

การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และศึกษาศาพการฝึกสอน

วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับประถมศึกษาเน้นย้ำตรวิชาการึกษา

วิทยาลัยครูภาคเหนือ ปีการศึกษา 2515

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

ปริญานินพนธ์

ของ

สว่าง ภูพัฒน์วิบูลย์

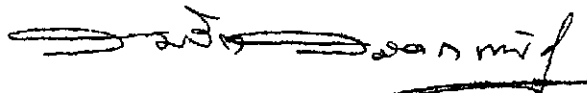
เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการึกษาตามหลักสูตร

ปริญานินพนธ์ตามหาบัลลิต

9 มีนาคม 2516

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้.

Standard Bibliography
(ม) ISBD (ม)
ในรูปของ
ระเบียบวิธี
และระเบียบวิธี
และระเบียบวิธี



กรรมการ

9 มีนาคม 2516

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาในการให้คำแนะนำอย่างยิ่งจาก
ศาสตราจารย์ ดร. พัทธนา วัชรผลเคฯ ประธานกรรมการที่ปรึกษา และ
อาจารย์ สมจิต สมัตตพิเชฐ กรรมการที่ปรึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง
นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้รับความกรุณาช่วยเหลือจากท่านผู้อำนวยการ คณาจารย์
ในวิทยาลัยครูนครสวรรค์ วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์ วิทยาลัยครูพิษณุโลก วิทยาลัยครู
เชียงใหม่ ซึ่งได้อำนวยความสะดวกในการจัดกลุ่มตัวอย่างและจัดห้องทดสอบ จึงขอ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบคุณ คุณพิพัฒน์ อภัยสิทธิ์ คุณสมพงษ์ ภูพัฒน์วิบูลย์
ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่มีส่วนช่วยให้ปริญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สว่าง ภูพัฒน์วิบูลย์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	1
✓ ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	7
✓ ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้	8
✓ ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้	8
✓ กำหนดักความพิเศษเฉพาะ	9
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	12
3. วิธีดำเนินการ	23
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	23
✓ การสร้างเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล	24
✓ การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง	29
การเก็บรวบรวมข้อมูล	44
การวิเคราะห์ข้อมูล	45
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	50
การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษาค้นคว้า	51
ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	51
ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	57
ผลการศึกษาเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชา-	
วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น	62

บทที่	หน้า
5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	100
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	100
วิธีดำเนินการศึกษา	101
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	104
อภิปรายผล	109
ข้อเสนอแนะ	114
บรรณานุกรม	118
ภาคผนวก	

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. จำนวนนักศึกษาที่ ¹ สมัครเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสถาน ¹ ศึกษาและเพศ	24
2. แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อของแบบ ² ทดสอบผลสัมฤทธิ์ ² ชุดที่ 1	32
3. แสดงค่า p, r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อของแบบ ³ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ ³ ชุดที่ 2	33
4. แสดงค่า p, r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อของแบบ ⁴ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ ⁴ ชุดที่ 3	34
5. แสดงค่าความ ⁵ เชื่อมั่น ⁵ ของแบบทดสอบแต่ละชุด และ ⁵ ทั้ง 3 ชุดรวมกัน	35
6. แสดงค่าความ ⁶ เที่ยงตรง ⁶ ของแบบทดสอบแต่ละชุดและ ⁶ ทั้ง 3 ชุดรวมกัน	37
7. แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 1	39
8. แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 2	40
9. แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 3	41
10. แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 4	42
11. แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 5	43

12.	ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบน มาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 1	52
13.	ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบน มาตรฐานแสดงคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 2	53
14.	ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบน มาตรฐานแสดงคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 3	54
15.	ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบน มาตรฐานแสดงคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกัน	55
16.	ค่าคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่า t จากการ ทดสอบสมมุติฐานทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างชายและหญิง	56
17.	คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนในด้านต่างๆทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาชาย	58
18.	คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาหญิง	59
19.	คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาทั้งหมด	60
20.	แสดงจำนวนนักศึกษา จำแนกตามเพศและจำแนกตามวิธี ที่นักศึกษาใช้ในการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยมากที่สุด	61
21.	แสดงจำนวนนักศึกษาที่ศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเพศ	62

22. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทสังกัดของ
โรงเรียนที่ฝึกสอน 63
23. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามระดับการสอนของ
โรงเรียนที่ฝึกสอน 64
24. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามโรงเรียนในโครง
การและนอกโครงการฝึกหัดครูแบบ 65
25. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามชั้นที่ได้สอนวิชา
วิทยาศาสตร์ 66
26. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามปริมาณชั่วโมงที่
สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่อสัปดาห์ 67
27. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามจำนวนวิชาและอัตรา
ชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่นักศึกษาต้องสอนวิชาอื่น ๆ 68
28. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามปริมาณนักเรียนใน
ชั้นที่สอน 69

ตาราง	หน้า
29. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามหน้าที่ที่ได้รับมอบ หมายให้ปฏิบัติในระหว่างฝึกสอน	70
30. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเหตุผลที่ต้องฝึกสอน วิชาวิทยาศาสตร์	71
31. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการคำนึงถึงจุดมุ่ง หมายในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	72
32. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามวิธีการเตรียมการสอน ล่วงหน้า	73
33. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประ ถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเรื่องประกอบที่ไปเป็นแนวทาง ในการเตรียมการสอน	74
34. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามลำดับวิธีการสอนที่ นักศึกษานำใช้ในการสอนบทที่สุด	75
35. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของกิจกรรม นักเรียน	77

36. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของกิจกรรม
นักเรียน 78
37. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของปัญหาที่ประสบ
ในระหว่างทำการฝึกสอน 79
38. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการใช้อุปกรณ์การสอน 81
39. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของแหล่งอุปกรณ์ 84
40. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามความคิดคำนึงในการ
จัดทำและการใช้อุปกรณ์ 85
41. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามปัญหาที่ประสบในการจัด
ทำและจัดหาอุปกรณ์ 86
42. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามอาจารย์ที่ปรึกษา 87
43. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามลักษณะการสังเกตการสอน
ของอาจารย์ที่ปรึกษา 88

44. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามความรู้สึกของนักศึกษาที่
มีต่อการนิเทศการสอนของอาจารย์ที่ฝึก
89
45. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอน
ของอาจารย์ที่ฝึก
90
46. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเรื่องที่อาจารย์ที่ฝึก
เน้นบอกผู้ฝึกสอน
91
47. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของประโยชน์
ที่นักศึกษาได้รับจากการนิเทศการสอนของอาจารย์ที่ฝึก
92
48. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของการนิเทศ
การสอนของครูพี่เลี้ยง
94
49. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามความเห็นของนักศึกษา
ที่มีต่อการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง
95
50. แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอน
ของครูพี่เลี้ยง
96

51. แสดงจำนวนนักศึกษานักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเรื่องทฤษฎีเสียงเป็นมาก
ที่สุดในการนิเทศการสอน 97
52. แสดงจำนวนนักศึกษานักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประโยชน์ ที่นักศึกษานักศึกษา
ได้รับจากผลการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง 98
53. แสดงความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนต่อการทดสอบความรู้เกี่ยวกับ
เนื้อหาจริงทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 กับคะแนนเกณฑ์ ภาคผนวก
54. การคำนวณหาค่า t เพื่อวัดความแตกต่างในคำตอบของข้อคำถาม
เกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของ
กลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ ภาคผนวก

บทที่ 1

บทนำ

เป็นที่ประจักษ์แน่ชัดแล้วว่า การศึกษาของประชาชนมีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศมาก ดังจะเห็นได้จากวัตถุประสงค์ตอนหนึ่งของแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับ 2503 อันเป็นแผนการศึกษาระดับปัจจุบัน ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า "รัฐต้องการให้พลเมืองทุกคนได้รับ การศึกษาเพื่อเป็นพลเมืองดี มีศีลธรรมและวัฒนธรรม มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มีสุขภาพสมบูรณ์ มีจิตใจเป็นประชาธิปไตย มีความรู้ความสามารถที่จะประกอบอาชีพและทำคุณประโยชน์แก่ประเทศชาติ" (กระทรวงศึกษาธิการ, 2504 : 3-4) หลังจากที่ได้ประกาศใช้แผนการศึกษาแห่งชาติแล้ว การศึกษาได้มีการวางแผนพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการพัฒนาประเทศ คนที่ได้รับการพัฒนาแล้วนี้ ย่อมเป็นผู้มีความสามารถในการสังคม เป็นผู้บริโภคและอุปโภคที่ดี เป็นผลิตผลที่สามารถ รู้จักใช้เครื่องมือเครื่องใช้อันเป็นผลจากเทคนิควิทยาในยุคปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะเกิดขึ้นกับผู้ที่ได้รับการศึกษา ทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ และในยุคปัจจุบันนี้ จะเห็นได้ว่าประเทศที่มีฐานะเป็นผู้นำในสังคมแห่งโลก มีฐานะทางเศรษฐกิจดี ประชาชนพลเมืองมีความเป็นอยู่ในระดับสูง คือประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ และเทคนิควิทยาทั้งหลาย เช่น สหรัฐอเมริกา รัสเซีย ฝรั่งเศส อังกฤษ ญี่ปุ่น ส่วนประเทศที่ไม่ก้าวหน้าในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ มักจะมีฐานะทางเศรษฐกิจตกต่ำ ค่อยพัฒนา และประชาชนตกอยู่ในสภาพขาดแคลน อดอยาก ดังนั้นจึงเห็นว่า การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์มีบทบาทและอิทธิพลต่อสังคมมนุษย์อย่างมาก จำเป็นที่มวลมนุษยชาติจะต้องพยายามศึกษาหาความรู้เหล่านี้ โดยเฉพาะประชาชนในประเทศที่กำลังเร่งรัดพัฒนา

วิธีการที่สำคัญอย่างหนึ่งในการนำวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการพัฒนาประเทศนั้น ได้แก่ การนำวิชาวิทยาศาสตร์มาพัฒนาในด้านกำลังคน "โดยที่ประชาชนพลเมืองเป็นสมบัติที่มีค่ายิ่งของชาติ ดังนั้นประเทศชาติจึงมีหน้าที่สำคัญในอันที่จะจัดการศึกษาเพื่อยกระดับความรู้ความสามารถของประชาชนพลเมืองให้สูงขึ้น โดยหวังผลสะท้อนให้กลับมาสู่สังคมและประเทศชาติเป็นส่วนรวม" (พิทักษ์ รัชชพลเดช, 2514 : 2) และในการพัฒนาดังกล่าว จะทำได้โดยการจัดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ วิธีวิทยาศาสตร์ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เป็นพลเมืองที่สามารถ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับ ย่อมจะให้ประโยชน์อย่างมากแก่ประชาชนทั่วไป ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้นของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีใจความตอนหนึ่งว่า "วิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เป็นวิชาที่ควยสิ่งธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยมนุษย์มุ่งศึกษาให้เข้าใจลักษณะต้นเหตุและผลต่อเนื่องอันเกิดจากธรรมชาติ และปรากฏการณ์เหล่านั้น พร้อมทั้งค้นหาทางนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ชีวิตของตนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้" (กระทรวงศึกษาธิการ, 2503 : 22)

สำหรับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษานั้น ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะไว้หลายท่านเช่น

ในปี 1927 เกอร์ตัน (Cureton, 1927 : 23-24) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดในการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปไว้ว่า

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดความซาบซึ้งในคุณค่า และความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นวิชาซึ่งมีผลต่อชีวิตประจำวัน
2. เพื่อเพิ่มพูนความสนใจในคุณค่า และความงามของวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียน เพื่อว่าเขาจะได้มีความสนใจวิทยาศาสตร์เป็นวิชาชีพต่อไป

ในปี 1968 เรด (Reid, 1968 : 3) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายอย่างกว้าง ๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. เพื่อใช้วัสดุเป็นหนทางในการหาคำตอบหรือสรุปผล และผลจากการกระทำ เช่นนี้ ย่อมทำให้เด็กสามารถอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจและความพอใจ

2. เพื่อให้เด็กคุ้นเคยกับกระบวนการคิดแบบวิธีวิทยาศาสตร์ และคุ้นเคยกับคำศัพท์วิทยาศาสตร์ตามความต้องการและความสามารถของคน

สำหรับหลักสูตรประโยคประถมศึกษาพุทธศักราช 2503 ของไทย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2503 : 23) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้นไว้ดังนี้

1. เพื่อฝึกฝนเด็กให้เป็นผู้สนใจ และรู้จักสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อมตนอยู่
 2. ให้มีความรู้ในสิ่งทั้งหลายและปรากฏการณ์รอบตัวว่าเป็นอย่างไร เพราะสาเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
 3. ให้มีความเข้าใจในเหตุผล พร้อมทั้งจะค้นคว้าหาความจริงเพิ่มเติม เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานนำไปสู่วิชาวิทยาศาสตร์
 4. ให้นำความรู้ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขความเป็นอยู่ของตนและชุมชนให้ดีขึ้นอยู่เสมอ
 5. ให้รู้จักใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันของตนได้
 6. ส่งเสริมให้เด็กมีความสนใจและเพลิดเพลิน ในงานอดิเรกทางด้านวิทยาศาสตร์
 7. ให้เข้าใจในผลงานของวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านที่เป็นคุณและด้านที่ให้โทษแก่สังคม
 8. ให้รู้จักและรักษาสาธารณสุขสมบัติ และสิ่งสวยงามตามธรรมชาติ
 9. ให้รู้จักใช้และสงวนทรัพยากรธรรมชาติ
 10. ให้รู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในด้านวิทยาศาสตร์
 11. ให้มีนิสัยในการริเริ่มและสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมให้เป็นนักประดิษฐ์
- ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางแก่ครู นักเรียน ประกอบสัมมาอาชีพ

จากความมุ่งหมายการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมาทั้งหมด บ่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะที่เด่นเฉพาะอย่างหนึ่ง กล่าวคือ ไม่เพียงแต่สอนให้เด็กได้รู้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติหรือหลักวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังต้องสอนให้มีทัศนคติ มีความสนใจ มีความพอใจซาบซึ้งในวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้วิธีวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตลอดจนสอนให้เด็กสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ และสามารถมีชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างเป็นสุข ดังนั้น การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาจึงมีปัญหาคัดต่างกับการสอนวิชาอื่นโดยเฉพาะปัญหาที่เกิดจากตัวครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

บุญถิ่น อัตถากร (บุญถิ่น อัตถากร, 2507 : 19) ได้กล่าวถึงปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "เมื่อมองดูการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะแล้วผมมองเห็นปัญหาใหญ่ ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ครู นักเรียน อุปกรณ์ ขอบกรอบในการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับผมชั้นแรกอยู่ที่ครู"

ระวี ภาวิไล (ระวี ภาวิไล, 2515 : 41-45) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยไว้ว่า "ในปัจจุบันเราขาดครูในทุกระดับที่เข้าใจถึงแก่นแท้ของวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนการสอนในโรงเรียน และแม้ในมหาวิทยาลัย ยังเป็นเพียงการถ่ายทอดและท่องจำข้อรู้ในตำรา ขาดการสาธิต นักเรียนนักศึกษาไม่ได้สัมผัสกับสภาพเป็นจริงในธรรมชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลายเป็นสูตรสมการและพิมพ์เขียว " . "

พิทักษ์ รัชพลเดช (พิทักษ์ รัชพลเดช, 2507 : 6)

ได้เสนอแนะแนวนโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนประถมศึกษาไว้ข้อหนึ่งว่า "พึงเข้าใจว่าครูเป็นกุญแจสำคัญสำหรับการสอน การเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นนอกจากครูจะเป็นผู้มีความรู้แล้ว ยังจะต้องกระตือรือร้น และมีความสนใจที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ การที่ครูมีความกระตือรือร้นนั้น บ่อจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่าจะสามารถทำการสอนได้ผลเป็นอย่างดี"

สายหยุด จำปาทอง (สายหยุด จำปาทองและบุญถิ่น อัตถากร, 2504 : 34) ได้กล่าวถึงการผลิตครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาไว้ตอนหนึ่งว่า "นักเรียนครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ควรมีความรู้ความสามารถทางวิชาการกว้างขวาง แน่นและแม่นยำ เพื่อจะสามารถไปปฏิบัติการในโรงเรียนระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมต้นได้"

ในปัจจุบันการผลิตครูประกาศนียบัตรวิชาศึกษานั้น ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาพุทธศักราช 2508 ซึ่งมีระยะเวลาในการศึกษา 2 ปีตามหลักสูตรนี้ได้กำหนดให้มีการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความมุ่งหมายดังต่อไปนี้ (หน่วยศึกษานิเทศก์ - กรมการฝึกหัดครู, 2508 : 2)

1. ให้มีความรู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์
2. ให้มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อม และหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตและความสงบสุขของสังคม
3. ปฏิบัติให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีวิทยาศาสตร์
4. ให้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
5. ฝึกฝนให้เกิดทักษะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มที่จะประดิษฐ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
6. ให้รู้จักสงวนทรัพยากรธรรมชาติ
7. ให้สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์แก่ชีวิตประจำวัน

8. ให้สามารถนำไปสอนในประโยคประถมศึกษาได้

จากความมุ่งหมายของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาดังกล่าว อาจจะแยกความมุ่งหมายนี้ออกเป็น 2 ประการ คือ

ประการที่ 1. เป็นความมุ่งหมายทั่วไปของการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งตรงกับความมุ่งหมายในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปทั้งระดับประถม และมัธยมศึกษา -

ของสมาคมเพื่อการศึกษาแห่งชาติ (National Society for the Study of Education, 19:28-29) ดังมีความมุ่งหมายต่อไปนี้

- 1.1 ให้นักเรียนได้รู้ความจริงต่าง ๆ (Facts)
- 1.2 ให้นักเรียนมีความคิดรวบยอด (Concepts)
- 1.3 ให้นักเรียนได้รู้หลักวิทยาศาสตร์ (Principles)
- 1.4 ให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือ (Instrumental skills)
- 1.5 ให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills)
- 1.6 ให้นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ (Attitudes)
- 1.7 ให้นักเรียนมีความพอใจซาบซึ้งทางวิทยาศาสตร์ (Appreciations)
- 1.8 ให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (Interests)

ประการที่ 2 เป็นความมุ่งหมายเพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาได้

ด้วยเหตุดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา แตกต่างกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา คือมีความมุ่งหมายเพื่อเตรียมตัวเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพิ่มขึ้นไปอีกประการหนึ่ง และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา โดยเฉพาะหลักสูตรด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้เริ่มใช้กันมาตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2508 ยังไม่มีการประเมินผลผู้เรียนเลยว่าได้ผลตามความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด ซึ่งลีเฟอว์และคณะ

(Lefever and others, 1950 : 540) ได้กล่าวถึงความสำคัญของ

การติดตามประเมินผลว่า "สิ่งที่ได้จากการติดตามผลจะเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการปรับปรุงหลักสูตร การเรียนการสอนในสถานศึกษาให้ดียิ่งขึ้น"

ดังนั้นผู้เขียนจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเพื่อประเมินผล การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความมุ่งหมายทั่วไป ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ของสถาบันฝึกหัดครู -

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนการปรับปรุงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในสถาบันฝึกหัดครู เพื่อให้ได้ผลสมบูรณ์ตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

- ✓ 1. เพื่อศึกษาผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาทั้งชายและหญิง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ว่าได้ผลตามความมุ่งหมายของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใดในค่านต่อไปนี้

- 1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ข้อความจริงต่าง ๆ (Functional Information of facts) ความคิดรวบยอด (Functional Concepts), และหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)
- 1.2 ทักษะทัศนวิทยาศาสตร์ (Scientific attitudes)
- 1.3 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests)
- 1.4 ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations)
- 1.5 ทักษะ และความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrumental Skills)
- 1.6 ทักษะ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาตามระเบียบ วิธีวิทยาศาสตร์ (Problem Solving Skills)

2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและปัญหา ในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ในค่านต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 สภาพทั่วไป
- 2.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม
- 2.3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์
- 2.4 การนิเทศจากอาจารย์เทศก์และครูพี่เลี้ยง

3. เพื่อเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร วิธีสอนและการฝึกสอน
แก่นักศึกษาฝึกหัดครู เพื่อให้ นักศึกษาฝึกหัดครูในระดับนี้ สามารถ
ทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นได้ดีขึ้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่า การผลิตครูประกาศ
นียบัตรวิชาการศึกษาได้ผล ตามความมุ่งหมายที่กำหนด कमากน้อยเพียงใด
2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการปรับปรุง หลักสูตรวิทยาศาสตร์
ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา เพื่อให้สามารถสอนวิทยาศาสตร์
ในระดับชั้นประถมศึกษาได้ดีขึ้น
3. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ และการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันฝึกหัดครู
เพื่อให้ นักศึกษาฝึกหัดครูได้เตรียมตัวเป็นครู วิทยาศาสตร์ในระดับ
ประถมศึกษาดีขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาลดการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านความรู้ข้อเท็จจริง
ความคิดรวบยอด หลักวิทยาศาสตร์ ทศนคติวิทยาศาสตร์
ความสนใจวิทยาศาสตร์ ความพอใจวิทยาศาสตร์ ทักษะในการ
ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหา
ตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ จะกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็น
นักศึกษฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ใน
วิทยาลัยครูภาคเหนือปีการศึกษา 2515 รวม 4 แห่ง ๆ ละ
75 คน รวมกลุ่มตัวอย่าง 300 คน ทั้งนี้ไม่รวมวิทยาลัย
ครูลำปาง เพราะว่ายังไม่มีนักศึกษาฝึกหัดครูในชั้นปีที่ 2

2. การศึกษาการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ในระดับชั้นประถมศึกษา ของนักศึกษาฝึกหัดครู จะกระทำกับนักศึกษาฝึกหัดครูปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือทั้ง 4 แห่งที่ได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เบื้องต้นในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

1. วิทยาลัยครู หมายถึงวิทยาลัยครู 4 แห่งในภาคเหนือที่มีนักศึกษาฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นที่ 2 ได้แก่วิทยาลัยครูนครสวรรค์ - วิทยาลัยครูพินุลสงคราม - วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์ - และวิทยาลัยครูเชียงใหม่
2. นักศึกษา หมายถึงนักศึกษาฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรการศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยครูภาคเหนือที่ได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เบื้องต้น ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2515
3. หลักสูตร หมายถึงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาพุทธศักราช 2508
4. ความรู้ข้อเท็จจริง (Facts) หมายถึงข้อเท็จจริงทั่วไป และข้อเท็จจริง ในเรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะ รวมทั้งข้อคน พัฒนาการประวัติศาสตร์ และการค้นพบและการประดิษฐ์ต่าง ๆ (National Society for the Study of Education, 1947 : 31)
5. ความถึกรวบยอด (Concepts) หมายถึงความสามารถในการสังเคราะห์ความคิด (ideas) และความหมาย (meanings) ตลอดจนความเข้าใจนิยาม และข้อตกลงต่าง ๆ (National Society for the Study of Education, 1947 : 29)

6. หลักวิทยาศาสตร์ (Principles) หมายถึง

- 6.1 คำกล่าว หรือข้อความในเรื่องกระบวนการขั้นมูลฐาน หรือพฤติกรรมที่มีโอกาสเป็นไปได้มากที่สุด
- 6.2 สิ่งที่เป็นจริงโดยไม่มีข้อเถว่นในขอบเขตที่กำหนดไว้
- 6.3 สิ่งที่สามารถสาธิตหรือแสดงให้เห็นได้
- 6.4 สิ่งที่ไม่ใช่คำนิยาม

(National Society for the Study of Education, 1947 : 31)

X 7. ทักษะในการใช้เครื่องมือ หมายถึงความสามารถ

- 7.1 ในการอ่านและเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ด้วยความเข้าใจและความพอใจตามระดับของพัฒนาการ
- 7.2 ในการทดลองและปฏิบัติการพื้นฐานด้วยความละเอียดถูกต้อง
- 7.3 ในการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ง่าย ๆ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
- 7.4 ในการอ่านแผนที่ กราฟ แผนภูมิ ตาราง และตีความหมายได้ถูกต้อง

(National Society for the Study of Education, 1947 : 29)

8. ทักษะในการแก้ปัญหา หมายถึงความสามารถในการ

- 8.1 กำหนดปัญหา
- 8.2 ทำความเข้าใจในปัญหา
- 8.3 ศึกษาสถานการณ์เพื่อค้นหาความจริง และแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา
- 8.4 ตั้งสมมติฐานหรือคำอธิบายชั่วคราว
- 8.5 เลือกสมมติฐานที่มีทางเป็นไปได้มากที่สุด
- 8.6 ทดสอบสมมติฐานโดยการทดลองหรือวิธีอื่น ๆ
- 8.7 ยอมรับหรือไม่ยอมรับ สมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานอื่น ๆ
- 8.8 สรุปผล

(National Society for the Study of Education, 1947 : 29)

9. ทศนคติวิทยาสาสตร์ (Attitudes) หมายถึง ลักษณะดังต่อไปนี้
- 9.1 มีความอยากรู้ อยากเห็นในสิ่งแปลก
 - 9.2 ชื่อตรงต่อมนุษย์ ต่อสติปัญญา และต่อหลักวิชา
 - 9.3 พร้อมที่จะรับความจริงใหม่ที่ไ้พิสูจน์แล้ว
 - 9.4 ไม่เชื่อโชคลางหรือมงาย
 - 9.5 มีเหตุผล

(National Society for the study of Education, 1947 : 22)

10. ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations) หมายถึง ความพอใจชื่นชมใน
- 10.1 ผลงานของนักวิทยาศาสตร์ที่มีส่วนช่วยเหลือมนุษย์
 - 10.2 ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
 - 10.3 เหตุและผลที่สัมพันธ์กัน

(National Society for the Study of Education, 1947 : 29)

- × 11. ความสนใจวิทยาศาสตร์ หมายถึง "แรงผลักดันที่จะกระทำ ให้บรรลุจุดประสงค์ หรือความโน้มเอียงโดยธรรมชาติที่จะลงมือกระทำ" ความสนใจนี้เป็นสิ่งหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นในใจ และจะเกิดขึ้นเนื่องจากผลของการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่บุคคลต้องการกระทำ (Hunter, 1934 : 81)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ศึกษากันมาไว้อย่าง
หลายท่านทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้พยายามศึกษาผลงานเหล่านั้น
โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่จะมีส่วนเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

การวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ขอเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอด ทางวิทยาศาสตร์และหลักวิทยาศาสตร์

✓ จีร วัณห์ วงศ์สวัสดิวัฒน์ (จีรวัณห์ วงศ์สวัสดิวัฒน์, 2507 : 79 - 80)
ได้ศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่จบประถมศึกษาปีที่ 4
ในภาคการศึกษา 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เฉลี่ย
แล้วประมาณครึ่งหนึ่งของเนื้อหาที่วางไว้ในหลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช
2503 และมีผลสัมฤทธิ์ด้านความจำและการนำไปใช้มากกว่าความสามารถในด้านการมี
เหตุผลและความเข้าใจเล็กน้อย

อรพินท์ ทินวัณห์ (อรพินท์ ทินวัณห์, 2512 : 82) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนตรวาศรรเสริญ
จังหวัดตราด จำนวน 60 คน โดยจัดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองให้เรียนโดยใช้
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน และกลุ่มควบคุมให้เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอน
ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ขอเท็จจริง ความคิดรวบยอด
และหลักวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โอเวนส์ - (J.H. Owens, 1957 : 207 -213) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่องค์ความรู้ความสามารถในการจำและการนำไปใช้ของ

นักเรียนเก็บจำนวน 116 คน และนักเรียนวิชาจำนวน 108 คน ซึ่งมีระดับอายุ และเขาวัดปัญหาพอ ๆ กัน โดยจัดแบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งให้เรียนโดยมีการทดลองปฏิบัติจริง อีกกลุ่มหนึ่งให้เรียนโดยไม่มีการทดลองปฏิบัติจริงผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยมีการทดลองปฏิบัติจริงจะสามารถจดจำ และนำสิ่งที่ตนเรียนรู้ไปใช้ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่มีการทดลองปฏิบัติจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. เด็กชายกับเด็กหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันในเรื่องความสามารถทางการจำและการนำไปใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สกอตต์ (M.C. Scott, 1963: 4229 - 4230) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์กับเพศ และอายุ ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ในด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับระดับอายุและเพศ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างเพศและระดับอายุ มีความสำคัญต่อการจัดกลุ่มนักเรียน เพื่อจัดกิจกรรมในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปเรื่องราวที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ได้ว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาของไทย ในด้านการจำและการนำไปใช้สูงกว่าความสามารถในด้าน การหาเหตุผลเล็กน้อย

2. การสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์ มีส่วนช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ในด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับระดับอายุและเพศ

การวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

✓ กัญญา สุทธิณีเทณ์ (กัญญา สุทธิณีเทณ์, 2507 : 75-81) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้วิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังจากชั้นมัธยมศึกษา โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดพระนครและธนบุรี คือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 4 จำนวน 300 คน ผลการศึกษาก่อให้เห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ .38 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ .57 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความรู้วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์น้อยและพบว่า ค่าสหสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

✓ อรพินท์ ทินวัจน์ (อรพินท์ ทินวัจน์, 2515 : 82) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนพระถ้ำปิฎกมหาวิทยาลัย 7 โรงเรียนนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 60 คน โดยจัดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ผลการศึกษาก่อให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน มีทัศนคติค่าเป็นเหตุผล พร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อ และมีความรู้สึกดีสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอน แต่ไม่เน้นสำคัญทางสถิติ และกลุ่มทดลองยังมีทัศนคติในด้านความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม ไม่เชื่อใ้โศกกลางสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย

✓ สวรรค์ อ่อนนาค (สวรรค์ อ่อนนาค, 2511 : 61) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับสมรรถภาพสมองด้านเหตุผลและความเชื่อในคติชาวบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการศึกษาก่อให้เห็นว่า ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์กับความมีเหตุผลและความเชื่อในคติชาวบ้านที่มีเหตุผลสูงพอสมควรซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นได้เสริมสร้างควมมีเหตุผลและมีทัศนคติ ทางวิทยาศาสตร์บางพอสมควร และยังพบว่าเด็กที่ได้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์สูงนั้นมักไม่เชื่อหรือไม่ยอมรับคติชาวบ้านที่ไม่เป็นเหตุผลด้วย

เดอยัง (John E. De Young , 1958: 143-184) ได้ศึกษาพบว่าคนไทยมีความเชื่อความที่ผู้ใหญ่มองเล้ากั้นมากพอสมควร โดยเฉพาะในบทบาทพิธีเกี่ยวกับการเกิด การตาย และพิธีเกี่ยวกับการดำรงชีวิต ยังมีความเชื่อเก่า ๆ อยู่ นอกจากนี้การปลูกเรือนจะต้องมีพิธีปักเสาเอก เป็นการทำบุญขึ้นบ้านใหม่ และการเรียนหนังสือต้องมีพิธีไหว้ครู

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปเรื่องราวที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับนักวิจัยครั้งนี้ได้ว่า

1. ทัศนคติวิทยาศาสตร์และทฤษฎีวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างน้อย
2. การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์ ช่วยทำให้นักเรียนมีทัศนคติด้านอยากรู้ อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม ไม่เชื่อโศกธาลง แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยไม่ใช้อุปกรณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผลและมีทัศนคติวิทยาศาสตร์บางพอสมควร

การวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์

✕ จานง วิสุทธิแพทย์ (จานง วิสุทธิแพทย์, 2513:72) ได้สรุปผลการศึกษาความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัด พระนคร-ธนบุรี ไว้ว่า นักเรียนทั้งชายและหญิง มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เจ็บ สนใจคนควาหาความรู้ สนใจที่จะฝึกงานวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพและงานอดิเรกในระดับปานกลาง

โฮวาร์ด (A.F. Howard , 1955: 142-143) ได้สำรวจความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 9 ถึงปีที่ 12 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในรัฐคาโรไลนาเหนือ โดยใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 100 คน ผลการสำรวจพบว่า นักเรียนชายสนใจวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพมากที่สุด (757 เปอร์เซนต์)

รองลงมาคือ วิชาชีววิทยา (72.1 เปอร์เซ็นต์) และกิจกรรมที่ต้องใช้ความชำนาญ (61.5 เปอร์เซ็นต์) ส่วนนักเรียนหญิงสนใจวิชาชีววิทยามากที่สุด (67.3 เปอร์เซ็นต์)

เวลช์ (Ellsworth William Welch , 1959: 1233-1234) ได้
ศึกษากลุ่มประกอบที่เสริมสร้างความสนใจทางวิทยาศาสตร์ซึ่งช่วยผลักดันให้เลือกอาชีพ
ทางวิทยาศาสตร์ จากกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ เช่น นักเคมี นักชีววิทยา นักธรณีวิทยา
นักฟิสิกส์ นักดาราศาสตร์ จำนวน 512 คน ผลการศึกษาค้นพบว่า นักวิทยาศาสตร์
เหล่านี้เริ่มสนใจวิทยาศาสตร์เมื่ออายุเฉลี่ยประมาณ 12.4 ปี นักฟิสิกส์เป็นแนวโน้มที่รับ
สนใจวิทยาศาสตร์เมื่ออายุยังน้อยกว่านักวิทยาศาสตร์พวกอื่น ๆ และผู้ที่มีส่วนสำคัญทำให้
นักวิทยาศาสตร์สนใจวิทยาศาสตร์มากที่สุดเรียงตามลำดับความสำคัญดังนี้ คือ ครู ตัวเอง
พ่อ เพื่อนอาวุโส ญาติ เพื่อนที่อ่อนวัยกว่า แม่ และคุณลักษณะของครูก็มีอิทธิพลเช่นกัน
นอกจากนี้ยังได้พบว่าอิทธิพลของครูที่มีผลต่อการเลือกอาชีพทางวิทยาศาสตร์มีอยู่ทุก
ระดับของการศึกษา ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับปริญญาโท และนักวิทยาศาสตร์
จำนวนครึ่งหนึ่งกล่าวว่ากิจกรรมภายในโรงเรียนมีผลกระทบหรือทำให้สนใจวิทยาศาสตร์
กิจกรรมดังกล่าวคือ งานในชั้น วิชาพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การทำงานในห้อง
ปฏิบัติการ ชุมนุมวิทยาศาสตร์ การทำงานวิจัย และทัศนศึกษา

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุป
เรื่องราวที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ได้ว่า

1. ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของไทย
อยู่ในระดับปานกลาง

2. ความสนใจในวิทยาศาสตร์ เป็นผลทำให้บุคคลเลือกวิทยาศาสตร์
เป็นอาชีพ และบุคคลที่มีส่วนสำคัญในการสร้างความสนใจ เรียงตามลำดับได้แก่ ครู
ตัวเอง พ่อ เพื่อนอาวุโส ญาติ นอกจากนี้กิจกรรมในโรงเรียนยังเป็นสิ่งกระตุ้น
ความสนใจในวิทยาศาสตร์อีกด้วย.

การวิจัยเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513:72) ได้สรุปผลการศึกษาความพอใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนคร-ธนบุรีไว้ว่า ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความพอใจในด้านความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และผลงานทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง

อรพินท์ หินวัจน์ (อรพินท์ หินวัจน์, 2512:87) ได้สรุปผลการวิจัยข้อหนึ่งว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งให้เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน มีความสนใจและสนใจวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

เคย์ไซ (Hubert Mongemelli Dycsa, 1967:3770) ได้ศึกษาพฤติกรรมในด้านการพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดี จำนวน 20 คน โดยสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนเหล่านี้ขณะที่ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการผลการศึกษาพบว่านักเรียนเหล่านี้มีความตื่นตัว รู้จักใช้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ มีนิสัยการทำงานที่ดีคือรู้จักระเบียบการทำงานก่อนหลัง นอกจากนั้นนักเรียนเหล่านี้ยังแสดงความสนใจในทางความคิดหาเหตุผลในขณะทดลองวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปเรื่องราวที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ได้ว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของไทย มีความพอใจในความก้าวหน้าและผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
2. การสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์ มีส่วนทำให้นักเรียนพอใจในวิทยาศาสตร์มากกว่า การสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. เมื่อมีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดีจะแสดงความกระตือรือร้น ซึ่งทำให้เกิดนิสัยการทำงานที่ดีรู้จักใช้เหตุผลในการทดลอง.

การวิจัยเกี่ยวกับทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

✓ จ्ञาง วิสุทธิแพทย (จ้งาง วิสุทธิแพทย, 2513: 74) ได้สรุปผลการศึกษา ทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนคร-ธนบุรีไว้ว่า ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

✓ อรพินท์ พินวัณ (อรพินท์ พินวัณ, 2512: 84) ได้สรุปผลการวิจัยข้อหนึ่งว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 7 มีงให้เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอนอย่างนี้นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มินเน (Robert William Monroee, 1966: 117-118) ได้ศึกษาความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นปีที่ 1-6 โดยให้นักเรียนเลือกตัดสินใจว่าควรจะใช้อุปกรณ์ชนิดไหน ระหว่างตาชั่งวันและกระบอกตวง ในเรื่องการจัดแนกมวลสารหรือปริมาตรของสารเป็นกลุ่ม ๆ ผลการศึกษพบว่า

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) กับความรู้จักเลือกใช้เครื่องมือไข่มมีความสัมพันธ์กัน
2. อายุของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือ
3. ความมั่นใจของนักเรียน ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือ

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปเรื่องราวที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ได้ว่า

1. อายุเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการเลือกใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
2. การสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์ มีส่วนทำให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขึ้น
3. ทั้งนักเรียนชายและหญิงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของไทยไม่ค่อยมี

ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

การวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

จำนง วิสุทธิ์แพทย์ (จำนง วิสุทธิ์แพทย์, 2513: 74) ได้สรุปผลการศึกษาการแก้ปัญหาคตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาว่า นักเรียนมีกายเข้าใจในการแก้ปัญหาคตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ค่อนข้างสูง แต่ไม่ค่อยมีทักษะในการแก้ปัญหาคตามวิธีนี้

นาธาน (Luther Alvin Nathan, 1963: 1007-1008) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนด้านการเพิ่มพูนทักษะในการแก้ปัญหาค โดยใช้วิธีสอนแบบการแก้ปัญหาค (Problem Solving) และวิธีสอนแบบบรรยายประกอบ การอภิปราย (Lecture - Discussion) ผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบแก้ปัญหาค ทำให้เจริญงอกงามด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้านการนำไปใช้ และเพิ่มพูนทักษะในการแก้ปัญหาค และได้ผลดีโดยเฉพาะนักเรียนชาย นักเรียนที่มีความสามารถต่ำ และนักเรียนที่มีสติปัญญาค่อนข้างต่ำ

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหาคตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปเรื่องราวที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ได้ว่า

1. วิธีสอนแบบการแก้ปัญหาค ทำให้นักเรียนเจริญงอกงามด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านการนำไปใช้ ด้านเพิ่มพูนทักษะการแก้ปัญหาคได้ดีกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย
2. ความเข้าใจในระเบียบวิธีแก้ปัญหาคแบบวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่ยังขาดทักษะในการปฏิบัติจริง ๆ

การวิจัยเกี่ยวกับการเตรียมครูวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์

✓ สบสุข ชีระพิจิตร (สบสุข ชีระพิจิตร, 2512: 142) ได้สรุปผลเกี่ยวกับการฝึกหัดครูวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเห็นว่า สถานฝึกหัดครูได้ส่งเสริมและฝึกฝนให้ครูเรียนมีความสามารถพอเพียงที่จะไปสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไปแล้ว
2. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนน้อยเท่านั้นที่มีส่วนร่วมในโครงการฝึกสอนส่วนมากจะทำหน้าที่สอนวิทยาศาสตร์ และได้สอดแทรกการอบรมให้ครูเรียนมีลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ที่ดีไปพร้อม ๆ กับฝึกนิสัยที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านปฏิบัติการทดลอง

มิชาลส์ (Bernard Earl Nichols, 1956: 737) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกหัดครู เพื่อทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา โดยเปรียบเทียบผลของการสอนนักเรียนฝึกหัดครู 3 กลุ่ม ซึ่งใช้วิธีสอนต่างกันคือ

- กลุ่มที่ 1 สอนโดยวิธีอธิบายและจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม
 - กลุ่มที่ 2 สอนโดยเพิ่มเวลาในการอธิบายและจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มให้มากขึ้น
 - กลุ่มที่ 3 สอนโดยวิธีบรรยายประกอบการสาธิตทดลองเป็นส่วนใหญ่
- ผลการศึกษพบว่า

1. การสอนโดยวิธีอธิบายและจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม จะก่อให้เกิดความสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนสูงขึ้น อันจะมีผลต่อการเสริมสร้างความสามารถของผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษามากกว่าการใช้วิธีสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

2. การสอนโดยวิธีเพิ่มเวลาในการอธิบายและจัดกิจกรรมมากขึ้น จะก่อให้เกิดความสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนสูงที่สุด ซึ่งจะมีผลต่อการเสริมสร้างความสามารถของผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาในด้านความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

3. เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอธิบายและจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ผู้เรียนเหล่านั้นจะสามารถหาเอาจุดมุ่งหมายไปใช้ในการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาได้คล่องแคล่วกว่าการสอนโดยวิธีบรรยาย

เวม-เบอร์ (Clemmie Embly Webber, 1966: 165) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนในรัฐแอตแลนติกทางใต้ ผลการศึกษพบว่า

1. ปีครูวิทยาศาสตร์จำนวนน้อยที่ได้รับการอบรมในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์หรือในการศึกษาวิชาชีพโดยเฉพาะ เพื่อเตรียมมาเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยม

2. ปีครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ไม่เคยได้รับการอบรมเพื่อสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาก่อนเลยไปว่าในระดับใด

3. มีสถานฝึกหัดครูน้อยแห่งที่ได้กำหนดว่า นักเรียนครูจะต้องผ่านโปรแกรมการศึกษาของครูวิทยาศาสตร์

เอลเมอร์ (Burton Elmer, 1959: 1922-1923) ได้ศึกษาถึงการศึกษาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ไอโอวา ผลการศึกษพบว่า

1. แนวโน้มในด้านจำนวนผู้เลือกศึกษาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม

2. ครูส่วนใหญ่สอนไปตามแบบเรียน การไร้ตำราเรียนจะต้นฉบับอยู่ในระยะเวลาสั้น ๆ ส่วนใหญ่ไม่เกิน 5 ปี

3. งานที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำนั้น จะป้อยู่ในตำราเพียงเล่มเดียวกว่า 50 %

4. กิจกรรมภายในห้องเรียนมักจะเป็นการท่องปากเปล่าหรือท่องจำ

5. การทดลองวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการสาธิต

6. ครูกว่า 65 % ใช้ทรัพยากรไม่ท้องถิ่น

7. ครูประมาณ 50 % ทดสอบทุกสัปดาห์

8. โรงเรียนประมาณ 47 % มีศูนย์วิทยาศาสตร์ และบางแห่งมีส่วนร่วมในงานวิทยาศาสตร์ของท้องถิ่น

๘. ปัญหาของครูวิทยาศาสตร์จะแตกต่างกันออกไป คือ ขาดเครื่องป้อนขาดอุปกรณ์ และไม่มีเวลาในการปรับปรุงการทดลองและสาธิต

10. งบประมาณโดยเฉลี่ยเข้าโรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 150 คน มักสอนวิทยาศาสตร์โดยไม่มีการเตรียม

11. ครู 14 % ไม่รู้สึกสมบัติพอเพียงตามมาตรฐานที่กำหนด

12. ปีครูเฉลี่ย 2-3 คน ที่ได้รับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์

13. ปีหลายโรงเรียนที่มีการร่วมมือกันระหว่างครูวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการเตรียมครูวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์
พอจะสรุปเรื่องราวที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ได้ว่า

1. มีครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ไม่เคยได้รับการอบรมเพื่อสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ

2. การผลิตครูเพื่อสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา
ถ้าสอนโดยวิธีอภิปรายและจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูง

3. งบประมาณโดยเฉลี่ยเข้าโรงเรียนที่มีนักเรียนต่ำกว่า 150 คน
มักสอนวิทยาศาสตร์โดยไม่มีการเตรียม.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

✓ งานวิจัยครั้งนี้จัดทำในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ของวิทยาลัยครูทั่วประเทศ เป็นโครงการวิจัยร่วมกันดังนี้คือ

1. นายสว่าง ภูพะเนี้ยว ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัย วิทยาลัยครูในภาคเหนือ
 2. นายมัจจุ การพานิช ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัย วิทยาลัยครูในภาคกลางยกเว้นวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร
 3. นายสมนึก รมย์พิบูล ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัย วิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร
 4. นายชาคริต คุปิตยานันท์ ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยวิทยาลัยครูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 5. นายเหม ทองชัย ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัย วิทยาลัยครูในภาคใต้
- เพื่อให้การค้นคว้าวิจัยเป็นไปได้โดยเรียบร้อยและได้ผลสมตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นดังนี้
1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัย
 2. การสร้างเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูล
 3. การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง
 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

✓ กลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา(ป.กศ) ชั้นปีที่ 2 จากวิทยาลัยครู 4 แห่งในภาคเหนือปีการศึกษา 2515 จำนวน 300 คน ดังแสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนนักศึกษาที่สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามสถานศึกษา
และเพศ

สถานศึกษา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง		รวม
	ชาย	หญิง	
วิทยาลัยครูนครสวรรค์	40	35	75
วิทยาลัยครูพิษณุสงคราม	37	38	75
วิทยาลัยครูอุตรดิตถ์	39	36	75
วิทยาลัยครูเชียงใหม่	36	39	75
รวม	152	148	300

จากตาราง 1. แสดงให้เห็นจำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายจำนวน 152 คน คิดเป็น 50.67% และนักศึกษานักหญิงจำนวน 148 คน คิดเป็น 49.33%

การเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา (ป.กศ.) ผู้วิจัยได้ใช้หลัก (Cluster sampling) มาสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้เพื่อต้องการให้กลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้แทนการวิจัยจากประชากรทั้งหมด

การสร้างเครื่องมือสำหรับการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูลนั้น ได้แบ่งออกเป็น 3 ภาคดังนี้ คือ

ภาคที่ 1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา

ภาคที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่างทางวิทยาศาสตร์

✓ ภาคที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

1. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

คณะผู้วิจัยทั้ง 5 คน ได้ร่วมมือกันสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยออกข้อทดสอบตามแนวหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา(ป.กศ) ของกระทรวงศึกษาธิการพุทธศักราช 2508 ใน
การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ครั้งแรกแบ่งออกเป็น
3 ชุด มีจำนวน 150 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้.

ชุดที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts)

จำนวน 50 ข้อ

ชุดที่ 2 วัดความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts)

จำนวน 50 ข้อ

ชุดที่ 3 วัดความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)จำนวน

50 ข้อ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ชุดนี้ เป็นข้อทดสอบ
แบบปรนัย ชนิดให้เลือกตอบ (Multiple choices) โดยแต่ละข้อคำถามจะมีคำตอบ
5 คำตอบ ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และอีก 4 คำตอบเป็นคำตอบลวง

ตัวอย่างข้อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts)

๐๐ คนที่เป็นโรคกระดูกอ่อน แสดงว่าขาดธาตุอะไร

ก. โปแตสเซียม

ข. แคลเซียม

ค. กำมะถัน

ง. แมกนีเซียม

จ. ฟอสฟอรัส

แบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts)

๐๐. ทำไมตามโรงภาพยนตร์จึงต้องมิดวับวู้ดที่มีลักษณะนี้หรือมีรูปนูน

ก. เพื่อดูคณวันนุห์

ข. เพื่อให้เกิดเสียงก้อง

ค. เพื่อป้องกันกาเกิดเสียงสะท้อน

ง. เพื่อป้องกันแสงจากภายนอก

จ. เพื่อความสวยงามและประหยัดค่าก่อสร้าง

แบบทดสอบวัดความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)

๐๐. การส่งคลื่นภาพและคลื่นเสียงในเครื่องส่งโทรทัศน์ส่งในระบบใด

ก. เสียงในระบบเอ.เอ็ม ภาพในระบบเอฟ.เอ็ม

ข. เสียงในระบบเอ.เอ็ม ภาพในระบบเอ.เอ็ม

ค. เสียงในระบบเอฟ.เอ็ม ภาพในระบบเอ.เอ็ม

ง. เสียงในระบบเอฟ.เอ็ม ภาพในระบบเอฟ.เอ็ม

จ. เสียงและภาพในระบบเดียวกันอย่างใดอย่างหนึ่ง

๒. การสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์

คณะผู้วิจัยได้ร่วมมือกันสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสอบถามนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศาสตร์ (ป.กศ) โดยได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 5 ชุดด้วยกัน มีจำนวนข้อที่สร้างขึ้นครั้งแรก 105 ข้อ และมีรายละเอียดดังนี้

ชุดที่ 1 วัดทัศนคติวิทยาศาสตร์

จำนวน 20 ข้อ

ชุดที่ 2	วัดความสนใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน 20 ข้อ
ชุดที่ 3	วัดความพอใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน 25 ข้อ
ชุดที่ 4	วัดทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์	จำนวน 20 ข้อ
ชุดที่ 5	วัดทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	จำนวน 20 ข้อ

แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ชุดนี้ในแต่ละข้อคำถาม ได้จัดเรียงลำดับคำตอบไว้เป็น ก ข ค ง และจ โดยคำนึงว่าข้อความนั้นเป็นข้อความที่น่าพอใจหรือไม่พอใจ กล่าวคือ:

๐๐ ข้อคำถามที่ให้ความรู้สึกน่าพอใจ จะจัดเรียงคำตอบไว้ดังนี้

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

หรือ

- ก. เห็นควยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นควย
- ค. เฉยๆ หรือไม่แน่ใจ
- ง. ไม่เห็นควย
- จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง

๐๐ ข้อคำถามที่ให้ความรู้สึกไม่น่าพอใจ จะจัดเรียงคำตอบไว้ดังนี้

- ก. น้อยที่สุด
- ข. น้อย

ค. ปานกลาง

ง. มาก

จ. มากที่สุด

หรือ

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ หรือไม่แน่ใจ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ชุด ดังกล่าวนี้ เป็นแบบอัตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ซึ่งสร้างขึ้นตามแบบของลิกเคิร์ตสเกล (Likert scale) เพื่อให้ให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร (ป.กศ.) ประมาณค่าความรู้สึกทั้ง 5 ด้าน ซึ่งแบ่งน้ำหนักของการประมาณค่าเป็นคะแนนดังนี้

เลือกตอบข้อ ก. ได้คะแนนเท่ากับ 5

ข. ได้คะแนนเท่ากับ 4

ค. ได้คะแนนเท่ากับ 3

ง. ได้คะแนนเท่ากับ 2

จ. ได้คะแนนเท่ากับ 1

3. การสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

คณะผู้วิจัยได้ร่วมมือกันสร้างแบบสอบถามชุดนี้ขึ้นเป็นแบบสอบถามรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องสภาพทั่วไปในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น (ดูภาคผนวก) ซึ่งได้แบ่งออกเป็น ๔ ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ เป็นคำถามเกี่ยวกับตัวนักศึกษา, ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยถามในเรื่อง เพศ อายุ กระแสนิยม ประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอนชั้นที่สอน จำนวนชั่วโมงที่สอน วิชาที่สอน จำนวนนักเรียนในชั้นที่สอนตำแหน่งหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสาเหตุที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม เป็นคำถามเกี่ยวกับการดำเนินการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา นับตั้งแต่จุดมุ่งหมายการเตรียมบทเรียน สิ่งที่ใช้ประกอบการเรียน การเตรียมบทเรียน วิธีสอนกิจกรรมของนักเรียน กิจกรรมของนักศึกษา ฝึกสอน - และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์ เป็นคำถามเกี่ยวกับการหาแหล่งที่ได้อุปกรณ์การสอน การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ข้อคำนึงในการจัดหาและการใช้อุปกรณ์ และปัญหาเกี่ยวกับการจัดหา จัดทำและการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 การนิเทศการสอนจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงเป็นคำถามเกี่ยวกับข้อคิดเห็นที่ได้จากการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาฝึกสอนได้รับจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง เป็นต้นว่า ปริมาณในการนิเทศการสอน วิธีการนิเทศ เรื่องสำคัญที่อาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงเน้นและประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ที่นักศึกษาฝึกสอนได้รับจากผลของการแนะนำหรือการนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง

1. การทดลองใช้แบบทดสอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอบ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอบ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) วิทยาลัยครูนครราชสีมา จำนวน 78 คน

1.2 การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อทดสอบ

หลังจากได้นำข้อทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วคณะผู้วิจัยได้ช่วยกันตรวจแบบทดสอบ และให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยให้คะแนน ข้อที่ทำถูกต้องข้อละ 1 คะแนน และให้คะแนนข้อที่ทำผิดหรือไม่ได้ทำข้อละ 0 คะแนน เพื่อให้ได้ตรวจให้คะแนนและรวมคะแนนในแบบทดสอบแต่ละฉบับเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (Discriminating power) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อ โดยการใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เรียกว่า

High - Low 27 Percent Group Method of Item Analysis (Fan, 1952 : 3-32)

หลังจากวิเคราะห์ข้อทดสอบแล้ว คณะผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อทดสอบโดยพิจารณาจากความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อทดสอบดังนี้

1.2.1 ข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปออก

1.2.2 ข้อที่ อำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) มีค่าต่ำออก

1.3 ผลการทดลองใช้แบบทดสอบ

การทดลองใช้แบบทดสอบ ปรากฏว่าสามารถคัดเลือกข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้รวม 108 ข้อ โดยแยกออกได้ดังนี้คือ

1.3.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts) ข้อทดสอบที่คัดเลือกได้มีจำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .27 ถึง .85 มีอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) ตั้งแต่ .14 ถึง .66 และมีค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ตั้งแต่ 15.4 ถึง 8.9

1.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 2 วัดความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts) ข้อทดสอบที่คัดเลือกได้มีจำนวน 38 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .21 ถึง .87 มีค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) ตั้งแต่ .14 ถึง

.51 และมีค่าความยากง่ายมาตรฐาน(Δ) ตั้งแต่ 16.2 ถึง 8.5

1.3.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3 วัดความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์
ข้อทดสอบที่คัดเลือกได้จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย(p) ตั้งแต่ .23 ถึง .70 มีอำนาจในการจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ(r) ตั้งแต่ .20 ถึง .74 และมีค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ตั้งแต่ 15.9 ถึง 10.9

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยข้อทดสอบรวม 3 ชุด จำนวน 108 ข้อ ซึ่งคัดเลือกได้หลังจากทดลองใช้แล้ว 1 ครั้ง มีค่าความยากง่าย(p) มีอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ(r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อในแต่ละชุดดังแสดงไว้ในตาราง 2, 3, และ 4 ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อทดสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.85	.41	8.9	21	.57	.29	12.3
2	.85	.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	.53	11.0	35	.38	.20	14.2
16	.67	.48	11.3	36	.37	.40	11.3
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 ของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 2

ข้อที่	p	r	Δ	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	.48	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 ของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 3

ข้อ ข้อที่	p	r	Δ	ข้อ 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 จะปีค่าความเชื่อมั่นมาก
 น้อยเพียงใด คณะผู้วิจัยจึงดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และ
 ทั้ง 3 ชุดรวมกัน โดยใช้สูตรของ Kuder - Richardson (Guilford, 1950 : 496)
 ดังนี้

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

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้ ดังแสดงไว้ในตาราง 5 (ตัว
 อย่างวิธีการคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก)

ตาราง 5. แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุดและทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	ค่าความเชื่อมั่น
ชุดที่ 1 ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์	.6952
ชุดที่ 2 ความคัดรวมยอดทางวิทยาศาสตร์	.4903
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	.5018
รวมทั้ง 3 ชุด	.7526

✗ 1.5 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ

๑ คณะผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการนำค่าคะแนนของวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่
 นักศึกษาสอบได้ในภาคเรียนที่ 1 ของวิทยาลัยครูที่ไปทดลองใช้แบบทดสอบมาเป็นเกณฑ์

(Criteria) โดยการเอาคะแนนของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มาคำนวณหาความสัมพันธ์ (Correlation) กับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนทำในกลุ่มตัวอย่างนี้ทำได้จากการตอบข้อทดสอบที่คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

การนำค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้คือ

1. เลือกแบบทดสอบจากกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองสอบทั้งหมด 78 ฉบับ แล้วนำมาวางซ้อนกัน จากนั้นหยิบขึ้นมาฉบับแล้วฉบับจนหมดแบบทดสอบ ปรากฏว่าได้กลุ่มตัวอย่างมาทั้งหมด 39 ฉบับ

2. ตรวจแบบทดสอบในกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองสอบทั้ง 39 ฉบับนี้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง โดยตรวจเฉพาะข้อทดสอบที่ได้วิเคราะห์แล้วว่าใช้ได้ คือ

2.1 ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts) ข้อทดสอบที่วิเคราะห์แล้วว่าสามารถใช้ได้มีจำนวน 40 ข้อ

2.2 ด้านความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts) ข้อทดสอบที่วิเคราะห์แล้วว่าสามารถใช้ได้มีจำนวน 38 ข้อ

2.3 ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ข้อทดสอบที่วิเคราะห์แล้วว่าสามารถนำไปใช้ได้มีจำนวน 30 ข้อ

3. คำนวณค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบโดยการพิจารณาจากความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นเกณฑ์ (Criteria) กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ และคะแนน ทั้ง 3 ด้านนี้รวมกัน การคำนวณหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของทั้ง 4 ตอนนี้ ทำได้โดยการใช้อยูท (Garret, 1967 : 143)

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

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้เป็นเกณฑ์กับคะแนนของข้อทดสอบแต่ละชุด
ได้แสดงไว้ในตาราง 6 (ตัวอย่างวิธีการคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก)

ตาราง 6. แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละชุดและทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	ค่าความเที่ยงตรง
ชุดที่ 1 ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์	.6732
ชุดที่ 2 ความถึรรวมยอดทางวิทยาศาสตร์	.4528
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	.3986
รวมทั้ง 3 ชุด	.6547

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าคะแนนนักศึกษาคทำได้จากการตอบแบบทดสอบที่
คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้นกับคะแนนที่ได้เป็นเกณฑ์ (Criteria) มีความสัมพันธ์กันดีพอสมควร
ควรที่จะใช้เป็นเครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยได้

✓ 2. การทดลองใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบสอบถาม

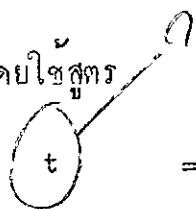
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ
ทางวิทยาศาสตร์ได้แก่นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศาสตร์ (ป.กศ.) วิทยาลัยครูอุดร
ราชธานี จำนวน 104 คน ซึ่งได้ทดลองตอบเมื่อต้นภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

2.2 การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อสอบถาม

หลังจากได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง วิทยาลัยครูอุดรราชธานี
แล้ว คณะผู้วิจัยได้ร่วมกันตรวจสอบแบบสอบถาม โดยให้คะแนนตามแบบของลิกเคอร์ต (Likert)

กล่าวคือให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, และ 1 เมื่อนักศึกษาตอบแบบสอบถาม
ข้อ ก, ข, ค, ง และจ ตามลำดับเมื่อตรวจให้คะแนนและรวบรวมคะแนนในแบบสอบถาม
แต่ละชุดเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการวิเคราะห์หาค่า t (ค่าอำนาจจำแนก) ของข้อสอบ

ค่าเฉลี่ยโดยผู้ตอบ



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

เมื่อได้วิเคราะห์ค่า ของข้อสอบถามแต่ละข้อจนครบทุกชุดแล้วคณะผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า $t \geq 1.7723$ ไว้ใช้ในการวิจัย (ตัวอย่างวิธีการคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก

2.3 ผลการทดลองใช้แบบสอบถาม

จากการทดลองใช้แบบสอบถาม เมื่อวิเคราะห์แล้วปรากฏว่าสามารถคัดเลือกข้อสอบถามที่อยู่ในเกณฑ์ที่ได้ก็จะมีค่า $t \geq 1.7723$ ขึ้นไปราวทั้ง 5 ชุด ได้ข้อสอบถามทั้งหมด 90 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

ชุดที่ 1	ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
ชุดที่ 2	ความสนใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
X ชุดที่ 3	ความพอใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
ชุดที่ 4	ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
X ชุดที่ 5	ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหา	
	ตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ

ตาราง 7-11 เป็นตารางแสดงค่า t ของข้อสอบถามแต่ละข้อในแต่ละชุดดังต่อไปนี้

ตาราง 7- แสดงค่า t ของแบบสอบถาม ชุดที่ 1

ข้อที่	ค่า t
1	2.5895
2	2.3719
3	7.8340
4	2.5277
5	6.7374
6	5.1684
7	2.6236
8	5.2374
9	3.9815
10	3.4242
11	7.9594
12	3.6600
13	3.4123
14	3.5714
15	4.8252
16	1.7723
17	2.9431
18	3.7482

ตาราง 8 แสดงค่า t ของแบบสอบถาม ชุดที่ 2

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

ตาราง 9 แสดงค่า t ของแบบสอบถาม ชุดที่ 3

ข้อ ข้อที่	ค่า t
1	5.9982
2	7.1083
3	6.9135
4	3.7072
5	2.5654
6	7.3367
7	6.9503
8	6.8252
9	8.5000
10	4.4653
11	5.8654
12	6.8018
13	4.1187
14	5.3946
15	6.0639
16	7.0264
17	7.0046
18	6.0527

ตาราง 10 แสดงค่า t ของแบบสอบถาม ชุดที่ 4

ข้อที่	ค่า t
1	6.1145
2	6.2404
3	6.4292
4	3.7867
5	6.4294
6	6.4423
7	5.6225
8	1.9865
9	4.9931
10	4.7953
11	5.7039
12	3.4992
13	2.1755
14	2.4656
15	1.9512
16	3.7480
17	2.2387
18	7.6550

ตาราง 11 แสดงค่า t ของแบบสอบถาม ชุดที่ 5

ข้อ ข้อที่	ค่า t
1	2.8510
2	2.8821
3	3.6311
4	5.0412
5	2.3641
6	2.7932
7	2.4238
8	2.7217
9	2.7126
10	1.9813
11	2.8574
12	3.7815
13	2.1235
14	2.3086
15	2.5913
16	1.9312
17	2.7135
18	-

หมายเหตุ ข้อที่ไม่ใช่ค่า t หมายถึงข้อสอบถามที่คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้นใหม่ภายหลังจาก
ได้วิเคราะห์ข้อสอบถามแล้ว

✓ 3. การทดลองใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

แบบสอบถามเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นได้ทดลองสอบถามแก่ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูจันทระ-เกษม ซึ่งได้ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 จำนวน 10 คน ทั้งนี้เพื่อทำการวิเคราะห์ดูว่าแบบสอบถามชุดนี้ ผู้ตอบสามารถอ่านได้เข้าใจและตอบได้ตรงจุดมุ่งหมายหรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งเพื่อทำแบบสอบถามจริง

๓๐ การจัดเรียงข้อความถามของแบบทดสอบและแบบสอบถาม

การจัดเรียงข้อความถามของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนและคณะผู้วิจัยได้จัดเรียงข้อทดสอบจากข้อที่ง่ายที่สุด (มีค่า p สูงที่สุด) ไปหาข้อที่ยากที่สุด (มีค่า p ต่ำที่สุด) ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการจัดเรียงข้อทดสอบที่ดี

การจัดเรียงข้อความถามของแบบสอบถามผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ในแบบสอบถามจริงนั้นได้จัดเรียงตามความเหมาะสมของข้อความถาม เพื่อให้ผู้ตอบอ่านแล้วได้เรื่องราวติดต่อกัน

การจัดเรียงข้อความถามของแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นนั้น ได้จัดเรียงข้อความถามไว้เป็นตอน ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้ตอบอ่านแล้วได้เรื่องราวติดต่อกัน.

✓ การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบและแบบสอบถามฉบับจริงที่ได้วิเคราะห์เรียบร้อยแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ ซึ่งได้แก่ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ) ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูทั้ง 4 แห่งในภาคเหนือ จำนวน 300 คน

ระหว่างวันที่ 12-20 ธันวาคม พ.ศ. 2515 ซึ่งเป็นระยะต้นของภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดความรู้ในด้านข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts) ความถึกรวมยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts) และหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

2. แบบสอบถามผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการทดสอบ 45 นาที

3. สำหรับแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและโอกาสในการฝึกสอนนั้นแจกให้เฉพาะที่กักักมาได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้วเป็นผู้ตอบ โดยผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามไปเป็นจำนวน 180 ฉบับ ให้ตอบโดยไม่จำกัดเวลา และได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์กลับคืนมา 170 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 94.44 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดร. ธีระพงษ์

1. วิเคราะห์หาความยากง่ายของข้อทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อโดยใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่า High - Low 27 Percent Group Method of Item Analysis (Chung - Teh Fan, 1952 : 3 - 32)

2. หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของแบบทดสอบและแบบสอบถามแต่ละชุด โดยจำแนกตามเพศ เพื่อเปรียบเทียบกัน โดยใช้สูตร (Guilford, 1950 : 44)

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

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

3. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard deviation)

โดยใช้สูตร (Gullford, 1950 : 44)

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

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

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

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

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

5. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Kuder - Richard (Gullford, 1950 : 496)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ของควาเชื่อถือ
	n	แทน	จำนวนข้อทดสอบ
	M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	σ_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน

6. ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบโดยใจสูตร

(Garret, 1967 : 43)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y
	X	แทน	คะแนนจากแบบทดสอบ
	Y	แทน	คะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบกับคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์ของแต่ละคน
	$\sum X \cdot \sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้แต่ละคนทำ คูณผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่ได้แต่ละคนทำแบบทดสอบได้
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์

7. ค่าอำนาจจำแนก t ของแบบสอบถาขแต่ละขอ โดยใจสูตร

(Edwards, 1957 : 153)

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

เมื่อ t แทน ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในแต่ละขอของกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มคะแนนสูงหรือกลุ่ม คะแนนต่ำ
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่ม คะแนนสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ย ของคะแนนคำตอบข้อเดียวกันใน กลุ่มคะแนนต่ำ
ΣX_H	แทน	ผลรวมของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มคะแนนสูง
ΣX_L	แทน	ผลรวมของคะแนนคำตอบข้อเดียวกันในกลุ่มคะแนน ต่ำ
ΣX_H^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนคำตอบแต่ละข้อ ในกลุ่มคะแนนสูง
ΣX_L^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนคำตอบข้อเดียว กันในกลุ่มคะแนนต่ำ

✓ 8. วิเคราะห์ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ชาย
และหญิง (t - test) โดยสูตร (Mc Nemar, 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	ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ตัวอย่างชายและหญิง
N_1, N_2	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงตามลำดับ
$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงตาม ลำดับ
S_1^2, S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างชาย และหญิง ตามลำดับ

9. หากอัตราส่วนร้อยละของข้อมูลแต่ละรายการของแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูล

ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดกระทำกับข้อมูลดังต่อไปนี้คือ

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ได้แจกแจงข้อมูลออกตามเพศ เพื่อเตรียมสำหรับวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง โดยแยกออกเป็น

1. คะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์
2. คะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์
3. คะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการวิทยาศาสตร์
4. คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกัน

2. แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

ได้แจกแจงข้อมูลออกตามเพศ เพื่อเตรียมสำหรับวิเคราะห์หาคะแนนเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง โดยเฉพาะการพิจารณาออกเป็น

1. คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 1 ทักษะคิดวิทยาศาสตร์
2. คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 2 ความสนใจในวิทยาศาสตร์
3. คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 3 ความพอใจในวิทยาศาสตร์
4. คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 4 ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

5. คะแนนจากแบบสอบถามชุดที่ 5 ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์
 6. คะแนนจากแบบสอบถามทั้ง 5 ชุดรวมกัน
 3. แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น
- ได้รวบรวมค่าความถี่ของทุกข้อความ เพื่อเตรียมสำหรับวิเคราะห์หาการยอดของทุกข้อความตามรายละเอียดในด้านต่าง ๆ ดังนี้
1. รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ
 2. การดำเนินการสอนและกิจกรรม
 3. การจัดหาและการใช้อุปกรณ์
 4. การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิเคราะห์ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.1 การวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts) ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 1

แบบทดสอบ	กลุ่ม ตัวอย่าง	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.
ชุดที่ 1 ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์	ชาย	152	40	19.0197	4.2088
	หญิง	148	40	19.2432	3.0485
	รวม	300	40	19.1300	4.0299

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ทำคะแนนเฉลี่ย (Mean) มีค่าเท่ากับ 19.1300 หรือเท่ากับ 47.85% ของคะแนนเต็ม 40 คะแนน แสดงว่านักเรียน ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือปีการศึกษา 2515 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบชุดนี้ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนชุดนี้มีค่าเท่ากับ 4.0299 แสดงว่านักเรียน ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือ มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันมากนัก และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิรวมยอดทางวิทยาศาสตร์และด้านหลักวิทยาศาสตร์แล้ว จะพบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบชุดที่ 1 มีความมากที่สุด แสดงว่านักเรียน ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด

เมื่อพิจารณาตามเพศ ปรากฏว่า นักเรียนชาย ทำคะแนนเฉลี่ยได้ 19.0197 และนักเรียนหญิง ทำคะแนนเฉลี่ยได้ 19.2432 แสดงว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิง

มีความรู้ด้านข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน คืออยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย

1.2 การวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 13

ตาราง-13 ค่าคะแนนเต็ม--คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 2

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.
ชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	ชาย	152	38	13.2500	3.9654
	หญิง	148	38	17.5743	4.2523
	รวม	300	38	17.9166	4.1165

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่านักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือ ปีการศึกษา 2515 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบชุดนี้ คือหาคะแนนเฉลี่ยได้ 17.9166 หรือเท่ากับ 47.40% หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนชุดนี้มีค่าเท่ากับ 4.1165 แสดงว่านักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือ มีความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อพิจารณาตามเพศ ปรากฏว่านักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงมีความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน คืออยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อยแต่นักศึกษาชายมีความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาหญิงเล็กน้อย

1.3 การวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบชุดที่ 3

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	ชาย	152	30	11.1250	3.5515
	หญิง	148	30	10.5608	3.0792
	รวม	300	30	10.8466	3.3336

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือปีการศึกษา 2515 นี้มีสมรรถนะทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านหลักวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบชุดที่ 3 ถือว่าคะแนนเฉลี่ยได้เพียง 10.8466 หรือ 36.12% ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนชุดนี้มีค่าเท่ากับ 3.3336 แสดงว่านักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือ มีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

เพื่อพิจารณาตามเพศ ปรากฏว่า นักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงมีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน คืออยู่ในระดับค่อนข้างต่ำแต่นักศึกษาชายมีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษาหญิงเล็กน้อย

1.4 การวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกัน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 ค่าคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.
ทั้ง 3 ชุดรวมกัน	ชาย	152	100	43.3881	9.5570
	หญิง	148	100	47.3648	8.81.5
	รวม	300	100	47.8033	9.199

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ด้านรวมกัน ของนักศึกษา ป.กศ. วิทยาลัยครูในภาคเหนือดังนี้

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ทำคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกันได้คะแนนเฉลี่ย 47.8033 หรือเท่ากับ 44.25% ของคะแนนเต็ม 100 คะแนนแสดงว่า นักศึกษา ป.กศ. ของวิทยาลัยครูในภาคเหนือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบทั้งหมด ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนทั้ง 3 ชุด มีค่าเท่ากับ 9.1999 แสดงว่านักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับมากนัก

เพื่อพิจารณาตาม เพศ ปรากฏว่านักศึกษายชายทำคะแนนทั้ง 3 ชุดได้คะแนนเฉลี่ย 43.3881 และนักศึกษานหญิงทำคะแนนทั้ง 3 ชุดได้คะแนนเฉลี่ย 47.3648 แสดงว่านักศึกษายชายและหญิง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน และอยู่ในระดับก่อนข้างต่ำ

1.5 การวิเคราะห์หาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อแยกตามเพศ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 ค่าคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่า t จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S^2	t
จุดที่ 1 ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์	ชาย	152	15.017	17.7140	0.4604
	หญิง	148	15.2432	14.6111	
จุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	ชาย	152	16.2500	15.7251	1.4231
	หญิง	148	17.5743	18.0828	
จุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	ชาย	152	11.1250	12.6134	1.4725
	หญิง	148	10.5000	9.4860	
ทั้ง 3 จุดรวมกัน	ชาย	152	48.3681	51.3516	0.5641
	หญิง	148	47.3648	77.7643	

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts) ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts) ด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านรวมกัน ของนักศึกษา ป.กศ. ในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ คณะผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการพิจารณา ดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| ก. ค่าใดหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) | เป็น 1 แสดงถึง น้อยที่สุด |
| ข. ค่าใดหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) | เป็น 2 แสดงถึง ค่อนข้างน้อย |
| ค. ค่าใดหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) | เป็น 3 แสดงถึง ปานกลาง |
| ง. ค่าใดหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) | เป็น 4 แสดงถึง ค่อนข้างมาก |
| จ. ค่าใดหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) | เป็น 5 แสดงถึง มากที่สุด |

ในการหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแปลผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้หาค่าคะแนนเฉลี่ยโดยเอาคะแนนรวมทั้งหมดของแต่ละชุดตั้งแล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนตัวอย่าง จากนั้นหารด้วยจำนวนของแบบสอบถามในแต่ละชุดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาเกณฑ์ที่จะสามารถนำไปแปลผลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความมุ่งหมายที่วางไว้

ตาราง 17 คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของ
นักศึกษายาย

ลำดับที่	ความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย
1	ทักษะทางวิทยาศาสตร์	3.2380
2	ความสนใจในวิทยาศาสตร์	3.6319
3	ความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.6838
4	ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.2766
5	ความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.6164

จากตาราง 17 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ยายมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ปานกลาง

ตาราง 16 คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
ของนักศึกษาหญิง

ลำดับที่	ความถนัดในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย
1	ทัศนคติวิทยาศาสตร์	3.2689
2	ความสนใจในวิทยาศาสตร์	3.5439
3	ความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.6065
4	ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.1073
5	ความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.6104

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาป.กศ. หญิงที่ทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ปานกลาง

ตาราง 16 คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
ของนักศึกษาทั้งหมด

ลำดับที่	ความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย
1	ทัศนคติวิทยาศาสตร์	3.2884
2	ความสนใจในวิทยาศาสตร์	3.5885
3	ความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.6851
4	ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.1931
5	ความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.6135

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.ถศ. ทั้งหมดมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ปานกลาง

ตาราง 20 แสดงจำนวนนักศึกษา จำแนกตามเพศ และจำแนกตามวิธีที่
นักศึกษานิใช้ในการแก้โจทย์หรือข้อสงสัยมากที่สุด

วิธีแก้โจทย์	จำนวนนักศึกษา				รวม	ร้อยละ
	ชาย	ร้อยละ	หญิง	ร้อยละ		
คิดแก้ด้วยตนเอง	60	39.46	59	39.06	119	39.67
ปรึกษาอาจารย์	41	26.97	33	22.30	74	24.67
ปรึกษาเพื่อน	7	4.61	3	2.03	10	3.33
ปรึกษาพ่อแม่	4	2.63	24	16.22	28	9.33
ปรึกษาคณาจารย์	3	1.97	4	2.70	7	2.33
ใช้วิธีวิทยาศาสตร์	5	3.29	4	2.70	9	3.00
ไม่ระบุ	32	21.05	21	14.14	53	17.67

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ชายจะแก้ปัญหาคือข้อสงสัยโดยใช้วิธีคิดแก้ด้วยตนเองมากที่สุด ร้อยละ 39.46 วิธีที่รองลงไปได้แก่ ปรึกษาอาจารย์ ร้อยละ 26.97 ส่วนนักศึกษานักเรียนจะแก้โจทย์หรือข้อสงสัยโดยใช้วิธีคิดแก้ด้วยตนเองมากที่สุด ร้อยละ 39.06 วิธีที่รองลงไปได้แก่ ปรึกษาอาจารย์ ร้อยละ 22.30 และปรึกษาพ่อแม่ ร้อยละ 16.22

เมื่อพิจารณานักศึกษา ป.กศ. ทั้งหมด จะเห็นว่าใช้วิธีแก้โจทย์หรือข้อสงสัยโดยการคิดแก้ด้วยตนเองมากที่สุด ร้อยละ 39.67 วิธีที่รองลงไปได้แก่ ปรึกษาอาจารย์ ร้อยละ 24.67 ส่วนวิธีที่รองลงไปได้แก่ วิธีวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 3.00 และวิธีปรึกษาคณาจารย์ ร้อยละ 2.33

3. ผลการศึกษากับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษา ป.กศ. ที่ออกฝึกสอน

จากผลการศึกษากลับมาครั้งนี้ปรากฏว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ออกฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 17 คน ดังแสดงในตาราง 21

ตาราง 21 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ชาย	31	47.65
หญิง	69	52.35
รวม	170	100.00

จากตาราง 21 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นนักศึกษา ชาย และหญิง จำนวนใกล้เคียงกัน

ตาราง 22 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถม
ศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทสังกัดของโรงเรียนที่ฝึกสอน

ประเภทสังกัดของโรงเรียนที่ฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด	120	70.58
สังกัดเทศบาล	13	7.65
สังกัดกรมสามัญศึกษา	30	17.65
โรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครู	7	4.12
รวม	170	

จากตาราง 22 แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนฝึกสอนที่นักศึกษา ป.กศ. ออกฝึกสอนมากที่สุดคือ โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ร้อยละ 70.58 และโรงเรียนที่นักศึกษา ป.กศ. ออกฝึกสอนน้อยที่สุด คือ โรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครู ร้อยละ 4.12

ตาราง 23 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามระดับการสอนของโรงเรียนฝึกสอน

ระดับการสอนของโรงเรียนฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ประถมศึกษาตอนต้น	80	47.06
ประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย รวมกัน	88	51.76
ตั้งแต่ประถมศึกษาตอนต้นถึงระดับมัธยม	2	1.16
รวมทุกระดับ	170	100.00

จากตาราง 23 แสดงให้เห็นว่า โรงเรียนฝึกสอนมีระดับการสอนชั้นประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลายรวมกันมากที่สุด ร้อยละ 51.76 และโรงเรียนฝึกสอน มีระดับการสอนชั้นประถมศึกษาตอนต้นถึงมัธยมมีน้อยที่สุดร้อยละ 1.16

ตาราง 24 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามโรงเรียนในโครงการและนอกโครงการฝึกหัด
ครูชุมชน

โรงเรียนฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ในโครงการฝึกหัดครูชุมชน	113	69.41
นอกโครงการฝึกหัดครูชุมชน	52	30.59
รวม	170	100.00

จากตาราง 24 แสดงให้เห็นว่า โรงเรียนฝึกสอนส่วนมากอยู่ในโครงการ
ฝึกหัดครูชุมชน ร้อยละ 69.41

ตาราง 25 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามชั้นที่ได้สอนวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นที่ฝึกสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ประถมศึกษาปีที่ 1	46	25.48
ประถมศึกษาปีที่ 2	49	27.15
ประถมศึกษาปีที่ 3	42	23.21
ประถมศึกษาปีที่ 4	44	24.16
รวมทุกชั้น	181*	100.00

*
สอนหลายวิชา

จากตาราง 25 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละชั้นมีจำนวนใกล้เคียงกัน และนักศึกษา ป.กศ. ฝึกสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มากที่สุด ร้อยละ 27.15

ตาราง 26 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามปริมาณชั่วโมงที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อสัปดาห์

จำนวนชั่วโมงที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์/สัปดาห์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง	28	16.47
3 - 6 ชั่วโมง	133	78.23
7 - 10 ชั่วโมง	7	4.12
11 - 14 ชั่วโมง	2	1.18
รวม	170	100.00

จากตาราง แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
มีชั่วโมงสอนสัปดาห์ละ 3-6 ชั่วโมงมากที่สุด ร้อยละ 78.23 และนักศึกษา ป.กศ.
ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีชั่วโมงสอนสัปดาห์ละ 11 - 14 ชั่วโมง น้อยที่สุดร้อยละ 1.18

ตาราง 27 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา
 ศึกษาศาสตร์ จำแนกตามจำนวนวิชาและอัตราชั่วโมงต่อสัปดาห์
 ที่นักศึกษาคงสอนวิชาอื่น ๆ

จำนวนวิชาอื่นที่สอน	จำนวนนักศึกษา	จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์		
		1 - 5	6 - 10	10 ชั่วโมงขึ้นไป
หนึ่งวิชา	18 10.55 %	12 7.06 %	5 2.14 %	1 0.55 %
สองวิชา	39 22.14 %	7 4.12 %	27 15.80 %	5 2.94 %
สามวิชาขึ้นไป	107 62.94 %	5 2.94 %	24 14.12 %	78 45.80 %
ไม่มีสอนวิชาอื่น	6 3.53 %	-	-	-
	170 100.00 %			

จากตาราง 27 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 ต้องสอนวิชาอื่นอีก 3 วิชาขึ้นไปมากที่สุด ร้อยละ 62.94 % และในจำนวนนี้มีจำนวน
 ชั่วโมงสอน 10 ชั่วโมงขึ้นไปต่อสัปดาห์มากที่สุดอีกด้วยร้อยละ 45.88 % ส่วนนักศึกษา
 ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเดียว ไม่ได้สอนวิชาอื่นเลยมีเพียงร้อยละ 3.53
 เท่านั้น

ตาราง 28 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามปริมาณนักเรียนในชั้นที่สอน

จำนวนนักเรียนในชั้นที่สอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 คน	7	4.12
21 - 30 คน	51	30.00
31 - 39 คน	68	40.00
40 คนขึ้นไป	44	25.88
	170	100.00

จากตาราง 28 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีจำนวนเพียงร้อยละ 4.12 เท่านั้นที่สอนในระดับที่มีนักเรียนต่ำกว่า 20 คน มีนักศึกษา ป.กศ. ร้อยละ 40.00 ต้องสอนในระดับที่มีนักเรียน 31 - 39 คนและมีนักศึกษา ป.กศ. ร้อยละ 25.88 ต้องสอนในระดับที่มีนักเรียนเกิน 40 คนขึ้นไป

ตาราง 2๗ แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามหน้าที่พิเศษที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติใน
ระหว่างฝึกสอน

จำนวนงานพิเศษ	ประเภทของหน้าที่พิเศษ	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
1 ชนิค	ครูประจำชั้น	77	45.2๙
	ครูเวร	41	24.12
	ครูพยาบาล	3	1.76
	ครูบริการอาหารกลางวัน	4	2.35
2 ชนิค	ครูประจำชั้น - ครูเวร	24	14.12
	ครูพยาบาล - ครูเวร	1	0.5๙
	ครูบริการอาหารกลางวัน-เวร	3	1.76
	ครูบริการอาหารกลางวัน - ครูประจำชั้น	1	0.5๙
3 ชนิค	ครูประจำชั้น - ครูพยาบาล	2	1.18
	ครูประจำชั้น - ครูบริการอาหาร กลางวัน	3	1.76
4 ชนิค	ครูประจำชั้น - ครูเวร - ครู พยาบาลและครูบริการอาหาร กลางวัน	2	1.18
	ใบระบุ	9	5.30
		170	100.00

จากตาราง 29 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ปฏิบัติหน้าที่พิเศษเพียงชนิดเดียว ในจำนวนที่ปฏิบัติหน้าที่พิเศษเป็นครูประจำชั้นมากที่สุด ร้อยละ 45.29 นักศึกษา ป.กศ. ที่ปฏิบัติหน้าที่พิเศษมากกว่าชนิดเดียว พวกที่ปฏิบัติหน้าที่พิเศษเป็นครูประจำชั้นพร้อมกับเป็นครูเวรคหมีมากที่สุด ร้อยละ 14.12

ตาราง 30 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเหตุผลที่กองฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ประเภทของเหตุผล	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
วิทยาลัยกำหนดให้สอน	13	7.65
โรงเรียนฝึกสอนกำหนดให้สอน	66	36.82
นักศึกษาเลือกสอนเอง	90	52.54
ครูพี่เลี้ยงกำหนดให้สอน	1	0.59
รวม	170	100.00

จากตาราง 30 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นผู้เลือกสอนเองมากที่สุด ร้อยละ 52.54 และมีเพียง ร้อยละ 0.59 เท่านั้นที่ครูพี่เลี้ยงเป็นผู้กำหนดให้ สอนวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษาคำถามการดำเนินการสอนและกิจกรรม

จากตาราง 31-37 เป็นผลที่รวบรวมได้จากการศึกษาวิธีการดำเนินการสอน และกิจกรรมในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษา ป.กศ. ในวิทยาลัยครูภาคเหนือ ซึ่งปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตาราง 31 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ลักษณะการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
คำนึงทุกครั้ง	116	68.23
คำนึงบางเป็นบางครั้ง	54	31.77
ไม่คำนึงถึงเลย	-	-
รวม	170	100.00

จากตาราง 31 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ (68.23%) คำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนทุกครั้งที่ได้เรียนการสอน

ตาราง 32 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ตอบ: จำแนกตามวิธีการเตรียมการสอนล่วงหน้า

วิธีเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์และบันทึกการสอนล่วงหน้า	143	84.12
เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ แต่ไม่บันทึกการสอน	1	0.59
เตรียมเนื้อหาล่วงหน้า ส่วนอุปกรณ์ ถ้าสะดวกก็เตรียมไว้	21	12.35
เตรียมเฉพาะเนื้อหา	5	2.94
รวม	170	100.00

จากตาราง 32 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (84.12%) เตรียมการสอนโดยการเตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์และบันทึกการสอนล่วงหน้า แต่นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพียง ร้อยละ 0.59 เท่านั้นที่เตรียมการสอนโดยการเตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ แต่ไม่บันทึกการสอน

ตาราง 33 แสดงจำนวนนักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้น
ประถมศึกษาตอนต้นจำแนกตามสิ่งประกอบที่ได้เป็นแนวทางในการ
เตรียมการสอน

สิ่งที่ได้ประกอบเป็นแนวทางในการเตรียมการสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์	122	35.77
หนังสือคู่มือต่าง ๆ	35	11.44
หลักสูตร	80	23.46
ประมวลการสอน	90	26.40
บันทึกการสอนที่ผู้อื่นทำไว้	10	2.93
รวม	341 *	100.00

* ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

จากตาราง 33 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ใช้หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการเตรียมการสอน ร้อยละ 35.77
และสิ่งที่ได้ประกอบเป็นแนวทางในการเตรียมการสอนรองลงมาได้แก่ ประมวลการสอน
ร้อยละ 26.40

ตาราง 34 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามลำดับวิธีการสอนที่นักศึกษาใช้ในการสอนมากที่สุด

วิธีสอน	จำนวนนักศึกษาจำแนกตามการจัดอันดับวิธีสอน					รวม
	อันดับที่ 1	อันดับที่ 2	อันดับที่ 3	อันดับที่ 4	อันดับที่ 5	
1. บอกให้นักเรียนจด	6	10	13	35	106	170
	3.52%	5.89%	7.65%	20.59%	62.35%	100.00%
2. ครูทำการทดลองประกอบคำอธิบาย	56	47	35	26	7	170
	32.94%	27.64%	20.59%	14.71%	4.12%	100.00%
ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน	51	56	48	12	3	170
	30.00%	32.94%	28.23%	7.06%	1.77%	100.00%
ครูซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง	36	38	43	39	14	170
	21.18%	22.35%	25.29%	22.94%	8.24%	100.00%
ให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนไปชั้น	21	19	31	59	40	170
	12.34%	11.16%	18.24%	34.76%	23.50%	100.00%

จากตาราง 34 แสดงให้เห็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. นักศึกษา ที่ใช้วิธีสอนแบบบอกให้นักเรียนจด คิดเป็นอันดับ อันดับที่ 5
ได้มากที่สุดร้อยละ 62.35

2. นักศึกษา ที่ใช้วิธีสอนแบบครูทำการทดลองประกอบคำอธิบาย คิดเป็นอันดับ
อันดับที่ 1 ได้มากที่สุดร้อยละ 32.94

3. นักศึกษา ที่ใช้วิธีสอนแบบการอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน คิดเป็นอันดับ
อันดับที่ 2 ได้มากที่สุด ร้อยละ 32.94 /
4. นักศึกษา ที่ใช้วิธีสอนแบบครูซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้ คำตอบที่ถูกต้องคิดเป็นอันดับ
อันดับที่ 3 ได้มากที่สุด ร้อยละ 25.29
5. นักศึกษา ที่ใช้วิธีสอนแบบให้นักเรียนอ่านหนังสือ แบบเรียนในชั้นคิดเป็นอันดับ
อันดับที่ 4 ได้มากที่สุด ร้อยละ 34.76

ตาราง 35 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถม
ศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของกิจกรรมนักเรียน

ประเภทของกิจกรรม	มาตราส่วนประมาณค่าการกระทำ			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. อ่านหนังสือวันละเล่มนอกเหนือจากที่เรียน	66 38.82%	86 50.59%	18 10.59%	170 100.00%
2. ฟังวิทยากรบรรยายเรื่องราววิทยาศาสตร์	135 79.41%	30 17.65%	5 2.94%	170 100.00%
3. จัดการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น	31 18.24%	73 42.94%	66 38.82%	170 100.00%
4. พานักเรียนศึกษาของจริงนอกห้องเรียน	49 28.82%	90 52.94%	31 18.24%	170 100.00%
5. ให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์หรือผลงานของตน	35 20.59%	83 48.82%	52 30.59%	170 100.00%
6. ให้นักเรียนนำของจริงเช่นก้อนหิน, แมลง มาสังเกต	9 5.30%	60 35.29%	101 59.41%	170 100.00%

จากตาราง 35 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษา ป.กศ. ที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้จัดกิจกรรมให้นักเรียนที่ตนสอนอยู่ในชั้นมาก ได้แก่ การให้นักเรียนนำของจริง เช่น ก้อนหิน แมลง มาสังเกต (59.41%) ส่วนกิจกรรมที่ให้นักเรียนกระทำอยู่ในชั้นปานกลาง ได้แก่ การพานักเรียนศึกษาของจริงนอกห้องเรียน (52.94%) และกิจกรรมที่ให้นักเรียนกระทำอยู่ในชั้นน้อย ได้แก่ การให้ฟังวิทยากรบรรยายเรื่องราววิทยาศาสตร์ (2.94%)

ตาราง 36 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามการจัดกิจกรรมประกอบการสอน

ประเภทของกิจกรรมประกอบการสอน	บทราวส่วนประมาเท้า			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. มุมวิทยาศาสตร์	26 15.29%	80 47.06%	64 37.65%	170 100.00%
2. การจัดป้างานิเทศ	15 8.82%	70 41.18%	85 50.00%	170 100.00%
3. การจัดนิทรรการวิทยาศาสตร์	84 49.41%	64 37.65%	22 12.94%	170 100.00%
4. การจัดฝึกงานอกสถานที่	90 52.94%	63 37.06%	17 10.00%	170 100.00%

จากตาราง 36 แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมประกอบการสอนที่นักศึกษานิเทศได้จัดขึ้นนั้น กิจกรรมที่จัดอยู่ในชั้นมาก ได้แก่ การจัดป้างานิเทศ ร้อยละ 50.00 ส่วนกิจกรรมประกอบการสอนที่จัดอยู่ในชั้นปานกลาง ได้แก่ การจัดมุมวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 47.06% และกิจกรรมประกอบการสอนที่จัดน้อย ได้แก่ การจัดฝึกงานอกสถานที่ ร้อยละ 52.94%

ตาราง 37 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของปัญหาที่ประสบในระหว่างทำการฝึกสอน

ประเภทของปัญหา	มาตราส่วนประมาณการปัญหาที่ประสบ			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. นักศึกษาไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้	85 50.00%	74 43.53%	11 6.47%	170 100.00%
2. นักศึกษาไม่เข้าใจเนื้อหาเพียงพอ	111 65.29%	51 30.00%	8 4.71%	170 100.00%
3. ครูพี่เลี้ยงไม่ให้การสนับสนุน	101 59.41%	49 28.82%	20 11.77%	170 100.00%
4. อาจารย์นิเทศก์ไม่ให้การสนับสนุน	114 67.06%	45 26.47%	11 6.47%	170 100.00%
5. ไม่มีอุปกรณ์การสอน	79 46.47%	57 33.53%	34 20.00%	170 100.00%
6. นักเรียนไม่สนใจ	87 51.18%	63 37.06%	20 11.76%	170 100.00%
7. สภาพห้องเรียนไม่อำนวย	80 47.06%	48 28.23%	42 24.71%	170 100.00%

จากรตาราง 37 แสดงให้เห็นว่า ปัญหาที่นักศึกษาระดับชั้นระหว่างทำการฝึกสอนได้แก่สภาพห้องเรียนไม่อำนวย ร้อยละ 24.71 สำหรับปัญหาที่ประสบปานกลาง ได้แก่การที่ไม่สามารถจะนำความรู้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้ ร้อยละ 43.53 ส่วนปัญหาที่ประสบน้อยได้แก่ อาจารย์ไม่เอื้อเฟื้อให้การสนับสนุนร้อยละ 67.06 รองลงมาได้แก่ การไปเข้าใจเพื่อนเพียงพอ ร้อยละ 65.29

ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดหาและการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน
 จากตาราง 38 - 41 เป็นผลที่รวบรวมได้จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการ
 จัดหาและการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษานิเทศศาสตร์
 ภาคเหนือที่ได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรายละเอียด
 จำแนกได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 38 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถม
 ศึกษาคอนต้น จำแนกตามการใช้อุปกรณ์การสอน

ประเภทของอุปกรณ์	มาตรการส่วนประมาณค่าการไว้ช้ออุปกรณ์			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. รูปภาพ	2 1.18%	27 15.88%	141 82.94%	170 100.00%
2. หนังสือประกอบการคนควา	56 32.94%	96 56.47%	18 10.59%	170 100.00%
3. ภาพนิ่ง	92 54.12%	40 23.53%	38 22.35%	170 100.00%
4. ภาพยนต์	163 95.88%	4 2.35%	3 1.77%	170 100.00%
5. ป้ายนิเทศ	28 16.47%	85 50.00%	57 33.53%	170 100.00%
6. วิทย์	136 80.00%	26 15.29%	8 4.71%	170 100.00%
7. โทรทัศน์	166 97.65%	4 2.35%	- -	170 100.00%
8. เทปบันทึกเสียง	138 81.17%	14 8.24%	18 10.59%	170 100.00%
9. วัตถุของจริง	7 4.12%	56 32.94%	107 62.94%	170 100.00%
10. แผนภูมิ	10 5.89%	68 40.00%	92 54.11%	170 100.00%
11. เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เช่น เทอร์โมมิเตอร์	56 56.47%	42 24.71%	32 18.82%	170 100.00%

จากตาราง 38 แสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์การสอนที่นักศึกษานิเทศศาสตร์นำมาใช้มากที่สุดได้แก่ รูปภาพ ร้อยละ 82.94 อุปกรณ์ที่นำมาใช้มากที่สุดรองลงมาได้แก่ วัตถุของจริง ร้อยละ 62.94 และแผนภูมิ ร้อยละ 54.11 ตามลำดับ ส่วนอุปกรณ์ที่นำมาใช้ปานกลางได้แก่ หนังสือประกอบการทบทวน ร้อยละ 56.47 รองลงไปได้แก่ ป้ายนิเทศ ร้อยละ 50.00 และอุปกรณ์ที่นำมาใช้เป็นส่วนน้อยในการประกอบการสอนได้แก่ โทรทัศน์ ร้อยละ 97.65 อุปกรณ์ที่ใช้น้อยรองลงมา ได้แก่ ภาพยนต์ ร้อยละ 95.88 เทปบันทึกเสียง ร้อยละ 81.17 และวิทยุ ร้อยละ 80.00 ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องไฟฟ้าที่มีราคาแพงจะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้น้อยประกอบการสอนน้อย เช่น ภาพยนต์ โทรทัศน์ เทปบันทึกเสียง เป็นต้น

ตาราง 3๐ แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามประเภทของแหล่งอุปกรณ์

ประเภทของแหล่งอุปกรณ์	มาตราส่วนประมาณค่า			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. นักศึกษาฝึกสอนจัดทำเอง	6 3.53%	48 2๐.24%	116 68.23%	170 100.00%
2. ให้นักเรียนจัดทำ	83 48.82%	73 42.94%	14 8.24%	170 100.00%
3. ได้จากวิทยาลัยครู	105 61.77%	54 31.76%	11 6.47%	170 100.00%
4. ได้จากโรงเรียนที่ฝึกสอน	70 41.18%	71 41.76%	29 7.06%	170 100.00%

จากตาราง 39 แสดงให้เห็นว่า แหล่งอุปกรณ์ที่ได้มากที่สุดได้แก่ อุปกรณ์ที่นักศึกษาฝึกสอนจัดทำเอง ร้อยละ 68.23 แหล่งอุปกรณ์ที่ได้รับปานกลางได้แก่ อุปกรณ์จากการให้นักเรียนจัดทำ ร้อยละ 42.94 และอุปกรณ์ที่ได้จากโรงเรียนฝึกสอนนั้น ๆ ร้อยละ 41.76 ส่วนแหล่งอุปกรณ์ที่ให้อุปกรณ์น้อย คือ อุปกรณ์จากวิทยาลัยครู ร้อยละ 61.77

ตาราง 40 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น จำแนกตามความถี่ค่านี้้งในการจัดทำและการใช้อุปกรณ์

ประเภทของความถี่ค่านี้้งในการใช้ อุปกรณ์	มาตราส่วนประมาณค่า			ร้อยละ
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. ความเหมาะสมกับเนื้อหาของวิชา ที่สอน	2 1.13%	30 17.65%	136 81.71%	170 100.00%
2. ความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	3 1.77%	46 27.06%	121 71.17%	170 100.00%
3. เครื่องมือจะทำงานหรือไม่	27 15.89%	76 44.70%	67 39.41%	170 100.00%
4. ประโยชน์ที่จะได้คุ้มค่าหรือไม่	13 7.55%	52 30.59%	105 61.76%	170 100.00%

จากตาราง 40 แสดงให้เห็นว่าในการจัดทำหรือใช้อุปกรณ์ นักศึกษา ป.กศ.
ที่ฝึกสอนได้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้มาก เรียงตามลำดับ คือ ความเหมาะสมกับเนื้อหาของ
วิชาที่สอน ร้อยละ 81.17 ความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ร้อยละ 71.17
ประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มค่าหรือไม่ ร้อยละ 61.76 และเครื่องมือจะทำงานหรือไม่
ร้อยละ 39.41 สำหรับสิ่งที่คำนึงถึงน้อยในการจัดทำหรือใช้อุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องมือ
จะทำงานหรือไม่ ร้อยละ 15.89

ตาราง 41 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถม
ศึกษาตอนต้น จำแนกตามปัญหาที่ประสบในการจัดทำและจัดหาอุปกรณ์

ประเภทของปัญหาที่ประสบ	มาตราส่วนประมาณค่าของปัญหา			ร้อยละ
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ	37 21.77%	59 34.70%	74 43.53%	170 100.00%
2. โรงเรียนฝึกสอนไม่เพียงพอในการจัดหาและทำอุปกรณ์	41 24.12%	43 25.29%	86 50.59%	170 100.00%
3. ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมีแต่ไปให้ความสะดวก	73 42.94%	65 38.24%	32 18.82%	170 100.00%
4. มหาวิทยาลัยของวิทยาลัยไม่ให้ความร่วมมือในการจัดหาอุปกรณ์	82 48.23%	62 36.47%	26 15.30%	170 100.00%
5. นักศึกษาไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา	108 63.53%	45 26.47%	17 10.00%	170 100.00%
6. นักศึกษาไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้ดี	100 58.82%	55 32.35%	15 8.83%	170 100.00%

จากตาราง 41 แสดงให้เห็นว่า ปัญหาที่นักศึกษาฝึกสอนประสบมากในการจัดทำและทำอุปกรณ์การสอน ได้แก่ โรงเรียนฝึกสอนไม่เพียงพอ ในการจัดหาและทำอุปกรณ์ ร้อยละ 50.59 และโรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ร้อยละ 43.53 ตามลำดับ สำหรับปัญหาที่นักศึกษาฝึกสอนประสบปานกลางนั้นทุกประเภทของปัญหาที่ประสบดังกล่าวข้างต้นมีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน และสำหรับปัญหาที่นักศึกษาฝึกสอนประสบน้อยในการจัดหาและทำอุปกรณ์ ได้แก่ปัญหานักศึกษาไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์

ให้เหมาะสมกับเนื้อหา ร้อยละ 63.53 และปัญหานักศึกษาไม่สามารถทำอุปกรณ์เอง
ให้ใช้ประกอบการสอนได้ดี ร้อยละ 58.82 ตามลำดับ

ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการนิเทศการสอนจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง
จากตาราง 42-52 เป็นผลที่ได้รวบรวมจากการค้นคว้าเกี่ยวกับการนิเทศ
การสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง ลักษณะการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์
และครูพี่เลี้ยง การได้รับการนิเทศ วิธีการนิเทศ สิ่งที่อาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง
เน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน และประโยชน์ที่ได้รับจากผลของการนิเทศการสอน
ของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

ตาราง 42 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถม
ศึกษาคอนต้น จำแนกตามอาจารย์นิเทศก์

อาจารย์นิเทศก์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์	50	29.41
ไม่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์	120	70.59
รวม	170	100.00

จากตาราง 42 แสดงให้เห็นว่าอาจารย์นิเทศก์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ส่วนใหญ่ (70.59%) ไม่ได้เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์

ตาราง 43 แสดงจำนวน นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามลักษณะการนิเทศการสอนจากอาจารย์นิเทศก์

ลักษณะของการนิเทศการสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
1. นิเทศทุกครั้งให้นักศึกษาทำการสอน	5	2.94
2. นิเทศเกือบทุกครั้งให้นักศึกษาทำการสอน	14	8.24
3. นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง	86	50.59
4. เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย	65	38.23
รวม	170	100.00

จากตาราง 43 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณการนิเทศที่นักศึกษาฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้รับจากอาจารย์นิเทศก์ มากที่สุด คือ การให้การนิเทศบ้างเป็นบางครั้ง ร้อยละ 50.59 อันดับสองลงไปได้แก่เกือบจะไม่ได้ให้นิเทศเลย ร้อยละ 38.23

ตาราง 44 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศ

ความรู้สึกของนักศึกษาที่มีต่อการนิเทศของอาจารย์	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
มากเกินไป	3	1.77
เพียงพอและเหมาะสมแล้ว	56	32.94
น้อยเกินไป	111	65.29
รวม	170	100.00%

จากตาราง 44 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาส่วนมาก (65.29%) มีความรู้สึกว่าอาจารย์นิเทศได้ทำการนิเทศการสอนน้อยเกินไป และมีนักศึกษาเพียง 1.77% เท่านั้นที่มีความรู้สึกว่าอาจารย์นิเทศได้ทำการนิเทศการสอนมากเกินไป

ตาราง 45 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์

วิธีการนิเทศ	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล	78	32.92
ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม	32	13.50
เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น ๆ	107	45.14
แนะนำทันทีขณะทำการสอน	20	8.44
รวม	237*	100.00

* ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

จากตาราง 45 แสดงให้เห็นว่า อาจารย์นิเทศก์ใช้วิธีการนิเทศการสอน โดยการเขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น ๆ มีจำนวนสูงสุด ร้อยละ 45.14 รองลงมาได้แก่การให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล ร้อยละ 32.92 ส่วนอาจารย์นิเทศก์ที่ใช้วิธีการนิเทศการสอนโดยการแนะนำทันทีขณะทำการสอน มีจำนวนน้อยที่สุด ร้อยละ 8.44

ตาราง 46 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเรื่องที่อาจารย์นิเทศก์เน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน

เรื่องที่อาจารย์นิเทศก์เน้นมากในการนิเทศการสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
สอนให้ทันตาม เนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน	29	17.06
เน้นในด้านเนื้อหาให้ลึกซึ้ง	20	11.77
ให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน	85	52.35
ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ	22	12.94
เน้นในเรื่องการคุมชั้น	10	5.88
รวม	170	100.00

จากตาราง 46 แสดงให้เห็นว่า อาจารย์นิเทศก์เน้นในเรื่องให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอนมากที่สุด ร้อยละ 52.35 และเน้นในเรื่องการคุมชั้นน้อยที่สุด ร้อยละ 5.88

ตาราง 47 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์

ประเภทของประโยชน์ที่ได้รับ	มาตราส่วนประมาณค่า			รวม
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. การเลือกใช้อุปกรณ์	27 15.89%	61 35.88%	82 48.23%	170 100.00%
2. วิธีการสร้างอุปกรณ์	34 20.01%	76 44.70%	60 35.29%	170 100.00%
3. การปรับปรุงวิธีการสอน	24 14.12%	67 39.41%	79 46.47%	170 100.00%
4. ความเข้าใจในกระบวนการสอนและการเตรียมการสอน	31 18.24%	71 41.76%	68 40.00%	170 100.00%
5. ปรัชญาคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี	30 17.65%	75 44.12%	65 38.23%	170 100.00%
6. มีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ	23 13.54%	82 48.23%	65 38.23%	170 100.00%
7. มีความสามารถที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง	27 15.89%	73 42.94%	70 41.17%	170 100.00%

ตาราง 47 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้รับประโยชน์จากการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ ในด้านการเลือกใช้ อุปกรณ์ ร้อยละ 48.23% และด้านการปรับปรุงวิธีการสอน ร้อยละ 46.47 ตามลำดับ นอกจากนี้ นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังเห็นว่า การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์ให้ประโยชน์มากในด้านต่าง ๆ ดังแสดงในตาราง มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้รับประโยชน์ปานกลางจากการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์ ในด้านความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ร้อยละ 48.23% และได้รับประโยชน์น้อยในด้านวิธีการสร้างอุปกรณ์ ร้อยละ 20.01

ตาราง 48 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง

ประเภทของการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
นิเทศทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอน	22	12.94
นิเทศเกือบทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอน	27	15.88
นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง	73	42.94
เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย	48	28.24
รวม	170	100.00

จากตาราง 48 แสดงให้เห็นว่า ในการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงทำการนิเทศบ้างเป็นบางครั้ง มีอัตราสูงสุดร้อยละ 42.94 และนิเทศทุกครั้งที่นักศึกษาทำการสอนมีอัตราน้อยสุด ร้อยละ 12.94

ตาราง 49 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
 ศึกษา จำแนกตามความเห็นของนักศึกษาที่ฝึกสอนการนิเทศ
 การสอนของครูพี่เลี้ยง

ความเห็นของนักศึกษาที่ฝึกสอนการนิเทศการ สอนของครูพี่เลี้ยง	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
นิเทศมากเกินไป	-	-
นิเทศเพียงพอและเหมาะสมแล้ว	87	51.18
นิเทศน้อยเกินไป	83	48.82
รวม	170	100.00

จากตาราง 49 แสดงให้เห็นว่า ในการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงนั้น นักศึกษามีความเห็นว่ ครูพี่เลี้ยงได้นิเทศเพียงพอเหมาะสมแล้ว และครูพี่เลี้ยงได้นิเทศน้อยเกินไปมีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน และไม่มีนักศึกษากันใดเลยที่เห็นว่า ครูพี่เลี้ยงได้นิเทศการสอนมากเกินไป

ตาราง 50 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง

วิธีการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
ให้การแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอน เป็นรายบุคคล	101	46.95
ให้การแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอน เป็นกลุ่ม	22	10.21
เขียนขอแนะนำในบันทึกการสอนและ กระดานอื่น ๆ	68	31.60
แนะนำทันทีขณะที่ทำการสอน	24	11.24
รวม	215	100.00

ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

จากตาราง 50 แสดงให้เห็นว่า ครูพี่เลี้ยงใช้วิธีการสอนแบบให้การแนะนำเป็นรายบุคคลหลังจากการสอนมากที่สุด ร้อยละ 46.95 และครูพี่เลี้ยงใช้วิธีการสอนแบบให้การแนะนำเป็นกลุ่มหลังจากการสอนน้อยที่สุด ร้อยละ 10.21

ตาราง 51 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเรื่องที่ครูพี่เลี้ยงเน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน

เรื่องที่ครูพี่เลี้ยงเน้นมากในการนิเทศการสอน	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
สอนให้ทันความเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน	50	29.41
เน้นในด้านเนื้อหาให้ลึกซึ้ง	34	20.00
ให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน	68	40.00
ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ	18	10.59
รวม	170	100.00

จากตาราง 51 แสดงให้เห็นว่า ในการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครูพี่เลี้ยงนั้น ครูพี่เลี้ยงจะเน้นในด้านให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอนมากที่สุด ร้อยละ 40.00 และเน้นในด้านให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ น้อยที่สุด ร้อยละ 10.59

ตาราง : 52 แสดงจำนวนนักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับจากผลการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง

ประเภทของประโยชน์ที่ได้รับ	มาตราส่วนประมาณค่า			ร้อยละ
	น้อย	ปานกลาง	มาก	
1. การเลือกใช้อุปกรณ์	39 22.94%	77 45.29%	54 31.77%	170 100.00%
2. วิธีการสร้างอุปกรณ์	47 27.65%	72 42.35%	51 30.00%	170 100.00%
3. การปรับปรุงวิธีการสอน	52 18.62%	78 45.89%	60 35.29%	170 100.00%
4. ความเข้าใจในกระบวนการสอนและการเตรียมการสอน	32 18.82%	85 50.00%	53 31.18%	170 100.00%
5. มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี	39 22.94%	80 47.06%	51 30.00%	170 100.00%
6. มีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ	38 22.36%	64 49.41%	48 28.23%	170 100.00%
7. มีความสามารถที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง	51 18.24%	91 53.53%	48 28.23%	170 100.00%

จากตาราง 52 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้รับประโยชน์มากจากการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงในด้านการปรับปรุงวิธีการสอน ร้อยละ 35.29 นอกจากนี้ นักศึกษายังเห็นว่าการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงให้ประโยชน์มากในด้านต่าง ๆ ดังแสดงในตารางมีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน นักศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าได้รับประโยชน์ปานกลางจากการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงในด้านนี้ความสามารถที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ร้อยละ 53.53 และได้รับประโยชน์น้อยในด้านการสร้างอุปกรณ์ ร้อยละ 27.65

สรุปย่อ อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์และศึกษาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ) ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูว่าเรียนได้ผลตามความมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใดในด้านต่อไปนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์

(Functional information of facts) ความคิดรวบ

ยอดทางวิทยาศาสตร์ (Functional concepts)

และความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)

1.2 ทักษะกิจวิทยาศาสตร์ (Scientific attitudes)

1.3 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests)

1.4 ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations)

1.5 ทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

(Instrumental skills)

1.6 ทักษะความเข้าใจและความสามารถในการแก้ปัญหาตามระเบียบ

วิธีวิทยาศาสตร์ (Problem solving skills)

2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ) ชั้นปีที่ 2 ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 สภาพทั่วไป

2.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม

2.3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์

2.4 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

3. เพื่อเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร วิธีสอน และการฝึกสอน ของนักศึกษานิติศาสตรบัณฑิต เพื่อให้แก่วิทยานิเทศศาสตร์ในระดับที่สามารถนำการสนทนาวิภา- ศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นได้ขึ้น

วิธีดำเนินการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา (ป.กศ) ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ของวิทยาลัยครู 4 แห่งในภาคเหนือ (ยกเว้นวิทยาลัยครูลำปาง) คือ

วิทยาลัยครู นครสวรรค์
วิทยาลัยครู อุตรดิตถ์
วิทยาลัยครู พิบูลสงคราม
วิทยาลัยครู เชียงใหม่

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิชาการศึกษาและตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน ทั้งหมด 300 คน เป็นชาย 152 คน (50.67 %) และหญิง 148 คน (49.33 %)

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอน วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีจำนวนทั้งหมด 170 คน เป็นชาย 81 คน (47.65 %) และหญิง 89 คน (52.35 %)

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและการทดลองสอบถามนำไป ใช้จริง

2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออก เป็น 3 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาจริงทางวิทยาศาสตร์

จำนวน 40 ข้อ

ชุดที่ 2 วัดความรู้เกี่ยวกับความกตเวทียกทางวิทยาศาสตร์

จำนวน 36 ข้อ

ชุดที่ 3 วัดความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์

จำนวน 30 ข้อ

รวมแบบทดสอบทั้งหมด

จำนวน 108 ข้อ

ก่อนที่จะนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้แล้วนั้น ได้วิเคราะห์แบบทดสอบโดยการนำไปทดลองสอบกับนักเรียน ป.6 ปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูนครราชสีมา เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) และค่าความเที่ยงตรง (Validity) ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ก. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบแต่ละชุด

ชุดที่ 1	.6052	ชุดที่ 2	.4903
ชุดที่ 3	.5018	ชุดที่ 4	.7526

ข. ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบแต่ละชุด

ชุดที่ 1	.6732	ชุดที่ 2	.4528
ชุดที่ 3	.3086	ชุดที่ 3	.6547

2.2 แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1	วัดทัศนคติวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
ชุดที่ 2	วัดความสนใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
ชุดที่ 3	วัดความพอใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
ชุดที่ 4	วัดทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
ชุดที่ 5	วัดทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	จำนวน 18 ข้อ
	รวมแบบสอบถามทั้งหมด	จำนวน 90 ข้อ

ก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้แล้วนั้น ได้วิเคราะห์แบบสอบถามโดยการนำไปทดลองสอบกับนักศึกษา ป.ศต ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยเกษตรราชธานี เพื่อหาค่า t (ค่าอำนาจจำแนก) ของข้อคำถามแต่ละข้อ โดยคัดเลือกเอาข้อคำถามที่มีค่า $t \geq 1.7723$ ไว้ใช้ในการทดสอบจริง

2.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอนดังนี้

- ตอนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ
- ตอนที่ 2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม
- ตอนที่ 3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์
- ตอนที่ 4 การมีเพศจากอาจารย์ในแผนกและครูพี่เลี้ยง

3. การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ออกไปถามผู้ตอบแบบทดสอบและแบบสอบถามด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 12-20 ธันวาคม พ.ศ. 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

3.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาการทดสอบ 1 ชั่วโมง

3.2 แบบสอบถามความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ใช้เวลาในการทดสอบ 45 นาที

3.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ไม่จำกัดเวลาในการตอบ

✓ การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษากครั้งนี้ ใช้เครื่องคำนวณ Friden calculator

1. ค่าเฉลี่ยค่ากลางแบบเฉลี่ย (Mean) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละชุดและทั้ง 3 ชุดรวมกัน แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ราย, หมู่ และรวมทั้งหมด

2. วิเคราะห์หาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละชุดและทั้ง 3 ชุดรวมกัน ของกลุ่มตัวอย่างชายและกลุ่มตัวอย่างหญิงโดยใช้ $t - test$

3. กำหนดหาความแตกต่างของแบบสอบถามความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์โดยแยกตามเพศและรวมทั้งหมด แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชาย, หญิงและรวมทั้งหมด

4. กำหนดหาความสัมพันธ์ของค่าความถี่ทุกข้อความในแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาระดับ ป.เอก ชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยครุภาคเหนือ

1.1 นักศึกษาทั้งชายและหญิง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปแตกต่างกันเล็กน้อย และโดยเฉลี่ยมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำซึ่งเมื่อพิจารณาตามผลสัมฤทธิ์ในแต่ละด้าน พบว่า นักศึกษาทั้งชายและหญิงมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย และมีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

1.2 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ตามลำดับ

1.3 นักศึกษาหญิงมีแนวโน้มที่จะมีความรู้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักศึกษายชาย แต่ความแตกต่างไปนี้ไม่สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ .05

1.4 นักศึกษายชายเป็นแนวโน้มที่จะมีความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน

รวมกับ สูงกว่านักศึกษาคณะอื่น แต่ความแตกต่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ .05

2. การศึกษามาตรการเขียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ได้ผลสรุปดังนี้

2.1 นักศึกษาทั้งชายและหญิง มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ที่ความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

2.2 นักศึกษาทั้งชายและหญิง มีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อนำให้นักศึกษาแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่เจอไว้บ่อย ๆ ผลกลับปรากฏว่า นักศึกษาทั้งชายและหญิงใช้วิธีวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาอยู่น้อยมาก คือ นักศึกษาชายและหญิงใช้วิธีวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเพียงร้อยละ 3.29 และร้อยละ 2.70 ตามลำดับ

3. การศึกษาสภาพทั่วไปและโอกาสในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

3.1 สภาพภาพของนักศึกษามัธยมศึกษา สรุปลงโดยย่อได้ดังนี้
นักศึกษามัธยมศึกษาที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีเพศชายร้อยละ 47.65 และเพศหญิงร้อยละ 52.35
นักศึกษามัธยมศึกษา (70.58 %) ได้ฝึกสอนในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด

โรงเรียนที่ฝึกสอน ร้อยละ 51.76 มีระดับการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาตอนต้นถึงชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนฝึกสอน ร้อยละ 69.41 อยู่ในโครงการฝึกหัดครู
จนจบ

นักศึกษามากกว่า 78.23 % จะสอนวิชาวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 3-6 ชั่วโมง

นักศึกษามากกว่า 62.94 % ต้องสอนวิชาอื่นอีก 3 วิชา
นอกจากวิชาวิทยาศาสตร์

นักศึกษาร้อยละ 40.00 สวมเสื้อที่มีนักเรียน 30-39 คน
 หน้าพิถีพิถันที่นักศึกษามากที่สุดได้แก่เป็นครูประจำชั้น
 นักศึกษาร้อยละ 52.94 เลือกฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย

ความสัจใจของตนเอง

✕ 3.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม สรุปโดยย่อได้ดังนี้

3.2.1 จุดมุ่งหมายและการเตรียมบทเรียน

นักศึกษาร้อยละ 63.23 ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น โดยทั่วไปถึงจุดมุ่งหมายทุกครั้งที่ทำการสอน และไปให้นักศึกษามากน้อย
 ที่ไม่ได้คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอน

ในด้านการเตรียมการสอนนี้ นักศึกษาร้อยละ 64.11 ได้
 เตรียมการสอนโดยการเตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์และบันทึกการสอนล่วงหน้า

สิ่งที่นักศึกษามีประกอบในการเตรียมการสอนมากที่สุด ได้แก่
 หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 37.02 รองลงมาได้แก่ วัสดุการสอน,
 หลักสูตร, หนังสือคู่มือต่าง ๆ และบันทึกการอ่านที่ผู้อื่นทำไว้ ตามลำดับ

3.2.2 วัสดุสอน

วิธีสอนที่นักศึกษาลำเอียงไปเป็นอันดับหนึ่งมากที่สุด ได้แก่ วิธี
 ทำการทดลองประกอบคำอธิบาย

วิธีสอนที่นักศึกษาลำเอียงไปเป็นอันดับสองมากที่สุด ได้แก่ วิธี
 อธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน

วิธีสอนที่นักศึกษาลำเอียงไปเป็นอันดับสามมากที่สุด ได้แก่ วิธี
 อธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน

วิธีสอนที่นักศึกษาลำเอียงไปเป็นอันดับที่สี่มากที่สุด ได้แก่ วิธี
 ให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียน

วิธีสอนที่นักศึกษาลำเอียงไปเป็นอันดับห้ามากที่สุด ได้แก่ วิธี
 บอกให้นักเรียนจด

3.2.3 กิจกรรมนักเรียน

กิจกรรมที่นักศึกษาให้นักเรียนทำมากที่สุด ได้แก่ ให้นักเรียนนำของจริง เช่น ก้อนหิน แดงนาสังเกต

กิจกรรมที่นักศึกษาให้นักเรียนทำอยู่ในชั้นปานกลาง ได้แก่ การพานักเรียนศึกษาของจริงนอกห้องเรียน

กิจกรรมที่นักศึกษาให้นักเรียนทำอยู่ในชั้นน้อย ได้แก่ การให้ฟังวิทยากรบรรยายเรื่องราววิทยาศาสตร์

3.2.4 กิจกรรมประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

กิจกรรมประกอบการสอนที่นักศึกษาจัดทำมากที่สุด ได้แก่ การจัดป้ายนิเทศ

กิจกรรมประกอบการสอนที่นักศึกษาจัดทำอยู่ในชั้นปานกลาง ได้แก่ การจัดมุมวิทยาศาสตร์

กิจกรรมประกอบการสอนที่นักศึกษาจัดทำอยู่ในชั้นน้อย ได้แก่ การวัดศึกษาเอกสารที่

3.3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์ สรุปโดยย่อได้ดังนี้

อุปกรณ์การสอนที่นักศึกษานิยมมากที่สุด ได้แก่ รูปภาพ และวัตถุของจริงตามคำค้น อุปกรณ์การสอนที่นักศึกษานิยมอยู่ในชั้นปานกลาง ได้แก่ หนังสือประกอบการค้นคว้า ป้ายนิเทศ และแผนภูมิตามคำค้น และอุปกรณ์การสอนที่นักศึกษานิยมอยู่ในชั้นน้อย ได้แก่ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง และวิทยุตามคำค้น

อุปกรณ์การสอนส่วนใหญ่ นักศึกษาได้จัดทำขึ้นเอง และได้จากวิทยาลัยครูน้อยที่สุด

การใช้อุปกรณ์การสอน นักศึกษาจะคำนึงถึงความเหมาะสมกับเนื้อหา กำลังถึงความเหมาะสมกับวัยนักเรียน และคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มค่าหรือไม่ ตามคำค้น

ปัญหาที่นักศึกษาฝึกสอนประสบมากที่สุด ในการจัดหาและจัดทำ
อุปกรณ์ ได้แก่ ปัญหาโรงเรียนฝึกสอนไม่เพียงพอในการจัดหาและจัดทำอุปกรณ์
ปัญหาเรื่องงบประมาณได้แก่ ปัญหาโรงเรียนฝึกสอนที่อุปกรณ์การสอนไม่เพียงพอ ส่วนความ
สามารถของนักศึกษาในการเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เป็นปัญหาในการจัด
หาและจัดทำอุปกรณ์น้อยที่สุด

3.4 การนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง สรุปโดย
ย่อได้ดังนี้

อาจารย์นิเทศก์การฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ (70.55%)
ไม่ได้เป็นอาจารย์ในหมวดวิทยาศาสตร์

การนิเทศการสอนของทั้งอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงส่วนมาก
(50.55% และ 42.94% ตามลำดับ) จะใช้การนิเทศบ้างเป็นครั้งบางคราวเท่านั้นไม่ได้
ให้การนิเทศทุกครั้งที่นักศึกษาเข้าทำการสอน

นักศึกษามากกว่าครึ่ง (65.29%) มีความเห็นว่าอาจารย์นิเทศก์
ให้การนิเทศการสอนน้อยเกินไป และนักศึกษามีความเห็นว่ครูพี่เลี้ยงให้การนิเทศการ
สอนเพียงพอเหมาะสมแล้ว (51.18%) และให้การนิเทศน้อยเกินไป (40.02%)
มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน

อาจารย์นิเทศก์ร้อยละ 45.14 จะใช้วิธีนิเทศการสอนโดย
การเขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดานอื่น ๆ และครูพี่เลี้ยงร้อยละ 46.95
ใช้วิธีให้การนิเทศการสอนโดยให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลหลังจากการสอนแล้ว

ในการดูการสอนนั้น ทั้งอาจารย์นิเทศก์ (52.35%) และ
ครูพี่เลี้ยง (40.00%) จะเน้นในเรื่องให้ฝึกปฏิบัติทุกครั้งที่ทำการสอน

ผลจากการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์ ช่วยให้นักศึกษา
ได้รับประโยชน์มากในด้านการเลือกใช้อุปกรณ์ (43.23%) และการปรับปรุง
วิธีสอน (35.29%) เรียงตามลำดับ ส่วนผลจากการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงช่วย
ให้นักศึกษาได้รับประโยชน์มากในด้านการปรับปรุงวิธีการสอน (35.29%) และการเลือก
ใช้อุปกรณ์ (31.77%) ตามลำดับ

การอภิปรายผล

ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ของนักศึกษา ป. กศ. ชั้นปีที่ 2 ได้ผลพอสมควรในจุดมุ่งหมายบางประการ และไม่ได้ผล ในบางประการ ซึ่งจะได้อภิปรายดังนี้

1. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาทั้งชายและหญิงมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ มีความถึความยอกทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อยและปึก ความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 ด้านอยู่ในเกณฑ์ไม่ได้ผลดีตามความมุ่งหมาย และเมื่อพิจารณาโดยละเอียดแล้ว จะเห็นว่าทั้งนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และโดยเฉลี่ยมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยเห็นว่าทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากตัวครูผู้สอน และตัวนักศึกษาเอง

สำหรับในด้านอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้สอนอาจไม่ได้เน้นความมุ่งหมาย 3 ข้อนี้ ทั้งนี้เพราะจากการศึกษาวิจัยของ สมสุข ชีระพิจิตร (สมสุข ชีระพิจิตร, 2512 : 150) ได้สรุปผลข้อหนึ่งว่า อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูทั่วประเทศเป็นผู้สำเร็จปริญญาตรีที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 94.29 ขึ้นไป แสดงว่าอาจารย์ผู้สอนเองมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับความถึความยอกทางวิทยาศาสตร์ และมีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี แต่อาจไม่ได้สอนเน้นในความมุ่งหมาย 3 ข้อนี้

สำหรับในด้านตัวนักศึกษาเองนั้น อาจได้ผลมาจากวิธีการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา กล่าวคือ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1-5 นั้นในแต่ละเทอมจะเรียน เพียง 1 วิชาเท่านั้น และผู้วิจัยได้ไปทดสอบผลสัมฤทธิ์เพื่อทดสอบปลายของปีการศึกษา 2515 จึงเป็นการเรียนเพื่อมั่วสุมท้ายของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างดังกล่าว ดังนั้นวิชาวิทยาศาสตร์วิชาใดที่เรียนมานานแล้ว อาจทำให้นักศึกษาเองลืมเลือนไปตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ผลของการทดสอบจึงออกมาในรูปที่ได้ผลดีตามความมุ่งหมายดังกล่าวแล้ว

2. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางความรู้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ที่สูง ร่องลงมาได้แก่ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ได้ผลน้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าควรจะต้องตามหลักการเป็นจริง เพราะการที่นักศึกษจะเข้าใจหลักวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องนั้น จำเป็นต้องเริ่มรู้และเข้าใจข้อเท็จจริงหลาย ๆ ประการ จนเกิดเป็นความคิดรวบยอดเสียก่อนหากนั้นนักศึกษายังจะสามารถเข้าใจความคิดรวบยอดเหล่านั้น สรุปให้เป็นหลักได้ ดังนั้นการที่นักศึกษามีผลการเรียนในเรื่องความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ต่ำว่าปานกลางเล็กน้อย ก็อาจจะทำให้นักศึกษาอ่อนในเรื่องความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ไปโดยปริยายด้วย

3. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาทั้งชายและหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ และมีทักษะความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นผลให้นักศึกษาเกิดทัศนคติวิทยาศาสตร์ เกิดความสนใจเกิดความพอใจในวิทยาศาสตร์ และเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือขึ้นมาบ้าง แต่นับได้ว่ายังไม่มากเท่าที่ควร

ในด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ การที่ผู้ลัทธิเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในทางนี้ขึ้นมาบ้าง แต่ไม่มากนัก อาจเป็นเพราะคุณลักษณะแบบไทย และวัฒนธรรมอันเลื่องชาตียบางที่ติดขัดของไทยไปชอบเปลี่ยนแปลงความเอื้ออำนวยเคยปฏิบัติกันมาอย่างไรในอดีต รัฐบาลก็ยังปฏิบัติเช่นนั้นอยู่ จึงทำให้คนไทยไปชอบเปลี่ยนแปลงความเอื้อแม้จะมีหลักฐานที่ดีกว่า อีกประการหนึ่งสภาพของสังคมไทยไปเอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติวิทยาศาสตร์ ซึ่งตรงกับการวิจัยของ เคอชิง (John E. Be Young, 1958 : 143-154) ที่ได้ศึกษาพบว่า คนไทยมีความเชื่อตามที่ยึดถือบอกเล่ากันมาหรือปอชมการ โดยจะไม่คบกับ พิธีเกี่ยวกับการเกิด การตาย และพิธีเกี่ยวกับการดำรงชีวิต ยังมีความเชื่อเก่า ๆ อยู่ นอกจากนี้การปลูกเรือนจะต้องมีพิธี

บักเสาเอก มีกรทำบุญขึ้นบ้านใหม่ และนับแต่การเรียนหนังสือยังต้องมีพิธีไหว้ครู ดังนั้นสภาพสังคมไทยจึงเกี่ยวพันกับทัศนคติแบบเก่า ๆ อยู่เสมอ จึงเป็นผลให้การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ไม่สามารถทำได้ เกิดทัศนคติวิทยาศาสตร์อย่างเห็นเด่นชัดหรือค่อนข้างสูงได้

ในด้านการสนใจและความพอใจในทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิดขึ้นบ้าง แต่ไม่มากเท่าที่ควรนั้น ความสนใจและความพอใจในวิทยาศาสตร์นี้จะช่วยให้นักศึกษา มีความสามารถมากขึ้น ในด้านการอ่าน การฟัง การติดตามข่าว และการสนทนา เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ด้วยความเข้าใจ (Scientific literacy) ซึ่งครูวิทยาศาสตร์อาจจะสร้างภาพสนใจ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ได้หลายวิธี เช่น ส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยความเพลิดเพลินจากการได้หัดใช้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพยนต์ เทปบันทึกเสียง ฯลฯ การตั้งกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ขึ้นในวิทยาลัย และการร่วมทำวิจัยเกี่ยวกับความ รู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เมื่อนักศึกษามีความสนใจ และมีความพอใจในวิทยาศาสตร์ ย่อมเป็นแรง ผลักให้นักศึกษารวบรวมกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ พยายามหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในชั้นเรียนอย่างตั้งอกตั้งใจ ซึ่งจะก่อให้เกิดทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์มากขึ้นอย่างแน่นอน แต่จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า นักศึกษามีทักษะในการใช้เครื่องมือ เพียงปานกลางเท่านั้น อาจเนื่องมาจากนักศึกษาเหล่านี้มีพื้นฐานในเรื่องทักษะการใช้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์น้อย ทั้งนี้เพราะการศึกษาวิ ทยาศาสตร์ในชั้น ม.ศ. 3 นั้น ปีการทดลองปฏิบัติจริงน้อยมาก จึงทำให้ไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเห็นได้จากผลการศึกษาของ จ्ञานง วิสุทธิแพทย์ (จ्ञานง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 75) ที่ได้สรุปผลข้อหนึ่งว่านักเรียนม.ศ. 3 ไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์

4. จากผลที่ปรากฏว่า นักศึกษาทั้งชายและหญิง มีทักษะและความ เข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อให้นัก ศึกษาแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่เคยชอบ ๆ ปรากฏว่านักศึกษาทั้งชายและหญิงใช้วิธี

วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาน้อยมาก แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็น ผลให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ขึ้นมาบ้าง แต่ยังไม่มีทักษะในการนำไปปฏิบัติจริง ๆ ซึ่งตรงกับการศึกษาวิจัยของ กงศักดิ์ พรหมเทพ (กงศักดิ์ พรหมเทพ, 2511: 77) ที่ได้ศึกษาพบว่าครูได้สร้างความเข้าใจ ด้านการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อยู่ในขั้นได้ผลดี และแม้ว่านักเรียนจะมีความเข้าใจสูงก็จริง แต่กลับไม่มีทักษะในการแก้ปัญหาหรือน้อยมาก และจากการ สัมภาษณ์ครูผู้สอนของครู ปรากฏว่าคงใช้วิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบบรรยายมากที่สุด ไม่ค่อยใช้วิธีสาธิต อภิปราย และวิธีทดลองปฏิบัติการ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าวิธีสอนของ ครูวิทยาศาสตร์อาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียน นักศึกษาขาดทักษะในการแก้ ปัญหา และควรแก้การแก้ไขที่สาเหตุนี้โดยรีบด่วน

5. จากผลที่ปรากฏว่า วิธีสอนที่นักศึกษาเลือกใช้เป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่วิธีทำการทดลองประกอบคำอธิบาย และวิธีสอนที่นักศึกษาเลือกใช้เป็นอันดับ สดท้าย ได้แก่ วิธีบอกให้นักเรียนจด กิจกรรมที่นักศึกษาฝึกสอนให้นักเรียนที่ทำมาก ที่สุด ได้แก่ ให้นักเรียนนำของจริงมาสังเกต และกิจกรรมประกอบการสอนที่นักศึกษา จัดทำมากที่สุดได้แก่ การจัดป้ายนิเทศนั้น แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาฝึกสอนมีแนวโน้ม ที่จะเปลี่ยนแปลงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบเก่า ๆ ซึ่งครูสอนโดยการบรรยายแบบ บอกจดอย่างเดียว มาเป็นการสอนที่มีการทดลองสาธิต แต่อย่างไรก็ตามในการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์นั้น ถ้านักศึกษาฝึกสอนได้รับการปลูกฝังให้รู้จักและเข้าใจในการ จัดระเบียบการทดลอง และเข้าใจในข้อเท็จจริงอย่างแท้จริงแล้ว ก็เป็นที่เชื่อแน่ว่า นักเรียนที่เรียนแบบการทดลองนี้ จะเกิดทัศนคติวิทยาศาสตร์และเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมไปในทางที่พึงปรารถนาได้ ลักษณะเช่นนี้แสดงว่าการเรียนการสอนนั้นประสบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับกิจกรรมนักเรียนที่นักศึกษาฝึกสอนให้นักเรียนนำของ จริงมาสังเกต และจัดป้ายนิเทศประกอบการสอนนั้น นับได้ว่าเป็นสิ่งที่ดียิ่ง เพราะ การได้สังเกตของจริงนั้นเป็นสาเหตุอันหนึ่งที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Scientific behavior) แต่ทั้งนี้หมายความว่า การจัดป้ายนิเทศนั้นต้องคำนึง

ถึงความเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน คำนี้ถึงเหตุการณ์ในขณะนั้น และที่สำคัญต้องดึงดูดความสนใจของเด็กนักเรียน

6. จากผลที่ปรากฏว่า อุปกรณ์ที่ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นส่วนใหญ่ได้จากนักศึกษาจัดทำเอง และได้จากวิทยาลัยครูน้อยที่สุดแสดงให้เห็นว่า นักศึกษาฝึกสอนได้เกิดการเรียนรู้และได้ปรับตัวให้เข้ากับเหตุการณ์ได้เป็นอย่างดี อันจะก่อให้เกิดประโยชน์เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาออกไปเป็นครูประจำการ เพราะสภาพการเป็นครูหรือสภาพการทำงานในชนบทย่อมหาอุปกรณ์ การสอนไม่ได้เช่นเดียวกันกับตอนฝึกสอน ทั้งนี้เนื่องจากเมืองไทยยังไม่มีฐานะทางเศรษฐกิจที่จะจัดหาอุปกรณ์การสอนได้อย่างทั่วถึงทุกโรงเรียน ดังนั้นอุปกรณ์การสอนส่วนใหญ่ควรจะได้จากการที่ครูคิดประดิษฐ์ขึ้นอย่างง่าย ๆ แต่สำหรับอุปกรณ์ที่ยังยากลำบากและต้องการความเชื่อมั่นมาก ควรจะหาอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ได้จากวิทยาลัยครู เพราะวิทยาลัยครูควรมีสุนัขวัสดุอุปกรณ์ และควรจะเป็นแบบอย่างอันดีงามของการสอนทุกเนื้อหาวิชา

7. จากผลที่ปรากฏว่า อาจารย์นิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าวิทยาลัยครูไม่มีอาจารย์นิเทศประจำวิชา คงมีแต่อาจารย์นิเทศทั่วไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าวิทยาลัยครูขาดอัตราค่าจ้างอาจารย์ และผลจากการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของอาจารย์นิเทศทั่วไปนี้ ก็ย่อมจะสู้อาจารย์นิเทศประจำวิชาซึ่งเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาโดยตรงไม่ได้ และข้อที่น่าสังเกตในสภาพที่เป็นจริงคือ ความรู้สึกหรือทัศนคติต่ออาจารย์นิเทศชนบท ในแง่ที่มีความต่ำกว่าอาจารย์ที่สอนประจำวิชา เพราะฉะนั้นอาจารย์ที่อาวุโส มีพื้นความรู้ทางการสอน มีประสบการณ์การสอน เหมาะแก่การเป็นอาจารย์นิเทศก้อย่างแท้จริงกลับผลักดันหน้าที่อันนี้ให้แก่อาจารย์ที่สำเร็จใหม่ ๆ ซึ่งขาดทั้งประสบการณ์และความรู้ในด้านการนิเทศการสอน เมื่อเป็นเช่นนี้จึงทำให้การเรียนการสอนของนักศึกษาฝึกสอนในชนบท ไม่ได้ผลเต็มที่เท่าที่ควร ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะได้มีการแก้ไขในเรื่องทัศนคติที่มีต่ออาจารย์นิเทศชนบทกับอาจารย์ประจำวิชาอย่างรีบด่วน เพื่อให้ได้อาจารย์ที่มีคุณภาพออกไปเป็นอาจารย์นิเทศชนบท

สำหรับอาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ได้เป็นครูวิทยาศาสตร์ นั้นผู้วิจัยเห็นว่ามีส่วนที่จะทำได้คือ ให้อาจารย์นิเทศเหล่านี้ได้ฝึกอบรมวิธีสอน วิชาวิทยาศาสตร์ หรือให้มีโอกาสได้เข้าสังเกตการสอนในชั้นเรียนวิชา วิชาสอน วิทยาศาสตร์

✓ ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ และมีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะการวิเคราะห์ และมีวิทยาศาสตร์ ทักษะการเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และจากผลการศึกษาสภาพการฝึกสอน วิชา วิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่า ผลการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้สอดคล้องตามความมุ่ง หมายที่ตั้งไว้เท่าที่ควร จึงขอเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

✓ ข้อเสนอแนะต่ออาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องเข้าใจความมุ่งหมายในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา พุทธศักราช 2508 เป็นอย่างดีและต้องสามารถเข้าใจความมุ่งหมายในเชิงพฤติกรรม (Behavioral objectives) ได้ด้วยเมื่ออาจารย์ผู้สอนสามารถเข้าใจและแปลความมุ่งหมายเป็น พฤติกรรมได้แล้ว ก็จะได้สอนนักศึกษาให้ป็นพฤติกรรมตามที่ต้องการนั้น ๆ ซึ่งนับได้ว่า การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้สัมฤทธิ์ผลสมตามความมุ่งหมายที่วางไว้
2. อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องเข้าใจวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็น อย่างดี และควรใช้วิธีสอนหลาย ๆ แบบประกอบกันให้เหมาะสมกับเนื้อหาและความ

สามารถของนักศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษามีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ รวมทั้งให้มีทักษะในการแก้ปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์ผู้สอนควรเข้าใจวิธีแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอน อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรรู้จักอุปกรณ์การสอน และนวัตกรรม (Innovation) ประกอบการสอนเพื่อช่วยให้ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้นอีกด้วย

3. อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องเข้าใจหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นและในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาเป็นอย่างดี หวังนี้เพื่อจะได้สอนนักศึกษาให้มีความรู้ ความเข้าใจตามเนื้อหาที่จะนำไปใช้สอนได้อย่างแจ่มแจ้งและกว้างขวาง ตลอดจนเข้าใจวิธีสอนเนื้อหาวิชานั้น ๆ

4. อาจารย์ ผู้ศึกษา วิทยาศาสตร์ อาจารย์ นิเทศก์ วิชาวิทยาศาสตร์รวมทั้งศึกษานิเทศกรรมการฝึกหัดครู ต้องมีความรู้ความเข้าใจในด้านการศึกษาศาสตร์เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์ นิเทศก์ ศึกษานิเทศก์ต้องทำการนิเทศการสอนทุกวิชารวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย ควรเป็นอาจารย์ วิทยาศาสตร์ หรือได้รับ การฝึกอบรมสำหรับเป็นครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาโดยเฉพาะ หรืออย่างน้อยควรมีโอกาสเข้าสังเกตการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์

✓ ข้อเสนอแนะต่อวิทยาลัยครู

1. สถาบันผลิตครู มีหน้าที่โดยตรงในการผลิตครูวิทยาศาสตร์ดังนั้นควรจัดการศึกษาโดยเน้นให้ผู้ที่จะออกไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจในการศึกษาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (General Education Science) และมีความเข้าใจในการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ (Science Education) อย่างแท้จริง เพื่อที่จะได้บุคคลที่เหมาะสมที่สุดออกไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์

2. จากผลการวิจัยที่พบว่า อาจารย์นิเทศก์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนมากไม่ได้เป็นอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าสถาบันผลิตครู ควรจะให้อาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ และอาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ ทุกคนได้เป็นอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์อีกตำแหน่งหนึ่งด้วย เพื่อให้การฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ผลดีเท่าที่ควรและเพื่อให้ทราบถึงปัญหาในการสอน วิชา วิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น อันจะเป็นผลดีต่อการปรับปรุงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูให้ได้ผลสมบูรณ์ตามความมุ่งหมายที่วางไว้

3. สถาบันผลิตครูควรส่งเสริมให้อาจารย์ในวิทยาลัยได้ผลิตตำราหรือคู่มือการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ผลยิ่งขึ้น

4. สถาบันผลิตครู การมีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อย่างทันสมัยและพอเพียงกับจำนวนนักศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้ นักศึกษาได้มีการทดลองอย่างจริงจังและทั่วถึง ซึ่งจะปลูกฝังให้เกิดพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Scientific behavior)

5. สถาบันผลิตครู ควรจัดให้มีการสัมมนาระหว่าง อาจารย์ ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ นักนิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์และนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความรู้ใหม่ ๆ ในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

5. สถาบันผลิตครู ควรจัดให้ครูพี่เลี้ยงวิชาวิทยาศาสตร์ได้มี โอกาสมารับการอบรม หรือ สัมมนาเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้ครูพี่เลี้ยงวิชาวิทยาศาสตร์มีความรู้ ทันต่อเหตุการณ์ และ ได้รับทราบความมุ่งหมายในการจัดการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครู

ข้อเสนอแนะต่อการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

1. ควร ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา เพื่อให้เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับการที่จะออกไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ ให้มีความรู้วิทยาศาสตร์อย่างกว้าง ๆ ไม่เรียนลึกในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถสอนแบบใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น Integrated science การสอนแบบหน่วย

2. จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ทั้งอาจารย์พิเศษและครูพี่เลี้ยงได้เน้นให้มีอุปกรณ์ การสอนทุกครั้งที่ทำการสอน ดังนั้นในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรจะได้เน้นในเรื่องการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนซึ่งอาจทำได้ดังนี้ คือ การจัดให้ วิทยาลัยครู เป็นศูนย์วัสดุอุปกรณ์มีอุปกรณ์ให้นักศึกษาได้ยืมไปใช้ในการฝึกสอน อุปกรณ์ เหล่านี้อาจรวบรวมได้จากการที่อาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ให้นักศึกษาจัดทำ ขึ้น หรือวิทยาลัยครูอาจเห็นในเรื่องการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนได้อีกวิธีหนึ่งคือ แบ่งหน่วยกิตการฝึกสอนออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่ง 3 หน่วยกิตสำหรับการฝึกสอนจริง ๆ และอีก 2 หน่วยกิตสำหรับการจัดทำอุปกรณ์ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยให้นัก ศึกษาฝึกสอนได้มีเวลากลับมาวิทยาลัยครูสัปดาห์ละ 1 วัน เพื่อจัดทำอุปกรณ์

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรจะได้ศึกษาวิจัยในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.) เพื่อนำผลการวิจัยมาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ให้ดีขึ้น

2. ควรจะได้ศึกษาวิจัยกับนักศึกษาภาคค่ำ ในระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษาเช่นเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ภาคปกติและภาคค่ำ และนำผลการวิจัยมาปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาภาคค่ำให้ดีขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กันยา - สุทธิณีเทณ์ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ และทัศนคติวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนระดับมัธยม วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2507, 112 หน้า.
- คงศักดิ์ พรหมเนติ การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ของครูในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปริญญาโท
การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ ประสานมิตร 2512, 126 หน้า.
- จิรวรรณ วงศ์สวัสดิ์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่จบชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 4 ในภาคศึกษา 1 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ ประสานมิตร 2507
176 หน้า.
- จำนง วิสุทธิแพทย์ การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางประการของนักเรียน
ระดับประถมศึกษาตอนต้น (มศ. 3) ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัด
พระนครศรีอยุธยา 2512 ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย
ศึกษาศาสตร์ ประสานมิตร 2513, 129 หน้า.
- บุญถิ่น อุดดากร การเตรียมการสอนและการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับ
สภาวะแวดล้อม... โรงพิมพ์บรรหาร ชนบุรี 2507, 60 หน้า.
- พิทักษ์ รัชพลเดช, ดร. นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยศึกษาศาสตร์
ประสานมิตร 2507, 71 หน้า.
- พิทักษ์ รัชพลเดช พฤติกรรมวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ วิทยาลัยศึกษาศาสตร์,
2514, 82 หน้า.
- ระวี ภาวิไล "นโยบายทางวิทยาศาสตร์ของชาติและการศึกษาวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี" วารสารวิทยาศาสตร์ 26(1) : 41-45 มกราคม 2515

ศึกษาธิการ, กระทรวง แผนการศึกษาแห่งชาติ โรงพิมพ์ รสพ. 2504, 74 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประโยคประถมศึกษาคอนตัน พุทธศักราช 2503, โรงพิมพ์บรรหาร 2503, 33 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษาคอนปลายพุทธศักราช 2503 โรงพิมพ์ กรุงเทพฯการพิมพ์ 2503, 42 หน้า.

ศึกษานิเทศก์, หน่วย กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ แผนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามหลักสูตร ป.กศ. พุทธศักราช 2508, 47 หน้า.

สมสุข ชีระพิจิตร การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชา การศึกษาชั้นต้น ของสถานฝึกหัดครู ประจำปีการศึกษา 2511 ปริญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 178 หน้า.

สวรงค์ อ่อนนาค ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบปลายปีวิชาวิทยาศาสตร์กับสมรรถภาพ สมอรรถานเหตุผลและความเข้าใจในคติธรรมานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปริญญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 130 หน้า.

สายหยุด จำปาทองและบุญถิ่น อุทธาการ การผลิตครู โครงการพัฒนาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2504, 45 หน้า.

อรพินท์ หินวัจน์ การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่โรงเรียนตราค สรรเสริฐ จังหวัดตราค ปีการศึกษา 2511 โดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ ประกอบการสอน ปริญญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 116 หน้า.

- De Young, Joan E., Village Life in Modern Thailand, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, 1958, 225 pp.
- Dyasi, Hubert Monganelli, "An Exploratory Investigation of Certain Affective Behaviors Associated with the Learning of Science," Dissertation Abstract 11(27):3770 A, 1967.
- Edwards, Allen L., Techniques of Attitude Scale Construction, Appleton-Century-Crofts, New York, 1957, 256 pp.
- Elmer Voss, Burton, "The Status of Science Education in Iowa High Schools, Dissertation Abstracts 7(19):1622-1623 January, 1959.
- Fan, Chung-teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Garrett, Henry Edward, Statistics in Psychology and Education, Longmans Green and Co., New York, 1958, 478 pp.
- Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York, 1950, 633 pp.
- Heiss, Elwood D., and Others, Modern Science Teaching, The Macmillan Company, New York, 1957, 462 pp.
- Howard, A. F., "A Study of Science Interests of Pupils in Grade Nine Through Twelve at Hill-side High School, Duhon, North Carolina, " Science Education 39:142-143, March, 1955.
- Hunter, George W., Science Teaching at Junior and Senior High School Levels, American Book Company, New York, 1934, 552 pp.
- Lefever, D. W., Turrel, Archie M., and Weitzel, Henry I., Principles and Techniques of Guidance, Ronald Press Co., New York, 1950 577 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 Adjesstments," Dissertation Abstract 3 (24):1097-1098, September, 1963. ----
- Mc Kenar, Quinn, Psychological Statistics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1962, 451 pp.
- Monofee, Robert William, "Measuring Elementary School Children's Ability to Use Evidence from Scientific Instrument in Decission-Making Situation, " Dissertation Abstract 1(27):117-118 A, July, 1966.
- Michalos, Bernard Earl; The Preparation of Teachers to teach Elementary School Science, Dissertation Abstracts 1958. vol XIX, No. 4, p 737.
- National Society for the Study of Education, Science Education in American Schools, (The Forty-Sixth Yearbook) National Society for the Study of Education, Chicago, 1947, 306 pp.
- Owens, J.H., "The Abillity to Recognize and Apply Scientific Principle in New Situation in High School Biology and Chemistry, "Science Education 35:207-213 October, 1957. (
- Reid, Owen Wm., The Contribution of Elementary Science to the Development of the Primary School Child, Asian Institute for Teacher Educators, University of Philippines, Quezon City, 1968, 23 pp., typed.
- Scott, Norval 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.

Spiegel, Murray R., Theory and Problem of Statistics, Schaum Publishing Co., New York, 1961, 359 pp.

Webber, Clarence E., "A Study of the Pre-service Education of Junior HighSchool Science Teachers in the South Atlantic States," Dissertation Abstracts, A 28: 1695, 1966.

Welch, Ellsworth William, "Motivational Factors in Choice Profession by American Scientists," Dissertation Abstract 4(20):1233-1234, October, 1959.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

การวิเคราะห์แบบทดสอบ

วิธีหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยผู้สูตรของ

Kuder Richardson คำนวณ

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

เมื่อ r_{tt} = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อทดสอบ

M = คะแนนเฉลี่ย = $\frac{\sum X}{N}$

X = คะแนนของแบบทดสอบ

N = จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

σ_t^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในการวัดครั้งหนึ่ง ๆ

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

ตัวอย่างของการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดที่ 1 มีดังต่อไปนี้

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

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

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

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

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

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

$$= 30.4040$$

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

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

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

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

$$= .6952$$

ส่วนวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดนี้ ๆ ผู้เขียนดำเนินการหาเช่นเดียวกับชุดที่ 1 ดังกล่าวแล้ว

วิธีหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยวิธีสูตรของ Pearson ดังนี้

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

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 53 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับข้อความ
จริงทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) กับคะแนนเกณฑ์

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

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ตรงของแบบทดสอบคู่ที่ 1

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

การวิเคราะห์หาคำถามในแบบสอบถาม

เมื่อตรวจให้ค่าแบบสอบถามแต่ละข้อของแต่ละชุดเรียบร้อยแล้วก็เรียงลำดับคะแนนผลการทดสอบแต่ละชุดจากค่าไปสูง แล้วจึงตัดเอากลุ่มคะแนนต่ำและกลุ่มคะแนนสูง กลุ่มละ 25% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และถือว่าคะแนนของกลุ่มทั้ง 2 นี้เป็นเกณฑ์ในการประเมินค่าของข้อคำถามแต่ละข้อ ในการประเมินค่านี้ใช้สูตร

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

t = ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในแต่ละข้อของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง หรือ กลุ่มต่ำ

$\bar{X}_H$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มสูง

$\bar{X}_L$ = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบข้อเดียวกันในกลุ่มต่ำ

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า t ของข้อคำถามข้อหนึ่งโดยใช้สูตรนี้ ดังแสดงไว้ในตาราง

ตาราง 54 การคำนวณค่า t เพื่อวัดความแตกต่างในค่าตอบของข้อ
คำถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
ของกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ

ลำดับของคำถาม	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	$\sum X_L$	$\sum X_L^2$		N	$\sum X_H$	$\sum X_H^2$	

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

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

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

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

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

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

$$= \frac{1.3074}{\sqrt{.0530}}$$

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

$$= 5.6777$$

ส่วนวิธีการหาค่า t ของแบบสอบถามข้ออื่น ๆ ก็ดำเนินการหาได้เช่นเดียวกัน

ตอนที่ 1

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
วิชาวิทยาศาสตร์

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศรี

กำ้จ้แจงในการตอบ ✓

(1) แบบทดสอบเฉลี่ยมถุหิฉินี้ แ่งออกเป็น 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) วิธีตอบให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด เพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วตอบในกระดาษคำตอบ
เท่านั้นตามตัวอย่างข้างล่างนี้

ตัวอย่าง สัตว์ชนิดใดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ก. นก

ข. งู

ค. คน

ง. ปลานลาม

จ. กบ

ก ข ค ง จ



(4) เมื่อท่านตอบคำถามใดไปแล้ว แต่ต้องการจะตอบคำถามใหม่ให้ชี้ค้คำถามที่ไม้ต้องการออก
กั้ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ



(5) ขอให้ศึกษากฎา้่านก้าด้าอย่างละเอียดรอบคอบแล้วจึงตอบลงในกระดาษคำตอบ หวังว่า
นักศึกษาคงจะทำข้อสอบได้เป็นอย่างดี

แบบทดสอบชุดที่ 1

1. วิธีการพัฒนาสมองและร่างกายที่ดีที่สุดคืออะไร ?

- ก. การนอนหลับ
- ข. การไปศึกษาพจนาน์
- ค. ไปเที่ยวตามชายหาดทะเล
- ง. เล่นเกม
- จ. นอนหลับตาเฉย ๆ

2. กนที่เป็นโรกระดูกอ่อน แสดงว่าขาดธาตุอะไร ?

- ก. โปรัสเซียม
- ข. แคลเซียม
- ค. กำมะถัน
- ง. แมกนีเซียม
- จ. ฟอสฟอรัส

3. อาการที่เกี่ยวข้องกับโรคตา เป็นเพราะขาดวิตามินอะไร ?

- ก. เอ
- ข. บี
- ค. เค
- ง. ดี
- 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. โปรัสเซียม
- จ. แคลเซียม

6. ธาตุที่เป็นฐานของอะตอมคืออะไร ?

- ก. มีซอน
- ข. โปรตอน
- ค. โพซิตรอน
- ง. นิวตรอน
- จ. นิวทริโน

7. กุณค่าของอาหารประเภทใด จะสูญเสียไ้
ในภายหลังที่สุดเมื่อถูกความร้อน
- การโบไฮเดรท
 - ไขมัน
 - เกลือแร่
 - โปรตีน
 - วิตามิน
8. $K_4Fe(CN)_6$ เป็นเกลือประเภทใด ?
- สองเชิง
 - เชิงซ้อน
 - ปกติ
 - กรก
 - เบส
9. สารเสกติดที่ อยู่ในเมล็ดถั่วเหลืองคืออะไร ?
- เฮโรอิน
 - ก๊ากัวอิน
 - มอร์ซีน
 - แกโรซีน
 - ไพรีน
10. การเป็นโรคเหน็บชา เกิดจากการขาด
วิตามินอะไร ?
- เอ
 - บี
 - ซี
 - ดี
 - เค
11. ถั่วเหลืองสกัดเงินออกจากแผ่นฟิล์มถ่าย
รูปได้อย่างไร ?
- ไฮโดรควิโนน
 - โซเดียมซัลไฟด์
 - โซเดียมคาร์บอเนต
 - ไฮโป
 - โปแตสเซียมโบรไมด์
12. ชาติพันธุ์ปรีโยชนมากที่สุดในข้อใด ?
- ซัคกลินปาก
 - ซัคเคออาหารในปาก
 - ซัคคินให้ชาวสะอาก
 - รักษาโรคฟันผุ
 - ป้องกันโรคฟันผุ
13. ถ้าต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงของ
อุณหภูมิของอากาศต่อเนื่องตลอดวัน
ควรใช้เครื่องมือชนิดใดตรวจ
- เทอร์โมมิเตอร์ชนิดคู่แยกและ
คู่รวม
 - เทอร์โมกราฟ
 - เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา
 - เทอร์โมมิเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์
 - เทอร์โมไฟล์

14. สารประกอบ นิกโคไทน์ในน้ำทะเลมากที่สุด?

ก. แกลเซียมซัลเฟต

ข. แมกนีเซียมคลอไรด์

ค. โซเดียมคลอไรด์

ง. กัลเชียมคาร์บอเนต

จ. แมกนีเซียมซัลเฟต

15. ภาพเสมือนเ็นภาพที่ได้จากอะไร ?

ก. กระจกเงาระนาบ

ข. ภาพฉายเครื่องฉายภาพนิ่ง

ค. กล้องจุลทรรศน์

ง. กล้องถ่ายภาพ

จ. เรขาคณิตในตา

16. พื้นที่ในภาคกลางของประเทศไทยมักถูกน้ำท่วมอย่างรวบรัด ทั้งนี้เพราะมีสาเหตุมาจากอะไร

ก. ฝนตกหนักเกินไป

ข. ทางระบายน้ำไม่ดี

ค. ป่าไม้ถูกโค่นมาก

ง. การชลประทานยังบกพร่อง

จ. ถนนถูกเกินไปจึงเป็นเขื่อนกั้นน้ำ

17. ดาวเทียมที่มนุษย์สามารถส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกได้เป็นดวงแรก มีชื่อว่าอะไร ?

ก. ไฟโอเนียร์

ข. สปุตนิก

ค. เวกนพลอเวอร์

ง. เทเลสตาร์

จ. ไทโรส

18. อวัยวะที่ช่วยในการหายใจของมนุษย์ และสัตว์คืออะไร

ก. หัวใจ

ข. ม้าม

ค. ปอด

ง. หลอดลม

จ. กล้ามเนื้อหัวใจ

19. การที่น้ำทะเลในอ่าวไทยเปลี่ยนสีไปตามฤดูกาล เกิดจากอะไร ?

ก. สารเคมีในทะเล

ข. การสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์

ค. ลักษณะของก้นทะเลเปลี่ยนไป

ง. อนุภาคของพืชเล็ก ๆ ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ

จ. กลิ่นในน้ำ

20. เหล็กพบในแร่ชนิดใด

ก. แร่กาไลต์

ข. แร่แคสซิเทไรต์

ค. แร่เฮมาไทต์

ง. แร่บอกไซต์

จ. แร่แอสเทอไรต์

21. น้ำมันละหุ่งใช้แก้โรคอะไร

ก. วัณโรค

ข. ท้องอืด

ค. อหิวาตกโรค

ง. ท้องร่วง

จ. กาฬโรค

22. สัตว์ที่เป็นตัวทำให้เกิดโรคบิดคืออะไร ?

- ก. พารามีเซียม
- ข. พลาสโมเดียม
- ค. ยูกลีนา
- ง. ไฮครา
- จ. แอนตามีนา

23. จานเสียงลงเพลย์มีความเร็วในการหมุนเท่าไร ?

- ก. 16 รอบต่อนาที
- ข. $33\frac{1}{2}$ รอบต่อนาที
- ค. $43\frac{1}{2}$ รอบต่อนาที
- ง. 60 รอบต่อนาที
- จ. 45 รอบต่อนาที

24. เสียงจะเดินทางได้เร็วที่สุดในตัวกลางชนิดใด

- ก. ของแข็ง
- ข. ของเหลว
- ค. น้ำ
- ง. อากาศ
- จ. สุญญากาศ

25. การเผาถ่านจะเกิดผลเสียหายในซีกใดมากที่สุด ?

- ก. ป่าถูกทำลาย
- ข. สัตว์ป่าจะน้อยลง
- ค. สูญเสียสิ่งมีค่าในเนื้อไม้
- ง. เปลืองแรงงาน
- จ. มักจะทำให้ไฟไหม้ป่า

26. เครื่องดื่มที่ได้จากการเปลี่ยนน้ำตาลมอลโทสจากเมล็ดธัญพืชให้เป็นแอลกอฮอล์คืออะไร ?

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

27. ชาติที่มีมากที่สุดในเปลือกโลกชั้นนอกคืออะไร ?

- ก. ซิลิคอน
- ข. อลูมิเนียม
- ค. แคลเซียม
- ง. เหล็ก
- จ. ออกซิเจน

28. ไคโนโมกระแสนตรงและไคโนโมกระแสนลัดต่างกันที่อะไร ?

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

29. น้ำลายมีฤทธิ์เป็นอะไร ?

- ก. กรดอ่อน
- ข. ขดลืออ่อน
- ค. ทางอ่อน
- ง. เบสอ่อน
- จ. น้ำอ่อน

30. วัชพืชต่อไปนี้ ต้นอะไรที่ใช้ทำยาได้ ?

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

31. รากชนิดใดถูกน้ำและเกลือแร่ได้มากที่สุด ?

- ก. รากแก้ว
- ข. รากขนอ่อน
- ค. รากพิเศษ
- ง. รากแขนง
- จ. รากดูดเกาะ

32. หาร่างกายขาดวิตามิน เค (Vitamin K)

จะทำให้เกิดโรคอะไร

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

33. พลาสติก กระดาษ ผ้าพื้นแผล เป็นวัสดุที่ทำมาจากโพลิเมอร์ชนิดใด ?

- ก. ฝ้าย
- ข. ไหม
- ค. ขนสัตว์
- ง. ลินิน
- จ. คันแฟลกซ์

34. ดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลกคือดาวอะไร ?

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

35. กระแสไฟฟ้าที่จำหน่ายทั่วไปมีความถี่เท่าไร ?

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

36. ร่องจานเสียงสเตอริโอโฟนิคมีลักษณะต่างจากร่องจานเสียงธรรมดาอย่างไร ?

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

37. เนฟริเคียม คืออะไร

- ก. อวัยวะที่ทำหน้าที่หายใจ
- ข. อวัยวะที่ทำหน้าที่เก็บน้ำอสุจิ
- ค. ท่อสำหรับน้ำอสุจิ
- ง. ท่อนำไข่
- จ. อวัยวะขับถ่ายของเสียที่เป็นของเหลว

38. กลอโรพลาสต์ 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. วงจรที่มีหลอดสูญญากาศ

40. จานเสียงที่มีความเร็ว 16 รอบต่อวินาที
เหมาะสำหรับบันทึกอะไร

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

แบบทดสอบชุดที่ 2

1. วิตามินบี₁ (B₁) มีมากที่สุดในอาหารประเภทใด ?
 - ก. ข้าวโพด
 - ข. ข้าวต้มมัด
 - ค. ผักใบเขียว
 - ง. เมล็ด
 - จ. ไข่
2. ถ้าขาดอาหารประเภทไขมัน จะทำให้เกิดโรคอะไร ?
 - ก. ความดันโลหิตสูง
 - ข. โลหิตแข็งตัวยาก
 - ค. ผิวแห้งและเป็นแผลพุพอง
 - ง. เป็นโรคเกี่ยวกับไขข้อ
 - จ. เป็นโรคเกี่ยวกับโลหิตเป็นพิษ
3. วัคซีนมีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ป้องกันโรค
 - ข. รักษาโรค
 - ค. ควบคุมไม่ให้เชื้อโรคแพร่พันธุ์
 - ง. ทำให้เชื้อโรคอ่อนกำลัง
 - จ. ช่วยไม่ให้เกิดโรคแทรก
4. ทำไมกรมโรงพยาบาลจึงนิยมบุผนังด้วยวัสดุที่นุ่มและมีรูพรุน
 - ก. เพื่อดูดซับน้ำ
 - ข. เพื่อให้เกิดเสียงก้อง
 - ค. เพื่อป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน
 - ง. เพื่อป้องกันแสงจากภายนอก
 - จ. เพราะสวยงามและราคาถูก
5. ผลคืออะไร ?
 - ก. ไข่ที่สุกแล้ว
 - ข. รังไข่ที่สุกแล้ว
 - ค. ไข่ที่ได้รับการผสม
 - ง. เนื้อของผลไม้
 - จ. ส่วนของพืชที่สืบพันธุ์ได้
6. ถ้าขาดวิตามินเอ (A) ควรรับประทานอาหารประเภทใด ?
 - ก. มะละกอสุก
 - ข. ไข่ทอด
 - ค. ถั่วเหลือง
 - ง. หัวผักกาด
 - จ. ถั่วเขียว

7. ทำไมจึงทำปีกเครื่องบินเป็นแผ่นอากาศ ?
- ทำให้เกิดแรงผลักดันไปข้างหน้า
 - ทำให้เกิดแรงยก
 - ทำให้เครื่องบินทรงตัวได้ดี
 - ทำให้เกิดความสวยงาม
 - ทำให้ลดองศาของตัวเครื่องบิน
8. สิ่งที่ไม่ใช่ยาเสพติดคืออะไร
- ฝิ่น
 - กัญชา
 - มกซ์
 - แอสไพริน
 - ใบกระท่อม
9. ความกระหึ่มจะไม่มีโอกาสพบในกลุ่มความอะไร
- กลุ่มความกนก
 - กลุ่มความแมงป่อง
 - กลุ่มความกวาง
 - กลุ่มความกันช้าง
 - กลุ่มความรูปวัว
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 โลหะ
12. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- เหล็กกลายเป็นแม่เหล็ก
 - เหล็กกลายเป็นสนิม
 - ตัดเหล็กเป็นแผ่น ๆ
 - บีบเหล็กเป็นเส้นลวด
 - เผาเหล็กให้ร้อน
13. วิทย์แบบเซฟ เอ็ม, คีกว่าวิทย์ เอ เอ็ม อย่างไร
- ส่งได้ไกลกว่า
 - ทำไ้คงยาวกว่า
 - เคลื่อนแม่เหล็กไฟฟ้าในอากาศรบกวนไ้ยาก
 - สะท้อนได้ไ้ในชั้นของบรรยากาศ
 - ทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางไ้ดี
14. หิงเจอร์ไอโอคีน เป็นยาประเภทใด
- ยาพิษ
 - ยาเสพติด
 - ยาชาเช็ด
 - ยาเอนติเซพติก
 - ยาปฏิชีวนะ

15. ชั้นบรรยากาศของโลกชั้นใดที่มีความสำคัญต่องานอุกุนิยมวิทยา

- ก. ชั้นโทรโปสเฟียร์
- ข. ชั้นโทรโปพอด
- ก. ชั้นสตราโตสเฟียร์
- ง. ชั้นไอโอโนสเฟียร์
- จ. ชั้นเอกโซสเฟียร์

16. สิ่งมีชีวิตในทะเลซึ่งเป็นพวกเบนโทสได้แก่อะไร

- ก. ปลาวาฬ
- ข. เกา
- ก. แมวน้ำ
- ง. หอย
- จ. กัลปังหา

17. หอยถูกเกิดจากสาเหตุอะไร

- ก. ออกกำลังกายมากเกินไป
- ข. นอนหลับมากเกินไป
- ก. จิตใจวิตกกังวล
- ง. รับประทานอาหารที่มันมากเกินไป
- จ. รับประทานอาหารที่เหนียวมาก

18. ถ่านโค้กดีกว่าถ่านหินอย่างไร

- ก. มีกลิ่นน้อยกว่า
- ข. ให้ความร้อนสูงกว่า
- ก. มีสิ่งอื่นเจือปนน้อย
- ง. รักษาสุขภาพของคนงาน
- จ. ถูกทุกข้อ

19. จังหวัดที่ให้กำลังในเครื่องยนต์ 4 จังหวัดคือ

- ก. จังหวัดอุดรธานี
- ข. จังหวัดบุรีรัมย์
- ก. จังหวัดจันทบุรี
- ง. จังหวัดกาญจนบุรี
- จ. ในช่วงเปลี่ยนระหว่างจังหวัด

20. หินชนิดใดที่เป็นพวกหินแปร

- ก. หินแกรนิต
- ข. หินดินดาน
- ก. หินทราย
- ง. หินอบซิเลียน
- จ. หินอ่อน

21. คำว่า "Solid State" หมายถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลักษณะอย่างไร ?

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

22. ถ้าไม่มีชั้นโอโซนในบรรยากาศของโลก จะทำให้เกิดอะไร

- ก. อากาศไม่อบอุ่นบริสุทธิ์
- ข. โลกจะขาดก๊าซออกซิเจน
- ค. อากาศจะมีไอน้ำมากเกินไป
- ง. รังสีอัลตราไวโอเล็ตจะมาถึงผิวโลกมากขึ้น

จ. จะไม่เกิดพระจันทร์ทรงกลด

23. ถ้ามีเสียงกริ่งดังจากหับที่แปลงไฟฟ้า (หม้อเพิ่มไฟ) จะต้องปฏิบัติอย่างไร

- ก. ให้แรงไฟขึ้น
- ข. ให้ลดไฟลง
- ค. ยกสะพานไฟขึ้น
- ง. งัดไขว้กราว
- จ. ถ่วงรวมใหม่

24. เสียงจากเครื่องกำเนิดเสียงชนิดใดที่มี ความถี่สูงที่สุด

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

25. อุปกรณ์ใดที่มีในกลจักรซีเซล แต่ไม่มีใน กลจักรเป็นจีน

- ก. หัวเตียน
- ข. เกียร์
- ค. หัวฉีก
- ง. ลูกสูบ
- จ. คลัช

26. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการปลูกพืชคลุมดิน

- ก. เพื่อช่วยเพิ่มปุ๋ย
- ข. เพื่อให้ดินเก็บกักความชื้น
- ค. เพื่อไม่ให้ดินว่าง
- ง. เพื่อรักษาให้มีความชื้นอยู่เสมอ
- จ. เพื่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

27. ถ้าใส่เกลือแกงลงไปในการกลั่นในเตา จะเกิดปฏิกิริยาประเภทใด

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

28. ระยะเวลาของการแบ่งเซลล์ที่เซลล์มีส่วนประกอบ สมบูรณ์มากที่สุด

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

29. ลักษณะใดที่ใกล้เคียงเหมือนกันของ
สัตว์ในไฟลัมแอนเนลิดา และไฟลัมอาร์
โทรโปดา

- ก. เป็นสัตว์ที่มีระยะยาง
- ข. เป็นสัตว์ที่มีเลือดไม่มีสีแดง
- ค. เป็นสัตว์ที่กินเฉพาะพืชเป็น
อาหาร
- ง. เป็นสัตว์ที่มีเพศ แยกกันอยู่คน
ละตัว
- จ. เป็นสัตว์ที่มีลำตัว เป็นปล้อง

30. เอ็นโดสเปิร์มของมะพร้าวคืออะไร

- ก. เนื้อมะพร้าว
- ข. กะลา มะพร้าว
- ค. จาวมะพร้าว
- ง. ยอดกอนของมะพร้าว
- จ. กาบมะพร้าว

31. สถานีวิทยุแห่งหนึ่งกระจายเสียงด้วย
ความถี่ 800 กิโลไซเคิล ดังนั้นจะส่ง
ด้วยควมยาวคลื่นเท่าไร

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

32. ในการทดลองการเกิดกระแสเหนี่ยวนำไฟ
ฟ้าของฟาราเดย์ กระแสเหนี่ยวนำในขด
ลวดจะเกิดขึ้นขณะใด

- ก. แม่เหล็กอยู่ใกล้ขดลวด
- ข. แม่เหล็กอยู่ทางขดลวด
- ค. แม่เหล็กอยู่ภายในขดลวด
- ง. เส้นแรงแม่เหล็กตัดขดลวด
- จ. เส้นแรงแม่เหล็กที่ตัดขดลวดเปลี่ยนไป

33. วิธีการหาอายุของโลกที่ใดผลเชื่อถือได้

ในปัจจุบันคือวิธีใด

- ก. กำหนดจากปริมาณเกลือโซเดียมในทะเล
- ข. กำหนดจากอายุซากดึกดำบรรพ์
- ค. กำหนดจากการสลายตัวของธาตุ
กัมมันตภาพรังสี
- ง. กำหนดจากปริมาณออกซิเจนในอากาศ
- จ. กำหนดจากความหนาของชั้นดินที่หุ้ม
ห่อโลก

34. เครื่องนุ่งห่มที่นิยมสวมใ้กันอย่างไ้ จึงจะ
เหมาะสมกับการส่วใ้ใ้ในหน้าร้อน

- ก. มีสีเข้ม
- ข. มีความหนา
- ค. ซับเหงื่อไ้ไ้
- ง. มีสีขาว
- จ. ไม่ไ้ไ้

35. พยาธิได้เคี้ยวในท้องคนจัดอยู่ในพวก
เกี่ยวกับสัตว์ชนิดใด

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

36. หม้อแปลงไฟฟ้ามีขดปฐมภูมิ 990 รอบ
ขดทุติยภูมิ 27 รอบ ถ้าต้องการแรง
เคลื่อนไฟฟ้าออกใช้ 6 โวลต์ แรงเคลื่อน
ไฟฟ้าเข้าควรมีค่าเท่าไร

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

37. เลนส์ตาจะบางสุดเมื่อไร

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

38. ถ้าดาว 2 ดวงมีค่าไรต์แอสเซนชันเท่ากัน
จะสรุปได้อย่างไร

- ก. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมใด
เออร์นอลเดียวกัน
- ข. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนเส้นเคคส์
เนชันขนานเส้นเดียวกัน
- ค. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมคิ่งเดียวกัน
- ง. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมชั่วโมง
เดียวกัน
- จ. ดาว 2 ดวงนั้นจะพบบนท้องฟ้า
บริเวณใกล้เคียงกัน

แบบทดสอบชุดที่ 3

1. พลังงานบนดวงอาทิตย์ เกิดจากอะไร ?
 - ก. การฉับตาของการบวมกับออกซิเจน
 - ข. ไฮโดรเจนรวมตัวกับออกซิเจน
 - ค. ฮีเลียมแตกตัวเป็นไฮโดรเจน
 - ง. การรวมตัวของไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม
 - จ. นิวเคลียสของยูเรเนียมแตกตัวเป็นสองส่วน
 2. ความดังของเสียงขึ้นอยู่กับอะไร ?
 - ก. ความถี่ของคลื่นเสียง
 - ข. ความยาวของคลื่นเสียง
 - ค. ความเร็วของคลื่นเสียง
 - ง. ความหนาแน่นของตัวกลาง
 - จ. ความกว้างของอัมพลิจูด
 3. หลักในการถนอมอาหารโดยวิธีความเย็นคืออะไร ?
 - ก. หยุดยั้งการแพร่พันธุ์ของแบคทีเรีย
 - ข. ขจัดแบคทีเรียโดยไร้อากาศ
 - ค. ทำให้อาหารปราศจากกลิ่น
 - ง. ป้องกันไม่ให้แบคทีเรียเข้าสู่อาหารอีก
 - จ. ทำให้อาหารมีรสชาติสูง
 4. ขณะที่เชื้อเพลิงฟอสซิลจะต้องอยู่ในสถานะใด ?
 - ก. ก๊าซ
 - ข. ของเหลว
 - ค. ของแข็ง
 - ง. แห้ง
 - จ. ถูกทุกข้อ
 5. เสียงก้องเกิดจากอะไร ?
 - ก. การสั่นสะเทือนของวัตถุ
 - ข. การสั่นสะเทือนของตัวกลาง
 - ค. การสะท้อนกลับของเสียง
 - ง. การหักเหของเสียง
 - จ. การเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางของเสียง
6. จากสัญลักษณ์ $6C^{12}$ หมายถึง 12 หมายถึงอะไร ?
- ก. น้ำหนักอะตอม
 - ข. เลขมวลของอะตอม
 - ค. จำนวนอิเล็กตรอนที่มีในอะตอม
 - ง. จำนวนโปรตอนที่มีในอะตอม
 - จ. จำนวนนิวตรอนที่มีในอะตอม

7. สารตัวใดที่เปลี่ยนสีสัณฐานจากแดงเป็นน้ำเงิน ?

- ก. กรดแอสคอร์บิก
- ข. กากกาแฟ
- ค. เกสโตรเจน
- ง. คีโนพรอสีน
- จ. หินปูน

8. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดที่เป็นจริง ?

- ก. ผนังเซลล์ของพืชและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิต
- ข. โกรโมโซมมีหน้าที่ควบคุมลักษณะที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลาน
- ค. เซลล์ทิวนิคเล็ก ๆ แก่ของลูกวัยกลองสุพรรณิการ์
- ง. ไกลโคเจนเป็นแป้งของพืช
- จ. เซลล์ทิวนิคประกอบด้วยนิวเคลียส 1 อัน

9. ข้อใดแสดงว่าสัตว์พวกนกมีวิวัฒนาการมาจากสัตว์เลื้อยคลาน ?

- ก. มีกระดูก
- ข. หน้ายังมีเกล็ด
- ค. ออกไข่เป็นไข่
- ง. หัวใจมี 4 ห้อง
- จ. ถูกทุกข้อ

10. สิ่งที่ใช้แทนหนึ่งโมเลกุลของธาตุหรือสารประกอบคืออะไร ?

- ก. สัญลักษณ์
- ข. สูตร
- ค. เวเลนซ์
- ง. อะตอม
- จ. ไอออน

11. การที่เห็นภาพยนตร์เคลื่อนไหวเหมือนของจริงเกิดจากอะไร ?

- ก. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของฟิล์ม
- ข. แสงเดินทางไม่ขาดตอน
- ค. แสงเดินทางได้เร็วมาก
- ง. ฟิล์มมีขนาดยาว
- จ. การสั่นของแสงในขณะฉายภาพ

12. ในการสังเคราะห์แสงต้องอาศัยอะไรบ้าง

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

13. สัตว์เคี้ยวเอื้องหมายถึงสัตว์ในข้อใด ?

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

14. ข้อใดคือลักษณะของพืชที่ปรับตัวเพื่อการเพื่อให้เหมาะสมกับเป็นพืชบก ?

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

15. อาหารประเภทใดที่ร่างกายเก็บไว้ในรูปของไกลโคเจน

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. แกล็กโต
- 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. เครื่องมือวัดความสูง จากระดับน้ำทะเล (อัลติมิเตอร์) สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการใด ?

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

ง. ยิ่งสูงขึ้นไปอากาศยิ่งมีความหนาแน่นลดลง

จ. ยิ่งสูงขึ้นไปปริมาณประจุไฟฟ้ายิ่งเพิ่มขึ้น

19. การที่อากาศมักจะร้อนอบอ้าวก่อนฝนตกนั้น เป็นเพราะเหตุใด

ก. อากาศมีความชื้นน้อย

ข. ใส่น้ำตากความชื้นแล้ว

ค. การกักตัวของไอน้ำเกิดจั้งใจความร้อน

ง. ความร้อนรวมตัวกันมากขึ้น

จ. อากาศกลายเป็นความชื้น

20. ถ้าความแตกต่างของอุณหภูมิข้างในจาก

เทอร์โมมิเตอร์จะเปลี่ยนแปลงและกระแสจะ 25. หากอุณหภูมิของโบลและไทเทียส เราจะหาตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยจากดวงอาทิตย์โดยใช้หน่วยดาราศาสตร์

ก. อากาศที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมาก

ข. อากาศที่อุณหภูมิสูง

ค. ความเร็วลมที่ต่ำ

ง. ความเร็วลมที่ต่ำ

จ. จะไม่เปลี่ยน

21. เราสามารถรับดวงจันทร์จากพื้นโลกได้ เพียงด้านเดียวเพราะเหตุใด ?

ก. ดวงจันทร์ไม่หมุนรอบตัวเอง

ข. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกด้วยความเร็วเท่าที่

ค. ด้านหนึ่งของดวงจันทร์ไม่มีโอกาสรับแสงจากดวงอาทิตย์

ง. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกใช้เวลาเท่ากับที่หมุนรอบตัวเอง

จ. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง ใช้เวลาเท่ากับโลกหมุนรอบตัวเอง

22. โฟโตอิเล็กทริกเซลล์ (Photoelectric cell) ในเครื่องฉายภาพยนตร์ ทำหน้าที่อะไร ?

ก. เปลี่ยนแสงไปเป็นเสียง

ข. เปลี่ยนเสียงไปเป็นแสง

ค. เปลี่ยนแสงไปเป็นไฟฟ้า

ง. เปลี่ยนไฟฟ้าไปเป็นแสง

จ. เปลี่ยนไฟฟ้าไปเป็นเสียง

23. หากอุณหภูมิของโบลและไทเทียส เราจะหาตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยจากดวงอาทิตย์โดยใช้หน่วยดาราศาสตร์

ก. 0.7 หน่วยดาราศาสตร์

ข. 1.6 หน่วยดาราศาสตร์

ค. 2.8 หน่วยดาราศาสตร์

ง. 5.2 หน่วยดาราศาสตร์

จ. 19.6 หน่วยดาราศาสตร์

24. การนำเวกเตอร์มาประกอบกันจะได้

ก. พิกัดระหว่างเส้นกับพิกัด

ข. พิกัดพิกัด

ค. พิกัดระหว่าง พิกัดกับจุดสองเท่าพิกัด

ง. พิกัดระยะสองเท่าพิกัด

จ. พิกัดระยะสองเท่าพิกัดออกไป

25. นิ้วหัวแม่มือตามกฎมือขวาของเฟลมมิ่ง

แทนทิศทางของอะไร

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

26. รังสีแกมมาไม่เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก

เพราะเหตุใด ?

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

27. เมื่อควาเกราะห้โจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด จะเกิดผลอย่างไร

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

28. สารเรืองแสงในหลอด ฟลูออเรสเซนต์ จะเกิดเรืองแสงสว่างเมื่อใด

- ก. ใส่หลอดกรอน
- ข. สตาร์ทเตอร์ทำงาน

ค. อิเล็กตรอนชนไอปรอท

ง. อิเล็กตรอนชนสารเรืองแสง

จ. สารเรืองแสงกระทบรังสีอัลตราไวโอเล็ต

29. การควบคุมอุณหภูมิ ในเตาไฟฟ้าใช้หลักการอะไร ?

- ก. กระแสไฟฟ้าจะลดลงเมื่อใช้เตาเว็คนานขึ้น
- ข. แฉนโลหะประกบ จะโก่งตัวค้ดวงจรไฟฟ้า
- ค. อำนาจแม่เหล็กต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า
- ง. แฉนฉนวนภายในระบายความร้อนให้อากาศ
- จ. แฉนเหล็กพื้นเตารัศรับความร้อนได้จำกัด

30. กำมะถันจะมีเวเลนซ์ (ออกซิเคชั่นสเตท) เป็นหก เมื่อเกิดเป็นสารประกอบตัวใด ?

- ก. H_2S
- ข. SO_2
- ค. SO_3
- ง. H_2SO_3
- จ. SCl_4

ตอนที่ 2

แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่างๆทางวิทยาศาสตร์

.

คำชี้แจงในการตอบ

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

ตัวอย่าง

มนุษย์เราสามารถไขว่หนาคำถามรักษาโรคได้

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

สมมติว่าท่านเลือก ข้อ ข.

ในกระดานเขียนตอบให้ขีดเครื่องหมายดังนี้

ก

ข

ค

ง

จ

ผู้
จัด

1. ท่านไม่ชอบเพื่อนที่ถามปัญหาครูในห้องเรียน
 - 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. การที่มนุษย์อวกาศเดินทางไปสำรวจดวงจันทร์นั้นเป็นการสิ้นเปลืองและเสี่ยงอันตรายเกินไปไม่น่าจะคุ้มกับความรู้ที่ได้มา
 - 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. คาวเคราะห์ทั้งหลายทางทิศกลม เพราะ
 ฉะนั้นโลกซึ่งเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งก็
 ต้องกลมด้วย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ข. ไม่เห็นด้วย
 ค. เฉย ๆ
 ง. เห็นด้วย
 จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. การสอบคัดเลือกเรียนต่อของอาถีย์
 ดวงช่วยจึงจะสอบได้ เพราะผู้มีครมมี
 จำนวนมากเหลือเกิน
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ข. ไม่เห็นด้วย
 ค. เฉย ๆ
 ง. เห็นด้วย
 จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. ถ้าท่านสร้างบ้านท่านจะต้องสร้างศาล
 พระภูมิภายในบริเวณบ้านของท่านด้วย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ข. ไม่เห็นด้วย
 ค. เฉย ๆ
 ง. เห็นด้วย
 จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. ท่านอ่านคอลัมน์หมอดู ในหนังสือ
 พิมพ์หรือวารสารต่าง ๆ เป็นประจำ
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ข. ไม่เห็นด้วย
 ค. เฉย ๆ
 ง. เห็นด้วย
 จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. เมื่อท่านประสบเคราะห์ร้ายหลาย
 ครั้งติดต่อกัน ท่านอยากจะไปหา
 พระสงฆ์เพื่อรดน้ำมนต์เสกเคราะห์
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ข. ไม่เห็นด้วย
 ค. เฉย ๆ
 ง. เห็นด้วย
 จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
12. เรื่องเครื่องรางของขลัง เป็นเรื่อง
 เหลวไหลเกินไปไม่ได้
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 ข. เห็นด้วย
 ค. เฉย ๆ
 ง. ไม่เห็นด้วย
 จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ท่านไม่ชอบเพื่อหลีกเลี่ยงการบ้านมา
ส่งครู

ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. ไม่เห็นด้วย

จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

14. ท่านเห็นว่าการเข้าข้างเพื่อนที่ทำผิด
แม้จะเป็นเพื่อสนิทของท่านก็ตามเป็น
สิ่งที่ไม่ควรกระทำ

ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. ไม่เห็นด้วย

จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

15. บางครั้งแม่ท่านจะต้องทุจริตบ้าง แต่
เพื่อประโยชน์ และความก้าวหน้าของ
ตัวเราเองก็ไม่น่าเสียดาย

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

16. ถ้าท่านทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ได้คำ
ตอบต่างกับเพื่อนท่านมักแก้คำตอบให้
ตรงกันกับเพื่อนเสมอ

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

17. การทำงานถ้ามีว่รอคความคิด เห็นของผู้
อื่นจะทำให้งานล่าช้าโดยไม่จำเป็น

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

18. เมื่อท่านสงสัยอะไรท่านมักไม่สบายใจ
และพยายามหาคำตอบให้ได้

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. ท่านอยากให้เวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม
 - ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. ไม่แน่ใจ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ท่านมักมีปัญหาค้นถามอาจารย์ขณะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
4. ท่านชอบทดลองวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองเพียงใด
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
5. การที่อาจารย์ท่านทำการทดลองวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าสนุกสนาน
 - ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6. ท่านควรทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง
 - ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

7. ท่านสนใจว่าเกี่ยวกับความก้าวหน้าทาง
วิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
8. ท่านชอบอ่านนวนิยายมากกว่าเรื่อง
รวมพิศรรย์ทางวิทยาศาสตร์
- 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. ท่านต้องการเป็นสมาชิกของชุมนุม
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. ท่านชอบดูภาพยนตร์ประเภทวิทยา-
ศาสตร์
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด

13. ท่านเห็นว่ากิจกรรมของชุมชนวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

14. ท่านชอบค้นหาหาความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากที่เรียนในห้องเรียน

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

15. ท่านเคยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ปฏิบัติงานใดแรก

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

16. ท่านเห็นว่าอาชีพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพที่ไม่ก้าวหน้า

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

17. ท่านอยากเป็นนักวิทยาศาสตร์มากกว่าอย่างอื่น

ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. ไม่เห็นด้วย

จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

18. ท่านไม่คิดที่จะยึดอาชีพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ชุดที่ 3

1. ท่านชอบอ่านข่าวเกี่ยวกับความก้าวหน้า
ในทางค่านวิทยาศาสตร์เพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อยที่สุด
จ. น้อย
2. ท่านรู้สึกชื่นชมที่มนุษย์สามารถพิชิตดวง
จันทร์เพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
3. ท่านเคยตั้งใจว่าจะไปเป็นครูสอนวิทยา
ศาสตร์เมื่อเรียนสำเร็จเพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
4. ท่านเห็นว่าวิทยาศาสตร์ช่วยให้ความ
เป็นอยู่มนุษย์ดีขึ้น
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. ไม่มีเลย
5. ท่านเชื่อว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญ
ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
6. ท่านชอบอ่านประวัติและผลงานของ
นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงอยู่เสมอ
ก. ชอบอ่านมากที่สุด
ข. ชอบอ่านมาก
ค. ชอบอ่าน
ง. ไม่ชอบอ่าน
จ. ไม่ชอบอ่านเลย

7. ท่านพอใจในวิธีการทำงานของนัก
วิทยาการตำรวจมาก และนำไปใช้ในการ
แก้ปัญหายูเอสมอ
- 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. ท่านเคยแอบคิดใจเมื่อไม่คงเรียน
วิทยาศาสตร์ในหัวโม่งต่อไป
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. ท่านเคยช่วยเหลืออาจารย์ในการเตรียม
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. ท่านเห็นว่าความก้าวหน้าในทาง
วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความยุ่งยาก
ในชีวิตประจำวัน
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ท่านชอบ การสอนวิทยาศาสตร์วิธีที่
อาจารย์ทดลองให้เห็นจริง

ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. เห็นด้วย

ค. ไม่แน่ใจ

ง. ไม่เห็นด้วย

จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

14. ความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ท่านเข้าใจ
โลกกว้างขวางขึ้น

ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. เห็นด้วย

ค. ไม่แน่ใจ

ง. ไม่เห็นด้วย

จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

15. ความเป็นคนช่างสังเกตของท่านทำให้
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 ท่านได้อ่านหนังสือคนกว่าเพิ่มเติม

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

2. ท่านเคยได้นำเอาข่าวสารต่าง ๆ ทางวิทยาสตรมาเล่าให้เพื่อน ๆ ร่วมชั้นฟัง

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

3. ท่านมีโอกาสได้ขออุปกรณ์ทำการทดลองวิทยาศาสตร์

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

4. ท่านเคยออกไปแสดงการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนดู

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

5. ท่านชอบวิทยาสตรเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าเพื่อประกอบการทดลองวิทยาศาสตร์

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

6. ท่านมีความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ท่านได้เคยทำการทดลองมาแล้ว

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

7. ท่านเคยทำการประดิษฐ์อุปกรณ์หรือ
เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขึ้นใช้ในการ
ทดลอง

ก. มากที่สุด

ข. มาก

ค. ปานกลาง

ง. น้อย

จ. น้อยที่สุด

8. ท่านเคยทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ขึ้นประ
กวดตามโครงการของชุมนุมวิทยาศาสตร์
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 จากการที่ท่านได้
อ่านรู้ ดูภาพหรือคำบรรยายของอาจารย์
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
ท่านไม่จำเป็นต้องกลับไปอ่านบทวน
หรือทบทวนเพิ่มเติมอีก

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

15. ถ้าท่านอยากทราบความจริงที่สามารถ
ทำการทดลองได้ ท่านเห็นว่าคอยฟัง
คนอื่นเล่าหรือให้คนอื่นทำการทดลองดี
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. ท่านมักนำเอาเรื่องที่ใดเรียนในห้องเรียน
หรือเรื่องที่อ่านพบจากหนังสือวิทยา-
ศาสตร์ไปทำการทดลองด้วยตนเอง
เพิ่มเติม

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

ชุดที่ 5

1. เมื่อท่านปีนเขา ท่านได้ตั้งข้อสงสัยไว้ก่อนว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาอาจจะขึ้นอยู่กับหลายประการด้วยกัน
 - ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. เมื่อท่านสงสัยว่าสาเหตุ อันหนึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา ท่านควรพิจารณาาก่อนว่า อาจจะเป็นสาเหตุที่เป็นไปได้
 - ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. ไม่เห็นด้วย
 - จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ท่านเห็นว่าถ้าท่านหลีกเลี่ยง จากปัญหาดัง ๆ ได้ท่านจะมีความสุขอย่างยิ่ง
 - ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. ไม่เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. เห็นด้วย
 - จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ท่านเห็นว่าปัญหาที่ท่านนั้นจะสามารถเข้าใจได้เองเพื่อท่านเรียนในชั้นสูง ๆ
 - ก. ไปเห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ข. ไม่เห็นด้วย
 - ค. เฉย ๆ
 - ง. เห็นด้วย
 - จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. เมื่อท่านประสบปัญหา ท่านจะศึกษาเห็นว่าเคยมีใครได้คิดวิธีแก้ปัญหานั้นเรื่องเกี่ยวข้องกับบ้าง
 - 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. ท่านเห็นว่าการศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุดอาจจะไปช่วยแก้ข้อสงสัยได้อย่างเพียงพอ

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. ท่านเห็นว่าวารสารหนังสือประกอบจะทำให้เข้าใจปัญหาดียิ่งขึ้น

ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. ไม่เห็นด้วย

จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

10. ท่านจะเชื่อว่าปัญหานั้นเกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง เมื่อท่านได้ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลมามากพอสมควร

ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. ไม่เห็นด้วย

จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

11. ถ้าท่านได้ศึกษาปัญหาอย่างละเอียด จะช่วยให้ท่านเดาสาเหตุของปัญหาได้ น่าเชื่อถือขึ้น

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. ถ้าท่านทดลองได้ว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนี้
สาเหตุจากประการหนึ่ง ก็สรุปได้ว่า
สาเหตุประการอื่นที่เคยคิดว่าอาจจะ
เป็นสาเหตุของปัญหานี้ไม่ได้เป็นสา
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
การทดลองของผู้อื่น แต่แตกต่างจาก 18.
ผลการทดลองของอีกคนหนึ่ง แสดงว่า
ผลการทดลองของท่านถูกต้อง

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย

16. ท่านเห็นว่าการคำนวณก็มีความสำคัญ
ในการแก้ไขข้อสงสัยได้มากเช่นกัน

- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. เห็นด้วย

- ค. เฉย ๆ
- ง. ไม่เห็นด้วย
- จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

17. ท่านเห็นว่าในการสรุปผล การทดลอง
ของท่านไม่ควรจะนำผลที่สนับสนุนหรือ
ผลที่คัดค้าน ซึ่งเคยมีการทดลองมา
ก่อนมากล่าวอ้างประการใด

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย

- ค. เฉย ๆ
- ง. เห็นด้วย
- จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เมื่อท่านประสบปัญหา หรือมีข้อสงสัย
ท่านใช้วิธีใดในการแก้ปัญหามากที่สุด
เช่น คิดเอง ปรีक्षाอาจารย์, พ่อ
แม่ หรืออื่น ๆ (โปรดระบุเพียงประ
การเดียวที่ใช้มากที่สุดเท่านั้น และตอบ
ลงในกระดาษคำตอบ)

แบบสอบถาม

การฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

1 ธันวาคม 2515

นักศึกษาที่รัก

เรื่องด้วยข้าพเจ้าเป็นนิสิตปริญญาโท สาขาอุดมศึกษา และการฝึกหัดครู
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร จะจัดทำวิทยานิพนธ์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอน
วิชาวิทยา - ศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักศึกษาวิทยาลัยครูทั่วประเทศ อันจะ
เป็นประโยชน์ในการปรับปรุง การศึกษาวิชาศาสตร์ให้ได้รับผลดียิ่งขึ้น และจะเป็นข้อ
เสนอแนะเพื่อปรับปรุงหลักสูตรวิชาศาสตร์ทั่วไปในระดับ ป.กศ. อีกด้วย
ดังนั้นจึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากนักศึกษา ขอได้
โปรดตอบตามความเป็นจริงด้วยความบริสุทธิ์ใจ และขอขอบคุณมาพร้อมนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

ชากริต กุปพิทยานันท์

ปัญญา การพานิช

สว่าง ภูพันธ์วิบูลย์

สมนึก รณชัยพิกุล

แม่ ทองชัย

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

☐ โรงเรียนอาชีวศึกษาวิทยาลัยครู

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

6. โรงเรียนที่ท่านฝึกสอน มีการสอนในระดับใดบ้าง

☐ ประถมศึกษาตอนต้น

☐ ประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลายรวมกัน

☐ มีตั้งแต่ประถมศึกษาตอนต้นถึงระดับมัธยมศึกษา

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

7. โรงเรียนที่ท่านฝึกสอนอยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบท 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...ว.....ชั้นประถมศึกษา.....สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง

2. วิชา...ว.....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)

☐ ใ้หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์

☐ ใ้หนังสือคู่มือต่าง ๆ

☐ ใ้หลักสูตรประกอบการเตรียม

☐ ใ้ประมวลการสอนประกอบการเตรียม

☐ ใ้บันทึกการสอนที่ผู้อื่นทำไว้

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

4. โปรดเรียงลำดับหัวข้อต่อไปนี้ ตามที่ท่านเห็นว่าข้อใดที่ท่านได้ในการสอบมากที่สุดเป็นหมายเลข 1 และมากรองลงมาเป็น 2,3,4,5, ตามลำดับ
-บอกให้นักเรียนจด
 -ครูทำการทดลองประกอบคำอธิบาย
 -ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน
 -ครูซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง
 -ให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้น

5. ในการสอนของท่านได้ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้เมากน้อยเพียงใด (โปรดกาเครื่องหมาย ในช่องว่างทางขวามือ)

- (1) อ่านหนังสือประกอบนอกจากแบบเรียน
 - (2) ฟังวิทยากรบรรยายเรื่องราววิทยาศาสตร์
 - (3) จัดการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น
 - (4) พานักเรียนศึกษาของจริงนอกห้องเรียน
 - (5) ให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์หรือผลงานของตน
 - (6) ให้นักเรียนนำของจริงเช่น ก้อนหิน, แบนลงมาสังเกต
 - (7) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
6. ท่านได้จัดกิจกรรมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

น้อย	ปานกลาง	มาก

- (1) มุมวิทยาศาสตร์
- (2) การจัดป้ายนิเทศ
- (3) การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์
- (4) การจัดศึกษานอกสถานที่
- (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

น้อย	ปานกลาง	มาก

7. งานการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ ที่ท่านได้ทำมาแล้ว หรือเคยวางโครงการจะทำแต่
ไม่ได้ทำท่านประสบปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- (1) ท่านไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอน
วิทยาศาสตร์มาใช้ได้
- (2) ท่านไม่เข้าใจเนื้อหาเพียงพอ
- (3) กรู๊ปเลี้ยงไม่ให้การสนับสนุน
- (4) อาจารย์ไม่ให้การสนับสนุน
- (5) ไม่ซื้ออุปกรณ์การสอน
- (6) นักเรียนไม่สนใจ
- (7) สภาพห้องเรียนไม่อำนวย
- (8) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ก.....

ข.....

ค.....

น้อย	ปานกลาง	มาก

การจัดการและการใ้ช้อุปกรณ์

1. ทานีไฮอุปกรณ์การสอนเหล่านี้นานพอเพียงใจ

	น้อย	ปานกลาง	มาก
(1) รูปภาพ			
(2) หนังสือประกอบการค้นคว้า			
(3) ภาพนิ่ง			
(4) ภาพยนตร์			
(5) ป้ายนิเทศ			
(6) วิดีโอ			
(7) โทรทัศน์			
(8) เทปบันทึกเสียง			
(9) วัตถุของจริง			
(10) แผนภูมิ			
(11) เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ กระบอกตวง เป็นต้น.			
(12) อื่น ๆ (โปรดระบุ)			
ก.....			
ข.....			
ค.....			

2. ในการสอนวิทยาศาสตร์ ท่านได้อุปกรณ์จากแหล่งต่อไปนี้ มากน้อยเพียงใด (โปรดตอบทุกข้อ)

- (1) ท่านจัดทำเอง
- (2) ให้นักเรียนจัดทำ
- (3) ได้จากวิทยาลัษครู
- (4) โรงเรียนที่ฝึกสอนมีอยู่
- (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- ก.....
- ข.....
- ค.....

น้อย	ปานกลาง	มาก

3. ก่อนที่ท่านจะจัดทำหรือใช้อุปกรณ์ ท่านได้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- (1) ความเหมาะสมกับเนื้อหา
- (2) ความเหมาะสมกับวัยนักเรียน
- (3) เครื่องมือจะทำงานหรือไม่
- (4) ประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มค่าหรือไม่
- (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- ก.....
- ข.....
- ค.....

น้อย	ปานกลาง	มาก

4. ในการจัดหาและทำอุปกรณ์ท่านประสบปัญหาในด้านต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

	น้อย	ปานกลาง	มาก
(1) โรงเรียน เปิดสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ			
(2) โรงเรียน เปิดสอนไม่ถึงงบประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์			
(3) ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมีแต่ไม่ให้ความสะดวก			
(4) หมวดวิชา ภาควิชาของวิทยาลัยไม่ให้ความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์			
(5) ท่านไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหา			
(6) ท่านไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้ดี			
(7) อื่น ๆ (โปรดระบุ)			
ก.....			
ข.....			
ค.....			

ตอนที่ 4

การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่อง ☐ หรือช่องทางขวามือตามความเป็นจริงที่ท่านประสบในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ของท่านเป็นอาจารย์ในหมวด วิทยาศาสตร์หรือไม่

☐

เป็น

☐

ไม่เป็น

2. อาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ท่านิเทศการสอนมากน้อยเพียงใด

☐

ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน

☐

เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน

☐

นิเทศบางเป็นบางครั้ง

☐

เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย

3. ท่านคิดว่าการนิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ที่ท่านได้รับจากอาจารย์นิเทศก์เพียงพอหรือไม่เพียงใด

☐

มากเกินไป

☐

เพียงพอและเหมาะสมแล้ว

☐

น้อยเกินไป

4. อาจารย์นิเทศวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการนิเทศอย่างไรบ้าง(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐

ให้คำแนะนำโดยให้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล

☐

ให้คำแนะนำโดยให้วาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม

☐

เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น ๆ

☐

แนะนำทันทีขณะทำการสอน

☐

อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

5. อาจารย์นิเทศกิจวิทยาสตรของทานให้การนิเทศโดยเน้นในเรื่องใดมากที่สุด

(ตอบเพียง 1 ข้อ)

- ☐ สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน
- ☐ เน้นให้ทันเนื้อหาให้ลึกถึง
- ☐ ให้ปฎิบัติทุกครั้งที่ทำกาเรียนสอน
- ☐ ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ
- ☐ เน้นในเรื่องการคุณชน
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

* * *

6. จากการแนะนำของอาจารย์ในเทก้าวิชาวิทยาศาสตร์ท่านได้รับประโยชน์ในด้านต่อไปนี้บ้างน้อยเพียงใด

น้อย	ปานกลาง	มาก

- (1) การเลือกใช้อุปกรณ์
- (2) วิธีการสร้างอุปกรณ์
- (3) การปรับปรุงวิธีการสอน
- (4) ความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียมการสอน
- (5) นวัตกรรมที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ดี
- (6) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

1

7. ครูพี่เลี้ยงที่ทำหน้าที่นิเทศการสอนวิทยาสตรของท่านได้ให้การนิเทศแก่ท่านมากน้อยเพียงใด

- ☐ ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- ☐ เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- ☐ นิตะบางเป็นบางครั้ง
- ☐ เกือบจะไม่ได้นิตะเลย

8. ท่านคิดว่าการนิเทศการสอนวิทยาสตรที่ท่านได้รับจากครูพี่เลี้ยงนี้ ปริมาณมากน้อยเพียงใด

- ☐ มากเกินไป
- ☐ เหมาะสมแล้ว
- ☐ น้อยเกินไป

9. ครูพี่เลี้ยงการสอนวิทยาสตรของท่านใช้วิธีการนิตะอย่างไรบ้าง(ตอบได้มากกว่าข้อ)

- ☐ ให้การแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล
- ☐ ให้การแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม
- ☐ เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอน และกระดาษอื่น
- ☐ แนะนำทันทีขณะที่ทำการสอน
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

10. ครูพี่เลี้ยงวิชาวิทยาสตรของท่านให้การนิตะโดยเน้นเรื่องใดมากที่สุด(ตอบเพียงเรื่อง)

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

.....

.....

