

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากร, กลุ่มตัวอย่าง และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกตามขนาดของโรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ และ ประเภทของโรงเรียน คือ โรงเรียนชาย โรงเรียนหญิง โรงเรียนสหศึกษา ทั้งสิ้น 102 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทั้งสิ้น 57,486 คน เนื่องจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ขนาดกลาง และขนาดเล็กมีจำนวนโรงเรียนน้อยมาก ดังนั้นการอ้างอิงไปถึงประชากรทั้งหมดอาจไม่เหมาะสมนัก และนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ และขนาดใหญ่ น่าจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ได้ครอบคลุมมากกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และขนาดเล็ก ผู้วิจัยจึงจำกัดขอบเขตประชากรที่ทำการศึกษาเฉพาะนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ และขนาดใหญ่ เท่านั้น

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งจำแนกตามขนาดของโรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ และประเภทของโรงเรียน คือ โรงเรียนชาย โรงเรียนหญิง โรงเรียนสหศึกษา เนื่องจากการศึกษาวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (multivariate analysis) จำเป็นต้องใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่พอสมควร ในทฤษฎีวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมลิสเรล เรื่องขนาดของกลุ่มตัวอย่าง Sans และ Stronkhorst (1984: 213-214 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538: 46) กำหนดว่าข้อมูลในการวิเคราะห์โมเดลลิสเรลเป็นตัวแปรที่มีการแจกแจงปกติพหุนามทุกตัว ควรใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเท่ากับหรือมากกว่า 100 หน่วย และ Stevens, J. (1986:

58, 345) ได้เสนอแนะว่า “งานวิจัยทางสังคมศาสตร์ จำนวนตัวอย่างที่นำมาศึกษาควรมีประมาณ 15 คน ต่อตัวแปรทำนาย 1 ตัว” แต่ถ้าเป็นการศึกษาโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) แล้ว “จำนวนตัวอย่างต่ำสุดควรเป็น 5 คน ต่อ 1 ตัวแปร แต่ไม่ควรต่ำกว่า 100 คน สำหรับการวิเคราะห์แต่ละครั้ง” ในงานวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 23 ตัวแปร สำหรับการประมาณค่ากลุ่มตัวอย่างตามข้อกำหนดของ Stevens, J. (1986) มีจำนวน 345 คน ซึ่งเมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรจริงจำนวน 57,486 คน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีกำหนดกลุ่มตัวอย่างของ Lindemen, R. H. (1980) โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 20 หน่วยต่อ 1 ตัวแปร ดังนั้นการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามข้อกำหนดของ Lindemen, R. H. (1980) มีค่าประมาณ 460 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียน ประเภทของโรงเรียน เป็นตัวแบ่งชั้น ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. จำนวนโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร แบ่งโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร ตามขนาดของโรงเรียน 2 ขนาดคือ กลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนมากกว่า 60 ห้องเรียน และกลุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ได้แก่ โรงเรียนที่มีจำนวนห้องเรียนตั้งแต่ 37-60 ห้องเรียน และประเภทของโรงเรียนจำแนกตามเพศของนักเรียน 3 ประเภท คือ โรงเรียนชาย โรงเรียนหญิง และโรงเรียนสหศึกษา รวมเป็น 6 กลุ่ม ซึ่งแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนโรงเรียนจำแนกตามขนาดของโรงเรียน และประเภทของโรงเรียน

ขนาดของร.ร.	ใหญ่	ใหญ่พิเศษ	รวม
ประเภทของร.ร.			
ชาย	5	6	11
หญิง	6	5	11
สหศึกษา	50	30	80
รวม	61	41	102

2. คำนวณจำนวนโรงเรียนที่ต้องการ โดยพิจารณาจากจำนวนนักเรียนโดยเฉลี่ย ต่อ 1 ห้องเรียน ซึ่งมีจำนวนประมาณ 44 คน (ข้อมูลปีการศึกษา 2539 มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งสิ้น 59,421 คน และจำนวนห้องเรียน 1,338 ห้องเรียน) ดังนั้นหากสุ่มตัวอย่างนักเรียนโรงเรียนละ 2 ห้องเรียน เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนตามที่คำนวณข้างต้น ต้องสุ่มตัวอย่างโรงเรียน 6 โรงเรียน และเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มโรงเรียนทั้ง 6 กลุ่ม ตามข้อ 2 และไม่ให้ความแปรปรวนของคะแนนเป็นผลเนื่องมาจากจำนวนตัวอย่างนักเรียนในแต่ละกลุ่ม จึงควรสุ่มตัวอย่างแบบไม่เป็นสัดส่วน (unproportional) โดยสุ่มโรงเรียนแต่ละกลุ่มในข้อ 2 มากกลุ่มละ 1 โรงเรียน จำนวนโรงเรียนทั้งหมด และจำนวนโรงเรียนที่ต้องการ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนโรงเรียนทั้งหมด และจำนวนโรงเรียนที่ต้องการจำแนกตามขนาดของโรงเรียน และประเภทของโรงเรียน

ขนาดของร.ร.	จำนวนโรงเรียนทั้งหมด			จำนวนโรงเรียนที่ต้องการ		
	ใหญ่	ใหญ่พิเศษ	รวม	ใหญ่	ใหญ่พิเศษ	รวม
ชาย	5	6	11	1	1	2
หญิง	6	5	11	1	1	2
สหศึกษา	50	30	80	1	1	2
รวม	61	41	102	3	3	6

รายชื่อของโรงเรียนที่สุ่มได้ มีดังนี้

ตารางที่ 3 รายชื่อโรงเรียนที่สุ่มได้จำแนกตามขนาดของโรงเรียนและประเภทของโรงเรียน

ประเภทของโรงเรียน	ขนาดของโรงเรียน	
	ใหญ่	ใหญ่พิเศษ
ชาย	โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร	โรงเรียนเทพศิรินทร์
หญิง	โรงเรียนสตรีศรีนครปฐม	โรงเรียนศรีอยุธยา
สหศึกษา	โรงเรียนพุทธจักรวิทยา	โรงเรียนบางกะปิ

3. จากโรงเรียนที่สุ่มได้ในข้อ 3 รวม 6 โรงเรียน ผู้วิจัยเลือกสุ่มห้องเรียนโรงเรียนละ 2 ห้องเรียน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนห้องเรียนทั้งหมดและจำนวนห้องเรียนที่สุ่มในแต่ละโรงเรียน

ประเภท ของ โรงเรียน	ขนาดของโรงเรียน					
	ใหญ่		ใหญ่พิเศษ		รวม (ห้อง)	
	จำนวนทั้งหมด (ห้อง)	จำนวนที่สุ่ม (ห้อง)	จำนวนทั้งหมด (ห้อง)	จำนวนที่สุ่ม (ห้อง)		
ชาย						
โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร	10	2	โรงเรียนเทพศิรินทร์	12	2	4
หญิง						
โรงเรียนสตรีศรีนครปฐม	12	2	โรงเรียนศรีอยุธยา	18	2	4
สนศึกษา						
โรงเรียนพุทธจักรวิทยา	10	2	โรงเรียนบางกะปิ	17	2	4
รวม (ห้อง)		6		6	12	

(ข้อมูลจำนวนห้องเรียนชั้น ม. 3 ของแต่ละโรงเรียน จากสถิติการศึกษาฉบับย่อ, 2539)

4. จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้ จากห้องเรียนที่สุ่มได้ในแต่ละโรงเรียน แสดงดัง ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียน

ประเภทโรงเรียน	ขนาดโรงเรียน		
	ใหญ่ (จำนวน-คน)	ใหญ่พิเศษ (จำนวน-คน)	รวม (จำนวน-คน)
ชาย	โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร		โรงเรียนเทพศิรินทร์
	ห้องเรียนที่ 1	(43)	ห้องเรียนที่ 1 (59)
	ห้องเรียนที่ 1	(42)	ห้องเรียนที่ 1 (63)
รวม (คน)	85	122	207
หญิง	โรงเรียนสตรีศรีนครปฐมบ่อเพ็ญ		โรงเรียนศรีอยุธยา
	ห้องเรียนที่ 1	(48)	ห้องเรียนที่ 1 (47)
	ห้องเรียนที่ 1	(50)	ห้องเรียนที่ 1 (45)
รวม (คน)	98	92	190
สหศึกษา	โรงเรียนพุทธจักรวิทยา		โรงเรียนบางกะปิ
	ห้องเรียนที่ 1	(40)	ห้องเรียนที่ 1 (48)
	ห้องเรียนที่ 1	(38)	ห้องเรียนที่ 1 (45)
รวม (คน)	78	93	171
รวมทั้งหมด (คน)	261	307	568

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยประกอบด้วย ตัวแปรแฝง 4 ตัว เป็นตัวแปรเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ตัว ตัวแปรที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ 3 ตัว คือ ด้านลักษณะของนักเรียน 1 ตัวแปร ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน 1 ตัวแปร และ ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน 1 ตัวแปร และตัวแปรบังชี้ 23 ตัว เป็นตัวแปรเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ตัวแปร เป็นตัวแปรบังชี้ด้านลักษณะของนักเรียน 6 ตัวแปร ด้านการเรียนการสอน 7 ตัวแปร และด้านสภาพแวดล้อม 7 ตัวแปร

รายชื่อ และสัญลักษณ์ของตัวแปร ทั้งหมดเป็นดังต่อไปนี้

1. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (SCI-IN) หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะเข้าร่วมหรือความตั้งใจของนักเรียนที่จะแสดงพฤติกรรมหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั้งใน และนอกห้องเรียน ตลอดจนในชีวิตประจำวัน ทราบได้จากคะแนนแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว คือ

1. ด้านการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (Y1)
2. ด้านการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Y2)
3. ด้านการวางแผนเกี่ยวกับการเรียนต่อ/ อาชีพทางวิทยาศาสตร์. (Y3)

แบบวัดเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-200 คะแนน

2. **ด้านลักษณะของนักเรียน** ประกอบด้วยตัวแปรที่วัดได้ 6 ตัวคือ

2.1 **ความรู้เดิม (X1)** หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่แสดงถึงประสบการณ์เกี่ยวกับความสำเร็จ หรือล้มเหลวในการเรียนของนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น รวม 5 ภาคการศึกษา ซึ่งทราบได้จากระดับเกรดเฉลี่ยสะสม

2.2 **ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (X2)** หมายถึง การประเมินตนเองของนักเรียนในความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านลักษณะของนักเรียน แบบสอบถามเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 7 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-35 คะแนน

2.3 **มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง (X3)** หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่นักเรียนมีต่อตนเองในด้านต่าง ๆ เช่น คุณสมบัติ เจตคติ ความรู้สึก ความสามารถ ตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านลักษณะของนักเรียน แบบสอบถามเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-40 คะแนน

2.4 **ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ (X4)** หมายถึง ความคิด ความเชื่อ ที่มีต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ในด้านรายได้ โอกาสในการหางานทำ ความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ความมีเกียรติ ความมีประโยชน์ต่อสังคม ลักษณะงานในอาชีพ และลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งทราบได้จาก

คะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านลักษณะของนักเรียน แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 7 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-35 คะแนน

2.5 การติดตามข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ (X5) หมายถึง การประพฤติกปฏิบัติของนักเรียนในการติดตามข่าวสารเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จากแหล่งข่าวต่าง ๆ ตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านลักษณะของนักเรียน แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-15 คะแนน

2.6 ความต้องการประกอบอาชีพตามความคาดหวังของนักเรียน (X6) หมายถึง ความปรารถนา ความตั้งใจ หรือจุดมุ่งหมายที่จะประกอบอาชีพของนักเรียนตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากการตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านลักษณะของนักเรียน ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ถ้าตอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์ เช่น แพทย์ วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ให้คะแนนเป็น 1 แต่ถ้าตอบไม่ใช่อาชีพทางวิทยาศาสตร์ เช่น นักธุรกิจ เลขาธิการ มัณฑนากร เป็นต้น ให้คะแนนเป็น 0

3. ตัวแปรด้านบรรยากาศการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวแปรที่วัดได้ 7 ตัว คือ

3.1 บรรยากาศการเรียนการสอน (X7) หมายถึง สภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มีการแข่งขัน และการสนับสนุนจากครูตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนการสอน แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-25 คะแนน

3.2 พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ (X8) หมายถึง การแสดงออกของครูขณะที่ทำการสอนในรูปแบบทางวาจา เช่น การบรรยาย อธิบาย ใช้คำถาม การเสริมกำลังใจ และรูปแบบที่ไม่แสดงออกทางวาจา เช่น กิริยาอาการที่แสดงออก รูปแบบของการวัดผล ซึ่งถือว่าเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้ขณะที่มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนการสอน แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-25 คะแนน

3.3 บุคลิกลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ (X9) หมายถึง การควบคุมอารมณ์ และความรู้สึกผิดชอบต่อการสอนของครูวิทยาศาสตร์ตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนการสอน แบบสอบถามเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-15 คะแนน

3.4 สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน (X10) หมายถึง ลักษณะห้องเรียน บรรยากาศ และสิ่งต่าง ๆ ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนการสอน แบบสอบถามเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 5 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-25 คะแนน

3.5 ความสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน (X11) หมายถึง การปรึกษาหารือให้ความช่วยเหลือกันในการเรียนระหว่างเพื่อนในชั้นเรียนที่เรียนร่วมกัน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนการสอน แบบสอบถามเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-15 คะแนน

3.6 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (X12) หมายถึง การมีโอกาเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรทางวิทยาศาสตร์ทั้งในและนอกห้องเรียนของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียน การสอน แบบสอบถามเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-15 คะแนน

3.7 สื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (X13) หมายถึง การใช้สื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในขณะทำการสอนตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนการสอน แบบสอบถามเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-15 คะแนน

4. ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน วัดได้จากตัวแปรที่วัดได้ 7 ตัว คือ

4.1 อาชีพบิดา (X14) หมายถึง ลักษณะงานที่บิดาของนักเรียนทำเป็นประจำ หรือทำเป็นอาชีพหลักในปัจจุบัน ซึ่งแบ่งออกเป็นอาชีพต่าง ๆ และให้ค่าคะแนนของอาชีพ ดังนี้

- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| 1. รับราชการ | ให้ค่าคะแนนเป็น 6 |
| 2. ทำงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ | ให้ค่าคะแนนเป็น 5 |
| 3. ค้าขายหรือลงทุนประกอบธุรกิจส่วนตัว | ให้ค่าคะแนนเป็น 4 |

4. รับจ้าง เช่น เป็นลูกจ้างบริษัท ตัด เย็บเสื้อผ้า เสริมสวย ช่างซ่อม
เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ รับจ้างทั่ว ๆ ไป เป็นต้น ให้ค่าคะแนนเป็น 3
5. เกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่ และเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ให้ค่าคะแนนเป็น 2
6. ไม่มีรายได้หรือถึงแก่กรรม ให้ค่าคะแนนเป็น 1

4.2 อาชีพมารดา (X15) หมายถึง ลักษณะงานที่มารดาของนักเรียนทำเป็นประจำ หรือ
ทำเป็นอาชีพหลักในปัจจุบัน ซึ่งแบ่งออกเป็นอาชีพต่าง ๆ และให้ค่าคะแนนของอาชีพ ดังนี้

1. รับราชการ ให้ค่าคะแนนเป็น 6
2. ทำงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ ให้ค่าคะแนนเป็น 5
3. ค้าขายหรือลงทุนประกอบธุรกิจส่วนตัว ให้ค่าคะแนนเป็น 4
4. รับจ้าง เช่น เป็นลูกจ้างบริษัท ตัด เย็บเสื้อผ้า เสริมสวย ช่าง
ซ่อมเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ รับจ้างทั่ว ๆ ไป เป็นต้น ให้ค่าคะแนนเป็น 3
5. เกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่ และเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ให้ค่าคะแนนเป็น 2
6. ไม่มีรายได้หรือถึงแก่กรรม ให้ค่าคะแนนเป็น 1

4.3 ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว (X16) หมายถึง สภาพทางการเงิน หรือรายได้ของ
ครอบครัวโดยเฉลี่ยต่อเดือน ตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งแบ่งเป็นช่วง และให้ค่าคะแนน
ของรายได้ของครอบครัวโดยเฉลี่ยต่อเดือน ดังนี้

1. ต่ำกว่า 5,000 บาท ให้ค่าคะแนนเป็น 1
2. 5,001-10,000 บาท ให้ค่าคะแนนเป็น 2
3. 10,001-15,000 บาท ให้ค่าคะแนนเป็น 3
4. 15,001-20,000 บาท ให้ค่าคะแนนเป็น 4
5. 20,001-25,000 บาท ให้ค่าคะแนนเป็น 5
6. 25,001 บาท ขึ้นไป ให้ค่าคะแนนเป็น 6

4.4 การประกอบอาชีพตามที่ครอบครัวคาดหวัง (X17) หมายถึง ความปรารถนา ความ
ต้องการของครอบครัวที่จะให้นักเรียนประกอบอาชีพในอนาคตตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน
ซึ่งทราบได้จากการตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อม
ในบ้าน ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ถ้าตอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์ เช่น แพทย์
วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ให้คะแนนเป็น 1 แต่ถ้าตอบไม่ใช่อาชีพทางวิทยาศาสตร์ เช่น
นักธุรกิจ เลขานุการ มัณฑนากร เป็นต้น ให้คะแนนเป็น 0

4.5 ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว (X18) หมายถึง การที่บิดา-มารดา และพี่ ๆ น้อง ๆ มีความผูกพันรักใคร่ ประองดองซึ่งกันและกัน ร่วมปรึกษาหารือกัน เมื่อมีปัญหาใด ๆ เกิดขึ้นภายในครอบครัว ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 9 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-45 คะแนน

4.6 การอบรมเลี้ยงดู (X19) หมายถึง การปฏิบัติของบิดา-มารดาที่มีต่อนักเรียนในลักษณะแบบประชาธิปไตย เข้มงวดกวดขัน หรือปล่อยปละละเลยตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-60 คะแนน

4.7 การสนับสนุนของครอบครัว (X20) หมายถึง การแสดงออกของครอบครัวในการส่งเสริมสนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามสภาพการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งทราบได้จากคะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ข้อ มีคะแนนตั้งแต่ 0-15 คะแนน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้คือ

1. แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

เป็นแบบวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์ที่ ยูพดี เส้นขาว (2531) สร้างขึ้น ซึ่งยูพดี เส้นขาว ได้ศึกษาแนวทางการสร้างแบบวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์ของ เรย์ เจออาร์ สกินเนอร์ และโรเบิร์ต เอส บาร์ซีโคว์สกี (Ray J. R. Skinner and Robert S.Barcikowski, 1973: 153-158) โรเบิร์ต ซี แครก (Robert C. Craig 1966: 373-378) เฮอริเบิร์ต เจ วอลเบอร์ก (Herbert J. Walberg 1967: 111-116) แบบวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์ของจันทร์พร วงศ์สถิตวิทยา (2527: 65-67) แบบวัดความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของสุวิทย์ โคตรธนู (2522: 47-56) ตลอดจนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดเป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ ข้อความในแบบวัดสนใจในวิทยาศาสตร์นี้วัดความสนใจของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ใน 7 ด้าน ดัง แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์ของยุพดี เส้นขาว (2531)

ความสนใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน (ข้อ)
1. ด้านการฟัง การสนทนา การอบรม	6
2. ด้านการอ่าน การค้นคว้า การเขียน	8
3. ด้านการชมภาพยนตร์ ภาพนิ่ง การเที่ยวชมสถานที่ศึกษาหาความรู้	5
4. ด้านการสร้าง ซ่อมแซม การประดิษฐ์	5
5. ด้านการทดลอง การสังเกต การตรวจสอบ	5
6. ด้านการสะสม การจ่ายเงินซื้อวัสดุตัวอย่าง ทางวิทยาศาสตร์มาสะสมเพื่อสะสม	4
7. ด้านการคิด การวางแผนเกี่ยวกับงานอาชีพ หรือการศึกษาต่อในวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์	7
รวม (ข้อ)	40

ยุพดี เส้นขาว ได้นำแบบวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์ไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.8981

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสนใจในวิทยาศาสตร์ของยุพดี เส้นขาว (2531) นี้มาปรับปรุงดังนี้ คือ

1. ปรับปรุงภาษาและจำนวนข้อคำถามในแต่ละด้าน และรวมข้อคำถามที่มีแนวทางเดียวกันให้อยู่ในด้านเดียวกัน ดังนั้นแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เมื่อปรับปรุงแล้วจาก 7 ด้านได้ประเด็นหลัก 3 ด้าน ลักษณะของแบบวัดเป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีโครงสร้างเนื้อหาแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 โครงสร้างเนื้อหาของแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุง

ประเด็นหลัก	จำนวนข้อ (รวม)	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ (ย่อย)	เลขที่ข้อ
1. ด้านการแสวงหา ความรู้ทางวิทยา- ศาสตร์เพิ่มเติม	19	(1) การฟัง การสนทนา การอบรม (2) การอ่าน การค้นคว้า การเขียน (3) การชมภาพยนตร์ หรือรายการ ทางโทรทัศน์, การเที่ยวชม สถานที่ต่าง ๆ	5 8 6	1, 2, 3, 4, 5 6, 7, 8, 9, 10, 11,12,13 14, 15, 16, 17, 18, 19
2. ด้านการทำกิจกรรม ทางวิทยาศาสตร์	18	(4) การสร้าง ช่อมแซม ประดิษฐ์ (5) การทดลองการสังเกต การ ตรวจสอบ (6) การสะสมวัสดุตัวอย่างทาง วิทยาศาสตร์	6 8 4	28, 29, 30, 31, 32, 33 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 34, 35, 36, 37
3. ด้านการวางแผน เกี่ยวกับการเรียน ต่อ/ อาชีพทาง วิทยาศาสตร์	3	(7) การวางแผนเกี่ยวกับการเรียนต่อ/ อาชีพทางวิทยาศาสตร์	3	38, 39, 40
รวม (ข้อ)	40		40	

การตรวจให้คะแนนแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ให้คะแนนดังนี้

ถ้าตอบ มากที่สุด หมายถึง มีความสนใจมากที่สุด ให้ 5 คะแนน
 มาก หมายถึง มีความสนใจมาก ให้ 4 คะแนน
 ปานกลาง หมายถึง มีความสนใจปานกลาง ให้ 3 คะแนน
 น้อย หมายถึง มีความสนใจน้อย ให้ 2 คะแนน
 น้อยที่สุด หมายถึง ไม่มีความสนใจเลย ให้ 1 คะแนน

2. นำแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงนี้ ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจดูและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดูที่ภาคผนวก ข.) ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดในด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุมของคำถาม และความชัดเจนของภาษา ซึ่งได้ผลดังนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 4 ท่าน ตรวจสอบมีความเห็นว่าแบบวัดมีความตรงเชิงเนื้อหา แต่เนื้อหาในบางด้านควรที่จะเพิ่ม คือ ด้านการเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ ไม่ควรจำกัดประเด็นย่อยแค่ พิพิธภัณฑสถานสัตว์น้ำ พิพิธภัณฑวัตถุโบราณ และห้องฟ้าจำลอง แต่ควรเพิ่มอุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ เป็นต้น และให้แก้ไขการใช้ภาษาให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจในข้อคำถาม ดังนั้นแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในงานวิจัยนี้ จึงคงประเด็นหลัก 3 ประเด็น แต่แก้ไขประเด็นย่อย 1 ประเด็น คือ ประเด็นย่อยที่ 3. การชมภาพยนตร์ หรือรายการทางโทรทัศน์, การเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ เพื่อนำไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำไปใช้เก็บข้อมูลจริงต่อไป

3. นำแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 76 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าความเที่ยง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ความสนใจทางวิทยาศาสตร์	ค่าความเที่ยง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
1. ด้านการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม	0.9225	± 0.1809
2. ด้านการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์	0.9163	± 0.2227
3. ด้านการวางแผนเกี่ยวกับการเรียน ต่อ/ อาชีพทางวิทยาศาสตร์	0.9029	± 0.3988
รวมทั้งฉบับ	0.9545	± 0.1429

2. แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์

เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียน ได้แก่ เพศ อายุ เกรดเฉลี่ยสะสม อาชีพบิดา อาชีพมารดา ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว การประกอบอาชีพตามที่ครอบครัวคาดหวัง ความต้องการประกอบอาชีพตามคาดหวังของนักเรียน แบบสอบถามตอนนี้เป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) 7 ข้อ และเป็นคำถามปลายเปิด 2 ข้อ รวมข้อคำถามในตอนที่ 1 จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 2 ด้านลักษณะของนักเรียน ได้แก่ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ และการติดตามข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ

ตอนที่ 3 ด้านการเรียนการสอน ได้แก่ บรรยากาศการเรียนการสอน พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ บุคลิกลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และ สื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 28 ข้อ

ตอนที่ 4 ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ได้แก่ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู และการสนับสนุนของครอบครัว แบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 24 ข้อ

มีขั้นตอนในการสร้างและการนำมาใช้ดังนี้ คือ

2.1 ศึกษาทฤษฎี วารสาร งานวิจัย และวิทยานิพนธ์ ที่ผ่านมามีใครศึกษาปัจจัยใดบ้างที่จะมีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำปัจจัยหรือตัวแปรที่ศึกษาเหล่านั้นมาสร้างข้อเป็นข้อคำถาม ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์นี้ ประกอบด้วยปัจจัย 3 ด้าน คือ

(1) ด้านลักษณะของนักเรียน ได้แก่ ความรู้เดิม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ การติดตามข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ และความต้องการประกอบอาชีพตามความคาดหวังของนักเรียน

(2) ด้านการเรียนการสอน ได้แก่ บรรยากาศการเรียนการสอน พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ บุคลิกลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และสื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

(3) ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ได้แก่ อาชีพบิดา อาชีพมารดา ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว การประกอบอาชีพตามที่ครอบครัวคาดหวัง ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู และการสนับสนุนของครอบครัว

2.2 สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมปัจจัยทั้ง 3 ด้าน ลักษณะของแบบสอบถาม เป็นมาตราประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 75 ข้อ โครงสร้างของแบบสอบถาม แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 โครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประเด็นหลัก	จำนวนข้อ (รวม)	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ (ย่อย)	เลขที่ข้อ
1. ด้านลักษณะ ของนักเรียน	25	(1) ความรู้เดิม (เกรดเฉลี่ยสะสม)	1	4
		(2) ความสามารถทางวิทยาศาสตร์	7	11-17
		(3) มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง	8	18-25
		(4) ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์	7	26-32
		(6) การติดตามข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์	1	33
		(5) ความต้องการประกอบอาชีพตาม ความคาดหวังของนักเรียน	1	10
2. ด้านการเรียน การสอน	25	(1) บรรยากาศการเรียนการสอน	5	34-38
		(2) พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์	5	39-43
		(3) บุคลิกลักษณะของครูวิทยาศาสตร์	3	44-46
		(4) สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน	5	47-51
		(5) ความสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน	4	52-55
		(6) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมหลักสูตร วิทยาศาสตร์	1	57
		(7) สื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์	1	56
3. ด้านสภาพแวดล้อม ทางบ้าน	25	(1) อาชีพบิดา	1	5
		(2) อาชีพมารดา	1	6
		(3)ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว	1	7
		(4) การประกอบอาชีพตามที่ครอบครัว คาดหวัง	1	9
		(5) ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว	9	58-66
		(6) การอบรมเลี้ยงดู	12	67-78
		(7) การสนับสนุนของครอบครัว	1	8
รวม (ข้อ)	75		75	

การตรวจให้คะแนนแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ให้คะแนน
ดังนี้

ถ้าตอบ มากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มาก	ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
น้อย	ให้ 2 คะแนน
น้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

2.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม หลังจากสร้างแบบสอบถามแล้วนำไปให้
อาจารย์ที่ปรึกษาช่วยดู และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน
4 ท่าน (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดูที่ภาคผนวก ข.) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุม
ของคำถาม และความชัดเจนของภาษา ซึ่งได้ผลดังนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญ 3 ใน 4 ท่าน ตรวจสอบ
มีความเห็นว่าแบบสอบถามมีความตรงเชิงเนื้อหา แต่ในบางประเด็นควรเพิ่มข้อความ เช่น การ
ติดตามข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์
สื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนของครอบครัว เป็นต้น และให้แก้ไขการใช้
ภาษาให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจในข้อความ ดังนั้นแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทาง
วิทยาศาสตร์จึงยังคงประเด็นหลัก 3 ประเด็น และเพิ่มข้อความประเด็นย่อยการติดตามข้อมูล
ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมใน
กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนของ
ครอบครัว ซึ่งจำนวนข้อความเมื่อปรับปรุงแล้วจากเดิม 75 ข้อ เพิ่มเป็น 83 ข้อ โดยประเด็น
ย่อยที่เพิ่ม 4 ประเด็น เพิ่มประเด็นละ 2 ข้อ รวมเพิ่ม 8 ข้อ ซึ่งตารางโครงสร้างเนื้อหาของแบบ
สอบถามที่ปรับปรุงแล้ว แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 โครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข

ประเด็นหลัก	จำนวนข้อ (รวม)	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ (ย่อย)	เลขที่ข้อ
1. ด้านลักษณะ ของนักเรียน	27	(1) ความรู้เดิม (เกรดเฉลี่ยสะสม)	1	4
		(2) ความสามารถทางวิทยาศาสตร์	7	10-16
		(3) มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง	8	17-24
		(4) ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์	7	25-31
		* (6) การติดตามข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์	3	32-34
		(5) ความต้องการประกอบอาชีพตาม ความคาดหวังของนักเรียน	1	9
2. ด้านการเรียน การสอน	28	(1) บรรยากาศการเรียนการสอน	5	35-39
		(2) พฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์	5	40-44
		(3) บุคลิกลักษณะของครูวิทยาศาสตร์	3	45-47
		(4) สภาพแวดล้อมในชั้นเรียน	5	48-52
		(5) ความสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน	4	53-56
		* (6) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเสริมหลักสูตร วิทยาศาสตร์	3	57-59
		* (7) สื่อและอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์	3	60-62
3. ด้านสภาพแวด- ล้อมที่บ้าน	28	(1) อาชีพบิดา	1	5
		(2) อาชีพมารดา	1	6
		(3) ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว	1	7
		(4) การประกอบอาชีพตามที่ครอบครัว คาดหวัง	1	8
		(5) ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว	9	63-71
		(6) การอบรมเลี้ยงดู	12	72-83
		* (7) การสนับสนุนของครอบครัว	3	84-86
รวม (ข้อ)	83		83	

หมายเหตุ * หมายถึงเพิ่มข้อคำถามในประเด็นย่อยนั้น ๆ ประเด็นละ 2 ข้อ

3. นำแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 76 คน เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำ
ผลที่ได้มา วิเคราะห์หาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของครอนบาค
(Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด
ของแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าความเที่ยง และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดของแบบสอบถาม
ปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์	ความเที่ยง	ค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐานของการวัด
1. ด้านลักษณะ ของนักเรียน	0.9436	± 0.1448
2. ด้านการเรียนการสอน	0.9217	± 0.1650
3. ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน	0.7426	± 0.2232
รวมทั้งฉบับ	0.9395	± 0.1057

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. ติดต่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อส่งกลุ่มตัวอย่างห้องเรียน
และร่วมกำหนดวันเวลาในการเก็บข้อมูล ดังนี้

1.1 โรงเรียนบางกะปิ เก็บข้อมูลวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 08.05-09.45 น.

จำนวน 2 ห้องเรียน

1.2 โรงเรียนเทพศิรินทร์ เก็บข้อมูลวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 12.00-14.00 น.

จำนวน 2 ห้องเรียน

1.3 โรงเรียนสตรีศรีนครปฐมรับบำเพ็ญ เก็บข้อมูลวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา
09.20-10.10 น. จำนวน 1 ห้องเรียน และวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 10.10-11.00 น.

จำนวน 1 ห้องเรียน

- 1.4 โรงเรียนศรีอยุธยา เก็บข้อมูลวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 11.40-12.30 น.
จำนวน 2 ห้องเรียน
- 1.5 โรงเรียนพุทธจักรวิทยา เก็บข้อมูลวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 14.05.-14.55 น.
จำนวน 1 ห้องเรียน และวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 12.25-013.15 น. จำนวน 1 ห้องเรียน
- 1.6 โรงเรียนเบญจมพิตร เก็บข้อมูลวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2540 เวลา 09.55-11.35 น.
จำนวน 2 ห้องเรียน

2. เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลให้เพียงพอและอยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

3. นำแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่เตรียมเรียบร้อยแล้ว ไปให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำตามวันเวลาที่นัดหมายกับทางโรงเรียน ก่อนให้นักเรียนลงมือทำได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลให้นักเรียนได้ทราบ ให้นักเรียนตอบแบบวัดและแบบสอบถามตามความเป็นจริง จากนั้นอธิบายวิธีการทำแบบ วัดและแบบสอบถามให้นักเรียนฟังที่ละเอียด และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับแบบวัดและแบบสอบถามก่อนลงมือทำ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วนักเรียนไม่มีข้อสงสัย ดังนั้น จึงได้ให้เริ่มลงมือทำได้เลย

4. การกำหนดเวลาในการทำแบบวัดและแบบสอบถาม ทั้ง 2 ฉบับใช้เวลาในการทำรวม 1 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ให้นักเรียนทำแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อน โดยให้ใช้เวลาในการทำแบบวัดฉบับนี้ประมาณ 20 นาที

4.2 เมื่อทำแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เสร็จแล้ว จากนั้นแจกแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนทำต่อ โดยแบบสอบถามฉบับนี้ไม่ได้จำกัดเวลาในการทำ แต่ทำภายในเวลาที่เหลือคือประมาณ 30 นาที ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบวัดและแบบสอบถาม ทั้ง 2 ฉบับ เสร็จทันตามเวลาที่กำหนดไว้

5. เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จทุกโรงเรียนแล้ว นำแบบวัดและแบบสอบถาม ที่เก็บได้ทั้งหมดจำนวน 568 ฉบับ มาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งหลังจากตรวจสอบแล้วได้แบบวัดและแบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน 514 ฉบับที่จะนำมาวิเคราะห์ ทำการกำหนดรหัสข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดลงรหัสในแบบลงรหัสเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล และการใช้ค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัว เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานบรรยายให้ทราบค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายของตัวแปรแต่ละตัวที่ใช้ในการศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความสนใจทางวิทยาศาสตร์สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง และการวิเคราะห์ค่าร้อยละสำหรับตัวแปรนามบัญญัติ และตัวแปรจัดลำดับ ในส่วนนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS / PC[†]
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปร เป็นการวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างตัวแปรทั้งหมดในโมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง เพื่อให้ได้เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร วิธีวิเคราะห์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS / PC[†]
3. วิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) โดยใช้ความสนใจทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม และใช้ตัวแปรสังเกตได้ของด้านลักษณะของนักเรียน ด้านการเรียนการสอน และด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน รวม 20 ตัวแปร เป็นตัวแปรอิสระ เพื่อระบุว่าตัวแปรสังเกตได้ของด้านใดบ้างที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ วิธีวิเคราะห์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS / PC[†]
4. การวิเคราะห์หาค่าประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดตัวแปรแฝงแต่ละด้านด้วยโปรแกรม LISREL และนำค่า factor scores regressions ของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวของด้านต่าง ๆ มาสร้างสเกลองค์ประกอบใหม่ แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นของตัวแปรแฝงแต่ละด้านอีกครั้งหนึ่ง ในส่วนนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS / PC[†] และนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเกลองค์ประกอบที่ได้ใหม่นี้ นำไปวิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่อไป
5. ตรวจสอบความสอดคล้องของต้นแบบเชิงโครงสร้างตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรมลิสเรล (Lisrel VIII) เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์โดยวิธีไลค์ลิฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood Estimates = ML) (Joreskoge and Sorbom, 1989: 16, นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538: 42) โมเดลที่ใช้วิเคราะห์คือ โมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง

มีตัวแปรแฝง 1 ตัวแปร คือความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และมีตัวแปรสังเกตได้รวม 6 ตัวแปร คือตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนจำนวน 1 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับการเรียนการสอน 1 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางบ้าน 1 ตัวแปร และตัวแปรเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์ 3 ตัวแปร

สำหรับตัวแปรสังเกตได้ด้านตัวนักเรียน ด้านการเรียนการสอน และด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน เกิดจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) ทำการรวมตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวของด้านต่าง ๆ ให้เป็นตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยนำค่า factor scores regressions ของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวของด้านต่าง ๆ มารวมกัน แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงแต่ละด้านอีกครั้งหนึ่ง ผลการวิเคราะห์จะเสนอในรูปการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ค่าสถิติสำคัญที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างกับข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ค่าไค-สแควร์ (Chi-Square) ดัชนี GFI ดัชนี AGFI ทั้งก่อนปรับและหลังปรับโมเดล และโมเดลแสดงอิทธิพลทางตรง (Direct Effect) ของตัวแปรที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งตารางแสดงผลรวมอิทธิพล (Total Effect) และอิทธิพลทางอ้อม (Indirect Effect)