธ์และค่านตัวเลข และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .092 ถึง .156

ตัวแปรค่านโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีเพียงสองตัวแปร คือ ความเป็นผู้นำทางวิชาการของครูใหญ่และคุณภาพของการสอน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ $-.084$ และ $.095$ ตามลำดับ

ตัวแปรค่านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีเพียงตัวแปรเดียว คือ ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .107

4. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรค่านักเรียนทุกตัวแปรมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนค่านเหตุผล ค่านมิตีสัมพันธ์ และค่านตัวเลข มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และกิจกรรมนอกชั้นเรียน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .112 ถึง .227

ตัวแปรค่านโรงเรียนที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วุฒิการศึกษาของครู คุณภาพของการสอนและอัตราส่วนนักเรียนต่อครู โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ $-.075$, $.114$ และ $-.187$ ตามลำดับ

ตัวแปรค่านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีเพียงสองตัวแปร คือ ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาและความสัมพันธ์ภายในครอบครัว โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .277 และ .227 ตามลำดับ

ค. ผลการวิจัย เมื่อให้องค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรเกณฑ์ และให้องค์ประกอบด้านนักเรียน โรงเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้านเป็นตัวแปรอิสระทำให้ได้รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

4 รูปแบบด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบด้านนักเรียน โรงเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้านกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังแสดงในแผนภาพที่ 8 (หน้า 183) อธิบายได้ว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางตรงกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ ความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา และคุณภาพของการสอน โดยส่งผลเชิงนิมิตต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางตรงกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลเชิงนิเสธต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ระดับการศึกษาของมารดา และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางอ้อมต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลเชิงนิเสธต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ คุณภาพของการสอน

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางอ้อมต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลทั้งเชิงนิมิตและเชิงนิเสธต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน และจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์

สรุปผลการวิเคราะห์ในรายละเอียด แสดงได้ดังตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวมของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (X_{15})

ตัวแปร	สหสัมพันธ์	อิทธิพลรวม	อิทธิพลทางตรง	อิทธิพลทางอ้อม
ความถนัดทางการเรียน				
ด้านเหตุผล (X_1)	0.243	.109	.109	-
ความถนัดทางการเรียน				
ด้านมิติสัมพันธ์ (X_2)	0.231	.102	.102	-
ความถนัดทางการเรียน				
ด้านตัวเลข (X_3)	0.245	.226	.226	-
ฐานะทางเศรษฐกิจของ				
บิดามารดา (X_7)	0.192	.149	.149	-
คุณภาพของการสอน (X_{12})	0.269	.268	.279	-.011
ระดับการศึกษาของ				
มารดา ($X_{9,2}$)	-0.065	-.087	-.087	-
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_5)	0.014	-.103	-.103	-
จำนวนนักเรียนใน				
ชั้นเรียน (X_{13})	-0.012	-.040	-	.046, -.086
จำนวนคาบที่สอน				
ต่อสัปดาห์ (X_{14})	0.019	.115	-	.119, -.004

2. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบด้านนักเรียน โรงเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้านกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังแสดงในแผนภาพที่ 14 (หน้า 203) อธิบายได้ว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางตรง กับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา โดยส่งผลเชิงนิมิตต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

สรุปผลการวิเคราะห์ในรายละเอียด แสดงได้ดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อธิพิลทางตรง อธิพิลทางอ้อม และอธิพิลรวมของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (X_{16})

ตัวแปร	สหสัมพันธ์	อธิพิลรวม	อธิพิลทางตรง	อธิพิลทางอ้อม
ความถนัดทางการเรียน	.312	.274	.274	-
ด้านเหตุผล (X_1)				
มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง (X_4)	.196	.130	.130	-
ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา (X_7)	.169	.100	.100	-

3. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบด้านนักเรียน โรงเรียน และสภาพแวดล้อมทางด้าน กับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังแสดงในแผนภาพที่ 17 อธิบายได้ว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางตรงกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ และ

คุณภาพของการสอน โดยส่งผลเชิงนิมิตต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางอ้อมกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลเชิงนิเสธต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางอ้อมกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลเชิงนิมิตต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์

สรุปผลการวิเคราะห์ในรายละเอียด แสดงไว้ดังตารางที่ 34

ตารางที่ 34 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อธิธิพลทางตรง อธิธิพลทางอ้อม และอทธิพลรวมของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (X_{17})

ตัวแปร	สหสัมพันธ์	อทธิพลรวม	อทธิพลทางตรง	อทธิพลทางอ้อม
ความถนัดทางการเรียน	.156	.154	.154	-
ค่านิยมสัมพันธ (X ₂)				
คุณภาพของการสอน (X ₁₂)	.095	.092	.092	-
จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน (X ₁₃)	-.037	-.015	-	-.015
จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ (X ₁₄)	-.032	.043	-	.043

4. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบด้านนักเรียน โรงเรียน และสภาพแวดล้อมที่บ้านกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์

รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังแสดงในแผนภาพที่ 16 (หน้า 213) อธิบายได้ว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางตรงกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดา

มารคา และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว โดยส่งผลเชิงนิมิตต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สรุปผลการวิเคราะห์ในรายละเอียด แสดงได้ดังตารางที่ 35

ตารางที่ 35 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อธิพิพลงตรง อธิพิพลงอ้อม และอธิพิพลงรวมของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (X_{18})

ตัวแปร	สหสัมพันธ์	อธิพิพลงรวม	อธิพิพลงตรง	อธิพิพลงอ้อม
มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง (X_4)	.227	.154	.154	-
ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารคา (X_7)	.277	.215	.215	-
ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (X_8)	.227	.141	.141	-

จากผลการวิจัยดังได้สรุปมาข้างต้นทั้ง 4 ข้อแล้วนั้น หากพิจารณาเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุต่อองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์สามารถนำมาสรุปได้ดังตารางที่ 36

ตารางที่ 36 ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรเกณฑ์	ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	ทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	เจตคติทางวิทยาศาสตร์
ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล		ทางตรง	ทางตรง	-	-
ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์		ทางตรง	-	ทางตรง	-
ความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข		ทางตรง	-	-	-
มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง		-	ทางตรง	-	ทางตรง
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์		ทางตรง	-	-	-
ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา		ทางตรง	ทางตรง	-	ทางตรง
ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว		-	-	-	ทางตรง
ระดับการศึกษาของมารดา		ทางตรง	-	-	-
คุณภาพของการสอน		ทางตรง และ ทางอ้อม	-	ทางตรง	-
จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน		ทางอ้อม	-	ทางอ้อม	-
จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์		ทางอ้อม	-	ทางอ้อม	-

การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลแบ่งออกเป็นประเด็นใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเด็น ประเด็นแรกคือขอค้นพบในการอธิบายองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ จากตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษาและประเด็นที่สอง ขอสรุปของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุจากตัวแปรที่นำมาศึกษาต่อองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์

1. ขอค้นพบในการอธิบายองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์จากตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษา

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานจากแบบทดสอบเพื่อวัดตัวแปรองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร มีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 15.414 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 51.380 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.297 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 17.125 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 57.083 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.705 ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการแสวงหาความรู้ ได้คะแนนเฉลี่ย 9.215 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 61.433 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.861 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 72.318 จากคะแนนเต็ม 100 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.318 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.111

เมื่อพิจารณาจากการร้อยละของคะแนนสอบในองค์ประกอบแต่ละด้านจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ในองค์ประกอบแต่ละด้านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังอยู่ในระดับไม่เป็นที่น่าพอใจนักคืออยู่ในระดับปานกลาง คือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละประมาณ 50-60 ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้านี้สอดคล้องกับผลการวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ได้แก่ งานวิจัยของสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช (2528 : 74-85) สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2528 : 6) และสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดเพชรบุรี (2529 : 65) ที่ได้ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 และพบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง ค่อนข้างต่ำ ในส่วนที่เป็นผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการ

วิทยาศาสตร์นักเรียนไคเคเนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 57.083 ซึ่งยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ อาจเป็นเพราะสาเหตุจากการสอนของครู ดังผลการวิจัยของ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (2527 : 152) ที่พบว่าปัญหาหนึ่งของการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต คือ ครูขาดความเข้าใจในวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ และสอนโดยไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ จากตัวแปรอิสระทั้งสิ้น 14 ตัวแปร ซึ่งจัดกลุ่มตัวแปรอิสระได้เป็น 3 ด้าน คือ ด้านนักเรียน ด้านโรงเรียนและด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ มีทั้งสิ้น 5 ตัวแปร ตัวแปรนอกนั้นไม่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ ตัวแปรอิสระทั้ง 5 ตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรด้านนักเรียน 2 ตัวแปร ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผลและความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ ตัวแปรด้านโรงเรียนมี 2 ตัวแปร ได้แก่ คุณภาพของการสอน และจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ ส่วนด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านมี 2 ตัวแปร ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา การที่ตัวแปรอิสระที่ปรากฏอยู่ในรูปแบบของระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ มีจำนวนน้อยตัวแปรนั้น เป็นเพราะว่าตัวแปรอิสระ เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple regression) ระหว่างองค์ประกอบทั้งสามด้านกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลว่า องค์ประกอบด้านโรงเรียนเป็นตัวแปรที่อธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 25 (ดูภาคผนวก หน้า 334) ส่วนตัวแปรด้านนักเรียนและด้านสภาพแวดล้อมทางบ้านสามารถอธิบายความแปรปรวนขององค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ ได้ไม่ถึงร้อยละ 25 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากค่าร้อยละของความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์ จากตัวแปรอิสระนำมาศึกษาทั้ง 14 ตัวแปร จะเห็นว่ามีความค่อนข้างต่ำ จึงทำให้เมื่อปรับปรุงจนรูปแบบผ่านการทดสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว เหลือจำนวนตัวแปรไม่มากนัก และสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าความสำเร็จในการเรียนนั้นยังอาจมีสาเหตุมาจากปัจจัยหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากตัวแปรที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ เช่น ตัวแปรเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบ้าน โรงเรียนและชุมชน ระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน บุคลิกภาพของครู ลักษณะเนื้อหาวิชาสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น ซึ่งการใช้ตัวพยากรณ์ หรือตัวแปรอิสระหลาย ๆ

ก. รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เมื่อใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็น
ตัวแปรเกณฑ์

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มีทั้งสิ้น

9 ตัวแปร ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เรียงตามลำดับค่าสูงสุดถึงต่ำสุด ได้แก่ คุณภาพของการสอน ความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ ระดับการศึกษาของมารดา จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งอภิปรายแต่ละตัวแปรได้ดังนี้

1. ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์

และความถนัดทางการเรียนด้านตัวเลข เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของคนอื่น ๆ ได้แก่ จิระวัฒน์ วงษ์สวัสดิวัฒน์ (2517 : 96-100) จรินทร์ ประสงค์สม (2517 : 54) ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2517 : 54) วิภา ภัทรมัย (2522 : 62-66) อรุณี เพชรเจริญ (2522 : 84) สุชาติ ลิขระกุล (2524 : 67) และกรรทอง เขษฐศิริพงษ์ (2527 : บทคัดย่อ) ที่ต่างได้ข้อค้นพบที่ตรงกันว่า ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านตัวเลข เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และใช้เป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

นอกจากนี้งานวิจัยที่ใช้วิธีวิเคราะห์ด้วยเทคนิค วิถีวิเคราะห์เส้นทาง จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ งานวิจัยของ บุญชม ศรีสะอาด (2524) และ ปาจารย์ วัชวัลคุ (2527) ที่ได้ผลการวิจัยสอดคล้องกันว่าความถนัดทางการเรียน เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผลการศึกษาครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์และด้านตัวเลข มีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงไปด้วย อธิบายเหตุผลได้ว่าวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการคิดแก้ปัญหา และการตั้งสมมุติฐานเพื่อตอบปัญหาต่าง ๆ นอกจากนี้การศึกษาเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้ความสัมพันธ์ของขนาด ทิศทาง เวลาหรือที่เรียกว่า

มิติสัมพันธ์ อยู่ตลอดเวลา และยังให้นำตัวเลขมาใช้คิดคำนวณปริมาณต่าง ๆ ในขณะที่ศึกษาทดลอง อีกด้วย การที่ลักษณะเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผล มิติสัมพันธ์และ ตัวเลขนี้เอง จึงทำให้ผู้ที่มีความถนัดในการใช้เหตุผล มิติสัมพันธ์และตัวเลข เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ผลสัมฤทธิ์สูงไปด้วย

2.1 คุณภาพของการสอน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงและ ทางอ้อมต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของคนอื่น ๆ ได้แก่ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (1978 : 80) บุญชม ศรีสะอาด (2525 : 171) และ ปาจรีย์ วัชชวลิต (2527 : 42) ที่พบว่าคุณภาพของการสอนเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็น สาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิด ของบลูม (Blom : 1978) และ แครโรล (Carrol : 1964) ที่กำหนดให้คุณภาพของการสอน เป็นตัวแปรหนึ่ง อยู่ในรูปแบบของผลการเรียน นอกจากนี้ ประนอม ทวีกาญจน์ (2526 : ๖) ได้ ทำการวิจัยและได้ข้อสรุปว่า คุณภาพของการสอนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้าง เสริมประสบการณ์ชีวิต

การที่คุณภาพของการสอนมีอิทธิพลสูงสุดต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นเพราะเหตุผลที่ว่า เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ถ้าครูสามารถหาเทคนิควิธีสอนต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนจะเป็นผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีสมรรถภาพด้านการสอนและสามารถทำการสอนได้อย่างมีคุณภาพ ประกอบกับปัจจุบันหลักสูตร ประโยคประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 กระบวนการเรียนการสอนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนั้น เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น วิธีการสอนส่วนใหญ่ที่ครูใช้ได้แก่ การอภิปราย ปฏิบัติการทดลองนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากกว่าหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503 เมื่อครูได้ปฏิบัติตามแผนการสอนที่ เสนอแนะไว้ในเอกสารหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เป็นผลทำให้ตัวครูสอนได้อย่างมี คุณภาพ นักเรียนจึงเกิดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูง ไปด้วย

2.2 ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา เป็นตัวแปรหนึ่งที่พบว่ามามีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อธิบายได้ว่า การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มิใช่ว่าจะสิ้นสุดอยู่ที่ห้องเรียนเท่านั้น หากแต่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน ขณะอยู่ที่บ้าน นักเรียนอาจเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้จากสื่อต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นของจริงและของเล่นต่าง ๆ การที่บรรยากาศภายในบ้านจะเอื้อหรือสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาเป็นสำคัญ ถ้าผู้ปกครองมีฐานะทางเศรษฐกิจดี ก็จะสามารถจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ หนังสือ ตลอดจนสิ่งแวดลอมภายในบ้าน เช่น การมีห้องที่เป็นสัดส่วนจัด หาอุปกรณ์การเรียนให้นักเรียนครบครัน นักเรียนมีคาร์ด ค่าอาหารไปโรงเรียน สิ่งเหล่านี้เองที่มีส่วนไปสนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ แฟรงเคิล (Frankle 1962 : 174) และ เวอร์ซิงตัน (Worthington 1971 : 7-10) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา และใช้เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เช่นเดียวกับที่ ฟอเธริงแฮมและครีล (Fortheringham and Creal 1980 : 311-316) ที่ได้ทำการวิจัยพบว่าฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นตัวแปรหนึ่งที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านและการคำนวณ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาจารย์ วิชวัลลค์ (2525 : บทคัดย่อ) ที่พบว่าฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการศึกษาค้นคว้านี้จึงกล่าวได้ว่า ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดามีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงที่จะทำให้นักเรียนที่มาจากครอบครัวที่ฐานะทางเศรษฐกิจไม่ดีพบปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์ เครื่องใช้ที่จำเป็นในการเรียน ขาดผู้สนับสนุนส่งเสริมทางการศึกษา จึงทำให้มีแนวโน้มที่จะเรียนได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่านักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี ซึ่งเด็กเหล่านั้นจะไม่พบปัญหาการขาดแคลนดังกล่าว งานวิจัยที่สนับสนุนข้อสรุปนี้คือ งานวิจัยของวัฒนา พุ่มเล็ก (2521 : 68-71) ที่พบว่าบิดามารดาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีรายได้ต่ำกว่าบิดามารดาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และงานวิจัยของเพ็ญศรี อรุณรุ่งเรือง (2522 : 86) ที่พบว่าสถานภาพทางเศรษฐกิจของพ่อแม่มีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของลูก

เมื่อพิจารณา ค่าเฉลี่ยของคะแนนฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาของกลุ่มตัวอย่าง จากการวิเคราะห์ไคสาคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.832 และเมื่อเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายตามที่กำหนดไว้ นั้น แปลความหมายของคะแนนได้ว่า ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งก็หมายความว่า บิดามารดาหรือผู้ปกครองของนักเรียนมีฐานะทางการเงินอยู่ในระดับปานกลาง จึงมีผลทำให้นักเรียนมีสภาพของความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์ ค่าพาหนะ ค่าอาหาร และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจึงได้คะแนนในองค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลางคือค่าเฉลี่ยร้อยละประมาณ 50 - 60 จากผลการวิจัยครั้งนี้ จึงสรุปได้ว่าฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาของนักเรียนจะทำให้เด็กนักเรียนมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ที่ดี

2.3 จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมต่อความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านคุณภาพของการสอน เมื่อดูจากอิทธิพลรวมมีค่า .123 ซึ่งเป็นอิทธิพลทางอ้อมเชิงนิมิต หมายความว่า ถ้าครูผู้สอนรับผิดชอบในจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์เป็นจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์เป็นจำนวนคาบที่สอนมากขึ้นจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นด้วย อธิบายเหตุผลได้ว่า ถ้าครูผู้สอนต้องรับผิดชอบคาบการสอนมากขึ้นจะทำให้ครูผู้สอนสามารถทำการสอนได้คล่องแคล่วขึ้น ซึ่งอาจเนื่องมาจากครูผู้สอนจะรับผิดชอบการสอนเฉพาะกลุ่มวิชา แต่ต้องสอนหลายห้องทำให้ต้องสอนซ้ำ ๆ ในเนื้อหาเดิมมันเองทำให้เกิดการจดจำในเนื้อหาที่จะสอนได้ดีขึ้นและการอธิบายซ้ำ ๆ ทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่พบว่านักเรียนไม่เข้าใจในการสอนคราวต่อไป จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ครูผู้สอนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต นักเรียนกลุ่มตัวอย่างนั้น มีจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ โดยเฉลี่ยต่อครู 1 คน เป็นจำนวนประมาณ 51 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่งจำนวนคาบที่สอนหากเพิ่มมากกว่านั้นก็จะเป็นการสอนซ้ำเนื้อหาเดิม เพียงแต่เปลี่ยนห้องเรียนต่างจากห้องเรียนเดิมมันเอง แต่ถ้าครูต้องรับผิดชอบการสอนเป็นจำนวนมากกว่า 51 คาบขึ้นไปจะทำให้ครูมีเวลาที่จะตรวจงานหรือเตรียมแผนการสอนได้น้อยลง ดังนั้นครูอาจสอนอย่างไม่มีคุณภาพ น่าจะมีผลทำให้นักเรียนเรียนอย่างไม่เข้าใจคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน่าจะต่ำ ดังนั้นจำนวนคาบการสอนที่เหมาะสมควรจะเป็นเท่าไรจึงจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น จึงยังเป็นข้อสงสัยที่ยังไม่ทราบคำตอบ น่าจะมีการศึกษาต่อไปอีก

4. ระดับการศึกษาของมารดา เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงเชิงนิเสธกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ แสดงว่าถ้ามารดาจบการศึกษาระดับต่ำจะมีผลทำให้นักเรียนได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูง แต่ถ้ามารดาจบการศึกษาระดับสูงจะมีผลทำให้นักเรียนได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่ำ จึงค้านกับเหตุผลที่ว่ามารดาที่มีการศึกษาระดับสูงน่าจะมีความรู้ด้านวิชาการพอที่จะช่วยสอน ชี้แนะหรือตอบปัญหาให้แก่บุตรของตนได้ น่าจะทำให้นักเรียนได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงด้วย

เมื่อพิจารณาระดับการศึกษาของมารดาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่าส่วนใหญ่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และผู้ที่จบการศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษา มีเพียงร้อยละ 20 ส่วนผู้ที่จบการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี มีเพียงร้อยละ 2 ทำให้สามารถอภิปรายได้ว่า ระดับการศึกษาของมารดา มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทางตรงกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นั้น อาจเนื่องมาจากปัจจุบันหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก เป็นการบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน แม้ว่ามารดาจะจบการศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษา ก็ไม่แน่ใจว่าจะสามารถตอบปัญหา ช่วยเหลือหรือแนะนำด้านวิชาการแก่บุตรหลานได้ ประกอบกับมารดาต้องออกทำงานนอกบ้าน จึงอาจไม่มีเวลาในการเอาใจใส่บุตรของตนอย่างเพียงพอ และถึงแม้มารดาที่จบการศึกษาเพียงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แต่ถ้าได้เอาใจใส่ ดูแล ส่งเสริม และให้ความอบอุ่นใกล้ชิดกับนักเรียนอยู่เป็นประจำแล้ว น่าจะมีผลทำให้นักเรียนเอาใจใส่ในการเรียนมากขึ้น จนมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงไปด้วย

5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรงเชิงนิเสธซึ่งผลการวิจัยที่พบนี้แสดงว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่ำ ส่วนผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำจะได้คะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูง ข้อค้นพบนี้จึงค้านกับผลการวิจัยของคนอื่น ๆ ได้แก่ ประสาท บัณฑิตวงกูร (2524) ไมเออร์ (Myers 1965 : 355-363) และแมคเคลแลนด์กับคณะ (McClelland et al, 1953 : 237) ที่พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การที่ผลการศึกษาคั้งนี้ได้ออกค้นพบที่ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของคนอื่น ๆ คั้งได้มาข้างต้นแล้วนั้น อาจเป็นเพราะว่าในการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้น นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง ซึ่งจากข้อสังเกตของผู้วิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนดีมักประเมินค่าตนเองต่ำกว่าที่เป็นจริง และนักเรียนที่เรียนอ่อนจะประเมินค่าตนเองสูงกว่าที่เป็นจริง คั้งนั้นการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามด้วยตนเองจึงอาจมีข้อจำกัดที่ผลของการประเมินตนเองสูงหรือต่ำกว่าที่เป็นจริงจะกระทบต่อคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคน

6. จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมเชิงนิเสธ แสดงว่าถ้าจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนมีน้อย จะมีผลทำให้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งอธิบายเหตุผลได้ว่าชั้นเรียนที่จำนวนนักเรียนมีน้อยจะทำให้ครูสามารถดูแลเอาใจใส่ได้ทั่วถึง จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้นกว่าชั้นเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากจนครูไม่สามารถดูแลได้ทั่วถึง

ข. รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เมื่อใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็น ตัวแปรเกณฑ์

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์มีทั้งสิ้น 3 ตัวแปร ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เรียงตามลำดับค่าสูงสุดถึงต่ำสุด ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา ซึ่งอภิปรายแต่ละตัวแปรได้คั้งนี้

1. ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล มีอิทธิพลทางตรงเชิงนิเสธ

อธิบายเหตุผลได้ว่า เนื่องจากการเรียนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และการเรียนการสอนใช้การทดลองเป็นหลักสำคัญ ในขณะที่นักเรียนทำการทดลอง นักเรียนต้องทำการบันทึกข้อมูล นำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์แล้วสรุปผล จึงเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและคิดอย่างมีขั้นตอน คั้งนั้น การที่นักเรียนมีความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผลสูง จึงมีแนวโน้มว่าจะได้คะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สูงด้วย ผลการศึกษาคั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรองทอง เชษฐศิริพงษ์ (2527) ที่พบว่าความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผลเป็นตัว

พยากรณ์ที่ตีตัวหนึ่งในการทำนายผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ อรุณี เพชรเจริญ (2522) ยังพบว่าความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล เป็นตัวพยากรณ์ที่ตีตัวหนึ่งในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงเชิงนิมิตต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ แสดงว่านักเรียนที่มีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองในด้านนี้จะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ดีไปด้วย ซึ่งอธิบายเหตุผลได้ว่านักเรียนที่มองตนเองในด้านดีหรือมีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองทางบวก จะเป็นผู้ที่เข้าใจว่าตนเองเป็นคนเก่ง มีความสามารถ อยากรทำอะไรอยู่เสมอ ๆ ซึ่งในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม อภิปราย ทำการทดลองด้วยตนเอง นักเรียนที่คิดว่าตนเองเก่งมีความสามารถก็จะเข้าร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความพอใจ ตรงข้ามกับนักเรียนที่มีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองทางลบ จะเข้าใจว่าตนเองไม่มีความสามารถ เบื่อหน่ายที่จะเรียน มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง จึงเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

3. ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ แสดงว่าถ้าผู้ปกครองมีฐานะทางการเงินดีจะมีผลทำให้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดีไปด้วย ซึ่งข้อค้นพบนี้เป็นเช่นเดียวกับที่พบในรูปแบบที่มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรเกณฑ์ จึงอธิบายเหตุผลได้เช่นเดียวกันกับที่ได้อภิปรายไว้ใน ข้อ ก.

ก. รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เมื่อใช้ทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรเกณฑ์

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีทั้งสิ้น 4 ตัวแปร ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับค่าสูงสุดถึงต่ำสุด ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ คุณภาพของการสอน จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ และจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งอภิปรายแต่ละตัวแปรได้ดังนี้

4.1 ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ เป็นตัวแปรที่พบว่า มีอิทธิพลทางตรงเชิงนิมิตต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แสดงว่าผู้ที่มีความถนัดทางการเรียนด้านมิติ

สัมพันธ์มีแนวโน้มที่จะมีทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนจะต้องใช้ทักษะการหาความสัมพันธ์ของรูปร่าง ขนาด และทิศทาง ซึ่งในการเรียนวิทยาศาสตร์นักเรียนจะต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสิ่งเหล่านั้นตลอดเวลา

4.2 คุณภาพของการสอน เป็นตัวแปรที่พบว่ามามีอิทธิพลทางตรงเชิงนิมิตต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แสดงว่าถ้าครูทำการสอนอย่างมีคุณภาพจะทำให้นักเรียนเรียนอย่างเข้าใจและเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของปาจรี วัชชวลัค (2527) โดแลน (Dolan 1971) สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (1978) และบุญชม ศรีสะอาด (2525) ที่พบว่าคุณภาพของการสอนมีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ เป็นตัวแปรที่พบว่ามามีอิทธิพลทางอ้อมต่อทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านคุณภาพของการสอน แสดงว่าการที่ครูมีจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์มาก จะมีผลทำให้เด็กเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดีตามไปด้วย อธิบายเหตุผลได้ว่าเมื่อครูต้องรับผิดชอบจำนวนคาบการสอนเพิ่มขึ้น ทำให้ครูสามารถสอนได้อย่างคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญมากขึ้น เนื่องจากยังคงสอนเนื้อหาเดิมแต่เปลี่ยนห้องเรียนต่างจากเดิมเท่านั้นเอง

4. จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมเชิงนิเสธ แสดงว่าถ้าจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนมีน้อย จะทำให้ทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น อธิบายเหตุผลได้ว่าในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนต้องเกี่ยวข้องกับการทำการทำกิจกรรม การสังเกต การตีความหมาย การออกแบบการทดลอง ซึ่งขณะทำกิจกรรม ครูจะเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยการซักถาม ชมเชย และประเมินผลอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าจำนวนนักเรียนในชั้นเรียนมีจำนวนน้อย จะทำให้ครูได้มีโอกาสอยู่ใกล้ชิดกับนักเรียนได้ทั้งถึง จึงมีผลทำให้ทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูง

ง. รูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เมื่อใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปร

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีทั้งสิ้น 3 ตัวแปร ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับค่าสูงสุด ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ซึ่ง

สามารถอภิปรายแต่ละตัวแปร ได้ดังนี้

1. ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา เป็นตัวแปรที่พบว่ามื่ออิทธิพลทางตรงต่อ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการศึกษานี้เป็นเช่นเดียวกับที่พบในรูปแบบเมื่อใช้ความรู้พื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรแทน อธิบายเหตุผลได้ว่าการศึกษาที่ ผู้ปกครองมีฐานะทางเศรษฐกิจดีจะทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ปะทะสัมพันธ์หรือได้รับประสบการณ์ จากสื่อต่าง ๆ อาทิ เช่น วารสาร สิ่งพิมพ์ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฯลฯ นักเรียนจึงมีโอกาสเพิ่ม พูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ เหตุผลอีกประการหนึ่งอาจเป็น เพราะในปัจจุบันวิทยาศาสตร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนเราตลอดเวลา โดย ทางสื่อมวลชนต่าง ๆ ซึ่งประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับจากสื่อมวลชนต่าง ๆ นั้น มีส่วนหล่อหลอม และปลูกฝังเจตคติให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้ และการที่ผู้ปกครองมีฐานะทางเศรษฐกิจดีจะ สามารถจัดสิ่งแวดลอมที่จะทำให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์นอกเหนือจากชั้นเรียน ได้มากกว่านักเรียนที่มีผู้ปกครองที่ฐานะทางเศรษฐกิจด้อยกว่า

2. มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง เป็นตัวแปรที่พบว่ามื่ออิทธิพลทางตรงต่อเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ แสดงว่าถ้านักเรียนมีมโนภาพเกี่ยวกับตนเองในทางบวก จะทำให้เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงตามไปด้วย ซึ่งอธิบายเหตุผลได้ว่านักเรียนที่มีมโนภาพเกี่ยวกับตน เองในทางบวกนั้น จะมองเห็นว่าตนเองเก่ง มีความสามารถ มีคนเชื่อถือ จึงเป็นผู้ที่มีความมั่นใจในตนเอง มีความกล้าที่จะคิด กล้าที่จะทำ กล้าที่จะริเริ่มในสิ่งต่าง ๆ จึงช่วยให้นักเรียนคน นั้นมีโอกาสประสบผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้น และทำให้ได้คะแนนเจตคติทาง วิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย

3. ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว เป็นตัวแปรที่มื่ออิทธิพลทางตรงต่อเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ แสดงว่าถ้าความสัมพันธ์ภายในครอบครัวของนักเรียนเป็นไปด้วยดี จะมีผลทำให้นักเรียนได้คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงด้วย อธิบายเหตุผลได้ว่าถ้าบิดามารดาหรือผู้ปกครอง และพี่ ๆ น้อง ๆ ของนักเรียนมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน จะมีผลทำให้นักเรียนได้รับการ เอาใจใส่ ยอมรับจากบุคคลในครอบครัว ได้รับความสนใจ การยกย่อง ชมเชยในความสามารถ เมื่อนักเรียนประสบผลสำเร็จ นักเรียนจึงเกิดเจตคติในทางที่ดี และขณะเดียวกันการให้อยู่ใกล้ชิดกับบุคคลภายในครอบครัว จะมีการปะทะสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความรู้ที่เกี่วกันและกัน และมีส่วนทำให้นักเรียนรับเอาความรู้สึกรักใคร่ของบุคคลที่ใกล้ชิดมาหล่อหลอมเป็นเจตคติของตนเอง ความสัมพันธ์ภายในครอบครัวจึงมื่ออิทธิพลต่อการเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

การเสนอแนะแบ่งเป็น 2 ด้านคือ 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้และ 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะแก่สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร หน่วยงาน สถาบันและบุคลากรที่เกี่ยวข้องของคณาการนำผลการวิจัยไปใช้ในด้านการพัฒนาการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เฉพาะเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์ ได้แก่ หน่วย พืช สัตว์ จุลชีววิทยา พลังงานและสารเคมี จักรวาลและอวกาศ การสื่อสารและการคมนาคม สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร

1) จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในองค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับที่ไม่พอใจนัก สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร ควรจะได้พิจารณาและทำการศึกษาเพื่อให้ทราบสาเหตุอันจะนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านดังกล่าวในระดับที่น่าพอใจต่อไป

2) ควรจะได้ทำการประเมินเป็นประจำทุกปีเพื่อดูว่า นักเรียนประถมศึกษานี้ในสังกัดกรุงเทพมหานครนี้มีผลสัมฤทธิ์ในองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับใด เพื่อจะได้ทราบประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาในแต่ละโรงเรียนว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังไว้หรือไม่ จะได้พิจารณาช่วยเหลือได้ในโอกาสต่อไป

3) ควรจัดโครงการฝึกอบรมพัฒนาการเรียนการสอน โดยจัดประชุมเป็นระยะ ๆ เพื่อฝึกอบรมครูให้มีความรู้เกี่ยวกับการสอนที่มีคุณภาพ เพื่อจะได้สามารถทำการสอนได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งจะมีผลต่อความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

4) ในด้านการนิเทศการศึกษา ศึกษาานิเทศของสำนักงานศึกษาฯ ควรจะพิจารณานำแบบสอบถามคุณภาพของการสอนไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการประเมินคุณภาพของการสอนของครู เพื่อจะได้ทราบสภาพของการสอนว่ามีข้อที่ติหรือมีข้อบกพร่องประการใด จะได้หาแนวทางปรับปรุงและพัฒนาให้ครูผู้สอนสามารถทำการสอนได้อย่างมีคุณภาพในโอกาสต่อไป

5) ควรจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการสอนที่มีคุณภาพ รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ดังกล่าว

6) ควรจะได้ตระหนักถึงการจัดสรรงบประมาณด้านการจัดซื้อหนังสืออ่านเพิ่มเติม แบบเรียน หนังสือพิมพ์ ตลอดจนสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ให้แก่ห้องสมุดของโรงเรียนอย่างเพียงพอ เพื่อจะได้ทำให้นักเรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจไม่ดี สามารถใช้บริการจากห้องสมุดได้

1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารโรงเรียน

1) ควรจะได้เอาใจใส่และบริหารงานด้านวิชาการในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณภาพของการสอนของครู เพื่อให้ครูสามารถทำการสอนได้อย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ควรที่จะได้สนับสนุนและส่งเสริมให้ครูผู้สอนได้เข้ารับการอบรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการสอนของตนเมื่อมีโอกาส

2) ควรกำหนดเป็นนโยบายสำคัญของโรงเรียนในการสร้างความสัมพันธ์อันดีกับครอบครัวของนักเรียน เพื่อศึกษาภูมิหลังของนักเรียนอย่างทั่วถึง อันจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนานักเรียนขณะอยู่ในโรงเรียน

3) ควรจะได้พิจารณาว่าจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ที่จัดให้ครูแต่ละคนรับผิดชอบการสอนนั้น มีความเหมาะสมเพียงใดหรือไม่เพื่อจะได้พิจารณาปรับจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ให้เหมาะสมต่อไป

4) ควรเสนอแนะให้ครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านต่าง ๆ ในการประเมินความถนัดในค่านัดนิ้วมือ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจหากพบว่านักเรียนไม่มีความถนัดในค่านัดนิ้วมือใด ๆ จะได้อาวิธีที่จะฝึกให้นักเรียนมีความถนัดในค่านัดนิ้วมือใด ๆ ให้ดีขึ้น

5) ควรจะได้เอาใจใส่และให้การสนับสนุนในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ตลอดจนเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการศึกษาได้แก่ นักเรียนที่ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาไม่ดี

1.3 ข้อเสนอแนะสำหรับครูสอน

1) ควรจะไ้ทำการประเมินโดยสม่ำเสมอว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ใน องค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับใดซึ่งครูอาจจะประเมิน หลังจากสิ้นภาคการศึกษาแต่ละภาค หรือหลังสิ้นปีการศึกษาในแต่ละปี โดยใช้แบบทดสอบและแบบวัด ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการศึกษาค้นคว้า

2) จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า คุณภาพของการสอนเป็นตัวแปรที่มีความ สัมพันธ์เชิงสาเหตุกับความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นหากครูทำการประเมินและปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ครูก็ควรจะได้ตระหนักถึง ความสำคัญของคุณภาพของการสอนของตน และพยายามสร้างคุณภาพของการสอนให้เกิดขึ้น โดย การปฏิบัติดังนี้

- ก. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจจุดมุ่งหมายและขั้นตอนในการทำงานอย่าง แจ่มชัด
- ข. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม
- ค. ให้การเสริมแรงที่สอดคล้องกับผู้เรียน
- ง. ประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนทุกระยะ ค้นหาจุดบกพร่อง
- จ. รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน
- ฉ. เน้นการปฏิบัติให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกกระทำ
- ช. ในการสอนเนื้อหาใหม่จะต้องให้เชื่อมโยงกับความรู้เดิมของนักเรียน
- ซ. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการและคุณลักษณะ ของผู้เรียน

3) ควรจะได้จัดกิจกรรมเพื่อฝึกฝนให้นักเรียนคิดหาเหตุผลอยู่เสมอ อันจะ เป็นผลดีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ควรจะได้จัดกิจกรรมเพื่อฝึกฝนให้ นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ อันได้แก่ เรื่องของขนาด ทิศทาง ระยะทาง ความเร็ว เพื่อจะ เกิดผลดีต่อการเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

แนวทางการจัดกิจกรรมอาจจัดในหลาย ๆ ลักษณะดังตัวอย่างต่อไปนี้

ก. การใช้คำถาม ในลักษณะที่เป็นคำถามที่ตอบได้หลายแนวทาง
(opened questions) เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีโอกาสคิดหาเหตุผล

ข. การให้นักเรียนเรียนจากประสบการณ์ได้สัมผัสกับของจริง โดยฝึก
ใช้เครื่องมือในการวัดรูปร่าง ขนาด ทิศทางของสิ่งของต่าง ๆ

ค. การใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้เหตุผลใน
การคิดแก้ปัญหา

ง. การใช้ข่าวจากหนังสือพิมพ์ ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ และ
แสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ๆ

จ. การใช้กรณีตัวอย่างในการอภิปราย เพื่อฝึกให้นักเรียนกล้าแสดง
ความคิดเห็น คิดวิจารณ์และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4) ควรศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการอยู่ใน
ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนวิธีการใช้เครื่องมือเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ในแต่ละ
องค์ประกอบดังกล่าว โดยอาจศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ หรือ เข้ารับการฝึกอบรมจากหน่วยงานที่จัด
ให้มีการอบรม

5) ควรคำนึงอยู่เสมอว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมิได้ขึ้นอยู่กับ
การเรียนการสอนในห้องเรียน หรือในโรงเรียนเท่านั้น สภาพแวดล้อมทางบ้าน โดยเฉพาะฐานะ
ทางเศรษฐกิจของบิดามารดา ก็เป็นส่วนประกอบสำคัญเช่นเดียวกัน จึงน่าจะให้ความสนใจในเรื่อง
นี้ด้วย โดยการหาโอกาสปรึกษาหารืออย่างใกล้ชิดกับผู้ปกครอง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ต่ำ เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุและแสวงหาแนวทางแก้ไขได้อย่างเหมาะสม

1 4 ข้อเสนอแนะสำหรับสถาบันผลิตครู

1) ควรพิจารณารายวิชาที่เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์ให้ เน้นเกี่ยวกับ เทคนิค
และวิธีจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ-

การวิทยาศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนวิธีการวัดผลและประเมินผล แบบต่างๆ เช่น การใช้แบบสังเกต แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการ แบบวัดต่างๆ เพื่อจะได้สามารถนำไปใช้ประเมินการเรียนการสอนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เฉพาะหน่วยที่มีเนื้อหาเป็นวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ควรจะได้ประเมินสมรรถภาพด้านการสอนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา หลังจากฝึกประสบการณ์วิชาชีพว่ามีสมรรถภาพเป็นอย่างไร เพื่อจะได้ทราบว่า เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังไว้หรือไม่ จะได้หาแนวทางพัฒนาต่อไป

3) ควรเป็นแหล่งให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการแก่ครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในคานต่างๆ เป็นต้นว่า ด้านเนื้อหาวิชา วิธีสอน อุปกรณ์การสอน การวัดผลและการประเมินผล เพื่อเป็นการช่วยให้ครูได้ปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4) ควรกำหนดนโยบายและหลักสูตร โดยเน้นความรู้ทั้งทางความรู้ทาง ทฤษฎีและด้านการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้บัณฑิตศึกษามีความรู้ความสามารถพร้อมที่จะเป็นครูที่มีสมรรถภาพในอนาคต

1.5 ข้อเสนอแนะสำหรับบิดา มารดาหรือผู้ปกครอง

1) ควรจะได้ตระหนักว่าสภาพแวดล้อมที่บ้าน มีผลต่อการเรียนของนักเรียน เมื่อผลการเรียนของนักเรียนไม่ดีก็ไม่ต้องไปโทษการสอนของครูฝ่ายเดียว ควรที่จะได้ติดต่อและมีความสัมพันธ์กับครูอย่างใกล้ชิด เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมมือกันช่วยเหลือนักเรียนให้บรรลุสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

2) ควรให้ความเอาใจใส่ดูแลบุตร หลาน หรือเด็กในปกครองของตน และพยายามจัดสภาพแวดล้อมภายในบ้านให้อยู่ในสภาพที่ดี เพื่อจะเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียนให้มากที่สุด นอกจากนี้ควรจะได้ส่งเสริมให้นักเรียนอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์และสิ่งพิมพ์ประเภทเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการเป็นประจำ เพื่อให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากเรียนในห้องเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 น่าจะได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุทำนองเดียวกันกับการวิจัยครั้งนี้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา เพื่อจะได้ทราบว่าตัวแปรใดบางที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ และต่างไปจากระดับประถมศึกษาอย่างไรบ้าง

2.2 น่าจะได้ทำการศึกษาทำนองเดียวกันกับการวิจัยครั้งนี้ โดยเลือกศึกษากับนักเรียนในสังกัดอื่น ๆ ที่ไม่ใช่สังกัดกรุงเทพมหานคร เช่น โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร โรงเรียนสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย โรงเรียนเอกชน เป็นต้น หรือเลือกศึกษาในเขตการศึกษาอื่น ๆ หรือในภาคภูมิศาสตร์อื่น ๆ

2.3 เพื่อให้ตัวแปรด้านความเป็นผู้นำทางวิชาการของครูใหญ่และคุณภาพของการสอน มีความสมบูรณ์และความครอบคลุมยิ่งขึ้น ควรใช้วิธีการอื่น ๆ ควบคู่ไปกับการใช้แบบสอบถาม เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์

2.4 ควรจะได้มีการวิจัยเชิงทดลองต่อไปโดยศึกษากับตัวแปรต่าง ๆ ที่พบว่า มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์นั้น เป็นจริงมากน้อยเพียงใด จะทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปสู่การสร้างทฤษฎีได้

2.5 ควรจะพิจารณาคัดเลือกตัวแปรอื่นๆ นอกเหนือจากการวิจัยครั้งนี้ เช่นระดับสติปัญญาเข้ามาศึกษาเพิ่มเติมไว้ในรูปแบบที่ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ ซึ่งเป็นผลจากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อจะได้รูปแบบที่ครอบคลุมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

2.6 จากผลการวิจัยครั้งนี้ รูปแบบตามสมมุติฐานที่เสนอเมื่อใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์นั้นไม่ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ จึงน่าจะได้พิจารณาปรับรูปแบบใหม่ให้ต่างไปจากการวิจัยครั้งนี้ โดยพิจารณาตัวแปรอื่น ๆ เข้ามารวมศึกษาด้วย