

การศึกษาสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ และการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนส่วนภูมิภาค
ปีการศึกษา 2513

ปริญญานิพนธ์

ของ

โสภณ ชัยรัตนอุดมกุล

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

การศึกษาสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ และการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์
ของโรงเรียนสวนกุหลาบ ปีการศึกษา 2513

บทคัดย่อ

ของ

โสภณ ชัยรัตนอุบลกุล

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

19 สิงหาคม 2514

การศึกษาสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ และการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์
ของโรงเรียนสวนกุหลาบภาค ปีการศึกษา 2513

การศึกษาครั้งนี้เพื่อทราบสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์และการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสวนกุหลาบภาค ปีการศึกษา 2513 โดยวิธีส่งแบบสอบถามไปยังครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง 79 แห่ง

ผลของการศึกษาปรากฏว่า ครูวิทยาศาสตร์เป็นชายมากกว่าหญิง อายุตั้งแต่ 35 ปีลงมา มีมากที่สุด ส่วนใหญ่อายุราชการตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป และสมรสแล้วเป็นส่วนมาก ครูโรงเรียนรัฐบาลมีเงินเดือนมากกว่าครูโรงเรียนราษฎร์ ครูโรงเรียนรัฐบาลประมาณ 9 ใน 10 มีวุฒิตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไป ส่วนครูโรงเรียนราษฎร์ประมาณ 6 ใน 10 มีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรี ประมาณ $6\frac{1}{2}$ ใน 10 สำเร็จการศึกษาระหว่าง พ.ศ.2501-2510 และส่วนใหญ่เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก โดยมีวิชาเอกชีววิทยามากที่สุด รองลงไปเป็นเคมี ส่วนฟิสิกส์มาเป็นอันดับสาม ครูโรงเรียนรัฐบาลเป็นครูประจำ แต่ครูโรงเรียนราษฎร์ประมาณ 1 ใน 4 เป็นครูจ้างพิเศษ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากต้องสอนวิชาอื่นนอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย และส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์มานาน 9 ปีลงมา ชั่วโมงสอนส่วนใหญ่ตกประมาณสัปดาห์ละ 17-24 ชั่วโมง วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ครูสามารถสอนได้อีกนอกเหนือจากที่สอนอยู่เป็นส่วนมาก ส่วนวิชาเคมีและชีววิทยามีน้อยลงตามลำดับ ส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์ด้วยความรักและสมัครใจที่จะสอน ความต้องการของครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่คือการศึกษาค้นคว้าและอบรมสั่งสอน อุปสรรคสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์คือการขาดอุปกรณ์และหนังสือประกอบการค้นคว้า ครู 2-3 ใน 10 เป็นสมาชิกของสมาคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ครู 2 ใน 3 มีการประชุมปรึกษาหารือภายในโรงเรียน ครูประมาณครึ่งหนึ่งอ่านนิตยสาร วารสารประเภทที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง ครูส่วนใหญ่แนะนำให้นักเรียนอ่านตำราในระดับชั้น มศ.4-5 เป็นหนังสือประกอบบทเรียน ครูอ่านตำราภาษาต่างประเทศประกอบการสอนเป็น

ส่วนมาก ครูโรงเรียนรัฐบาลประมาณครึ่งหนึ่ง และครูโรงเรียนราษฎร์ประมาณ 1 ใน 3 เคยเข้ารับการอบรมสัมมนาซึ่งส่วนใหญ่จัดขึ้นโดยหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมวิสามัญศึกษา ครูใช้อุปกรณ์ในการสอนบ้างเป็นส่วนใหญ่

เกี่ยวกับโรงเรียน จำนวนนักเรียนชั้น มก.4 ส่วนใหญ่มีไม่เกิน 80 คน ครูสาขาวิชาฟิสิกส์ขาดมากที่สุด รองลงมาคือเคมี และชีววิทยาตามลำดับ โรงเรียนรัฐบาลประมาณ 0.2 ใน 10 และโรงเรียนราษฎร์ประมาณ 3 ใน 10 ไม่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนประมาณครึ่งหนึ่งมีห้องปฏิบัติการขนาดเล็กไม่เกิน 60 ตารางเมตร โรงเรียนส่วนใหญ่มีน้ำใช้และไฟฟ้าอยู่พร้อมในห้องปฏิบัติการ โรงเรียนประมาณครึ่งหนึ่งมีตู้เก็บอุปกรณ์เพียงพอ เคมีและชีววิทยาเป็นสาขาวิชาที่เปิดสอนภาคปฏิบัติมากที่สุด โรงเรียนส่วนใหญ่แบ่งกลุ่มไม่เกินกลุ่มละ 6 คนในการปฏิบัติการ โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้จัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ งบประมาณที่โรงเรียนได้รับเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ถึง 8,000 บาท โรงเรียนรัฐบาลได้รับความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มากกว่าโรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนส่วนใหญ่บอกรับนิยสาร วารสารประเภทส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ

เกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั้งหมดเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ มี - โรงเรียนไม่ถึงครึ่งหนึ่งที่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปฏิญานี้พร้อมกันแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาบัณฑิต
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้

..... ผศ. ส. เกตุวณิช ประธาน

..... ศาสตราจารย์ ดร. กรรมการ

19 สิงหาคม 2514

ประกาศคุณูปการ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. นิดา สะเพียรชัย และอาจารย์สมบุรณ์ จิตพงศ์ ที่ได้แนะนำช่วยเหลือให้การทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบ - พระคุณสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ และกองโรงเรียนราษฎร์ ที่ได้กรุณาช่วยส่งแบบ สอบถามในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณแดง นิสะโสกะ เพื่อนร่วมโครงการ ที่ได้ช่วยดำเนินงาน การวิจัยให้สำเร็จได้อย่างรวดเร็ว ส่วนคุณปัญญา พรหมประสาธน์ และครอบครัว ได้ให้ ความสะดวกเป็นอย่างดี

นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณผู้อำนวยความสะดวก ผู้จัดการ อาจารย์ใหญ่ และอาจารย์ ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนต่าง ๆ ทั้งหมด 78 แห่ง ที่ได้ กรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการตอบแบบสอบถาม และผู้อ่านอีกหลายท่านที่ได้กล่าวนาม ในหนังสือเล่มนี้ช่วยเหลือให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้อย่างเรียบร้อย ไว้วางใจ โอกาสนี้ด้วย.

โสภณ ชัยรัตนอุดมกุล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ 1 ภูมิหลัง 1 ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ 3 ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ 4 ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้ 4 ข้อตกลงเบื้องต้น 5 คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ 5
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ 6
3	การดำเนินการครั้งนี้และผลของการครั้งนี้ 17 แหล่งข้อมูล... .. 17 เครื่องมือในการสำรวจ 18 การรวบรวมข้อมูล 18 การวิเคราะห์ข้อมูล 18 ผลของการศึกษาครั้งนี้ 20 ตอนที่ 1 เกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ... 20 ตอนที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน... .. 64 ตอนที่ 3 รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ... 94
4	สรุปผลการครั้งนี้และข้อเสนอแนะ... ..129 ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้129 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้129 วิธีดำเนินการ129 การรวบรวมข้อมูล130

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล	130
ผลของการศึกษาค้นคว้า	130
อภิปรายผลของการค้นคว้าและข้อเสนอแนะ	139
ข้อเสนอแนะ	145
บรรณานุกรม... ..	147
ภาคผนวก	151
ประวัติย่อของผู้เขียน	

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายละเอียดเกี่ยวกับ โรงเรียน และจำนวนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์	17
2 แสดงจำนวนครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามอายุ เพศ และโรงเรียนที่สังกัด	21
3 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามอายุราชการ	23
4 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามสถานภาพ สมรส	24
5 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามความ เพียงพอหรือไม่ของค่าใช้จ่าย... ..	25
6 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามรายได้ ต่อเดือน	26
7 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามวุฒิที่ได้รับ	28
8 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตาม พ.ศ.ที่ สำเร็จการศึกษา	29
9 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 ระดับปริญญาตรีทาง การศึกษา จำแนกตามวิชาเอกและวิชาโท	30
10 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีและระดับเหนือกว่า ปริญญาตรี จำแนกตามวิชาเอกและวิชาโท	31
11 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามประเภทครู	32
12 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามงานที่ต้อง รับผิดชอบ	33
13 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามจำนวน ชั่วโมงที่สอนวิชาที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์... ..	34

14	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามรายวิชาอื่น ที่สอนนอกเหนือไปจากวิชาวิทยาศาสตร์ มศ.4-5	35
15	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามประสบการณ์ ในการสอน	36
16	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามจำนวน ชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 คอส์ปีคาห์	37
17	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามจำนวน ชั่วโมงที่สอนคอส์ปีคาห์	38
18	แสดงจำนวนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 สอนได้ นอกเหนือจากวิชาที่สอนอยู่ จำแนกตามวิชาต่าง ๆ	39
19	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามสาเหตุที่ ต้องมาสอนวิทยาศาสตร์ มศ.4-5	40
20	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามความ ต้องการของครูวิทยาศาสตร์	41
21	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามอุปสรรคและ ปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์ของครู	42
22	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามการเป็น กรรมการหรือสมาชิกของสมาคมในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับ - วิทยาศาสตร์	43
23	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามการประชุม ปรึกษาหารือของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเพื่อปรับปรุงการสอน วิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น	44
24	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามประโยชน์ ของการประชุมปรึกษาหารือของครูวิทยาศาสตร์	45

ตาราง	หน้า
25	แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามความคิดเกี่ยวกับการจัดการประชุมของครูที่ไม่เคยประชุม 46
26	แสดงประเภทของนิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์ที่ครูสอนวิทยาศาสตร์อ่านเป็นประจำ และให้ประโยชน์ในการสอนวิทยาศาสตร์... .. 47
27	แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชาเคมี 48
28	แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชา - ชีววิทยา 49
29	แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชา แม่เหล็กไฟฟ้า 50
30	แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชา กลศาสตร์ 51
31	แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชา ความร้อน แสง เสียง 52
32	ประเภทของหนังสือที่ครูใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์นอกเหนือ จากที่แนะนำให้นักเรียนอ่านประกอบบทเรียน 53
33	แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามการ เคยหรือไม่เคยไปเข้าร่วมการประชุมอบรมหรือสัมมนา 54
34	แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามสาขา วิชาที่เข้ารับการอบรมหรือสัมมนา 55
35	แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามเรื่องที่ รับการอบรมหรือสัมมนา... .. 56
36	แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตาม พ.ศ. ที่ได้รับการอบรมหรือสัมมนา 57
37	แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตามระยะ เวลาที่ได้รับการอบรม 58

ตาราง	หน้า
38	แสดงถึงสถานที่ที่ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 เข้าไปร่วมการ สัมมนาหรือประชุมอบรม 59
39	แสดงถึงจำนวนครั้งที่ครูวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 เข้าไปร่วมการ สัมมนาหรือประชุมอบรม 61
40	แสดงถึงจำนวนโสตทัศนอุปกรณ์ที่ครูวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 ใช้ ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวัสดุกราฟิกส์และอื่น ๆ ... 62
41	แสดงถึงจำนวนโรงเรียนจำแนกตามจำนวนนักเรียนชั้น มศ.4-5... 64
42	แสดงจำนวนโรงเรียนที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 จำแนกตาม ขนาดของชั้นเรียน 66
43	แสดงถึงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ.4-5 68
44	แสดงถึงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามจำนวนครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาต่าง ๆ ในชั้น มศ.4-5 69
45	แสดงถึงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามความเพียงพอของอัตรา - กำลังครู... .. 71
46	แสดงจำนวนโรงเรียนที่มีอัตรากำลังครูวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ไม่เพียงพอ 72
47	แสดงถึงการมีหรือไม่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ 73
48	แสดงถึงลักษณะการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ 73
49	แสดงถึงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่จัดแยกกันอิสระของโรงเรียนต่าง ๆ 74
50	แสดงถึงขนาดของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ ... 75
51	แสดงการมีหรือไม่มีน้ำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ 76
52	แสดงถึงการมีหรือไม่มีไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนต่าง ๆ 77

ตาราง	หน้า
53	แสดงถึงการมีหรือไม่มีผู้เก็บอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ 78
54	แสดงถึงที่ได้มาของน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ... .. 79
55	แสดงถึงสาขาต่าง ๆ ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนเปิดสอน 80
56	แสดงถึงความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนในการปฏิบัติการ - วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ 81
57	แสดงถึงวิธีการในการสอนปฏิบัติการของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ... .. 82
58	แสดงถึงขนาดของกลุ่มนักเรียนที่แบ่งสำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ 83
59	แสดงการมีหรือไม่มีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียน 84
60	แสดงจำนวนเงินงบประมาณเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับ มศ.4-5 ของโรงเรียนต่าง ๆ 85
61	แสดงจำนวนเงินงบประมาณเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในระดับชั้น มศ.4-5 ของโรงเรียนต่าง ๆ 86
62	แสดงถึงความพอเพียงหรือไม่พอเพียงของงบประมาณวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ของโรงเรียน 88
63	แสดงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามการประชุมปรึกษาหารือของครู 89
64	แสดงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามการประชุมปรึกษาหารือของครู วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น 90
65	แสดงความช่วยเหลือเกี่ยวกับอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนได้รับ 91
66	จำแนกหีบอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ได้รับความช่วยเหลือของโรงเรียนต่าง ๆ 92
67	แสดงประเภทของนิตยสาร วารสาร และสิ่งตีพิมพ์ที่โรงเรียนบอกรับ เป็นสมาชิกอันเป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ 93

ตาราง	หน้า
68 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดเคมีโรงเรียนรัฐบาล 95	95
69 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดเคมีโรงเรียนราษฎร์ 99	99
70 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดชีววิทยาโรงเรียนรัฐบาล 103	103
71 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดชีววิทยาโรงเรียนราษฎร์ 106	106
72 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดกลศาสตร์โรงเรียนรัฐบาล 109	109
73 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดกลศาสตร์โรงเรียนราษฎร์ 112	112
74 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดความร้อน แสงเสียง โรงเรียนรัฐบาล... .. 115	115
75 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดความร้อน แสงเสียง โรงเรียนราษฎร์... .. 119	119
76 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า โรงเรียนรัฐบาล 123	123
77 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า โรงเรียนราษฎร์ 126	126

ภูมิหลัง

ในปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายแล้วว่า การพัฒนาประเทศไทยให้บรรลุเป้าหมายได้นั้น จะต้องพัฒนาการศึกษาควบคู่กันไป และให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ ประเทศไทยได้พยายามที่จะเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมมาเป็นเวลานาน ถึงขั้นที่กระทรวงศึกษาธิการได้พยายามวางแผนผลิตกำลังคนระดับต่าง ๆ ออกมาให้พอกับความต้องการของประเทศ โดยเฉพาะกำลังคนระดับกลางอันหมายถึงบุคคลที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษา โดยตระหนักดีว่าจำเป็นต้องอาศัยการศึกษาเป็นเครื่องมืออันสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพของประชากร พลโทแสง เสนาณรงค์ (โพยม วรรณศิริ, 2513 : 29) ได้กล่าวเกี่ยวกับความสำคัญของการศึกษาว่า "การศึกษามีความสำคัญต่อประชากรของโลกอย่างยิ่ง ประเทศต่าง ๆ ได้พยายามใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือช่วยจัดปัญหาต่าง ๆ ความยากจน โรคภัยไข้เจ็บ ความเชลาเบาปัญญา ตลอดจนการส่งเสริมเสถียรภาพความมั่นคงของประเทศ การพัฒนาประเทศไม่ว่าทางเศรษฐกิจหรือสังคมก็ต้องอาศัยการศึกษาช่วยเช่นเดียวกัน กำลังคนของประเทศที่จะใช้ในการพัฒนาเป็นผลผลิตจากการศึกษา การศึกษาดีประเทศย่อมมีการพัฒนาอย่างดี และมีเสถียรภาพมั่นคง" สิ่งเหล่านี้แสดงถึงบทบาทอันสำคัญของการศึกษาต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก

โดยเหตุที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสมัยปัจจุบัน ได้เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว ความรู้ดังกล่าวนี้มีบทบาทอย่างสำคัญแก่ชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก เพราะการศึกษาวិทยาศาสตร์สามารถทำคนให้มีความรู้และทักษะ เพื่อจะได้เป็นแรงงานที่มีประสิทธิภาพของชาติ มีความสามารถที่จะคิดประดิษฐ์ของใหม่ และยังสามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับความคิดใหม่ ๆ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ประดิษฐ์ขึ้นได้ควย สิ่งเหล่านี้เป็นผลจากการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ทั้งสิ้น

ซารมอส (N.S.S.E., 1960 : 2) กล่าวว่า "ถึงแม้ว่าวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

(Modern Science) จะมีอายุเพียง 3 ศตวรรษเท่านั้น แต่วิทยาศาสตร์ก็ได้สร้าง ความเจริญให้เกิดขึ้นกับโลกปัจจุบันเป็นอันมาก กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ในยุคปัจจุบันนี้ต้องอาศัยแนวความคิดของวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ อยู่เสมอ" จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์ นับวันแต่จะมีบทบาทต่อมวลมนุษยยิ่งขึ้น สมกับที่ กอ สวัสดิ์พานิชย์ (กอ สวัสดิ์พานิชย์, 2509: 2 - 1) ได้กล่าวเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ว่า "ความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ของประชาชน จึงเป็นส่วนประกอบอันสำคัญ แทนจะกล่าวได้ว่าความเจริญของบ้านเมืองนั้น ต้องอาศัยการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นพื้นฐาน"

การที่จะได้รับประโยชน์จากการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์นั้น มิได้ขึ้นอยู่กับ การที่จัดให้มีวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในหลักสูตรเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงส่วนประกอบอีกหลาย ประการที่จะทำให้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ผลตรงตามจุดหมายที่วางไว้ในหลักสูตร บุญถิ่น อัตถากร (บุญถิ่น อัตถากร, 2507: 19) เคยกล่าวไว้ว่า "เมื่อมองดูการศึกษาด้าน วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะแล้ว เห็นปัญหาใหญ่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกันทั้ง 3 อย่างคือ ครู * นักเรียน อุปกรณ์... ขอบกพร่องในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นชั้นแรกอยู่ที่ครู"

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความแตกต่างกับวิชาอื่นทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการ ดังนั้นวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ควรให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติของวิชาด้วย ในการสอน วิทยาศาสตร์นั้นความรู้ความสามารถของครูเป็นสิ่งสำคัญมาก แต่จะทำให้ได้ผลดีควรให้ นักเรียนได้ปฏิบัติการด้วยตนเอง ดังที่ กำแหง พลงกูร (กำแหง พลงกูร, 2509: 4 - 2) ได้กล่าวถึงปัจจัยในการสอนวิทยาศาสตร์ว่าสิ่งที่สำคัญที่สุดคือครู และรองลงมาก็คือ อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ และกล่าวว่า "การปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นยิ่งใน การสอนวิทยาศาสตร์ ถ้าทำไ้ควรสาธิตประกอบการสอนทุกครั้ง ถ้าจะให้ดียิ่งขึ้นควรให้ นักเรียนได้ทำเองก็่อมมีการปฏิบัติการ ยิ่งถ้าเด็กทำผิดแล้วหาวิธีแก้ไขเองจะจำได้แม่นยำ การสอนวิทยาศาสตร์ควรยึดคติ "ไม่รู้ไม่เท่าหนึ่งตาเห็น..." "

การดำเนินการสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ดีนั้น ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบหลายอย่าง เป็นที่ยอมรับกันว่าส่วนสำคัญที่สุดในการทำให้การสอนวิทยาศาสตร์ดำเนินไปอย่างได้ผลคือ

ครูวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นผู้ทำให้เด็กได้มีแนวคิด และได้รับการฝึกฝนที่ถูกต้อง รองลงมา ก็คืออุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ เพราะส่วนใหญ่ของวิธีการสอนวิทยาศาสตร์หนักไปในภาค ปฏิบัติ ทั้งสองประการนี้จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างแน่นอน

ในปัจจุบันเป็นโอกาสอันดีที่ประเทศไทยได้จัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น และตามโครงการที่วางไว้จะได้ออกแบบ ระเบียบ และแจกจ่ายวัสดุ แบบใหม่ สำหรับหลักสูตรการสอนอันเป็นการทดลองในขั้นต้นเพื่อปรับปรุงแก้ไขในขั้นต่อไป โดยจะเริ่มดำเนินการกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับชั้น มศ. 4 - 5 แผนกวิทยาศาสตร์ เป็นระดับแรก แล้วจึงจะขยายออกไปในระดับอื่น ๆ (ประคิษฐ์ เขียวสกุล, 2514:39)

การที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้ได้ผลดียิ่ง ขึ้นนั้น จำเป็นจะต้องทำการสำรวจศึกษาปัญหาและทราบสภาพที่แท้จริงของครูวิทยาศาสตร์ และการใช้ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญในส่วน ภูมิภาคทั่วราชอาณาจักร การศึกษาวิจัยครั้งนี้อาจจะประเมินผลได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์ มีครูและการใช้ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในสภาพเช่นไร ได้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ มีปัญหาการใช้ของอะไร ผลการวิจัยครั้งนี้อาจใช้เป็นแนวทางสำหรับการวางแผนเพื่อปรับปรุง การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ให้ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านการปรับปรุงคุณภาพและขยายปริมาณ นักเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง ประเทศไทยจะได้ดำเนินการต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ในเรื่อง เพศ อายุ รายได้ วุฒิ วิชาที่สอน และ อื่น ๆ เกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ ตลอดจนการใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์เพื่อประกอบการ สอนวิทยาศาสตร์

2. เพื่อให้ทราบถึงสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับจำนวนนักเรียน จำนวนครู เครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในวิชา เคมี ชีววิทยา กสศาสตร์ ความร้อน แสงเสียง แม่เหล็กไฟฟ้าในเรื่องจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

4. เพื่อให้ทราบว่าปัจจัยในการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์มีสภาพแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ และปัญหาความต้องการด้านกำลังครู เพื่อเป็นประโยชน์ต่อส่วนราชการที่เกี่ยวข้องในการจัดสรรงบประมาณและวางแผนการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ ให้อ่านวยประโยชน์มากที่สุด

2. ทำให้ทราบสถานภาพของห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และการสูญเสียอันเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่ เพื่อหาทางปรับปรุงต่อไป

3. จะเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ในอันที่จะกำหนดนโยบายปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 5 ให้เป็นผลดียิ่งขึ้น

4. จะเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าวิจัยต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ในการศึกษาครั้งนี้ กระทำกับหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2513 ของโรงเรียนในส่วนภูมิภาคทั่วประเทศ จำนวนทั้งหมด 118 โรงเรียน

2. การวิจัยครั้งนี้ กระทำอยู่ในขอบเขตของความมุ่งหมายตัวแปรอื่น ๆ ที่มีได้กล่าวถึง ไม่อยู่ในขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษารั้วนี้มีข้อตกลงดังต่อไปนี้

1. ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคน ตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงด้วยความร่วมมืออย่างจริงจัง ปราศจากอคติใด ๆ
2. ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนเป็นผู้กำลังสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในส่วนภูมิภาค ประจำปีการศึกษา 2513

คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

1. ส่วนภูมิภาค หมายถึงจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ยกเว้นจังหวัดพระนคร และธนบุรี
2. สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึงสภาพตามความเป็นจริงของครูวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เช่น วุฒิ ประสบการณ์ในการสอน จำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ เป็นต้น
3. สถานภาพของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมายถึงสภาพตามความเป็นจริงของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และจำนวนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนมีอยู่จริงทั้งใช้ได้และใช้ไม่ได้
4. โรงเรียน หมายถึงโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ สังกัดกองโรงเรียนรัฐบาล และกองโรงเรียนราษฎร์ กรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่อยู่ในส่วนภูมิภาค
5. หัวหน้าหมวด หมายถึงครูผู้ทำหน้าที่หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนในข้อ 4.
6. ครู หมายถึงครูวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนในข้อ 4.

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ได้มีการศึกษาค้นคว้ากันมากทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย งานวิจัยเหล่านี้จะมีทั้งการค้นคว้าทดลองและการสำรวจสภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ในบางแห่ง ทั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ที่ค้นพบและหาทางปรับปรุงแก้ไข ดังนั้นผู้เขียนจึงรวบรวมผลงานที่มีผู้ค้นคว้าในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ เพื่อแสดงให้เห็นว่าปัญหาเหล่านี้มีผู้สนใจศึกษาและกระทำโดยลงอย่างไร ดังจะนำมากล่าวต่อไปนี้

เกี่ยวกับสภาพของครูวิทยาศาสตร์

คัมมินส์ (Ernie Lee. Cummins, 1960:495) ได้ทำการสำรวจสภาพของครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาในรัฐออริกอน โดยผลดังนี้คือ พื้นฐานการศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ของครู และเครื่องอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก ค่อยกว่าในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ๆ มีพื้นฐานการศึกษาในชั้นอุดมศึกษาเพื่อที่จะสอนวิชาวิทยาศาสตร์ดีกว่า มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า และมีการเตรียมตัวต่าง ๆ น้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาเล็ก ๆ ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมใหญ่ ๆ ได้รับเงินเดือนสูงกว่า และมีความพอใจในการถือเอาการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพมากกว่าครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาเล็ก ๆ ส่วนแขนงวิชาที่ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุดรู้สึกว่ายากที่สุดที่ต้องศึกษาหาความรู้ให้มากยิ่งขึ้นได้แก่ชีวเคมี ธรณีวิทยา นิวเคลียร์ฟิสิกส์ นิวเคลียร์เคมี อินทรีย์เคมี และดาราศาสตร์

เฟเบอร์ (Shepard M. Faber, 1961:2531) ได้สำรวจพื้นฐานความรู้ทางวิชาการของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐฟลอริดา พบว่าในจำนวนครู 315 คน ครู 8.6% ยังไม่ครบเกณฑ์ที่จะได้รับประกาศนียบัตรให้ทำการสอนได้ เปอร์เซนต์ของครูพวกละทิ้งสอนวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ลดลงในลำดับดังนี้ คือ ครูฟิสิกส์

ครูเคมี ครูชีววิทยา และครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป ครูวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยบกพร่องในเรื่องวุฒิ ทั้งในวิชาที่สอนและวิชาที่เกี่ยวข้อง ครูวิทยาศาสตร์จำนวนเกือบ 3 ใน 4 ต้องการเรียนเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเขาจะได้มีความรู้ความสามารถมากขึ้น

เกมบาร์ท (James Warren Gebhart, 1960:799) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องคุณวุฒิของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐมอนทานา ไวคิงส์คือ ครูที่ได้รับประกาศนียบัตรเป็นครูสอนหมวดวิชาที่ไม่ใช่หมวดวิทยาศาสตร์ ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หลายสาขา อันที่จริงหลายวิชาซึ่งคนที่ได้เรียนความรู้พื้นฐานในวิชาทางค่านั้นน้อยกว่า 1 ปีทำการสอน แม้แต่ในโรงเรียนใหญ่ ๆ ครูวิทยาศาสตร์ก็ยังมีวุฒิไม่เพียงพอ ครูเรียนมาสูงในวิชาชีววิทยา และเรียนมาต่ำมากในวิชาฟิสิกส์ โดยทั่ว ๆ ไปครูขาดพื้นฐานความรู้ในวิชาธรณีวิทยา การศึกษาเพิ่มเติมภายหลังเมื่อได้รับปริญญาแล้ว โดยมากมุ่งเพื่อไถ่หน่วยกิตสำหรับปริญญาชั้นสูง วิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีใครจัดสอนในภาคฤดูร้อน วิชาที่เป็นความรู้เบื้องต้นไม่จัดเป็นวิชาที่คิดหน่วยกิตให้สำหรับปริญญาชั้นสูง ดังนั้นครูมักจะมุ่งที่จะศึกษาเพิ่มเติมเฉพาะวิชาซึ่งตนมีจำนวนหน่วยกิตครบเพื่อรับปริญญามากกว่าที่จะทำให้พื้นฐานความรู้ของตนกว้างขวางขึ้น

บราวน์และโอเบอร์น (กรนวิชาการ, 2510:92-93) ได้วิจัยเกี่ยวกับคุณวุฒิและปริมาณงานการสอน (Teaching Load) ของครูวิทยาศาสตร์ในรัฐแมริแลนด์ นิวเจอร์ซีย์ และเวอร์จิเนียโดยดัดดังนี้

1. ประมาณ 1 ใน 3 ของครูทั้งหมดศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยของทุกวิชาที่เป็น A หรือ B ครูที่สอบได้คะแนนเฉลี่ย C หรือต่ำกว่ามีน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

2. เกือบ 60 เปอร์เซ็นต์ของครูวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้ศึกษาทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนจากคณะศิลปศาสตร์ และประมาณ 2 ใน 5 ได้ศึกษามาจากวิทยาลัยครูหรือคณะครุศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

3. ครูวิทยาศาสตร์ 64 เปอร์เซ็นต์มีวุฒิปริญญาตรี และ 33.3 เปอร์เซ็นต์มีวุฒิปริญญาโท ผู้ที่มีวุฒิปริญญาโทนั้นเกือบครึ่งหนึ่งได้รับหลังจากปี 1950

4. เมื่อคิดโรงเรียนทุกประเภทที่เป็นตัวอย่างในการวิจัยนี้เป็นส่วนรวมแล้ว ครูวิทยาศาสตร์ 98.5 เปอร์เซ็นต์ ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ย 47.4 หน่วยกิต หน่วยกิตเฉลี่ยในการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูเพิ่มขึ้นตามขนาดของโรงเรียน

5. มีครูวิทยาศาสตร์ในการวิจัยนี้เพียง 1.5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่ไม่ได้ศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมหาวิทยาลัยมาเลย

6. ขนาดของชั้นโดยเฉลี่ยจะใหญ่กว่าระดับเฉลี่ยของชาติในปี 1956 อยู่บ้าง ชั้นเล็กที่สุดอยู่ในโรงเรียนเล็ก ๆ และโรงเรียนยิ่งใหญ่อันชั้นก็ยิ่งใหญ่

7. อัตราส่วนครูต่อนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะแขนงดีกว่าในวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป

8. มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของครูวิทยาศาสตร์ทำการสอนวิชาอื่นที่มีใช้วิชา วิทยาศาสตร์ด้วย

สมิต และคนอื่น ๆ (กรมวิชาการ, 2510:153-154) ได้ศึกษาเรื่องคุณวุฒิ และปริมาณงานการสอนของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐไอโอวาได้พบว่า

1. 53 เปอร์เซ็นต์ของครูซึ่งได้สุ่มเป็นตัวอย่างเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชา เอก 37.4 เปอร์เซ็นต์เรียนเป็นวิชารอง และ 9 เปอร์เซ็นต์ไม่ได้เลือกเรียนวิชา วิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอกหรือวิชารอง

2. 25 เปอร์เซ็นต์ของครูวิทยาศาสตร์รับวารสาร The Science Teacher และ 5.5% รับวารสาร Science and School Mathematics

3. 41 เปอร์เซ็นต์ของครูวิทยาศาสตร์สอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเดี่ยวเท่านั้น 26 เปอร์เซ็นต์สอนวิชาวิทยาศาสตร์วันละ 5 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้น

เวบเบอร์ (Clemie Embly Webber, 1966:1695 A) ได้ทำการศึกษา เกี่ยวกับการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนในรัฐแอตแลนติก ทางใต้พบว่า

1. ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีอยู่จำนวนน้อยที่เคยได้รับการอบรมทางวิทยาศาสตร์ก่อนเข้าทำงาน หรือได้รับการอบรมพิเศษเกี่ยวกับการสอน วิทยาศาสตร์ในระดับนี้

2. มีครูวิทยาศาสตร์ในระดับนี้หลายคนที่ไม่เคยได้รับการอบรมพิเศษเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์เลย ไม่ว่าในระดับใด

3. มีสถานฝึกหัดครูน้อยแห่งที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะต้องผ่านโปรแกรมการศึกษาของครูวิทยาศาสตร์

4. สถานฝึกหัดครูมีการปฏิบัติแตกต่างกันอย่างกว้างขวางในเรื่องต่อไปนี้

4.1 กระบวนการปฏิบัติเกี่ยวกับการฝึกสอนของแต่ละสถาน

4.2 จำนวนและชนิดของประสบการณ์ที่นักเรียนฝึกสอนประสบมา

5. หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาขยายตัวอย่างรวดเร็ว จนครอบคลุมไปถึงวิชาที่ครูได้รับการฝึกฝนมาเพียงเล็กน้อย

6. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ยอมรับว่ามีการอบรมทางการสอนวิทยาศาสตร์น้อยมาก และเสนอแนะว่าสถานศึกษาฝึกหัดครูควรจะมีการติดตามผลของนักเรียนที่เรียนจบไปแล้วด้วย

✓ บันตี (ชาร์ลส์ บันตี, 2504:1) ได้กล่าวถึงการศึกษาของครูวิทยาศาสตร์พอสรุปได้ว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความรู้ในสาขาวิชาของตนเป็นอย่างดี และจะต้องได้รับการฝึกอบรมในด้านวิธีสอนในสาขาที่ตนสอนโดยเฉพาะ

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่ดีจะต้องได้เรียนรู้ถึงการทำอุปกรณ์ที่จำเป็นบางอย่างและสามารถช่วยนักเรียนให้เริ่มทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้มาก ๆ

อีกแง่หนึ่งที่ไม่ควรมองข้ามไปคือ การจัดระบบหรือวิธีการในโรงเรียนเพื่อเพิ่มพูนให้ครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการสอนวิชาที่เขาดำเนินมากขึ้น การอบรม หรือการสัมมนาจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อปรับปรุงความชำนาญของครู และเพื่อช่วยให้ครูได้ความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น พร้อมทั้งได้วิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ด้วย

✓ ศรีแพร อายะวรรณ (ศรีแพร อายะวรรณ และคนอื่น ๆ , 2506:145) ได้สำรวจความต้องการความช่วยเหลือด้านวิชาการของครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาพบว่าความต้องการมากที่สุด 3 อันดับก็คือ ต้องการที่จะศึกษาคือ ต้องการห้องปฏิบัติการ

และเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ ต้องการให้โรงเรียนจัดหาหนังสืออ่านประกอบวารสาร วิทยาศาสตร์ และโสตทัศนอุปกรณ์ //

✓ คงศักดิ์ พรอมเทพ (คงศักดิ์ พรอมเทพ, 2512:75-76) ได้สำรวจสถานภาพ ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครูในโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนคร เมื่อ พ.ศ. 2511 ได้ผลดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนอยู่ในโรงเรียนรัฐบาลจังหวัดพระนคร มีอายุอยู่ในระหว่าง 25-36 ปี เป็นหญิงเสียประมาณ 2 ใน 3 ของทั้งหมด
2. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณ 66.67% ได้รับปริญญาตรีทางการศึกษา นอกจากที่กล่าวแล้วก็มีครูที่จบการศึกษาระดับอนุปริญญาประมาณ 24.59% ทำกว่าอนุปริญญา 8.44% ปริญญาตรีทางสาขาวิชาอื่น 4.88% ประกาศนียบัตรชั้นสูงวิชาเฉพาะ 0.81% และ วท.บ., ค.บ. อีก 0.81%
3. ในจำนวนครูที่จบปริญญาตรีทางการศึกษานั้น มีผู้ที่ได้เรียนวิชาเอกทางวิทยาศาสตร์ จำแนกได้ดังนี้

วิชาเอกทางวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่ง	48.81%
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-คณิตศาสตร์	21.96%
4. ครูประมาณ 80% มีประสบการณ์การสอนอยู่ในระหว่าง 1-12 ปี
5. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีชั่วโมงสอนประมาณ 6-18 ชั่วโมง
6. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่งสอนวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว อีกครึ่งหนึ่งสอนวิชาอื่น หรือทำงานด้านอื่น
7. โดยทั่วไปครูใช้หนังสือประกอบการสอนหลายเล่ม นอกจากหนังสือเรียน ยังมีนิตยสารและตำราทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ
8. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่ง เคยได้รับการอบรมในระหว่างประจำการ
9. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่งสอนนักเรียนในชั้นที่มึ้นักเรียนประมาณ 30-35 คน อีกครึ่งหนึ่งสอนนักเรียนในชั้นที่มีขนาดมากกว่า 36 คนขึ้นไปจนถึง 50 คน
10. ครูวิทยาศาสตร์ประมาณ 25% เป็นสมาชิกที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ และส่วนมากเป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

11. ครูวิทยาศาสตร์ 62.60% สอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน โดยใช้ห้องวิทยาศาสตร์เป็นบางครั้ง

เกี่ยวกับสถานภาพของการสอนวิทยาศาสตร์

เบนเนต (Lloyd M. Bennett, 1966:142-151) ได้สำรวจการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาของรัฐเท็กซัสโดยลงดังนี้

1. อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีพอเพียง
2. โรงเรียนโดยทั่วไปมีครูวิทยาศาสตร์ที่ทำงานเต็มเวลา 2-5 คน แต่มีบางโรงเรียนที่ไม่มีครูประจำเลย
3. ครูส่วนใหญ่จบปริญญาตรี มีปริญญาโทประมาณ 40% และมีน้อยคนที่ได้ปริญญาเอก
4. ครึ่งหนึ่งของครูซึ่งจบปริญญาโททั้งหมดได้ปริญญาสาขาวิทยาศาสตร์ หรือการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์
5. วิชาที่สอนโดยทั่วไปคือ Earth Science, Life Science, General Science และ Physical Science บางแห่งรวมเอาชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์เข้าไปด้วย
6. การจัดกลุ่มนักเรียนที่เลือกศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์นั้น ส่วนมากใช้สติปัญญาเป็นเครื่องวัด
7. โดยทั่วไปใช้หนังสือประกอบการสอนหลายเล่ม
8. โดยทั่วไปการปฏิบัติการจะรวมอยู่ในการสอนวิทยาศาสตร์ มีหลายแห่งที่บอกว่ามีการปฏิบัติการทั้งหมด บางแห่งแยกเอาบทปฏิบัติการไว้ใน Grade ที่ 9 เท่านั้น การปฏิบัติการจะรวมถึงการให้นักเรียนทำเอง การสาธิต ปัญหาเฉพาะตัว การค้นคว้าจากหนังสือ และงานกลุ่ม
9. ปัญหาที่ควรจะได้รับแก้ไขมีดังนี้
 - ก. ต้องการเครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
 - ข. ต้องการห้องเรียนและห้องปฏิบัติการให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
 - ค. เวลาร่นเกินไป

- ง. ต้องการตำราที่ดีขึ้น
- จ. ต้องการชั้นเรียนที่มีนักเรียนน้อยลงกว่าเดิม
- ฉ. ต้องการครูที่เตรียมมาสำหรับสอนมัธยมต้นโดยเฉพาะ

เกบบาร์ท (James Warren Gebhart, 1960:799) ได้สำรวจสถานการณ์ของวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมของรัฐมอนทานา พบว่า 95% ของโรงเรียนมัธยมมีขนาดเล็กกว่าที่ควรเป็น โรงเรียนเล็ก ๆ เหล่านี้รับนักเรียน 55% ของรัฐมอนทานา มีนักเรียนจำนวนน้อยที่เข้าเรียนในโรงเรียนที่ไม่มีการสอน Physical Science วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีการศึกษา และรับนักเรียนเข้าเรียนมากที่สุด วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเคมีและฟิสิกส์มีน้อยลงตามลำดับ ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนหลายวิชามากเกินไป มีทั้งวิชาที่ไม่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างเพียงพอ ครูสอนวิทยาศาสตร์ทุกสาขามักจะขาดการฝึกหัดมาอย่างเพียงพอ วิชาที่ไ้มีการฝึกฝนมากที่สุดคือ ชีววิทยา และฝึกฝนกันน้อยที่สุดคือฟิสิกส์

✓เอลเมอร์ (Burton Elmer, 1959:1922-1923) ได้ศึกษาถึงการศึกษาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมรัฐไอโอวา พบว่า

1. แนวโน้มในด้านจำนวนผู้เลือกศึกษาศาสตร์ เพิ่มขึ้นกว่าเดิม
2. ครูส่วนใหญ่สอนไปตามแบบเรียน (Basic Text Book) การใช้ตำราเรียนจะทันสมัยอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ ส่วนใหญ่ไม่เกิน 5 ปี
3. งานที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำ จะมีอยู่ในตำราเพียงเล่มเดียวกว่า 50%
4. กิจกรรมในห้องเรียนมักจะเป็นการท่องปากเปล่า หรือท่องจำ
5. การทดลองวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการสาธิต
6. ครูกว่า 65% ใช้ทรัพยากรในห้องอื่น
7. ครูประมาณ 50% ทดสอบทุกสัปดาห์
8. โรงเรียนประมาณ 47% มีชุมนุมวิทยาศาสตร์ และบางแห่งมีส่วนร่วมในงานวิทยาศาสตร์ของท้องถิ่น
9. ปัญหาของครูวิทยาศาสตร์จะแตกต่างกันออกไปคือ ขาดเครื่องมือ ขาดอุปกรณ์ และไม่มีเวลาปรับปรุงการทดลองและสาธิต

10. ครูบางคนโดยเฉพาะในโรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 150 คน มักสอนวิทยาศาสตร์โดยไม่มีการเตรียม

11. มีหลายโรงเรียนที่ร่วมมือกันระหว่างครูวิทยาศาสตร์

12. ครู 14% ไม่มีคุณสมบัติเพียงพอตามมาตรฐานที่ไอโอวา ดีพาร์ตเมนต์ออฟรีพับลิคอินสตรักชัน (Iowa Department of Republic Instruction) กำหนด

13. มีครูเพียง 2-3 คนที่ได้รับการปริญญาด้านวิทยาศาสตร์

✓ คาธูเซอร์ (Bertram Caruthers, 1967:1978 A) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนจากการสอนของครูที่มีประสบการณ์กับที่ไม่มีประสบการณ์ และครูที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะกับผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกฝนได้ผลโดยสังเขป ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ในการสอนมานาน ได้ผลจากการเรียนมากที่สุด

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย ได้ผลมากเป็นอันดับสอง

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์ในการสอนมานาน ได้ผลมากเป็นอันดับสาม

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ และไม่มีประสบการณ์ในการสอน จะได้ผลน้อยที่สุด

ซูลี ชัยพิพัฒน์ (ซูลี ชัยพิพัฒน์, 2508:233-235) ได้ให้ความเห็นในเรื่องปัญหาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ พอจะประมวลได้ดังนี้คือ

1. โรงเรียนในต่างจังหวัด และโรงเรียนราษฎร์ไม่อาจเปิดสอนวิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติได้ เพราะขาดแคลนอุปกรณ์และกำลังเงิน

2. ครูสอนวิทยาศาสตร์มีชั่วโมงการสอนและงานอื่นทำจนล้นมือ ทำให้ไม่มีเวลาที่จะเตรียมการสอน หรือการทดลองได้เต็มที่

3. ครูสอนวิทยาศาสตร์ไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะจัดการสอนภาคปฏิบัติได้

4. การวัดผลการเรียนภาคปฏิบัติการโดยการทดสอบ ไม่เป็นการวัดผลที่เชื่อถือได้ ควรให้ผู้เรียนได้มีการสอบปฏิบัติการจริง

✕ วิทยา นาทอง (วิทยา นาทอง, 2508:67-71) ได้ทำการสำรวจปัญหาครูใหม่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลปรากฏดังนี้ ในด้านการสอนนั้นครูใหม่ส่วนมาก (31.52%) มีชั่วโมงสอนระหว่าง 16-18 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ รองลงมา (28.26%) สอน 22-24 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และมี 10.90% ของครูใหม่ที่สอนตั้งแต่ 25 ชั่วโมงขึ้นไปโดยเฉลี่ยชั่วโมงสอนของครูใหม่ต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 20.1 ชั่วโมง สำหรับจำนวนวิชาที่สอนพบว่า ส่วนใหญ่ (44.58%) สอน 2 วิชา ส่วนผู้ที่สอน 3 และ 4 วิชา มี 18.39% และ 14.18% ตามลำดับ

ในด้านการเรียนการสอน ครูใหม่ส่วนมาก (47.81%) มีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้าเพียง 1 วัน และ 9.80% เตรียมการสอนก่อนถึงชั่วโมงสอน และ 3.26% ตอบว่าไม่ได้เตรียมการสอนเพราะไม่มีเวลา

ในด้านการตรวจสอบทำงานของนักเรียน แม้ครูใหม่ส่วนมาก (43.47%) ตรวจสอบทำงานตอนชั่วโมงว่างหรือพัก ยังมีครูอยู่ถึง 15.21% ที่ใช้วิธีตรวจสอบกันบนกระดานดำ บางส่วนนำสมุดไปตรวจที่บ้าน และบางส่วน (4.35%) ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ หรือเปลี่ยนกันตรวจในห้องเรียนในขณะที่ทำการสอน ✕

เกี่ยวกับสถานภาพของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

โกล์เชและอาร์ชี (Charles L. Koelsche and Solberg N. Archie, 1961: 365-372) ได้สำรวจเกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐบาลใน 7 รัฐ ผลปรากฏว่า โรงเรียนหลายโรงเรียนมีเครื่องอำนวยความสะดวกและมีเครื่องมือเครื่องใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่เพียงพอ แต่โรงเรียนใหญ่ ๆ มักจะมีห้องเรียนและห้องปฏิบัติการดีกว่าโรงเรียนเล็ก ๆ โรงเรียนประมาณ 60% มีงบประมาณประจำปีสำหรับค่าเครื่องมือเครื่องใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียนใหญ่ ๆ มีงบประมาณมากกว่าโรงเรียนเล็ก ๆ แต่เมื่อคิดเป็นต่อนักเรียน 1 คน แล้วย่อยกว่า งบประมาณคิดเฉลี่ยต่อนักเรียน 1 คนเป็น 2.66 ดอลลาร์ต่อปี งบประมาณของโรงเรียนสำหรับรายการที่ไม่ใช่วิชาการมีเพียงพอกว่าสำหรับรายการเครื่องมือ เครื่องใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์

เฟเบอร์ (Shepard M. Faber, 1961 : 2531) ได้ทำการสำรวจเกี่ยวกับการจัดสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และการลงทะเบียนเข้าเรียน เครื่องอำนวยความสะดวก และเครื่องมือที่ใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ผลดังนี้คือ การจัดสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนในรัฐฟลอริดา มีมากกว่าส่วนเฉลี่ยแห่งชาติเพียงเล็กน้อย ได้พบว่าจำนวนของวิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดสอนมีความสัมพันธ์กับขนาดของโรงเรียน โรงเรียนใดที่มีนักเรียนลงทะเบียนเป็นจำนวนมากก็จัดทำการสอนได้อย่างกว้างขวาง โรงเรียนที่มีนักเรียนน้อยกว่า 500 คน โดยมากไม่เปิดสอนวิชาวิทยาศาสตร์หลายวิชา ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยมีนักเรียนชั้นละ 27 คน โรงเรียนใหญ่ ๆ มีชั้นเรียนขนาดใหญ่ที่สุด

นักเรียน 2 ใน 3 กำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 1 แขนง หรือมากกว่านั้นตามกำหนดของรัฐ นักเรียนต้องเรียนวิชาชีววิทยา จึงเป็นเหตุให้มีจำนวนนักเรียนเรียนวิชาชีววิทยาเกือบ 50 % ของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ที่เรียนวิชาเคมี 11 % และวิชาฟิสิกส์ 5 %

ผลของการพิจารณาของครูวิทยาศาสตร์ปรากฏว่า คุณภาพและปริมาณของเครื่องมือ และเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ อยู่ในอัตราลดลงตามลำดับดังนี้คือ วิชาเคมี วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิชาชีววิทยา และวิชาฟิสิกส์ ถ้าพิจารณาตามดัชนีปรากฏว่าเครื่องมือที่ใช้เป็นประโยชน์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีอัตราลดลงตามลำดับดังนี้คือ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา วิชาฟิสิกส์ และวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

✕ ลาวัลย์ บุญศรี (ลาวัลย์ บุญศรี, 2508 : 58) ได้สำรวจปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์พบว่า ปริมาณนักเรียนในแต่ละห้องมากเกินไป เป็นอุปสรรคในการปฏิบัติการ เพราะไม่สามารถอธิบายและควบคุมการทดลองได้ทั่วถึง

ไม่สะดวกในการจัดเตรียมเครื่องมือ การทดลองได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร และนักเรียน
 ไม่รู้จักการใช้เครื่องมือ ปัญหาและอุปสรรคที่นักเรียนประสบมากคือไม่มีโอกาสปฏิบัติการ
 ทดลองด้วยตนเอง ขาดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ประเภทวัสดุสิ้นเปลือง และอุปกรณ์สำเร็จรูป
 จึงทำให้ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งสองประเภทนี้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

บทที่ 3

การดำเนินการค้นคว้า และผลของการค้นคว้า

1. แหล่งข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ ได้มาจากครูที่ทำการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 255 คน ที่กำลังสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนในส่วนภูมิภาค จำนวน 118 แห่ง เป็นโรงเรียนรัฐบาล 78 แห่ง และโรงเรียนราษฎร์อีก 40 แห่ง (รายชื่อโรงเรียนอยู่ในภาคผนวก ก.) จากการสำรวจแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาพบว่า มีอยู่เป็นจำนวน 79 แห่งคิดเป็นร้อยละ 66.95. จำนวนข้อมูลที่ได้รับคืนมาดังรายการต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ จำนวนรายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน และจำนวนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ประเภทโรงเรียน	จำนวนครู		รายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน	เกี่ยวกับอุปกรณ์
	ชาย	หญิง		
โรงเรียนรัฐบาล	110	75	41	44
โรงเรียนราษฎร์	55	15	23	23
รวม	165	90	64	67

* แสดงจำนวนโรงเรียนและจำนวนครู จำแนกตามภาคการศึกษา อยู่ในภาคผนวก ก.

2. เครื่องมือในการสำรวจ

การศึกษาค้นคว้าวิจัยได้เลือกใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการสำรวจ ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดถี่ถ้วน และใช้เวลาแก่ผู้ตอบตามสมควร

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้

2.1 คำถามเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.2 คำถามรายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน

2.3 คำถามรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามที่สร้างขึ้นนี้ ได้นำไปทดลองใช้ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โรงเรียน

เตรียมอุดมศึกษา โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีวิทยา เพื่อตรวจสอบดูว่าแบบสอบถามครอบคลุมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มีในโรงเรียนหรือไม่ นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมการเขียนปริญญานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์จาก UNESCO Pilot Project ได้ตรวจแก้ไข ปรับปรุง เพื่อให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วส่งไปให้ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ในส่วนภูมิภาคทั้งหมด 118 แห่ง เพื่อกวักแบบสอบถามต่อไป

3. การรวบรวมข้อมูล

เมื่อปรับปรุงแบบสอบถามดีแล้วจึงส่งไปให้ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนในส่วนภูมิภาค เป็นผู้กรอกแบบสอบถาม ให้เวลาแก่ผู้ตอบประมาณ 2 สัปดาห์ โดยได้รับความร่วมมือจากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ และกองโรงเรียนราษฎร์ กรมวิสามัญศึกษา ในการส่งและรับแบบสอบถาม ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาทั้งหมด 79 แห่ง จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 118 แห่ง คิดเป็นร้อยละประมาณ 66.95 %

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามคืนแล้ว ผู้วิจัยได้จัดกระทำกับข้อมูลโดยการดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบเพื่อคัดฉบับที่ไม่สมบูรณ์ออก จากการตรวจสอบพบว่าไม่มีแบบสอบถามบางฉบับที่เว้นบางข้อไม่แสดงความคิดเห็น ซึ่งผู้เขียนเห็นว่าไม่เป็นการขาดความสมบูรณ์มากนัก จึงนำมารวบรวมวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยทั้งหมด ดังนั้นแบบสอบถามที่วิเคราะห์จึงมีจำนวนทั้งหมด 79 ชุด

2. หาความถี่ของคำตอบทุกข้อ แล้ววิเคราะห์ความถี่เหล่านั้น โดยใช้วิธีการทางสถิติที่เหมาะสมกับลักษณะคำถามในแบบสอบถามดังนี้

ในตอนต้นที่ 1 ของแบบสอบถามเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของครูที่สอนวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ และประเภทโรงเรียน เป็นคำถามประเภทให้เลือกรายการ ได้ใช้วิธีการเปลี่ยนคะแนนความถี่ของคำถามแต่ละข้อให้เป็นอัตราส่วนร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

ในกรณีที่คำถามเปิดโอกาสให้ผู้ตอบตอบได้หลายข้อ ก็คิดเทียบอัตราส่วนร้อยละจากคะแนนรวมของความถี่ทั้งหมด

ในตอนต้นที่ 2 ของแบบสอบถาม เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของโรงเรียน จำแนกตามประเภทโรงเรียน เป็นคำถามประเภทให้เลือกรายการ ได้ใช้วิธีการเปลี่ยนคะแนนความถี่ของคำถามแต่ละข้อให้เป็นอัตราส่วนร้อยละของจำนวนโรงเรียนทั้งหมด

ในกรณีที่คำถามเป็นชนิดปลายเปิด คือให้ตอบได้อย่างเสรี ใช้วิธีวิเคราะห์โดยการรวบรวม แยกประเภทของคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ แล้วนับคะแนนความถี่ของแต่ละหมู่ คิดเทียบเป็นอัตราส่วนร้อยละจากคะแนนความถี่ทั้งหมด

ในตอนต้นที่ 3 ของแบบสอบถาม เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมวดต่าง ๆ เป็นคำถามประเภทให้เลือกรายการ จำแนกตามประเภทโรงเรียน ได้ใช้วิธีเปลี่ยนคะแนนความถี่ของคำถามแต่ละข้อให้เป็นอัตราส่วนร้อยละของคะแนนความถี่ทั้งหมด

ผลของการศึกษากันกว่า

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในส่วนภูมิภาคจำนวนโรงเรียน 79 แห่ง เป็นโรงเรียนรัฐบาล 53 แห่ง และโรงเรียนราษฎร์ 26 แห่ง รวมแล้วคิดเป็นร้อยละ 66.95 ของโรงเรียนทั้งหมด จึงจะได้นำมาวิเคราะห์และแปลผลดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประชากรจำนวน 255 คน แยกเป็นเพศชาย จำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 64.70 ของจำนวนประชากรทั้งหมด เพศหญิง จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 35.30 ของจำนวนประชากรทั้งหมด จากข้อมูลนี้แสดงว่าครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นเพศชายมากกว่าหญิงเกือบเท่าตัว บรรดาครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเหล่านี้มีตำแหน่งหน้าที่ในโรงเรียนที่ตนทำการสอนอยู่ ดังนี้

1. ผู้ที่ดำรงตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งเพียงอย่างเดียว มี 128 คน เป็น
 - ครูใหญ่ 3 คน
 - ครูพิเศษเฉพาะวิชา 61 คน
 - ครูประจำชั้น 64 คน
2. ผู้ที่ดำรงตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง มี 113 คน เป็น
 - ผู้ช่วยครูใหญ่ ครูพิเศษเฉพาะวิชา 5 คน
 - ผู้ช่วยครูใหญ่ หัวหน้าหมวด 5 คน
 - ผู้ช่วยครูใหญ่ ครูประจำชั้น 2 คน
 - หัวหน้าหมวด ครูประจำชั้น 22 คน
 - หัวหน้าหมวด ครูพิเศษเฉพาะวิชา 25 คน
 - ผู้ช่วยหัวหน้าหมวด ครูประจำชั้น 3 คน
 - ครูประจำชั้น ครูพิเศษเฉพาะวิชา 47 คน
3. ผู้ที่ดำรงตำแหน่ง 3 ตำแหน่ง มี 14 คน
 - ผู้ช่วยครูใหญ่ ครูประจำชั้น ครูพิเศษเฉพาะวิชา 1 คน
 - หัวหน้าหมวด ครูประจำชั้น ครูพิเศษเฉพาะวิชา 11 คน
 - ผู้ช่วยหัวหน้าหมวด ครูประจำชั้น ครูพิเศษเฉพาะวิชา 2 คน

สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ ของผู้ตอบแบบสอบถามจะได้นำมาแสดงในตารางต่อไป

ตาราง 2 แสดงจำนวนครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น มก. 4 - 5 จำแนกตามอายุ เพศ และโรงเรียนสังกัด

อายุ (ปี)	ร.ร.รัฐบาล				ร.ร.ราษฎร์					
	ชาย		หญิง		ชาย		หญิง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
21 - 25	14	7.57	20	10.81	34	18.38	3	4.29	6	8.57
26 - 30	33	17.84	15	8.11	48	25.95	13	18.57	15	21.43
31 - 35	34	18.38	19	10.27	53	28.65	18	25.71	23	32.86
36 - 40	21	11.35	14	7.57	35	18.92	10	14.28	11	15.71
41 - 45	5	2.70	6	3.24	11	5.95	5	7.14	8	11.43
46 - 50	1	0.54	-	-	1	0.54	3	4.29	3	4.29
51 -	-	-	-	-	-	-	2	2.86	3	4.29
ไม่ระบุ	2	1.08	1	0.54	3	1.62	1	1.43	1	1.43
รวม	110	59.46	75	40.54	185	100	55	78.57	70	100

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาสตรทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียน
 ราษฎร์ที่อายุ 31 - 35 ปีมีมากที่สุดถึง 28.65 % และ 32.86 % ตามลำดับ รองลงไป
 อายุ 26 - 30 ปี มี 25.95 % และ 21.43 % ตามลำดับ และอายุ 36 - 40 ปี มี
 มากเป็นอันดับสามเหมือนกัน คือ 18.92 % และ 15.71 % ตามลำดับ ครูที่มีอายุสูงหรือ
 ต่ำกว่านี้มีจำนวนเล็กน้อย

ครูสอนวิทยาสตรโรงเรียนราษฎร์เป็นชายถึง 78.57 % ส่วนครูสอนวิทยาสตร
 โรงเรียนรัฐบาลเป็นชายมากกว่าหญิงเล็กน้อย คือ 59.46 % และ 40.54 % ตามลำดับ

ตาราง 3 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามอายุราชการ

อายุราชการ	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 3	55	29.73	4	5.71
4 - 6	23	12.43	12	17.14
7 - 9	41	22.16	12	17.14
10 - 12	32	17.30	11	15.71
13 - 15	9	4.86	11	15.71
16 - 18	14	7.57	2	2.86
19 - 21	5	2.70	5	7.14
22 - 24	2	1.08	2	2.86
25 -	1	0.54	-	-
ไม่ระบุ	3	1.62	11	15.71
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูโรงเรียนรัฐบาลส่วนมากทำงานมาเพียง 1 - 3 ปี มีถึง 29.73 % รองลงไปที่ 7 - 9 ปี มี 22.16 % และ 10 - 12 ปี มาเป็นอันดับสามมี 17.30 %

ส่วนครูวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนราษฎร์ทำงานมา 4 - 6 ปี และ 7 - 9 ปี จำนวนมากเท่ากันคือ 17.14 % รองลงไปเป็นจำนวนที่เท่ากันมี 15.71 % มีอายุราชการ 10 - 12 ปี และ 13 - 15 ปี

ตาราง 4 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามสถานภาพ
สมรส

สถานภาพสมรส	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
โสด	72	38.92	23	32.86
สมรส	109	58.92	45	64.29
หย่า	1	0.54	-	-
หม้าย	1	0.54	-	-
ไม่ระบุ	2	1.08	2	2.86
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่สมรสแล้ว รองลงไปยังคงเป็นโสด ซึ่งปีจำนวน 58.92 % และ 38.92 % ตามลำดับ

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนมากสมรสแล้วมีถึง 64.29 % รองลงไปยังคงเป็นโสดซึ่งมีเป็นครึ่งหนึ่งของที่สมรสแล้ว ก็มีเพียง 32.86 % ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในภาวะหย่าหรือหม้ายไม่มีเลย

ตาราง 5 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามความ
เพียงพอหรือไม่ของค่าใช้จ่าย

ค่า ใช้จ่าย	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
พอเพียง	92	49.73	28	40.00
ไม่พอเพียง	85	45.94	37	52.86
ไม่ระบุ	8	4.32	5	7.14
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่าครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีเงินค่า
ใช้จ่ายพอเพียง มีจำนวน 49.73 % รองลงไประบุว่าค่าใ้จ่ายไม่พอเพียง มีถึง
45.94 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนมากได้รับเงินค่าใ้จ่ายไม่พอเพียง
มีถึง 52.86 % รองลงไปทีค่าใ้จ่ายพอเพียงมีอยู่ 40.00 % เท่านั้น

ตาราง 6 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามรายได้
ต่อเดือน

รายได้ต่อเดือน (บาท)	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่รับ	-	-	2	2.86
ต่ำกว่า 801	-	-	4	5.71
801 - 900	-	-	4	5.71
901 - 1,000	-	-	11	15.71
1,001 - 1,100	-	-	3	4.29
1,101 - 1,200	1	0.54	7	10.00
1,201 - 1,300	63	34.06	6	8.57
1,301 - 1,400	7	3.78	9	12.85
1,401 - 1,500	42	22.70	3	4.29
1,501 - 1,600	13	7.03	6	8.57
1,601 - 1,700	14	7.57	3	4.29
1,701 - 1,800	10	5.41	1	1.43
1,801 - 1,900	11	5.95	2	2.86
1,901 - 2,000	2	1.08	3	4.29
2,001 - 2,600	14	7.57	2	2.86
2,601 - 3,000	2	1.08	-	-
3,001 - 3,050	4	2.16	-	-
ไม่ระบุ	2	1.08	4	5.71
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ มีรายได้ต่อเนื่องอยู่ระหว่าง 1,201 - 1,300 บาท ถึง 34.06 % รองลงไปที่รายได้ ระหว่าง 1,401 - 1,500 บาท มี 22.70 % ส่วนรายได้ 1,601 - 1,700 บาท มีอยู่เป็นอันดับสาม มี 7.57 % รายได้จำนวนอื่น ๆ มีอยู่น้อย ส่วนครูที่มีรายได้ต่ำกว่า 1,101 บาท ลงไปไม่มีอยู่เลย

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีรายได้อยู่ระหว่าง 901 - 1,000 บาท มีถึง 15.71 % รองลงไปในจำนวนที่ใกล้เคียงกันคือ 1,301 - 1,400 บาท, 1,101 - 1,200 บาท, 1,201 - 1,300 บาท และ 1,501 - 1,600 บาท มีอยู่ 12.85 %, 10.00 %, 8.57 % และ 8.57 % ตามลำดับ มีครู 2.86 % ระบุว่าไม่ได้รับเงินเดือน ครู 5.71 % ที่มีรายได้ต่ำกว่า 801 บาท และอยู่ระหว่าง 801 - 900 บาท ก็มีอยู่ 5.71 % เช่นเดียวกัน

ตาราง 7 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามวุฒิที่ได้รับ

วุฒิ	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	1	0.54	-	-
ไม่มีวุฒิ	-	-	-	-
ป.กศ., ป.ป., พ.กศ., ม.8	1	0.54	8	11.43
ปม., พม., ป.กศ.(สูง), อ.กศ., Dip.in Ed.	9	4.86	33	47.11
กศ.บ., พม., กศ.บ., ค.บ., ภ.บ., พม.; ปม., อ.บ.; วท.บ.(ศึกษาศาสตร์), อ.บ., ค.บ.	152	82.17	17	24.28
วท.บ., กศ.บ., วศ.บ.	13	7.03	5	7.14
กศ.บ., วิชาเฉพาะศึกษา, วท.บ., ค.บ.	5	2.70	3	4.29
กศ.บ., ค.บ., M.Ed., M.A., M.S.	4	2.16	4	5.71
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากจบปริญญาตรีทางการศึกษา มีถึง 82.17 % รองลงมาก็จบปริญญาสาขาอื่น มี วท.บ., กศ.บ., วศ.บ. มี 7.03 % ะดับอนุปริญญาเป็นอันดับสาม มีจำนวน 4.86 % ระดับสูงและต่ำกว่านี้มีน้อย

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากจบอนุปริญญา ปม. พม.ป.กศ.(สูง) มีถึง 47.11 % รองลงมาก็ระดับปริญญาตรีทางการศึกษาซึ่งมี 24.28 % ส่วนระดับต่ำกว่าอนุปริญญา ป.กศ.ป.ป. มี 11.43 % มาเป็นอันดับสาม วุฒิปริญญาตรีสาขาอื่นและสูงกว่าปริญญาตรีมีน้อย

ตาราง 8 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา

พ.ศ.	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	1	0.54	1	1.43
- 2490	-	-	3	4.29
2491 - 2495	3	1.62	1	1.43
2496 - 2500	7	3.78	4	5.71
2501 - 2505	56	30.27	18	25.71
2506 - 2510	66	35.68	30	42.86
2511 - 2513	52	28.11	13	18.57
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระหว่าง พ.ศ. 2506 - 2510 รองลงมา พ.ศ. 2501 - 2505 จำนวน 30.27 % ส่วน 28.11 % มาเป็นอันดับสามเมื่อ พ.ศ. 2511 - 2513 ส่วนครูที่สำเร็จการศึกษาก่อนหน้านี้นี้อยู่ค่อนข้างน้อยไม่เกิน 4 % ของประชากรทั้งหมด

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระหว่าง พ.ศ. 2506 - 2510 จำนวน 42.86 % รองลงมา พ.ศ. 2501 - 2505 มี 25.71 % และจำนวน 18.57 % มาเป็นอันดับที่สาม ครูที่สำเร็จก่อนหน้านี้นี้นี้อยู่ประมาณ 10 % ของประชากรทั้งหมด

ตาราง 9 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มก. 4 - 5 ระดับปริญญาตรีทางการศึกษา จำแนกตามวิชาเอกและวิชาโท

รายการวิชาเอกและวิชาโท	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. วิชาเอกและวิชาโท เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ (เช่น เกมมิ - ชีววิทยา, วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์)	43	28.22	7	41.18
2. วิชาเอกวิทยาศาสตร์หรือสาขาของวิทยาศาสตร์ สาขาใดสาขาหนึ่งเพียงอย่างเดียว (เช่น วิทยาศาสตร์, ฟิสิกส์ - คณิตศาสตร์)	75	49.34	5	29.41
3. วิชาเอกไม่เกี่ยวกับสาขาของวิทยาศาสตร์ แต่ วิชาโทเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หนึ่งสาขา (เช่น คณิตศาสตร์ - ฟิสิกส์)	26	17.17	4	23.52
4. วิชาเอกและวิชาโท ไม่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์เลย	8	5.26	1	5.88
รวม	152	100	17	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ที่ได้ปริญญาตรีทางการศึกษา ในโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอกเพียงอย่างเดียว มี 49.34 % รองลงไปเป็นพวกที่ได้รับการฝึกฝนทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง มีจำนวน 28.22 % ส่วน อันคืบสามมี 17.17 % เรียนวิทยาศาสตร์ระดับวิชาโท

โรงเรียนราษฎร์ วิชาเอกและวิชาโท ที่ครูวิทยาศาสตร์ได้เรียนมาในระดับ ปริญญาตรีทางการศึกษา ได้ผลทำนองเดียวกับโรงเรียนรัฐบาล แต่ครูส่วนใหญ่ได้รับการ ฝึกฝนทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรงมากถึง 41.18 %

ตาราง 10 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี และระดับเหนือกว่าปริญญาตรี จำแนกตามวิชาเอกและวิชาโท

รายการวิชาเอกและวิชาโท		ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เคมี	1. วิชาเอก	42	24.14	7	23.33
	2. วิชาโท	4	2.30	3	10.00
ฟิสิกส์	1. วิชาเอก	28	16.09	2	6.67
	2. วิชาโท	13	7.47	2	6.67
ชีววิทยา	1. วิชาเอก	49	28.27	7	23.33
	2. วิชาโท	8	4.59	-	-
วิทยาศาสตร์	1. วิชาเอก	5	2.87	4	13.33
	2. วิชาโท	3	1.72	1	3.33
วิทย์-คณิตศาสตร์	1. วิชาเอก	10	5.75	1	3.33
	2. วิชาโท	1	0.58	-	-
อื่น ๆ		11	6.32	3	10.00
รวม		174	100	30	100

จากการนำเสนอแสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาล เรียนชีววิทยาเป็นวิชาเอกมากที่สุด มี 28.27 ร้อยลงไปคือวิชาเอกเคมี 24.14 ร้อย และอันดับสามคือวิชาเอกฟิสิกส์ 16.09 ร้อย วิชาเอกและวิชาโตนอกจากนี้มีอยู่น้อย

โรงเรียนราษฎร์ เรียนวิชาชีววิทยาและเคมีเป็นวิชาเอกมากที่สุดเท่ากัน มี 23.33 ร้อยลงไปคือวิชาเอกวิทยาศาสตร์ 13.33 ร้อย อันดับสามคือวิชาเคมีเป็นวิชาโท มี 10.00 ร้อย ซึ่งเท่าวิชาเอกที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ นอกนั้นมีอยู่น้อยใกล้เคียงกัน

ตาราง 11 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม
ประเภทครู

ประเภทของครู	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ครูประจำ	185	100.00	54	77.14
ครูจ้างพิเศษ	-	-	16	22.86
ไม่ระบุ	-	-	-	-
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่าครูสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนรัฐบาลทุกคนเป็น
ครูประจำหมกคือมี 100 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนมากเป็นครูประจำมีอยู่ถึง 77.14 %
และมีครูจ้างพิเศษในอันกับรองลงมา จำนวน 22.86 % อยู่ควย

ตาราง 12 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามงาน
ที่รองรับนิคม

งานสอนที่รับผิดชอบ	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สอนเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ 1 สาขา	39	21.07	15	21.42
วิทยาศาสตร์ 1 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์	77	41.62	27	38.57
เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ 2 วิชา	37	19.98	8	11.44
วิทยาศาสตร์ 2 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์	26	14.04	18	25.72
เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ 3 วิชา	6	3.24	1	1.43
วิทยาศาสตร์ 3 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์	-	-	1	1.43
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์ 1 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์มีจำนวน 41.62 % รองลงไปสอนเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ 1 สาขา มี 21.07 % อันดับที่สามก็สอนเฉพาะวิทยาศาสตร์ 2 วิชา มี 19.98 % ครูสอนเกินกว่า 2 วิชามีอยู่เล็กน้อย

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์ 1 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีถึง 38.57 % รองลงไปสอนเฉพาะวิทยาศาสตร์ 2 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 25.72 % ครูที่สอนเฉพาะวิทยาศาสตร์ 1 สาขา มีอยู่ 21.42 % มาเป็นอันดับที่สาม ครูที่สอนนอกจากนี้มีอยู่เพียงเล็กน้อย

ตาราง 13 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มท. 4 - 5 จำแนกตามจำนวน ชั่วโมงที่สอนวิชาที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

จำนวนชั่วโมงที่สอนวิชาอื่นต่อสัปดาห์	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	21	11.05	8	11.43
5 - 8	30	15.79	5	7.14
9 - 12	34	17.89	14	20.00
13 - 16	20	10.53	11	15.71
17 - 20	3	1.58	6	8.57
21 -	-	-	2	2.86
ไม่ทงสอน	82	43.16	24	34.29
รวม	190	100	70	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลมีชั่วโมงสอน วิชาอื่นนอกเหนือจากวิทยาศาสตร์ต่อสัปดาห์ ตั้งแต่ 9 - 12 ชั่วโมง มีจำนวนมากที่สุดถึง 17.89 % รองลงไปสอนวิชาอื่นต่อสัปดาห์ ตั้งแต่ 5 - 8 ชั่วโมง มี 15.79 % และ 1 - 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มี 11.05 % ส่วนที่สอนตั้งแต่ 17 - 20 ชั่วโมงมีอยู่น้อย มากเพียง 1.58 % เท่านั้น

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์สอนต่อสัปดาห์ตั้งแต่ 9 - 12 ชั่วโมง มีมากที่สุดถึง 20.00 % รองลงไปสอนวิชาอื่นต่อสัปดาห์ตั้งแต่ 13 - 16 ชั่วโมงมี 15.71 % และที่สอนวิชาอื่นต่อสัปดาห์ตั้งแต่ 21 ชั่วโมงขึ้นไป มีจำนวนน้อยที่สุด มี 2.86 %

ตาราง 14 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม
รายวิชาที่สอนนอกเหนือไปจากวิชาวิทยาศาสตร์ มศ. 4 - 5

รายวิชา	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
คณิตศาสตร์ (เลข เรขาคณิต พีชคณิต ตรรกวิทยา)	24	22.22	14	30.43
ภาษาไทย (ความเข้าใจ หลักภาษา วรรณคดี)	7	6.48	-	-
ภาษาอังกฤษ (ความเข้าใจ หลักภาษา)	12	11.11	2	4.35
สังคมศึกษา (ภูมิ-ประวัติ ศิลปกรรม)	2	1.85	-	-
วิทยาศาสตร์ มศ.ตน	10	9.26	-	-
ดนตรี	-	-	1	2.17
เกษตร	1	0.93	-	-
ไม่ระบุ	52	48.15	29	63.05
รวม	108	100	46	100

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า รายวิชาอื่นที่ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลต้องสอนเพิ่มอีก วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สอนมากที่สุดคือ 22.22 % รองลงไปเป็นวิชาภาษาอังกฤษ มี 11.11 % วิชาวิทยาศาสตร์ มศ.ตน มาเป็นอันดับที่สาม คือ 9.26 % นอกนั้นเป็นวิชาอื่น ๆ อีกบ้างเล็กน้อย

โรงเรียนราษฎร์รายวิชาอื่นที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนเพิ่มอีกคือ วิชาคณิตศาสตร์ มีมากที่สุดถึง 30.43 % ส่วนวิชาภาษาอังกฤษและดนตรีมีอยู่เพียงเล็กน้อย

ตาราง 15 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม
ประสบการณ์ในการสอน

ประสบการณ์ที่ได้รับ (ปี)	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 3	52	28.11	13	18.57
4 - 6	37	20.00	18	25.71
7 - 9	40	21.62	13	18.57
10 - 12	33	17.84	12	17.14
13 - 15	13	7.03	6	8.57
16 - 18	8	4.32	1	1.43
19 - 21	2	1.08	3	4.29
22 -	-	-	2	2.86
ไม่ระบุ	-	-	2	2.86
รวม	185	100	70	100

จากตารางนี้ แสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลมีประสบการณ์ในการสอนมาแล้ว 1 - 3 ปีมีมากที่สุดถึง 28.11 % รองลงไม่มีประสบการณ์ 7 - 9 ปี มี 21.62 % ประสบการณ์ 4 - 6 ปี มี 20.00 % และประสบการณ์ 19 - 21 ปี มีน้อยที่สุดมี 1.08 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์มีประสบการณ์ 4 - 6 ปี มีมากที่สุดมี 25.71% รองลงไม่มีประสบการณ์ 1 - 3 ปีกับ 7 - 9 ปี มีจำนวนเท่ากันมี 18.57 % ประสบการณ์ 10 - 12 ปี มาเป็นอันดับสาม และประสบการณ์ 16 - 18 ปี มีน้อยที่สุด มี 1.43%

ตาราง 16 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม
จำนวนชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์ มศ. 4 - 5 ต่อสัปดาห์

จำนวนชั่วโมง ที่สอนวิทยาศาสตร์ต่อสัปดาห์	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	12	6.49	13	18.57
5 - 8	43	23.24	23	32.86
9 - 12	33	17.84	18	25.71
13 - 16	32	17.30	7	10.00
17 - 20	53	28.65	5	7.14
21 - 24	11	5.95	4	5.71
25 - 26	1	0.54	-	-
รวม	185	100	70	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลมีชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ 17 - 20 ชั่วโมงมีมากที่สุดถึง 28.65 % รองลงไปที่ชั่วโมงสอน ตั้งแต่ 5 - 8 ชั่วโมง มี 23.24 % ส่วน 9 - 12 ชั่วโมงและ 13 - 16 ชั่วโมง รองลงไปในจำนวนที่ใกล้เคียงกันคือ 17.84 % และ 17.30 % ตามลำดับ ชั่วโมงสอนวิทยาศาสตร์น้อยกว่าและมากกว่านี้มีอยู่น้อยประมาณ 11 % ของประชากร

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์มีชั่วโมงสอนวิทยาศาสตร์ต่อสัปดาห์ ตั้งแต่ 5 - 8 ชั่วโมงมีมากที่สุดถึง 32.86 % รองลงไปสอน 9 - 12 ชั่วโมง มี 25.71 % และอันดับที่สามสอนวิทยาศาสตร์ต่อสัปดาห์ ตั้งแต่ 1 - 4 ชั่วโมง มี 18.57 % นอกนั้น เป็นพวกที่สอนวิทยาศาสตร์มากกว่า 12 ชั่วโมงขึ้นไป มีเพียงเล็กน้อย

ตาราง 17 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มก. 4 - 5 จำแนกตาม
จำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์

จำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 4	-	-	4	5.71
5 - 8	6	3.24	8	11.43
9 - 12	9	4.86	6	8.57
13 - 16	25	13.51	7	10.00
17 - 20	102	55.14	18	25.71
21 - 24	41	22.16	19	27.14
25 -	2	1.08	8	11.43
รวม	185	100	70	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลต้องสอนต่อสัปดาห์ ตั้งแต่ 17 - 20 ชั่วโมงมีมากที่สุดถึง 55.14 % รองลงไปที่ชั่วโมงสอนตั้งแต่ 21 - 24 ชั่วโมงมี 22.16 % และสอน 13 - 16 ชั่วโมงมี 13.51 % มาเป็นอันดับที่สาม ชั่วโมงสอนมากหรือน้อยกว่านี้มีจำนวนเล็กน้อย

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนต่อสัปดาห์ ตั้งแต่ 21 - 24 ชั่วโมง และ 17 - 20 ชั่วโมงมากที่สุดพอๆกันคือ 27.14 % และ 25.71 % ตามลำดับ รองลงไปสอน 5 - 8 ชั่วโมง และตั้งแต่ 25 ชั่วโมงขึ้นไปมีจำนวนเท่ากันคือ 11.43 % นอกนั้นมีเพียงเล็กน้อย

ตาราง 18 แสดงจำนวนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 สอนได้นอกจากวิชาที่สอนอยู่ จำแนกตามวิชาต่าง ๆ

วิชาที่สอนได้นอกจากที่สอนอยู่	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	28	6.97	7	4.32
เคมี	54	13.44	25	15.43
ชีววิทยา	52	12.92	12	7.41
กลศาสตร์	83	20.65	34	20.99
ความร้อน แสง เสียง	96	23.88	41	25.30
แม่เหล็ก ไฟฟ้า	89	22.14	43	26.55
รวม	402	100	162	100

จากการตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลสามารถสอนวิชาอื่นนอกจากที่สอนอยู่ วิชาความร้อน แสง เสียงมีมากที่สุดถึง 23.88 % รองลงไปที่วิชาแม่เหล็กไฟฟ้า มี 22.14% และวิชากลศาสตร์มาเป็นอันดับสามมี 20.65 % วิชาชีววิทยามีอยู่น้อยที่สุดคือ 12.92 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์สามารถสอนวิชาอื่นนอกจากวิชาที่สอนอยู่ วิชาแม่เหล็กไฟฟ้ามีมากที่สุดถึง 26.55 % รองลงไปที่วิชาความร้อน แสง เสียงมี 25.30 % วิชากลศาสตร์มาเป็นอันดับสามมี 20.99 % วิชาชีววิทยามีอยู่น้อยที่สุดคือ 7.41 %

ตาราง 19 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม
สาเหตุที่ต้องมาสอนวิทยาศาสตร์ มศ. 4 - 5

สาเหตุต่าง ๆ	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รักและสมัครใจที่จะสอน	155	65.95	56	70.89
ผู้บังคับบัญชามอบหมายให้สอน	53	22.55	11	13.93
ไม่ถนัดสอนวิชาอื่นจึงเลือกสอนวิชานี้	5	2.13	2	2.52
เพื่อให้จำนวนชั่วโมงครบตามกำหนด	-	-	-	-
ต้องการปรับปรุงตนเองเกี่ยวกับวิชานี้	19	8.09	6	7.60
อื่น ๆ	3	1.28	3	3.80
ไม่ระบุ	-	-	1	1.26
รวม	235	100	79	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์ด้วยรักและสมัครใจที่จะสอนมีถึง 65.95 % รองลงไปสอนเพราะผู้บังคับบัญชามอบหมายให้สอนมี 22.55 % สาเหตุอื่น ๆ นอกจากนี้มีอยู่เพียงเล็กน้อย

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์ด้วยรักและสมัครใจที่จะสอนมีถึง 70.89 % รองลงไปสอนเพราะผู้บังคับบัญชามอบหมายให้สอนมี 13.93 % ที่ระบุว่าไม่ถนัดสอนวิชาอื่นจึงเลือกสอนวิชานี้มีน้อยที่สุดคือ 2.52 %

ตาราง 20 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม
ความต้องการของครูวิทยาศาสตร์

ความต้องการ	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ศึกษาต่อ	123	37.05	26	23.64
อบรมหรือสัมมนา	87	26.20	26	23.64
ศูนย์เผยแพร่วิชาการทางวิทยาศาสตร์	66	19.88	29	26.36
ศูนย์จัดหาวัสดุอุปกรณ์	50	15.06	25	22.72
อื่น ๆ	4	1.21	1	0.91
ไม่ระบุ	2	0.60	3	2.73
รวม	332	100	110	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลมีความต้องการในสิ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องการศึกษามากที่สุดถึง 37.05 % รองลงไปคือความต้องการอบรมหรือสัมมนามี 26.20 % ความต้องการศูนย์เผยแพร่วิชาการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นอันดับที่สามมี 19.88 % ส่วนความต้องการศูนย์จัดหาวัสดุอุปกรณ์มีเพียง 15.06 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ก็มีความต้องการในสิ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องการศูนย์เผยแพร่วิชาการทางวิทยาศาสตร์มากที่สุดถึง 26.36 % รองลงไปคือต้องการศึกษาคืออบรมหรือสัมมนาซึ่งมีอยู่เท่ากัน คือ 23.64 % ส่วนความต้องการในศูนย์จัดหาวัสดุอุปกรณ์มาเป็นอันดับสามมี 22.72 %

ตาราง 21 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มก. 4 - 5 จำแนกตาม
อุปสรรคและปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์ของครู

อุปสรรคและปัญหา	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การขาดอุปกรณ์	83	23.99	48	36.36
ขาดเคมีภัณฑ์	26	7.51	19	14.40
ขาดหนังสือประกอบการค้นคว้า	103	29.77	27	20.46
มีชั่วโมงสอนมากเกินไป	57	16.47	11	8.33
จำนวนนักเรียนในชั้นมากเกินไป	50	14.45	8	6.06
อื่น ๆ	15	3.47	14	10.60
ไม่ระบุ	12	4.34	5	3.79
รวม	346	100	132	100

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์มีอุปสรรคและปัญหาในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนรัฐบาล การขาดหนังสือประกอบการค้นคว้ามีมากที่สุด มี 29.77% รองลงไปที่การขาดอุปกรณ์มี 23.99 % ปัญหาเรื่องมีชั่วโมงสอนมากเกินไปนั้นมาเป็นอันดับสามมี 16.47 % ส่วนเรื่องจำนวนนักเรียนในชั้นมากเกินไปมีน้อยที่สุดคือเพียง 14.45 % ปัญหาการขาดเคมีภัณฑ์มี 7.51 % เท่านั้น

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์มีอุปสรรคและปัญหาด้านการขาดอุปกรณ์มากที่สุดถึง 36.36 % รองลงไปที่การขาดหนังสือประกอบการค้นคว้ามี 20.46 % การขาดเคมีภัณฑ์มาเป็นอันดับที่สามมี 14.40 % ปัญหาเรื่องจำนวนนักเรียนในชั้นมากเกินไปมีอยู่น้อยที่สุดเพียง 6.06 % เท่านั้น

ตาราง 22 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามการเป็น
กรรมการหรือสมาชิกของสมาคมในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

รายชื่อสมาคม	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	40	21.40	5	7.14
นิคมไพรสมาคม	2	1.07	-	-
ไม่ได้เป็นสมาชิกของสมาคมใดเลย	134	71.65	57	81.43
ไม่ระบุ	10	5.35	8	11.43
อื่น ๆ	1	0.53	-	-
รวม	187	100	70	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งของโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ ไม่ได้เป็นสมาชิกของสมาคมใดสมาคมหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เลยมีจำนวนถึง 71.65 % และ 81.43 % ตามลำดับ ครูวิทยาศาสตร์เป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยจำนวน 21.40 % ซึ่งเป็นครูโรงเรียนรัฐบาล ส่วนครูโรงเรียนราษฎร์มีเพียง 7.14 %

สมาชิคนิคมไพรสมาคมมีอยู่เพียง 1.07 % ของครูโรงเรียนรัฐบาล ส่วนครูโรงเรียนราษฎร์ไม่ได้เป็นสมาชิคนิคมไพรสมาคมเลย

มีครูบางคนระบุว่าไม่ได้เป็นสมาชิก แต่ติดคามผลงานของสมาคมเหล่านั้นอยู่เสมอ

ตาราง 23 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตามการประชุม
ปรึกษาหารือของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์
ให้ดีขึ้น

การประชุมระหว่างครูวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ละครั้ง	8	4.32	5	7.14
เดือนละ 3 ครั้ง	4	2.16	-	-
เดือนละ 2 ครั้ง	21	11.35	13	18.57
เดือนละ 1 ครั้ง	17	9.19	8	11.43
ภาคละ 2 ครั้ง	2	1.08	-	-
ภาคละ 1 ครั้ง	10	5.41	2	2.86
ปีละ 1 ครั้ง	2	1.08	7	10.00
เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น	32	17.30	2	2.86
ไม่กำหนดเวลาแน่นอน	15	8.11	2	2.86
บ่อย ๆ ไม่กำหนดแน่นอน	1	0.54	1	1.43
นาน ๆ ครั้งไม่กำหนดแน่นอน	12	6.49	3	4.29
ไม่เคยมีการประชุม	57	30.81	24	34.29
ไม่ระบุ	4	2.16	3	4.29
รวม	185	100	70	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ไม่เคยมีการ
ประชุมปรึกษาหารือเพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น มีถึง 30.81 % รองลงไปมี
การประชุมเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น ส่วนการประชุมเดือนละ 2 ครั้งมาเป็นอันดับสามมี 11.35%
นอกจากนี้ยังมีอยู่จำนวนน้อย

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่มีการประชุมปรึกษาหารือเพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้นเลยมีถึง 34.29 % รองลงไปที่มีการประชุมเดือนละ 2 ครั้งมีจำนวน 18.57 % และที่มีการประชุมเดือนละ 1 ครั้งมีจำนวนใกล้เคียงกับที่มีประชุมปีละ 1 ครั้งคือ 11.43 % กับ 10.00 % ตามลำดับ นอกนั้นมีอยู่จำนวนเล็กน้อย

ตาราง 24 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4-5 จำแนกตามประโยชน์ของการประชุมปรึกษาหารือของครูวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ของการประชุมปรึกษาหารือ	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มีประโยชน์ทุกครั้ง	54	42.86	17	39.54
ส่วนมากมีประโยชน์	67	53.17	22	51.16
ส่วนมากไม่มีประโยชน์	1	0.79	2	4.65
ไม่ระบุ	4	3.18	2	4.65
รวม	126	100	43	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ระบุว่าการประชุมปรึกษาหารือส่วนมากมีประโยชน์มีถึง 53.17 % รองลงไประบุว่ามีประโยชน์ทุกครั้งมี 42.86 % ส่วนที่ระบุว่าส่วนมากไม่มีประโยชน์มีอยู่น้อยที่สุดเพียง 0.79 % เท่านั้น

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ระบุว่าการประชุมปรึกษาหารือส่วนมากมีประโยชน์มีถึง 51.16 % รองลงไประบุว่ามีประโยชน์ทุกครั้งมี 39.54 % ส่วนที่ระบุว่าส่วนมากไม่มีประโยชน์มีอยู่น้อยที่สุดเพียง 4.65 %

ตาราง 25 แสดงจำนวนครูสอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4 - 5 จำแนกตาม
ความคิดเกี่ยวกับการจัดการประชุมของครูที่ไม่เคยประชุม

ความคิดเกี่ยวกับการจัดประชุม	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ควรจัด	47	82.46	19	76.00
ไม่ควรจัด	1	1.75	-	-
ไม่ระบุ	9	15.79	6	24.00
รวม	57	100	25	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลที่ไม่ได้จัดการประชุม
ปรึกษาหารือเพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น ระบุว่าควรจัดมีอยู่มากที่สุดถึง
82.46 % ที่ระบุว่าไม่ควรจัดมีอยู่น้อยมากเพียง 1.75 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยประชุมปรึกษาหารือเพื่อปรับปรุงการสอน
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนให้ดีขึ้น ส่วนมากระบุว่าควรจัดมีถึง 76.00 % ส่วนที่ระบุว่า
ไม่ควรจัดไม่มีอยู่เลย

ตาราง 26 แสดงประเภทของนิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์ที่ครูสอนวิทยาศาสตร์
อ่านเป็นประจำ และให้ประโยชน์ในการสอนวิทยาศาสตร์

นิตยสาร วารสาร หรือสิ่งพิมพ์	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
นิตยสาร วารสารที่มีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง	165	48.53	53	44.54
นิตยสาร วารสารที่ส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้าน รวมทั้งวิทยาศาสตร์ด้วย	65	19.12	21	17.65
นิตยสาร วารสาร จำพวกข่าวสารต่าง ๆ	28	8.24	12	10.09
นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ ไม่ระบุ	13	3.82	10	8.40
	69	20.29	23	19.32
รวม	340*	100	119*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 ชนิด

จากตารางแสดงให้เห็นว่า หนังสือ นิตยสาร วารสารที่ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียน
รัฐบาลอ่านกันเป็นส่วนมากนั้น อยู่ในประเภทที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ
มี 48.53 % ที่อ่านมากรองลงมาเป็นประเภทที่ส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้านมี 19.12 %
ส่วนประเภทที่มาจากต่างประเทศมีคนอ่านน้อยที่สุดเพียง 3.82 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่อ่านหนังสือประเภทที่ส่งเสริมความรู้
ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะมีถึง 44.54 % รองลงไปอ่านส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้าน
รวมทั้งวิทยาศาสตร์ด้วยมี 17.65 % ส่วนพวกที่อ่านนิตยสาร วารสารและสิ่งพิมพ์จาก
ต่างประเทศมีน้อยที่สุดเพียง 8.40 %

(รายชื่อ นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์ อยู่ในภาคผนวก ข.)

ตาราง 27 แสดงหนังสือประกอบการเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชาเคมี

หนังสือแต่งโดย	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ดร.บุญพิกุล	59	26.34	18	24.66
ดร.กฤษณา	46	20.54	13	17.80
อาจารย์ ชลิตา	58	25.89	23	31.52
กรมวิชาการ	40	17.86	13	17.80
อื่น ๆ	21	9.37	6	8.22
รวม	224*	100	73*	100

* คอบได้มากกว่า 1 เล่ม

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนใหญ่เป็นหนังสือแต่งโดย ดร.บุญพิกุล มี 26.34 % รองลงมาเป็นหนังสือที่แต่งโดย อจ.ชลิตา มี 25.89 % และหนังสือที่แต่งโดย ดร.กฤษณา มาเป็นอันดับสามมี 20.54 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่แนะนำหนังสือให้นักเรียนอ่านประกอบบทเรียนที่แต่งโดย อจ.ชลิตา มีถึง 31.52 % รองลงไปแต่งโดย ดร.บุญพิกุล มี 24.66% อันดับที่สามมี 2 เล่ม ซึ่งแต่งโดย ดร.กฤษณา และแต่งโดยกรมวิชาการ มี 17.80 % ส่วนหนังสือที่แต่งโดยบุคคลอื่น ๆ มีอยู่น้อยเพียง 8.22 % เท่านั้น

(รายชื่อผู้แต่งหนังสือเล่มอื่น ๆ อยู่ในภาคผนวก ค.)

ตาราง 28 แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชาชีววิทยา

หนังสือแต่งโดย	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
คร.คลุม	60	31.75	20	34.38
อจ.วิรุฬห์	61	32.77	20	31.25
กรมวิชาการ	33	17.46	13	20.30
อื่น ๆ	35	18.52	9	14.07
รวม	189*	100	64*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 เล่ม

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า ครูสอนชีววิทยาของโรงเรียนรัฐบาลแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนใหญ่เป็นหนังสือที่แต่งโดย อจ.วิรุฬห์ มีถึง 32.77 % รองลงไปเป็นหนังสือของ คร.คลุม มี 31.75 % ส่วนหนังสือของกรมวิชาการมาเป็นอันดับที่สาม มี 17.46 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนวิชาชีววิทยาส่งส่วนใหญ่แนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนใหญ่เป็นหนังสือที่แต่งโดย คร.คลุม มีถึง 34.38 % รองลงไปเป็นหนังสือที่แต่งโดย อจ.วิรุฬห์ มี 31.25 % หนังสือของกรมวิชาการมาเป็นอันดับที่สาม มี 20.30 %

(รายชื่อผู้แต่งหนังสือเล่มอื่น ๆ อยู่ในภาคผนวก ค.)

ตาราง 29 แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า

หนังสือแต่งโดย	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ดร. บุญพฤกษ์	53	33.13	23	37.10
อจ. ประสิทธิ์	11	6.88	4	6.45
อจ. แสง	55	34.38	21	33.87
กรมวิชาการ	26	16.25	10	16.13
อื่น ๆ	15	9.37	4	6.45
รวม	160*	100	62*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 เล่ม

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูสอนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้าของโรงเรียนรัฐบาล แนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนใหญ่เป็นหนังสือที่แต่งโดย อจ.แสง มีถึง 34.38 % รองลงไปเป็นหนังสือของ ดร.บุญพฤกษ์ มี 33.13 % หนังสือของ กรมวิชาการมาเป็นอันดับที่สาม มี 16.25 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูที่สอนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้าแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนใหญ่เป็นหนังสือที่แต่งโดย ดร.บุญพฤกษ์ มีถึง 37.10 % รองลงไปเป็นหนังสือของ อจ.แสง มี 33.87 % ของกรมวิชาการมี 16.13 % มาเป็นอันดับที่สาม

(รายชื่อผู้แต่งหนังสือเล่มอื่น ๆ อยู่ในภาคผนวก ค.)

ตาราง 30 แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชากลศาสตร์

หนังสือแต่งโดย	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ดร. บุญพฤกษ์	50	21.65	21	26.93
อจ. แสง	54	23.37	19	24.36
น.ก. จุรินทร์	42	18.18	14	17.95
อจ. สังเวียน	45	19.48	19	24.36
กรมวิชาการ	24	10.35	5	6.41
อื่น ๆ	16	6.93	-	-
รวม	231*	100	78*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 เล่ม

จากตารางแสดงให้เห็นว่าครูสอนวิชากลศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนมากแต่งโดย อจ. แสง มีถึง 23.37 % รองลงไปเป็นหนังสือของ ดร. บุญพฤกษ์ มี 21.65 % ของ อจ. สังเวียน มี 19.48 % มาเป็นอันดับที่สาม หนังสือของกรมวิชาการมีเพียง 10.35 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูที่สอนวิชากลศาสตร์ แนะนำให้นักเรียนให้อ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนมากแต่งโดย ดร. บุญพฤกษ์ มีถึง 26.93 % รองลงไปเป็นหนังสือของ อจ. แสง และ อจ. สังเวียน มีเท่ากันคือ 24.36 % หนังสือของกรมวิชาการได้รับการแนะนำน้อยที่สุดเพียง 6.41 % เท่านั้น

(รายชื่อผู้แต่งหนังสือเล่มอื่น ๆ อยู่ในภาคผนวก ค.)

ตาราง 31 แสดงหนังสือประกอบบทเรียนที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่านในวิชาความร้อน
แสงเสียง

หนังสือแต่งโดย	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อจ. แสง	28	37.34	11	45.82
พ.อ. พงษ์	30	39.99	10	41.69
กรมวิชาการ	15	20.00	2	8.33
อื่น ๆ	2	2.67	1	4.16
รวม	75*	100	24*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 เล่ม

จากตารางแสดงได้เห็นว่า ครูสอนวิชาความร้อนในโรงเรียนรัฐบาลแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนส่วนมากแต่งโดย พ.อ.พงษ์ มีถึง 39.99 % รองลงไปหนังสือของ อจ. แสง มี 37.34 % ของกรมวิชาการมาเป็นอันดับที่สามมี 20.00 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูที่สอนวิชาความร้อน แสงเสียง ส่วนมากแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียนซึ่งแต่งโดย อจ. แสง มีถึง 45.82 % รองลงไปเป็นหนังสือของ พ.อ.พงษ์ มี 41.69 % หนังสือของกรมวิชาการมีน้อยเพียง 8.33 % เท่านั้น

(รายชื่อผู้แต่งหนังสือเล่มอื่น ๆ อยู่ในภาคผนวก ก.)

ตาราง 32 ประเภทของหนังสือที่ครูใช้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ นอกเหนือจาก
ที่แนะนำให้นักเรียนอ่านประกอบบทเรียน

ประเภทของหนังสือ	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
แบบเรียนในระดับชั้น มศ. 4 - 5	74	20.70	11	9.57
ตำราวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในระดับอุดมศึกษา	49	13.72	7	6.09
วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ข่าว	21	5.88	10	8.70
ตำราภาษาต่างประเทศ	120	33.61	45	39.13
หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้อื่น ๆ	6	1.68	8	6.95
ไม่ระบุ	87	24.36	34	29.56
รวม	357*	100	115*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 เล่ม

จากตารางแสดงให้เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากอ่านตำรา
ภาษาต่างประเทศประกอบการสอนมากถึง 33.61 % รองลงไปใช้แบบเรียนในระดับชั้น
นั้นมี 20.70 % มี 13.72 % ใช้ตำราวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งมาเป็นอันดับที่
สาม หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้มีน้อยที่สุดคือ 1.68 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่อ่านตำราต่างประเทศประกอบการ
สอนถึง 39.13 % รองลงไปใช้การอ่านแบบเรียนในระดับชั้นนั้นมี 9.57 % อันดับสาม
อ่านวารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ข่าว มี 8.70 % ตำราวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย
มีน้อยที่สุดคือ 6.09 %

(รายชื่อหนังสืออยู่ในภาคผนวก ง.)

ตาราง 33 แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4-5 จำแนกตาม
การเคยหรือไม่เคยไปเข้าร่วมการประชุมอบรมหรือสัมมนา

การประชุมอบรมหรือการสัมมนา	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เคย	93	50.27	21	30.00
ไม่เคย	86	46.48	45	64.29
ไม่ระบุ	6	3.25	4	5.71
รวม	185	100	70	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่าครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากเคยเข้าร่วมรับการประชุมอบรมหรือสัมมนาถึง 50.27 % ส่วนที่ไม่เคยเข้าร่วมการประชุมอบรมหรือสัมมนามีอยู่มากรองลงมาคือมีถึง 46.48 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่เคยเข้าร่วมรับการประชุมอบรมหรือสัมมนาเลย มีจำนวนถึง 64.29 % สำหรับพวกที่เคยไปเข้าร่วมการประชุมอบรมหรือการสัมมนานั้นมีจำนวนเพียง 30.00 %

ตาราง 34 แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 จำแนกตามสาขาวิชา
ที่เข้ารับการอบรมหรือสัมมนา

สาขาวิชาที่เข้ารับการอบรม	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุสาขาวิชา	6	3.80	-	-
วิทยาศาสตร์ทั่วไป	58	36.70	10	37.03
การเกษตร	10	6.33	1	3.71
ฟิสิกส์	38	24.05	3	11.11
เคมี	30	18.99	6	22.22
ชีววิทยา	16	10.13	7	25.93
รวม	158*	100	27*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 สาขาวิชา

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากได้รับการอบรมหรือสัมมนาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปถึง 36.70 % รองลงไปที่คือสาขาฟิสิกส์มี 24.05 % สาขาเคมีเป็นอันดับที่สามมี 18.99 % การเกษตรเป็นสาขาที่ครูได้รับการอบรมน้อยที่สุดมีจำนวนเพียง 6.33 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากได้รับการอบรมในสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีถึง 37.03 % รองลงไปที่คือสาขาชีววิทยามี 25.93 % สาขาเคมีมาเป็นอันดับสามมีจำนวน 22.22 % การเกษตรเป็นสาขาที่ครูได้รับการอบรมน้อยที่สุดมีจำนวนเพียง 3.71 %

ตาราง 35 แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 จำแนกตามเรื่องที่ได้รับ
การอบรมหรือสัมมนา

เรื่องที่ได้รับการอบรมหรือสัมมนา	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ใบระบุ	13	8.23	8	29.63
อุปกรณ์และการสอนปฏิบัติการ	12	7.59	2	7.40
การสอนฟิสิกส์	21	13.30	3	11.12
การสอนเคมี	21	13.30	2	7.40
การสอนชีววิทยา	11	6.96	4	14.81
การสอนวิทยาศาสตร์	51	32.27	5	18.53
หลักสูตรวิทยาศาสตร์	16	10.13	2	7.40
การวัดผล	13	8.22	1	3.71
รวม	158*	100	27*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 เรื่อง

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากได้รับการอบรมเรื่องการสอนวิทยาศาสตร์มีถึง 32.27 % รองลงไปเป็นจำนวนที่เท่ากันคือ เรื่องการสอนฟิสิกส์กับการสอนเคมีมีจำนวน 13.30 % การสอนชีววิทยามีน้อยที่สุดมี 6.96 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากได้รับการอบรมในเรื่องการสอนวิทยาศาสตร์มีถึง 18.53 % รองลงไปคือการสอนชีววิทยามี 14.81 % การสอนฟิสิกส์มาเป็นอันดับสามมีจำนวน 11.12 % นอกนั้นมีอยู่จำนวนน้อย

ตาราง 36 แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 จำแนกตาม พ.ศ.ที่ได้
รับการอบรมหรือสัมมนา

พ.ศ.ที่ได้รับการอบรม	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	18	11.41	2	7.41
2511 - 2513	61	38.60	15	55.55
2506 - 2510	59	37.33	7	25.93
2500 - 2505	17	10.76	2	7.41
2497 - 2499	3	1.90	1	3.70
รวม	158*	100	27*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 ครั้ง

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนรัฐบาลที่ได้รับการ
อบรมหรือสัมมนา ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมเมื่อ พ.ศ.2511 - 2513 มีถึง 38.60 %
รองลงไประหว่าง พ.ศ.2506 - 2510 มี 37.33 % อันดับที่สามได้รับการอบรมระหว่าง
พ.ศ.2500 - 2505 มี 10.76 % การอบรมก่อนหน้านี้มีอยู่น้อยมากเพียง 1.90 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่อบรมระหว่าง พ.ศ.2511 - 2513
มีถึง 55.55 % รองลงไปได้รับการอบรมระหว่าง พ.ศ.2506 - 2510 มีจำนวน
25.93 % การอบรมก่อนหน้านี้มีอยู่เป็นส่วนน้อยไม่เกิน 10 % ของประชากรทั้งหมด

ตาราง 37 แสดงจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 จำแนกตามระยะเวลา
ที่ได้รับการอบรม

ระยะเวลาที่ได้รับการอบรม	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	10	6.33	2	7.41
ประมาณไม่เกิน 1 สัปดาห์	37	23.42	11	40.73
ประมาณไม่เกิน 2 สัปดาห์	45	28.48	5	18.52
ประมาณไม่เกิน 3 สัปดาห์	16	10.13	1	3.70
ประมาณไม่เกิน 4 สัปดาห์	44	27.84	3	11.11
เกินกว่า 4 สัปดาห์	6	3.80	5	18.52
รวม	158*	100	27*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 ครั้ง

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ได้รับการอบรมระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์มี 28.48 % รองลงไปที่ระยะเวลาประมาณ 4 สัปดาห์มี 27.84 % อันดับที่สามมีระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์มี 23.42 % จำนวนครูที่อบรมนานกว่า 1 เดือนมีอยู่น้อยมีเพียง 3.80 %

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์มีถึง 40.73 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์และเกินกว่า 1 เดือน มีจำนวน 18.52 % ครูที่อบรมประมาณ 3 สัปดาห์มีอยู่น้อยที่สุดเพียง 3.70 % เท่านั้น

ตาราง 38 แสดงถึงสถานที่ที่ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 เข้าไปร่วมการสัมมนา หรือประชุมอบรม

ผู้จัดการอบรมหรือสัมมนา	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	12	7.59	2	7.41
สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	36	22.79	3	11.11
คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	6	3.80	3	11.11
กองโรงเรียนราษฎร์	-	-	2	7.41
วิทยาลัยครูเทเวศน์	-	-	1	3.70
กรมอาชีวศึกษา	-	-	4	14.81
ศึกษานิเทศก กรมวิสามัญศึกษา	59	37.33	3	11.11
กรมวิชาการ	3	1.90	2	7.41
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา	6	3.80	3	11.11
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ	1	0.63	-	-
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2	1.27	1	3.70
โครงการพัฒนาการศึกษา	1	0.63	-	-
ภาคการศึกษา 2 - 12	16	10.13	1	3.70
UNESCO	9	5.70	-	-
UNICEF	3	1.90	-	-
มหาวิทยาลัยในต่างประเทศ	1	0.63	2	7.41
ยูซอม และซีเมส	3	1.90	-	-
รวม	158*	100	27*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 หน่วยงาน

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ได้รับการยอมรับหรือสัมมนาจากหน่วยงานพิเศษ กรมวิสามัญศึกษา มีถึง 37.33 % รองลงไปได้รับการยอมรับหรือสัมมนาจากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยมี 22.79 % อันดับที่สามคือภาคการศึกษาต่าง ๆ รวมกัน มี 10.13 % ส่วน UNESCO ได้จัดการยอมรับหรือสัมมนามี 5.70 % นอกจากนี้หน่วยงานต่าง ๆ มีอีกบ้างเล็กน้อย

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ได้รับการสัมมนาหรืออบรมจากกรม - อาชีวศึกษามี 14.81 % รองลงไปมีจำนวนเท่า ๆ กันคือ จากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน่วยงานพิเศษกรมวิสามัญ และโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา มีจำนวน 11.11 % นอกจากนี้หน่วยงานอื่น ๆ จัดอีกบ้างเล็กน้อย

ตาราง 39 แสดงถึงจำนวนครั้งที่ครูวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 ไปเข้าร่วมการสัมมนาหรือรับการอบรม

จำนวนครั้งที่รับการอบรม	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	11	11.46	1	4.76
1	54	56.27	14	66.67
2	16	16.65	6	28.57
3	8	8.34	-	-
4	2	2.08	-	-
5	2	2.08	-	-
6	2	2.08	-	-
7	1	1.04	-	-
รวม	96	100	21	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ที่เข้ารับการอบรมหรือสัมมนามี 1 ครั้ง จำนวน 56.27 % รองลงไปอบรม 2 ครั้งมี 16.65 % อันดับที่สามจำนวน 8.34 % ได้รับการอบรม 3 ครั้ง

โรงเรียนราษฎร์ ครูวิทยาศาสตร์ที่เข้ารับการอบรมหรือสัมมนาส่วนใหญ่ 1 ครั้ง มีถึง 66.67 % รองลงไปคืออบรมหรือสัมมนา 2 ครั้ง จำนวน 28.57 % จำนวนครั้งที่สัมมนาเกินกว่า 2 ครั้งไม่มีอยู่เลย

ตาราง 40 แสดงถึงจำนวนโสตทัศนอุปกรณ์ที่ครูวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 ใช้อยู่ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวัสดุการศึกษาและอื่น ๆ

รายการ	โรงเรียน	ใช้ บ่อย %	มี			การประกอบการสอน 100 %			
			ใหม่ %	เก่า %	ชำรุด %	ใช้มาก %	ใช้ น้อย %	ไม่ ใช้เลย %	ไม่ ระบุ %
วัสดุการศึกษา	รัฐบาล	47.57	39.46	5.94	1.62	16.67	58.33	16.67	8.33
	ราษฎร์	28.57	44.29	20.00	-	10.53	63.15	15.79	10.53
แบบจำลอง	รัฐบาล	29.19	30.81	21.08	1.08	16.22	56.76	8.11	18.91
	ราษฎร์	24.28	38.58	22.86	-	30.77	65.38	-	3.85
เครื่องฉายภาพยนตร์	รัฐบาล	29.73	40.54	18.92	2.16	5.46	47.27	27.27	20.00
	ราษฎร์	35.72	48.57	7.14	2.86	9.09	63.64	9.09	18.18
เครื่องฉายสไลด์	รัฐบาล	22.70	28.11	16.22	1.08	4.40	62.64	18.68	14.28
	ราษฎร์	27.14	50.00	21.43	-	37.50	43.75	6.25	12.50
เครื่องฉายฟิล์มสตริป	รัฐบาล	29.19	42.70	21.08	0.54	5.77	61.54	19.23	13.46
	ราษฎร์	32.86	52.86	1.43	-	-	60.00	10.00	30.00
เครื่องฉายฟิล์มรูป	รัฐบาล	40.00	58.92	0.54	-	-	50.00	50.00	-
	ราษฎร์	44.28	54.29	1.43	-	-	-	100.00	-
เครื่องฉายวัสดุที่บดแสง	รัฐบาล	37.84	56.22	3.24	1.08	-	63.64	18.18	18.18
	ราษฎร์	44.28	54.29	-	1.43	-	-	100.00	-
เครื่องฉายวัสดุโปร่งแสง	รัฐบาล	40.54	54.60	3.24	-	11.11	66.67	22.22	-
	ราษฎร์	48.57	51.43	-	-	-	-	-	-
รวม	185	เทียบจากประชากรเป็น 100 %					เทียบจากจำนวนที่มี		
	70						เป็น 100 %		

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ทั้งของโรงเรียนราษฎร์หรือโรงเรียนรัฐบาลต่างก็มีจำนวนโสตทัศนอุปกรณ์อยู่น้อยมาก ส่วนใหญ่ระบุว่าโสตทัศนอุปกรณ์ไม่มีในทุกรายการ และถ้าระบุว่ามีย่ปรากฏว่าส่วนใหญ่อยู่ในสภาพใหม่ รองลงไปอยู่ในสภาพเก่า ส่วนที่อยู่ในสภาพชำรุดมีอยู่น้อยมาก

สำหรับการใช้ประกอบการสอนซึ่งคิดจากจำนวนที่มีเป็นจำนวนเต็มนั้นส่วนใหญ่ระบุว่าใช้ประกอบการสอนบ้าง การใช้มากและไม่ใช้เลยมีจำนวนใกล้เคียงกัน รองลงมาจากการใช้ประกอบการสอนบ้าง

รายการที่มีจำนวนน้อยที่สุดคือเครื่องฉายฟิล์มดูบ คือโรงเรียนราษฎร์มีเพียง 1.08 % และโรงเรียนราษฎร์มีเพียง 1.43 % เท่านั้น

รายการที่มีมากที่สุดของโรงเรียนรัฐบาลคือ สไลด์และเครื่องฉายสไลด์ ซึ่งมีอยู่ประมาณ 48 % รองลงไปคือแบบจำลองมีประมาณ 39 %

โรงเรียนราษฎร์ รายการที่มีมากที่สุดคือแบบจำลอง (Model) มีประมาณ 36 % รองลงไปคือวัสดุกราฟิกส์มีประมาณ 27 % สไลด์และเครื่องฉายสไลด์มาเป็นอันดับที่สาม มีประมาณ 22 %

ตอนที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน

ประชากรจำนวน 64 โรงเรียน แยกเป็นโรงเรียนรัฐบาล 41 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 64.06 ของจำนวนประชากรทั้งหมด โรงเรียนราษฎร์มี 23 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 35.94 ของจำนวนประชากรทั้งหมด จากข้อมูลเหล่านี้แสดงว่า โรงเรียนที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ เป็นโรงเรียนรัฐบาลมากกว่าโรงเรียนราษฎร์ บรรดาโรงเรียนเหล่านี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 41 แสดงถึงจำนวนโรงเรียนจำแนกตามจำนวนนักเรียนชั้น มศ.4 - 5

จำนวนนักเรียน (คน)	มศ.4				มศ.5			
	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์		ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	1	2.44	-	-	-	-	-	-
ไม่มีนักเรียน	-	-	1	4.35	3	7.32	1	4.35
- 20	1	2.44	3	13.04	7	17.08	11	47.81
21 - 40	5	12.20	8	34.78	13	31.71	8	34.78
41 - 60	6	14.63	4	17.39	10	24.39	1	4.35
61 - 80	13	31.70	3	13.04	3	7.32	1	4.35
81 - 100	2	4.88	1	4.35	1	2.44	-	-
101 - 120	5	12.20	1	4.35	2	4.88	1	4.35
121 - 140	4	9.76	1	4.35	-	-	-	-
141 - 160	1	2.44	-	-	1	2.44	-	-
161 -	3	7.32	1	4.35	1	2.44	-	-
รวม	41	100	23	100	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้น มศ.4 ของโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 61 - 80 คน ซึ่งมีถึง 31.70 % รองลงไปที่มีจำนวนระหว่าง 41 - 60 คน มี 14.63 % จำนวนนักเรียน 21 - 40 คน และ 101 - 120 คน มาเป็นอันดับที่สามเหมือนกันมี 12.20 % โรงเรียนที่มีนักเรียนน้อยกว่า 20 คน และ 141 - 160 คน มีอยู่น้อยที่สุดเท่ากันมีเพียง 2.44 %

โรงเรียนราษฎร์ นักเรียนชั้น มศ.4 แผนกวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 21 - 40 คน มี 34.78 % รองลงไปที่มีจำนวนระหว่าง 41 - 60 คน มีอยู่ 17.39 % อันดับที่สามมีเท่ากันสองจำนวน คือจำนวนนักเรียนระหว่าง 61 - 80 คน และน้อยกว่า 20 คน ซึ่งมี 13.04 % นอกนั้นมีอยู่จำนวนน้อยเท่ากันและมี 4.35 % ที่ไม่มีนักเรียนชั้น มศ.4 แผนกวิทยาศาสตร์เลย

นักเรียนชั้น มศ.5 ของโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนอยู่ระหว่าง 21 - 40 คน มีถึง 31.71 % รองลงไปที่มีจำนวนนักเรียน 41 - 60 คน มี 24.39 % ส่วนจำนวนนักเรียนไม่ถึง 20 คน มาเป็นอันดับที่สาม มี 17.08 % โรงเรียน 7.32 % ไม่มีนักเรียนชั้น มศ.5 แผนกวิทยาศาสตร์เลย จำนวนนักเรียนมากกว่า 60 คนขึ้นไปมีอยู่เพียงเล็กน้อย

โรงเรียนราษฎร์ นักเรียน มศ.5 แผนกวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 1 - 20 คน มีถึง 47.81 % รองลงไปที่ 34.78 % มีจำนวนนักเรียนระหว่าง 21 - 40 คน จำนวนนักเรียนมากกว่านี้มีอยู่เพียงเล็กน้อย และมี 4.35 % ที่ไม่มีนักเรียนชั้น มศ.5 แผนกวิทยาศาสตร์อยู่เลย

ตาราง 42 แสดงจำนวนโรงเรียนที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 จำแนกตามขนาด
ของชั้นเรียน

จำนวนนักเรียนใน ขนาดชั้นต่าง ๆ (คน)	มศ.4				มศ.5			
	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์		ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	1	2.44	1	4.35	2	4.88	1	4.35
1 - 10	-	-	1	4.35	1	2.44	2	8.70
11 - 20	2	4.88	2	8.70	9	21.95	10	43.47
21 - 30	9	21.95	7	30.44	16	39.02	5	21.74
31 - 40	23	36.10	11	47.82	9	21.95	5	21.74
41 - 50	5	12.20	1	4.35	3	7.32	-	-
51 - 60	1	2.44	-	-	1	2.44	-	-
รวม	41	100	23	100	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ขนาดชั้นเรียน มศ.4 ของโรงเรียนรัฐบาลมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 31 - 40 คนมีจำนวนมากที่สุดมีถึง 36.10 % รองลงไปที่ขนาดชั้นเรียน 21 - 30 คนมี 21.95 % และขนาดชั้นเรียน 41 - 50 คนมี 12.20 % นอกนั้นเป็นพวกชั้นเรียนที่มีขนาด 11 - 20 คน และ 51 - 60 คน มี 4.88 % และ 2.44 % ตามลำดับ

โรงเรียนราษฎร์ ขนาดชั้นเรียน มศ.4 มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 31 - 40 คนเป็นจำนวนมากที่สุดมี 47.82 % รองลงไปที่ขนาดชั้นเรียน 21 - 30 คน มี 30.44 % ขนาดชั้นเรียนอื่น ๆ มีอยู่จำนวนน้อย

ขนาดชั้นเรียน มศ.5 ของโรงเรียนรัฐบาลมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 21 - 30 คน มีจำนวนมากที่สุดมีถึง 39.02 % รองลงไปที่มีขนาดชั้นเรียน 1 - 20 คน และ 31 - 40 คน มีมากเท่ากันคือมี 21.95 % และขนาดชั้นเรียน 41 - 50 คนมาเป็นอันดับสามมี 7.32 % ขนาดชั้นเรียนที่มี 1 - 10 คน และ 51 - 60 คน มีอยู่น้อยที่สุดมี 2.44 %

โรงเรียนราษฎร์ ขนาดชั้นเรียน มศ.5 มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 11 - 20 คน เป็นจำนวนมากที่สุดมี 43.47 % รองลงไปที่มีขนาดชั้นเรียน 21 - 30 คน และ 31 - 40 คน มีจำนวนเท่ากัน มี 21.74 % ชั้นเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่านี้ไม่มีอยู่เลย

ตาราง 43 แสดงถึงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5

จำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ (คน)	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	-	-	2	8.69
2	2	4.88	3	13.04
3	9	21.95	5	21.74
4	15	36.58	7	30.43
5	5	12.19	3	13.04
6	3	7.32	3	13.04
7	4	9.76	-	-
8	3	7.32	-	-
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า จำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนรัฐบาลที่มี 4 คน มีจำนวนมากที่สุดคือถึง 36.58 % รองลงไปที่ครู 3 คนมี 21.95 % อันดับที่สามมีครูจำนวน 5 คนมี 12.19 % และไม่มีโรงเรียนใดที่มีครูสอนวิทยาศาสตร์เพียง 1 คน อยู่เลย

โรงเรียนราษฎร์ จำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์มี 4 คนเป็นส่วนใหญ่ มีถึง 30.43 % รองลงไปที่ครูวิทยาศาสตร์ 3 คนมี 21.74 % จำนวนโรงเรียน 8.69 % มีครูวิทยาศาสตร์สอน มศ.4 - 5 เพียงคนเดียว นอกนั้นมีจำนวนครู 2,5 และ 6 คน มี 13.04 % เท่ากัน และไม่มีโรงเรียนใดที่มีครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4 - 5 มีจำนวนเกินกว่า 6 คนอยู่เลย

ตาราง 44 แสดงถึงจำนวนโรงเรียน จำนวนตามจำนวนครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในชั้น มศ.4 - 5

จำนวน ครู (คน)	เคมี			ฟิสิกส์			ชีววิทยา			วิทยาศาสตร์ทั่วไป		
	จำนวน ร้อยละ	จำนวน		จำนวน ร้อยละ	จำนวน		จำนวน ร้อยละ	จำนวน		จำนวน ร้อยละ	จำนวน	
		ร้อยละ	จำนวน		ร้อยละ	จำนวน		ร้อยละ	จำนวน		ร้อยละ	จำนวน
ไม่ระบุ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	32	78.05	20	86.96	8	19.51	14	60.87	30	73.17	20	86.96
2	9	21.95	3	13.04	26	63.41	4	17.39	10	24.39	3	13.04
3	-	-	-	-	6	14.64	3	13.04	1	2.44	-	-
4	-	-	-	-	1	2.44	2	8.70	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	41	100	23	100	41	100	23	100	41	100	23	100

* จำนวนครูวิทยาศาสตร์ มศ.4 - 5 จำนวนตามภาคการศึกษา อยู่ในภาคผนวก จ.

จากการนำเสนอแสดงให้เห็นว่า จำนวนครูที่สอนเคมีส่วนมากมีโรงเรียนละ 1 คน ทั้งของโรงเรียนราษฎร์และโรงเรียนรัฐบาล มีถึง 86.94 % และ 78.05 % ตามลำดับ และมีครูมากที่สุดไม่เกินโรงเรียนละ 2 คน

ครูที่สอนฟิสิกส์ของโรงเรียนรัฐบาลส่วนมากมีอยู่ 2 คน มีถึง 63.41 % รองลงไป มี 1 คนมี 19.51 % มีจำนวนครู 3 คนมาเป็นอันดับที่สามมี 14.64 % ไม่มีโรงเรียนใด มีเกินกว่า 4 คนเลย ส่วนโรงเรียนราษฎร์ส่วนมากมีอยู่ 1 คนมีถึง 60.87 % รองลงไป มี 2 คนจำนวน 17.39 % ครูจำนวน 3 และ 4 คนมีอยู่จำนวนน้อย และไม่มีโรงเรียนใด มีครูฟิสิกส์เกินกว่า 4 คนเลย

ครูที่สอนชีววิทยาทั้งของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มี 1 คน มีถึง 73.17 % และ 86.96 % ตามลำดับ รองลงไปมีจำนวน 2 คนมี 24.39 % และ 13.04 % ตามลำดับ โรงเรียนรัฐบาลมีครูชีววิทยาไม่เกิน 3 คน ส่วนโรงเรียนราษฎร์ ไม่เกิน 2 คน

ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอยู่ 1 คน มี 17.07 % นอกนั้นมีอยู่จำนวนน้อย โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอยู่ 1 คน มีถึง 34.78 % และมีอยู่ ไม่เกิน 2 คนเลย

ตาราง 45 แสดงถึงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามความเพียงพอของอัตราากำลังครู

อัตรากำลัง เพียงพอหรือไม่	เต็ม						ชีววิทยา						ฟิสิกส์					
	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์		ร.ร. ราษฎร์		ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์		ร.ร. ราษฎร์		ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ไม่ระบุ พอเพียง ไม่พอเพียง	1	2.44	2	8.70	1	2.44	3	13.04	1	2.44	1	4.35						
	26	63.42	17	73.91	32	78.05	17	73.91	18	43.90	15	65.22						
	14	34.14	4	17.39	8	19.51	3	13.04	22	53.66	7	30.43						
รวม	41	100	23	100	41	100	23	100	41	100	23	100						

จากการตารางแสดงให้เห็นว่า ครูสอนเคมีทั้งของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ต่างก็มีอัตราากำลังเพียงพอ มี 63.42 % และ 73.91 % ตามลำดับ รองลงไปมีไม่เพียงพอถึง 34.14 % และ 17.39 % ตามลำดับ

ครูสอนชีววิทยาทั้งของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอัตรากำลังเพียงพอมี 78.05 % และ 73.91 % ตามลำดับ รองลงไปมีอัตรากำลังไม่เพียงพอมี 19.51 % และ 13.04 % ตามลำดับ

ครูสอนฟิสิกส์ของโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอัตรากำลังไม่เพียงพอถึง 53.66 % มี 43.90 % เท่านั้นที่พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอัตรากำลังเพียงพอมี 65.22 % มีอยู่มากเหมือนกันที่พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอัตรากำลังเพียงพอมี 30.43 %

ตาราง 46 แสดงจำนวนโรงเรียนที่สมัครเข้าหลักสูตรศึกษาดำรง อย่างไม่เพียงพอ

ภาค การ (กน)	เคมี				ฟิสิกส์				ชีววิทยา			
	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์		ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์		ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	11	78.57	4	100.00	17	77.27	3	42.86	7	87.50	3	100.00
2	-	-	-	-	2	9.09	4	57.14	-	-	-	-
ไม่ระบุ	3	21.43	-	-	3	13.64	-	-	1	12.50	-	-
รวม	14	100	4	100	22	100	7	100	8	100	3	100

จากการตารางแสดงให้เห็นว่า ครูเคมีที่ขาดคนสอนใหญ่ขาดโรงเรียนละ 1 คน มี 78.57 % สำหรับโรงเรียนรัฐบาล ส่วนโรงเรียนราษฎร์ทั้งหมดขาดครูจะขาดครูเคมีเพียง 1 คนเท่านั้น

ครูฟิสิกส์ที่ขาดโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ยังขาดอยู่ 1 คน มีถึง 77.27 % และมีอยู่ 9.09 % ขาดอยู่ โรงเรียนละ 2 คน ส่วนครูโรงเรียนราษฎร์คนส่วนใหญ่ขาด 2 คนมีถึง 57.14 % และอีก 42.86 % ยังขาด 1 คน

ครูฟิสิกส์ที่ขาดของโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ขาดอยู่ 1 คนมีถึง 87.50 % โรงเรียนที่ขาดครูชีววิทยา 2 คน ไม่อยู่เลย ส่วนโรงเรียนราษฎร์เฉพาะโรงเรียนที่ขาดครูชีววิทยาทุกแห่งขาดเพียง 1 คนเท่านั้น

ตาราง 47 แสดงถึงการมีหรือไม่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มี	40	97.56	18	72.22
ไม่มี	1	2.44	5	27.78
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีจำนวนถึง 97.56 % มีอยู่เพียง 2.44 % เท่านั้นที่ระบุว่าไม่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มี 72.22 % มีอยู่ถึง 27.78 % ที่ระบุว่าไม่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ตาราง 48 แสดงถึงลักษณะการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ

ลักษณะการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รวมกันทุกแขนง	23	57.50	15	83.33
แยกกันอิสระ	17	42.50	3	16.67
รวม	40	100	18	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการอยู่รวมกันทุกแขนงมีจำนวนถึง 57.50 % และ 83.33 % ตามลำดับ

ตาราง 49 แสดงถึงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่จัดแยกกันอิสระของโรงเรียนต่าง ๆ

ห้องปฏิบัติการแยกออกเป็นสาขาต่าง ๆ	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เคมี	14	32.56	3	42.86
ชีววิทยา	13	30.23	2	28.57
ฟิสิกส์	16	37.21	2	28.57
รวม	43	100	7	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ในจำนวนห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่แยกกันอิสระนั้นมีห้องปฏิบัติการฟิสิกส์มากที่สุดถึง 37.21 % รองลงไปที่ห้องปฏิบัติการเคมี มี 32.56 % ห้องปฏิบัติการชีววิทยามีน้อยที่สุดมี 30.23 % ของโรงเรียนรัฐบาลที่จัดห้องปฏิบัติการแบบนี้ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการเคมีมีจำนวนถึง 42.86 % ส่วนห้องปฏิบัติการชีววิทยาและฟิสิกส์มีจำนวนเท่ากัน คือมี 28.57 %

ตาราง 50 แสดงถึงขนาดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ

ขนาดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (ตารางเมตร)	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุขนาด	3	7.32	5	21.74
เล็กกว่า 30	1	2.44	1	4.35
31 - 40	5	12.19	3	13.04
41 - 50	5	12.19	5	21.74
51 - 60	11	26.83	3	13.04
61 - 70	1	2.44	2	8.70
71 - 80	3	7.32	1	4.35
81 - 90	3	7.32	-	-
91 - 100	2	4.88	-	-
101 - 110	1	2.44	2	8.70
111 -	6	14.63	1	4.35
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ขนาดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาล ส่วนใหญ่มีขนาด 51 - 60 ตารางเมตร มีถึง 26.83 % รองลงไปมีขนาดเกินกว่า 110 ตารางเมตร มี 14.63 % ขนาดระหว่าง 31 - 40 ตารางเมตร และ 41 - 50 ตารางเมตร มาเป็นอันดับสามมี 12.19 % เท่ากัน ขนาดอื่นมีจำนวนน้อย

โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีขนาด 41 - 50 ตารางเมตร มีถึง 21.74 % รองลงไปคือขนาด 31 - 40 ตารางเมตร และ 51 - 60 ตารางเมตร มี 13.04 % เท่ากัน ห้องปฏิบัติการขนาดอื่น ๆ มีอยู่จำนวนเล็กน้อย

ตาราง 51 แสดงการมีหรือไม่มีน้ำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ

น้ำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มี	37	90.24	13	56.52
ไม่มี	3	7.32	6	26.09
ไม่ระบุ	1	2.44	4	17.39
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีน้ำใช้ มีเพียง 7.32 % เท่านั้นที่ระบุว่าไม่มีน้ำใช้

โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่มิ่่น้ำอยู่พร้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และมีอยู่มากถึง 26.09 % ที่ระบุว่าไม่มีน้ำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ตาราง 52 แสดงถึงการมีหรือไม่มีไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ

ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. รามัญ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มี	39	95.12	18	78.27
ไม่มี	1	2.44	2	8.69
ไม่ระบุ	1	2.44	3	13.04
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีไฟฟ้าใช้ในห้องปฏิบัติการมีจำนวนถึง 95.12 % มีอยู่น้อยมากที่ระบุว่าไม่มี คือมีจำนวนเพียง 2.44 % เท่านั้น

โรงเรียนรามัญ ส่วนใหญ่มีไฟฟ้าใช้ในห้องปฏิบัติการมีถึง 78.27 % รองลงไป ในจำนวนที่น้อยที่ระบุว่าในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่มีไฟฟ้าใช้

ตาราง 53 แสดงถึงการมีหรือไม่มีตู้เก็บอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน
ต่าง ๆ

ตู้เก็บอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มีพอ	19	46.34	13	56.52
มีไม่พอ	21	51.22	6	26.09
ไม่ระบุ	1	2.44	4	17.39
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากมีตู้เก็บอุปกรณ์ในห้อง
วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ มีถึง 51.22 % รองลงไปมีอยู่เพียงพอมีจำนวน 46.34 %
โรงเรียนราษฎร์ โรงเรียนส่วนมากมีตู้เก็บอุปกรณ์ในห้องวิทยาศาสตร์พอเพียง
มี 56.52 % และ 26.09 % ระบุว่าไม่มีตู้เก็บอุปกรณ์ในห้องวิทยาศาสตร์ไม่พอเพียง

ตาราง 54 แสดงถึงที่ได้มาของน้ำใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่าง ๆ

ที่มาของน้ำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประปา	29	70.72	7	30.43
จัดหามาเอง	4	9.76	6	26.09
น้ำบาดาล	4	9.76	2	8.70
ไม่ระบุ	4	9.76	8	34.78
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีน้ำประปาในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีถึง 70.72 % การได้มาโดยจัดน้ำบาดาลและการจัดหามาเองมีอยู่น้อยเท่า ๆ กัน คือ 9.76 %

โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่มีน้ำประปาในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีจำนวน 30.43 % รองลงไปคือการจัดหาน้ำมาเองมี 26.09 % ส่วนการใช้ น้ำบาดาลมีอยู่น้อยที่สุดเพียง 8.70 % เท่านั้น

ตาราง 55 แสดงถึงสาขาต่าง ๆ ของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนเปิดสอน

สาขาของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เคมี	34	36.95	18	35.30
กลศาสตร์	10	10.87	7	13.72
ความร้อน แสง เสียง	1	1.09	1	1.96
ชีววิทยา	32	34.78	19	37.26
แม่เหล็กไฟฟ้า	15	16.31	6	11.76
ไม่ระบุ	-	-	-	-
รวม	92*	100	51*	100

* ระบุได้มากกว่า 2 ครั้ง

จากตารางแสดงได้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากเปิดสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในวิชาเคมี มีถึง 36.95 % รองลงไปเป็นวิชาชีววิทยามี 34.78 % อันดับที่สามคือวิชาแม่เหล็กไฟฟ้ามี 16.31 % สาขาที่เปิดสอนน้อยที่สุดคือวิชาความร้อน แสง เสียง มีเพียง 1.09 % เท่านั้น

โรงเรียนราษฎร์ สาขาวิชาที่เปิดสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ส่วนมากเปิดสอนในวิชาชีววิทยาและเคมี มีจำนวน 37.26 % และ 35.30 % ตามลำดับ รองลงไปเปิดสอนวิชากลศาสตร์และแม่เหล็กไฟฟ้ามี 13.72 % และ 11.76 % ตามลำดับ สาขาปฏิบัติการที่เปิดสอนน้อยที่สุดคือหมวดความร้อน แสง เสียง มีเพียง 1.96 % เท่านั้น

ตาราง 56 แสดงถึงความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ของโรงเรียนต่าง ๆ

ความเหมาะสมของจำนวนนักเรียน	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนมากเกินไป	27	65.85	8	34.78
จำนวนเหมาะสมแล้ว	13	31.71	12	52.17
ไม่ระบุ	1	2.44	3	13.05
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า จำนวนนักเรียนในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งส่วนใหญ่ของโรงเรียนรัฐบาลจำนวนนักเรียนมากเกินไป มี 65.85 % มีอยู่เพียง 31.71 % เท่านั้นที่ระบุว่าจำนวนนักเรียนในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีจำนวนเหมาะสม

โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีจำนวนนักเรียนเหมาะสมแล้ว มีถึง 52.17 % รองลงไป 34.78 % ระบุว่าในการปฏิบัติการมีจำนวนนักเรียนมากเกินไป

ตาราง 57 แสดงถึงวิธีการในการสอนปฏิบัติการของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ

วิธีที่ใช้ในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ครูสาธิตให้ดูฝ่ายเดียว	-	-	5	21.74
แบ่งกลุ่มนักเรียนให้ทดลอง	34	82.93	18	78.26
ครูสาธิตและแบ่งกลุ่มนักเรียนทดลอง	7	17.07	-	-
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ในโรงเรียนรัฐบาลการสอนปฏิบัติการของครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นแบบแบ่งกลุ่มให้นักเรียนทดลองมีถึง 82.93 % และอีก 17.07 % เป็นการสอนแบบครูสาธิตให้ดูและแบ่งกลุ่มให้นักเรียนทดลองด้วย ส่วนการสอนแบบครูสาธิตให้ดูฝ่ายเดียวนั้นไม่มีอยู่เลย

โรงเรียนราษฎร์ การสอนปฏิบัติการของครูส่วนใหญ่เป็นแบบแบ่งกลุ่มให้นักเรียนทดลองมีถึง 78.26 % ส่วนที่เหลืออีก 21.74 % นั้นเป็นการสอนปฏิบัติการแบบครูสาธิตให้ดูฝ่ายเดียว

ตาราง 58 แสดงถึงขนาดของกลุ่มนักเรียนที่แบ่งสำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของ
โรงเรียนต่าง ๆ

ขนาดของกลุ่มในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (คน)	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 - 3	6	14.28	3	12.50
4 - 6	23	54.86	10	41.66
7 - 9	10	23.81	4	16.67
10 - 12	2	4.76	3	12.50
ไม่ระบุ	1	2.38	4	16.67
รวม	42*	100	24*	100

* ระบุได้มากกว่า 1 ครั้ง

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ในโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ขนาดของกลุ่มนักเรียนที่แบ่งสำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นั้นมีขนาด 4 - 6 คน มีถึง 54.86 % รองลงไปคือขนาด 7 - 9 คน มี 23.81 % อันดับที่สามมีขนาดกลุ่ม 1 - 3 คน มี 14.28 % กลุ่มที่มีขนาด 10 - 12 คน มีอยู่น้อยที่สุดเพียง 4.76 %

โรงเรียนราษฎร์ ขนาดของกลุ่มนักเรียนสำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีขนาด 4 - 6 คน มีถึง 41.66 % รองลงไปคือขนาด 7 - 9 คน มี 16.67 % อันดับที่สามคือขนาดกลุ่ม 1 - 3 คน และ 10 - 12 คน มีจำนวนเท่ากันคือ 12.50 %

ตาราง 59 แสดงการมีหรือไม่มีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียน

การจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มี	14	34.15	5	21.74
ไม่มี	24	58.53	17	73.91
ไม่ระบุ	3	7.32	1	4.35
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ในโรงเรียนรัฐบาลที่มีการสอนระดับ มศ. 4 - 5 มากกว่าครึ่งหนึ่งไม่มีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียน มีจำนวน 58.53 % อีก 34.15 % ระบุว่ามีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียน

โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียน มีถึง 73.91 % มีเพียง 21.74 % เท่านั้นที่ระบุว่ามีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียน

ตาราง 60 แสดงจำนวนเงินงบประมาณเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับ
มศ.4 - 5 ของโรงเรียนต่าง ๆ

งบประมาณวิทยาศาสตร์ มศ.4 - 5 ปีการศึกษา 2513 (บาท)	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ	6	14.63	8	34.78
ไม่ได้รับเลย	1	2.44	2	8.70
ไม่ถึง 1,000	-	-	2	8.70
1,000 - 1,999	3	7.32	3	13.04
2,000 - 3,999	7	17.07	-	-
4,000 - 5,999	11	26.83	1	4.35
6,000 - 7,999	7	17.07	4	17.39
8,000 - 9,999	1	2.44	1	4.35
10,000 -	5	12.20	2	8.70
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ได้งบประมาณเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4 - 5 จำนวน 4,000 - 5,999 บาท มีถึง 26.83 % รองลงไปคือจำนวน 2,000 - 3,999 บาท และ 6,000 - 7,999 บาท ซึ่งมีอยู่เท่ากันคือ 17.07 % จำนวนเกินกว่า 10,000 บาทมาเป็นอันดับสาม มี 12.20 %

โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ได้งบประมาณเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4 - 5 จำนวน 6,000 - 7,999 บาท มี 17.39 % รองลงไปคือระหว่าง 1,000 - 1,999 บาท มี 13.04 % โรงเรียนที่ไม่ได้รับเลยมี 8.70 % และโรงเรียนที่รับต่ำกว่า 1,000 บาทก็มี 8.70 % เหมือนกัน

ตาราง 61 แสดงจำนวนเงินงบประมาณเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในระดับชั้น มศ.4 - 5 ของโรงเรียนต่าง ๆ

งบประมาณ (บาท)	เคมี			ชีววิทยา			ฟิสิกส์					
	ร.ร.รัฐบาล		จำนวน	ร.ร.ราษฎร์		จำนวน	ร.ร.รัฐบาล		จำนวน	ร.ร.ราษฎร์		จำนวน
	ร้อยละ			ร้อยละ			ร้อยละ					
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี ไม่ระบุ	1	2.44	2	8.70	2	4.88	3	13.04	4	9.76	5	21.74
	12	29.27	8	34.78	12	29.27	8	34.78	12	29.27	8	34.78
	9	21.95	5	21.74	10	24.39	5	21.74	17	41.46	6	26.09
	9	21.95	3	13.04	10	24.39	1	4.35	4	9.76	2	8.70
	6	14.63	2	8.70	2	4.88	5	21.74	2	4.88	1	4.35
1,001 - 2,000	1	2.44	-	-	1	2.44	1	4.35	-	-	1	4.35
	3	7.32	2	8.70	2	4.88	-	-	2	4.88	-	-
	-	-	1	4.35	2	4.88	-	-	-	-	-	-
รวม	41	100	23	100	41	100	23	100	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า งบประมาณวิชาเคมีของโรงเรียนส่วนใหญ่ทั้งรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์มีจำนวนระหว่าง 1 - 1,000 บาท ซึ่งมี 21.95 % และ 21.74 % ตามลำดับ โรงเรียนรัฐบาลมีงบประมาณ 1,001 - 2,000 บาท จำนวน 21.95 % โรงเรียนราษฎร์ในจำนวนเดียวกันมีอยู่ 13.04 % เงินงบประมาณจำนวนน้อย

งบประมาณชีววิทยาของทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีจำนวน 1.- 1,000 บาท และ 1,001 - 2,000 บาท สำหรับโรงเรียนรัฐบาลมี 24.39 % : เหมือนกัน และจำนวน 1 - 1,000 บาท และ 2,001 - 3,000 บาท สำหรับโรงเรียนราษฎร์ ซึ่งมี 21.74 % เหมือนกัน เงินงบประมาณจำนวนอื่นมีอยู่เล็กน้อย

งบประมาณวิชาชีพของโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนต่ำกว่า 1,000 บาท มี 41.46 % รองลงไประบุว่าไม่มี และ 1,001 - 2,000 บาท มีจำนวนเท่ากันคือ 9.76 % อีกที่สามมีจำนวน 2,001 - 3,000 บาท และ 4,001 - 5,000 บาท มีจำนวนเท่ากัน มีจำนวน 4.88 % งบประมาณมากกว่านี้ไม่มีเลย

โรงเรียนราษฎร์ งบประมาณวิชาชีพส่วนใหญ่มีจำนวนต่ำกว่า 1,000 บาท ซึ่งมีถึง 26.09 % รองลงไปมีถึง 21.74 % ระบุว่าไม่มีงบประมาณ ไม่มีโรงเรียนใดที่มีงบประมาณเกินกว่า 4,000 บาทเลย

ตาราง 62 แสดงถึงความพอเพียงและค่าใช้จ่ายของงบประมาณวิทยาลัยการเรียนวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ของโรงเรียน

ความเพียงพอของ งบประมาณ	เดิม				ชีววิทยา				ฟิสิกส์			
	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์		ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์		ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ระบุ พอเพียง ไม่พอเพียง	15	36.58	10	43.48	17	41.46	11	47.82	16	39.02	13	56.52
	10	24.39	6	26.09	10	24.39	5	21.74	10	24.39	4	17.39
	16	39.02	7	30.43	14	34.15	7	30.43	15	36.58	6	26.09
รวม	41	100	23	100	41	100	23	100	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า งบประมาณในการเรียนเคมีของโรงเรียนทั้งรัฐบาลและโรงเรียนราษฎรส่วนใหญ่มิงบประมาณไม่เพียงพอ มี 39.02 % และ 30.43 % ตามลำดับ ส่วนที่ระบุงบประมาณเพียงพอมือ 24.39 % และ 26.09 % ตามลำดับ

งบประมาณในการเรียนชีววิทยาของทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎรส่วนใหญ่มิงบประมาณไม่เพียงพอ มี 34.15 % และ 30.43 % ตามลำดับ โรงเรียนที่ระบุงบประมาณพอเพียงนั้นมีอยู่เพียง 24.39 % และ 21.74 % ตามลำดับ

งบประมาณในการเรียนฟิสิกส์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎรส่วนใหญ่มิงบประมาณไม่พอเพียง มี 36.58 % และ 26.09 % ตามลำดับ มีที่ระบุงบประมาณพอเพียงมีเพียง 24.39 % และ 17.39 % ตามลำดับ

ตาราง 63 แสดงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามการประชุมปรึกษาหารือของครูวิทยาศาสตร์
ในโรงเรียน เพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

เคยหรือไม่เคยประชุมปรึกษา	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เคย	8	19.51	9	39.13
เคย	33	80.49	14	60.87
รวม	41	100	23	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนมาก
เคยมีการประชุมปรึกษาหารือมีถึง 80.49 % และ 60.87 % ตามลำดับ โรงเรียนที่
ไม่เคยประชุมปรึกษามีเพียง 19.51 % และ 39.13 % ตามลำดับ

ตาราง 64 แสดงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามการประชุมปรึกษาหารือของครู
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

การประชุมระหว่างครูวิทยาศาสตร์ ภายในโรงเรียน	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สัปดาห์ละครั้ง	2	6.06	-	-
เดือนละ 2 ครั้ง	4	12.12	5	35.72
เดือนละ 1 ครั้ง	14	42.43	4	28.57
ภาคละ 2 ครั้ง	1	3.03	1	7.14
ภาคละ 1 ครั้ง	3	9.09	3	21.43
เมื่อเกิดปัญหา	4	12.12	1	7.14
นาน ๆ ครั้ง	2	6.06	-	-
ปีละครั้ง	1	3.03	-	-
ไม่ระบุ	2	6.06	-	-
รวม	33	100	14	100

จากตารางแสดงให้เห็นว่า การประชุมที่โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีการประชุมปรึกษาหารือเพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้นมีประมาณเดือนละ 1 ครั้ง มี - 42.43 % รองลงไปมีการประชุมเดือนละ 2 ครั้ง และเมื่อเกิดปัญหามีเท่ากัน คือมี 12.12 % การประชุมปีละครั้งกับภาคละ 2 ครั้งมีจำนวนเท่ากันคือ 3.03 %

โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่มีการประชุมปรึกษาหารือเพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น เดือนละ 2 ครั้งมี 35.72 % รองลงไปมีการประชุมเดือนละ 1 ครั้ง มี 28.57 % ส่วนการประชุมภาคละครั้งมาเป็นอันดับที่สามมี 21.43 %

ตาราง 65 แสดงความช่วยเหลือเกี่ยวกับอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนได้รับ

แหล่งที่ได้รับความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เคยได้รับความช่วยเหลือ	8	17.40	12	48.00
แคนาดา	7	15.22	1	4.00
ฮอลแลนด์	-	-	-	-
ยูนิเซฟ	19	41.30	1	4.00
ยูเนสโก	3	6.52	1	4.00
AID	1	2.17	-	-
USOM	2	4.35	-	-
โครงการ คมช.	1	2.17	1	4.00
เยอรมัน	-	-	1	4.00
ไม่ระบุ	5	10.87	8	32.00
รวม	46*	100	25*	100

* ระบุได้มากกว่า 1 ครั้ง

จากตารางแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ได้รับความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากยูนิเซฟมีถึง 41.30 % รองลงไปไม่เคยได้รับความช่วยเหลือเลยมี 17.40 % ความช่วยเหลือที่ได้รับจากแคนาดามาเป็นอันดับที่สามมี 15.22 % ความช่วยเหลือจากแหล่งอื่น ๆ มีอยู่น้อย

โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากที่ใดเลยมีถึง 48.00 % ความช่วยเหลือจากแหล่งต่าง ๆ มีอยู่น้อยไม่เกินแหล่งละ 4.00 %

ตาราง 66 จำแนกหีบอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ได้รับความช่วยเหลือของโรงเรียนต่าง ๆ

หีบอุปกรณ์วิทยาศาสตร์	ร.ร. รัฐบาล		ร.ร. ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เคมี	9	15.00	-	-
ฟิสิกส์	8	13.33	-	-
ชีววิทยา	9	15.00	1	4.35
ความร้อน แสง เสียง	1	1.67	-	-
การศาสตร์	1	1.67	-	-
ไม่ได้รับความช่วยเหลือเลย	26	43.33	13	56.52
ไม่ระบุ	6	10.00	9	39.13
รวม	60*	100	23	100

* ระบุได้มากกว่า 1 ครั้ง

จากตารางแสดงให้เห็นว่า หีบอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนรัฐบาลได้รับ ส่วนใหญ่เป็นหมวดเคมีและชีววิทยา มีถึง 15.00 % เท่า ๆ กัน รองลงไปคือหมวด ฟิสิกส์ มี 13.33 %

โรงเรียนราษฎร์ มีหีบอุปกรณ์ชีววิทยาอย่างเคียวเท่านั้นมีเพียง 4.35% นอกนั้นไม่ระบุว่ามีอยู่เลย

ตาราง 67 แสดงประเภทของนิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์ที่โรงเรียนบอกรับเป็นสมาชิก อันเป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์

นิตยสาร วารสาร หรือสิ่งพิมพ์	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
นิตยสาร วารสารที่มีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง	49	56.32	18	40.00
นิตยสาร วารสารที่ส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้าน รวมทั้งวิทยาศาสตร์ด้วย	11	12.64	12	26.67
นิตยสาร วารสารจำพวกข่าวสารต่าง ๆ	8	9.20	-	-
นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ	4	4.60	7	15.55
ไม่ระบุ	15	17.24	8	17.78
รวม	87 *	100	45 *	100

* ตอบได้มากกว่า 1 ชนิด

จากตารางแสดงให้เห็นว่า นิตยสาร วารสารที่โรงเรียนรัฐบาลบอกรับเป็นสมาชิกส่วนมากนั้นอยู่ในประเภทที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะมี 56.32 % ที่บอกรับมากรองลงมาคือประเภทที่ส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้านมี 12.64 % ส่วนประเภทที่มาจากต่างประเทศมีน้อยที่สุดเพียง 4.60 %

โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่บอกรับเป็นสมาชิกประเภทที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะมี 40.00 % รองลงไปบอกรับประเภทที่ส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้าน รวมทั้งวิทยาศาสตร์ด้วยมี 26.67 % ประเภทที่มาจากต่างประเทศมาเป็นอันดับสามมี 15.55 % ประเภทข่าวสารไม่มีอยู่เลย

(รายชื่อ นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์ อยู่ในภาคผนวก ฉ.)

ตอนที่ 3 รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ประชากรแยกออกเป็นหมวด ๆ ดังนี้

1. หมวดเคมี มีประชากรจำนวน 65 โรงเรียน แยกเป็น
 - 1.1 โรงเรียนรัฐบาล 42 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 64.62
 - 1.2 โรงเรียนราษฎร์ 23 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 35.38
2. หมวดชีววิทยา มีประชากรจำนวน 67 โรงเรียน แยกเป็น
 - 2.1 โรงเรียนรัฐบาล 44 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 65.67
 - 2.2 โรงเรียนราษฎร์ 23 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 34.33
3. หมวดกลศาสตร์ มีประชากรจำนวน 58 โรงเรียน แยกเป็น
 - 3.1 โรงเรียนรัฐบาล 39 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 67.25
 - 3.2 โรงเรียนราษฎร์ 19 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 32.75
4. หมวดความร้อน แสง เสียง มีประชากรจำนวน 52 โรงเรียน แยกเป็น
 - 4.1 โรงเรียนรัฐบาล 36 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 69.23
 - 4.2 โรงเรียนราษฎร์ 16 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 30.77
5. หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า มีประชากรจำนวน 59 โรงเรียน แยกเป็น
 - 5.1 โรงเรียนรัฐบาล 41 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 69.49
 - 5.2 โรงเรียนราษฎร์ 18 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 30.51

จากข้อมูลเหล่านี้แสดงว่า โรงเรียนที่สอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ นั้น เป็นโรงเรียนรัฐบาลมากกว่าโรงเรียนราษฎร์
อุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในหมวดต่าง ๆ ข้างต้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตาราง 68 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ. 4 - 5 หมวดเคมี โรงเรียนรัฐบาล

อันดับของ อุปกรณ์	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
1	4.76	2.38	7.14	26.19	42.86	9.52	7.14	-	100	9.52	35.72	52.38	2.38	100
2	2.38	-	9.52	14.29	52.38	7.14	11.91	2.38	100	9.52	28.57	57.14	4.77	100
3	7.14	33.33	23.81	4.76	11.91	4.76	9.52	4.76	100	33.33	38.10	26.19	2.38	100
4	7.14	-	4.76	33.33	35.71	11.91	2.38	4.76	100	9.52	26.19	61.91	2.38	100
5	11.91	14.29	9.52	26.19	19.05	2.38	14.29	2.38	100	23.81	23.81	50.00	2.38	100
6	2.38	2.38	40.48	35.71	16.67	2.38	-	-	100	11.91	35.71	50.00	2.38	100
7	2.38	7.14	26.19	30.95	23.81	2.38	7.14	-	100	26.19	28.57	42.86	2.38	100
8	2.38	7.14	33.33	40.48	11.91	2.38	2.38	-	100	11.91	42.86	42.86	2.38	100
9	4.76	9.52	16.67	26.19	23.81	11.91	7.14	-	100	14.29	33.33	50.00	2.38	100
10	2.38	11.91	33.33	30.95	16.67	4.76	-	-	100	19.05	45.24	35.71	-	100
11	2.38	-	7.14	19.05	42.86	14.29	9.52	4.76	100	7.14	26.19	59.52	7.14	100
12	-	2.38	2.38	26.19	35.71	11.91	16.67	4.76	100	14.29	23.81	29.52	2.38	100
13	11.91	4.76	-	-	7.14	4.76	14.29	57.14	100	16.67	14.29	57.14	11.90	100
14	9.52	2.38	2.38	7.14	7.14	9.52	19.05	42.86	100	26.19	14.29	50.00	9.52	100

อันดับของอุปกรณ์	จำนวนหน่วยหม (คิดเป็น %)								การใช้ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
15	21.43	66.67	7.14	2.38	2.38	-	-	-	100	71.43	16.67	9.52	2.38	100
16	4.76	-	4.76	35.71	33.33	14.29	2.38	4.76	100	14.29	28.57	54.76	2.38	100
17	4.76	-	2.38	7.14	4.76	19.05	26.19	35.71	100	14.29	16.67	59.52	9.52	100
18	2.38	4.76	16.67	28.57	19.05	16.67	7.14	4.76	100	19.05	28.57	45.24	7.14	100
19	4.76	7.14	4.76	40.48	35.71	4.76	-	2.38	100	23.81	35.71	38.10	2.38	100
20	7.14	-	4.76	35.71	16.67	21.43	9.52	4.76	100	16.67	28.57	52.38	2.38	100
21	-	-	19.05	28.57	35.71	11.91	4.76	-	100	19.05	23.81	54.76	2.38	100
22	4.76	11.91	26.19	28.57	21.43	4.76	2.38	-	100	28.57	35.71	33.33	2.38	100
23	2.38	-	7.14	40.48	38.10	7.14	2.38	2.38	100	23.81	19.05	52.38	4.76	100
24	4.76	-	-	11.91	30.95	11.91	19.05	21.43	100	19.05	19.05	54.76	7.14	100
25	11.91	-	-	-	2.38	7.14	28.57	50.00	100	19.05	19.05	45.24	16.67	100
26	4.76	9.52	9.52	7.14	21.43	14.29	23.81	9.52	100	26.19	21.43	47.62	4.76	100
27	2.38	16.67	69.05	9.52	2.38	-	-	-	100	30.95	28.57	40.48	-	100
28	2.38	-	19.05	45.24	28.57	4.76	-	-	100	16.67	35.71	45.24	2.38	100
29	4.76	7.14	14.29	35.71	30.95	7.14	-	-	100	26.19	33.33	38.10	2.38	100
30	4.76	2.38	9.52	16.67	30.95	16.67	9.52	9.52	100	19.05	28.57	47.62	4.76	100

อันดับของ อุปกรณ์*	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
31	21.43	4.76	4.76	23.81	7.14	21.43	9.52	7.14	100	38.10	26.19	30.95	4.76	100
32	4.76	7.14	4.76	28.57	38.10	9.52	4.76	2.38	100	30.95	30.95	35.71	2.38	100
33	4.76	16.67	16.67	30.95	23.81	7.14	-	-	100	33.33	21.43	42.86	2.38	100
34	4.76	2.38	7.14	30.95	33.33	16.67	2.38	2.38	100	16.67	23.81	57.14	2.38	100
35	11.91	11.91	28.57	26.19	14.29	7.14	-	-	100	26.19	38.10	33.33	2.38	100
36	14.29	21.43	23.81	21.43	9.52	7.14	-	2.38	100	33.33	42.86	21.43	2.38	100
37	19.05	64.29	14.29	2.38	-	-	-	-	100	61.91	35.71	2.38	-	100
38	21.43	45.24	28.57	4.76	-	-	-	-	100	47.62	35.71	16.67	-	100
39	11.91	28.57	19.05	30.95	9.52	-	-	-	100	38.10	33.33	26.19	2.38	100
40	16.67	4.76	14.29	14.29	16.67	11.91	14.29	7.14	100	28.57	28.57	40.48	2.38	100
41	16.67	19.05	52.38	4.76	4.76	2.38	-	-	100	33.33	14.29	50.00	2.38	100
42	21.43	54.76	19.05	4.76	-	-	-	-	100	59.52	35.71	4.76	-	100
43	4.76	2.38	54.76	30.95	7.14	-	-	-	100	30.95	33.33	35.71	-	100
44	7.14	-	4.76	26.19	23.81	19.05	11.91	7.14	100	14.29	33.33	45.24	7.14	100
เฉลี่ยจำนวน หน่วย	7.74	11.53	16.45	22.19	20.24	8.28	6.82	6.76	100	25.32	28.84	42.21	3.63	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. รวมควมจำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า จำนวนหน่วยของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดเคมี โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 3 - 5 ชิ้น มี 22.19 % รองลงไปมีจำนวนระหว่าง 6 - 10 ชิ้น มี 20.24 % อันดับสามมีระหว่าง 1 - 2 ชิ้น มีอยู่ 16.45 % มีโรงเรียน 11.53 % ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์ในหลายรายการ ส่วนโรงเรียนที่มีอุปกรณ์แต่ละชนิดเกินกว่า 10 ชิ้นขึ้นไปมีอยู่เล็กน้อย คือมีอุปกรณ์ระหว่าง 11 - 15 ชิ้น มี 8.28 % และอีก 6.82 % มีอุปกรณ์ระหว่าง 16 - 20 ชิ้น อุปกรณ์เกินกว่า 20 ชิ้นขึ้นไป มีอยู่เพียง 6.76 % เท่านั้น

เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์นั้น โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอุปกรณ์พอใช้มีถึง 42.21 % รองลงไประบุว่าไม่พอใช้มี 28.84 % มีอยู่ 3.63 % เท่านั้นที่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์หมวดเคมีเหลือใช้ในหลาย ๆ รายการ

อุปกรณ์หมวดเคมีที่โรงเรียนระบุว่าไม่มีมากที่สุดคือ กระดาษต้นไม้นาตาลแผ่น ศูนย์กลาง 8 นิ้ว มีถึง 66.67 % รองลงไปคือเครื่องมือหาความหนาแน่นไอมี่ 64.29 % อันดับสี่คือเครื่องแยกน้ำเกลือมี 54.76 %

อุปกรณ์หมวดเคมีที่โรงเรียนระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือเครื่องสำเร็จจิตพิ สำหรับเตรียมไฮโดรเจนมี 69.05 % รองลงไปคือตาชั่งสำหรับชั่งสารมี 54.76 % อันดับสามคือเครื่องเจาะจุลทรรศน์มีถึง 52.38 %

ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้นมากที่สุดคืออ่างใส่น้ำ มีถึง 45.24 % รองลงไปเป็นจำนวนที่เท่ากันคือ กรวยแยก ด้วยกระเบื้อง และมีเปคต์ มี 40.48 % อันดับสามคือรางผึ้ง ที่จับหลอดทดลองกรวยแก้ว และโครงสำหรับบด มีอยู่จำนวนเท่ากันคือ 35.71 %

ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือสามขา มี 52.38 % รองลงไปเป็นจำนวนที่เท่ากันคือ ขามกระเบื้องและที่ตั้ง (stand) แท่งก็มี 42.86 %

ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น มากที่สุดคือที่จับหลอดทดลองและแผ่นแก้วปิดกระบอกเก็บก๊าซมีเท่ากันคือ 21.43 % รองลงไปคือบีกเกอร์และที่วางหลอดทดลองมีเท่ากัน มี 19.05 %

ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มากที่สุดคือจุลทรรศน์มีถึง 28.57 % รองลงไปคือบีกเกอร์มี 26.17 % ส่วนที่ระบุว่ามากกว่า 20 ชิ้นมากที่สุดคือหลอดทดลอง มีถึง 57.14 %

ตาราง 69 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ระดับ มศ.4 - 5 ทั่วประเทศ โรงเรียนราษฎร์

อันดับของอุปกรณ์	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)								การใช้ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
1	-	4.35	30.43	30.43	13.04	8.70	8.70	4.35	100	13.04	17.39	65.22	4.35	100
2	4.35	8.70	34.78	26.09	13.04	8.70	4.35	-	100	13.04	21.74	65.22	-	100
3	8.70	47.83	21.74	13.04	4.35	4.35	-	-	100	52.17	26.09	21.74	-	100
4	4.35	13.04	17.39	34.78	13.04	13.04	4.35	-	100	21.74	26.09	52.17	-	100
5	17.39	4.35	30.43	17.39	26.09	4.35	-	-	100	21.74	26.09	52.17	-	100
6	4.35	30.43	21.74	13.04	13.04	8.70	8.70	-	100	17.39	17.39	60.87	4.35	100
7	4.35	4.35	52.17	8.70	17.39	8.70	4.35	-	100	13.04	30.43	52.17	4.35	100
8	8.70	17.39	43.48	17.39	4.35	4.35	-	4.35	100	13.04	39.13	43.48	4.35	100
9	4.35	4.35	30.43	30.43	21.74	4.35	4.35	-	100	13.04	13.04	69.57	4.35	100
10	21.74	21.74	39.13	-	8.70	8.70	-	-	100	34.78	30.43	30.43	4.35	100
11	4.35	4.35	21.74	30.43	26.09	4.35	8.70	-	100	13.04	21.74	65.22	-	100
12	4.35	-	39.13	21.74	17.39	8.70	8.70	-	100	8.70	26.09	60.37	4.35	100
13	8.70	4.35	13.04	4.35	4.35	4.35	21.74	39.13	100	13.04	17.39	56.52	13.04	100
14	21.74	-	4.35	21.74	13.04	17.39	4.35	17.39	100	21.74	17.39	52.17	8.70	100
15	30.43	30.43	8.70	4.35	21.74	-	4.35	-	100	52.17	21.74	21.74	4.35	100

อันดับของอุปกรณ์*	จำนวนหน่วยต่อปี (คิดเป็น %)								การไหล (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
16	8.70	-	34.78	17.39	17.39	17.39	4.35	-	100	8.70	21.74	69.57	-	100
17	4.35	-	21.74	21.74	13.04	21.74	4.35	13.04	100	8.70	21.74	65.22	4.35	100
18	-	4.35	30.43	21.74	17.39	13.04	8.70	4.35	100	26.09	13.04	56.52	4.35	100
19	8.70	21.74	26.09	17.39	13.04	8.70	4.35	-	100	43.48	17.39	39.13	-	100
20	4.35	4.35	30.43	17.39	34.78	4.35	4.35	-	100	30.43	8.70	56.52	4.35	100
21	4.35	13.04	43.48	13.04	17.39	8.70	-	-	100	34.78	13.04	52.17	-	100
22	8.70	17.39	47.83	4.35	13.04	8.70	-	-	100	39.13	13.04	47.83	-	100
23	4.35	4.35	52.17	17.39	8.70	13.04	-	-	100	34.78	17.39	47.83	-	100
24	-	4.35	17.39	30.43	17.39	8.70	8.70	13.04	100	30.43	21.74	47.83	-	100
25	13.04	-	4.35	13.04	17.39	4.35	21.74	26.09	100	34.78	13.04	39.13	13.04	100
26	4.35	8.70	30.43	17.39	17.39	13.04	4.35	4.35	100	34.78	13.04	52.17	-	100
27	21.74	43.48	34.78	-	-	-	-	-	100	60.87	17.39	21.74	-	100
28	8.70	13.04	39.13	13.04	17.39	8.70	-	-	100	39.13	13.04	47.83	-	100
29	4.35	17.39	39.13	8.70	17.39	8.70	-	4.35	100	34.78	21.74	43.48	-	100
30	4.35	-	26.09	26.09	13.04	8.70	13.04	8.70	100	34.78	26.09	39.13	-	100
31	4.35	4.35	17.39	17.39	21.74	4.35	13.04	13.04	100	39.13	17.39	30.43	13.04	100

อันดับของ อุปกรณ์*	จำนวนหน่วยหม (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
32	8.70	8.70	34.78	8.70	13.04	17.39	8.70	-	100	39.13	26.09	34.78	-	100
33	8.70	26.09	21.74	17.39	17.39	8.70	-	-	100	47.83	17.39	34.78	-	100
34	8.70	21.74	21.74	21.74	13.04	13.04	-	-	100	39.13	21.74	39.13	-	100
35	13.04	8.70	47.83	26.09	8.70	-	-	-	100	35.13	30.43	30.43	-	100
36	8.70	26.09	26.09	13.04	21.74	4.35	-	-	100	34.78	30.43	34.78	-	100
37	30.43	56.52	13.04	-	-	-	-	-	100	60.87	26.09	13.04	-	100
38	26.09	39.13	21.74	13.04	-	-	-	-	100	52.17	26.09	21.74	-	100
39	13.04	21.74	21.74	21.74	17.39	-	4.35	-	100	43.48	13.04	43.48	-	100
40	13.04	8.70	21.74	26.09	13.04	8.70	8.70	-	100	43.48	21.74	34.78	-	100
41	8.70	39.13	43.48	4.35	4.35	-	-	-	100	43.48	17.39	39.13	-	100
42	39.13	47.83	13.04	-	-	-	-	-	100	69.57	17.39	13.04	-	100
43	13.04	8.70	65.22	8.70	4.35	-	-	-	100	34.78	30.43	34.78	-	100
44	8.70	4.35	26.09	21.74	26.09	8.70	4.35	-	100	26.09	17.39	56.52	-	100
เฉลี่ยจำนวน หน่วย	10.28	15.22	29.16	16.21	13.93	7.30	4.45	3.46	100	32.52	20.85	44.47	2.17	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. พร้อมควมจำแนกอุปกรณ์ที่ชำรุด

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดเคมีของโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 1 - 2 ชิ้น มี 29.16 % รองลงไปที่จำนวนระหว่าง 3 - 5 ชิ้น มี 16.21 % อันติสามระบุว่าไม่มีเลยมี 15.22 % มีโรงเรียน 13.93 % ระบุว่า 6 - 10 ชิ้น ส่วนที่ระบุว่ามากกว่า 20 ชิ้นมีน้อยที่สุดเพียง 3.46 %

เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอุปกรณ์พอใช้มี 44.47 % รองลงไปที่ระบุว่าไม่พอใช้มี 20.85 % มีอยู่ 2.17 % เท่านั้นที่ระบุว่าอุปกรณ์บางรายการเหลือใช้

อุปกรณ์หมวดเคมีที่โรงเรียนระบุว่าไม่มีมากที่สุดคือ เครื่องมือหาความหนาแน่นไอมี่ถึง 56.52 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือ ตะเกียงเบนเสนกับเครื่องแยกน้ำเกลือมี 47.83 %

อุปกรณ์หมวดเคมีที่โรงเรียนระบุว่า 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือตาชั่งสำหรับชั่งสารมี 65.22 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือ คนโทมกลั่นกับปิเปตต์ซึ่งมี 52.17 %

ที่ระบุว่า 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือตะเกียงแอลกอฮอล์มี 34.78 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือ ขามกระเบื้อง เทอร์โมมิเตอร์ ที่ตั้ง หลอดนำก๊าซ ซึ่งต่างก็มี 30.43 %

ที่ระบุว่า 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือที่จับหลอดทดลองมี 34.78 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือ แม่เหล็ก ที่ตั้ง และที่วางหลอดทดลองมี 26.09 %

ที่ระบุว่า 11 - 15 ชิ้น มากที่สุดคือปิกเกอร์มี 21.74 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือ หลอดทดลองทนไฟ กรวยแก้ว และคนโทแก้วมี 17.39 %

ที่ระบุว่า 16 - 20 ชิ้น มากที่สุดคือหลอดทดลองกับจุกคอร์คมีเท่ากันคือ 21.74 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือ กระบอกเก็บก๊าซและแผ่นแก้วสำหรับปิดมี 13.04 %

ที่ระบุว่าเกินกว่า 20 ชิ้น มากที่สุดคือหลอดทดลอง มีถึง 39.13 % รองลงไปที่จุกคอร์คมี 26.09 % อันติบี่สามคือหลอดทดลองทนไฟมี 17.39 %

ที่ระบุว่าไม่พอใช้มากที่สุดคือกรวยแยก มีถึง 39.13 % ที่ระบุว่าพอใช้มากที่สุดคือเทอร์โมมิเตอร์กับกรวยแก้วมีจำนวนเท่ากันคือ 69.57 % ที่ระบุว่าเหลือใช้มากที่สุดคือหลอดทดลอง จุกคอร์คกับแผ่นแก้วปิดกระบอกเก็บก๊าซมีจำนวนเท่ากันมี 13.04 %

ตาราง 70 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4 - 5 หมวดชีววิทยา โรงเรียนรัฐบาล

อันดับของ อุปกรณ์*	จำนวนหน่วยม (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)					รวม %
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %	
1	2.27	-	2.27	22.73	38.64	15.91	13.64	4.55	100	6.82	27.27	65.91	27.27	-	100	100
2	15.91	2.27	4.55	9.09	6.82	2.27	13.64	45.45	100	18.18	52.27	15.91	52.27	13.64	100	100
3	4.55	2.27	6.82	9.09	2.27	9.09	9.09	56.82	100	11.36	65.91	11.36	65.91	11.36	100	100
4	13.64	15.91	27.27	11.36	11.36	-	9.09	11.36	100	20.45	54.55	15.91	54.55	9.09	100	100
5	9.09	11.36	20.45	15.91	22.73	9.09	9.09	2.27	100	25.00	38.64	29.55	38.64	6.82	100	100
6	22.73	40.91	6.82	9.09	9.09	2.27	4.55	4.55	100	43.18	29.55	25.00	29.55	2.27	100	100
7	9.09	22.73	13.64	18.18	22.73	2.27	6.82	4.55	100	25.00	34.09	34.09	34.09	6.82	100	100
8	15.91	29.55	18.18	-	22.73	6.82	2.27	4.55	100	38.64	40.91	18.18	40.91	2.27	100	100
9	-	-	25.00	13.64	38.64	9.09	9.09	4.55	100	9.09	45.45	40.91	45.45	4.55	100	100
10	18.18	11.36	18.18	18.18	20.45	4.55	6.82	2.27	100	31.82	47.73	20.45	47.73	-	100	100
11	4.55	11.36	2.27	20.45	31.82	15.91	9.09	4.55	100	20.45	45.45	29.55	45.45	4.55	100	100
12	15.91	6.82	18.18	18.18	25.00	9.09	4.55	2.27	100	22.73	52.27	25.00	52.27	-	100	100
13	9.09	9.09	22.73	25.00	13.64	9.09	6.82	4.55	100	27.27	47.73	22.73	47.73	2.27	100	100
14	15.91	22.73	9.09	20.45	15.91	11.36	4.55	-	100	29.55	47.73	22.73	47.73	-	100	100
15	11.36	9.09	13.64	31.82	15.91	9.09	6.82	2.27	100	22.73	54.55	22.73	54.55	-	100	100

อันดับของ อุปกรณ์*	จำนวนหน่วยหม (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
16	9.09	11.36	11.36	13.64	15.91	9.09	18.18	11.36	100	13.64	50.00	31.82	4.55	100
17	13.64	4.55	-	2.27	11.36	6.82	18.18	43.18	100	18.18	13.64	63.64	4.55	100
18	13.64	2.27	20.45	31.82	13.64	9.09	4.55	4.55	100	20.45	22.73	52.27	4.55	100
19	22.73	11.36	9.09	31.82	20.45	2.27	-	2.27	100	31.82	22.73	45.45	-	100
20	13.64	2.27	4.55	9.09	13.64	9.09	22.73	25.00	100	22.73	13.64	59.09	4.55	100
21	20.45	11.36	4.55	20.45	20.45	9.09	6.82	6.82	100	29.55	15.91	52.27	2.27	100
22	9.09	11.36	15.91	34.09	13.64	9.09	4.55	2.27	100	22.73	20.45	56.82	-	100
23	18.18	6.82	6.82	29.55	20.45	6.82	11.36	-	100	29.55	15.91	54.54	-	100
24	22.73	15.91	45.45	11.36	2.27	-	2.27	-	100	38.64	22.73	38.64	-	100
25	11.36	4.55	20.45	50.00	6.82	6.82	-	-	100	20.45	27.27	52.27	-	100
26	4.55	9.09	2.27	2.27	18.18	11.36	25.00	27.27	100	13.64	31.82	50.00	4.55	100
เฉลี่ยจำนวน หน่วย	12.95	11.02	13.46	18.45	17.48	7.52	8.83	10.67	100	23.60	25.26	47.73	3.41	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. พร้อมด้วยจำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดชีววิทยาของโรงเรียน
รัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 3 - 5 ชิ้นมี 18.45 % รองลงไปที่มีจำนวนระหว่าง
6 - 10 ชิ้นมี 17.84 % อันดับที่สามมีจำนวนระหว่าง 1 - 2 ชิ้นมี 13.46 % มีอยู่
11.02 % ที่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์บางรายการ ที่ระบุว่ามีเกินกว่า 20 ชิ้นมีถึง 10.67 %

เกี่ยวกับจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ระบุว่าไม่พอใช้มี 47.73 %
รองลงไปที่ระบุว่าไม่พอใช้ถึง 25.26 % มีอยู่ 3.41 % เท่านั้นที่ระบุว่ามีเหลือใช้

อุปกรณ์หมวดชีววิทยาที่โรงเรียนรัฐบาลระบุว่าไม่มีมากที่สุดคือกระดูกกระต่าย
มี 40.91 % รองลงไปที่คือใบมีดโกนมี 29.55 % ซึ่งสิ่งเหล่านี้โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุ
ว่าให้นักเรียนจัดหาเอง

ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือเครื่องชั่งแพลตฟอร์มมี 45.45 % รองลงไปที่
คือกระดูกเข้คเลนส์มี 27.27 %

ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคืออ่างน้ำมี 50.00 % รองลงไปที่คือตะเกียง
แอลกอฮอล์มี 34.09 %

ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือกล้องจุลทรรศน์กับเครื่องมือผ่าตัดมีเท่ากันคือ
38.64 % รองลงไปที่คือดาควาตัดมี 31.82 %

ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น มากที่สุดคือกล้องจุลทรรศน์กับดาควาตัดมีจำนวนเท่ากันคือ
15.91 % รองลงไปที่มีจำนวนเท่ากันคือ Tripod กับขวดคองพิชส์ตัวมี 11.36 %

ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มากที่สุดคือขวดสำหรับคองพิชส์ตัวมี 25.00 %
รองลงไปที่คือบีกเกอร์มี 22.73 %

ที่ระบุว่ามีเกินกว่า 20 ชิ้น มากที่สุดคือ Cover glass มี 56.82 %
รองลงไปที่คือ Microscope slide มี 45.45 %

ที่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์ไม่พอใช้มากที่สุดคือกล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound มีถึง 65.91 %
ที่ระบุว่าไม่พอใช้มากที่สุดคือ Cover glass มี 65.91 % ที่ระบุว่าเหลือใช้มากที่สุดคือ
Microscope slide มี 13.64 % เท่านั้น

อันดับของอุปกรณ์*	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)								การใช้ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
1	8.70	4.35	26.09	43.48	8.70	4.35	-	4.35	100	34.78	39.13	26.09	-	100
2	21.74	17.39	13.04	4.35	4.35	4.35	13.04	21.74	100	52.17	13.04	26.09	8.70	100
3	8.70	17.39	21.74	8.70	-	4.35	13.04	26.09	100	30.43	30.43	26.09	13.04	100
4	4.35	8.70	34.78	21.74	4.35	-	17.39	8.70	100	30.43	13.04	43.48	13.04	100
5	13.04	21.74	21.74	34.78	4.35	4.35	-	-	100	43.48	26.09	30.43	-	100
6	8.70	17.39	26.09	17.39	13.04	4.35	8.70	4.35	100	34.78	21.74	43.48	-	100
7	8.70	30.43	17.39	21.74	13.04	8.70	-	-	100	47.83	17.39	34.78	-	100
8	-	13.04	30.43	13.04	21.74	-	13.04	8.70	100	30.43	17.39	43.48	8.70	100
9	4.35	17.39	21.74	34.78	13.04	-	4.35	4.35	100	26.09	30.43	43.48	-	100
10	13.04	8.70	30.43	30.43	13.04	-	4.35	-	100	34.78	13.04	52.17	-	100
11	4.35	13.04	26.09	13.04	30.43	4.35	4.35	4.35	100	30.43	21.74	47.83	-	100
12	8.70	8.70	30.43	21.74	17.39	4.35	4.35	4.35	100	26.09	21.74	52.17	-	100
13	4.35	-	43.48	17.39	17.39	8.70	-	8.70	100	26.09	21.74	43.48	8.70	100
14	13.04	30.43	21.74	13.04	13.04	4.35	-	4.35	100	47.83	17.39	34.78	-	100
15	13.04	21.74	26.09	13.04	8.70	13.04	-	4.35	100	34.78	26.09	30.43	8.70	100

อันดับของอุปกรณ์	จำนวนหน่วยหม (คิดเป็น %)								การใส่ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
16	21.74	39.13	13.04	4.35	17.39	4.35	-	-	100	52.17	21.74	26.09	-	100
17	4.35	4.35	17.39	4.35	26.09	4.35	13.04	26.09	100	21.74	21.74	43.48	13.04	100
18	13.04	4.35	26.09	26.09	17.39	8.70	-	4.35	100	21.74	21.74	56.52	-	100
19	8.70	8.70	26.09	26.09	21.74	8.70	-	-	100	13.04	30.43	56.52	-	100
20	8.70	-	13.04	26.09	30.43	4.35	4.35	13.04	100	13.04	17.39	60.87	8.70	100
21	21.74	21.74	8.70	8.70	30.43	-	-	8.70	100	34.78	13.04	43.48	8.70	100
22	4.35	13.04	13.04	34.78	17.39	17.39	-	-	100	21.74	26.09	52.17	-	100
23	4.35	-	30.43	26.09	21.74	8.70	4.35	4.35	100	17.39	21.74	56.52	4.35	100
24	8.70	26.09	56.52	-	8.70	-	-	-	100	39.13	21.74	39.13	-	100
25	4.35	8.70	39.13	17.39	26.09	4.35	-	-	100	21.74	21.74	56.52	-	100
26	4.35	4.35	8.70	17.39	13.04	8.70	26.09	17.39	100	30.43	30.43	34.78	4.35	100
เฉลี่ยจำนวนหน่วย	9.20	13.88	24.75	19.23	15.89	5.18	5.02	6.86	100	31.45	22.24	42.47	3.84	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. พร้อมด้วยจำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด

จากตารางแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดชีววิทยาของโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 1 - 2 ชิ้น มี 24.75 % รองลงไปที่มีจำนวนระหว่าง 3 - 5 ชิ้น มี 19.23 % อันดับที่สามมีจำนวนระหว่าง 6 - 10 ชิ้น มี 15.89 % มีอยู่ถึง - 13.88 % ที่ระบุว่าอุปกรณ์บางรายการไม่มี ที่ระบุว่าจำนวนเกินกว่า 20 ชิ้นมีเพียง 6.86 %

เกี่ยวกับจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ระบุว่าอุปกรณ์มีพอใช้ มี 42.47 % ที่ระบุว่าอุปกรณ์มีไม่พอใช้มี 22.24 % มีอยู่ 3.84 % เท่านั้นที่ระบุว่าเหลือใช้

อุปกรณ์หมวดชีววิทยาที่โรงเรียนราษฎร์ระบุว่าไม่มีมากที่สุดคือ Petridish มีถึง 39.13 % รองลงไปในจำนวนที่เท่ากันคือ ขวดหยคน้ำยากับ Tripod มีอย่างละ 30.43 %

ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือเครื่องชั่งแพลตฟอร์มมี 56.52 % รองลงไปที่แบ่งแวกสำหรับคนน้ำยา มี 43.48 %

ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือกล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound มี 43.48 % รองลงไปที่มีจำนวนเท่ากันคือ หลอดดูดน้ำยา เครื่องมือผ่าตัด และตะเกียงแอลกอฮอล์ มี 34.78 %

ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือฉาฆ่าตัด ปีกเกอร์และ Conical flask มีเท่ากันคือ 30.43 % รองลงไปที่หลอดทดลองและอ่างน้ำมีเท่ากันคือ 26.09 %

ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น มากที่สุดคือตะเกียงแอลกอฮอล์มี 17.39 % รองลงไปที่ตะแกรงลาวซึ่งมีแผ่น Asbestos อยู่กลางมี 13.04 %

ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มากที่สุดคือขวดสำหรับคองฟิชส์ตัวมี 26.09 % รองลงไปที่กระดามเข็ดเลนส์มี 17.39 %

ที่ระบุว่ามีเกินกว่า 20 ชิ้น มากที่สุดคือ Cover glass กับหลอดทดลอง มีจำนวนเท่ากันคือ 26.09% รองลงไปที่ Microscope slide มี 21.74 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่าไม่พอใช้มากที่สุดคือ กล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound มีถึง 39.13 % ที่ระบุว่าพอใช้มากที่สุดคือปีกเกอร์มี 60.87 % ที่ระบุว่าเหลือใช้มากที่สุดคือ Cover glass กระดามเข็ดเลนส์และหลอดทดลองมีจำนวนเท่ากันคือ 13.04 %

ตาราง 72 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ระดับ มศ.4 - 5 หมวดกลศาสตร์ โรงเรียนรัฐบาล

อันดับของ อุปกรณ์*	จำนวนหน่วยม (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
1	5.13	12.82	71.79	10.26	-	-	-	-	100	15.38	48.72	35.90	-	100
2	2.56	12.82	25.64	25.64	17.95	2.56	7.69	5.13	100	12.82	30.77	53.85	2.56	100
3	2.56	7.69	51.28	23.08	7.69	7.69	-	-	100	23.08	33.33	43.59	-	100
4	12.82	64.10	12.82	7.69	2.56	-	-	-	100	64.10	23.08	12.82	-	100
5	7.69	20.51	56.41	10.26	2.56	2.56	-	-	100	28.21	35.90	35.90	-	100
6	10.26	15.38	33.33	17.95	17.95	-	5.13	-	100	33.33	35.90	30.77	-	100
7	7.69	12.82	51.28	20.51	5.13	2.56	-	-	100	17.95	35.90	46.15	-	100
8	5.13	5.13	15.38	41.02	23.08	5.13	2.56	2.56	100	12.82	33.33	53.85	-	100
9	17.95	15.38	15.38	23.08	7.69	5.13	7.69	7.69	100	28.21	17.95	53.85	-	100
10	2.56	7.69	53.85	28.21	5.31	2.56	-	-	100	15.38	33.33	51.28	-	100
11	5.13	10.26	30.77	38.46	7.69	7.69	-	-	100	20.51	25.64	51.28	2.56	100
12	7.69	7.69	58.97	23.08	2.56	-	-	-	100	15.38	46.15	35.90	2.56	100
13	7.69	7.69	56.41	20.51	7.69	-	-	-	100	23.08	33.33	43.59	-	100
14	5.13	12.82	56.41	20.51	5.13	-	-	-	100	23.08	35.90	41.02	-	100
15	5.13	7.69	66.67	17.95	2.56	-	-	-	100	20.51	43.59	35.90	-	100

อันดับของ อุปกรณ์*	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)										การใส่ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่ใส่ %	ใส่ %	ใส่ %	รวม %
16	10.26	7.69	61.54	17.95	-	-	-	2.56	100	23.08	41.02	35.90	-	100
17	17.95	51.28	30.77	-	-	-	-	-	100	46.15	30.77	23.08	-	100
18	7.69	25.64	58.97	7.69	-	-	-	-	100	33.33	41.02	25.64	-	100
19	10.26	20.51	66.67	2.56	-	-	-	-	100	35.90	17.95	46.15	-	100
20	7.69	10.26	66.67	12.82	-	-	2.56	-	100	28.21	25.64	46.15	-	100
21	15.38	51.28	30.77	-	2.56	-	-	-	100	41.02	41.02	17.95	-	100
22	17.95	46.15	35.90	-	-	-	-	-	100	46.15	43.59	10.26	-	100
23	7.69	15.38	58.97	15.38	2.56	-	-	-	100	28.21	43.59	28.21	-	100
24	12.82	15.38	28.21	12.82	17.95	7.69	5.13	-	100	28.21	38.46	33.33	-	100
25	7.69	2.56	30.77	25.64	20.51	2.56	7.69	2.56	100	20.51	20.51	58.97	-	100
26	7.69	2.56	41.02	33.33	10.26	2.56	2.56	-	100	20.51	28.21	51.28	-	100
27	12.82	15.38	58.97	12.82	-	-	-	-	100	28.21	43.59	28.21	-	100
28	15.38	33.33	46.15	5.13	-	-	-	-	100	33.33	38.46	28.21	-	100
29	15.38	61.54	20.51	2.56	-	-	-	-	100	48.72	38.46	12.82	-	100
30	15.38	56.41	28.21	-	-	-	-	-	100	42.72	38.46	12.82	-	100
เฉลี่ยจำนวน หน่วย	9.57	21.19	44.01	15.90	5.64	1.62	1.37	0.68	100	28.80	34.78	36.15	0.26	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. พร้อมควยจำนวนอุปกรณ์พำรุค

จากตารางแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดกลศาสตร์ของโรงเรียน
รัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 1 - 2 ชิ้นมีถึง 44.01 % รองลงไปมีจำนวนระหว่าง
3 - 5 ชิ้น มี 15.90 % มีเพียง 0.68 % เท่านั้นที่ระบุว่ามีความเกินกว่า 20 ชิ้น
ส่วนที่ระบุว่าบางรายการไม่มีเลยมีอยู่ถึง 21.19 %

เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ระบุว่าอุปกรณ์มีพื่อใช้มี 36.15 %
ที่ระบุว่าไม่พื่อใช้ลดลงไปเล็กน้อยคือมี 34.78 % มีเพียง 0.26 % เท่านั้นที่ระบุว่า
เหลือใช้

อุปกรณ์หมวดกลศาสตร์ที่โรงเรียนรัฐบาลระบุว่าไม่มี มากที่สุดคือเครื่องวัด
เส้นคค มี 64.10 % รองลงไปที่อุปกรณ์ทดลองความตึงผิวของของเหลวมี 61.54 %
ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือเครื่องชั่งชนิดละเอียดมี 71.79 % รอง
ลงไปมีจำนวนเท่ากันคือ นิคอสัน ไฮโดรมิเตอร์ อุปกรณ์แสดงแรงดันของน้ำเกี่ยวกับ
ส่วนลึก และแอนนิรอยด์ บาโรมิเตอร์ มี 66.67 %

ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือกระบอกตวงมี 41.02 % รองลงไปที่
ขวดสำหรับหา ถ.พ. มี 38.46 %

ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือกระบอกตวงมี 23.08 % รองลงไปที่
รอกเคียวมี 20.51 %

ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น มากที่สุดคือ คาลิปเปอร์เวอร์เนียร์ ขวดหา ถ.พ.
และตม้น้ำหนักสำหรับทดลองโมเมนต์มีเท่ากันคือ 7.69 % นอกนั้นมีเพียงเล็กน้อย

ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มากที่สุดคือ เครื่องชั่งสปริง ถ้วยริน และรอกเคียว
มีจำนวนเท่ากันคือ 7.69 % นอกนั้นมีจำนวนเพียงเล็กน้อย

ที่ระบุว่ามีความเกินกว่า 20 ชิ้น มากที่สุดคือถ้วยรินมี 7.69 % นอกนั้นส่วนใหญ่
ไม่มีอยู่เลย

อุปกรณ์ที่ระบุว่าไม่พื่อใช้มากที่สุดคือเครื่องชั่งชนิดละเอียดมีถึง 48.72 %
อุปกรณ์ที่ระบุว่าพื่อใช้มากที่สุดคือรอกเคียวมี 58.97 % ส่วนที่ระบุว่าเหลือใช้มีอยู่เพียง
3 ชนิดคือ เครื่องชั่งสปริง ขวดสำหรับหา ถ.พ. และทองเหลืองทรงกระบอก และปลอก
สำหรับพิสูจน์หลักของอาร์คิมิดีสมีจำนวนเท่ากันคือมี 2.56 %

อันดับที่ของอุปกรณ์*	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)								การใช้ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
1	5.26	21.05	68.42	5.26	-	-	-	-	100	31.58	36.84	31.58	-	100
2	5.26	26.32	42.11	21.05	5.26	-	-	-	100	36.84	42.11	21.05	-	100
3	15.79	26.32	21.05	26.32	10.53	-	-	-	100	36.84	21.05	42.11	-	100
4	26.32	57.89	15.79	-	-	-	-	-	100	63.16	26.32	10.53	-	100
5	26.32	42.11	21.05	10.53	-	-	-	-	100	63.16	15.79	21.05	-	100
6	21.05	36.84	15.79	-	21.05	-	5.26	-	100	63.16	15.79	21.05	-	100
7	-	36.84	52.63	-	10.53	-	-	-	100	63.16	15.79	21.05	-	100
8	5.26	10.53	42.11	21.05	15.79	-	5.26	-	100	36.84	31.58	31.58	-	100
9	10.53	26.32	31.58	15.79	5.26	5.26	5.26	-	100	42.11	15.79	42.11	-	100
10	5.26	15.79	42.11	15.79	15.79	-	5.26	-	100	31.58	26.32	42.11	-	100
11	5.26	21.05	42.11	21.05	10.53	-	-	-	100	47.37	26.32	26.32	-	100
12	10.53	36.84	47.37	-	5.26	-	-	-	100	52.63	21.05	26.32	-	100
13	15.79	26.32	57.89	-	-	-	-	-	100	52.63	31.58	15.79	-	100
14	15.79	31.58	47.37	5.26	-	-	-	-	100	47.37	31.58	21.05	-	100
15	5.26	21.05	73.68	-	-	-	-	-	100	47.37	26.32	26.32	-	100
16	15.79	21.05	42.11	21.05	-	-	-	-	100	36.84	26.32	36.84	-	100
17	21.05	68.42	10.53	-	-	-	-	-	100	68.42	21.05	10.53	-	100
18	26.32	36.84	21.05	15.79	-	-	-	-	100	63.16	10.53	26.32	-	100
19	21.05	42.11	21.05	15.79	-	-	-	-	100	63.16	5.26	31.58	-	100

อันดับของ อุปกรณ์ *	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)								การใช้ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
20	15.79	31.58	47.37	5.26	-	-	-	-	100	57.89	10.53	31.58	-	100
21	26.32	52.63	15.79	5.26	-	-	-	-	100	73.68	15.79	10.53	-	100
22	26.32	57.89	10.53	-	5.26	-	-	-	100	68.42	15.79	15.79	-	100
23	5.26	10.53	57.89	15.79	10.53	-	-	-	100	42.11	21.05	36.84	-	100
24	5.26	21.05	47.37	10.53	10.53	-	5.26	-	100	42.11	21.05	36.84	-	100
25	10.53	15.79	52.63	10.53	10.53	-	-	-	100	36.84	31.58	31.58	-	100
26	5.26	26.32	57.89	10.53	-	-	-	-	100	47.37	21.05	31.58	-	100
27	10.53	10.53	68.42	10.53	-	-	-	-	100	36.84	21.05	42.11	-	100
28	21.05	42.11	31.58	5.26	-	-	-	-	100	68.42	10.53	21.05	-	100
29	21.05	73.68	-	5.26	-	-	-	-	100	73.68	15.79	10.53	-	100
30	21.05	63.16	10.53	5.26	-	-	-	-	100	73.68	15.79	10.53	-	100
เฉลี่ยจำนวน หน่วย	14.21	13.53	37.18	9.30	4.56	0.18	0.88	-	100	52.28	21.58	26.14	-	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. พร้อมควมจำนวนที่ชำรุด

จากตารางแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดกลศาสตร์ของโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีจำนวน 1 - 2 ชิ้น มีถึง 37.18 % รองลงไประบุว่าไม่มีมีถึง 13.53 % ไม่มีโรงเรียนใดที่มีอุปกรณ์ชนิดละเกิน 20 ชิ้นอยู่เลย

เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ระบุว่าอุปกรณ์มีพอใช้มี 26.14 % ที่ระบุว่าไม่พอใช้มี 21.58 % ไม่มีโรงเรียนใดเลยที่ระบุว่าเหลือใช้

อุปกรณ์หมวดกลศาสตร์ที่โรงเรียนราษฎร์ระบุว่าไม่มี มากที่สุดคืออุปกรณ์ทดลองความตึงผิวของของเหลวมีถึง 73.68 % รองลงไปคืออุปกรณ์สาธิตกะบิลลาอิมมี 68.42 %

ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือนิโคลสัน ไฮโดรมิเตอร์มี 73.68 % รองลงไปมีจำนวนเท่ากันคือเครื่องชั่งชนิดละเอียดกับล้อและเพลามี 68.42 %

ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือคาลิเปอร์เวอร์เนียมี 26.32 % รองลงไปมีจำนวนเท่ากันคือ เครื่องชั่งสปริง กระบอกตวง ขวดหา ถ.พ. และกระบอกแก้ว - สูงใช้ใสของเหลวมี 21.05 %

ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือของแข็งรูปต่าง ๆ ที่หาค่ายไม้มี 21.05 % รองลงไปมีจำนวนเท่ากันคือ กระบอกตวงกับถ้วยเรคา มี 15.79 %

ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น มีเฉพาะถ้วยรินอย่างเดียวเพียง 5.26 %

ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มีเพียง 5 รายการจำนวนเท่ากัน คือของแข็งรูปต่าง ๆ หาค่ายไม้ กระบอกตวง ถ้วยริน ถ้วยยูเรคา และตุ้มน้ำหนักสำหรับทดลองโมเมนต์ มี 5.26 %

ที่ระบุว่ามีเกินกว่า 20 ชิ้น ไม่มีอยู่เลย

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีไม่พอใช้มากที่สุดคือ เครื่องชั่งสปริงมีถึง 42.11 % อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีพอใช้มากที่สุดคือ คาลิเปอร์เวอร์เนีย ถ้วยริน ถ้วยยูเรคา กับล้อและเพลามีเท่ากันคือ 42.11 % ไม่มีอุปกรณ์ชนิดใดที่ถูกระบุว่าเหลือใช้เลย

ตาราง 74 แสดงจำนวนและสภาพการไขว่คว้าของนักศึกษาสมัคร ระดับ มศ.4 - 5 หมวดความรอบน-แสดงเสียง โรงเรียนรัฐบาล

อันดับของ อุปกรณ์ *	จำนวนหน่วยรวม (คิดเป็น %)										การไขว่ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอไขว่ %	พอไขว่ %	เหลือไขว่ %	รวม %
1	11.11	2.78	8.33	58.33	16.67	2.78	-	-	100	22.22	27.78	50.00	-	100
2	8.33	19.44	50.00	19.44	2.78	-	-	-	100	30.56	36.11	33.33	-	100
3	5.56	25.00	50.00	19.44	-	-	-	-	100	27.78	44.44	27.78	-	100
4	5.56	22.22	52.78	16.67	2.78	-	-	-	100	27.78	36.11	36.11	-	100
5	8.33	8.33	80.56	2.78	-	-	-	-	100	30.56	30.56	38.89	-	100
6	11.11	38.89	50.00	-	-	-	-	-	100	38.89	30.56	30.56	-	100
7	11.11	11.11	72.22	2.78	2.78	-	-	-	100	25.00	36.11	38.89	-	100
8	8.33	13.89	75.00	-	2.78	-	-	-	100	25.00	33.33	41.67	-	100
9	11.11	63.89	22.22	2.78	-	-	-	-	100	52.78	27.78	19.44	-	100
10	13.89	52.78	30.56	2.78	-	-	-	-	100	47.22	36.11	16.67	-	100
11	8.33	11.11	77.78	2.78	-	-	-	-	100	27.78	30.56	41.67	-	100
12	11.11	19.44	66.67	2.78	-	-	-	-	100	30.56	33.33	36.11	-	100
13	8.33	11.11	75.00	5.56	-	-	-	-	100	27.78	22.22	50.00	-	100
14	11.11	16.67	13.89	22.22	27.78	5.56	2.78	-	100	36.11	16.67	44.44	2.78	100
15	5.56	2.78	30.56	25.00	25.00	5.56	2.78	2.78	100	22.22	22.22	55.56	-	100
16	22.22	8.33	13.89	27.78	19.44	5.56	2.78	-	100	33.33	16.67	47.22	2.78	100
17	8.33	16.67	44.44	27.78	2.78	-	-	-	100	36.11	25.00	38.89	-	100

ตาราง 74 (ต่อ)

อันดับของอุปกรณ์	จำนวนหน่วยรวม (คิดเป็น %)										การไว้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
18	13.89	63.89	19.44	2.78	-	-	-	-	100	58.33	27.78	13.89	-	100
19	11.11	63.89	22.22	2.78	-	-	-	-	100	61.11	22.22	16.67	-	100
20	8.33	8.33	66.67	16.67	-	-	-	-	100	36.11	22.22	41.67	-	100
21	16.67	33.33	50.00	-	-	-	-	-	100	52.78	22.22	25.00	-	100
22	16.67	50.00	30.56	2.78	-	-	-	-	100	50.00	27.78	19.44	2.78	100
23	5.56	22.22	69.44	2.78	-	-	-	-	100	33.33	25.00	41.67	-	100
24	16.67	27.78	47.22	2.78	5.56	-	-	-	100	44.44	25.00	30.56	-	100
25	11.11	19.44	50.00	11.11	8.33	-	-	-	100	33.33	19.44	47.22	-	100
26	16.67	72.22	11.11	-	-	-	-	-	100	58.33	33.33	8.33	-	100
27	13.89	41.67	41.67	-	2.78	-	-	-	100	47.22	27.78	25.00	-	100
28	11.11	22.22	44.44	22.22	-	-	-	-	100	30.56	30.56	38.89	-	100
29	11.11	5.56	55.56	25.00	2.78	-	-	-	100	27.78	22.22	50.00	-	100
30	16.67	52.77	19.44	11.11	-	-	-	-	100	50.00	33.33	16.67	-	100
31	11.11	5.56	36.11	36.11	11.11	-	-	-	100	27.78	27.78	44.44	-	100
32	11.11	2.78	38.89	33.33	13.89	-	-	-	100	25.00	27.78	47.22	-	100
33	11.11	-	33.33	44.44	8.33	2.78	-	-	100	25.00	25.00	50.00	-	100
34	2.78	8.33	30.56	47.22	8.33	2.78	-	-	100	16.67	33.00	50.00	-	100

อันดับที่ของอุปกรณ์ *	จำนวนหน่วยหม (คิดเป็น %)								การไว้ (คิดเป็น %)				
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
35	8.33	5.56	80.56	5.56	-	-	-	-	100	19.44	25.00	55.56	100
36	8.33	16.67	16.67	30.56	19.44	5.56	-	2.78	100	30.56	25.00	41.67	100
37	8.33	69.44	22.22	-	-	-	-	-	100	52.78	30.56	16.67	100
38	5.56	58.33	33.33	2.78	-	-	-	-	100	47.22	27.78	25.00	100
39	-	11.11	41.67	41.67	5.56	-	-	-	100	13.89	41.67	44.44	100
40	5.56	16.67	36.11	19.44	13.89	5.56	-	2.78	100	27.78	30.56	38.89	100
41	5.56	66.67	25.00	-	2.78	-	-	-	100	47.22	36.11	16.67	100
42	2.78	30.56	55.56	11.11	-	-	-	-	100	27.78	33.33	38.89	100
43	11.11	8.33	30.56	16.67	16.67	13.89	-	2.78	100	33.33	13.89	50.00	100
44	5.56	36.11	52.78	5.56	-	-	-	-	100	30.56	50.00	19.44	100
45	5.56	33.33	58.33	2.78	-	-	-	-	100	38.89	30.56	30.56	100
46	8.33	25.00	63.89	2.78	-	-	-	-	100	25.00	44.44	30.56	100
47	5.56	30.56	50.00	11.11	2.78	-	-	-	100	27.78	58.33	13.89	100
เฉลี่ยจำนวนหน่วย	9.69	26.66	43.56	13.83	4.79	1.06	0.18	0.24	100	34.93	29.90	34.81	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. พร้อมด้วยจำนวนพัสดุ

จากตารางแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมวดความร้อน แสงเสียง โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวน 1 - 2 ชิ้น มีถึง 43.56 % รองลงไประบุว่าไม่มี มีถึง 26.66 % อันคืบสามมี 3 - 5 ชิ้นมีอยู่ 13.83 % นอกนั้นมีอยู่จำนวนเล็กน้อย

เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ระบุว่าอุปกรณ์มีพอใช้มี 34.81 % ที่ระบุว่าไม่พอใช้มี 29.90 % มีเพียง 0.36 % เท่านั้นที่ระบุว่าเหลือใช้

อุปกรณ์ที่ถูกระบุว่าไม่มี มากที่สุดคือ Eye ball model มี 69.44 % รองลงไปคือหลอดก่าทอนมี 66.67 %

ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือ Six's maximum & minimum - thermometer กับจักรสีของนิวตันมีเท่ากัน คือมี 80.56 % รองลงไปคือไฮโดรมิเตอร์แบบกะเปาะเปียกกะเปาะแห้ง มี 77.78 %

ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือเทอร์โมมิเตอร์ปรอท 0 - 100°c มี 58.33 % รองลงไปคือเลนส์เว้ามี 47.22 %

ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือกรวยแก้วมีถึง 27.78 % รองลงไปคือตะเกียงแอลกอฮอล์มี 25.00 %

ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น มากที่สุดคือแท่งแก้วสำหรับคนมี 13.89 % นอกนั้นมีจำนวนน้อย

ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มีเพียง 3 รายการเท่า ๆ กันคือ กรวยแก้ว ตะเกียงแอลกอฮอล์ และสามขาจับเครื่องตั้ง มี 2.78 %

ที่ระบุว่ามีเกินกว่า 20 ชิ้น มีเพียง 4 รายการและมีอย่างละ 2.78 % คือ ตะเกียงแอลกอฮอล์ ตะแกรงลวดมีแอสเบสตอสอยู่ตรงกลาง ตาขึงสปริง และแท่งแก้วคน

อุปกรณ์ที่ระบุว่าไม่พอใช้มากที่สุดคือ Battery มีถึง 58.33 % รองลงไปคือบาโรมิเตอร์กับเทอร์โมมิเตอร์แอลกอฮอล์มีเท่ากัน มี 44.44 % อุปกรณ์ที่ระบุว่าพอใช้มากที่สุดคือ ตะเกียงแอลกอฮอล์กับจักรสีของนิวตัน มีมากเท่ากันมี 55.56 % อุปกรณ์ที่ถูกระบุว่าเหลือใช้มี 6 รายการเท่า ๆ กันคือมี 2.78 % มีกรวยแก้ว สามขา และเครื่องตั้ง กล้องถ่ายรูปเข็ม ตะแกรงลวดมีแอสเบสตอสตรงกลาง ตาขึงสปริง และแท่งแก้วสำหรับคน

อันดับที่ของ อุปกรณ์ *	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
18	31.25	68.75	-	-	-	-	-	-	100	81.25	18.75	-	-	100
19	31.25	68.75	-	-	-	-	-	-	100	81.25	18.75	-	-	100
20	18.75	31.25	37.50	6.25	6.25	-	-	-	100	62.50	12.50	25.00	-	100
21	25.00	56.25	18.75	-	-	-	-	-	100	75.00	18.75	6.25	-	100
22	6.25	25.00	43.75	18.75	6.25	-	-	-	100	56.25	18.75	25.00	-	100
23	18.75	12.50	50.00	12.50	6.25	-	-	-	100	43.75	25.00	31.25	-	100
24	12.50	37.50	43.75	6.25	-	-	-	-	100	50.00	31.25	18.75	-	100
25	18.75	12.50	62.50	-	6.25	-	-	-	100	43.75	12.50	43.75	-	100
26	31.25	50.00	18.75	-	-	-	-	-	100	68.75	25.00	6.25	-	100
27	25.00	31.25	25.00	12.50	6.25	-	-	-	100	62.50	12.50	25.00	-	100
28	25.00	25.00	37.50	6.25	6.25	-	-	-	100	56.25	12.50	31.25	-	100
29	6.25	18.75	50.00	18.75	6.25	-	-	-	100	37.50	18.75	43.75	-	100
30	18.75	43.75	31.25	6.25	-	-	-	-	100	68.75	12.50	18.75	-	100
31	12.50	18.75	43.75	25.00	-	-	-	-	100	43.75	25.00	31.25	-	100
32	12.50	18.75	43.75	25.00	-	-	-	-	100	43.75	25.00	31.25	-	100
33	-	12.50	50.00	37.50	-	-	-	-	100	31.25	31.25	37.50	-	100
34	-	25.00	43.75	31.25	-	-	-	-	100	18.75	37.50	43.75	-	100

ตาราง 75 (ต่อ)

อันดับของ อุปกรณ์ *	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)										การใช้ (คิดเป็น %)			
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
35	6.25	43.75	43.75	6.25	-	-	-	-	100	37.50	6.25	56.25	-	100
36	-	18.75	37.50	12.50	12.50	18.75	-	-	100	31.25	12.50	56.25	-	100
37	31.25	62.50	6.25	-	-	-	-	-	100	62.50	25.00	12.50	-	100
38	25.00	56.25	-	6.25	-	-	-	-	100	62.50	25.00	12.50	-	100
39	6.25	43.75	37.50	6.25	6.25	-	-	-	100	37.50	18.75	43.75	-	100
40	12.50	12.50	50.00	25.00	-	-	-	-	100	31.25	31.25	37.50	-	100
41	18.75	68.75	6.25	-	6.25	-	-	-	100	56.25	25.00	18.75	-	100
42	18.75	56.25	18.75	6.25	-	-	-	-	100	56.25	18.75	25.00	-	100
43	6.25	12.50	37.50	6.25	18.75	18.75	-	-	100	25.00	25.00	50.00	-	100
44	-	37.50	50.00	12.50	-	-	-	-	100	31.25	25.00	43.75	-	100
45	12.50	37.50	37.50	12.50	-	-	-	-	100	43.75	18.75	37.50	-	100
46	25.00	31.25	37.50	6.25	-	-	-	-	100	43.75	12.50	43.75	-	100
47	6.25	18.75	56.25	18.75	-	-	-	-	100	18.75	31.25	50.00	-	100
เฉลี่ยจำนวน หน่วย	13.96	36.31	33.52	10.77	3.46	1.46	0.53	-	100	49.86	13.62	31.38	0.13	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. "รวมตามจำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด"

จากตารางแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดความร้อน แสงเสียง
โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ไม่มีอยู่เลยมีถึง 36.31 % รองลงไปมีระหว่าง 1 - 2 ชิ้น
มี 33.52 % อันดับสามมีระหว่าง 3 - 5 ชิ้นมี 10.77 % ไม่มีรายการใดมีเกินกว่า
20 ชิ้นเลย

เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ระบุว่าพอใช้มี 31.38 % ที่ระบุ
ว่าไม่พอใช้มี 18.62 % มีเพียง 0.13 % เท่านั้นที่ระบุว่าเหลือใช้

อุปกรณ์ที่ถูกระบุว่าใช้มากที่สุดคือ อุปกรณ์แบบอินเทนเฮาส์ เครื่องทดลองฟิสิกส์
กฎของบอยล์ เครื่องโชนิโมเตอร์อย่างง่าย และหลอดกำทอน ซึ่งต่างก็มีเท่ากันคือ -
68.75 % รองลงไปคือ Eye ball model มี 62.50 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้นมากที่สุดคือ ไม้มมาตรมี 62.50 % รองลงไปคือ
เทอร์โมมิเตอร์แบบติดในห้องเรียน กับ Battery มีจำนวนเท่ากันคือมี 56.25 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือเทอร์โมมิเตอร์ปรอท 0 - 100°C
มี 43.75 % รองลงไปคือตะเกียงแอลกอฮอล์กับเลนส์นูน มีจำนวนเท่ากันคือมี 37.50 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้นมากที่สุดคือ เทอร์โมมิเตอร์ปรอท 0 - 100°C
กรวยแก้ว สามขาและเครื่องตั้ง และแท่งแก้วสำหรับคน มีจำนวนเท่ากันคือมี 18.75 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้นมากที่สุดคือ ตะแกรงลวดมีแอสเบสตอสอยู่ -
ตรงกลาง กับแท่งแก้วสำหรับคน มีจำนวนเท่ากันคือมี 18.75 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้นมากที่สุดคือ กรวยแก้วมี 12.50 % รองลงไป
มี 2 รายการคือ เทอร์โมมิเตอร์ปรอท 0 - 100°C กับสามขาและเครื่องตั้ง มีจำนวน
เท่ากันคือมี 6.25 % รายการอื่น ๆ ไม่มีอีกเลย

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีเกินกว่า 20 ชิ้นไม่มีอยู่เลย

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีไม่พอใช้มากที่สุดคือ เเลนส์เว้ามี 37.50 % อุปกรณ์ที่ระบุ
ว่ามีพอใช้มากที่สุดคือ เทอร์โมมิเตอร์ปรอท 0 - 100°C มี 62.50 % ส่วนอุปกรณ์ที่ระบุ
ว่ามีเหลือใช้มีรายการเดียวคือสามขาและเครื่องตั้งมี 6.25 % เท่านั้น

อันดับที่ของอุปกรณ์*	จำนวนหน่วยรวม (คิดเป็น %)								การใส่ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ใส่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
1	7.32	12.20	14.63	34.15	19.51	4.88	7.32	-	100	17.07	36.59	46.34	-	100
2	4.88	2.44	36.59	36.59	17.07	2.44	-	-	100	21.95	26.83	51.22	-	100
3	2.44	4.88	21.95	36.59	17.07	9.76	4.88	2.44	100	21.95	36.59	39.02	2.44	100
4	9.76	2.44	63.41	21.95	2.44	-	-	-	100	19.51	21.95	56.10	2.44	100
5	2.44	9.76	24.39	19.51	14.63	12.20	14.63	2.44	100	34.15	24.39	41.46	-	100
6	7.32	29.27	56.10	7.32	-	-	-	-	100	39.02	26.83	34.15	-	100
7	9.76	36.59	43.90	7.32	2.44	-	-	-	100	41.46	26.83	31.71	-	100
8	9.76	19.51	63.41	7.32	-	-	-	-	100	34.15	21.95	43.90	-	100
9	2.44	9.76	63.41	14.63	7.32	-	-	2.44	100	21.95	34.15	41.46	2.44	100
10	4.88	12.20	70.73	7.32	4.88	-	-	-	100	26.83	31.71	41.46	-	100
11	2.44	7.32	70.73	14.63	2.44	2.44	-	-	100	17.07	41.46	41.46	-	100
12	2.44	9.76	65.85	12.20	9.76	-	-	-	100	19.51	39.02	41.46	-	100
13	4.88	34.15	58.54	-	2.44	-	-	-	100	31.71	34.15	34.15	-	100
14	12.20	41.46	43.90	-	2.44	-	-	-	100	36.59	29.27	34.15	-	100
15	4.88	19.51	63.41	7.32	4.88	-	-	-	100	29.27	36.59	34.15	-	100
16	4.88	29.27	65.85	-	-	-	-	-	100	34.15	39.02	26.83	-	100
17	21.95	53.66	24.39	-	-	-	-	-	100	56.10	34.15	9.76	-	100
18	9.76	2.44	56.10	24.39	4.88	2.44	-	-	100	26.83	34.15	39.02	-	100
19	9.76	4.88	48.78	29.27	7.32	-	-	-	100	26.83	36.59	36.59	-	100
20	26.83	17.07	14.63	4.88	14.63	4.88	9.76	7.32	100	36.59	26.83	36.59	-	100

อันดับของอุปกรณ์*	จำนวนหน่วยพิมพ์ (คิดเป็น %)								การใช้ (คิดเป็น %)					
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่ระบุ %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %	รวม %
21	21.95	41.46	9.76	12.20	14.63	-	-	-	100	46.34	29.27	24.39	-	100
22	17.07	41.46	34.15	4.88	2.44	-	-	-	100	46.34	34.15	19.51	-	100
23	21.95	41.46	34.15	2.44	-	-	-	-	100	56.10	26.83	17.07	-	100
24	9.76	12.20	78.05	-	-	-	-	-	100	34.15	36.59	29.27	-	100
25	12.20	24.39	26.10	7.32	-	-	-	-	100	41.46	31.71	26.83	-	100
26	29.27	14.63	26.83	19.51	7.32	-	2.44	-	100	36.59	26.83	34.15	2.44	100
27	14.63	2.44	70.73	9.76	2.44	-	-	-	100	31.71	39.02	29.27	-	100
28	19.51	19.51	46.34	9.76	2.44	2.44	-	-	100	41.46	31.71	26.83	-	100
29	14.63	12.20	60.97	12.20	-	-	-	-	100	34.15	34.15	31.71	-	100
30	24.39	58.54	17.07	-	-	-	-	-	100	60.97	29.27	9.76	-	100
31	12.20	9.76	63.41	12.20	2.44	-	-	-	100	31.71	34.15	34.15	-	100
32	14.63	46.34	36.59	2.44	-	-	-	-	100	46.34	34.15	19.51	-	100
33	12.20	31.71	56.10	-	-	-	-	-	100	39.02	36.59	24.39	-	100
34	12.20	21.95	58.54	7.32	-	-	-	-	100	34.15	29.27	36.59	-	100
35	12.20	41.46	39.02	7.32	-	-	-	-	100	48.78	39.02	12.20	-	100
36	19.51	51.22	29.27	-	-	-	-	-	100	53.66	36.59	9.76	-	100
37	17.07	29.27	53.66	-	-	-	-	-	100	39.02	36.59	24.39	-	100
เฉลี่ยจำนวนหน่วย	12.06	23.20	47.07	10.61	4.48	1.12	1.05	0.40	100	35.53	32.56	31.63	0.26	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. รวมควมจำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด

จากการทางแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า โรงเรียน
รัฐบาลส่วนใหญ่มีระหว่าง 1 - 2 ชิ้นถึง 47.07 % รองลงไประบุว่าไม่มีอยู่ 23.20 %
อันคืบสามมีระหว่าง 3 - 5 ชิ้นมี 10.61 % จำนวนชิ้นนอกจากนี้ขึ้นอยู่กับเล็กน้อย

เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีพอใช้มี 32.56 % ที่ระบุว่ามีพอใช้
มีเพียง 31.63 % มีเพียง 0.26 % เท่านั้นที่ระบุว่ามีเหลือใช้

อุปกรณ์ที่ถูกระบุว่าไม่มี มากที่สุดคือแอกคิวเลเตอร์มี 58.54 % รองลงไป
คืออุปกรณ์แบบเออร์สเตดมี 53.66 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือเครื่องสำเร็จใช้ในการแยกน้ำ
มี 78.05 % รองลงไปคืออิลเลโทรสโคปแผ่นทอง แท่งอีโบนีต์ และกัลวานอมิเตอร์
มีเท่ากัน คือมี 70.73 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือแม่เหล็กเกือกม้ากับแม่เหล็กเข็มทิศ
มีมากเท่ากัน คือมี 36.59 % รองลงไปคือแท่งแม่เหล็ก (ขนาดยาว 20 ซม.) มี
34.15 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือแท่งแม่เหล็ก (ขนาดยาว 20 ซม.)
มี 19.51 % รองลงไปคือแม่เหล็กเกือกม้าและแม่เหล็กเข็มทิศมีเท่ากันคือมี 17.07 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น มากที่สุดคือเข็มทิศมี 12.20 % รองลงไป
คือแม่เหล็กเข็มทิศมี 9.76 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มากที่สุดคือเข็มทิศมี 14.63 % รองลงไป
คือลวดไฟสำหรับต่อวงจรมี 9.76 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีมากกว่า 20 ชิ้น มากที่สุดคือลวดไฟสำหรับต่อวงจรมี 7.32 %
ส่วนรายการอื่นมีอีกเพียง 3 รายการจำนวนเพียงเล็กน้อย

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีไม่พอใช้มากที่สุดในจำนวนที่เท่ากัน คือแท่งแก้ว เซลแบบ -
เลอกลังเซ กัลวานอมิเตอร์ และ Resistance box ต่างก็มี 39.02 % อุปกรณ์
ที่ระบุว่ามีพอใช้มากที่สุดคือแบตเตอรี่มี 56.10 % ส่วนที่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์เหลือใช้
เพียงเล็กน้อย

ตาราง 77 แสดงจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ระดับ มศ.4 - 5 หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า โรงเรียนราษฎร์

อันดับของอุปกรณ์*	จำนวนหน่วยรวม (คิดเป็น %)								การใช้อุปกรณ์ (คิดเป็น %)					รวม %
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %		
1	11.11	38.89	22.22	11.11	11.11	-	5.56	-	100	55.56	16.67	27.78	-	100
2	-	22.22	61.11	16.67	-	-	-	-	100	33.33	16.67	50.00	-	100
3	-	16.67	44.44	22.22	11.11	-	5.56	-	100	27.78	22.22	50.00	-	100
4	-	11.11	61.11	16.67	5.56	-	5.56	-	100	27.78	11.11	61.11	-	100
5	11.11	22.22	50.00	5.56	5.56	-	5.56	-	100	27.78	33.33	38.89	-	100
6	22.22	33.33	33.33	5.56	5.56	-	-	-	100	55.56	22.22	22.22	-	100
7	27.78	33.33	33.33	5.56	-	-	-	-	100	55.56	22.22	22.22	-	100
8	16.67	38.89	38.89	-	5.56	-	-	-	100	44.44	16.67	38.89	-	100
9	5.56	38.33	55.56	-	5.56	-	-	-	100	38.89	22.22	38.89	-	100
10	5.56	38.89	50.00	5.56	-	-	-	-	100	33.33	27.78	38.89	-	100
11	11.11	16.67	61.11	11.11	-	-	-	-	100	33.33	22.22	44.44	-	100
12	-	11.11	72.22	11.11	-	-	5.56	-	100	27.78	22.22	50.00	-	100
13	22.22	55.56	22.22	-	-	-	-	-	100	66.67	16.67	16.67	-	100
14	27.78	61.11	5.56	5.56	-	-	-	-	100	66.67	22.22	11.11	-	100
15	5.56	33.33	61.11	-	-	-	-	-	100	50.00	16.67	33.33	-	100
16	11.11	38.89	50.00	-	-	-	-	-	100	55.56	11.11	33.33	-	100
17	27.78	55.56	16.67	-	-	-	-	-	100	66.67	16.67	16.67	-	100
18	16.67	27.78	50.00	5.56	-	-	-	-	100	50.00	27.78	22.22	-	100
19	22.22	27.78	44.44	5.56	-	-	-	-	100	61.11	22.22	16.67	-	100
20	11.11	27.78	44.44	5.56	-	-	5.56	5.56	100	50.00	16.67	33.33	-	100

อันดับของอุปกรณ์ *	จำนวนหน่วย (คิดเป็น %)								การใช้ (คิดเป็น %)				รวม %	
	ไม่ระบุ %	0 %	1-2 %	3-5 %	6-10 %	11-15 %	16-20 %	21- %	รวม %	ไม่พอใช้ %	พอใช้ %	เหลือใช้ %		
21	27.78	61.11	5.56	-	5.56	-	-	-	100	72.22	16.67	11.11	-	100
22	33.33	61.11	5.56	-	-	-	-	-	100	83.33	16.67	-	-	100
23	22.22	50.00	22.22	-	5.56	-	-	-	100	66.67	16.67	16.67	-	100
24	11.11	44.44	38.89	5.56	-	-	-	-	100	61.11	11.11	27.78	-	100
25	27.78	55.56	16.67	-	-	-	-	-	100	72.22	22.22	5.56	-	100
26	16.67	33.33	38.89	11.11	-	-	-	-	100	50.00	11.11	38.89	-	100
27	27.78	33.33	38.89	-	-	-	-	-	100	61.11	16.67	22.22	-	100
28	16.67	44.44	27.78	11.11	-	-	-	-	100	66.67	11.11	22.22	-	100
29	11.11	11.11	55.56	22.22	-	-	-	-	100	38.89	22.22	38.89	-	100
30	27.78	50.00	16.67	5.56	-	-	-	-	100	72.22	16.67	11.11	-	100
31	16.67	33.33	38.89	11.11	-	-	-	-	100	55.56	16.67	27.78	-	100
32	22.22	55.56	16.67	5.56	-	-	-	-	100	61.11	22.22	16.67	-	100
33	16.67	55.56	27.78	-	-	-	-	-	100	61.11	22.22	16.67	-	100
34	44.44	33.33	22.22	-	-	-	-	-	100	77.78	16.67	5.56	-	100
35	27.78	61.11	11.11	-	-	-	-	-	100	83.33	5.56	11.11	-	100
36	33.33	61.11	5.56	-	-	-	-	-	100	88.88	5.56	5.56	-	100
37	16.67	33.33	50.00	-	-	-	-	-	100	50.00	16.67	33.33	-	100
เฉลี่ยจำนวนหน่วย	17.72	38.43	35.58	5.56	1.65	-	0.90	0.15	100	55.40	18.17	26.42	-	100

* รายชื่ออุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ข. รวมความจำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด

จากตารางแสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดแม่เหล็กไฟฟ้าของโรงเรียนราษฎร์ระบุว่าไม่มี มีถึง 38.43% รองลงไประบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มีอยู่ 35.58 % อันดับสามมีระหว่าง 3 - 5 ชิ้นมีเพียง 5.56 % นอกจากนี้มีเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มี 26.42 % รองลงไประบุว่ามี - ไม่พอใช้มี 18.17 % ไม่มีโรงเรียนใดมีอุปกรณ์เหลือใช้เลย

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี มากที่สุดคือ ขวดเลเคน ลวดต้านทาน รีโอสแตทชนิดเลื่อน Resistance Box และ Multitester มีจำนวนมากเท่า ๆ กัน คือ 61.11% อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 1 - 2 ชิ้น มากที่สุดคือแท่งแก้วมี 72.22 % รองลงไปคือแม่เหล็กเกือกม้า ผงตะไบเหล็ก แท่งอัลไบไนต์ เซลลูลอสตา มีจำนวนเท่า ๆ กัน คือมี 61.11 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 3 - 5 ชิ้น มากที่สุดคือเข็มทิศแม่เหล็ก กับกระดิ่งไฟฟ้า มีมากเท่ากันมี 22.22 % รองลงไปคือผงตะไบเหล็กกับแม่เหล็กเกือกม้ามีเท่ากันมี 16.67 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 6 - 10 ชิ้น มากที่สุดคือแท่งแม่เหล็กกับเข็มทิศแม่เหล็กมีมากเท่ากัน คือมี 11.11 % รายการอื่น ๆ มีจำนวนเล็กน้อย

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 11 - 15 ชิ้น ไม่มีโรงเรียนใดมีอยู่เลย

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามี 16 - 20 ชิ้น มีเพียงเล็กน้อยเท่า ๆ กันไม่เกินรายการละ 5.56 %

อุปกรณ์ที่เกินกว่า 20 ชิ้นมีรายการเดียวคือลวดไฟสำหรับต่อวงจรมี 5.56 %

อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีไม่พอมากที่สุดคือเข็มทิศมี 33.33 % อุปกรณ์ที่ระบุว่ามีพอใช้มากที่สุดคือผงตะไบเหล็กมี 61.11 % ไม่มีรายการใดที่ระบุว่ามีอุปกรณ์เหลือใช้เลย

สรุปผลการค้นคว้าและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้

เพื่อศึกษาสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ และการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนส่วนภูมิภาค ปีการศึกษา 2513 ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. สถานภาพเกี่ยวกับ เพศ อายุ รายได้ วุฒิ วิชาที่สอนและอื่น ๆ เกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์เพื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์
2. สถานภาพในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับจำนวนนักเรียน จำนวนครู ขนาดและเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
3. สถานภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์ ในวิชา เคมี ชีววิทยา กลศาสตร์ ความร้อน แสงเสียง และแม่เหล็กไฟฟ้า เกี่ยวกับจำนวนและสภาพการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
4. สภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ว่าแตกต่างกันหรือไม่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ครูที่กำลังสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ. 4-5 ของโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ในส่วนภูมิภาค เป็นจำนวนทั้งสิ้น 255 คน เป็นชายจำนวน 165 คน และหญิงจำนวน 90 คน

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามขึ้นโดยเฉพาะในการศึกษานี้ จำนวนเป็น 3 หมวด คือ

1. รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. รายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน
3. รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การรวบรวมข้อมูล

จัดส่งแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปยังโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยได้รับความร่วมมือในการส่งและรับจากสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ และกองโรงเรียนราษฎร์ กรมวิสามัญศึกษา ได้แบบสอบถามกลับคืนมา 79 โรงเรียน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 118 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 66.95%

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาความถี่และการร้อยละของคำตอบที่ได้จากคำถามประเภทให้เลือกตอบ
2. รวบรวม จัดหมวดหมู่ แล้วหาการร้อยละในแต่ละหมู่จากแบบสอบถามประเภทปลายเปิด หรือเติมคำลงในช่องว่าง

ผลของการศึกษาค้นคว้า

ก. สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์

1. เกี่ยวกับ เพศ อายุและอายุราชการ
 - 1.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ครูชายมีจำนวนมากกว่าครูหญิงมาก โดยเฉพาะโรงเรียนราษฎร์ครูชายมีมากกว่าครูหญิงประมาณ $3 \frac{1}{2}$ เท่า
 - 1.2 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์อายุไม่เกิน 35 ปีมีมากกว่าครูอายุ 36 ปีขึ้นไป
 - 1.3 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ครูอายุราชการเท่ากับ 7 ปี และมากกว่า มีจำนวนมากกว่าครูอายุราชการ 1 ถึง 6 ปี

2. เกี่ยวกับสถานภาพสมรส

2.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ครูที่สมรสแล้วมีอยู่มากที่สุด ครูโสดมีรองลงมา

3. เกี่ยวกับเงินเดือนและค่าใช้จาย

3.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีเงินเดือนระหว่าง 1,200-1,500 บาท ไม่มีครูที่เงินเดือนต่ำกว่า 1,100 บาทเลย โรงเรียนราษฎร์ครูส่วนใหญ่มีเงินเดือนต่ำกว่า 1,400 บาท และมีครูประมาณ 1 ใน 4 มีเงินเดือนต่ำกว่า 1,000 บาท

3.2 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีเงินค่าใช้จายเพียงพอ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีเงินค่าใช้จายไม่เพียงพอ

4. เกี่ยวกับวุฒิ พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษาและวิชาเอก วิชาโท

4.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีวุฒิตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไปไม่ถึงประมาณ 9 ใน 10 โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ครูมีวุฒิต่ำกว่าปริญญาตรีหรือเทียบเท่า รองลงไปมีวุฒิตั้งแต่ปริญญาตรีขึ้นไป

4.2 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระหว่าง พ.ศ. 2501 ถึง พ.ศ. 2510

4.3 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก ครูวิชาเอกชีววิทยามีมากที่สุด รองลงไปมีวิชาเอกเคมี ส่วนครูวิชาเอกฟิสิกส์มีมากเป็นอันดับที่สาม

5. เกี่ยวกับประเภทของครู

5.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ.4-5 โรงเรียนรัฐบาลทั้งหมดเป็นครูประจำ ส่วนโรงเรียนราษฎร์เป็นครูประจำเสีย 3 ใน 4 อีกประมาณ 1 ใน 4 เป็นครูจ้างพิเศษ

6. เกี่ยวกับวิชาที่สอน และจำนวนชั่วโมงที่สอนวิชาอื่น

6.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่สอน วิชาวิทยาศาสตร์ 1 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ รองลงไปสอนเฉพาะวิชา วิทยาศาสตร์ 1 สาขา โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ 1 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่ใช่วิชาวิทยาศาสตร์ รองลงไปสอนวิทยาศาสตร์ 2 วิชา และวิชาอื่นที่ไม่ใช่ วิทยาศาสตร์

6.2 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและ โรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่สอนวิชาที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 9 ถึง 12 ชั่วโมง

7. เกี่ยวกับประสบการณ์และจำนวนชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ของครู

7.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนมากมี ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ 1-3 ปี รองลงไปมีประสบการณ์ 7-9 ปี และ 4-6 ปี ครูโรงเรียนราษฎร์ส่วนมากมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ 4-6 ปี รองลงไปมีประสบการณ์ 1-3 ปี และ 7-9 ปี

7.2 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มี ชั่วโมงสอนวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 17-20 ชั่วโมง โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่สอน วิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 5-8 ชั่วโมง

7.3 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่สอน อยู่สัปดาห์ละ 17-20 ชั่วโมง ครูโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ต้องสอนสัปดาห์ละ 21-24 ชั่วโมง

8. เกี่ยวกับการสอนใดหลาย ๆ วิชาจนเกินเนื่องจากที่ตนสอนอยู่

8.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่สามารถ สอนวิชาความรอบรู้ แสงเสียง ได้อีก โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ครูสามารถสอนวิชาแม่เหล็ก ไฟฟ้าได้อีกนอกเหนือจากวิชาที่สอนอยู่

9. เกี่ยวกับเหตุที่ครูต้องสอนวิทยาศาสตร์ในระดับ มศ. 4-5

9.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์ด้วยเหตุที่รักและสมัครใจที่จะสอน

10. เกี่ยวกับความต้องการที่จะเป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์

10.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีความต้องการศึกษาต่อ รองลงไปต้องการการอบรมหรือสัมมนา โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีความต้องการศูนย์เผยแพร่วิชาการทางวิทยาศาสตร์ รองลงไปต้องการศึกษาต่อและอบรมหรือสัมมนา

11. เกี่ยวกับอุปสรรคและปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์

11.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ระบุว่าปัญหาคือการขาดหนังสือประกอบการค้นคว้า รองลงไปคือการขาดอุปกรณ์ ครูโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ระบุว่าปัญหาการขาดอุปกรณ์ รองลงไปคือการขาดหนังสือประกอบการค้นคว้า

12. เกี่ยวกับการเป็นสมาชิกของสมาคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

12.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนมากไม่ไ้เป็นสมาชิกของสมาคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ใด ๆ เลย รองลงไปมีจำนวนน้อยเป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย /

13. เกี่ยวกับการร่วมประชุมปรึกษาหารือระหว่างครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

13.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนมากมีการประชุมปรึกษาหารือ บ่อยประมาณ 1 ใน 3 เท่านั้นที่ไม่เคยมีการประชุมปรึกษาหารือภายในโรงเรียน ครูส่วนใหญ่ที่เคยประชุมปรึกษาหารือระบุว่าการประชุมส่วนใหญ่มีประโยชน์

14. เกี่ยวกับประเภทของนิยสาร วารสารและสิ่งพิมพ์ที่ครูอ่านเป็นประจำ

14.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่่านนิตยสาร วารสารที่มีจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง

15. เกี่ยวกับการแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียน

15.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่แนะนำหนังสือในระดับ มศ. 4-5 หนังสือระดับสูงขึ้นไปมีอยู่น้อยมาก

16. เกี่ยวกับหนังสืออ่านประกอบของครูในการสอน

16.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่อ่านหนังสือประเภทตำราภาษาอังกฤษไปอ่านแบบเรียนในระดั้ม มศ. 4-5 เป็นหนังสืออ่านประกอบของครูในการสอน

17. เกี่ยวกับการเข้าอบรมหรือสัมมนาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

17.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมหรือสัมมนา โรงเรียนราษฎร์ประมาณ 2 ใน 3 ไม่เคยเข้ารับการอบรมหรือสัมมนา

17.2 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่รับการอบรมหรือสัมมนาในสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

17.3 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมเรื่องการสอนวิทยาศาสตร์

17.4 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมระหว่าง พ.ศ. 2511-2513

17.5 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่รับการอบรมประมาณ 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่รับการอบรมประมาณ 1 สัปดาห์

17.6 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มศ. 4-5 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ได้รับการอบรมหรือสัมมนาจากหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมวิสามัญศึกษา รองลงไปก็รับจากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมหรือสัมมนาจากกรมอาชีวศึกษา

18. เกี่ยวกับโสตทัศนูปกรณ์

18.1 ครูสอนวิทยาศาสตร์ชั้น มก. 4-5 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ระบุว่าได้ใช้โสตทัศนูปกรณ์ในการสอนบ้าง

ข. รายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน

1. เกี่ยวกับจำนวนนักเรียนชั้น มก. 4-5

1.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนนักเรียนชั้น มก.4 แผนกวิทยาศาสตร์ ระหว่าง 61-80 คน โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีจำนวนนักเรียนชั้น มก.4 แผนกวิทยาศาสตร์ ระหว่าง 21-40 คน ✓

1.2 จำนวนนักเรียนชั้น มก.5 แผนกวิทยาศาสตร์ โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 21-40 คน โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีจำนวนระหว่าง 1-20 คน

2. เกี่ยวกับขนาดของชั้นเรียน มก. 4-5

2.1 จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน มก.4 แผนกวิทยาศาสตร์ ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่สอนนักเรียนในขนาดชั้นเรียนที่มีนักเรียนประมาณ 31-40 คน

2.2 จำนวนนักเรียนในชั้นเรียน มก.5 แผนกวิทยาศาสตร์ ชั้นเรียนส่วนใหญ่ของโรงเรียนรัฐบาลมีขนาดชั้นเรียนที่มีนักเรียนประมาณ 21-30 คน โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ขนาดชั้นเรียนที่มีนักเรียนประมาณ 11-20 คน

3. เกี่ยวกับจำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในแผนกวิทยาศาสตร์

3.1 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับ มก. 4-5 มีจำนวน 4 คน

3.2 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีครูที่สอนเคมี และชีววิทยา วิชาละ 1 คน ส่วนวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีครูที่สอนจำนวน 2 คน ในโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีครูสอนวิชาฟิสิกส์เพียง 1 คน วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีจำนวนครูที่สอน 1 คน เป็นส่วนใหญ่ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์

4. เกี่ยวกับอัตรากำลังของครูวิทยาศาสตร์แต่ละสาขา
 - 4.1 โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีครูเคมี และครูชีววิทยาเพียงพอ ส่วนครูฟิสิกส์นั้นมีไม่เพียงพอและเพียงพอตามลำดับ
5. เกี่ยวกับการมี หรือไม่มี และการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 - 5.2 ลักษณะการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ทั้งโรงเรียนราษฎร์และรัฐบาลจัดรวมกันทุกแขนง
6. เกี่ยวกับขนาดของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 - 6.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีขนาดห้องปฏิบัติการ 51-60 ตารางเมตร
โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการขนาด 41-50 ตารางเมตร
7. เกี่ยวกับ น้ำ ไฟฟ้า และตู้เก็บอุปกรณ์
 - 7.1 ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่มีน้ำและไฟฟ้าอยู่พร้อมในห้องปฏิบัติการ
 - 7.2 โรงเรียนรัฐบาล ส่วนใหญ่มีตู้เก็บอุปกรณ์ไม่เพียงพอ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีตู้เก็บอุปกรณ์เพียงพอ
8. เกี่ยวกับภาคปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 - 8.1 โรงเรียนส่วนใหญ่ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ เปิดสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาเคมี และชีววิทยา
9. เกี่ยวกับความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนในการปฏิบัติการแต่ละครั้ง
 - 9.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งมีจำนวนนักเรียนมากเกินไป โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีจำนวนเหมาะสมแล้ว
10. เกี่ยวกับการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 - 10.1 ในชั่วโมงปฏิบัติการ โรงเรียนส่วนใหญ่ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ใช้วิธีแบ่งกลุ่มให้นักเรียนทดลอง

10.2 การแบ่งกลุ่มนักเรียนทดลองนั้น โรงเรียนส่วนใหญ่ทั้งโรงเรียน
รัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์มีขนาดของกลุ่มจำนวน 4-6 คน

11. เกี่ยวกับการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียน

11.1 โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดตั้งชุมนุม
วิทยาศาสตร์ขึ้นในโรงเรียน

12. เกี่ยวกับงบประมาณการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับ มศ. 4-5

12.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ได้รับงบประมาณวิทยาศาสตร์จำนวน
4,000-6,000 บาท โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ได้รับงบประมาณวิทยาศาสตร์ จำนวน
6,000-8,000 บาท

12.2 โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ได้แบ่งงบประมาณ
หมวดวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ประมาณหมวดละ 1,000 บาท และระบุไว้ใบขอเพียง

13. เกี่ยวกับการจัดประชุมปรึกษาหารือภายในโรงเรียน

13.1 โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่มีการจัดการประชุม
ปรึกษาหารือระหว่างครูที่สอนวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงการสอนในโรงเรียน

14. เกี่ยวกับความช่วยเหลือเรื่องอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

14.1 โรงเรียนรัฐบาล เป็นส่วนใหญ่ได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับอุปกรณ์
วิทยาศาสตร์จากองค์การยูนิเซฟ โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ไม่ได้รับความช่วยเหลือเกี่ยว
กับอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากองค์การใดเลย

15. ความช่วยเหลือเกี่ยวกับหีบบรรจุเครื่องมือทดลอง (Kit)

15.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่ได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับเครื่องมือ
ทดลองในวิชาเคมี และชีววิทยา ส่วนวิชาฟิสิกส์มีรองลงไป

16. เกี่ยวกับประเภทของนิตยสาร วารสารและสิ่งตีพิมพ์ที่โรงเรียนบอกรับประจำ

16.1 โรงเรียนส่วนใหญ่ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์บอกรับ
เป็นสมาชิกประจำของนิตยสารประเภทที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ รอง
ลงไปเป็นประเภทส่งเสริมความรู้หลาย ๆ ด้าน รวมทั้งวิทยาศาสตร์ควบ

ค. รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1. เกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หมวดเคมี

1.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 3-5 ชุด รองลงไปที่ 6-10 ชุด และส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับปฏิบัติการ

1.2 โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 1-2 ชุด รองลงไปที่ 3-5 ชุด โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับปฏิบัติการ

2. เกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หมวดชีววิทยา

2.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 3-5 ชุด รองลงไปที่ 6-10 ชุด โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับปฏิบัติการ

2.2 โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 1-2 ชุด รองลงไปที่ 3-5 ชุด โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับปฏิบัติการ

3. เกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หมวดกลศาสตร์

3.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 1-2 ชุด รองลงไปที่ระบุว่าไม่มีอยู่เลยในบางชนิด มีจำนวนโรงเรียนที่ระบุว่าอุปกรณ์พอใช้และไม่พอใช้จำนวนใกล้เคียงกัน

3.2 โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 1-2 ชุด รองลงไปที่ระบุว่าไม่มีอยู่เลยในบางชนิด โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าอุปกรณ์พอใช้สำหรับปฏิบัติการ

4. เกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หมวดความร้อน แสง เสียง

4.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 1-2 ชุด รองลงไปที่ระบุว่าไม่มีอยู่เลยในบางชนิด โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับปฏิบัติการ

4.2 โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์บางชนิด รองลงไปที่ชนิดละ 1-2 ชุด โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับปฏิบัติการ

5. เกี่ยวกับอุปกรณ์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า

5.1 โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีอุปกรณ์ชนิดละ 1-2 ชุด รองลงไปที่ระบุว่าไม่มีอยู่เลยในบางชนิด เกี่ยวกับการใช้ระบุว่าไม่มีพอใช้และไม่พอใช้มีจำนวนใกล้เคียงกัน

5.2 โรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์ทางเทคนิค รองลงไป มีชนิดละ 1-2 ชุด โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอุปกรณ์พอใช้สำหรับการปฏิบัติการ

อภิปรายผลของการค้นคว้าและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ได้ทราบถึงสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์และการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนในส่วนภูมิภาคทั้งของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ ตามที่มุ่งหมายไว้ และขอเสนอแนะมาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

1. สถานภาพของครูสอนวิทยาศาสตร์ มศ.4-5

การที่จะพิจารณาว่าสภาพตามความเป็นจริงของครูวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน มีปัญหาหรือไม่เพียงใดนั้น จะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการด้วยกันคือ

1.1 วุฒิของครูวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่าครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 ของโรงเรียนรัฐบาล ร้อยละ 94.06 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรี ในจำนวนนี้มีผู้เรียนวิทยาศาสตร์หรือสาขาของวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งเป็นวิชาเอกถึง 77.01% เรียนเป็นวิชาโท เพียง 16.67% และอีก ร้อยละ 6.32 ที่ไม่ได้เรียนวิทยาศาสตร์หรือสาขาใดสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอกหรือวิชาโทเลย

✓ สำหรับโรงเรียนราษฎร์ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 มีเพียง ร้อยละ 41.46 ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรี ในจำนวนนี้มีผู้เรียนวิทยาศาสตร์หรือสาขาใดสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอกเพียง 70.00% เรียนวิทยาศาสตร์ระดับวิชาโท ถึง 20.00% ที่ไม่ได้เรียนวิทยาศาสตร์หรือสาขาใดสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอกหรือวิชาโทเลย มี 10.00% สิ่งเหล่านี้อาจจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้น มศ.4-5 ก็ได้ การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น ผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมาเพื่อสอนวิทยาศาสตร์

แต่ละหมวดโดยเฉพาะ จะทำให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ คาร์รูเธอร์ (Bertram Caruthers, 1967 : 1978 A) พบว่า "ครูที่ได้รับการฝึกอบรมเพื่อสอนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และมีประสบการณ์การสอนมานานจะสอนได้ผลดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมและไม่มีประสบการณ์"

✓ พัทธกัมภ์ รัชพลเดช (พิทักษ์ รัชพลเดช, 2513 : 71) กล่าวว่า

"ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรเป็นครูเฉพาะวิชาที่ได้รับการฝึกอบรมเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์... การบรรจุครูก็จำเป็นจะต้องบรรจุครูให้ตรงตามความสามารถที่ได้เรียนมา ถ้าหากสามารถให้ทำการฝึกหัดครูและบรรจุครูเช่นนี้ ก็เรียกว่าได้ถือหลักการความชำนาญพิเศษ (Principle of specialization) ซึ่งจะทำให้คุณภาพการสอนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดีขึ้นอย่างแน่นอน"

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า เรื่องคุณวุฒิของครูที่สอนวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 ในโรงเรียนรัฐบาลยังขาดครูสอนที่มีวุฒิในระดับที่เหมาะสมอยู่เพียงเล็กน้อย คือ ผู้ที่มีวุฒิไม่ถึงระดับปริญญาตรี หรือผู้ที่ได้รับปริญญาตรีแต่ไม่ได้รับการฝึกอบรมมาเพื่อให้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้โดยตรง ส่วนในโรงเรียนราษฎร์ยังขาดครูสอนที่มีวุฒิในระดับที่เหมาะสมอยู่มาก การแก้ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการผลิตครูวิทยาศาสตร์แต่ละหมวดให้มากขึ้น จนมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ และที่สำคัญก็คือในการบรรจุครูควรให้ตรงตามความสามารถที่ได้เรียนมา

✓ 1.2 ประสบการณ์ของครูวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 การศึกษาครั้งนี้พบว่าในโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ต่างก็มีประสบการณ์การสอนอยู่ระหว่าง 1-12 ปี เป็นส่วนมาก ในเรื่องนี้คาร์รูเธอร์ (Bertram Caruthers, 1967 : 1978 A) ได้ทำการวิจัยพบว่า "ผู้ที่มีประสบการณ์การสอนมานาน สามารถสอนได้ผลดีกว่าผู้ที่มีประสบการณ์การสอนมาน้อยกว่า" แต่ก็เป็นการศึกษาที่จะแก้ไขเพราะจำเป็นต้องบรรจุครูที่เพียงพอสำหรับการเข้าทำการสอน การแก้ปัญหานี้จำเป็นต้องอาศัยการอบรมสัมมนา หรือการประชุมปรึกษาหารือระหว่างครูวิทยาศาสตร์ด้วยกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิธีการสอนในระหว่างครูที่มีประสบการณ์การสอนมานานกับครูที่เพิ่งเริ่มสอน

1.3 ชั่วโมงสอนของครูวิทยาศาสตร์ มศ. 4-5 การศึกษาครั้งนี้พบว่า ครูโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์ตั้งแต่ 17 ชั่วโมงขึ้นไป ซึ่งอาจเป็นการสอนวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียวหรือสอนวิชาอื่นไปด้วย เกี่ยวกับจำนวนชั่วโมงสอนนี้ยังไม่มีการศึกษาให้เห็นว่าจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ควรจะมีอัตราเท่าไรจึงจะเหมาะสม แต่ไม่ควรให้ครูมีชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์มากเกินไป เพราะครูอาจไม่มีเวลาเตรียมการสอนอย่างพอเพียง อันจะมีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.4 นอกจากที่กล่าวแล้ว การศึกษานี้ยังพบว่า ครูส่วนมากสนใจอ่าน นิตยสาร วารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ครูประมาณครึ่งหนึ่งได้รับการอบรมในระหว่างประจำการ ครูส่วนมากมีความต้องการศึกษาต่อ ต้องการอบรมหรือสัมมนา ต้องการศูนย์เผยแพร่วิชาการทางวิทยาศาสตร์และศูนย์จัดหาวัสดุอุปกรณ์ ครูส่วนมากระบุว่ามีปัญหาสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์คือการขาดอุปกรณ์และขาดหนังสือประกอบการสอน สิ่งเหล่านี้มีความสำคัญต่อวิชาชีพการสอนวิทยาศาสตร์มาก ดังคำกล่าวของริชาร์ดสัน (John S. Richardson, 1957 : 343-363) ที่ว่า "ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสนใจในความก้าวหน้าใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้นี้มาช่วยให้เป็นประโยชน์ในการสอน ครูวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงจะต้องสร้างความก้าวหน้าในวิชาชีพของตน โดยหาทางที่จะเสริมสร้างความมั่งคั่งให้แก่ตัวเอง ทำตนให้มีส่วนร่วมกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่กำลังดำเนินไปอยู่ทุกขณะ โดยวิธีการอ่าน การเป็นสมาชิกของสมาคม การอบรมศึกษาต่อ และการร่วมงานแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูอื่น ๆ"

จากการศึกษาพบว่า ครูส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นกรรมการหรือสมาชิกของสมาคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ใด ๆ เลย ทั้ง ๆ ที่ครูส่วนมากสนใจอ่านนิตยสาร วารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ อาจเป็นด้วยเรื่องที่ว่างานของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยยังไม่กว้างขวางพอ ครูมีงานในหน้าที่ที่ต้องกระทำมากเกินไปจนไม่มีโอกาสที่จะหันไปสนใจกิจกรรมอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากหน้าที่ประจำ ครูมีรายได้ไม่เพียงพอถึงที่ครูประมาณครึ่งหนึ่งระบุว่าค่าใช้จ่ายไม่พอเพียง ดังนั้นผู้บริหารการศึกษา หรือผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องควรได้พิจารณาปัญหานี้อย่างจริงจัง และสมาคมครูวิทยาศาสตร์ควรมีบทบาทใน

การให้ความช่วยเหลือแก่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ให้สามารถเพิ่มพูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการอ่านให้กว้างขวางและแพร่หลายยิ่งขึ้น ถ้าสามารถทำได้คงจะอำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

2. สภาพการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การที่จะพิจารณาว่าการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ชั้น มศ.4-5 ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน มีปัญหาหรือไม่เพียงใดนั้นจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการด้วยกันคือ

2.1 ขนาดของชั้นเรียน มศ.4-5 การศึกษาครั้งนี้พบว่า ทั้งโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่สอนนักเรียน มศ.4 ในชั้นที่มีนักเรียนตั้งแต่ 31-40 คน จัดว่าเป็นชั้นเรียนที่มีขนาดใหญ่ บลอยท์ (มัญญู ปิยาวรรณนท์, 2513 : 125) ให้เหตุผลว่า "การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นที่มีนักเรียนมากเกินไปจะสอนให้ดีไม่ได้ ในการสอนควรให้มีสถานที่ เวลาและโอกาสเพียงพอ ให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือและค้นคว้าเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย และให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด ถ้านักเรียนในชั้นมีมากกว่า 25-31 คน ก็จะทำให้โอกาสในการค้นคว้า การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของนักเรียนน้อยลง และไม่ไคผลเท่าที่ควร"

ในปัจจุบันนี้ขนาดของชั้นเรียนในระดับ มศ.4 ทั้งของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ในส่วนภูมิภาคมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และนับวันจะยิ่งใหญ่ขึ้นไปอีก ดังนั้นความคิดที่จะทำให้ชั้นเรียนมีขนาดเล็กลงจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก แต่ถ้าไม่มีการแก้ปัญหานี้ ควรจะไคคิดหาวิธีการอย่างอื่น อาทิ ปรับปรุงความสามารถทางการสอนของครูให้มากยิ่งขึ้น นำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ และวิธีการสอนที่เห็นวาคีกว่ามาใช้ จัดเตรียมอุปกรณ์การสอนให้มื่ออย่างเพียงพอ และฝึกให้ครูได้ใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องด้วยแล้ว จะช่วยให้การเรียนวิทยาศาสตร์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขนาดชั้นเรียน มศ.5 ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่สอนนักเรียนในชั้นที่มีนักเรียนตั้งแต่ 21-30 คน และ 11-20 คนตามลำดับ อันเป็นขนาดชั้นเรียนที่พอเหมาะแก่การสอนให้ไคผลลึไคได้ และควรไคเตรียมการจัดระบบหรือ

วิธีการในโรงเรียนให้สามารถรับนักเรียนที่จะเพิ่มขึ้นในปีต่อ ๆ ไป เพื่อเพิ่มพูนให้ครู วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการสอนวิชาที่เขาดำเนินมากขึ้น การอบรมหรือการสัมมนา จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อปรับปรุงความชำนาญของครู และเพื่อช่วยให้ครูได้ความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น พร้อมทั้งได้วิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ด้วย

2.2 อัตรากำลังของครูวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 การศึกษาครั้งนี้พบว่า ทั้ง โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่มีครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับ มศ.4-5 จำนวน 4 คน โดยแยกเป็นครูเคมี 1 คน ครูชีววิทยา 1 คน ครูฟิสิกส์ 1-2 คน และ โรงเรียนรัฐบาลส่วนใหญ่มีครูฟิสิกส์ไม่เพียงพอ เกี่ยวกับอัตรากำลังครูนี้ขึ้นอยู่กับจำนวน ชั้นเรียนที่โรงเรียนเปิดสอน และจำเป็นต้องพิจารณาถึงเรื่องคุณภาพของครูด้วย ดังได้ กล่าวถึงมาแล้วในข้อ 1.1 ผู้วิจัยเห็นว่าในการบรรจุครูเขาสอนวิทยาศาสตร์แต่ละหมวด นั้น ผู้บริหารควรบรรจุเฉพาะผู้ที่ได้รับการฝึกฝนเฉพาะหมวดวิชา ตรงตามความสามารถ ที่ได้เรียนมา ในอัตรากำลังที่เพียงพอ ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับ นี้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพดีขึ้นได้อย่างแน่นอน

2.3 งบประมาณวิทยาศาสตร์ มศ.4-5 การศึกษาครั้งนี้พบว่าทั้งโรงเรียน รัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนใหญ่ได้รับงบประมาณจำนวน 4,000-6,000 บาท และ 6,000-8,000 บาทตามลำดับ โดยแบ่งเป็นงบประมาณวิทยาศาสตร์หมวดต่าง ๆ ส่วนใหญ่ งบประมาณหมวดละ 1,000 บาท โรงเรียนส่วนมากระบุว่างบประมาณมีไม่เพียงพอ เกี่ยวกับ งบประมาณนี้ขึ้นอยู่กับว่าโรงเรียนมีอุปกรณ์หมวดต่าง ๆ อยู่พร้อมแล้วหรือยังไม่พร้อม ทั้ง วัสดุสิ้นเปลืองและอุปกรณ์สำเร็จรูป ถ้าโรงเรียนเริ่มจะมีการสะสมอุปกรณ์สำเร็จรูปจำเป็นต้อง ใช้งบประมาณเป็นจำนวนมาก จึงควรได้จัดสรรงบประมาณแก่โรงเรียนต่าง ๆ ให้ เหมาะสมตามความจำเป็นก่อนหลังอย่างรีบเร่ง เพราะงบประมาณเป็นที่มาของอุปกรณ์ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และปัจจัยสำคัญต่าง ๆ อันเป็นหัวใจของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังที่ กำแหง พลาญกุล (กำแหง พลาญกุล, 2509 : วม.4-2) ได้กล่าวถึงปัจจัยในการ สอนวิทยาศาสตร์ว่า สิ่งสำคัญอันดับแรกคือครู รองลงมาคืออุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ และเห็นว่า "การปฏิบัติการเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นยิ่งในการสอนวิทยาศาสตร์ ถ้าทำได้ ควรสาธิตประกอบการสอนทุกครั้ง ถ้าจะให้ดียิ่งขึ้นควรให้นักเรียนได้ทำเอง..."

เกี่ยวกับกำลังงบประมาณจะเห็นได้ว่าประเทศยากจนไม่ควรจัดเปิดสอน มศ.4-5 ในโรงเรียนขนาดเล็ก หรือโรงเรียนมัธยมตามอำเภอ เพราะโรงเรียนขนาดเล็กทำให้ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ของคนของนักเรียนสูง เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์มีชั่วโมงสอนวิทยาศาสตร์น้อย และอัตราส่วนของครูต่อนักเรียนต่ำ เป็นการให้ทรัพยากรไม่คุ้มค่ากับการสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นมาก จึงควรรวมโรงเรียนเล็ก ๆ ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเข้าด้วยกันเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ เพื่อให้การให้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด เช่นครูวิทยาศาสตร์ เครื่องมือเครื่องใช้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้ใช้อย่างเต็มที่ เรื่องนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรจะนำมาพิจารณา และควรที่จะเพิ่มงบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ให้มากกว่าอัตราส่วนในปัจจุบัน ถ้าได้ดำเนินการอย่างนี้แล้วจะช่วยให้การสอนการเรียนวิทยาศาสตร์ในสภาพการณ์ของประเทศไทยดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. สถานภาพของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ มศ.4-5

การที่จะพิจารณาว่าสภาพตามความเป็นจริงของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ มศ.4-5 ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ส่วนภูมิภาคในปัจจุบันมีปัญหาหรือไม่เพียงใดนั้น จะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการด้วยกันคือ

3.1 จำนวนอุปกรณ์ที่มี การศึกษาค้นคว้าพบว่าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์มีอยู่ส่วนใหญ่มียุขการละ 1-2 ชุด และไม่เกิน 3-5 ชุด หลายรายการที่โรงเรียนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่มีอยู่เลย เกี่ยวกับจำนวนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์นี้ขึ้นอยู่กับกำลังงบประมาณเป็นสำคัญ และยังเกี่ยวกับการเรียนรู้ถึงการทำอุปกรณ์ที่จำเป็นบางอย่างของครูวิทยาศาสตร์ด้วย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาควรจะได้จัดหาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่จำเป็นให้มีในโรงเรียนอย่างเพียงพอ และสมมูลกับจำนวนนักเรียนพร้อมกันนั้นควรจะได้มีการอบรมหรือสัมมนาครูประจำการในเรื่องการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้มีความชำนาญ สามารถจัดทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ โดยใช้วัสดุในท้องถิ่นที่หาง่ายและราคาถูกด้วย สิ่งเหล่านี้คงจะสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ก่อนที่จะได้ปรับปรุงในขั้นต่อไป

3.2 การใช้อุปกรณ์ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่าในการใช้อุปกรณ์ที่บ่งชี้ส่วนใหญ่ โรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์จะระบุว่าไม่มีพอใช้ แต่มีอยู่มากเหมือนกันที่ระบุว่า อุปกรณ์มีไม่พอใช้ เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์นี้ผู้วิจัยคิดว่าถึงแม้อุปกรณ์จะมีอยู่น้อย ถ้าครูมีความสามารถที่จะคิดค้นแปลง สร้างเสริมขึ้นก็คงจะทำให้ปัญหาเรื่องอุปกรณ์มีไม่พอใช้ลดลงบ้าง เป็นแน่ ดังนั้นสิ่งสำคัญจึงควรจะเป็นการเปิดอบรมสัมมนาครูวิทยาศาสตร์ให้รู้จักการใช้ และรู้จักดัดแปลงอุปกรณ์ที่มีอยู่ รู้จักจัดทำอุปกรณ์อย่างง่ายด้วยวัสดุในท้องถิ่นที่มีราคาถูก ก็คงจะช่วยให้การเรียนการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและได้ผลดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้พบปัญหาและอุปสรรคหลายประการในการสอน วิทยาศาสตร์ จึงขอเสนอแนะดังต่อไปนี้

ก. ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

1. ควรหาทางยกระดับการศึกษาของครูโรงเรียนราษฎร์ที่สอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างน้อยที่สุดต้องไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการศึกษา โดยเฉพาะทางสาขามัธยมศึกษาและเรียนวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งเป็นวิชาเอก ซึ่งหมายถึง ว่าเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกฝนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ 1 สาขามาโดยตรง ดังเช่นที่วิทยาลัยวิชา การศึกษาระทำอยู่ในขณะนี้ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้บุคคลเหล่านี้ออกไปสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ สมควรที่ผู้มีหน้าที่บริหารการศึกษาคงจะพิจารณา ในการบรรจุครูสอนวิทยาศาสตร์ให้ตรงตามที่ได้รับ การฝึกอบรมมา

2. ควรพิจารณาระดับเงินเดือนของครูให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ใน ปัจจุบัน เพื่อครูจะได้ทุ่มเทกำลังกายและกำลังความคิดที่จะสอนวิทยาศาสตร์แก่เด็กได้ โดยไม่ต้องมีวาทะวาทะเรื่องภาระเลี้ยงชีพอีก สมควรที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะพิจารณาโดยรีบด่วน

3. ควรหาทางจัดตั้งศูนย์ฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ขึ้นโดยเฉพาะในสถาบัน บัณฑิตศึกษา เช่น วิทยาลัยวิชาการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ หรือ ถ้าเป็นไปได้ควรรวมกำลังกันจากหลาย ๆ ฝ่ายจัดตั้งเป็นศูนย์ฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์

โดยเฉพาะ ดังเช่นที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยเริ่มดำเนินการอยู่ในขณะนี้ โดยมีความมุ่งหมายให้เป็นการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ประจำการในลักษณะที่เป็นการให้การศึกษาใหม่ทั้งหมด (re-education) และมีการติดตามผลด้วย

4. ควรหาทางจัดตั้งศูนย์เผยแพร่วิชาการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นตามภาคการศึกษาต่าง ๆ เพื่อบริการด้านวิชาการแก่ครูวิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึงและสะดวก

5. ผู้บริหารโรงเรียนควรจะต้องถือว่าอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่สำคัญ ควรหาทางส่งเสริมให้โรงเรียนได้มีอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ตลอดจนเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการสอนวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ

6. ในการผลิตครูวิทยาศาสตร์ควรมีการประสานงานระหว่างสถาบันต่าง ๆ เพื่อให้ได้ครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพสูง และมีปริมาณเพียงพอความต้องการของโรงเรียนมัธยมศึกษา

ข. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน วิธีสอน ในระดับ มศ. 4-5 เพื่อที่จะได้นำเอาผลมาใช้ในการปรับปรุงสภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

2. ควรจะได้มีการวิจัยติดตามผลการอบรมสัมมนาครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการอบรมสัมมนาถูกนำไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์บ้างน้อยเพียงใด

3. ควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์หมวดต่าง ๆ ให้ชัดเจนลงไปว่า เนื้อหาตอนใดเหมาะสมหรือไม่ ควรแก้ไขอย่างไร เพื่อที่จะนำมาพิจารณาปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรใหม่ให้เหมาะสมที่สุด

4. ควรจะได้มีการวิจัยติดตามผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ จากสถาบันอุดมศึกษาว่ามีคุณภาพตามที่มุ่งหวังไว้หรือไม่ และควรที่จะปรับปรุงด้านการผลิตครูวิทยาศาสตร์อย่างไรบ้าง

បរិយាកាស

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ รายงานการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา ผลการวิเคราะห์และบทคัดย่อบางเรื่อง ค.ศ.1959-1961 โรงพิมพ์การศาสนา 2510, 165 หน้า.
- ก้อ สวัสดิ์พาณิชย์ "ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์" รายงานการสัมมนาศึกษานิเทศก์และครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนกการพิมพ์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา 2509, หน้า รว. 2-1.
- กำแหง พลงกูร "การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเตรียมอุดมศึกษา" รายงานการสัมมนาศึกษานิเทศก์และครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนกการพิมพ์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา 2509, หน้า รว. 4-2.
- คงศักดิ์ พร้อมเทพ การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของครูในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พ.ศ.2511 ปรินิพนธ์พนธ์การศึกษา มหาวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 126 หน้า.
- ✓ ชูลี ชัยพิพัฒน์ "ครูวิทยาศาสตร์กับการสอนวิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติ" วิทยาศาสตร์ 19: มีนาคม 2508, หน้า 233-235.
- บันดี ชาร์ลส์ การวางแผนผังห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สำหรับโรงเรียนฝึกหัดครูในประเทศไทย โครงการพัฒนาการศึกษา 2504, 46 หน้า.
- ✓ บุญถิ่น อัตถากร การเตรียมการสอนและปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อม โรงพิมพ์บรรหาร 2507, 60 หน้า.
- ประคิษฐ์ เขียวสกุล "การศึกษาวิทยาศาสตร์แบบใหม่" วิทยาศาสตร์ 25 : 1 มกราคม 2514, หน้า 39.
- ไพบย วรณศิริ "ประชุมทางวิชาการ ครูกับเสถียรภาพของประเทศไทย" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 4 : 9 เมษายน 2513, หน้า 29.

พิทักษ์ รัชพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์โรงเรียนสตรีเนติศึกษา
2513, 74 หน้า.

✓ มนูญ ปิยาวรรณนท์ ปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ของโรงเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประจำปีการศึกษา 2512 วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 143 หน้า.

ลาววัลย์ บุญศรี การสำรวจปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2508,
58 หน้า.

วิทยา นาทอง การสำรวจปัญหาครูใหม่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา วิทยานิพนธ์ครุศาสตร-
มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2508, 103 หน้า.

ศรีแพร อายะวรรณ และคนอื่น ๆ ความช่วยเหลือทางค่านิวิชาการศึกษาที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการ
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2506, 145 หน้า.

Bennett, Lloyd M., "Current Practice in Science Teaching in the
Junior High School of Texas," Science Education 2 (50) :
142-151 March, 1966.

Caruthers, Bertram, "Teacher Preparation and Experienced Related
to Achievement of Fifth Grade Pupils in Science,"
Dissertation Abstracts 6 (28) : 1978 A December, 1967.

Cummins, Ernie Lee, "Science Education in Public High Schools
of Oregon," Dissertation Abstracts 3 (21) : 495 September,
1960.

Elmer Voss, Burton, "The Status of Science Education in Iowa
High Schools, Dissertation Abstracts 7 (19) . 1622-1623
January, 1959.

- Faber, Shepard M., "A Survey of Selected Provision of High School Science Instruction in Florida," Dissertation Abstracts 9 (21) . 2531 March, 1961.
- Gebhart, James Warren, "The Teaching of Science in the Secondary Schools of Montana," Dissertation Abstracts 4 (21) : 799 October, 1960.
- Koelsche, Charles L., and Archie, N. Solberg, "Facilities and Equipment Available for Teaching Science in Public High Schools. A Seven State Project," Science Education 45 : 365-372 October, 1961.
- National Society for the Study of Education, Pethinking Science Education, The University of Chicago. Illinois, 1960, 344 pp.
- Richardson, John S., Science Teaching in Secondary School Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1957, 835 pp.
- Webber, Clemie Embly, "A Study of the Pre-Service of Junior High School Science Teacher in the South Atlantic State," Dissertation Abstracts 6 (27) : 1965 A December, 1966.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แสดงรายชื่อโรงเรียนที่เปิดสอน มศ. 4 - 5 แผนกวิทยาศาสตร์ ในส่วนภูมิภาค
จำแนกตามภาคการศึกษา และจังหวัดที่โรงเรียนตั้งอยู่

ภาคการศึกษา	ชื่อโรงเรียน	ประเภทโรงเรียน	จังหวัด
1	พระปฐมวิทยาลัย	รัฐบาล	นครปฐม
	ภ.ป.ร.วิทยาลัย	ราษฎร์	นครปฐม
	วัดเขมาภิรตาราม	รัฐบาล	นนทบุรี
	ศรีบุญยานนท์	รัฐบาล	นนทบุรี
	ปทุมวิไล	รัฐบาล	ปทุมธานี
	สมุทรปราการ	รัฐบาล	สมุทรปราการ
	สตรีสมุทรปราการ	รัฐบาล	สมุทรปราการ
	อำนวยการวิทย	ราษฎร์	สมุทรปราการ
	สมุทรสาครวิทยาลัย	รัฐบาล	สมุทรสาคร
2	นราธิวาส	รัฐบาล	นราธิวาส
	เบญจมาชพิศ	รัฐบาล	ปัตตานี
	สาธิตมหาวิทยาดิยสงฆานครินทร์	รัฐบาล	ปัตตานี
	คณะราษฎร์บำรุง	รัฐบาล	ยะลา
	สตูลวิทยา	รัฐบาล	สตูล
3	ศรีราษฎร์	รัฐบาล	ชุมพร
	กระเจางวิทยา	ราษฎร์	ชุมพร
	เบญจมาชพิศ	รัฐบาล	นครศรีธรรมราช
	จรัสพิชากร	ราษฎร์	นครศรีธรรมราช
	กวางสงเคราะห์	ราษฎร์	นครศรีธรรมราช
	พัทลุง	รัฐบาล	พัทลุง
	มหาวิทยาลัยราช	รัฐบาล	สงขลา

ภาคการศึกษา	ชื่อโรงเรียน	ประเภทโรงเรียน	จังหวัด
4	กลับเพ็ชรศึกษา	ราษฎร์	สงขลา
	วชิรานุถ	ราษฎร์	สงขลา
	สงเคราะห์ประชา	ราษฎร์	สงขลา
	สุราษฎร์ธานี	รัฐบาล	สุราษฎร์ธานี
	พุทธนิคม 2	ราษฎร์	สุราษฎร์ธานี
	อำมาตย์พานิชนุกูล	รัฐบาล	กระบี่
	วิเชียรมาตุ	รัฐบาล	ตรัง
	คิงกัฟงาวิทยายน	รัฐบาล	พังงา
	ภูเก็ตวิทยาลัย	รัฐบาล	ภูเก็ต
	พิชัยรัตนาคาร	รัฐบาล	ระนอง
5	วิสุทธิรังษี	รัฐบาล	กาญจนบุรี
	ประจวบวิทยาลัย	รัฐบาล	ประจวบคีรีขันธ์
	วังไกลกังวล	ราษฎร์	ประจวบคีรีขันธ์
	พรหมานุสรณ์	รัฐบาล	เพชรบุรี
	อรุณประดิษฐ์	ราษฎร์	เพชรบุรี
	สุวรรณรังษีวิทยลัย	ราษฎร์	เพชรบุรี
	ปรีวิติรังสรรค์	ราษฎร์	เพชรบุรี
	เบญจมาภินิหาร	รัฐบาล	ราชบุรี
	นารีวิทยา	ราษฎร์	ราชบุรี
	ครูพัฒนาราชบุรี	ราษฎร์	ราชบุรี
	สารสิทธิ์วิทยาลัย	ราษฎร์	ราชบุรี
	กรรณสุตศึกษาลัย	รัฐบาล	สุพรรณบุรี
	ศรัทธาสมุทร	รัฐบาล	สมุทรสงคราม

ภาคการศึกษา	ชื่อโรงเรียน	ประเภทโรงเรียน	จังหวัด
6	วิทยาลัยบารุงราษฎร์	รัฐบาล	ชัยนาท
	อยุธยาวิทยาลัย	รัฐบาล	พระนครศรีอยุธยา
	จอมสุรางค์อุปถัมภ์	รัฐบาล	พระนครศรีอยุธยา
	อยุธยาอนุสรณ์มูลนิธิ	ราษฎร์	พระนครศรีอยุธยา
	เกียรติกุลศึกษา	ราษฎร์	พระนครศรีอยุธยา
	มัธยมมงคลวิทยา	ราษฎร์	พระนครศรีอยุธยา
	พิบูลวิทยาลัย	รัฐบาล	ลพบุรี
	วินิตศึกษา	ราษฎร์	ลพบุรี
	สระบุรี	รัฐบาล	สระบุรี
	สิงห์พัฒนา	รัฐบาล	สิงห์บุรี
	ปัทมโรจน์ราษฎร์บารุง	รัฐบาล	อ่างทอง
	อุทัยทวีเวท	รัฐบาล	อุทัยธานี
7	วัชรราษฎร์วิทยาลัย	รัฐบาล	กำแพงเพชร
	ตากพิทยาคม	รัฐบาล	ตาก
	นครสวรรค์	รัฐบาล	นครสวรรค์
	โพนสิรศึกษา	ราษฎร์	นครสวรรค์
	วิสุทธิศึกษา	ราษฎร์	นครสวรรค์
	พยุหะวิทยา	ราษฎร์	นครสวรรค์
	พิจิตรพิทยาคม	รัฐบาล	พิจิตร
	ชื่นนิมิตวิทยา	ราษฎร์	พิจิตร
	พิษณุโลกพิทยาคม	รัฐบาล	พิษณุโลก
	นवलนครพิทยา	ราษฎร์	พิษณุโลก
	เพชรพิทยาคม	รัฐบาล	เพชรบูรณ์
	สุโขทัยพิทยาคม	รัฐบาล	สุโขทัย
	อุตรกิตติคุณ	รัฐบาล	อุตรดิตถ์

ภาคการศึกษา	ชื่อโรงเรียน	ประเภทโรงเรียน	จังหวัด
8	บุพราชวิทยาลัย	รัฐบาล	เชียงใหม่
	สตรีวัฒโนทัยพายัพ	รัฐบาล	เชียงใหม่
	การเวกวิทยาลัย	ราษฎร์	เชียงใหม่
	ปรีณสรอยแยลวิทยาลัย	ราษฎร์	เชียงใหม่
	กีวลิยวิทยา	ราษฎร์	เชียงใหม่
	มงฟอร์ตวิทยาลัย	ราษฎร์	เชียงใหม่
	เรยีนา เซลียวิทยาลัย	ราษฎร์	เชียงใหม่
	บูรณศักดิ์วิทยา	ราษฎร์	เชียงใหม่
	คำรงราษฎร์สงเคราะห์	รัฐบาล	เชียงใหม่
	ศรีสวัสดิ์วิทยาการ	รัฐบาล	น่าน
	พิริยาลัย	รัฐบาล	แพร่
	ห้องสอนศึกษา	รัฐบาล	แม่ฮ่องสอน
	บุญวาทย์วิทยาลัย	รัฐบาล	ลำปาง
	จักรคำคณาทร	รัฐบาล	ลำพูน
9	แก่นนครวิทยาลัย	รัฐบาล	ขอนแก่น
	ขอนแก่นวิทยายน	รัฐบาล	ขอนแก่น
	ปทุมเทพวิทยาคาร	รัฐบาล	หนองคาย
	สโมสรวินิจฉัย	รัฐบาล	เลย
	สกลราชวิทยานุกูล	รัฐบาล	สกลนคร
	อุดรพิทยานุกูล	รัฐบาล	อุดรธานี
10	กาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์	รัฐบาล	กาฬสินธุ์
	ปิยะมหาราชาลัย	รัฐบาล	นครพนม
	สารคามพิทยาคม	รัฐบาล	มหาสารคาม
	เรืองศิลป์วิทยา	ราษฎร์	มหาสารคาม

ภาคการศึกษา	ชื่อโรงเรียน	ประเภทโรงเรียน	จังหวัด
11	ร้อยเอ็ดวิทยาลัย	รัฐบาล	ร้อยเอ็ด
	เบญจมะมหาราช	รัฐบาล	อุบลราชธานี
	สันติธรรมวิทยาคม	รัฐบาล	อุบลราชธานี
	สิทธิธรรมศาสตร์ศิลป์	ราษฎร์	อุบลราชธานี
	วิไลวัฒนา	ราษฎร์	อุบลราชธานี
	ศรีทองวิทยา	ราษฎร์	อุบลราชธานี
	ชัยภูมิ	รัฐบาล	ชัยภูมิ
	ราชสีมาวิทยาลัย	รัฐบาล	นครราชสีมา
	สุนารีวิทยาลัย	รัฐบาล	นครราชสีมา
	ศิริวิทยากร	ราษฎร์	นครราชสีมา
	ศิริวิทยากรสวนหมอน	ราษฎร์	นครราชสีมา
12	บุรีรัมย์วิทยาลัย	รัฐบาล	บุรีรัมย์
	ศรีสะเกษวิทยาลัย	รัฐบาล	ศรีสะเกษ
	สุรวิทยาคาร	รัฐบาล	สุรินทร์
	เบญจมาภราชทิศ	รัฐบาล	จันทบุรี
	เบญจมาภราชรังสฤษดิ์	รัฐบาล	ฉะเชิงเทรา
	กัศกรุณี	รัฐบาล	ฉะเชิงเทรา
	เขตนทลยศ	ราษฎร์	ฉะเชิงเทรา
	ชลราษฎรอำรุง	รัฐบาล	ชลบุรี
	อัสสัมชัญศรีราชา	ราษฎร์	ชลบุรี
	สัททีบ	ราษฎร์	ชลบุรี
	ตราบกระการคุณ	รัฐบาล	ตราด
	นาครศาสตร์เกราะ	รัฐบาล	นครนายก
	ปราจิณราษฎรอำรุง	รัฐบาล	ปราจีนบุรี
	ระยองมิตรอุปถัมภ์	รัฐบาล	ระยอง

แสดงจำนวนโรงเรียนที่ส่งแบบสอบถามกลับคืนมา แยกเป็นภาคการศึกษา

ภาคการศึกษา	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์		รวม	
	จำนวน ที่มี	จำนวน ที่ส่งคืน	จำนวน ที่มี	จำนวน ที่ส่งคืน	จำนวน ที่มี	จำนวน ที่ส่งคืน
1	7	3	2	-	9	3
2	5	2	-	-	5	2
3	5	4	7	5	12	9
4	5	4	-	-	5	4
5	6	3	7	3	13	6
6	8	7	4	3	12	10
7	8	6	5	2	13	8
8	8	6	6	5	14	11
9	6	5	-	-	6	5
10	6	4	4	4	10	8
11	6	2	2	2	8	4
12	8	6	3	2	11	8
รวม	78	52	40	26	118	78

แสดงจำนวนครูสอน มศ.4 - 5 จำแนกตามภาคการศึกษา เพศ และประเภทโรงเรียน

ภาค การศึกษา	ร.ร.รัฐบาล						ร.ร.ราษฎร์					
	ชาย			หญิง			รวม			ชาย		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน
1	7	6.36	11	14.66	18	9.73	-	-	-	-	-	-
2	4	3.64	2	2.67	6	3.24	-	-	-	-	-	-
3	8	7.27	6	8.00	14	7.57	14	25.45	1	6.67	15	21.43
4	10	9.09	4	5.33	14	7.57	-	-	-	-	-	-
5	9	8.18	3	4.00	12	6.49	6	10.91	3	20.00	9	12.85
6	14	12.73	14	18.67	28	15.13	6	10.91	-	-	6	8.57
7	15	13.64	5	6.67	20	10.81	4	7.27	3	20.00	7	10.00
8	16	14.55	5	6.67	21	11.35	10	18.19	4	26.67	14	20.00
9	11	10.00	4	5.33	15	8.11	-	-	-	-	-	-
10	9	8.18	6	8.00	15	8.11	6	10.91	-	-	6	8.57
11	2	1.82	7	9.34	9	4.86	7	12.73	1	6.67	8	11.43
12	5	4.54	8	10.67	13	7.03	2	3.64	3	20.00	5	7.14
รวม	110	100	75	100	185	100	55	100	15	100	70	100

ภาคผนวก ข.

แสดงรายชื่อหนังสือประเภท นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ
ที่ถูกรับเป็นประจำ

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกรับ ร.ร.รัฐบาล ร.ร.ราษฎร์	
<u>ประเภทที่มีเนื้อหาส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง</u>		
1. วารสารวิทยาศาสตร์ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	73	19
2. ชัยพฤกษ์ฉบับวิทยาศาสตร์	34	8
3. วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า	41	17
4. วิทยาศาสตร์มหัศจรรย์	1	5
5. วิทยาศาสตร์ 3 มิติ	2	-
6. วารสารช่างอากาศ	4	-
7. วารสารกระดูกงู	1	-
8. อุดมวิทยาสาร	1	-
9. นิตยสารการบิน	1	-
10. วารสารเกษตรศาสตร์	2	1
11. วารสารอุทกศาสตร์	1	-
12. วิทยาศาสตร์การแพทย์	1	1
13. ขาวสารการค้นคว้าอวกาศ	1	1
14. วิทยาสด	-	1
15. วารสารมาเลเรีย	1	-
16. วารสารภาวะแวดล้อม และนิเวศวิทยา	1	-
รวม	165	53

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	ร.ร.รัฐบาล	ร.ร.ราษฎร์
<u>ประเภทส่งเสริมความรู้หลายด้าน รวมทั้งวิทยาศาสตร์กาย</u>		
1. วิทยาสาร	28	12
2. ชัยพฤกษ์	22	5
3. วารสารนิมโพร	-	2
4. วารสารคณิตศาสตร์	2	1
5. อุตสาหกรรมสาร	1	-
6. ความรู้เบ็ดเตล็ดทางวิทยาศาสตร์	7	1
7. เรียบเรียง	5	-
รวม	65	21
<u>ประเภทให้ความรู้พวกรวบรวมสารต่าง ๆ</u>		
1. มิตรกร	2	2
2. เสรีภาพ	7	-
3. วารสารวิสามัญศึกษา	3	-
4. หนังสือพิมพ์รายวัน	14	5
5. อ.ส.ท.	-	1
6. วิทยาสารปริทัศน์	2	3
7. วารสารกุสุมพันธ์	-	1
รวม	28	12
<u>ประเภทวารสารและสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ</u>		
1. Journal of Chemical Education	-	1
2. Progress	3	1
3. Reader Digest	-	1
4. Science Digest	2	-

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	ร.ร.รัฐบาล	ร.ร.ราษฎร์
๕. Popular Mechanic	1	2
6. Life	4	1
7. Encyclopedia	1	1
8. Looking Forward	-	1
9. Science Progress	-	1
10. Understanding Science	1	1
11. Time	1	-
รวม	13	10

ภาคผนวก ก.

แสดงถึงหนังสือประกอบการเรียน ที่ครูแนะนำให้นักเรียนอ่าน นอกเหนือจากที่ระบุ

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	ร.ร.รัฐบาล	ร.ร.ราษฎร์
หมวดเคมี		
1. ทองสุข และคณะ	9	4
2. สมักร โกศลสมบัติ	4	1
3. มรว. บุรณโภก	1	-
4. ปรีชา เรืองเดช	1	-
5. เคมีแผนใหม่	1	-
6. วารสารทางวิทยาศาสตร์	1	-
7. หนังสือแบบฝึกหัดและทดสอบ	2	-
8. ทำโน้ตให้นักเรียนเอง	-	1
9. Encyclopedia	2	-
รวม	21	6
หมวดชีววิทยา		
1. ปรีชา เรืองเดช	15	3
2. ประจักษ์ พัฒนาางกูร	3	1
3. ทวี ญาณสุคนธ์	-	1
4. วณิกา จิตต์หมั่น	-	2
5. ไทยวัฒนาพานิช (ถาม-ตอบ)	1	1
6. โรจน์ จีโนภาษ	2	1
7. ยงสุข รัศมีมาก	1	-
8. สมศรี ทยานยง	3	-

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	ร.ร.รัฐบาล	ร.ร.ราษฎร์
หมวดชีววิทยา (ต่อ)		
9. กนก จันทรขจร	1	-
10. เซาว์ ชีโนรักษ์	8	-
11. นรว. วุฒิพงศ์	1	-
รวม	35	9
หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า		
1. อารมภ์ บุณโณตก	1	2
2. สึงเวียน วงศ์สุวรรณ	9	2
3. ฉบับประสบการณ์	2	-
4. อุดม มังกรศรีสรรค์	2	-
5. บุญถิ่น อัครดากร	1	-
รวม	15	4
หมวดกลศาสตร์		
1. บุญถิ่น อัครดากร	5	-
2. ฉบับประสบการณ์	7	-
3. ฉบับพิสดาร	3	-
4. สมพงษ์ ใจกิจ	1	-
รวม	16	-
หมวดความร้อน แสง เสียง		
1. อุดม วัชรสกุลย์	-	1
2. เจริญ ศรีชัยรัตน์	1	-
3. กณิศ มีสมมนต์	1	-
รวม	2	1

ภาคผนวก ง.

แสดงรายการหนังสือที่ครูใช้ประกอบการสอน นอกเหนือไปจากที่แนะนำให้
นักเรียนอ่านประกอบบทเรียน และความถี่ในการใช้หนังสือแต่ละเล่ม

รายการ หมวดเคมี	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	ร.ร.รัฐบาล	ร.ร.ราษฎร์
ก. แบบเรียนที่แต่งโดยผู้แต่งต่าง ๆ ในระดับ มศ.4-5		
1. ทองสุข พงศทัต และคณะ	3	1
2. ยงสุข รัศมีมาศ	3	1
3. วิชา	1	1
4. เฉลยข้อสอบวิชาเคมี	2	-
5. ดร. บุญพุก	3	-
6. ชลธิ์ ชัยพิพัฒน์	2	-
7. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ	2	1
8. ชลธิ์ เหลืองรุ่งเรือง	1	-
9. ดร. กฤษณา	2	-
10. แบบเรียนปฏิบัติการ ของกรมวิสามัญศึกษา	-	1
11. คู่มือครู	1	-
ข. ตำราวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา		
1. อนินทรีย์เคมี ของ ดร. เทพ	2	-
2. อนินทรีย์เคมี ของ ทองสุข พงศทัต และคณะ	16	2
3. มวลสารสัมพันธ์	1	-
4. ตำราตอนเรียนระดับอุดมศึกษา	7	1

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	ร.ร.รัฐบาล	ร.ร.ราษฎร์
ค. วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ข่าว		
1. นิตยสารทางวิทยาศาสตร์ (ไม่ถูกระบุชื่อ)	5	3
2. Popular Science	-	1
ง. ตำราภาษาอังกฤษต่างประเทศ		
1. ตำราภาษาอังกฤษหลายเล่ม (ไม่ระบุชื่อหนังสือ)	2	4
2. Inorganic Chemistry	8	3
3. College Chemistry	6	-
4. Chemical System	-	2
5. A School Chemistry for Today	1	-
6. Qualitative Analysis	1	-
7. Elementary Chemistry	1	-
8. General Chemistry	5	-
9. The Chemical Element	1	-
10. Organic Chemistry	5	-
11. Chemistry and You	1	-
12. Chemistry	1	-
13. Modern Chemistry	-	2
จ. หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้อื่น ๆ		
1. วิทยาศาสตร์พัฒนา	2	-
2. Encyclopedia	1	1
ฉ. ไม่ระบุ	20	10

รายการ

จำนวนครั้งที่ถูกระบุ
ร.ร.รัฐบาล ร.ร.ราษฎร์

หมวดชีววิทยา

ก. แบบเรียนที่แต่งโดยผู้แต่งต่าง ๆ ในระดับ มศ.4-5

1. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ	1	-
2. พรรณี ชีโนรักษ์	6	-
3. พาสี เชี่ยววานิช	6	1
4. คู่มือการทดลอง ของกรมการฝึกหัดครู	2	-
5. เฉลยข้อสอบ ของ ดร. กลุ่ม	2	-
6. ปรีชา เรืองเดช	1	-
7. ประจต พัฒนาบุตร	1	-

ข. ตำราวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา

1. ชีววิทยาทั่วไป ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา	6	1
2. ตำราที่เรียนระดับอุดมศึกษา	3	2
3. ชีววิทยาระดับมหาวิทยาลัย	7	-

ค. วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ชาว

1. นิตยสารทางวิทยาศาสตร์ (ไม่ระบุชื่อ)	8	2
2. Popular Science	-	1

ง. ตำราภาษาต่างประเทศ

1. Elementary Biology	-	1
2. General Botany	3	1
3. General Biology	8	3
4. Modern Biology	6	5
5. Drawing Biology	2	-
6. Biology	8	3

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	ร.ร.รัฐบาล	ร.ร.ราษฎร์
7. Biotic World	1	-
8. Laboratory Teachers' Manual	1	-
9. High School Biology B.S.S.C. Version	2	-
10. Plant Physiology	6	-
11. Evolution	1	-
12. Microtechnique	1	-
13. Function of Human Body	-	1
14. Botany	9	3
15. Zoology	9	1
16. Genetic	-	1
17. Understanding Science	-	1
18. Nonflowering Science	1	-
19. Insect	1	-
จ. หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้อื่น ๆ		
1. Encyclopedia	1	2
ฉ. ไม่ระบุ	15	7
หมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป		
ก. แบบเรียนที่แต่งโดยผู้แต่งต่าง ๆ ในระดับ มศ.4-5		
1. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ	1	-
2. คู่มือครู	1	-
ข. ตำราวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา		
1. ชีววิทยาระดับมหาวิทยาลัย	1	-

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ ร.ร.รัฐบาล ร.ร.ราษฎร์	
ก. วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ข่าว		
1. นิตยสารทางวิทยาศาสตร์ (ไม่ระบุชื่อ)	1	-
ง. ตำราภาษาต่างประเทศ	-	-
จ. หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้อื่น ๆ		
1. ภูมิศาสตร์	1	-
2. Encyclopedia	-	1
ฉ. ไม่ระบุ	3	-
หมวดฟิสิกส์		
ก. แบบเรียนที่แต่งโดยผู้แต่งต่าง ๆ ในระดับ มศ.4-5		
1. กลศาสตร์ชั้นสูง ของ บุญถิ่น อัตถากร	5	1
2. กลศาสตร์ฉบับเสริมทักษะ	-	1
3. กลศาสตร์ฉบับประสบการณ์	3	1
4. เฉลยข้อสอบวิชาฟิสิกส์	1	1
5. แม่เหล็กไฟฟ้า ของ สังเวียน วงศ์สุวรรณ	4	1
6. ฟิสิกส์ฉบับสอบเข้ามหาวิทยาลัย	-	1
7. จุลินทรีย์ เหลื่อนาก	2	-
8. ประสิทธิ์ ภูสีเกียรติ	1	-
9. คร. บุญพฤษ	1	-
10. คู่มือครู	5	-
11. หลักสูตร	1	-
12. ประมวลการสอน	1	-
13. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ	2	-
14. แม่เหล็กไฟฟ้าปฏิบัติ มศ. ปลาย	1	-

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ ร.ร.รัฐบาล ร.ร.ราษฎร์	
หมวดฟิสิกส์ (ต่อ)		
15. อนุกรมวิทยาศาสตร์ ของ บุญถิ่น อัตถากร	1	-
16. วิทยาศาสตร์ทั่วไป	1	-
ข. ตำราวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา		
1. ตำราที่เรียนในระดับอุดมศึกษา	7	1
ค. วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ ชาว		
1. นิตยสารทางวิทยาศาสตร์ (ไม่ระบุรายชื่อ)	6	2
2. หนังสือพิมพ์รายวัน	1	-
3. Popular Science	1	-
ง. ตำราภาษาต่างประเทศ		
1. Modern Physics	-	4
2. Text book of Physics	-	1
3. Example in Physics	-	1
4. University Physics	1	1
5. Mechanic Heat and Sound	2	1
6. Basic of Electricity	2	1
7. College Physics	17	5
8. Mechanic for Beginer	1	-
9. General science	1	-
10. A Source Book for the Physical Science	1	-
11. Teaching Science in Today's Secondary School	2	-
12. High School Physics	1	-
13. Dynamic	1	-
14. Modern College Physics	1	-

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ ร.ร.รัฐบาล ร.ร.ราษฎร์	
หมวดพิสิทธ์ (ต่อ)		
จ. หนังสือประเภทส่งเสริมความรู้อื่น ๆ		
1. Encyclopedia	2	1
2. แม่เหล็กไฟฟ้า ของกรมอุตสาหกรรมเรือ	-	2
3. แม่เหล็กไฟฟ้า ของกรมอาชีวศึกษา	-	1
ด. ไม่ระบุ	49	17

ภาคผนวก จ.

แสดงถึงจำนวนโรงเรียน จำแนกตามจำนวนครูวิทยาศาสตร์ มศ. 4-5 และ
ภาคการศึกษา

ภาคการศึกษา	ครูเคมี				ครูฟิสิกส์								ครูชีววิทยา					
	จำนวนครู (คน)				จำนวนครู (คน)								จำนวนครู (คน)					
	ร.ร.รัฐบาล		ร.ร.ราษฎร์		ร.ร.รัฐบาล				ร.ร.ราษฎร์				ร.ร.รัฐบาล			ร.ร.ราษฎร์		
	1	2	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
1	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-
2	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
3	2	1	4	1	-	1	2	-	3	2	-	-	2	1	-	4	1	-
4	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
5	2	1	2	-	-	3	-	-	2	-	-	-	2	1	-	2	-	-
6	4	1	2	-	2	2	1	-	2	-	-	-	3	2	-	2	-	-
7	3	1	1	1	1	3	-	-	1	-	1	-	3	1	-	2	-	-
8	3	1	3	1	-	2	2	-	2	-	2	-	4	-	-	4	-	-
9	5	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-
10	2	2	4	-	1	2	-	1	2	2	-	-	3	1	-	4	-	-
11	1	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	1	-
12	5	-	2	-	2	3	-	-	1	-	-	1	5	-	-	1	1	-
รวม	32	9	20	3	8	26	6	1	14	4	3	2	30	10	1	20	3	-

ภาคผนวก ฉ.

แสดงรายชื่อหนังสือประเภท นิตยสาร วารสาร และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่โรงเรียน
บอกรับเป็นสมาชิกประจำ

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ	
	โรงเรียนรัฐบาล	โรงเรียนราษฎร์
<u>ประเภทที่มีเนื้อหาส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง</u>		
1. วารสารวิทยาศาสตร์ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	18	6
2. ชัยพฤกษ์ฉบับวิทยาศาสตร์	15	4
3. วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า	10	4
4. วารสารกระดูกงู	2	-
5. วารสารชาวอากาศ	2	1
6. วิทยาศาสตร์อัศจรรย์	1	1
7. เอกสารเคมีนิวเคลียร์	1	-
8. วารสารชุมนุมวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	-	1
9. ข่าววิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ	-	1
รวม	49	18
<u>ประเภทส่งเสริมความรู้หลายด้านรวมทั้งวิทยาศาสตร์ด้วย</u>		
1. วิทยาสาร	4	5
2. ชัยพฤกษ์	3	4
3. อุตสาหกรรมสาร	2	-
4. เรียนเยี่ยม	2	1
5. เด็กก้าวหน้า	-	1
6. วารสารคณิตศาสตร์	-	1
รวม	11	12

รายการ	จำนวนครั้งที่ถูกระบุ โรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนราษฎร์	
<u>ประเภทให้ความรู้พวกชาวสารต่าง ๆ</u>		
1. วนสาร	1	-
2. เสรีภาพ	2	-
3. วารสารกรมป่าไม้	1	-
4. ข่าวสารทันตแพทย์	1	-
5. วารสารของกรมชลประทาน	1	-
6. จดสารวิศวกรรม	1	-
7. หนังสืออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์	1	-
รวม	8	-
<u>ประเภทวารสารและสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ</u>		
1. Holiday time in Thailand	-	1
2. Life	1	-
3. Geographic Magazine	-	11
4. The Plain Truth	-	1
5. Reader Digest	1	-
6. Science Digest	1	-
7. Science Progress	-	1
8. Progress	1	2
9. วารสารจากสหรัฐอเมริกา(ไม่ได้ระบุชื่อ)	-	1
รวม	4	7
<u>ไม่ถูกระบุ</u>	15	8

ภากษณวท ข.

แสดงรายชื่ออุปกรณ์วิทยาศาสตร์หมวดต่าง ๆ พร้อมด้วยจำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด

หมวดเกม

[illegible]

หมวดเคมี (ต่อ)

[illegible]

หมวดชีววิทยา

อันดับที่ ของ อุปกรณ์	รายการ	จำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด											
		ร.ร. รัฐบาล					ร.ร. ราษฎร์						
		1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-	1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-
1	กล้องจุลทรรศน์ชนิด Compound Microscope	4	1	5		3		3	1				
2	Microscope Slide							1					
3	Cover glass												
4	กระดาษเช็ดเลนส์												
5	หลอดดูดน้ำยา								1				
6	กระดาษซับ												
7	ขวดน้ำยา								1				
8	ใบมีดโกน												
9	เครื่องมือยัด												
10	เทอร์โมมิเตอร์												
11	ถาดยัด	1											
12	ขาตั้งพร้อม Clamp และ ring												
13	แท่งแก้วสำหรับคนน้ำยา		1					1					
14	Tripod												
15	ตะแกรงลวดซึ่งมีแผ่น Asbestos อยู่กลาง		1										
16	Petridish												
17	หลอดทดลอง						1					1	
18	ที่วางหลอดทดลอง		1									1	
19	ปิเปต (Pipette)												
20	เบ็กเกอร์ (Beaker)												
21	Conical flask												
22	ตะเกียบแอลกอฮอล์		1										
23	ที่จับหลอดทดลอง												
24	เครื่องชั่งแพลตฟอร์ม												
25	อ่างน้ำ	1	1										
26	ขวดสำหรับคองพิชส์									1			

นาย พลภักดิ์ กาสัตร์

[illegible]

หมวดกลศาสตร์ (ต่อ)

[illegible]

หมวดความรอน แสง เสียง

[illegible]

หมวดความรอน แสง เสียง (ต่อ)

อันดับที่ ของ อุปกรณ์	รายการ	จำนวนอุปกรณ์ที่ชำรุด											
		ร.ร.รัฐบาล								ร.ร.ราษฎร์			
		1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-	1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-
39	ส้อมเสียงที่มีความถี่ต่างกัน	1	1										
40	คาน้ำขึงสปริง												
41	หลอดกำเนิดทอน												
42	คอนยวง												
43	แท่งแก้วสำหรับคน												
44	นาฬิกาจับเวลา	1	1										
45	ภาชนะที่ใช้เปรียบเทียบการนำความร้อนของวัตถุ	3											
46	บาโรมิเตอร์	4											
47	Battery	1	2	1	1								

หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า

[illegible]

หมวดแม่เหล็กไฟฟ้า (ต่อ)

[illegible]

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามชุดที่ 1

สำหรับครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ

เฉพาะแผนกวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2513

รายละเอียดส่วนตัวของท่าน

โปรดเติมข้อความลงในช่องว่าง ! หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง

1. ชื่อโรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....
ประเภทของโรงเรียน ☐ รัฐบาล ☐ ราษฎร์
2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
ปัจจุบันอายุ.....ปี อายุราชการ.....ปี
3. สถานภาพสมรส ☐ โสด ☐ สมรส,
☐ หย่า ☐ หม้าย
4. ท่านมีรายได้ต่อเดือน.....บาท
ค่าใช้จ่ายพอเพียงหรือไม่ ☐ พอเพียง ☐ ไม่พอเพียง
5. ใ้คุณ.....เมื่อ พ.ศ.....
วิชาเอก.....วิชาโท.....หรือวิชาที่ถนัด.....
6. ท่านทำงานเป็นครูประเภทใด ☐ ครูประจำ ☐ ครูจ้างพิเศษ
ถ้าท่านเป็นครูประจำ ขณะนี้ท่านดำรงตำแหน่ง (อาจตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)
☐ ครูใหญ่ ☐ ผู้ช่วยครูใหญ่
☐ หัวหน้าหมวดวิชา ☐ ผู้ช่วยหัวหน้าหมวดวิชา
☐ ครูประจำชั้น ☐ ครูพิเศษเฉพาะวิชา

7. ปัจจุบันท่านสอนวิชาอะไร (อาจตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ) และท่านสอนวิชานั้นกี่ชั่วโมงต่อสัปดาห์

- | | |
|--|--|
| ☐ เคมี.....ชั่วโมง | ☐ ปฏิบัติการเคมี.....ชั่วโมง |
| ☐ ชีววิทยา.....ชั่วโมง | ☐ ปฏิบัติการชีววิทยาชั่วโมง |
| ☐ ฟิสิกส์.....ชั่วโมง | ☐ ปฏิบัติการฟิสิกส์.....ชั่วโมง |
| ☐ วิทยาศาสตร์ทั่วไป.....ชั่วโมง | ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... |

8. ท่านมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์มาเป็นเวลา.....ปี และปัจจุบันท่านสอนรวมทั้งหมดสัปดาห์ละ.....ชั่วโมง

9. นอกเหนือจากวิชาที่ท่านสอนอยู่ปัจจุบัน ท่านสามารถที่จะสอนวิชาใดได้อีกบ้าง

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ☐ เคมี | ☐ ความร้อน แสง เสียง |
| ☐ ชีววิทยา | ☐ แม่เหล็กไฟฟ้า |
| ☐ กลศาสตร์ | |

10. เหตุที่ทำให้ท่านต้องสอนวิทยาศาสตร์ระดับนี้

- ☐ รักและสมัครใจที่จะสอน
- ☐ ผู้บังคับบัญชามอบหมายให้สอน
- ☐ ไม่ถนัดสอนวิชาอื่น จึงเลือกสอนวิชานี้
- ☐ สอนเพื่อให้จำนวนชั่วโมงครบตามกำหนด
- ☐ ต้องการปรับปรุงตนเองเกี่ยวกับวิชานี้
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

11. ท่านมีความต้องการในเรื่องใดบ้างที่การตอบสนองนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์

- ☐ ศึกษาต่อ
- ☐ อบรมหรือสัมมนา
- ☐ ศูนย์เผยแพร่วิชาการทางวิทยาศาสตร์
- ☐ ศูนย์จัดหาวัสดุอุปกรณ์
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

12. อุปสรรคและปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง

☐ การขาดอุปกรณ์

☐ ขาดเคมีภัณฑ์

☐ ขาดหนังสือประกอบการค้นคว้า

☐ มีชั่วโมงสอนมากเกินไป

☐ จำนวนนักเรียนในชั้นมากเกินไป

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

13. ท่านเป็นกรรมการหรือสมาชิกของสมาคมหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ใด ๆ บ้าง

☐ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

☐ สมาคมนิยมไพร

☐ สมาคมพฤษชาติ

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

☐ ไม่ได้เป็นกรรมการหรือสมาชิกของสมาคมใด ๆ เลย

14. ท่านเคยร่วมประชุมปรึกษาหารือในระหว่างครูที่สอนวิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนหรือไม่

☐ เคย

☐ ไม่เคย

ถ้าเคย (โปรดระบุบ่อยครั้งเพียงใด)

☐ เดือนละ 1 ครั้ง

☐ เดือนละ 2 ครั้ง

☐ เดือนละ 3 ครั้ง

☐ เดือนละ 4 ครั้ง

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ท่านคิดว่าการประชุมดังกล่าวมีประโยชน์มากน้อยเพียงใด

- ☐ มีประโยชน์ทุกครั้ง
☐ ส่วนมากมีประโยชน์
☐ ส่วนมากไม่มีประโยชน์

ถ้าไม่เคย ท่านคิดว่าทางแผนกวิชาควรจัดประชุมหรือไม่

- ☐ ควรจัด
☐ ไม่ควรจัด

15. โปรดระบุชื่อ นิตยสาร วารสาร หรือสิ่งตีพิมพ์ที่ท่านบอกรับเป็นสมาชิกหรืออ่านเป็นประจำที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์

- 1..... 2.....
3..... 4.....
5..... 6.....
7..... 8.....
9..... 10.....

16. ในการสอนของท่าน ท่านแนะนำให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบบทเรียน มีหนังสือของใครแต่งบ้าง ที่นักเรียนหาอ่านได้จากห้องสมุดโรงเรียน

- เคมี ☐ ดร.บุญพิกุล จาตุมาระ
☐ ดร.กฤษณา ชูติมา, อ.จ.สุดี ชัยพิพัฒน์
☐ อ.จ.ชลิดา เหลืองรุ่งเรือง
☐ กรมวิชาการ
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

- ชีววิทยา ☐ ดร.คลุ้ม วัชรโบล
☐ อ.จ.วิรุฬห์ สุวรรณกิติ
☐ กรมวิชาการ
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

แม่เหล็กไฟฟ้า ☐ คร.บุญพุดกษ จาญามระ
☐ อ.จ.ประสิทธิ์ ภูสุศิลป์พร
☐ อ.จ.แสง โพธิ์เงิน, อ.จ.จำเริญ เจตนเสน
☐ กรมวิชาการ
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

กลศาสตร์ ☐ คร.บุญพุดกษ จาญามระ
☐ อ.จ.แสง โพธิ์เงิน, อ.จ.จำเริญ เจตนเสน
☐ น.ต.จุลินทร เหลื่อนาค
☐ อ.จ.สังเวียน วงศ์สุวรรณ, อ.จ.อารี อารุณี
☐ กรมวิชาการ
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ความร้อน แสง เสียง
☐ อ.จ.แสง โพธิ์เงิน, อ.จ.จำเริญ เจตนเสน
☐ พ.อ.พงษ์ พันธุกุล, อ.จ.คณิต อินจันทร์ณรงค์
☐ กรมวิชาการ
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

17. ในการสอนของท่าน ท่านอ่านหนังสืออะไรประกอบการสอนบ้างที่นอกเหนือจากข้อ 16

1..... 2.....
 3..... 4.....
 5..... 6.....

18. ท่านเคยไปร่วมสัมมนาหรือรับการอบรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือไม่

☐ เคย ☐ ไม่เคย

ถ้าเคยโปรดระบุว่าได้รับการอบรมเรื่องใดบ้าง เมื่อใด แต่ละครั้งเป็นระยะเวลา
 นานเท่าไร

สาขา เรื่อง พ.ศ. ระยะเวลา ผู้จัดการอบรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

19. ในโรงเรียนของท่านมีสื่อทัศนอุปกรณ์เพื่อประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไปนี้หรือไม่

ลำดับ ที่	รายการ	ไม่มี	มี			การใช้ประกอบการสอน		
			ใหม่	เก่า	ชำรุด	ใช้มาก	ใช้บ้าง	ไม่ใช้เลย
1	วัสดุกราฟิกส							
2	แบบจำลอง							
3	ภาพยนตร์ เครื่องฉายภาพยนตร์							
4	สไลด์ เครื่องฉายสไลด์							
5	ฟิล์มสตริป เครื่องฉายฟิล์มสตริป							
6	ฟิล์มดูบ เครื่องฉายฟิล์มดูบ							
7	เครื่องฉายวัสดุทึบแสง							
8	เครื่องฉายวัสดุโปร่งแสง							
9	อื่น ๆ (ถ้ามีโปรดระบุ).....							
10								
11								
12								
13								
14								

แบบสอบถามชุดที่ 2

สำหรับผู้ทำหน้าที่หัวหน้ามหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2513

รายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน

โปรดเติมข้อความลงในช่องว่างหรือทำเครื่องหมาย✓ใน ☐ ตามความเป็นจริง

1. ในปีการศึกษา 2513 มีนักเรียน มศ.4 แผนกวิทยาศาสตร์จำนวน.....คน
นักเรียน มศ.5 แผนกวิทยาศาสตร์จำนวน.....คน
2. ขนาดของชั้นเรียน มศ.4 เฉลี่ยชั้นละ.....คน มศ.5 เฉลี่ยชั้นละ.....คน
3. จำนวนครูที่สอนวิทยาศาสตร์เฉพาะในแผนกวิทยาศาสตร์มี.....คน ถ้ามีมากกว่า
1 คน แยกเป็นครูสอนเคมี.....คน ครูสอนชีววิทยา.....คน ครูสอนฟิสิกส์.....
คน ครูสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป.....คน
4. อัตรากำลังของครูแต่ละสาขาวิชาพอเพียงหรือไม่
เคมี ☐ พอเพียง ☐ ไม่พอเพียง ถ้าไม่พอขาด.....คน
ชีววิทยา ☐ พอเพียง ☐ ไม่พอเพียง ถ้าไม่พอขาด.....คน
ฟิสิกส์ ☐ พอเพียง ☐ ไม่พอเพียง ถ้าไม่พอขาด.....คน
5. โรงเรียนของท่านมีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะหรือไม่
☐ มี ☐ ไม่มี

ถ้ามีจัดแบบใด

☐ รวมกันทุกแขนง

☐ แยกกันอิสระคือ เคมี.....ห้อง ชีววิทยา.....ห้อง ฟิสิกส์
.....ห้อง

☐ อาศัยร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (โปรดระบุ).....

6. ขนาดของห้องปฏิบัติการพื้นที่ประมาณเท่าใด

☐ เล็กกว่า 30 ตารางเมตร

☐ 30-40 ตารางเมตร

☐ 41-50 ตารางเมตร

☐ 51-60 ตารางเมตร

☐ มากกว่า 60 ตารางเมตร (โปรดระบุ).....

7. ในห้องปฏิบัติการของท่านมีสิ่งต่อไปนี้หรือไม่

น้ำ ☐ มี ☐ ไม่มี

ถ้ามี ได้นำมาอย่างไร

☐ ประปา

☐ จัดหาเอง

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ไฟฟ้า ☐ มี ☐ ไม่มี

ตู้เก็บอุปกรณ์ ☐ มีพอ ☐ มีไม่พอ

8. ภาคปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาใดที่โรงเรียนเปิดให้นักเรียนเลือก

☐ เคมี

☐ ชีววิทยา

☐ กลศาสตร์

☐ แม่เหล็กไฟฟ้า

☐ ความร้อน แสง เสียง

9. ความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนในการปฏิบัติการแต่ละครั้งเป็นอย่างไร

☐ จำนวนมากเกินไป ☐ เหมาะสม

10. ในชั่วโมงปฏิบัติการเกี่ยวกับการทดลองครูใช้วิธีใด

☐ ครูสาธิตให้ดูฝ่ายเดียว ☐ แบ่งกลุ่มนักเรียนทดลอง

ถ้าแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่าไร

☐ 1-3 คน

☐ 4-6 คน

☐ 7-9 คน

☐ 10-12 คน

☐ มากกว่านี้ (โปรดระบุ).....คน

11. โรงเรียนของท่านมีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์หรือไม่

☐ มี ☐ ไม่มี

12. งบประมาณเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับ มศ.4-5 ที่ได้รับในปีการศึกษา 2513 ประมาณ.....บาท

แยกเป็นงบเคมีประมาณ.....บาท ☐ พอเพียง ☐ ไม่พอเพียง

งบชีววิทยาประมาณ.....บาท ☐ พอเพียง ☐ ไม่พอเพียง

งบฟิสิกส์ประมาณ.....บาท ☐ พอเพียง ☐ ไม่พอเพียง

13. ทางโรงเรียนของท่านเคยจัดประชุมปรึกษาในระหว่างครูที่สอนวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงการสอนหรือไม่

☐ เคย

☐ ไม่เคย

ถ้าเคย (โปรดระบุบ่อยครั้งเพียงใด)

☐ เกือบละ 1 ครั้ง

☐ เกือบละ 2 ครั้ง

☐ เกือบละ 3 ครั้ง

☐ เกือบละ 4 ครั้ง

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

14. โรงเรียนของท่านได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับเครื่องอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากแหล่งใดบ้าง

☐ แคนาดา

☐ ฮอลแลนด์

☐ ญี่ปุ่น

☐ ยูเนสโก

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

15. โรงเรียนของท่านได้รับความช่วยเหลือจากยูนิเซฟ ในเรื่องหีบบรรจุเครื่องมือทดลอง (Kit) อะไรบ้าง

☐ Kit เคมี

☐ Kit ฟิสิกส์

☐ Kit ชีววิทยา

☐ ไม่ได้รับความช่วยเหลือเลย

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

16. โปรดระบุข้อค้นพบ วารสาร หรือสิ่งตีพิมพ์ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่โรงเรียนนอกรับเป็นสมาชิกประจำอันเป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์

1..... 2.....

3..... 4.....

5..... 6.....

แบบสอบถามชุดที่ 3

แบบสำรวจจุดประสงค์สำหรับปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ
แผนวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2513

ในโรงเรียนของท่านมีอุปกรณ์ ในสภาพที่ใช้งานได้ ต่อไปนี้หรือไม่ โปรดกา
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือ ตามจำนวนและสภาพการใช้และโปรดระบุจำนวน
ที่ชำรุด

(รายการของอุปกรณ์อยู่ในภาคผนวก ช. แท้หัวเรื่องของการารางนี้ดังนี้)

[illegible]

ประวัติย่อของผู้เขียน

ชื่อ นายโสภณ ชัยรัตน์อุดมกุล

เกิดวันที่ 16 มกราคม 2490

สถานที่เกิด ตำบลหลังสวน อ. หลังสวน จ. ชุมพร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2499 ได้รับประกาศนียบัตรประโยคประถมศึกษาจากโรงเรียน
วัดขันเงิน อ. หลังสวน จ.ชุมพร

พ.ศ. 2505 ได้รับประกาศนียบัตรประโยคมัธยมศึกษาจากโรงเรียนหลังสวน
"สวนศรีวิทยา" อ. หลังสวน จ. ชุมพร

พ.ศ. 2507 ได้รับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา จากวิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช
จ. นครศรีธรรมราช

พ.ศ. 2511 ได้รับปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร

พ.ศ. 2513 ได้รับประกาศนียบัตรชั้นสูงวิชาเฉพาะเคมี จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร

พ.ศ. 2514 ได้รับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) จากวิทยาลัย -
วิชาการศึกษา ประสานมิตร

ประสบการณ์ในการทำงาน เป็นครูโรงเรียนราษฎร์เมื่อปีการศึกษา 2511.