

507.

๗ ๒๕๖๓

ร. 3

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

การประเมินผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการศึกษาสภาพการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูภาคใต้
ปีการศึกษา 2515

ปริณิธานิพนธ์

ของ

เฉลิม ทองชัย

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการ ศึกษาตามหลักสูตร

ปริณิธานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต

18 มิถุนายน 2516

๕ มิ.ย. ๒๕๑๖

การประเมินผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการศึกษาสภาพการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการ ศึกษา วิทยาลัยครูภาคใต้
ปีการศึกษา 2515

บทคัดย่อ

ของ

เหม ทองชัย

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

18 มิถุนายน 2516

การศึกษารังนี้จึงมุ่งหมายเพื่อประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และ การศึกษาสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น ของ นักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูในภาคใต้ 3 แห่ง อันได้แก่ วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช วิทยาลัยครูสงขลา และวิทยาลัยครูยะลา จำนวน 280 คน เป็นชาย 165 คน หญิง 115 คน จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชายมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิง แต่มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาโดยระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ น้อยกว่านักเรียนหญิง นักเรียนฝึกหัดครู ส่วนใหญ่มีหลักเกณฑ์ที่คิดในการเตรียมการสอน แต่ยังมีปัญหาในด้านการขาดงบประมาณในการ จัดทำอุปกรณ์การสอน และได้รับการนิเทศการสอนจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยงน้อยเกินไป.

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 SOUTHERN THAILAND, 1972

ABSTRACT

BY

HEM TONGCHAI

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

- June 18, 1973 -

The purpose of this research was to evaluate the scientific achievement, scientific attitude, interest and appreciation in science, instrumental-operating skill and scientific problem-solving skill of the student teachers at the lower certificate of education level in three teacher colleges in the Southern Part of Thailand. This research also covered the study of the general situations and problems in practising teaching of science in elementary school. A group of a second-year students, 280 of them altogether, 165 were males and 155 were females, were questioned and tested. The major findings were;

1. The scientific achievement of the students was rather low. The mean difference of scientific achievement of the both males and females was not significant.

2. The female students were slightly superior to the male students in interests, appreciations and scientific problem-solving skills, however the male students were better in scientific attitudes and instrumental-operating skills.

3. Most of the student teachers could use a suitable technique in preparing lesson plan but they had some difficulties of application of method of teaching into the real classroom situations. They also complained that college supervisors and supervising teachers did not devote enough of time in supervising them.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติศาสตร์ ได้พิจารณาประเด็นที่
ได้เสนอไว้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปรากฏการศึกษา
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ได้.

ไพฑูริย์ วิมลวรรณ ประธาน

ศ.ดร.ทอง กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

การเขียนประวัติงานพิมพ์ฉบับนี้ ผู้เขียนได้รับความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา คือ
ศาสตราจารย์ ดร. พัทธน์ รักผลเศรษฐ และ อาจารย์บุญมี ก้อนทอง ในการให้คำแนะนำ
และแก้ไขมาโดยตลอด ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ผู้เขียนยังขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช วิทยาลัยครู
สงขลา และวิทยาลัยครูยะลา ตลอดจนคณะอาจารย์ของวิทยาลัยครูดังกล่าว ที่ได้ให้ความร่วมมือ
และอำนวยความสะดวก การทดสอบอย่างดียิ่ง.

เทม ทองชัย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า คำนิยามศัพท์เฉพาะ	1 7 8 8 9
2	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
3	วิธีดำเนินการค้นคว้าวิจัย กลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือสำหรับศึกษาค้นคว้า การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้จริง การเก็บรวบรวมข้อมูล	22 22 23 25 36
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดกระทำกับข้อมูล ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น	37 37 39 39 41 41 43

บทที่		หน้า
5	สรุปผล อดีปรายผล และ ข้อเสนอแนะ	72
	ความมุ่งหมายในการศึกษากนควา	72
	วิธีดำเนินการกนควา	73
	การวิเคราะห์ข้อมูล	76
	สรุปผลการศึกษากนควา	77
	การอดีปรายผลการศึกษา กนควา	79
	ข้อเสนอแนะ	84
	บรรณานุกรม	88
	ภาคผนวก	92

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า	
1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ไร้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ และประเมินผล การเรียนการสอนต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศและ สถานศึกษา	22
2	แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ถกอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการ ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตาม เพศ และสถานศึกษา	23
3	แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1	28
4	แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 2	29
5	แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ชุดที่ 3	30
6	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุด รวมกัน	31
7	แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน	32
8	แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 1, ชุดที่ 2 และชุดที่ 3	34
9	แสดงค่า t ของแบบสอบถามชุดที่ 4 และชุดที่ 5	35
10	แสดงคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน	39
11	แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวน (S^2) และค่า จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง	41
12	แสดงคะแนนเฉลี่ยความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชายและหญิง และนักเรียนชายหญิงรวมกัน	42

ตาราง	หน้า	
13	แสดงวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนไขว้เขวมากที่สุด	43
14	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน	44
15	แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามระดับชั้นที่โรงเรียนฝึกสอน เปิดทำการสอน	45
16	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามโรงเรียนในโครงการ และนอกโครงการฝึกหัดครูชนบท	45
17	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามชั้นปีทำการฝึกสอน วิชาวิทยาศาสตร์	46
18	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามจำนวนชั่วโมงที่สอน วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์	47
19	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามจำนวนวิชาอื่น ๆ ที่ต้องสอนนอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์	48
20	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามปริมาณนักเรียน ในชั้นที่ฝึกสอน	48
21	แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามหน้าที่พิเศษที่ได้รับมอบหมายนอกจากการสอน	49
22	แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาเหตุ ที่ต้องฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์	50
23	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามการกำนังถึงจุดมุ่งหมายของการสอน ที่กำหนดในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ขณะเตรียมการสอน	50
24	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามวิธีการเตรียมการสอน วิชาวิทยาศาสตร์	51

25	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามสิ่งที่ใช้ เป็นแนวทางในการ เตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	52
26	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามลำดับวิธีการสอนที่นักเรียนฝึกสอน ใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด	53
27	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามประเภทของกิจกรรมที่นักเรียน ฝึกสอนในชั้นเรียนกระทำ	54
28	แสดงปริมาณของกิจกรรมประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนฝึกสอนได้ปฏิบัติในขณะฝึกสอน	55
29	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามประเภทของปัญหา ที่ประสบในการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ	56
30	แสดงปริมาณการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ ของนักเรียนฝึกสอน	57
31	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามแหล่งที่ได้ อุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์	59
32	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามสิ่งทีค่านึงถึงก่อนที่จะจัดทำ หรือใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์	60
33	แสดงปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น ได้ประสบในการจัดหาและทำอุปกรณ์	61
34	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามประเภทของอาจารย์นิเทศก์ วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	62
35	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามปริมาณการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	62
36	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามความรู้สึกต่อปริมาณการนิเทศ ของอาจารย์นิเทศก์	63

ตาราง	หน้า	
37	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอน ของอาจารย์นิเทศก์	64
38	แสดงถึงสิ่งที่อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น นิยมมากที่สุดในการนิเทศการสอน	65
39	แสดงถึงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามความเห็นที่มอบประโยชน์ ที่ได้รับจากอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์	66
40	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	67
41	แสดงความเห็นของนักเรียนฝึกสอนที่มีต่อปริมาณการนิเทศที่ได้รับ จากครูพี่เลี้ยง	68
42	แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามวิธีการนิเทศการ สอนของครูพี่เลี้ยง	69
43	แสดงถึงสิ่งที่ครูพี่เลี้ยง นิยมมากที่สุดในการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น	70
44	แสดงความเห็นของนักเรียนฝึกสอนเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการ นิเทศของครูพี่เลี้ยง	71
45	แสดงการกำหนดค่า t เพื่อวัดความแตกต่างในคำตอบของข้อคำถาม เกี่ยวกับผลการเรียนค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่มคะแนนต่ำ	ภาคผนวก

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาก ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้ประเทศเจริญก้าวหน้า และมีฐานะทาง เศรษฐกิจมั่นคง ประชาชนจำเป็นต้องได้รับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อย่างดี และสามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในการพัฒนาประเทศจึงจำเป็นต้องนำวิทยาการทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ตามที่ปรากฏในเอกสารขององค์การ การศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ มากกว่า 50 ประเทศ ที่กำลังพัฒนา ได้เล็งเห็นประโยชน์ของ วิชาวิทยาศาสตร์ต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ และได้จัดตั้งกลไกสำหรับแนะนำ รัฐบาลของประเทศ เหล่านี้ เกี่ยวกับนโยบายทางวิทยาศาสตร์ คือการรวบรวมมาตรการต่าง ๆ ของรัฐบาลที่วางไว้ เพื่อเพิ่ม ผลิตภาพ และใช้ศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีของชาติ พร้อมทั้งวัตถุประสงค์ ที่จะใ้บรรลุเป้าหมายการพัฒนาทั้งหมดของประเทศ (ประคิษฐ์ เจียวสกุล : 2515)

การนำเอาวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาประเทศทางหนึ่งก็คือ การนำมาพัฒนาคน ในประเทศ "โดยที่ประชาชนพลเมือง เป็นสมบัติที่มีค่ายิ่งของชาติ ดังนั้นประเทศชาติจึงมีหน้าที่ สำคัญในอันที่จะยกระดับความรู้ ความสามารถของพลเมืองให้สูงขึ้น เพื่อหวังผลสะท้อนให้กลับมา สู่สังคม และประเทศชาติเป็นส่วนรวม" (พิทักษ์ รักษพลเดช, 2513 : 2) การที่วิทยาศาสตร์ มีส่วนอย่างสำคัญในการพัฒนาคนก็เพราะว่า

1. วิทยาศาสตร์ช่วยในการพัฒนาความสามารถในสังคมของแต่ละบุคคล
2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพ
3. วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาทั้งทางกายและทางจิตใจ
4. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้นับถือโลกที่สามารถ
5. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เป็นผู้ผลิตที่สามารถ

6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุณหภูมิใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
7. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดปรัชญาแห่งการดำรงชีวิต
8. วิทยาศาสตร์ช่วยให้ปลอดภัย
9. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุณหภูมิทรัพยากรอย่างฉลาด
10. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุณหภูมิแก้ปัญหา
11. วิทยาศาสตร์ช่วยให้อุณหภูมิทัศนคติที่ดี (Heiss, 1954 : 462)

เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์สามารถช่วยในการพัฒนาคนดังกล่าวแล้ว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการ เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา เพื่อให้ได้ผลตามความมุ่งหมายที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตร ซึ่ง วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนี้เรียกว่า "วิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เป็นวิชาที่ว่าด้วยสิ่งธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยมุ่งหมายที่จะทำให้เข้าใจลักษณะต้นเหตุ และผลต่อเนื่องอันเกิด จากธรรมชาติ และปรากฏการณ์เหล่านั้น พร้อมทั้งค้นหาทางนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ให้เกิด ประโยชน์แก่ชีวิตของคนที่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้" (กระทรวงศึกษาธิการ, 2513 : 22)

ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญยิ่งต่อการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนด ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ เอาไว้ให้แน่ชัด

ครอกซ์ตัน (Croxtton, 1937 : 38) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้ คือ

1. เพื่อปลูกฝังทัศนคติและวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อช่วยให้เด็กมีความรู้ ความคิด และความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์

กว้างขวางขึ้น

3. เพื่อให้เด็กมีความพอใจและสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

เบอร์เนต (Burrnett, 1954 : 9) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ว่า

1. เพื่อปรับปรุงให้เด็กเป็นผู้มีน้ำใจกว้างขวาง และเป็นพลเมืองดี

2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดหาเหตุผล และแก้ปัญหาได้โดยวิธีวิทยาศาสตร์
3. เพื่อเพิ่มพูน เสริมสร้างสุขภาพ และความปลอดภัย
4. เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่น ๆ

แคลคเวลล์ และ เคอร์ติส (Caldwel and Curtis, 1944 : 28) ได้เสนอจุดมุ่งหมายสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์โดยทั่ว ๆ ไปไว้ดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างความสนใจ และเพิ่มความคุ้นเคยกับวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ที่มี
ความสำคัญต่อโลกปัจจุบัน
2. เพื่อเสริมสร้างให้มีความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญมากขึ้น และ
สามารถนำไปคิดแปลงใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง
3. เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักวิธีวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหา และเสริมสร้างทัศนคติ
ที่ดีทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อเสริมสร้างความสนใจ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะใคร่รู้จักใช้
ความรู้และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดความสนุกเพลิดเพลิน และรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็น
ประโยชน์ ทั้งขณะที่อยู่ในโรงเรียนและเมื่อจบการศึกษาไปแล้ว

อีริก เม โรเจอร์ (Erich M. Roger) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอน
วิทยาศาสตร์เอาไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจความจริงและหลักการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อสร้างคุณสมบัติที่ดี เช่นมีความละเอียดรอบคอบ มีความคิดวิพากษ์-
วิจารณ์ มีความซื่อสัตย์ทางวิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดความเข้าใจและพอใจในวิทยาศาสตร์ และผลงานของนักวิทยาศาสตร์
(NSSE, 1960 : 20-21)

สมิท และ แอนเดอร์สัน (Smith and Anderson, 1960 : 1227) ได้กล่าวถึง
ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้ความเข้าใจและรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

4. เพื่อเพิ่มทัศนคติวิทยาศาสตร์

เกอร์ตัน (Cureton, 1927 : 23-24) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปไว้ว่า

1. เพื่อให้เด็กมีความซาบซึ้งในคุณค่า และความงามของวิชาวิทยาศาสตร์ ในฐานะที่เป็นวิชาที่มีผลต่อชีวิตประจำวัน

2. เพื่อเพิ่มพูนความสนใจในคุณค่า และความงามของวิชาวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักเรียน เพื่อที่เขาจะใฝ่ใจความสนใจวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาชีพต่อไป

สำหรับในหลักสูตร ประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2503 : 22-23) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้นไว้ดังนี้

1. เพื่อฝึกฝนให้เด็กเป็นผู้สนใจ และรู้จักสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อมตนอยู่

2. ให้ความรู้ในสิ่งทั้งหลาย และปรากฏการณ์รอบตัวว่าเป็นอย่างไร เพราะ-

เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

3. ให้ความเข้าใจเหตุผล พร้อมทั้งจะค้นหาความจริงเพิ่มเติม เพื่อเป็นความรู้รากฐานนำไปสู่วิชาวิทยาศาสตร์

4. ให้นำความรู้ที่ใคร่มาปรับปรุงแก้ไขความเป็นอยู่ของตน และชุมชนให้ดีขึ้น

อยู่เสมอ

5. ใ้รู้จักใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ สำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตนได้

6. ส่งเสริมให้เด็กมีความสนใจและเพลิดเพลินในงานอดิเรกทางวิทยาศาสตร์

7. ให้ความเข้าใจในผลงานของนักวิทยาศาสตร์ ทั้งในสถานที่เป็นคุณ และสถานที่อาจให้

โทษแก่สังคม

8. ใ้รู้จักใช้และรักษาสถาบันระสมบัติและสิ่งสวยงามตามธรรมชาติ

9. ใ้รู้จักใช้และสงวนทรัพยากรธรรมชาติ

10. ใ้รู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างประเทศในคานาวิทยาศาสตร์

11. ใ้มีนิสัยในการริเริ่มและสร้างสรรค์ เพื่อช่วยส่งเสริมให้เป็นนักประดิษฐ์

ทั้งนี้ เพื่อเป็นรากฐานในการ ประกอบสัมมาชีพ

จากความมุ่งหมายของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์นั้นมีไ้มุ่งที่จะสอนให้เกิดความรู้ เพียงอย่างเดียว แต่จะต้องสอนให้ทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ การมีทักษะในการ ประดิษฐ์หรือใช้ เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งสามารถใช้วิธีวิทยาศาสตร์ในการ แก้ปัญหาใดควบ ทั้งนี้ในการที่จะสอน วิทยาศาสตร์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ ที่สำคัญที่สุดคือ ครูผู้สอนในระดับประถมศึกษา

บุตถิน อัครถาวร (บุตถิน อัครถาวร, 2507 : 29) ได้กล่าวถึงปัญหาในการสอน วิทยาศาสตร์ไว้ว่า "...ขอבקพร่องในการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับแผนนั้น ชั้นแรกอยู่ที่ครู"

ระวี ภาวิไล (ระวี ภาวิไล, 2515 : 44) ได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน วิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ในแง่ที่เกี่ยวกับตัวครูไว้ดังนี้ "ปัจจุบันเราขาดครูในทุกระดับที่ เข้าใจในแก่นแท้ของวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี การเรียนการสอนในโรงเรียน และแม้แต่ในมหาวิทยาลัย ยังเป็นเพียงการถ่ายทอดและท่องจำข้อรู้ในตำรา ขาดการสาธิต นักเรียน นักศึกษา ไม่ได้สัมผัสกับสภาพความเป็นจริงในธรรมชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลายเป็นสูตร สบการ และพิมพ์เขียว..."

พิทักษ์ รัชภพลเดช (พิทักษ์ รัชภพลเดช, 2507 : 6) ได้กล่าวถึงตัวครูที่สอนวิชา วิทยาศาสตร์ไว้ว่า "พึงเข้าใจว่าครู เป็นกุญแจสำคัญสำหรับการสอนการ เรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ นอกจากจากครูจะต้อง เป็นผู้มีความรู้แล้วยังจะต้องกระตือรือร้น และมีความสนใจที่จะหาความรู้เพิ่มเติม อยู่เสมอ"

สายหยุด จำปาทอง และ บุตถิน อัครถาวร (สายหยุด จำปาทอง และ บุตถิน อัครถาวร, 2504 : 34) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการผลิตครู ประภาศนิยัตริวิชาการ - ศึกษา เพื่อสอนในชั้นประถมศึกษาไว้ว่า "นักเรียนครูระดับ ป.กศ. ควรมีความรู้และความ สามารถทางวิชาการกว้างขวาง แน่น และแน่นยำ เพื่อจะสามารถไปปฏิบัติการในโรงเรียนระดับ ประถมศึกษา และมีชมคนได้"

-- การผลิตครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา เพื่อออกไปสอนในระดับประถมในปัจจุบันนี้

ได้ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา พ.ศ. 2508 ตามหลักสูตรนี้ได้จัดให้มีการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ซึ่งกำหนดความมุ่งหมายเอาไว้ดังนี้ (หน่วยศึกษานานาชาติ กรมการฝึกหัดครู 2508)

1. ให้ความรู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์
2. ให้ความรู้ ความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมและหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิต และความสงบสุขของสังคม
3. ปลุกฝังให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีวิทยาศาสตร์
4. ให้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
5. ฝึกฝนให้เกิดทักษะในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มที่จะประดิษฐ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
6. ให้อุทิศตนเพื่อพัฒนาการรวมชาติ
7. ให้อาสาใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน
8. ให้อาสาไปสอนในระดับประถมศึกษาได้

สำหรับความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา นั้น สมาคมการศึกษาแห่งชาติ (National Society for the Study of Education, 1947 : 28-29) ได้กำหนดไว้ดังนี้

1. มุ่งหมายให้นักเรียนได้เรียนรู้ความจริงต่าง ๆ (Fact)
2. มุ่งหมายให้นักเรียนได้มีความคิดรวบยอด (Concept)
3. มุ่งหมายให้นักเรียนรู้หลักวิทยาศาสตร์ (Principle)
4. มุ่งหมายให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือ (Instrumental Skill)
5. มุ่งหมายให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill)
6. มุ่งหมายให้นักเรียนมีทัศนคติที่ต้องการ (Attitude)
7. มุ่งหมายให้นักเรียนมีความพอใจ (Appreciation)
8. มุ่งหมายให้นักเรียนมีความสนใจ (Interest)

เมื่อเปรียบเทียบความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ของสมาคมการศึกษาของสหรัฐอเมริกา กับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษแล้วจะเห็นว่ามีความมุ่งหมายที่สอดคล้องกัน เพียงแต่ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไปตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษามีความมุ่งหมายใหญ่เรียนสามารถออกไปเป็นครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมเพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่ง

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปจึงเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษานั้น ได้เริ่มใช้ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2508 จนกระทั่งบัดนี้ยังไม่มีการประเมินว่าได้ผลตามความมุ่งหมายที่วางไว้เพียงใด สาเหตุอันนี้ทำให้ผู้เขียนมีความสนใจที่จะศึกษา เพื่อประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลของการศึกษาระดับนี้จะเป็นประโยชน์ในการนำมาประกอบการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร วิธีการสอน และการจัดการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ผลตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างสมบูรณ์

ความมุ่งหมายของการศึกษาก่อนควา

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งชายและหญิงในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับปีที่ 2 ว่าได้ผลตามความมุ่งหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใดในคานต่อไปนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ขอเท็จจริงต่าง ๆ (Functional Information of Facts) ความคิดรวบยอด (Functional Concepts) และหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)

1.2 ทักษะที่วิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

1.3 ความสนใจวิทยาศาสตร์ (Interests)

1.4 ความพอใจวิทยาศาสตร์ (Appreciations)

1.5 ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrumental Skills)

1.6 ความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Problem Solving Skills) -- ---- ---

2. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นของนักเรียนประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ทั้งชายและหญิงในคานต่าง ๆ ดังนี้

2.1 วิธีสอนและกิจกรรม

2.2 การสร้าง การจัดหา และการใช้อุปกรณ์การสอน

2.3 กำแนะนำจากอาจารย์ที่ฝึกและครูพี่เลี้ยง

3. เพื่อเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร วิธีสอน และการฝึกสอนในสถาบันฝึกหัดครู เพื่อให้ นักเรียนฝึกหัดครูในระดับนี้สามารถทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นได้ดียิ่งขึ้น

ความสำคัญในการค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่า การผลิตครู ประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษา การศึกษาได้ผลตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพียงใด

2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันฝึกหัดครู เพื่อให้ นักเรียนฝึกหัดครูได้เตรียมตัว เป็นครู-วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กระทำกับวิทยาลัยครูทั่วประเทศ สำหรับผู้ศึกษาประกอบด้วย ผู้เขียน และคณะผู้ร่วมงานรวมทั้งหมด 5 คนด้วยกัน โดยแบ่งวิทยาลัยครูที่จะศึกษาดังนี้ คือ

1. นายสมนึก รณชัยพิบูล ศึกษาค้นคว้าในวิทยาลัยครูส่วนกลาง

2. นายบัญญัติ การพานิช ศึกษาค้นคว้าในวิทยาลัยครูภาคกลาง (ยกเว้นวิทยาลัยครู

ในกรุงเทพมหานคร)

3. นายสว่าง ภูพานวิบูลย์ ศึกษาค้นคว้าในวิทยาลัยครูภาคเหนือ

4. นายชากริต กุปพิทยานันท์ ศึกษาชั้นกว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5. นายเหม ทองชัย (ผู้เขียน) ศึกษาชั้นกว่าในวิทยาลัยครูภาคใต้

ดังนั้นขอเขตในการศึกษาค้นคว้าเพื่อทำปริณิธานฉบับนี้ จึงศึกษาจากนักเรียนฝึกหัดครูในวิทยาลัยครูภาคใต้เท่านั้น และศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้ คือ

1. การศึกษายลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านความรู้ออกให้จริง ความถึกรวมยอดหลักวิทยาศาสตร์ ทักษะคิวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือและความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาได้กระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนฝึกหัดครู ประการณียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ในวิทยาลัยครูภาคใต้ 3 แห่ง รวม 280 คน ทั้งนี้ไม่รวมวิทยาลัยครูเกิด เพราะยังไม่มึนักเรียนฝึกหัดครู ประการณียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2

2. การศึกษาการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ได้กระทำกับนักเรียนฝึกหัดครู ประการณียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 2 ทั้งชายและหญิง ของวิทยาลัยครูภาคใต้ทั้ง 3 แห่ง ที่ได้ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาคอนต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 จำนวน 174 คน

คำนิยามและศัพท์เฉพาะ

1. วิทยาลัยครู หมายถึงวิทยาลัยครู 3 แห่งในภาคใต้ คือ วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช วิทยาลัยครูสงขลา และ วิทยาลัยครูยะลา

2. นักเรียน หมายถึงนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 (ภาคปกติ) ปีการศึกษา 2515 ทั้งชายและหญิงในวิทยาลัยครูภาคใต้ทั้ง 3 แห่ง

3. นักเรียนฝึกสอน หมายถึงนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 (ภาคปกติ) ในวิทยาลัยครูภาคใต้ ซึ่งได้ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

4. โรงเรียนฝึกสอน หมายถึงโรงเรียนที่วิทยาลัยครูทั้ง 3 แห่งในภาคใต้ ใ้ส่งนักเรียนไปฝึกสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515

5. อาจารย์นิเทศก์ หมายถึงอาจารย์ของวิทยาลัยครูทั้ง 3 แห่ง ที่ได้ให้การนิเทศการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนฝึกสอน
6. ครูพี่เลี้ยง หมายถึงครู อาจารย์ ในโรงเรียนฝึกสอนที่ได้ให้การนิเทศการฝึกสอนแก่นักเรียนฝึกสอน
7. หลักสูตร หมายถึงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการ-ศึกษา พุทธศักราช 2508
8. ความรู้อรรถแท้จริง หมายถึงความรู้อรรถแท้จริงทั่ว ๆ ไป และข้อเท็จจริงในเรื่องหนึ่งเรื่องใดโดยเฉพาะ รวมทั้งข้อคน พหุนาการ ประวัติศาสตร์ การค้นพบ และการประดิษฐ์ต่าง ๆ (NSSE, 1947 : 31)
9. ความถนัดรวมยอด หมายถึงความสามารถในการสังเคราะห์ความคิด (Idea) และความหมาย (Meaning) ตลอดจนความเข้าใจนิยามและข้อตกลงต่าง ๆ (NSSE, 1947 : 29)
10. หลักวิทยาศาสตร์ หมายถึง
 - 10.1 กากกล่าว หรือข้อความในเรื่องกระบวนการข้อมูลฐาน หรือความคิดรวมที่มีโอกาสเป็นไปได้มากที่สุด
 - 10.2 สิ่งที่เป็นจริงโดยไม่มีข้อยกเว้นในขอบเขตที่กำหนด
 - 10.3 สิ่งที่สามารถสาธิตหรือแสดงให้เห็นได้
 - 10.4 สิ่งที่ไม่ไว้วางใจนิยาม (NSSE, 1947 : 31)
11. ทักษะในการใช้เครื่องมือ หมายถึงความสามารถดังต่อไปนี้
 - 11.1 อ่านและเขียนเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ด้วยความเข้าใจและพอใจตามระดับการพัฒนา
 - 11.2 ทดลองและปฏิบัติการณ์พื้นฐานได้อย่างละเอียดถูกต้อง
 - 11.3 รู้จักปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ง่าย ๆ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
 - 11.4 อ่านแผนที่ กราฟ แผนภูมิ และตาราง และตีความหมายได้อย่างถูกต้อง (NSSE, 1947 : 31)

12. ทักษะในการแก้ปัญหา หมายถึงความสามารถในการ
 - 12.1 รู้จักปัญหา
 - 12.2 ทำความเข้าใจปัญหา
 - 12.3 ถิ่นมาถึงสถานการณ์เพื่อค้นหาความจริง ในแนวไปสู่การแก้ปัญหา
 - 12.4 ตั้งสมมติฐานหรือคำอธิบายชั่วคราว
 - 12.5 เลือกสมมติฐานที่มีทางเป็นไปได้มากที่สุด
 - 12.6 ทดลองสมมติฐานโดยการทดลอง หรือวิธีอื่น ๆ
 - 12.7 ยอมรับ หรือไปยอมรับสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานอื่น ๆ
 - 12.8 สรุปผลที่ได้จากการทดลอง (NSSE, 1947 : 29)
13. ทักษะทวิวิทยาศาสตร์ หมายถึงลักษณะดังต่อไปนี้
 - 13.1 มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม
 - 13.2 ชื่นชอบต่อมนุษย์ ต่อสติปัญญา และต่อหลักวิชา
 - 13.3 พร้อมที่จะรับความจริงใหม่ ๆ ที่ได้พิสูจน์แล้ว
 - 13.4 ไม่เชื่อโศลกหรือองมงาย
 - 13.5 มีเหตุผล (NSSE, 1947 : 29)
14. ความพอใจในวิทยาศาสตร์ หมายถึงความพอใจเกี่ยวกับ
 - 14.1 ผลงานวิทยาศาสตร์ที่ช่วยช่วยเหลือมนุษย์
 - 14.2 ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
 - 14.3 เหตุและผลที่สัมพันธ์กัน (NSSE, 1947 : 29)
15. ความสนใจในทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง
 - 15.1 สนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรก
 - 15.2 สนใจคนกว่าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 15.3 สนใจที่จะยึดวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ (NSSE, 1947 : 29)

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาริฉัยของผู้เขียนในครั้งนีื ถือว่าอยู่บนรากฐานต่อไปนี้ คือ

1. ผู้ตอบแบบทดสอบและแบบสอบถามทุกคน ตอบด้วยความจริงใจ ไม่มีอคติใด ๆ
2. ถือว่าผู้ตอบแบบทดสอบและแบบสอบถามทุกคน ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

จากหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา พ.ศ. 2508 จนจบหลักสูตรแล้ว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลตามความมุ่งหมายทั่วไปของการเรียนวิทยาศาสตร์

การวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของความจริง ความคิดรวบยอด และหลัก-
วิทยาศาสตร์

สกอตต์ (Scott, 1963 : 4229-4230) ได้ศึกษาว่าเด็กเรียนรู้ความคิดรวบยอด
ในทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร และศึกษาขอบเขตของความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในด้านการ
คิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ กับเพศ และอายุ ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ในด้านการคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับระดับอายุ
และเพศ
2. เทคนิคในการสอนและการประเมินผลที่ใช้ในทางวิชาการศึกษา และจิตวิทยา
จะทำให้เราเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ความคิดรวบยอดของเด็ก
3. ความสัมพันธ์ระหว่างเพศ และระดับอายุ มีความสำคัญต่อการจัดกลุ่มนักเรียน
เพื่อจัดกิจกรรมในการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่เด็ก

เคอร์เนย์ (Kearney, 1954 : 30) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ของเด็กขึ้นอยู่กับเขาวน บัญญา
การอ่าน เพศ และความแตกต่างในด้านเศรษฐกิจและสังคมของเด็กเอง

โอเวนส์ (Owens, 1957 : 207-213) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์
ที่ต้องใช้ความสามารถในการจำ และการนำไปใช้ของนักเรียนเคมี 116 คน และนักเรียนชีววิทยา
108 คน ที่ระดับอายุและเขาวนปัญญาเท่ากัน พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยการทดลองและปฏิบัติจริง สามารถจดจำ
ในสิ่งที่ตนเรียนดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่มีการทดลองและปฏิบัติจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับความสามารถในการจำ และการนำไปใช้

จอห์น (John, 1966 : 994-995) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอน 2 วิธี ในชั้นปีที่ 8 โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนชาย 29 คน และนักเรียนหญิง 29 คน กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีบรรยาย กลุ่มทดลองใช้วิธีแนะกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจในเรื่องข้อเท็จจริง และความถี่รวมยอด ปรากฏผลว่ากลุ่มทดลองมีทักษะในการแก้ปัญหาดีกว่ากลุ่มควบคุม แต่ความรู้ในเนื้อหาวิชาของกลุ่มควบคุมมีผลการทดสอบสูงกว่ากลุ่มทดลอง

จิริวัน วังสวัสดิ์วัน (จิริวัน วังสวัสดิ์วัน, 2507 : 79 - 80) ได้ศึกษากันว่าผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาคศึกษา 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยประมาณครึ่งหนึ่งของ เนื้อหาที่วางไว้ในหลักสูตร ประโยชน์ประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 และมีผลสัมฤทธิ์ด้านการจำ และการนำไปใช้ มากกว่าความสามารถในด้านความมีเหตุผล และความเข้าใจเล็กน้อย

อรพินท์ ทินวัฒน์ (อรพินท์ ทินวัฒน์, 2512 . 82) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนตราครุฑ เสรีพิศ จำนวน 60 คน โดยแบ่ง เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง สอนโดยใช้อุปกรณ์การสอน กับกลุ่มควบคุม สอนโดยไม่มีอุปกรณ์ การสอน พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด และหลักการ ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิจัยข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพศ และอายุ
2. ผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาของไทย ในด้านการจำและการนำไปใช้ สูงกว่าความสามารถในด้านการหาเหตุผลเล็กน้อย
3. การสอนโดยใช้อุปกรณ์มีส่วนช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ คีขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. การสอนโดยให้นักเรียนได้ทดลองและปฏิบัติจริง ช่วยเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาให้แก่แก่นักเรียนได้คึกว่าการ สอนแบบบรรยาย แต่ให้ความรู้ในด้านเนื้อหาวิชาน้อยกว่า

การวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติวิทยาศาสตร์

กันยา สุทธินิเทศน์ (กันยา สุทธินิเทศน์ 2507 : 75-81) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติวิทยาศาสตร์ กับความรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชายและหญิง ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร พบว่าความรู้วิทยาศาสตร์ กับทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ก็น่าจะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.38 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.57

อรพินท์ ทินวัจน์ (อรพินท์ ทินวัจน์, 2512 : 82) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้อุปกรณ์การสอน มีทัศนคติค่านิยมเหตุผล พร้อมทั้งจะเปลี่ยนความเชื่อ และมีความซื่อสัตย์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์การสอน และยังมีทัศนคติค่านิยมความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม และใฝ่เรื่อโซกลางสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยไม่ใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนทั้งหญิงและชาย มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม ยอมรับความคิดเห็นของบุคคลอื่น ใจกว้างค่อนข้างมาก และเป็นผู้เหตุผล ไม่เรื่อโซกลางและงมงายปานกลาง และเป็นผู้ไม่ค่อยยอมเปลี่ยนความเชื่อถือ แม้จะมีหลักฐานที่ศึกษา

จากผลการวิจัยข้างต้น พอสรุปได้ว่า

1. ความรู้ทางค่านิยมวิทยาศาสตร์ และทัศนคติวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างน้อย
2. นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง

การวิจัยเกี่ยวกับความสนใจวิทยาศาสตร์

โฮวาร์ด (Howard, 1955 : 142-143) ได้สำรวจความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นปีที่ 9 จนถึงปีที่ 12 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในรัฐคาโรไลนาเหนือ โดยใช้แบบสอบถามและสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 100 คน พบว่านักเรียนชายสนใจวิทยาศาสตร์กายภาพมากที่สุด (75.7 %) รองลงมาคือวิชาชีววิทยา (72.1 %) และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความชำนาญ (61.5 %)

ส่วนนักเรียนหญิงสนใจวิชาชีววิทยามากที่สุด (67.3%)

อัลฟอร์ด (Alford, 1960 : 2704) ได้ศึกษาความสนใจวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิง ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีที่ 4, 5 และ 6 พบว่า นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก มหาสมุทร ชีวิตและสัตว์ นักเรียนชายมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์สนใจเกี่ยวกับเครื่องบินไอพ่น เครื่องบิน เครื่องยนต์ และอิเล็กทรอนิกส์ รองลงมาสนใจเกี่ยวกับชีวิตของสัตว์ คณิตศาสตร์ และเครื่องเกี่ยวกับโลก ส่วนนักเรียนหญิงสนใจมากในวิชาดาราศาสตร์ ชีวิตของสัตว์ และพืช

เบอร์นฮาร์ด (Bernhard, 1966 : 322) พบว่าความสนใจในวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นครั้งแรกของนักเรียนทั้งชายและหญิง มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ แต่มีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะนักเรียนชายเท่านั้น

เวลช์ (Welch, 1959 : 1233-1234) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ผลักดันให้เลือกอาชีพวิทยาศาสตร์ จากนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 512 คน พบว่า นักวิทยาศาสตร์เริ่มสนใจวิทยาศาสตร์เมื่ออายุประมาณ 12.4 ปี นักศึกษาแนวโน้มที่จะเริ่มสนใจวิทยาศาสตร์เมื่ออายุน้อยมากกว่านักวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ผู้ที่ส่วนสำคัญที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์มีความสนใจวิทยาศาสตร์มากที่สุดเรียงตามลำดับคือ ครู ตัวเอง พ่อ เพื่อนอาวุโสญาติ เพื่อนอ่อนวัยกว่า แม่ นอกจากนี้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน เป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจได้เช่นกัน

อรัณท์ ทินวาร์ (อรัณท์ ทินวาร์, 2512 : 87) ได้สรุปผลการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้อุปกรณ์และไม่ใช้อุปกรณ์ พบว่า กลุ่มที่สอนโดยใช้อุปกรณ์มีความสนใจและความร่วมมือในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้สรุปผลการศึกษาความสนใจวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานครไว้ว่า นักเรียนทั้งชายและหญิง มีความสนใจวิทยาศาสตร์ เว้น สนใจคนควาหาความรู้ สนใจที่จะยกงานวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพ และงานอดิเรกปานกลาง

จากการวิจัยข้างต้น พอสรุปได้ว่า

1. ความสนใจวิทยาศาสตร์ เป็นผลทำให้บุคคลเลือกอาชีพวิทยาศาสตร์

2. การสอนโดยใช้อุปกรณ์สามารถสร้างความสนใจวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนได้ดี
3. ความสนใจวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของไทย อยู่ในระดับ

ปานกลาง

การวิจัยเกี่ยวกับความพอใจในวิทยาศาสตร์

สแวน (Swan, 1967 : 4175 A) ได้ศึกษาหาความรู้สึกของนักเรียนในชั้น 6 ใน รัฐมอนทาน่า พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะนักเรียนชายชอบมากกว่า นักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงมีทัศนคติ ความสนใจ และความขวนขวายสูงกว่านักเรียนชาย

อรพินท์ ทินวัฒน์ (อรพินท์ ทินวัฒน์, 2512 : 87) ได้สรุปผลการทดลองอันหนึ่งไว้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งสอนโดยใช้อุปกรณ์ มีความชื่นชมพอใจ และสนใจในวิทยาศาสตร์สูงกว่า กลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์ อย่างนี้นับสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้สรุปผลการศึกษาความพอใจในวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เอาไว้ว่า ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความพอใจในค่านความก้าวหน้า และผลงานทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง

จากการวิจัยข้างต้น พอสรุปได้ว่า

1. นักเรียนชายชอบวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงมีทัศนคติ และความพอใจมากกว่านักเรียนชาย
2. การสอนโดยใช้อุปกรณ์มีส่วนทำให้นักเรียนพอใจในวิทยาศาสตร์มากกว่าการสอนโดยไม่ใช้อุปกรณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของไทย มีความพอใจในความก้าวหน้า และผลงานทางค่านวิทยาศาสตร์ปานกลาง

การวิจัยเกี่ยวกับทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

มีเนฟี่ (Menefee, 1966 : 117-118) ได้ศึกษาความสามารถในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 - 6 พบว่า

1. ระดับสติปัญญาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่มีความสัมพันธ์กันแก่อย่างใด

2. อายุของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการ เลือกลงมือ
3. ความมั่นใจของนักเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการ เลือกลง

มือ

อรพินท์ ทินวัณ (อรพินท์ ทินวัณ, 2512 : 84) ได้สรุปผลการวิจัยตอนหนึ่งว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งสอนโดยวิธีไข่อุปกรณ์ประกอบการสอน มีทักษะในการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีไม่ไข่อุปกรณ์ประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .10

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 72) ได้ศึกษาการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนทั้งชายและหญิงไม่ค่อยมีทักษะในการ ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

จากการวิจัยดังกล่าว พบสรุปได้ว่า อายุ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการ เลือกลงมือ วิทยาศาสตร์ของนักเรียน และการสอนโดยวิธีไข่อุปกรณ์ประกอบการสอน จะช่วยให้นักเรียนมีทักษะ ในการใช้เครื่องมือดีขึ้น

การวิจัยเกี่ยวกับทักษะในการ แก้ปัญหา

จอห์น (John, 1966 : 994-995 A) ได้ศึกษาผลการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เกรด 8 โดยแยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่ง เรียนโดยวิธีบรรยายและสาธิต อีกกลุ่มหนึ่ง เรียนด้วย วิธีแก้ปัญหาคอยตนเอง ซึ่งมีเพียงคำแนะนำที่แจกให้เท่านั้น พบว่ากลุ่มที่ เรียนโดยวิธีแก้ปัญหาคอย ตนเอง ถือว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีบรรยาย ในด้านการคิดหาเหตุผลและทัศนคติอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ปาร์ค (Parks, 1969 : 3505) พบว่านักเรียนฝึกหัดครูที่สอนโดยวิธี กระจายรายงาน วิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการ แก้ปัญหาคือว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนโดยวิธีดังกล่าว แต่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ

มาฮาน (Manan, 1963 : 1097-1098) ได้เปรียบเทียบการใช้วิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีการแก้ปัญหา (Problem-Solving) และวิธีการบรรยายประกอบการอธิบายในการพัฒนาทักษะ

ในการแก้ปัญหา ทักษะคิด ความสนใจ และการปรับตัว ได้ผลดังนี้

1. วิธีสอนทั้ง 2 แบบ ไม่มีผลทำให้การพัฒนาทัศนคติวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
2. เด็กชายที่ได้รับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา จะมีความงอกงามในความรู้วิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น
3. นักเรียนที่มีความสามารถต่ำ เมื่อเรียนด้วยวิธีแก้ปัญหาแล้ว ปรากฏว่ามี ความรู้และมีทักษะในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น
4. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญา (I.Q.) ต่ำ ได้รับความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อได้รับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา

จำนง วิสุทธิแพทย์ (จำนง วิสุทธิแพทย์, 2513 : 74) ได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ว่า นักเรียนมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาคตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ก่อนข้างสูง แต่ไม่ค่อยมีทักษะในการแก้ปัญหาคตามวิธีนี้

จากการวิจัยดังกล่าวพอสรุปได้ว่า การสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการแก้ปัญหา จะช่วยให้การ เรียบวิทยาศาสตร์และทักษะในการแก้ปัญหาคของนักเรียนดีขึ้น สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของไทยนั้นมีความเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาคอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่ยังคงขาดทักษะในทางปฏิบัติ

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนและการ เตรียมครูวิทยาศาสตร์

การ์ซอน (Garzon, 1964 : 1025) ได้วิเคราะห์ปัญหาของการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาของ ประเทศฟิลิปปินส์ ได้พบปัญหาสำคัญดังนี้

1. ความเข้าใจผิดในความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายกับการตั้งจุดมุ่งหมาย เฉพาะของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
2. อุปกรณ์และ เครื่องมือวิทยาศาสตร์มีไม่พอ
3. การใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น
4. การนำวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์
5. พื้นฐานและประสบการณ์การ สอนวิทยาศาสตร์ของครูไม่พอเพียง
6. ขาดการอบรมครูประจำการทางวิทยาศาสตร์

7. ขาดตำราและนิตยสารต่าง ๆ ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์
8. วิธีประเมินผลใช้แต่คืนสอบกับกระดาษเท่านั้น
9. ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากหลักสูตรและประมวลการสอนวิทยาศาสตร์
10. ชั่วโมงสอนของครูมีมากไป จนไม่อาจปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้นได้

การ์เธอร์ (Caruthers, 1967 : 1978) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการ เรียนของนักเรียน จากการสอนของครู พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ได้รับการฝึกฝน เพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนมานาน ได้ผลการ เรียนมากที่สุด
2. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ได้รับการฝึกฝน เพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนน้อย ได้ผลเป็นอันดับสอง
3. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ แต่มีประสบการณ์การสอนมานาน ได้ผลเป็นอันดับสาม
4. นักเรียนที่เรียนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกฝนเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์การสอนน้อย ได้ผลน้อยที่สุด

วัตสัน (Washton, 1961 : 33-34) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์จำนวน 100 คน โดยแบบสอบถามและสัมภาษณ์ พบว่าครูประถมศึกษามากกว่าไม่ชอบสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะครูเหล่านี้ได้คะแนนต่ำในขณะที่ตนเรียนอยู่ และขาดความมั่นใจในการใช้เครื่องมือทดลอง ทดลองจนรู้สึกอุปสรรคในการสอนและการทดลอง

วิกเตอร์ (Victor, 1962 : 185-192) ได้ศึกษาปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถม โดยแบบสอบถาม ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา 117 คน ปรากฏว่าครูส่วนใหญ่ไม่เต็มใจที่จะสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะไม่คุ้นเคยกับวิชานี้ และรู้สึกไม่สบายใจที่จะตอบคำถามของนักเรียน

สมสุข ชีระพิจิตร (สมสุข ชีระพิจิตร, 2512 : 142) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู เกี่ยวกับการผลิตครูวิทยาศาสตร์ เพื่อทำการสอนในระดับประถมศึกษาว่า อาจารย์วิทยาศาสตร์ส่วนมากเห็นว่าสถานศึกษาฝึกหัดครูได้ส่งเสริม

และได้ฝึกฝนให้เด็กมีความสามารถเพียงพอที่จะสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไปแล้ว
จากการวิจัยพบว่าการเตรียมครูวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียน
การสอนทุกระดับชั้น และตามความกึกก้องของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยกรนั้น การเตรียม
ครูเพื่อสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาที่ทำอยู่ในปัจจุบัน ได้เกิดขึ้นแล้วทั้งในคานความรู้พื้นฐาน
ทางวิชาการ และคานเทคนิคการสอนต่าง ๆ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการก่นคว่ำวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1 กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสอบตามเพื่อประเมินผลในค่านักศึกษาศาสตร์ ความสนใจวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างนี้ได้แก่นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.ก.อ.) ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2515 ในวิทยาลัยครูภาคใต้ 3 แห่ง เป็นชาย 165 คน และหญิง 115 คน รวมทั้งสิ้น 280 คน ดังรายละเอียดในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ และประเมินผลการเรียน
ด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศและสถานศึกษา

สถานศึกษา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง		
	ชาย	หญิง	รวม
วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช	58	40	99
วิทยาลัยครูสงขลา	60	31	91
วิทยาลัยครูยะลา	46	44	90
รวม	165	115	280

2. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักเรียนฝึกสอน เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) ชั้นปีที่ 2 ในวิทยาลัยครูภาคใต้ทั้ง 3 แห่ง ซึ่งได้ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 เป็นชาย 107 คน และหญิง 67 คน รวมทั้งสิ้น 174 คน ดังรายละเอียดตามตาราง 2

ตาราง 2 แสดงกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามเพศ และสถานศึกษา

สถานศึกษา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง		
	ชาย	หญิง	รวม
วิทยาลัยครูนครศรีธรรมราช	37	21	58
วิทยาลัยครูสงขลา	34	23	57
วิทยาลัยครูยะลา	36	23	59
รวม	107	67	174

การสร้างเครื่องมือสำหรับศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ภาค คือ

ภาคที่ 1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา พุทธศักราช 2508

ภาคที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับค่านิยมทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจวิทยาศาสตร์ ความพอใจวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้เครื่องมือ-

วิทยาศาสตร์

ภาคที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักเรียนฝึกสอน

1. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

คณะผู้วิจัยทั้ง 5 คน ได้ร่วมมือกันสร้างแบบทดสอบในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาการศึกษา พ.ศ. 2508 ในการสร้างแบบทดสอบดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรดังกล่าว และแนะนำการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป พ.ศ. 2508 ของหน่วยศึกษานิเทศก์ เพื่อเลือกเนื้อหาวิชาที่จะสร้างแบบทดสอบ ตลอดจนได้ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบและการ เวียนข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ (Multiple choice) จากตำราต่าง ๆ เกี่ยวกับการวัดผลการศึกษาดลายเล่ม

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นนั้น มีรายละเอียดดังนี้ คือ

- ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts) จำนวน 50 ข้อ
- ชุดที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts) จำนวน 50 ข้อ
- ชุดที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ (Principles) จำนวน 50 ข้อ

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแต่ละชุด มี 5 คำตอบ ซึ่งมีคำตอบถูก 1 คำตอบ และคำตอบผิด 4 คำตอบ ตัวอย่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ด้าน แสดงไว้ในภาคผนวก

2. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นในค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามชุดนี้ คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบอัตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งสร้างขึ้นตามแบบของลิคเอร์ต (Likert) แบ่งเป็น 5 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 ทักษะเคมีวิทยาศาสตร์ 20 ข้อ
- ชุดที่ 2 ความสนใจวิทยาศาสตร์ 20 ข้อ

ชุดที่ 3	ความเข้าใจวิทยาศาสตร์	25	ขอ
ชุดที่ 4	ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	20	ขอ
ชุดที่ 5	ทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	20	ขอ

แบบทดสอบในภาคที่ 2 ทั้ง 5 ชุดนี้ ผู้วิจัยได้เรียงลำดับคำตอบ ก. ข. ค. ง

และ จ. ของแต่ละข้อคำถาม โดยคำนึงว่าข้อคำถามนั้น น่าพึงพอใจ หรือไม่น่าพึงพอใจ กล่าวคือ ถ้าเป็นคำถามที่น่าพึงพอใจ จะเรียงลำดับดังนี้

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

สำหรับคำถามที่ไม่น่าพึงพอใจ จะเรียงลำดับดังนี้

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

สำหรับการแบ่งน้ำหนักของการประมาณค่าออกเป็นคะแนน ถือเกณฑ์ดังนี้ คือ
 ถ้าตอบขอ ก ข. ค ง. และ จ. จะได้คะแนนเท่ากับ 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ
 ตัวอย่างของแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก

3. การสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 ระดับประถมศึกษาตอนต้น

คณะผู้วิจัยได้ร่วมมือกันสร้างแบบสอบถามชุดนี้ขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1	รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ	13	ขอ
ตอนที่ 2	การดำเนินการสอนและกิจกรรม	7	ขอ

ตอนที่ 3	การจัดหาและการใช้อุปกรณ์	4	ข้อ
ตอนที่ 4	การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง	11	ข้อ

(ตัวอย่างแบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก)

การทดลองใช้เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้

1. การทดลองใช้แบบทดสอบและแบบสอบถาม

1.1 การทดลองใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

คณะผู้วิจัย ได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่สร้างขึ้น ไปทดลองสอนแก่นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 จำนวน 78 คน ซึ่งกำลังเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นรายวิชาสุดท้าย ในภาคเรียนที่ 2 ที่วิทยาลัยครูนครราชสีมา

1.2 การทดลองใช้แบบสอบถามความคิดเห็นคุณค่าต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

คณะผู้วิจัย ได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองถามนักเรียนระดับประกาศนียบัตร ปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูอุบลราชธานี จำนวน 104 คน ซึ่งกำลังเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป เป็นรายวิชาสุดท้าย ในภาคเรียนที่ 2

1.3 การทดลองใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น

คณะผู้วิจัย ได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองถามนักเรียนประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูจันทรมณฑล จำนวน 10 คน ซึ่งได้ผ่านการฝึกสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515

ในการทดลองใช้แบบทดสอบ และแบบสอบถาม ก็เพื่อจะวิเคราะห์ว่า

1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แต่ละข้อมีความยากง่ายเพียงใด เหมาะสมที่จะใช้ทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาหรือไม่

2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แต่ละข้อมีอำนาจการจำแนก (Discrimination) นักเรียนที่เก่ง กับนักเรียนที่อ่อนมากน้อยเพียงใด

3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์มีความเชื่อมั่น (Reliability) และ ความเที่ยงตรง (Validity) เพียงใด

4) แบบสอบถามในคานท์สนกคิวิทยาศาสตร์ ความสนใจวิทยาศาสตร์ ความพอใจวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ แต่ละข้อมีค่า t เท่าใด เหมาะสมที่จะนำไปสอบถามหรือไม่

5) แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนฝึกสอนนั้น แต่ละข้อคำถามผู้ตอบสามารถอ่านเข้าใจอย่างรัดกุมหรือไม่

2. การวิเคราะห์แบบทดสอบ

2.1 การวิเคราะห์แบบทดสอบ

เมื่อนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว คณะผู้วิจัยได้นำกระดาษคำตอบมาตรวจ ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิดจะไม่ไ้คะแนน จากนั้นจึงรวมคะแนนในแต่ละชุด แล้วนำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนกนักเรียนเก่ง กับนักเรียนอ่อน (r) ตลอดจนหาค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบทุกข้อโดยวิธีการทางสถิติที่เรียกว่า High-Low 27 Percent Group Method of Item Analysis (Chung-Teh Fan, 1952 : 3-12) เพื่อคัดเลือ่อกข้อสอบที่ดีไว้ใช้ในการทดสอบจริง

จากการวิเคราะห์คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่ดีไว้ 3 ชุด รวม 108 ข้อ คือ

ชุดที่ 1	ความรูเกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์	40	ข้อ
ชุดที่ 2	ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	38	ข้อ
ชุดที่ 3	ความรู้แกนหลักวิทยาศาสตร์	30	ข้อ

แบบทดสอบแต่ละชุด คณะผู้วิจัยได้นำมาเรียงลำดับข้อเสียใหม่ จากข้อที่ง่ายที่สุดไปจนถึงข้อที่ยากที่สุด สำหรับค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อน (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน (Δ) ของข้อทดสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ชุด ได้แสดงไว้ในตาราง 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ตาราง 3 แสดงค่า p , r และ Δ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
ชุดที่ 1

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.85	.41	8.9	21	.57	.29	12.3
2	.83	.45	9.2	22	.56	.42	12.4
3	.83	.25	9.1	23	.53	.14	12.5
4	.82	.17	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 ของข้อทดสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
 ชั้นที่ 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	.29	13.3
6	.73	.46	10.6	25	.45	.25	13.5
7	.82	.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

2.2 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

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

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

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้ แสดงไว้ในตาราง 6 ส่วน ตัวอย่างการคำนวณได้แสดงไว้ในภาคผนวก

ตาราง 6 แสดงค่าความเชื่อมั่นของคะแนนทดสอบแต่ละสมมติแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	ความเชื่อมั่น (r_{tt})
ชุดที่ 1 ความรู้ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์	.6952
ชุดที่ 2 ความดีกรวยกยอวิทยาศาสตร์	.4903
ชุดที่ 3 ความรู้หลักวิทยาศาสตร์	.5018
รวมทั้ง 3 ชุด	.7526

2.3 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ

คณะผู้วิจัยต้องการทราบว่า ข้อทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วนั้น แต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน จะมีความเที่ยงตรงเพียงใด จึงได้ดำเนินการหาความเที่ยงตรง โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น กับระดับคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ (Criteria) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson) ดังนี้

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

ผลการคำนวณแสดงไว้ในตาราง 7 ส่วนตัวอย่างวิธีคำนวณแสดงไว้ในภาค

ผนวก

ตาราง 7 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	ค่าความเที่ยงตรง (r_{xy})
ชุดที่ 1 ความรู้ของความจริงทางวิทยาศาสตร์	.6732
ชุดที่ 2 ความถึรรวมยอดทางวิทยาศาสตร์	.4528
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์	.3986
รวมทั้ง 3 ชุด	.6548

3. การวิเคราะห์แบบสอบถาม

3.1 แบบสอบถามคานท์ศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจวิทยาศาสตร์ ความพอใจวิทยาศาสตร์ ทักะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ หลังจากที่ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว คณะผู้วิจัยได้กรวให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 สำหรับขอ ก, ข, ค, ง และ จ ตามลำดับ แล้วรวมคะแนนของแต่ละชุด แล้ววิเคราะห์หาค่า t ของข้อสอบถามแต่ละขอ โดยใช้สูตร (Edwards, 1957 : 153)

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

(วิธีคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก)

เมื่อใดค่า t ของข้อสอบถามแต่ละข้อในทุกชุดแล้ว คณะผู้วิจัยจึงได้เลือกข้อ
คำถามที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.7723 ขึ้นไปไว้ใช้ในการวิจัย ปรากฏว่าได้แบบสอบถามทั้งสิ้น 90 ข้อ
จำแนกดังนี้

ชุดที่ 1	ทัศนคติวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
ชุดที่ 2	ความสนใจวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
ชุดที่ 3	ความเข้าใจวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
ชุดที่ 4	ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	18	ข้อ
ชุดที่ 5	ทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	18	ข้อ

ค่า t ของข้อสอบถามแต่ละข้อ ในแต่ละชุด แสดงไว้ในตาราง 8 และ
ตาราง ๑

ตาราง 8 แสดงค่า t ของแบบสอบถาม ชุดที่ 1, ชุดที่ 2 และชุดที่ 3

แบบสอบถามชุดที่ 1		แบบสอบถามชุดที่ 2		แบบสอบถามชุดที่ 3	
ข้อ จวน	ค่า t	ข้อ จวน	ค่า t	ข้อ จวน	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	2.9341	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	2.5913
16	3.7480	16	1.9312
17	2.2387	17	2.7135
18	7.6550	18	- *

* ข้อที่ 18 ในชุดที่ 5 เป็นแบบสอบถามที่ถามถึงวิธีการแก้ปัญหานักเรียน จึงไม่มีค่า t

3.2 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น คณะผู้วิจัยได้นำผลของการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างมาพิจารณา คำตอบ เพื่อดูว่าผู้ตอบเข้าใจคำถามให้ชัดเจนเพียงใด และได้มีการแก้ไขคำถามบางข้อให้ชัดเจน และรัดกุมยิ่งขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ และแบบสอบถามฉบับจริงที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ ซึ่งได้แก่ักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูในภาคใต้ 3 แห่ง จำนวน 280 คน ในระหว่างวันที่ 13 - 18 ธันวาคม 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ชุด ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง
2. แบบสอบถามความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ รวม 5 ชุด ใช้เวลาทดสอบ 45 นาที
3. แบบสอบถามสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น ให้แก่นักเรียนที่ผ่านการฝึกสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้นมาแล้ว โดยไม่จำกัดเวลา ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามไปทั้งสิ้น 180 ฉบับ แต่ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์กลับคืนมา 174 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 96.67 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งออกไป.

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำกับข้อมูล

หลังจากที่ผู้เขียนได้ทำการทดสอบและสอบถามเสร็จแล้ว ก็ได้ดำเนินการจัดกระทำกับข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สำหรับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน ดังนี้

ชุดที่ 1	ความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์	40	ข้อ	รวม	40	คะแนน
ชุดที่ 2	ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	38	ข้อ	รวม	38	คะแนน
ชุดที่ 3	ความรู้คานหลักวิทยาศาสตร์	30	ข้อ	รวม	30	คะแนน
	รวม 3 ชุด	108	ข้อ	รวม	108	คะแนน

เมื่อตรวจให้คะแนนเสร็จแล้ว ผู้เขียนได้นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทาง

สถิติดังนี้ คือ

1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน โดยจำแนกตามเพศและไม่จำแนกตามเพศ

1.2 หาความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างชาย และกลุ่มตัวอย่างหญิง (t-test) โดยใช้สูตร

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

ในเมื่อ	t	=	ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง
	N_1, N_2	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงตามลำดับ
	\bar{X}_1, \bar{X}_2	=	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงตามลำดับ
	S_1, S_2	=	ความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงตามลำดับ

ในการทดสอบหาความแตกต่างดังกล่าว ผู้เขียนได้ตั้งสมมติฐานในการทดสอบเอาไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกัน

2. สำหรับแบบสอบถามเกี่ยวกับค่านิยมคหิวิทยาศาสตร์ ความสนใจวิทยาศาสตร์ ความพอใจวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เขียนได้นำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ยแต่ละชุด โดยจำแนกตามเพศ และไม่จำแนกเพศ

สำหรับแบบสอบถามชุดที่ 5 ข้อที่ 18 ซึ่งถามเกี่ยวกับทักษะในการแก้ปัญหาโดยระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เขียนได้หาความถี่ และคำนวณหาค่าร้อยละ จากค่าตอบ

3. สำหรับแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประถมศึกษาตอนต้น ผู้เขียนได้ตรวจหาค่าความถี่ เพื่อวิเคราะห์หาค่าร้อยละจากค่าตอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 10 แสดงคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน

แบบทดสอบ	กลุ่ม ตัวอย่าง	N	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S
ชุดที่ 1 ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ (Facts)	ชาย	165	40	18.3454	4.0305
	หญิง	115	40	18.5340	3.5127
	รวม	280	40	18.8214	3.8293
ชุดที่ 2 ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concepts)	ชาย	165	38	17.1333	3.0182
	หญิง	115	38	17.1391	3.4527
	รวม	280	38	17.1357	1.4221
ชุดที่ 3 หลักวิทยาศาสตร์ (Principles)	ชาย	165	30	10.1454	3.5379
	หญิง	115	30	10.4608	2.9685
	รวม	280	30	10.2750	2.1631
รวมทั้ง 3 ชุด	ชาย	165	108	45.6242	4.7275
	หญิง	115	108	46.1304	4.7889
	รวม	280	108	45.8321	4.7508

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปด้านข้อความจริงของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 18.8214 แสดงว่านักเรียนมีกัณฑ์คุณระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาการ ศึกษาของวิทยาลัยครูภาคใต้ มีผลสัมฤทธิ์ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (40 คะแนน) เล็กน้อย ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์นั้น มีค่าเท่ากับ 3.8293 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

ถ้าพิจารณาตามเพศจะเห็นว่า นักเรียนชายมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.3454 ส่วนนักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.5304 ซึ่งมีแนวโน้มที่จะสูงกว่านักเรียนชาย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปด้านความถี่รวมยอดทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 17.1357 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ด้านความถี่รวมยอดของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ของวิทยาลัยครูภาคใต้ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (38 คะแนน) เล็กน้อย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านนี้เท่ากับ 1.4221 แสดงว่าความรู้วิทยาศาสตร์ด้านความถี่รวมยอดของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันมาก

เมื่อพิจารณาตามเพศ จะเห็นว่านักเรียนชายและหญิงมีค่าคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ คานหลักวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.2750 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 2.1631 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ของวิทยาลัยครูภาคใต้ คานหลักวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มค่อนข้างมาก แต่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมีความรู้เกี่ยวกับหลักวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อพิจารณาตามเพศพบว่า กลุ่มตัวอย่างชายและหญิง มีความรู้หลักวิทยาศาสตร์ใกล้เคียงกัน

4. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้านแล้ว จะเห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีผลสัมฤทธิ์ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์สูงสุด รองลงมาเป็นผลสัมฤทธิ์ด้านความถี่รวมยอดทางวิทยาศาสตร์ และคานหลักวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ ทั้งนี้โดยการเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มของแต่ละชุด

5. ค่าคะแนนเฉลี่ยสำหรับแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดรวมกันเท่ากับ 45.8321 ซึ่งอยู่-

ในเกณฑ์ก่อนข้างต่ำ เพื่อเทียบกับคะแนนรวมทั้ง 3 ชุด (108 คะแนน) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของคะแนนทั้ง 3 ชุด มีค่าเท่ากับ 4.7508 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด มีผล
สัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก

ตาราง 11 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ความแปรปรวน (S^2) และค่า t
จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S^2	t
ขอความจริงทางวิทยาศาสตร์	ชาย	165	18.3454	16.2449	0.41
	หญิง	115	18.5304	12.3391	
ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์	ชาย	165	17.1333	9.1095	0.01
	หญิง	115	17.1391	11.9201	
หลักวิทยาศาสตร์	ชาย	165	10.1454	12.5167	0.89
	หญิง	115	10.4608	8.8120	
รวมทั้ง 3 ชุด	ชาย	165	45.6242	22.2942	1.58
	หญิง	115	46.1304	22.9342	

จากตาราง 11 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน และทั้ง 3 ด้าน
รวมกัน ของนักเรียนฝึกหัดครูในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์ความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์
ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนได้อภิปรายในการพิจารณาครั้งนี้

- ก. ถ้าไคคะแนนเฉลี่ยเป็น 1 แสดงว่า น้อยที่สุด
 ข. ถ้าไคคะแนนเฉลี่ยเป็น 2 แสดงว่า กอนขางน้อย
 ค. ถ้าไคคะแนนเฉลี่ยเป็น 3 แสดงว่า ปานกลาง
 ง. ถ้าไคคะแนนเฉลี่ยเป็น 4 แสดงว่า กอนขางมาก
 จ. ถ้าไคคะแนนเฉลี่ยเป็น 5 แสดงว่า มากที่สุด

ในการหาค่าคะแนนเฉลี่ยในแต่ละค่านั้น ทำได้โดยเอาคะแนนรวมทั้งหมดของแต่ละบุคคล หาค่าจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงหารค่าจำนวนข้อของแบบสอบถามในแต่ละชุดข้ออีกครั้ง

ตาราง 12 แสดงคะแนนเฉลี่ยความนึกคิดและความสามารถในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิง และนักเรียนชายหญิงรวมกัน

ความนึกคิดและความสามารถในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})		
	ชาย	หญิง	รวม
ทัศนคติวิทยาศาสตร์	3.8929	3.7725	3.8323
ความสนใจวิทยาศาสตร์	3.6057	3.7290	3.6675
ความพอใจในวิทยาศาสตร์	3.6605	3.7773	3.7190
ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	3.4582	3.3144	3.3869
ทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์	3.5971	3.7514	3.6747

จากตาราง 12 พบว่านักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิง มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ในระดับปานกลาง นักเรียนฝึกหัดครูชายมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิง แต่ในด้านอื่น ๆ อีก 3 ด้าน นักเรียนฝึกหัดครูหญิงมีมากกว่านักเรียนฝึกหัดครูชาย -

ตาราง 13 แสดงวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนฝึกหัดครูใช้มากที่สุด

วิธีการแก้ปัญหา	ความถี่			
	ชาย	ร้อยละ	หญิง	ร้อยละ
ปรึกษาอาจารย์	52	31.51	33	28.89
ปรึกษาพ่อแม่	23	13.93	25	21.73
คิดเอง	68	41.21	46	40.00
ปรึกษาเพื่อน	13	7.89	7	6.08
คิดคนเดียวแต่ไม่ใคร่ทำตามผู้อื่น	2	1.21	2	1.73
กลัวจากแหล่งอื่น	2	1.21	1	0.86
ปรึกษาผู้รู้ดีกว่า	5	3.03	1	0.86
รวม	165	100	115	100

จากตาราง 13 แสดงว่านักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิง เมื่อประสบปัญหาจะใช้วิธีแก้ปัญหาด้วยตัวเองมากที่สุด รองลงมาคือปรึกษาอาจารย์ และปรึกษาพ่อแม่

3. ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักเรียนฝึกหัดครู ประจาศูนย์บริการวิชาการ ศึกษา

3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ

ตาราง 14 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน

ประเภทของโรงเรียนที่ฝึกสอน	จำนวน	ร้อยละ
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด	84	48.27
สังกัดเทศบาล	27	15.51
สังกัดกรมสามัญศึกษา	32	18.39
โรงเรียนราษฎร์	3	1.72
โรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครู	18	10.34
รวม	174	100

จากตาราง 14 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ไปทำการฝึกสอนในโรงเรียนที่สังกัด
องค์การบริหารส่วนจังหวัด รองลงมาคือโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดเทศบาล
ตามลำดับ

ตาราง 15 แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามระดับชั้นที่โรงเรียนฝึกสอนเปิดทำการสอน

ระดับชั้นที่โรงเรียนฝึกสอนเปิดทำการสอน	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษาตอนต้น	82	47.12
ประถมศึกษาตอนปลาย	15	8.63
ประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลาย	75	43.10
ประถมศึกษาตอนต้นถึงมัธยมศึกษา	2	1.15
รวม	174	100

จากตาราง 15 พบว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ (47.12 %) ออกฝึกสอนในโรงเรียนที่เปิดสอนในระดับประถมศึกษาตอนต้น รองลงมาคือโรงเรียนที่เปิดสอนทั้งระดับประถมศึกษาตอนต้น และประถมศึกษาตอนปลายรวมกัน (43.10 %)

ตาราง 16 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามโรงเรียนในโครงการ และนอกโครงการฝึกหัดครูชนบท

ประเภทของโรงเรียนฝึกสอน	จำนวน	ร้อยละ
อยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบท	120	68.69
อยู่นอกโครงการฝึกหัดครูชนบท	54	31.04
รวม	174	100

จากตาราง 16 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ (68.69 %) ทำการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนที่อยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบท

ตาราง 17 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามชั้นที่ทำการฝึกสอน
วิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นที่ฝึกสอน	จำนวน	ร้อยละ
ประถมศึกษาระดับปีที่ 1	49	23.67
ประถมศึกษาระดับปีที่ 2	43	20.77
ประถมศึกษาปีที่ 3	61	29.46
ประถมศึกษาปีที่ 4	50	24.15
ประถมศึกษาปีที่ 5	4	0.01
รวม	207*	100

* นักเรียนฝึกสอนคนหนึ่งสอนได้หลายชั้น

จากตาราง 17 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มากที่สุด (29.46 %) ส่วนการฝึกสอนในชั้นอื่น ๆ มีจำนวนใกล้เคียงกัน เป็นที่น่าสังเกตว่ามีนักเรียนฝึกสอนจำนวนหนึ่ง (0.01 %) ทำการฝึกสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วย

ตาราง 18 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามจำนวนชั่วโมงที่สอนวิทยาศาสตร์
เฉลี่ยต่อสัปดาห์

จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 3	40	22.98
3 - 6	108	62.06
7 - 10	20	12.06
11 - 14	3	1.70
15 ชั่วโมงขึ้นไป	3	1.70
รวม	174	100

จากตาราง 18 แสดงว่านักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ (62.06 %) สอนวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละ 3 - 6 ชั่วโมง รองลงมาคือสอนต่ำกว่าสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง (22.98 %)

ตาราง 19 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามจำนวนวิชาอื่น ๆ ที่ต้องสอน นอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์

จำนวนวิชาอื่นที่สอน	จำนวน	ร้อยละ
1 วิชา	26	14.86
2 วิชา	70	40.56
3 วิชา	75	42.86
ไม่ได้อสอนวิชาอื่นเลย	3	1.72
รวม	174	100

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ต้องสอนวิชาอื่น ๆ นอกเหนือ
จากวิชาวิทยาศาสตร์ 3 วิชาขึ้นไป รองลงไปคือต้องสอนวิชาอื่นเพิ่มอีก 2 วิชา มีนักเรียน
ฝึกสอนเพียง 1.72 % เท่านั้น ที่สอนวิทยาศาสตร์เพียงวิชาเดียว

ตาราง 20 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามปริมาณนักเรียน
ในชั้นที่ฝึกสอน

จำนวนนักเรียนในชั้นที่ฝึกสอน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 คน	1	0.52
21 - 30 คน	53	30.45
31 - 39 คน	74	42.02
40 คนขึ้นไป	47	27.01
รวม	174	100

จากตาราง 20 แสดงว่า นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ฝึกสอนในชั้นเรียนที่มีนักเรียน 31 - 39 คน รองลงมาคือฝึกสอนในชั้นเรียนที่มีนักเรียน 21 - 30 คน

ตาราง 21 แสดงจำนวนนักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำแนกตามหน้าที่พิเศษที่ได้รับมอบหมายนอกเหนือจากการสอน

หน้าที่พิเศษ	จำนวน	ร้อยละ
ครูประจำชั้น	111	49.78
ครูเวร	81	36.32
ครูพยาบาล	15	6.72
ครูบริการอาหารกลางวัน	11	4.93
ครูฝ่ายสวัสดิการ	2	0.89
ครูฝ่ายปกครอง	2	0.89
คู่มือ	1	0.44
รวม	223*	100

*ทำหน้าที่พิเศษได้มากกว่าร้อยละ 1 อย่าง

จากตาราง 21 พบว่านักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น ทำหน้าที่พิเศษเป็นครูประจำชั้นมากที่สุด (49.78 %) รองลงไปที่ครูเวร (36.32 %) ครูพยาบาล (6.72 %) และครูบริการอาหารกลางวัน (4.93 %)

ตาราง 22 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามสาขาเขตที่ต้องฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

สาขาที่ต้องสอนวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
วิทยาลัย เป็นผู้กำหนดให้สอน	16	9.19
โรงเรียนกำหนดให้	28	16.09
เลือกสอนเอง	130	74.72
รวม	174	100

จากตาราง 22 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนเป็นผู้เลือกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองมากที่สุด (74.72 %) และโรงเรียนที่ฝึกสอนเป็นผู้กำหนดให้เป็นอันดับรอง (16.09 %)

3.2 การดำเนินการสอนและกิจกรรม

ตาราง 23 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการสอนที่กำหนดในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ขณะเตรียมการสอน

ลักษณะการคำนึงถึงจุดมุ่งหมายขณะ เตรียมการสอน	จำนวน	ร้อยละ
คำนึงถึงทุกครั้ง	131	75.28
คำนึงบ้าง เป็นบางครั้ง	42	24.13
ไม่เคยคำนึงถึงเลย	1	0.57
รวม	174	100

จากตาราง 23 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ (75.28 %) คำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนที่กำหนดไว้ในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อสอนทุกครั้งขณะ เตรียมการสอน แต่เป็น-

ที่น่าสนใจกว่ายังมีนักเรียนฝึกสอนที่เตรียมการสอนโดยไม่คำนึงถึงความมุ่งหมายในการสอนอยู่ (0.57 %)

ตาราง 24 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามวิธีเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีเตรียมการสอน	จำนวน	ร้อยละ
เตรียมเนื้อหา เรียบอุปกรณ์และบันทึกการ สอนล่วงหน้า	144	82.75
เตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์แต่ไม่บันทึกการ สอน	2	1.14
เตรียมเนื้อหาล่วงหน้า ส่วนอุปกรณ์ถ้าสะดวกก็เตรียมไว้	25	14.36
เตรียมเฉพาะเนื้อหา	3	1.72
รวม	174	100

จากตาราง 24 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เตรียมการสอนโดยการเตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ และบันทึกการ สอนล่วงหน้ามากที่สุด (82.75 %) รองลงมาคือเตรียมเนื้อหาล่วงหน้า ส่วนอุปกรณ์ถ้าสะดวกก็เตรียมไว้

- ตาราง 26 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามลำดับวิธีการสอนที่ใช้ในการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด

วิธีสอน	อันดับในการ เลือกใช้					รวม
	อันดับ 1	อันดับ 2	อันดับ 3	อันดับ 4	อันดับ 5	
บอกให้นักเรียนจด	5 2.87 %	5 2.87 %	15 8.62 %	41 23.56 %	108 62.06 %	174 100 %
ครูทำการทดลองประกอบคำอธิบาย	84 48.27 %	45 25.87 %	27 15.51 %	13 7.47 %	5 2.87 %	174 100 %
ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน	43 24.71 %	64 36.78 %	47 27.01 %	17 9.77 %	3 1.72 %	174 100 %
ครูซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง	26 14.94 %	51 29.31 %	60 34.48 %	33 18.96 %	5 2.87 %	174 100 %
ให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้น	16 9.19	9 5.17	25 14.36	71 40.80	54 31.03	174 100

จากตาราง 26 แสดงให้เห็นว่า วิธีสอนที่นักเรียนเลือกเป็นอันดับหนึ่งมากที่สุด คือครูทำการทดลองประกอบคำอธิบาย (48.27 %) วิธีสอนที่นักเรียนเลือกเป็นอันดับ 2, 3, 4 และ 5 มากที่สุดคือ ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน (36.78 %) ครูซักถามเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง (34.48 %) ให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้น (40.80 %) และบอกให้นักเรียนจด (62.06 %) ตามลำดับ ---

ตาราง 27 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามประเภทของกิจกรรม รมที่นักเรียนฝึกสอนให้นักเรียนกระทำ

กิจกรรมที่ให้นักเรียนกระทำ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
อ่านหนังสือกันประกอบนอกจ รมแบบเรียน	49 28.16 %	113 64.94 %	12 6.89 %	174 100 %
ฟังวิทยากรบรรยาย เรื่องราววิทยาศาสตร์	80 45.97 %	33 18.96 %	11 6.32 %	174 100 %
จัดการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น	31 17.81 %	84 48.87 %	59 33.91 %	174 100 %
ศึกษาของจริงนอกห้องเรียน	47 27.01 %	90 51.72 %	37 21.27 %	174 100 %
ให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์ หรือผลงานของตน	25 24.36 %	82 47.12 %	67 38.50 %	174 100 %
ให้นักเรียนนำของจริง เช่น ก้อนหิน แฉ่ง มาสังเกต	8 4.59 %	53 30.45 %	113 64.94 %	174 100 %

จากตาราง 27 แสดงว่ากิจกรรมที่นักเรียนฝึกสอนให้นักเรียนในชั้นที่ตนสอนกระทำ อยู่ในชั้นมาก ได้แก่ การให้นักเรียนนำของจริงมาสังเกต (64.94 %) ส่วนกิจกรรมที่ให้นักเรียนกระทำในชั้นป านกลาง ได้แก่ การให้นักเรียนอ่านหนังสืออื่นประกอบนอกจ รมแบบเรียน (64.94 %) และการศึกษาของจริงนอกห้องเรียน (51.72 %) สำหรับกิจกรรมที่ให้นักเรียนกระทำอยู่ในชั้นน้อย ได้แก่ การฟังวิทยากรบรรยาย เรื่องราววิทยาศาสตร์ (45.97 %)

ตาราง 28 แสดงปริมาณของกิจกรรมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนฝึกสอนปฏิบัติ ในขณะที่ทำการฝึกสอน

ประเภทของกิจกรรม	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
การจัดมุมวิทยาศาสตร์	33 18.96 %	86 49.42 %	55 31.60 %	174 100 %
การจัดป้ายนิเทศ	36 20.68 %	86 49.42 %	57 29.88 %	174 100 %
การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์	75 43.10 %	80 45.97 %	19 10.91 %	174 100 %
การจัดศึกษานอกสถานที่	76 43.67 %	64 36.78 %	34 19.54 %	174 100 %

จากตาราง 28 แสดงว่าไม่มีกิจกรรมประกอบการสอนอันใดที่นักเรียนฝึกสอนได้จัดทำมากเป็นอันดับสอง ส่วนกิจกรรมที่จัดปานกลางได้แก่มุมวิทยาศาสตร์ (49.42 %) การจัดป้ายนิเทศ (49.42 %) และการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ (45.97 %) ส่วนกิจกรรมที่จัดน้อยได้แก่การศึกษานอกสถานที่ (19.54 %)

ตาราง 29 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามประเภทของปัญหาที่ประสบ
ในการ ทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ

ประเภทของปัญหา	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
ไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการ เรียน วิธีสอนวิทยาการ สกรรมาใจได้	77 44.25 %	77 44.25 %	20 11.50 %	174 100 %
ไม่เข้าใจ เพื่อหาที่จะสอนเพียงพอ	106 60.91 %	63 36.20 %	5 2.89 %	174 100 %
ครูพี่เลี้ยง ไม่ให้การ สัมสนุน	104 59.77 %	54 31.03 %	16 9.19 %	174 100 %
อาจารย์เทศกไม่ ให้การ สัมสนุน	112 64.36 %	45 25.86 %	17 9.77 %	174 100 %
ไม่มีอุปกรณ์ ภาะ สอน	77 45.25 %	73 41.95 %	24 13.79 %	174 100 %
นักเรียนไม่สนใจ	95 54.59 %	65 37.35 %	14 8.04 %	174 100 %
สภาพห้อง เรียนไม่อำนวย	56 32.18 %	68 39.08 %	50 28.73 %	174 100 %

จากตาราง 29 แสดงว่าไม่มีปัญหาใด ๆ ที่นักเรียนฝึกสอนพบมากเป็นพิเศษ ในการ
ทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ สำหรับปัญหาที่ประสบปานกลางได้แก่การที่ไม่อาจนำความรู้ที่ได้จากการ เรียน-

วิธีสอนวิทยาศาสตร์มาใช้ได้ (44.25 %) และการขาดอุปกรณ์การสอน (41.95 %) ส่วน
ปัญหาอื่น ๆ นั้น นักเรียนฝึกสอนประสบน้อย

3.3 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์

ตาราง 30 แสดงปริมาณการใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ
ของนักเรียนฝึกสอน

ประเภทของอุปกรณ์	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
รูปภาพ	6 3.44 %	35 20.11 %	133 76.43 %	174 100 %
หนังสือประกอบการกนกว่า	71 40.80 %	82 47.82 %	21 12.06 %	174 100 %
ภาชนะ	98 56.32 %	50 28.73 %	26 14.94 %	174 100 %
ภาพยนตร์	152 17.36 %	19 10.91 %	3 1.72 %	174 100 %
ป้ายนิเทศ	32 18.39 %	97 55.74 %	45 25.86 %	174 100 %
วิทยุ	134 77.01 %	35 20.11 %	8 4.59 %	174 100 %
โทรทัศน์	145 83.33 %	25 14.36 %	4 2.29 %	174 100 %

ตาราง 30 (ต่อ)

ประเภทของอุปกรณ์	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
แท็บเล็ตเสียง	128 73.56 %	32 18.39 %	14 8.04 %	174 100 %
วิทยุของจริง	20 11.49 %	39 22.41 %	115 66.09 %	174 100 %
แผนภูมิ	9 5.17 %	50 22.41 %	115 66.09 %	174 100 %
เครื่องมือวิทยาศาสตร์, เช่น กระบอกวาง ฯลฯ	64 36.78	61 35.05 %	49 28.16 %	174 100 %

จากตาราง 30 พบว่า อุปกรณ์การสอนที่นักเรียนที่ฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์นำมาใช้มากที่สุด ได้แก่ รูปภาพ (76.43 %) ของจริง (66.09 %) และแผนภูมิ (66.09 %) อุปกรณ์การสอนที่นักเรียนฝึกสอนนำมาใช้ปานกลาง ได้แก่ ป้ายนิเทศ (55.74 %) และหนังสือประกอบการศึกษา (47.82 %) ส่วนอุปกรณ์นำมาใช้น้อย ได้แก่ ภาพยนต์ (87.36 %) วิทยุ (77.01) โทรทัศน์ (88.33 %) และแท็บเล็ตเสียง (73.56 %)

ตาราง 31 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามแหล่งที่ได้ผู้ประกอบการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์

แหล่งผู้ประกอบการ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
นักเรียนฝึกสอนจัดทำเอง	7 4.02 %	39 22.41 %	128 73.56 %	178 100 %
ให้นักเรียนจัดทำ	84 48.27	73 41.95	17 9.77	178 100 %
ได้จากวิทยาลัยครู	92 52.87	67 38.50	15 8.62	178 100 %
โรงเรียนฝึกสอน	73 47.95	78 44.82	23 13.21	178 100 %

จากตาราง 31 แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ส่วนมากนักเรียนฝึกสอน
จัดทำขึ้นเอง (73.56 %) แหล่งผู้ประกอบการได้รับปานกลาง คือการให้นักเรียนจัดทำ (41.95 %) และผู้ประกอบการโรงเรียนฝึกสอนมีอยู่ (44.82 %) ส่วนผู้ประกอบการได้รับจากวิทยาลัยครู มีน้อย (52.87)

ตาราง 32 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามสิ่งที่คำนึงถึง ก่อนที่จะจัดทำ หรือใช้อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

สิ่งที่คำนึงถึง	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
ความเหมาะสมกับเนื้อหา	3 1.72 %	36 20.68 %	135 77.58 %	174 100 %
ความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5 2.87 %	38 21.83 %	131 75.28 %	174 100 %
เครื่องมือจะทำงานหรือไม่	26 14.94 %	76 43.67 %	72 41.37 %	174 100 %
ประโยชน์ที่ครูจะได้รับหรือไม่	3 1.72 %	52 29.88 %	119 68.39 %	174 100 %

จากตาราง 32 แสดงให้เห็นว่าก่อนทำหรือใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนฝึกสอนคำนึงถึงมากในด้านความเหมาะสมกับเนื้อหา ความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และประโยชน์ที่จะได้รับ ส่วนการที่เครื่องมือจะทำงานหรือไม่ นักเรียนฝึกสอนคำนึงถึงปานกลาง

ตาราง 33 แสดงปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้นได้ประสบ
ในการจัดหาและทำอุปกรณ์การสอน

ปัญหาที่ประสบ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ	34 19.54 %	71 40.80 %	69 39.65 %	174 100 %
โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการ จัดหาและทำอุปกรณ์	42 24.13 %	55 31.60 %	77 44.25 %	174 100 %
ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมี แต่ไม่ให้ความสะดวก	54 31.03 %	71 40.80 %	49 28.16 %	174 100 %
หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยไม่ให้ ความร่วมมือในการยืมอุปกรณ์	95 54.59 %	49 26.16 %	30 17.24 %	174 100 %
ไม่สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม กับเนื้อหา	103 59.19 %	50 28.73 %	21 12.06 %	174 100 %
ไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบ การสอนได้	91 52.29 %	63 36.20 %	20 11.49 %	174 100 %

จากตาราง 33 แสดงว่าปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนพบมากที่สุดในการจัดหาและทำอุปกรณ์
การสอน ก็คือ โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์ ส่วนปัญหาดังนั้น
นักเรียนฝึกสอนประสบปานกลางหรือน้อย

3.4 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์ และครูพี่เลี้ยง

ตาราง 34 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามประเภทของอาจารย์นิเทศก์
วิชาวิทยาศาสตร์

ประเภทของอาจารย์นิเทศก์	จำนวน	ร้อยละ
เป็นอาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์	52	29.88
ไม่เป็นอาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์	122	70.12
รวม	174	100

จากตาราง 34 แสดงว่าอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้นส่วนมาก (70.12 %) ไม่ได้เป็นอาจารย์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู

ตาราง 35 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามปริมาณการนิเทศของอาจารย์
นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ปริมาณการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์	จำนวน	ร้อยละ
นิเทศทุกครั้งทั้งนักเรียนทำการสอน	9	5.17
นิเทศเกือบทุกครั้งทั้งนักเรียนทำการสอน	30	17.24
นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง	86	49.42
เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย	49	28.16
รวม	174	100

จากตาราง 35 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนจำนวนมากที่สุด (49.42 %) ได้รับความนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์เป็นบางครั้ง และอาจกล่าวได้ว่านักเรียนฝึกสอนร้อยละ 77.58

ได้รับการนิเทศจากอาจารย์นิเทศกันเองมาก

ตาราง 36 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอน จำแนกตามความรู้สึกต่อปริมาณการนิเทศ
ของอาจารย์นิเทศก์

ความรู้สึกของนักเรียนฝึกสอนต่อปริมาณ การนิเทศของอาจารย์นิเทศก์	จำนวน	ร้อยละ
มากเกินไป	3	1.72
เพียงพอและเหมาะสมแล้ว	62	35.63
น้อยเกินไป	109	62.65
รวม	174	100

จากตาราง 36 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ (62.65 %) มีความรู้สึก
ตนได้รับการนิเทศจากอาจารย์นิเทศน้อยเกินไป มีนักเรียนเพียง 35.63 % ที่เห็นว่าตนได้รับ
การนิเทศจากอาจารย์นิเทศกันอย่างพอเพียงและเหมาะสม และอีก 1.72 % ที่เห็นว่าตนได้รับ
การนิเทศจากอาจารย์นิเทศมากเกินไป

ตาราง 37 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามวิธีการนิเทศการสอนของอาจารย์นิเทศก์

วิธีการนิเทศ	จำนวน	ร้อยละ
ให้คำแนะนำโดยใ้ช้วาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล	103	34.33
ให้คำแนะนำโดยใ้ช้วาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม	37	12.33
เขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น	122	40.66
แนะนำทันทีขณะสอน	38	12.66
รวม	300*	100

* นักเรียนคนหนึ่ง ๆ ใ้รับการนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์หลายวิธี

จากตาราง 37 แสดงว่าอาจารย์นิเทศก์ใ้วิธีการนิเทศโดยเขียนข้อแนะนำในบันทึก
การสอนมากที่สุด (40.66 %) รองลงมาคือการให้คำแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอนเป็น
รายบุคคล (34.33 %)

ตาราง 38 แสดงถึงสิ่งที่อาจารย์ในศึกษาระดับปริญญาตรี
 เสนอมากที่สุดในการนิเทศการสอน

สิ่งที่อาจารย์ในศึกษาระดับปริญญาตรี เสนอมากที่สุด	จำนวน	ร้อยละ
สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน	13	7.47
สอนโดยเน้นความเนื้อหาให้ลึกซึ้ง	16	9.19
ให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน	101	58.04
ให้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ	30	17.24
เน้นในเรื่องการชุมชน	13	7.47
การบันทึกการสังเกตในห้อง	1	0.57
รวม	174	100

จากตาราง 38 แสดงว่าสิ่งที่อาจารย์ในศึกษาระดับปริญญาตรี เสนอมากที่สุดในการนิเทศการสอน คือให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน (58.04 %) รองลงมาคือการใช้ทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ (17.24 %)

ตาราง 39 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนจำแนกตามความเห็นที่ตอบข้อที่ 15
จากอาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่ 15	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
การใช้อุปกรณ์	15 8.62 %	63 36.20 %	96 55.17 %	174 100 %
วิธีการสร้างอุปกรณ์	26 14.94 %	83 47.70 %	65 37.35 %	174 100 %
การปรับปรุงวิธีการสอน	16 9.19 %	64 36.78 %	94 54.02 %	174 100 %
ความเข้าใจในประมวลการสอนและการเตรียมการสอน	20 11.49 %	80 45.97 %	74 42.52 %	174 100 %
ช่วยให้นักเรียนคิดที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ได้	15 8.62 %	89 51.14 %	70 40.22 %	174 100 %
ช่วยให้มีความคิดริเริ่มใหม่ ๆ	17 9.77 %	82 47.12 %	75 43.10 %	174 100 %
ช่วยให้มีความสามารถที่จะปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์โดยคุณเอง	12 6.89 %	97 55.74 %	65 37.35 %	174 100 %

จากตาราง 39 พบว่า นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์จากการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์มากในทุก ๆ ด้าน ยกเว้นวิธีการสร้างอุปกรณ์ และการช่วยให้นักเรียนคิดที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ได้ ที่นักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าได้รับประโยชน์จากการนิเทศของอาจารย์นิเทศก์ปานกลาง

ตาราง 40 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
จำแนกตามปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง

ปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	จำนวน	ร้อยละ
ทุกครั้งทั้งนักเรียนทำการสอน	37	21.26
เกือบทุกครั้งทั้งนักเรียนทำการสอน	43	24.71
นิเทศบ้างเป็นบางครั้ง	69	39.65
เกือบไม่ได้นิเทศเลย	25	14.36
รวม	174	100

จากตาราง 40 แสดงให้เห็นว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ (39.65 %) ได้รับความนิเทศจากครูพี่เลี้ยงบ้างเป็นบางครั้ง รองลงมาคือได้รับความนิเทศเกือบทุกครั้งทั้งสอน (24.71 %) และได้รับความนิเทศทุกครั้งทั้งทำการสอน (21.26 %) มีนักเรียนฝึกสอน 14.36 % ที่เกือบไม่ได้รับบริการนิเทศจากครูพี่เลี้ยงเลย

ตาราง 41 แสดงความเห็นของนักเรียนฝึกสอนที่มีต่อปริมาณการนิเทศวิชาวิทยาศาสตร์
ที่ได้รับจากครูพี่เลี้ยง

ปริมาณการนิเทศของครูพี่เลี้ยง	จำนวน	ร้อยละ
มากเกินไป	2	1.14
เพียงพอและเหมาะสมแล้ว	104	59.77
น้อยเกินไป	68	39.08
รวม	174	100

จากตาราง 41 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ (59.77 %) มีความเห็นว่าตนได้รับ
การนิเทศจากครูพี่เลี้ยงอย่างเพียงพอและเหมาะสมแล้ว มีนักเรียนฝึกสอนร้อยละ 39.08
ที่มีความเห็นว่าตนได้รับการนิเทศจากครูพี่เลี้ยงน้อยเกินไป

ตาราง 42 แสดงจำนวนนักเรียนฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามวิธีการ
นิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง

วิธีการนิเทศ	จำนวน	ร้อยละ
ให้คำแนะนำโดยชี้ว่าหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล	113	42.64
ให้คำแนะนำโดยชี้ว่าหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม	30	11.32
เขียนขอแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น	94	35.47
แนะนำทันทีขณะสอน	23	8.67
แนะนำก่อนสอน	1	0.37
ไม่มีการแนะนำอะไรเลย	2	0.75
รวม	265*	100

* นักเรียนคนหนึ่งได้รับการนิเทศมากกว่า 1 วิธี

จากตาราง 42 แสดงว่าวิธีการนิเทศที่ครูพี่เลี้ยงใช้มากที่สุด คือการให้คำแนะนำโดยชี้ว่าหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล (42.64 %) รองลงมาคือใช้วิธีเขียนขอแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษอื่น (35.47 %)

ตาราง 43 แสดงถึงสิ่งที่ครูผู้เลี้ยง เน้นมากที่สุดในการนิเทศการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น

สิ่งที่ครูผู้เลี้ยง เน้นมากที่สุด	จำนวน	ร้อยละ
สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน	49	28.16
เน้นในคานเนื้อหาให้ลึกซึ้ง	39	22.41
ให้มีอุปกรณ์การสอนทุกครั้งที่ทำการสอน	56	32.18
ให้ทดลองใช้วัสดุสอนใหม่ ๆ	27	15.51
สอนให้เด็กเข้าใจแจ่มแจ้ง	2	1.14
ไม่มีการแนะนำอะไรเลย	1	0.57
รวม	174	100

จากตาราง 43 แสดงว่าสิ่งที่ครูผู้เลี้ยง เน้นมากที่สุด คือให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน (32.18 %) รองลงมาคือสอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน (28.16 %) และการเน้นในคานเนื้อหาให้ลึกซึ้ง (22.41 %)

ตาราง 44 แสดงความเห็นของนักเรียนฝึกสอนเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการนิเทศ
ของครูพี่เลี้ยง

ประโยชน์ที่ได้รับ	น้อย	ปานกลาง	มาก	รวม
การเลือกใช้อุปกรณ์	31 17.81 %	79 45.40 %	64 36.78 %	174 100 %
วิธีการสร้างอุปกรณ์	38 21.83 %	77 44.25 %	59 33.90 %	174 100 %
การปรับปรุงวิธีการสอน	25 14.36 %	73 41.95 %	76 43.67 %	174 100 %
ความเข้าใจในประมวลการสอน และการเตรียมการสอน	18 10.34 %	89 51.14 %	67 38.50 %	174 100 %
ทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์	22 12.64 %	80 45.97 %	72 41.37 %	174 100 %

จากตาราง 44 แสดงว่านักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์จากครูพี่เลี้ยง
ในด้านการปรับปรุงวิธีการสอนมาก (43.67 %) ส่วนประโยชน์ในด้านอื่น ๆ มีปานกลาง

สรุปผล วัตถุประสงค์ และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครู ว่าได้ผลตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตรวิชาการศึกษาทั่วไปเพียงใด ในด้านต่อไปนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ขอความจริงต่าง ๆ (Functional Information of facts) ด้านความคิดรวบยอด (Functional Concepts) และด้านหลักวิทยาศาสตร์ (Principles)

1.2 ทักษะจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

1.3 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Interests)

1.4 ความพอใจในวิทยาศาสตร์ (Appreciations)

1.5 ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Instrumental skills)

1.6 ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Problem Solving skills)

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนฝึกหัดครู ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ชายและหญิง ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความรู้ขอความจริง

2.2 ความคิดรวบยอด

2.3 หลักวิทยาศาสตร์

3. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ทั้งชายและหญิงในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 การดำเนินการสอบและกิจกรรรม
- 3.2 การจัดหาและการใช้อุปกรณ์การสอน
- 3.3 การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง
- 4. เพื่อเสนอแนะความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร วิธีสอน และการฝึกสอนในสถาบัน
ฝึกหัดครู เพื่อให้หม้กเรียนฝึกหัดครูระดับนี้สามารถสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น
ได้ค้ช้น

วิธีคำ เ้เนินการกนควา

ในการดำเนินการคณควาครั้งนี้ ผู้เขียนโคคำ เ้เนินการ เป็นช้น ๆ ค้ช้น

1. การสร้างเครื่องมือเพื่อใ้รวบรวมขอมูล

- 1.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ
แบ่งเป็น 3 ชุด ชุดละ 50 ข้อ โค้แกแบบทดสอบความรูคานขอ
ความจริงทางวิทยาศาสตร์ คานความคิครวมขอดทางวิทยาศาสตร์ และคานหลักวิทยาศาสตร์
- 1.2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความนึกคิและควาสามารถคานค่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
เป็นแบบสอบถามที่สร้างช้นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิกเกิร์ต มี 5 ชุด โค้แก

ชุดที่ 1	แบบสอบถามคานทัศนคติวิทยาศาสตร์	20	ขอ
ชุดที่ 2	แบบสอบถามคานความสนใจในวิทยาศาสตร์	20	ขอ
ชุดที่ 3	แบบสอบถามเกี่ยวกับควาพอใจในวิทยาศาสตร์	25	ขอ
ชุดที่ 4	แบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะใ้การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	20	ขอ
ชุดที่ 5	แบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะใ้การแก้ปัญหาตามระ เ้เบียบ วิธีวิทยาศาสตร์	20	ขอ
- 1.3 แบบสอบถามสภาพทั่วไป และปัญหาใ้การฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับ
ประถมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย

รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ	13	ขอ	
การดำเนินการสอนและกิจกรรรม	7	ขอ	

การจัดหาและใช้อุปกรณ์	4	ขอ
การนี้เทรจากอาจารย์นี้เทศก์และกรฟูเลี้ยง	11	ขอ

2. การ ทดลองใช้แบบทดสอบและแบบสอบถาม

เมื่อสร้างแบบทดสอบและแบบสอบถาม เรียบร้อยแล้ว ผู้เขียนและคณะได้นำแบบทดสอบและแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนฝึกหัดครูกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2515 ดังนี้

2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดลองใช้กับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยครูนครราชสีมา จำนวน 78 คน

2.2 แบบสอบถามความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ทดลองกับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยครูอุบลราชธานี จำนวน 104 คน

2.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ทดลองใช้กับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูจันทร์ เกษมที่ผ่านการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาคอนคินมาแล้ว จำนวน 10 คน

3. การวิเคราะห์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เมื่อได้ทดลองใช้แบบทดสอบแล้ว ผู้เขียนและคณะได้นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย ค่าความยากง่ายมาตรฐาน ตลอดจนการหาค่าความเชื่อมั่น และกราฟเพียงตรงของแบบทดสอบ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดีเอาไว้ใช้ในการทดสอบจริง ปรากฏว่าได้ข้อสอบที่ดีของการ รวม 108 ข้อ ดังนี้

ชุดที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ชุดที่ 2 จำนวน 38 ข้อ

ชุดที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

4. การวิเคราะห์แบบสอบถามเกี่ยวกับความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

ผู้เขียนและคณะได้วิเคราะห์หาค่า t (ค่าอำนาจจำแนก) ของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.7723 ไว้ใช้ในการสอบจริง ปรากฏว่า

7. การ เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้เขียนได้นำแบบทดสอบและแบบสอบถามที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วไปดำเนินการทดสอบและสอบถามด้วยตนเอง โดยขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการ และอาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยครูภาคใต้ทั้ง 3 แห่ง การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำในระหว่างวันที่ 13 - 18 ธันวาคม พ.ศ. 2515 โดยใช้เวลาในการทดสอบดังนี้

7.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง

7.2 แบบสอบถามความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาสอบถาม 45 นาที

7.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ไม่จำกัดเวลาในการตอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้เขียนได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. กำหนดค่าค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ละชุดและทั้ง 3 ชุดรวมกัน โดยจำแนกเพศชายหญิง และไม่จำแนกเพศ

2. วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละชุด และทั้ง 3 ชุดรวมกัน ระหว่างกลุ่มตัวอย่างชายและหญิง โดยใช้ t-test

3. กำหนดค่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตามเพศ และรวมทั้งหมด แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างชายหญิง และรวมทั้งหมด

4. กำหนดค่าร้อยละของคำถามแต่ละข้อเกี่ยวกับสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตร
วิชาการศึกษาระดับปีที่ 2 ของวิทยาลัยครู 3 แห่ง ในภาคใต้ ปรากฏผลว่า

1.1 นักเรียนฝึกหัดครูมีผลสัมฤทธิ์ด้านข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิด
รวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์ ในแต่ละด้าน และทั้ง 3 ด้านรวมกันต่ำกว่า
ครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม หรือต่ำกว่าปานกลาง

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แต่ละด้านอันได้แก่ความรู้ข้อความจริง
ทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์ และทั้ง 3 ด้านรวมกัน
ของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งชายและหญิง แตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทั้ง 3 ด้าน พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้เกี่ยวกับ
ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ สูงที่สุด รองลงมาคือผลสัมฤทธิ์ทางด้านความคิดรวบยอดทาง-
วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ด้านหลักวิทยาศาสตร์ตามลำดับ

2. การศึกษาเกี่ยวกับความนึกคิดและความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
ปรากฏผลดังนี้

2.1 นักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์
ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตาม
ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

2.2 นักเรียนฝึกหัดครูชายมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้เครื่องมือ
วิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิง แต่มีความพอใจ ความสนใจ และทักษะในการแก้ปัญหา
ตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิง

2.3 วิธีการที่นักเรียนฝึกหัดครูใช้แก้ปัญหาที่ตนประสบมากที่สุด คือการแก้ปัญหา
ด้วยตนเอง รองลงมาคือปรึกษาอาจารย์ และปรึกษาพ่อแม่ตามลำดับ

3. การศึกษาสภาพทั่วไป และปัญหาในการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ปรากฏผลดังนี้

3.1 ในการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่คำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนทุกครั้ง วิธีที่ใ้ช้มากที่สุดคือการ เตรียมเนื้อหาวิชาพร้อมอุปกรณ์การสอน และทำบันทึกการสอนล่วงหน้า โดยอาศัยแบบเรียนวิทยาศาสตร์ และประมวลการสอน เป็นแนวทางมากนอยตามลำดับ

3.2 วิธีสอนที่นักเรียนฝึกสอนเลือกใช้มากที่สุด ได้แก่ การทำการทดลองประกอบคำอธิบาย รองลงมาคือการ อธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน และการซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องตามลำดับ สำหรับกิจกรรมที่นักเรียนฝึกสอนจัดให้นักเรียนในชั้นทำมากที่สุดได้แก่การให้นักเรียนนำของจริงมาสังเกต กิจกรรมที่ให้นักเรียนในชั้นทำปานกลาง ก็คือการให้อ่านหนังสืออื่นประกอบนอกจากแบบเรียน ในค่านกิจกรรมประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนฝึกสอนได้จัดมุมวิทยาศาสตร์ ป้ายนิเทศ และนิทรรศการวิทยาศาสตร์ ปานกลาง ส่วนกิจกรรมที่จัดเป็นส่วนน้อย ก็คือการ เชิญวิทยากรมาบรรยายและการจัดศึกษานอกสถานที่

3.3 เกี่ยวกับการทดลองสอนวิธีสอนใหม่ ๆ ไม่มีปัญหาใดมากเป็นพิเศษ ปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนประสบปานกลางได้แก่การ ไม่สามารถนำความรู้จากการ เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้

3.4 อุปกรณ์การสอนที่นักเรียนฝึกสอนใ้ช้มากที่สุดได้แก่ รูปภาพ ของจริง และแผนภูมิ อุปกรณ์การสอนที่ใ้ช้ปานกลางคือป้ายนิเทศ และหนังสือประกอบการกันควา ส่วนอุปกรณ์ที่ใ้ช้น้อยได้แก่ ภาพยนต์ วิทยุ โทรทัศน์ เทปบันทึกเสียง และภาพนิ่ง อุปกรณ์ส่วนใหญ่ใ้ช้จากการที่นักเรียนฝึกสอนจัดทำขึ้นเอง สำหรับปัญหาที่ประสบมากในการวัดหาและทำอุปกรณ์การสอน คือ โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์ รองลงมาได้แก่ โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่พอเพียง

3.5 อาจารย์นิเทศก์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นอาจารย์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู อาจารย์นิเทศก์ส่วนมากจะนิเทศการสอนเป็นบางครั้งเท่านั้น วิธีการที่อาจารย์นิเทศก์ใ้ช้มากที่สุด คือการ เชิญชวนแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดานอื่น ๆ รองลงไปคือ

การแนะนำโดยีชวาจาหลังการสอนเป็นรายบุคคล สิ่งที่อาจารย์นี้เทศกเน้นมากที่สุด คือให้มื่ออุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน นักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์จากอาจารย์นี้เทศกมากในทุก ๆ ด้าน ยกเว้นงานการสร้างอุปกรณ์การสอน และการช่วยให้นักเรียนที่หัดจะเป็นครูที่ดี ซึ่งตนได้รับประโยชน์ปานกลาง นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าตนได้รับการนิเทศการสอนจากอาจารย์นี้เทศกน้อยเกินไป

3.6 ครูพี่เลี้ยงส่วนใหญ่ให้การนิเทศกับนักเรียนฝึกสอนเป็นบางครั้ง วิธีการนิเทศที่ครูพี่เลี้ยงใช้มากที่สุด คือการแนะนำโดยีชวาจาหลังการสอนเป็นรายบุคคล รองลงมาคือการเขียนข้อแนะนำในบันทึกการสอนหรือกระดาษสอน ครูพี่เลี้ยงเน้นมากในเรื่องให้มื่ออุปกรณ์ทุกครั้งที่ทำการสอน และสอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์ในด้านการปรับปรุงวิธีการสอนมาก ส่วนประโยชน์ด้านอื่น ๆ มีปานกลาง เกี่ยวกับการนิเทศการสอนของครูพี่เลี้ยง นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เห็นว่าเพียงพอและเหมาะสมแล้ว แต่มีจำนวนไม่น้อยที่เห็นว่าน้อยเกินไป และเป็นที่น่าสังเกตุว่านักเรียนฝึกสอนบางคนระบุว่าไม่ได้รับการนิเทศจากครูพี่เลี้ยงเลย

อภิปรายผลการศึกษาก่อนหน้า

1. จากผลการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิง มีผลสัมฤทธิ์ในค่านความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงมากที่สุด รองลงมาคือ ค่านความคิกรวมยอดทางวิทยาศาสตร์ และค่านหลักวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มแล้ว พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุก ๆ ด้านของนักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิง อยู่ในระดับต่ำ การที่นักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงมีผลสัมฤทธิ์ค่านความรู้ข้อความจริง วิทยาศาสตร์ สูงกว่าค่านความคิกรวมยอด และค่านหลักวิทยาศาสตร์ อาจเป็นเพราะว่าการสอน วิทยาศาสตร์ ของอาจารย์ในวิทยาลัยครูส่วนมากใช้วิธีบรรยาย ซึ่งวิธีสอนดังกล่าวทำให้นักเรียนได้ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และค่านความคิกรวมยอดทางวิทยาศาสตร์สูง แต่ก่อให้เกิดความเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์น้อย ซึ่งถ้าจะสอนให้นักเรียนมีความรู้ในค่านหลักวิทยาศาสตร์อย่างกั้นนี้ คงอาศัยเทคนิควิธีสอนหลาย ๆ อย่างรวมกัน ทั้งนี้เพราะจากการวิจัยของนักการศึกษาฝ่าย-

วิทยาศาสตร์ และนักจิตวิทยาพบว่าหลักวิทยาศาสตร์นั้นเกิดจากความสัมพันธ์ของความถี่ของความคิดรวบยอดหลาย ๆ อย่าง และความถี่ของความคิดรวบยอดก็มาจากการทราบความจริงเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ หลาย ๆ อย่าง ดังนั้นหลักวิทยาศาสตร์จึงเป็นความคิดรวบยอดขั้นสูง ซึ่งต้องอาศัยความคิดรวบยอด และความรู้ด้านข้อความจริงเป็นพื้นฐาน (Heiss, 1950 : 58) ดังนั้นเมื่อนักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายหญิงมีความรู้ด้านข้อความจริง และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ต่ำอยู่แล้ว ก็ยิ่งทำให้ความรู้ด้านหลักวิทยาศาสตร์ยิ่งต่ำลงไปอีก

ส่วนสาเหตุที่นักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในทุก ๆ ด้านนั้น ผู้เขียนมีความเห็นว่า อาจเป็นเพราะอาจารย์ผู้สอนในวิทยาลัยครูมิได้กำหนดความมุ่งหมายลงไปให้แน่ชัดว่าในการสอนแต่ละครั้งนั้น จะสร้างความรู้ขอเท็จจริง ความคิดรวบยอด และหลักวิทยาศาสตร์อะไรบ้าง โดยวิธีสอนอย่างไร ใช้อุปกรณ์การสอนอะไรบ้าง ด้วยสาเหตุอันนี้เอง จึงทำให้ให้นักเรียนมีความรู้ในทั้ง 3 ด้านดังกล่าวไม่แน่นอนแน่นอนพอ

สาเหตุอีกประการหนึ่งก็คือ ระยะเวลาที่ผู้เขียนไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนั้น เป็นระยะชดเชยตามปลาย อันเป็นภาคเรียนสุดท้ายที่นักเรียนจะเรียนจบหลักสูตร นักเรียนฝ่ายการเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปต่าง ๆ มานาน อาจทำให้เกิดการล้า จึงทำให้ผลการทดสอบออกมาในระดับต่ำ

2. จากผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน และทั้ง 3 ด้านรวมกัน ของนักเรียนฝึกหัดครูชายและหญิงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งขัดกับผลการทดลองของบราวน์ (Brown, 1955 : 57-59) ซึ่งพบว่านักเรียนชายชั้นปีที่ 5 และปีที่ 8 จากโรงเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนีย มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กนักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญ การที่นักเรียนฝึกหัดครูหญิงมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนฝึกหัดครูชาย ทั้ง ๆ ที่ควรจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์น้อยกว่า แต่กลับเป็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูหญิง จากการวิจัยในครั้งนี้ มีแนวโน้มที่จะมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายในทุก ๆ ด้านนั้น อาจจะเป็นเพราะจากการวิจัยของผู้เขียนในครั้งนี้พบว่า นักเรียนฝึกหัดครูหญิงมีความพอใจและความสนใจในวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูชาย ซึ่งตรงกับผลการวิจัยของเบอร์นฮาร์ด (Bernhard, 1966 : 322) ซึ่งพบว่า ความสนใจในวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นครั้งแรก มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์

3. จากที่พบว่านักเรียนฝึกหัดครูทั้งชายและหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ความพอใจในวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลางนั้น ตรงกับผลการวิจัยของจำนวน วิสุทธิแพทย์ (จำนวน วิสุทธิแพทย์, 2513 . 72) ที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดสระบุรี มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความพอใจ และความสนใจในวิทยาศาสตร์ปานกลาง แต่เด็กที่นักเรียนฝึกหัดครูมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ดีกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนฝึกหัดครูมีโอกาสดูแลใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และวิทยาลัยครู เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์มากกว่าโรงเรียนมัธยมศึกษา

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบความนึกคิดและความสามารถด้านอื่น ๆ คือด้านทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความพอใจวิทยาศาสตร์ และความสนใจวิทยาศาสตร์แล้ว จะเห็นว่านักเรียนฝึกหัดครูกับนักเรียนมัธยมศึกษาไม่ต่างกัน แสดงว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูนั้น ไม่ช่วยให้มีทัศนคติวิทยาศาสตร์ ความพอใจวิทยาศาสตร์ และความสนใจวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเลย ซึ่งบ่งชี้ว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูนั้น ยังไม่ได้คลี่คลายความมุ่งหมายที่กำหนดไว้เท่าที่ควร การที่เป็นเช่นนี้อาจสันนิษฐานว่าขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น หลักสูตร ตัวครูผู้สอน ตัวนักเรียน กิจกรรมพิเศษประกอบการสอน และโดยเฉพาะคือวิธีสอนของอาจารย์ในวิทยาลัยครูมักเป็นแบบบรรยาย ซึ่งวิธีสอนดังกล่าวจะให้ผู้เรียนได้แค่เฉพาะข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ถ้าจะสอนให้นักเรียนฝึกหัดครูเกิดความสามารถด้านอื่น ๆ แล้ว จะต้องอาศัยเทคนิคการสอนและกิจกรรมประกอบหลาย ๆ อย่าง

จากการศึกษารังนี้ยังพบอีกว่านักเรียนฝึกหัดครูชายมีทัศนคติวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนฝึกหัดครูหญิง แต่มีความพอใจวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ ตลอดจนทักษะในการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่านักเรียนหญิง ซึ่งขัดกับผลการวิจัยของสแวน (Swan, 1967 : 4175 ..) ที่ว่านักเรียนหญิงมีทัศนคติวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย แต่ตรงกันตรงที่ว่า นักเรียนหญิงมีความพอใจและความซาบซึ้งในวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย

4. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนฝึกหัดครูส่วนใหญ่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง เมื่อประสบปัญหานั้น นับว่านักเรียนฝึกหัดครูส่วนใหญ่มีความมั่นใจและความคิดที่จะตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง อันเป็นลักษณะของการ เป็นครูที่ดี

5. ผลที่ปรากฏว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการสอนทุกครั้ง วิธีการเตรียมการสอนที่ช้มากที่สุดคือเตรียมเนื้อหาพร้อมอุปกรณ์ และทำบันทึกการสอนล่วงหน้า โดยใช้แบบเรียนวิทยาศาสตร์และประมวลการสอนประกอบนั้น นับได้ว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่มีวิธีเตรียมการสอนเป็นที่น่าสนใจ แต่ผู้เขียนไว้วางใจว่าเมื่อนักเรียนฝึกสอนเหล่านี้ออกไปเป็นครูจริง แล้วยังคงปฏิบัติเช่นนี้หรือไม่ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าในช่วงระยะเวลาของการฝึกสอนนั้น มีคะแนนการฝึกสอนเป็นแรงจูงใจ และมีอาจารย์เทศกกับครูพี่เลี้ยงคอยกระตุ้น เมื่อไม่มีคะแนนหรือระเบียบข้อบังคับของโรงเรียนกำหนดไว้ ก็จะไม่ปฏิบัติอย่างที่เคยทำเมื่อดอนฝึกสอน ทั้งนี้เพราะวิทยาลัยครูไม่สามารถสร้างความรับผิดชอบและวินัยในตนเองให้นักเรียนฝึกหัดครูได้เพียงพอ

6. ผลที่ปรากฏว่านักเรียนฝึกสอนใช้วิธีการสอนแบบทำการทดลองประกอบคำอธิบายมากที่สุด แสดงว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เลือกใช้วิธีการสอนที่ดี แต่เมื่อดมองการจัดกิจกรรมประกอบการสอน ก็คือการจัดป้ายนิเทศ การจัดมุมวิทยาาสตร์ และการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนฝึกสอนแล้วจะ เห็นว่าอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งกิจกรรมดังกล่าวมีความหมายต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาก

สำหรับปัญหาที่นักเรียนประสบขณะทดลองใช้วิธีสอนใหม่ ๆ นั้น ไม่มีปัญหา คัดมีมากเป็นพิเศษ แต่มีปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนพบปานกลาง คือการไม่อาจนำความรู้จากการเรียนวิธีสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้นั้น อาจเป็นเพราะว่าการสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร ทั้งนี้เพราะอาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ใช้การสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีการสาธิตวิธีสอนต่าง ๆ แต่ละวิธีใหญ่เรียนเห็นว่าเป็นไปปฏิบัติจริง ๆ ใดอย่างใด นอกจากนี้ จะเห็นว่าจำนวนชั่วโมงเรียนของวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์นั้น มีเพียงสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง ซึ่งน้อยมากจนไม่อาจจะสะดวกให้เกิดผลดีได้

7. ผลที่ปรากฏว่าปัญหาที่นักเรียนฝึกสอนพบมากที่สุดในการจัดหาและทำอุปกรณ์การสอน คือการที่โรงเรียนฝึกสอนไม่มีงบประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์นั้น ผู้เขียนก็เห็นว่าปัญหานี้

เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับโรงเรียนระดับประถมทั่ว ๆ ไป เพราะโรงเรียนดังกล่าวมีงบประมาณจำกัด ถึงแม้จะเป็นโรงเรียนที่อยู่ในโครงการฝึกหัดครูชนบท หรือโครงการบริการการศึกษาของวิทยาลัยครูก็ตาม ดังนั้นอุปกรณ์การสอนต่าง ๆ เช่นวิทยุ โทรทัศน์ เทปบันทึกเสียง และเครื่องมีวิทยุศาสตร์ต่าง ๆ เว้น อุปกรณ์ตั้ง ดวง วัต เป็นอุปกรณ์ที่โรงเรียนในชนบทขาดแคลนอย่างยิ่ง ผู้เขียนมีความเห็นว่าทางที่จะช่วยบรรเทาความขาดแคลนอุปกรณ์การสอนดังกล่าวก็คือการที่วิทยาลัยครูฝึกฝนให้นักเรียนฝึกสอนได้มีทักษะในการประดิษฐ์อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ง่าย ๆ ขึ้นใช้เอง

8. ผลที่ปรากฏว่าอาจารย์นิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาส่วนใหญ่มักไม่ได้เป็นอาจารย์ที่สอนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูนั้น น่าจะสันนิษฐานว่าอาจจะทำภารกิจนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ไม่ก็เท่าที่ควร เพราะการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ย่อมมีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งแตกต่างไปจากวิชาอื่น ๆ จำเป็นต้องอาศัยอาจารย์ที่ศึกษามีความรู้ความสามารถทั้งทางคานวิทยาศาสตร์และวิชาการศึกษากว้างขวางไป การขาดอาจารย์นิเทศที่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์โดยตรง อาจจะเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ ประการแรกอาจารย์ในหมวดวิทยาศาสตร์มีน้อย ทำให้ไม่มีเวลาออกนิเทศการสอนได้ ส่วนประการที่สองนั้นอาจจะ เป็นเพราะขาดการประสานงานที่กระหว่างหมวดวิชาการ ศึกษาซึ่งมีหน้าที่จัดการฝึกสอนโดยตรงกับหมวดวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ อาจารย์นิเทศที่เป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ออกไปนิเทศการสอนน้อย

ในค่านประโยชน์ที่ได้รับจากการนิเทศการสอนจากอาจารย์นิเทศนั้น นักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่มักมีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์บ้างในทุก ๆ ด้าน ยกเว้นคานการสร้างอุปกรณ์การสอนและการช่วยสร้างทัศนคติเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี ซึ่งนักเรียนฝึกสอนเห็นว่าตนได้รับประโยชน์เพียงปานกลาง แสดงว่าอาจารย์นิเทศก็ก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนฝึกสอนมากพอสมควร และถ้าอาจารย์นิเทศเน้นในคานวิธึสร้างอุปกรณ์การสอนและ เสริมสร้างให้นักเรียนฝึกสอนมีทัศนคติที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี ได้มากแล้ว นักเรียนฝึกสอนก็มักจะได้รับประโยชน์จากอาจารย์นิเทศมากขึ้น

เกี่ยวกับปริมาณการนิเทศของอาจารย์นิเทศซึ่งนักเรียน ฝึกสอนส่วนใหญ่เห็นว่าน้อยเกินไปนั้น แสดงว่านักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่ต้องการความช่วยเหลือจากอาจารย์นิเทศมากกว่าที่เป็นอยู่ สำหรับการที่อาจารย์นิเทศวิชาวิทยาศาสตร์จะทำภารกิจนิเทศการสอนน้อย อาจจะ เป็นเพราะว่า

ก. อาจารย์นิเทศกม้น้อย ไม่เพียงพอกับนักเรียนฝึกสอนและโรงเรียนฝึกสอนซึ่งมีมาก ประกอบกับอาจารย์นิเทศก์อาจจะต้องมีส่วนสอนที่วิทยาลัยด้วย จึงไม่มีเวลาออกนิเทศการสอนได้เพียงพอ

ข. ไม่ได้รับความสะดวกในการออกไปนิเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดพาหนะสำหรับไปนิเทศ ทั้งนี้เพราะโรงเรียนฝึกสอนอยู่ห่างไกลจากวิทยาลัยครูมาก

9. ผลที่ปรากฏว่านักเรียนฝึกสอนมีความเห็นว่าตนได้รับประโยชน์จากครูพี่เลี้ยงมาก ในด้านวิธีสอน ส่วนประโยชน์ด้านอื่น ๆ มีปานกลาง และมีนักเรียนฝึกสอนส่วนใหญ่เห็นว่าตนได้รับการนิเทศจากครูพี่เลี้ยงอย่างพอเพียงนั้น แสดงให้เห็นว่าครูพี่เลี้ยงได้ให้ประโยชน์ในการนิเทศการสอนพอสมควร แต่เป็นที่น่าสังเกตว่ายังมีนักเรียนฝึกสอนจำนวนไม่น้อยที่เห็นว่าตนได้รับการนิเทศจากครูพี่เลี้ยงน้อยเกินไป และบางกรณีบ่งชี้ไปว่าตนไม่ได้รับการนิเทศการสอนจากครูพี่เลี้ยงเลย ซึ่งก็แสดงว่ายังมีครูพี่เลี้ยงบางส่วนที่ยังขาดการเอาใจใส่ต่อการนิเทศการสอนอยู่ และนักเรียนฝึกสอนก็มักจะได้รับประโยชน์มากกว่านั้นถ้าหากครูพี่เลี้ยงจะให้การนิเทศการสอนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ก. ข้อเสนอแนะต่ออาจารย์วิทยาศาสตร์

1. จากผลการศึกษาก่อนหน้านี้ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครูอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนควรปรับปรุงวิธีการสอนของตน โดยคำนึงถึงความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาศาสตร์ พ.ศ. 2508 ตลอดจนสามารถแปรความมุ่งหมายดังกล่าวออกมาเป็นพฤติกรรมที่ปฏิบัติได้ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้รับทั้งความรู้ข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ หลักวิทยาศาสตร์ ทักษะจิตวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความสามารถด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างเต็มที่

2. อาจารย์ผู้สอนควรปรับปรุงวิธีการสอนวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ โดยพยายามศึกษาค้นคว้าผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ เพื่อเป็นแนวทางนำมาใช้ในการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

3. ในการสอนวิทยาศาสตร์ ควรใช้วิธีสอนหลาย ๆ อย่างประกอบกัน โดยเฉพาะการมุ่งให้นักเรียนได้ทดลองด้วยตนเองให้มากที่สุด เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และรู้จักคิดแก้ไขปัญหาตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

4. อาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ควรจะได้มีโอกาสไปสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาจริง ๆ ตลอดจนต้องสนใจและมองเห็นความสำคัญของการออกนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้ทราบปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงการสอนทั้งเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

5. อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ และวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรจะได้เชื่อมโยงให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ตนเรียนกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ตนจะต้องออกไปสอนเป็นอย่างดี พร้อมกันนั้นอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรจะได้เสริมสร้างให้นักเรียนฝึกหัดครูได้มีทัศนคติที่ดีที่จะเป็นครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีทักษะในการประดิษฐ์อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ทั้งหลาย ๆ ไปด้วย นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรจะได้มีโอกาสการสอนวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเห็นจริงและนำไปปฏิบัติได้ขณะออกไปทำการสอน

6. อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรให้การสนใจต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่นการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ การจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ การจัดค่ายนิเทศ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนเกิดความพอใจ และสนใจในวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

ข. ข้อเสนอแนะต่อวิทยาลัยครู

1. วิทยาลัยครูควรมีนโยบายในการสอนวิทยาศาสตร์อย่างแน่ชัด เพื่อจะให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานการศึกษา (General Education Science) และสามารถสอนวิชาอื่นในระดับประถมได้เป็นอย่างดี

2. ควรจะมีการประสานงานกันอย่างดีระหว่างหมวดการศึกษา หมวดวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่โครงการบริการ การศึกษา เพื่อจะได้มีวัตถุประสงค์อันเดียวกันในการนิเทศการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการสร้างศูนย์อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกหัดทำอุปกรณ์

3. การจกัสนนาระหว่างอาจารย์ในเทศกัวิชาวิทยาศาสตร์ และครูผู้เลี้ยงที่
นเทศการสอนวิชานี้ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกันในการแก้ไขปัญหาค่าง ๆ ในการนเทศ
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

4. ควรกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสไปสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศกัตนเอง เพื่อจะได้มีประสบการณ์ในการสอนนักเรียนประถมศกั

5. ควรกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้เป็นอาจารย์นเทศกัการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ควย

6. ควรส่งเสริมให้อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ได้เขียนตำราเพื่อประกอบการ
เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจกัหางงบประมาณให้

7. ควรจะจกับริการให้ความสะดวกในการออกนเทศของอาจารย์นเทศกั เว้น
ยานพาหนะ

8. ควรจกังบประมาณอย่างเพียงพอ ในการจกัหาอุปกรณ์การสอน และปรับปรุง
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

9. ควรศึกษาวิจัยปัญหาและอุปสรรคในการฝึกสอนของนักเรียน โดยการใชแบบ
สอบถามถามนักเรียนที่ผ่านการฝึกสอนมาแล้ว ว่าประสบอุปสรรคและปัญหาค่างใดบ้างขณะทำการ
ฝึกสอน เพื่อจะได้หาทางป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเหล่านั้นในโอกาสต่อไป

ก. ขอเสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกศกัครูระดับประถมศกั

1. หลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับผู้ที่ไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศกั
ควรจกัเป็นแบบวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตร
ระดับประถมศกั ไม่กักษาคั้งเฉพาะแขนงใดแขนงหนึ่ง พร้อมทั้งควรเน้นในค่านิทัศน์นักเรียน
ให้นำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ควย

2. ควรจะฝึกใหญ่เรียนใครเขาใจในเทคนิควิธีสอนต่าง ๆ เป็นอย่างคั ควรฝึก
อบรมใหญ่ที่จะออกไปเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศกัได้มีความรู้และทักษะในการใช้เกร่องมือ
วิทยาศาสตร์ เป็นอย่างคั ตลอดจนมีความสามารถในการสร้างอุปกรณ์ประกอบการสอนวิชาวิทยา-
ศาสตร์ควย

3. การจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้กว้างขวาง มีความสนใจและความพอใจ ในวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจจะทำได้โดยการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ การอภิปรายในเรื่องราว วิทยาศาสตร์ เชิงวิทยาศาสตร์ มาบรรยาย เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

ควรจะนำการศึกษาเรื่องนี้กับนิสิตนักศึกษาที่กำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะออกไปสอน ในวิทยาลัยครู ซึ่งได้แก่ระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ทุกสาขา เพื่อจะได้ทราบข้อบกพร่อง ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับดังกล่าว เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขต่อไป.

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัญญา สุทธิณีเพ็ญ ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ และทัศนคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยม วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2507, 112 หน้า.
- จิรวัดน์ วงศ์สวัสดิ์กิจงษ์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาคศึกษา 1 ปรินฤพานพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2507, 176 หน้า.
- จำนง วิสุทธิแพทย์ การประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางประการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ.3) ในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2512 ปรินฤพานพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 129 หน้า.
- บุญถิ่น อัครถาวร การเตรียมการสอนและการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อม โรงพิมพ์บรรหาร ชนบุรี 2507, 60 หน้า.
- ประคิษฐ์ เขียวสกุล, ดร. "ความต้องการนโยบายทางวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย" เอกสารวิทยาศาสตร์สัมพันธ์ครั้งที่ 7 โรงพิมพ์อักษรสมัย, 2515.
- พิทักษ์ รัชพลเดช นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์สตรี เนติศึกษา (แผนกการพิมพ์) พระนคร, 2513, 74 หน้า.
- พิทักษ์ รัชพลเดช พฤติกรรมวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ พิมพ์ทางหุ้นส่วนจำกัดสื่อการก้าว (แผนกการพิมพ์) ชนบุรี, 2514, 82 หน้า.
- ระวี ภาวิไล, ดร. "นโยบายทางวิทยาศาสตร์ของชาติและการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" วารสารวิทยาศาสตร์ 26 (1) : 41 - 45, มกราคม 2515.
- ศึกษาริการ, กระจ่าง หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503, โรงพิมพ์บรรหาร 2503, 33 หน้า.

- Gullford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, Longmans Green and Co., New York, 1958, 478 pp.
- Hedges, N.D. and M.A. McDougall, "Investigation of the Status of Science Education in Selected Public Elementary Schools of Virgining," Science Education, 48 : 59 - 64, February, 1964.
- Hunter, George W., Science Teaching at Junior and Senior High School Levels, American Book Company, New York, 1934, 552 pp.
- John, Kenneth W., "A Comparison of Two Method of Teaching Eight Grade General Science : Traditional and Structured Problem-Solving," Dissertation Abstracts 27 : 994-995 October, 1966.
- Menefee, Robert William, "Measuring Elementary School Childrens Ability to use Evidence from Scientific Instrument in Decision-Making Situation," Dissertation Abstracts, 1 (27) : 117-118A, July, 1966.
- National Society for the Study of Education, Science Education in American School. (The Forty-Sixth Yearbook) National Society for the Study of Education, Chicago, 1947, 306 pp.
- Owens, J.H. "Ability to Recognize and Apply Scientific Principle in new situation in High School Biology and Chemistry," Science Education, 35 : 207-213, October, 1957.
- Parks, Marshall Edwin, "Analysis of Method for Improving Science Problem Solving Ability Possessed by Prospective Elementary Teachers." Dissertation Abstracts, 10 (29) : 3505, April, 1969.
- Smith, Herbert A. and Anderson, Kenneth E., "Science" in Encyclopedia of Educational Research, 3rd ed., by Chester W. Harris, pp.1216-1232, The McGraw-Hill, N.Y. 1960.
- Swan, Malcolm D., "Exploratory Study of Science Achievement as it Related to Science Curricula and Programs at the Sixth Grade Level in Montana Public Schools," Dissertation Abstracts 12 (27) : 4175A, June, 1967.
- Victor, Edward, "Why are Over Elementary School Teachers Relemtant to Teach Science?" Science Education 46 : 185-922 March, 1962.
- Washton, Nathan S. "Improving Elementary Teaching Education in Science," Science Education, 45 : 33-34, February, 1961.
- Welch, Elesworth William, "Motivational Factors in Choice Profession by American Scientists" Dissertation Abstract 4 (20) : 1233-1234, October, 1959.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

การวิเคราะห์แบบทดสอบ

วิธีหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธีสูตรของ

Kuder Richardson คำนวณ

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

เมื่อ r_{tt} = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อทดสอบ

M = คะแนนเฉลี่ย = $\frac{\sum X}{N}$

X = คะแนนของแบบทดสอบ

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

σ_t^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในการวัดครั้งหนึ่ง ๆ

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

ตัวอย่างของการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดที่ 1 ปีดังต่อไปนี้

$$M = \frac{\sum X}{N} = \frac{892}{39} = 22.8718$$

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

$$\begin{aligned}
&= \frac{(39 \times 21557) - (892)^2}{39 \times 38} \\
&= \frac{840723 - 795664}{1482} \\
&= \frac{45059}{1482} \\
&= 30.4040 \\
r_{tt} &= \frac{n \sum t^2 - M(n-M)}{\sum t^2 (n-1)} \\
&= \frac{(40 \times 30.4040) - 22.8718 (40 - 22.8718)}{30.4040 \times 39} \\
&= \frac{1216.1600 - 391.7528}{1185.7560} \\
&= \frac{824.4072}{1185.7560} \\
&= .6952
\end{aligned}$$

* ส่วนวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดอื่น ๆ ผู้เขียนดำเนินการหาเช่นเดียวกับชุดที่ 1 ดังกล่าวแล้ว

วิธีหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใจสูตรของ Pearson ดังนี้

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

- เมื่อ r_{xy} = ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X และ Y
- X = คะแนนผลการทดสอบวิทยาศาสตร์
- Y = คะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
- ΣXY = ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนที่ทำข้อทดสอบได้กับคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
- ΣX = ผลรวมของคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนทำแบบทดสอบได้
- ΣY = ผลรวมของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนทำได้
- $\Sigma X \cdot \Sigma Y$ = ผลรวมของคะแนนทดสอบวิทยาศาสตร์ คูณผลรวมคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์
- ΣX^2 = ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่แต่ละคนทำแบบทดสอบได้
- ΣY^2 = ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่ถือเป็นเกณฑ์

ตาราง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับข้อความจริงทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) กับคะแนนเกณฑ์

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

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ตรงของแบบทดสอบจุดที่ 1

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

การวิเคราะห์หาค่าตามในแบบสอบถาม

เมื่อตรวจวิเคราะห์แบบสอบถามแต่ละข้อของแต่ละชุดเรียบร้อยแล้วก็เรียงลำดับคะแนนผลการทดสอบแต่ละชุดจากต่ำไปสูง แล้วจึงตัดเอากลุ่มคะแนนต่ำและกลุ่มคะแนนสูง กลุ่มละ 25% ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และถือว่าคะแนนของกลุ่มทั้ง 2 นี้เป็นเกณฑ์ในการประเมินค่าของข้อคำถามแต่ละข้อ ในการประเมินค่านี้ใช้สูตร

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

- t = ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในแต่ละข้อของกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ
- N = จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง หรือ กลุ่มต่ำ
- \bar{X}_H = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบแต่ละข้อในกลุ่มสูง
- \bar{X}_L = คะแนนเฉลี่ยของคะแนนคำตอบข้อเดียวกันในกลุ่มต่ำ

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า t ของข้อคำถามข้อหนึ่งโดยใช้สูตรนี้ ดังแสดงไว้ในตาราง

ตาราง การคำนวณค่า t เพื่อวัดความแตกต่างในค่าตอบของข้อ
 คำถามเกี่ยวกับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์
 ของกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } t &= \frac{4.2305 - 2.9231}{\sqrt{\frac{(480-465.3850) + (242-222.1540)}{650}}} \\
 &= \frac{1.3074}{\sqrt{\frac{14.6150 + 19.8460}{650}}} \\
 &= \frac{1.3074}{\sqrt{\frac{34.4610}{650}}} \\
 &= \frac{1.3074}{\sqrt{0.0530}} \\
 &= \frac{1.3074}{0.2303} \\
 &= 5.6777
 \end{aligned}$$

ส่วนวิธีการหาค่า t ของแบบสอบถามข้ออื่น ๆ ก็ดำเนินการหาได้เช่นเดียวกัน

ตอนที่ 1

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชา , วิทยาศาสตร์

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา

แบบทดสอบชุดที่ 1

- วิธีการพักผ่อนสมองและร่างกายที่ดีที่สุดคืออะไร ?
 - การนอนหลับ
 - การไปดูภาพยนตร์
 - ไปเที่ยวความชายทะเล
 - กินเล่น
 - นวดหัวตาเขม ๗
- คนที่ เป็นโรคนกระดูกอ่อน แสดงว่าขาดธาตุอะไร ?
 - โปรตีนเชื่อม
 - แคลเซียม
 - กำมะถัน
 - แมกนีเซียม
 - ฟอสฟอรัส
- อาการที่เกี่ยวกับโรคตา เป็นเพราะขาดวิตามินอะไร ?
 - เอ
 - บี
 - เค
 - อี
 - อี
- คุณสมบัติประจำตัวของเทอร์โมพลาสติกเป็นอย่างไร ?
 - ทนต่อความร้อนสูง ๆ
 - ถูกความร้อนจะอ่อนตัว
 - ถูกความร้อนจะแข็งตัว
 - เป็นฉนวนความร้อน
 - เป็นตัวนำความร้อน
- ธาตุที่เป็นส่วนประกอบของไนเม็คเค็งคัสแกง คืออะไร ?
 - ทองแดง
 - ฟอสฟอรัส
 - เหล็ก
 - โปรตีนเชื่อม
 - แคลเซียม
- อนุภาคที่เป็นฐานของอะตอมคืออะไร ?
 - มีซอน
 - โปรตอน
 - โพซิตรอน
 - นิวตรอน
 - นิวตรโน

7. กุญแจของอาหารประเภทใด อะลูมิเนียม
ในงาที่สุกเมื่อถูกความร้อน

- ก. การโบไฮเดรท
- ข. ไขมัน
- ค. เกลือแร่
- ง. โปรตีน
- จ. วิตามิน

8. $K_4Fe(CN)_6$ เป็นเกลือประเภทใด ?

- ก. สองเชิง
- ข. เชิงซ้อน
- ค. ปกติ
- ง. กรด
- จ. เบส

9. สารเสพติดที่มีอยู่ในเมล็ดกาแฟคืออะไร ?

- ก. เฮโรอิน
- ข. ทัฟเฟน
- ค. มอร์ฟีน
- ง. แกลโคซีน
- จ. ไพรอีน

10. การเป็นโรคเหน็บชา เกิดจากการขาด
วิตามินอะไร ?

- ก. เอ
- ข. บี
- ค. ซี
- ง. ดี
- จ. เค

11. ทรัพยากรที่ล้าง เกิดเงินออกจากแผ่นฟิล์มถ่าย
รูปคืออะไร ?

- ก. ไฮโดรควินอน
- ข. โซเดียมซัลไฟต์
- ค. โซเดียมคาร์บอเนต
- ง. ไฮโป
- จ. โซเดียมซัลไฟต์

12. ยาสีฟันที่ประกอบส่วนมากที่สุดในข้อใด ?

- ก. ซักดกลิ่นปาก
- ข. ซักพิเศษอาหารในปาก
- ค. ซักฟันให้ขาวสะอาด
- ง. รักษาโรคฟันผุ
- จ. ป้องกันโรคฟันผุ

13. ถ้าต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงของ
อุณหภูมิของอากาศต่อเนื่องตลอดวัน
ควรใช้เครื่องมือชนิดใดตรวจ

- ก. เทอร์โมมิเตอร์ชนิดกุ่มเปียกและ
กุ่มแห้ง
- ข. เทอร์โมกราฟ
- ค. เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา
- ง. เทอร์โมมิเตอร์แบบชีกซ์
- จ. เทอร์โมไฟล์

14. สารประกอบชนิดใดที่มีในน้ำทะเลมากที่สุด?
- แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์
 - แมกนีเซียมคลอไรด์
 - โซเดียมคลอไรด์
 - กัลเชียมคาร์บอเนต
 - แมกนีเซียมซัลเฟต
15. ภาพเสมือนเป็นภาพที่เกิดจากอะไร ?
- กระจกเงาระนาบ
 - ภาพบนจอเครื่องฉายภาพนิ่ง
 - กล้องรูเข็ม
 - กล้องถ่ายรูป
 - เรตินาภายในตา
16. พืชในภาคกลางของประเทศไทยมักถูกน้ำท่วมอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะมีสาเหตุมาจากอะไร
- ฝนตกมากเกินไป
 - ทางระบายน้ำไม่ดี
 - ป่าไม้ถูกโค่นมาก
 - การชลประทานยังบกพร่อง
 - ถนนมากเกินไปจึงเป็นเขื่อนกั้นน้ำ
17. คาวเทียมที่มนุษย์สามารถส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกได้เป็นดวงแรก มีชื่อว่าอะไร ?
- ไฟโคเนียร์
 - สปุตนิก
 - เวกซ์พลอเวอริ
 - เทลสตาร์
 - ไทรอส
18. อวัยวะที่ช่วยในการหายใจของมนุษย์และสัตว์คืออะไร
- หัวใจ
 - ม้าม
 - ปอด
 - หลอดลม
 - กล้ามเนื้อหัวใจ
19. การที่น้ำทะเลในอ่าวไทยเปลี่ยนสีไปตามฤดูกาล เกิดจากอะไร ?
- สารเคมีในทะเล
 - การสะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์
 - ลักษณะของก้นทะเลเปลี่ยนไป
 - อนุภาคของพืชเล็ก ๆ ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ
 - คลื่นใต้น้ำ
20. เหล็กพบในแร่ชนิดใด
- แร่กาดีน้า
 - แร่แคลโคไฟโรต์
 - แร่เฮมาไทต์
 - แร่บอกไซต์
 - แร่แคสซิเทอไรต์
21. น้ำมันละหุ่งใช้แก้โรคอะไร
- วัณโรค
 - ท้องอืด
 - อหิวาตกโรค
 - หูดรื้อง
 - กามโรค

22. สัตว์ที่เป็นตัวทำให้เกิดโรคบิกคืออะไร ?
- พารามีเซียม
 - พลาสโมเดียม
 - ยูกลีนา
 - ไฮดรา
 - แอนตามีน่า
23. งานเสียงสองเพลย์มีความเร็วในการหมุนเท่าไร ?
- 16 รอบต่อนาที
 - $33 \frac{1}{2}$ รอบต่อนาที
 - $43 \frac{1}{2}$ รอบต่อนาที
 - 60 รอบต่อนาที
 - 45 รอบต่อนาที
24. เสียงจะเดินทางได้เร็วที่สุดในตัวกลางชนิดใด?
- ของแข็ง
 - ของเหลว
 - น้ำ
 - อากาศ
 - สุญญากาศ
25. การเผาถ่านจะเกิดมลพิษหายในชนิดใดมากที่สุด ?
- ป่าถูกทำลาย
 - สัตว์ป่าจะน้อยลง
 - สูญเสียสิ่งมีชีวิตในน้ำ
 - เปลืองแรงงาน
 - มักจะทำให้ไฟไหม้ป่า
26. เครื่องดื่มที่ได้จากการเปลี่ยนน้ำตาลมอลโตสจากเมล็ดธัญพืชให้เป็นแอลกอฮอล์คืออะไร ?
- สุราเมรัย
 - สุรากลางทอง
 - เบียร์ตราสิงห์
 - แชมเปญ
 - ไวน์เกวย
27. ชาติที่มีมากที่สุดในเปลือกโลกชั้นนอกคือชาติอะไร ?
- ซิลิคอน
 - อลูมิเนียม
 - แคลเซียม
 - เหล็ก
 - ออกซิเจน
28. ไคโนไมกระแสดร่งและไคโนไมกระแสดลัดต่างกันที่อะไร ?
- ขนาดของแท่งแม่เหล็ก
 - ลักษณะสนามแม่เหล็ก
 - อามาเจอร์
 - แปลงกัฟไฟไฟ
 - วงแหวน

29. น้ำลายมีฤทธิ์เป็นอะไร ?

- ก. กรดกลอน
- ข. ออกไซด์ของ
- ค. ค่างอกน
- ง. เบสอ่อน
- จ. น้ำอ่อน

30. วัชพืชต่อไปนี้ ชนิดใดที่ใช้ทำยาได้ ?

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

31. รากชนิดใดถูกน้ำและเกลือแร่ได้มากที่สุด ?

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

32. ด้ราร่างกายขาดวิตามิน เค (Vitamin K)

จะทำให้เกิดโรคอะไร

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

33. พลาสติก กระดาษ ผ้าพื้นแผล เป็นวัสดุ
ที่ทำมาจากโพลิเมอร์ชนิดใด ?

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

34. ดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กใกล้เคียงกับโลกคือดาวอะไร ?

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

35. กระแสไฟสถิตย์ที่จำหน่ายทั่วไปมีความถี่เท่าไร ?

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

36. ร่องจานเสียงสเตอริโอโฟนิคมีลักษณะ
ต่างจากร่องจานเสียงธรรมดาอย่างไร ?

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

37. เนฟริเคียม คืออะไร

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

38. คลอโรพลาสต์ คืออะไร ?

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

39. วงจรอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงวงจรชนิดใด ?

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

40. งานเสียงที่มีความเร็ว 16 รอบต่อนาที

เหมาะสำหรับบันทึกอะไร

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

แบบทดสอบชุดที่ 2

1. วิตามินบี 1 (B_1) มีมากที่สุดใ้ในอาหารประเภทใด ?
 - ก. ข้าวโพด
 - ข. ข้าวซ้อมมือ
 - ค. ผักโขมเขียว
 - ง. หนม
 - จ. ไข่
2. ถ้าขาดอาหารประเภทไขมัน จะทำให้เกิดโรคอะไร ?
 - ก. ความค่านทานโรคต่ำ
 - ข. โลหิตแข็งตัวยาก
 - ค. ผิวหนังแห้งและเป็นแผลพุพอง
 - ง. เป็นโรคเกี่ยวกับไขข้อ
 - จ. เป็นโรคเกี่ยวกับโลหิตเป็นพิษ
3. วัคซีนมีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ป้องกันโรค
 - ข. รักษาโรค
 - ค. ควบคุมไม่ให้เชื้อโรคแพร่พันธุ์
 - ง. ทำให้เชื้อโรคลดอนกำลัง
 - จ. ช่วยไม่ให้เกิดโรคแทรก
4. ทำไมกรมโรงภาพยนตร์จึงนิยมมุดนึ่งด้วยวัตถุที่นิ่มและมีรูพรุน
 - ก. เพื่อกู้คืนวันพุธ
 - ข. เพื่อให้เกิดเสียงก้อง
 - ค. เพื่อป้องกันการเกิดเสียงสะท้อน
 - ง. เพื่อป้องกันแสงจากภายนอก
 - จ. เพราะสวยงามก็และราคาถูก
5. ผลคืออะไร ?
 - ก. ไข่ที่สุกแล้ว
 - ข. รังไข่ที่สุกแล้ว
 - ค. ไข่เมื่อได้รับการผสม
 - ง. เนื้อของผลไม้
 - จ. ส่วนของไข่ที่สับหันสุได้
6. ถ้าขาดวิตามินเอ (A) ควรรับประทานอาหารประเภทใด ?
 - ก. มะละกอดูด
 - ข. ไข่กรอก
 - ค. ถั่วเหลือง
 - ง. หัวผักกาด
 - จ. กุ้ง

7. ทำไมจึงทำปีกเครื่องบินเป็นแผนอากาศ ?

- ก. ทำให้เกิดแรงผลักดันไปข้างหน้า
- ข. ทำให้เกิดแรงยก
- ค. ทำให้เครื่องบินทรงตัวได้ดี
- ง. ทำให้เกิดความสวยงาม
- จ. ทำให้กลองตัวขณะบิน

8. สิ่งที่ไม่ใช่ยาเสพติดคืออะไร

- ก. ฝิ่น
- ข. ฝิ่นราศี
- ค. มอร์ฟีน
- ง. แอสไพริน
- จ. ไบโกระเทียม

9. ดาวเคราะห์ที่ไม่มีโอกาสพบในกลุ่มดาวใด

- ก. กลุ่มดาวนกยูง
- ข. กลุ่มดาวแมงป่อง
- ค. กลุ่มดาวกางเขร
- ง. กลุ่มดาวกันซัส
- จ. กลุ่มดาวงูบัว

10. เเกร์ดไฟฟ้า 800 วัตต์ 220 โวลต์ ใช้เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ค่าไฟอยู่ที่ละ 2 บาท จะต้องเสียเงินเท่าไร

- ก. 4 บาท
- ข. 8 บาท
- ค. 10 บาท
- ง. 12 บาท
- จ. 15 บาท

11. สารที่เกิดจากการรวมตัวของอะตอมต่างชนิดกันเรียกว่า

- ก. สาร
- ข. ธาตุ
- ค. สารประกอบ
- ง. ของผสมเนื้อเดียว
- จ. โลหะ หรือ อโลหะ

12. การเปลี่ยนแปลงในข้อใดที่เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. เหล็กกลายเป็นแม่เหล็ก
- ข. เหล็กกลายเป็นสนิม
- ค. ถักเหล็กเป็นแผ่น ๆ
- ง. บี้เหล็กเป็นเส้นลวด
- จ. เเผาเหล็กให้ร้อน

13. วิทยุแบบเอฟ เอ็ม ดีกว่าวิทยุ เอ เอ็ม อย่างไร?

- ก. ส่งไกลไกลกว่า
- ข. ทำได้ง่ายกว่า
- ค. เกือบหมดแม่เหล็กไฟฟ้าในอากาศรบกวนโดยยาก
- ง. สะท้อนได้ในชั้นของบรรยากาศ
- จ. ทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้ดี

14. หิงเจอร์ไอโอดีน เป็นยาประเภทใด

- ก. ยาพิษ
- ข. ยาเสพติด
- ค. ยาฆ่าเชื้อ
- ง. ยาเอนตี้เซพติก
- จ. ยาปฏิชีวนะ

15. ชั้นบรรยากาศของโลกชั้นใดที่มีความสำคัญต่องานอุตุนิยมวิทยา

- ก. ชั้นโทรโปสเฟียร์
- ข. ชั้นโทรโปพอส
- ค. ชั้นสตราโตสเฟียร์
- ง. ชั้นไอโอโนสเฟียร์
- จ. ชั้นเอ็กโซสเฟียร์

16. สิ่งมีชีวิตในทะเลซึ่ง เป็นพวกเบนโทสได้แก่อะไร

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

17. ท้องผูกเกิดจากสาเหตุอะไร

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

18. ถ่านโค้กดีกว่าถ่านหินอย่างไร

- ก. มีถ่านน้อยกว่า
- ข. ไทความร้อนสูงกว่า
- ค. มีสิ่งอื่นเจือปนน้อย
- ง. รักษาสุขภาพของคนงาน
- จ. ถูกทุกข้อ

19. จังหวะที่ให้กำลังในเครื่องยนต์ 4 จังหวะคือจังหวะใด

- ก. จังหวะอัดลูกสูบ
- ข. จังหวะดูดไอคี่
- ค. จังหวะจุดระเบิด
- ง. จังหวะคายไอเสีย
- จ. ในช่วงเปลี่ยนระหว่างจังหวะ

20. หินชนิดใดที่เป็นพวกหินแปร

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

21. คำว่า "Solid State" หมายถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลักษณะอย่างไร ?

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

22. ถ้าไม่มีชั้นโอโซนในบรรยากาศของโลก จะทำให้เกิดผลอย่างไร

- ก. อากาศไม่คอยบริสุทธิ์
- ข. โลกจะขาดก๊าซออกซิเจน
- ค. อากาศจะมีไอน้ำมากเกินไป
- ง. รังสีอัลตราไวโอเล็ตจะมาสู่ผิวโลกมากขึ้น
- จ. จะไปเกิดพระจันทร์ทรงกลด

23. ถ้ามีเสียงกริ่งดังจากหม้อแปลงไฟฟ้า (หม้อเพิ่มไฟ) จะต้องปฏิบัติอย่างไร

- ก. ให้แรงไฟขึ้น
- ข. ให้ลดไฟลง
- ค. ยกสะพานไฟขึ้น
- ง. งคไขว้กราว
- จ. ต้องรวมใหม่

24. เสียงจากเครื่องกำเนิดเสียงชนิดใดที่มี ความถี่สูงสุด

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

25. อุปกรณ์ใดที่มีในกลจักรจีเซลล์ แต่ไม่มีใน กลจักรเบ็นทิน

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

26. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการปลูกพืชคลุมดิน

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

27. ถ้าใส่เกลือแกงลงไปเกลือเงินในเตรต จะเกิดปฏิกิริยาประเภทใด

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

28. ระยะเวลาของการแมงเซดที่เซดมีส่วนประกอบ สมบูรณ์มากที่สุด

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

29. ลักษณะใดที่เป็นลักษณะเหมือนกันของสัตว์ในไฟลัมแอนเนลิกา และไฟลัมอาร์โทรโปดา

- ก. เป็นสัตว์ที่มีระยาง
- ข. เป็นสัตว์ที่มีเลือดไม่มีสีแดง
- ค. เป็นสัตว์ที่กินเฉพาะพืชเป็นอาหาร
- ง. เป็นสัตว์ที่มีเพศแยกกันอยู่คนละตัว
- จ. เป็นสัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง

30. เอ็นโคสเปอร์มของมะพร้าวคืออะไร

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

31. สถานีวิทยุแห่งหนึ่งกระจายเสียงด้วยความถี่ 800 กิโลไซเคิล ดังนั้นจะส่งความยาวคลื่นเท่าไร

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

32. ในการทดลองการเกิดกระแสเหนี่ยวนำไฟฟ้าของฟาราเดย์ กระแสเหนี่ยวนำในขดลวดจะเกิดขึ้นขณะใด

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

33. วิธีการหาอายุของโลกที่ได้ผลเชื่อถือได้ในปัจจุบันคือวิธีใด

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

34. เครื่องนุ่งห่มที่ถูกลมพัดอย่างไร จึงจะเหมาะสมกับการสวมใส่ในหน้าร้อน

- ก. มีสีเข้ม
- ข. มีความหนา
- ค. ระบายอากาศได้
- ง. มีสีขาว
- จ. ไม่ย้วย

35. พยาธิไส้เดือนในท้องคนจักอยู่ในพวก
เกี่ยวกับสัตว์ชนิดใด

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

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

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

37. เลนส์ตาจะบางสุดเมื่อไร

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

38. ถ้าดาว 2 ดวงมีค่าไรต์แอสเซนชันเท่ากัน
จะสรุปได้อย่างไร

- ก. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมโค
เออร์นอลเดียวกัน
- ข. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนเส้นแวงค
เนชันขนานเส้นเดียวกัน
- ค. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมค
ึ่งเดียวกัน
- ง. ดาว 2 ดวงนั้นอยู่บนวงกลมขั
้วโคง
เดียวกัน
- จ. ดาว 2 ดวงนั้นจะพบบนท้องฟ้า
บริเวณใกล้ ๆ กัน

แบบทดสอบชุดที่ 3

- พลังงานบนดวงอาทิตย์ เกิดจากอะไร ?
 - การสั่นคืบของการม้วนกับออกซิเจน
 - ไฮโดร เป็นรวมตัวกับออกซิเจน
 - ฮีเลียมแตกตัว เป็นไฮโดร เป็นฮีเลียม
 - การรวมตัวของไฮโดร เป็นเป็นฮีเลียม
 - นิวเคลียสของยูเรเนียมแตกตัวเป็นสองส่วน
- ความถี่ของเสียงขึ้นอยู่กับอะไร ?
 - ความถี่ของคลื่นเสียง
 - ความยาวของคลื่นเสียง
 - ความเร็วของคลื่นเสียง
 - ความหนาแน่นของตัวกลาง
 - ความกว้างของอัมพลิจูด
- หลักในการถนอมอาหารโดยใช้ความเย็นคืออะไร ?
 - หยุดยั้งการแพร่พันธุ์ของแบคทีเรีย
 - ฆ่าแบคทีเรียโดยใช้ความเย็น
 - ทำให้อาหารปราศจากกลิ่น
 - ป้องกันไม่ให้แบคทีเรียเข้าสู่อาหารอีก
 - ทำให้อาหารมีคุณค่าสูง
- ขณะที่เชื้อเพลิงฟอสซิลจะต้องอยู่ในสถานะใด ?
 - ก๊าซ
 - ของเหลว
 - ของแข็ง
 - แก๊ส
 - ถูกทุกข้อ
- เสียงก้องเกิดจากอะไร ?
 - การสั่นสะเทือนของวัตถุ
 - การสั่นสะเทือนของตัวกลาง
 - การสะท้อนกลับของเสียง
 - การหักเหของเสียง
 - การเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางของเสียง
- จากสัญลักษณ์ ${}_{6}^{12}\text{C}$ หมายถึง 12 หมายถึงอะไร ?
 - น้ำหนักอะตอม
 - เลขมวลของอะตอม
 - จำนวนนิวเคลียสที่มีในอะตอม
 - จำนวนโปรตอนที่มีในอะตอม
 - จำนวนนิวตรอนที่มีในอะตอม

7. สารตัวใดที่เปลี่ยนสีจากแดง เป็น น้ำเงิน ?

- ก. กรดเกลือ
- ข. ค่างกลี
- ค. เกลือแกง
- ง. คินประสีว
- จ. หินปูน

8. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดเป็นจริง ?

- ก. แมงเขลของพืชและสัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิต
- ข. โกรโมโมมีหน้าที่ควบคุมลักษณะ ที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลาน
- ค. เซลล์ทุกชนิดเล็กจนวนองคู่ควบ กลองจุลทรรศน์
- ง. โกลโคเจนเป็นแป้งของพืช
- จ. เซลล์ทุกชนิดประกอบด้วย นิวเคลียส 1 อัน

9. ข้อใดที่แสดงว่าสัตว์พวกนกมีวิวัฒนาการ มาจากสัตว์เลื้อยคลาน ?

- ก. มีเลือดอุ่น
- ข. หน้าแข้งมีเกล็ด
- ค. ออกลูกเป็นไข่
- ง. หัวใจมี 4 ห้อง
- จ. อกหมกทุกขอ

10. สิ่งที่ใช้แทนหนึ่งโมเลกุลของธาตุหรือ สารประกอบคืออะไร ?

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

11. การที่เห็นภาพยนตร์เคลื่อนไหวเหมือนของจริง เกิดจากอะไร ?

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

12. ในการสังเคราะห์แสงต้องอาศัยอะไรบ้าง

- ก. คลอโรฟิลล์ แสงแดด การบอบไต- ออกไซค์
- ข. แสงแดด น้ำ การบอบไตออกไซค์
- ค. แสงแดด คลอโรฟิลล์
- จ. การบอบไตออกไซค์ น้ำ คลอโรฟิลล์ แสงแดด

13. สัตว์เคี้ยว cud หมายถึงสัตว์ในข้อใด ?

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

14. ข้อใดคือลักษณะของพืชที่วิวัฒนาการเพื่อให้เหมาะสมกับเป็นพืชบก ?

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

15. อาหารประเภทใดที่ร่างกายเก็บไว้ในรูปของไกลโคเจน

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. แกล็กโตส
- ง. คาร์โบไฮเดรต
- จ. วิตามิน

16. เมื่อนำวัตถุจุ่มลงในแก้วน้ำแล้วมองดูทางด้านข้าง จะเห็นขนาดของวัตถุโตขึ้น อยากทราบว่าแก้วทำหน้าที่คล้ายสิ่งใด ?

- ก. เลนซ์เว้า
- ข. เลนซ์นูน
- ค. กระจกเว้า
- ง. กระจกนูน
- จ. กระจกเงา

17. การส่งคลื่นภาพและคลื่นเสียงในเครื่องส่งโทรทัศน์ส่งในระบบใด ?

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

18. เครื่องมือวัดความสูง จากระดับน้ำทะเล (อัลติมิเตอร์) สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการใด ?

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

ง. ยิ่งสูงขึ้นไปอากาศยิ่งมีความหนา-
แน่นน้อยลง

จ. ยิ่งสูงขึ้นไปปริมาณประจุไฟฟ้ายิ่ง
เพิ่มขึ้น

19. การที่อากาศมักจะมีระลอกอากาศก่อนฝนตกนั้น
เป็นเพราะเหตุใด

- ก. อากาศมีความชื้นน้อย
- ข. ไอน้ำคายความร้อนแฝง
- ค. การกลั่นตัวของไอน้ำก่อให้เกิดความร้อน
- ง. ความร้อนรวมตัวกันมากขึ้น
- จ. อากาศถ่ายเทความร้อนช้า

20. ถ้าความแตกต่างของอุณหภูมิที่อ่านได้จาก
เทอร์โมมิเตอร์ที่ระเปาะ เปียกและที่ระเปาะ
แห้งมีค่ามาก แสดงว่าอากาศเป็นอย่างไร?

- ก. อากาศมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมาก
- ข. อากาศมีอุณหภูมิสูง
- ค. ความกดอากาศต่ำ
- ง. ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ
- จ. จะเกิดฝน

21. เราสามารถเห็นดวงจันทร์จากพื้นโลกได้
เพียงด้านเดียว เพราะเหตุใด ?

- ก. ดวงจันทร์ไม่หมุนรอบตัวเอง
- ข. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกด้วยความ
เร็วคงที่
- ค. อีกด้านหนึ่งของดวงจันทร์ไม่มี
โอกาสรับแสงจากดวงอาทิตย์

ง. ดวงจันทร์โคจรรอบโลกใช้เวลา
เท่ากับที่หมุนรอบตัวเอง

จ. ดวงจันทร์หมุนรอบตัวเอง ใช้เวลา
เท่ากับโลกหมุนรอบตัวเอง

22. โฟโตอิเล็กทริกเซลล์ (Photoelectric-
cell) ในเครื่องฉายภาพยนตร์ ทำหน้าที่
อะไร ?

- ก. เปลี่ยนแสงไปเป็นเสียง
- ข. เปลี่ยนเสียงไปเป็นแสง
- ค. เปลี่ยนแสงไปเป็นไฟฟ้า
- ง. เปลี่ยนไฟฟ้าไปเป็นแสง
- จ. เปลี่ยนไฟฟ้าไปเป็นเสียง

23. จากกฎของโบลและไทเชียส เราจะหา
ตำแหน่งของดาวเคราะห์น้อยจากดวง
อาทิตย์ได้กี่หน่วยดาราศาสตร์

- ก. 0.7 หน่วยดาราศาสตร์
- ข. 1.6 หน่วยดาราศาสตร์
- ค. 2.8 หน่วยดาราศาสตร์
- ง. 5.2 หน่วยดาราศาสตร์
- จ. 19.6 หน่วยดาราศาสตร์

24. การใช้แวนชยายจะต้องวางวัตถุที่ใด

- ก. ที่จุดระหว่างเฉนกับโฟกัส
- ข. ที่จุดโฟกัส
- ค. ที่จุดระหว่าง โฟกัสกับจุดสองเท่าโฟกัส
- ง. ที่จุดระยะสองเท่าโฟกัส
- จ. ที่นอกจุดระยะสองเท่าโฟกัสออกไป

25. นิ้วหัวแม่มือตามกฎมือขวาของเฟลมมิ่ง

แทนทิศทางของอะไร

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

26. รังสีแกมมาไม่เบี่ยงเบนในสนามแม่เหล็ก

เพราะเหตุใด ?

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

27. เมื่อดาวเคราะห์โคจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด จะเกิดผลอย่างไร

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

28. สารเรืองแสงในหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ จะเกิดเรืองแสงสว่างเมื่อใด

- ก. ใส่หลอดร้อน
- ข. สคาร์ตเตอร์ทำงาน

- ค. อิเล็กตรอนชนไอปรอท
- ง. อิเล็กตรอนชนสารเรืองแสง
- จ. สารเรืองแสงกระทบรังสีอุลตราไวโอเล็ต

29. การควบคุมอุณหภูมิ ในเคาเรียไฟฟ้าใช้หลักการอะไร ?

- ก. กระแสไฟฟ้าจะลดลงเมื่อใช้เทอร์มิสตัน
- ข. แฉนวนโลหะประกบ จะโค้งตัวตัดวงจรไฟฟ้า
- ค. ถ้าขดแม่เหล็กต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า
- ง. แฉนวนฉนวนภายในระบายความร้อนให้อากาศ
- จ. แฉนวนเหล็กพันเคาเรียรับความร้อนได้จำกัด

30. กำมะถันจะมีเวเลนซ์ (ออกซิเคชันสเตต) เป็นหก เมื่อเกิดเป็นสารประกอบตัวใด ?

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

ตอนที่ 2

แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการเรียนในค่านต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงการตอบ

1. แบบสอบถามนี้ แบ่งออกเป็น 5 ชุด ๆ ละ 18 ข้อ
2. ใช้เวลาในการตอบ 15 นาที
3. วิธีตอบ ให้เลือกคำตอบที่ตามเห็นด้วยหรือได้กับมติเรียง 1 ข้อ แล้วตอบลง
ในกระดาษคำตอบเท่านั้น ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ตัวอย่าง

มนุษย์เราสามารถใช้เวทย์มนต์คาถารักมาโรคลงได้

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

ผมคิดว่าตามใจอก ข้อ ข.

ในกระดาษเขียนตอบให้ขีด เครื่องหมายดังนี้

ก ข ก ง จ

1. ภาวะไม่ชอบเพื่อนที่ถามคำถามในห้องเรียน

- 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. การที่มนุษย์อวกาศเดินทางไปสำรวจดวงจันทร์นั้นเป็นการสิ้นเปลืองและเสี่ยงอันตรายเกินไปหรือไม่ จะคุ้มกับความรู้ที่ได้มา

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

4. ท่านรู้สึกไขว่คว้าใจถ้ามีโอกาสวิจารณ์ความคิดหรือการกระทำของท่าน

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

5. ถ้ามีการพิสูจน์แน่ชัดว่าชีวิตนอกโลกมีจริงก็สมควรเชื่อ

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

6. ถ้าไม่มีการบังคับท่านก็ไม่อยากไปปลูกฝิ่นหรือฉีดวัคซีนป้องกันโรค

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

7. ดาวเคราะห์ทั้งหลายต่างก็กลม เพราะ
ฉะนี้ โลกซึ่งเป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งก็
ของกลมด้วย

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

8. การสอบคัดเด็กนักเรียนแต่ละห้องวิชา
ภาษาอังกฤษจะสะดวก เพราะผู้ที่มี
จำนวนมาก เลือเลือก

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

9. ถ้าท่านร่างมาบทจะทองสร้างศาล
พระภูมิภายในบริเวณบ้านของท่านด้วย

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

10. ท่านอ่านคณัมหม่อมคุณ โยมนั่งสั่ง
นิม หรือวารสารต่าง ๆ นี้ "ระจำ"

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

11. เมื่อท่านร่างระเบียบระเบียบหลาย
ครั้งติดต่อกัน ท่านบอกจะไปหา
ตราสั่ง เพื่อรณรงค์แก่เด็ก-เยาวชน

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

12. เรื่องเครื่องกลางของชั่ง เป็นเรื่อง
เหลวไหลเกินไปหรือไม่ ค

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

13. ท่านไม่ชอบเพื่อที่ลอกการบ้านมาส่งครู
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - เห็นด้วย
 - เฉย ๆ
 - ไม่เห็นด้วย
 - ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. ทนายเริ่มร่ำการ เขาช่างเพื่อนที่ใกล้ชิด แม้จะเก็บเพื่อสิทธิของท่านก็ตามก็เป็นสิ่งที่ไม่ควรกระทำ
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - เห็นด้วย
 - เฉย ๆ
 - ไม่เห็นด้วย
 - ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. บางครั้งแม้ภาวะต้องทุจริตบ้าง แต่เพื่อประโยชน์ และความก้าวหน้าของตัวเราเองก็ไม่เิน่าเสียใจ
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ไม่เห็นด้วย
 - เฉย ๆ
 - เห็นด้วย
 - เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16. ถ้าท่านทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ใ้ค่าตอบแทนกับเพื่อนมัธยมในโรงเรียน
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ไม่เห็นด้วย
 - เฉย ๆ
 - เห็นด้วย
 - เห็นด้วยอย่างยิ่ง
17. การทำงานกามั้วรถควมคิดเห็นของผู้อื่นจะทำให้งานล่าช้าโดยไม่จำเป็น
- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - ไม่เห็นด้วย
 - เฉย ๆ
 - เห็นด้วย
 - เห็นด้วยอย่างยิ่ง
18. เมื่อท่านสงสัยอะไรท่านมักไปสบายใจและพยายามหาคำตอบให้ได้
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - เห็นด้วย
 - เฉย ๆ
 - ไม่เห็นด้วย
 - ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ชุดที่ 2

1. ท่านชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพียงใด

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

2. ท่านอยากได้เวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม

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

3. ท่านแก้ปัญหาซักถามอาจารย์ขณะเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์

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

4. ท่านชอบทดลองวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง
เพียงใด

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

5. การที่อาจารย์บางคนทำการทดลอง
วิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่น่าสนุกสนาน

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

6. ท่านควรทำการบ้านวิชาวิทยาศาสตร์
ด้วยตนเอง

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

7. ทานสนใจข่าวเกี่ยวกับความก้าวหน้าทาง 10. ทานต้องการเป็นสมาชิกของชุมนุม
วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์

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

- ก. มากที่สุด
- ข. มาก
- ค. เฉย ๆ
- ง. น้อย
- จ. น้อยที่สุด

8. ท่านชอบความบันเทิงมากกว่าเรื่อง
ราวมหัศจรรย์ทางวิทยาศาสตร์

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

11. ท่านสามารถรวบรวมเอาหนังสืออุปกรณ์
เกี่ยวกับวิศวกรรมศาสตร์

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

9. การอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์นอกเวลา
เริ่มเป็นเรื่องที่ควรทำ

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

12. ความชอบดูภาพยนตร์ประเภทวิทยา-
ศาสตร์

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

13. ท่านเห็นว่าการประชุมของชุมชนวิเทศศาสตร์มีประโยชน์ต่อลัทธิวิถึประจำวัน

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

14. ท่านชอบแนะนำวิชาความรู้อภิปิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากที่เรียนในห้องเรียน

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

15. ท่านเคยนำความรู้ทางวิทยาการศาสตร์ไปใช้ในงานอดิเรก

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

16. ท่านเห็นว่าอาชีพเกี่ยวกับวิทยาการศึกร เป็นอาชีพที่ไม่ก้าวหน้า

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

17. ท่านอยากเป็นนักกีฬาการศึกรมากกว่าอาชีพอื่น

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

18. ท่านไปกิดที่จะยึดอาชีพเกี่ยวกับวิทยาการศึกร

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

ชุดที่ 3

1. ตามชอบอ่านข่าวเกี่ยวกับความก้าวหน้า
ในทางการศึกษาศาสตร์เพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อยที่สุด
จ. น้อย
2. ตามชอบอ่านข่าวเกี่ยวกับความก้าวหน้า
ด้านเทคโนโลยีเพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
3. ตามเคยตั้งใจว่าจะเข้าเรียน
การศึกษาศาสตร์เมื่อเรียนสำเร็จเพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
4. ท่านเห็นว่าวิทยากรช่วยทำให้ความ
เป็นอยู่ดีขึ้น
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. ไม่มีเลย
5. ท่านเห็นว่าการศึกษาศาสตร์มีบทบาท
ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศเพียงใด
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
6. ตามชอบอ่านประวัติและผลงานของ
นักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงอยู่เสมอ
ก. ชอบอ่านมากที่สุด
ข. ชอบอ่านมาก
ค. ชอบอ่าน
ง. ไม่ชอบอ่าน
จ. ไม่ชอบอ่านเลย

7. ท่านพอใจในวิธีการทำงานของนัก
วิทยาศาสตร์มาก และนำไปใช้ในการ
แก้ปัญหาย่อย
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. ความสะดวกสบายของท่านในขณะที่
เห็นผลมาจากงานวิจัยที่อ่านมา
ทางวิทยาศาสตร์
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. ท่านเคยแอบคิดใจผิดใจก่อนเริ่ม
วิทยาศาสตร์ในชั่วโมงต่อไป
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. ท่านเคยช่วยเหลืออาจารย์ในการเตรียม
การทดลองบ่อย ๆ
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
11. ท่านเคยการฉ้อราษฎร์บังหลวงที่เกี่ยวกับ
กับวิทยากร
ก. มากที่สุด
ข. มาก
ค. ปานกลาง
ง. น้อย
จ. น้อยที่สุด
12. ท่านเห็นวาทกรรมการระงับในทาง
วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความยุ่งยาก
ในชีวิตประจำวัน
ก. เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ข. เห็นด้วย
ค. ไม่แน่ใจ
ง. ไม่เห็นด้วย
จ. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

13. ด้านซอของการสอนวิทยาศาสตร์วิธีที่
อาจารย์ทดลองให้แก้ไขจริง

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

14. ความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้เราเข้าใจ

โลกใต้อ่างกว้างขึ้น

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

15. ความเปลี่ยนแปลงสังเกตของว่านดำที่

ท่านมักมีหลากหลาย ๆ ใดดี

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

16. ท่านมีความตั้งใจใ้ความสามารถของ

นักวิทยาศาสตร์และพยายามเอาอย่างโดย

เสมอ

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

17. ท่านมีความชื่นชมกับชีวิตครอบครัวในขณะนี้

ของนักวิทยาศาสตร์

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

18. ท่านได้รับทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน

จากการเป็นสมาชิกชมรมวิทยาศาสตร์

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

1. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ท่านได้อ่านหนังสือก้นตำราเพิ่มเติม
- ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
2. ท่านเคยได้นำเอาวารสารต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาแล้วได้เขียน ๆ ร่วมกัน
- ฟัง
- ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
3. ท่านมีโอกาสได้ดูอุปกรณ์ทำการทดลองวิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
4. ท่านเคยทดลองไม่สะดวกในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนดู
- ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
5. ท่านชอบไปห้องสมุดเป็นนิตยภัณฑศึกษาดีกว่าไปประกอบกิจการทดลองวิทยาศาสตร์
- ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด
6. ท่านมีความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่ท่านได้เคยทดลองทดลองมาแล้ว
- ก. มากที่สุด
 - ข. มาก
 - ค. ปานกลาง
 - ง. น้อย
 - จ. น้อยที่สุด

7. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักการประดิษฐ์อุปกรณ์หรือ
เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ชิ้นใดในการ
ทดลอง

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

8. ท่านเห็นท่าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ชิ้นประ
ทศความโครงการของมนุษย์วิทยาศาสตร์ 11.
ในวิทยาลัยของท่าน

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

9. ความยากลำบากด้านค่าวิชาทางวิทยาศาสตร์
ได้อย่างเข้าใจ

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

10. ท่านสามารถเก็บใจความเรื่องวิถึ
การทางวิทยาศาสตร์ จากแนวคำ
ปฏิฐก รุกถานหรือคำบรรยายของอาจารย์
ที่สอน

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

11. ท่านสามารถที่จะทำรายการประมวล
จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ได้
เป็นง่ใด

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

12. ท่านสามารถอ่านและตีความหมาย
ทางวิทยาศาสตร์จากแผนกราฟหรือแผน
ภูมิที่แสดงข้อมูลต่าง ๆ ได้ดีเพียงใด

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

13. ถ้าท่านทดลองใ้การโยนเหรียญขึ้นใน
สามเหตุจากประการหนึ่ง ก็สรุปได้ว่า
สามเหตุปร การอื่นที่ เคยคิดว่าอาจจะ
เป็นสาเหตุของปัญหาขึ้นไม่ได้ เป็นสา
เหตุของปัญหาแต่อย่างใด

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

14. ถ้าผลการทดลองของท่านแตกต่างกับ
การทดลองที่เคยมีผู้ทำไว้แล้ว แสดง
ว่าผลการทดลองของท่านผิด

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

15. ถ้าผลการทดลองของท่าน เหมือนกับผล
การทดลองของผู้อื่น แต่แตกต่างจาก

18. ผลการทดลองของอีกคนหนึ่ง แสดงว่า
ผลการทดลองของท่านถูกต้อง

- ก. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ข. ไม่เห็นด้วย

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

16. ท่านเห็นว่า การคำนวณที่มีความสำคัญ
ในการทดลองสงสัยได้มากเกินกับ

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

17. ท่านเห็นว่า ในการสรุปผลการทดลอง
ของท่าน ไม่ควร จะนำผลที่ยังสมบูรณ์หรือ
ผลที่คัดค้าน ซึ่งเคยมีว่า การทดลองมา
ก่อนมากกว่าอ้างอิงประการใด

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

เปิดท่านประสบความสำเร็จ หรือมีข้อสงสัย
ท่านใช้วิธีใดในการแก้ปัญหามากที่สุด
เช่น คิดเองปรึกษาอาจารย์, พ่อ
แม่ หรืออื่น ๆ (โปรดระบุเพียงการ
การเดียวที่มากที่สุดเท่านั้น และขอ

ลงใบกระดาษคำตอบ)

7. ทานเห็นว่าการศึกษาภาคความรู้ทางคง
สูง การจะเข้ารวมแถวสองชั้นได้มีบาง
เพียงง.๑

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

8. ทานเห็นว่าการกนควายลดการแก้ปัญหา
ผู้ผู้หน้ามาแล้วจะได้ผลดีกว่าและประ
สิทธิภาพการทดลองควายตนเอง

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

9. ทานเห็นว่าการอ่านหนังสือประกอบ
จะทำให้เข้าใจมีผลดียิ่งขึ้น

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

10. ทานจะเดาว่ามีเหตุอันใดก็ตาม
มาแก้ไขศึกษาเหตุทั้ง ไม่คิด มีค
กการรวบรวมข้อมูลมาหาของค
ควร

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

11. ถ้ามามีใครศึกษาปัญหาอย่างละเอียด
จะช่วยให้ท่านเดาสาเหตุของปัญหา
ได้มาเร็วยิ่งขึ้น

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

12. ทานเห็นว่า ถ้ามานักเรียนถามทดลอง
อย่างละเอียดแล้ว การทดลองเพียง
ครั้งเดียวหรือหลายครั้งย่อมได้ผลเช่น
เดียวกัน

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

ชุดที่ 5

1. เมื่อท่านมีไข้สูง ท่านได้ตั้งข้อสงสัยไว้
ก่อนว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดมีไข้ อาจจะมี
หรือหลายประการด้วยกัน

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

2. เมื่อท่านสงสัยว่าสาเหตุ อันหนึ่งเป็น
สาเหตุที่ทำให้เกิดไข้ ทราบควรวินิ-
ิจฉัยจากก่อนว่า อาจจะเป็นสาเหตุที่เป็น
ไปได้

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

3. ท่านเห็นว่าอาการหลักเดียว จากปัญหา
ต่าง ๆ ได้ท่านจะมีความสงสัยอย่างยิ่ง

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

4. ท่านเห็นว่ายังหาสาเหตุที่แน่นอนไม่ได้
เข้าใจได้เองเองอย่างเร็ว ๆ นี้

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

5. เมื่อท่านประสบปัญหา ที่ 2. อีกหนึ่ง
ว่าเคยมีใครได้วินิจฉัยแล้วก่อนแล้ว
เกี่ยวข้องไว้ม่าง

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

6. ท่านเห็นว่าควรปรึกษาแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญ
อีกประมาณบุคคลอื่นซึ่งจะปรึกษาหา
เกิดขึ้น

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

13. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ทำใบ้ชอบ
ทำการทดลองเพราะกลัวว่าจะทำเครื่อง
มือแตกหักเสียหาย

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

14. หลังจากเรียนวิทยาศาสตร์แล้วทุกครั้ง
ทำใบ้จำเป็นต้องกลับไปถามคุณครู
หรือถามเพื่อนคนอื่นอีก

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

15. ถ้าขอยืมมากหรือนำมาจริงที่สามารถ
ทำการทดลองได้ ทำใบ้เห็นว่าคอยฟัง
คนอื่นเล่าหรือใช้คนอื่นทำการทดลองดี
กว่าทำทดลองเอง

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

16. การที่อาจารย์ควนิ ยานุกู เจริญดี ๆ
ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ให้เห็นได้
เป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่าย

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

17. การทำการทดลองเกี่ยวกับเวลา
เป็นการเสียเวลาโดยไม่
เห็นการเสียเวลาโดยไม่

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

18. ตามที่เห็นว่าเรื่องที่ได้เรียนในห้องเรียน
หรือเรื่องที่อ่านขงจากหนังสือวิทยา-
ศาสตร์ไปทำการทดลองด้วยตนเอง
เมื่อเต็ม

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

แบบสอบถาม

การฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

๑ ธันวาคม ๒๕๑๕

นักศึกษาคีร์ก

เรียน ศาสตราจารย์ ดร. เป็นมิตร วิเศษกุล
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร จังหวัดทวาย
เพื่อขอความช่วยเหลือในการปรับปรุงหลักสูตรวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้นของนักศึกษาระดับ
ประถมศึกษา เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงหลักสูตรวิชา
วิทยาศาสตร์ให้ได้รับผลดียิ่งขึ้น และจะเห็นข้อ
เสนอแนะเพื่อปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในระดับ
ประถมศึกษา

ดังนั้นจึงขอความร่วมมือในการขอแบบสอบถามจากนักศึกษา
โปรดตอบตามความเป็นจริงด้วยค่า และขอขอบคุณเป็นอย่าง
สูง

คณะผู้วิจัย

- ชาคริต กุปิตถานนท์
- ปัญญา การพาณิชย์
- สว่าง ภูพันธ์บุรุษ
- สเน็ก ร่มเย็นพิภพ
- เทม ทองถิ่น

ตอนที่ 1
รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ตอบ

จำแนกแจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงใน [] หรือเติมข้อความรายละเอียดเกี่ยวกับ
กับตัวทำป็นข้อต่อไปนี้

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ 15-17 ปี 18-20 ปี
 มากกว่า 20 ปี
3. เป็นนักศึกษาวินาศศึกษาศร
4. คะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่เข้าศึกษาในวินาศศึกษาศรจนถึงปัจจุบัน
 ต่ำกว่า 2.00 2.00-2.49
 2.50-2.99 3.00-3.49
 3.50 ขึ้นไป
5. โรงเรียนที่ทานฝึกสอนเป็นโรงเรียนประเภทใด
 สังกัดองค์การรบริหารควนจังหวัด
 สังกัดเทศบาล
 สังกัดกรมสามัญศึกษา
 โรงเรียนราษฎร์
 โรงเรียนอาชีพของวินาศศึกษาศร
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
6. โรงเรียนที่ทาฝึกสอน มีการสอนในระดับใดบ้าง
 ประถมศึกษาตอนต้น
 ประถมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษาตอนปลายรวมกัน
 ทั้งั้งแต่ประถมศึกษาตอนต้นถึงระดับมัธยมศึกษา
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

7. โรงเรียนที่ท่านศึกษาอยู่ในโครงการนี้กี่ครั้ง ปีๆ หรือไม่

- อยู่ ไม่อยู่

8. ท่านมีความเชี่ยวชาญในวิชาใดบ้าง (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 ให้ใบใดและรวมสัปดาห์ละกี่ชั่วโมง

1. วิชา.....ชั้นประถมศึกษา.....สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง
2. วิชา.....ชั้นประถมศึกษา.....สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง
3. วิชา.....ชั้นประถมศึกษา.....สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง

11. จำนวนนักเรียนในมอแต่ละชั้นที่ท่านสอนเฉลี่ยประมาณกี่คน

- ต่ำกว่า 20 คน 21-30 คน
 31-39 คน 40 คนขึ้นไป

12. นอกจากการสอนท่านได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหน้าที่พิเศษอะไรบ้าง

(ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)

- ครูประจำชั้น ครูเวร
 ครูพยาบาล ครูบริการอาหารกลางวัน
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

13. สาเหตุที่ท่านสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นเพราะอะไร

- วิทยาลัยเงินผู้กำหนดให้ โรงเรียนเงินผู้กำหนดให้
 ท่านเลือกรับสอนเอง อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2

การดำเนินการตามและกิจกรรม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงใน หรือ กับข้อความเกี่ยวกับสิ่งที่คุณ
ได้ปฏิบัติในขณะฝึกสอนตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ในการเตรียมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ท่านกำลังถึงจุดมุ่งหมายของการ
สอนตามที่กำหนดในหลักสูตรวิชา วิทยาศาสตร์ เนื้อหาเพียงใด
 กำลังถึงทุกครั้ง กำลังถึงบ้างเป็นบางครั้ง
 ไม่เคยกำลังถึงเลย
2. ท่านใช้วิธีเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร
 เตรียมเนื้อหา หรืออุปกรณ์และบันทึกการสอนล่วงหน้า
 เตรียมเนื้อหาหรืออุปกรณ์ แต่ไม่มีบันทึกการสอน
 เตรียมเนื้อหาล่วงหน้าพร้อมบันทึกส่วนอุปกรณ์ ถ้าส ควบคุมก็เตรียมไว้
 เตรียมเฉพาะเนื้อหา
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. ท่านเตรียมการสอนโดยวิธีใดประกอบเป็นแนวต่างบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ)
 ใ้หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์
 ใ้หนังสือคู่มือต่าง ๆ
 ใ้หลักสูตรประกอบการเตรียม
 ใ้ประมวลการทดลองประกอบการเตรียม
 ใ้บันทึกการสอนโดยผู้สอน
 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. โปรดเรียงลำดับหัวข้อต่อไปนี้ ตามที่ท่านเห็นว่าข้อใดที่ท่านได้เน้นการสอนมากที่สุด เป็นหมายเลข 1 และมากรองลงมาเป็น 2,3,4,5. ตามลำดับ

-บอกใช้คำกริยาเจด
-ครูหาการทดลองประกอบคำอธิบาย
-ครูอธิบายให้นักเรียนฟังตามแบบเรียน
-ครูซักถามนักเรียนเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง
-ให้นักเรียนอ่านหนังสือแบบเรียนในชั้น

5. ในการสอนของท่านได้ใช้หลักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้บ้างน้อยเพียงใด (โปรดกาเครื่องหมาย ในช่องว่างทางขวา)

- (1) อ่านหนังสือประกอบนอกจากแบบเรียน
 - (2) จัดวิทยากรบรรยายเรื่องราววิทยาศาสตร์
 - (3) จัดการทดลองวิทยาศาสตร์ในชั้น
 - (4) ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือพิมพ์
 - (5) ให้นักเรียนมาเล่าประสบการณ์หรือผลงานของตน
 - (6) ให้นักเรียนนำของจริงเช่น ก้อนหิน, แผลงมาสังเกต
 - (7) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
6. ท่านได้จัดกิจกรรมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไปนี้บ้างน้อยเพียงใด

น้อย	ปานกลาง	มาก

- (1) บูมวิทยาศาสตร์
- (2) การจัดป้ายนิเทศ
- (3) การวัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์
- (4) การจัดนิทรรศการนอกสถานที่
- (5) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

น้อย	ปานกลาง	มาก

7. งานการทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ ที่ทำไม่ได้ทำมาช้านาน หรือเคยวางโครงการไว้แต่
ไม่ได้ทำทำเพราะสาเหตุเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้มากที่สุดเพียงใด

- (1) ด้านไม่อาจหาความรู้ได้จากทาง การเรียนวิชาวิธีสอน
จิตวิทยาการสอนมาได้
- (2) ว่างไปชั่วใจเนื้อหาเพียงพอ
- (3) ครูผู้เลี้ยงไม่ได้รับการสนับสนุน
- (4) อาจารย์ที่ปรึกษาไม่ให้การสนับสนุน
- (5) ไม่ได้รับการจัดการสอน
- (6) นักเรียนไม่สนใจ
- (7) สภาพห้องเรียนไม่อำนวย
- (8) อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ก.....

ข.....

ค.....

น้อย	ปานกลาง	มาก

2. ในการสอนวิทยาศาสตร์ ท่านได้อุปกรณ์จากแหล่งต่อไปนี้ มากน้อยเพียงใด (โปรดตอบทุกข้อ)

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

น้อย	ปานกลาง	มาก

3. กอปรที่ท่านจะจัดทำหรือใช้อุปกรณ์ ท่านได้คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

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

น้อย	ปานกลาง	มาก

4. ในการจัดหาและทำอุปกรณ์ท่านประสบปัญหาในด้านต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

- (1) โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ
- (2) โรงเรียนฝึกสอนไม่เพียงพอประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์
- (3) ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมีแต่ไม่ใช่ความสะดวก
- (4) หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยไม่ให้ความร่วมมือในการซื้ออุปกรณ์
- (5) ท่านไม่สามารถเลือกซื้ออุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- (6) ท่านไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้ดี
- (7) อื่น ๆ (โปรดระบุ)
 - ก.....
 - ข.....
 - ค.....

	น้อย	ปานกลาง	มาก
(1) โรงเรียนฝึกสอนมีอุปกรณ์ไม่เพียงพอ			
(2) โรงเรียนฝึกสอนไม่เพียงพอประมาณในการจัดหาและทำอุปกรณ์			
(3) ศูนย์อุปกรณ์ของวิทยาลัยครูไม่มี หรือมีแต่ไม่ใช่ความสะดวก			
(4) หมวดวิทยาศาสตร์ของวิทยาลัยไม่ให้ความร่วมมือในการซื้ออุปกรณ์			
(5) ท่านไม่สามารถเลือกซื้ออุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา			
(6) ท่านไม่สามารถทำอุปกรณ์เองให้ใช้ประกอบการสอนได้ดี			
(7) อื่น ๆ (โปรดระบุ)			
ก.....			
ข.....			
ค.....			

ตอนที่ 4

การนิเทศจากอาจารย์นิเทศก์และครูพี่เลี้ยง

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย () ลงในช่อง หรือช่องทางขวามือตามความเป็นจริงที่ท่านประสบกับการฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ของท่านเป็นอาจารย์ในหมวด วิทยาศาสตร์หรือไม่

เป็น ไม่ใช่

2. อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ท่านิเทศการสอนมากน้อยเพียงใด

ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน

เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน

นิตเสบบางเป็นบางครั้ง

เกือบจะไม่ได้นิตเสบเลย

3. ท่านคิดว่าการนิเทศวิชาวิทยาศาสตร์ที่ท่านได้รับจากอาจารย์นิเทศก์เพียงพอหรือไม่เพียงใด

มากเกินไป

เพียงพอและเหมาะสมแล้ว

น้อยเกินไป

4. อาจารย์นิเทศก์วิชาวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการนิตเสบอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ให้คำแนะนำโดยใส่วาจาหลังจากการสสอนเป็นรายบุคคล

ให้คำแนะนำโดยใส่วาจาหลังจากการสสอนเป็นกลุ่ม

เขียนข้อแนะนำใบบันทึกการสสอนหรือกระดาษอื่น ๆ

แนะนำทันทีขณะทำการสสอน

อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

7. ครูพี่เลี้ยงที่ทำหน้าที่นิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านได้ให้การนิเทศแก่ท่านมากน้อยเพียงใด

- ทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- เกือบทุกครั้งที่ท่านทำการสอน
- นิตศบบางเป็นบางครั้ง
- เกือบจะไม่ได้นิเทศเลย

8. ท่านคิดว่าการนิเทศการสอนวิทยาศาสตร์ที่ท่านได้รับจากครูพี่เลี้ยงมีปริมาณมากน้อยเพียงใด

- มากเกินไป
- เหมาะสมแล้ว
- น้อยเกินไป

9. ครูพี่เลี้ยงการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านใช้วิธีการนิเทศอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ให้การแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอนเป็นรายบุคคล
- ให้การแนะนำโดยวาจาหลังจากการสอนเป็นกลุ่ม
- เขียนขอแนะนำในบันทึกการสอน และกระดาษอื่น
- แนะนำทันทีขณะที่ทำการสอน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

10. ครูพี่เลี้ยงวิชาวิทยาศาสตร์ของท่านให้การนิเทศโดยเน้นเรื่องใดมากที่สุด (ตอบเพียง 1 ข้อ)

- สอนให้ทันตามเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายจากโรงเรียน
- เน้นในคานเนื้อหาใดสักเรื่อง
- ให้มีอุปกรณ์ทุกครั้งทำการสอน
- ให้ทดลองวิธีสอนใหม่ ๆ
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

11. จากการแนะนำของครูพี่เลี้ยงท่านได้รับประโยชน์ในคำต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

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

น้อย	ปานกลาง	มาก