

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการศึกษสภาพการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูในภาคกลาง
(ยกเว้นกรุงเทพมหานคร)
ปีการศึกษา 2515

ปริญญานิพนธ์

ของ

ปัทมา การพานิช

พ.ศ. 2517

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
18 มิถุนายน 2516

การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการศึกษาสภาพการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูในภาคกลาง
(ยกเว้นกรุงเทพมหานคร)
ปีการศึกษา 2515

บทคัดย่อ

ของ

ปัญญา การพานิช

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
18 มิถุนายน 2516

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการที่จบ ของวิทยาลัยครูในภาคกลาง จำนวน 6 แห่ง โดยไม่รวมวิทยาลัยครูที่อยู่ในกรุงเทพมหานครในต่าง ๆ ทั้งนี้ก็ คำนึงความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ หลักวิทยาศาสตร์ ทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ และศึกษาสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักเรียนฝึกสอน โดยทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 360 คน เป็นชาย 178 คน เป็นหญิง 182 คน และทำการสอบถามเกี่ยวกับสภาพการฝึกสอนกับกลุ่มตัวอย่างอีก 175 คน เป็นชาย 99 คน และเป็นหญิง 76 คน เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถาม ส่วนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (t-test) และการถดถอย

ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
2. นักเรียนชายและหญิง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือ และทักษะในการแก้ปัญหาคือระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
4. โรงเรียนฝึกสอนที่นักเรียนทำการสอนส่วนใหญ่อยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบท
5. นักเรียนส่วนใหญ่เตรียมการสอนโดยการเตรียมเนื้อหาวิชาพร้อมทั้งอุปกรณ์การสอน และทำบันทึกการสอนล่วงหน้า ในการเตรียมการสอนนั้น นักเรียนส่วนใหญ่คำนึงถึงความมุ่งหมายในการสอนทุกครั้ง และไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่เตรียมการสอนโดยไม่คำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอน

6. วิธีสอนที่นักเรียนเลือกได้เป็นอันดับหนึ่งมากที่สุด ก็วิธีทำการทดลองประกอบคำ

อธิบาย

7. อุปกรณ์การสอนที่นักเรียนฝึกสอนใช้มากได้แก่ รูปภาพ ของจริง และแผนภูมิ ส่วนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ใช้น้อยมาก อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่นักเรียนฝึกสอนทำขึ้นใช้เอง

8. โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณเพียงพอในการจัดหาและทำอุปกรณ์การสอน

9. อาจารย์นิเทศก์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์

10. อาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงส่วนใหญ่เน้นให้นักเรียนฝึกสอนใช้อุปกรณ์ชุดครูที่ทำการสอน

การสอน

11. นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เห็นว่าอาจารย์นิเทศก์ให้การนิเทศน้อยไป

12. นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เห็นว่าตนได้รับประโยชน์จากการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์มาก และได้รับประโยชน์จากการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยงเพียงปานกลาง

AN EVALUATION OF THE SCIENCE STUDY AND A STUDY OF THE SITUATION
OF SCIENCE TEACHING PRACTICE OF THE STUDENTS WORKING FOR
CERTIFICATE IN EDUCATION IN TEACHER COLLEGES
IN THE CENTRAL PART OF THAILAND
(EXCEPT BANGKOK), 1972

ABSTRACT

BY

PANYA KARNPHANT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the master of Education Degree
the College of Education

June 18, 1973

Abstract

The purposes of this research were to evaluate science study of the students at the "Certificate in Education" level of the six teacher colleges in the central part of Thailand (except Bangkok). The following aspects were studied; knowledge of facts, concepts, principles, scientific attitudes, scientific interests, appreciations, instrumental skills and skills of scientific problem solving methods. The research also covered the study of the general situation and the problems in practising the teaching of science by the students in elementary school. A randomly selected sample of 360 second year students, 178 males and 182 females, were questioned and tested.

The results of this study were as follows :

1. The achievement in science study of both males and females were rather low.
2. The male and female students show different achievements and the difference was statistically significant.
3. The students of both sexes had a moderate degree of achievement in scientific attitudes interests, appreciations, instrumental skills and solving - scientific problems skills.
4. Most of the schools where the students practiced their teaching were in the rural teaching training program.
5. Most students prepared their teaching before hand and made the teaching aids themselves. All of the students were conscious of the teaching objectives.

6. The frequently used teaching method was lecture with demonstration.

7. The most commonly used aids were pictures, specimens and charts. Scientific instruments were used occasionally.

8. The school did not have sufficient budgets for providing and making teaching aids.

9. Most teaching supervisors were not science teachers.

10. In teaching supervision, both supervisors and co-operating teachers emphasized the use of teaching aids on every occasion they taught

11. Most students complained that supervisors did not devote enough of their time in supervising teacher students.

12. The majority of the students felt that they benefited considerably from their supervisors but from their cooperating teachers only a reasonable amount of help was rendered.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต ได้พิจารณาปัญหานี้อย่างถี่ถ้วนแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ได้.

ไพฑูริ์ รัตนวงษ์ ประธาน

สมจิรา กิ่งกมล/กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

การเขียนปฏิญานีพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนได้รับความกรุณาจากคณะอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ รักพลเดช และ อาจารย์สมจิต สมิตพันธ์ ในการให้คำแนะนำ และแก้ไขมาโดยตลอด ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ผู้เขียนยังขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยครู เทพสตรี วิทยาลัยครู ฉะเชิงเทรา วิทยาลัยครู เพชรบุรี วิทยาลัยครู หนุ่ยมาจอนมิ่ง วิทยาลัยครู นครปฐม และวิทยาลัยครู พระนครศรีอยุธยา ตลอดจนคณะอาจารย์ของวิทยาลัยครูดังกล่าวที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการทดสอบอย่างดียิ่ง.

ปัญญา, การพาณิชย์

สารบัญ

บท	หน้า
1 บทนำ	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	7
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	7
กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	12
3 วิธีดำเนินการ	21
การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัย	22
การสร้างเครื่องมือสำหรับใช้รวบรวมข้อมูล	23
การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง	27
การเก็บรวบรวมข้อมูล	37
การวิเคราะห์ข้อมูล	38
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
การจัดกระทำกับข้อมูล	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
ผลการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	43
ผลการวิเคราะห์คะแนนด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	47
ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอน	49
วิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น	49

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
ความมุ่งหมายในการศึกษาทฤษฎี	79
วิธีดำเนินการศึกษา	80
การวิเคราะห์ข้อมูล	83
สรุปผลการศึกษาทฤษฎี	83
การอภิปรายผลการศึกษาทฤษฎี	87
ข้อเสนอแนะ	93
บรรณานุกรม	96
ภาคผนวก	101

บัญชีตาราง

การวาง	หน้า
1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ไปทดสอบผลสัมฤทธิ์ และประเมินผล การเรียนค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศและสถานศึกษา	22
2 แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ออกแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการ ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นจำแนกตามเพศ และสถานศึกษา	23
3 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1	29
4 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2	30
5 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3	31
6 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุด รวมกัน	32
7 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละชุดและทั้ง 3 ชุด รวมกัน	33
8 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 1, ชุดที่ 2 และชุดที่ 3	35
9 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 4 และชุดที่ 5	36
10 แสดงคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละชุด	43
11 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกัน	45

12	แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความแปรปรวน (S^2) และ ค่า t จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง	46
13	แสดงคะแนนเฉลี่ยด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย และหญิง และนักเรียนชายหญิงรวมกัน	47
14	แสดงวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนไขว้เขวมากที่สุด	48
15	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน	49
16	แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามระดับชั้นที่โรงเรียนฝึกสอนเปิดทำการสอน	50
17	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามโรงเรียนในโครงการ และ นอกโครงการฝึกหัดครูชนบท	50
18	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามชั้นที่ทำการฝึกสอน วิชาวิทยาศาสตร์	51
19	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามจำนวนชั่วโมงที่สอน วิทยาศาสตร์เฉลี่ยต่อสัปดาห์	51
20	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามจำนวนวิชาและจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ต้องสอนวิชาอื่นๆ นอกจากวิชาวิทยาศาสตร์	52
21	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามปริมาณนักเรียนในชั้นที่ฝึกสอน	53
22	แสดงหน้าที่พิเศษของนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้นนอกเหนือไปจากหน้าที่การสอน	54
23	แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามสาเหตุที่ต้องฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์	55

การวาง	(ต่อ)	หน้า
24	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามการดำเนินงานตั้งแต่จุดมุ่งหมายของการสอนที่กำหนดในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และเตรียมการสอน	56
25	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามวิธีการเตรียมการสอน	57
26	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามสิ่งที่ใช้เป็นแนวทางในการเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	58
27	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามลำดับวิธีการสอนที่นักเรียนฝึกสอนใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด	59
28	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามกิจกรรมที่นักเรียนฝึกสอนให้นักเรียนกระทำ	60
29	แสดงปริมาณของกิจกรรมประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนฝึกสอนได้ปฏิบัติในขณะฝึกสอน	61
30	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามประเภทของปัญหาที่ประสบในการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ	62
31	แสดงปริมาณการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ ของนักเรียนฝึกสอน	63
32	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้นจำแนกตามแหล่งที่ได้ใช้อุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์	65
33	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามสิ่งที่กำลังถึงก่อนที่จะจัดทำหรือใช้อุปกรณ์	66
34	แสดงปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้นได้ประสบในการจัดหาและทำอุปกรณ์	67
35	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามประเภทของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	68

การวาง (ถด)	หน้า
36 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามปริมาณการนิเทศของอาจารย์ นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	69
37 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามความรู้สึกที่มีต่อการนิเทศ ของอาจารย์นิเทศก์	70
38 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามวิธีการนิเทศการสอนของ อาจารย์นิเทศก์	71
39 แสดงถึงสิ่งที่อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น เห็นว่าดีที่สุดในการนิเทศการสอน	72
40 แสดงถึงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามความเห็นที่มีต่อประโยชน์ ที่ได้รับจากอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์	73
41 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	74
42 แสดงความเห็นของนักเรียนฝึกสอนที่มีต่อปริมาณการนิเทศที่ได้รับ จากครูพี่เลี้ยง	75
43 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามวิธีการนิเทศการสอนของ ครูพี่เลี้ยง	76
44 แสดงถึงสิ่งที่ครูพี่เลี้ยง เห็นว่าดีที่สุดในการนิเทศการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	77
45 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามความเห็นที่มีต่อประโยชน์ ที่ได้รับจากการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	78
46 แสดงการกำหนดค่า γ เพื่อวัดความแตกต่างในคำตอบของข้อคำถาม เกี่ยวกับผลการเรียนคานว้าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่มคะแนนต่ำ	ภาคผนวก

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับชีวิตมนุษย์มากดังที่ พัทธ์ ภักษ์ รักษพลเดช (พัทธ์ภักษ์ รักษพลเดช, 2513 : 2) กล่าวว่า "มนุษย์เราไม่สามารถจะหลีกเลี่ยงได้พ้นจากวิทยาศาสตร์ได้ และสังคมมนุษย์ต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยที่วิทยาศาสตร์ก่ออยู่ ๆ เข้ามาเป็นวัฒนธรรมใหม่ของมนุษย์เรา"

เฮสส์ (Heiss, 1950 : 16) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษย์ไว้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาความสามารถในสังคมของแต่ละบุคคล
2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพ
3. วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาสุขภาพทั้งทางกายและจิตใจ
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นบริโภคนิยมที่สามารถ
5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผลิตผลที่สามารถ
6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุบัติการณ์เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
7. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดปรัชญาแห่งการดำรงชีวิต
8. วิทยาศาสตร์ช่วยให้ปลอดภัย
9. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุบัติการณ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฉลาด
10. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุบัติการณ์ปัญหา
11. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุบัติการณ์ที่ผิด
12. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุบัติการณ์ความพอใจ

นอกจากวิทยาศาสตร์จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่บุคคลเป็นส่วนตัวแล้ว การสอนวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมและถูกต้องจะก่อให้เกิดรากฐานอันสำคัญในการพัฒนาประเทศ ซึ่ง พัทธ์ ภักษ์ รักษพลเดช (พัทธ์ภักษ์ รักษพลเดช, 2513 : 3) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในแง่ที่ว่า "เมื่อรวมความเข้าใจว่าการสอนวิทยาศาสตร์ช่วยให้เด็กมีความสามารถในทาง-

เศรษฐกิจอย่างหนึ่ง กับความเข้าใจที่ว่าเศรษฐกิจเป็นกุญแจทองที่จะไขไปสู่การพัฒนาประเทศ
อีกอย่างหนึ่ง เราก็จะเห็นว่าการพัฒนาประเทศนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสอน การเรียนวิทยาศาสตร์
ในโรงเรียนเป็นอันมาก ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์จึงเปรียบเป็นเสมือนรากฐานของการพัฒนา
ประเทศ"

การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาให้ได้ดีคือตามความมุ่งหมายของหลักสูตรนั้น
ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายประการ บุญถิ่น อัครการ (บุญถิ่น อัครการ, 2507 : 19)
กล่าวว่า "เมื่อมองดูการศึกษาทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะแล้ว ผมมองเห็นปัญหาใหญ่ ๆ
ที่เกี่ยวข้อง คือ ครู นักเรียน อุปกรณ์... ข้อบกพร่องในการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับผม
ชั้นแรกอยู่ที่ครู" และ พัทธกิจ รัชพลเดช (พัธกิจ รัชพลเดช, 2513 : 66) ก็ได้กล่าว
ถึงเรื่องนี้ไว้ว่า "พึงเข้าใจว่าครูเป็นกุญแจสำคัญสำหรับการสอน การเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้น
นอกจากครูจะเป็นผู้มีภูมิความรู้แล้ว ยังจะต้องกระตือรือร้นและมีความสนใจที่จะหาความรู้เพิ่มเติม
อยู่เสมอ"

คำกล่าวเหล่านั้นชี้ให้เห็นว่าองค์ประกอบที่สำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์ก็คือครู สำหรับ
ครูประถมศึกษาส่วนหนึ่งที่ต้องสอนหลายวิชา ดังนั้นการเตรียมครูประถมศึกษาจึงแตกต่างไปจาก
การเตรียมครูเพื่อสอนเฉพาะวิชาในระดับสูงขึ้นไป ผู้ที่จะเป็นครูควรได้เรียนวิทยาศาสตร์เพื่อ
เป็นพื้นฐานทั่วไป (General Education) และจะต้องไม่เรียนวิทยาศาสตร์เพียงเป็นราย-
วิชาต่าง ๆ เท่านั้น แต่จะต้องพยายามผสมผสาน (Integrate) เนื้อหาเหล่านั้นให้ได้
และมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาเหล่านั้นด้วย จึงจำเป็นต้องศึกษาในวงกว้าง เช่น ทาง
วิทยาศาสตร์กายภาพ และชีวภาพ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์อันสำคัญ
(N.S.S.E., 1947 : 282)

สมาคมการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกาได้แสดงความเห็นไว้ว่า ผู้ที่จะเป็นครูประถม
ในอนาคตควรจะต้องเข้าใจความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม จึงต้องเรียนพื้นฐานทาง
วิทยาศาสตร์อย่างกว้าง ๆ และอย่างมีคุณภาพในทุกสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ แทนที่จะเรียนเพียง
สาขาใดสาขาหนึ่งโดยเฉพาะ (N.S.S.E., 1947 : 126)

ดังนั้นจะเห็นว่าการให้การศึกษาทางคณิตศาสตร์แก่ผู้ที่จะเป็นครูประถมศึกษาในอนาคตนั้น

ควรจะให้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานกว้าง ๆ (General Education) ซึ่งการให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานนั้น มีผู้เสนอแนะความมุ่งหมายในการสอนไว้หลายประการ ดังจะยกมากล่าวดังต่อไปนี้

อีริก เอ็ม โรเจอร์ (N.S.S.E., 1960 : 20-21) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะสอนเพื่อให้เป็นความรู้พื้นฐาน หรือเพื่อเป็นนักวิทยาศาสตร์ก็ตาม สิ่งสำคัญก็คือเพื่อให้เกิดความเข้าใจวิทยาศาสตร์ และควรมีความมุ่งหมายอื่น ๆ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจความจริงและหลักการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อสร้างคุณสมบัติที่ดี เช่น มีความละเอียดรอบคอบ มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์, มีความซื่อสัตย์ทางวิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดความเข้าใจและพอใจในวิทยาศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์

ครอกซ์ตัน (Croxtton, 1937 : 38) เสนอแนะความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. เพื่อปลูกฝังทัศนคติวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อจะลงมือกระทำสิ่งใด
2. เพื่อก่อให้เกิดความคิดรวบยอดกว้างขวางขึ้น มีหลักเกณฑ์และมีความเข้าใจ
3. เพื่อส่งเสริมความสนใจและความพอใจ
4. เพื่อให้ได้รับความรู้วิทยาศาสตร์ และมีทักษะที่จำเป็นเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหา

ในชีวิตประจำวัน

5. เพื่อพัฒนาทัศนคติ และความซาบซึ้งเกี่ยวกับสังคม

สมาคมการศึกษาแห่งสหรัฐอเมริกา (N.S.S.E., 1947 : 28-29) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนไ้รู้ความจริงต่าง ๆ
2. เพื่อให้นักเรียนได้รับความกึ่กรวบยอด
3. เพื่อให้นักเรียนรู้หลักเกณฑ์วิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือ

5. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา
6. เพื่อให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการ
7. เพื่อให้นักเรียนมีความพอใจ
8. เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจ

ในปี ค.ศ. 1944 แกลด์เวล และ เคอร์ทิส (Heiss, 1956 : 28) ได้เสนอแนะความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปไว้ว่า

1. เพื่อเสริมสร้างความสนใจ และให้ความคุ้นเคยกับวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อโลกปัจจุบัน
2. เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ๆ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปดัดแปลงใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
3. เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักใช้วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและเสริมสร้างทัศนคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อเสริมสร้างความสนใจ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียนอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะช่วยให้เด็กรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ขณะที่กำลังพักผ่อน และเมื่อจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้ว

สำหรับความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการ-ศึกษาของเรา นั้น ได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ 8 ประการ ดังนี้คือ

1. ให้ความรู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์
2. ให้ความรู้ ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อม และหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตและความสงบสุขของสังคม
3. ปลูกฝังให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วิทยาศาสตร์
4. ใฝ่ห้ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
5. ฝึกฝนให้เกิดทักษะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มที่จะประดิษฐ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
6. ใฝ่ห้รู้จักสงวนทรัพยากรธรรมชาติ

7. ให้สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์แก่ชีวิตประจำวัน

8. ให้สามารถนำไปสอนในประโยคประถมศึกษาได้ (หน่วยศึกษานิเทศก์

กรมการฝึกหัดครู, 2508 : 2)

เมื่อเปรียบเทียบจะเห็นว่าความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาของเรา สอดคล้องกับความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้เสนอแนะไว้ นั่นคือ ให้ความรู้อย่างกว้าง ๆ เพื่อให้เป็นพื้นฐานแก่ผู้ที่จะไปเป็นครูประถมศึกษาในอนาคต และให้ความสามารถที่จะนำไปสอนในระดับประถมศึกษาได้อีกด้วย ซึ่งก็สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของสมาคมการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (N.S.S.E., 1947 : 127-128) ซึ่งได้เสนอไว้ว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษาในอนาคต ควรจะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ให้มีความรอบรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี

2. ให้สามารถนำไปสอนในชั้นประถมศึกษาได้

นอกจากนี้สมาคมการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (N.S.S.E., 1947 : 282) ยังได้กล่าวถึงการสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนฝึกหัดครูไว้อีกด้วยว่า การสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนฝึกหัดครูนั้น ควรจะช่วยให้นักเรียนได้มีความเข้าใจถึงความสำคัญของความจริง ความคิดรวบยอด หลักเกณฑ์ ความเข้าใจ รวมทั้งทักษะในการใช้เครื่องมือ และทักษะในการแก้ปัญหา ตลอดจนทัศนคติ ความพอใจ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะให้บรรลุถึงความมุ่งหมายเหล่านี้ ครูวิทยาศาสตร์จึงต้องมีความสามารถทั้งด้านเนื้อหา และทักษะทางวิทยาศาสตร์ และตัวเองก็ต้องมีทัศนคติ ความพอใจ และความสนใจ อันพึงปรารถนาเหล่านี้ด้วย

ด้วยเหตุนี้เองผู้เขียนจึงต้องการที่จะทราบว่านักเรียนฝึกหัดครูของเราที่เรียนวิทยาศาสตร์ครบตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาแล้วนั้น จะบรรลุผลตามความมุ่งหมายดังกล่าวมาแล้วเพียงใด

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาค้นคว้า เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครู ป.กศ. ชั้นปีที่ 2 ทั้งรายและเชิง ว่าโดยผลตามความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์เพียงใดในด้านต่อไปนี้ คือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงต่าง ๆ (Functional information of facts)

1.2 ความถึกรวมยอด (Functional concepts)

1.3 ความรู้ในหลักการทางวิทยาศาสตร์ (Principles)

1.4 ทศนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitudes)

1.5 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests)

1.6 ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations)

1.7 ทักษะและความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

1.8 ทักษะ ความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนฝึกหัดครู ป.กศ. ชั้นปีที่ 2 ชายและหญิงในคานต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงต่าง ๆ

2.2 ความถึกรวมยอด

2.3 ความรู้ในหลักการทางวิทยาศาสตร์

3. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาทั้งชายและหญิงในคานต่าง ๆ ต่อไปนี้

3.1 การดำเนินการสอนและกิจกรรม

3.2 การสร้าง การจัดหา และการใช้อุปกรณ์การสอน

3.3 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

4. เพื่อเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา และการฝึกสอนของนักเรียนฝึกหัดครู เพื่อให้ นักเรียนฝึกหัดครูในระดับนี้สามารถทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาคอนคนได้คั้งขึ้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะช่วยให้เกิดประโยชน์หลายประการ ดังต่อไปนี้คือ

1. ทำให้ทราบว่าการผลิตครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นต้นตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพียงไร
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา เพื่อให้สามารถสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้ดียิ่งขึ้น
3. เป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ และการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ของสถานฝึกหัดครู เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกหัดครูได้เตรียมตัว เป็นครูวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นต้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นต่าง ๆ จะกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูในภาคกลาง 6 แห่ง ไม่รวมวิทยาลัยครูในส่วนกลาง ปีการศึกษา 2515 ได้แก่ วิทยาลัยครูเทพสตรี วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา วิทยาลัยครูเพชรบุรี วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง วิทยาลัยครูนครปฐม และวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา แห่งละ 60 คน รวมทั้งสิ้น 360 คน
2. การศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนฝึกหัดครู จะกระทำกับนักเรียนฝึกหัดครูชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่งทั้งกล่าวแล้ว ที่ได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 เป็นจำนวนแห่งละ 30 คน รวมทั้งสิ้น 180 คน
3. การศึกษาค้นคว้านี้จะจำกัดขอบเขตอยู่ภายในจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ได้ตั้งขึ้นไว้แล้วเท่านั้น

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. -- วิทยาลัยครู หมายถึง วิทยาลัยครูที่อยู่ในภาคกลาง ยกเว้นวิทยาลัยครูในส่วนกลาง จำนวน 6 แห่ง คือ วิทยาลัยครูเทพสตรี วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา วิทยาลัยครูเพชรบุรี

วิทยาลัยครูมหาสารคาม วิทยาลัยครูนครปฐม และวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา

2. นักเรียนฝึกหัดครู หมายถึง นักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ทั้งสายและหลังของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่ง ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2515

3. นักเรียนฝึกสอน หมายถึง นักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ทั้งสายและหลังของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่ง ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 2 และได้ออกฝึกสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

4. อาจารย์นิเทศก์ หมายถึง อาจารย์ของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่ง ที่ทำการนิเทศการ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้นแก่นักเรียนฝึกสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

5. ครูพี่เลี้ยง หมายถึง ครู หรืออาจารย์ของโรงเรียนฝึกสอนที่ทำหน้าที่นิเทศการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น แก่นักเรียนฝึกสอนของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่ง ในภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2515

6. วิทยาศาสตร์ทั่วไป หมายถึงวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตร ประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา พ.ศ. 2508 ซึ่งมี 5 รายวิชา คือ

วิทยาศาสตร์ทั่วไป 1 (3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง)

วิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 (3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง)

วิทยาศาสตร์ทั่วไป 3 (3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง)

วิทยาศาสตร์ทั่วไป 4 (3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง)

วิทยาศาสตร์ทั่วไป 5 (3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง)

7. ข้อความจริง (Facts) หมายถึงข้อความจริงทั่วไป และข้อความจริงในเรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะ รวมทั้งข้อค้น พ้นจากการทางประวัติศาสตร์ และการค้นพบ หรือการประดิษฐ์ต่าง ๆ (N.S.S.E., 1947 : 31) ตัวอย่างของความจริงทางวิทยาศาสตร์คือ

1) น้ำขึ้นไปตามลำดับของฟอง

2) โลกหมุนรอบตัวเองรอบแกนของมัน

3) อากาศประกอบด้วยพลาสมา (Heiss, 1956 : 58)

8. ความคิดรวบยอด (Concepts) หมายถึง ความนึกเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งเป็นผลสรุปจากความหมายหลาย ๆ ประการ เกี่ยวกับสิ่งนั้น ความคิดรวบยอดของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอาจหมายถึงสิ่งที่บุคคลนั้นรู้จัก หรือมีความรู้สึกต่อวัตถุนั้น ๆ (Heiss, 1950 : 58) สมาคมการศึกษาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (N.S.S.E., 1947 : 30) ให้ความหมายของความคิดรวบยอดไว้ว่า เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ความคิดและความหมาย ตลอดจนความเข้าใจนิยามและข้อตกลงต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น

- 1) โลกเรานี้กว้างใหญ่มาก
- 2) อวกาศนั้นกว้างใหญ่ไพศาลมาก (Heiss, 1950 : 58)
- 3) สสารประกอบควยอนุภาคไฟฟ้า (N.S.S.E., 1947 : 29)

9. หลักวิทยาศาสตร์ (Principles) หมายถึงลำดับของการสรุปผลหรือสร้างความคิดรวบยอดขึ้นสูงขึ้นมาอีก หลักวิทยาศาสตร์อาจเกิดจากความคิดรวบยอดที่สัมพันธ์กันหลาย ๆ ประการ นักการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์และนักจิตวิทยาเชื่อว่าเมื่อเราทราบความจริงเกี่ยวกับสิ่งใดหลาย ๆ ประการ เราก็จะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งนั้น และถ้ามีความคิดรวบยอดหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์กันแล้ว ก็จะทำให้เกิดหลักการวิทยาศาสตร์ขึ้นได้ (Heiss, 1950 : 58) นอกจากนี้หลักวิทยาศาสตร์ยังหมายถึง

- 1) คำกล่าวหรือข้อความในเรื่องกระบวนการอนุมานฐาน หรือพฤติกรรมที่มีโอกาสเป็นไปได้มากที่สุด
- 2) สิ่งที่เป็นจริงโดยไม่มีข้อยกเว้นในขอบเขตที่กำหนดไว้
- 3) สิ่งที่สามารถสาธิตหรือแสดงให้เห็นได้
- 4) สิ่งที่ไม่ใช้คำนิยาม (N.S.S.E., 1947 : 81)

ตัวอย่างหลักวิทยาศาสตร์ได้แก่

- 1) สิ่งมีชีวิตดำรงชีพพันธุ์ของตน
- 2) ฤดูเกิดจากความสัมพันธ์ของโลกกับดวงอาทิตย์
- 3) พลังงานเปลี่ยนรูปกันได้
- 4) สสารทั้งหลายประกอบด้วยธาตุเดี่ยวหรือธาตุหลาย ๆ ชนิดรวมกัน (N.S.S.E.,

10. ทัศนคติวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) หมายถึง

- 1) อยากรู้ อยากเห็นในสิ่งแวดลอม
- 2) เชื่อว่าผลทุก ๆ อย่างย่อมมีสาเหตุโดยธรรมชาติ
- 3) มีใจกว้าง
- 4) มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์
- 5) ไม่เชื่อถือโชคกลาง
- 6) ยอมรับความจริงที่พิสูจน์ได้แน่ชัด
- 7) ยอมรับความเชื่อเมื่อมีหลักฐานที่ดีกว่า
- 8) เคารพในทัศนะของผู้อื่น
- 9) มีความซื่อสัตย์ อดทน ความขยันหมั่นเพียร ความยุติธรรมและความละเอียด

รอนคอบ (Heiss, 1950 : 46-47)

11. ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations) หมายถึงพอใจใน

- 1) ผลงานของนักวิทยาศาสตร์
- 2) ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
- 3) เหตุและผลที่สัมพันธ์กัน (N.S.S.E., 1947 : 29)

12. ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests) หมายถึงสนใจในเรื่องต่อไปนี้

- 1) สนใจที่จะยึดถือวิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรก
- 2) สนใจจนกว่าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 3) สนใจที่จะยึดถือวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ (N.S.S.E., 1947 : 29)

13. ทักษะในการใช้เครื่องมือ (Instrumental Skills) หมายถึงความสามารถ
ดังต่อไปนี้

- 1) อ่านและเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ด้วยความเข้าใจและพอใจ
- 2) ทดลองและปฏิบัติการพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
- 3) รู้จักปฏิบัติการกิจกรรมวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
- 4) อ่านแผนที่, กราฟ, แผนภูมิ และตาราง และตีความหมายได้อย่างถูกต้อง

5) สามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้อย่างละเอียดถูกต้อง เช่น การวัด การอ่าน การไทเทรต (Titration) เป็นต้น (N.S.S.E., 1947 : 29)

14. ทักษะในการแก้ปัญหา (Problem solving skills) ได้แก่ ความสามารถ
ดังต่อไปนี้

- 1) รู้จักปัญหา
- 2) รู้จักกำหนดขอบเขตของปัญหา
- 3) ศึกษาสถานการณ์เพื่อกันกว่าหาความจริงและแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา
- 4) ตั้งสมมติฐานหรือกล่าวอธิบายชั่วคราวที่ดีที่สุด
- 5) เลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุด
- 6) ทดสอบสมมติฐานโดยการทดลองหรือวิธีอื่น ๆ
- 7) ยอมรับหรือไม่ยอมรับสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานอื่น ๆ
- 8) สรุปผล (N.S.S.E., 1947 : 29)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. การวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์

อรพินท์ ทินวัจน์ (อรพินท์ ทินวัจน์, 2511 : 82) ได้ศึกษาผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนนราดสรเสริญ จังหวัดตราด 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งให้เรียนโดยใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน อีกกลุ่มหนึ่งไม่ใช้อุปกรณ์การสอน ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การสอนมีผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ความเข้าใจ มีความคิดรวบยอด และรู้หลักวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2510 : 86-88) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปของนิสิตชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2510 ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปของนิสิตชายและนิสิตหญิง แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่านิสิตชายจะเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปได้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่านิสิตหญิง

สกอตต์ (Scott, 1963 : 4229-4230) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ด้านความถนัดทางวิทยาศาสตร์ กับเพศและอายุ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ในด้านความถนัดทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับระดับอายุและเพศ

เกอร์นีย์ (Kearney, 1954 : 30) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความถนัดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ของเด็กขึ้นอยู่กับเขาวนปัญญา การอ่าน เพศ และความแตกต่างทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเด็กเอง

เบราวน์ (Brown, 1955 : 57-59) ได้ทำการวิจัยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และปีที่ 8 ในรัฐแคลิฟอร์เนีย จำนวน 91 โรงเรียน

พบว่าเด็กชายมีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กหญิงอย่างมีนัยสำคัญ เขาจึงสันนิษฐานว่าอาจ เป็นเพราะ เนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ตรงกับความสนใจ และความถนัดของการของเด็กชายมากกว่าเด็กหญิง

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พอจะสรุปสิ่งที่ค้นพบจากการวิจัยและเกี่ยวข้องกับ การศึกษารังนี้ไ้ว่า

1. การสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. เด็กชายมีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กหญิงอย่างมีนัย สำคัญ หรือไม่ก็แนวโน้มว่าจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าหญิง
3. ความถนัดหรือความชอบทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับอายุและเพศ

การวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติวิทยาศาสตร์

กันยา สุทธินิเทศน์ (กันยา สุทธินิเทศน์, 2507 . 75-81) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างทัศนคติวิทยาศาสตร์ กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิงระดับมัธยมศึกษา ในจังหวัดพระนครและธนบุรี โดยใ้ช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นละ 300 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความรู้และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ .38 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ .57 แสดงว่าความรู้วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์น้อย และพบว่านักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คอย

สวรรณ อ่อนนาค (สวรรณ อ่อนนาค, 2511 : 61) ได้ศึกษาผลการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนคร หรืออยุธยาว่ามีความสัมพันธ์กับ สมรรถภาพสมองค่านเหตุผลและความเชื่อในคติชาวบ้านอย่างไร ปรากฏว่าผลการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความมีเหตุผล และความเชื่อในคติชาวบ้านที่มีเหตุผลสูงพอควร และ ยังพบว่าเด็กที่ใ้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์สูงนั้นมักไม่เชื่อ หรือไม่ยอมรับคติชาวบ้านที่ไม่มีเหตุผล

อรพินท์ ทินวัจน์ (อรพินท์ ทินวัจน์, 2511 : 82) พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนตราครุฑเสรีวิทยา ซึ่งเรียนโดยใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการสอน มีทัศนคติ ค่านิยมเหตุผลพร้อมที่จะเปลี่ยนความเชื่อ และมีความซื่อสัตย์สูงกว่ากลุ่มซึ่งเรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และยังมีทัศนคติด้านความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดลอม ไม่เชื่อ ใจกลางสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรมปรีดิ์ ศกุนะสิงห์ (เปรมปรีดิ์ ศกุนะสิงห์, 2505 : 38-39) ได้สำรวจความ เชื่อเกี่ยวกับสิ่งที่มีอำนาจลึกลับเห็นธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสาธิต ของวิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พบว่าเด็กจะเชื่อสิ่งลึกลับเรียงจากมากไปน้อยดังนี้คือ กาศนา อำนาจลึกลับ ของขลัง สถานที่ และสัตว์ เด็กชายและเด็กหญิงจะเชื่ออำนาจลึกลับ แตกต่างกัน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 73) ได้ทำการศึกษาผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรัฐบาล ในจังหวัดพระนคร พบว่านักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดลอม ใจคอกว้างขวาง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นค่อนข้างมาก เป็นผู้มีเหตุผล และไม่มุงาย หรือเชื่อถือใจกลาง ปานกลาง และเป็นผู้ไม่ยอมเปลี่ยนความเชื่อถือ แม้จะมีหลักฐานที่ดีกว่า และยังพบอีกว่า นักเรียนชายมีความซื่อสัตย์ อดทน บุคิธรรม ปานกลาง แต่นักเรียนหญิงมีค่อนข้างมาก

สแวน (Swan, 1967 : 4175) ได้ศึกษาความรู้สึกรู้สึกของนักเรียนในชั้นเกรด 6 ในรัฐมอนทานา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะนักเรียนชายชอบมากกว่านักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์สูงกว่าชาย

จากการวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า

1. ความรู้วิทยาศาสตร์กับทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันน้อย
2. การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน ช่วยให้นักเรียนมี ทัศนคติวิทยาศาสตร์ดีขึ้นว่าการสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน
3. เด็กชายและเด็กหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ต่างกัน และจากการศึกษาของ ทางประเทศพบว่า นักเรียนหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย

การวิจัยเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์

อรพินท์ ทินวัฒน์ (อรพินท์ ทินวัฒน์, 2512 : 87) ได้สรุปผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์ พบว่ากลุ่มที่สอนโดยใช้อุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้า การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2512 ไว้ว่า นักเรียนทั้งชายและหญิง มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ เช่น สนใจค้นคว้าหาความรู้ สนใจที่จะศึกษานวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพและงานอดิเรกเพียงปานกลาง

เพนนิงตัน (Pennington, 1960 : 4344) ได้ศึกษาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของรัฐเวอร์เยียร์ จำนวน 500 คน ผลปรากฏว่า

1. สภาพความเป็นอยู่ในบ้าน และการตัดสินใจที่จะยึดอาชีพในอนาคตที่มีอิทธิพลมากที่สุดที่ทำให้เด็กสนใจวิทยาศาสตร์
2. วิธีสอนของครู และกิจกรรมประกอบการสอน เช่น การใช้ป้ายนิเทศ การจัดทัศนศึกษานอกสถานที่ ฯลฯ ก็มีอิทธิพลทำให้เด็กสนใจวิทยาศาสตร์ด้วย

เวลช์ (Welch, 1959 : 1233-1234) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยเสริมสร้างความสนใจในวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนผลักดันให้เลือกอาชีพทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเคมี นักชีววิทยา นักฟิสิกส์ และนักดาราศาสตร์ จำนวน 512 คน ปรากฏว่า

1. บุคคลที่มีส่วนสำคัญที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์เหล่านั้นสนใจวิทยาศาสตร์มากที่สุดเรียงตามลำดับความสำคัญก็คือ ครู ตัวเอง พ่อ เพื่อนอาวุโส ญาติ เพื่อนที่อ่อนวัยกว่า แม่
2. นักวิทยาศาสตร์ครึ่งหนึ่งบอกว่ากิจกรรมในโรงเรียนเช่นงานในชั้น การทำงานในห้องปฏิบัติการ ชุมนุมวิทยาศาสตร์ การจัดทัศนศึกษา ฯลฯ มีผลกระทบหรือทำให้สนใจวิทยาศาสตร์ต่อไป

การวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

อรพินท์ ทินวัจน์ (อรพินท์ ทินวัจน์, 2512 : 84) ได้สรุปผลการศึกษาค้นการ สอนวิทยาศาสตร์ โดยใช่และไม่ใช่อุปกรณ์ประกอบการสอน ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 ซึ่งสอนโดยใช้อุปกรณ์ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช่อุปกรณ์ ประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 74) ได้สรุปผลการศึกษา เกี่ยวกับผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพระนครไว้ว่า ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

มิเนฟี่ (Menefee, 1966 : 117-118) ได้ศึกษาความสามารถในการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 - 6 พบว่า

1. ระดับสติปัญญากับการรู้จักใช้เครื่องมือไม่มีความสัมพันธ์กันแต่อย่างใด
2. อายุของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือ
3. ความมั่นใจของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเลือกใช้

เครื่องมือ

จากการวิจัยดังกล่าวจะเห็นว่า

1. การสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนช่วยให้ นักเรียนมีทักษะ ในการใช้เครื่องมือดีขึ้น
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ของไทยไม่ค่อยมีทักษะในการใช้เครื่องมือ
3. ระดับสติปัญญาไม่สัมพันธ์กับการรู้จักใช้เครื่องมือ แต่อายุของนักเรียน สัมพันธ์กับความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือ

การวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 74) ได้ศึกษาผลการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนรัฐบาล ในจังหวัดพระนคร พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ค่อนข้างสูง แต่ไม่ค่อยมีทักษะ

ในการแก้ปัญหาวิธีนี้

ปาร์คส์ (Parks, 1969 : 3505) พบว่านักเรียนฝึกหัดครูที่สอนโดยให้วิเคราะห์ รายงานการวิจัยวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอน โดยวิธีดังกล่าว แต่ไม่พบว่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มาฮาน (Mahan, 1963 : 1097-1098) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยวิธีการให้แก้ปัญหา และวิธีการบรรยายประกอบการอภิปราย ปรากฏว่าเด็กชายที่ได้รับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาจะมีความงอกงามในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความรู้และความสามารถต่ำ จะมีความรู้และมีทักษะในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นมาก

จากการวิจัยดังกล่าว จะสรุปผลการค้นคว้าที่สำคัญได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของไทยไม่ค่อยมีทักษะในการแก้ปัญหาคายวิธี วิทยาศาสตร์ แต่มีความเข้าใจในวิธีการค่อนข้างสูง
2. การสอนโดยวิธีการให้แก้ปัญหาลงมือให้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาดีกว่าการสอนแบบบรรยาย
3. การสอนโดยให้นักเรียนวิเคราะห์รายงานการวิจัยวิทยาศาสตร์ ช่วยให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ขึ้น

การวิจัยเกี่ยวกับการเตรียมครูวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์

สมสุข ชีระพิจิตร (สมสุข ชีระพิจิตร, 2512 : 142) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูเกี่ยวกับการฝึกหัดครูวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเห็นว่า สถานฝึกหัดครูใดส่งเสริมและฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสามารถพอเพียงที่จะไปสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาอยู่แล้ว
2. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนน้อยเท่านั้นที่มีส่วนร่วมใน โครงการฝึกสอน ส่วนมากจะทำหน้าที่สอนวิทยาศาสตร์ และเฝ้าดูแลการอบรมใหญ่ผู้เรียนมีลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ที่ไปพร้อม ๆ กับฝึกนิสัยที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะตามปฏิบัติการทดลอง

นันทนา ศิริพละ (นันทนา ศิริพละ, 2512 : 94 - 101) ได้ทำการค้นคว้าเพื่อสำรวจสถานภาพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และศึกษากระบวนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนเทศบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

1. ครูผู้กระตือรือร้นส่วนมากจะเตรียมการสอนโดยเตรียมเนื้อหา และอุปกรณ์พร้อม และบันทึกการสอนด้วย

2. วิธีสอนที่ใช้มากเป็นอันดับหนึ่ง คือ วิธีบรรยาย อุปกรณ์ที่ใช้มากที่สุดคือ รูปภาพ

3. ปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิทยาศาสตร์ที่ประสบมากเกี่ยวกับอุปกรณ์การสอน คือขาดแคลนอุปกรณ์การสอน ส่วนปัญหาทั่วไปคือไม่มีเวลาเพียงพอในการ เตรียมการสอนให้เหมาะสมเพราะต้องสอนทุกวิชา

เดคซ์ กับผู้ร่วมงานคนอื่นๆ (Hedges, 1964 : 59-64) ได้สำรวจเกี่ยวกับการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษา 24 โรงเรียน ในรัฐเวอร์จิเนีย ผลการค้นคว้าที่สำคัญคือ

1. หนังสืออ่านประกอบสำหรับนักเรียนไม่พอกับจำนวนนักเรียน

2. นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมในขอบเขตจำกัด การสอนจะเป็นแบบที่ครูเป็นผู้กระทำเป็นส่วนใหญ่

3. โรงเรียนส่วนมากมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ บางครั้งครูไม่มีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ และขาดที่เก็บอุปกรณ์

คาร์รูเธอร์ (Caruthers, 1967 : 1978) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนจากการสอนของครู พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ได้รับการฝึกฝนเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนมานานได้ผลการเรียนมากที่สุด

2. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ได้รับการฝึกฝนเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนน้อย ได้ผลเป็นอันดับสอง

3. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนมานาน ได้ผลเป็นอันดับสาม

4. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนน้อย ได้ผลน้อยที่สุด

ว็ชตัน (Washton, 1961, 33-34) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์จำนวน 100 คน โดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ พบว่าครูประถมศึกษาส่วนใหญ่ไม่ชอบสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะครูเหล่านี้ได้คะแนนต่ำในขณะที่ตนเรียนอยู่ และขาดความมั่นใจในการใช้เครื่องมือทดลองจนวัสดุอุปกรณ์ในการสอนและการทดลอง

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะสรุปได้ว่า

1. องค์ประกอบที่ช่วยให้การสอนวิทยาศาสตร์ได้ผลดีก็คือ ครูผู้สอนจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนเพื่อสอนวิชาวิทยาศาสตร์

2. อาจารย์ในสถาบันฝึกหัดครูมีความเห็นว่านักเรียนฝึกหัดครูมีความสามารถที่จะสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาพอเพียง

3. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา มักสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีบรรยายเป็นส่วนใหญ่ และไม่ค่อยเข้าร่วมกิจกรรมในขอบเขตจำกัด

4. ปัญหาในค่านิยมอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ก็คือ ขาดแคลนอุปกรณ์ และครูผู้สอนขาดความมั่นใจในการใช้เครื่องมือประกอบการสอน.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

งานวิจัยครั้งนี้กระทำกับนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ของวิทยาลัยครูทั่วประเทศ เป็นโครงการวิจัยร่วมกันดังนี้

1. นายปัญญา การพานิช ทำการค้นคว้าวิจัยวิทยาลัยครูในภาคกลาง ยกเว้น วิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร รวม 6 แห่ง คือ วิทยาลัยครูนครปฐม วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา วิทยาลัยครูเทพสตรี วิทยาลัยครูเพชรบุรี วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง วิทยาลัยครู- ฉะเชิงเทรา
2. นายสมนึก รมย์พิบูล ทำการค้นคว้าวิจัยวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร 7 แห่ง คือ วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา วิทยาลัยครูสวนสุนันทา วิทยาลัยครูจันทระ วิทยาลัยครูพระนคร วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ วิทยาลัยครูชนบท และวิทยาลัยครูสวนดุสิต
3. นายธกริต กุปพิทยานันท์ ทำการค้นคว้าวิจัยวิทยาลัยครูในภาคตะวันออก เชียงเหนือ 5 แห่ง คือ วิทยาลัยครูนครราชสีมา วิทยาลัยครูอุบลราชธานี วิทยาลัยครูอุดรธานี วิทยาลัยครูสกลนคร และวิทยาลัยครูมหาสารคาม
4. นายสว่าง ภูพันธ์วิบูลย์ ทำการค้นคว้าวิจัยวิทยาลัยครูในภาคเหนือ 3 แห่ง คือ วิทยาลัยครูเชียงใหม่ วิทยาลัยครูพิษณุโลก และวิทยาลัยครูนครสวรรค์
5. นายเพม ทองชัย ทำการค้นคว้าวิจัยวิทยาลัยครูในภาคใต้ 3 แห่ง คือ วิทยาลัยครูสงขลา วิทยาลัยครูยะลา และวิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช

การดำเนินการ เพื่อกันว่าเกี่ยวกับเรื่องนั้นผู้เขียนได้กำหนดกระบวนการดำเนินงานเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัย
2. การสร้างเครื่องมือสำหรับใช้รวบรวมข้อมูล
3. การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้สุ่มจากนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับ 2 จากวิทยาลัยครู 6 แห่ง ในภาคกลาง ยกเว้นวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2515 โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และใช้สอบถามเพื่อประเมินผลในด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างนี้เป็นชาย 178 คน และหญิง 182 คน รวมทั้งสิ้น 360 คน จึงแสดงรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ และประเมินผลการเรียน
ด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศและสถานศึกษา

สถานศึกษา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง		รวม
	ชาย	หญิง	
วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง	32	28	60
วิทยาลัยครูนครปฐม	35	25	60
วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา	30	30	60
วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา	31	29	60
วิทยาลัยครูเทพสตรี	25	35	60
วิทยาลัยครูเพชรบุรี	25	35	60
รวม	178	182	360

2. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาที่ประสบในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น เป็นนักเรียนฝึกหัดครูเฉพาะที่ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้วในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ผู้เขียนได้แจกแบบสอบถามให้นักเรียนฝึกหัดครูที่ได้เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 180 คน ได้รับแบบสอบถามที่สมบูรณ์คืนมาทั้งสิ้น 175 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 97.22 ดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเพศ และสถานศึกษา

สถานศึกษา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง		รวม
	ชาย	หญิง	
วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง	20	10	30
วิทยาลัยครูนครปฐม	17	8	25
วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา	16	14	30
วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา	18	12	30
วิทยาลัยครูเทพสตรี	15	15	30
วิทยาลัยครูเพชรบุรี	13	17	30
รวม	99	76	175

การสร้างเครื่องมือสำหรับใช้รวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ภาค คือ

ภาคที่ 1 เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา

ภาคที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

ภาคที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพบางประการ และปัญหาในการฝึกสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนฝึกหัดครูระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

1. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

คณะผู้วิจัยทั้ง 5 คน ได้ร่วมมือกันสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

พ.ศ. 2508 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นนี้มีรายละเอียดดังนี้คือ

ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทาง
วิทยาศาสตร์ (Facts) จำนวน 50 ข้อ

ชุดที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความถนัดทางวิทยาศาสตร์
(Concepts) จำนวน 50 ข้อ

ชุดที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)
จำนวน 50 ข้อ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ชุดนี้ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple
choices) โดยแต่ละข้อคำถามมีคำตอบ 5 คำตอบ และจะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบ
เดียว ส่วนคำตอบอีก 4 คำตอบเป็นคำตอบลวง ตัวอย่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 กาน
แสดงไว้ในภาคผนวก

2. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

คณะผู้วิจัยได้ร่วมมือกันสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทาง
วิทยาศาสตร์ โดยศึกษาวิธีการจากหนังสือตำราต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น

Remmers, Hermann H., A Practical Introduction to
Measurement and Evaluation, Harper and Row,
New York, 1965, 390 pp.

Remmers, Hermann H., Introduction to Opinion and Attitude Measurement, Harper and Row, New York, 1954, 437 pp.

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

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ชุด คือ

ชุดที่ 1	ด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์	จำนวน	20	ข้อ
ชุดที่ 2	ด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน	20	ข้อ
ชุดที่ 3	ด้านความพอใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน	25	ข้อ
ชุดที่ 4	ด้านทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	จำนวน	20	ข้อ
ชุดที่ 5	ด้านทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	จำนวน	20	ข้อ

แบบสอบถามทั้ง 5 ชุด ที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งสร้างขึ้นตามแบบของลิคเอร์ต (Likert) แบบสอบถามในภาคที่ 2 ทั้ง 5 ชุดนี้ ผู้วิจัยได้เรียงลำดับคำตอบ ก. ข. ก. ง. และ จ. ของแต่ละข้อคำถามโดยคำนึงถึงว่า ข้อคำถามนั้นน่าพึงพอใจ หรือไม่น่าพึงพอใจ

กล่าวคือ ถ้าเป็นคำถามที่น่าพึงพอใจ คณะผู้วิจัยก็ได้เรียงลำดับคำตอบไว้ดังนี้

ก. เห็นควยอย่างยิ่ง	หรือ	ก. มากที่สุด
ข. เห็นควย		ข. กอนขวางมาก
ค. เฉย ๆ หรือไม่แน่ใจ		ค. ปานกลาง
ง. ไม่เห็นควย		ง. กอนขวางน้อย
จ. ไม่เห็นควยอย่างยิ่ง		จ. น้อยที่สุด

ส่วนข้อความที่ไม่น่าพึงพอใจ ผู้วิจัยก็ได้จัดเรียงลำดับคำตอบไว้ดังนี้

- | | | |
|-----------------------|------|-----------------|
| ก. ไม่เห็นควยอย่างยิง | หรือ | ก. น้อยที่สุด |
| ข. ไม่เห็นควย | | ข. ค่อนข้างน้อย |
| ค. เฉย ๆ หรือไม่แน่ใจ | | ค. ปานกลาง |
| ง. เห็นควย | | ง. ค่อนข้างมาก |
| จ. เห็นควยอย่างยิง | | จ. มากที่สุด |

สำหรับการ แบ่งน้ำหนักของการ ประเมินค่าออกเป็นคะแนน ถัดจากนี้คือ

คำตอบ ก. ข. ค. ง. และ จ. จะได้คะแนนเท่ากับ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ (ตัวอย่างแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก)

3. การสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ

ประถมศึกษาตอนต้น

คณะผู้วิจัยได้รวบรวบกับสร้างแบบสอบถามชุดนี้ขึ้นโดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ ในด้านต่าง ๆ คือ เพศ อายุ คะแนนเฉลี่ย ประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน ชั้นที่สอน จำนวนชั่วโมงที่สอน วิชาที่สอน จำนวนนักเรียนในชั้นที่สอน หน้าที่ที่ได้รับมอบหมายพิเศษนอกจากการสอน และสาเหตุที่ต้องฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับการดำเนินการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกสอน นับตั้งแต่จุดมุ่งหมาย การเตรียมบทเรียน สิ่งที่ใช้ประกอบในการเตรียมบทเรียน วิธีสอน กิจกรรมของนักเรียน กิจกรรมของนักเรียนฝึกสอน และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์ เป็นคำถามเกี่ยวกับประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน แหล่งที่ได้อุปกรณ์การสอน ข้อก้ำกัในการจัดทำและการใช้อุปกรณ์ และปัญหาในการจัดหาและการทำอุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 การนิเทศการสอนจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อคิดเห็นที่ได้จากการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนฝึกสอนได้รับจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง เช่น ความยากง่ายของการนิเทศ วิธีการนิเทศ สิ่งที่อาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง เน้นมากที่สุดในการนิเทศ และประโยชน์ที่นักเรียนฝึกสอนได้รับจากการนิเทศ

การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง

1. การทดลองใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสอบ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา

วิทยาลัยครูนครราชสีมา จำนวน 78 คน

1.2 การวิเคราะห์และการคัดเลือกข้อสอบ

เมื่อนำข้อทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว คณะผู้วิจัยได้ช่วยกันตรวจแบบทดสอบ โดยให้คะแนนข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือไม่ได้ทำจะไม่ได้คะแนน เมื่อตรวจและรวมคะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการวิเคราะห์หาความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่มคะแนนต่ำ (Discriminating Power) และหาความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่เรียกว่า High-Low 27 Percent Group Method of Item Analysis (Chung-Teh Fan, 1952 : 3-32)

หลังจากที่วิเคราะห์ข้อสอบแล้วจึงได้คัดเลือกข้อสอบโดยพิจารณาจากความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่มคะแนนต่ำ (r) เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อทดสอบดังนี้

1.2.1 คัดข้อทดสอบที่มีความยากง่าย (p) สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปออก

1.2.2 คัดข้อที่ค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r)

มีค่าต่ำออก

1.3 ผลการทดลองใช้แบบทดสอบ

ปรากฏผลการทดลองใช้แบบทดสอบทั้งนี้กับ ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้
108 ข้อ โดยแยกได้ดังนี้

1.3.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1 วัดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทาง
วิทยาศาสตร์ ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย .27 ถึง .85 มีค่าอำนาจ
จำแนกกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ (r) ตั้งแต่ .14 ถึง .66 และมีค่าความยากง่าย
มาตรฐาน (Δ) 15.4 ถึง 8.9

1.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 2 วัดความถนัดรอบคอบทางวิทยาศาสตร์
ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 38 ข้อ มีค่าความยากง่าย .21 ถึง .87 มีค่าอำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูง
และกลุ่มคะแนนต่ำ (r) .14 ถึง .51 และมีค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) 16.2
ถึง 8.5

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

สำหรับค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนกกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่ม
คะแนนต่ำ (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อในแบบ
ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ชุด ได้แสดงไว้ในตาราง 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ตาราง 3 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1

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

ข้อ สอบ	p	r	Δ	ข้อ สอบ	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	.65	.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 5 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
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

เพื่อให้ทราบว่าแบบทดสอบที่จัดเรียงเรียบร้อยแล้วจะมีค่าความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด คณะผู้วิจัยจึงได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Guilford, 1950 : 496) ดังนี้

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

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่กำหนดได้ แสดงไว้ในตาราง 6 ส่วนตัวอย่างการคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก.

ตาราง 6 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน

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

1.5 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ

คณะผู้วิจัยได้กำหนดหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยถือเอาคะแนนผลการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปในภาคเรียนที่แล้ว ของนักเรียนฝึกหัดครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองสอบเป็นคriterial (Criteria) แล้วหาความสัมพันธ์กับคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนฝึกหัดครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำได้จากการตอบข้อทดสอบที่คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

ลำดับขั้นตอนในการหาความเที่ยงตรงมีดังนี้ คือ

1. วางแบบทดสอบที่ทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างพร้อมกันทั้ง 78 ฉบับ แล้วหยิบขึ้นมาฉบับเว้นฉบับจนหมด ปรากฏว่าได้แบบทดสอบ 39 ฉบับ
2. ตรวจแบบทดสอบทั้ง 39 ฉบับนี้ใหม่ โดยตรวจเฉพาะชุดทดสอบที่ได้วิเคราะห์แล้วว่าใช้ได้เท่านั้น
3. ใช้วิธีการเกี่ยวกับนี้กับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ชุด
4. กำหนดหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์ (Criteria) กับคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างทำได้จากการทำแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด โดยใช้สูตรของ Pearson ดังนี้

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

ผลการคำนวณแสดงไว้ในตาราง 7 ส่วนตัวอย่างวิธีการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

ตาราง 7 แสดงหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละชุดและทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	ค่าความเที่ยงตรง (r_{xy})
ชุดที่ 1 ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์	.6732
ชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	.4528
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	.3986
รวมทั้ง 3 ชุด	.6547

2. การทดลองใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นในค่าน้ำต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการที่ศึกษา
วิทยาลัยครูอุบลราชธานี จำนวน 104 คน ซึ่งได้ทดลองสอบถามเมื่อต้นภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

2.2 การวิเคราะห์และการเลือกข้อสอบถาม

หลังจากที่ได้ทดสอบแบบสอบถามแล้ว คณะผู้วิจัยก็ทำการตรวจแบบสอบถาม
ทั้งหมด โดยให้คะแนนดังนี้คือ ถ้าหากตอบข้อ ก, ข, ก, ง และ จ จะได้คะแนนเป็น 5,
4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ เมื่อตรวจแบบสอบถามเสร็จก็รวมคะแนนแต่ละชุด แล้วจึงดำเนินการ
วิเคราะห์หาค่า t (ค่าอำนาจจำแนก) ของข้อสอบถามแต่ละข้อโดยวิธีสูตร (Edwards,
1957 : 153)

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

เมื่อได้วิเคราะห์หาค่า t ของข้อสอบถามแต่ละข้อครบทุกชุดแล้ว คณะ
ผู้วิจัยจึงได้คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.7723 ขึ้นไปไว้ใช้ในการวิจัย (ตัวอย่างวิธี
การคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก.)

2.3 ผลการทดลองใช้แบบสอบถาม

เมื่อคัดเลือกข้อสอบถามเรียบร้อยแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบถามทั้งสิ้น 90 ข้อ
จำแนกออกได้ดังนี้

ชุดที่ 1	ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์	จำนวน	18 ข้อ
ชุดที่ 2	ความสนใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน	18 ข้อ
ชุดที่ 3	ความพอใจในวิทยาศาสตร์	จำนวน	18 ข้อ
ชุดที่ 4	ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	จำนวน	18 ข้อ

รูปที่ 5 ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธี
วิทยาศาสตร์ จำนวน 18 ข้อ
ค่า t ของข้อสอบถามแต่ละข้อในแต่ละชุดแสดงไว้ในตาราง 8 และ

ตาราง 9

ตาราง 8 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 1, ชุดที่ 2 และชุดที่ 3

แบบสอบถามชุดที่ 1		แบบสอบถามชุดที่ 2		แบบสอบถามชุดที่ 3	
ข้อ ชุดที่	ค่า t	ข้อ ชุดที่	ค่า t	ข้อ ชุดที่	ค่า t
1	2.5895	1	5.6777	1	5.9982
2	2.3719	2	5.3585	2	7.1083
3	7.8340	3	4.6891	3	6.9135
4	2.5277	4	4.9313	4	3.7072
5	6.7374	5	2.9745	5	2.5654
6	5.1684	6	2.1720	6	7.3367
7	2.6236	7	5.7300	7	6.9503
8	5.2374	8	3.6524	8	6.8252
9	3.9815	9	4.5826	9	8.5000
10	3.4242	10	8.0764	10	4.4653
11	7.9594	11	4.3234	11	5.8654
12	3.6600	12	4.0114	12	6.8018
13	3.4123	13	6.1725	13	4.1187
14	3.5714	14	5.9552	14	5.3946
15	4.8252	15	5.3639	15	6.0639
16	1.7723	16	3.5299	16	7.0264
17	2.9431	17	5.5735	17	7.0946
18	3.7482	18	6.3560	18	6.0527

ตาราง 9 แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 4 และชุดที่ 5

แบบสอบถามชุดที่ 4		แบบสอบถามชุดที่ 5	
ข้อที่	ค่า t	ข้อที่	ค่า t
1	6.1145	1	2.8510
2	6.2404	2	2.8821
3	6.4292	3	3.6311
4	3.7867	4	5.0412
5	6.4294	5	2.3641
6	6.4423	6	2.7932
7	5.6225	7	2.4238
8	1.9865	8	2.7217
9	4.9931	9	2.7126
10	4.7953	10	1.9813
11	5.7039	11	2.8574
12	3.4992	12	3.7815
13	2.1755	13	2.1235
14	2.4656	14	2.3086
15	1.9512	15	2.5713
16	3.7480	16	1.9312
17	2.2387	17	2.7135
18	7.6550	18	- *

* ข้อที่ 18 ในชุดที่ 5 เป็นแบบสอบถามที่ถามถึงวิธีการแก้ปัญหาของการเรียน จึงไม่มีค่า t

3. การทดลองใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับประถมศึกษาตอนต้น

คณะผู้วิจัยได้ทดลองใช้แบบสอบถามกับนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูจันทบุรี เกม ซึ่งได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น มาแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 จำนวน 10 คน ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ดูว่าแบบสอบถาม ชุดนี้ผู้ตอบเข้าใจคำถามเพียงใดหรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบและแบบสอบถาม

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณะผู้วิจัย ได้จัดเรียงลำดับข้อทดสอบจากข้อที่ง่ายที่สุด (มีค่า p สูงที่สุด) ไปหาข้อที่ยากที่สุด (มีค่า p ต่ำที่สุด)

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบสอบถามความกึกเห็นใดคานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ในแบบสอบถามจริงนั้น ได้จัดเรียงตามความเหมาะสมของข้อคำถาม เพื่อให้ผู้ตอบอ่านแล้วได้เรื่องราวติดต่อกัน

การจัดเรียงข้อคำถามของแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาในการฝึกสอนวิชา วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้นนั้น ได้จัดเรียงข้อคำถามไว้เป็นตอน ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้ตอบอ่านแล้ว เข้าใจเรื่องราวติดต่อกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบและแบบสอบถามฉบับจริงที่ได้วิเคราะห์เรียบร้อยแล้วไปทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ ซึ่งได้แก่นักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่ง ในภาคกลาง ไม่รวมวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร จำนวน 360 คน ในระยะต้นภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ชุด ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง
2. แบบสอบถามความกึกเห็นในคานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ รวม 5 ชุด

ใช้เวลาทดสอบ 45 นาที

3. แบบสอบถามสภาพและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้นนั้น ให้ตอบเฉพาะนักเรียนฝึกหัดครูที่ได้นำการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไปชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 โดยผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามไปทั้งสิ้น 180 ฉบับ ได้แบบสอบถามกลับคืนมา 175 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 97.22 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งออกไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

2. หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ของแบบทดสอบและแบบสอบถามแต่ละชุดโดยจำแนกตามเพศ เพื่อเปรียบเทียบกัน โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (\text{Guilford, 1950 : 44})$$

ในเมื่อ

$$\bar{X} = \text{คะแนนเฉลี่ย}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง}$$

3. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (\text{Guilford, 1950 : 44})$$

ในเมื่อ

S.D. = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

ΣX = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4. หาค่าความแปรปรวน (Variance) โดยใช้สูตร

$$s^2 = \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)} \quad (\text{Spiegel, 1961 : 77})$$

ในเมื่อ

s^2 = ความแปรปรวนของคะแนน

ΣX = ผลรวมคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

5. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (Guilford, 1950 : 496)

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

ในเมื่อ

r_{tt} = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อทดสอบ

M = คะแนนเฉลี่ย

σ_t^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนน

6. หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

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

(Garrett, 1958 : 43)

เมื่อ

r_{xy}	=	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y
X	=	คะแนนจากแบบทดสอบ
Y	=	คะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
N	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
ΣXY	=	ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ กับคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
ΣX	=	ผลรวมของคะแนนที่แต่ละคนทำได้จากแบบทดสอบ
ΣY	=	ผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์ของแต่ละคน
$\Sigma X \cdot \Sigma Y$	=	ผลคูณของผลรวมของคะแนนที่แต่ละคนทำได้จากแบบทดสอบ กับผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
ΣX^2	=	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่แต่ละคนทำได้จากแบบทดสอบได้
ΣY^2	=	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์

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

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

เมื่อ

t	=	ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในแต่ละข้อของกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่มคะแนนต่ำ
N	=	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มคะแนนสูงหรือคะแนนต่ำ
$\bar{X}_H$	=	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มคะแนนสูง
$\bar{X}_L$	=	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบข้อใดข้อหนึ่งในกลุ่มคะแนนต่ำ

$$\begin{aligned}
 \Sigma X_H &= \text{ผลรวมของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในคะแนนสูง} \\
 \Sigma X_L &= \text{ผลรวมของคะแนนคำตอบเดียวกันในกลุ่มคะแนนต่ำ} \\
 \Sigma X_H^2 &= \text{ผลรวมของกำลังสองของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่ม} \\
 &\quad \text{คะแนนสูง} \\
 \Sigma X_L^2 &= \text{ผลรวมของกำลังสองของคะแนนคำตอบเดียวกันในกลุ่ม} \\
 &\quad \text{คะแนนต่ำ}
 \end{aligned}$$

8. วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (\text{McNemar, 1955 : 109})$$

เมื่อ

$$\begin{aligned}
 t &= \text{ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง} \\
 N_1, N_2 &= \text{จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงตามลำดับ} \\
 \bar{X}_1, \bar{X}_2 &= \text{คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงตามลำดับ} \\
 S_1^2, S_2^2 &= \text{ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง} \\
 &\quad \text{ตามลำดับ}
 \end{aligned}$$

9. หากการย่อยละของข้อมูลแต่ละรายการของแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาการ ศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจักรกระทำกับข้อมูล

เมื่อผู้เขียนได้ทำการ ทดสอบและสอบถามเสร็จแล้วก็ได้ดำเนินการจักรกระทำกับข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สำหรับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้ตรวจให้คะแนน แบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกันดังนี้

ชุดที่ 1	ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์	40 ข้อ	รวม 40 คะแนน
ชุดที่ 2	ความถนัดรอบนอกทางวิทยาศาสตร์	38 ข้อ	รวม 38 คะแนน
ชุดที่ 3	ความรู้ด้านหลักวิทยาศาสตร์	30 ข้อ	รวม 30 คะแนน
รวม 3 ชุด		108 ข้อ	รวม 108 คะแนน

เมื่อตรวจให้คะแนนเสร็จแล้วผู้เขียนได้นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติดังนี้คือ

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของ แบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน โดยจำแนกตามเพศและไม่จำแนกตามเพศ

1.2 หากความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างชาย และกลุ่มตัวอย่างหญิง โดยผู้เขียนได้ตั้งสมมติฐานในการทดสอบไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน

2. สำหรับแบบสอบถามความรู้ด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ รวม 5 ด้าน คือ ด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจวิทยาศาสตร์ ด้านความพอใจวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เขียนได้นำมาหาค่าเฉลี่ยแต่ละชุด โดยจำแนกตามเพศและไม่จำแนกตามเพศ

— 3. สำหรับแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั่วไป ระดับประถมศึกษาตอนต้น ผู้เขียนได้ตรวจหาค่าความถี่เพื่อวิเคราะห์หาการ ร้อยละของแต่ละ—

ข้อความตามรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ
- 3.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม
- 3.3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์
- 3.4 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ด้านผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 10 แสดงคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละชุด

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S
ชุดที่ 1 ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts)	ชาย	178	20.1742	4.0600
	หญิง	182	19.0769	3.7673
	รวม	360	19.6194	3.9477
ชุดที่ 2 ความกึ๋รวบยอกทางวิทยาศาสตร์ (Concepts)	ชาย	178	16.7303	4.4914
	หญิง	182	15.9286	3.9486
	รวม	360	16.3250	4.2298
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์ (Principles)	ชาย	178	10.8315	3.2874
	หญิง	132	10.4231	2.6966
	รวม	360	10.6250	3.0062

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 19.6194 หรือเท่ากับ 49.05 % ของคะแนนเต็ม 40 คะแนน แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการ-ศึกษาของวิทยาลัยครูในภาคกลาง ไม่รวมวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มเพียงเล็กน้อย ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 1 นี้ มีค่าเท่ากับ 3.9477 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ด้านข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ไม่ต่างกันมากนัก

ถ้าพิจารณาตามเพศจะเห็นว่า นักเรียนฝึกหัดครูชายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.1742 ซึ่งสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มเล็กน้อย ส่วนนักเรียนฝึกหัดครูหญิงทำคะแนนเฉลี่ยได้ต่ำกว่าครึ่งเล็กน้อย คือได้ 19.0769

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 16.3250 ซึ่งเท่ากับ 42.95 % ของคะแนนเต็ม 38 คะแนน แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่ง มีผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มค่อนข้างมาก สำหรับการกระจายของคะแนนแบบทดสอบชุดที่ 2 นี้มีค่าไม่มากนัก

(S = 4.2298)

เมื่อพิจารณาตามเพศ ปรากฏว่านักเรียนฝึกหัดครูชายมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกับนักเรียนฝึกหัดครูหญิง แก่นักเรียนฝึกหัดครูชายมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิงเล็กน้อย แต่ทั้งนักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิงก็มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงทำคะแนนเฉลี่ยรวมกันได้เท่ากับ 10.6250 หรือเท่ากับ 35.42 % ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งนับว่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มมาก ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนชุดนี้เท่ากับ 3.0062 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

ของวิทยาลัยครู 6 แห่ง ในภาคกลาง มีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อพิจารณาตามเพศ พบว่านักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิงมีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใกล้เคียงกันมาก ก็อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ แต่นักเรียนฝึกหัดครูชายมีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิงเพียงเล็กน้อย

เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนฝึกหัดครูทั้ง 3 ด้านแล้ว จะเห็นว่า นักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการ ศึกษาของวิทยาลัยครู 6 แห่ง ในภาคกลางนั้น มีผลสัมฤทธิ์ด้านข้อความจริงสูงสุด รองลงไปคือด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และด้านหลักวิทยาศาสตร์ตามลำดับ ทั้งนี้โดยเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแต่ละชุด ที่น่าสังเกตคือความรู้ด้านหลักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูนั้นอยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 11 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด รวมกัน

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S
ชุดที่ 1, ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 รวมกัน	ชาย	178	47.7300	5.5336
	หญิง	182	45.4286	5.0120
	รวม	360	46.5694	5.2045

จากตาราง 11 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยสำหรับแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกัน มีค่าเท่ากับ 46.5694 หรือเท่ากับร้อยละ 43.12 ของคะแนนเต็ม 108 คะแนน ซึ่งนับว่าอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบทั้งหมด ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้ง 3 ชุดเท่ากับ 5.2045 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อพิจารณาตามเพศ - ปรากฏว่านักเรียนฝึกหัดครูชายทำคะแนนเฉลี่ยได้ 47.7300 และนักเรียนฝึกหัดครูหญิงทำคะแนนเฉลี่ยได้ 45.4286 ซึ่งก็ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน-

ฝึกหัดครูชายเล็กน้อย แต่ทั้งนี้นักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงก็มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

ตาราง 12 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ความแปรปรวน (s^2) และค่า t
จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{x}$	s^2	t
ชุดที่ 1 ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์	ชาย	178	20.1742	16.4836	2.66**
	หญิง	182	19.0769	14.1926	
ชุดที่ 2 ความถี่รวมยอดทางวิทยาศาสตร์	ชาย	178	16.7303	20.1727	1.80
	หญิง	182	15.9286	15.5916	
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	ชาย	178	10.8315	10.8076	1.28
	หญิง	182	10.4231	7.2731	
ทั้ง 3 ชุดรวมกัน	ชาย	178	47.7300	30.6208	7.28**
	หญิง	182	45.4286	25.1208	

** แสดงว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 12 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ของทั้ง 3 ด้านรวมกัน ของนักเรียนฝึกหัดครูในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลสัมฤทธิ์ด้านความถี่รวมยอดทางวิทยาศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิง ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์คะแนนด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ของคะแนนด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนถือเกณฑ์ในการพิจารณาค้างนี้

- ก. ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 1 แสดงถึงน้อยที่สุด
- ข. ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 2 แสดงถึงก่อนข้างน้อย
- ค. ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 3 แสดงถึงปานกลาง
- ง. ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 4 แสดงถึงก่อนข้างมาก
- จ. ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยเป็น 5 แสดงถึงมากที่สุด

ในการหาค่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านนั้น ผู้เขียนหาโดยเอาคะแนนรวมทั้งหมดของแต่ละชุดหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงหารด้วยจำนวนข้อของแบบสอบถามในแต่ละชุดอีกครั้ง

ตาราง 13 แสดงคะแนนเฉลี่ยด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิง และนักเรียนชายหญิงรวมกัน

ด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย		
	ชาย	หญิง	รวม
ด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์	3.2990	3.4573	3.3790
ด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์	3.6689	3.6816	3.6753
ด้านความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.7016	3.7335	3.7177
ด้านทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.3056	3.2176	3.2611
ด้านทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.5975	3.7446	3.6719

จากตาราง 13 พบว่า นักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิงมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง ที่น่าสังเกตก็คือ นักเรียนฝึกหัดครูหญิงนี้จะคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าชายถึง 4 คะแนน ยกเว้นด้านทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพียงด้านเดียว เท่านั้นที่นักเรียนฝึกหัดครูชายมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิง

ตาราง 14 แสดงวิธีการแก้ปัญหานักเรียนใช้มากที่สุด

วิธีการแก้ปัญหที่ไว้	จำนวนความถี่				รวม	ร้อยละ
	ชาย	ร้อยละ	หญิง	ร้อยละ		
แก้ปัญหด้วยตนเอง	83	46.63	71	39.01	154	42.78
ปรึกษาอาจารย์	59	33.15	46	25.27	105	29.17
ปรึกษาพ่อแม่	7	3.93	19	10.44	26	7.22
ปรึกษาเพื่อน	6	3.37	8	4.40	14	3.89
ปรึกษานูรู	2	1.12	4	2.20	6	1.66
ไม่ระบุ	21	11.80	34	18.68	55	15.28
รวม	178	100	182	100	360	100

จากตาราง 14 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงเมื่อประสบปัญหาจะใช้วิธีแก้ปัญหด้วยตนเองมากที่สุด รองลงมาคือปรึกษาอาจารย์ และปรึกษาพ่อแม่

3. ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามนี้ มีจำนวน
ทั้งสิ้น 175 คน เป็นชาย 99 คน และเป็นหญิง 76 คน และได้ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ
ประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว

ตาราง 15 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน

ประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน	จำนวน	ร้อยละ
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด	102	58.29
สังกัดเทศบาล	18	10.29
สังกัดกรมสามัญศึกษา	42	24.00
โรงเรียนราษฎร์	4	2.29
โรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครู	9	5.13
รวม	175	100

จากตาราง 15 แสดงว่าโรงเรียนที่นักเรียนฝึกหัดครูออกฝึกสอนมากที่สุด คือโรงเรียน
ในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ร้อยละ 58.29 และรองลงมาคือโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญ
ศึกษา ร้อยละ 24.00 ส่วนโรงเรียนที่นักเรียนฝึกหัดครูออกฝึกสอนน้อยที่สุด คือ โรงเรียนราษฎร์
ร้อยละ 2.29

ตาราง 16 แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามระดับชั้นที่โรงเรียนฝึกสอนเปิดทำการสอน

ระดับชั้นที่โรงเรียนฝึกสอนทำการสอน	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษาตอนต้น	62	35.43
ประถมศึกษาตอนต้น และ ประถมศึกษาตอนปลาย	111	63.43
ประถมศึกษาตอนต้นถึงมัธยมศึกษา	1	0.57
อนุบาลถึงประถมศึกษาตอนต้น	1	0.57
รวม	175	100

จากตาราง 16 พบว่าโรงเรียนที่นักเรียนฝึกสอนออกฝึกสอนมากที่สุด ได้แก่โรงเรียนที่มีการสอนในระดับประถมศึกษาตอนต้น และประถมศึกษาตอนปลาย รวมกัน (63.43 %) รองลงมาคือโรงเรียนที่มีเฉพาะระดับประถมศึกษาตอนต้น (35.43 %)

ตาราง 17 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามโรงเรียนในโครงการ และนอกโครงการฝึกหัดครูชนบท

ประเภทของโรงเรียนฝึกสอน	จำนวน	ร้อยละ
อยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบท	121	69.14
อยู่นอกโครงการฝึกหัดครูชนบท	54	30.86
รวม	175	100

จากตาราง 17 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนส่วนมาก (69.14 %) ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนที่อยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบท

ตาราง 18 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามชั้นที่ทำการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นที่ฝึกสอน	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษาปีที่ 1	39	22.03
ประถมศึกษาปีที่ 2	58	32.77
ประถมศึกษาปีที่ 3	39	22.03
ประถมศึกษาปีที่ 4	41	23.17
รวม	177 *	100

* นักเรียนฝึกสอนคนหนึ่งสอนได้หลายชั้น

จากตาราง 18 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มากที่สุด (32.77 %) และฝึกสอนในชั้นอื่น ๆ มีจำนวนใกล้เคียงกัน

ตาราง 19 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามจำนวนชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยต่อสัปดาห์

จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 3	17	9.71
3 - 6	153	87.43
7 - 10	4	2.29
11 - 14	1	0.57
รวม	175	100

จากตาราง 19 พบว่านักเรียนฝึกสอนจำนวนมากที่สุดสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา-

ตอนต้นโดยเฉลี่ยแล้วสัปดาห์ละ 3 - 6 ชั่วโมง (87.43 %) รองลงมาก็มีชั่วโมงสอน
วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง (9.71 %)

ตาราง 20 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามจำนวนวิชาที่ต้องการเรียนอื่น ๆ นอกจากวิชาวิทยาศาสตร์

จำนวนวิชาอื่นที่สอน	จำนวน	ร้อยละ
1 วิชา	26	14.86
2 วิชา	72	41.14
3 วิชาขึ้นไป	75	42.86
ไม่ได้สอนวิชาอื่นเลย	2	1.14
รวม	175	100

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ต้องสอนวิชาอื่น ๆ นอกจาก
วิชาวิทยาศาสตร์ 3 วิชาขึ้นไป รองลงไปก็ต้องการสอนวิชาอื่นเป็นจำนวน 2 วิชา มีนักเรียนฝึกสอน
เพียง 1.14 % ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์เพียงวิชาเดียว

ตาราง 21 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามปริมาณนักเรียนในชั้นที่ฝึกสอน

จำนวนนักเรียนในชั้นที่ฝึกสอนโดยเฉลี่ย	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 คน	6	3.43
21 - 30 คน	50	28.57
31 - 39 คน	74	42.29
40 คนขึ้นไป	45	25.71
รวม	175	100

จากตาราง 21 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ (42.29 %) สอนวิทยาศาสตร์
 ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่มีจำนวนนักเรียนในชั้น 31 - 39 คน รองลงไปก็สอนในชั้นที่มี
 นักเรียนระหว่าง 21 - 30 คน (28.57 %) และสอนในชั้นที่มีจำนวนนักเรียน 40 คนขึ้นไป
 (25.71 %) ตามลำดับ

ตาราง 22 แสดงหน้าที่พิเศษของนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาตอนต้นนอกเหนือไปจากหน้าที่การสอน

หน้าที่พิเศษ	จำนวน	ร้อยละ
ครูประจำชั้น	96	43.44
ครูเวร	71	32.13
ครูพยาบาล	24	10.86
ครูบริการอาหารกลางวัน	14	6.34
คุมกีฬา	1	0.45
ครูบรรณารักษ์	1	0.45
ฝึกคนตรีให้นักเรียน	1	0.45
พัฒนาโรงเรียน	1	0.45
ไม่มีหน้าที่พิเศษใด ๆ	12	5.43
รวม	221*	100

* ทำหน้าที่พิเศษได้มากกว่าคนละ 1 อย่าง

จากตาราง 22 พบว่านักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ทำหน้าที่พิเศษเป็นครูประจำชั้นมากที่สุด (43.44 %) รองลงไปคือทำหน้าที่ครูเวร (32.13 %)
ครูพยาบาล (10.86 %) และครูบริการอาหารกลางวัน (6.34 %) มีนักเรียนฝึกสอน 5.43 %
ระบุว่าไม่มีหน้าที่พิเศษอื่นใด นอกจากหน้าที่การสอน

ตาราง 23 แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามสาขาวิชาที่สอน

สาขาวิชาต่าง ๆ	จำนวน	ร้อยละ
วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดให้	1	0.57
โรงเรียนเป็นผู้กำหนดให้	30	17.14
เลือกสอนเอง	141	80.58
ครูพี่เลี้ยงกำหนดให้	2	1.14
จับสลาก	1	0.57
รวม	175	100

จากตาราง 23 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนเป็นผู้เลือกสอนวิชาวิทยาศาสตร์เองมากที่สุด (80.58 %) และโรงเรียนที่ฝึกสอนเป็นผู้กำหนดให้เป็นอันดับรอง (17.14 %) ส่วนสาขาวิชาอื่น ๆ น้อยมาก

3.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม

ตาราง 24 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอนที่กำหนดในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ขณะเตรียมการสอน

ลักษณะการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายขณะ เตรียมการสอน	จำนวน	ร้อยละ
คำนึงถึงทุกครั้ง	116	66.29
คำนึงถึงบางเป็นบางครั้ง	59	33.71
ไม่เคยคำนึงถึงเลย	-	-
รวม	175	100

จากตาราง 24 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนส่วนมาก (66.29 %) คำนึงถึงความมุ่งหมายในการสอนที่กำหนดไว้ในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ เบื้องต้นทุกครั้งขณะเตรียมการสอน และไม่มีนักเรียนฝึกสอนที่เตรียมการสอนโดยไม่คำนึงถึงความมุ่งหมายในการสอนเลย

ตาราง 25 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามวิธีการ เตรียมการสอน

วิธีการ เตรียมการสอน	จำนวน	ร้อยละ
เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ และบันทึกการสอนล่วงหน้า	143	81.72
เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ แต่ไม่บันทึกการสอน	1	0.57
เตรียมเนื้อหาล่วงหน้า ส่วนอุปกรณ์ถ้าสะดวกก็เตรียมไว้	31	17.14
เตรียมเฉพาะเนื้อหา	1	0.57
รวม	175	100

จากตาราง 25 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
 ตอนต้นเตรียมการสอนโดยวิธีเตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ และบันทึกการสอนล่วงหน้ามากที่สุด
 (81.72 %) รองลงไปที่เตรียมการสอนโดยวิธีเตรียมเนื้อหาล่วงหน้า ส่วนอุปกรณ์ถ้าสะดวก
 ก็เตรียมไว้ (17.14 %)

ตาราง 26 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามสิ่งที่ใช้เป็นแนวทางในการเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น

สิ่งที่ใช้เป็นแนวทางประกอบการเตรียมการสอน	จำนวน	ร้อยละ
หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์	148	37.09
หนังสือคู่มือต่าง ๆ	73	18.30
หนังสือหลักสูตร	73	18.30
ประมวลการสอน	91	22.80
บันทึกการสอนที่ผู้สอนทำไว้	12	3.01
บันทึกการสอนของจังหวัด	2	0.50
รวม	399 *	100

* นักเรียนฝึกสอนใช้ใ้ไข่มากกว่าคนละ 1 อย่าง

จากตาราง 26 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนใช้หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ประกอบการเตรียมการสอนมากที่สุด (37.09 %) อันดับที่สองคือ ใช้ประมวลการสอน (22.80 %) ส่วนอันดับรองลงมาคือใช้หนังสือคู่มือต่าง ๆ และใช้หนังสือหลักสูตรซึ่งนักเรียนฝึกสอนใช้เท่ากัน (18.30 %)

ตาราง 27 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามลำดับวิธีการสอน ที่นักเรียนฝึกสอน
ใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด

อันดับในการเลือกใช้ วิธีสอน	อันดับที่ 1	อันดับที่ 2	อันดับที่ 3	อันดับที่ 4	อันดับที่ 5	รวม
บอกให้นักเรียนจด	2 1.14 %	- -	8 4.57 %	53 30.29 %	112 64.00 %	175 100 %
ครูทำการทดลองประกอบ คำอธิบาย	83 47.43 %	55 31.45 %	23 13.14 %	11 6.29 %	3 1.71 %	175 100 %
ครูอธิบายให้นักเรียนฟัง ตามแบบเรียน	54 30.86 %	58 33.14 %	47 26.86 %	11 6.29 %	5 2.86 %	175 100 %
ครูซักถามนักเรียนเพื่อ ให้คำตอบที่ถูกต้อง	23 13.14 %	56 32.00 %	62 35.43 %	29 16.57 %	5 2.86 %	175 100 %
ให้นักเรียนอ่านหนังสือ แบบเรียนในชั้น	13 7.43 %	6 3.43 %	35 20.00 %	71 40.57 %	50 28.57 %	175 100 %

จากตาราง 27 แสดงให้เห็นว่า

1. นักเรียนฝึกสอนใช้วิธีสอนแบบบอกให้นักเรียนจดเป็นอันดับที่ 5 มากที่สุด (64.00 %)
2. นักเรียนฝึกสอนใช้วิธีสอนแบบที่ครูทำการทดลองประกอบคำอธิบายเป็นอันดับที่ 1 มากที่สุด (47.43 %)
3. --นักเรียนฝึกสอนใช้วิธีสอนแบบครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียนเป็นอันดับที่ 2 มากที่สุด (33.14 %) และใช้เป็นอันดับที่ 1 เป็นจำนวนใกล้เคียงกัน (30.86 %)

4. นักเรียนฝึกสอนใช้วิธีสอนแบบกลุ่มซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง
เป็นอันดับที่ 3 มากที่สุด (35.43 %)

5. นักเรียนฝึกสอนใช้วิธีสอนแบบให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้น
เป็นอันดับที่ 4 มากที่สุด (40.57 %)

ตาราง 28 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามกิจกรรมที่นักเรียนฝึกสอน
ให้นักเรียนกระทำ

กิจกรรมที่นักเรียนกระทำ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
อ่านหนังสืออื่นประกอบนอกจากแบบเรียน	53 30.29 %	113 64.57%	9 5.14 %	175 100 %
ฟังวิทยากรบรรยาย เรื่องราววิทยาศาสตร์	137 78.29 %	28 16.00 %	10 5.71 %	175 100 %
จัดการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น	15 8.57 %	78 44.57 %	82 46.86 %	175 100 %
พานักเรียนศึกษาของจริงนอกห้องเรียน	37 21.14 %	106 60.57 %	32 18.29 %	175 100 %
ให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์หรือผลงานของตน	30 17.14 %	87 49.71 %	58 33.14 %	175 100 %
ให้นักเรียนนำของจริง เช่น ก้อนหิน แผลง มาสังเกต	8 4.57 %	36 20.57 %	131 74.86 %	175 100 %

- จากตาราง 28- แสดงว่ากิจกรรมที่นักเรียนฝึกสอนให้นักเรียนในชั้นที่ตนสอนกระทำอยู่ใน
ชั้นมากที่สุด คือ การให้นักเรียนนำของจริง เช่น ก้อนหิน แผลง มาสังเกต (74.86 %) และ

การจัดการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น (46.86 %) ส่วนกิจกรรมที่ให้นักเรียนกระทำในชั้นปานกลาง ได้แก่การให้นักเรียนอ่านหนังสือประกอบนอกจากแบบเรียน (64.57 %) การพานักเรียน ศึกษาของจริงนอกห้องเรียน (60.57 %) และให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์หรือผลงานของตน (49.71 %) สำหรับกิจกรรมที่ให้นักเรียนกระทำอยู่ในชั้นน้อย ได้แก่การให้นักเรียนฟังวิทยากร บรรยายเรื่องราววิทยาศาสตร์ (78.29 %)

ตาราง 29 แสดงปริมาณของกิจกรรมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนฝึกสอน ใ้ปฏิบัติในขณะที่ฝึกสอน

ประเภทของกิจกรรม	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
จัดมุมวิทยาศาสตร์	24 13.71 %	86 49.14 %	65 37.14 %	175 100 %
การจัดค่ายนิเทศ	17 9.71 %	92 52.57 %	66 37.71 %	175 100 %
การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์	92 52.57 %	65 37.14 %	18 10.29 %	175 100 %
การจัดศึกษานอกสถานที่	90 51.43 %	70 40.00 %	15 8.57 %	175 100 %

จากตาราง 29 แสดงว่ากิจกรรมประกอบการสอนที่นักเรียนฝึกสอนจัดทำนั้นไม่มีกิจกรรม ใดมากเป็นพิเศษ ส่วนกิจกรรมที่จัดมากปานกลางได้แก่มุมวิทยาศาสตร์ (49.14 %) และ การจัดค่ายนิเทศ (52.57 %) กิจกรรมที่จัดน้อยได้แก่ การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ (10.29 %) และการจัดศึกษานอกสถานที่ (8.57 %)

ตาราง 30 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามประเภทของปัญหาที่ประสบ
ในการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ

ประเภทของปัญหา	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
ไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการ เรียนวิธีสอน วิทยาศาสตร์มาใช้ได้	86 49.14 %	80 45.71 %	9 5.14 %	175 100 %
ไม่เข้าใจเนื้อหาที่จะสอนเพียงพอ	117 66.86 %	53 30.29 %	5 2.86 %	175 100 %
ครูพี่เลี้ยงไม่ให้การสนับสนุน	128 73.14 %	32 18.29 %	15 8.57 %	175 100 %
อาจารย์เทคนิคไม่ให้การสนับสนุน	134 76.57 %	33 18.86 %	8 4.57 %	175 100 %
ไข้อยู่ประกอบการสอน	101 57.71 %	63 36.00 %	11 6.29 %	175 100 %
นักเรียนไม่สนใจ	69 39.43 %	64 36.57 %	42 24.00 %	175 100 %

จากตาราง 30 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนประสบปัญหาน้อยในการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ แต่สำหรับปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการ เรียนวิธีสอนมาใช้ได้นั้น ปรากฏว่าผู้ที่ประสบปัญหานี้น้อย และปานกลาง มีจำนวนใกล้เคียงกัน

3.3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์

ตาราง 31 แสดงปริมาณการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ
ของนักเรียนฝึกสอน

ประเภทของอุปกรณ์	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
รูปภาพ	3 1.71 %	36 20.57 %	136 77.72 %	175 100 %
หนังสือประกอบการทบทวน	58 33.14 %	102 58.29 %	15 8.57 %	175 100 %
ภาพนิ่ง	75 42.86 %	62 35.43 %	38 21.71 %	175 100 %
ภาพยนตร์	158 90.29 %	15 8.57 %	2 1.14 %	175 100 %
ป้ายนิเทศ	27 15.42 %	95 54.29 %	53 30.29 %	175 100 %
วิทยุ	130 74.29 %	37 21.14 %	8 4.57 %	175 100 %
โทรทัศน์	161 92.00 %	14 8.00 %	- -	175 100 %
เทปบันทึกเสียง	147 84.00 %	18 10.29 %	10 5.71 %	175 100 %

ตาราง 31 (ต่อ)

ประเภทของอุปกรณ์	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
วัตถุของจริง	7 4.00 %	45 25.71 %	123 70.29 %	175 100 %
แผนภูมิ	13 7.43 %	69 39.43 %	93 53.14 %	175 100 %
เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ กระบอกตวง ฯลฯ	67 38.29 %	58 33.14 %	50 28.57 %	175 100 %

จากตาราง 31 แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์นำมาใช้มากที่สุด ได้แก่ รูปภาพ (77.72 %) วัตถุของจริง (70.29 %) และแผนภูมิ (53.14 %) อุปกรณ์การสอนที่นักเรียนฝึกสอนนำมาใช้ปานกลางคือ หนังสือประกอบการกนกควา (58.29 %) และป้ายนิเทศ (54.29 %) ส่วนอุปกรณ์ที่นำมาใช้น้อยได้แก่ ภาพนิ่ง (42.86 %) ภาพยนตร์ (30.29 %) วิดีโอ (74.29 %) โทรทัศน์ (92.00 %) เทปบันทึกเสียง (84.00 %) และ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ (38.29 %)

ตาราง 32 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามแหล่งที่ได้อุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์

แหล่งอุปกรณ์ที่ได้	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
นักเรียนฝึกสอนจัดทำเอง	4 2.29 %	39 22.29 %	132 75.42 %	175 100 %
ให้นักเรียนจัดทำ	78 44.57 %	84 48.00 %	13 7.43 %	175 100 %
ได้จากวิทยาลัยครู	117 66.86 %	50 28.57 %	8 4.57 %	175 100 %
โรงเรียนฝึกสอน	69 39.43 %	83 47.43 %	23 13.14 %	175 100 %

จากตาราง 32 แสดงให้เห็นว่าแหล่งอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนฝึกสอนได้มากที่สุด คือ นักเรียนฝึกสอนจัดทำขึ้นเอง (75.42 %) แหล่งอุปกรณ์ที่ได้รับปานกลาง คือ การให้นักเรียนจัดทำ (48.00 %) และอุปกรณ์โรงเรียนฝึกสอนมีอยู่ (47.43 %) ส่วนแหล่งอุปกรณ์ได้น้อย ก็คือจากวิทยาลัยครู (66.86 %)

ตาราง 33 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามสิ่งที่คำนึงถึงก่อนที่จะจัดทำ
หรือใช้อุปกรณ์

สิ่งที่คำนึงถึง	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
ความเหมาะสมกับเนื้อหา	-	31	144	175
	-	17.71 %	82.29 %	100 %
ความเหมาะสมกับวัยนักเรียน	2	38	135	175
	1.14 %	21.71 %	77.14 %	100 %
เครื่องมือจะทำงานหรือไม่	18	76	81	175
	10.29 %	43.43 %	46.29 %	100 %
ประโยชน์ที่ได้รับจะคุ้มค่าหรือไม่	6	61	108	175
	3.43 %	34.86 %	61.71 %	100 %

จากตาราง 33 แสดงว่าในการทำและการใช้อุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์
นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่คำนึงถึงความเหมาะสมทั้ง 4 ด้านเป็นอย่างมาก

ตาราง 34 แสดงปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ได้ประสบในการจัดหาและทำอุปกรณ์

ปัญหาที่ประสบ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ	47 26.86 %	62 35.43 %	66 37.71 %	175 100 %
โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการจัดหา และทำอุปกรณ์	55 31.43 %	45 25.71 %	75 42.86 %	175 100 %
ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมี แต่ไม่ให้ความสะดวก	60 34.29 %	80 45.71 %	35 20.00 %	175 100 %
หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยไม่ให้ความ ร่วมมือในการซื้ออุปกรณ์	105 60.00 %	53 30.29 %	17 9.71 %	175 100 %
ไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหา	115 65.71 %	46 26.29 %	14 8.00 %	175 100 %
ไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอน ได้	116 66.29 %	45 25.71 %	14 8.00 %	175 100 %

จากตาราง 34 แสดงให้เห็นว่า ปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนประสบมากในการจัดหาและทำ
อุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้แก่ โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ (37.71 %) และ
โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์ (42.86 %) ปัญหาที่นักเรียนฝึกสอน
ประสบปานกลาง คือ ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมีแต่ไม่ให้ความสะดวก (45.71 %)
ส่วนปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนประสบน้อยได้แก่ หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครูไม่ให้ความร่วมมือ

ตาราง 36 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามปริมาณการนิเทศของ
 อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ปริมาณการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์	จำนวน	ร้อยละ
นิเทศทุกครั้งที่นักเรียนทำการสอน	6	3.43
นิเทศเกือบทุกครั้งที่ทำการสอน	13	7.43
นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง	118	67.43
เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย	38	21.71
รวม	175	100

จากตาราง 36 แสดงให้เห็นว่าอาจารย์นิเทศก์ทำการนิเทศบ้างเป็นบางครั้ง มีจำนวนมากที่สุด และมีจำนวนสูงถึงร้อยละ 67.43 รองลงไปคือ เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย คิดเป็นร้อยละ 21.71 จากกล่าวได้ว่าอาจารย์นิเทศก์ร้อยละ 89.14 ให้การนิเทศแก่นักเรียนฝึกสอนน้อยมาก

ตาราง 37 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามความรู้สึกที่มีต่อการนิเทศ
ของอาจารย์นิเทศก์

ความรู้สึกของนักเรียนฝึกสอนต่อการนิเทศ ของอาจารย์นิเทศก์	จำนวน	ร้อยละ
มากเกินไป	-	-
เพียงพอและเหมาะสมแล้ว	81	46.29
น้อยเกินไป	94	53.71
รวม	175	100

จากตาราง 37 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนได้รับการนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์
วิชาวิทยาศาสตร์น้อยเกินไปเป็นส่วนใหญ่ (53.71 %) และมีนักเรียนฝึกสอนร้อยละ 46.29
ระบุว่าการนิเทศที่ได้รับนั้นเพียงพอและเหมาะสมแล้ว

ตาราง 38 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์

วิธีการนิเทศ	จำนวน	ร้อยละ
ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล	111	39.22
ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม	28	9.89
เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดานอื่น	126	44.53
แนะนำพื้นที่ขณะสอน	18	6.36
รวม	283 *	100

* อาจารย์นิเทศก์ใช้วิธีการนิเทศได้หลายวิธี

จากตาราง 38 แสดงว่าอาจารย์นิเทศก์ใช้วิธีการนิเทศโดยเขียนข้อแนะนำในบันทึกหรือกระดานอื่นมากที่สุด (44.53 %) รองลงไปที่ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล (39.22) ส่วนวิธีการนิเทศอีก 2 วิธีนั้น อาจารย์นิเทศก์ใช้น้อยมาก

ตาราง 39 แสดงถึงสิ่งที่อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
 เน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน

สิ่งที่อาจารย์นิเทศก์เน้นมากที่สุด	จำนวน	ร้อยละ
สอนให้เทียบเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน	5	2.86
สอนโดยเน้นค้นหาให้ลึกซึ้ง	22	12.57
ให้ผู้ปกครองทุกครั้งทำการสอน	95	54.29
ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ	31	17.71
เน้นในเรื่องการคูณชั้น	10	5.71
การอธิบายให้เด็กเข้าใจ	1	0.57
การให้กำลังใจเด็ก	1	0.57
การบันทึกการสอนให้ถูกต้อง	1	0.57
การสาธิตการทดลอง	1	0.57
การกะเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่สอน	1	0.57
สอนให้เด็กเข้าใจและเกิดใญ่ถูกต้อง	1	0.57
การพูดให้เร็วพอเหมาะและเน้นตอนสำคัญ	1	0.57
การให้ผู้ปกครองให้เหมาะกับเนื้อหา	1	0.57
ไม่เน้นอะไรเป็นพิเศษ	4	2.29
รวม	175	100

จากตาราง 39 แสดงให้เห็นว่าสิ่งที่อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์เน้นมากที่สุดในการ
 นิเทศคือ ให้ผู้ปกครองทุกครั้งทำการสอน (54.29 %) ซึ่งเน้นมากกว่าสิ่งอื่นอย่างเห็นได้ชัด
 รองลงไปก็คือเน้นให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ (17.71 %) และเน้นให้นักเรียนฝึกสอนสอนโดย
 เน้นเนื้อหาให้ลึกซึ้ง (12.57 %)

ตาราง 40 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามความเห็นที่มีต่อประโยชน์ที่ได้รับ
จากอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
การเลือกใช้อุปกรณ์	9 5.14 %	63 36.00 %	103 58.86 %	175 100 %
วิธีการสร้างอุปกรณ์	21 12.00 %	77 44.00 %	77 44.00 %	175 100 %
การปรับปรุงวิธีการสอน	13 7.43 %	63 36.00 %	99 56.57 %	175 100 %
ความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียม การสอน	19 10.86 %	74 42.28 %	82 46.86 %	175 100 %
ช่วยให้เห็นทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี	15 8.57 %	74 42.29 %	86 49.14 %	175 100 %
ช่วยให้มีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ	14 8.00 %	79 45.14 %	82 46.86 %	175 100 %
ช่วยให้มีความสามารถที่จะปรับปรุงการสอน วิทยาศาสตร์โดยตนเอง	10 5.72 %	79 45.14 %	86 49.14 %	175 100 %

จากตาราง 40 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์มากจากการนิเทศ
ของอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ เกือบสามเท่าตัว ผู้ที่มีความเห็นว่าได้ประโยชน์มาก และได้
ประโยชน์ปานกลาง มีจำนวนใกล้เคียงกันทั้งสิ้น ยกเว้นประโยชน์ด้านการเลือกใช้อุปกรณ์ และการ-

ปรับปรุงวิธีสอน

ตาราง 41 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง

ปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	จำนวน	ร้อยละ
ทุกครั้งที่นักเรียนทำการสอน	20	11.43
เกือบทุกครั้งที่นักเรียนทำการสอน	27	15.43
นิเทศบางเป็นบางครั้ง	98	56.00
เกือบจะไม่ได้นิเทศเลยหรือไม่นิเทศเลย	30	17.14
รวม	175	100

จากตาราง 41 แสดงให้เห็นว่าครูพี่เลี้ยงนิเทศการสอนบ้างเป็นบางครั้งมากที่สุด (56.00 %) รองลงมาคือเกือบจะไม่ได้นิเทศเลย หรือไม่นิเทศเลย (17.14 %) เพราะฉะนั้น
อาจกล่าวได้ว่า ครูพี่เลี้ยงร้อยละ 73.14 ให้การนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน
ฝึกสอนในชั้นเรียน

ตาราง 42 แสดงความเห็นของนักเรียนฝึกสอนที่มีต่อปริมาณการนิเทศวิชาวิทยากร
ชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่ได้รับจากครูพี่เลี้ยง

ปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	จำนวน	ร้อยละ
มากเกินไป	1	0.57
เพียงพอและเหมาะสมแล้ว	91	52.00
น้อยเกินไป	83	47.43
รวม	175	100

จากตาราง 42 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนที่มีความเห็นว่าปริมาณการนิเทศที่ได้รับจากครูพี่เลี้ยงนั้นเพียงพอและเหมาะสมแล้ว มีจำนวนมากที่สุด (52.00 %) และรองลงไปก็คือมีความเห็นว่าการนิเทศที่ได้รับนั้นน้อยเกินไป (47.43 %) ซึ่งจำนวนนักเรียนฝึกสอนที่มีความเห็น 2 ประการดังกล่าวแล้วมีจำนวนใกล้เคียงกัน

ตาราง 43 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอน
ของครูพี่เลี้ยง

วิธีการนิเทศ	จำนวน	ร้อยละ
ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล	112	44.98
ให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม	32	12.85
เขียนขอแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดานอื่น	67	26.91
แนะนำทันทีขณะสอน	32	12.85
ไม่แนะนำใด ๆ แต่ถามถึงจะอธิบายให้ทราบ	4	1.61
ให้คำแนะนำก่อนสอน	1	0.40
ไม่มีการนิเทศเลย	1	0.40
รวม	249*	100

* ครูพี่เลี้ยงใช้วิธีการนิเทศใดคนละหลายวิธี

จากตาราง 43 แสดงว่าวิธีการนิเทศที่ครูพี่เลี้ยงใช้มากที่สุด คือ การให้คำแนะนำโดยใช้วาจาหลังจากการสอนแล้วเป็นรายบุคคล (44.98 %) รองลงไปที่ใช้วิธีเขียนขอแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดานอื่น (26.91 %)

ตาราง 44 แสดงถึงสิ่งที่ครูผู้เลี้ยงเน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น

สิ่งที่ครูผู้เลี้ยงเน้นมากที่สุด	จำนวน	ร้อยละ
สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน	30	17.14
สอนโดยเน้นเนื้อหาให้ลึกซึ้ง	42	24.00
ให้ผู้ปกครองทุกครั้งที่ทำการสอน	58	33.14
ให้ทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ	38	21.71
เน้นในเรื่องการคูณชั้น	1	0.57
ให้แทรกกิจกรรมในการสอน	1	0.57
ให้เด็กจดจำเนื้อหาให้ได้	1	0.57
ให้คำนึงถึงตัวเด็กเป็นสำคัญ	1	0.57
ไว้เนื้ออะไร	3	1.71
รวม	175	100

จากตาราง 44 แสดงว่าสิ่งที่ครูผู้เลี้ยงเน้นมากที่สุด คือให้ผู้ปกครองทุกครั้งที่ทำการสอน (33.14 %) ถัดมาคือ เน้นให้สอนโดยเน้นเนื้อหาให้ลึกซึ้ง (24.00 %) ให้ทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ (21.71 %) และเน้นให้สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน (17.14 %)

ตาราง 45 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามความเห็นที่มอบประโยชน์ที่ได้รับจากการนิเทศของครูพี่เลี้ยง

ประโยชน์ที่ได้รับ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
การเลือกใช้อุปกรณ์	27 15.43 %	85 48.57 %	63 36.00 %	175 100 %
วิธีการสร้างอุปกรณ์	35 20.00 %	92 52.57 %	48 27.43 %	175 100 %
การปรับปรุงวิธีการสอน	28 16.00 %	86 49.14 %	61 34.86 %	175 100 %
ความเข้าใจในประมวลการสอน และการเตรียมการสอน	23 13.14 %	88 50.29 %	64 36.57 %	175 100 %
มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี	21 12.00 %	85 48.57 %	69 39.43 %	175 100 %

จากตาราง 45 แสดงว่า นักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าประโยชน์ต่าง ๆ ที่ได้รับจาก
คำแนะนำในการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้นของครูพี่เลี้ยงนั้น มีประโยชน์
ปานกลางทั้งสิ้น

สรุปผล อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้

1. เพื่อศึกษาผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครู ว่าได้ผลตามความมุ่งหมายของการเรียน วิทยาศาสตร์เพียงใดในในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ข้อความจริงต่าง ๆ (Functional information of facts) ด้านความถนัดรวมยอด (Functional concepts) และด้านหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)

1.2 ทักษะจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

1.3 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests)

1.4 ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations)

1.5 ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrumental skills)

1.6 ทักษะ และความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Problem solving skills)

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ชายและหญิง ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความรู้ด้านข้อความจริง

2.2 ความถนัดรวมยอด

2.3 หลักวิทยาศาสตร์

3. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ทั้งชายและหญิง ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การดำเนินการสอนและกิจกรรม

3.2 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์การสอน

3.3 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

4. เพื่อเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร วิธีสอน และการฝึกสอนในสถาบัน
ฝึกหัดครู เพื่อให้นักเรียนฝึกหัดครูระดับนี้สามารถสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น
ได้ดังนี้

วิธีดำเนินการก่นกว่า

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้เขียนได้กำหนดวิธีดำเนินการ เป็นขั้น ๆ ดังนี้ ก่อ

1. การสร้างเครื่องมือเพื่อรวบรวมข้อมูล

1.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบนี้เป็นแบบ
เลือกตอบ (Multiple choices) แบ่งเป็น 3 ชุด คือ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ
ทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบเกี่ยวกับ
หลักวิทยาศาสตร์ ชุดละ 50 ข้อ

1.2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความสามารถต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถาม
ที่สร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิกเกิร์ต มี 5 ชุด ได้แก่แบบสอบถามเกี่ยวกับ
ทัศนคติวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามเกี่ยวกับความสนใจในวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามเกี่ยวกับ
ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธี
วิทยาศาสตร์ ชุดละ 20 ข้อ และแบบสอบถามเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์ อีก 25 ข้อ

1.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับประถมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็น 4 ตอน คือ รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ การดำเนินการ
สอนและกิจกรรม การจัดหาและการใช้อุปกรณ์ และการนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง

2. การทดลองใช้แบบทดสอบและแบบสอบถาม

เพื่อสร้างแบบทดสอบและแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ผู้เขียนและคณะได้นำแบบทดสอบ
และแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนฝึกหัดครูในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา-2515
ดังนี้

2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ทดลองใช้กับนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยครูนครราชสีมา จำนวน 78 คน

2.2 แบบสอบถามความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ได้ทดลองกับนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยครูอุบลราชธานี จำนวน 104 คน

2.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ทดลองใช้กับนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูจันทระเกษม ที่ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว จำนวน 10 คน

3. การวิเคราะห์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เมื่อได้ทดลองใช้แบบทดสอบแล้วได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ปรากฏว่าได้ข้อสอบที่ดีนำไปใช้ได้จริง รวม 108 ข้อ ดังนี้

ชุดที่ 1	จำนวน	40	ข้อ
ชุดที่ 2	จำนวน	38	ข้อ
ชุดที่ 3	จำนวน	30	ข้อ

4. การวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

ผู้เขียนได้วิเคราะห์หาค่า t (ค่าอำนาจจำแนก) ของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า t มากกว่า 1.7723 ไว้ใช้ในการสอบจริง ปรากฏว่าได้จำนวนข้อสอบที่ใช้ได้ดังนี้

ชุดที่ 1	ทัศนคติวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
ชุดที่ 2	ความสนใจในวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
ชุดที่ 3	ความพอใจในวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
ชุดที่ 4	ทักษะในการใช้เครื่องมือ	18	ข้อ
ชุดที่ 5	ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหา		
	ตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
รวมแบบสอบถามทั้ง 5 ชุด มี 90 ข้อ			

5. การปรับปรุงแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เมื่อได้ทดลองให้นักเรียนตอบแบบสอบถามแล้ว ผู้เขียนได้นำคำตอบมาพิจารณาว่า ผู้ตอบเข้าใจคำถามและตอบแบบสอบถามได้ถูกต้องตามจุดมุ่งหมายที่ผู้เขียนตั้งไว้หรือไม่ จากนั้น จึงปรับปรุงคำถามที่ยังบกพร่องให้ดีขึ้น

6. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ของวิทยาลัยครูภาคกลาง 6 แห่ง ไม่รวมวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ได้แก่ วิทยาลัยครูนครปฐม วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา วิทยาลัยครูเทพสตรี วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา วิทยาลัยครูเพชรบุรี และวิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทั้งหมดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

6.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และตอบแบบสอบถามความถี่เห็นค่าน่าสนใจ ทางวิทยาศาสตร์ รวม 5 คาน มีจำนวนทั้งหมด 360 คน เป็นชาย 178 คน และเป็นหญิง 182 คน

6.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น เป็นนักเรียนฝึกหัดครู ป.กศ. ชั้นปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2515 ที่ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้วในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 มีจำนวนทั้งสิ้น 175 คน เป็นชาย 99 คน และเป็นหญิง 76 คน

7. การรวบรวมข้อมูล

ผู้เขียนได้นำแบบทดสอบและแบบสอบถามที่วิเคราะห์แล้วไปดำเนินการทดสอบและสอบถามด้วยตนเอง โดยขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการและอาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครูทั้ง 6 แห่ง ในระหว่างวันที่ 12 - 25 ธันวาคม พ.ศ. 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

7.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาทดสอบ

1 ชั่วโมง

7.2 แบบสอบถามความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาทดสอบ

45 นาที

7.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ไม่จำกัดเวลาในการตอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน โดยจำแนกเพศชาย เพศหญิง และไม่จำแนกเพศ
2. วิเคราะห์หาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน ระหว่างกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง โดยใช้ t-test
3. คำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตามเพศและรวมทั้งหมด แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชาย หญิง และรวมทั้งหมด
4. คำนวณหาค่าร้อยละ ของคำถามแต่ละข้อเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น

สรุปผลการเก็บข้อมูล

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับปีที่ 2 ของวิทยาลัยครู 6 แห่ง ในภาคกลาง ปรากฏว่า

1.1 นักเรียนฝึกหัดครูมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง ความคิดรวบยอด และหลักวิทยาศาสตร์ ในแต่ละด้าน และทั้ง 3 ด้านรวมกัน ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม หรือต่ำกว่าระดับปานกลาง

1.2 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างเพศพบว่า

1.2.1 นักเรียนฝึกหัดครูชายได้คะแนนเฉลี่ยด้านความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงสูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

1.2.2 นักเรียนฝึกหัดครูชายมีผลสัมฤทธิ์ด้านความถี่รวมยอดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าหญิงเล็กน้อย แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.3 นักเรียนฝึกหัดครูชายมีผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์สูงกว่าหญิงเล็กน้อย แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.4 นักเรียนฝึกหัดครูชายมีผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ด้านรวมกัน สูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

1.3 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ด้าน พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ที่สูงที่สุด รองลงมาคือผลสัมฤทธิ์ด้านความถี่รวมยอดทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ตามลำดับ

2. การศึกษามผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

2.1 นักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

2.2 เมื่อเปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักเรียนฝึกหัดครูชาย และนักเรียนฝึกหัดครูหญิง พบว่า นักเรียนฝึกหัดครูหญิงมีความสามารถด้านต่าง ๆ สูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูชาย ยกเว้นด้านทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพียงด้านเดียว เท่านั้น ที่นักเรียนฝึกหัดครูชายได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิง

2.3 วิธีการที่นักเรียนฝึกหัดครูใช้แก้ปัญหาที่ตนเองประสบมากที่สุดคือ แก้ปัญหาคด้วยตนเอง รองลงมาคือปรึกษาอาจารย์ ปรึกษาพ่อแม่ ปรึกษาเพื่อน และปรึกษาคณาจารย์ตามลำดับ

3. การศึกษาเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น

3.1 ในการเตรียมการสอนนั้นนักเรียนส่วนใหญ่คำนึงถึงความมุ่งหมายในการสอน

แหล่งที่ใ้ครูมีการสอนนอกระบบก็คือวิทยาลัยครู ปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนประสบมากในการจัดหาและทำอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ คือ แกะ โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์ และโรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ ปัญหาที่นักเรียนประสบในการจัดหาและทำอุปกรณ์ในชั้น ปานกลาง คือ ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมี แต่ไม่ให้ความสะดวก สำหรับปัญหาที่ประสบ นอกระบบคือมหาวิทยาลัยของวิทยาลัยครูไม่ให้ความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์ ไม่สามารถที่จะ เลือกใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสมกับเนื้อหา และไม่สามารถจะทำอุปกรณ์เองให้ประกอบการสอนได้

3.5 อาจารย์นิเทศก์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นอาจารย์สอน วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู อาจารย์นิเทศก์ส่วนมากจะนิเทศการสอนเป็นบางครั้งเท่านั้น ซึ่ง นักเรียนฝึกสอนจำนวนมากเห็นว่าน้อยเกินไป แต่นักเรียนฝึกสอนจำนวนมากก็เคยชินกับคิดว่า การนิเทศของอาจารย์นิเทศก์นั้นเพียงพอและเหมาะสมแล้ว วิธีการนิเทศที่อาจารย์นิเทศก์ใช้มาก คือการ เขียนขอแนะนำในบันทึกการสอน หรือกระดานชนวน รองลงไปคือการแนะนำโดยใช้วาจา หลังจากการสอนเป็นรายบุคคล สิ่งที่อาจารย์นิเทศก์เห็นมากที่สุดคือ ใ้ทำอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำ การสอน สำหรับความกึกก้องของนักเรียนฝึกสอนที่เมื่อประกอบขึ้นที่ใ้รับจากอาจารย์นิเทศก์ปรากฏว่า นักเรียน ฝึกสอนเห็นว่าตนได้รับประโยชน์มากจากการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ในด้านการ เลือกใช้อุปกรณ์ วิธีการสร้างอุปกรณ์ การปรับปรุงวิธีการสอน ความเข้าใจในประมวลการสอน และการ เตรียมการสอน ช่วยใ้มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี ช่วยใ้มีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ และช่วยใ้มีความสามารถที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ใ้ด้วยตนเอง แต่ผู้ที่มีความเห็นว่าตน ใ้ได้รับประโยชน์จากการนิเทศเพียงปานกลางก็มีจำนวนไม่มากนัก ยกเว้นการเลือกใช้อุปกรณ์ และการปรุงวิธีสอน มีจำนวนผู้ที่เห็นว่าใ้ประโยชน์มาก มีจำนวนมากอย่างเห็นได้ชัด

3.6 ในด้านการนิเทศจากครูพี่เลี้ยงพบว่าครูพี่เลี้ยงใ้การนิเทศแก่นักเรียนฝึกสอน บ้างเป็นบางครั้งมากที่สุด รองลงไปก็เกือบจะไม่ใ้การนิเทศเลย หรือไม่ใ้การนิเทศเลย ซึ่งนักเรียน ฝึกสอนเห็นว่าเพียงพอและเหมาะสมแล้ว ส่วนนักเรียนฝึกสอนที่เห็นว่าครูพี่เลี้ยงใ้การนิเทศน้อย เกินไปก็มีจำนวนไม่มากนัก วิธีการนิเทศที่ครูพี่เลี้ยงใ้มากที่สุดคือใ้คำแนะนำโดยใช้วาจา หลังจากการสอนเป็นรายบุคคล รองลงมาคือเขียนขอแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดานชนวน ครูพี่เลี้ยงส่วนใหญ่จะ เ็นใ้ให้นักเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์การสอนทุกครั้งที่ทำ การสอน รองลงไปก็

เน้นให้สอนโดยเน้นค่านี้อาให้ลึกซึ้ง สำหรับความเห็นของนักเรียนฝึกสอนที่มีต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการนิเทศของครูพี่เลี้ยงปรากฏว่า นักเรียนเห็นว่าตนได้รับประโยชน์ปานกลางทุกด้าน

การอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ต่อไปนี้จะได้อภิปรายถึงผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และสภาพทั่วไป กับปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นของนักเรียนฝึกหัดครู ป.กค.ชั้นปีที่ 2

1. จากผลการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปรากฏว่านักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิง มีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงสูงสุด รองลงมาคือด้านความถนัดหรือความชอบทางวิทยาศาสตร์ และด้านหลักวิทยาศาสตร์ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกันกะแนเพิ่มเติมพบว่า นักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงมีผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงและความถนัดหรือความชอบทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มเล็กน้อย และมีผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มค่อนข้างมาก ผู้เขียนมีความเห็นว่าการที่นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าด้านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงและความถนัดหรือความชอบทางวิทยาศาสตร์ อาจเป็นเพราะการสอนของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูส่วนมากใช้แบบบรรยาย ซึ่งวิธีสอนแบบนี้สะดวกในการให้ความรู้เกี่ยวกับข้อความจริง และสร้างความคิดรวบยอดให้เกิดขึ้นได้ แต่การสร้างความรู้ความเข้าใจด้านหลักวิทยาศาสตร์นั้น คงอาศัยวิธีสอนเป็นพิเศษโดยเฉพาะ จึงจะสามารถสร้างความรู้ด้านหลักวิทยาศาสตร์แต่ละเรื่องขึ้นได้ นักการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ และนักจิตวิทยาพบว่าหลักวิทยาศาสตร์นั้นเกิดจากความสัมพันธ์ของความถนัดหรือความชอบหลาย ๆ อย่าง และความถนัดหรือความชอบก็เกิดมาจากการทราบความจริงเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ หลาย ๆ ประการ แสดงว่าหลักวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการสร้างความถนัดหรือความชอบขึ้นสูง (Heiss, 1950 : 58) และคงอาศัยความถนัดหรือความชอบ ความชอบข้อความจริงเป็นพื้นฐาน เมื่อนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านข้อความจริง และความถนัดหรือความชอบทางวิทยาศาสตร์ต่ำ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ยิ่งต่ำลงไปด้วย

สำหรับสาเหตุที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในทุกด้านนั้น อาจเป็นเพราะวิธี

การสอนจึงได้กล่าวนำแล้ว และอาจเป็นเพราะว่าอาจารย์ผู้สอนมิได้กำหนดความมุ่งหมายโดยแน่ชัดไว้ว่า ในการสอนแต่ละครั้งจะมุ่งสร้างความรู้ด้านความจริง ความถี่รวบยอด และหลักวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง และจะใช้วิธีสอนอย่างไร มีการสำรวจการทดลองทดลองจนได้อุปกรณ์อะไรบ้าง คอยเหตุนี้เอง จึงทำให้การสร้างความรู้ด้านความจริง ด้านความถี่รวบยอด และหลักวิทยาศาสตร์ไปแจ่มชัดและแน่นแฟ้นพอ ประกอบกับว่าระยะเวลาที่ผู้เขียนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนั้นเป็นระยะต้นเทอมปลาย จึงเป็นภาคเรียนสุดท้ายซึ่งนักเรียนจะเรียนจบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการก็ศึกษาแล้ว นักเรียนจึงผ่านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มานานพอควร จึงทำให้อัตราการลืมมีมากขึ้นด้วย ผลการทดสอบจึงปรากฏว่าผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลดีตามความมุ่งหมาย

2. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิง ได้ผลว่านักเรียนฝึกหัดครูชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านสูงกว่าหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งก็ตรงกับผลการทดลองของเบราวน์ (Brown, 1955 : 57-59) ซึ่งพบว่านักเรียนชายชั้นปีที่ 5 และปีที่ 8 จากโรงเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนีย มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเบราวน์สันนิษฐานว่าอาจเป็นเพราะเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ตรงกับ ความสนใจและความต้องการของเด็กชายมากกว่าเด็กหญิง และยังตรงกับ ผลการศึกษาของไพทอร์ย์ สุขศรีงาม (ไพทอร์ย์ สุขศรีงาม, 2510 : 86 - 88) ซึ่งศึกษาพบว่านิสัยชายของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2510 มีแนวโน้มที่จะเรียนวิชาชีววิทยายังเป็นวิชาวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง ได้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่านิสิตหญิง แต่ไม่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชายและนิสิตหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. จากที่พบว่า นักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีความพอใจในวิทยาศาสตร์มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และมีทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น แสดงว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูยังไม่ค่อยดีตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้เท่าที่ควร

การที่นักเรียนมีความสามารถต่างกันต่าง ๆ เพียงปานกลางนั้น อาจจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ นับตั้งแต่หลักสูตร ตัวครูผู้สอน ตัวนักเรียน วิธีการสอนของครู การใช้อุปกรณ์

การสอน กิจกรรมพิเศษประกอบการสอน สภาพแวดล้อมของโรงเรียน เพราะฉะนั้นจึงสรุปได้ยากกว่าเป็นเพราะสาเหตุหรือข้อบกพร่องด้านใดที่ทำให้ผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจ แต่อย่างไรก็ตามเราอาจสันนิษฐานได้จากวิธีการสอนของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู ซึ่งมักใช้วิธีสอนแบบบรรยายเป็นหลัก โดยอาจใช้กิจกรรมอื่นประกอบ เช่น การรายงาน การอภิปรายหน้าชั้น การสาธิตการทดลอง การทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งวิธีการสอนสอนดังกล่าวอาจจะเหมาะในการพัฒนาความสามารถด้านหนึ่งด้านใด แต่ไม่เหมาะในการพัฒนาความสามารถด้านอื่น เช่น จากการวิจัยของจอห์น (John, 1966 : 994-995) ได้เปรียบเทียบวิธีสอนแบบบรรยาย และวิธีสอนแบบแก้ปัญหาด้วยตนเองพบว่าวิธีสอนแบบบรรยายดีกว่าในด้านการรู้เนื้อหา แต่วิธีสอนแบบแก้ปัญหาคือว่าในด้านการเกิดความสามารถในการคิดหาเหตุผล และทักษะจิตวิทยาศาสตร์ หรือจากการวิจัยของเพนนิ่งตัน (Pennington, 1960 : 4344) และการวิจัยของเวลช์ (Welch, 1959 : 1233-1234) ได้ค้นพบในทำนองเดียวกันว่า การจัดกิจกรรมพิเศษในโรงเรียน เช่น ชุมนุมวิทยาศาสตร์ การจัดป้ายนิเทศ และการจัดทัศนศึกษา เป็นต้น มีผลทำให้นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์ ดังนั้นเป็นต้น แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่ต้องใช้วิธีสอนและกิจกรรมพิเศษหลาย ๆ ประการ ในการสร้างความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนอย่างครบถ้วนและได้ผลดี ทั้งนี้ควรอาศัยผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ได้ศึกษาไว้ เป็นแนวทางประกอบในการเตรียมและวางแผนการสอนด้วย

การวิจัยครั้งนี้ได้ผลตรงกับผลการวิจัยของ จ่านง วิสุทธิแพทย์ (จ่านง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนคร มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความพอใจและสนใจในวิทยาศาสตร์ปานกลาง แต่ต่างกันที่นักเรียนฝึกหัดครูมีทักษะในการใช้เครื่องมือและมีทักษะในการแก้ปัญหาคือว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนฝึกหัดครูมีโอกาสได้ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และวิทยาลัยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์มากกว่าโรงเรียนมัธยมศึกษา

นอกจากนี้ยังตรงกับผลการวิจัยของสวาน (Swan, 1967 : 4175A) ที่พบว่านักเรียนหญิงมีทัศนคติ และความพอใจในวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย ทั้ง ๆ ที่พบว่านักเรียนชาย

มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนหญิง แต่ทั้งสองคล่องกับการวิจัยของกันยา สุทธิณีเทศน์

(กันยา สุทธิณีเทศน์, 2507, 75 - 81) ที่พบว่าความรูทางวิทยาศาสตร์กับทัศนคติวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันน้อย เพราะฉะนั้นการที่จะเน้นด้านความรู้วิทยาศาสตร์สูง จึงไม่จำเป็นจะต้องมีทัศนคติวิทยาศาสตร์สูงตามไปด้วย

4. ผลที่ปรากฏว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนทุกครั้งที่ได้เตรียมการสอน วิธีการเตรียมการสอนที่ใ้มากที่สุดก็เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ และบันทึกการสอนจนจบความ โดยใ้แบบเรียนวิทยาศาสตร์และประมวลการสอนประกอบ แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนส่วนมากมีวิธีการเตรียมการสอนที่ถูกต้อง ซึ่งอาจเป็นเพราะอยู่ในช่วงระยะเวลาของการฝึกสอน ซึ่งมีคะแนนเป็นแรงจูงใจ และมีอาจารย์ที่ปรึกษากับครูพี่เลี้ยงคอยกระตุ้น จึงเป็นเหตุว่า เมื่อนักเรียนฝึกสอนเหล่านี้ออกไปทำหน้าที่ครูประจำการจริง ๆ แล้วจะยังคงพฤติกรรมที่ดีที่ฝึกไว้ต่อไปหรือไม่

5. จากผลที่ปรากฏว่าวิธีการสอนที่นักเรียนเลือกใ้เป็นอันดับหนึ่งมากที่สุด ก็คือ การทำการทดลองประกอบคำอธิบายและที่เลือกเป็นอันดับที่สองมากที่สุด คือ วิธีอธิบายใ้นักเรียนฟังตามแบบเรียน ซึ่งวิธีนี้จำนวนผู้เลือกใ้เป็นอันดับที่หนึ่งมากที่สุดใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนรู้จักใ้การทดลองมาประกอบการอธิบายใ้ให้นักเรียนสนใจและเข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น แต่การสาธิตการทดลองอย่างเดียวนั้น จะไม่ช่วยใ้นักเรียนเกิดทักษะใ้การใช้เครื่องมือและเกิดทักษะใ้การแก้ปัญหาได้ จึงจำต้องใ้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการทดลองด้วยตนเองใ้มากที่สุดด้วย ซึ่งนักเรียนฝึกสอนอาจจะเห็นว่านักเรียนยังเล็กอยู่ หรืออาจขาดแคลนเครื่องมือทำการทดลองก็ได้ จึงเลือกใ้วิธีการสาธิตการทดลองแทน สำหรับการที่นักเรียนฝึกสอนเลือกใ้วิธีสอนแบบอธิบายใ้นักเรียนฟังตามแบบเรียนมากเป็นอันดับที่สอง และอันดับที่หนึ่งเป็นจำนวนใกล้เคียงกันนั้น นับว่านักเรียนฝึกสอนพวกนี้ยังใ้วิธีการสอนแบบเก่าที่ถือเอาความสะดวกสบายในการสอนเป็นหลักโดยมิได้คำนึงถึงลักษณะวิชาวิทยาศาสตร์ว่าต้องอาศัยวิธีการสอนเป็นพิเศษแตกต่างไปจากการสอนวิชาอื่น ๆ เช่น ประวัติศาสตร์ วรรณคดี เป็นต้น ดังนั้นจึงนับว่านักเรียนฝึกสอนบางคนยังบกพร่องใ้การเลือกใ้วิธีสอนวิทยาศาสตร์ สมควรจะต้องใ้รับการแก้ไขต่อไป

สำหรับผลการึกษาที่ปรากฏว่า นักเรียนฝึกสอนจัดกิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ประกอบการสอน

วิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ภูมิวิทยาศาสตร์ และจิตปายนิเทศปานกลาง และจัดกิจกรรมการวิทยาศาสตร์ กับวัดศึกษานอกสถานพินยอนันต์ แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนยังไม่เห็นคุณค่าของการจัดกิจกรรมพิเศษมากนัก ทั้ง ๆ ที่กิจกรรมเหล่านี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่จะช่วยสร้างความสนใจในวิทยาศาสตร์ ได้เป็นอย่างดี ดังที่ เพนนิงตัน (Pennington, 1960 : 4344) ได้ค้นพบจากการวิจัย ถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ในค่านักศึกษาที่นักเรียนประสบในการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ นั้น มีข้อสงสัยเกี่ยวกับสาเหตุสำหรับ ปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการ เรียนวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้มีนักเรียน ฝึกสอน 49.14 % ระบุว่า เป็นปัญหาน้อย แต่นักเรียนฝึกสอน 45.71 % ระบุว่า เป็นปัญหา ปานกลาง และอีก 5.14 % ระบุว่า เป็นปัญหามาก แสดงว่านักเรียนจำนวนถึง 50.85 % ที่ประสบปัญหาในค่านักศึกษา ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูยังไม่ประสบ ผลดีเท่าที่ควร ซึ่งอาจเป็นเพราะวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์นั้นมีชั่วโมงสอนเพียง 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่เกิน 12 ชั่วโมงใน 1 ภาคเรียน ซึ่งน้อยมากจึงอาจทำให้การสอนไม่ได้ผลดี นอกจาก อาจารย์ผู้สอนจะต้องวางแผนในการสอนเป็นอย่างดีเท่านั้น

6. ผลที่ปรากฏว่า อุปกรณ์การสอนที่นักเรียนฝึกสอนใช้มาก ได้แก่ รูปภาพ ของจริง และแผนภูมิ โดยนักเรียนฝึกสอนทำขึ้นเองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งก็น่าจะเป็นความจริง เพราะอุปกรณ์ ดังกล่าวสามารถหาได้ง่าย หรือทำขึ้นได้ง่ายจนบางทีก็ใช้กันจนมากเกินไปจนความจำเป็นก็มี สำหรับ อุปกรณ์ที่ใช้น้อยมากได้แก่อุปกรณ์พวกอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีราคาแพง เช่น เครื่องฉายภาพนิ่ง ภาพยนตร์ โทรทัศน์ เทปบันทึกเสียง เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้โรงเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ไม่มี และวิทยาลัยครูก็มีจำนวนจำกัดกับต้องใช้ในวิทยาลัยครู เองอีกด้วย โอกาสที่จะให้บริการแก่ โรงเรียนฝึกสอนจึงมีน้อย

ข้อที่น่าสงสัยอีกอย่างหนึ่งก็คือมีนักเรียนฝึกสอนจำนวนมากระบุว่าใช้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์น้อย ซึ่งก็หมายความว่านักเรียนจะมีโอกาสได้รู้จักเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และได้ทำการทดลองวิทยาศาสตร์น้อยลงด้วย ซึ่งย่อมไม่ใช่วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี สาเหตุที่ นักเรียนฝึกสอนไม่สามารถจัดหาและทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้ส่วนใหญ่เป็นเพราะโรงเรียนฝึกสอน มีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ และโรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณให้ ซึ่งก็เป็นปัญหาโดยทั่ว ๆ ไปนั่นเอง

ความจริงแล้วอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นเป็นอุปกรณ์ที่สามารถสร้าง
 ขึ้นเองได้โดยใช้วัสดุราคาถูก หรือบางครั้งก็เป็นวัสดุที่ไร้แล้วไม่ต้องซื้อหา เพียงแต่ใช้ความพยายาม
 เสาะหาหาเท่านั้น เพราะฉะนั้นจึงมีว่านักเรียนฝึกสอนยังบกพร่องในการจัดหาอุปกรณ์การสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์

7. ผลที่ปรากฏว่าอาจารย์นิเทศส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นอาจารย์ในหมวดวิทยาศาสตร์ของ
 วิทยาลัยครูนั้น น่าจะทำให้การนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เพราะการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์มีลักษณะแตกต่างจากวิชาอื่น ๆ มาก จำเป็นต้องอาศัยอาจารย์นิเทศที่มีความรู้
 ความสามารถทั้งด้านวิทยาศาสตร์และวิชาการศึกษาคือ การขาดอาจารย์นิเทศที่เป็นอาจารย์
 วิทยาศาสตร์โดยตรงอาจเป็นเพราะอาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์มีน้อย หรืออาจเป็นเพราะขาด
 ระบบบริหารที่ดี จึงไม่สามารถจะจัดให้อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ออกทำหน้าที่นิเทศได้ หรืออาจ
 จะเป็นเพราะอาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์เองไม่ยอมออกนิเทศการสอนก็เป็นได้ ในด้านการนิเทศนั้น
 อาจารย์นิเทศส่วนใหญ่จะออกนิเทศเป็นบางครั้ง ซึ่งนักเรียนฝึกสอนก็มีความเห็นว่าย่อยเกินไป
 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนมีความต้องการคำปรึกษาจากอาจารย์นิเทศมาก แต่อาจารย์นิเทศไม่
 สามารถให้การนิเทศอย่างพอเพียงได้ คงมีนักเรียนฝึกสอนบางส่วนเท่านั้นที่ระบุว่าตนเองพอใจใน
 ปริมาณการนิเทศของอาจารย์นิเทศแล้ว เท่านั้น

สำหรับด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการนิเทศนั้นนักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เห็นว่าตนได้รับประโยชน์
 จากการนิเทศของอาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์มาก แต่ก็ยังมีนักเรียนฝึกสอนจำนวนใกล้เคียงกัน
 มีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์เพียงปานกลาง แสดงว่า อาจารย์นิเทศยังทำหน้าที่นิเทศของตน
 ไม่ได้ผลดีเต็มที่นัก

8. ผลที่ปรากฏว่าครูพี่เลี้ยงให้การนิเทศเป็นบางครั้งมากที่สุด รองลงไปก็เกือบจะ
 ไม่ได้นิเทศเลย และนักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าปริมาณการนิเทศที่ตนได้รับนั้นเพียงพอแล้ว และ
 ที่เห็นว่าย่อยไปก็มีจำนวนใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าครูพี่เลี้ยงยังปฏิบัติหน้าที่ของตนยังไม่เต็มที่
 เท่าที่ควร ซึ่งก็มีปรากฏเสมอว่าครูพี่เลี้ยงมักจะใช้เวลาที่ต้องทำหน้าที่นิเทศการสอนไปทำงาน
 อย่างอื่น ปลอกลูกศิษย์นักเรียนต้องฝึกสอนไปตามลำพังหรือครูพี่เลี้ยงบางคนเข้าใจผิดว่านักเรียนฝึกสอน
 นั้นมีหน้าที่ช่วยตนสอนก็มี ซึ่งย่อมเป็นผลเสียต่อการฝึกสอนของนักเรียนทั้งสิ้น ดังที่นักเรียนฝึกสอน

ได้ให้ความเห็นว่าท่านได้รับประโยชน์จากการนี้เหลือของครูพี่เลี้ยง เพียงปานกลางเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ช่วยให้ให้เห็นข้อบกพร่องในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู ตลอดจนการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นด้วย จึงขอเสนอแนะข้อแก้ไขปรับปรุงดังต่อไปนี้

ก. ข้อเสนอแนะต่ออาจารย์วิทยาศาสตร์

การที่จะสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้นองค์ประกอบสำคัญก็คือครู จึงขอเสนอแนะ การปรับปรุงการสอนของอาจารย์วิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรเข้าใจความมุ่งหมายในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาการ ศึกษา พุทธศักราช 2508 เป็นอย่างดี ตลอดจนสามารถแปลความมุ่งหมายเหล่านั้นให้เป็นพฤติกรรมที่ปฏิบัติได้ เพื่อให้การสอนได้บรรลุ ผลตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้

2. อาจารย์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรปรับปรุงวิธีสอนวิทยาศาสตร์เสมอ ๆ โดยอาศัยผลการวิจัยด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีคุณค่าไว้แล้วมาเป็นแนวทาง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ผลดีตามความมุ่งหมายที่วางไว้

3. อาจารย์วิทยาศาสตร์ควรมีโอกาสได้ไปสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาจริง ๆ ทั้งนี้เพื่อจะได้นำประสบการณ์ที่ได้มาปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ของตน

4. ในการสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์นั้น อาจารย์ผู้สอนควรเน้นเรื่องวิธีการ สอน และการสร้างอุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาให้แก่เด็กฝึกหัดครู ให้มากขึ้น

5. อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรส่งเสริมการจัดกิจกรรมพิเศษประกอบการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครู เช่น การตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ การจัดปายนิเทศ ฯลฯ เพราะกิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในวิทยาศาสตร์

6. อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรจะต้องออกนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เพราะยอมจะให้กรณีพิเศษได้ก็กว่าอาจารย์พิเศษที่ไม่ได้เป็นอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ และยัง
มีโอกาสดำเนินการปัญหาต่าง ๆ ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาของโรงเรียนฝึกสอน
จะได้นำมาปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครู เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น

ข. ขอเสนอแนะต่อวิทยาลัยครู

วิทยาลัยครูมีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้การสอนของอาจารย์วิทยาศาสตร์ได้ผลสมบูรณ์
ตามความมุ่งหมาย จึงขอเสนอแนะข้อคิดเห็นในการปรับปรุงการสอนต่อวิทยาลัยครูดังนี้

1. การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นมัธยม มีความ
มุ่งหมายเพื่อให้เป็นการศึกษาพื้นฐานทั่วไป (General Education Science) และเพื่อ
ให้นักเรียนฝึกหัดครูสามารถสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นได้อีกด้วย ดังนั้น
วิทยาลัยครูจึงควรกำหนดนโยบายให้แน่ชัดว่าจะมีวิธีการอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุความ
มุ่งหมายทั้ง 2 ประการได้โดยไม่ควยในเวลานี้

2. วิทยาลัยครูควรส่งเสริมและสนับสนุนการจัดหาอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์
การปรับปรุงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และควรเปิดรายวิชาเพื่อสอนวิธีทำเรื่องมีวิทยาศาสตร์
เพื่อใช้สอนในชั้นประถมศึกษา กับควรมีโรงฝึกงานให้นักเรียนได้ใช้เป็นสถานที่ฝึกการทำเรื่อง
มีวิทยาศาสตร์

3. ควรจัดการสัมมนาระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ได้แก่ อาจารย์พิเศษวิชาวิทยาศาสตร์ และครูพี่เลี้ยง จะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
อันจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงกรณีพิเศษการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ได้ดีขึ้น

4. ควรจะกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้เป็นอาจารย์พิเศษการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ด้วย

5. ควรส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ผลิตตำราประกอบการเรียน
วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูได้ผลดียิ่งขึ้น

6. ควรจะมีแบบสอบถามเพื่อใช้สอบถามนักเรียนที่ผ่านการฝึกสอนมาแล้วว่า
ประสบปัญหาและอุปสรรคในการฝึกสอนอย่างไรบ้าง จะได้นำมาป้องกันและแก้ไขในโอกาสต่อไป

ค. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การปรับปรุงการสอนของครู และของวิทยาลัยครูเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การสอนวิทยาศาสตร์ประสบผลดี แต่อาจจะให้โค่นลงอย่างสมบูรณ์ ควรปรับปรุงหลักสูตร การผลิตครูให้เหมาะสมตามหลักวิชาการ ศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ควบกันนี้

1. หลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับผู้ที่ไปเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ควรจัดเป็นแบบวิทยาศาสตร์ทั่วไป ไม่ศึกษาลึกซึ้ง เฉพาะแขนงใดแขนงหนึ่ง ซึ่งเหมาะสมกับหลักสูตรระดับประถมศึกษาที่นักเรียนจะต้องสอน จึงควรที่จะจัดรายวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปให้หมดเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2. ควรจะเน้นการสอนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการสร้างอุปกรณ์ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น

3. ควรจะมีหนังสือตำราแบบเรียนพร้อม

4. ควรมีห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนอย่างเพียงพอ

ง. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการวิจัยเรื่องนี้กับนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาที่เรียนในภาคค่ำบ้าง เพื่อจะได้นำผลการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ต่อไป

2. ควรจะศึกษากับนักศึกษาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นครูสอนวิชานี้โดยตรงได้แก่ระดับประกาศนียบัตรวิชาการชั้นสูง และในระดับปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) บ้าง เพื่อจะได้นำข้อบกพร่องในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้ และหาวิธีแก้ไขต่อไป.

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กันยา สุทธินิเทศน์ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2507, 112 หน้า.
- ✓จำนง วิสุทธิแพทย์ การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางประการของนักเรียนระดับประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ.3) ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2512 วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 129 หน้า.
- นันทนา ศิริพละ การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาล จังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2511 วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 139 หน้า.
- บุญถิ่น อัครถาวร การเตรียมการสอนและการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อม โรงพิมพ์บรรหาร ธนบุรี 2507, 60 หน้า.
- เปรมปรีดิ์ ศกุนะสิงห์ ความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งที่มีอำนาจลึกลับเหนือธรรมชาติของเด็กในโรงเรียนสาธิตวิทยาลัยครูแห่งหนึ่ง วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2505, 80 หน้า.
- พิทักษ์ รัชพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์โรงเรียนสตรีเนติศึกษา พระนคร 2513, 74 หน้า.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาชีววิทยาทั่วไปของนิสิตชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2510 วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 139 หน้า.

- ศึกษานิเทศก์, หน่วย กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ แนะแนวการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ทั่วไป ตามหลักสูตร ป.กศ. พุทธศักราช 2508, 47 หน้า.
- สมสุข ชีระพิจิตร การศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
ชั้นต้น ของสถานฝึกหัดครู ประจำปีการศึกษา 2511 ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 178 หน้า.
- สวรงค์ อ่อนนาค ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบปลายปี วิชาวิทยาศาสตร์ กับสมรรถภาพสมอง
ก้านเทมุล และความเชื่อในคติชาวบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปริญญาานิพนธ์
 การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 130 หน้า.
- ✓ อรพินท์ ทินวัจน์ การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่โรงเรียนตรา-
สารเสรี จังหวัดตราด ปีการศึกษา 2511 โดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน
 ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 116 หน้า.
- Brown, Stanley B., "Science Information and Attitude Possessed by Selected
 Elementary School Pupils," Science Education 39 : 57-59,
 February, 1955.
- Caruthers, Bertram, Teacher Preparation and Experienced Related to
 Achievement of Fifth Grade Pupils in Science, Dissertation
Abstract 6(28) : 1978 A, December, 1967.
- Croxton, W.C., Science in the Elementary School, Mc Graw-Hill Book
 Company, Inc., New York and London, 1937, 454 pp.
- Edward, A.L., Techniques of Attitude Scale Construction, Appleton-
 Century-Crofts, New York, 1957, 256 pp.
- Fan Chung-Teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service,
 Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Garrett, Henry E., 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.

- Hedge, N.D. and Mc Dougall, "Investigation of the Status of Science Education in Selected Public Elementary Schools of Virginia," Science Education, 48 : 59-64, February, 1964.
- Heiss, Elwood D., and Others, Modern Science Teaching, the Macmillan Company, New York, 1950, 462 pp.
- John, Kenneth Walter, "A Comparison of Two Method of Teaching Eight Grade General Science : Traditional and Structured Problem-Solving," Dissertation Abstract 4(27) : 994-995A, October, 1966.
- Kearney, R.A., "Science Concepts of Sixth Grades," Science Education, 38 : 30-32, February, 1954.
- Mahan, Luther Alvin, "The Effects of Problem solving and Lecture Discussion in Developing Student Growth in Basic Understanding, Problem-Solving Skill, Attitudes, Interests and Personal Adjustments," Dissertation Abstract 3(24) : 1097-1098, September, 1963.
- Menefee, Robert William, "Measuring Elementary School Childrens' Ability to Use Evidence from Scientific Instrument in Decission-Making Situation," Dissertation Abstract 1(27) : 117-118A, July, 1966.
- Mc Nemar, Quinn, Psychological Statistics, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1962, 451 pp.
- National Society for the Study of Education, Science Education in Americans Schools, (The Forty-Sixth Yearbook) National Society for the Study of Education, Chicago, 1947, 306 pp.
- National Society for the Study of Education, Rethinking Science Education, National Society for the Study of Education, Chicago, 1960, 344 pp.
- Parks, M.E., "Analysis of Method for Improving Science Problem Solving Ability Possessed by Prospective Elementary Teachers," Dissertation Abstract 10(29) : 3505, April, 1969.
- ✓ Pennington, Tully Sanford, "A Study of Factors Which Affected High School Seniors' Interest in Science," Dissertation Abstract 11(20) : 4344, May, 1960.
- Remmer, Hermann H., Introduction to Opinion and Attitude Measurement, Harper and Row, New York, 1954, 437 pp.
- Remmer, Hermann H., A Practical Introduction to Measurement and Evaluation, Harper and Row, New York, 1965, 390 pp.

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

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

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

Washton, Nathan S., "Improving Elementary Teaching Education in Science," Science Education, 45 : 33-34, February, 1961.

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

ตอนที่ 2

แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในชั้นต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงใบการตอบ

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

ตัวอย่าง

มนุษย์เราสามารถใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์รักษาโรคได้

ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. เฉย ๆ

ง. เห็นด้วย

จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง

สมมติว่าท่านเลือก ข้อ ข.

ในกระดาษเขียนตอบให้ขีด เครื่องหมายดังนี้

ก

ข

ค

ง

จ

๕๕

ชุดที่ 1

1. ท่านไม่ชอบเขียนที่ถามว่าหาครูในห้องเรียน

- 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. การที่มนุษย์อวกาศเดินทางไปสำรวจดวงจันทร์นั้นเป็นการสิ้นเปลืองและเสียงอันตรายเกินไปหรือไม่จะคุ้มกับความรู้ที่ได้มา

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

4. ท่านรู้สึกไปพอใจถ้ามีใครมาวิจารณ์ความคิดหรือการกระทำของท่าน

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

5. ถ้ามีการพิสูจน์แน่ชัดว่าวิธยานี้จริงก็สมควรเชื่อ

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

6. ถ้าไม่มีการบังคับท่านก็ไม่อยากไปปลูกฝัหรือฉีดวัคซีนป้องกันโรค

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

7. คาวเคราะห์ทั้งหลายต่างก็กลม เพราะ
จะได้โลกซึ่งเป็นคาวเคราะห์ดวงหนึ่งก็
ต้องกลมด้วย

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

8. การสอบคัดเลือกเรียนต่อต้องอาศัย
ดวงช่วยจึงจะสอบได้ เพราะผู้มีกรรม
จำนวนมากเหลือเกิน

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

9. ถ้าท่านร่างบางท่านจะทองสร่างกาล
พระภูมิภายในบริเวณบ้านของท่านด้วย

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

10. ท่านอ่านคหฬัมหมอคู โยหังเมื่อ
พิมพ์หรือวารสารต่าง ๆ ทั่วประเทศ

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

11. เมื่อทำประโยชน์เคราะห์หลาย
ครั้งติดต่อกัน ท่านเองจะไปหา
พระสงฆ์เพื่อรดน้ำมนต์เสกเคราะห์

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

12. เรื่องเรื่องกลางของชัง เป็นเรื่อง
เหลวไหลเป็นไปไม่ได้

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

13. ท่านไม่ชอบเพื่อที่ลอกการบ้านมา
ส่งครู

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

14. ท่านเห็นว่ากร เขาข้างเพื่อนที่ทำผิด
แน่จะเป็นเพื่อสนิทของท่านก็ตามไว้ใน
สิ่งที่ไม่ควรกระทำ

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

15. บางครั้งแม่ท่านจะต้องทุจริตบ้าง แต่
เพื่อประโยชน์ และความก้าวหน้าของ
ตัวเราเองก็ไม่น่าเสียใจ "

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

16. ถ้าท่านทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ได้กำ
ตอบต่างกับเพื่อนท่านมักแก้คำตอบให้
ตรงกันกับเพื่อนเสมอ

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

17. การทำงานฉ้อฉลหรือความผิดอื่นของผู้
อื่นจะทำให้งานสำเร็จโดยไม่จำเป็น

- 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. ท่านอยากใช้เวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม

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

3. ท่านมักมีปัญหาคัดตามอาจารย์ขณะเรียน
วิทยาศาสตร์

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

4. ท่านชอบทดลองวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง
เพียงใด

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

5. การที่อาจารย์ให้ท่านทำการทดลอง
วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าสนุกสนาน

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

6. ท่านควรทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์
ด้วยตนเอง

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

7. ท่านสนใจว่าเกี่ยวกับความก้าวหน้าทาง
วิทยาศาสตร์

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

8. ท่านชอบอ่านนวนิยายมากกว่าเรื่อง
รวมหัตถ์บรรยายทางวิทยาศาสตร์

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

9. การอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์นอกเวลา
ถือเป็นสิ่งที่ควรทำ

- 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. ท่านเห็นว่กิจกรรมของชุมชนวิทยา-
ศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

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

14. ท่านชอบท่นจว่หาความรู่วิทยาศาสตร์
เพื่อบเติมจากที่เรียนในห้องเรียน

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

15. ท่านเคยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์
ไปใช้เป็นงานอดิเรก

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

16. ท่านเห็นว่าอาชีพเกี่ยวกับวิทยา-
ศาสตร์เป็นอาชีพที่ไม่ก้าวหน้า

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

17. ท่านอยากเป็นนักวิทยาศาสตร์มาก
กว่อย่างอื่น

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

18. ท่านไม่คิดที่จะยึดอาชีพเกี่ยวกับ
วิทยาศาสตร์

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

ชุดที่ 3

1. ท่านชอบอ่านข่าวเกี่ยวกับความก้าวหน้า
ในทางด้านวิทยาศาสตร์เพียงใด
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อยที่สุด
 - จ. น้อย
2. ท่านรู้สึกสนใจที่มนุษย์สามารถผลิตทาง
จันทร์เพียงใด
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
3. ท่านเคยตั้งใจว่าจะไปกรุงลอนดอนวิทยา
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
นักวิทยาศาสตร์ที่ชื่อเสียนงูเสมอ
 - ก. ชอบอ่านมากที่สุด
 - ข. ชอบอ่านมาก
 - ค. ชอบอ่าน
 - ง. ไม่ชอบอ่าน
 - จ. ไม่ชอบอ่านเลย

7. ท่านพอใจในวิธีการทำงานของนัก
วิทยาศาสตร์มาก และนำไปใช้ในการ
แก้ปัญหาอยู่เสมอ
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่น่าใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. ความสับสนวุ่นวายของท่านในขณะนี้
เป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้า
ทางวิทยาศาสตร์
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่น่าใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. ท่านเคยแอบคิดใจเหวี่ยงไม่ถ่วงเรียน
วิทยาศาสตร์ไปชั่วโมงต่อไป
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่น่าใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. ท่านเคยช่วยเหลืออาจารย์ในการเตรียม
การทดลองบ่อย ๆ
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
11. ท่าขอผลการอภิปรายให้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง
กับวิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
12. ท่านเห็นว่าความก้าวหน้าในทาง
วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความยุ่งยาก
ในชีวิตประจำวัน
- ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่น่าใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ท่านชอบการสอนวิทยาศาสตร์วิธีที่
อาจารย์ทดลองให้ให้จริง

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

14. ความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้ท่านเข้าใจ
โลกใก้กว้างขวางขึ้น

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

15. ความเป็นคนช่างสังเกตของท่านทำให้
ท่านแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดี

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

16. ท่านมีความตั้งใจในความสามารถของ
นักวิทยาศาสตร์และพยายามเอาอย่างอยู่เสมอ

- 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 ท่านได้อ่านหนังสือค้นคว้าเพิ่มเติม
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
2. ท่านเคยได้นำเอาข่าวสารต่าง ๆ ทางวิทยุศาสตร์มาเล่าให้เพื่อน ๆ ร่วมชั้นฟัง
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
3. ท่านมีโอกาสได้ใจอุปกรณ์ทำการทดลองวิทยาศาสตร์
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
4. ท่านเคยออกไปแสดงการโต้เถียงกับวิทยุศาสตร์ให้เพื่อนดู
 - ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
5. ท่านชอบวิทยุศาสตร์เป็นแหล่งศึกษากว่าเพื่อประกอบการทดลองวิทยาศาสตร์
 - 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 11.
ในวิทยาลัยของท่าน

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

9. ท่านสามารถอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์
ได้อย่างเข้าใจ

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

10. ท่านสามารถเก็บใจความหรือเรื่อง
ราวทางวิทยาศาสตร์ จากการฟังได้
บ้าง รู้จักหรือกำรบรรยายของอาจารย์
ที่สอน

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

11. ท่านสามารถที่จะทำการวัดปริมาณต่าง
จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ผล
เพียงใด

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

12. ท่านสามารถอ่านและตีความหมาย
ทางวิทยาศาสตร์จากแผนกราฟหรือแผน
ภูมิที่แสดงข้อมูลต่าง ๆ ได้ชัดเจนเพียงใด

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

13. ถ้าท่านทดลองใ้เวลาปัญหาที่เกิดขึ้นนี้
สาเหตุจากประการหนึ่ง ก็สรุปได้ว่า
สาเหตุประการอื่นที่เคยคิดว่าอาจจะ
เป็นสาเหตุของปัญหานั้นไม่ได้เป็นสา
เหตุของปัญหาแต่อย่างใด

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

14. ถ้าผลการทดลองของท่านแตกต่างกับ
การทดลองที่เคยมีผู้ทำไว้แล้ว แสดง
ว่าผลการทดลองของท่านผิด

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

15. ถ้าผลการทดลองของท่าน เหมือนกับผล
การทดลองของผู้อื่น แต่แตกต่างจาก 18.
ผลการทดลองของผู้อื่นหนึ่ง แสดงว่า
ผลการทดลองของท่านถูกต้อง

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย

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

16. ท่านเห็นว่าการกำหนดก็มีมีความสำคัญ
ในการแกไขข้อสงสัยได้มากแค่ไหน

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

17. ท่านเห็นว่าในการสรุปผล การทดลอง
ของท่านไม่ควรจะนำผลที่สนับสนุนหรือ
ผลที่คัดค้าน ซึ่งเคยมีทำการทดลองมา
ก่อนมากมาอ้างอิงประการใด

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

เมื่อท่านประสบปัญหา หรือมีข้อสงสัย
ท่านใช้วิธีใดในการแก้ปัญหามากที่สุด
เช่น คิดเอง ปรัชญาอาจารย์, พ่อ
แม่ หรืออื่น ๆ (โปรดระบุเพียงประ
การเดียวที่ใช้มากที่สุดเท่านั้น และคอม
ลงในกระดาษคำตอบ)

7. ท่านเห็นว่าการศึกษาค้นคว้าจากห้องสมุดอาจจะไปขายแกชอสงสัยได้อย่างไร
เพียงพอ

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

8. ท่านเห็นว่าการกนกวรรณการแก้ปัญหาที่ผู้อื่นทำมาแล้วจะได้ผลดีกว่าและประหยัดกว่าการทดลองด้วยตนเอง

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

9. ท่านเห็นว่าการอ่านหนังสือประกอบจะทำให้เข้าใจปัญหาดียิ่งขึ้น

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

10. ท่านจะเดาว่าปัญหานั้นเกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง เพื่อท่านได้กนกวรรณรวบรวมข้อมูลมากพอสมควร

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

11. ถ้าเราได้ศึกษาปัญหาอย่างละเอียดจะช่วยให้ท่านเดาสาเหตุของปัญหาได้ वाเชื่อถึขึ้น

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

12. ท่านเห็นว่า ถ้าท่านได้พยายามทดลองอย่างละเอียดแล้ว การทดลองเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งบ่มไคผลเช่นเดียวกัน

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

ชุดที่ 5

1. เมื่อท่านวิ่งเหยาะ ๆ ทางใดที่ข้อสงสัยไว้ก่อนว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุอาจจะขึ้นอยู่กับหลายประการด้วยกัน

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

2. เมื่อท่านสงสัยว่าสาเหตุ อันหนึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ท่านควรพิจารณาจากก่อนว่า อาจจะเป็นสาเหตุที่เป็นไปได้

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

3. ท่านเห็นว่าถ้าท่านหลีกเลี่ยง จากปัญหาต่าง ๆ ได้ท่านจะมีความสุขอย่างยิ่ง

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

4. ท่านเห็นว่าปัญหาที่ยากนั้นจะสามารถเข้าใจได้เองเมื่อท่านเริ่ม วิจัยขั้นสูง ๆ

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

5. เมื่อท่านประสบปัญหา ท่านจะตั้งคำถามว่าเคยมีใครได้คิดวิธีแก้ปัญหานี้ในเชิงเกี่ยวข้องกับ

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

6. ท่านเห็นว่าควรปรึกษานักบริหารหรือจัดอภิปรายกับบุคคลอื่นถึงปัญหาดัง ๆ ที่เกิดขึ้น

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

13. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ท่านไม่ชอบ
ทำการทดลองเพราะกลัวว่าจะทำเครื่อง
มือแตกหักเสียหาย
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. หลังจากเรียนวิทยาศาสตร์แล้วคุณรู้สึก
ท่านไม่จำเป็นต้องกลับไปอ่านบทบทวน
หรือกลัวความเพี้ยนอีก
- 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
เป็นการเสียเวลาโดยไร้เหตุผล
- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. เฉย ๆ
ง. เห็นด้วย
จ. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
18. ท่านมักนำเอาเรื่องที่ได้เรียนในห้องเรียน
หรือเรื่องที่อ่านพบจากหนังสือวิทยา-
ศาสตร์ไปทำการทดลองด้วยตนเอง
เพื่อเก็บ
- ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด

แบบสอบถาม

การฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีศึกษาศาสตร์

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

1 ธันวาคม 2515

นักศึกษาที่รัก

เนื่องด้วยข้าพเจ้าเป็นนิสิตปริญญาโท สาขาอุดมศึกษา และการฝึกหัดครู
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร จะจัดทำวิทยานิพนธ์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอน
วิชาวิทยา - ศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักศึกษาวิทยาลัยครูทั่วประเทศ อันจะ
เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงวิชาศึกษาศาสตร์ให้ได้รับผลดียิ่งขึ้น และจะเป็นข้อ
เสนอแนะเพื่อปรับปรุงหลักสูตรวิชาการศึกษาทั่วไปในระดับ ป.กศ. อีกด้วย

ดังนั้นจึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากนักศึกษา ขอได้
โปรดตอบตามความเป็นจริงด้วยความบริสุทธิ์ใจ และขอขอบคุณมาพร้อมนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

ชาคริต กุปพิทยานันท์

ปัญญา การพานิช

สว่าง ภูพัฒน์วิบูลย์

สมนึก ร่มฉ้ายพิกุล

เหม ทองด้ย

ตอนที่ 1
รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงใน , หรือเติมข้อความรายละเอียดเกี่ยวกับ
กับตัวท่านในหัวข้อต่อไปนี้

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

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

ตอนที่ 2

การดำเนินการสอนและกิจกรรม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ☒ ลงใน ☐ หรือ ☐ เติมข้อความเกี่ยวกับสิ่งที่ท่านได้ปฏิบัติในขณะที่ฝึกสอนตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ในการเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ท่านคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอนตามที่กำหนดในหลักสูตรวิทยาศาสตร์เบื้องต้นเพียงใด

- ☐ 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).....

7. งานการทดลองวิธีส่วนใหญ่ ๆ ที่ท่านได้ทำมาแล้ว หรือเคยวางโครงการจะทำแต่ไม่ได้ทำท่านประสบปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- (1) ท่านไปอาจนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้
- (2) ท่านไปเข้าใจเนื้อหาเพียงพอ
- (3) ครูพี่เลี้ยงไม่ให้การสนับสนุน
- (4) อาจารย์นิเทศไม่ให้การสนับสนุน
- (5) ไม่มีอุปกรณ์การสอน
- (6) นักเรียนไม่สนใจ
- (7) สภาพห้องเรียนไม่อำนวย
- (8) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ก.....

ข.....

ค.....

น้อย	ปานกลาง	มาก

ตอนที่ 3

การจัดหาและการใช้โปรแกรม

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ลงในช่องทางขวามือตามที่ท่านได้ปฏิบัติในการ
ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1. ทานใ้ช้อุปกรณ์การสอนหลากหลายมากขึ้นเพียงใด

	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) ได้จากวิทยาลับครู
 - (4) โรงเรียนที่ฝึกสอนมีอยู่
 - (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ
- ก.....
- ข.....
- ค.....

น้อย	ปานกลาง	มาก

3. ก่อให้เกิดการจัดทำหรือใช้อุปกรณ์ ท่านได้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

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

น้อย	ปานกลาง	มาก

4. ในการจัดหาและทำอุปกรณ์ท่านประสบปัญหาในด้านต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- (1) โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ
- (2) โรงเรียนฝึกสอนไม่เพียงพอในการจัดหาและทำอุปกรณ์
- (3) ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่เพียงพอ หรือมีแต่ไม่ใช้ความสะดวก
- (4) หน่วยงานศาสตร์ของวิทยาลัยไม่ให้ความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์
- (5) ท่านไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- (6) ท่านไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้ดี
- (7) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
 ก.....
 ข.....
 ค.....

น้อย	ปานกลาง	มาก

ตอนที่ 4

การนิเทศจากอาจารย์นิเทศและครูพี่เลี้ยง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย () ลงในช่อง หรือช่องทางขวามือตามความเป็นจริงที่ท่านประสบในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ของท่านเป็นอาจารย์ในหมวด วิทยาศาสตร์หรือไม่
☐ เป็น ☐ ไม่เป็น
2. อาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ท่านนิเทศการสอนมากน้อยเพียงใด
☐ ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
☐ เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
☐ นิเทศบางเป็นบางครั้ง
☐ เกือบจะไม่ได้ยินเลย
3. ท่านคิดว่าการนิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ที่ท่านได้รับจากอาจารย์นิเทศเพียงพอหรือไม่เพียงใด
☐ มากเกินไป
☐ เพียงพอและเหมาะสมแล้ว
☐ น้อยเกินไป
4. อาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการนิเทศอย่างไรบ้าง(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ ให้คำแนะนำโดยให้ท่านหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล
☐ ให้คำแนะนำโดยให้ท่านหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม
☐ เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น ๆ
☐ แนะนำทันทีขณะทำการสอน
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

5. อาจารย์นิเทศก์มหาวิทยาลัยศาสตร์ของท่านให้การนิเทศโดยเน้นในเรื่องใดมากที่สุด
(ตอบเพียง 1 ข้อ)

สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน

แม่ให้ทานเนื้อหาหลักตั้ง

๑. ให้นิยามของทุกครั้งที่ทำการสอน

ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ

๖ ในเรื่องการคุมชั้น

อื่น ๆ (โปรดระบุ)

• • • • •

• • • • •

6. จากการแนะนำของอาจารย์นิเทศก์วิทยาลัยศาสตร์ท่านได้รับประโยชน์ในด้านต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

น้อย	ปานกลาง	มาก

7. ครูพี่เลี้ยงที่ทำหน้าที่นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านได้ให้การนิเทศแก่ท่านมากน้อยเพียงใด

- ☐ ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- ☐ เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- ☐ นิเทศบางเป็นบางครั้ง
- ☐ เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย

8. ท่านคิดว่างานนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่ท่านได้รับจากครูพี่เลี้ยงมีปริมาณมากน้อยเพียงใด

- ☐ มากเกินไป
- ☐ เหมาะสมแล้ว
- ☐ น้อยเกินไป

9. ครูพี่เลี้ยงการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านใช้วิธีการนิเทศอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

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

.....

10. ครูพี่เลี้ยงวิชาวิทยาศาสตร์ของท่านให้การนิเทศโดยเน้นเรื่องใดมากที่สุด (ตอบเพียง 1 ข้อ)

- ☐ สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน
- ☐ เน้นในค่านเนื้อหาใดสิ่งหนึ่ง
- ☐ ให้ผู้ปกครองผู้ปกครองที่ทำการสอน
- ☐ ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

11. จากการแนะนำของครูพี่เลี้ยงท่านใดได้รับประโยชน์ในค่าตอบแทนน้อยเพียงใด

- (1) การเลือกใช้อุปกรณ์
 - (2) วิธีการสร้างอุปกรณ์
 - (3) การปรับปรุงวิธีการสอน
 - (4) ความเข้าใจในประมวลการสอน และ
การเตรียมการสอน
 - (5) มีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์
 - (6) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
- ก.....
- ข.....

น้อย	ปานกลาง	มาก