บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน

ตอนที่ 1 รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

ในการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่เป็นกรณีศึกษา 4 โรงเรียนนั้น เมื่อใช้คาบการเรียนการสอนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ แต่ละโรงเรียนมีจำนวนหน่วยในการวิเคราะห์ 9 หน่วยเท่ากัน รวมเป็น 36 หน่วย เมื่อใช้หัวข้อเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์แต่ละโรงเรียนมีจำนวนหน่วยในการวิเคราะห์ไม่เท่ากัน รวมหน่วยในการวิเคราะห์ได้ 70 หน่วย

ผลการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของแต่ละโรงเรียน ปรากฏในตารางที่ 13-20

ตารางที่ 13 รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียน ก

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
1	สายไฟ กิจกรรมที่ 16.2 ไฟฟ้าลัดวงจร ฟิวส์ กิจกรรมที่ 16.3 สมบัติของฟิวส์	รูปแบบที่ 5 รูปแบบที่ 5
2	วงจรไฟฟ้า กิจกรรมที่ 16.4 การต่อวงจรไฟฟ้า	รูปแบบที่ 5
3	การขนส่งทางบก กิจกรรมที่ 17.1 แรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ กิจกรรมที่ 17.2 ล้อและยานพาหนะ	รูปแบบที่ 5 รูปแบบที่ 5
4	การขนส่งทางน้ำ กิจกรรมที่ 17.3 ทำอย่างไรดินน้ำมันจึงลอยน้ำได้	รูปแบบที่ 4
5	การขนส่งทางอากาศ กิจกรรมที่ 17.4 ยกปีกให้ลอยได้ รอก กิจกรรมที่ 17.5 รอกเดี่ยว	รูปแบบที่ 5 รูปแบบที่ 5
6	คาน กิจกรรมที่ 17.6 โมเมนต์ กิจกรรมที่ 17.7 คานผ่อนแรงได้หรือไม่ พื้นเอียง กิจกรรมที่ 17.8 พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงอย่างไร	รูปแบบที่ 4 รูปแบบที่ 4 รูปแบบที่ 4
7	เครื่องยนต์กาซโซลีน กิจกรรมที่ 17.9 การจุดเชื้อเพลิงด้วยประกายไฟฟ้า	ไม่ใช่การเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ตารางที่ 13 (ต่อ)

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
8	ความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะ	
	กิจกรรมที่ 17.10 ความเฉื่อยของวัตถุ	รูปแบบที่ 5
	กิจกรรมที่ 17.11 จุดศูนย์ถ่วงและการทรงตัว	รูปแบบที่ 4
9	โทรเลขและโทรพิมพ์ กิจกรรมเรื่องเครื่องรับ-ส่งโทรเลข	รูปแบบที่ 4
	โทรศัพท์ กิจกรรมที่ 17.12 โทรศัพท์แบบไดนามิก	รูปแบบที่ 4

จากตารางที่ 13 แสดงว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน ก ส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบ เมื่อใช้คาบการเรียนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ พบว่า ในการเรียนการสอน 9 ครั้ง ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 8 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 89 ไม่ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 1 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 11 เมื่อใช้หัวข้อเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์พบว่า ในการเรียนการสอน 16 เรื่อง เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 15 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 94 ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 6 กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ปรากฏมากที่สุดและรองลงไปตามลำดับ คือ รูปแบบที่ 5 จำนวน 8 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 50 รูปแบบที่ 4 จำนวน 7 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 44 และไม่ปรากฏรูปแบบที่ 1 2, 3 และ 6 (โปรดดูตัวอย่างการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียน ก ในภาคผนวก ง)

ตารางที่ 14 รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียน ข

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
1	สายไฟ กิจกรรมที่ 16.1 สมบัติของลวดตัวนำ กิจกรรมที่ 16.2 ไฟฟ้าลัดวงจร ฟิวส์ กิจกรรมที่ 16.3 สมบัติของฟิวส์ สะพานไฟ เต้ารับเต้าเสียบ	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
2	กำลังไฟฟ้า	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
3	การขนส่งทางน้ำ กิจกรรมที่ 17.3 ทำอย่างไรดินน้ำมันจึงลอยน้ำได้ การขนส่งทางอากาศ กิจกรรมที่ 17.4 ยกปีกให้ลอยได้	รูปแบบที่ 4 ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
4	คาน กิจกรรมที่ 17.6 โมเมนต์	รูปแบบที่ 4
5	คาน กิจกรรมที่ 17.7 คานผ่อนแรงได้หรือไม่ พื้นเอียง กิจกรรมที่ 17.8 พื้นเอียงผ่อนแรงอย่างไร	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ตารางที่ 14 (ต่อ)

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
6	ล้อและเพลา ลิ่ม สกรู เครื่องยนต์กาซโซลีน กิจกรรมที่ 17.9 การจุดเชื้อเพลิงด้วยประกายไฟฟ้า	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
7	ความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะ กิจกรรมที่ 17.10 ความเฉื่อยของวัตถุ กิจกรรมที่ 17.11 จุดศูนย์ถ่วงและการทรงตัว	 รูปแบบที่ 4 รูปแบบที่ 4
8	การใช้เสียงในการสื่อสาร โทรเลขและโทรพิมพ์ กิจกรรมเรื่องเครื่องรับ-ส่งโทรเลข วิทยุ โทรทัศน์	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
9	ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

จากตารางที่ 14 แสดงว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียน ข ส่วนใหญ่ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ เมื่อใช้คาบการเรียนการสอนเป็นหน่วยในการรวิเคราะห์ พบว่า ในการเรียนการสอน 9 ครั้ง ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 33 ไม่ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 6 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 67 เมื่อใช้หัวข้อเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ พบว่า ในการเรียนการสอน 23 เรื่อง เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 4 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 17 ซึ่งเป็นรูปแบบที่ 4 และไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 19 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 83 กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ไม่ปรากฏ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 2 3 5 และ 6 (โปรดดูตัวอย่างการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียน ข ในภาคผนวก ง)

ตารางที่ 15 รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียน ค

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
1	เครื่องใช้ไฟฟ้า กิจกรรมที่ 16.5 มอเตอร์	รูปแบบที่ 4
2	การขนส่งทางน้ำ กิจกรรมที่ 17.3 ทำอย่างไรดินน้ำมันจึงลอยน้ำได้	รูปแบบที่ 4
	การขนส่งทางอากาศ กิจกรรมที่ 17.4 ยกปีกให้ลอยได้	รูปแบบที่ 4
3	คาน กิจกรรมที่ 17.6 โมเมนต์	รูปแบบที่ 2
	กิจกรรมที่ 17.7 คานผ่อนแรงได้หรือไม่	รูปแบบที่ 1
4	พื้นเอียง กิจกรรมที่ 17.8 พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงอย่างไร	รูปแบบที่ 4
5	เครื่องยนต์กาซโซลีน กิจกรรมที่ 17.9 การจุดเชื้อเพลิงด้วยประกายไฟฟ้า	
6	กิจกรรมที่ 17.9 (ต่อ)	รูปแบบที่ 4
	เครื่องยนต์ดีเซล	รูปแบบที่ 5
7	ความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะ	
	กิจกรรมที่ 17.10 ความเฉื่อยของวัตถุ	รูปแบบที่ 5
	กิจกรรมที่ 17.11 จุดศูนย์ถ่วงและการทรงตัว	รูปแบบที่ 4

ตารางที่ 15 (ต่อ)

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
8	โทรเลขและโทรพิมพ์ กิจกรรมเรื่องเครื่องรับและเครื่องส่งโทรเลข วิทยุ โทรทัศน์	รูปแบบที่ 5 รูปแบบที่ 4 ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
9	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร กิจกรรมที่ 18.2 ปุ๋ยจริง-ปุ๋ยปลอม	รูปแบบที่ 4

จากตารางที่ 15 แสดงว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียน ค ส่วนใหญ่เป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบ เมื่อใช้คาบการเรียนการสอนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ พบว่า ในการเรียนการสอน 9 ครั้ง ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 9 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อใช้หัวข้อเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์พบว่า ในการเรียนการสอน 15 เรื่อง เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 13 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 87 ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 2 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 13 กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ปรากฏมากที่สุดและรองลงไปตามลำดับคือ รูปแบบที่ 4 จำนวน 8 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 53 รูปแบบที่ 5 จำนวน 3 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 20 รูปแบบที่ 1 และ 2 รูปแบบละ 1 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 7 และไม่ปรากฏรูปแบบที่ 3 และ 6 (โปรดดูตัวอย่างการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียน ค ในภาคผนวก ง)

ตารางที่ 16 รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียน ง

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
1	การขนส่งทางบก กิจกรรมที่ 17.1 แรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
	กิจกรรมที่ 17.2 ล้อกับยานพาหนะ	รูปแบบที่ 1
	การขนส่งทางน้ำ กิจกรรมที่ 17.3 ทำอย่างไรดินน้ำมันจึงลอยน้ำได้	รูปแบบที่ 1
2	การขนส่งทางอากาศ กิจกรรมที่ 17.4 ยกปีกให้ลอยได้	รูปแบบที่ 4
	รอก กิจกรรมที่ 17.5 รอกเดี่ยว	รูปแบบที่ 4
3	คาน กิจกรรมที่ 17.6 โมเมนต์	รูปแบบที่ 4
	กิจกรรมที่ 17.7 คานผ่อนแรงได้หรือไม่	รูปแบบที่ 4
4	พื้นเอียง กิจกรรมที่ 17.8 พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงอย่างไร	รูปแบบที่ 4
5	ความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะ	รูปแบบที่ 4
	กิจกรรมที่ 17.10 ความเฉื่อยของวัตถุ	
6	กิจกรรมที่ 17.11 จุดศูนย์ถ่วงและการทรงตัว	รูปแบบที่ 4

ตารางที่ 16 (ต่อ)

สังเกตครั้งที่	หัวข้อเรื่อง	รูปแบบ
7	วิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์ กิจกรรมที่ 17.12 โทรศัพท์แบบไดนามิก	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
8	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร กิจกรรมที่ 18.1 มาช่วยกันเร่งสร้างปมให้รากถั่ว	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ
9	การใช้สารเคมี กิจกรรมที่ 18.4 สด-ทน-สวย-นาน กิจกรรมที่ 18.5 ทำโครงงาน	ไม่ใช่กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

จากตารางที่ 16 แสดงว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียน ง ส่วนใหญ่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ เมื่อใช้คาบการเรียนการสอนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์พบว่า ในการเรียนการสอน 9 ครั้ง ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 6 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 67 ไม่ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 33 เมื่อใช้หัวข้อเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ พบว่า ในการเรียนการสอน 16 เรื่อง เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 9 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 56 ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 7 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 44 กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ปรากฏมากที่สุดและรองลงไปตามลำดับคือรูปแบบที่ 4 จำนวน 7 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 44 รูปแบบที่ 1 จำนวน 2 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 12 และไม่ปรากฏรูปแบบ

ที่ 2 3 5 และ 6 (โปรดดูตัวอย่างการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียน ง ในภาคผนวก ง)

ในการวิเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในสนามวิจัยทั้ง 4 โรงเรียน ว่าเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบหรือไม่ วิเคราะห์ 2 ลักษณะ คือ ใช้คาบการเรียนการสอนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ และใช้หัวข้อเรื่องเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ปรากฏในตารางที่ 17 และ 18

ตารางที่ 17 ค่าความถี่และร้อยละของการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบและที่ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในสนามวิจัย 4 โรงเรียน จากการสังเกตโรงเรียนละ 9 ครั้ง

โรงเรียน	กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ		ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ	
	(ครั้ง)	(ร้อยละ)	(ครั้ง)	(ร้อยละ)
ก	8	89	1	11
ข	3	33	6	67
ค	9	100	-	-
ง	6	67	3	33
รวม	26	72	10	28

จากตารางที่ 17 แสดงว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ในสนามวิจัยโดยภาพรวมทั้ง 4 โรงเรียน ส่วนใหญ่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ 36 ครั้ง ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 26 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 72 ไม่ปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28

ตารางที่ 18 ค่าความถี่และร้อยละของหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ที่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ และที่ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในสนามวิจัย 4 โรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนหัวข้อเรื่องที่สังเกต (เรื่อง)	เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ		ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ	
		(เรื่อง)	(ร้อยละ)	(เรื่อง)	(ร้อยละ)
ก	16	15	94	1	6
ข	23	4	17	19	83
ค	15	13	87	2	13
ง	16	9	56	7	44
รวม	70	41	59	29	41

จากตารางที่ 18 แสดงว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในสนามวิจัยภาพรวมจาก 4 โรงเรียน ส่วนใหญ่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ในการเรียนการสอน 70 เรื่อง เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 41 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 59 ไม่เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 29 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 41

สรุปผลการวิเคราะห์รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของสนามวิจัยทั้ง 4 โรงเรียน แสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าความถี่และร้อยละของกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบต่าง ๆ ในสนามวิจัย 4 โรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนหัวข้อเรื่องที่สังเกตเรื่อง	เป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบรูปแบบที่ 1 (เรื่อง) (%)	2 (เรื่อง) (%)	3 (เรื่อง) (%)	4 (เรื่อง) (%)	5 (เรื่อง) (%)	6 (เรื่อง) (%)	ไม่เป็นแบบสืบสอบ (เรื่อง) (%)	สรุปผลการวิเคราะห์ในแต่ละโรงเรียน
ก	16	-	-	-	7	8	-	1	เป็นแบบ
		-	-	-	(44)	(50)	-	(6)	สืบสอบ
ข	23	-	-	-	4	-	-	19	ไม่เป็นแบบ
		-	-	-	(17)	-	-	(83)	สืบสอบ
ค	15	1	1	-	8	3	-	2	เป็นแบบ
		(7)	(7)	-	(53)	(20)	-	(13)	สืบสอบ
ง	16	2	-	-	7	-	-	7	เป็นแบบ
		(12)	-	-	(44)	-	-	(44)	สืบสอบ

จากตารางที่ 19 สรุปได้ว่า โรงเรียนที่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแบบสืบสอบมี 3 กรณี ได้แก่ โรงเรียน ก ค และ ง โรงเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบมี 1 กรณี ได้แก่ โรงเรียน ข เมื่อพิจารณารูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ปรากฏมากในแต่ละโรงเรียน พบว่า โรงเรียน ก ปรากฏรูปแบบที่ 5 และ 4 มาก โรงเรียน ค ปรากฏรูปแบบที่ 4 และ 5 มาก โรงเรียน ง ปรากฏรูปแบบที่ 4 มาก เมื่อพิจารณาบทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบพบว่า รูปแบบที่ปรากฏมากที่สุด คือ รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม (รูปแบบที่ 1 และ 4) รองลงมาคือรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกันในการดำเนินกิจกรรม (รูปแบบที่ 2 และ 5) และไม่ปรากฏรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่นักเรียนมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม (รูปแบบที่ 3 และ 6) เมื่อพิจารณาการปฏิบัติการทดลองในการเรียนการสอนแบบสืบสอบพบว่า ปรากฏรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีการปฏิบัติการทดลอง (รูปแบบที่ 4 และ 5) มากกว่ารูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง (รูปแบบที่ 1 และ 2)

ตอนที่ 2 เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ได้เสนอ 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 เงื่อนไขซึ่งกำหนดไว้ในการเลือกกรณีตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 เงื่อนไขซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยละเอียด

การเสนอส่วนที่ 2 เรียงลำดับดังนี้

1. เงื่อนไขด้านโรงเรียน
2. เงื่อนไขด้านครู
3. เงื่อนไขด้านนักเรียน

ส่วนที่ 1 <u>เงื่อนไขซึ่งกำหนดไว้ในการเลือกกรณีตัวอย่าง</u>

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ลักษณะกรณีตัวอย่างและรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในกรณีต่าง ๆ

โรงเรียน	การมีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นในโรงเรียน		การมีนโยบายเน้นการส่งเสริมการแสวงหาความรู้ของนักเรียน		ชั้นเรียนที่สังเกตสอนโดยครูวิทยาศาสตร์		รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอน	
							เป็นแบบสืบสอบ	ไม่เป็นแบบสืบสอบ
	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	ดีเด่น	ทั่วไป		
ก	/		/		/		/	
ข	/		/			/		/
ค		/	/			/	/	
ง		/		/		/	/	

จากตารางที่ 20 พบว่าโรงเรียนที่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นซึ่งมี 2 โรงเรียน โรงเรียนหนึ่งมีการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแบบสืบสอบ อีกโรงเรียนหนึ่งมีการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เป็นแบบสืบสอบ และโรงเรียนที่ไม่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ซึ่งมี 2 โรงเรียนมีการเรียนการสอนแบบสืบสอบทั้ง 2 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนที่มีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียน ซึ่งมี 3 โรงเรียน เป็นโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนเป็นแบบสืบสอบ 2 โรงเรียน อีก 1 โรงเรียนมีการเรียนการสอนไม่เป็นเป็นแบบสืบสอบ และสำหรับชั้นเรียนที่สอนโดยครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นซึ่งมี 1 กรณีมีการเรียนการสอนเป็นแบบสืบสอบ ส่วนชั้นเรียนที่สอนโดยครูวิทยาศาสตร์ทั่วไปซึ่งมี 3 กรณี เป็นชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนเป็นแบบสืบสอบ 2 กรณี อีก 1 ชั้นเรียนมีการเรียนการสอนไม่เป็นแบบสืบสอบ จากข้อมูลเบื้องต้นนี้จึงไม่สามารถสรุปได้ว่า การมีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น หรือมีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนเป็นเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ แต่ชั้นเรียนของกรณีศึกษาที่เป็นโรงเรียนที่มีครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นและมีนโยบายเน้นการส่งเสริมหรือสนับสนุน การแสวงหาความรู้ของนักเรียน ซึ่งสอนโดยครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นมีการเรียนการสอนเป็นแบบสืบสอบ

ส่วนที่ 2 <u>เงื่อนไขซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยละเอียด</u>

เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ด้านโรงเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเงื่อนไขด้านโรงเรียนในกรณีต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 21-24

ตารางที่ 21 ลักษณะด้านโรงเรียน กรณีโรงเรียน ก

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. โรงเรียน ก จัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของชั้นเรียน ก โดยไม่มีสถานที่เก็บอุปกรณ์ไว้ในห้อง จากสถานที่เก็บอุปกรณ์อยู่ในห้องทำงานครูซึ่งอยู่ใกล้กับห้องเรียน ห้องเรียนอยู่ใกล้แหล่งน้ำ มีทางเดินติดต่อระหว่างสถานที่ดังกล่าวได้สะดวกและรวดเร็ว	จากการสังเกตชั้นเรียนครั้งที่ 4 และ 10 พบว่านักเรียนสามารถนำน้ำจากห้องน้ำ นักเรียนมาใช้ในห้องเรียนได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว จากการสังเกตชั้นเรียนครั้งที่ 9 พบว่า อาจารย์ออกห้องเรียนไปนำฟิวส์จากห้องทำงานมาเปลี่ยนให้โดยนักเรียนไม่ต้องเสียเวลาคอยนาน	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหาร ซึ่งได้จากสนามวิจัยครั้งที่ 6 8 และ 14 สรุปได้ว่า โรงเรียน ก มีนโยบายในการจัดห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ให้ทุกระดับชั้น คำให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ก ยืนยันว่าการที่ห้องเรียนของชั้นเรียน ก อยู่ห่างจากที่เก็บอุปกรณ์ประมาณ 70 เมตร นั้นทำให้การสอนไม่คล่องแต่ไม่ร้ายแรง และการไม่มีอ่างน้ำในห้องเรียนทำให้การเรียนเรื่องที่ต้องใช้น้ำมีปัญหา แต่แก้ปัญหาได้โดยนำน้ำเข้าไป	แผนภาพแสดงการห้องเรียน ห้องทำงาน ครู และสถานที่แสดงในภาคผนวกที่ ห้องเรียนของนักเรียนชั้นเรียน ก อยู่ห่างจากห้องน้ำของนักเรียนประมาณ 30 เมตร ห่างจากสถานที่เก็บอุปกรณ์และห้องทำงานครูประมาณ 70 เมตร

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
2. โรงเรียน ก จัดห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่เป็นห้องเรียนของชั้นเรียน ก แต่เมื่อคิดเป็นสัดส่วนของพื้นที่ที่นักเรียนใช้กับจำนวนนักเรียนแล้วจัดว่าแคบ มีการจัดโต๊ะพื้นเรียบขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับนักเรียนใช้ในการปฏิบัติการทดลอง การทดลองโดยมีที่ว่างระหว่างโต๊ะน้อย ทำให้เดินไปมาไม่สะดวก	จากการสังเกตสภาพห้องเรียน พบว่าห้องเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นเรียน ก เป็นห้องขนาดใหญ่ที่สุดของอาคาร จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง ซึ่งมีการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 8 ครั้ง ไม่ปรากฏว่าเกิดอุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติการทดลอง ในการเรียนการสอน 4 ครั้ง ใช้กระแสไฟฟ้าโดยต่อสายไฟฟ้า จากผนังห้องไปยังกลุ่มนักเรียนและการเดินระหว่างกลุ่มไม่สะดวก	คำให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ก ยืนยันว่า ห้องเรียน ก แคบ และได้แก้ปัญหาโดยไม่นำกระเป๋าตู้หรือสิ่งของอื่นเข้าไป	แผนภาพแสดงการจัดห้องเรียนแสดงในภาคผนวกที่ สัดส่วนของพื้นที่ห้องที่นักเรียนได้ใช้นั่งเรียน และปฏิบัติการทดลองประมาณ 0.86 $ม^2$ ต่อนักเรียน 1 คน โต๊ะมีขนาด 1x2 $ม^2$ สำหรับนักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 คน ที่ว่างระหว่างโต๊ะประมาณ 1-1.50 ม.

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. โรงเรียน ก จัดหาอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนตามหัวข้อเรื่องต่าง ๆ อย่างเพียงพอ และมีระบบการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ครูสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้สะดวก	จากการสังเกตพบว่า มีอุปกรณ์และสารเคมี จำนวนมากเก็บไว้ในห้องทำงานครู สำหรับห้องทำงานอาจารย์ ก มีอุปกรณ์ เครื่องมือมากมาย และใช้เป็นสถานที่ตั้งแสดงผลงานและเป็นสถานที่ซ่อมสร้างอุปกรณ์ที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วย จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง พบว่าอาจารย์ ก จัดอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้ทดลองเป็นกลุ่มย่อยได้ 8 ครั้ง และจัดอุปกรณ์เพื่อสาธิตการทดลอง 1 ครั้ง	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัย ครั้งที่ 6 และ 14 สรุปได้ว่าโรงเรียน ก มีแผนงานในการจัดซื้อและซ่อมแซมวัสดุครุภัณฑ์ คำให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า มีอุปกรณ์สำรอง อุปกรณ์บางอย่างมีหลายชุด	ตารางแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองในการเรียนการสอนหัวข้อเรื่องต่าง ๆ แสดงให้ภาคผนวก

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
4. โรงเรียน ก จัดให้อาจารย์ ก สอนและทำงานอื่นตรงตามความรู้ ทักษะ และความสนใจ งานอื่นเป็นงานที่สัมพันธ์กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเวลาในการทำงานอื่นไม่เป็นอุปสรรคต่อการสอนในชั้นเรียนแต่เป็นอุปสรรคต่อการเตรียมสอนเป็นบางครั้ง	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ก ใช้เวลาที่นอกเหนือจากการสอนส่วนใหญ่ในการซ่อมสร้างอุปกรณ์และสื่อการสอน	คำกล่าวของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ก ยืนยันว่าได้สอนและทำงานอื่นตรงตามความรู้และความสนใจ การทำงานอื่นเป็นอุปสรรคบ้าง โดยทำให้มีเวลาในการเตรียมสอนน้อยลง	จากเอกสารตารางสอนพบว่า อาจารย์ ก สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.3 และวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้น ม.4 รวม 14 คาบต่อสัปดาห์ และไปทำงานที่ สสวท. 1 วันต่อสัปดาห์ จึงสอนโดยเฉลี่ย 3.5 คาบต่อวัน

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
5. โรงเรียน ก จัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ได้ทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมากโดยจัดหาหลายประเภทและหลายครั้งต่อปี	จากการสังเกตพบว่าโรงเรียน ก จัดนิทรรศการเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมการจัดค่ายอบรมโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	คำกล่าวของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า โรงเรียนจัดนิทรรศการวิชาการจัดให้นักเรียนส่งโครงงานและสิ่งประดิษฐ์เข้าประกวดเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความรู้ความสามารถ และอาจารย์ ก ยืนยันว่าได้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนี้อย่างมาก	

ตารางที่ 22 ลักษณะด้านโรงเรียน กรณีโรงเรียน ข

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. โรงเรียน ข จัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของชั้นเรียน ข โดยบางครั้งเรียนในห้องที่แหล่งน้ำบางครั้งเรียนในห้องที่ไม่มีแหล่งน้ำ ในห้องไม่มีสถานที่เก็บอุปกรณ์โดยได้เก็บไว้หน้าห้องพักครู ซึ่งอยู่ใกล้ห้องเรียนมีทางเดินติดต่อระหว่างสถานที่ดังกล่าวได้สะดวกและรวดเร็ว	จากการสังเกตชั้นเรียน ครั้งที่ 9 พบว่า อาจารย์ออกจากห้องเรียนไปนำอุปกรณ์จากสถานที่เก็บมาใช้ในห้องเรียน ในขณะที่นักเรียนกำลังอ่านวิธีทดลองโดยนักเรียนไม่ต้องเสียงเวลารอคอย จากการสังเกตครั้งที่ 3 และ 10 พบว่านักเรียนใช้น้ำจากแหล่งน้ำในห้องเรียนได้อย่างสะดวก จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง ซึ่งมีการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 3 ครั้ง ไม่ปรากฏอุบัติเหตุจากการทดลอง	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัย ครั้งที่ 1 10 12 และ 13 สรุปได้ว่า โรงเรียนมีนโยบายในการจัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีอุปกรณ์ครบสมบูรณ์ คำให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า โรงเรียน ข ไม่มีห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์สำหรับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยเฉพาะ และบางครั้งใช้ห้องเรียนที่ปฏิบัติการทดลองไม่ได้	แผนภาพแสดงการจัดห้องเรียน ห้องทำงาน และสถานที่เก็บอุปกรณ์แสดงในภาคผนวกที่ ห้องเรียนของนักเรียนชั้นเรียน ข อยู่ห่างจากสถานที่เก็บอุปกรณ์ และห้องพักครูประมาณ 30 เมตร

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
2. โรงเรียน ข จัดห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่ เป็นห้องเรียนของชั้นเรียน ข แต่เมื่อคิดเป็นสัดส่วนของพื้นที่ที่นักเรียนได้ใช้กับจำนวนนักเรียนแล้วจัดว่าแคบ มีการจัดโต๊ะพื้นเรียบขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับนักเรียนใช้ปฏิบัติการทดลองได้ มีที่ว่างระหว่างโต๊ะน้อย ทำให้เดินไปมาไม่สะดวก	จากการสังเกตสภาพห้องเรียน พบว่าห้องเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นเรียน ข เป็นห้องขนาดใหญ่ที่สุดของอาคาร มีตู้เก็บอุปกรณ์ในห้อง แต่ไม่ใช่อุปกรณ์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง ซึ่งมีการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 3 ครั้ง ไม่ปรากฏพฤติเหตุจากการทดลอง	คำกล่าวของ อาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ข ยืนยันว่าชั้นเรียน ข มีนักเรียนเกิน 48 คน ทำให้ปฏิบัติการทดลองเป็นกลุ่มย่อยในห้องเรียนได้ไม่สะดวก	แผนภาพแสดงการจัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์แสดงในภาคผนวกที่ สัดส่วนของพื้นที่ห้องที่นักเรียนได้ใช้นั่งเรียนและปฏิบัติการทดลองประมาณ 0.76 $ม^2$ ต่อนักเรียน 1 คน โต๊ะมีขนาด 1x2 $ม^2$ สำหรับนักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 คน มีที่ว่างระหว่างโต๊ะประมาณ 1-1.50 ม.

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. โรงเรียน ข จัดให้มีการเก็บอุปกรณ์การทดลองไว้รวมกัน ทำให้ครูนำมาใช้ในการเรียนการสอนไม่สะดวก	จากการสังเกตพบว่า มีการจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้ในตู้ที่ระเบียงหน้าห้องทำงานครู จากการสังเกตชั้นเรียนครั้งที่ 3 พบว่า อาจารย์ใช้ลูกแก้วเป็นอุปกรณ์การทดลองแทนลูกเหล็ก จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง พบว่า อาจารย์ ข จัดอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้ทดลองเป็นกลุ่มย่อย 3 ครั้ง	ค่าให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 1 10 12 และ 13 สรุปได้ว่า โรงเรียน ข มีแผนงานในการจัดซื้ออุปกรณ์และสื่อการสอน คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้อาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 6 8 และ 14 สรุปได้ว่า โรงเรียนให้จัดอุปกรณ์ไว้รวมกันทำให้นำไปใช้ในการเรียนการสอนไม่สะดวก และเมื่อจัดอุปกรณ์ตอนปลายภาคเรียนได้พบอุปกรณ์จำนวนมาก	ตารางแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองในการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ แสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
4. โรงเรียน ข จัดให้อาจารย์ ข สอนและทำงานอื่นตรงตามความรู้ ทักษะ และความสนใจ งานอื่นไม่สัมพันธ์กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเวลาในการทำงานอื่นเป็นอุปสรรคต่อการสอนในชั้นเรียนเป็นบางครั้ง	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ข ใช้เวลาที่นอกเหนือจากการสอนส่วนใหญ่ในการเตรียมสอนและตรวจงานของนักเรียน	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 10 และ 12 สรุปได้ว่า โรงเรียน ข มีการจัดให้ครูทำงานตามความถนัด คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 4 และ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ข ยืนยันว่า ได้สอนตรงกับความชำนาญแต่ทำงานอื่นบางครั้งใช้เวลาในการสอน ทำให้การสอนไม่สะดวก	จากเอกสารตารางสอนพบว่า อาจารย์ ข สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ม.3 จำนวน 16 คาบต่อสัปดาห์ ดูแลกิจกรรมนักเรียน 1 คาบต่อสัปดาห์ จึงสอนโดยเฉลี่ย 3.2 คาบต่อวัน

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
5. โรงเรียนน ข จัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ได้ทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบน้อย โดยจัดน้อยประเภทและน้อยครั้งต่อปี	จากการสังเกตพบว่า โรงเรียน ข จัดนิทรรศการทางวิชาการในโรงเรียนเป็นระยะเวลานาน 3 เดือน โดยหมวดวิทยาศาสตร์จัดนิทรรศการเกี่ยวกับพืชสมุนไพร จัดแสดงเป็นเวลา 1 สัปดาห์	คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า โรงเรียน ข ร่วมโครงการสอนวิทยาศาสตร์ข้ามประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ซึ่งอาจารย์ ข เป็นผู้สอนหลักสูตรที่ใช้สอนมีเนื้อหาและกิจกรรมให้สำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน	

ตารางที่ 23 ลักษณะด้านโรงเรียน กรณีโรงเรียน ค

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. โรงเรียน ค จัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของชั้นเรียน ค โดยบางครั้งใช้ห้องที่มีอุปกรณ์เก็บไว้ภายใน ซึ่งเป็นห้องที่อยู่ใกล้กับห้องพักครู มีทางเดินติดต่อระหว่างสถานที่ดังกล่าวได้สะดวก บางครั้งเรียนในห้องที่ไม่มีอุปกรณ์เก็บไว้ และเป็นห้องที่อยู่ไกลจากห้องพักครู และสถานที่เก็บอุปกรณ์	จากการสังเกตสภาพโรงเรียนพบว่า โรงเรียน ค จัดห้องทำงานครูอยู่ใกล้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์บางส่วน และมีห้องวิทยาศาสตร์บางส่วนอยู่คนละอาคารกับห้องทำงานครู ในห้องเรียนมีตู้เก็บอุปกรณ์ระหว่างห้องต่าง ๆ มีทางเดินติดต่อถึงกันได้สะดวก สำหรับห้องเรียนของชั้นเรียน ค อยู่คนละชั้นกับห้องทำงานของอาจารย์ ค มีตู้เก็บอุปกรณ์อยู่ในห้องเรียนไม่มีแหล่งน้ำในห้อง จากการสังเกตพบว่ากิจกรรมที่ต้องใช้น้ำในการทดลองนักเรียนได้นำน้ำจากห้องน้ำมาใช้ในห้องเรียนได้อย่างรวดเร็ว	**ดำให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 9 และ 14 สรุปได้ว่า โรงเรียนจัดให้การเก็บอุปกรณ์ไว้ในห้องเรียนที่ถูกใช้อยู่ตลอดเวลา ทำให้ครูไม่สามารถสำรวจอุปกรณ์ก่อนสอน และยืนยันว่าแหล่งน้ำกับห้องเรียน ค ไม่ไกลกัน**	**แผนภาพแสดงการจัดอาคารเรียน ห้องเรียน ห้องทำงานครู แสดงในภาคผนวกที่** **ห้องเรียนของนักเรียนชั้นเรียน ค อยู่ห่างจากห้องน้ำของนักเรียนประมาณ 50 เมตร ห่างจากห้องพักครูประมาณ 30 เมตร**

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลชนิดอื่น		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
2. โรงเรียน ค จัดห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่ เป็นห้องเรียนของชั้นเรียน ค แต่เมื่อคิดเป็นสัดส่วนของพื้นที่ที่นักเรียนได้ใช้กับจำนวนนักเรียนแล้วจัดว่าแคบ และไม่มีโต๊ะพื้นเรียบขนาดใหญ่สำหรับนักเรียนใช้ปฏิบัติการทดลอง มีที่ว่างระหว่างโต๊ะน้อย ทำให้เดินไปมาไม่สะดวกและปลอดภัย	จากการสังเกตครั้งที่ 3 พบว่าอุปกรณ์ในตู้ไม่มีอยางวงสำหรับทดลอง. อาจารย์ ค ได้สั่งให้เก็บอุปกรณ์และไม่มีการทดลอง จากการสังเกตสภาพห้องเรียนพบว่าห้องเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นเรียน ค เป็นห้องที่ใหญ่ที่สุดของอาคารภายในมีตู้เก็บอุปกรณ์ของชั้น ม.3 มีโต๊ะสำหรับนั่งเรียนในชั้นเรียนทั่วไป ไม่มีอ่างน้ำ จากการสังเกต 9 ครั้ง พบว่านักเรียนชนกันและทำหลอดทดลองตกแตก 1 ครั้ง	ค่ากล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า โรงเรียน ค ดัดแปลงห้องเรียนมาเป็นห้องปฏิบัติการทดลอง ซึ่งมีขนาดไม่เหมาะสม และยืนยันว่าห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับชั้นเรียน ค มีขนาดเล็ก	แผนภาพแสดงการจัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์แสดงในภาคผนวกที่ สัดส่วนของพื้นที่ห้องที่นักเรียนได้ใช้นั่งเรียนและปฏิบัติการทดลองประมาณ 0.81 $ม^2$ ต่อนักเรียน 1 คน โต๊ะมีขนาด 0.40x0.60 $ม^2$ สำหรับนักเรียน 1 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 คน ที่ว่างระหว่างโต๊ะประมาณ 0.30 เมตร

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. โรงเรียน ค จัดหาอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนตามหัวข้อเรื่องต่าง ๆ อย่างเพียงพอ และมีระบบการเก็บอุปกรณ์ที่ครูสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้สะดวก	จากการสังเกตพบว่า ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของชั้นเรียน ค มีตู้เก็บอุปกรณ์ซึ่งสามารถนำออกมาใช้ได้สะดวก จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง ซึ่ง มีอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้เป็นกลุ่มย่อยได้ 8 ครั้ง ยกเว้น ครั้งที่ 3 ซึ่งไม่มีอ่างวง จึงไม่มีการทดลองและครั้งที่ 9 มีอาจารย์ท่านอื่น นำสารเคมีมาให้อาจารย์ ค ขณะที่การเรียนการสอน	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 10 และ 12 สรุปได้ว่า โรงเรียน ค อนุมัติให้จัดซื้ออุปกรณ์และเครื่องมือตามที่หมวดวิชาขอมา คำกล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 ยืนยันว่า โรงเรียนจัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอและนำไปใช้ได้สะดวก	ตารางแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองในการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ แสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
4. โรงเรียน ค จัดให้อาจารย์ ค สอนและทำงานอื่นตรงตามความรู้ทักษะ และความสนใจ งานอื่นเป็นงานที่สัมพันธ์กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเวลาในการทำงานอื่นไม่เป็นอุปสรรคต่อการสอนในชั้นเรียน	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ค ใช้เวลาส่วนใหญ่ที่นอกเหนือจากการสอนในการเตรียมสอน ตรวจงาน และให้คำปรึกษานักเรียน	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหาร ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 12 สรุปได้ว่า โรงเรียน ค ได้จัดให้ครูที่สอนเก่งได้สอนโดยลดงานอื่น และอนุญาตให้อาจารย์ ค ไปทำงานที่ สสวท. โดยเห็นว่าเป็นการพัฒนาตัวครูและคาดว่าจะส่งผลถึงนักเรียนได้ คำกล่าวของอาจารย์ ค ได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 ยืนยันว่าได้สอนและทำงานอื่นตรงกับความสนใจ	จากเอกสารตารางสอน พบว่าอาจารย์ ค สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.3 และวิชาฟิสิกส์ ชั้น ม.4 รวม 15 คาบต่อสัปดาห์และไปทำงานที่ สสวท. สัปดาห์ละ 1 วัน จึงสอนโดยเฉลี่ย 3.8 คาบต่อวัน

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
5. โรงเรียน ค จัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ได้ทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมาก		คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 10 และ 12 สรุปได้ว่าโรงเรียน ค จัดส่งนักเรียนและครูเข้าร่วมกิจกรรมของ สสวท. ในโอกาสต่าง ๆ คำกล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 โรงเรียนจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ การประกวดโครงการและสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์	จากเอกสารวารสารของโรงเรียน ค ระบุว่าโรงเรียนได้จัดนิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและได้จัดให้นักเรียนและครูเข้าร่วมกิจกรรมที่ สสวท. หลายโครงการ จากภาพถ่ายที่ติดแสดงข้างห้องนักครูวิทยาศาสตร์แสดงการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ตารางที่ 24 ลักษณะด้านโรงเรียน กรณีโรงเรียน ง

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. โรงเรียน ง จัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นเรียน ง โดยบางครั้งเรียนในห้องที่มีแหล่งน้ำ แต่ไม่มีอุปกรณ์เก็บไว้ในห้อง บางครั้งเรียนในห้องที่มีอุปกรณ์แต่แหล่งน้ำอยู่หน้าห้องเรียนอยู่ใกล้ห้องพักครูมีทางเดินติดต่อระหว่างสถานที่ดังกล่าวได้สะดวก	จากการสังเกตสภาพโรงเรียน พบว่า โรงเรียน ง จัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์และห้องทำงานครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมดอยู่บนอาคารเดียวกัน สำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของชั้นเรียน ง อยู่ชั้นเดียวกับห้องทำงานของอาจารย์ ง แต่สถานที่เก็บอุปกรณ์อยู่คนละชั้น มีทางเดินติดต่อระหว่างสถานที่ดังกล่าวได้สะดวก จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง พบว่าอาจารย์ ง ออกจากห้องเรียนไปนำอุปกรณ์จากสถานที่เก็บอุปกรณ์มาใช้ในห้องเรียนขณะนักเรียนตอบคำถาม 4-5 ข้อ โดยนักเรียนไม่เสียเวลารอคอย	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 8 และ 12 สรุปได้ว่า โรงเรียน ง จัดให้มีอาคารวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้ทุกระดับชั้น คำกล่าวของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 ยืนยันว่า จัดสถานที่เก็บอุปกรณ์กับห้องเรียนไว้คนละชั้นเป็นอุปสรรคต่อการสอนบ้างเล็กน้อย	แผนภาพแสดงการจัดอาคารเรียนวิทยาศาสตร์ แสดงในภาคผนวกที่ ห้องเรียนของนักเรียน ชั้นเรียน ง อยู่ห่างจากสถานที่เก็บอุปกรณ์ประมาณ 30 เมตร และห่างจากห้องพักครูประมาณ 50 เมตร

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
2. โรงเรียน ง จัดห้องที่มีขนาดใหญ่เป็นห้องเรียนของชั้นเรียน ง เมื่อคิดเป็นสัดส่วนของพื้นที่ที่นักเรียนได้ใช้กับจำนวนนักเรียนจัดว่าห้องเรียนมีขนาดใหญ่ มีโต๊ะสำหรับนักเรียนแต่ละคนนั่งเรียนและมีโต๊ะพื้นเรียบขนาดใหญ่สำหรับนักเรียนใช้ปฏิบัติการทดลองโดยมีที่ว่างระหว่างโต๊ะเพียงพอสำหรับนักเรียนเดินไปมาได้สะดวกและปลอดภัย	จากการสังเกตชั้นเรียนพบว่านักเรียนใช้น้ำจากอ่างน้ำในห้องเรียนในการทดลองได้อย่างสะดวก จากการสังเกตสภาพห้องเรียนพบว่าห้องเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นเรียน ง เป็นห้องขนาดใหญ่ที่สุดของอาคาร มีโต๊ะขนาดใหญ่ที่นักเรียนใช้ในการปฏิบัติการทดลองได้สะดวก มีตู้เก็บอุปกรณ์ของชั้นเรียนอื่นอยู่ในห้องและมีอ่างน้ำอยู่ในห้อง จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง ซึ่งมีการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 6 ครั้ง ไม่ปรากฏอุบัติเหตุจากการทดลอง	ค่าให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ง ไม่มีคำกล่าวที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับห้องเรียนวิทยาศาสตร์	แผนภาพแสดงการจัดห้องเรียนวิทยาศาสตร์แสดงในภาคผนวกที่ สัดส่วนของพื้นที่ห้องที่นักเรียนได้ใช้นั่งเรียน และปฏิบัติการทดลองประมาณ 1.07 $ม^2$ ต่อนักเรียน 1 คน โต๊ะมีขนาด 1x2 $ม^2$ สำหรับนักเรียน 1 กลุ่ม กลุ่มประมาณ 5 คน ที่ว่างระหว่างโต๊ะประมาณ 1-1.5 ม.

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. โรงเรียน ง จัดหาอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนตามหัวข้อเรื่องต่าง ๆ อย่างเพียงพอ แต่การจัดเก็บอุปกรณ์ไม่ค่อยสะดวกในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	จากการสังเกตพบว่า มีการเก็บอุปกรณ์ไว้ในห้องเรียนทั้งหมด จากการสังเกตครั้งที่ 4 พบว่า อาจารย์ ง ใช้กะบะเพาะพืชมาใช้ในการทดลองเรื่องพื้นเอียงช่วยผ่อนแรงอย่างไร จากการสังเกต 9 ครั้งพบว่า อาจารย์จัดอุปกรณ์ให้นักเรียนได้ใช้ทดลองเป็นกลุ่มย่อย 5 ครั้ง และมีอุปกรณ์ชุดเดียว 3 ครั้ง	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 8 และ 12 สรุปได้ว่า โรงเรียน ง มีแผนงานในการจัดซื้ออุปกรณ์และสื่อการสอน และอนุมัติให้หมวดวิทยาศาสตร์จัดซื้ออุปกรณ์ได้ตามต้องการ คำกล่าวของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 16 อาจารย์ ง ยืนยันว่าอุปกรณ์มีเพียงพอ แต่จัดเก็บไม่เป็นระบบ	ตารางแสดงการจัดอุปกรณ์การทดลองในการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ แสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
4. โรงเรียน ง จัดให้อาจารย์ ง สอนและทำงานอื่นตรงตามความรู้ ทักษะและความสนใจ งานอื่นไม่สัมพันธ์กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเวลาในการทำงานเป็นอุปสรรคต่อการสอนในชั้นเรียนเป็นบางครั้ง	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ง ใช้เวลาส่วนใหญ่ที่นอกเหนือจากการสอนในการทำงานอื่นที่ไม่สัมพันธ์กับการสอนวิทยาศาสตร์	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 8 และ 12 สรุปได้ว่า โรงเรียน ง จัดให้ครูสอนตรงตามความรู้และความสามารถเฉพาะ คำกล่าวของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 16 อาจารย์ ง ยืนยันว่าได้สอนตรงกับความรู้ และบางครั้งต้องแลกเปลี่ยนคาบการสอนเพื่อทำงานอื่น	จากเอกสารตารางสอนพบว่า อาจารย์ ง สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ม.1 ม.3 และวิชาชีววิทยาศาสตร์กายภาพ ชั้น ม.6 จำนวน 19 คาบต่อสัปดาห์ ดูแลกิจกรรมนักเรียน 1 คาบต่อสัปดาห์ จึงสอนโดยเฉลี่ย 3.8 คาบต่อวัน

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
5. โรงเรียน ง จัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ได้ทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมาก โดยจัดหลายประเภทและหลายครั้งต่อปี	จากการสังเกตพบว่าโรงเรียน ง จัดให้นักเรียนไปทัศนศึกษาและจัดป้ายนิทรรศการภายในโรงเรียน	คำให้สัมภาษณ์ของผู้บริหารซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 8 12 และ 14 สรุปได้ว่าโรงเรียน ง ให้นักเรียนทำกิจกรรมคิวซี จัดให้นักเรียนและครูไปทัศนศึกษา จัดค่ายวิทยาศาสตร์ จัดนิทรรศการ และให้นักเรียนไปแข่งขันทางวิทยาศาสตร์ในโอกาสต่าง ๆ คำกล่าวของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 16 สรุปว่าโรงเรียนได้จัดนิทรรศการและจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ภายนอกโรงเรียน	จากภาพถ่ายที่ติดแสดงหน้าห้องพักครู แสดงภาพการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากเอกสารของโรงเรียนพบว่าโรงเรียนจัดให้นักเรียนไปทัศนศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยมีครูวิทยาศาสตร์ดูแลนักเรียนในระหว่างการทัศนศึกษา

จากตารางที่ 21-24 พบว่ามีลักษณะร่วมของโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบและลักษณะของโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ดังต่อไปนี้

ลักษณะร่วมของโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบรูปแบบที่ 1 2 4 และ 5 ดังต่อไปนี้

1. โรงเรียนจัดหาอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ อย่างเพียงพอ และมีระบบการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ครูนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้สะดวก

2. โรงเรียนจัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ได้ทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมาก โดยจัดหลายประเภทและหลายครั้ง

ลักษณะของโรงเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบมีดังนี้

1. โรงเรียนจัดให้มีการเก็บอุปกรณ์การทดลองไว้รวมกัน ทำให้ครูนำไปใช้ในการเรียนการสอนไม่สะดวก

2. โรงเรียนจัดกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ได้ทำงานที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบน้อย โดยจัดน้อยประเภทและน้อยครั้ง

เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ด้านครู

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเงื่อนไขด้านครู ในกรณีต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 25-28

ตารางที่ 25 ลักษณะด้านครู กรณีอาจารย์ ก

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. อาจารย์ ก มีแนวคิดและหลักการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้ 1.1 นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดีและเข้าใจลึกซึ้ง ถ้าได้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง 1.2 การให้นักเรียนสรุปอย่างมีหลักฐานอ้างอิงเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิด ครูจึงกระตุ้นให้นักเรียนสรุปและให้เวลานักเรียนสรุปคำตอบอย่างเพียงพอ	จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง พบว่า อาจารย์ ก ให้นักเรียนทำการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 8 ครั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีการปฏิบัติทดลองทั้ง 8 ครั้ง จากการสังเกต 9 ครั้ง ซึ่งปรากฏกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 15 เรื่อง โดยเป็นแบบที่มีการปฏิบัติการทดลองทุกเรื่องพบว่า นักเรียนได้สรุปคำตอบเอง 8 เรื่อง นักเรียนและครูร่วมกันสรุปคำตอบ 3 เรื่องและครูสรุปเอง 4 เรื่อง	คำกล่าวของ อาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 7 9 และ 14 สรุปได้ว่าอาจารย์ ก ยึดหลักการสอนโดยให้นักเรียนเรียนรู้มโนทัศน์ทางจากการทดลองโดยอาจารย์ ก เชื่อว่าจะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนรู้ โดยการบอกและอาจารย์ ก ยืนยันว่า ต้องการให้นักเรียนสรุปคำตอบด้วยตนเองมากกว่าครูสรุปให้	จากเอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ ก พบว่ามีส่วนประกอบสำคัญที่เป็นแนวทางที่ชัดเจนในการจัดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
2. อาจารย์ ก มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์และการซ่อมสร้างและประดิษฐ์อุปกรณ์วิทยาศาสตร์	จากการสังเกตพบว่าอาจารย์ ก จัดการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ ครบถ้วนตามเนื้อหาในหลักสูตร จากการเข้าสนามวิจัย ก 14 ครั้ง พบว่ามีคณะบุคคลมาดูงานและสังเกตการสอนของอาจารย์ ก 3 คณะ และมีอาจารย์ในโรงเรียน ก หลายท่านมาปรึกษาและให้อาจารย์ ก ช่วยเหลือในการออกแบบอุปกรณ์และสื่อการสอนวิทยาศาสตร์	คำให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 2 4 10 และ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ก มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากการศึกษาในระดับปริญญาตรี วิชาเอกฟิสิกส์ มีประสบการณ์ในการซ่อมสร้างอุปกรณ์และสื่อการสอนจากการช่วยงานอาจารย์คณะศึกษาในระดับอนุปริญญาและศึกษาในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ม.ต้น อย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 15 ปี มีความรู้ความเข้าใจหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ จากการสอนและการทำงานที่ สสวท. การเป็นที่ปรึกษาเกี่ยวกับการออกแบบ	

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลอื่นอัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
		อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นวิทยากรเป็นผู้บรรยายพิเศษในมหาวิทยาลัย และเป็นที่ปรึกษาโครงงานและสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ อาจารย์ ก อื่นอันว่าได้จัดการเรียนการสอนโดยมีการเสนอปัญหา การเสนอแนวทางแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปคำตอบ	

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. อาจารย์ ก วางแผนการสอนโดยเตรียมแนวปฏิบัติการสอนอย่างชัดเจนและเตรียมอุปกรณ์การทดลองให้นักเรียนได้ใช้สะดวกและเพียงพอ	จากการสังเกต 9 ครั้ง พบว่าเตรียมอุปกรณ์การทดลองให้ใช้จำนวน 16 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 100 ของกิจกรรมที่หนังสือเรียนกำหนดให้มีการปฏิบัติการทดลอง และมีเอกสารประกอบการสอน 15 เรื่อง	คำกล่าวของ อาจารย์ ก ซึ่งได้จากสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ก ยืนยันว่า วางแผนการสอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองทุกครั้ง	เอกสารการสอนของอาจารย์ ก มีแนวทางให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองอย่างชัดเจน
4. อาจารย์ ก มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยเป็นผู้ออกแบบอุปกรณ์การทดลอง		คำกล่าวของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 สรุปได้ว่า อาจารย์ ก ได้ทำงานที่ สสวท. โดยเป็นผู้ออกแบบอุปกรณ์การทดลองตามหลักสูตร ซึ่งทำให้มีความรู้และประสบการณ์มากขึ้น	

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
5. อาจารย์ ก มีสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมและสภาพครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานและไม่มีภาระครอบครัวมากจนขัดขวางการทำงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	จากการเข้าสนามวิจัยโรงเรียน ก 14 ครั้ง พบว่าอาจารย์ ก ทำงานเกี่ยวกับการซ่อม สร้างอุปกรณ์เกินเวลาราชการทุกครั้ง บางครั้งอาจารย์ ก ร่วมทำงานกับอาจารย์ท่านอื่นจนถึงเวลา 18.00 น.	คำกล่าวของอาจารย์ ก ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 อาจารย์ ก ยืนยันว่า สภาพครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับการยืนยันของหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และอาจารย์ท่านอื่น	ข้อมูลจากเอกสารตารางสอนของอาจารย์ ก เสนอแล้วในตารางที่ 22 ข้อ 4

ตารางที่ 26 ลักษณะด้านครู กรณีอาจารย์ ข

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. อาจารย์ ข มีแนวคิดและหลักการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญดังนี้ 1.1 นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดี ถ้าครูสาธิตหรือให้ดูภาพและอธิบาย 1.2 นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดีและจำได้นาน ถ้าได้มีส่วนร่วมในการตอบ 1.3 การให้นักเรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการรวบรวมข้อมูล โดยการปฏิบัติการทดลองจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี	จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง พบว่านักเรียนทำการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 3 ครั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีการปฏิบัติการทดลองทั้ง 3 ครั้ง จากการสังเกตชั้นเรียนครั้งที่ 3 พบว่า อาจารย์ ข เสนอหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคำตอบสำคัญของปัญหาก่อนให้นักเรียนทำการทดลอง	คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 6 8 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ข มีความเห็นว่า การสอนวิทยาศาสตร์โดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่บางเรื่องทดลอง แล้วไม่เห็นผลถ้าครูอธิบายจะเข้าใจดีกว่าบางเรื่องทดลองแล้ว เสียเวลามาก ถ้าครูสาธิตหรือให้ดูภาพจะเรียนรู้ได้ดีกว่า คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 4 6 8 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ข ยืนยันว่าได้สอนวิทยาศาสตร์ โดยครูใช้คำถามที่จูงใจให้นักเรียนคิดและตอบเพื่อให้	จากการวิเคราะห์คำถามที่อาจารย์ ข ใช้ในระหว่างการเรียนการสอน ซึ่งอาจารย์ ข เรียกว่า การสอนแบบอินไควรี พบว่าอาจารย์ ข ใช้คำถามที่มีคำตอบที่เป็นข้อเท็จจริงแน่นอนคำตอบเดียว จำนวน 33 คำถาม เป็นคำถามที่มีคำตอบที่เป็นกระบวนการแนวทางเดียว จำนวน 3 คำถาม และเป็นคำถามที่มีคำตอบหลายแนวทางจำนวน 3 คำถาม

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
		นักเรียนจำได้นาน คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 15 อาจารย์ ข ยืนยันว่าได้เสนอหลักการทางวิทยาศาสตร์ก่อนให้นักเรียนทำการทดลองในการสอนเรื่อง ทำอย่างไรดินน้ำจึงลอยน้ำได้	

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
2. อาจารย์ ข มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจว่าการสอนแบบสืบสอบคือการสอนโดยใช้คำถามและมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ข จัดการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ ครบถ้วนตามเนื้อหาในหลักสูตร และได้สอนเนื้อหาคือเรื่องล้อและเพลา ลิ่ม และสกรู และรายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้เสียงในการสื่อสาร	คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 4 6 8 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ข มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากการศึกษาในระดับปริญญาตรี วิชาเอกชีววิทยา วิชาโทเคมี และจากการอบรมและดูงาน มีความรู้และทักษะการสอนจากการฝึกสอนจากการอบรม ดูงาน และจากการสอนวิทยาศาสตร์ระดับ ม.ต้น เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 15 ปี อาจารย์ ข มีความเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรว่าบางเรื่องที่เป็นเนื้อหาทางฟิสิกส์เป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนหญิง และการทดลองบางเรื่องควรอยู่ในวิชา	

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
		ฟิสิกส์ คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัย ครั้งที่ 6 และ 8 สรุปได้ว่า อาจารย์ ข มีความเข้าใจว่าอินไควรี เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการถามให้นักเรียนคิดและมีส่วนร่วมในการตอบ อาจารย์ ข ยืนยันว่าได้จัดการเรียนการสอนโดยมีการเสนอปัญหา การเสนอแนวทางแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปคำตอบ	

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. อาจารย์ ข วางแผนการสอนและเตรียมเอกสารประกอบการสอนเป็นส่วนใหญ่ และในการสอนหัวข้อต่าง ๆ อาจารย์ให้นักเรียนทำการทดลองน้อยเมื่อเทียบกับจำนวนคาบการปฏิบัติการทดลองตามหลักสูตร	จากการสังเกต 9 ครั้ง พบว่า อาจารย์ ข เตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้เป็นกลุ่มย่อย 3 ครั้ง และเป็นอุปกรณ์ที่กำหนดในคู่มือครู และหนังสือเรียน มีการเรียนการสอนอีก 2 เรื่อง ที่นักเรียนได้ดูการสาธิต การทดลอง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 38 ของกิจกรรมที่สังเกตที่หนังสือเรียนกำหนดให้มีการปฏิบัติการทดลอง	คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 4 6 และ 14 สรุปได้ว่าอาจารย์ ข วางแผนการสอนโดยเตรียมสอนและเตรียมอุปกรณ์ตามแนวทางที่กำหนดในคู่มือครูและหนังสือและเตรียมเนื้อหาเพิ่มเติม	เอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ ข มีจำนวน 56 หน้า เป็นข้อความสรุปเนื้อหาแต่ละหัวข้อและแบบฝึกหัดเพิ่มเติม
4. อาจารย์ ข มีสภาพทางครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และไม่มีภาระครอบครัวมากจนขัดขวางการทำงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		คำกล่าวของอาจารย์ ข ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 8 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ข ยืนยันว่าสภาพครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการสอน	

ตารางที่ 27 ลักษณะด้านครู กรณีอาจารย์ ค

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. อาจารย์ ค มีแนวคิดและหลักการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้ 1.1 นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดีและเข้าใจโดยหยั่งรู้ได้จากสถานการณ์ได้มาก ถ้าได้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง 1.2 นักเรียนที่ยังไม่สามารถสร้างจินตนาการได้ดี จะเรียนรู้ได้ดี ถ้าได้กระทำหรือสัมผัสด้วยตนเอง 1.3 นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดี เมื่อรู้สึกเป็นอิสระและไม่กลัว ดังนั้นครูจึงจัดบรรยากาศให้	จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้งพบว่าอาจารย์ ค ให้นักเรียนทำการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 7 ครั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีการปฏิบัติการทดลองทั้ง 7 ครั้งในการเรียนการสอนอีก 2 ครั้งไม่มีการปฏิบัติการทดลองและเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยไม่มีการปฏิบัติการทดลองทั้ง 2 ครั้ง จากการสังเกตชั้นเรียนครั้งที่ 3 และ 8 พบว่า เมื่อนักเรียนอ้างเหตุผลผิด อาจารย์ได้จัดสถานการณ์เสนอข้อมูลและทำการทดลองใหม่ เพื่อให้นักเรียนอธิบายเหตุผลโดยมีหลักฐานหรือข้อมูลอ้างอิง	คำกล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 9 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ค ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองหรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเชื่อว่านักเรียนยังสร้างจินตนาการได้ไม่ดี และเชื่อว่านักเรียนจะหยั่งรู้จากสถานการณ์ได้มากและจำได้นาน อาจารย์ ค ยืนยันว่า จัดการสอนโดยไม่รีบตอบคำถามของนักเรียน ไม่ดุนักเรียน และสนใจคำถามหรือปัญหาของนักเรียน แม้จะเป็นคำถามง่าย ๆ อาจารย์ ค ยืนยันว่า ในการสอนซึ่งผู้วิจัยสังเกตครั้งที่ 3 และ 8 อาจารย์	

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
นักเรียนรู้สึกว่าเรียนง่ายและครูไม่เร่งรัดนักเรียน 1.4 การให้นักเรียนหาแนวทางแก้ปัญหา อธิบายเหตุผล หรือสรุปอย่างมีหลักฐานอ้างอิง เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิดสืบสอบ ครูจึงใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนกระทำดังกล่าวและให้เวลานักเรียนในการตอบอย่างเพียงพอ	จากการสังเกตครั้งที่ 5 พบว่า อาจารย์ ค ได้อธิบายและช่วยจัดอุปกรณ์บางส่วน ให้นักเรียนกลุ่มที่สนใจเรียนน้อยแล้วให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองต่อไป จากการสังเกตครั้งที่ 6 พบว่า เมื่อนักเรียนตั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนแล้ว อาจารย์ ค ได้จัดอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้รวบรวมข้อมูลด้วยตนเองนอกเวลาเรียนแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปคำตอบในชั้นเรียน	ไม่รีบบอกเหตุผลแก่นักเรียน เพราะต้องการให้นักเรียนใช้ข้อมูลที่เพียงพอในการอธิบายเหตุผล อาจารย์ ค ยืนยันว่า ต้องการให้นักเรียนรู้สึกว่าเรียนง่าย เรียนสนุก และอาจารย์ให้เวลากับนักเรียนทั้งในและนอกเวลาสอน ในชั้นเรียน	

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
2. อาจารย์ ค มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์และมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ค จัดการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ ครบถ้วนตามเนื้อหาในหลักสูตร	คำกล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 9 14 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ค เป็นผู้เขียนหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว.306 และได้รับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากการศึกษาในระดับปริญญาตรี วิชาโทฟิสิกส์ จากการค้นคว้าเพื่อเขียนหนังสือเรียนและจากการอบรม มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์เป็นเวลานานไม่ต่ำกว่า 20 ปี มีประสบการณ์เป็นผู้ทดลองสอนแบบสืบสอบในระหว่างการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ อาจารย์ ค มีความรู้ความเข้าใจหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ จากการทำงานที่	หัวข้อบทเรียนในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ว.306 ซึ่งอาจารย์ ค เป็นผู้เขียนส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับฟิสิกส์ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทคือ บทที่ 16 เครื่องใช้ไฟฟ้า บทที่ 17 การขนส่ง และการสื่อสาร บทที่ 18 ผลผลิตทางการเกษตรและการจัดการ

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. อาจารย์ ค วางแผนการสอนโดยศึกษาโนทัศน์ที่สอนเตรียมคำถามและลำดับการถามและเตรียมอุปกรณ์การทดลอง	จากการสังเกต 9 ครั้ง พบว่า อาจารย์ ค เตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้จำนวน 10 เรื่อง โดยเป็นอุปกรณ์ที่กำหนดในคู่มือครูและหนังสือเรียนคิดเป็นร้อยละ 83 ของกิจกรรมที่สังเกตที่หนังสือเรียนกำหนดให้มีการปฏิบัติการทดลอง และมีการสอน 1 เรื่อง ที่อาจารย์ ค จัดอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้ตามปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้นเอง	สสวท. อาจารย์ ค ยืนยันว่าได้จัดการเรียนการสอนโดยมีการเสนอปัญหา การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปคำตอบ คำกล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 9 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ค วางแผนการสอนโดยยึดแนวทางที่กำหนดในคู่มือครูและเตรียมการโดยศึกษาโนทัศน์ เตรียมคำถามและเตรียมอุปกรณ์	

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
4. อาจารย์ ค มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยเป็นผู้ทดลองสอนเป็นผู้เขียนหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ และผู้พัฒนาวิดีทัศน์ประกอบการสอน		คำกล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 9 14 และ 15 สรุปได้ว่า อาจารย์ ค ยืนยันว่าการทำงานในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มีผลต่อการสอนในชั้นเรียน	
5. อาจารย์ ค มีสภาพทางครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานและไม่มีภาระครอบครัวมากจนขัดขวางการทำงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์		คำกล่าวของอาจารย์ ค ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 14 และ 15 อาจารย์ ค ยืนยันว่าสภาพครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการสอนแต่กลับมีส่วนส่งเสริมการสอน	

ตารางที่ 28 ลักษณะด้านครู กรณีอาจารย์ ง

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
1. อาจารย์ ง มีแนวคิดและหลักการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้ 1.1 นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ได้ดี ถ้าได้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง 1.2 การให้นักเรียนทำนายคำตอบอธิบายเหตุผลหรือสรุปอย่างมีหลักฐานเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนคิด ครูจึงใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนกระทำดังกล่าวและให้เวลานักเรียนในการตอบอย่างเพียงพอ 1.3 การให้นักเรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการรวบรวม	จากการสังเกตชั้นเรียน 9 ครั้ง พบว่าอาจารย์ ง ให้นักเรียนทำการทดลองเป็นกลุ่มย่อย 5 ครั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีการปฏิบัติการทดลองทั้ง 5 ครั้ง ในการเรียนการสอนอีก 2 ครั้ง มีการสาธิตการทดลองและอีก 2 ครั้ง ไม่มีการทดลองโดยเป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยไม่มีการทดลอง 1 ครั้ง จากการสังเกตครั้งที่ 1 2 3 5 และ 6 พบว่าอาจารย์ ง เสนอหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคำตอบสำคัญของปัญหาก่อนให้ นักเรียนรวบรวมข้อมูล จากการสังเกตครั้งที่ 1 พบว่า	คำกล่าวของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 5 6 7 และ 16 สรุปได้ว่าอาจารย์ ง ต้องการให้อาจารย์เรียนรู้โดยการปฏิบัติการทดลองและเชื่อว่าการบอกหลักการหรือจุดประสงค์ก่อนจะช่วยให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมได้ตามแนวทางที่กำหนดโดยไม่เสียเวลามาก	

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
ข้อมูลจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี	ครั้งที่ 1 พบว่า อาจารย์ ง ให้นักเรียนทำนายคำตอบล่วงหน้าและให้อ้างเหตุผลในการทำนายก่อนรวบรวมข้อมูล		
2. อาจารย์ ง มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์และมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ง จัดการเรียนการสอนหัวข้อต่าง ๆ ครบถ้วนตามเนื้อหาในหลักสูตร	คำให้สัมภาษณ์ของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 5 12 14 และ 16 สรุปได้ว่าอาจารย์ ง มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากการศึกษาในระดับปริญญาตรี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ และการศึกษาในระดับปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะการสอนจากการฝึกสอนและประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไม่ต่ำกว่า 15 ปี	

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
		อาจารย์ ง มีความเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรว่าเนื้อหาบางเรื่องไม่น่าสนใจสำหรับนักเรียนหญิง และบางเรื่องควรมีเนื้อหาเพิ่มเติม รวมทั้งเห็นว่าคำอธิบายวิธีทำกิจกรรมบางเรื่องไม่ชัดเจน อาจารย์ ง ยืนยันว่าได้จัดการเรียนการสอนโดยมีการเสนอปัญหา การเสนอแนวทางแก้ปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปคำตอบ	

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ลักษณะ	ข้อมูลยืนยัน		
	จากการสังเกต	จากการสัมภาษณ์	จากเอกสารและอื่น ๆ
3. อาจารย์ ง วางแผนและเตรียมอุปกรณ์การทดลองตามแนวทางที่กำหนดในคู่มือครูและหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์	จากการสังเกต 9 ครั้ง พบว่า อาจารย์ ง เตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้ 9 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 64 ของกิจกรรมที่สังเกตที่หนังสือเรียนกำหนดให้ปฏิบัติการทดลอง	คำกล่าวของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 16 อาจารย์ ง วางแผนการสอนโดยเตรียมอุปกรณ์และเตรียมแผนการสอนตามจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนดในหนังสือเรียน	
4. อาจารย์ ง มีสภาพทางครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานและไม่มีภาระครอบครัวมากจนขัดขวางการทำงานเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	จากการสังเกตพบว่า อาจารย์ ง ใช้เวลาส่วนใหญ่ที่นอกเหนือจากการสอนในการทำงานอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเริ่มงานประมาณ 7.00 น. และบางครั้งต้องทำงานจนถึงเวลาที่นักเรียนออกจากโรงเรียนหมดแล้ว	คำกล่าวของอาจารย์ ง ซึ่งได้จากการเข้าสนามวิจัยครั้งที่ 5 14 และ 16 สรุปได้ว่า อาจารย์ ง ยืนยันว่าสภาพครอบครัวไม่เป็นอุปสรรคต่อการสอน	ข้อมูลจากเอกสารตารางสอนของอาจารย์ ง เสนอแล้วในตารางที่ 25 ข้อ 4

จากตารางที่ 25-28 พบว่ามีลักษณะด้านครูที่จัดกระบวนการเรียนการรสอนแบบสืบสอบ และลักษณะของครูที่ไม่ได้จัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ สำหรับการเสนอลักษณะของครูที่จัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบได้เสนอโดยจำแนกตามรูปแบบที่มีหรือไม่มีการปฏิบัติการทดลองดังต่อไปนี้

ลักษณะร่วมของครูที่จัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ รูปแบบที่ 1 2 4 และ 5 มีดังนี้

1. ครูมีแนวคิดและหลักการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้

1.1 นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดี ถ้าได้ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง

1.2 นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดี ถ้ามีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดตอบคำถาม

2. ครูมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์

3. ครูวางแผนการสอนและเตรียมอุปกรณ์การทดลองให้นักเรียนใช้ได้สะดวกและเพียงพอ

ลักษณะของครูที่ไม่ได้จัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ มีดังนี้

(1) ครูมีแนวคิดและหลักการสอนวิทยาศาสตร์ว่า นักเรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดี ถ้าครูสาธิตหรือให้ดูภาพและอธิบาย

(2) ครูมีความเข้าใจว่าการสอนแบบสืบสอบ (อินไควรี) คือการสอนโดยใช้คำถาม

(3) ครูสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลองน้อย เมื่อเทียบกับจำนวนคาบการปฏิบัติการทดลองตามหลักสูตร

ลักษณะเฉพาะของครูที่จัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยไม่มีการปฏิบัติการทดลอง (รูปแบบที่ 1 และ 2) ที่นอกเหนือจากลักษณะร่วมที่เสนอไว้แล้วมีดังนี้คือ

ครูมีแนวคิดและหลักการสอนวิทยาศาสตร์ว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดี ถ้ามีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่ออธิบายเหตุผลในการหาแนวทางแก้ปัญหาหรือทำนายคำตอบและในการสรุปคำตอบอย่างมีหลักฐานอ้างอิง

ลักษณะเฉพาะของครูที่จัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยมีการปฏิบัติการทดลอง (รูปแบบที่ 4 และ 5) ที่นอกเหนือจากลักษณะร่วมที่เสนอไว้แล้ว ไม่ปรากฏในการวิจัยครั้งนี้

เงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ด้านนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเงื่อนไขด้านนักเรียนในกรณีต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ลักษณะของนักเรียนในชั้นเรียนที่เป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบและชั้นเรียนที่ไม่เป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ลักษณะของนักเรียน	ร้อยละของจำนวนนักเรียน			
	ชั้นเรียนที่เป็นแบบสืบสอบ			ชั้นเรียนที่ไม่เป็นแบบสืบสอบ
	รูปแบบที่ 4 และ 5		รูปแบบที่ 4	
	ชั้นเรียน ก	ชั้นเรียน ค	ชั้นเรียน ง	ชั้นเรียน ข
1. เคยเรียนพิเศษนะเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3	88	58	49	74
2. ไม่เคยเรียนพิเศษและเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3	12	42	51	26
3. จะศึกษาต่อในสาขาที่เรียนวิทยาศาสตร์	82	87	71	49
4. จะศึกษาต่อในสาขาที่ไม่เรียนวิทยาศาสตร์	18	13	27	51
5. จะไม่ศึกษาต่อ	-	-	2	-
6. ที่บ้านมีห้องหรือสถานที่ทำงานด้านการเรียนโดยเฉพาะ	58	46	67	58
7. ที่บ้านไม่มีห้องหรือสถานที่ทำงานด้านการเรียนโดยเฉพาะ	42	54	33	42

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ลักษณะของนักเรียน	ร้อยละของจำนวนนักเรียน			
	ชั้นเรียนที่เป็นแบบสืบสอบ			ชั้นเรียนที่ไม่เป็นแบบสืบสอบ
	รูปแบบที่ 4 และ 5		รูปแบบที่ 4	
	ชั้นเรียน ก	ชั้นเรียน ค	ชั้นเรียน ง	ชั้นเรียน จ
8. มีเครื่องรับโทรทัศน์	100	100	100	100
9. มีเครื่องเล่นวีดีทัศน์	49	20	16	33
10. สิ่งที่ผู้ปกครองเคยกระทำต่อนักเรียน				
10.1 ให้ตัดสินใจบางเรื่องด้วยตนเอง	84	87	83	83
10.2 ซักถามถึงการเรียนของนักเรียน	89	100	90	81
10.3 ให้รางวัลหรือชมเชยเมื่อนักเรียนมีผลการเรียนดี	39	51	32	48
10.4 ให้กำลังใจนักเรียนเกี่ยวกับการเรียน	46	79	66	60
10.5 ทำโทษเมื่อนักเรียนมีผลการเรียนไม่ดี	19	11	7	6

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ลักษณะของนักเรียน	ร้อยละของจำนวนนักเรียน			
	ชั้นเรียนที่เป็นแบบสืบสอบ			ชั้นเรียนที่ไม่เป็นแบบสืบสอบ
	รูปแบบที่ 4 และ 5		รูปแบบที่ 4	
	ชั้นเรียน ก	ชั้นเรียน ค	ชั้นเรียน ง	ชั้นเรียน ข
11. บิดามีอาชีพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	55	39	34	43
12. บิดามีอาชีพไม่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	45	61	66	57
13. มารดามีอาชีพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	34	22	16	29
14. มารดามีอาชีพไม่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	66	78	84	71
15. บิดามีระดับการศึกษาตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไป	63	33	13	34
16. บิดามีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี	37	67	87	66

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ลักษณะของนักเรียน	ร้อยละของจำนวนนักเรียน			
	ชั้นเรียนที่เป็นแบบสืบสอบ			ชั้นเรียนที่ไม่เป็นแบบสืบสอบ
	รูปแบบที่ 4 และ 5		รูปแบบที่ 4	
	ชั้นเรียน ก	ชั้นเรียน ค	ชั้นเรียน ง	ชั้นเรียน จ
17. มารดามีระดับการศึกษาตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไป	60	17	4	21
18. มารดามีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี	40	83	96	79
19. บิดามีรายได้ตั้งแต่ 10,000 บาทต่อเดือนขึ้นไป	91	58	39	65
20. บิดามีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน	9	42	61	35
21. มารดามีรายได้ตั้งแต่ 10,000 บาทต่อเดือนขึ้นไป	80	35	18	50
22. มารดามีรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน	20	65	82	50

จากตารางที่ 29 พบลักษณะร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ที่แตกต่างกับนักเรียนในชั้นเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ คือนักเรียนในชั้นเรียนที่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ มีความตั้งใจที่จะศึกษาต่อในสาขาวิชาที่เรียนวิทยาศาสตร์ แต่นักเรียนในชั้นเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ มีความตั้งใจที่จะศึกษาต่อในสาขาวิชาที่ไม่เรียนวิทยาศาสตร์

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้จากครอบครัวด้านกิจกรรมหรือการกระทำของผู้ปกครองต่อนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์ และด้านอาชีพการศึกษาและรายได้ของผู้ปกครองนักเรียน ไม่ปรากฏความแตกต่างระหว่างนักเรียน 2 กลุ่ม

ตอนที่ 3 ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน ปรากฏในตารางที่ 30-32

ตารางที่ 30 ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการกระจายของคะแนนความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียน

ชั้นเรียน	ขั้นตอนสำคัญ	คะแนนเต็ม	ค่ามัชฌิมเลขคณิต	ค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
ก	1	12	9.71	80.92	0.64	6.59
	2	8	6.78	84.75	0.67	9.88
	3	6	5.12	85.33	0.76	14.84
	4	7	4.84	68.57	0.92	19.01
	รวม	33	26.45	80.12	1.53	5.78
ข	1	12	9.75	81.25	0.43	4.41
	2	8	5.52	69.00	1.66	31.92
	3	6	4.37	73.00	0.68	15.56
	4	7	4.98	71.14	0.46	9.24
	รวม	33	24.60	74.55	2.68	10.89
ค	1	12	9.85	82.09	0.35	3.55
	2	8	6.90	86.25	0.98	14.20
	3	6	4.85	80.83	0.79	16.29
	4	7	5.19	74.14	0.60	11.56
	รวม	33	26.79	81.18	1.02	3.91

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ชั้นเรียน	ขั้นตอนสำคัญ	คะแนนเต็ม	ค่ามัชฌิมเลขคณิต	ค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
ง	1	12	9.86	82.17	0.89	9.03
	2	8	6.43	80.38	1.62	25.19
	3	6	4.18	69.66	0.94	22.49
	4	7	4.43	63.29	1.23	27.77
	รวม	33	23.00	69.64	3.16	13.74
รวมทั้ง 4 ชั้นเรียน		33	25.26	76.52	2.69	10.65

จากตารางที่ 30 ขั้นตอนสำคัญในตารางหมายถึง ขั้นตอนสำคัญของกระบวนการวัดความสามารถทางการสืบสอบ ซึ่งมีดังนี้

1 หมายถึง การเสนอปัญหาของนักเรียน

2 หมายถึง การเสนอแนวทางแก้ปัญหาของนักเรียน

3 หมายถึง การปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียน

4 หมายถึง การสรุปคำตอบโดยอ้างเหตุผลของนักเรียน

รวม หมายถึง กระบวนการสืบสอบของนักเรียน

จากตารางนี้พบว่า ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนในสนามวิจัยโดยภาพรวมทั้ง 4 โรงเรียน มีความสามารถโดยเฉลี่ย 25.26 คะแนน คิดเป็นค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ 76.52 นักเรียนที่มีความสามารถทางการสืบสอบมากไปน้อยเรียงลำดับดังนี้ คือ นักเรียนชั้นเรียน ค ก ข และ ง เมื่อพิจารณาความสามารถของนักเรียนในการดำเนินการสืบสอบแต่ละขั้นตอน นักเรียนมีความสามารถดังนี้

ในการเสนอปัญหา นักเรียนมีความสามารถโดยเฉลี่ยระหว่าง 9.71 ถึง 9.86 คิดเป็นค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละระหว่าง 80.92 ถึง 82.09 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ นักเรียนชั้นเรียน ง ค ข และ ก

ในการเสนอแนวทางแก้ปัญหา นักเรียนมีความสามารถโดยเฉลี่ยระหว่าง 6.43 ถึง 6.90 คิดเป็นค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละระหว่าง 80.38 ถึง 86.28 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ นักเรียนชั้นเรียน ค ก ข และ ง

ในการปฏิบัติการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนมีความสามารถโดยเฉลี่ย ระหว่าง 4.18 ถึง 5.12 คิดเป็นค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละระหว่าง 69.66 ถึง 85.33 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ นักเรียนชั้นเรียน ก ค ข และ ง

ในการสรุปคำตอบโดยอ้างเหตุผล นักเรียนมีความสามารถโดยเฉลี่ยระหว่าง 4.43 ถึง 5.19 คิดเป็นค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละระหว่าง 63.29 ถึง 74.14 โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ นักเรียนชั้นเรียน ค ข ก และ ง

เมื่อพิจารณาค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละของคะแนนแต่ละขั้นตอน พบว่า เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้คือ การเสนอแนวทางแก้ปัญหา การเสนอปัญหา การปฏิบัติการเพื่อเก็บรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปคำตอบโดยอ้างเหตุผล

ตารางที่ 31 ความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนในชั้นเรียนที่เป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบแต่ละรูปแบบและชั้นเรียนที่ไม่เป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ชั้นเรียน	รูปแบบที่ปรากฏมาก	ร้อยละของเรื่องที่สังเกต	คะแนนความสามารถทางการสืบสอบ			
			ค่ามัชฌิมเลขคณิต	ค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
ก	5 4	(50) (44)	26.45	80.15	1.53	5.78
ข	ไม่เป็นแบบสืบสอบ		24.60	74.55	2.68	10.89
ค	4 5	(53) (20)	26.79	81.18	1.02	3.81
ง	4	(44)	23.00	69.70	3.16	13.74
รวมทั้ง 4 ชั้นเรียน			25.26	76.52	2.69	10.65

จากตารางที่ 31 พบว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิต และค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละของคะแนนความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนชั้นเรียน ก และ ค มากกว่าค่ารวมทั้ง 4 ชั้นเรียน ส่วนของนักเรียนชั้นเรียน ข และ ง น้อยกว่า แสดงว่าความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นบทบาทของนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมสูงกว่าของนักเรียนในชั้นเรียนที่เน้นบทบาทของครูในการดำเนินกิจกรรม และสูงกว่าของนักเรียนในชั้นเรียนที่ไม่มีการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

จากค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายทั้งในชั้นเรียน ก ข ค ง และภาพรวมทั้ง 4 ชั้นเรียน ซึ่งไม่เกินร้อยละ 15 แสดงว่าความสามารถทางการสืบสอบของนักเรียนในแต่ละชั้นเรียน และในภาพรวมทั้ง 4 ชั้นเรียนใกล้เคียงกัน