

๕๐๖.๕

๙๖๕๓๐

๑.๕

การประเมินผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และศึกษาสภาพการฝึกสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
วิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา ๒๕๑๕



เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

๘ มีนาคม ๒๕๑๖

๙๑๕๕๕

การประเมินผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และศึกษาสภาพการฝึกสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
วิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2515



เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
8 มีนาคม 2516

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความเรียบร้อย โดยได้รับความช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร. พัทธน์ รัชพลเดช ประธานกรรมการที่ปรึกษาการทำปริญญานิพนธ์ และอาจารย์สมจิต สมัตตพันธุ์ ซึ่งเป็นกรรมการที่ปรึกษา ท่านอาจารย์ทั้งสองได้กรุณาให้ความคิดเห็นช่วยเหลือแนะนำและตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการและหัวหน้าฝ่ายวิชาการ ของวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานครทุก ๆ ท่าน ที่กรุณาอนุญาตและให้ความสะดวกในการทดสอบและสอบถามนักศึกษา

ขอขอบพระคุณอาจารย์สมล โอสธานุเคราะห์ อาจารย์บัณฑิต เงินทาบ อาจารย์ธวัชชัย รัตนธรรมมา อาจารย์พจน์ย เห็นพิทักษ์ อาจารย์ชูศักดิ์ เทียนเสม อาจารย์ประเทือง เพชรรัตน์ อาจารย์ยี่งศักดิ์ วัตะสุรนิยกุล อาจารย์ประยูร ทรงศิลป์ อาจารย์ทรงสนีย์ เวสสุวรรณ อาจารย์อนันท์ชัย คงประเสริฐ และคุณทองหล่อ วงศ์อินทร์ ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการจัดห้องทดสอบและรวบรวมแบบสอบถามเป็นอย่างดี

นอกจากนี้ผู้เขียนขอขอบคุณเพื่อนร่วมคณะวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

สนั่นก รณชัยพิกุล

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ

คำนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	7
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	8
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	9
คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ	9
ข้อตกลงเบื้องต้น	11

2 เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ในด้านความ ความรู้ เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์, ความคิดรวบยอด และหลักวิทยาศาสตร์	13
เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติวิทยาศาสตร์	18
เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์	21
เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์	25
เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	27
เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหา ตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	29
เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และการ เตรียมครู วิทยาศาสตร์	32

3	วิธีดำเนินการ	39
	กลุ่มตัวอย่าง	39
	เครื่องมือสำหรับการรวบรวมข้อมูล	40
	การสร้างเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล	41
	การทดลองใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นและผลของการทดลอง	45
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	58
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	59
4	การวิเคราะห์ข้อมูลและผลของการศึกษาค้นคว้า	63
	การจัดกระทำข้อมูล	63
	การวิเคราะห์ข้อมูลและผลของการศึกษาค้นคว้า	64
	ผลการวิเคราะห์ด้านผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์	64
	ผลการวิเคราะห์คะแนนผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	70
	ผลการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ตอนต้น ของนักศึกษาระดับ ป.กศ.	78
5	สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	129
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	129
	วิธีดำเนินการค้นคว้า	130
	การวิเคราะห์ข้อมูล	132
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	132
	อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	139
	ขอเสนอแนะ	146
	บรรณานุกรม	152
	ภาคผนวก	159

บัญชีการวาง

การวาง	หน้า
1 จำนวนนักศึกษาที่สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศและสถานศึกษา	40
2 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อ ของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1	48
3 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อ ของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 2	49
4 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อ ของแบบ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 3	50
5 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุด รวมกัน	51
6 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุด รวมกัน	53
7 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 1	55
8 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 2	55
9 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 3	56
10 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 4	56
11 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 5	57
12 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบ ทดสอบ ชุดที่ 1	64
13 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบชุดที่ 2	65
14 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบชุดที่ 3	66
15 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกัน	67

16	ค่าคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่า t จากการทดสอบ กลุ่มตัวอย่างชายและหญิง	69
17	ค่าคะแนนเฉลี่ยคานทัศน์คหวิทยาาสตร์ ของนักศึกษายาย ระดับ ป.ภค. จำนวน 150 คน	71
18	ค่าคะแนนเฉลี่ยคานทัศน์คหวิทยาาสตร์ ของนักศึกษายง ระดับ ป.ภค. จำนวน 210 คน	72
19	ค่าคะแนนเฉลี่ยคานทัศน์คหวิทยาาสตร์ ของนักศึกษาระดับ ป.ภค. ทั้งหมด จำนวน 360 คน	73
20	ค่าคะแนนเฉลี่ยคานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษายาย ระดับ ป.ภค. จำนวน 150 คน	74
21	ค่าคะแนนเฉลี่ยคานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษายง ระดับ ป.ภค. จำนวน 210 คน	75
22	ค่าคะแนนเฉลี่ยคานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ระดับ ป.ภค. ทั้งหมด จำนวน 360 คน	76
23	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.ภค. จักจำพวกตามเพศและจำแนกตาม วิธีที่นักศึกษาใช้ในการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยมากที่สุด	77
24	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.ภค. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนตน จำแนกตามเพศ	78
25	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.ภค. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถม ตอนตน จำแนกตามคะแนนเฉลี่ยสะสม	79
26	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.ภค. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ตอนตน จำแนกตามประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน	80
27	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.ภค. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ตอนตน จำแนกตามระดับการสอนของโรงเรียนที่ฝึกสอน	81

28	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามโรงเรียนในโครงการและนอกโครงการ ฝึกหัดครูชนบท	82
29	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามชั้นที่ฝึกสอน	83
30	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามปริมาณชั่วโมง ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่อสัปดาห์	84
31	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามจำนวนวิชาที่สอน	85
32	แสดงรายวิชาต่าง ๆ ที่นักศึกษาฝึกสอน ได้สอนร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์	86
33	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถม ศึกษาตอนต้น กับปริมาณนักเรียนในชั้นที่สอน	87
34	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามหน้าที่พิเศษที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติในระหว่าง ฝึกสอน	88
35	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามเหตุผลในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์	89
36	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามการคิดคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	90
37	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามวิธีการเตรียมการสอน	91
38	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ก่อนต้น จำแนกตามสิ่งประกอบที่ใช้เป็นแนวทางในการเตรียมการสอน	92

39	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามลำดับวิธีการสอนที่นักศึกษาใช้ในการสอนมากที่สุด	93
40	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของกิจกรรมนักเรียน	95
41	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการจัดกิจกรรมประกอบการสอน	97
42	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของปัญหาที่ประสบในระหว่างทำการฝึกสอน	99
43	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการใช้อุปกรณ์การสอน	102
44	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของแหล่งที่ใช้อุปกรณ์	106
45	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามความถี่ในการทำและการใช้อุปกรณ์	107
46	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามปัญหาที่ประสบในการจัดทำและจัดหาอุปกรณ์	109
47	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามอาจารย์ในเทศก์	112
48	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตามอาจารย์ในเทศก์ และจำแนกตามลักษณะการนิเทศการสอนของอาจารย์	113
49	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตามอาจารย์ในเทศก์ และจำแนกตามความรู้สึกลึกซึ้งของนักศึกษาเกี่ยวกับการนิเทศของอาจารย์	114

50	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตาม อาจารย์นี้เทก และจำแนกตามวิธีการนี้เทศของอาจารย์	116
51	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตาม อาจารย์นี้เทก และจำแนกตาม เรื่องที่อาจารย์นี้เทศนี้แนมากที่สุด	118
52	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตาม ประเภทของประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากผลการนี้เทศการสอน ของอาจารย์นี้เทก	120
53	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ตอนต้น จำแนกตามประเภทของการนี้เทศการสอนของครูพี่เลี้ยง	122
54	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามความ เห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการนี้เทศการสอนของครูพี่เลี้ยง	123
55	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามวิธีการนี้เทศการสอนของครูพี่เลี้ยง	124
56	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ตอนต้น จำแนกตาม เรื่องที่ครูพี่เลี้ยง เน้นมากที่สุดในการนี้เทศการสอน	125
57	แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ตอนต้น จำแนกตามประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากผลการนี้เทศการสอน ของครูพี่เลี้ยง	126
58	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง ทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) กับคะแนนเกรด	ภาคผนวก
59	การคำนวณค่า t เพื่อวัดความแตกต่างในคำตอบของข้อคำถาม เกี่ยวกับผลการเรียนในชั้นต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่ม คะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ	ภาคผนวก

ตาราง

หน้า

- 60 คาคะแนน, คาคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียน
วิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างชาย ภาคผนวก
- 61 คาคะแนน, คาคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียน
วิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างหญิง และกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด ภาคผนวก
- 62 แสดงคะแนนค่านักศึกษาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับ ป.กศ.
จำนวน 150 คน จำแนกตามวิทยาลัยครู ภาคผนวก
- 63 แสดงคะแนนค่านักศึกษาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหญิง ระดับ ป.กศ.
จำนวน 210 คน และรวมนักศึกษาทั้งหมด จำนวน 360 คน
จำแนกตามวิทยาลัยครู ภาคผนวก
- 64 แสดงคะแนนค่านักศึกษาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับ ป.กศ.
จำนวน 150 คน จำแนกตามวิทยาลัยครู ภาคผนวก
- 65 แสดงคะแนนค่านักศึกษาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหญิงระดับ ป.กศ.
จำนวน 210 คน และรวมนักศึกษาทั้งหมด จำนวน 360 คน
จำแนกตามวิทยาลัยครู ภาคผนวก

คำนำ

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกยุคปัจจุบัน ยังไม่เคยมียุคใดในประวัติศาสตร์ที่การศึกษามีความสำคัญถึงเพียงนี้ และก็ยังไม่มียุคใดในประวัติศาสตร์เช่นกันที่วิทยาศาสตร์มีความเจริญก้าวหน้าเท่ายุคปัจจุบัน ปัจจุบันนี้โลกของเราได้วางรากฐานอยู่บนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สิปปนนท์ เกตุทัต, 2512 : 1115) ซึ่งมีการศึกษาและการวิจัยเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะในแง่ของเศรษฐกิจและสังคม ในแง่ของความเจริญทั่วไป ในแง่ของความปลอดภัยของประเทศ แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือในแง่ของการผลิตกำลังคน โดยเฉพาะการผลิตพลเมืองดีเพื่อออกไปทำงานในต่าง ๆ การผลิตนักบริหารและการผลิตนักคิด ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้แทรกซึมเข้าไปทุกหนทุกแห่ง ไม่ว่าเราจะหันตัวไปทางใดเราจะต้องประสบแต่สิ่งซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้สร้างสรรค์ขึ้นมาทั้งสิ้น ในโลกที่วิทยาศาสตร์กำลังเจริญก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็วเช่นนี้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเน้นถึงนโยบายของการศึกษาและการศึกษาผ่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะต้องให้สอดคล้องและกลมกลืนกันตลอดทั้งมีความคล่องตัวไวทันเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วย

โดยเหตุที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วเช่นนี้ ดังนั้น ความรู้ดังกล่าวจึงมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ และมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะการศึกษาผ่านวิทยาศาสตร์สามารถทำคนให้มีความรู้ มีทักษะในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสามารถประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ และยังสามารถปรับตัวให้เหมาะสมกับความคิดใหม่ ๆ ที่ประดิษฐ์ขึ้นได้ด้วย สิ่งเหล่านี้เป็นผลจากการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ทั้งสิ้น ดังที่ ชาร์มอด (N.S.S.E., 1960 : 2) ได้กล่าวไว้ว่า "...ถึงแม้วิทยาศาสตร์สมัยใหม่จะมีอายุเพียง 3 ศตวรรษเท่านั้น แต่วิทยาศาสตร์ก็ได้สร้างความเจริญให้กับโลกปัจจุบันเป็นอย่างมาก กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ในยุคปัจจุบันต่างก็ต้อง

อาศัยแนวความคิดของวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ทั้งสิ้น..." บทบาทของวิทยาศาสตร์จึงมีอิทธิพลต่อสังคมของมนุษย์ยุคปัจจุบันนี้มาก จึงจำเป็นที่เรายจะต้องศึกษาหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และปรับปรุงแนวการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ใกล้เคียง ๆ ขึ้น

จากความสำเร็จและความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์นี้เอง ทำให้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นของการศึกษาทั่วไป ดังที่ เซานเดอร์ (Suanders, 1955 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า "การจัดการศึกษาโดยจัดเอาวิชาวิทยาศาสตร์ไปไว้ในหลักสูตรนั้น มีใช้เพียงว่าวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลอันยิ่งใหญ่ต่ออารยธรรมปัจจุบันเท่านั้น แต่เป็นเพราะธรรมชาติของวิชานี้เองที่มีคุณลักษณะกับที่อยู่ในหลักสูตร ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สอนระเบียบวิธีให้มนุษย์สามารถสรุปรวมหลักทั่วไปจากข้อมูลจำนวนมากได้ ซึ่งเป็นการใช้เวลาและความคิดของมนุษย์อย่างประหยัดและได้ประโยชน์มากที่สุด"

ดร. พัทธกษ วัชรพลเดช (พัทธกษ วัชรพลเดช, 2513 : 12) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญมากในโลกยุคปัจจุบัน การจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาเป็นต้นไป เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ ทักษะ ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เป็นพลเมืองที่สามารถ" ดังนั้น การสอนวิทยาศาสตร์ที่กระทำอย่างถูกต้องและเหมาะสมในโรงเรียนจะช่วยสร้างเสริมให้โรงเรียนมีความรู้ความสามารถในทางเศรษฐกิจได้ ซึ่งเศรษฐกิจเป็นกุญแจทองอันสำคัญที่จะไขไปสู่การพัฒนาประเทศ ฉะนั้นการพัฒนาประเทศจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นอย่างมาก

เฮสส์ (Heiss, 1956 : 22) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "เด็กในยุคปัจจุบันนี้คุ้นเคยกับคำว่า เราอยู่ในยุคของวิทยาศาสตร์และทุกคนมีชีวิตอยู่ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนั้นสิ่งที่ทำให้เด็กมีประสบการณ์และช่วยเสริมสร้างความคิดของเด็กก็คือ "วิทยาศาสตร์" นอกจากนี้ เฮสส์ (Heiss., 1956 : 16) ยังได้กล่าวเน้นถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลสามารถปรับตัวเองได้หลายประการ คือ

1. วิทยาศาสตร์ช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางสังคมของบุคคล
2. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลเข้าใจแนวอาชีพ

3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลมีสุขภาพทางร่างกายและจิตใจดีขึ้น
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลเป็นผู้ใช้ที่มีสมรรถภาพ
5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลเป็นผู้ผลิตที่มีสมรรถภาพ
6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลรู้จักการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
7. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลรู้จักพัฒนาปรัชญาแห่งการดำรงชีวิตให้ดีขึ้น
8. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลรู้จักรักษาความปลอดภัย
9. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลรู้จักการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฉลาด
10. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลรู้จักการแก้ปัญหา
11. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลรู้จักพัฒนาทัศนคติอันพึงประสงค์
12. วิทยาศาสตร์ช่วยให้บุคคลเข้าใจแบบแผนแห่งความงามหรือสุนทรียภาพ

โดยเหตุที่วิทยาศาสตร์มีความสำคัญ มีความก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลาและมีประโยชน์ต่อมวลมนุษยเป็นอันมากดังที่กล่าวมาแล้วนี้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นส่วนหนึ่งอันสำคัญของการศึกษาพื้นฐานทั่วไป (General Education) ที่มนุษย์จำเป็นต้องเรียนรู้และศึกษาให้กว้างขวางทันต่อเหตุการณ์ เพื่อให้การศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างมีแบบแผน สมาคมเพื่อการศึกษาแห่งชาติ (National Society for the Study of Education) ของสหรัฐอเมริกา (N.S.S.E., 1947 : 28-29) ได้ตั้งจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ในระดับพื้นฐานไว้ดังนี้

1. ให้นักเรียนได้รู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ (Functional Information of facts)
2. ให้นักเรียนมีความคิดรวบยอด (Functional Concepts)
3. ให้นักเรียนได้รู้หลักวิทยาศาสตร์ (Functional Understanding of Principles)
4. ให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือ (Instrumental Skills)
5. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา (Problem-solving Skills)
6. ให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

7. ให้นักเรียนมีความซาบซึ้งและพอใจผลงานทางวิทยาศาสตร์

(Appreciations)

8. ให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (Interests)

เพื่อให้การสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นรากฐานอันสำคัญของการพัฒนากำลังคนของชาติ กระทรวงศึกษาธิการและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของไทย ก็ได้พยายามอย่างเต็มที่ที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ เช่นในระดับ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และในระดับฝึกหัดครู เป็นไปอย่างไค่ผลและบรรลุจุดหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2508 : 2) ได้ตั้งความมุ่งหมายของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ไว้ดังนี้

1. ให้ความรู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์
2. ให้ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมและหลักการของวิทยาศาสตร์ ที่มีประโยชน์ต่อชีวิตและความสงบสุขของสังคม
3. ปลุกฝังให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์
4. ฝึกทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
5. ฝึกฝนให้เกิดทักษะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มที่จะประดิษฐ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
6. ให้อารมณ์สงวนทรัพยากรธรรมชาติ
7. ให้สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์แก่ชีวิตประจำวัน
8. ให้สามารถนำไปสอนในประโยคประถมศึกษาได้

โดยสรุปแล้วความมุ่งหมายในการ เรียนและการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) เน้นหนักในด้านให้ผู้เรียนมี

1. ความรู้ ความเข้าใจ และหลักวิทยาศาสตร์
2. ทักษะทางวิทยาศาสตร์
3. ความสนใจและความพอใจในผลงานทางวิทยาศาสตร์
4. ทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

5. การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้สอนและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

การศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถาบันฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) เป็นการสร้างพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดทักษะแก่ผู้เรียนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้นต่อจากการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้สอนในระดับประถมศึกษาและนำไปใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ตลอดจนทั้งสามารถใช้เป็นพื้นฐานของการศึกษาขั้นสูงต่อไปอีกด้วย ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ จึงควรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องตามความมุ่งหมายมากที่สุด

ดร. ชำรง บัวศรี (ชำรง บัวศรี, 2499 : 59) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนนั้น ไม่ว่าจะเป็นวิชาอะไร นอกจากจะสอนให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการศึกษาที่ทั้งไว้แล้ว ยังมีความจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องทราบและเข้าใจความมุ่งหมายเฉพาะในการสอนวิชาแต่ละวิชาอีกด้วย ทั้งนี้เนื่องจากในแต่ละวิชานั้นย่อมมีลักษณะเฉพาะของมัน และย่อมให้ประโยชน์หรือคุณค่าแก่ผู้เรียนแตกต่างกันไป

การสอนวิทยาศาสตร์จะบังเกิดผลดีได้นั้น บุคคลผู้มีส่วนใกล้ชิดเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ทุกฝ่าย จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และนโยบายของการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี ดร. พิทักษ์ รักษพลเดช (Raksaboldej., 1961 : 10-19) ได้กล่าวถึงความจำเป็นของการมีความรู้พื้นฐานทั่วไปทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ความรู้พื้นฐานทั่วไปทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาของครู เพราะครูเป็นบุคคลที่สำคัญยิ่งในสังคม ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปเป็นอย่างดี รวมทั้งมีทักษะและประสบการณ์อย่างกว้างขวาง ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องวางรากฐานการศึกษาพื้นฐานทั่วไปทางด้านวิทยาศาสตร์ ให้แก่บุคคลที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์อย่างดียิ่ง

สมาคมการศึกษาแห่งสหรัฐอเมริกา (N.S.S.E., 1947 : 282) ได้กล่าวถึงการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนฝึกหัดครูไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนฝึกหัดครูนั้น ควรจะสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีความเข้าใจถึงความสำคัญของความจริง ความคิดรวบยอด หลักเกณฑ์ ความเข้าใจ รวมทั้งทักษะในการใช้เครื่องมือและทักษะในการแก้ปัญหา ตลอดจนทัศนคติความพอใจและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจะช่วยให้บรรลุถึงความมุ่งหมายเหล่านี้

ครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถทั้งในด้านการเนื้อหาและทักษะทางวิทยาศาสตร์และตัวครูเองจะต้องมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความพอใจ และความสนใจ อันพึงปรารถนาเหล่านั้นด้วย

อย่างไรก็ตามในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น สิ่งที่คุณจะต้องคำนึงถึงอยู่เสมออีกคือ จะต้องสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และสิ่งที่คุณจะต้องปลูกฝังให้กับผู้เรียนจนกระทั่งเกิดเป็นนิสัยก็คือ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และวิธีแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์ คุณจะต้องสอนให้ผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้ รวมทั้งการนำเอาความรู้เหล่านั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี การสอนวิทยาศาสตร์จึงจะสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมาย

จากความสำเร็จและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ดังที่กล่าวมาแล้วนี้ จะเห็นได้ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยในการปลูกฝังทัศนคติและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ความพอใจและความสนใจ ตลอดจนความรู้ทางวิทยาศาสตร์อื่นจะทำให้เป็นพลเมืองที่ดีและสามารถจึงนับได้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียน การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างความรู้พื้นฐานนั้นมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับฝึกหัดครู ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ซึ่งเป็นผู้ที่ออกไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ดังนั้นเพื่อให้การผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่จะออกไปเป็นครูสอนในโรงเรียนประถมศึกษา มีคุณภาพในการสอนดีขึ้นเป็นลำดับ อันจะเป็นผลให้การผลิตครู ป.กศ. ที่สำเร็จการศึกษาจากวิทยาลัยครูได้ออกไปปฏิบัติหน้าที่ของครูอย่างมีประสิทธิภาพ กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้พยายามแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ระดับ ป.กศ. ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตร์ได้กระทำครั้งสุดท้ายเมื่อปี พ.ศ. 2508 โดยถือเอาหลักสูตร มศ.ปลายสายสามัญเป็นหลักในการพิจารณาปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2508 : 3) ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขในปี พ.ศ. 2508 นั้น ได้แบ่งเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 หน่วยวิชาดังนี้คือ

1. วิทยาศาสตร์ทั่วไป 1

2. วิทยาศาสตร์ทั่วไป 2
3. วิทยาศาสตร์ทั่วไป 3
4. วิทยาศาสตร์ทั่วไป 4
5. วิทยาศาสตร์ทั่วไป 5

หลักสูตรวิทยาศาสตรระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ตามที่กล่าวนี้เป็นหลักสูตรที่วิทยาลัยครูได้ใช้สอนอยู่ในปัจจุบัน และก็ยังไม่ว่าว่าจะได้ผลดีเพียงใด ผู้วิจัยจึงอยากจะทราบว่านักศึกษาวิทยาลัยครูที่ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรดังกล่าวนี้แล้วจะได้ผลดีและมีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเพียงใด การสอนสามารถทำได้บรรลุผลตามความมุ่งหมายหรือไม่เพียงใด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาเพื่อประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ รวมทั้งการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูให้ได้ผลดียิ่งขึ้นตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และยังเป็นผลให้การผลิตครูวิทยาศาสตร์เพื่อออกไปสอนในระดับประกาศนียบัตรได้มีคุณภาพและประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นในอนาคต

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาคุณภาพการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาทั้งชายและหญิงในชั้น ป.กศ. ปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูว่าเรียนได้ผลตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ เพียงใด ในด้านต่อไปนี้

- 1.1 ความรู้ในข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts)
- 1.2 ความคิดรวบยอด (Concepts)
- 1.3 ความรู้ในหลักการทางวิทยาศาสตร์ (Principles)
- 1.4 ทศนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)
- 1.5 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests)
- 1.6 ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations)

1.7 ทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

(Instrumental Skills)

1.8 ทักษะ ความเข้าใจและความสามารถในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Problem-solving Skills)

2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ทั้งชายและหญิงในคํานต่าง ๆ กัน

2.1 วิธีสอนและกิจกรรม

2.2 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน

2.3 คํานแนะนําจากรายงานนี้เพื่อใช้ในการฝึกสอน

3. เพื่อเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร วิธีสอน และการฝึกสอนของนักเรียนฝึกหัดครู เพื่อให้ นักเรียนฝึกหัดครูในระดับนี้ สามารถทำการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นได้

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่าการผลิตครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา นั้น ได้ผลตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้เพียงใด

2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวในการปรับปรุง แก้ไข กระบวนการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลตามความ มุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ยิ่งขึ้น

3. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ให้เหมาะสมกับสภาพของสังคมปัจจุบันมากที่สุด

4. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวให้มีการปรับปรุงการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา เพื่อให้สามารถออกไปทำการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ได้ผลดี และมีคุณภาพประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางการปรับปรุงการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาของนักเรียนฝึกหัดครู เพื่อให้สามารถที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จำกัดอยู่ภายในขอบเขตของความมุ่งหมายที่ตั้งไว้เท่านั้น
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครู ในส่วนกลาง (กรุงเทพมหานคร) ปีการศึกษา 2515 จำนวน 360 คน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. การประเมินผล หมายถึงกระบวนการค้นหา หรือตัดสินค่าของสิ่งที่ต้องการทราบ โดยมีหลักเกณฑ์ (Good, 1959 : 17)
2. วิทยาศาสตร์ หมายถึงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา พุทธศักราช 2508
3. นักศึกษาชั้นปีที่ 2 หมายถึงผู้ที่กำลังเรียนอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครู ปีการศึกษา 2515
4. วิทยาลัยครู หมายถึงสถาบันที่เปิดสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ขั้นต้นและขั้นสูง ในสังกัดกรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ ที่ตั้งอยู่เฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวน 7 แห่ง คือ

- 4.1 วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
- 4.2 วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์
- 4.3 วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
- 4.4 วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ
- 4.5 วิทยาลัยครูพระนคร
- 4.6 วิทยาลัยครูจันทราเกษม
- 4.7 วิทยาลัยครูธนบุรี

5. นักศึกษาฝึกสอน หมายถึงนักศึกษาของวิทยาลัยครูในส่วนกลางทั้ง 7 แห่ง ที่กำลังเรียนอยู่ในชั้น ป.กศ. ปีที่ 2 และได้ออกทำการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

6. หลักสูตร หมายถึงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระเบียบประกาศนียบัตรวิชาการ-ศึกษา พุทธศักราช 2508

7. ความรู้ในข้อความจริง (Facts) หมายถึงความรู้ในข้อเท็จจริงทั่ว ๆ ไปทางวิทยาศาสตร์ และข้อเท็จจริงในเรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะ รวมทั้งข้อค้น พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ การค้นพบและการประดิษฐ์ต่าง ๆ (N.S.S.E., 1947 : 31)

8. ความคิดรวบยอด (Concepts) หมายถึงความสามารถในการสังเคราะห์ ความคิด (idears) และความหมาย (meaning) ตลอดจนเข้าใจนิยามและข้อตกลงต่าง ๆ (N.S.S.E., 1947 : 30)

9. หลักวิทยาศาสตร์ (Principles) หมายถึง

9.1 คำกล่าวหรือข้อความในเรื่องกระบวนการขั้นมูลฐาน หรือพฤติกรรมที่มีโอกาสเป็นไปได้มากที่สุด

9.2 สิ่งที่เป็นจริงโดยไม่มีข้อยกเว้นในขอบเขตที่กำหนดไว้

9.3 สิ่งที่สามารถสาธิตหรือแสดงให้เห็นได้

9.4 สิ่งที่ไม่ใช่นิยาม (N.S.S.E., 1947 : 58)

10. ทัศนคติวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) หมายถึงลักษณะดังต่อไปนี้

10.1 มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม

10.2 มีความซื่อสัตย์ อวดทน และข้อตรงต่อหลักวิชา

10.3 พร้อมที่จะรับความจริงใหม่ที่ไต่พิสูจน์แล้ว

10.4 ไม่เชื่อโชคลางหรือมโนบาย

10.5 มีเหตุผล (N.S.S.E., 1947 : 29)

11. ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests) หมายถึงความสนใจในเรื่องต่อไปนี้

11.1 สนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรก

11.2 สนใจในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

11.3 สนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ (N.S.S.E., 1947 : 29)

12. ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations) หมายถึงความพอใจหรือ
ชื่นชมใน

12.1 ผลงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ช่วยเหลือนมนุษย์

12.2 ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์

12.3 เหตุและผลที่สัมพันธ์กัน (N.S.S.E., 1947 : 29)

✓ 13. ทักษะในการใช้เครื่องมือ (Instrumental Skills) หมายถึงความ
สามารถในการ

13.1 อ่านและเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ด้วยความเข้าใจและพอใจ

13.2 ทดลองและปฏิบัติการพื้นฐานที่ควรรู้ความละเอียดและถูกต้อง

13.3 ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

13.4 อ่านแผนที่ กราฟ แผนภูมิ ตารางและสามารถตีความหมายได้ถูกต้อง

(N.S.S.E., 1947 : 29)

✓ 14. ความเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Problem-solving
skills) หมายถึงความสามารถในการ

14.1 รู้จักปัญหาและมีความเข้าใจในปัญหา

14.2 รวบรวมข้อมูล

14.3 ตั้งสมมติฐาน

14.4 ทดสอบสมมติฐาน

14.5 สรุปผลการแก้ปัญหา (Heiss., 1956 : 84)

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ถือว่าอยู่บนรากฐานต่อไปนี้ คือ

1. ผู้ตอบแบบทดสอบและแบบสอบถามทุกคน ตอบด้วยความจริงใจปราศจาก

อคติใด ๆ

๒. ถือนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ ๒ ทุกคน ที่ตอบแบบทดสอบ ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปจบตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ของกระทรวงศึกษาธิการ.



เอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

เอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้ ผู้วิจัยจะแยกกล่าวไว้เป็นตอน ๆ รวมทั้งหมด 7 ตอนด้วยกัน คือ

1. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ ในด้านข้อความ-จริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอด และหลักวิทยาศาสตร์
2. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับความพอใจทางวิทยาศาสตร์
5. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
6. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์
7. เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และการ เตรียมครูวิทยาศาสตร์

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ในด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดและหลักวิทยาศาสตร์

อรพินท์ ทินวัจน์ (อรพินท์ ทินวัจน์, 2511 : 82) ได้ศึกษาผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 สองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนโดยใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน และอีกกลุ่มหนึ่งไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน จากผลการศึกษาและทดลองของอรพินท์ พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยการใช้อุปกรณ์ประกอบการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านความรู้ข้อความจริง (Facts) มีความคิดรวบยอด (Concepts) และรู้หลักวิทยาศาสตร์ (Principles) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2512 : 76) ได้ศึกษาและประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางประการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ (ม.ศ.3)

ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จากการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ความพอใจทางวิทยาศาสตร์ ทักษะและความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ- วิทยาศาสตร์ และความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่พฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ในด้านความสนใจ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้มากที่สุด รองลงมาคือ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ การใช้อุปกรณ์ ความเข้าใจในการแก้ปัญหาและความพอใจในวิทยาศาสตร์ตามลำดับ

นอกจากนี้จากการศึกษาของจำนง ยังพบอีกว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์นั้นอยู่ที่ผู้บริหารการศึกษา ครูผู้สอน วิธีสอน และ อุปกรณ์การสอน เป็นสิ่งสำคัญ

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2510 : 76 - 88) ได้ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปของนิสิตชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า

1. นิสิตชั้นปีที่ 2 ที่เรียนอยู่ในวิทยาลัยวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2510 นั้น มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปตามหลักสูตรของวิทยาลัยวิชาการศึกษา อยู่ในระดับปานกลาง และมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้านการนำไปใช้และการวิเคราะห์สูงที่สุด รองลงมาคือ ด้านความเข้าใจ และด้านความจำ ตามลำดับ
2. ความสามารถด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ส่งผลให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปแตกต่างกัน คือ ความสามารถด้านความเข้าใจ มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนิสิตมากที่สุด (81.8 %) รองลงมาได้แก่ ความสามารถในการด้านความจำ (36.7 %) และความสามารถด้านการนำไปใช้และการวิเคราะห์ (21.5 %) ตามลำดับ
3. สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านต่าง ๆ ของนิสิตมีดังนี้คือ ด้านความจำ กับความเข้าใจ มีค่า .95 ด้านความจำและการนำไปใช้และการวิเคราะห์ มีค่า .76 ด้านความเข้าใจการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ มีค่า .84 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปของนิสิตชายและหญิง ไม่มีความแตกต่างกันในเชิงสถิติ แต่มีแนวโน้มว่านิสิตชายจะมีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนสูงกว่านิสิตหญิง และ นิสิตที่มีวุฒิ เติม ม.ศ. 5 แผนกวิทยาศาสตร์ มีแนวโน้มแสดงว่าจะเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไป ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่านิสิตที่มีวุฒิ ม.ศ.5 แผนกศิลป และนิสิตที่มีวุฒิ ป.กศ.

จิรวุฒน์ วงศ์สวัสดิ์วัฒน์ (จิรวุฒน์ วงศ์สวัสดิ์วัฒน์, 2507 : 79 – 80) ได้ศึกษา คุณดสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาคการศึกษา 1 ซึ่ง จากผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์โดย เฉลี่ยแล้วประมาณครึ่งหนึ่งของเนื้อหาที่วางไว้ในหลักสูตร และมีผลสัมฤทธิ์ด้านความจำและการ นำไปใช้มากกว่าความสามารถในด้านความมีเหตุผลและความเข้าใจเล็กน้อย
2. นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ใกล้เคียงในเรื่องที่นักเรียนได้เคยพบเห็นหรือมีประสบการณ์มาก่อน สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน สิ่งที่เป็นรูปธรรม (ยกเว้นความมีเหตุผล) สิ่งที่ต้องใช้ ความจำและมีภาพประกอบ
3. นักเรียนทำคะแนนได้ใกล้เคียงในเรื่องหรือสิ่งที่อยู่ไกล ๆ ตัวนักเรียน สิ่งที่เป็น หลักวิทยาศาสตร์ สิ่งที่ยับยั้งต้องใช้ความสามารถทางเหตุผลและความเข้าใจ (ยกเว้นเรื่องพืช และสัตว์)

โอเวนส์ (Owens , 1957 : 207-213) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการ เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้ความสามารถทางความจำและการนำไปใช้ของนักเรียนเคมี 116 คน และนักเรียนชีววิทยา 108 คน ซึ่งมีระดับอายุและเขาวานับัญญาเท่า ๆ กัน โดยแบ่งนักเรียน ออกเป็น 2 พวก พวกหนึ่งให้เรียนโดยมีการทดลองและปฏิบัติจริง ๆ ส่วนอีกพวกหนึ่งให้เรียน โดยไม่มีการทดลองและการ ปฏิบัติ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยมีการทดลองและปฏิบัติจริง ๆ จะสามารถ จดจำและนำสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ไปใช้ได้ดีกว่าเด็กที่เรียน โดยไม่มีการทดลองและปฏิบัติจริง ๆ อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกี่ยวกับความสามารถในด้านความจำและการนำไปใช้

ดูโรว์ (Smith and Anderson, 1960 : 1227) ได้ประเมินค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าสอดคล้องกับความมุ่งหมายของการสอนวิชาชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายหรือไม่ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ให้เรียนวิชาชีววิทยาโดยการดูจากภาพยนตร์ และมีการสอนประกอบโดยเน้นถึงหลักต่าง ๆ ที่มีอยู่ในภาพยนตร์แต่ละเรื่อง

กลุ่มที่ 2 ให้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ควบคู่กันให้ดูจากภาพยนตร์เพียงอย่างเดียว ไม่มีการสอนเพิ่มเติม

กลุ่มที่ 3 ให้เรียนโดยตรงจากครูอย่างเดี่ยว ไม่ให้ดูภาพยนตร์เลย

เมื่อกลุ่มทั้ง 2 ได้เรียนจบหลักสูตรวิชาชีววิทยาทั้ง 34 หัวข้อ ที่ได้คัดเลือกมาสอนแล้ว ก็ให้ข้อทดสอบวิชาชีววิทยาทดสอบนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ในด้านต่อไปนี้ คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความถี่ความย่อค และหลักในวิชาชีววิทยา
2. ความเข้าใจในข้อเท็จจริง ความถี่ความย่อคและหลักในวิชาชีววิทยา
3. ความสามารถในการจำแนกความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผล
4. ความสามารถในการตีความข้อมูลและสรุปผลจากข้อมูลนั้น
5. ความสามารถในการจำแนก ทดสอบสมมติฐานและการแก้ปัญหา
6. ความสามารถในการประเมินผลกระบวนการวิธีการทดลอง และสถานการณ์ซึ่ง

ให้เห็นความหมายทางวิทยาศาสตร์

จากผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยดูภาพยนตร์และครูสอนประกอบโดยเน้นหลักวิชาด้วย มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่านักเรียนอีก 2 กลุ่ม

สกอตต์ (Scott, 1963 : 4229-4230) ได้ศึกษาว่าเด็กสามารถเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร และศึกษาขอบเขตของความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์กับเพศและอายุ ซึ่งจากผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ในด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับระดับ

อายุและเพศ

2. เทคนิคการสอนและการประเมินผลที่ใช้ทั้งในทางวิชาการศึกษาและจิตวิทยา จะทำให้เราเข้าใจกระบวนการรับรู้ความถี่ความยาวของนักเรียน

3. ความสัมพันธ์ระหว่างเพศและระดับอายุมีความสัมพันธ์ต่อการจัดกลุ่มนักเรียน เพื่อจัดกิจกรรมในการเรียนรู้ความถี่ความยาวทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียน

เบอร์นาร์ดท์ (Bernhardt, 1966 : 322) ได้ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นปีที่ 7 จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กับคะแนนวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันเป็นบวก และสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่าน และระดับสติปัญญาของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งความเข้าใจในการอ่านและระดับสติปัญญาเป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ที่สุด

สแวน (Swan, 1967 : 4175-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สอนตามหลักสูตรของโรงเรียนในรัฐมอนทานา (Montana Public Schools) จากจำนวนนักเรียน 3080 คน และจากผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดต่าง ๆ กันและนักเรียนที่เรียนอยู่ในเมืองกับในชนบท จะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย และผลสัมฤทธิ์ในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีส่วนสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของครู การใช้ตำราและอุปกรณ์การสอนด้วย

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้าน ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts) ความถี่ความยาว (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) พอสรุปได้ดังนี้

1. ความสนใจในวิทยาศาสตร์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้มากที่สุด

2. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จะมีความสัมพันธ์กับทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะและความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในด้านความรู้ เกี่ยวกับข้อ-

ความจริงทางวิทยาศาสตร์ ความกีดขวาง และความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ จะสูงขึ้นเมื่อ นักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์ประกอบการเรียนและการทดลอง

4. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่านักเรียนชายจะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่านักเรียนหญิง

5. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ในด้านความกีดขวางทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับระดับอายุและเพศของนักเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของครู การใช้ตำราและอุปกรณ์การสอน

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

พิทักษ์ รัชพลเดช (พิทักษ์ รัชพลเดช, 2513 : 28) ได้กล่าวถึงความสำคัญของทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์นั้น เรามุ่งที่จะให้นักเรียนได้รับทัศนคติที่ต้องการมากที่สุด คือให้เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ การที่จะให้นักเรียนเกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ขึ้นนั้น มิใช่เรื่องที่จะทำได้ง่ายและได้ผลรวดเร็ว เราจะต้องใช้เวลานานผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรม เพื่อฝึกหัดให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ขึ้น ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มีประโยชน์มาก เพราะจะช่วยทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ก้าวหน้าได้เสมอ บุคคลที่มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ (Heiss , 1957 : 47) มีลักษณะดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว
2. เชื่อว่าผลต่าง ๆ จะเกิดขึ้นได้จากเหตุแห่งธรรมชาติ
3. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความจริงใหม่ ๆ
4. ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
5. ไม่เชื่อโชคลางหรือคำนายที่ไม่มีเหตุผล
6. ไม่ยอมรับข้อเท็จจริงที่ปราศจากการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้
7. พร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อเมื่อพบหลักฐานใหม่มาสนับสนุน

8. ยอมรับนับถือในความคิดของผู้

9. รักษาความซื่อตรง มีความอดทน มีความยุติธรรม และละเอียดละออ
 อรพินท์ ทิณวัฒน์ (อรพินท์ ทิณวัฒน์, 2511 : 82) ได้ทำการศึกษาพบว่านักเรียน
 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในด้านความอยากรู้อยากเห็นในสิ่ง
 แวดล้อม และไม่เชื่อถือโชคกลาง สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบ
 การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้ทำการศึกษากับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในด้านเป็น
 ผู้มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดลอม และมีใจกว้างขวางเคารพความคิดเห็นของผู้คนอื่นข้างมาก
 เป็นผู้เหตุผลไม่เชื่อโชคกลางหรือมงายในระดับปานกลาง และไม่คอยยอมเปลี่ยนความเชื่อถือ
 แม้จะมีหลักฐานดีกว่า นอกจากนั้นยังพบอีกว่า นักเรียนชายมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในด้านมี
 ความซื่อสัตย์ อดทน และซื่อตรงต่อหลักวิชาอยู่ในระดับปานกลาง แต่นักเรียนหญิงมีค่อนข้างมาก

เคียร์ตัน (Deardean, 1959 : 2097) ได้ทำการทดลองและประเมินผลการสอน
 วิชาชีววิทยาทั่วไป กับนิสิตชั้นปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยมินเนโซตา ในด้านทัศนคติทางชีววิทยา
 ความรู้ทางชีววิทยา และความคิดหาเหตุผลตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จากผลการศึกษาพบว่า
 นิสิตที่สอนโดยให้ทำการทดลองและปฏิบัติการ ด้วยตนเองนั้น จะมีทัศนคติทางชีววิทยาค่อนข้างนิสิต
 ที่เรียนจากการที่ครูสาธิตให้ดูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แกรรี (กรมวิชาการ, 2510 : 27) ได้รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับการอบรมครู
 ด้านระเบียบวิธีสอนวิทยาศาสตร์และกิจกรรมของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียน ความ-
 สนใจ ทัศนคติ และความสามารถในการคิดหาเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน
 วิทยาศาสตร์โดยทางโทรทัศน์ จากการศึกษาพบว่า

1. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างนักเรียน 2 หมู่ เกี่ยวกับ
 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
2. ทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์จะไม่เปลี่ยน
 แปลงโดยทันที

โรแลนด์ (Rowland, 1961 : 21-32) ได้ทำการศึกษาถึงความคาดหวังในการเป็นนักวิทยาศาสตร์ และไม่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชาย จำนวน 655 คน จากโรงเรียน 6 ประเภท ในประเทศอังกฤษ ในการศึกษาได้พิจารณาถึงพื้นเพทางบ้าน ทักษะที่ติดตัวมา ความสนใจในวิชาที่เรียน ค่านิยมที่นักเรียนได้รับ ความปรารถนาทางอาชีพ จากผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มุ่งหวังที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องมีความปรารถนาและชอบเรียนวิทยาศาสตร์ มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งใหม่ ๆ แปลก ๆ มีสันตนาการทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักใช้เหตุผลและทฤษฎีในการประเมินผลงานที่ทำได้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ยังเด็ก

จากเอกสารการวิจัยต่าง ๆ ในด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ พอจะสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. บุคคลที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จะมีลักษณะดังนี้
 - 1.1 มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลก
 - 1.2 มีความซื่อสัตย์อดทนและซื่อตรงต่อหลักวิชา
 - 1.3 พร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อเมื่อพบหลักฐานใหม่ที่พิสูจน์แล้ว
 - 1.4 ไม่เชื่อโชคลางหรือมโนมาย
 - 1.5 ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
2. นักเรียนชายและหญิงที่มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง แต่มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นค่อนข้างสูง
3. การใช้อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ในด้านไม่มโนมายในโชคลางดีกว่าพวกที่เรียนโดยไม่ได้ใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์
4. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการปฏิบัติและทำการทดลองด้วยตนเอง จะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนจากการที่ครูสาธิตให้ดูอย่างมีนัยสำคัญ
5. นักเรียนที่มุ่งหวังที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ จะมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ยังเด็ก

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์

พิทักษ์ รัชพลเดช (พิทักษ์ รัชพลเดช, 2513 : 31) ได้กล่าวไว้ว่า ความสนใจมีความสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์มาก ในการสอนวิทยาศาสตร์ ครูจะต้องจัดเตรียมบทเรียนหรือจัดประสบการณ์ประจำวันในชั้นเรียนให้เป็นที่สนใจแก่นักเรียน การให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรมด้วยตัวเอง มีผลทางการศึกษาอย่างมากมาย ครูวิทยาศาสตร์มีวิธีการต่างที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในวิทยาศาสตร์ได้เช่น

1. ความสนใจในการทดลองวิทยาศาสตร์
2. ความสนุกของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพยนตร์ ทีวี ฯลฯ
3. ความสนใจที่จะแยกสิ่งของออกเป็นสิ่ง ๆ
4. จัดตั้งสโมสรวิทยาศาสตร์

นอกจากนักเรียนจะเกิดความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์โดยตรงแล้ว นักเรียนยังจะเกิดความสนใจในประสบการณ์ประจำวันอีกด้วย เช่น ได้ทราบเรื่องราววิทยาศาสตร์ต่าง ๆ จากกระแสน้ำรายวัน เป็นต้น ความสนใจที่นักเรียนมีอยู่เป็นเวลานานนั้น อาจนำนักเรียนให้สนใจวิชานั้นจริง ๆ โดยจะยึดเอาวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพในอนาคตได้ (จำนง พรายแย้มแซ, 2514 : 29) เพราะมองเห็นคุณค่าและความสำคัญของวิทยาศาสตร์ สามารถจะประยุกต์มาสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติเอนกประการ ปัจจุบันอาชีพวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มพูนมากขึ้นอยู่ตลอดเวลา (พิทักษ์ รัชพลเดช, 2513 : 31) ทั้งนี้เป็นผลจากความสนใจในวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น นอกจากนี้นักเรียนอาจจะสนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรกได้ (จำนง พรายแย้มแซ, 2514 : 29) เพราะวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดความสนใจได้มากมายหลายสาขาตามความถนัดของนักเรียน

พินิจ เจริญราษฎร์ (พินิจ เจริญราษฎร์, 2513 : 9) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น เช่น

1. รู้จักประดิษฐ์กรรมใหม่ ๆ อันเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่พวก

เครื่องมือที่ใช้อำนวยความสะดวกทั้งหลาย

2. รู้จักและติดตามถึงเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์ที่เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว เช่น การเดินทางไปดวงจันทร์ เป็นต้น

จากความสำคัญของการสนใจในวิทยาศาสตร์ทั้งที่กล่าวมานี้ ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งผลของการวิจัยดังปรากฏต่อไปนี้

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้าความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.ศ.3 ในจังหวัดพระนครและธนบุรี พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในด้าน สนใจค้นคว้าหาความรู้ สนใจที่จะฝึกงานวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ และเป็นงานอดิเรกอยู่ในระดับปานกลาง

เวลช์ (Welch, 1959 : I233-I234) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่ผลักดันให้เลือกอาชีพวิทยาศาสตร์จากนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 512 คน จากการศึกษาพบว่า นักวิทยาศาสตร์เริ่มมีความสนใจในวิทยาศาสตร์ เมื่ออายุ 12.4 ปี และนักฟิสิกส์มีแนวโน้มที่จะสนใจในวิทยาศาสตร์เมื่ออายุน้อยกว่าวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ผู้ที่มีส่วนสำคัญให้ตนสนใจวิทยาศาสตร์มากที่สุด ได้แก่ ครู ตัวเอง พ่อ เพื่อนอาวุโส ญาติ เพื่อนอ่อนอาวุโสกว่า แม่ ตามลำดับ นอกจากนี้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียนเป็นสิ่งที่กระตุ้นความสนใจด้วยเช่นกัน

อัลฟอร์ด (Alford, 1960 : 2704) ได้ทำการสำรวจความสนใจของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยสอบถามจากนักเรียนชายและหญิง ชั้นปีที่ 4, 5 และ 6 จำนวน 3,348 คน และครู 91 คน ในรัฐเท็กซัส จากผลการสำรวจปรากฏว่า นักเรียนมีความสนใจในวิทยาศาสตร์ว่าควย โลก มหาสมุทร ชีวิตของสัตว์ นักเรียนชาย (30 %) มีความสนใจในเครื่องบินไอพ่น เครื่องยนต์ และอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนหญิงมากกว่า (30 %) มีความสนใจในวิชาดาราศาสตร์ ชีวิตของพืชและสัตว์ และนักเรียนหญิงในชั้นปีที่ 5 และ 6 สนใจในเรื่องร่างกายของมนุษย์ สุขภาพ และเชื้อโรคมากกว่านักเรียนอื่น ๆ

เพนนิ่งตัน (Pennington, 1960 : 4344) ได้ทำการศึกษาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน High School Senior จำนวน 502 คน ซึ่งปรากฏว่ามีนักเรียนร้อยละ 60 เท่านั้น ที่มีความสนใจในวิทยาศาสตร์

อาชีพของครูปกครองมีส่วนช่วยให้นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์น้อยมาก สภาพความเป็นอยู่ในบ้าน และการตัดสินใจที่จะเลือกอาชีพในอนาคตมีอิทธิพลที่ทำให้นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เป็นสมาชิกในองค์การวิทยาศาสตร์และการไ้ร่วมสนุกกับรายการวิทยาศาสตร์ทางโทรทัศน์ ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในวิทยาศาสตร์สูงกว่าที่คาดหวังไว้

วิธีสอนของครูมีอิทธิพลที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจในวิทยาศาสตร์ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชุมชมวิทยาศาสตร์ และงานแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่นักเรียนชื่นชอบและสนใจมาก

มัวร์ (Moore, 1965 : 3130) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการทดลองสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบเก่ากับวิธีสอนตามแบบของ Biological Science Curriculum Study (BSCS) จุดมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ก็เพื่อเปรียบเทียบความสนใจของนักเรียนในชั้นปีที่ 9 ที่มีต่อวิชาชีววิทยา

วิธีการทดลองแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้การสอนตามแบบของ Biological Science Curriculum Study และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีการสอนแบบเก่า คำเนินการสอนโดยครูที่ได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดีตามวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ จากการทดลองได้ผลและมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. วิธีการสอนตามแบบ Biological Science Curriculum Study ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยาอย่างกว้างขวาง และช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริงอีกด้วย
2. ความสนใจของผู้เรียนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ครูผู้ให้การศึกษา และผู้วางหลักสูตร ควรจะได้คำนึงถึงอย่างยิ่ง
3. ในการเลือกผู้ที่จะมาทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษา จำเป็นจะต้องเลือกบุคคลที่มีความสามารถสอนให้ผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้

เบอร์ฮาร์ดต์ (Bernhardt, 1966 : 322-4) ได้ทำการศึกษา พบว่า ความสนใจในวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นครั้งแรกของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

อย่างมีนัยสำคัญเฉพาะกับนักเรียนชายเท่านั้น นอกจากนั้นยังพบอีกว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความสนใจขึ้น และความสนใจในวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในระยะหลัง ไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนที่สูงขึ้นกว่าเดิม

ฟราเซียร์ และ อีแวน (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2510 : 26) ได้สำรวจประสิทธิผลของรายการโทรทัศน์ที่มความประสงค์ 2 อย่าง คือ ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้นดีขึ้น และกระตุ้นกิจกรรมทางค่านี้นักเรียน จากการสำรวจและศึกษาพบว่า ครูมีความรู้เชื่อมั่นในความรู้ความสามารถของตนเองในการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ขึ้นมาก และมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ขึ้นอย่างสังเกตเห็นได้ ถึงแม้ว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจะไม่เพิ่มขึ้นเท่าไรก็ตาม

แกรรี (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2510 : 27) ได้สรุปผลการทดลองสอนวิทยาศาสตร์ทางโทรทัศน์ไว้ว่า นักเรียนที่มีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มากในชั้นเริ่มต้น และนักเรียนที่มีเชาวน์สูง ในเมื่อให้เรียนต่อ ๆ ไป ความสนใจจะลดน้อยลง ยิ่งเมื่อให้เรียนอย่างคร่ำเคร่งมากเพียงใด ความสนใจในการเรียนก็จะลดน้อยลงเพียงนั้น

จากผลงานการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์ พอจะสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. บุคคลที่มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ จะมีพฤติกรรมดังนี้
 - 1.1 สนใจที่จะย้ควิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรก
 - 1.2 สนใจในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 1.3 สนใจที่จะย้ควิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ
 - 1.4 สนใจในความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ
2. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสนใจวิทยาศาสตร์ ในค่าน สนใจกันกว่าหาความรู้ สนใจที่จะย้งานวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพและเป็นงานอดิเรกอยู่ในระดับปานกลาง
3. วิธีสอนของครู กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชุมชนวิทยาศาสตร์ และนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจและข้้นมในวิทยาศาสตร์ได้มากที่สุด
4. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ จะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในวิทยาศาสตร์ และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์

จำนง พรายแถมแซ (จำนง พรายแถมแซ, 2513 : 28-29) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความพอใจในวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ความพอใจเป็นรากฐานของการรู้คุณค่า ถ้านักเรียนมีความรัก มีความชอบหรือมีความพอใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ การรู้คุณค่าในวิชาวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดขึ้น จึงจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องเป็นผู้คอยกระตุ้นหรือเร้าอารมณ์ให้นักเรียนเกิดความพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ตลอดเวลา จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ในคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์ในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

1. บทบาทของวิทยาศาสตร์ต่อชีวิตประจำวัน
2. วิธีการต่าง ๆ ที่วิทยาศาสตร์นำมาใช้อธิบายสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวของเรา
3. ความเจริญก้าวหน้าทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. อิทธิพลของวิทยาศาสตร์ต่อเห็นคุณค่าของคน การติดต่อสัมพันธ์

การนับถือศาสนา และความรับผิดชอบต่อสังคม

5. บทบาทของการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง เพื่อแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์
6. ความรู้ทั้งหมดของวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการใช้สติปัญญาของ

มนุษย์อย่างอิสระเสรี

7. ความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ ที่จะรู้เรื่องราวของโลกให้มากยิ่งขึ้น
8. ความเสียสละของนักวิทยาศาสตร์ที่มีต่อโลกที่เราอาศัยอยู่
9. เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ อันน่าทึ่งทางวิทยาศาสตร์
10. กฎเกณฑ์และความสมดุลแห่งธรรมชาติ
11. ธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์
12. ความสวยงามของธรรมชาติ

สำหรับเอกสารการวิจัยเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ได้ผล

ดังนี้

อรพินท์ ทินวัจน์ (อรพินท์ ทินวัจน์, 2512 : 87) ได้สรุปผลการทดลองเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งสอนโดยใช้อุปกรณ์ประกอบ

มีความชื่นชมพอใจและสนใจในวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้สรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาไว้ว่า ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความพอใจในด้านความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และผลงานทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

สแวน (Swan, 1967 : 4175) ได้ศึกษาความรู้สึกของนักเรียนในรัฐมอนทานาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะนักเรียนชายจะชอบวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงมีทัศนคติและความพอใจในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย

เพนนิ่งตัน (Pennington, 1960 : 4344) ได้สรุปผลการวิจัยตอนหนึ่งไว้ว่า กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชุมนุมวิทยาศาสตร์ และงานแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่นักเรียนชื่นชอบและมีความสนใจมากที่สุด

จากผลงานวิจัยเกี่ยวกับความพอใจหรือความชื่นชม (Appreciations) ในวิทยาศาสตร์ พอจะสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. บุคคลที่มีความพอใจหรือมีความชื่นชมในวิทยาศาสตร์ จะมีลักษณะดังนี้
 - 1.1 มีความพอใจในความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
 - 1.2 มีความพอใจในผลงานของนักวิทยาศาสตร์
 - 1.3 มีความพอใจที่เรียนและค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนทั้งชายและหญิงมีความพอใจในวิทยาศาสตร์ในด้านความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และผลงานทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
3. นักเรียนส่วนใหญ่ชอบวิทยาศาสตร์ และนักเรียนชายชอบวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงมีความพอใจในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย
4. นักเรียนมีความพอใจและชื่นชอบในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชุมนุมวิทยาศาสตร์ และการแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด

5. การสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์ประกอบช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความพอใจและชื่นชอบในวิทยาศาสตร์ คือ การสอนที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

จำนง แยมพรายแซ่ (จำนง แยมพรายแซ่, 2513 : 27-28) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จะแสดงออกในด้านทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนจากสิ่งเหล่านี้ คือ

1. ทักษะและความสามารถในการกระทำ (Functional Skill and Abilities)
 - 1.1 การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องและเหมาะสม
 - 1.2 การเก็บรักษาเครื่องมือ
 - 1.3 การปฏิบัติตามทดลองตามลำดับขั้น
 - 1.4 มีสมาธิในการสังเกตและทดลอง
 - 1.5 การเสนอรายงานควยปากเปล่าและขอเขียน
 - 1.6 ความละเอียดถี่ถ้วนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 1.7 ความเป็นระเบียบในการจัดบันทึกหรือโดยอ
 - 1.8 การจับใจความสำคัญของการอ่านใ้คอย่างถูกต้อง
 2. ทักษะและความสามารถในการสติปัญญา (Mental Skill and Abilities)
 - 2.1 การนำความรู้เดิมไปประยุกต์เข้ากับความรู้ใหม่
 - 2.2 การพยากรณ์หรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง
 - 2.3 วิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างรัดกุม
 - 2.4 การค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ
 - 2.5 การอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามหลักแห่งความจริงอย่างมีเหตุผล
 - 2.6 ความกระตือรือร้นในการที่จะหาทางทดสอบเพื่อคอบปัญหาต่าง ๆ
- ควยการปฏิบัติทดลองอย่างจริงจัง

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้มากมาย ดังนี้

อรพินท์ ทินวัฒน์ (อรพินท์ ทินวัฒน์, 2512 : 84) ได้ทดลองทำการสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนกลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้สรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนครและธนบุรี ไว้ว่า นักเรียนทั้งชายและหญิงไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

มีเนเฟ้ (Meneffe, 1966 : II7 - II8) ได้ศึกษาความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 - 6 พบว่า

1. ระดับสติปัญญาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย
2. อายุของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับการเลือกใช้เครื่องมือ
3. ความสนใจของนักเรียน ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการใช้

เครื่องมือวิทยาศาสตร์

พรูอิทท์ (Pruitt, 1966 : 353-356) ได้ทำการสำรวจปัญหาในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ปัญหาในเรื่องทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ นักเรียนส่วนมากมีความเห็นว่า

1. มีความยุ่งยากและลำบากในการอ่านหนังสือที่ครูกำหนดให้อ่านเพิ่มเติมจากเรื่องที่เรียนมาแล้ว

2. วิชาชีววิทยามีคำศัพท์มากเกินไปจำไม่ได้หมด
3. นักเรียนมีทักษะในการใช้กล้องจุลทรรศน์และวาคู้น้อยมาก
4. นักเรียนมีทักษะในการผ่าตัดและ Section น้อยมาก
5. นักเรียนมีความสามารถในการจดคำบรรยายของครูน้อย

จากผลงานการวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ พอจะสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. บุคคลที่มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะมีพฤติกรรมดังนี้
 - 1.1 สามารถอ่านและเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจและถูกต้อง
 - 1.2 สามารถใช้เครื่องมือและปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจอย่างละเอียดและถูกต้อง
 - 1.3 สามารถค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ และอธิบายหลักแห่งความจริงหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล
2. นักเรียนทั้งชายและหญิง ไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
3. ความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับระดับอายุของนักเรียน แต่จะไม่มีความสัมพันธ์กับระดับสติปัญญาและความสนใจของนักเรียน

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

พิทักษ์ รักษพลเดช (พิทักษ์ รักษพลเดช, 2513 : 29 – 30) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาคือระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เป็นวิธีที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ค้นหาความจริงในทางวิทยาศาสตร์ ทำให้วิทยาศาสตร์เจริญรุ่งเรืองเรื่องดังที่ปรากฏอยู่ทุกวันนี้ จึงควรถือเป็นแบบฉบับโดยทั่วไปว่าเป็นวิธีที่ดี ด้วยเหตุนี้วิธีวิทยาศาสตร์จึงนำไปใช้ในปัญหาทั่ว ๆ ไปได้ ฉะนั้นการสอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นโอกาสที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะและนิสัยในการแก้ปัญหอย่างถูกต้องวิธี

การสอนวิทยาศาสตร์โดยหวังผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานี้ นับว่ามีความสำคัญมาก ถ้าได้จัดการสอนให้ถูกต้องตามวิธีแล้ว นิสัยและทักษะในการแก้ปัญหาก็จะเกิดขึ้นแก่ นักเรียนได้จริง การแก้ปัญหาคือวิธีที่ถูกสอนนั้นคือการใช้วิธีวิทยาศาสตร์

ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (N.S.S.E., 1947 : 29) ได้แก่ความสามารถดังต่อไปนี้

1. รู้จักปัญหา
2. รู้จักกำหนดขอบเขตของปัญหา
3. ศึกษาสถานการณ์เพื่อค้นหาความจริงและแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา
4. ตั้งสมมติฐานหรือคำอธิบายชั่วคราวที่ดีที่สุด
5. เลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด
6. ทดสอบสมมติฐานโดยการทดลองหรือวิธีอื่น ๆ
7. ยอมรับหรือไม่ยอมรับสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานอื่น ๆ
8. สรุปผล

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

จำนง วิสุทธิแพทย์ (2513 : 72) ได้สรุปผลการศึกษาค้นทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ว่า นักเรียนชายมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนหญิงมีความเข้าใจค่อนข้างมาก แต่เมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีแก้ปัญหาที่เคยไขบอย ๆ กับปรากฏว่านักเรียนใช้วิธีแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่านักเรียนแทบจะไม่มีทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เลย

มาฮาน (Mahan, 1963 : 1097-1098) ได้เปรียบเทียบการใช้วิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีการให้แก้ปัญหา (Problem-Solving) และการบรรยายประกอบการอภิปราย (Lecture-Discussion) ในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะคิด ความสนใจ และการปรับตัวได้ผลดังนี้

1. ไม่พบความแตกต่างในการพัฒนาทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนชายที่ได้รับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา จะมีความงอกงามในความรู้วิทยาศาสตร์และมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

3. นักเรียนที่มีความรู้ต่ำ และนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา (I.Q)) ต่ำ เมื่อได้รับการสอนด้วยวิธีแก้ปัญหาลแล้ว ปรากฏว่ามีทักษะในการแก้ปัญหเพิ่มขึ้น

4. การสอนโดยวิธีการให้แก้ปัญห สร้างความงอกงามในค่านความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหและความสนใจในวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนเกินกว่าที่คาดหวังไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนชาย

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1967 : 3332 - 3333) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญห เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนฝึกหัดครูที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ดีขึ้น เมื่อได้รับการสอนแบบวิธีแก้ปัญห แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การสอนแบบวิธีแก้ปัญหช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติต่อการแก้ปัญหดีขึ้น

3. ความสามารถในการอ่าน, ความสามารถในการคิดหาเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนของนักเรียนเป็นองค์ประกอบอันสำคัญในการแก้ปัญห

คาเชม (กรมวิชาการ, 2510 : 125) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจในการแก้ปัญหตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ไว้ตอนหนึ่งว่า นักเรียนจะมีความเข้าใจในหลักเบื้องต้นของวิธีการแก้ปัญหตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ จากการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยภาพยนตร์ เกี่ยวกับความรู้ในวิทยาศาสตร์ที่กว้างกว่ากลุ่มที่เรียนจากภาพยนตร์ประวัติวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปาร์ค (Parks, 1969 : 3505) ได้ทำการศึกษาค้นการแก้ปัญห พบว่า นักเรียนฝึกหัดครูที่สอนโดยให้วิเคราะห์รายงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์นั้น มีความสามารถในการแก้ปัญหดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอน โดยวิธีดังกล่าว แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบอีกว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนเมื่อปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความสามารถในการคิดหาเหตุผล

จากผลงานการวิจัยเกี่ยวกับทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ หอจะสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. บุคคลที่มีทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ จะมีคุณลักษณะดังนี้

1.1 มีความเข้าใจในปัญหาและขอบเขตของปัญหา

1.2 มีความสามารถในการตั้งสมมติฐาน, รวบรวมข้อมูลและทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง

1.3 มีความสามารถในการสรุปผล

2. นักเรียนหญิงมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ค่อนข้างมาก ส่วนนักเรียนชายมีความเข้าใจอยู่ในระดับปานกลาง แต่ทั้งนักเรียนทั้งชายและหญิงไม่มีทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เลย

3. วิธีสอนของครูแบบวิธีการให้แก้ปัญหา (Problem-Solving) ช่วยให้นักเรียนชายมีความรู้, ทักษะ และทัศนคติในการแก้ปัญหาคืบหน้า

4. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสามารถในการอ่านและความสามารถในการคิดหาเหตุผล เป็นองค์ประกอบอันสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจและทักษะในการแก้ปัญหา

เอกสารการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และการเตรียมครูวิทยาศาสตร์

นันทนา ศิริพละ (นันทนา ศิริพละ, 2512 : 95 - 102) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายไว้ว่า มีครูเพียง 41.67 % เท่านั้นที่สมัครสอนวิทยาศาสตร์ด้วยใจรัก การอบรมครูเพื่อสอนวิทยาศาสตร์มีน้อยมาก มีครู 54.84 % ที่สอนวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนบ้างเป็นบางครั้ง และมีครู 63.76 % ที่เตรียมเนื้อหาและอุปกรณ์บันทึกการสอนก่อนสอนทุกครั้ง ครูส่วนมากจะสอนตามเนื้อหาในหลักสูตรและเพิ่มเติมบางอย่างที่เห็นว่า เป็นประโยชน์บ้างเล็กน้อย วิธีสอนที่ครูใช้มากที่สุดคือวิธีบรรยาย รองลงมาได้แก่วิธีสาธิตการทดลอง ประกอบการอธิบาย ครูทุกระดับวุฒิใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ใช้หนังสือประกอบการค้นคว้า อุปกรณ์ส่วนมากครูจะทำ

ขึ้นเอง มีบ้างที่ครูและนักเรียนร่วมกันทำขึ้น ครูประมาณครึ่งหนึ่งจัดกิจกรรมให้นักเรียนโดยมอบหมายให้นักเรียนรวบรวมวัสดุที่ใช้ประกอบการเรียน เช่น อิฐ หิน ต้นไม้ รูปภาพ แล้วทำรายงานส่ง หรือให้อภิปราย ในการวัดผลการสอน ครูส่วนใหญ่จะวัดผลความรู้ในคัน ความจำ, ความเข้าใจ และทักษะของนักเรียนมากที่สุด ปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ครูส่วนมากต้องสอนหลายวิชา ไม่มีเวลาเตรียมการสอนและบทเรียนให้เหมาะสมได้ เนื้อหาในหลักสูตรไม่เหมาะสมกับความสนใจของเด็ก โรงเรียนขาดอุปกรณ์และไม่มีงบประมาณที่จะซื้ออุปกรณ์ พื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกันมากเกินไป

คงศักดิ์ พรอมเทพ (คงศักดิ์ พรอมเทพ, 2512 : 75-76) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาไว้ว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ 48.81 % ที่ได้ปฏิบัติ วิชาเอกวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่ง ในจำนวนนี้มีครู 80 % ที่ไม่ประสบความสำเร็จในการสอนอยู่ระหว่าง 1 - 12 ปี มีครูประมาณครึ่งหนึ่งที่สอนวิทยาศาสตร์วิชาเดียว นอกนั้นต้องสอนวิชาอื่น ๆ ด้วย ในการสอนและเตรียมการสอนครูจะใช้หนังสือประกอบการสอนหลายเล่ม ทั้งแบบเรียน นิตยสาร และตำราทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ 62.60 % สอนนักวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน มีห้องวิทยาศาสตร์บางเป็นครั้งคราว

สมสุข ชีระพิจิตร (สมสุข ชีระพิจิตร, 2512 : 142) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู เกี่ยวกับการฝึกหัดครูวิทยาศาสตร์เพื่อทำการสอนในระดับประถมศึกษาไว้ว่า อาจารย์วิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครูส่วนมากมีความเห็นว่าสถานฝึกหัดครูได้ส่งเสริมและฝึกฝนให้ครูเรียนมีความสามารถเพียงพอที่จะออกไปสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาอยู่แล้ว

เอลเมอร์ (Elmer, 1959 : 1922 - 1923) ได้ศึกษาถึงการศึกษาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมที่ไอโฮโอ พบว่า

1. แนวโน้มในด้านจำนวนผู้เลือกศึกษาวิทยาศาสตร์มีเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม
2. ครูส่วนใหญ่สอนวิทยาศาสตร์ไปตามแบบเรียน การใช้ตำราเรียนจะทันสมัยอยู่ในระยะเวลาอันสั้น ส่วนใหญ่ไม่เกิน 5 ปี
3. งานที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำ จะมีอยู่ในตำราเล่มเดียวมากกว่า 50 %

4. การทดลองวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการสาธิต
5. กิจกรรมภายในห้องเรียนมักจะเป็นการท่องจำหรือท่องปากเปล่า
6. ครูกว่า 65 % ใช้ทรัพยากรในห้องอื่น
7. ครูประมาณ 50 % ทดสอบทุกสัปดาห์
8. โรงเรียนประมาณ 47 % มีชุมนุมวิทยาศาสตร์ และบางแห่งมีส่วนร่วมในงานวิทยาศาสตร์ของท้องถิ่น

9. ปัญหาของครูวิทยาศาสตร์ คือ ขาดเครื่องมือ ขาดอุปกรณ์ และครูไม่มีเวลาในการปรับปรุงการทดลองและสาธิต

10. ครูบางคน โดยเฉพาะในโรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 150 คน มักสอนวิทยาศาสตร์โดยไม่มีการเตรียม

11. ครู 14 % ไม่มีคุณสมบัติเพียงพอมาตรฐานที่ Iowa Department of Republic Instruction กำหนด

12. มีครูเพียง 2 - 3 คนที่ได้รับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์

13. มีหลายโรงเรียนที่มีการร่วมมือกันระหว่างครูวิทยาศาสตร์

พิทักษ์ รักพลเดช (Raksaboldej, 1961 : II4-II23) ได้สรุปผลการสำรวจโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู ไว้ว่า

1. การสอนให้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั่วไปนั้น จะต้องสอนเกี่ยวกับความเข้าใจในหลักการ ทศนคติ ความคิดรวบยอด และทักษะในการแก้ปัญหา รองลงมาคือ ข้อมูลเกี่ยวกับความจริงและทักษะในการใช้เครื่องมือตามลำดับ

2. วิธีสอนที่ใช้กันเสมอได้แก่ การบรรยาย การสาธิต และการอภิปราย ที่จะกระทำเป็นบางครั้งได้แก่ ภาพยนตร์ สไลด์ ไปฟังการบรรยาย ส่วนโทรทัศน์และวิทยุมีใช้น้อยมาก

3. เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เตรียมสำหรับครูที่จะสอนในชั้นประถมศึกษาได้แก่ วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต พืชศาสตร์ ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์กายภาพ เคมี ธรณีวิทยา อุทกนิยมนวิทยา คาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก ชีวิตวิทยาสำหรับมนุษย์ ภูมิศาสตร์

คณิตศาสตร์ ชีววิทยาระดับประถมศึกษา และวิธีสอนวิทยาศาสตร์

4. โปรแกรมการศึกษาที่เตรียมสำหรับผู้ออกไปเป็นครูประถมศึกษา ส่วนมากเป็นเนื้อหาในวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับการทดลอง การฝึกหัดเทคนิคการสอน และเข้าใจหลักการสอน เพื่อทำหน้าที่ครูวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา เพื่อให้เด็กได้คุ้นเคยกับวิธีสอนและการใช้อุปกรณ์

ฟอกซ์ (Fox, 1958 : 94I-942) ได้ทำการรวบรวมความคิดเห็นของครูตามสถาบันการฝึกหัดครูทั่วสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ และพบว่าสำหรับวิชาเอก 14 หมวดทางวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้ที่ออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ ต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม โดยให้ปรับปรุงทางด้านความเหมาะสมกับอาชีพ ความต้องการเฉพาะ และในขั้นทั่ว ๆ ไป

จากผลที่รวบรวมได้ ได้พบข้อเสนอแนะที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้เสนอแนะมา พอสรุปได้ดังนี้

1. เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ควรจะได้มีการจัดสอนให้กับครูผู้ที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจเสียก่อน
2. ควรจะให้ครูที่จะออกไปสอนวิทยาศาสตร์ได้มีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ เช่น เนื้อหา วิธีสอน วิธีปรับตัวให้เข้ากับเด็กได้มากขึ้น
3. ควรจะให้ครูที่จะออกไปสอนวิทยาศาสตร์ได้มีประสบการณ์จริง ๆ ก่อน ได้มีความคิดที่จะนำประสบการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นในชุมชนมาใช้เป็นประโยชน์ในการสอน ได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่ของสังคมที่ครูวิทยาศาสตร์บางพอสมควร ได้มีการเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทำการวิจัย และการวางแผนต่าง ๆ เป็นต้น

การชอน (Garzon, 1964 : IO25) ได้วิเคราะห์ปัญหาของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของประเทศฟิลิปปินส์ ได้พบปัญหาสำคัญสรุปได้ดังนี้

1. ความเข้าใจผิดในความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายกับการตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถม
2. การใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ไม่ได้ในท้องถิ่น
3. อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์มีไม่พอ

4. การนำวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์
5. พื้นฐานและประสิทธิภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ของครูไม่เพียงพอ
6. ขาดการอบรมครูประจำการทางวิทยาศาสตร์
7. ขาดตำราและนิตยสารต่าง ๆ ที่จะเป็นโยบายการสอนวิทยาศาสตร์
8. วิธีการประเมินผลมีใช้แต่กันสอกับกระดาษเท่านั้น
9. ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากหลักสูตร และประมวลการสอนวิทยาศาสตร์

ได้เต็มที่

10. ครูมีชั่วโมงสอนมากเกินไป จนไม่สามารถปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้นได้

เฮดจ์ และ แมค ดูกอลด์ (Hedges and Mac Dougall, 1964 : 59-64)

ได้สรุปผลการสำรวจเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาในแคนาดาว่า

1. โรงเรียนส่วนมากมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ
2. อุปกรณ์ที่จะให้นักเรียนได้ทำนั้น จะต้องคำนึงถึงเศรษฐกิจด้วย
3. บางครั้งครูไม่มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ และโรงเรียนขาดที่เก็บอุปกรณ์
4. เมื่อจะสร้างอาคารเรียน ควรคำนึงถึงที่เก็บอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และ

ห้องทำการทดลองวิทยาศาสตร์ให้เพียงพอ

รัสเซลล์ และ สเตาส์ (Russell and Stauss, 1968 : 358-363) ได้ศึกษา

และวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูที่จะออกไปสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา โดยการให้ครู

เขียนบทความประกอบกับการตอบแบบสอบถามของ The Wisconsin Inventory of Science Process ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 93 ข้อ จากการวิเคราะห์ผลแล้วมีข้อเสนอแนะพอสรุปได้ดังนี้

1. ผู้ที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ ยังไม่มีความคิดรวบยอด (Concepts) เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ในการที่จะนำไปใช้ในการสอนที่เกี่ยวข้องกับแนวโน้มและปรัชญาสมัยใหม่ ฉะนั้นจึงควรให้ความช่วยเหลือ อบรมให้ความรู้แก่นักเรียนที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์

2. รายวิชาหรือกิจกรรมที่จัดไว้ในหลักสูตร ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะก่อให้เกิดความ

เข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดปัญหาในการสอนมาก

3. ครูที่จะสอนวิทยาศาสตร์ส่วนมากไม่ค่อยมีเวลาสำหรับเตรียมการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทำให้ผลที่ได้รับจากการสอนมีน้อยมาก

เว็บเบอร์ (Webber, 1966 : I695-A) ได้สรุปผลการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนใน South Atlantic States ไว้ว่า

1. มีครูวิทยาศาสตร์จำนวนน้อยที่ได้รับการอบรมในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ หรือการศึกษาวิชาชีพ โดยเฉพาะเพื่อที่จะมาเป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. มีครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ไม่เคยได้รับการอบรมเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ มาก่อนเลยไม่ว่าในระดับใด
3. มีสถานฝึกหัดครูน้อยแห่งที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะต้องผ่านโปรแกรมการศึกษาของครูวิทยาศาสตร์
4. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ยอมรับว่าการฝึกอบรมของเขา ได้รับการอบรมอย่างจำกัด และเสนอแนะว่าสถานฝึกหัดครูควรจะต้องติดตามผลการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่วางไว้

จากผลงานการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ และการเตรียมครูวิทยาศาสตร์พอจะสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. ในด้านการสอนวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์ทุกระดับใช้วิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย (Lecture) มากที่สุด ส่วนวิธีสอนที่ครูทำการสาธิตและทดลองมีครูใช้สอนบ้าง แต่วิธีสอนแบบแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ทุกระดับนำมาใช้ในการสอนน้อยมาก ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากในทุกระดับจะสอนมากชั่วโมงทำให้ได้มีเวลาว่างที่จะเตรียมการสอนและอุปกรณ์ที่ศึกษาที่ประสบในการสอนวิทยาศาสตร์ได้แก่ โรงเรียนส่วนมากขาดอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ครูขาดประสบการณ์และไม่มีความชำนาญในการสอนและการใช้อุปกรณ์ ครูไม่มีเวลาในการปรับปรุงการทดลองและสาธิตประกอบกับพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของครูยังไม่พอ

2. ในด้านการเตรียมครูวิทยาศาสตร์เพื่อออกไปสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา จากผลการวิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเตรียมครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

โปรแกรมการศึกษาที่ควรจัดเตรียมให้ผู้ที่ออกไปสอน สอนวิทยาศาสตร์ ได้แก่การจัดประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์จริง ๆ และได้คุ้นเคยกับการทดลองวิทยาศาสตร์ การฝึกหัดจัดทำและจัดเตรียมอุปกรณ์ เทคนิคการสอน วิธีสอน ความเข้าใจในความมุ่งหมายของการสอนเนื้อหาวิชาและหลักสูตร ตลอดจนวิธีปรับตัวให้เข้ากับเด็ก การเข้าร่วมกิจกรรมและการวางแผนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถออกไปทำหน้าที่ครูวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาได้.



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

งานวิจัยนี้จัดทำในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ของวิทยาลัยครูทั่วประเทศ เป็นโครงการวิจัยร่วมกันดังนี้ คือ

1. นายสมนึก รมณียพิกุล ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยสำหรับวิทยาลัยครู
ในกรุงเทพมหานคร
 2. นายปัญญา การพานิช ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัย สำหรับวิทยาลัยครูใน
ภาคกลาง ยกเว้นกรุงเทพมหานคร
 3. นายสว่าง ภูพัฒน์วิบูลย์ ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยสำหรับวิทยาลัยครู
ในภาคเหนือ
 4. นายชาคริต คุปพิทยานันท์ ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยสำหรับวิทยาลัยครู
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 5. นายเหม ทองชัย ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยสำหรับวิทยาลัยครูในภาคใต้
เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าเป็นไปตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการกระทำ
เป็นชั้น ๆ ดังต่อไปนี้ คือ
1. เลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัย
 2. สร้างเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล
 3. ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง
 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร-
วิชาการศึกษา (ป.กศ.) ชั้นปีที่ 2 จากวิทยาลัยครู 7 แห่ง ในส่วนกลาง (กรุงเทพมหานคร)

ปีการศึกษา 2515 จำนวน 360 คน ดังแสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักศึกษาที่สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศและสถานศึกษา

สถานศึกษา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง		รวม
	ชาย	หญิง	
วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	40	18	58
วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์	16	28	44
วิทยาลัยครูสวนสุนันทา	25	30	55
วิทยาลัยครูสวนดุสิต	-	50	50
วิทยาลัยครูจันทน์เกษม	27	29	56
วิทยาลัยครูพระนคร	27	28	55
วิทยาลัยครูธนบุรี	15	27	42
รวม	150	210	360

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นจำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชาย 150 คน คิดเป็น 41.67 % และนักศึกษาหญิง 210 คน คิดเป็น 58.33 %

การเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา (ป.กศ.) ผู้วิจัยได้ใช้หลัก cluster sampling มาสุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อต้องการให้กลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ แทนการวิจัยจากประชากร (population) ทั้งหมด

เครื่องมือสำหรับการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูลนั้น ได้แบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้คือ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา

ตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

การสร้างเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล

1. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) คณะผู้วิจัยทั้ง 5 คน ได้ร่วมมือกันสร้างข้อทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยออกข้อทดสอบตามแนวหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ของกระทรวงศึกษาธิการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) พุทธศักราช 2508 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปนี้ ในการสร้างครั้งแรกแบ่งออกเป็น 3 ชุด มีจำนวน 150 ข้อ มีรายการดังนี้

ชุดที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์ 50 ข้อ

ชุดที่ 2 วัดความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concepts) 50 ข้อ
ทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 3 วัดความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) 50 ข้อ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ชุดนี้ เป็นข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดให้เลือกตอบ (multiple choice) โดยแต่ละข้อคำถามจะมีคำตอบ 5 คำตอบ ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว และอีก 4 คำตอบ เป็นคำตอบลวง

ตัวอย่างข้อทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts)

๐๐ อวัยวะที่ช่วยในการหายใจของมนุษย์ ได้แก่อะไร

ก. หัวใจ

ข. ม้าม

ค. ปอด

ง. หลอดลม

จ. กล้ามเนื้อหัวใจ

แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์

๐๐ ทำไมตามโรงภาพยนตร์จึงต้องมุดควยวัสดุที่มีลักษณะนิ่มหรือมีรูพรุน

- ก. เพื่อกันความชื้น
- ข. เพื่อให้เกิดเสียงก้อง
- ค. เพื่อป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน
- ง. เพื่อป้องกันแสงจากภายนอก
- จ. เพราะมีความสวยงามและราคาถูก

แบบทดสอบวัดความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)

๐๐ ความดังของเสียงขึ้นอยู่กับอะไร

- ก. ความถี่ของคลื่นเสียง
- ข. ความยาวของคลื่นเสียง
- ค. ความเร็วของคลื่นเสียง
- ง. ความหนาแน่นของตัวกลาง
- จ. ความกว้างของแอมพลิจูด

2. การสร้างแบบสอบถามวัดผลการเรียนในบางทาง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

คณะผู้วิจัยได้ร่วมมือกันสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในบางทาง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา (ป.กศ.) โดยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 5 ชุดด้วยกัน มีจำนวนข้อที่สร้างขึ้นในครั้งแรก 105 ข้อ ดังมีรายการดังนี้

ชุดที่ 1	วัดทัศนคติวิทยาศาสตร์	รวม 20 ข้อ
ชุดที่ 2	วัดความสนใจในวิทยาศาสตร์	รวม 20 ข้อ
ชุดที่ 3	วัดความพอใจในวิทยาศาสตร์	รวม 25 ข้อ
ชุดที่ 4	วัดทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	รวม 20 ข้อ
ชุดที่ 5	วัดทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	รวม 20 ข้อ

แบบสอบถามผลการเรียนในค่านต่างๆทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ชั้น ในแต่ละข้อคำถามได้
จัดเรียงลำดับคำตอบไว้เป็น ก, ข, ค, ง และ จ. โดยคำนึงว่าข้อความนั้นเป็นข้อความที่
น่าพอใจหรือไม่พอใจ กล่าวคือ

๐๐ ข้อคำถามที่ให้ความรู้สึกน่าพอใจ จะจัดเรียงคำตอบไว้ดังนี้

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

หรือ

ก. เห็นควยอย่างยิ่ง

ข. เห็นควย

ค. เฉย ๆ หรือไม่แน่ใจ

ง. ไม่เห็นควย

จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

๐๐ ข้อคำถามที่ให้ความรู้สึกไม่น่าพอใจ จะจัดเรียงคำตอบไว้ดังนี้

ก. น้อยที่สุด

ข. น้อย

ค. ปานกลาง

ง. มาก

จ. มากที่สุด

หรือ

- ก. ไม่เห็นควยอย่างยิง
- ข. ไม่เห็นควย
- ค. เฉย ๆ หรือไม่แน่ใจ
- ง. เห็นควย
- จ. เห็นควยอย่างยิง

แบบสอบถามคำถามต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ชุด ดังกล่าวนี้ เป็นการให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา (ป.กศ.) ประเมินค่าความรู้สึกทั้ง 5 ด้าน โดยคณะผู้วิจัยได้ตกลงกันไว้มากราวส่วนประมาณค่า ซึ่งแบ่งน้ำหนักของการประมาณค่าเป็นคะแนนดังนี้

- | | | | |
|-------------|----|----------------|---|
| เลือกตอบข้อ | ก. | โคเคแนนเท่ากับ | 5 |
| | ข. | โคเคแนนเท่ากับ | 4 |
| | ค. | โคเคแนนเท่ากับ | 3 |
| | ง. | โคเคแนนเท่ากับ | 2 |
| | จ. | โคเคแนนเท่ากับ | 1 |

3. การสร้างแบบสอบถามส่วนบุคคลเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

คณะผู้วิจัยได้ร่วมกันสร้างแบบสอบถามชุดขึ้นเป็นแบบสอบถามรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องสภาพทั่ว ๆ ในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา (ป.กศ.) โดยถามรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังปรากฏในภาคผนวก

แบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นนี้ ได้แบ่งออกเป็น 4 ตอน รวมทั้งสิ้น 33 ข้อกระทง

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อความจริงเกี่ยวกับตัวนักศึกษาระดับ ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยถาม

ในเรื่อง เพศ อายุ คะแนนเฉลี่ย ประเภทของโรงเรียนฝึกสอน ชั้นที่สอน จำนวนชั่วโมง ที่สอน วิชาที่สอน จำนวนนักเรียนในชั้นที่สอน ตำแหน่งหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสาเหตุที่ต้อง สอนวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม เป็นคำถามเกี่ยวกับการดำเนินการ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ป.กศ. นับตั้งแต่จุดมุ่งหมาย การเตรียมบทเรียน สิ่งประกอบ ที่ใช้เตรียมบทเรียน วิธีสอน กิจกรรมของนักเรียน กิจกรรมของนักศึกษาฝึกสอน และปัญหาใน การฝึกสอนวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์ เป็นคำถามเกี่ยวกับการหาแหล่งที่ได้ อุปกรณ์การสอน การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ข้อคำนึงในการจัดทำและการ ใช้อุปกรณ์ และปัญหาเกี่ยวกับการจัดหาจัดทำและการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 การนิเทศการสอนจากอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เป็นคำถามเกี่ยว กับข้อคิดเห็นที่ได้จากการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาฝึกสอนได้รับจากอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง เป็นต้นว่า ปริมาณในการนิเทศการสอน วิธีการนิเทศ เรื่องสำคัญที่อาจารย์ นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงเน้นถึงมากในการนิเทศการสอน และประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่นักศึกษา ฝึกสอน ได้รับจากผลของการแนะนำหรือการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

การทดลองใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นและผลของการทดลอง

1. การทดลองใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอบ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอบ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชา การศึกษา (ป.กศ.) วิทยาลัยครูนครราชสีมา จำนวน 78 คน

1.2 การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อทดสอบ

หลังจากได้นำข้อทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว คณะผู้วิจัยได้ ช่วยกันตรวจแบบทดสอบ และให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยให้คะแนนข้อที่ทำถูกต้องข้อละ 1 คะแนน และให้คะแนนข้อที่ทำผิดหรือไม่ได้ทำข้อละ 0 คะแนน เมื่อได้ตรวจให้คะแนนและ

รวมคะแนนในแบบทดสอบแต่ละฉบับเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (difficulty) ค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (discriminating power) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เรียกว่า High-Low 27 Percent Group Method of Item Analysis (Chung-Teh Fan, 1952 : 3-32)

หลังจากวิเคราะห์ข้อทดสอบ คณะผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อทดสอบโดยพิจารณาจากความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อทดสอบดังนี้

1.2.1 คัดข้อทดสอบที่มีความยากง่าย (p) สูงเกินไป หรือต่ำเกินไปออก

1.2.2 คัดข้อที่มีอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่มคะแนนต่ำ (r) มีค่าต่ำออก

1.3 ผลการทดลองใช้แบบทดสอบ

การทดลองใช้แบบทดสอบ ปรากฏผลว่าสามารถคัดเลือกข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ รวม 108 ข้อ โดยแยกออกได้ดังนี้

1.3.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์ ข้อทดสอบที่คัดเลือกได้มีจำนวน 40 ข้อ มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .17 ถึง .85 ค่าความยากง่ายโดยเฉลี่ย .42 มีอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) ตั้งแต่ .14 ถึง .66 และมีค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบตั้งแต่ 15.4 ถึง 8.9

1.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 2 วัดความคิดรวบยอด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ ข้อทดสอบที่คัดเลือกได้มีจำนวน 38 ข้อ มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .21 ถึง .87 ค่าความยากง่ายโดยเฉลี่ย .54 มีอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) ตั้งแต่ .14 ถึง .51 และมีค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ตั้งแต่ 16.2 ถึง 8.5

1.3.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 3 วัดความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ข้อทดสอบที่คัดเลือกได้มีจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .23 ถึง .70 ค่าความยากง่ายโดยเฉลี่ย .49 มีอำนาจในการจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) ตั้งแต่ .20 ถึง .74 และมีค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ตั้งแต่ 15.9 ถึง 10.9

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ในการศึกษาค้นคว้า วิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยข้อทดสอบ รวม 3 ชุด จำนวน 108 ข้อ ซึ่งคัดเลือกได้หลังจากทดลอง ไขข้อแล้ว 1 ครั้ง มีค่าความยากง่าย (p) มีอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อในแต่ละชุด ดังแสดงไว้ใน ตาราง 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อ
ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.85	.41	8.9	21	.57	.29	12.3
2	.83	.45	9.2	22	.56	.42	12.4
3	.83	.25	9.1	23	.53	.14	12.5
4	.82	.47	9.3	24	.53	.29	12.7
5	.81	.49	9.5	25	.53	.29	12.7
6	.81	.29	9.4	26	.50	.42	13.0
7	.81	.15	9.5	27	.49	.26	13.1
8	.79	.21	9.8	28	.47	.66	13.3
9	.79	.26	10.0	29	.42	.20	13.8
10	.73	.46	10.6	30	.42	.20	13.8
11	.71	.49	10.8	31	.41	.58	13.9
12	.71	.46	10.8	32	.40	.34	14.0
13	.70	.39	10.9	33	.40	.34	14.0
14	.70	.39	10.9	34	.38	.20	14.2
15	.69	.58	11.0	35	.38	.20	14.2
16	.67	.48	11.3	36	.37	.40	14.3
17	.66	.47	11.4	37	.36	.26	14.5
18	.65	.51	11.4	38	.31	.53	14.9
19	.64	.15	11.5	39	.30	.28	15.0
20	.60	.45	11.9	40	.27	.46	15.4

ตาราง 3 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อ
ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 2

ข้อ ข้อที่	p	r	Δ	ข้อ ข้อที่	p	r	Δ
1	.87	.63	8.5	20	.55	.14	12.5
2	.81	.29	9.4	21	.50	.14	13.0
3	.80	.38	9.7	22	.47	.29	13.3
4	.77	.38	10.0	23	.47	.29	13.3
5	.77	.31	10.0	24	.47	.47	13.3
6	.73	.46	10.6	25	.45	.25	13.5
7	.72	.35	10.6	26	.45	.14	13.5
8	.70	.45	10.9	27	.44	.50	13.6
9	.67	.36	11.3	28	.40	.34	14.0
10	.66	.43	11.4	29	.40	.34	14.0
11	.65	.36	11.4	30	.36	.26	14.5
12	.64	.51	11.6	31	.36	.15	14.5
13	.62	.30	11.7	32	.35	.36	14.6
14	.60	.24	12.0	33	.32	.43	14.9
15	.60	.24	12.0	34	.25	.42	15.7
16	.58	.20	12.2	35	.25	.31	15.7
17	.57	.39	12.2	36	.23	.38	16.0
18	.57	.29	12.3	37	.23	.38	16.0
19	.55	.34	12.5	38	.21	.21	16.2

ตาราง 4 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อ
ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 3

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.70	.48	10.9	16	.44	.62	13.6
2	.69	.55	11.0	17	.42	.20	13.8
3	.67	.30	11.2	18	.40	.34	14.0
4	.67	.64	11.3	19	.40	.24	14.0
5	.66	.47	11.4	20	.40	.54	14.0
6	.65	.25	11.5	21	.38	.30	14.3
7	.64	.51	11.6	22	.33	.31	14.7
8	.57	.39	12.2	23	.31	.74	15.4
9	.55	.44	12.5	24	.30	.28	15.0
10	.54	.60	12.6	25	.29	.63	15.2
11	.53	.47	12.7	26	.28	.35	15.4
12	.48	.49	13.2	27	.27	.37	15.5
13	.47	.47	13.3	28	.25	.57	15.7
14	.46	.35	13.4	29	.25	.31	15.7
15	.44	.50	13.6	30	.23	.57	15.9

1.4 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

เพื่อให้ทราบว่าแบบทดสอบที่จัดเรียงเรียบร้อยแล้ว จะมีค่าความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด คณะผู้วิจัยจึงดำเนินการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Guilford, 1965 : 496) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n s_t^2 - M(n - M)}{s_t^2 (n - 1)}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	ค่าความเชื่อมั่น r_{tt}
ชุดที่ 1 วัดข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์	.6952
ชุดที่ 2 วัดความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	.4903
ชุดที่ 3 วัดหลักวิทยาศาสตร์	.5018
รวมทั้ง 3 ชุด	.7526

หมายเหตุ ตัวอย่างวิธีการคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก

* 1.5 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ *

คณะผู้วิจัยได้คำนวณหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้คะแนนของวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่นักศึกษาสอบได้จากการทดสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ของวิทยาลัยครูในกลุ่มตัวอย่างที่คณะผู้วิจัยได้ไปทดลองใช้แบบทดสอบมาเป็นเกณฑ์ (Criteria) โดยเอาคะแนนของการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มาคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) กับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

ทำให้จากการตอบข้อทดสอบที่คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้ คือ

1) เลือกแบบทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองสอบทั้งหมด 78 ฉบับ แล้วนำมาวางซ้อนกัน แล้วหยิบเอาฉบับเว้นฉบับจนหมดแบบทดสอบ ปรากฏว่าได้กลุ่มตัวอย่างมาทั้งหมด 39 ฉบับ

2) ตรวจแบบทดสอบในกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองสอบทั้ง 39 ฉบับในอีกครั้งหนึ่ง โดยตรวจเฉพาะข้อทดสอบที่วิเคราะห์แล้วว่าใช้ได้ คือ

2.1 คำนวณความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์ ข้อทดสอบที่วิเคราะห์แล้วว่าสามารถใช้ได้มีจำนวน 40 ข้อ

2.2 คำนวณความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ ข้อทดสอบที่วิเคราะห์แล้วว่าสามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 38 ข้อ

2.3 คำนวณความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ข้อทดสอบที่วิเคราะห์แล้วว่าสามารถนำไปใช้ได้มีจำนวน 30 ข้อ

3) คำนวณหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยการพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์ (Criteria) กับ คะแนนที่ได้จากการทดสอบความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์, ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์, ความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ และคะแนนทั้ง 3 คำนวณรวมกัน การคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 4 ตอนนี้ ทำได้โดยการใช้สูตร (Garret, 1967 : 143)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์กับคะแนนของข้อทดสอบแต่ละชุด ได้แสดงไว้ในตาราง 6 (รายละเอียดในการคำนวณได้แสดงเป็นตัวอย่างไว้ในภาคผนวก)

ตาราง 6 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	ค่าความเที่ยงตรง r_{xy}
ชุดที่ 1 วัดข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์	.6732
ชุดที่ 2 วัดความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	.4528
ชุดที่ 3 วัดหลักวิทยาศาสตร์	.3986
รวมทั้ง 3 ชุด	.6547

จากตาราง 6 จะเห็นว่า คะแนนที่นักศึกษาทำได้จากการตอบแบบทดสอบที่คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้น กับคะแนนที่ใช้เป็นคัตวเกณฑ์ (Criteria) มีความสัมพันธ์กันคือพอสมควรที่จะใช้เป็นเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยได้

2. การทดลองใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองตอบแบบสอบถามความรู้สึกลงในค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศาสตร์ (ป.กศ.) วิทยาลัยครูอุบลราชธานี จำนวน 104 คน ในต้นภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

2.2 การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อสอบถาม

หลังจากได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว คณะผู้วิจัยได้ช่วยกันตรวจแบบสอบถาม โดยให้คะแนนตามแบบของลิคเคอร์ต (Likert) กล่าวคือ ให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 เมื่อนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามในข้อ ก, ข, ค, ง, และ จ. ตามลำดับ เมื่อตรวจให้คะแนนและรวมคะแนนในแบบสอบถามแต่ละชุดเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการวิเคราะห์หาค่า t (ค่าอำนาจจำแนก) ของข้อสอบถามแต่ละข้อ โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{[\sum x_H^2 - \frac{(\sum x_H)^2}{N}] + [\sum x_L^2 - \frac{(\sum x_L)^2}{N}]}{N(N-1)}}$$

(Edwards, 1957 : 153)

(คู่วิธีวิเคราะห์ในภาคผนวก)

เมื่อได้วิเคราะห์ค่า t ของข้อสอบถามแต่ละข้อจนครบทุกชุดแล้ว คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบถามที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ คือมีค่า $t \gg 1.7723$ ไว้ใช้ในการวิจัย

2.3 ผลการทดลองใช้แบบสอบถาม

จากการทดลองใช้แบบสอบถาม เมื่อวิเคราะห์แล้ว ปรากฏว่าสามารถคัดเลือกข้อสอบถามที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ คือมีค่า $t \gg 1.7723$ ขึ้นไปของข้อสอบถามทั้ง 5 ชุด ไขว้รวมทั้งหมด 90 ข้อ ดังนี้

ชุดที่ 1	วัดทัศนคติวิทยาศาสตร์	มีจำนวน	18	ข้อ
ชุดที่ 2	วัดความสนใจในวิทยาศาสตร์	มีจำนวน	18	ข้อ
ชุดที่ 3	วัดความพอใจในวิทยาศาสตร์	มีจำนวน	18	ข้อ
ชุดที่ 4	วัดทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	มีจำนวน	18	ข้อ
ชุดที่ 5	วัดทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบ- วิธีวิทยาศาสตร์	มีจำนวน	18	ข้อ

ตาราง 7 - 11 แสดงค่า t ของข้อสอบถามแต่ละข้อ ในแต่ละชุดดังต่อไปนี้

ตาราง 7 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 1

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	2.5895	10	3.4242
2	2.3719	11	7.9594
3	1.8340	12	3.6600
4	2.5277	13	3.4123
5	6.7374	14	3.5714
6	5.1684	15	4.8252
7	2.6236	16	1.7723
8	5.2374	17	2.9431
9	3.9815	18	3.7482

ตาราง 8 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 2

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	5.6777	10	8.0764
2	5.3585	11	4.3234
3	4.6891	12	4.0114
4	4.9313	13	6.1725
5	2.9745	14	5.9552
6	2.1720	15	5.3639
7	5.7300	16	3.5299
8	3.6524	17	5.5735
9	4.5826	18	6.3560

ตาราง 9 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 3

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	5.9982	10	4.4653
2	7.1083	11	5.8654
3	6.9135	12	6.8018
4	3.7072	13	4.1187
5	2.5654	14	5.3946
6	7.3367	15	6.0639
7	6.9503	16	7.0264
8	6.8252	17	7.0946
9	8.5000	18	6.0527

ตาราง 10 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 4

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	6.1145	10	4.7953
2	6.2404	11	5.7039
3	6.4292	12	3.4992
4	3.7867	13	2.1755
5	6.4294	14	2.4654
6	6.4423	15	1.9512
7	5.6225	16	3.7480
8	1.9865	17	2.2387
9	4.9931	18	7.6550

ตาราง 11 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 5

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	2.8510	10	1.9813
2	2.8821	11	-
3	3.6311	12	3.7815
4	5.0412	13	2.1235
5	2.3641	14	2.3086
6	2.7932	15	2.5913
7	2.4238	16	1.9312
8	2.7217	17	-
9	2.7126	18	-

หมายเหตุ ข้อที่ไม่มีความหมายถึงข้อสอบถามที่คณะผู้วิจัยและผู้เรียนได้สร้างขึ้นใหม่ภายหลังจากได้วิเคราะห์ข้อสอบถามแล้ว

3. การทดลองใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ตอนต้น

แบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ของนักศึกษาระดับ ป.กศ. นี้ ผู้เขียนและคณะผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับ ป.กศ.
ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูจันทระเกษม ซึ่งได้ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้นมาแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 จำนวน 10 คน ทั้งนี้เพื่อทำการวิเคราะห์
ดูว่า แบบสอบถามชุดนี้ในแต่ละข้อคำถามและในแต่ละตอน ผู้ตอบสามารถอ่านเข้าใจและตอบได้
ตรงจุดมุ่งหมายหรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำแบบสอบถามจริง

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบและแบบสอบถาม

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ในแบบทดสอบจริง ผู้เขียนและคณะผู้วิจัยได้จัดเรียงข้อทดสอบจากข้อที่ง่ายที่สุด (มีค่า p สูงที่สุด) ไปหาข้อที่ยากที่สุด (มีค่า p ต่ำที่สุด) สำหรับข้อทดสอบในแต่ละชุด ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้ตอบมีกำลังใจในการตอบ และเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการการจัดเรียงข้อทดสอบที่ดี

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบสอบถามเกี่ยวกับผลการ เรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ในแบบสอบถามจริงนั้น ได้จัดเรียงตามความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อให้ผู้ตอบอ่านแล้วได้เรื่องราวติดต่อกัน

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ได้จัดเรียงข้อคำถามไว้เป็นตอน ๆ ตามความเหมาะสมเพื่อให้ผู้ตอบอ่านแล้วได้เรื่องราวติดต่อกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้เขียนได้นำแบบทดสอบและแบบสอบถามฉบับจริงที่ได้วิเคราะห์เรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ ซึ่งได้แก่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา (ป.กศ.) ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูทั้ง 7 แห่ง ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 360 คน ระหว่างวันที่ 13 - 24 ธันวาคม พ.ศ. 2515 ซึ่งเป็นระยะต้นของภาคเรียนที่ 3 ของปีการศึกษา 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดความรู้ในด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดและหลักวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง
2. แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการ เรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาความระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทดสอบ 45 นาที
3. สำหรับแบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนนั้น แจกให้เฉพาะนักศึกษาที่ได้ไปฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้วในกลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ตอบ โดยผู้เขียนได้แจกแบบ

สอบถามไปเป็นจำนวน 205 ฉบับ ได้แบบสอบถามกลับคืนมา 193 ฉบับ แต่มีแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ 3 ฉบับ ผู้เขียนจึงได้คัดเลือกเอาแบบสอบถามที่ได้คำตอบไม่สมบูรณ์ออกไปเสีย คงไว้แต่แบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวนทั้งหมด 190 ฉบับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 92.68 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (discriminating power) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่า High - Low 27 Percent Group Method of Item Analysis (Chung-Teh Fan, 1952 : 3 - 32)

2. หาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละชุด โดยจำแนกตามเพศเพื่อเปรียบเทียบกัน โดยใช้สูตร (Guilford, 1965 : 44)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (Guilford, 1965 : 44)

$$S.D = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N - 1)}}$$

เมื่อ S.D แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคะแนนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4. หาค่าความแปรปรวน (Variance) โคบายใช้สูตร (Spiegel, 1961:77)

$$s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

5. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโคบายใช้สูตรของ
กูเคอร์ - ริชาร์ดสัน (Guilford, 1965 : 496)

$$r_{tt} = \frac{n s_t^2 - M (n - M)}{s_t^2 (n - 1)}$$

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อทดสอบ

M แทน คะแนนเฉลี่ย

s_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน

6. หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบโคบายใช้สูตร (Garret,
1967 : 143)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y

X แทน คะแนนจากแบบทดสอบ

Y แทน คะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

ΣXY	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบกับคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนที่แต่ละคนทำได้จากแบบทดสอบ
ΣY	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์ของแต่ละคน
$\Sigma X \cdot \Sigma Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้ของแต่ละคนทำได้ คูณผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
ΣX^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบได้
ΣY^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์

7. หาค่าอำนาจจำแนก t ของแบบสอบถามแต่ละข้อ โดยใช้สูตร (Edwards, 1957 : 153)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{\left[\Sigma X_H^2 - \frac{(\Sigma X_H)^2}{N} \right] + \left[\Sigma X_L^2 - \frac{(\Sigma X_L)^2}{N} \right]}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในแต่ละข้อของกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มคะแนนสูงหรือกลุ่มคะแนนต่ำ
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มคะแนนสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบข้อเดียวกันในกลุ่มคะแนนต่ำ
	ΣX_H	แทน	ผลรวมของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มคะแนนสูง
	ΣX_L	แทน	ผลรวมของคะแนนคำตอบข้อเดียวกันในกลุ่มคะแนนต่ำ
	ΣX_H^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มคะแนนสูง
	ΣX_L^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนคำตอบข้อเดียวกันในกลุ่มคะแนนต่ำ

8. วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง
(t - test) โดยใช้สูตร (McNemar, 1955 : 109)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

เมื่อ t แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง
 N_1, N_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง ตามลำดับ
 $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง ตามลำดับ
 S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง ตามลำดับ

9. ทาการย่อยละของข้อมูลแต่ละรายการของแบบสอบถาม เกี่ยวกับการฝึกสอนวิชา-
วิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.)

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล และผลของการศึกษาค้นคว้า

การจัดกระทำข้อมูล

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เขียนได้จัดกระทำกับข้อมูลดังต่อไปนี้ คือ

1. สำหรับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แจกแจงข้อมูล

ออกตามเพศ และสถานศึกษา เพื่อเตรียมสำหรับวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างชายและกลุ่มตัวอย่างหญิง โดยแยกออกเป็น

- วิทยาศาสตร์
- 1) คะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์
 - 2) คะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
 - 3) คะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์
 - 4) คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด

2. สำหรับแบบสอบถามผลการเรียนในชั้นต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ได้แจกแจงข้อมูลออกตามเพศและสถานศึกษา เพื่อเตรียมสำหรับวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยในแต่ละชั้นของกลุ่มตัวอย่างชายและกลุ่มตัวอย่างหญิง โดยแยกการพิจารณาออกเป็น

- 1) คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 1 ทักษะจิตวิทยาศาสตร์
- 2) คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 2 ความสนใจในวิทยาศาสตร์
- 3) คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 3 ความพอใจในวิทยาศาสตร์
- 4) คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 4 ทักษะในการใช้เครื่องมือทาง-
วิทยาศาสตร์

5) คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 5 ความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

3. สำหรับแบบสอบถามส่วนบุคคล เกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา ได้ตรวจหาค่าความถี่ของทุกข้อกระทงความ เพื่อเตรียมการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของทุกข้อกระทงความตามรายละเอียดในตาราง ๑ ดังนี้

- 1) รายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม
- 2) วิธีสอนและกิจกรรมในการสอน
- 3) การจัดหาและการใช้อุปกรณ์
- 4) การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิเคราะห์ด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์

1.1 การวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
จากแบบทดสอบชุดที่ 1 ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ค่าคะแนนเต็ม, คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 จากแบบทดสอบชุดที่ 1

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D
ชุดที่ 1 ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์	ชาย	150	40	20.5133	4.4612
	หญิง	210	40	19.7952	3.6935
	รวม	360	40	20.0944	4.0408

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ. ด้านความรู้ เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ นักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (N = 360) หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของแบบทดสอบชุดที่ 1 ซึ่งวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 20.0944

หรือเท่ากับ 50.24 % ของคะแนนเต็ม 40 แสดงว่านักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูใน กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2515 มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เกี่ยวกับ ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบ ชุดนี้ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation) ชุดนี้มีค่า 4.0408 แสดงว่านักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันมากนัก และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ย (Mean) ชุดอื่น ๆ แล้วจะพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบชุดที่ 1 มีค่ามากที่สุด แสดงว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. ที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ในความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ สูงที่สุด สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) และความคิดรวบยอด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งจำแนกตามเพศ ปรากฏว่า นักศึกษาชาย (N=150) ทำคะแนนได้โดยเฉลี่ย 20.5133 และนักศึกษาหญิง (N = 210) ทำคะแนนได้โดยเฉลี่ย 19.7952 แสดงว่านักศึกษาชายและนักศึกษาหญิง มีความรู้ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน แต่คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาชาย สูงกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย และ นักศึกษาหญิง ต่ำกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย

1.2 การวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 2 ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน จากแบบทดสอบชุดที่ 2

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D
ชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	ชาย	150	38	17.8000	4.5818
	หญิง	210	38	17.7571	3.4242
	รวม	360	38	17.7750	3.9420

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ. ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ นักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ($N = 360$) ทำคะแนนของแบบทดสอบชุดที่ 2 ได้โดยเฉลี่ยเท่ากับ 17.7750 หรือเท่ากับ 46.78 % ของคะแนนเต็ม 38 แสดงว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบชุดนี้ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation) มีค่าเท่ากับ 3.9420 แสดงว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันมากนัก เมื่อพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งจำแนกตามเพศ ปรากฏว่า นักศึกษาชาย ($N = 150$) ทำคะแนนได้โดยเฉลี่ย 17.8000 และ นักศึกษาหญิง ($N = 210$) ทำคะแนนได้โดยเฉลี่ย 17.7571 แสดงว่านักศึกษาชายและ นักศึกษาหญิงระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน และต่ำกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย

1.3 การวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

จากแบบทดสอบ ชุดที่ 3 ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
จากแบบทดสอบชุดที่ 3

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	ชาย	150	30	11.3333	3.5965
	หญิง	210	30	11.4095	3.0971
	รวม	360	30	11.3777	3.3097

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ป.กศ. ด้านความรู้ในหลักวิทยาศาสตร์ ดังนี้ นักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ($N = 360$)

ทำคะแนนของแบบทดสอบชุดที่ 3 ได้โดยเฉลี่ยเท่ากับ 11.3777 หรือเท่ากับ 37.93 % ของคะแนนเต็ม 30 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบชุดนี้ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation) ชุดนี้มีค่าเท่ากับ 3.3097 แสดงว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความรู้ด้านหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ไม่แตกต่างกันมากนัก และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยชุดอื่น ๆ แล้ว ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบชุดที่ 3 มีค่าต่ำสุด แสดงว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ต่ำที่สุดต่ำกว่าผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งจำแนกตามเพศแล้ว ปรากฏว่านักศึกษาชาย (N = 150) ทำคะแนนได้โดยเฉลี่ย 11.3333 และนักศึกษานหญิง (N = 210) ทำคะแนนได้โดยเฉลี่ย 11.4095 แสดงว่า นักศึกษาชายและหญิงระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ใกล้เคียงกัน และอยู่ในระดับต่ำ

1.4 การวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย, ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด รวมกัน ผลปรากฏดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด รวมกัน

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D
ทั้ง 3 ชุดรวมกัน	ชาย	150	108	49.6400	11.9432
	หญิง	210	108	49.1047	9.8643
	รวม	360	108	49.3272	10.9231

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านรวมกัน ของนักศึกษาระดับ ป.กศ. ดังนี้

นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ($N = 360$) ทำคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด รวมกันได้โดยเฉลี่ย 49.3272 หรือเท่ากับ 45.67 % ของคะแนนเต็ม 108 แสดงว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทั้งหมด ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation) มีค่าเท่ากับ 10.9231 แสดงว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านรวมกัน ไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างเชิงจำแนกตามเพศ ปรากฏว่านักศึกษาชาย ($N = 150$) ทำคะแนนทั้ง 3 ชุดรวมกันได้โดยเฉลี่ย 49.6400 และนักศึกษาหญิง ($N = 210$) ทำคะแนนทั้ง 3 ชุดรวมกันได้โดยเฉลี่ย 49.1047 แสดงว่า นักศึกษาทั้งชายและหญิงระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านรวมกัน ในระดับใกล้เคียงกัน และอยู่ในระดับ ค่อนข้างต่ำ

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อแยกตามเพศ

ผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 ค่าคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่า t จากการทดสอบ
กลุ่มตัวอย่างชายและหญิง

แบบทดสอบ	กลุ่ม ตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
ชุดที่ 1 ข้อความจริงทาง วิทยาศาสตร์	ชาย	150	20.5133	19.9025	1.6155
	หญิง	210	19.7952	13.6420	
ชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทาง วิทยาศาสตร์	ชาย	150	17.8000	20.9932	0.0969
	หญิง	210	17.7571	11.7242	
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	ชาย	150	11.3333	12.9351	-0.2099
	หญิง	210	11.4095	9.5922	
รวมทั้ง 3 ชุด	ชาย	150	49.6400	142.7400	0.4501
	หญิง	210	49.1047	97.3044	

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์, ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์, หลักวิทยาศาสตร์ และทั้ง 3 ด้านนี้รวมกัน ของนักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มชายและหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์คะแนนผลการเรียนในค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) ของคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ คณะผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

- ก. ถ้าได้ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เป็น 1 แสดงถึงน้อยที่สุด
- ข. ถ้าได้ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เป็น 2 แสดงถึงค่อนข้างน้อย
- ค. ถ้าได้ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เป็น 3 แสดงถึงปานกลาง
- ง. ถ้าได้ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เป็น 4 แสดงถึงค่อนข้างมาก
- จ. ถ้าได้ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เป็น 5 แสดงถึงมากที่สุด

ในการหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของผลการเรียนในค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแปลผลตามเกณฑ์ทั้งนี้ ผู้เขียนได้หาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยเอาคะแนนรวมทั้งผลของแต่ละข้อนี้ แล้วหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างออกมาเสียก่อน เมื่อได้ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เป็นเท่าไรแล้วจึงเอาจำนวนข้อของแบบสอบถามในแต่ละชุดหารอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาเกณฑ์เฉลี่ยที่จะสามารถนำไปแปลผลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์ตามความมุ่งหมายที่วางไว้

การวิเคราะห์ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ในทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนได้แยกวิเคราะห์ต่างหากจากค่านอื่น ๆ ทางวิทยาศาสตร์ โดยการตรวจเนื้อหาที่ต้องการวิเคราะห์เป็นตอนย่อย ๆ (ดังแสดงในการาง 17)

จากทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ 18 ข้อ แบ่งออกเป็นตอนย่อย ๆ ดังนี้

- | | |
|---|-------|
| 1. ความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกปลอม | 2 ข้อ |
| 2. ความซื่อสัตย์ อากุศล และข้อตรงต่อหลักวิชา | 3 ข้อ |
| 3. ความปรารถนาที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว | 2 ข้อ |
| 4. ความไม่มั่งงายหรือการไม่เชื่อโชคลาง | 5 ข้อ |
| 5. ความมีเหตุผล | 6 ข้อ |

ตาราง 17 คะแนนเฉลี่ยด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ป.กศ. ชาย

จำนวน 150 คน

ทัศนคติวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$
1. มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม	3.9733
2. มีความซื่อสัตย์ อคทน และซื่อตรงต่อหลักวิชา	3.3488
3. ความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว	3.3035
4. ความไม่มั่งงายหรือการไม่เชื่อโชคลาง	2.8826
5. ความมีเหตุผล	3.0711
รวมเฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	3.3159

จากตาราง 17 แสดงให้เห็นว่า ทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชายระดับ ป.กศ. อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ

1. มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม มีความซื่อสัตย์ อคทน และซื่อตรงต่อหลักวิชา มีความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว และมีความมีเหตุผล
ปานกลาง

2. ค่อนข้างมั่งงาย และเชื่อโชคลาง

ตาราง 18 คะแนนเฉลี่ยงานทัศนคติวิทยาการศาสตร์ ของนักศึกษาหญิงระดับ ป.กศ.
จำนวน 210 คน

ทัศนคติวิทยาการศาสตร์	$\bar{x}$
1. มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกปลอม	4.3262
2. มีความซื่อสัตย์ อุดหนุน และซื่อตรงต่อหลักวิชา	3.6905
3. ความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว	3.6738
4. ความไม่มั่งงายหรือไม่เชื่อโชคลาง	2.8961
5. ความมีเหตุผล	3.2714
รวมทั้ง 5 คำน	3.5721

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า ทัศนคติวิทยาการศาสตร์ของนักศึกษาหญิงระดับ ป.กศ.
อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ

1. มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกปลอม ก่อนข้างมาก
2. มีความซื่อสัตย์ อุดหนุน และซื่อตรงต่อหลักวิชา มีความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว และความมีเหตุผลปานกลาง
3. ก่อนข้างมั่งงายและเชื่อโชคลาง

ตาราง 19 คะแนนเฉลี่ยด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ. ทั้งหมด
จำนวน 360 คน

ทัศนคติวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$
1. มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกปลอม	4.1497
2. มีความซื่อสัตย์ อดทน และขยันตรงต่อหลักวิชา	3.5196
3. ความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว	3.4886
4. ความไม่มั่งงายหรือการไม่เชื่อโชคลาง	2.8893
5. ความมีเหตุผล	3.1713
รวมเฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	3.4437

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า ทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับ ป.กศ. ทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง คือ

1. มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกปลอม ค่อนข้างมาก
2. มีความซื่อสัตย์ อดทน และขยันตรงต่อหลักวิชา ความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว และความมีเหตุผล ปานกลาง
3. ค่อนข้างมั่งงายและเชื่อโชคลาง

ตาราง 20 คะแนนเฉลี่ยด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ.ชาย
จำนวน 150 คน

ด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	ค่าเฉลี่ย
1. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์	3.6125
2. ความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.6255
3. ทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์	3.0929
4. ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.4162

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาชาย ระดับ ป.กศ. มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และมีทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง

ตาราง 21 คะแนนเฉลี่ยด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ. หญิง
จำนวน 210 คน

ด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	ข
1. ความสนใจในวิทยาศาสตร์	3.5529
2. ความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.6775
3. ทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.1661
4. ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.4500

จากตาราง 21 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาหญิง ระดับ ป.กศ. มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง

ตาราง 22 คะแนนเฉลี่ยด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ.ทั้งหมด
จำนวน 360 คน

ด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	χ
1. ความสนใจในวิทยาศาสตร์	3.5777
2. ความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.6558
3. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.1356
4. ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.4359

จากตาราง 22 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาทั้งหมด ระดับ ป.กศ. มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง

ตาราง 23 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. จัดจำพวกตามเพศ และจำแนกตามวิธี
ที่นักศึกษาใช้ในการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยมากที่สุด

วิธีแก้ปัญหา	จำนวนนักศึกษา				รวม	ร้อยละ
	ชาย	ร้อยละ	หญิง	ร้อยละ		
1.ปรึกษาอาจารย์	25	16.67	47	22.38	72	20.00
2. คิดแก้ด้วยตนเอง	57	38.00	89	42.38	146	40.56
3. ปรึกษาพ่อแม่	15	10.00	15	7.14	30	8.33
4. ปรึกษาเพื่อน	11	7.33	15	7.14	26	7.22
5. คนควาจากตำรา	6	4.00	8	3.81	14	3.89
6. ปรึกษาท่านครู	5	3.33	6	2.86	11	3.06
7. ใช้วิธีวิทยาศาสตร์	3	2.00	5	2.38	8	2.22
8. ไม่ระบุ	28	18.67	25	11.90	53	14.72
รวมยอด	150	100	210	100	360	100

จากตาราง 23 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. จะแก้ปัญหาหรือข้อสงสัย
โดยใช้วิธีคิดแก้ด้วยตนเองมากที่สุดร้อยละ 40.56 รองลงมาคือ ปรึกษาอาจารย์ ร้อยละ 20.00
ปรึกษาพ่อแม่ ร้อยละ 8.33 ปรึกษาเพื่อน ร้อยละ 7.22 ตามลำดับ มีผู้ใช้วิธีวิทยาศาสตร์
ช่วยในการแก้ปัญหาเพียงร้อยละ 2.22 เท่านั้น ส่วนผู้ที่ไม่ระบุวิธีการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัย
มีจำนวนร้อยละ 14.72

3. ผลการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.)

จากความมุ่งหมายตอนที่ 2 ของการค้นคว้าเพื่อศึกษาสภาพของนักศึกษา ป.กศ. ที่ออกฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เกี่ยวกับสภาพทั่วไป ในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนที่ฝึกสอน ประสบการณ์ในการฝึกสอน และการปฏิบัติหน้าที่พิเศษในการฝึกสอน การเตรียมการสอน การสร้างการจัดหาและการใช้อุปกรณ์ประกอบ การสอน รวมทั้งประโยชน์และปัญหาที่ประสบ การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง ประจำโรงเรียนฝึกสอน ซึ่งผลของการศึกษาค้นคว้าจากจุดมุ่งหมายนี้ จะเป็นแนวทางใหญ่ที่ เกี่ยวข้องในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในส่วนกลาง อาจารย์นิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์ ผู้บริหารวิทยาลัย ครูใหญ่โรงเรียนฝึกสอน และครูพี่เลี้ยง ใ้ทราบถึงสภาพอันแท้จริงของการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น และได้ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นต่อไป

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ปรากฏผลว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. ที่ออก ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 190 คน ดังแสดงในตาราง 24

ตาราง 24 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับ
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	75	39.47
หญิง	115	60.53
รวม	190	100

จากจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ทั้งชายและหญิงที่ออกฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์นี้ ส่วนมากจะมีอายุอยู่ระหว่าง 18 - 20 ปี ซึ่งเป็นร้อยละ 91.27 ของจำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดเกี่ยวกับนักศึกษาระดับ ป.กศ. ที่ออกฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ดังปรากฏในตารางต่อไปนี้

ตาราง 25 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามคะแนนเฉลี่ยสะสม

คะแนนเฉลี่ยสะสม	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ต่ำกว่า 2.00	19	10.00
2.00 - 2.49	78	41.05
2.50 - 2.99	67	35.26
3.00 - 3.49	22	11.57
3.50 ขึ้นไป	4	2.10
รวม	190	100

จากตาราง 25 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีจำนวนร้อยละ 51.05 ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสม (Grade point average) ต่ำกว่า 2.50 ส่วนผู้ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ระหว่าง 2.50 - 2.99 จำนวนร้อยละ 35.26 มีนักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 11.57 ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ระหว่าง 3.00 - 3.49 และมีนักศึกษามีจำนวนร้อยละ 2.10 ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมเกิน 3.50 เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าจำนวนนักศึกษามากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50

ตาราง 26 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน

ประเภทของโรงเรียนฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด	33	17.36
สังกัดเทศบาล	90	47.38
สังกัดกรมสามัญศึกษา	47	24.73
โรงเรียนราษฎร์	14	7.37
โรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครู	6	3.16
รวมทุกประเภท	190	100

จากตาราง 26 แสดงว่านักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นเกือบครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่าง (47.38 %) ที่ฝึกสอนในโรงเรียนเทศบาล รองลงมา ก็คือ ฝึกสอนในโรงเรียนของกรมสามัญศึกษา (24.73 %) และโรงเรียนที่นักศึกษา ป.กศ. ฝึกสอนน้อยที่สุดได้แก่โรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครู (3.16 %)

ตาราง 27 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามระดับการสอนของโรงเรียนฝึกสอน

ระดับการสอนของโรงเรียนฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ประถมศึกษาตอนต้น	52	27.37
ประถมศึกษาตอนต้นถึงประถมศึกษาตอนปลาย	131	68.95
ประถมศึกษาตอนต้นถึงระดับมัธยมศึกษา	7	3.68
รวมทุกระดับ	190	100

จากตาราง 27 แสดงให้เห็นว่า มีนักศึกษา ป.กศ. จำนวนร้อยละ 68.95 ที่ฝึกสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนที่มีระดับการสอนถึงชั้นประถมศึกษา
ตอนปลาย มีนักศึกษา ป.กศ. ร้อยละ 27.37 ที่ฝึกสอนในโรงเรียนที่มีระดับการสอนเพียง
ชั้นประถมศึกษาตอนต้น ส่วนผู้ที่ฝึกสอนในโรงเรียนที่มีระดับการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จนถึงชั้นมัธยมศึกษา มีจำนวนร้อยละ 3.68

ตาราง 28 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามโรงเรียนในโครงการและนอกโครงการฝึกหัดครูชนบท

โรงเรียนฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ในโครงการฝึกหัดครูชนบท	43	22.63
นอกโครงการฝึกหัดครูชนบท	147	77.37
รวม	190	100

จากตาราง 28 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนฝึกสอนที่อยู่นอกโครงการฝึกหัดครูชนบท ของวิทยาลัยครู มีจำนวนร้อยละ 77.37 ส่วนที่ฝึกสอนในโรงเรียนที่อยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบทของวิทยาลัยครู มีจำนวนร้อยละ 22.63

ตาราง 29 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามชั้นที่นักศึกษาฝึกสอน

ชั้นที่ฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ประถมศึกษาปีที่ 1	42	21.11
ประถมศึกษาปีที่ 2	48	24.12
ประถมศึกษาปีที่ 3	52	26.13
ประถมศึกษาปีที่ 4	57	28.64
รวมทุกชั้น	199 *	100

* สอนใจหลายชั้น

จากตาราง 29 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาในชั้น ป. 1 ถึง ป. 4 มีปริมาณใกล้เคียงกัน แต่สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผู้สอนในชั้นนี้ ร้อยละ 28.64 มากกว่าในชั้นอื่น ๆ เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ตาราง 30 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามปริมาณชั่วโมงในการสอนวิทยาศาสตร์ต่อสัปดาห์

จำนวนชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์/สัปดาห์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง	19	10.00
3 - 6 ชั่วโมง	137	72.10
7 - 10 ชั่วโมง	21	11.05
11 - 14 ชั่วโมง	13	6.85
15 ชั่วโมงขึ้นไป	-	-
รวม	190	100

จากตาราง 30 แสดงว่านักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้นนั้น ส่วนมากจะสอนวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 3 - 6 ชั่วโมง มีร้อยละ 72.10 และที่
สอนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าสัปดาห์ละ 6 ชั่วโมงขึ้นไป มีร้อยละ 17.90

ตาราง 31 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามวิชาที่สอน

วิชาที่สอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์อย่างเดียว	8	4.21
วิทยาศาสตร์และวิชาอื่นอีก 1 วิชา	49	25.78
วิทยาศาสตร์และวิชาอื่นอีก 2 วิชา	63	33.15
วิทยาศาสตร์และวิชาอื่นอีก 3 วิชา	70	36.86
รวม	190	100

จากตาราง 31 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้น
ประถมศึกษานั้น ต้องสอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ อีก 3 วิชา มีจำนวนร้อยละ 36.84
สอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นอีก 2 วิชา มีจำนวนร้อยละ 33.15 สอนวิทยาศาสตร์และ
วิชาอื่นอีก 1 วิชา มีร้อยละ 25.78 นั่นคือนักศึกษา ป.กศ. ต้องฝึกสอนทั้งวิชาวิทยาศาสตร์
และวิชาอื่น ๆ อีกด้วย มีจำนวนถึงร้อยละ 95.79 ส่วนผู้ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์เพียงวิชาเดียว
มีจำนวนน้อย ร้อยละ 4.21 เท่านั้น

ตาราง 32 แสดงรายวิชาต่าง ๆ ที่นักศึกษาฝึกสอน ได้สอนร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นปีสอน	รวม ทุกวิชา	วิชาที่สอนร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์						
		ภาษาไทย	สังคม ศึกษา	พลศึกษา	สุขศึกษา	ศิลปะศึกษา	เลขคณิต	ชีววิทยา
ป. 1	77	12	25	9	12	13	4	2
	100 %	15.58 %	32.47 %	11.69 %	15.58 %	16.88 %	5.19 %	2.60 %
ป. 2	60	10	27	5	6	5	5	2
	100 %	16.67 %	45.00 %	8.33 %	10.00 %	8.33 %	8.33 %	3.33 %
ป. 3	109	20	31	17	20	14	4	3
	100 %	18.35 %	28.44 %	15.60 %	18.35 %	12.84 %	3.67 %	2.75 %
ป. 4	68	12	20	13	7	12	2	2
	100 %	17.65 %	29.41 %	19.12 %	10.29 %	17.65 %	2.94 %	2.94 %
ป. 5	16	3	2	1	1	8	0	1
	100 %	18.75 %	12.50 %	6.25 %	6.25 %	50.00 %		6.25%
ป. 6	12	3	3	1	3	1	0	1
	100 %	25.00 %	25.00 %	8.33 %	25.00 %	8.33 %		8.33 %
ป. 7	2	1	0	0	0	1	0	0
	100 %	50.00%				50.00%		
รวมทุกชั้น	344 *	61	108	46	49	54	15	11
	100 %	17.73 %	31.40 %	13.37 %	14.24 %	15.70 %	4.36 %	3.20

* นักศึกษา 1 คน สอนได้หลายชั้นและหลายวิชา

จากตาราง 32 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นนั้น ต้องสอนวิชาอื่นด้วย เช่น สอนวิชาพลศึกษา มีจำนวนร้อยละ 31.40 สอนวิชาภาษาไทย ร้อยละ 17.73 และวิชาอื่น คือ สุขศึกษา ศิลปศึกษา เลขคณิต และ วิชาอื่น เป็นคน

ตาราง 33 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นกับปริมาณนักเรียนในชั้นที่สอน

จำนวนนักเรียนในชั้น	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 คน	4	2.10
21 - 30 คน	17	8.95
31 - 39 คน	82	43.16
40 คนขึ้นไป	87	45.79
รวม	190	100

จากตาราง 33 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีจำนวนเพียงร้อยละ 11.05 เท่านั้น ที่สอนนักเรียนในชั้นหนึ่ง ๆ ไม่เกิน 30 คน และมีนักศึกษาเกือบครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่าง (45.79 %) ต้องสอนนักเรียนในชั้นหนึ่ง ๆ เกิน 40 คนขึ้นไป นับได้ว่านักศึกษาที่ฝึกสอนส่วนใหญ่ต้องสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นที่มีจำนวนนักเรียนมากเกินไป

ตาราง 34 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามหน้าที่พิเศษที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติในระหว่างฝึกสอน

ประเภทของหน้าที่พิเศษที่ปฏิบัติระหว่างฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ครูประจำชั้น	101	40.89
ครูเวร	69	27.94
ครูพยาบาล	12	4.86
ครูบริการอาหารกลางวัน	32	12.95
ครูฝึกกรีฑาและกีฬา	5	2.02
ครูประจำห้องสมุดโรงเรียน	3	1.21
ครูช่วยครูประจำชั้น	11	4.45
ครูสอนอนุภาค	2	0.81
ไม่ระบุ	12	4.86
รวมทุกประเภท	247*	100

*
ตอบไขหลายคำตอบ

จากตาราง 34 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่
ปฏิบัติหน้าที่เป็นครูประจำชั้น ร้อยละ 40.89 รองลงมาได้แก่ ทำหน้าที่ครูเวร ร้อยละ 27.94
และทำหน้าที่ครูบริการอาหารกลางวัน ร้อยละ 12.95 ตามลำดับ

ตาราง 35 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามเหตุผลในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ประเภทของเหตุผล	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
วิทยาลัยกำหนดให้สอน	4	2.10
โรงเรียนฝึกสอนกำหนดให้สอน	60	31.57
นักศึกษาเลือกสอนเอง	118	62.10
ครูพี่เลี้ยงกำหนดให้สอน	8	4.21
รวมทุกประเภท	190	100

จากตาราง 35 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. สอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยความสมัครใจเลือกสอนเอง มีจำนวนมากที่สุด ร้อยละ 62.10 เหตุผลในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอันดับรองลงไป คือ โรงเรียนฝึกสอนกำหนดให้สอน ร้อยละ 31.57 ครูพี่เลี้ยงกำหนดให้สอน ร้อยละ 4.2 และวิทยาลัยกำหนดให้สอน ร้อยละ 2.10 ตามลำดับ

สรุปผลการค้นคว้าเกี่ยวกับสภาพของนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีจำนวน 190 คน ชาย 75 คน (39.47 %) หญิง 115 คน (60.53 %) ร้อยละ 91.27 ของจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่าง มีอายุระหว่าง 18 - 20 ปี

ผลการฝึกสอนของนักศึกษา ปรากฏว่ามีนักศึกษาร้อยละ 51.05 % ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 นักศึกษาร้อยละ 47.38 สอนในโรงเรียนเทศบาล ร้อยละ 68.95 ของโรงเรียนฝึกสอนที่มีระดับการสอนถึงชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนฝึกสอนส่วนมากอยู่นอกโครงการฝึกหัดครูชนบทของวิทยาลัยครู ร้อยละ 77.37 โดยเฉลี่ยแล้วจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอน ป.1 - ป.4

มีจำนวนใกล้เคียงกัน นักศึกษาต้องสอนวิชาวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 3 - 6 ชั่วโมง มีร้อยละ 72.10 และต้องสอนวิชาอื่น ๆ อีก 3 วิชา ร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์ มีร้อยละ 36.86 ทางด้านปริมาณของนักเรียนในชั้นที่สอน มีนักศึกษา ป.กศ. ร้อยละ 45.79 ส่วนชั้นที่นักเรียนเกิน 40 คนขึ้นไป ซึ่งควรจะเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้การฝึกสอนวิทยาศาสตร์ไม่ได้ผลดี เกี่ยวกับเหตุผลในการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ มีนักศึกษาร้อยละ 62.10 เลือกสอนวิทยาศาสตร์ด้วยความสนใจของตนเอง ในระหว่างที่ฝึกสอนอยู่นั้น มีนักศึกษาร้อยละ 40.89 ปฏิบัติหน้าที่พิเศษเป็นครูประจำชั้น

ผลการศึกษาค้นคว้าด้านการสอนและกิจกรรม

จากตาราง 36 - 42 เป็นผลที่รวบรวมได้จากการศึกษาวิธีการดำเนินการสอนของนักศึกษา ป.กศ. ในวิทยาลัยครูส่วนกลาง (กรุงเทพมหานคร) ที่ได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา การดำเนินการสอนนี้ ประกอบด้วยวิธีการต่าง ๆ หลากวิธี นับตั้งแต่ความมุ่งหมายในการสอน การเตรียมการสอน วิธีสอน กิจกรรมประกอบการสอน และปัญหาที่ประสบจากข้อเท็จจริงที่รวบรวมได้ จะเป็นข้อคิดสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกสอนของนักศึกษา ป.กศ. ในอันที่จะปรับปรุงการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นต่อไป ซึ่งจะเป็นทางช่วยให้การผลิตครูวิทยาศาสตร์ที่ออกไปสอนในชั้นประถมศึกษามีประสิทธิภาพดีขึ้นในโอกาสต่อไป

ตาราง 36 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์

ลักษณะการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์	จำนวนนักศึกษา				รวม	ร้อยละ
	ชาย	ร้อยละ	หญิง	ร้อยละ		
คำนึงทุกครั้งที่สอน	42	56.00	76	66.08	118	61.11
คำนึงบางเป็นบางครั้ง	27	36.00	36	31.30	63	33.15
ไม่คำนึงถึงเลย	6	8.00	3	2.60	9	4.74
รวม	75	100	115	100	190	100

จากตาราง 36 แสดงให้เห็นว่าในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนมากคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ มีร้อยละ 62.11 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนบ้างเป็นบางครั้ง เป็นอันดับรองลงมา ร้อยละ 33.15 ส่วนนักศึกษาที่ไม่ได้คำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนเลย มีร้อยละ 4.74 และเมื่อแยกตามเพศก็จะเห็นว่า นักศึกษาหญิงและชาย คำนึงถึงจุดมุ่งหมายทุกครั้งที่สอนมากที่สุดร้อยละ 66.08 และ 56.00 ตามลำดับ

ตาราง 37 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาศาสตร์ แจกแจงตามวิธีการเตรียมการสอน

วิธีเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์และบันทึกการสอนล่วงหน้า	151	79.47
เตรียมเฉพาะเนื้อหาล่วงหน้า ส่วนอุปกรณ์และสื่อก็เตรียมไว้	30	15.79
เตรียมเฉพาะเนื้อหาไว้ล่วงหน้า	5	2.63
เตรียมเนื้อหาและบันทึกการสอนล่วงหน้า อุปกรณ์และสื่อก็เตรียมไว้	4	2.11
รวมทุกวิธี	190	100

จากตาราง 37 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะเตรียมการสอนโดยการเตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์และบันทึกการสอนไว้ล่วงหน้า มีร้อยละ 79.47 มีนักศึกษาร้อยละ 2.63 เท่านั้น ที่เตรียมการสอนเฉพาะเนื้อหาไว้ล่วงหน้า

ตาราง 38 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามสิ่งประกอบที่ไว้เป็นแนวทางในการเตรียมการสอน

สิ่งประกอบที่ไว้เป็นแนวทางในการ เตรียมการสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	149	31.11
หนังสือคู่มือต่าง ๆ	82	17.12
หลักสูตร	96	20.04
ประมวลการสอน	117	24.43
บันทึกการสอนที่ผู้สอนทำไว้	15	3.97
โครงการสอน	9	1.88
หนังสืออื่น ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สอน	3	0.63
ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์	4	0.84
รวม	479*	100

*
ตอบใจหลายคำตอบ

จากตาราง 38 แสดงให้เห็นว่านักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ประกอบการเตรียมการสอนมากเป็นอันดับหนึ่ง (31.11 %) และสิ่งประกอบที่ใช้น้อยรองลงไปได้แก่ ประมวลการสอน (24.43 %) หลักสูตร (20.04 %) และหนังสือคู่มือต่าง ๆ (17.12 %) ตามลำดับ

ตาราง 39 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามลำดับวิธีการสอนที่นักศึกษาใช้ในการสอนมากที่สุด

ประเภทของวิธีสอน	จำนวนนักศึกษาจำแนกตามการจัดอันดับวิธีสอน					ค่าเฉลี่ย 583.00	ร้อยละ 100
	อันดับ ที่ 1	อันดับ ที่ 2	อันดับ ที่ 3	อันดับ ที่ 4	อันดับ ที่ 5		
1. บอกให้นักเรียนจด	4 2.11%	0	10 5.26%	57 30.00%	119 66.63	56.60	9.71
2. ครูทำการทดลอง ประกอบการอธิบาย	62 32.63%	66 34.73%	41 21.58%	19 10.00%	2 1.05%	147.40	25.28
3. ครูอธิบายให้นักเรียน ฟังตามแบบเรียน	38 20.00%	64 33.68%	71 37.37%	15 7.89	2 1.05%	138.20	23.70
4. กระตุ้นให้นักเรียน เพื่อให้ได้คำตอบที่ ต้องการ	55 28.95%	57 30.00%	52 27.37%	20 10.53%	5 2.63%	151.20	25.93
5. ให้นักเรียนอ่านหนังสือ แบบเรียนในชั้น	24 12.63%	15 7.87%	21 11.05%	76 40.00%	53 27.89%	89.60	15.37

จากตาราง 39 แสดงให้เห็นถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

1. นักศึกษา ป.กศ. ที่ใช้วิธีสอนแบบบอกให้นักเรียนจด คิดเป็นอันดับที่ 5 ใ้มากที่สุดร้อยละ 66.63 ส่วนอันดับที่ 2 นั้น ไม่มีนักศึกษาคิดเลย
2. นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนโดยใช้วิธีสอนแบบ ครูทำการทดลองประกอบการอธิบาย

ใช้มากที่สุดคือ อันดับที่ 2 ร้อยละ 34.73 รองลงมาคือใช้เป็นอันดับที่ 1 ร้อยละ 32.63
น้อยที่สุดคืออันดับที่ 5 ใช้ร้อยละ 1.05

3. นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนโดยใช้วิธีสอนแบบ ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน ปรากฏว่านักศึกษาสอนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 4 ร้อยละ 37.37 รองลงมาคือใช้เป็นอันดับที่ 2 ร้อยละ 33.68 และน้อยที่สุดคือใช้เป็นอันดับที่ 5 ร้อยละ 1.05

4. นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนโดยใช้วิธีสอนแบบครูซักถามนักเรียน เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ นักศึกษาใช้สอนมากที่สุดเป็นอันดับที่ 2 ร้อยละ 30.00 รองลงมาคือใช้เป็นอันดับที่ 1 ร้อยละ 28.95 และน้อยที่สุดคือใช้เป็นอันดับที่ 5 ใช้ร้อยละ 2.63

5. นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนโดยใช้วิธีสอนแบบให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้นเรียน ปรากฏว่านักศึกษาคัดใช้เป็นอันดับที่ 4 มากที่สุด ร้อยละ 40.00 รองลงมาคือใช้เป็นอันดับที่ 5 ร้อยละ 27.89 และน้อยที่สุด คือใช้เป็นอันดับที่ 2 ร้อยละ 7.87

เมื่อหาการร้อยละของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในการที่นักศึกษา ป.กศ. ใช้เวลาในการสอนแบบใดมากที่สุดแล้ว ปรากฏข้อเท็จจริงของวิธีการสอนเรียงตามลำดับดังต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบครูซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ มีนักศึกษาใช้มากที่สุด คือใช้ร้อยละ 25.93
2. วิธีสอนแบบครูทำการทดลองประกอบการอธิบาย ใช้ร้อยละ 25.28
3. วิธีสอนแบบครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน ใช้ร้อยละ 23.70
4. วิธีสอนแบบให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้น ใช้ร้อยละ 15.37
5. วิธีสอนแบบบอกให้นักเรียนจดตาม มีใช้น้อยที่สุด ร้อยละ 9.71

ตาราง 40 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ก่อนต้น จำแนกตามประเภทของกิจกรรมนักเรียน

ประเภทของกิจกรรม	มาตราส่วนประมาณการกระทำ			ค่าเฉลี่ย 700.66	ร้อยละ 100
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
1. อ่านหนังสือประกอบ นอกเหนือจากแบบเรียน	95 50.00 %	82 43.16 %	13 6.84 %	99.33	14.18
2. พังวิทยากรบรรยายเรื่องราว วิทยาศาสตร์	149 72.42 %	38 20.00 %	3 1.58 %	78.00	11.13
3. มีการทดลองวิทยาศาสตร์ ในชั้นเรียน	37 19.47 %	84 44.21 %	69 36.32 %	137.33	19.60
4. นำนักเรียนไปศึกษาของจริง นอกห้องเรียน	91 47.89 %	77 40.53 %	22 11.58 %	103.67	14.80
5. ให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์ หรือผลงานของตน	38 20.00 %	92 48.42 %	60 31.58 %	134.00	19.13
6. ให้นักเรียนนำของจริง เช่น ก้อนหิน ต้นไม้ แมลง มาสังเกต	29 15.26 %	67 35.26 %	94 49.48 %	148.33	21.17

จากตาราง 40 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้จัดให้นักเรียน
มีกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. ให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบนอกเหนือจากแบบเรียน เป็นกิจกรรมที่
นักศึกษานิเทศก์จัดให้นักเรียนทำน้อย มีปริมาณมากที่สุด ร้อยละ 50.00 รองลงมาคือจัดในระดับ-

ปานกลาง ร้อยละ 43.16 และน้อยที่สุดคือ จัดใหม่มาก ร้อยละ 6.84

2. ให้นักเรียนแจ้งวิทยากรบรรยายเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมประเภทนี้ นักศึกษาฝึกสอนจัดให้นักเรียนทำน้อย มีปริมาณมากที่สุดร้อยละ 72.42 รองลงมาคือจัดในระดับปานกลาง ร้อยละ 20.00 และน้อยที่สุดคือ จัดใหม่มากร้อยละ 1.58

3. ให้นักเรียนทำการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น นักศึกษาฝึกสอนจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมประเภทนี้ในระดับปานกลางมากที่สุด ร้อยละ 44.21 รองลงมาคือจัดให้ทำมาก ร้อยละ 36.32 และจัดให้ทำน้อย ร้อยละ 19.47

4. นำนักเรียนไปศึกษาของจริงนอกห้องเรียน กิจกรรมประเภทนี้นักศึกษาฝึกสอนจัดทำน้อย มีปริมาณมากที่สุด ร้อยละ 47.39 รองลงมาคือ จัดในระดับปานกลาง ร้อยละ 40.53 และน้อยที่สุดคือจัดมาก ร้อยละ 11.58

5. ให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์หรือผลงานของตน นักศึกษาฝึกสอนจัดให้นักเรียนทำกิจกรรมประเภทนี้ในระดับปานกลางมากที่สุด ร้อยละ 46.42 รองลงมาคือจัดมาก ร้อยละ 31.58 และจัดในระดับน้อย ร้อยละ 20.00

6. ให้นักเรียนนำของจริง เช่น ก้อนหิน ต้นไม้ แมลง มาสังเกต กิจกรรมประเภทนี้นักศึกษาฝึกสอนจัดให้นักเรียนทำในระดับมาก มีมากที่สุด ร้อยละ 49.46 รองลงมาคือจัดให้นักเรียนทำในระดับปานกลาง ร้อยละ 35.26 และจัดในระดับน้อย ร้อยละ 15.26

เมื่อหาร้อยละจากค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในการที่นักศึกษาฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นปริมาณมากน้อยเพียงใด จากผลการค้นคว้า ปรากฏผลเรียงตามลำดับการกระทำดังนี้

อันดับที่ 1 คือกิจกรรมประเภทที่ให้นักเรียนได้นำของจริง เช่น ต้นไม้ ก้อนหิน แมลง มาสังเกต ทำมากที่สุดมีอัตราร้อยละ 21.17

อันดับที่ 2 คือกิจกรรมประเภทที่ให้นักเรียนทำการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน มีอัตราร้อยละ 19.60

อันดับที่ 3 คือกิจกรรมประเภทที่ให้นักเรียนได้ออกมาเล่าประสบการณ์ หรือ ผลงานของตน มีอัตราร้อยละ 19.13

อันดับที่ 4 คือกิจกรรมประเภทให้นักเรียนไปศึกษาของจริงนอกห้องเรียน

มีอัตราร้อยละ 14.80

อันดับที่ 5 คือกิจกรรมประเภทการให้เรียนอ่านหนังสืออื่นประกอบ นอกเหนือ

จากแบบเรียน มีอัตราร้อยละ 14.18

อันดับที่ 6 คือกิจกรรมประเภทให้นักเรียนได้ฟังวิทยากรบรรยายเรื่องราว

วิทยาศาสตร์ จัดทำน้อยที่สุด มีอัตราร้อยละ 11.13

ตาราง 41 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา

ตอนต้น จำแนกตามการจัดกิจกรรมประกอบการสอน

ประเภทของกิจกรรม	มาตราส่วนประมาณค่าการกระทำ			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
				440.00	100
1. มุมวิทยาศาสตร์	72 37.90 %	86 45.26 %	32 16.84 %	113.33	25.76
2. การจัดป้ายนิเทศ	26 13.68 %	87 45.79 %	77 40.53 %	143.67	32.65
3. การจัดนิทรรศการทาง วิทยาศาสตร์	104 54.74 %	75 39.47 %	11 5.79 %	92.67	21.06
4. การจัดศึกษานอกสถานที่	124 65.26 %	51 26.85 %	15 7.89 %	90.33	20.53

จากตาราง 41 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นนั้น ได้จัดกิจกรรมประกอบการสอน ดังนี้

1. มุมวิทยาศาสตร์ นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนจัดกิจกรรมประเภทนี้ในระดับ-

ปานกลาง มีจำนวนมากที่สุด ร้อยละ 45.26 รองลงมาคือจัดในระดับน้อย มีร้อยละ 37.90 และจัดมาก มีน้อยที่สุด ร้อยละ 16.84

2. การจัดป้ายนิเทศ นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนจัดกิจกรรมประเภทนี้ประกอบ การสอนในระดับปานกลางมากที่สุด ร้อยละ 45.79 รองลงมาคือจัดมาก ร้อยละ 40.53 ส่วนจัดน้อยมีจำนวนร้อยละ 13.68

3. การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนจัดกิจกรรม ประเภทนี้ในระดับน้อย มีจำนวนมากที่สุด ร้อยละ 54.74 รองลงมาคือจัดในระดับปานกลาง ร้อยละ 39.47 ส่วนจัดมากมีจำนวนน้อยที่สุด ร้อยละ 5.79

4. การจัดศึกษานอกสถานที่ มีนักศึกษาจัดกิจกรรมประเภทนี้ในระดับน้อย มีจำนวนมากที่สุดร้อยละ 65.26 รองลงมาคือจัดในระดับปานกลาง ร้อยละ 26.85 และจัดมาก มีจำนวนน้อยที่สุด ร้อยละ 7.89

เมื่อหาการร้อยละและค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในการจัดกิจกรรมประกอบการสอนนั้นแล้ว ปรากฏผลเรียงตามลำดับดังนี้

อันดับที่ 1 คือการจัดป้ายนิเทศประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ นักศึกษาที่ฝึกสอน จัดจัดทำมากที่สุด มีอัตราร้อยละ 32.65

อันดับที่ 2 คือการจัดมุมวิทยาศาสตร์ มีอัตราร้อยละ 25.76

อันดับที่ 3 คือการจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ มีอัตราร้อยละ 21.06

อันดับที่ 4 คือการจัดศึกษานอกสถานที่ นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมนี้น้อยที่สุด มีอัตราร้อยละ 10.53

ตาราง 42 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา

กอนทน จำแนกตามประเภทของปัญหาที่ประสบในระหว่างทำการฝึกสอน

ประเภทของปัญหา	มาตราส่วนประมาณค่าปัญหาที่ประสบ			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
				689.01	100
1. นักศึกษาไม่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้	94 49.47 %	79 41.58	17 8.95	101.00	14.66
2. นักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาเพียงพอ	122 64.21 %	57 30.00 %	11 5.79 %	89.67	13.01
3. ครูพี่เลี้ยงไม่ให้การสนับสนุน	126 66.31 %	52 27.37 %	12 6.32 %	88.67	12.87
4. อาจารย์ในเทกไม่ให้การสนับสนุน	146 76.84 %	32 16.84 %	12 6.32 %	82.00	11.90
6. นักเรียนไม่สนใจเรียน	88 46.32 %	91 47.89 %	11 5.79 %	101.00	14.66
7. สภาพห้องเรียนไม่อำนวย	63 33.15 %	66 34.74 %	61 32.11 %	126.00	18.29

จากตาราง 42 แสดงให้เห็นถึงปัญหาต่าง ๆ ที่นักศึกษา ป.กศ. ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ประสบ มีดังนี้

1. นักศึกษาไม่สามารถนำเอาความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้ ปัญหานักศึกษาที่ฝึกสอนประสบน้อยมีประมาณมากที่สุด ร้อยละ 49.47 รองลงมาคือ

ประสบปัญหานี้ในระดับปานกลาง มีอัตราร้อยละ 41.58 ส่วนผู้ที่ประสบปัญหานี้มาก มีจำนวนร้อยละ 8.95

2. นักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาเพียงพอ นักศึกษามากกว่าครึ่งหนึ่ง (64.21 %) ประสบปัญหาเรื่องนี้น้อย แต่มีผู้ประสบปัญหานี้ในระดับปานกลาง ร้อยละ 30.00 ส่วนผู้ที่ประสบปัญหาเรื่องนี้มาก มีจำนวนน้อย ร้อยละ 5.79

3. ครูที่เลี้ยงไม่ให้ความสนับสนุน ปัญหานักศึกษามากกว่าครึ่งหนึ่ง (66.31 %) ประสบน้อย สำหรับผู้ประสบปัญหานี้ในระดับปานกลาง มีอัตราร้อยละ 27.37 ส่วนผู้ประสบปัญหาเรื่องนี้มาก มีจำนวนน้อย ในอัตราร้อยละ 6.32 เท่านั้น

4. อาจารย์ไม่เก่งไม่ให้ความสนับสนุน นักศึกษาที่ฝึกสอนประสบปัญหาเรื่องนี้น้อย มีจำนวนมากที่สุด ร้อยละ 76.84 รองลงมาคือประสบปัญหานี้ในระดับปานกลาง มีอัตราร้อยละ 16.84 ส่วนผู้ประสบปัญหานี้มาก จำนวนร้อยละ 6.32

5. ไม่มีอุปกรณ์การสอน ปัญหานักศึกษาที่ฝึกสอนประสบน้อย มีจำนวนมากที่สุด ร้อยละ 54.21 รองลงมาคือประสบปัญหานี้ในระดับปานกลาง มีอัตราร้อยละ 32.63 และผู้ประสบปัญหานี้มาก มีจำนวนน้อย ในอัตราร้อยละ 13.16

6. นักเรียนไม่สนใจเรียน ปัญหานักศึกษาที่ฝึกสอนประสบในระดับปานกลาง มีจำนวนมากที่สุดถึงร้อยละ 47.89 รองลงมาคือประสบกับปัญหาด้านนี้ในอัตราร้อยละ 46.32 ส่วนผู้ประสบปัญหาเรื่องนี้มาก มีจำนวนร้อยละ 5.79

7. สภาพห้องเรียนไม่อำนวย มีนักศึกษาที่ประสบกับปัญหานี้ในระดับปานกลาง มีจำนวนมากที่สุด ในอัตราร้อยละ 34.74 รองลงมาคือประสบปัญหานี้ในอัตราร้อยละ 33.15 และมีผู้ประสบปัญหานี้มาก มีอัตราร้อยละถึงร้อยละ 32.11

เมื่อจัดอันดับของปัญหาที่นักศึกษาประสบในระหว่างทำการฝึกสอน ปรากฏดังนี้

อันดับที่ 1 สภาพห้องเรียนไม่อำนวย มีอัตราร้อยละ 18.29

อันดับที่ 2 นักศึกษาไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้ และปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนไม่สนใจเรียน มีอัตราร้อยละ 14.66

อันดับที่ 3 ไม่มีอุปกรณ์การสอน มีอัตราร้อยละ 14.61

- อันดับที่ 4 นักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาเพียงพอ มีอัตราร้อยละ 13.01
 อันดับที่ 5 ครูที่เลี้ยงไม่ให้ความสนับสนุน มีอัตราร้อยละ 12.87
 อันดับที่ 6 อาจารย์ไม่เทศกไม่ให้ความสนับสนุน มีอัตราร้อยละ 11.90

สรุปผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการดำเนินการสอนและกิจกรรม

ในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ป.กศ. จากการค้นคว้าพบว่า มีนักศึกษา ร้อยละ 62.11 ที่สอนวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทุกครั้งที่ทำการสอน ส่วนที่ทำการสอน โดยไม่คำนึงถึงจุดมุ่งหมายเลย มีร้อยละ 4.74 ในด้านการเตรียมการสอนนั้น มีนักศึกษา ร้อยละ 79.47 ที่เตรียมการสอนโดยการเตรียมเนื้อหาพร้อมกับอุปกรณ์การสอน และบันทึกการ สอนไว้วางหน้า ส่วนผู้ที่เตรียมเนื้อหาไว้วางหน้า อุปกรณ์สะอาดก็เตรียมนั้น มีจำนวนร้อยละ 15.79 และผู้ที่เตรียมเฉพาะเนื้อหาอย่างเดียวมีร้อยละ 2.63 และใช้หนังสือแบบเรียน วิทยาศาสตร์เป็นสื่อประกอบในการเตรียมการสอนมากที่สุด ร้อยละ 31.11 รองลงมาคือใช้ ประมวลการสอน, หลักสูตร หนังสือคู่มือต่าง ๆ และบันทึกการสอนเก่าที่ผู้นั้นทำไว้

ในด้านวิธีสอน จากการศึกษาค้นคว้า วิธีสอนที่นักศึกษา ป.กศ. ใช้ในการสอนมากเป็น อันดับ 1 คือ วิธีสอนที่ครูชักชวนนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ วิธีสอนในอันดับรองลงไปคือ วิธีสอนที่ครูทำการทดลองประกอบการอธิบายและวิธีสอนแบบครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน ส่วนวิธีสอนที่ครูบอกให้นักเรียนจดตามนั้นมีนักศึกษาน้อยกว่าเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 9.71

ในด้านกิจกรรมของนักเรียน กิจกรรมที่นักศึกษาให้นักเรียนทำมากเป็นอันดับ 1 คือ ให้นักเรียนนำเอาของจริง เช่น ก้อนหิน ต้นไม้ แมลง มาสังเกต อันดับรองลงไปคือ ให้นักเรียนทำการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น และให้นักเรียนออกมาเล่าประสบการณ์หรือผลงาน ของตน ส่วนกิจกรรมประเภทให้นักเรียนอ่านหนังสือนอกเหนือจากแบบเรียน และให้นักเรียนได้ ฟังวิทยากรบรรยายเรื่องน่ารู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนได้กระทำบ้างเล็กน้อย

สำหรับกิจกรรมประกอบการสอนที่นักศึกษาฝึกสอนจัดทำมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ การจัด บ่ายนิเทศ รองลงมาได้แก่ การจัดมุมวิทยาศาสตร์ การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ และการ ศึกษานอกสถานที่ ตามลำดับ

ในด้านปัญหาต่าง ๆ ที่ประสบ มีดังนี้ นักศึกษาที่ฝึกสอนประสบกับปัญหาด้านสภาพห้องเรียนไม่อำนวยมากเป็นอันดับ 1 รองลงไปได้แก่ปัญหาในด้านนักเรียนไม่สนใจ นักศึกษาไม่สามารถนำเอาความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาชีพสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้ นักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาดีพอครูที่เลี้ยงและอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ให้ความสนับสนุน ตามลำดับ

ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน

จากตาราง 43 - 46 เป็นผลที่รวบรวมได้จาก การค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษา ป.กศ. ในวิทยาลัยครูส่วนกลาง (กรุงเทพมหานคร) ที่ได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรายละเอียดจำแนกได้ตามประเภทของอุปกรณ์การสอนที่ใช้ แหล่งที่จะให้อุปกรณ์การสอน ข้อคิดคำนึงในการจัดทำ และใช้อุปกรณ์การสอน และปัญหาในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์

ตาราง 43 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการใช้อุปกรณ์การสอน

ประเภทของอุปกรณ์	มาตรการส่วนประมาณค่าการใช้อุปกรณ์			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
				1316.42	100
รูปภาพ	6 3.16 %	45 23.68 %	139 73.16 %	171.00	12.99
หนังสือประกอบการค้นคว้า	54 28.42 %	103 54.21 %	33 17.37 %	154.00	11.70
ภาพนิ่ง	80 42.11 %	58 30.53 %	52 27.37 %	117.33	8.91

(ตาราง 43 (ต่อ))

ประเภทของอุปกรณ์	มาตรการส่วนประมาณค่าการใช้อุปกรณ์			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
				1316.42	100
ภาพยนตร์	181 95.26 %	9 4.74 %	0	66.33	5.03
ป้ายนิเทศ	39 20.53 %	98 51.58 %	53 27.89	131.33	9.98
วิทยุ	166 87.37 %	22 11.58 %	2 1.05 %	70.00	5.46
โทรทัศน์	175 92.11 %	15 7.89	0	68.33	5.19
เทปบันทึกเสียง	172 90.53 %	13 6.84 %	5 2.63 %	71.00	5.40
วัตถุของจริง	13 6.84 %	50 26.32 %	127 66.84 %	164.66	12.51
แผนภูมิ	12 6.32 %	56 29.47 %	122 64.21 %	163.33	12.41
เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ กระบอกตวง ฯลฯ	79 41.58 %	62 32.63 %	49 25.79	137.33	10.44

จากตาราง 43 แสดงให้เห็นถึงการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนของนักศึกษา ป.ศ.
ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ดังนี้

1. รูปภาพ มีนักศึกษาใช้ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนมาก มีจำนวนสูงสุดในอัตราร้อยละ 73.16 และมีผู้ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้น้อยเพียงร้อยละ 3.16 เท่านั้น
2. หนังสือประกอบการค้นคว้า มีนักศึกษาใช้ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนในระดับปานกลาง (ใช้บ้าง) มีอัตราสูงสุดร้อยละ 54.21 ส่วนผู้ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้น้อย มีจำนวนร้อยละ 28.42 และผู้ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้มาก มีจำนวนร้อยละ 17.37
3. ภาพนิ่ง นักศึกษาใช้อุปกรณ์ชนิดนี้น้อย มีอัตราสูงสุดร้อยละ 42.11 รองลงมาคือใช้ในในระดับปานกลาง หรือใช้บ้างในอัตราร้อยละ 30.53 ส่วนผู้ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้มาก มีจำนวนเพียงร้อยละ 27.37
4. ภาพยนตร์ นักศึกษาได้ใช้อุปกรณ์นี้ประกอบการสอนน้อยมาก มีอัตราสูงสุด ร้อยละ 95.26 และมีผู้ใช้ประกอบการสอนบ้างในระดับปานกลาง มีจำนวนร้อยละ 4.74 ส่วนผู้ที่ใช้นานไม่มีเลย
5. ป้ายนิเทศ มีนักศึกษาใช้อุปกรณ์การสอนชนิดนี้บ้างในระดับปานกลาง มีอัตราสูงสุดร้อยละ 51.58 รองลงมาคือมีผู้ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้มาก ในอัตราร้อยละ 27.89 ส่วนใช้น้อยมีจำนวนต่ำสุดร้อยละ 20.53
6. วิดีโอ นักศึกษาได้ใช้อุปกรณ์นี้ประกอบการสอนน้อยมาก มีอัตราสูงสุด ร้อยละ 87.37 มีผู้ใช้นานในระดับปานกลาง ร้อยละ 11.58 ส่วนผู้ที่ใช้นานมีน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 1.05
7. โทรทัศน์ นักศึกษาใช้อุปกรณ์ชนิดนี้น้อยมาก มีอัตราสูงสุดร้อยละ 92.11 มีผู้ใช้อุปกรณ์ชนิดนี้บ้างในระดับปานกลาง ร้อยละ 7.89 ส่วนผู้ใช้อุปกรณ์การสอนชนิดนี้มากไม่มีเลย
8. เทปบันทึกเสียง นักศึกษาใช้อุปกรณ์ชนิดนี้น้อยมาก มีอัตราสูงสุดร้อยละ 90.53 มีผู้ใช้นานในระดับปานกลาง ร้อยละ 6.84 และมีผู้ใช้นาน ร้อยละ 2.63
9. วัตถุของจริง นักศึกษาใช้อุปกรณ์ชนิดนี้มาก มีอัตราสูงสุดร้อยละ 66.84 รองลงมาคือมีผู้ใช้นานในระดับปานกลาง ร้อยละ 26.32 และมีผู้ใช้อุปกรณ์น้อยในอัตราร้อยละ 6.84

10. แผนภูมิ นักศึกษาใช้อุปกรณ์นี้มาก มีอัตราสูงสุดร้อยละ 64.21 รองลงมาคือมีผู้ใช้บางชั้นปานกลาง ร้อยละ 29.47 และมีผู้ใช้อุปกรณ์น้อยในอัตราร้อยละ 6.32

11. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ กระจกทวง นักศึกษาใช้อุปกรณ์นี้คนน้อย มีอัตราสูงสุดร้อยละ 41.56 มีผู้ใช้อุปกรณ์นี้บ้างในชั้นปานกลาง ร้อยละ 32.63 และมีผู้ใช้อุปกรณ์มาก มีอัตราต่ำสุดร้อยละ 25.63

เมื่อจำลำดับในการใช้อุปกรณ์การสอนของนักศึกษา ป.กศ. ที่มีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และจะปรากฏผลเรียงตามลำดับดังนี้

- อันดับที่ 1 รูปภาพ ใช้ในอัตราสูงสุดร้อยละ 12.99
- อันดับที่ 2 วัตถุของจริง ใช้ในอัตราร้อยละ 12.51
- อันดับที่ 3 แผนภูมิ ใช้ในอัตราร้อยละ 12.41
- อันดับที่ 4 หนังสือประกอบการค้นคว้าใช้ในอัตราร้อยละ 11.70
- อันดับที่ 5 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ กระจกทวง ใช้ในอัตราร้อยละ 10.44
- อันดับที่ 6 ป้ายนิเทศ ใช้ในอัตราร้อยละ 9.98
- อันดับที่ 7 ภาพนิ่ง ใช้ในอัตราร้อยละ 8.91
- อันดับที่ 8 วิดีโอ ใช้ในอัตราร้อยละ 5.46
- อันดับที่ 9 เทปบันทึกเสียง ใช้ในอัตราร้อยละ 5.40
- อันดับที่ 10 โทรทัศน์ ใช้ในอัตราร้อยละ 5.19
- อันดับที่ 11 ภาพยนตร์ ใช้ในอัตราร้อยละ 6.03

ตาราง 44 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามประเภทของแหล่งที่ไปฝึกปฏิบัติ

ประเภทของแหล่งปฏิบัติ	มาตราส่วนประมาณค่า			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
				468.67	100
นักศึกษาฝึกสอนจัดทำเอง	11 5.79 %	45 23.48 %	134 70.53 %	167.67	35.77
ให้นักเรียนจัดทำ	85 44.74 %	93 48.95 %	12 6.31 %	102.33	21.83
ได้จากวิทยาลัษณู	109 57.37 %	68 35.79 %	13 6.84 %	94.67	20.20
ได้จากโรงเรียนฝึกสอน	91 47.89 %	76 40.00 %	23 12.11 %	104.00	22.19

จากตาราง 44 แสดงให้เห็นถึงแหล่งที่ไปปฏิบัติของนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาฝึกสอนจัดทำเอง ปฏิบัติได้โดยที่นักศึกษาฝึกสอนจัดทำขึ้นเอง มีมากในอัตราร้อยละ 70.53 ส่วนผู้ที่ทำขึ้นเองในระดับปานกลางและน้อย มีจำนวนร้อยละ 23.68 และ 5.79 ตามลำดับ
2. ให้นักเรียนจัดทำอุปกรณ์การสอนที่ได้โดยการให้นักเรียนช่วยจัดทำได้มากในระดับปานกลาง มีอัตราสูงสุดร้อยละ 48.95 ส่วนผู้ตอบว่าได้มากมีจำนวนต่ำสุดร้อยละ 6.31
3. ได้จากวิทยาลัษณู ปฏิบัติการสอนที่ได้จากวิทยาลัษณู มีนักศึกษามากกว่าครึ่งหนึ่ง (57.37 %) ตอบว่าได้น้อย และผู้ตอบว่าได้มากมีจำนวนต่ำสุดในอัตราร้อยละ 6.84

4. ได้จากโรงเรียนฝึกสอน อุปกรณ์การสอนที่ได้จากโรงเรียนฝึกสอน นักศึกษาตอบว่าไต่หน่ย มีจำนวนสูงสุดร้อยละ 47.87 รองลงมาคือไต่ในระดับปานกลาง มีอัตราร้อยละ 40.00 ส่วนผู้ตอบว่าไต่หนักมีจำนวนต่ำสุด คือมีร้อยละ 12.11

เมื่อจัดอันดับการไต่อุปกรณ์จากแหล่งต่าง ๆ ปรากฏผลดังนี้

อันดับที่ 1 นักศึกษาฝึกสอนจัดทำเอง มีอัตราร้อยละ 22.19

อันดับที่ 2 ได้จากโรงเรียนฝึกสอน มีอัตราร้อยละ 22.19

อันดับที่ 3 ได้จากการให้นักเรียนช่วยจัดทำ มีอัตราร้อยละ 21.83

อันดับที่ 4 ได้จากวิทยาลัยครู มีอัตราร้อยละ 20.20

ตาราง 45 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามความคิดคำนึงในการจัดทำและการใช้อุปกรณ์

ประเภทของความคิดคำนึงในการ ใช้อุปกรณ์	มาตราส่วนประมาณค่า			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
				645.01	100
1. ความเหมาะสมกับเนื้อหาของ วิชาที่สอน	10 5.26 %	28 14.74 %	152 80.00 %	174.00	26.98
2. ความเหมาะสมกับวัย ของนักเรียน	11 5.79 %	45 23.68 %	134 70.53 %	167.67	25.89
3. เครื่องมือจะทำงานหรือไม่	28 14.74 %	77 40.53 %	85 44.73 %	145.67	22.58
4. ประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มค่า หรือไม่	15 7.89 %	67 35.26 %	108 56.84 %	157.67	24.44

จากการวาง 45 แสดงให้เห็นถึงความกีดกันในการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนของนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความเหมาะสมกับเนื้อหาของวิชาที่สอน ในการใช้อุปกรณ์การสอน มีนักศึกษาคำนึงถึงเรื่องนี้มาก มีอัตราสูงสุดร้อยละ 80.00 ผู้ที่คำนึงบ้างในระดับปานกลาง มีร้อยละ 14.74 และผู้ที่ไม่คำนึงถึงเรื่องนี้เลย มีอัตราต่ำสุด คือมีร้อยละ 5.26

2. ความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ในการใช้อุปกรณ์การสอน มีนักศึกษาก่อนใหญ่ร้อยละ 70.53 ได้คำนึงถึงความเหมาะสมในด้านนี้มาก รองลงมาคือคำนึงถึงบ้างในระดับปานกลาง ส่วนผู้ที่ไม่คำนึงถึงด้านนี้เลยมีเพียงร้อยละ 5.79 เท่านั้น

3. เครื่องมือจะทำงานหรือไม่ ในด้านนี้นักศึกษาคำนึงถึงมากในอัตรา ร้อยละ 44.73 และคำนึงถึงบ้างชั้นปานกลาง มีจำนวนร้อยละ 40.53

4. ประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มค่าหรือไม่ ในด้านนี้นักศึกษาคำนึงถึงมากในอัตรา ร้อยละ 56.84 และมีผู้คำนึงถึงบ้างชั้นปานกลาง ในอัตรา ร้อยละ 35.26

เมื่อจัดอันดับความกีดกันถึงในการจัดทำและการใช้อุปกรณ์ของนักศึกษา ป.กศ. แล้วปรากฏผลเรียงตามลำดับดังนี้

อันดับที่ 1 ความเหมาะสมกับเนื้อหาของวิชาที่สอน มีนักศึกษาคำนึงถึงด้านนี้มากเป็นอันดับ 1 ในอัตราสูงสุดร้อยละ 26.98

อันดับที่ 2 ความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน มีผู้คำนึงถึงด้านนี้ในอัตราร้อยละ 25.89

อันดับที่ 3 ประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มค่าหรือไม่ มีผู้คำนึงถึงด้านนี้ในอัตราร้อยละ 24.44

อันดับที่ 4 เครื่องมือจะทำงานหรือไม่ มีผู้คำนึงถึงด้านนี้ในอัตราร้อยละ 22.58

ตาราง 46 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามปัญหาที่ประสบในการจัดทำและจัดหาอุปกรณ์

ประเภทของปัญหาที่ประสบ	มาตราส่วนประมาณค่าของปัญหา			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
				681.00	100
1. โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ ไม่เพียงพอ	39 20.53 %	73 38.42 %	78 41.58 %	139.67	20.51
2. โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณ ในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์	51 26.84 %	54 28.42 %	85 44.73 %	138.00	20.26
3. ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมีแต่ไม่ให้ความสะดวก	70 36.84 %	87 45.80 %	33 17.36 %	114.33	16.79
4. ผนวควิทยาศาสตร์ของวิทยาลัย ครู ไม่ให้ความร่วมมือในการ ยืมอุปกรณ์	100 52.63 %	63 33.16 %	27 14.21 %	102.33	15.03
5. นักศึกษาไม่สามารถเลือกใช้ อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา	118 62.11 %	56 29.47 %	16 8.42 %	92.67	13.61
6. นักศึกษาไม่สามารถทำอุปกรณ์ เองให้ใช้ประกอบการสอน ได้ดี	109 57.37 %	70 36.84 %	11 5.79 %	94.00	13.80

จากตาราง 46 แสดงให้เห็นถึงปัญหาเกี่ยวกับจัดหาและจัดทำอุปกรณ์ ของนักศึกษา ป.กศ.
ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลปรากฏดังนี้

1. โรงเรียนฝึกสอนมืออุปกรณ์ไม่เพียงพอ นักศึกษาประสบปัญหาด้านนี้มาก มีอัตราสูงสุดร้อยละ 41.58 รองลงมาคือมีผู้ประสบปัญหาด้านนี้บ้างชั้นปานกลางในอัตราร้อยละ 38.42 ส่วนผู้ที่ประสบปัญหาด้านนี้น้อย มีอัตราต่ำสุด ร้อยละ 20.53
2. โรงเรียนฝึกสอนไม่มียงบประมาณในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์ มีนักศึกษาประสบปัญหาด้านนี้มากในอัตราสูงสุดร้อยละ 44.73 สำหรับผู้ที่ประสบปัญหาด้านนี้บ้างชั้นปานกลาง และน้อย มีปริมาณพอ ๆ กัน
3. ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มีหรือมีแต่ไม่ให้ความสะดวก นักศึกษาประสบปัญหานี้ในระดับปานกลาง มีอัตราสูงสุดร้อยละ 45.80 ส่วนผู้ที่ประสบปัญหานี้มากมีอัตราต่ำสุด ร้อยละ 17.36
4. หมวดวิทยาสถาของวิทยาลัยครู ไม่ให้ความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์ นักศึกษาประสบปัญหาด้านนี้น้อย มีอัตราสูงสุดร้อยละ 52.63 ส่วนผู้ที่ประสบปัญหาด้านนี้มาก มีอัตราต่ำสุดร้อยละ 14.21
5. นักศึกษาไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาของวิชาที่สอน ผู้ประสบปัญหาด้านนี้น้อยมีอัตราสูงสุดร้อยละ 62.11 และผู้ที่ประสบปัญหาด้านนี้มากมีอัตราต่ำสุด ร้อยละ 8.42
6. นักศึกษาไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้ ผู้ที่ประสบปัญหาด้านนี้น้อยมีอัตราสูงสุดร้อยละ 57.37 และมีผู้ที่ประสบปัญหานี้มากในอัตราต่ำสุดร้อยละ 5.79

เมื่อทำการร้อยละของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักในการประมาณค่าของปัญหาที่ประสบเกี่ยวกับการจัดหาและการจัดทำอุปกรณ์แล้ว จัดลำดับของปัญหา ซึ่งผลปรากฏเป็นดังนี้

อันดับที่ 1 โรงเรียนฝึกสอนมืออุปกรณ์ไม่พอเพียง เป็นปัญหาที่มีอัตราสูงสุด ร้อยละ 20.51

อันดับที่ 2 ปัญหาเกี่ยวกับโรงเรียนฝึกสอนไม่มียงบประมาณในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์ มีอัตราร้อยละ 20.26

- อันดับที่ 3 ปัญหาเกี่ยวกับศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครู ไม่มีหรือมีแต่ไม่ให้ความสะดวกในการยืมอุปกรณ์ มีอัตราการยืมละ 16.79
- อันดับที่ 4 ปัญหาเกี่ยวกับหมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครูไม่ให้ความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์ มีอัตราการยืมละ 15.03
- อันดับที่ 5 ปัญหาเกี่ยวกับนักศึกษาไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้ มีอัตราการยืมละ 13.80
- อันดับที่ 6 ปัญหาเกี่ยวกับนักศึกษาไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอน มีอัตราการยืมละ 13.61

สรุปผลการศึกษากันกว่าเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน

อุปกรณ์ประกอบการสอนนักศึกษาใช้มากที่สุดคือ รูปภาพ (12.99 %) รองลงมาได้แก่ วัตถุของจริง (12.51 %) แผนภูมิ (12.41 %) และหนังสือประกอบการค้นคว้า (11.70 %) ตามลำดับ อุปกรณ์การสอนส่วนใหญ่จะได้นำโดยนักศึกษาจัดทำขึ้นเอง (35.77 %) และได้จากโรงเรียนฝึกสอนบ้าง (22.19 %) การใช้อุปกรณ์การสอนของนักศึกษาจะคำนึงถึงความเหมาะสมของอุปกรณ์กับเนื้อหาวิชาที่สอน (26.98 %) และความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์คือ โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์การสอนไม่เพียงพอ (20.51 %) และโรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์ ส่วนปัญหาค้นศูนย์อุปกรณ์และหมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครู ไม่ให้ความสะดวกหรือความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์บ้าง (16.79 %)

ผลการศึกษากันกว่าเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

จากตาราง 47 - 57 เป็นผลที่รวบรวมได้จากการค้นคว้าเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง ที่ได้ให้การนิเทศการสอนแก่นักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครู ในกรุงเทพมหานครซึ่งได้ทำการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรายละเอียดแจกแจงตามประเภทของอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง ลักษณะการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และของครูพี่เลี้ยง การได้รับการนิเทศ วิธีการนิเทศ สิ่งที่อาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

เน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน และประโยชน์ที่ได้รับจากผลของการนิเทศการสอนของอาจารย์
นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

ตาราง 47 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามอาจารย์นิเทศก์

อาจารย์นิเทศก์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์	58	30.53
ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์	132	69.47
รวม	190	100

จากตาราง 47 แสดงให้เห็นว่าในการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ป.กศ.
ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นนั้น นักศึกษามากกว่า (69.47 %) มีอาจารย์นิเทศก์การสอนที่ไม่เป็น
อาจารย์วิทยาศาสตร์ ส่วนผู้ที่มีอาจารย์นิเทศก์เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ มีจำนวนร้อยละ 30.53
เท่านั้น

ตาราง 48 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตาม
อาจารย์นิเทศก์ และจำแนกตามลักษณะการนิเทศการสอนของอาจารย์

อาจารย์นิเทศก์	รวม	ลักษณะของการนิเทศการสอน			
		นิเทศทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอน	นิเทศเกือบทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอน	นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง	เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย
อาจารย์วิทยาศาสตร์	58 100 %	2 3.45 %	7 12.07 %	38 65.52 %	11 18.96 %
ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์	132 100 %	5 3.79 %	17 12.88 %	73 55.30 %	37 28.03 %
รวม	190 100 %	7 3.68 %	24 12.63 %	111 58.42 %	48 25.26 %

จากตาราง 48 แสดงให้เห็นว่า

1. อาจารย์นิเทศก์ที่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ จะทำการนิเทศการสอนบ้างเป็นบางครั้ง มีจำนวนสูงสุด ร้อยละ 65.52 รองลงมาคือเกือบจะไม่ได้นิเทศเลย มีจำนวนร้อยละ 18.96 ส่วนผู้ที่ทำการนิเทศทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอนนั้นมีจำนวนน้อยมาก คือมีเพียงร้อยละ 3.45

2. อาจารย์อื่น ๆ ที่ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ จะทำกรณีพิเศษการสอนบ้าง เป็นบางครั้ง มีจำนวนสูงสุดร้อยละ 55.30 รองลงมาคือเกือบจะไม่ได้ทำกรณีพิเศษเลย มีจำนวนร้อยละ 28.03 และผู้ที่ทำกรณีพิเศษทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอนนั้นมีจำนวนน้อยมาก คือมีเพียงร้อยละ 3.79 เท่านั้น

จึงกล่าวโดยทั่วไปได้ว่า อาจารย์นิเทศการสอนทุกประเภทส่วนมากจะทำกรณีพิเศษ การสอนของนักศึกษาบ้างเป็นบางครั้ง ส่วนที่ทำกรณีพิเศษทุกครั้งนั้นมีจำนวนน้อยมาก

ตาราง 49 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตาม อาจารย์นิเทศ และจำแนกตามความรู้ตึกของนักศึกษาเกี่ยวกับการ นิเทศของอาจารย์

อาจารย์นิเทศ	รวม	ความรู้ตึกของนักศึกษาเกี่ยวกับการนิเทศของอาจารย์		
		มากเกินไป	เพียงพอและเหมาะสมแล้ว	น้อยเกินไป
อาจารย์วิทยาศาสตร์	58 100 %	1 1.73 %	32 55.17 %	25 43.10 %
ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์	132 100 %	2 1.52 %	59 44.70 %	71 53.78 %
รวม	190 100 %	3 1.58 %	91 47.89 %	96 50.53

จากตาราง 49 แสดงให้เห็นว่า

1. อาจารย์วิทยาศาสตร์ นักศึกษาส่วนมากมีความรู้ตึกว่าอาจารย์วิทยาศาสตร์ ทำกรณีพิเศษการสอนได้เพียงพอ และเหมาะสมแล้ว มีจำนวนสูงสุดร้อยละ 55.17 รองลงมา คือมีความรู้ตึกว่าอาจารย์วิทยาศาสตร์ทำกรณีพิเศษน้อยเกินไป มีจำนวนร้อยละ 43.10

ส่วนผู้ที่เห็นว่าทำกรณีพิเศษมากเกินไปนั้น มีจำนวนน้อยมาก คือมีร้อยละ 1.73 เท่านั้น

2. สำหรับอาจารย์อื่น ๆ ที่ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์นั้น นักศึกษาส่วนมากเห็นว่าทำกรณีพิเศษน้อยเกินไป มีจำนวนสูงสุดร้อยละ 53.78 รองลงมาคือเห็นว่าพิเศษเพียงพอและเหมาะสมแล้ว มีจำนวนร้อยละ 44.70 ส่วนผู้ที่เห็นว่ากรณีพิเศษมากเกินไปนั้นมีจำนวนน้อยมากเพียงร้อยละ 1.52 เท่านั้น

เมื่อก้าวโดยสรุปแล้วจะได้ว่า กรณีพิเศษการสอนของอาจารย์พิเศษทุกประเภทนั้น ส่วนมากแล้วนักศึกษาเห็นว่าทำกรณีพิเศษน้อยเกินไป (50.50 %) รองลงมาคือเห็นว่าพิเศษพอเพียงพอและเหมาะสมแล้ว (47.89 %) ส่วนผู้ที่เห็นว่าอาจารย์พิเศษการสอนมากเกินไปนั้น มีจำนวนน้อยมาก (1.58 %)

ตาราง 50 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.ป.ส. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตาม
อาจารย์นิเทศ และจำแนกตามวิธีการนิเทศของอาจารย์

วิธีการนิเทศ	อาจารย์นิเทศ		รวม
	เป็น อาจารย์วิทยาศาสตร์	ไม่เป็น อาจารย์วิทยาศาสตร์	
1. ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลัง การสอนเป็นรายบุคคล	28 36.36 %	74 35.92 %	102 36.04 %
2. ให้คำแนะนำโดยใช้วาจา หลังการสอนเป็นกลุ่ม	14 18.18 %	27 13.11 %	41 14.49 %
3. เขียนข้อแนะนำในสมุดบันทึก การสอนหรือกระดาษอื่น ๆ	32 41.56 %	87 42.23 %	119 42.05 %
4. แนะนำทั้ที่ขณะทำการสอน	3 3.90 %	18 8.74 %	21 7.42 %
รวม	77 * 100 %	206 * 100 %	283 * 100 %

* ตอบไขมากกว่า 1 คำตอบ

จากตาราง 50 แสดงให้เห็นว่า

1. อาจารย์วิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการสอนโดยการเขียนข้อแนะนำในสมุดบันทึก
การสอน หรือกระดาษอื่น ๆ มีจำนวนสูงสุด ร้อยละ 41.56 รองลงมาคือให้คำแนะนำ
โดยใช้วาจาหลังการสอนเป็นรายบุคคล มีจำนวนร้อยละ 36.36 ส่วนผู้ที่ทำกรนิเทศทันที

ในขณะที่นักศึกษาทำการสอนนั้นมีจำนวนน้อยเพียงร้อยละ 3.90 เท่านั้น

2. อาจารย์นิเทศอื่นๆ ที่ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ ใช้วิธีนิเทศการสอน โดยการเขียนข้อเสนอแนะในสมุดบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น ๆ มีจำนวนสูงสุดร้อยละ 42.23 รองลงมาคือนิเทศด้วยการให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังการสอนเป็นรายบุคคลมีจำนวนร้อยละ 35.92 ส่วนผู้ที่ทำกรณีพิเศษที่ ในขณะที่นักศึกษาทำการสอนนั้นมีจำนวนน้อยเพียงร้อยละ 8.74

กล่าวโดยสรุปแล้วจะเห็นได้ว่า อาจารย์นิเทศทุกประเภทส่วนใหญ่จะทำการนิเทศการสอนโดยการเขียนข้อเสนอแนะในสมุดบันทึกการสอน หรือกระดาษอื่น ๆ (42.05 %) รองลงมาคือนิเทศด้วยการให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังการสอนเป็นรายบุคคล เป็นรายกลุ่ม และแนะนำทันทีขณะนักศึกษาทำการสอน

ตาราง 51 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จัดจำพวกตาม
อาจารย์นิเทศก์ และจำแนกตามเรื่องที่อาจารย์นิเทศก์เน้นมากที่สุด

เรื่องที่อาจารย์นิเทศก์เน้นมาก ในการนิเทศการสอน	อาจารย์นิเทศก์		รวม
	เป็น อาจารย์วิทยาศาสตร์	ไม่เป็น อาจารย์วิทยาศาสตร์	
สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับ มอบหมายจากโรงเรียน	7 12.07 %	15 11.36 %	22 11.58 %
เน้นในด้านสอนเนื้อหาให้ลึกซึ้ง	6 10.34 %	19 14.39 %	25 13.16 %
ให้ฝึกอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน	19 32.76 %	61 46.21 %	80 42.11 %
ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ	22 37.93 %	20 15.15 %	42 22.10 %
เน้นในเรื่องการคุมชั้น	4 6.90 %	17 12.88 %	21 11.05 %
รวม	58 100 %	132 100 %	190 100 %

จากตาราง 51 แสดงให้เห็นว่า

1. อาจารย์วิทยาศาสตร์ นิเทศการสอนโดยเน้นในเรื่องให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ มีจำนวนสูงสุดร้อยละ 37.93 รองลงมาคือเน้นในด้านให้ฝึกอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน

มีจำนวนร้อยละ 32.76 ส่วนการคุมชั้นมีผู้เน้นถึงน้อยที่สุด มีเพียงร้อยละ 6.90

2. อาจารย์นิเทศก่อน ๆ ที่ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ นิเทศการสอนโดยเน้นในเรื่องให้มืออุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน มีจำนวนสูงสุดร้อยละ 46.21 รองลงมาคือให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ มีร้อยละ 15.15 และสอนเนื้อหาให้ลึกซึ้งมีร้อยละ 14.39

เมื่อจำแนกเรื่องต่าง ๆ ที่อาจารย์นิเทศทุกประเภทเน้นแล้ว ปรากฏผลดังนี้

- อันดับที่ 1 ให้มืออุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน เน้นมากที่สุด มีอัตราร้อยละ 42.11
- อันดับที่ 2 ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ มีอัตราร้อยละ 22.10
- อันดับที่ 3 เน้นในด้านสอนเนื้อหาให้ลึกซึ้ง มีอัตราร้อยละ 13.16
- อันดับที่ 4 สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียนฝึกสอน มีอัตราร้อยละ 11.58
- อันดับที่ 5 เน้นในเรื่องการคุมชั้น มีอัตราร้อยละ 11.05

ตาราง 52 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จำแนกตามประเภท
ของประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากผลการนิเทศการสอนของอาจารย์

ประเภทของประโยชน์ที่ได้รับ	มาตราส่วนประมาณค่า			ค่าเฉลี่ย 949.66	ร้อยละ 100
	น้อย 1	ปานกลาง 2	มาก 3		
1. การเลือกใช้อุปกรณ์	30 15.79 %	88 46.32 %	72 37.89 %	140.67	14.81
2. วิธีการสร้างอุปกรณ์	48 25.26 %	83 43.68 %	59 31.05 %	130.33	13.72
3. การปรับปรุงวิธีสอน	24 12.63 %	80 42.11 %	86 45.26 %	147.33	15.51
4. ความเข้าใจในประมวล การสอนและการเตรียม การสอน	45 23.68 %	92 48.42 %	53 27.89 %	129.33	13.62
5. มีทัศนคติที่จะเป็นครู วิทยาศาสตร์	44 23.16 %	81 42.63 %	65 34.21 %	133.67	14.08
6. มีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ	39 20.53 %	93 48.95 %	58 30.53 %	133.00	14.00
7. มีความสามารถที่จะ ปรับปรุงการสอนวิทยา- ศาสตร์ด้วยตนเอง	37 19.47 %	90 47.37 %	63 33.16 %	135.33	14.25

จากตาราง 52 แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ได้รับจากผลของการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศ ดังนี้

1. การเลือกใช้อุปกรณ์ นักศึกษามีความเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศได้ประโยชน์ในการเลือกใช้อุปกรณ์ในระดับปานกลาง ร้อยละ 46.32 ได้ประโยชน์มาก ร้อยละ 37.89 และได้ประโยชน์น้อย ร้อยละ 15.79
2. วิธีการสร้างอุปกรณ์ นักศึกษามีความเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศได้ประโยชน์ในด้านช่วยให้วิธีการสร้างอุปกรณ์ในระดับปานกลาง ร้อยละ 43.68 ได้ประโยชน์มาก ร้อยละ 31.05 และได้ประโยชน์น้อย ร้อยละ 25.26
3. การปรับปรุงวิธีสอน นักศึกษามีความเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศได้ประโยชน์ในด้านช่วยให้การปรับปรุงการสอนมาก ร้อยละ 45.26 ได้ประโยชน์ปานกลาง ร้อยละ 42.11 ได้ประโยชน์น้อย ร้อยละ 12.63
4. ความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียมการสอน นักศึกษามีความเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศได้ประโยชน์ในด้านช่วยให้เกิดความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียมการสอนระดับปานกลาง ร้อยละ 48.42 ได้ประโยชน์มาก ร้อยละ 27.89 ได้ประโยชน์น้อย ร้อยละ 23.68
5. มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี นักศึกษามีความเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศได้ประโยชน์ในด้านทำให้เกิดทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ระดับปานกลาง ร้อยละ 42.63 ได้ประโยชน์มาก ร้อยละ 34.21 ได้ประโยชน์น้อย ร้อยละ 23.16
6. มีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ นักศึกษามีความเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศช่วยให้นักศึกษาเกิดความคิดริเริ่มใหม่ ๆ บางระดับปานกลาง ร้อยละ 48.95 ช่วยไ้มาก ร้อยละ 30.53 ช่วยไ้่น้อย ร้อยละ 20.53
7. มีความสามารถที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง นักศึกษามีความเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเองในชั้นปานกลาง ร้อยละ 47.37 ช่วยไ้มาก ร้อยละ 33.16 และช่วยไ้่น้อย ร้อยละ 19.47

เมื่อจัดอันดับของประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่ได้รับจากผลการนิเทศการสอนของอาจารย์
นิเทศแล้ว ผลปรากฏดังนี้

- อันดับที่ 1 ประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงวิธีสอน สูงสุดมีอัตราร้อยละ 15.51
- อันดับที่ 2 ด้านการเลือกใช้อุปกรณ์การสอน มีอัตราร้อยละ 14.81
- อันดับที่ 3 ช่วยให้นักศึกษามีความสามารถที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์
ด้วยตนเอง มีอัตราร้อยละ 14.25
- อันดับที่ 4 ทำให้นักศึกษาเกิดทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี มีอัตราร้อยละ
14.08
- อันดับที่ 5 ช่วยให้นักศึกษาเกิดความคิดริเริ่มใหม่ ๆ มีอัตราร้อยละ 14.00
- อันดับที่ 6 ช่วยให้นักศึกษาได้รู้วิธีการสร้างอุปกรณ์การสอน มีอัตราร้อยละ 13.72
- อันดับที่ 7 ช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในกระบวนการสอน และการเตรียม
การสอน มีอัตราร้อยละ 13.62

ตาราง 53 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กค. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามประเภทของการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง

ประเภทของการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
1. นิเทศทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอน	14	7.37
2. นิเทศเกือบทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอน	32	16.84
3. นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง	82	43.16
4. เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย	62	32.63
รวมทุกประเภท	190	100

จากตาราง 53 แสดงให้เห็นว่า ในการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงนั้น ทำการนิเทศ
บ้างเป็นบางครั้ง มีอัตราสูงสุดร้อยละ 43.16 รองลงมาคือ เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย ร้อยละ 32.63

นิเทศเกือบทุกครั้ง นักศึกษาทำการสอน ร้อยละ 16.84 ส่วนผู้ที่นิเทศทุกครั้ง นักศึกษาทำการสอนมีจำนวนน้อยที่สุด ร้อยละ 7.37

ตาราง 54 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จำแนกตามความเห็น
ของนักศึกษาเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง

ความเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการนิเทศการสอน ของครูพี่เลี้ยง	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
นิเทศมากเกินไป	5	2.63
นิเทศเพียงพอและเหมาะสมแล้ว	83	43.68
นิเทศน้อยเกินไป	102	53.69
รวม	190	100

จากตาราง 54 แสดงให้เห็นว่า ในการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง นักศึกษามีความเห็น
เห็นว่า ครูพี่เลี้ยงได้นิเทศการสอนน้อยเกินไป มีอัตราสูงสุด ร้อยละ 53.69 รองลงมาคือ
เห็นว่านิเทศได้เพียงพอและเหมาะสมแล้ว ร้อยละ 43.68 ส่วนผู้ที่เห็นว่าครูพี่เลี้ยงนิเทศมาก
เกินไปนั้น มีจำนวนน้อยที่สุด ร้อยละ 2.68

ตาราง 55 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์
จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง

วิธีการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ให้คำแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล	116	51.10
ให้คำแนะนำโดยวาจาหลังจากสอนเป็นกลุ่ม	18	7.93
เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสังเกตและกระดานอื่น ๆ	68	29.96
แนะนำทันทีขณะที่ทำการสอน	25	11.01
รวม	227*	100

* ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

จากตาราง 55 แสดงให้เห็นว่า ครูพี่เลี้ยงใช้วิธีการสอนแบบให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลหลังการสอนมากที่สุด มีอัตราร้อยละ 51.10 รองลงมาคือใช้วิธีเขียนข้อแนะนำในสมุดบันทึกการสังเกตและกระดานอื่น ร้อยละ 29.96 แนะนำทันทีขณะที่ทำการสอน ร้อยละ 11.01 และให้คำแนะนำโดยวาจาหลังการสอนเป็นกลุ่ม ร้อยละ 7.93

ตาราง 56 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเรื่อง
ที่ครูพี่เลี้ยงเน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน

เรื่องที่ครูพี่เลี้ยงเน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
1. สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน	62	32.63
2. เน้นในคานสอนเนื้อหาให้ลึกซึ้ง	33	17.37
3. ให้อุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน	51	26.84
4. ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ	24	12.63
5. เน้นในเรื่องการคุมชั้น	20	10.53
รวม	190	100

จากตาราง 56 แสดงให้เห็นว่า ในการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูพี่เลี้ยงนั้น
ครูพี่เลี้ยงจะเน้นในคานสอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียนมากที่สุด ร้อยละ 32.63
รองลงมาคือเน้นในเรื่องให้อุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน ร้อยละ 26.84 เน้นในคานสอนเนื้อหา
ให้ลึกซึ้งร้อยละ 17.37 ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ ร้อยละ 12.63 และเน้นในเรื่องการคุมชั้น
ร้อยละ 10.53

ตาราง 57 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จำแนกตามประโยชน์
ที่นักศึกษาได้รับจากผลการนิเทศของครูพี่เลี้ยง

ประเภทของประโยชน์ที่ได้รับ	มาตราส่วนประมาณค่าประโยชน์ที่ได้รับ			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
	น้อย	ปานกลาง	มาก		
1. การเลือกใช้อุปกรณ์	56 29.47 %	96 50.53 %	38 20.00 %	120.07	18.72
2. วิธีการสร้างอุปกรณ์	60 31.58 %	93 48.95 %	37 19.47 %	119.00	18.46
3. การปรับปรุงวิธีการสอน	34 17.89 %	88 46.32 %	68 35.79 %	138.00	21.41
4. ความเข้าใจในประมวลการสอน และการเตรียมการสอน	28 14.74 %	109 57.37 %	53 27.89 %	135.00	20.94
5. มีทัศนคติที่จะเป็นครู วิทยาศาสตร์ที่ดี	42 22.10 %	90 47.37 %	58 30.53 %	132.00	20.47

จากตาราง 57 แสดงให้เห็นประโยชน์ที่นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ได้รับ
จากผลของการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง ดังนี้

1. การเลือกใช้อุปกรณ์ นักศึกษามีความเห็นว่าการนิเทศการสอนของครู
พี่เลี้ยงช่วยให้ประโยชน์ในการเลือกอุปกรณ์มาใช้ในระดับปานกลาง ร้อยละ 50.53 ได้ประโยชน์
น้อย ร้อยละ 29.47 และได้ประโยชน์มาก ร้อยละ 20.00

2. วิธีการสร้างอุปกรณ์ นักศึกษามีความเห็นว่าการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง ได้ประโยชน์ในด้านการช่วยวิธีการสร้างอุปกรณ์ในระดับปานกลาง ร้อยละ 48.95 ได้ประโยชน์น้อย ร้อยละ 31.58 และได้ประโยชน์มาก ร้อยละ 19.47

3. การปรับปรุงวิธีสอน นักศึกษามีความเห็นว่าการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง ได้ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงการสอนในระดับปานกลาง ร้อยละ 46.32 ได้ประโยชน์มาก ร้อยละ 35.79 และได้ประโยชน์น้อย ร้อยละ 17.89

4. ความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียมการสอน นักศึกษามีความเห็นว่าการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง ช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียมการสอนในระดับปานกลาง ร้อยละ 57.37 ช่วยไ้มาก ร้อยละ 27.89 ช่วยได้น้อย ร้อยละ 14.74

5. มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์หรือไม่ นักศึกษามีความเห็นว่าการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง ช่วยให้นักศึกษาเกิดทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ได้ในระดับปานกลาง ร้อยละ 47.37 ช่วยไ้มาก ร้อยละ 30.53 และช่วยได้น้อย ร้อยละ 22.10

เมื่อจัดลำดับของประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่นักศึกษาได้รับจากผลการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงแล้ว ปรากฏผลดังนี้

อันดับที่ 1 ประโยชน์ที่ได้รับด้านช่วยในการปรับปรุงวิธีการสอน

มีอัตราสูงสุด ร้อยละ 21.41

อันดับที่ 2 ช่วยให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียมการสอน มีอัตราร้อยละ 20.94

อันดับที่ 3 ช่วยให้นักศึกษาเกิดทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์หรือไม่ มีอัตราร้อยละ 20.47

อันดับที่ 4 ช่วยในการเลือกใช้อุปกรณ์ มีอัตราร้อยละ 18.72

อันดับที่ 5 ช่วยให้นักศึกษาได้วิธีการสร้างอุปกรณ์ มีอัตราร้อยละ 18.46

สรุปผลการค้นคว้าเกี่ยวกับการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

อาจารย์นิเทศก์การฝึกสอนส่วนมากไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ (69.47 %) ในการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์ร้อยละ 58.42 และครูพี่เลี้ยงร้อยละ 43.16 ให้การนิเทศบ้างเป็นบางครั้ง นักศึกษามีความเห็นว่าการนิเทศเพียงพอและเหมาะสมแล้ว ร้อยละ 55.17 ส่วนอาจารย์นิเทศก์ที่ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ร้อยละ 53.78 และครูพี่เลี้ยงร้อยละ 53.69 ให้การนิเทศการสอนน้อยเกินไป อาจารย์นิเทศก์ร้อยละ 42.05 จะใช้วิธีนิเทศการสอนโดยเขียนข้อแนะนำไว้ในสมุดบันทึกการสอน หรือกระดาษอื่น ๆ แต่ครูพี่เลี้ยงร้อยละ 51.10 จะนิเทศโดยให้คำแนะนำจาวรรจาหลังจากสอนแล้วเป็นรายบุคคล ในการดูการสอนนั้น อาจารย์วิทยาศาสตร์ร้อยละ 37.93 จะเน้นให้นักศึกษาทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ แต่อาจารย์ที่ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ ร้อยละ 46.21 จะเน้นให้ผู้ปกครองผู้ครั้งที่ทำการสอน ส่วนครูพี่เลี้ยงร้อยละ 32.63 จะเน้นเรื่องสอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน ประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากผลของนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง ช่วยนักศึกษาได้มากในเรื่อง การปรับปรุงวิธีการสอน การเลือกใช้อุปกรณ์ ทักษะที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี และความคิดริเริ่มใหม่ ๆ.

บทสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ปี 2
น. ๒๕

1. เพื่อศึกษา ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาทั้งชายและหญิง ในชั้น ป.กศ.
ปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูว่าเรียนได้ผลความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์เพียงใดในชั้นต่อไป

- 1.1 ความรู้ในข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts)
- 1.2 ความถึกรวบยอด (Concepts)ทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 ความรู้ในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)
- 1.4 ทักษะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)
- 1.5 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests)
- 1.6 ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations)
- 1.7 ทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
(Instrumental Skills)
- 1.8 ทักษะ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธี
วิทยาศาสตร์ (Problem-Solving Skills)

2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ชั้นปีที่ 2 ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 สภาพทั่วไป
- 2.2 วิธีสอนและกิจกรรม
- 2.3 การจัดทาและการใช้อุปกรณ์
- 2.4 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

3. เพื่อเสนอแนะความบกพร่องเกี่ยวกับหลักสูตร, วิธีสอน และการฝึกสอนของนักเรียน
ฝึกหัดครู เพื่อให้^๒นักเรียนฝึกหัดครู^๒ในระดับนี้ สามารถทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้นได้^๒ดีขึ้น^๒

วิธีดำเนินการกบฏ

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศรี (ป.กศ.) ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ของวิทยาลัยครู 7 แห่งในกรุงเทพมหานคร

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ และตอบแบบสอบถามผลการเรียนตามทางต่างๆทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 360 คน เป็นชาย 150 คน และ หญิง 210 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีจำนวน 190 คน เป็นชาย 75 คน และเป็นหญิง 115 คน

2. เครื่องมือใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ชุด คือ

ชุดที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ 40 ข้อ

ชุดที่ 2 วัดความถี่การขยายทางวิทยาศาสตร์ 38 ข้อ

ชุดที่ 3 วิชาความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ 30 ข้อ

รวมทั้งหมดเป็นแบบทดสอบ 1 ตอน จำนวน	108 ข้อ
------------------------------------	---------

2.1.1 ค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของแบบทดสอบแต่ละชุด มีค่า

$$\mu_1 = .6952 \qquad \mu_2 = .4903$$
$$\text{ชุดที่ 3} = .5018 \qquad \text{รวม 3 ชุด} = .7526$$

2.1.2 ภาวะความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบแต่ละชุดมีค่าจากการวิเคราะห์แล้วดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ชุดที่ 1} &= .6732 & \text{ชุดที่ 2} &= .4528 \\ \text{ชุดที่ 3} &= .3986 & \text{รวม 3 ชุด} &= .6547 \end{aligned}$$

2.2 แบบสอบถามวัดผลการเรียนในคานทาง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น

5 ชุด คือ

ชุดที่ 1	วัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์	18 ข้อ
ชุดที่ 2	วัดความสนใจในวิทยาศาสตร์	18 ข้อ
ชุดที่ 3	วัดความพอใจในวิทยาศาสตร์	18 ข้อ
ชุดที่ 4	วัดทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	18 ข้อ
ชุดที่ 5	วัดทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	18 ข้อ

การวิเคราะห์แบบสอบถามผลการเรียนในคานทาง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
ใช้วิเคราะห์ค่า t (อำนาจจำแนก) ของข้อคำถามทุกข้อ โดยคัดเลือกเอาข้อคำถามที่มีค่า
 $t \gg 1.7723$ ไว้ใช้ในการทดสอบจริง

2.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 คานดังนี้

- 2.3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน
- 2.3.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม
- 2.3.3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์
- 2.3.4 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

3. การรวบรวมข้อมูล

นำแบบทดสอบและแบบสอบถามฉบับจริงที่ได้วิเคราะห์แล้วไปทดสอบกับกลุ่ม
ตัวอย่าง ในระหว่างวันที่ 13 - 24 ธันวาคม 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทดสอบ 1
ชั่วโมง

3.2 แบบสอบถามผลการเรียนในคานทาง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการ
ทดสอบ 45 นาที

3.3 แบบสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น ตอบได้ไม่จำกัดเวลา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ชุด แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยชาย, หญิง และทั้งหมด
2. วิเคราะห์หาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ชุด ของกลุ่มตัวอย่างชาย และกลุ่มตัวอย่างหญิง โดยใช้ $t - test$
3. คำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในคาบต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ โดยแบ่งตามเพศและกลุ่มรวม แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชาย, หญิง
4. คำนวณหาค่ารอยละของค่าความถี่ทุกข้อกระทงความของแบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า

1. การศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับ ป.กศ. โดผลสรุปได้ดังนี้

1.1 นักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่าง มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันมากนัก และโดยเฉลี่ยมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ในแต่ละคาบพบว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. โดยเฉลี่ยมีความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีความรู้ความถนัดเกี่ยวกับแนวคิด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย และมีความรู้ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) อยู่ในระดับต่ำ

1.2 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านแล้วจะพบว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์ สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ความรู้ในทางความคิดรวบยอด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ และ ความรู้ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ตามลำดับ

1.3 นักศึกษา ป.กศ.ชาย และ นักศึกษา ป.กศ. หญิง มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาแต่ละด้านแล้ว ปรากฏว่า นักศึกษาชายและ นักศึกษาหญิงไม่แตกต่างกันทั้งในด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ในทางความคิดรวบยอด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์ และ ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) แต่เมื่อเปรียบเทียบกันทีละข้อโดยเฉลี่ยแล้ว นักศึกษาชายมีแนวโน้มที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในทางข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ และ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่า นักศึกษาหญิง แต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ .05 และนักศึกษาหญิง มีแนวโน้มที่จะคงได้เห็นว่าจะมีความรู้ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาชาย แต่ไม่เด่นชัด เพราะความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ .05

2. การศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนวิทยาศาสตร์ในทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

2.1 นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ในทางมีความอยากรู้อยากเห็นใน สิ่งแวดล้อม ค่อนข้างมาก มีความซื่อสัตย์ อดทนและซื่อตรงต่อหลักวิชา ความพร้อมที่จะเปลี่ยน ความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว และมีความมีเหตุผลอยู่ในระดับปานกลาง และค่อนข้างมกมายในเรื่อง โศกกลาง

2.2 นักศึกษาหญิง มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ในทางมีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม มีความซื่อสัตย์อดทนและซื่อตรงต่อหลักวิชา ความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว และในทางความมีเหตุผล โดยเฉลี่ยแล้วสูงกว่านักศึกษาชาย

2.3 นักศึกษาทั้งชายและหญิง ค่อนข้างจะเชื่อในสิ่งที่มกมาย และในเรื่องโศกกลาง

2.4 นักศึกษาระดับ ป.กศ. ทั้งชายและหญิงมีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ และมีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

2.5 นักศึกษาระดับ ป.กศ. ทั้งชายและหญิงมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อให้นักศึกษาแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่เจอไข้อย่างใด ๆ แล้วผลปรากฏว่า นักศึกษาใช้วิธีการแก้ปัญหามตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีทักษะในการแก้ปัญหามตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด

3. การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของ
นักศึกษาระดับ ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ผลปรากฏดังนี้

3.1 สถานภาพของนักศึกษาฝึกสอนและสภาพทั่วไปของโรงเรียนฝึกสอน สรุปผลได้ดังนี้

3.1.1 นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จากกลุ่มตัวอย่างเป็นชายร้อยละ 39.47 และเป็นหญิง ร้อยละ 60.53 อายุโดยเฉลี่ยของนักศึกษาที่ฝึกสอนส่วนมากอยู่ระหว่าง 18 - 20 ปี มีจำนวนร้อยละ 91.27

3.1.2 นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่ง (51.05%) ของกลุ่มตัวอย่างมีผลการเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 และมีนักศึกษาจำนวนเพียงร้อยละ 13.67 เท่านั้น ที่มีคะแนนเฉลี่ยเกิน 3.00

3.1.3 มีนักศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างฝึกสอนวิชาศาสตร์ ในโรงเรียนเทศบาลมากที่สุด ร้อยละ 47.28 รองลงมาได้แก่ฝึกสอนในโรงเรียนของกรมสามัญศึกษา โรงเรียนขององค์การบริหารส่วนจังหวัด และโรงเรียนราษฎร์ตามลำดับ ส่วนโรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครูมีนักศึกษาฝึกสอนน้อยมาก (3.16%)

3.1.4 โรงเรียนฝึกสอนร้อยละ 68.95 มีการสอนทั้งระดับประถมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย รองลงมาคือ สอนเพียงระดับประถมศึกษาตอนต้น (27.37%)

3.1.5 โรงเรียนฝึกสอนของวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานครส่วนมาก (77.37%) อยู่นอกโครงการฝึกศึกษารุ่นใหม่

3.1.6 นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ปรากฏว่าจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนในระดับชั้นต่าง ๆ ป.1 - ป.4 มีปริมาณพอ ๆ กัน

3.1.7 นักศึกษาส่วนมาก(72.10%) จะฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สัปดาห์ละ 3 - 6 ชั่วโมง

3.1.8 นักศึกษาฝึกสอนต้องสอนทั้งวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ อีก 3 วิชา มีจำนวนมากที่สุด ร้อยละ 36.86 รองลงมาคือต้องสอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ อีก 2 วิชา ร้อยละ 33.25 ส่วนที่ฝึกสอนในวิชาวิทยาศาสตร์เพียงวิชาเดียวมีจำนวนน้อยมาก คือ ร้อยละ 4.21 เท่านั้น

3.1.9 มีนักศึกษาร้อยละ 45.79 ต้องฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นซึ่งมีจำนวนนักเรียนมากเกิน 40 คนขึ้นไป รองลงมาคือ ฝึกสอนในชั้นซึ่งมีจำนวนนักเรียนระหว่าง 30 - 39 มีจำนวนร้อยละ 43.16

3.1.10 นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องปฏิบัติงานในหน้าที่พิเศษ คือเป็นครูประจำชั้นมากที่สุด มีจำนวนร้อยละ 40.89 รองลงมาคือ ทำหน้าที่ครูเวรและครูบริการอาหารกลางวันตามลำดับ

3.1.11 มีนักศึกษาร้อยละ 62.10 ที่เลือกฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยความสนใจของตนเอง และร้อยละ 31.57 ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะโรงเรียนกำหนดให้สอน

3.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

3.2.1 จุลมุนหมายและการเตรียมบทเรียน

ในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น นักศึกษาร้อยละ 62.11 ที่สอนวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงจุลมุนหมายของการสอนทุกครั้งที่ทำการสอน ส่วนผู้ที่ทำการสอนโดยไม่คำนึงถึงจุลมุนหมายของการสอนเลยนั้นมีบ้างเล็กน้อย (4.74%) ส่วนในด้านการเตรียมการสอนนั้น นักศึกษาส่วนมากจะเตรียมการสอนโดยเตรียมเนื้อหาอุปกรณ์และบันทึกการสอนไว้ล่วงหน้า รองลงมาคือเตรียมเฉพาะเนื้อหา ส่วนอุปกรณ์ถ้าสะดวกก็เตรียมไว้ สิ่งที่นักศึกษาใช้ในการเตรียมการสอนมากที่สุดคือ หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือใช้ประมวลการสอนหลักสูตร หนังสือคู่มือต่าง ๆ และบันทึกการสอนที่ผู้อื่นทำไว้

3.2.2 วิธีสอน

วิธีสอนที่นักศึกษาใช้มากที่สุด ป.กค. ใช้ในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด ได้แก่วิธีสอนที่ครูชักชวนนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ มีจำนวนร้อยละ 25.93 รองลงมาคือ วิธีสอนที่ครูทำการทดลองประกอบการอธิบาย และวิธีสอนที่ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน ตามลำดับ ส่วนวิธีสอนแบบให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้น และวิธีสอนแบบให้นักเรียนจากคำถามคําบอกของครู มีนักศึกษาฝึกสอนใช้ร้อยละ 15.37 และ 9.71 ตามลำดับ

3.2.3 กิจกรรมนักเรียน

กิจกรรมที่นักศึกษาฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนทำมากที่สุดได้แก่ ให้นักเรียนนำเอาของจริง เช่น ก้อนหิน ต้นไม้ แมลง มาสังเกตในชั้นเรียน รองลงมาได้แก่ ให้นักเรียนทำการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน และให้นักเรียนออกมาเล่าประสบการณ์หรือผลงานของตน มีบ้างเล็กน้อย (11.13%) ที่ให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบการทบทวนหรือฟังวิทยากรบรรยาย

3.2.4 กิจกรรมประกอบการสอนของนักศึกษา

กิจกรรมประกอบการสอนที่นักศึกษาฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์จัดทำมากที่สุดได้แก่ การจัดป้ายโปสเตอร์ (32.65%) รองลงมาได้แก่ จัดมุมวิทยาศาสตร์ และจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับ ส่วนการศึกษานอกสถานที่มีบ้างเป็นบางครั้ง (20.53%)

3.2.5 ปัญหาที่ประสบ

ปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาประสบมากที่สุด ได้แก่ สภาพของห้องเรียนไม่อำนวย (18.29%) รองลงมาได้แก่ นักศึกษาไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้ ปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนไม่สนใจเรียน ไม่มีอุปกรณ์การสอน และปัญหาเกี่ยวกับนักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาวิชาที่สอนเพียงพอ ตามลำดับ ส่วนปัญหาในคํานครูพี่เลี้ยงและอาจารย์ที่ฝึกไม่ให้ความสนับสนุนมีบ้างในอัตราร้อยละ 12.87 และ 11.90 ตามลำดับ

3.3 อุปกรณ์การสอน

3.3.1 อุปกรณ์ประกอบการสอนที่นักศึกษาฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ใช้มากที่สุดได้แก่ รูปภาพ รองลงมาคือ วัตถุของจริง แผนภูมิ หนังสือประกอบการทบทวนและเครื่องมือวิทยาศาสตร์

เช่น เทอร์โมมิเตอร์ กระจกตวง ฯลฯ ตามลำดับ ส่วนอุปกรณ์ประเภทวิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และ เทปบันทึกเสียงมี ๒๖๖ ชิ้น

3.3.2 อุปกรณ์การสอนที่นักศึกษาใช้ เป็นอุปกรณ์ที่นักศึกษาฝึกสอนจัดทำขึ้นเอง มีมากที่สุดร้อยละ 35.77 รองลงมาคืออุปกรณ์ที่ได้จากโรงเรียนฝึกสอน นักเรียนจัดทำ และจากวิทยาลัยครู ตามลำดับ

3.3.3 ในการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนนักศึกษาจะคำนึงถึงความเหมาะสมของอุปกรณ์กับเนื้อหาวิชาและความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ส่วนในค่านประโยชน์ที่จะได้รับว่าคุ้มค่าหรือไม่ และเครื่องมือจะทำงานหรือไม่นั้นไม่มีผู้คำนึงถึงบ้างเล็กน้อย

3.3.4 ปัญหาที่นักศึกษาฝึกสอนวิทยาศาสตร์ประสบมากที่สุดในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์คือ โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์การสอนไม่เพียงพอ รองลงมาได้แก่โรงเรียนฝึกสอนไม่งบประมาณจัดหาและจัดทำอุปกรณ์ ทุนอุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี บางแห่งมีแต่ไม่ให้ความสะดวกในการยืมอุปกรณ์ ปัญหาเกี่ยวกับหมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครูไม่ให้ความสะดวกและความร่วมมือ และปัญหาในค่านักศึกษาไม่สามารถจัดทำอุปกรณ์และเลือกใช้อุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมก็พอ ตามลำดับ

3.4 การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

3.4.1 อาจารย์นิเทศก์ที่ทำหน้าที่นิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 69.47 ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ ส่วนอาจารย์นิเทศก์การสอนที่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์มีจำนวนเพียงร้อยละ 30.53 เท่านั้น

3.4.2 ในการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์ที่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ และอาจารย์นิเทศก์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์วิทยาศาสตร์ ส่วนมากจะทำการนิเทศการสอนบ้างเป็นบางครั้งเท่านั้น ส่วนผู้ที่ทำการนิเทศทุกครั้งนั้นมีจำนวนน้อยมาก

3.4.3 นักศึกษาร้อยละ 50.53 มีความเห็นว่าอาจารย์นิเทศก์ทุกประเภททำการนิเทศการสอนบ่อยเกินไป

3.4.4 อาจารย์นิเทศก์ทุกประเภท จะทำการนิเทศการสอนโดยการเขียนข้อแนะนำไว้ในสมุดบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น ๆ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.05 รองลงมาคือ

นิเทศด้วยการให้คำแนะนำ โดยใช้วาทะหลังการสนเป็นรายบุคคล (36.04%) เป็นรายกลุ่ม (14.49%)

3.4.5 ในการนิเทศการสอนอาจารย์นิเทศที่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ จะเน้นในเรื่องให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.39 รองลงมาคือ เน้นในคำถามให้มัลปกรณทุกรังที่ทำการสอน คิดเป็นร้อยละ 32.76 ส่วนอาจารย์นิเทศอื่น ๆ ที่ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ จะนิเทศการสอนโดยเน้นในเรื่องให้มัลปกรณทุกรังที่ทำการสอนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 46.21 รองลงมาคือ เน้นในคำถามให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ

3.4.6 ผลการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศทุกประเภท ช่วยให้นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ได้ประโยชน์มากที่สุดในด้านการปรับปรุงวิธีสอน คิดเป็นร้อยละ 15.51 รองลงมาได้แก่ ได้ประโยชน์ในด้านการเลือกใช้อุปกรณ์ (14.81%) ทักษะคิดที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี และเกิดความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ตามลำดับ

3.4.7 ครูพี่เลี้ยงให้การนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษาโดยทำการนิเทศบ้างเป็นบางครั้ง มีอัตรามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 43.16 รองลงมาคือ เกือบจะไม่ได้ทำการนิเทศการสอนเลย คิดเป็นร้อยละ 32.63

3.4.8 นักศึกษาฝึกสอนวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่า ครูพี่เลี้ยงทำการนิเทศการสอนน้อยเกินไป มีอัตรามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.69

3.4.9 ครูพี่เลี้ยงการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จะใช้วิธีนิเทศการสอนแบบให้การแนะนำเป็นรายบุคคลควรวาทะหลังการสนแล้วมีอัตรามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.10 รองลงมาคือ ใช้วิธีเขียนขอแนะนำไว้ในสมุดบันทึกการสอนหรือกระดานอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 29.96

3.4.10 ในการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ครูพี่เลี้ยงจะเน้นในด้านการสอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 32.63 รองลงมาคือ เน้นในเรื่องให้มัลปกรณทุกรังที่ทำการสอน ร้อยละ 26.84 และสอนเนื้อหาให้ลึกซึ้งร้อยละ 17.37 ตามลำดับ

3.4.11 การนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง ช่วยให้นักศึกษาที่ฝึกสอนได้รับประโยชน์ในด้านการปรับปรุงวิธีสอนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21.41 รองลงมาคือ ช่วย

ให้เกิดความเข้าใจในประมวลการสอน, การเตรียมการสอน และทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี ตามลำดับ

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสถานภาพการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ของวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาอภิปรายดังต่อไปนี้

1. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ในความรู้ขอความจริง ความคิดรวบยอด และความรู้ในหลักวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับ ป.กศ. ของกรมการฝึกหัดครูกระทรวงศึกษาธิการ ไม่ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในขอความจริงทางวิทยาศาสตร์, ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์ ได้ดีเท่าที่ควรจะเป็น ตามความมุ่งหมายของการสอน จากผลที่ประเมินค่าได้ อาจสันนิษฐานได้ว่า หลักสูตร วิธีสอน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทางวิทยาลัยครูใช้สอนอยู่ทุกวันนี้ ยังไม่เหมาะสมและรัดกุมดีพอที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเรียนได้ผลตามความมุ่งหมาย จึงเป็นหน้าที่ของอาจารย์ผู้สอนที่จะต้องเอาใจใส่และพยายามแก้ไขปรับปรุงให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาที่สูงขึ้น

2. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. ทั้งชายและหญิง มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลอันนี้สอดคล้องผลการวิจัยของไพฑูรย์ สุขศรีงาม (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2510 : 88) ซึ่งพบว่า นิสิตชาย และนิสิตหญิงมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ไม่แตกต่างกันในเชิงสถิติ จากผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. ทั้งชายและหญิงสามารถเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมตัวออกไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาได้แก่ดีพอ ๆ กัน ฉะนั้นการส่งเสริมให้นักศึกษาชายหรือนักศึกษาหญิงเรียนวิทยาศาสตร์ ย่อมได้ผลดีเหมือนกัน

3. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ซึ่งเมื่อแยกพิจารณาในแต่ละด้านแล้วพบว่า มีความรู้เกี่ยวกับขอความจริง (Facts) ใน

ทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง มีความรู้ความถนัด (Concepts) ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง และมีความรู้ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) อยู่ในระดับต่ำ

จากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. มีความรู้และความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ต่ำกว่าทุก ๆ ด้าน และต่ำที่สุดด้วย ซึ่งผลอันนี้ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ การที่นักศึกษา ป.กศ. จะเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ได้อีกต่อนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องเรียนรู้และมีความเข้าใจในข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์หลาย ๆ ประการจนกระทั่งเกิดเป็นความคิดรวบยอด (Concepts) ได้เสียก่อน แล้วนักศึกษาจึงจะสามารถใช้ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์เหล่านั้น สรุปเป็นหลักทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้น การที่นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลการเรียนในด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ย่อมทำให้นักศึกษามีผลการเรียนต่ำ ในด้านความรู้ความเข้าใจในหลักของวิทยาศาสตร์ไปด้วย

4. จากผลที่พบว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ในแง่มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดลอม กอนข้างมาก แสดงให้เห็นว่าการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตร ป.กศ. นั้น ช่วยให้นักศึกษาเกิดความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งใหม่ ๆ แปลก ๆ ซึ่งจะเป็นทางให้นักศึกษารักในการที่จะศึกษาหาความรู้ความถนัดต่อไปได้ ผลอันนี้ตรงกับผลการวิจัยของ จ่านง วิสุทธิแพทย์ (จ่านง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ที่ว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทัศนคติในแง่ความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดลอม และมีใจกว้างขวางการพหุความคิดเห็นของผู้อื่นค่อนข้างมาก

5. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ในแง่มีความซื่อสัตย์อดทน และซื่อตรงต่อหลักวิชา ความพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อใหม่ในสิ่งที่พิสูจน์แล้ว และมีความมีเหตุผลอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยกฐนั้น ยังไม่สามารถช่วยให้นักศึกษาเกิดทัศนคติวิทยาศาสตร์ในแง่ต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ได้เท่าที่ควร ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ การสอนของครูวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยไม่ได้เน้นความมุ่งหมายในแง่ที่แต่ไปเน้นในด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเสียเป็นส่วนใหญ่ได้

6. จากผลที่ปรากฏว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. ยังมีความงมงาย และค่อนข้างจะเชื่อโชคลาง อยู่เนิ่น แสดงให้เห็นว่า การสอนวิทยาศาสตร์ในสถาบันฝึกหัดครูยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเปลี่ยน ทักษะการคิดวิทยาศาสตร์ในทางความงมงายและเชื่อโชคลางได้ อาจเป็นเพราะการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่ได้นำให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องก็ได้ การเชื่อในเรื่องโชคลางของนักศึกษาอาจเป็น เพราะความไม่เข้าใจในปรากฏการณ์ของธรรมชาติและความไม่เข้าใจในคำบอกเล่าของผู้ใหญ่ ดังที่ เคอริง (De Young, 1958 : 143 - 184) ได้กล่าวไว้ว่า คนไทยมักมีความเชื่อตามตำนาน ผู้ใหญ่โดยบอกเล่าต่อ ๆ กันมา เช่น พิธีเกี่ยวกับการเกิด การตาย และการดำรงชีวิตเป็นต้น และ โครเบอร์ (Kroeber, 1948 : 603) ได้กล่าวไว้ว่า มนุษย์อาจเชื่อในอำนาจเวทย์มนต์ และ สิ่งศักดิ์สิทธิ์ เพื่อเป็นเครื่องยึดเหนี่ยวเมื่อมนุษย์รู้สึกตนเองว่าตนเองมีความไม่มั่นคง ดังนั้นในการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ถ้าหากให้นักศึกษาได้มีโอกาสเห็นของจริงหรือได้ทำการทดลองพิสูจน์ ดูผลด้วยตนเอง ก็จะทำให้ให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ความงมงายและความเชื่อในโชคลาง ก็จะลดน้อยลงได้ ดังเช่น ผลการทดลองของ ออร์พินท์ ทิมว็ธน์ (ออร์พินท์ ทิมว็ธน์, 2512 : 82) ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนและการทดลอง มีความไม่ งมงายและไม่เชื่อโชคลางสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7. จากผลที่ปรากฏว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งชายและหญิง มีความ สนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ และมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถาบันฝึกหัดครู เป็นผล ให้นักศึกษาเกิดความสนใจ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ และมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ขึ้นบ้าง แต่ผลที่ได้ยังอยู่ในขั้นที่ไม่เพียงพอเท่าที่ควร จากผลการสำรวจกิจกรรม และวิธีสอน วิทยาศาสตร์ของอาจารย์ในวิทยาลัยครู โดย สมสุข ชีระพิจิตร พบว่า อาจารย์ใช้วิธีสอนแบบ บรรยายมากที่สุดและอาจารย์ ถือว่าวิธีสอนแบบบรรยายมีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่ง ส่วนวิธีสอนแบบ ให้นักเรียนรวมอภิปราย สาธิตการทดลองให้นักเรียนดู ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และ วิธีให้นักเรียนทำการทดลองทั้งแบบเป็นกลุ่มและรายบุคคล มีอาจารย์วิทยาศาสตร์ใช้สอนน้อยมาก (สมสุข ชีระพิจิตร, 2512 : 50) อันนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ นักศึกษามีความสนใจ มีความ พื่อใจ และมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ยังไม่มีดีเท่าที่ควร

ความสนใจและความพอใจในวิทยาศาสตร์มีความสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มาก (พิทักษ์ รัตนพลเดช, 2513 : 31) เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นคุณค่าและความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่สามารถสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติ สถานฝึกหัดครูจำเป็นต้องส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ให้มาก ในการสอนวิทยาศาสตร์ควรให้นักศึกษามีโอกาสได้ทำการสังเกต ได้ทำการทดลอง หรือ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ ในทางวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งจะเป็นทางช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เกิดความพอใจ และมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้ ดังเช่น ผลการวิจัยของ อรรถิณท์ พินวัณณ์ ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบการสอนการทดลอง จะมีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อรรถิณท์ พินวัณณ์, 2512 : 84) และจากผลการวิจัยของเพนนิ่งตัน (Pennington, 1960 : 4344) พบว่า วิธีสอนของครู กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และงานแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและชื่นชอบในวิทยาศาสตร์มากขึ้น อาจารย์วิทยาศาสตร์ของสถานฝึกหัดครูควรได้ปรับปรุงวิธีสอนให้เหมาะสมสอดคล้องส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น เพื่อสร้างความสนใจ, ความพอใจในวิทยาศาสตร์ และทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

8. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาระดับ ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง แต่มีทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด หรือแทบไม่มีเลย แสดงให้เห็นว่าการสอนวิทยาศาสตร์ตามความมุ่งหมายนี้ ได้ผลยังอยู่ในเกณฑ์ไม่ดี และจากการสำรวจวิธีสอนของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในสถานฝึกหัดครูของ สมสุข ชีระพิจิตร ปรากฏว่าอาจารย์ใช้วิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายมากที่สุด ส่วนวิธีสอนการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ ใช้น้อยมาก คือ มีอาจารย์ใช้ 4.29% เท่านั้น (สมสุข ชีระพิจิตร, 2512:50) อันนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักศึกษาระดับ ป.กศ. ขาดทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นความมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ และควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขปัญหานี้โดยเร็ว

9. ผลการค้นคว้าในด้านการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จากผลที่ได้พอจะนำมาอภิปรายได้ดังนี้

9.1 จำนวนชั่วโมงที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจากการค้นคว้าพบว่า นักศึกษาส่วนมาก (72.10%) จะฝึกสอนวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 3 - 6 ชั่วโมง นอกจากนั้นนักศึกษาฝึกสอนยังจะต้องสอนวิชาอื่น ๆ อีก 2 วิชา บาง 3 วิชา บางควบกันไปกับการสอนวิทยาศาสตร์ จากการที่นักศึกษาต้องฝึกสอนในหลายวิชาตัวเอง ทำให้นักศึกษาฝึกสอนไม่มีเวลาเพียงพอในการเตรียมการสอน การจัดหา หรือจัดทำอุปกรณ์การสอน และอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกสอนขึ้นได้ อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สภาพการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้มีผลยังไม่น่าพอใจนัก สถานฝึกหัดครูควรได้จัดการปรับปรุงหรือแก้ไข คือควรให้นักศึกษาได้ทำการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ อีกอย่างมากที่สุดไม่เกิน 1 วิชา และควรเพิ่มจำนวนชั่วโมงการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในช่วง 8 - 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ก็จะเป็นการเหมาะสม เพราะไม่น้อยหรือมากเกินไป นอกจากนี้ก็ยังต้องมีเวลาว่างเพียงพอที่จะใช้ในการเตรียมการสอนและอุปกรณ์การสอน ซึ่งจะเป็นทางช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะและหาประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

9.2 ในด้านปริมาณนักเรียนในชั้น จากการค้นคว้าพบว่านักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่งฝึกสอนในชั้นซึ่งมีจำนวนนักเรียนมากกว่า 40 คนขึ้นไป นับได้ว่านักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น เป็นจำนวนมากต้องฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นซึ่งมีจำนวนนักเรียนมากเกินไป ซึ่งไม่ควรจะปรากฏในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาตอนต้น การสอนวิทยาศาสตร์ไม่ควรจะดำเนินไปให้โดยล้นชั้นที่มีจำนวนนักเรียนในชั้นมากเกินไป ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงในเรื่องนี้

9.3 การดำเนินการสอนและกิจกรรมในด้านความมุ่งหมาย และการเตรียมบทเรียน จากการค้นคว้าพบว่า นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ส่วนมากจะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ทุกครั้งที่ทำการสอน แต่ก็ยังมีนักศึกษายบางส่วนในขณะฝึกสอน จะไม่คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอนเลย ซึ่งผลอันนี้จะทำให้นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ไม่สามารถวางแผนการสอนและดำเนินการสอนให้บรรลุผลตามความมุ่งหมายได้ ควรได้มีการแก้ไขด้วยการแนะนำ และให้การนิเทศการฝึกสอนอย่างใกล้ชิด และในด้านการเตรียมการสอนนั้น นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์

ส่วนมากจะเตรียมการสอนโดยเตรียมเนื้อหา อุปกรณ์ และบันทึกการสอนไว้วางหน้า แต่ก็มีบางคนที่เตรียมการสอนโดยไม่ได้อบรมอุปกรณ์เลย และในการเตรียมการสอนนักศึกษาจะใช้หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ประกอบในการเตรียมการสอนมากที่สุด ซึ่งผลนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยวิทยาศาสตร์ของครูระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายของ นันทนา กิริพละ ที่ได้สำรวจพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ส่วนมากเตรียมการสอนไว้วางหน้าทุกครั้ง โดยที่เตรียมบทเรียน เตรียมอุปกรณ์การสอนพร้อมกับบันทึกการสอนด้วย และใช้หนังสือวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ประกอบในการเตรียมการสอนมากที่สุด (นันทนา กิริพละ, 2512 : 75) อย่างไรก็ตามในการเตรียมการสอนที่ดี ควรจะได้ใช้หลาย ๆ สิ่ง เป็นเครื่องมือช่วยประกอบในการเตรียมการสอนเป็นต้นว่าใช้ หนังสือแบบเรียน ประมวลการสอน หลักสูตร คู่มือการสอนและอุปกรณ์ ต่าง ๆ เหล่านี้รวมกัน

9.4 ในงานวิจัยสอน จากผลการค้นคว้าพบว่า นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีสอนแบบครูชี้ถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือวิธีสอนที่ครูทำการทดลองประกอบการอธิบายและวิธีสอนที่ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามหนังสือแบบเรียน ซึ่งเมื่อพิจารณาตามความมุ่งหมายของการฝึกสอนวิทยาศาสตร์แล้ว อาจกล่าวได้ว่านักศึกษาฝึกสอนยังมีความบกพร่องทางความรู้วิธีสอนที่ใช้กันอยู่ เพราะเด็กไม่ได้เรียนรู้ด้วยวิธีการศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ดังนั้นวิธีสอนที่ควรใช้ในระดับประถมศึกษาคือให้เด็กนักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการกระทำ อย่างไรก็ตามนักศึกษาฝึกสอนวิทยาศาสตร์ควรได้เลือกใช้วิธีสอนหลาย ๆ อย่างให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เป็นต้นว่า ควรนำวิธีสอนแบบหน่วยปัญหา หน่วยประสบการณ์ หน่วยบูรณาการ มาใช้ในการฝึกสอนด้วย เพราะวิธีสอนแต่ละวิธีย่อมสนองความมุ่งหมายของการสอน แต่ละอย่างได้แตกต่างกัน จากผลงานวิจัยของเพนนิ่งตัน (Pennington, 1960 : 4344) พบว่า วิธีสอนของครูมีอิทธิพลที่ทำให้เด็กนักเรียนมีความสนใจในวิทยาศาสตร์มาก

9.5 ในงานกิจกรรมประกอบการสอน จากการค้นคว้าพบว่า นักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ จะให้เด็กเรียนนำเอาของจริง เช่น ก้อนหิน ต้นไม้ แมลงมาสังเกตในชั้นเรียน นอกนั้นก็มีการจัดป้ายนิเทศ และจัดมุมวิทยาศาสตร์ ส่วนกิจกรรมที่ให้เด็กเรียนอ่านหนังสือประกอบการค้นคว้า, ฟังวิทยากรบรรยายเรื่องวิทยาศาสตร์ และการศึกษานอกสถานที่ นักศึกษาฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้จัดทำน้อยมาก

กิจกรรมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งจำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นกิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ ความสนใจ ความพอใจ ตลอดจนเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือ และความเข้าใจในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นนักศึกษาที่ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ควรใส่ใจจัดหากิจกรรมต่าง ๆ มาประกอบในการสอนวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น

9.6 ในด้านอุปกรณ์การสอน อุปกรณ์ประกอบการสอนที่นักศึกษาฝึกสอนวิทยาศาสตร์ใช้มากที่สุดได้แก่ รูปภาพ รองลงมาได้แก่ทิวทัศน์ของจริง และแผนที่ ซึ่งผลนี้จะเหมือนกับผลการศึกษารายการการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของ นันทนา กิริพละ ซึ่งพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนมากที่สุด (นันทนา กิริพละ, 2512 : 75)

จะเห็นได้ว่าทั้งนักศึกษาฝึกสอนและครูวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา ต่างก็นิยมใช้รูปภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ารูปภาพเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย และราคาถูกก็ได้ ทั้งนี้ทางโรงเรียนฝึกสอนและวิทยาลัยครูควรไ้ร่วมมือกันจัดหาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่สำเร็จรูปไว้ให้นักศึกษาฝึกสอน และครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนได้ใช้ในการสอนบ้าง นอกจากนี้ นักศึกษาฝึกสอน, ครูพี่เลี้ยง และนักเรียนอาจร่วมมือกันจัดทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ง่าย ๆ ขึ้นใช้เองบ้างก็จะเป็นวิธีที่ดีที่จะได้อุปกรณ์ราคาถูกและเป็นการส่งเสริมทักษะของนักศึกษาฝึกสอน และนักเรียนในการประดิษฐ์อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ด้วย

9.7 ในด้านการนิเทศการสอนของอาจารย์เทศก์และครูพี่เลี้ยงจากการศึกษาพบว่า ทั้งอาจารย์เทศก์และครูพี่เลี้ยงการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนมากจะทำการนิเทศการสอนบ้าง เป็นเพียงบางครั้งเท่านั้น ตลอดจนการฝึกสอน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับ ป.กศ.สูง ของ มณฑล จันทบุรี เกตุเลียด ซึ่งพบว่า ครูพี่เลี้ยงส่วนใหญ่จะทำการนิเทศหรือสังเกตการสอนของนักศึกษาเพียงบางชั่วโมง เท่านั้น ตลอดจนทั้งหมด (มณฑล จันทบุรี เกตุเลียด, 2515 : 94)

การนิเทศการสอนของอาจารย์เทศก์และครูพี่เลี้ยง เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่งในการฝึกสอน เพราะถ้าขาดการนิเทศการสอนเสียแล้ว ความมุ่งหมายของการฝึกสอนจะบรรลุผลไม่ได้อย่างแน่นอน กำหนดหรือข้อคิดเห็นของอาจารย์เทศก์หรือของครูพี่เลี้ยงย่อมจะ

ส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกสอนมีกำลังใจและจะช่วยนักศึกษาได้มากในการปรับปรุงบุคลิกภาพ วิธีสอน การวัดประเมินคุณูปการ การทำบันทึกการสอน ตลอดจนทำให้เกิดทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี และมีความกตริเริ่มสร้างสรรค์ ดังนั้นสถานฝึกหัดครูจึงควรได้ปรับปรุงให้อาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงได้ทำการนิเทศการฝึกสอนอย่างจริงจังกันเสียที ทั้งนี้เพื่อความเจริญก้าวหน้าในคุณภาพของการผลิตครู และการศึกษาของชาติต่อไป

9.8 ปัญหาที่ประสบในการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับ ป.กศ. จากการค้นคว้าพบว่า ปัญหาที่นักศึกษาประสบมากที่สุด ได้แก่ สภาพห้องเรียนไม่อำนวย และโรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์การสอนไม่เพียงพอ สภาพห้องเรียนไม่อำนวยในการสอนวิทยาศาสตร์ อาจเป็นเพราะว่าห้องเรียนกับแคบเกินไปและปริมาณนักเรียนในชั้นเรียนมีจำนวนมากเกินไป (มากกว่า 40 คน) ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะเป็นห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยโรงเรียนฝึกสอนไม่มีห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และขาดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์อีกด้วย ทำให้นักศึกษาฝึกสอนไม่สามารถทำการทดลองวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนดูได้อย่างทั่วถึง ซึ่งเป็นผลทำให้มีเด็กนักเรียนบางส่วนขาดความตั้งใจและความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ไป ดังนั้นปัญหาเหล่านี้ สถานฝึกหัดครูและโรงเรียนฝึกสอนควรได้ร่วมมือกันจัดการปรับปรุงและแก้ไขต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่านักศึกษาระดับ ป.กศ. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์, ความคิดรวบยอด (Concepts) และหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ นอกจากนั้นผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ในด้านต่าง ๆ เช่น ในด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ นักศึกษามีผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น และจากการวิจัยยังพบอีกว่า นักศึกษายังขาดทักษะในการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งยังมีความมึนงงและสับสนในเรื่องใจกลางอีกด้วย จากผลการวิจัยครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานฝึกหัดครูยังไม่สามารถสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุผลดีได้ตามความมุ่งหมาย

เท่าที่ควร ดังนั้น เพื่อให้การสอนวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างไคผลดีและบรรลุผลตามความมุ่งหมายของการสอน ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะในการปรับปรุงการ เรียบการสอนวิทยาศาสตร์ระดับ ป.กศ. ไว้ดังนี้

ข้อเสนอแนะต่ออาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู เพื่อปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์

ได้ดังนี้

1. อาจารย์วิทยาศาสตร์ในสถาบันฝึกหัดครู เป็นบุคคลสำคัญที่สุดในการสอนที่จะช่วยให้ให้นักศึกษามองเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ และเกิดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในหลัก และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะไคผลดีเพียงใดขึ้นขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของอาจารย์วิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ และผู้วิจัยขอเสนอแนะไว้ดังนี้

1.1 ในด้านความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่สอนวิทยาศาสตร์ในสถานฝึกหัดครู ควรได้ศึกษาและทำความเข้าใจในความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ให้ดีก่อนจะดำเนินการสอน เพื่อให้สามารถทำการสอนได้บรรลุผลตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้

1.2 วิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเห็นว่าควรไคมีการปรับแนววิธีการสอนวิทยาศาสตร์ของอาจารย์วิทยาศาสตร์ ในสถานฝึกหัดครูเสียบ้าง อาจารย์วิทยาศาสตร์ควรไคนำเอาวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ และวิธีการสอนในแบบต่าง ๆ หลาย ๆ วิธีเข้ามาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทาง หรือแบบอย่างที่ดีของนักศึกษาครูต่อไป เป็นต้นว่า ควรได้พิจารณา นำเอาวิธีสอนแบบอื่น ๆ ประกอบการสอนแบบบรรยายไปด้วย ทั้งนี้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเป็นตอน ๆ ไป เช่น นำเอาวิธีการสอนแบบการสาธิตประกอบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง แบบการอภิปราย การสังเกตหรือการฝึกจากของจริง และการสอนแบบแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

1.3 การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เนื่องจากนักศึกษาระดับ ป.กศ. จะต้องออกไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาในอนาคต ดังนั้นอาจารย์วิทยาศาสตร์ของสถานฝึกหัดครูควรไคนำเอาอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ โสภทัศน์อุปกรณ์ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางการศึกษาหลาย ๆ ชนิดมาใช้ในการสอนให้มาก เพื่อเป็นแนวทางหรือตัวอย่างที่ดี และสร้าง

ประสบการณ์แก่นักศึกษาที่จะได้นำเอาหลักการหรือแนววิธีไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาต่อไป การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จะช่วยสร้างทัศนคติ ความเข้าใจที่ถูกต้องในหลักของวิทยาศาสตร์ ช่วยให้เป็นผู้ไม่มัวงายในเรื่องที่ไม่มีเหตุผลอีกด้วย

2. อาจารย์วิทยาศาสตร์ของสถานฝึกหัดครู ศึกษานิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์ของกรมการฝึกหัดครู และนักการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ (Science Educators) ควรได้มีการสัมมนา, ประชุม และปรึกษาร่วมกันอยู่เสมอ เพื่อร่วมมือกันแสวงหาแนวทางหรือแนวปฏิบัติที่ดีในการส่งเสริมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาและโคเลจชั้น ตลอดจนควรได้มีการร่วมมือกันในการสร้างคู่มือและแนวปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์ขึ้นด้วย เพื่อช่วยเหลือครูอาจารย์ใหม่ที่ยังไม่เคยสอนวิทยาศาสตร์มาก่อนเลยให้สามารถทำการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. อาจารย์วิทยาศาสตร์ของสถานฝึกหัดครู ควรได้ทำการศึกษาลักษณะหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับ ป.กศ. ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ และสามารถวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ได้ว่า ควรจะสอนเนื้อหาให้ลึกซึ้งหรือกว้างแค่ไหนเพียงใดจึงจะสามารถส่งเสริมให้ครูเรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักของวิทยาศาสตร์ได้ตามความมุ่งหมาย

ข้อเสนอแนะต่อวิทยาลัยครู และกรมการฝึกหัดครู

1. สถานฝึกหัดครูและกรมการฝึกหัดครู ควรได้ร่วมมือกันในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับ ป.กศ. ให้มีเนื้อหาวิชาเหมาะสมทันเหตุการณ์ไม่เนิ่นหรือล้าในค่านหนึ่งค่านใดโดยเฉพาะ เพื่อให้ครูเรียน เรียนแล้วได้ผลดีตามความมุ่งหมายตลอดทั้งสามารถนำไปใช้ในการสอนในชั้นประถมศึกษาและเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อชั้นสูงได้ยิ่งขึ้น

✓ 2. สถานฝึกหัดครู, กรมการฝึกหัดครู และหน่วยศึกษานิเทศก์ ควรได้ร่วมมือกันสร้างตำราเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ให้มากขึ้น เพื่อช่วยให้นักศึกษามีแหล่งที่จะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างกว้างขวาง ตลอดจนควรได้มีการวิจัยตำราเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่แล้วในค่านเนื้อหาและการเรียงลำดับของเนื้อหาวิชาเพื่อนำมาเป็นหลักในการปรับปรุงเนื้อหาและสร้างแบบเรียนให้โดยมาตรฐานและเหมาะสมกับระดับของการศึกษายิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถใช้เป็นคู่มือในการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในหลักการและข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างกว้างขวางและถูกต้อง

อันจะเป็นทางช่วยให้นักศึกษาเกิด Scientific Literacy ขึ้นอีกด้วย

3. สถาบันฝึกหัดครูควรจัดให้มีห้องเรียนและห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ไว้ โดยเฉพาะ การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ควรให้นักศึกษาได้ทำการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้มาก นอกจากนั้นควรไ้รวมเอาทั้งภาคปฏิบัติการทดลองและภาคทฤษฎีไว้ในรายวิชาเดียวกัน เพื่อให้มีความสัมพันธ์ระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การทดลองมากขึ้น อันจะเป็นทางช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ความกตัญญูต่อและหลักวิทยาศาสตร์ เกิดความสนใจและชื่นชมในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่มในการที่จะคิดประดิษฐ์อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการที่จะออกไปสอนวิทยาศาสตร์ต่อไปอีกด้วย

ขอเสนอแนะสำหรับการผลิตครูวิทยาศาสตร์ (ป.กศ.) ที่จะออกไปสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา

เพื่อให้การผลิตครูวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพก็มีความสามารถที่จะออกไปสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นได้ และเพื่อช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับ ป.กศ. บรรลุผลตามความมุ่งหมายข้อที่ 3 ที่ว่า ให้สามารถนำไปสอนในประโยคประถมศึกษาได้ ผู้เขียนจึงขอเสนอแนะไว้ดังนี้คือ

1. สถาบันการฝึกหัดครูควรได้กำหนดนโยบาย และปรับปรุงแนวการจัดการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษ (ป.กศ.) โดยมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนฝึกหัดครูที่จะออกไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจในการศึกษาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์อย่างกว้าง ๆ มีความรู้ในข้อความจริง และความกตัญญูต่อทางวิทยาศาสตร์ มีความพอใจและสนใจในความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการอ่าน ฟัง และสนทนาเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจ อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการเตรียมครูที่จะออกไปสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษา อาจต้องปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เนื้อหาวิชาที่เก่า ล้าสมัย และสับสมรวมทั้งตอนที่ซ้ำกับวิชาอื่นเสียใหม่ ให้เหมาะสมและสามารถสอนได้ผลถึงที่กล่าวมาข้างบนนี้

2. สถานการณ์ฝึกหัดครู และอาจารย์วิทยาศาสตร์ ควรปรับปรุงวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาของนักศึกษาในระดับ ป.กศ. เสียบ้าง เช่น จัดให้มีการสาธิตหรือทดลองวิธีสอน วิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ อันจะเป็นตัวอย่างที่ดีที่จะให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้สอนได้เมื่อเรียนสำเร็จ แล้ว และอาจารย์ที่สอนวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควร เป็นอาจารย์ที่มีความรู้, มีประสบการณ์ และได้ เรียนวิชาเกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาโดยเฉพาะ และสามารถที่จะสอนเป็นแบบอย่างได้

3. สถานการณ์ฝึกหัดครูควรปรับปรุงและกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาของนักศึกษาในระดับ ป.กศ. ทั้งในด้านการจัดการ และการดำเนินงาน ควรให้นักศึกษา ได้เลือกฝึกสอนไปตามความสมัครใจ และผู้ที่มีความตั้งใจและสมัครใจที่จะฝึกสอนวิทยาศาสตร์ สถานฝึกหัดครูควรได้จัดให้มีการฝึกอบรมและแนะนำเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในการ ฝึกสอนวิทยาศาสตร์ได้ โดยทำอย่างจริงจัง

จากผลการวิจัยตอนหนึ่งพบว่า อาจารย์ในเทกซ์และครูพี่เลี้ยงการฝึกสอนจะทำการนิเทศ การสอนเป็นเพียงบางครั้ง เท่านั้นตลอดทั้งภาคเรียน แสดงให้เห็นว่าขาดการเอาใจใส่และขาด หลักการนิเทศการสอนที่ดีไป สถานฝึกหัดครูควรได้พิจารณาปรับปรุงในเรื่องนี้โดยเร็ว เพื่อให้ การนิเทศการสอนเป็น เรื่องสำคัญของการฝึกสอนมีผลและมีความหมายต่อการฝึกหัดครูมากขึ้น

สถานฝึกหัดครูควรจัดให้มีการอบรมวิธีการนิเทศการสอนแก่อาจารย์ในเทกซ์และครูพี่เลี้ยง ที่ยังไม่เคยทำหน้าที่นิเทศการสอนเลย เพื่อให้ทราบหลักการและแนวปฏิบัติที่เหมาะสมจะช่วย งานการนิเทศการสอนมีคุณค่าและมีผลช่วยในการฝึกสอนของนักศึกษาดีขึ้น

จากผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนฝึกสอนขาดแคลนอุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างยิ่ง ดังนั้นสถานการณ์ฝึกหัดครูที่ส่งนักศึกษาไปฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ ควรได้จัดหา อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ตลอดทั้งหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์หรือหนังสือประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ อื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ให้แก่โรงเรียนฝึกสอนบ้างตามสมควร

สถานฝึกหัดครูควรได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาได้มีการทำ การใช้ อุปกรณ์การ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และการใช้วัสดุทัศนวัสดุ ให้นักศึกษาได้ฝึก ใ้ปฏิบัติ และได้ทดลองใช้บ่อย ๆ จนมีความรู้ความเข้าใจและเกิดทักษะ จนสามารถนำไปใช้ในการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ และในการ สอนจริง ๆ ได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาในครั้งต่อไป

1. ควรได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตร แบบเรียน วิธีสอนและอื่น ๆ ในระดับ ป.กศ. เพื่อนำเอาผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ให้มีคุณภาพดีขึ้น
2. ควรได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นไปอีก เพื่อนำเอาผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น.





บรรณานุกรม

- กันยา สุทธิภิเษม์ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์และพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับมัธยม วิทยาลัยพนม คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2507, 112
หน้า.
- กนกศักดิ์ พรหมเพชร การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของครู
ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร พ.ศ. 2511 ปริทัศน์พนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย
วิชาการศึกษาประสานมิตร 2512, 126 หน้า.
- จิรวรรณ วงศ์สวัสดิ์จิรวรรณ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใน
ภาคศึกษา 1 ปริทัศน์พนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2507,
176 หน้า.
- จำนง พรายแย้มแป คู่มือวิชาการศึกษา เทคนิควิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำนักพิมพ์สหพันธ์
กรุงเทพ 4 2514, 214 หน้า.
- จำนง วิสุทธรินเทย์ การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางประการของนักเรียนระดับ
ประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ.3) ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร ปีการ
ศึกษา 2512 ปริทัศน์พนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2513,
129 หน้า.
- ธำรง บัวศรี, ดร. "จุดมุ่งหมายและวิธีการในการสอนวิทยาศาสตร์" ประมวลความรู้
เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย 2499,
296 หน้า.
- นันทนา ศิริวิเศษ การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนเทศบาล จังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2511 ปริทัศน์พนธ์ กศ.ม.

วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2512, 139 หน้า.

พินิจ เจริญชาติ "วิธีสอนวิทยาศาสตร์" เอกสารประกอบการเรียนวิชา Educ.426
Teaching of Science วิชา.บางแสน 2513, 87 หน้า.

พิทักษ์ รัชพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์โรงเรียนสตรีนครศรีธรรม
(แผนกการพิมพ์) ประจวบ, 2513, 74 หน้า.

พิทักษ์ รัชพลเดช พฤติกรรมวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ พิมพ์ทางหุ้นส่วนจำกัด
สีकरण (แผนกการพิมพ์) ชนบุรี, 2514, 82 หน้า.

ไพฑูรย์ สุขเวรังาม ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปของนิสิตชั้นปีที่ 2 วิทยาลัย
วิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2510 ปรินทิพเพธ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2512, 139 หน้า.

มณฑา จันทร์เกลี้ยงเล็ก การศึกษานักเรียนและความต้องการของครูที่เลี้ยงในการนิเทศการสอน
วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาฝึกสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง จากวิทยาลัย
ครูในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและจังหวัดนนทบุรี ปรินทิพเพธ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2515, 108 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมการฝึกหัดครู แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามหลักสูตร
ป.กศ. พุทธศักราช 2508, 165 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ รายงานการวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในสหรัฐ-
อเมริกา ผลการวิเคราะห์และบทความบางเรื่อง กระทรวงศึกษาธิการ 2510
165 หน้า.

สมสุข ชีระวัชร การเฝ้าระวังเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
ชั้นต้นของสถานฝึกหัดครู ประจำปีการศึกษา 2511 ปรินทิพเพธ กศ.ม. วิทยาลัย

วิชาการศึกษาระดับมัธยม 2512, 178 หน้า.

สิปปนนท์ เกตุทัต, ดร. "บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาการศึกษา"
วิทยาศาสตร์ 23 (12) : 1115-1121, ธันวาคม 2512.

อรพินท์ หันวันน์ การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่โรงเรียนนครา
ครบุรี จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2511 โดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบ
การสอน ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2512,
116 หน้า.

Alford, Genervieve Garritson, "An Analysis of Science Interests of Selected Children and an Identification Encountered by the Teachers of These Children in Science Instruction," Dissertation Abstracts, 7 (20) : 2704, January, 1960.

Anderson, Hans O., "An Analysis of a Method for Improving Problem-Solving Skills Possessed by College Students Preparing to pursue Science Teaching as a Profession," Dissertation Abstracts, 10 (27) : 3332 - 3333 A, April, 1967.

Bernhardt, Frank Leon, "Factors Predicting Seventh Grade Students' Interest for and Achievement in Science," Dissertation Abstracts, 2 (27) : 322 A, August, 1966.

Deardean, Dangles Marey, "An Evaluation of Laboratory and Supplementary Teaching Techniques used in a College General Biology Course," Dissertation Abstracts, 6 : 2097, December, 1957.

De Young, John E., Village Life in Modern Thailand. University of California Press. Berkley and Los Angeles, California, 1958, 225 pp.

Edwards, A.L., Techniques of Attitudes Scale Construction, Appleton - Century - Crofts, New York, 1957, 256 pp.

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

- Fan, Cheng-Teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Fox, Fred Wayne, "A Study of Practices which College Instructors Find Effective in the Pre-Service Education of Secondary School Science Teachers," Dissertation Abstracts, 18:941-942 March, 1958.
- Garrett, Henry E., and Woodworth, R.S., Statistics in Psychology and Education, Vakils, Foeffler and Simons Private Ltd., Bombay, 1967, 492 pp.
- Garzon, Dionisio, "An Analysis of the Problems of Teaching Elementary Science in the Phillippine Public Schools," Dissertation Abstracts, 2 (25) : 1025, August, 1964.
- Good, Carter V., Dictionary of Education McGraw-Hill Books Company, 1959, 676 pp.
- Guildford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Books Company, New York, 1965, 633 pp.
- Hedges, N.D. and M.A. McDougall, "Investigation of the Status of Science Education in Selected Public Elementary Schools of Virginia," Science Education, 48 : 59-64, February, 1964.
- Heiss, Elwood D., Modern Science Teaching, The Macmillan Company, New York, 1956, 462 pp.
- Kroeber, A.L., Anthropology, Harcourt, Brace and Company, New York, 1948, 856 pp.
- Mahan, Luther Alvin, "The Effects of Problem-Solving and Lecture Discussion in Developing Student Growth in Basic Understanding Problem-Solving Skill, Attitude, Interests and Personal Adjustments," Dissertation Abstracts, 3 (24) : 1097-1098, September, 1963
- Menefee, Robert William, "Measuring Elementary School Childrens Ability to use Evidence from Scientific Instrument in Decision -Making Situation," Dissertation Abstracts, 1 (27) : 117-118A, July, 1966.
- McNemar, Guinn, Psychological Statistics, John Willey & Sons, Inc., New York, 1958, 408 pp.

Moore, C. Olan, "An Evaluation of Effectiveness of the Biological Sciences Curriculum Study Approach to Teaching Biology to High Ability Students in the Ninth Grade," Dissertation Abstracts, 26 : 3129-3130, December, 1965.

/ National Society for the Study of Education, Science Education in American School. (The Forty-Sixth Yearbook) National Society for the Study of Education, Chicago, 1947, 306 pp.

National Society for the Study of Education, Rethinking Science Education, The University of Chicago, Illinois, 1960, 344 pp.

Owens, J.H., "Ability to Recognize and Apply Scientific Principle in New Situation in High School Biology and Chemistry," Science Education, 35 : 207-213, October, 1957.

Parks, Marshall Edwin, "Analysis of a Method for Improving Science Problem Solving Ability Possessed by Prospective Elementary Teachers," Dissertation Abstracts, 10 (29) : 3505, April, 1969.

Pennington, Tulley Sanford, "A Study of Factors Which Affected High School Seniors' Interest in Science," Dissertation Abstracts, 11 (20) : 4344, May, 1960.

Pruitt, Clarence M., "Pupil Problems in Learning Secondary School Biology," Science Education, 50 : 353-356, October, 1966.

Raksaboldej, Bitak, A Survey of Science Programs in Selected State Teachers College, Doctor's Thesis, New York University, 1961, 134 pp.

Rowland, R.G., "Some Difference Between Prospective Scientists-Non Scientist Early Leaves in A Representative Samples of English Grammar School Boys," The British Journal of Education Psychology, 31 : 21-32, February, 1961

Russel, L. Carey and Nyles G. Stauss, "An Analysis of the Understanding of the Nature of Science By Prospective Secondary Science Teacher," Science Education, 52 : 358-363, October, 1968.

Saunders, H.N., The Teaching of General Science in Tropical Secondary School, Oxford University Press, London, 1955, 379 pp.

Scott, Norral C., "The Relationship of Inductive Reasoning and Cognitive Styles in Categorization Behavior to Science Concept Achievement in Elementary School Children," Dissertation Abstracts, 23 : 4229-4230, May, 1963.

Smith, Herbert A. and Anderson, Kenneth E., "Science" in Encyclopedia of Educational Research, 3rd ed., by Chester W. Haris, pp. 1216-1232, The Macmillan Company, N.Y. 1960.

Spiegel, M.R., Theory and Problems of Statistics, McGraw-Hill Componay Inc., New York, 1954, 436 pp.

Swan, Malcolm D., "Exploratory Study of Science Achievement as it Relates to Science Curricula and Programs at the Sixth Grade Level in Montana Public Schools," Dissertation Abstracts, 12 (27) : 4175A, June, 1967.

Webber, Clemie Ebly, "A Study of The Pre-Service Education of Junior High School Science Teacher in the South Atlantic States," Dissertation Abstracts, 1695-A, December, 1966.

Swan, Malcolm D., "Exploratory Study of Science Achievement as it Relates to Science Curricula and Programs at the Sixth Grade Level in Montana Public Schools," Dissertation Abstracts, 12 (27) : 4175A, June, 1967.



ภาคผนวก

การวิเคราะห์แบบทดสอบ

วิธีหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยสูตรของ

Kuder Richardson คังนิงแฮม

$$r_{tt} = \frac{n s_t^2 - M(n-M)}{s_t^2 (n-1)}$$

เมื่อ r_{tt} = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อทดสอบ

M = คะแนนเฉลี่ย = $\frac{\sum X}{N}$

X = คะแนนของแบบทดสอบ

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

s_t^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในการวัดครั้งหนึ่ง ๆ

$$= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

ตัวอย่างของการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดที่ 1 มีดังต่อไปนี้

$$M = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{892}{39} = 22.8718$$

$$s_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$= \frac{(39 \times 21557) - (892)^2}{39 \times 38}$$

$$= \frac{840723 - 795664}{1482}$$

$$= \frac{45059}{1482}$$

$$= 30.4040$$

$$\therefore r_{tt} = \frac{n\sigma_t^2 - M(n-M)}{\sigma_t^2 (n-1)}$$

$$= \frac{(40 \times 30.4040) - 22.8718 (40 - 22.8718)}{30.4040 \times 39}$$

$$= \frac{1216.1600 - 391.7528}{1185.7560}$$

$$= \frac{824.4072}{1185.7560}$$

$$= .6952$$

ส่วนวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดอื่น ๆ ผู้เขียนดำเนินการหาเช่นเดียวกับชุดที่ 1 ดังกล่าวแล้ว

วิธีหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยสูตรของ
Pearson ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

ค่า r_{xy}	=	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y
X	=	คะแนนผลการทดสอบวิทยาศาสตร์
Y	=	คะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
ΣXY	=	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนที่ทำข้อทดสอบได้กับ คะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
ΣX	=	ผลรวมของคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนทำแบบทดสอบ ได้
ΣY	=	ผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์ของกลุ่มตัวอย่าง แต่ละคนทำได้
$\Sigma X \cdot \Sigma Y$	=	ผลรวมของคะแนนทดสอบวิทยาศาสตร์ คูณผลรวม คะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
ΣX^2	=	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบ ได้
ΣY^2	=	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์

ตาราง 58 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับข้อความ
จริงทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) กับคะแนนเกณฑ์

ΣX	ΣY	ΣXY	ΣX^2	ΣY^2
892	93	21457	243	2228

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบชุดที่ 1

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{39 \times 2228 - (892 \times 93)}{\sqrt{[(39 \times 21457) - (892)^2] [(39 \times 243) - (93)^2]}} \\
 &= \frac{86892 - 82956}{\sqrt{(836823 - 795664)(9477 - 8649)}} \\
 &= \frac{3936}{\sqrt{41159 \times 828}} \\
 &= \frac{3936}{\sqrt{34179652}} \\
 &= \frac{3936}{5846.26} \\
 &= .6732
 \end{aligned}$$

การวิเคราะห์ข้อความถามในแบบสอบถาม

เมื่อตรวจให้ค่าคะแนนแบบสอบถามแต่ละข้อของแต่ละชุดเรียบร้อยแล้วก็เรียงลำดับคะแนนผลการทดสอบแต่ละชุดจากต่ำไปสูง แล้วจึงตัดเอากลุ่มคะแนนต่ำและกลุ่มคะแนนสูง กลุ่มละ 25% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และถือว่าคะแนนของกลุ่มทั้ง 2 นี้เป็นเกณฑ์ในการประเมินค่าของข้อความถามแต่ละข้อ ในการประเมินค่านี้ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\left[\frac{\sum X_H^2}{N} - \frac{(\sum X_H)^2}{N^2} \right] + \left[\frac{\sum X_L^2}{N} - \frac{(\sum X_L)^2}{N^2} \right]}}$$

t = ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในแต่ละข้อของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
 N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง หรือ กลุ่มต่ำ
 $\bar{X}_H$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มสูง
 $\bar{X}_L$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบเดียวกันในกลุ่มต่ำ

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า t ของข้อความถามข้อหนึ่งโดยใช้สูตรนี้ ดังแสดงไว้ในตาราง 59

ตาราง 59 การคำนวณค่า t เพื่อวัดความแตกต่างในคำตอบของข้อ
คำถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
ของกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ

ลำดับของคำตอบ	กลุ่มคะแนนต่ำ				กลุ่มคะแนนสูง			
	X	f	fX	fX ²	X	f	fX	fX ²
มากที่สุด	5	1	5	25	5	11	55	275
มาก	4	4	16	64	4	10	40	160
ปานกลาง	3	15	45	135	3	5	15	45
น้อย	2	4	8	16	2	0	0	0
น้อยที่สุด	1	2	2	2	1	0	0	0
รวม		26	76	242		26	110	480
		N	ΣX_L	ΣX_L^2		N	ΣX_H	ΣX_H^2

$$\bar{X}_L = \frac{76}{26} = 2.9231, \quad \bar{X}_H = \frac{110}{26} = 4.2305$$

$$\left(\frac{\Sigma X_L}{N} \right)^2 = \frac{76^2}{26} = 222.1540, \quad \left(\frac{\Sigma X_H}{N} \right)^2 = \frac{110^2}{26} = 465.3850$$

$$N(N-1) = 26(26-1) = 650$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{4.2305 - 2.9231}{\sqrt{\frac{(480-465.3850) + (242-222.1540)}{650}}}$$

$$= \frac{1.3074}{\sqrt{\frac{14.6150 + 19.8460}{650}}}$$

$$= \frac{1.3074}{\sqrt{\frac{34.4610}{650}}}$$

$$= \frac{1.3074}{\sqrt{0.0530}}$$

$$= \frac{1.3074}{0.2303}$$

$$= 5.6777$$

ส่วนวิธีการหาค่า t ของแบบสอบถามข้ออื่น ๆ ก็ดำเนินการหาได้เช่นเดียวกัน

ภาคผนวก

การวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างการคำนวณทางสถิติ

ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. วิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

2. วิเคราะห์หาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนโดยใช้สูตร

$$S.D = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

ก. คะแนนเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนจากแบบทดสอบ ชุดที่ 1 วัดความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Facts) ทางวิทยาศาสตร์

1. กลุ่มตัวอย่าง

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{3077}{150} \\ &= 20.5133\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D &= \sqrt{\frac{(150 \times 66085) - (3077)^2}{150 \times 149}} \\ &= \sqrt{19.9025} \\ &= 4.4612\end{aligned}$$

2. กลุ่มตัวอย่างหญิง

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{4157}{210} \\ &= 19.7952\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D &= \sqrt{\frac{(210 \times 85140) - (4157)^2}{210 \times 209}} \\ &= \sqrt{13.6420} \\ &= 3.6935\end{aligned}$$

3. กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{7234}{360} \\ &= 20.0944\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D &= \sqrt{\frac{360 \times (151225) - (7234)^2}{360 \times 359}} \\ &= \sqrt{16.3281} \\ &= 4.0408\end{aligned}$$

๓. วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงจาก
แบบทดสอบ ชุดที่ 1 ใช้สูตร t-test

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{20.5133 - 19.7952}{\sqrt{\frac{19.9025}{150} + \frac{13.6420}{210}}} \\
 &= \frac{.7181}{.4445} \\
 &= 1.6155
 \end{aligned}$$

สำหรับค่า กระแสเฉลี่ย (Mean) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง จากแบบทดสอบวัดคุณ ๗ ก็คำนวณหาได้โดยวิธีการเกี่ยวกับทศาวนาแลวน ดังที่ได้ได้แสดงไว้ในตาราง 12 - 16

จากตาราง 60 - 61 แสดง ค่ากระแส และกระแสเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละชุด
จำแนกตามวิทยาลัยครู

จากตาราง 62 - 65 แสดงค่ากระแส และกระแสเฉลี่ยของแบบสอบถามด้านต่าง ๆ
ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามวิทยาลัยครู

ตาราง 60 ค่าคะแนน, ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์
ของครูผู้สอนทั้ง 6 โรงเรียน

วิชา/รายวิชา	จำนวน นักศึกษา	คะแนน ชุด 1	คะแนน ชุด 2	คะแนน ชุด 3	รวม
ภาษาอังกฤษ	40	853	776	513	2142
เศรษฐศาสตร์	16	355	324	204	883
สังคมศึกษา	25	474	425	271	1170
จิตวิทยา	27	558	485	315	1358
วรรณคดี	27	501	403	243	1147
ดนตรี	15	336	257	154	747
รวม	150	3077	2670	1700	7447
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		20.5133	17.8000	11.3333	49.6400

ตาราง 61 ค่าคะแนน, ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาการาสตร์
ของกุ่มตัวอย่างหญิงและกุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด

วิทยาลัยครู	จำนวน นักศึกษา	คะแนน ชุด 1	คะแนน ชุด 2	คะแนน ชุด 3	รวม
บ้านเสด็จเจ้าพระยา	18	345	358	227	930
เพชรบุรีวิทยาลัย	28	552	529	279	1390
สวนสุนันทา	30	533	462	322	1317
สวนกุหลาบ	50	1026	903	643	2572
จันทร์ เกษม	29	611	501	310	1422
พระนคร	28	515	454	283	1252
ธนบุรี	27	575	522	332	1429
รวม	210	4157	3729	2396	10312
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		19.7952	17.7571	11.4095	49.1047
รวมนักศึกษาทั้งหมด	360	7234	6399	4096	17759
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		20.0944	17.7750	11.3777	49.3272

ตาราง 62 แสดงคะแนนด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาย ระดับ ป.ศ. จำนวน 150
คน จำแนกตามวิทยาลัยครู

วิทยาลัยครู	จำนวน นักศึกษา	มีความ อยาก เรียน ในสิ่ง นอก หลักสูตร	มีความ สนใจ ที่จะ เรียน และ มี ความรู้ เกี่ยวกับ วิชา ใหม่	ความ พร้อม ที่จะ เปลี่ยน ความรู้ ใหม่	ความไม่ สบาย หรือ เจ็บ ปวด กลาง	ความมี เหตุผล
บ้านเสด็จเจ้าพระยา	40	332	406	290	559	744
เพชรบุรีวิทยาลงกรณ์	16	126	156	110	213	289
สามเสน	25	210	267	181	397	484
จิตร ภูมิ	27	199	262	181	394	500
นครนร	27	211	267	190	375	486
สมุทร	15	114	149	114	224	261
รวม	150	1,192	1,507	1,066	2,162	2,764
$\bar{X}$		3.9733	3.3488	3.5035	2.8826	3.0711

หมายเหตุ เก็บจากการแจกคะแนนเฉลี่ยของคะแนนด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) หาได้โดยการเอาจำนวนนักศึกษารวมคูณด้วยผลเฉลี่ย
หารเอาจำนวนข้อในแต่ละหมวดหารอีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะได้ค่าเฉลี่ยที่สามารถนำไปเปรียบเทียบ
เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้

ตาราง 63 แสดงคะแนนทัศนคติวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาหญิงระดับ ป.ศ. จำนวน 210 คน
และรวมนักศึกษาทั้งหมด จำนวน 360 คน จำนวนภาควิชาลัยครู

วิทยาลัยครู	จำนวน นักศึกษา	ความ อยาก อยากเห็น ในสิ่ง แวดล้อม	ความ ซื่อสัตย์ ออกนอกและ ซื่อตรง ต่อหลักวิชา	ความพร้อม ที่จะเปลี่ยน ความเชื่อ ใหม่	ไม่เชื่อ ไวกลาง หรือ งมงาย	ความมี เหตุผล
บ้านสงเคี้ยวโง่น	18	159	196	136	275	378
เพชรบุรีวิทยาลงกรณ์	28	247	318	218	398	530
สวนสุนันทา	30	250	324	196	426	547
สวนดุสิต	50	422	544	376	735	1,032
จันทบุรี	29	252	336	210	459	588
พระนคร	28	348	305	202	386	526
ธนบุรี	27	239	299	205	362	521
รวม	210	1,817	2,322	1,543	3,041	4,122
$\bar{X}$		4.3262	3.6905	3.6738	2.8961	3.2714
รวมนักศึกษารวม		3009	3829	2609	5203	6886
$\bar{X}$	360	4.1791	3.5453	3.6236	2.8905	3.1879

ตาราง 64 แสดงคะแนนค่าต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของมัธยมศึกษาสาย ระเบียบ ป.กศ.

จำนวน 150 คน จำนวนสถานวิทยาดัชฎ

วิทยาดัชฎ	จำนวน นักศึษา	ความสนไ ใน ใน วิทยาศาสตร์	ความพอใจ ใน ใน วิทยาศาสตร์	ทักษะการใ้ เครื่องบึ วิทยาศาสตร์	ความเข้าใจใน การแก้ปัญหาคตาม วิธีวิทยาศาสตร์
บ้านส้มเค็จเว้ารรษา	40	2579	2583	2302	2411
เพชรบุรีวิทยาองกรณ	16	1089	1038	915	939
สวนสุนันทา	25	1633	1654	1394	1566
จิตรเกษม	27	1736	1781	1407	1691
จรณกร	27	1738	1732	1504	1672
ธบุรี	15	979	1001	829	915
รวมวม	150	9754	9789	8351	9224
$\bar{X}$		3.6125	3.6255	3.0929	3.4162

ตาราง 65 แสดงคะแนนด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาหญิงระดับ ป.ศศ. จำนวน 210 คน และรวมนักศึกษาทั้งหมด จำนวน 360 คน จำนวนความวิทยาศาสตร์

วิทยาลัยครู	จำนวนนักศึกษา	ความสนใจในวิทยาศาสตร์	ความพอใจในวิทยาศาสตร์	ทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	ความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์
บ้านสอเค็ดเจ้าพระยา	18	1152	1171	1024	1121
เพชรบุรีวิทยาองกรณ์	28	1787	1878	1611	1769
สวนสุนันทา	30	1769	1883	1615	1834
สวนกุหลาบ	50	3253	3379	2946	3217
วัชรพล	29	1887	1939	1712	1789
วชิรนคร	28	1860	1793	1542	1744
ธนบุรี	27	1776	1858	1518	1657
รวม	210	13,430	13,901	11,968	13,041
$\bar{x}$		3.5529	3.6775	3.1661	3.4500
รวมนักศึกษาทั้งหมด	360	23,184	23,690	20,319	22,265
$\bar{x}$		3.5777	3.6558	3.1356	3.4359

ตอนที่ 1

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
วิชาวิทยาศาสตร์

ระดับประถมศึกษาปีที่ ๖ วิชาการศึกษา



กำชับแจ้งในการตอบ

(1) แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์นี้ แบ่งออกเป็น 3 ชุด คือ

ก. ชุดที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ข. ชุดที่ 2 จำนวน 38 ข้อ

ค. ชุดที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

รวมทั้งสิ้น 108 ข้อ

(2) ให้ใช้เวลาในการทดสอบทั้ง 3 ชุด 60 นาที

(3) วิธีตอบให้ เลือกคำตอบที่ถูกต้อง เพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วตอบในกระดาษคำตอบ
เท่านั้นตามตัวอย่างข้างล่างนี้

ตัวอย่าง สัตว์ใดคือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ก. นก

ข. งู

ค. สุนัข

ง. ปลาฉลาม

จ. กบ

ก

ข

ค

ง

จ

.....

.....

☒

.....

.....

(4) เมื่อท่านตอบคำถามใดไปแล้ว แทนที่จะตอบคำถามใหม่ให้ชี้คำตอบที่ไม่ต้องการออก
ดังตัวอย่าง

ก

ข

ค

ง

จ

.....

☒

.....

.....

.....

(5) ขอให้นักศึกษาอ่านคำถามอย่างละเอียดรอบคอบแล้วจึงตอบลงในกระดาษคำตอบ หวังว่า
นักศึกษาจะทำข้อสอบได้เป็นอย่างดี

แบบทดสอบชุดที่ 1

1. วิธีการพักผ่อน ผ่อนคลายร่างกายที่ดีที่สุดคืออะไร ?
 - ก. การนอนหลับ
 - ข. การไปดูภาพยนตร์
 - ค. ไปเที่ยวตามชายหาด
 - ง. เล่นเกม
 - จ. นอนหลับตาเฉย ๆ
2. คนที่เป็นโรคกระดูกอ่อน แผลงว่าขาดธาตุอะไร ?
 - ก. โปรตีน
 - ข. แคลเซียม
 - ค. กำมะถัน
 - ง. แมกนีเซียม
 - จ. ฟอสฟอรัส
3. อาการที่เกี่ยวข้องกับโรคตา เป็นเพราะขาดวิตามินอะไร ?
 - ก. เอ
 - ข. บี
 - ค. เค
 - ง. ซี
 - จ. อี
4. คุณสมบัติประจำตัวของเทอร์โมพลาสติกเป็นอย่างไร ?
 - ก. ทนต่อความร้อนสูง ๆ
 - ข. ถูกความร้อนจะอ่อนตัว
 - ค. ถูกความร้อนจะแข็งตัว
 - ง. เป็นฉนวนความร้อน
 - จ. เป็นตัวนำความร้อน
5. ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของในเม็ดเลือดสีแดง คืออะไร ?
 - ก. ทองแดง
 - ข. ฟอสฟอรัส
 - ค. เหล็ก
 - ง. โปรตีน
 - จ. แคลเซียม
6. อนุภาคที่เป็นมูลฐานของอะตอมคืออะไร ?
 - ก. มีซอน
 - ข. โปรตอน
 - ค. โพซิตรอน
 - ง. นิวตรอน
 - จ. นิวตริโน

7. คุณค่าของอาหารประเภทใด จะสูญเสียไต่จนมากที่สุดเมื่อถูกความร้อน
- การต้มไฮเดรท
 - ไขมัน
 - เกลือแร่
 - โปรตีน
 - วิตามิน
8. $K_4Fe(CN)_6$ เป็นเกลือประเภทใด ?
- สองเชิง
 - เชิงซ้อน
 - ปกติ
 - กรด
 - เบส
9. สารเสพติดที่อยู่ในเมดัลกาแฟคืออะไร ?
- เฮโรอีน
 - กัญชา
 - นิโคติน
 - แอมเฟตามีน
 - โคเคน
10. การเป็นโรคเหน็บชา เกิดจากการขาดวิตามินอะไร ?
- เอ
 - บี
 - ซี
 - ดี
 - เค
11. ถั่วเหลืองกลั่นเอาน้ำมันออกจากแผ่นฟิล์มถั่วเหลืองอะไร ?
- ไฮโดรควิโนน
 - โซเดียมคลอไรด์
 - โซเดียมคาร์บอเนต
 - ไฮโป
 - โปแตสเซียมไบคาร์บอเนต
12. ยาเสพติดที่มีประโยชน์มากที่สุดในข้อใด ?
- ซีกัลลิน
 - ซีกัลลิน
 - ซีกัลลิน
 - ซีกัลลิน
 - ซีกัลลิน
13. การจัดการทรัพยากรเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของอากาศต่อเนื่องตลอดวัน ควรใช้เครื่องมือชนิดใดตรวจ
- เทอร์โมมิเตอร์ชนิดคู่แยกและคู่
 - เทอร์โมกราฟ
 - เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา
 - เทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิทัล
 - เทอร์โมไฟลด์

14. สารประกอบใดในเลือดที่มีน้ำตาลมากที่สุด?
- กลีโคเจนในตับ
 - น้ำตาลในเลือด
 - โปรตีนในเลือด
 - กลีโคเจนในกล้ามเนื้อ
 - น้ำตาลในเลือด
15. ภาพเสมือนในภาพที่ได้จากอะไร ?
- กระจกเงาระนาบ
 - ภาพเงาของวัตถุจริง
 - กล้องจุลทรรศน์
 - กล้องถ่ายภาพ
 - กระจกเงาในตู้กระจก
16. พื้นที่ในภาคกลางของประเทศไทยมักถูกน้ำท่วมอย่างรุนแรง เพราะมีสาเหตุมาจากอะไร
- ฝนตกมากเกินไป
 - ทางระบายน้ำไม่ดี
 - ป่าไม้ถูกโค่นมากเกินไป
 - การชลประทานยังบกพร่อง
 - ถนนถูกเกินไปจึงเป็นแอ่งน้ำ
17. ความชื้นสัมพัทธ์สามารถส่งผลกระทบต่อโลกได้โดยตรง มีชื่อว่าอะไร ?
- ไฟโลคลิม
 - สภาพอากาศ
 - อุณหภูมิ
 - ความชื้น
 - ไทรโค
18. อวัยวะที่ช่วยในการหายใจของมนุษย์ และสัตว์คืออะไร
- หัวใจ
 - ม้าม
 - ปอด
 - หลอดลม
 - กล้ามเนื้อหัวใจ
19. การที่น้ำทะเลในอ่าวไทยเปลี่ยนสีไปตามฤดูกาล เกิดจากอะไร ?
- สารเคมีในทะเล
 - การสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์
 - ลักษณะของก้นทะเลเปลี่ยนไป
 - อนุภาคของพืชเล็ก ๆ ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ
 - คลื่นในน้ำ
20. เหล็กพบในแร่ชนิดใด
- แร่กาไลนา
 - แร่แคลโคไฟไรต์
 - แร่เฮมาไทต์
 - แร่บอกไซต์
 - แร่แคสซิเทอไรต์
21. น้ำมันละหุ่งใช้แก้โรคอะไร
- วัณโรค
 - ท้องอืด
 - อหิวาตกโรค
 - ท้องร่วง
 - กาฬโรค

22. สัตว์ที่เป็นตัวทำให้เกิดโรคบิดคืออะไร ?

- ก. พาราอีเซียม
- ข. พลาสโมเดียม
- ค. ยูกลีนา
- ง. ไฮดรา
- จ. แอนาโมเบีย

23. งานเลี้ยงฉลองเพื่อยกย่องเร็วในการหมุนเท้าไร ?

- ก. 16 รอบกอนาที่
- ข. $33\frac{1}{2}$ รอบกอนาที่
- ค. $45\frac{1}{2}$ รอบกอนาที่
- ง. 60 รอบกอนาที่
- จ. 45 รอบกอนาที่

24. เหยิงจะเดินทางใดที่เร็วที่สุดในตัวกลางชนิดใด?

- ก. ของไม้
- ข. ของบด
- ค. น้ำ
- ง. อากาศ
- จ. สุญญากาศ

25. การเผาถ่านจะเกิดผลเสียหายในข้อใดมากที่สุด ?

- ก. ปาฐกถา
- ข. สัตว์ 1 ไร่ 1 คอก
- ค. สัตว์เลี้ยงไม่มีค่าในเนื้อไม้
- ง. เปลือกถ่าน
- จ. มักจะทำให้ไฟไหม้ป่า

26. เครื่องดื่มที่ได้จากการเปลี่ยนน้ำตาลมอดโตสจากเมล็ดข้าวโพดให้เป็นแอลกอฮอล์คืออะไร ?

- ก. สุราแม่โขง
- ข. สุรากล่องทอง
- ค. เบียร์ตราสิงห์
- ง. แชมเปญ
- จ. ไวน์เกวีย

27. ชาติที่มากที่สุดในเปลือกโลกชั้นนอกคือชาติอะไร ?

- ก. อิตาลี
- ข. อิตาลี
- ค. อิตาลี
- ง. อิตาลี
- จ. อิตาลี

28. ไคโนโมแกรมแสดงและไคโนโมแกรมสลับต่างกันที่อะไร ?

- ก. ขนาดของแท่งแม่เหล็ก
- ข. ลักษณะสนามแม่เหล็ก
- ค. อามาเจอร์
- ง. แปลงไฟฟ้าไปใช้
- จ. วงแหวน

29. น้ำลายมีฤทธิ์เป็นอะไร ?

- ก. กรดอ่อน
- ข. ด่างอ่อน
- ค. ก้างอ่อน
- ง. เบสอ่อน
- จ. น้ำอ่อน

30. วัชพืชต่อไปนี้ ต้นอะไรที่ใช่ทำยาได้ ?

- ก. ผักปราบ
- ข. ผักบุ้ง
- ค. ผักตบชวา
- ง. หญ้ากา
- จ. กระโดน

31. รากชนิดใดถูกน้ำและเกลือแร่ได้มากที่สุด ?

- ก. รากแก้ว
- ข. รากขนวอน
- ค. รากพิเศษ
- ง. รากแขนง
- จ. รากตุ้มเกาะ

32. การร่างกายขาดวิตามิน เค (Vitamin K)

จะทำให้เกิดโรคอะไร

- ก. โรคกระดูกพรุน
- ข. โรคโลหิตจาง
- ค. โรคโลหิตไหลไม่หยุด
- ง. โรคเกี่ยวกับทางเดินของอาหาร
- จ. โรคเกี่ยวกับการสืบพันธุ์

33. พลาสติก กระดาษ ผ้าพันแผล เป็นวัสดุที่ทำมาจากโพลิเมอร์ชนิดใด ?

- ก. พาย
- ข. ไหม
- ค. ขนสัตว์
- ง. ลินิน
- จ. คาร์บอน

34. ดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลกคือดาวอะไร ?

- ก. ดาวศุกร์
- ข. ดาวอังคาร
- ค. ดาวพุธ
- ง. ดาวพฤหัสบดี
- จ. ดาวเสาร์

35. กระแสไฟฟ้าสลับที่จำหน่ายทั่วไปมีความถี่เท่าไร ?

- ก. 30 เฮิรตซ์/วินาที
- ข. 50 "
- ค. 100 "
- ง. 110 "
- จ. 220 "

36. ร่องจานเสียงสเตอริโอโฟนิคมีลักษณะ

ต่างจากร่องจานเสียงธรรมดาอย่างไร ?

- ก. ร่องลึกกว่า
- ข. ร่องตื้นกว่า
- ค. ร่องกว้างกว่า
- ง. ขอบร่องขนานกัน
- จ. ขอบร่องไม่ขนานกัน

37. เนฟฟรีเคีย คืออะไร

- ก. อวัยวะที่ทำหน้าที่หายใจ
- ข. อวัยวะที่ทำหน้าที่เก็บน้ำอสุจิ
- ค. ท่อสำหรับนำอสุจิ
- ง. ท่อน้ำไข
- จ. อวัยวะขับถ่ายของเสียที่เป็นของเหลว

38. คลอโรพลาสต์ คืออะไร ?

- ก. เม็ดสีภายในนิวเคลียส
- ข. ช่องว่างภายในเซลล์
- ค. เม็ดสีเขียวภายในเซลล์
- ง. เม็ดสีต่าง ๆ ภายในเซลล์
- จ. เม็ดสีในพืชชั้นสูง

39. วงจรอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงวงจรชนิดใด ?

- ก. วงจรไฟฟ้าเปิด
- ข. วงจรไฟฟ้าปิด
- ค. วงจรที่มีมอเตอร์
- ง. วงจรที่มีหลอดไฟ
- จ. วงจรที่มีหลอดสัญญาณ

40. งานเสียงที่มีความเร็ว 16 รอบต่อวินาที
เหมาะสำหรับบันทึกอะไร

- ก. คนกรัไทย
- ข. คนตรีสากล
- ค. เพลงโฆษณา
- ง. เพลงไทยเดิม
- จ. คำสอนบรรยาย

แบบทดสอบชุดที่ 2

1. วิตามินบี 1 (B_1) มีมากที่สุดในอาหารประเภทใด ?
 - ก. ข้าวโพด
 - ข. ข้าวหอมมะลิ
 - ค. ผักใบเขียว
 - ง. นม
 - จ. ไข่
2. ถ้าขาดอาหารประเภทไขมัน จะทำให้เกิดโรคอะไร ?
 - ก. การดูดไขมันจากโรคตับ
 - ข. ไตอักเสบด้วยยาก
 - ค. ผิวหนังแห้งและเป็นแผลพุพอง
 - ง. เป็นโรคเกี่ยวกับไขข้อ
 - จ. เป็นโรคเกี่ยวกับโลหิตเป็นพิษ
3. วัคซีนมีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ป้องกันโรค
 - ข. รักษาโรค
 - ค. ควบคุมไม่ให้เชื้อโรคแพร่พันธุ์
 - ง. ทำให้เชื้อโรคอ่อนกำลัง
 - จ. ช่วยให้เกิดโรคแทรก
4. ทำไมตามโรงพยาบาลจึงนิยมแขวนถ้วยวัตถุที่มีและมีการพ่น
 - ก. เพื่อดูดควันบุหรี่
 - ข. เพื่อให้เกิดเสียงก้อง
 - ค. เพื่อป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน
 - ง. เพื่อป้องกันแสงจากภายนอก
 - จ. เพราะสวยงามและราคาถูก
5. ผลคืออะไร ?
 - ก. ไข่ที่สุกแล้ว
 - ข. รังไข่ที่สุกแล้ว
 - ค. ไข่เมื่อได้รับการผสม
 - ง. เนื้อของผลไม้
 - จ. ส่วนของพืชที่สืบพันธุ์ได้
6. ถ้าขาดวิตามินเอ (A) ควรรับประทานอาหารประเภทใด ?
 - ก. มะละกอสุก
 - ข. ไข่กรอก
 - ค. ถั่วเหลือง
 - ง. หัวผักกาด
 - จ. กุ้ง

7. ทำไมจึงทำปฏิกิริยาเครื่องบินเป็นแผนอากาศ ?
- ทำให้เกิดแรงผลักดันไปข้างหน้า
 - ทำให้เกิดแรงยก
 - ทำให้เครื่องบินทรงตัวได้ดี
 - ทำให้เกิดความสวยงาม
 - ทำให้หลอกลวงตัวขณะบิน
8. สิ่งที่ไม่ใช่ยาเสพติดคืออะไร
- ฝิ่น
 - กัญชา
 - มอร์ฟีน
 - แอสฟริน
 - ใบกระท่อม
9. การเกราะหุ้มไม่มีโอกาสพบในกลุ่มดาวอะไร
- กลุ่มดาวนกยูง
 - กลุ่มดาวแมงป่อง
 - กลุ่มดาวกางเขร
 - กลุ่มดาวคันชั่ง
 - กลุ่มดาวรูปวัว
10. เตาไฟฟ้า 800 วัตต์ 220 โวลต์ ใช้เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ค่าไฟในแต่ละ 2 บาท จะต้องเสียเงินเท่าไร
- 4 บาท
 - 8 บาท
 - 10 บาท
 - 12 บาท
 - 15 บาท
11. สารที่เกิดจากการรวมตัวของอะตอมต่างชนิดกันเรียกว่า
- สาร
 - ธาตุ
 - สารประกอบ
 - ของผสมเนื้อเดียว
 - โลหะ หรือ อโลหะ
12. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- เหล็กกลายเป็นแม่เหล็ก
 - เหล็กกลายเป็นสนิม
 - ตัดเหล็กเป็นแผ่น ๆ
 - ยืดเหล็กเป็นเส้นลวด
 - เผาเหล็กให้ร้อน
13. วิทย์แบบเอฟ เอ็ม, ดีกว่าวิทย์ เอ เอ็ม อย่างไร
- ส่งได้ไกลกว่า
 - ทำใ้ง่ายกว่า
 - เคลื่อนแม่เหล็กไฟฟ้าในอากาศรบกวนไคยาก
 - สะท้อนได้ในชั้นของบรรยากาศ
 - ทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้ดี
14. หิงเจอร์ไอโอคีน เป็นยาประเภทใด
- ยาพิษ
 - ยาเสพติด
 - ยาฆ่าเชื้อ
 - ยาเอนติเซพติก
 - ยาปฏิชีวนะ

15. ชั้นบรรยากาศ ของโลกชั้นใดที่มีความสำคัญต่องานอุทกนิยน์วิทยา

- ก. ชั้นโทรโปสเฟียร์
- ข. ชั้นโทรโปพอส
- ค. ชั้นสตราโตสเฟียร์
- ง. ชั้นโอโซนสเฟียร์
- จ. ชั้นเอกโซสเฟียร์

16. สิ่งมีชีวิตในทะเลซึ่งเป็นพวกเบนโทสได้แก่อะไร

- ก. ปลาวาฬ
- ข. เต่า
- ค. แมวน้ำ
- ง. หอย
- จ. กัลปังหา

17. ท้องผูกเกิดจากสาเหตุอะไร

- ก. ออกร้างกายมากเกินไป
- ข. นอนหลับมากเกินไป
- ค. จิตใจวิตกกังวล
- ง. รับประทานอาหารที่มีไขมันมาก
- จ. รับประทานอาหารที่เหนียวมาก

18. ถ่านโค้กดีกว่า ถ่านหินอย่างไร

- ก. มีควันน้อยกว่า
- ข. ให้ความร้อนสูงกว่า
- ค. มีสิ่งปนเจือปนน้อย
- ง. รักษาสุขภาพของคนงาน
- จ. ถูกทุกข้อ

19. จังหวัดที่ให้กำลังในเครื่องยนต์ 4 จังหวะคือจังหวัดใด

- ก. จังหวัดอุดรธานี
- ข. จังหวัดบุรีรัมย์
- ค. จังหวัดสระบุรี
- ง. จังหวัดขอนแก่น
- จ. ในช่วงเปลี่ยนระหว่างจังหวัด

20. หินชนิดใดที่เป็นพวกหินแปร

- ก. หินแกรนิต
- ข. หินดินดาน
- ค. หินทราย
- ง. หินอบซิเคียน
- จ. หินอ่อน

21. คำว่า "Solid State" หมายถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลักษณะอย่างไร ?

- ก. มีขนาดเล็ก
- ข. เป็นอุปกรณ์ขยายเสียง
- ค. ประกอบด้วยหลอดสุญญากาศ
- ง. ประกอบด้วยทรานซิสเตอร์
- จ. ประกอบด้วยมอดูเลเตอร์

22. ถ้าไม่มีชั้นโอโซนในบรรยากาศของโลก จะทำให้เกิดอะไร

- ก. อากาศไม่คอยบริสุทธิ์
- ข. โลกจะขาดการออกซิเจน
- ค. อากาศจะมีไอน้ำมากเกินไป
- ง. รังสีอุลตราไวโอเลตจะมาสู่ผิวโลกมากขึ้น

จ. จะไม่เกิดพระจันทร์ทรงกลด

23. ถ้ามีเสียงกรี๊ดจากหมอกแปลงไฟฟ้า (หม้อเพิ่มไฟ) จะต้องปฏิบัติอย่างไร

- ก. ให้แจ้งไฟขึ้น
- ข. ให้ไฟลดลง
- ค. ยกตัวหม้อไฟฟ้า
- ง. งัดไขว้ถั่วขาว
- จ. ทวนรอบใหม่

24. เสียงจากเครื่องกำเนิดเสียงชนิดใดที่มีความถี่สูงที่สุด

- ก. ขลุ่ยเพียงออ
- ข. ไวโอลิน
- ค. เปียโน
- ง. เครื่องโม่หิน
- จ. เบส

25. อุปกรณ์ที่ใช้ในกลจักรคือเซลล์ แต่ไม่มีในกลจักรเป็นชิ้น

- ก. หัวเทียน
- ข. เกียร์
- ค. หัวฉีด
- ง. ลูกสูบ
- จ. คลัทช์

26. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการปลูกพืชคลุมดิน

- ก. เพื่อช่วยเพิ่มปุ๋ย
- ข. เพื่อให้ดินเก็บความชื้น
- ค. เพื่อไม่ให้ดินว่าง
- ง. เพื่อรักษาให้สัตว์มีศัตรูของเดิม
- จ. เพื่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

27. ถ้าใส่เกลือแกงลงไปในการกลั่นเงินในเตา จะเกิดปฏิกิริยาประเภทใด

- ก. รวมตัวโดยตรง
- ข. รวมตัวอย่างง่าย
- ค. แยกสลายอย่างง่าย
- ง. แทนที่อย่างง่าย
- จ. แยกสลายสองต่อ

28. ระยะใดของการแบ่งเซลล์ที่เซลล์มีส่วนประกอบสมบูรณ์มากที่สุด

- ก. อินเตอร์เฟส
- ข. โพรเฟส
- ค. เมตาเฟส
- ง. อนาเฟส
- จ. เทโลเฟส

29. ลักษณะใดที่เป็นลักษณะเหมือนกันของสัตว์ในไฟลัมแอนเนลิดา และไฟลัมอาร์โธรโปดา

- ก. เป็นสัตว์ที่มีรูปร่าง
- ข. เป็นสัตว์ที่พบเลือดไม่มีสีแดง
- ค. เป็นสัตว์ที่กินเฉพาะพืชเป็นอาหาร
- ง. เป็นสัตว์ที่มีเพศ แยกกันอยู่คนละตัว
- จ. เป็นสัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง

30. เอ็นโดสเปิร์มของมะพร้าวคืออะไร

- ก. เนื้อมะพร้าว
- ข. กะลามะพร้าว
- ค. จาวมะพร้าว
- ง. ยอดอ่อนของมะพร้าว
- จ. กาบมะพร้าว

31. สถานีวิทยุแห่งหนึ่งกระจายเสียงด้วยความถี่ 800 กิโลไซเคิล ดังนั้นจะส่งความยาวคลื่นเท่าไร

- ก. 200 เมตร
- ข. 325 เมตร
- ค. 375 เมตร
- ง. 400 เมตร
- จ. 800 เมตร

32. ในการทดลองการเกิดกระแสเหนี่ยวนำไฟฟ้าของฟาราเดย์ กระแสเหนี่ยวนำในขดลวดจะเกิดขึ้นขณะที่

- ก. แม่เหล็กอยู่ใกล้ขดลวด
- ข. แม่เหล็กอยู่ทางขดลวด
- ค. แม่เหล็กอยู่ภายในขดลวด
- ง. แต้นแรงแม่เหล็กตัดขดลวด
- จ. แต้นแรงแม่เหล็กที่ตัดขดลวดเปลี่ยนไป

33. วิธีการหาอายุของโลกที่ไคลเชื่อดำเนินไปในปัจจุบันคือวิธีใด

- ก. คำนวณจากปริมาณเกลือโซเดียมในทะเล
- ข. คำนวณจากอายุซากดึกดำบรรพ์
- ค. คำนวณจากการสลายตัวของธาตุกัมมันตภาพรังสี
- ง. คำนวณจากปริมาณออกซิเจนในอากาศ
- จ. คำนวณจากความหนาของชั้นดินที่ห่มห่อโลก

34. เครื่องนุ่งห่มที่มดชอบสวมคืออะไร จึงจะเหมาะสมกับการสวมใส่ในหน้าร้อน

- ก. มีสีเข้ม
- ข. มีความหนา
- ค. ซับเหงื่อได้ดี
- ง. มีสีขาว
- จ. ไม่ยัด

35. พยาธิได้เคี้ยวไนท์ของคนจ้ดอยู่ในพวก
เคี้ยวกับสัตว์ชนิดใด

- ก. พยาธิปากขอ
- ข. พยาธิตัวเล็ก
- ค. พยาธิใบไม้ในตับ
- ง. ปลิงน้ำจืด
- จ. ไส้เลื่อนดิน

36. หม้อแปลงไฟฟ้ามีขดปฐมภูมิ 990 รอบ

ขดทุติยภูมิ 27 รอบ ถ้าต้องการแรง
เคลื่อนไฟฟ้าออกใช้ 6 โวลต์ แรงเคลื่อน
ไฟฟ้าเข้าต้องมีค่าเท่าไร

- ก. 12 โวลต์
- ข. 24 โวลต์
- ค. 27 โวลต์
- ง. 110 โวลต์
- จ. 220 โวลต์

37. เลนส์ตาจะบางสุดเมื่อไร

- ก. มองดูดาว
- ข. อ่านหนังสือ
- ค. ดูวัตถุเล็ก
- ง. ดูวัตถุสีค่า
- จ. ดูวัตถุสีขาว

38. ถ้าดาว 2 ดวงมีค่าไรต์แอสเซนชันเท่ากัน
จะสรุปได้อย่างไร

- ก. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมโค
เออร์นอลเดียวกัน
- ข. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนเส้นเดกดี
เนชันขนานเส้นเดียวกัน
- ค. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมค้งเดียวกัน
- ง. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมขั้วโมง
เดียวกัน
- จ. ดาว 2 ดวงนั้นจะพบบนท้องฟ้า
บริเวณใดก็ได้ ๆ กัน

แบบทดสอบชุดที่ 3

1. พลังงานบนดวงอาทิตย์ เกิดจากอะไร ?
 - ก. การชนกันของการบีบอัด ออกซิเจน
 - ข. ไฮโดรเจนรวมตัวกับออกซิเจน
 - ค. ฮีเลียมแตกตัวเป็นไฮโดรเจน
 - ง. การรวมตัวของไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม
 - จ. นิวเคลียสของยูเรเนียมแตกตัวเป็นสองส่วน
2. ความดังของเสียงขึ้นอยู่กับอะไร ?
 - ก. ความถี่ของคลื่นเสียง
 - ข. ความยาวของคลื่นเสียง
 - ค. ความเร็วของคลื่นเสียง
 - ง. ความหนาแน่นของตัวกลาง
 - จ. ความกว้างของอัมปลิจูด
3. หลักในการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนคืออะไร ?
 - ก. หยุดยั้งการแพร่พันธุ์ของแบคทีเรีย
 - ข. ฆ่าแบคทีเรียโดยใช้ความร้อน
 - ค. ทำให้อาหารปราศจากกลิ่น
 - ง. ป้องกันไม่ให้แบคทีเรียเข้าสู่อาหารอีก
 - จ. ทำให้อาหารมีอุณหภูมิสูง
4. ขณะที่ใช้เฟืองตีดไขควงจะตั้งอยู่ในสถานะใด ?
 - ก. ก๊าซ
 - ข. ของเหลว
 - ค. ของแข็ง
 - ง. แห้ง
 - จ. ถูกทุกข้อ
5. เสียงก้องเกิดจากอะไร ?
 - ก. การสั่นสะเทือนของวัตถุ
 - ข. การสั่นสะเทือนของตัวกลาง
 - ค. การสะท้อนกลับของเสียง
 - ง. การหักเหของเสียง
 - จ. การเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางของเสียง
6. จากสัญลักษณ์ 60^{12} หมายถึง 12 หมายถึงอะไร ?
 - ก. น้ำหนักอะตอม
 - ข. เลขมวลของอะตอม
 - ค. จำนวนอิเล็กตรอนที่มีในอะตอม
 - ง. จำนวนโปรตอนที่มีในอะตอม
 - จ. จำนวนนิวตรอนที่มีในอะตอม

7. สารตัวใดที่เป็นส่วนผสมหลักของแก้วเป็นน้ำเงิน ?

- ก. กรดโบรอน
- ข. กำมะถัน
- ค. เกล็ดผง
- ง. กิ๊นประสี
- จ. หินปูน

8. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดที่ผิดจริง ?

- ก. แผ่นกระจกที่หยาบและสีเทาเป็นสีไวรัล
- ข. โกร๊วโกลมีหน้าที่ควบคุมลักษณะที่อาจเกิดไปยังลูกหลาน
- ค. เซลล์ที่มีการเคลื่อนที่ของลูกหลาน
- ง. โกลโกลเป็นหน่วยของตัว
- จ. เซลล์ที่มีการประกอบกันนิวเคลียส 1 อัน

9. ข้อใดที่แสดงว่าสัตว์บกมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์น้ำอย่างชัดเจน ?

- ก. มีเส้นกระดูก
- ข. หน้าแข้งมีกระดูก
- ค. ออกซิเจนในน้ำ
- ง. หัวใจมี 4 ห้อง
- จ. อุณหภูมิร่างกาย

10. สิ่งที่ใช้แทนหนึ่งโมเลกุลของธาตุหรือสารประกอบคืออะไร ?

- ก. สัญลักษณ์
- ข. สูตร
- ค. เวเลนซ์
- ง. อนุภาค
- จ. อิออน

11. การที่เห็นภาพยนตร์เคลื่อนไหวเหมือนของจริงวิเคราะห์อย่างไร ?

- ก. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของฟิล์ม
- ข. แสงเค็มทางไม่ขาดตอน
- ค. แสงเค็มทางได้เร็วมาก
- ง. ฟิล์มมีขนาดยาว
- จ. การสั่นของแสงในขณะฉายภาพ

12. ในการสังเคราะห์แสงต้องอาศัยอะไรบ้าง

- ก. กลอโรฟิลล์ แสงแดด คาร์บอนไดออกไซด์
- ข. แสงแดด น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์
- ค. แสงแดด กลอโรฟิลล์
- จ. คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ กลอโรฟิลล์ แสงแดด

13. สัตว์เลือดอุ่นหมายถึงสัตว์ในข้อใด ?

- ก. สัตว์ที่มีเลือดภายในร่างกาย มีอุณหภูมิพอเหมาะ
- ข. สัตว์ที่มีอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่า 37°C
- ค. สัตว์ที่มีอุณหภูมิของเลือดในร่างกายคงที่
- ง. สัตว์ที่มีอุณหภูมิของเลือดสามารถปรับเพิ่มได้แต่ลดไม่ได้
- จ. สัตว์ที่มีเลือดสามารถปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

14. ข้อใดคือลักษณะของพืชที่มีวิวัฒนาการเพื่อให้เหมาะสมกับเป็นพืชบก ?

- ก. มีลำต้นแข็งแรงและมีรากหยั่งลึก
- ข. มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ
- ค. มีระบบลำเลียงน้ำและอาหาร
- ง. มีแกนไม้เพื่อความทนทาน
- จ. มีชีวิตอยู่ได้หลายฤดู

15. อาหารประเภทใดที่ร่างกายเก็บไว้ในรูปของไกลโคเจน

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. กลีโคแร
- ง. การโบไฮเดรต
- จ. วิตามิน

16. เมื่อนำวัตถุจุ่มลงในแก้วน้ำแล้วมองดูทางด้านข้าง จะเห็นขนาดของวัตถุโตขึ้น อยากทราบว่าแก้วทำหน้าที่คล้ายสิ่งใด ?

- ก. เลนส์เว้า
- ข. เลนส์นูน
- ค. กระจกเว้า
- ง. กระจกนูน
- จ. กระจกเงา

17. การส่งคลื่นภาพและคลื่นเสียงในเครื่องส่งโทรทัศน์ส่งในระบบใด ?

- ก. เสียงในระบบ เอ.เอ็ม ภาพในระบบ เอฟ.เอ็ม
- ข. เสียงในระบบ เอ.เอ็ม ภาพในระบบ เอ.เอ็ม
- ค. เสียงในระบบ เอฟ.เอ็ม ภาพในระบบ เอ.เอ็ม
- ง. เสียงในระบบ เอฟ.เอ็ม ภาพในระบบ เอฟ.เอ็ม
- จ. เสียงและภาพในระบบที่เหมือนกันอย่างใดอย่างหนึ่ง

18. เครื่องมีอัตรความสูง จากระดับน้ำทะเล (อัลติมิเตอร์) สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการใด ?

- ก. ยิ่งสูงขึ้นไปอุณหภูมิยิ่งลดลง
- ข. ยิ่งสูงขึ้นไปความกดดันยิ่งลดลง
- ค. ยิ่งสูงขึ้นไปความชื้นยิ่งลดลง

- ง. ยิ่งสูงขึ้นไปอากาศยิ่งมีความหนาแน่นลดลง
- จ. ยิ่งสูงขึ้นไปปริมาณประจุไฟฟ้ายิ่งเพิ่มขึ้น
19. การที่อากาศจะระเหิดก่อนน้ำก่อนฝนตกนั้นเป็นเพราะเหตุใด
- ก. อากาศมีความชื้นน้อย
- ข. ไอน้ำคายความร้อนแฝง
- ค. การเคลื่อนตัวของไอน้ำต้องใช้ความร้อน
- ง. ความร้อนรวมตัวกันมากขึ้น
- จ. อากาศถ่ายเทความร้อนช้า
20. ถ้าความแตกต่างของอุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์โมมิเตอร์ระหว่างเปียกและกระเปาะแห้งมีค่ามาก นั่นคงว่าอากาศเป็นอย่างไร?
- ก. อากาศที่อุณหภูมิลดลงเปลี่ยนแปลงมาก
- ข. อากาศที่มีอุณหภูมิสูง
- ค. ความกดอากาศต่ำ
- ง. ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ
- จ. จะเกิดฝน
21. เราสามารถเห็นดวงจันทร์จากพื้นโลกได้เพียงด้านเดียวเพราะเหตุใด?
- ก. ดวงจันทร์ไม่หมุนรอบตัวเอง
- ข. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกด้วยความเร็วคงที่
- ค. อีกด้านหนึ่งของดวงจันทร์ไม่มีโลกมารับแสงจากดวงอาทิตย์
- ง. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกใช้เวลาเท่ากับที่หมุนรอบตัวเอง
- จ. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเองใช้เวลาเท่ากับโลกหมุนรอบตัวเอง
22. โฟโตอิเล็กทริกเซลล์ (Photoelectric cell) ในเครื่องฉายภาพยนตร์ทำหน้าที่อะไร?
- ก. เปลี่ยนแสงไปเป็นเสียง
- ข. เปลี่ยนเสียงไปเป็นแสง
- ค. เปลี่ยนแสงไปเป็นไฟฟ้า
- ง. เปลี่ยนไฟฟ้าไปเป็นแสง
- จ. เปลี่ยนไฟฟ้าไปเป็นเสียง
23. จากกฎของโบลและไทเทียส เราจะหาตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยจากดวงอาทิตย์ได้กี่หน่วยดาราศาสตร์
- ก. 0.7 หน่วยดาราศาสตร์
- ข. 1.6 หน่วยดาราศาสตร์
- ค. 2.8 หน่วยดาราศาสตร์
- ง. 5.2 หน่วยดาราศาสตร์
- จ. 19.6 หน่วยดาราศาสตร์
24. การใช้แว่นขยายจะต้องวางวัตถุที่ใด
- ก. ที่จุดระหว่างเลนส์กับโฟกัส
- ข. ที่จุดโฟกัส
- ค. ที่จุดระหว่างโฟกัสกับจุดสองเท่าโฟกัส
- ง. ที่จุดระยะสองเท่าโฟกัส
- จ. ที่นอกจุดระยะสองเท่าโฟกัสออกไป

25. นิ้วหัวแม่มือตามกฎมือขวาของเฟลมมิ่ง

แทนทิศทางของอะไร

- ก. เสนแรงแม่เหล็ก
- ข. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ
- ค. กระแสเหนี่ยวนำ
- ง. กระแสตรง
- จ. กระแสสลับ

26. รังสีแกมมาไม่เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก

เพราะเหตุใด ?

- ก. มีความเร็วสูง
- ข. มีอำนาจทะลุทะลวงสูง
- ค. มีความถี่สูง
- ง. ไม่มีมวลและประจุไฟฟ้า
- จ. มีทั้งประจุบวกและลบ

27. เมื่อดาวเคราะห์โคจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์

มากที่สุด จะเกิดผลอย่างไร

- ก. แรงดึงดูดของดวงอาทิตย์จะน้อยลง
- ข. แรงหนีศูนย์กลางจะน้อยลง
- ค. ความเร็วจะมากที่สุด
- ง. กลางคืนกับกลางวันจะนานเท่ากันพอดี
- จ. จะเห็นดาวเคราะห์สว่างเต็มดวง

28. สารเรืองแสงในหลอด ฟลูออเรสเซนต์

จะเกิดเรืองแสงสว่างเมื่อใด

- ก. ใส่หลอดครอน
- ข. สตาร์ทเตอร์ทำงาน

ค. อิเล็กตรอนชนไอปรอท

ง. อิเล็กตรอนชนสารเรืองแสง

จ. สารเรืองแสงกระทบรังสีอัลตราไวโอเล็ต

29. การควบคุมอุณหภูมิ ในเตารีดไฟฟ้าใช้หลัก

การอะไร ?

ก. กระแสไฟฟ้าจะลดลงเมื่อใช้เตารีดนานขึ้น

ข. แผ่นโลหะประกบ จะโค้งตัวคดงอจรรยา

ค. อำนาจแม่เหล็กต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า

ง. แผ่นฉนวนภายในระบายความร้อนให้อากาศ

จ. แผ่นเหล็กพื้นเตารีดรับความร้อนได้จำกัด

30. กำมะถันจะมีเวเลนซ์ (ออกซิเดชันสเตต)

เป็นหก เมื่อเกิดเป็นสารประกอบตัวใด ?

ก. H_2S

ข. SO_2

ค. SO_3

ง. H_2SO_3

จ. SCl_4



คำชี้แจงในการตอบ

1. แบบสอบถามนี้ แบ่งออกเป็น 5 ชุด ๆ ละ 18 ข้อ
2. ใช้เวลาในการตอบ 45 นาที
3. วิธีตอบ ให้เลือกคำตอบที่ท่านเห็นด้วยหรือได้ปฏิบัติเพียง 1 ข้อ แล้วตอบลง
ในกระดาษคำตอบเท่านั้น ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ตัวอย่าง

มนุษย์เราสามารถใช้เวลาว่างเพื่อการศึกษาโรคได้

ก. ไปเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

สมมติว่าท่านเลือก ข้อ ข.

ในกระดาษเขียนตอบให้ขีด เครื่องหมายดังนี้

ก

ข

ค

ง

จ

|||

|||

|||

|||

|||

ชุดที่ 1

1. ท่านไปชอบเพื่อนที่ตามปัญหาครูในห้องเรียน
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ท่านอ่านข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในหนังสือพิมพ์เป็นประจำ
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. การที่มนุษย์อวกาศเดินทางไปสำรวจดวงจันทร์นั้นเป็นการสิ้นเปลืองและเสียอันตรายเกินไ้ไม่ว่าจะคุ้มกับความรู้ที่ได้มา
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ท่านรู้สึกไม่พอใจถ้ามีใครมาวิจารณ์ความคิดหรือการกระทำของท่าน
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. ถ้ามีการพิสูจน์แน่ชัดว่าวิญญาณมีจริงก็สมควรเชื่อ
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6. ถ้าไม่มีการบังคับท่านก็ไม่อยากไปปลูกผีหรือฉีควัคซีนป้องกันโรค
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

7. ดาวเคราะห์ทั้งหลายทางก็กลม เพราะ 10. ท่านอ่านคอลัมน์หมอดู ในหนังสือพิมพ์หรือวารสารต่าง ๆ เป็นประจำ
- ฉะนี้โลกซึ่งเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งก็พิมพ์หรือวารสารต่าง ๆ เป็นประจำ
- ของกลมคาย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. การสอบคัดเลือกเรียนต่อต้องอาศัยดวงช่วยจึงจะสอบได้ เพราะผู้สมัครมีจำนวนมากเหลือเกิน
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. ถ้าท่านสร้างบ้านท่านจะต้องสร้างศาลพระภูมิภายในบริเวณบ้านของท่านด้วย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. เมื่อท่านประสบเคราะห์ร้ายหลายครั้งติดต่อกัน ท่านอยากจะไปหาพระสงฆ์เพื่อรดน้ำมนต์เสกเคราะห์
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12. เรื่องเครื่องรางของขลัง เป็นเรื่องเหลวไหลเกินไปไม่ได้
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ท่านไม่ชอบเพื่อนที่ลอกการบ้านมาส่งครู
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. ท่านเห็นว่าการเข้าข้างเพื่อนที่ทำผิดแม่จะเป็นเพื่อสนิทของท่านก็ตามเป็นเรื่องที่ไม่ควรกระทำ
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. บางครั้งแม่ท่านจะต้องทวงหนี้บ้าง แต่เพื่อประโยชน์ และความก้าวหน้าของตัวเราเองก็ไม่น่าเสียดาย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. ไม่เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. เห็นด้วย
 - จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16. ถ้าท่านทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ได้คำตอบต่างกับเพื่อนท่านมักแก้คำตอบให้ตรงกับกับเพื่อนเสมอ
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. ไม่เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. เห็นด้วย
 - จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
17. การทำงานตามวัตรความคิดเห็นของผู้อื่นจะทำให้งานล้าช้าโดยไม่จำเป็น
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. ไม่เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. เห็นด้วย
 - จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
18. เมื่อท่านสงสัยอะไรท่านมักไม่สบายใจและพยายามหาคำตอบให้ได้
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ชุดที่ 2

1. ท่านชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

2. ท่านอยากให้เวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3. ท่านมักมีปัญหาก็ถามอาจารย์ขณะเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

4. ท่านชอบทดลองวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง
เพียงใด

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

5. การที่อาจารย์ให้ท่านทำการทดลอง
วิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่น่าสนุกสนาน

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

6. ท่านควรทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์
ด้วยตนเอง

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

7. ท่านสนใจ เกี่ยวเกี่ยวกับความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
8. ท่านชอบอ่านนวนิยายมากกว่าเรื่อง รวบรวมหัตถกรรมทางวิทยาศาสตร์
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. การอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์นอกเวลา เรียนเป็นสิ่งที่ควรทำ
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. ท่านต้องการ เป็นสมาชิกของชุมนุม วิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. เฉย ๆ
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
11. ท่านควรรวบรวมภาพหรือทำอุปกรณ์ เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12. ท่านชอบดูภาพยนตร์ประเภทวิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด

13. ท่านเห็นวากิจกรรรมของชุมชนวิทยา-
ศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

14. ท่านชอบคณควาหาความรูวิทยาศาสตร์
เพิ่มเติมจากที่เรียนในห้องเรียน

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

15. ท่านเคยนำความรูทางวิทยาศาสตร์
ไปใช้เป็งานอดิเรก

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

16. ท่านเห็นว่าอาชีพเกี่ยวกับวิทยา-
ศาสตร์เป็นอาชีพที่ไม่ก้าวหน้า

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

17. ท่านอยากเป็นนักวิทยาศาสตร์มาก
กว่าอย่างอื่น

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

18. ท่านไม่คิดที่จะยึดอาชีพเกี่ยวกับ
วิทยาศาสตร์

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ชุดที่ 3

1. ท่านชอบอ่านข่าวเกี่ยวกับความก้าวหน้าในทางคำวิทยาศาสตร์เพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อยที่สุด
จ. น้อย
2. ท่านรู้สึกชมเชยที่มนุษย์สามารถพิชิตดวงจันทร์เพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
3. ท่านเคยตั้งใจว่าจะเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์เมื่อก่อนสำเร็จเพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
4. ท่านเห็นว่าวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้ความเป็นอยู่มนุษย์ดีขึ้น
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. ไม่มีเลย
5. ท่านเชื่อว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
6. ท่านชอบอ่านประวัติและผลงานของนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงอยู่เสมอ
ก. ชอบอ่านมากที่สุด
ข. ชอบอ่านมาก
ค. ชอบอ่าน
ง. ไม่ชอบอ่าน
จ. ไม่ชอบอ่านเลย

7. ท่านพอใจในวิธีการทำงานของนัก
วิทยาศาสตร์มาก และนำไปใช้ในการ
แก้ปัญหาอยู่เสมอ
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. ความสับสนวุ่นวายของท่านในขณะนี้
เป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้า
ทางวิทยาศาสตร์
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. ท่านเคยแอบคิดใจเพื่อไม่ต้องเรียน
วิทยาศาสตร์ในชั่วโมงต่อไป
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. ท่านเคยช่วยให้สื่ออาจารย์ในการเตรียม
การทดลองบ่อย ๆ
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
11. ท่านชอบการอภิปรายให้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง
กับวิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
12. ท่านเห็นวาทกรรมก้าวหน้าในทาง
วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความยุ่งยาก
ในชีวิตประจำวัน
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ท่านชอบการสอนวิทยาศาสตร์วิธีที่
อาจารย์ทดลองให้ให้จริง

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

14. ความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ท่านเข้าใจ
โลกใกว้างขวางขึ้น

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

15. ความเห็นคนต่างสังเกตของท่านทำให้
ท่านแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดี

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

16. ท่านมีความตั้งใจความสามารถของ
นักวิทยาศาสตร์และพยายามเอาอย่างอยู่

เสมอ

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. ไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

17. ท่านมีความชื่นชมกับชีวิตความเป็นอยู่
ของนักวิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

18. ท่านได้รับทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน
จากการเป็นสมาชิกชุมนุมวิทยาศาสตร์

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

1. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ท่านได้อ่านหนังสือคนกาเพิ่มเติม
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
2. ท่านเคยได้นำเอาข่าวสารต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาเล่าให้เพื่อน ๆ ร่วมชั้นฟัง
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
3. ท่านมีโอกาสดำเนินกิจกรรมทำการทดลองวิทยาศาสตร์
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
4. ท่านเคยออกไปแสดงการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนดู
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
5. ท่านชอบใจห้องสมุดเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าเพื่อประกอบการทดลองวิทยาศาสตร์
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
6. ท่านมีความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ท่านได้เคยทำการทดลองมาแล้ว
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด

7. ท่านเคยทำการประดิษฐ์อุปกรณ์หรือ
เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขึ้นได้ในการ
ทดลอง

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

8. ท่านเคยทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ขึ้นประ
กวดตามโครงการของชุมนุมวิทยาศาสตร์ 11
ในวิทยาลัยของท่าน

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

9. ท่านสามารถอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์
ได้อย่างเข้าใจ

- ก. ดีที่สุด
- ข. ดี
- ค. ปานกลาง
- ง. ไม่ค่อยดี
- จ. ไม่ดีเลย

10. ท่านสามารถเก็บใจความหรือเรื่อง
ราวทางวิทยาศาสตร์ จากการที่ท่านได้ฟัง
ป้า/ลุง/ตา หรือคำบรรยายของอาจารย์
ที่สอน

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. ปานกลาง
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

11. ท่านสามารถที่จะทำการวัดปริมาณต่าง ๆ
จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ผล
เพียงใด

- ก. ดีที่สุด
- ข. ดี
- ค. ปานกลาง
- ง. ไม่ค่อยดี
- จ. ไม่ดีเลย

12. ท่านสามารถอ่านและตีความหมาย
ทางวิทยาศาสตร์จากแผนกราฟหรือแผน
ภูมิที่แสดงข้อมูลต่าง ๆ ได้ผลเพียงใด

- ก. ดีที่สุด
- ข. ดี
- ค. ปานกลาง
- ง. ไม่ค่อยดี
- จ. ไม่ดีเลย

13. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ท่านไม่ชอบ
ทำการทดลองเพราะกลัวว่าจะทำเครื่อง
มือแตกหักเสียหาย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. หลังจากเรียนวิทยาศาสตร์แล้วทุกครั้ง
ท่านไม่จำเป็นต้องกลับไปอ่านบทบทวน
หรือค้นคว้าเพิ่มเติมอีก
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. ถ้าท่านอยากทราบความจริงที่สามารถ
ทำการทดลองได้ ท่านเห็นว่าคอยฟัง
คนอื่นเล่า หรือให้คนอื่นทำการทดลองดี
กว่าท่านทดลองเอง
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16. การที่อาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ให้ท่าน
ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ท่านเห็นว่า
เป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่าย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
17. การทำการทดลองเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
เป็นการเสียเวลาโดยใช่เหตุ
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
18. ท่านมักนำเอาเรื่องที่ได้อ่านในห้องเรียน
หรือเรื่องที่อ่านพบจากหนังสือวิทยา-
ศาสตร์ไปทำการทดลองด้วยตนเอง
เพิ่มเติม
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด

ชุดที่ 5

1. เมื่อท่านมีปัญหา ท่านได้ตั้งข้อสงสัยไว้ก่อนว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้นจะมีอยู่หลายประการด้วยกัน
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. เมื่อท่านสงสัยว่าสาเหตุ อันหนึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา ท่านควรพิจารณาจนกว่า อาจจะเป็นสาเหตุที่เป็นไปได้
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ท่านเห็นว่าท่านหลีกเลี่ยง จากปัญหาต่าง ๆ ได้ ท่านจะมีความสุขอย่างยิ่ง
ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ท่านเห็นว่าปัญหาที่ท่านนั้นจะสามารถเข้าใจได้เองเมื่อท่านเรียนในชั้นสูง ๆ
ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. เมื่อท่านประสบปัญหา ท่านจะศึกษาจนกว่าจะมีใครได้คิดวิธีแก้ปัญหานี้ในเรื่องเกี่ยวกับไวบาง
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6. ท่านเห็นว่าควรปรึกษาหารือหรือจัดอภิปรายกับบุคคลอื่นถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

7. ท่านเห็นว่าการศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุดอาจจะไม่ช่วยแก้ไขข้อสงสัยได้อย่างเพียงพอ

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

8. ท่านเห็นว่าการค้นคว้าผลการแก้ปัญหาที่ผู้อื่นทำมาแล้วจะได้ผลดีกว่าและประหยัดกว่าการทดลองด้วยตนเอง

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

9. ท่านเห็นว่าการอ่านหนังสือประกอบจะทำให้เข้าใจปัญหาลึกซึ้งขึ้น

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

10. ท่านจะเชื่อว่าปัญหานั้นเกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง เมื่อท่านได้ค้นควารวบรวมข้อมูลมามากพอสมควร

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

11. ถ้าท่านได้ศึกษาปัญหาอย่างละเอียด จะช่วยให้ท่านเดาสาเหตุของปัญหาได้ใกล้เคียงขึ้น

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

12. ท่านเห็นว่า ถ้าท่านได้พยายามทดลองอย่างละเอียดแล้ว การทดลองเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งย่อมได้ผลเช่นเดียวกัน

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย
- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ถ้าท่านทดลองได้ความปัญหาที่เกิดขึ้นนี้
สาเหตุจากประการหนึ่ง ก็สรุปได้ว่า
สาเหตุประการอื่นที่เคยคิดว่าอาจจะ
เป็นสาเหตุของปัญหานั้นไม่ได้เป็นสา
เหตุของปัญหาแต่อย่างใด
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. ถ้าผลการทดลองของท่านแตกต่างกับ
การทดลองที่เคยมีผู้ทำไว้แล้ว แสดง
ว่าผลการทดลองของท่านผิด
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. ถ้าผลการทดลองของท่าน เหมือนกับผล
การทดลองของผู้หนึ่ง แต่แตกต่างจาก
ผลการทดลองของอีกผู้หนึ่ง แสดงว่า
ผลการทดลองของท่านถูกต้อง
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16. ท่านเห็นว่าการคำนวณก็มีความสำคัญ
ในการแกข้อสงสัยได้มากเช่นกัน
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
17. ท่านเห็นว่าในการสรุปผล การทดลอง
ของท่านไม่ควรจะนำผลที่สนับสนุนหรือ
ผลที่คัดค้าน ซึ่งเคยมีทำการทดลองมา
ก่อนมากควาอาจประการใด
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
18. เมื่อท่านประสบปัญหา หรือมีข้อสงสัย
ท่านใช้วิธีใดในการแก้ปัญหามากที่สุด
เช่น คิดเอง ปรีกษาอาจารย์, พ่อ
แม่ หรืออื่น ๆ (โปรดระบุเพียงประ
การเดียวที่ใช้มากที่สุดเท่านั้น และตอบ
ลงในกระดาษคำตอบ)

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

1 ธันวาคม 2515

นักศึกษาที่รัก

เรื่องด้วยข้าพเจ้าเป็นนิสิตปริญญาโท สาขาอดุคศึกษา และการฝึกหัดครู
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร จะจัดทำวิทยานิพนธ์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอน
วิชาวิทยา- ศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักศึกษาวิทยาลัยครูทั่วประเทศ อันจะ
เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการฝึกหัดวิชาศาสตร์ให้ได้รับผลดียิ่งขึ้น และจะเป็นข้อ
เสนอแนะเพื่อปรับปรุงหลักสูตรวิชาศาสตร์ทั่วไปในระดับ ป.กศ. อีกด้วย
ดังนั้นจึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากนักศึกษา ขอได้
โปรดตอบตามความเป็นจริงด้วยความบริสุทธิ์ใจ และขอขอบคุณมาพร้อมนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

ชากริต กุปพิทยานันท์

ปัญญา การพานิช

สว่าง ภูพงษ์วิบูลย์

สมนึก ร่มเย็นพิบูล

เหม ทองชัย

แบบสอบถาม

การฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา



ตอนที่ 1
รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงใน [] หรือเติมข้อความรายละเอียดเกี่ยวกับ
กับตัวท่านในหัวข้อต่อไปนี้

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ 15-17 ปี ☐ 18-20 ปี
☐ มากกว่า 20 ปี
3. เป็นนักศึกษาวิทยาลัยครู
4. คะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่เข้าศึกษาในวิทยาลัยครูจนถึงปัจจุบัน
☐ ต่ำกว่า 2.00 ☐ 2.00-2.49
☐ 2.50-2.99 ☐ 3.00-3.49
☐ 3.50 ขึ้นไป
5. โรงเรียนที่ท่านฝึกสอนเป็นโรงเรียนประเภทใด
☐ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด
☐ สังกัดเทศบาล
☐ สังกัดกรมสามัญศึกษา
☐ โรงเรียนราษฎร์
☐ โรงเรียนอาชีพของวิทยาลัยครู
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
6. โรงเรียนที่ท่านฝึกสอน มีการสอนในระดับใดบ้าง
☐ ประถมศึกษาตอนต้น
☐ ประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลายรวมกัน
☐ มีทั้งแต่ประถมศึกษาตอนต้นถึงระดับมัธยมศึกษา
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

7. โรงเรียนที่ท่านฝึกสอนอยู่ในโครงการฝึกหัดครูชุมชน หรือไม่
☐ อยู่ ☐ ไม่อยู่
8. ท่านสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)
☐ ประถมศึกษาปีที่ 1 ☐ ประถมศึกษาปีที่ 2
☐ ประถมศึกษาปีที่ 3 ☐ ประถมศึกษาปีที่ 4
9. ท่านสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สัปดาห์ละกี่ชั่วโมง
☐ ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง ☐ 3-6 ชั่วโมง
☐ 7-10 ชั่วโมง ☐ 11-14 ชั่วโมง
☐ 15 ชั่วโมงขึ้นไป
10. นอกจากวิชาวิทยาศาสตร์ท่านสอนวิชาอะไร ชั้นใดและรวมสัปดาห์ละกี่ชั่วโมง
1. วิชา.....ชั้นประถมศึกษา.....สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง
2. วิชา.....ชั้นประถมศึกษา.....สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง
3. วิชา.....ชั้นประถมศึกษา.....สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง
11. จำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นที่ท่านสอนเฉลี่ยประมาณกี่คน
☐ ต่ำกว่า 20 คน ☐ 21-30 คน
☐ 31-39 คน ☐ 40 คนขึ้นไป
12. นอกจากการสอนท่านได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่พิเศษอะไรบ้าง
(ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)
☐ ครูประจำชั้น ☐ ครูเวร
☐ ครูพยาบาล ☐ ครูบริการอาหารกลางวัน
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
13. สาเหตุที่ท่านสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นเพราะอะไร
☐ วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดให้ ☐ โรงเรียนเป็นผู้กำหนดให้
☐ ท่านเลือกสอนเอง ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2

การดำเนินการสอนและกิจกรรม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ☒ ลงใน ☐ หรือ เติมข้อความเกี่ยวกับสิ่งที่ท่าน
ได้ปฏิบัติในขณะที่ฝึกสอนตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ในการเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ท่านคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการ
สอนตามที่กำหนดในหลักสูตรวิทยาศาสตร์เบื้องต้นเพียงใด
☐ คำนึงถึงทุกครั้ง ☐ คำนึงถึงบ้างเป็นบางครั้ง
☐ ไม่เคยคำนึงถึงเลย
2. ท่านมีวิธีเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร
☐ เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์และบันทึกการสอนล่วงหน้า
☐ เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ แต่ไม่บันทึกการสอน
☐ เตรียมเนื้อหาล่วงหน้าพร้อมบันทึกส่วนอุปกรณ์ ถ้าสะดวกก็เตรียมไว้
☐ เตรียมเฉพาะเนื้อหา
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. ท่านเตรียมการสอนโดยใช้สิ่งใดประกอบเป็นแนวทางบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)
☐ ใช้หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์
☐ ใช้หนังสือคู่มือต่าง ๆ
☐ ใช้หลักสูตรประกอบการเตรียม
☐ ใช้ประมวลการสอนประกอบการเตรียม
☐ ใช้บันทึกการสอนที่ผู้อื่นทำไว้
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

7. ในการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ ที่ท่านได้ทำมาแล้ว หรือเคยวางโครงการจะทำแต่
ไปไม่ได้ท่านประสบปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- (1) ท่านไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอน
วิทยาศาสตร์มาใช้ได้
- (2) ท่านไม่เข้าใจเนื้อหาเพียงพอ
- (3) ครูพี่เลี้ยงไม่ให้การสนับสนุน
- (4) อาจารย์นิเทศก์ไม่ให้การสนับสนุน
- (5) ไม่มีอุปกรณ์การสอน
- (6) นักเรียนไม่สนใจ
- (7) สภาพห้องเรียนไม่อำนวย
- (8) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

↑

1

9.

[illegible]

2. ในการสอนวิทยาศาสตร์ ท่านได้อุปกรณ์จากแหล่งต่อไปนี้ มากน้อยเพียงใด (โปรดตอบทุกข้อ)

- (1) ทำนุจัดทำเอง
- (2) ให้นักเรียนจัดทำ
- (3) ได้จากวิทยาลัยครู
- (4) โรงเรียนที่ฝึกสอนมีอยู่
- (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

11.

1

.....

[illegible]

3. ก่อนที่ท่านจะจัดทำหรือโฆษณา กรุณาได้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้มากขึ้นเพียงใด

- (1) ความเหมาะสมกับเนื้อหา
- (2) ความเหมาะสมกับวัยนักเรียน
- (3) เครื่องมือจะทำงานหรือไม่
- (4) ประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มค่าหรือไม่
- (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

1.

1

1

[illegible]

4. ในการจัดหาและทำอุปกรณ์งานประสมปัญหาในด้านต่อไปนี้มาน้อยเพียงใด

- (1) โรงเรียนฝึกสอนมืออุปกรณ์ไม่เพียงพอ
 - (2) โรงเรียนฝึกสอนไม่อิงงบประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์
 - (3) ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมีแต่ไม่ให้ความสะดวก
 - (4) หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยไม่ให้ความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์
 - (5) ท่านไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา
 - (6) ท่านไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้
 - (7) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- ก.....
- ข.....
- ค.....

[illegible]

ตอนที่ 4

การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง ☐ หรือช่องทางขวามือตามความเป็นจริงที่ท่านประสบในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ของท่านเป็นอาจารย์ในหมวด วิทยาศาสตร์หรือไม่

☐ เป็น ☐ ไม่เป็น

2. อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์มานิเทศการสอนมากน้อยเพียงใด

- ☐ ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
☐ เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
☐ นิเทศบางเป็นบางครั้ง
☐ เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย

3. ท่านคิดว่าการนิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ที่ท่านได้รับจากอาจารย์นิเทศก์เพียงพอหรือไม่เพียงใด

- ☐ มากเกินไป
☐ เพียงพอและเหมาะสมแล้ว
☐ น้อยเกินไป

4. อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการนิเทศอย่างไรบ้าง(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล
☐ ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม
☐ เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น ๆ
☐ แนะนำทันทีขณะทำการสอน
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

- ☐ สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน
- ☐ เน้นให้ทันเนื้อหาให้ลึกซึ้ง
- ☐ ให้นืออุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน
- ☐ ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ
- ☐ เน้นในเรื่องการคุมชั้น
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

- (1) การเลือกใช้อุปกรณ์
- (2) วิธีการสร้างอุปกรณ์
- (3) การปรับปรุงวิธีการสอน
- (4) ความเข้าใจในกระบวนการสอนและการเตรียมการสอน
- (5) มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ดี
- (6) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ก.....

ข.....

ค.....

[illegible]

7. ครูพี่เลี้ยงที่ทำหน้าที่นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านได้ให้การนิเทศแก่ท่านมากน้อยเพียงใด

- ☐ ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- ☐ เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- ☐ นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง
- ☐ เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย

8. ท่านคิดว่าการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่ท่านได้รับจากครูพี่เลี้ยงมี ปริมาณมากน้อยเพียงใด

- ☐ มากเกินไป
- ☐ เหมาะสมแล้ว
- ☐ น้อยเกินไป

9. ครูพี่เลี้ยงการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านใช้วิธีการนิเทศอย่างไรบ้าง(ตอบได้มากกว่าข้อ)

- ☐ ให้การแนะนำโดยวาทะหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล
- ☐ ให้การแนะนำโดยวาทะหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม
- ☐ เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอน และกระดานชนวน
- ☐ แนะนำทันทีขณะที่ทำการสอน
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

10. ครูพี่เลี้ยงวิชาวิทยาศาสตร์ของท่านให้การนิเทศโดยเน้นเรื่องใดมากที่สุด(ตอบเพียงเรื่องเดียว)

- ☐ สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน
- ☐ เน้นในด้านเนื้อหาได้ลึกซึ้ง
- ☐ ให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน
- ☐ ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

11. จากการแนะนำของครูพี่เลี้ยงท่านได้รับประโยชน์ในด้านต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- (1) การเลือกใช้อุปกรณ์
 - (2) วิธีการสร้างอุปกรณ์
 - (3) การปรับปรุงวิธีการสอน
 - (4) ความเข้าใจในกระบวนการสอน และการเตรียมการสอน
 - (5) มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี
 - (6) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- ก.
- ข.

[illegible]