

รายงานการวิจัย

การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
ในจังหวัดพิษณุโลก

A STUDY ON SCIENCE PROCESS SKILLS
ON THE NINTH – GRADE STUDENTS IN EXTENDED SCHOOL
IN PHITSANULOK PROVINCE

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล侈คราม
นายเฉลิมชัย วงศ์โยคะ

Pibulsongkram Rajabhat University

สถาบันราชภัฏพิบูล侈คราม

2544

ชื่อเรื่อง	การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก
ผู้วิจัย	เฉลิมรัช สังโภค

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประปามีค่า จังหวัดพิษณุโลก ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 โรงเรียน นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 694 คน เป็นเพศชาย 357 คน เป็นเพศหญิง 337 คน เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แบบทดสอบชุดนี้มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ .78 ที่ได้ผ่านการ ตรวจทานจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ทดสอบไว้มากแล้ว ของบุญยืน จิราพงษ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่ (t -test)

ผลการวิจัยพยัญ

- นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42.63
- นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนชาย

TITLE : A STUDY ON SCIENCE PROCESS SKILLS ON THE NINTH - GRADE
STUDENTS IN EXTENDED SCHOOL IN PHITSANULOK PROVINCE
AUTHOR : MR.CHALERMCHAI SANGYOKA

Abstract

The purpose of this study were : 1) to assess the science process skills level of the ninth – grade students in extended school, Phitsanulok province; 2) to compare the science process skills between boys and girls.

357 and 337 ninth – grade students extended school in Phitsanulok province were randomly selected to participate in this study. The students were tested using the science process skills test developed by Dr. Boonyearn Jirapong.

Data was analysed using : percentage, statistical means, standard deviation and the t – test,

It was found that :

1. The science process skills of the ninth – grade students in extended school in Phitsanulok province were of a moderate ability level at 42.63 percent.
2. There were significant differences level at .05 in science process skills between boys and girls.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากบุคลากรท่าน รังษีวิจัยขอขอบคุณ
อย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนักงานสภารัฐบาลราชภัฏที่ได้ให้ทุนในการทำงานวิจัยในครั้งนี้
และขอขอบคุณ ดร.บุญยืน จิราพงษ์ คณบดีโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยเป็นอย่างดี สุดท้าย
ขอขอบคุณทุกคนที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่รังษีวิจัย จนทำให้งานสำเร็จ

เฉลิมรัช สงโภค

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล侈ograrn
Pibulsongkram Rajabhat University

สารบัญ

หน้า

บทที่

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัจจุบัน.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ข้อดีของเบื้องต้น.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความเป็นมาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	7
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	7
โครงกรรากภาษาไทยทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
การกำหนดปมหัวเรื่อง.....	28
การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง.....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
การทีบกระบวนการข้อมูล.....	31
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	31

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	32
5 สรุป ภารกิจป้ายผล และรับเสนอแนะ.....	69
ความมุ่งหมายของภารกิจ.....	69
สมมติฐานของภารกิจ.....	69
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	69
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	70
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	71
ภารกิจป้ายผล.....	73
รับเสนอแนะ.....	75
รับเสนอแนะทางการศึกษา.....	75
รับเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	75
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	81
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	106

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนโรงเรียน และจำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	29
2 โรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง.....	29
3 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดจันทร์ตะวันตก สังกัด สปอ.เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	33
4 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดจันทร์ตะวันตก สังกัด สปอ.เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	34
5 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดยาง (มีนานะวิทยา) สังกัด สปอ.เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	36
6 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดพลายอุ่มพล สังกัด สปอ.เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	37
7 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดจันทร์ตะวันออก สังกัด สปอ.เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	39
8 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนราษฎร์อุทิศพิทยา สังกัด สปอ.นครไทย จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	40
9 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านหนองกระห้าว สังกัด สปอ.นครไทย จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
10 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนรู้ภาษาญี่ปุ่น สังกัด สปอ.บางกระฐุ่ม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	43
11 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนสนานคดีตะวันตก สังกัด สปอ.บางกระฐุ่ม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	45
12 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านปลักแรด สังกัด สปอ.บางระกำ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	46
13 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านพันเส้า สังกัด สปอ.บางระกำ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	48
14 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนคุรุประชารัฐ สังกัด สปอ.วังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	49
15 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านเข้าสมอแคลง สังกัด สปอ.วังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	51
16 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านทินปะกาญ สังกัด สปอ.วังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	52
17 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านรำตะเคียน สังกัด สปอ.วังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
18 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเสนาสน์ สังกัด สปอ.วัดโบสถ์ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	55
19 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านน้อย สังกัด สปอ.วัดโบสถ์ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	57
20 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหมู่ สังกัด สปอ.เมืองปะปราง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	58
21 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดห้วยดัง สังกัด สปอ.พรมพิราม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	60
22 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสะพานหิน สังกัด สปอ.พรมพิราม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	61
23 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดหนองในสูด สังกัด สปอ.พรมพิราม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	63
24 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชาติธรรมการ สังกัด สปอ.ชาติธรรมการ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	64
25 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามโรงเรียน.....	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
26 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ.....	67
27 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก.....	68

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล侈คราม
Pibulsongkram Rajabhat University

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญญา

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียนของประเทศไทยได้มีมานานแล้ว วิชา
วิทยาศาสตร์ได้ถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2438 จนถึง
หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2503 ลักษณะของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังเป็น
แบบที่เรียกว่า “ๆ” ไปว่า หลักสูตรแบบเดิม (Traditional Curricula) นั่นคือเน้นคุณเป็น
อุดมคุณยังคงทำให้ไม่ได้มีการฝึกนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ และทักษะเพียงพอที่จะนับความรู้
ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สุวพร เข็มเย็ง. 2535:6)

เพื่อที่จะพัฒนาเยาวชนให้มีความสามารถ ความคิดสร้างสรรค์ ตระหนักในคุณค่า
ของวิทยาศาสตร์ รักและสนใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุตามอุดมungหมาย สถาบันส่งเสริม
การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพสูงของ
หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 3)

- เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ กฎ칙ที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
- เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะของบทเรียนและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี
- เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและไว้วิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหารักตนใจ และให้รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- เพื่อให้ตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มานุษย์ และ
สภาพแวดล้อม ในเรื่องที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด^{ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต}

จากข้อมูลนี้มายของหลักสูตรของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าในการสอนวิทยาศาสตร์ มีได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเท่านั้น แต่ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ (science Process Skills หรือ Processes of Scientific Inquiry) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) วิธีการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้นั้น จำเป็นต้องจัดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองและค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นอกจากนี้ สสวท. ยังได้จัดกิจกรรมเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดให้มีการแข่งขันความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเพื่อส่งเสริมความเป็นนักวิทยาศาสตร์ ให้กับเยาวชนและพัฒนานักเรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้ ต้องพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกต การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่าง彼此กันและ彼此กับ物 เท่า การคำนวณ การจัดกราฟแท่งและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การทำนาย การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การกำหนดศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นภารกิจที่สำคัญในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาในด้านนี้ ๆ ได้มากตามที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในศึกษาศาสตร์ (สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ 2536 : 116)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเลาะและหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะนี้สามารถพัฒนาให้เกิดรึ่งกับนักเรียนได้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้ (ทบทวนมหาวิทยาลัย. 2525 : 58 – 85)

1. ทักษะกระบวนการแข่งขันพัฒนา ได้แก่
 - 1.1 การสังเกต
 - 1.2 การจำแนกประเภท
 - 1.3 การจัดกราฟประเภท
 - 1.4 การจัดกราฟแท่งและสื่อความหมายข้อมูล

- 1.5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิ และปริภูมิกับเวลา
 - 1.6 การคำนวณ
 - 1.7 การพยายาม
 - 1.8 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
2. ทักษะกระบวนการภาษาขั้นผู้สอน ได้แก่
 - 2.1 การตั้งสมมติฐาน
 - 2.2 การกำหนดนิยามเริงปฎิบัติการ
 - 2.3 การกำหนดและการควบคุมตัวแปร
 - 2.4 การออกแบบและการดำเนินการทดลอง
 - 2.5 การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาภาษาศาสตร์ ควรรองในหลักระดับ ในส่วนของ การเรียนการสอนในสถานศึกษาต้องมองว่าวิชาภาษาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นสำหรับทุกคน ฉบับวิชาภาษาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นสำหรับทุกคน การเรียนการสอนมี ส่วนประกอบที่สำคัญคือ เนื้อหาสาระและกระบวนการภาษาสอน สำหรับวิชาภาษาศาสตร์ทางชั้นมูล ชั้นสาม ภาษาค้นคว้าขยายตัวในอัตราที่เร็วมาก ภาษาเป็นกระบวนการเรียนเป็นพิเศษ ซึ่งมี ความสำคัญมาก ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเคารพน้ำหนึ่งเคารพหนึ่ง และพัฒนาระบบความคิดไปในแนวทาง ของกระบวนการทางวิชาภาษาศาสตร์ ซึ่งการศึกษาทุกระดับทำได้อย่างดียิ่งในกระบวนการเน้น ค่านิยมทางวิชาภาษาศาสตร์จะสร้างคนให้อยู่บนพื้นฐานของความมีเหตุผล มีความเป็นศักราชตัวเอง และเพียงตัวกระบวนการคิดทางวิชาภาษาศาสตร์ติดไว้เป็นนิสัยยอมเกิดประไบร์น อันจะนำไปสู่ ถูกภาพออกทำงานและการประกอบอาชีพมุ่ลชนิด (อันทรงเพ็ญ ชาติพันธุ์. 2536 : 1)

ดังนั้นความสำคัญของกระบวนการคิดทางวิชาภาษาศาสตร์หรือทักษะกระบวนการทาง วิชาภาษาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่นักเรียนจะต้องมีความคิดอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วัยเด็กจนถึงตอนโต จึงต้องฝึกหัดทักษะกระบวนการคิดทางวิชาภาษาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ซึ่งการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในโลก ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่อยู่ในบ้าน โรงเรียน หรือในโลกภายนอก ต้องสามารถนำสิ่งเหล่านี้มาใช้ในการเรียนรู้และพัฒนาตัวเอง ให้สามารถใช้สิ่งที่เรียนรู้มาช่วยในการแก้ไขปัญหาที่พบเจอมากขึ้น ดังนั้น ความสำคัญของกระบวนการคิดทางวิชาภาษาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการเรียนรู้ ของเด็ก วัยรุ่น และผู้ใหญ่ ที่ต้องการพัฒนาตัวเองให้เป็นคนที่มีความคิดอย่างต่อเนื่อง สามารถตัดสินใจได้ดี และสามารถแก้ไขปัญหาที่พบเจอมากขึ้น ดังนั้น ความสำคัญของกระบวนการคิดทางวิชาภาษาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการเรียนรู้ ของเด็ก วัยรุ่น และผู้ใหญ่ ที่ต้องการพัฒนาตัวเองให้เป็นคนที่มีความคิดอย่างต่อเนื่อง สามารถตัดสินใจได้ดี และสามารถแก้ไขปัญหาที่พบเจอมากขึ้น

จะเป็นตัวอย่างชี้ให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้เห็นความสำคัญและให้การสนับสนุนการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นในตัวผู้เรียนและใช้เป็น ข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงหรือพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

- เพื่อศึกษาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก
- เพื่อเบริยบเทียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษา โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง 15 โรงเรียน และนอกเขตอำเภอเมือง จำนวน 52 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษา จังหวัดพิษณุโลก ได้มาจาก การสุ่มอย่างง่าย

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เทคน แบ่งออกเป็น

3.1.1 เทคนชาย

3.1.2 เทคนหญิง

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนรายยิ่งโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลกและผลของการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางให้ผู้บริหารโรงเรียน ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และผู้เกี่ยวข้องเห็นความสำคัญของการวิจัยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อคงเหลือด้าน

- ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น
- ช่วงวัน เวลา ที่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบต่างกัน ไม่มีผลต่อคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงพัฒนาของนักเรียนที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การจัดกรร编และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การนาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับปริภูมิ และปริภูมิกับเวลา และการคำนวณ การควบคุมตัวแปร การตีความหมายข้อมูลและข้อสรุป การตั้งสมมติฐาน กล่าวให้นิยามชิ้งปฏิบัติการ การปฏิบัติการทดลอง

2. ระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึงระดับความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นี่ก็เทียบเป็นร้อยละ 5 ระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 2524 : 14) มีดังนี้

ร้อยละ 0 – 20 หมายถึง มีระดับทักษะกระบวนการต่ำมาก

ร้อยละ 21 – 40 หมายถึง มีระดับทักษะกระบวนการต่ำ

ร้อยละ 41 – 60 หมายถึง มีระดับทักษะกระบวนการปานกลาง

ร้อยละ 61 – 80 หมายถึง มีระดับทักษะกระบวนการปานสูง

ร้อยละ 81 – 100 หมายถึง มีระดับทักษะกระบวนการสูงมาก

3. โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา หมายถึง สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการประดิษฐ์ศึกษาแห่งชาติ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้หลักสูตรมัธยมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

4. นักเรียนหมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่รั้นมหาวิทยาลัยราชภัฏปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการประดิษฐ์ศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จังหวัดพิษณุโลก

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนรั้นมหาวิทยาลัยราชภัฏปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง
2. นักเรียนรั้นมหาวิทยาลัยราชภัฏปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก เพศชายและเพศหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวจากหนังสือ เอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ความเป็นมาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 2. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 3. โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในกระบวนการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้รือการทางวิทยาศาสตร์และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย นักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับความสามารถและความตั้งใจของนักวิทยาศาสตร์ แต่ละคน วิธีการนี้ที่ได้มานั้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก็คือการค้นคว้าหาผลลัพธ์ ในขณะที่ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติและการพัฒนาด้านความคิดด้วย เช่น การฝึกฝนการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทดลองทางทดลอง เป็นต้น พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการประยุกต์และ การฝึกฝนอย่างมีระบบนี้เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญา (gap เล่านไปญลย. 2534 :

ความหมายของทักษะและปัจจัยทางวิชาการทางวิทยาศาสตร์

บุญอิน จิราพงษ์ (2530 : 107-113) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนต้องมี ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องมี คือ การคิด ค้นคว้า ทดลอง สรุป และอภิปราย

ขึ้นก่อนที่จะพัฒนาแนวคิดและทักษะสมมสมาน คือ เริ่มต้นด้วยทักษะเดียว ๆ ที่แยกเป็นอิสระต่อกันให้ได้ก่อน ต่อไปจึงค่อย ๆ พัฒนาทักษะที่ต้องใช้ทักษะอื่น ๆ เข้ามาประกอบหรือเกี่ยวข้องซึ่งเป็นทักษะขั้นสูงต่อไป แต่ละทักษะมีดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถให้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวกาย เข้าไปสัมผัสด้วยตัวกับตุ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นของผู้สังเกตเข้าไปด้วย

2. ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมารูปแบบตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับไว้เสมอ

3. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งหรือเรียงลำดับภัณฑ์ หรือสิ่งที่อยู่ในเหตุการณ์ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างบริภูมิกับบริภูมิและบริภูมิกับเวลา

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างบริภูมิกับบริภูมิ หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุหนึ่ง เช่น ชุดตำแหน่งหรือทิศของวัตถุหนึ่งได้ เป็นต้น

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างบริภูมิของวัตถุกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตัวแหน่งของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงลักษณะของวัตถุกับเวลา เช่น บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้ เป็นต้น

5. ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการนับจำนวนวัตถุและการนำตัวเลขและจำนวนที่นับได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือแหล่งอื่น ๆ มากราฟทำให้เกิดค่าใหม่โดยการนับ การบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ยกกำลังสอง เป็นต้น

6. ทักษะการจัดระتبและสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

ความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร ภาระ สมการ เที่ยงหรือบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึงความสามารถในการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยข้อมูลที่มีนี้อาจได้มาจาก การสังเกต กาวต์ หรือการทดลอง การลงความเห็น จากข้อมูลชุดเดียว กันจากแต่ละกันได้ ทั้งนี้เนื่องจากประสบการณ์และความรู้เดิมต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม การลงความคิดเห็นนั้นต้องเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลกับปัจจัยการณ์ที่เกิดขึ้นหรือข้อมูลที่สังเกตได้ ความสามารถในการลงความเห็นจากข้อมูล มีดังต่อไปนี้

7.1 การลงความคิดเห็นหนึ่งแบบหรือหลายแบบจากข้อมูลที่สังเกตได้

7.2 ปัจจัยการสังเกตที่สนับสนุนการลงความคิดเห็นนั้น ๆ ได้

7.3 อนิยายนัดให้เห็นวิธีการสังเกตเพิ่มเติม เพื่อทดสอบการลงความเห็นจากข้อมูลที่กระทำไปแล้วได้

7.4 บ่งชี้การลงความคิดเห็นที่ควรจะยอมรับหรือไม่ยอมรับ หรือควรปรับปรุง ภายหลังที่ได้กระทำเพิ่มเติมไปแล้ว

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึงความสามารถในการคาดคะเนสิ่งที่เกิดล่วงหน้าก่อน การทดลองโดยอาศัยปัจจัยการณ์ที่จะเกิดขึ้น นรุชั้นลึกการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นๆ รวม ผลกระทบพยากรณ์จะถูกต้องแม่นยำ เป็นผลมารากการสังเกตอย่างรอบคอบและระมัดระวัง และ กาวต์ที่ถูกต้อง การพยากรณ์อาจเข้าได้ภายในขอบเขตของข้อมูลและภายนอกขอบเขตของข้อมูล และการพยากรณ์ที่จะให้ผลอย่างมั่นใจที่สุด คือ การพยากรณ์ที่ตัวแบ่งชื่อๆ ถูกควบคุมให้คงที่ หมวด ให้เป็นรูปแบบง่าย พาดหัวตัวแบ่งชื่อพิเศษและตัวแบ่งหัวนั้น ความสามารถในการพยากรณ์มี ดังต่อไปนี้

8.1 พยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 พยากรณ์ผลที่เกิดริมภายในอย่างแม่นยำในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.3 พยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

วรรณพิพ. รอดแรงค่า และพิมพันธ์ เศรษฐปต. (2532 : V) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่ นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา ดังนี้ได้

พื้น เนมทานนท์ (2533 : II) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีกฎเกณฑ์และระเบียบวิธี การศึกษาที่จะต้องค้นคว้าและทำการทดลอง เพื่อหารือเท็จจริงและพิสูจน์กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนั้น วิธีการศึกษายังคง จึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการหาข้ออุตสาหกรรม ผลการทดลองต่าง ๆ วิทยาศาสตร์จึงไม่เป็นแหล่งสะสานความรู้เท่านั้น แต่ยังสามารถถึงวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา และทำให้เกิดความเริ่มต้นของงานทางสติปัญญาอีกด้วย เพราะว่าในขณะที่ทำการทดลองศึกษาค้นคว้าอยู่นั้น ผู้ทดลองย่อมมีโอกาสได้ฝึกฝนทั้งด้านปฏิบัติและพัฒนาด้านความคิดไปด้วย พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจะเปลี่ยนแปลง เรียกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือทักษะทางความคิด

พจนานุกรมไทย (2524 : 2) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็น พฤติกรรมของความสามารถที่เกิดจาก การปฏิบัติ และการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ เป็นทักษะชั้นพื้นฐานในการทำงานให้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน เป็นทักษะในการคิดและปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน มีเหตุ มีผล และอยู่บนพื้นฐานของข้อมูล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พ. เล่นใหญ่ (2534 : 13 – 14) กล่าวว่า วิธีการนี้ที่ได้มานั่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าทดลอง ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้าน การปฏิบัติและพัฒนาด้านความคิดด้วย เช่น ฝึกการซึ่ง互助 การบันทึกข้อมูล การหั้ง秤 สมมติฐาน และการทำการทดลอง เป็นต้น พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ นี้ เรียกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางสติปัญญา

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาธิการจังหวัด เขตการศึกษา 6 (2535 : 67) ได้ให้ความหมาย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญและจำเป็นมากสำหรับทุก ๆ คน ในอันที่จะทำให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณค่า ต่อตนเองและสังคม ตลอดจนเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้เด็กเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

ไพบูลย์ สุาร่อง (2537 : 22) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะนี้สามารถพัฒนาให้เกิดร่วมกับตัวนักเรียนได้

บรูคส์ (Brooks. 1982 : 1103 – A) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น การสืบสานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสื่อความหมาย การสรุปหลักเกณฑ์ และการนำไปใช้ประโยชน์

จีกา (Gega. 1986 : 44) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าควรที่จะต้องฝึกให้กับเด็กมีดังนี้

1. การสังเกต (Observing)
2. การจัดจำพวก (Classifying)
3. การสื่อความหมาย (Communication)
4. การวัด (Measuring)
5. การสรุปถึงความคิดเห็น (Inferring)
6. การทดลอง (Experimenting)
7. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing)

มาเรลล์ (Marshall. 1991 : 3691 – A) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นลักษณะของความรู้ความสามารถทางสติปัญญาที่สามารถถ่ายโอนได้อย่างกว้างขวาง เหมาะสมที่จะฝึกฝนอย่างมีระเบียบทางวิทยาศาสตร์ และเป็นผลลัพธ์ท่อนหนึ่นที่เน้นถึงการปฏิบัติจริง ของนักวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง เช่น เดียวกับที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตร

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้กล่าวถึงนั้น สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถที่จะทำให้ได้มา มีความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะหลากหลาย ๆ ทักษะประกอบกัน เพื่อให้ได้มาซึ่ง ความจริงในปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้น

สมาคมอนามัยกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชั้นใหญ่ ๆ คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานและชั้นผสาน ซึ่งทักษะในแต่ละชั้นสามารถแยกย่อยได้ดังนี้ (Livermore. 1964 : 273)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skill)

ได้แก่

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing Skill)
- 1.2 ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying Skill)
- 1.3 ทักษะการวัด (Measuring Skill)

1.4 ทักษะการจัดกรองทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication Skill)

1.5 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring Skill)

1.6 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting Skill)

1.7 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิและระหว่างปริภูมิกับเวลา
{Space – Space Relationship and Space – Time Relationship Skill}

1.8 ทักษะการคำนวณ (Using Number Skill)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน (Integrated Science Process Skills)

ได้แก่

2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis Skill)

2.2 ทักษะการทำนันนิยามเชิงปฏิบัติการ (Making Operational Definition Skill)

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling and Manipulating Variable Skill)

2.4 ทักษะการทดลอง (Experimenting Skill)

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion Skill)

2.6 ทักษะการสร้างรูปแบบจำลอง (Formulating Models Skill)

สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย กระทรวงศึกษาธิการได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานที่จัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จึงได้มีการปรับปรุงหลักสูตร แล้วเน้นในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(2518 : 1 – 12) กำหนดให้ประกอบด้วย 13 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะขั้นต้นได้แก่

1.1 การลังเลตัว

1.2 การจำแนกประเภท

1.3 การวัด

1.4 การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ-มิติ และมิติ-เวลา

- 1.5 การคำนวณ
- 1.6 การสื่อความหมาย
- 1.7 การพยายาม
- 1.8 การลงความเห็นจากข้อมูล

2. ทักษะรับสูง ได้แก่
 - 2.1 การควบคุมตัวแปร
 - 2.2 การตีความหมายข้อมูลและข้อสรุป
 - 2.3 การตั้งสมมติฐาน
 - 2.4 การให้นิยามเชิงปฏิบัติการ
 - 2.5 การปฏิบัติการทดลอง

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะมีดังนี้

1. ทักษะรับสั่น

1.1 การสังเกต เป็นการใช้ประสบการณ์ทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวกายอย่างโดยย่างหนัก หรือโดยอย่างรวมกัน เพื่อทราบข้อมูลจากวัตถุหรือสถานการณ์ต่าง ๆ การสังเกต วัตถุ ปรากฏการณ์ หรือสถานการณ์ใด ๆ ผู้สังเกตต้องคำนึงถึงสิ่งที่อยู่ในคือ การสังเกตต้องใช้ประสบการณ์ส่วนตัว อย่าง เพื่อรับรู้ข้อมูลหรือสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งที่สังเกตขึ้นเป็นลักษณะของ การสังเกตเชิงคุณภาพ การสังเกตจะต้องเป็นการสังเกตเชิงปริมาณทุกครั้งที่เป็นไปได้ การสังเกต เชิงปริมาณนี้เป็นการสังเกตที่จะต้องมีสิ่งข้างข้อ การสังเกตจะต้องเป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลง ด้วย การสังเกตและการสังความเห็นจากข้อมูลเป็นคนละเรื่อง กันอย่างคือ อย่ามีความคิดเห็น สรวนควายไปกับความจริงที่ได้จากการสังเกตเป็นอันขาด

ผู้ที่มีทักษะการสังเกต ต้องมีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้

1.1.1 บ่งชี้และบรรยายคุณสมบัติของวัตถุหรือสถานการณ์ โดยใช้ประสบการณ์สัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งได้โดยง่ายถูกต้องและเหมาะสม

1.1.2 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

1.2 การจำแนกประเภท เป็นกระบวนการที่จัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องศึกษาออกเป็นหมวดหมู่ โดยหาเกณฑ์หรือสร้างเกณฑ์ในการจัดจำพวกเกณฑ์ดังกล่าว อาจใช้ความเนื่อง ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษาเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ และสิ่งที่ศึกษาอยู่ในหมวดหมู่นั้นอาจแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่เราใช้มีผลทำ

ให้สิ่งที่ศึกษาขึ้นหนึ่งจะอยู่ได้เพียงกสุ่มเดียวเท่านั้น กส่วนคือ ต้องอยู่ในกสุ่มนั่นเองแล้ว จะอยู่ในอีก กสุ่มนั่นในเวลาเดียวกันไม่ได้เป็นอันขาด

ผู้ที่มีทักษะการจัดจำแนกประเภท ต้องมีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้

1.2.1 บ่งชี้และบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่ศึกษาได้เพื่อให้เป็นเกณฑ์ในการจำแนก ประเภทของวัสดุ

1.2.2 จำแนกสิ่งที่ศึกษาจากลุ่มออกเป็นหลายประเภทตามเกณฑ์ในการจำแนก ประเภทของวัสดุ

1.2.3 จำแนกสิ่งที่ศึกษาตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

1.2.4 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้จำแนกสิ่งที่ศึกษาได้

1.3 การวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อรับรู้ข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งที่ ศึกษา

ผู้ที่มีทักษะการวัดต้องมีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดปริมาณต่างๆ ของสิ่งที่ศึกษา

1.3.2 ใช้เครื่องมือวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว

1.3.3 เลือกหน่วยที่แสดงปริมาณซึ่งได้จากการวัดอย่างเหมาะสม

1.4 การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ-มิติ และมิติ-เวลา เป็นการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ สมบูรณ์เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของสิ่งต่างๆ สมบัติที่ว่า หมายถึง ลักษณะที่เกี่ยวกับความ กว้าง ความยาว ความหนา คำนวนเพื่อที่อยู่และ การเคลื่อนที่

ผู้ที่มีทักษะการใช้สัมพันธ์ระหว่างมิติ-มิติ และมิติ-เวลา ต้องมีความสามารถในการ กระทำดังต่อไปนี้

1.4.1 บอกความสัมพันธ์ระหว่างกฎหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติได้

1.4.2 ระบุกฎของขนาด ค่าแห่งนิริศทางการเคลื่อนที่ของวัสดุที่เวลาต่างกันได้

1.4.3 บ่งชี้และบอกจำนวนหน่วยบนสมมาตรของรูป 2 มิติได้

1.4.4 บ่งชี้และบอกจำนวนหน่วยบนสมมาตรของรูป 3 มิติได้

1.4.5 บอกกฎปร่างของรูป 3 มิติ อันเกิดจากการหมุนรูป 2 มิติ รอบแกนหมุนแกนได้ แผนกหนึ่งได้

1.4.6 บอกกฎปร่างของรูป 2 มิติ ซึ่งเป็น像ของรูป 3 มิติบันจากได้

- 1.4.7 บอกรูป 2 มิติ ที่แสดงลักษณะของผิวภายนอกของวัตถุรูปทรงเรขาคณิตได้
- 1.4.8 บอกรูป 2 มิติ อันเกิดจากการตัดรูป 3 มิติด้วยระนาบในแนวต่าง ๆ ได้
- 1.4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกกับเงาที่เป็น ข้าง ขวา ของ กันและกันอย่างไรได้

- 1.4.10 บอกความสัมพันธ์ระหว่างคำแห่งที่อยู่ของวัตถุอันหนึ่งกับวัตถุอีกอันหนึ่งได้
- 1.4.11 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงคำแห่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้

1.5 การคำนวณ หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลองมาจัด กระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การนับ การบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย เป็นต้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์ อันถือว่าเป็นเครื่องมืออันจำเป็นของวิทยาศาสตร์ ค่าที่ได้จากการคำนวณใช้ ประโยชน์ในการเปลี่ยนแปลงร่องรอย

ผู้ที่มีทักษะการคำนวณ ต้องมีความสามารถในการกระทำการสิ่งต่อไปนี้

- 1.5.1 หาผลลัพธ์ของการบวกและการลบปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
- 1.5.2 หาผลลัพธ์ของการคูณและการหารปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
- 1.5.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางคณิตศาสตร์มาสร้างเป็นสูตรได้โดยใช้ความรู้ คณิตศาสตร์ ในเรื่องการแปรผันและการสร้างสมการมาสร้างเป็นสูตรได้

1.5.4 คำนวณเกี่ยวกับปริมาณที่มีค่าอยู่เพียงคร่าวก่อนหน่วย ได้อย่างถูกต้อง

1.6 การสื่อความหมาย คือ การใช้ภาษาพูด หรือภาษาเขียน รวมทั้งการเขียนแผนภาพ แผนที่ ตาราง กราฟ นำเสนอสิ่งต่อไปนี้ ประกอบการพูดหรือการเขียนหมายเหตุสื่อความหมาย ให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ต้องการสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนและง่ายดาย แบ่งเป็นการสื่อความหมาย โดยการพูดหรือเขียนบรรยาย การสื่อความหมาย โดยแผนภาพ การสื่อความหมายโดยใช้ตาราง การล็อกความหมายโดยใช้กราฟ และการสื่อความหมายโดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์

ผู้ที่มีทักษะการสื่อความหมายต้องมีความสามารถในการกระทำการสิ่งต่อไปนี้ คือ บรรยาย เขียน สร้างตาราง แผนภาพ กราฟ สมการ ฯลฯ

1.7 การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหาคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด รวมไปถึงความสนใจที่มีระหว่างตัวแปร์ที่ได้ศึกษามาแล้วหรือป ragazzi กอนที่เกิดขึ้นร้า ๆ นอกจากนี้การพยากรณ์อาจทำได้โดยอาศัยหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ ผลการทำนายจะถูกต้องหรือแม่นยำ เป็นผลมาจากการสังเกตอย่างรอบคอบและ การวัดที่ถูกต้อง การพยากรณ์ที่จะให้ผลได้อย่างมั่นใจที่สุด คือ การพยากรณ์ที่ตัวแปร์อ่อน ๆ ถูกควบคุมให้คงที่ ให้เปลี่ยนแปลงเฉพาะตัวแปร์อิสระและตัวแปร์ตามเท่านั้น

การพยากรณ์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การพยากรณ์แบบเพิ่มเติมความ เป็นการพยากรณ์ค่าที่อยู่ระหว่างค่าที่อยู่ภายในขอบเขตของข้อมูลที่สังเกตได้ วัดได้ และการพยากรณ์แบบขยายความ เป็นการพยากรณ์ค่าที่มีมากกว่าหรือน้อยกว่าข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

ผู้ที่มีหักษะการพยากรณ์ต้องมีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ คือ

1.7.1 พยากรณ์แบบเพิ่มเติมความ และพยากรณ์แบบขยายความได้

1.7.2 ใช้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่ยอมรับแล้ว พยากรณ์ค่าตอบอ่อน ๆ ในเรื่องนั้นได้

1.7.3 สามารถทดสอบผลของการพยากรณ์ได้ด้วยการสังเกตซ้ำอีกด้วย

1.8 การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายผลที่ได้จากการสังเกตโดยอาศัยประสบการณ์เดิมมาช่วยอธิบาย การลงความคิดเห็นจากข้อมูลเดียวกัน อาจลงความคิดเห็นได้ หลายอย่าง เพราะการลงความเห็นนั้นเป็นบริบทหนึ่งที่ไว้ในการค้นคว้าสิ่งที่ยังไม่รู้ ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ และความรู้เดิมมาช่วยแต่ต้องเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลกับข้อมูลที่สังเกตได้ ดังนั้น การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ มักจะสังความเห็นที่อาจเป็นไปได้หลายอย่างแล้วจึงมีการตรวจสอบว่าการลงความเห็นนั้นในมีหลักฐานสนับสนุนข้าง

ผู้ที่มีหักษะการลงความเห็นจากข้อมูลห้องฝึกสามารถทำการกระทำสิ่งต่อไปนี้

1.8.1 ลงความเห็นหนึ่งแบบ หรือนหลายแบบจากข้อมูลที่สังเกตได้

1.8.2 บ่งชี้การสังเกตที่สมบูรณ์ของความเห็นนั้น ได้

1.8.3 อธิบายและแสดงให้เห็นวิธีการสังเกตเพิ่มเติม เพื่อทดสอบการลงความเห็น จากข้อมูลที่ได้กระทำไปแล้วได้

1.8.4 บ่งชี้การลงความเห็นที่ควรจะยอมรับหรือควรจะปรับปรุงภายหลังที่ได้กระทำเพิ่มเติมไปแล้วได้

2. ทักษะขั้นสูง

2.1 การควบคุมตัวแปร เป็นทักษะขั้นสูงซึ่งต้องนำเอาทักษะขั้นพื้นฐานมาใช้ในการศึกษาปรากฎการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ ตัวแปรอิสระคือ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลที่ต้องการศึกษาหรือต้องการทดลองเช่นวัฒนธรรมสังคมให้เกิดเป็นความจริงตามที่ต้องการหรือไม่ ตัวแปรตาม คือตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงไปตามตัวแปรอิสระ และตัวแปรควบคุมคือ ตัวแปรชื่น ๆ ที่ไม่ต้องการให้เข้ามาเกี่ยวข้องหรือส่งผลต่อการทดลอง ซึ่งผู้ทำการทดลองจะต้องพยายามควบคุมให้คงที่ ทั้งนี้เพาะะต้องการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอิสระเพียงชนิดเดียวเท่านั้น

ผู้ที่มีทักษะการควบคุมตัวแปร ต้องมีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ คือ

2.1.1 ปั่นชี้ตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมหรือคุณสมบัติทางกายภาพหรือขั้นภาคของสิ่งที่ศึกษาได้

2.1.2 ปั่นชี้ตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้

2.1.3 สามารถสร้างวิธีการทดสอบหาผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระหนึ่งตัวหรือหลายตัวได้

2.1.4 สามารถปั่นชี้ได้ว่า ตัวแปรที่ไม่ได้รับการควบคุมให้คงที่ในการทดลอง

2.1.5 สามารถบอกได้ว่า สภาพแวดล้อมอย่างไรที่ทำให้ตัวแปรควบคุมมีค่าคงที่ และสภาพการณ์อย่างไรไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่

2.2 การตัดความหมายข้อมูลและสรุปข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่งานใหญ่มักอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ตาราง กราฟ แผนภูมิ ฯลฯ ที่พบบานรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลอย่างครบถ้วนและกระตือรือร้นในการนำข้อมูลไปใช้จำเป็นต้องแปลความหมายให้อยู่ในลักษณะที่จะໄสือความหมายอย่างถูกต้องและเป็นที่เข้าใจตรงกัน แบ่งเป็น การตัดความหมายข้อมูลและสรุปจากกราฟ มีรายละเอียดกล่าวว่า ค่าที่มีรายละเอียดของข้อมูลที่แสดงเจนและเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์หรือในบางกรณีมีรายละเอียดมากจนไม่สามารถบรรยายเป็นคำพูดหรือประโยชน์ใดๆ อาจนำบางส่วนให้หายไปในรูปตารางเพื่อให้เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น การตัดความหมายข้อมูลและสรุปจากแผนภูมิหรือรูปภาพ

ผู้ที่มีทักษะการแปลความหมายข้อมูลและรักษาปัตตองมีความสามารถในการกระทำ

สิ่งต่อไปนี้ คือ

2.2.1 สามารถอธิบายข้อสนเทศที่แสดงอยู่บนตารางหรือกราฟได้

2.2.2 สามารถอธิบายความหมายของข้อมูลที่ได้จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ รวมทั้ง
สามารถทำนาย สรุปจัง หรือตั้งสมมติฐานจากข้อมูลได้

2.2.3 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่

2.2.4 บอกความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์แบบเส้นตรงและแบบอื่นได้

2.2.5 อธิบายรายละเอียดที่ได้จากการเขียนของกราฟได้

2.3 การตั้งสมมติฐาน เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพื่อขยายความให้
สามารถอธิบายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่อยู่ในขอบข่ายเดียวกันให้กว้างขวางยิ่งขึ้น การสร้าง
สมมติฐานอาจสร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกตหรือการลงความคิดเห็นจากข้อมูลหรือจาก
หลักการ กฎ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ จึงจำเป็นจะต้องมีการ
ทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สมมติฐานที่ได้รับการทดสอบยืนยันว่าเป็นความจริงแล้วจะ
เปลี่ยนสภาพเป็นความจริง หลักการ กฎ ทฤษฎี ตามแต่กรณี นอกจากนี้การตั้งสมมติฐานควรมี
ขอบเขตกว้างขวางให้ครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุด

ผู้ที่มีทักษะการสร้างสมมติฐานต้องมีความสามารถด้วยในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ คือ

2.3.1 สร้างสมมติฐานซึ่งเป็นการสรุปรวบยอดจากการสังเกตหรือลงความเห็น
จากข้อมูลได้

2.3.2 สามารถสร้างหรือแสดงให้เห็นถึงวิธีที่จะทดสอบสมมติฐาน

2.3.3 สามารถปรับปรุงสมมติฐานภายหลังการสังเกตเพื่อทดสอบสมมติฐานนั้นได้
2.4 การให้นิยามเริงปฏิการ เป็นการให้ความหมายของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้
สามารถนึกความหมายนั้น ๆ ไปทดลองความซ้อนได้เพื่อแสดงคุณสมบัติของตัวแปรนั้น ๆ ขึ้นก่อ^ก
ให้เกิดความเข้าใจตรงกัน สาระสำคัญของนิยามเริงปฏิการ คือ บอกสิ่งที่ควรจะสังเกตได้ และ
บอกการกระทำซึ่งอาจได้จากการวัด หรือจากการทดลอง

ผู้ที่มีทักษะการนิยามเริงปฎิบัติการ ต้องมีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้

2.4.1 กำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรต่าง ๆ ให้สามารถนำไปทดสอบ

และตรวจสอบได้

2.4.2 แยกนิยามเริงปฎิบัติการออกจากนิยามที่ไม่นิยามเริงปฎิบัติการได้

2.4.3 สามารถแบ่งข้อความที่ต้องการให้นิยามเริงปฎิบัติการแต่ละครั้งเมื่อ
กำหนดสมมติฐาน การสรุปอ้างอิง ปัญหา กราฟ หรือตารางข้อมูลได้

2.4.4 สามารถสร้างนิยามเริงปฎิบัติการ ซึ่งอธิบายถึงกระบวนการทำความคิด
ควบขดของวัตถุ หรือคุณสมบัติที่ให้ในกระบวนการนั้นอย่างสมบูรณ์

2.5 การปฏิบัติการทดลอง การทดลองเป็นการปฏิบัติการเพื่อนำคำสอนของปัญหารือ
เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะมีการนำทักษะรับต้น และรับสูงหลายที่ดูจะมา
ผสมกันนับแต่การสังเกต การวัด การคำนวณ การสื่อความหมาย การตั้งสมมติฐาน เมื่อต้น
ผลการทดลองที่ได้อาจก่อให้เกิดปัญหาใหม่ขึ้น อันจะนำไปสู่การสร้างสมมติฐานและทำการทดลอง
เพื่อพิสูจน์สมมติฐานต่อไป

กิจกรรมที่เป็นการทดลอง ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ประการคือ รับการ
กำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดวิธีการที่เหมาะสมที่จะทำการทดสอบสมมติฐานและ
สร้างแบบการทดลอง และรับปฏิบัติการทดลอง

ผู้ที่มีทักษะการทดลอง ต้องมีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้

2.5.1 ออกแบบการทดลองโดยกำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ถูก
ควบคุมได้

2.5.2 เลือกเครื่องมือที่จะใช้ในการทดลองได้อย่างเหมาะสม

2.5.3 ปฏิบัติการทดลองตามรับสอนที่ออกแบบไว้ได้

2.5.4 ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง

2.5.5 สังเกตผลการทดลองอย่างละเอียดและถูกต้อง

2.5.6 จัดกราฟที่กับข้อมูลที่สังเกตได้และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการเสนอข้อมูล

2.5.7 สามารถเรียนรู้งานผลการทดลอง รวมทั้งอภิปภาคผลลัพธ์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้
มานั้นสนับสนุนสมมติฐานหรือไม่

การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526 : 1 – 5) ได้กำหนดความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมของมาเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ได้แก่ ชี้ปัจจัยและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างโดยย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ได้แก่ เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดได้ เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่าง ๆ โดยเกณฑ์ของตัวเองได้ บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นให้เรียงหรือแบ่งพวกได้

3. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการวัด ได้แก่ don เครื่องมือที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดได้ บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดได้ บอกวิธีการวัดและเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง ท้ากวัดความกว้างตามยาว ความสูง น้ำหนัก อุณหภูมิและอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง

4. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการคำนวณ ได้แก่ นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนนับได้ ตัดสินได้ว่าสิ่งของในกลุ่มนี้จำนวนเท่ากัน หรือต่างกัน บอกวิธีคำนวนได้คิดค่านวนและแสดงวิธีคำนวนได้ถูกต้อง บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ หาค่าเฉลี่ยและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้

5. ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกรร编 และศึกษาความหมายข้อมูล ได้แก่ เลือกกฎแบบที่จะแทนข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกสาเหตุ ในการเลือกแบบที่จะให้ในการแทนข้อมูลได้ ออกแบบการแทนข้อมูลตามกฎแบบที่เลือกให้ได้ เป็นไปตามกฎแบบที่ให้อยู่ในกฎแบบใหม่ที่เข้าใจได้ชัดเจน บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมกับตัวตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ บรรยายถึงการวางแผนผัง การแสดงตำแหน่งของสถานที่ตามสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

สำนักวิทยบริการและสนับสนุนราชภัฏพิบูลสงคราม

6. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริภูมิกับปริภูมิ และปริภูมิกับเวลา ได้แก่ ชั้นมงคล 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติได้ ภาคชูป 2 มิติจากวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ นอกจากความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้ บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหนึ่งได้ บอกซึ่งรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้ บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจากเงา และภาพที่ปรากฏในกระจากเงาได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

7. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ได้แก่ อธิบายหรือสรุปโดยการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการพยายาม ได้แก่ ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่ได้ ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตและภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณได้

9. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตั้งสมมติฐาน ได้แก่ นำค่าตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

10. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ได้แก่ ชั้บง�数ระดับหนึ่ดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

11. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิยัติการ ได้แก่ กำหนดความหมายของคำหรือตัวบ่งชี้ ๆ ให้สังเกตและวัดได้

12. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลอง ได้แก่ กำหนดเครื่องมือทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม ระบุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลองได้ ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม บันทึกผลการทดลองได้อย่างคุณลักษณะและถูกต้อง

13. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ได้แก่ แปลความหมายหรือบัญญัติภาษาลักษณะและสมนัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

๑
๕๐๗.๗๑๒
๙๗๓๗

146182

โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นพื้นฐาน

โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นพื้นฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการประดิษฐ์ศึกษาแห่งชาติ 2534 : 6 – 9) เป็นโครงการที่ดำเนินการร่วมกันเพื่อตอบสนองนโยบายเร่งด่วนของการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กระจายไปสู่ส่วนภูมิภาคอย่างทั่วถึง โดยเป็นไปตามมติคณะกรรมการรัฐมนตรีที่ได้ประชุมเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2534 และลงมติว่า

1. เน้นขอบให้กระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานคณะกรรมการการประดิษฐ์ศึกษาแห่งชาติ) ดำเนินงานขยายโอกาสทางการศึกษา (โครงการนำร่องขยายการศึกษาภาคบังคับ) สู่ส่วนภูมิภาค ในลักษณะของการกระจายอย่างทั่วถึงได้โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1.1 ให้เปิดการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ในโรงเรียนประดิษฐ์ศึกษาที่มีอยู่แล้วและมีห้องเรียนเพียงพอโดยไม่ต้องจัดสร้างโรงเรียนขึ้นใหม่และไม่ต้องมีเงื่อนไขดังนี้

1.2 ให้จัดการเรียนการสอนได้ในโรงเรียนที่มีบุคลากรผู้สอนเพียงพอ

1.3 ให้เปิดการเรียนการสอนได้โดยไม่เก็บค่าเล่าเรียน แต่ให้ตั้งงบประมาณอุดหนุนนักเรียนเป็นรายหัวให้ครอบคลุมค่าเล่าเรียนที่ไม่เก็บและค่าเบี้ยเรียนเพื่อให้ยังเรียนต่อไปได้ ทั้งนี้เพื่อมีให้เกิดความแตกต่างระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประดิษฐ์ศึกษาแห่งชาติ กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา

2. สำหรับงบประมาณดำเนินการตามข้อ 1 ให้กระทรวงศึกษาธิการร่วมกับสำนักงบประมาณรับไปพิจารณาในรายละเอียดรวมกัน

3. ให้กระทรวงศึกษาธิการ

3.1 รับข้อสังเกตของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติเกี่ยวกับการดำเนินงานตามนโยบายในการดำเนินการ

3.2 เน้นการดำเนินงานในพื้นที่ชนบทยากจน และพื้นที่ที่มีประชากรประกอบอาชีพหลักบริการพิเศษเป็นจำนวนมากเป็นอันดับแรก

3.3 ดำเนินการให้ภาคเอกชนเข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาให้มากยิ่งขึ้น โดยกระทรวงศึกษาธิการต้องควบคุมมาตรฐานทั้งนี้เพื่อจะได้นางบประมาณมาใช้ในพื้นที่ชนบทยากจนได้มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กำหนดไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. เพื่อยกระดับความรู้ขั้นพื้นฐานให้ประชาชนผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษาได้เรียนสูงขึ้นด้วยมารยุบศึกษาตอนต้น
2. เพื่อปูพื้นฐานการดำเนินงานขยายการศึกษาภาคบังคับจาก 6 ปี เป็น 9 ปี
3. เพื่อสร้างเสริมให้นักเรียนเห็นช่องทางในการประกอบอาชีพ และมีโอกาสพัฒนาทักษะในวิชาชีพที่ตนมีความถนัดและสนใจ สำหรับการดำรงชีวิตที่ดีขึ้นต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อกพิน อุนอารี (2536 : 33) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพิจิตร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นข้อมูลอยู่ในระดับปานกลาง คือร้อยละ 56.60

รชนี ศุลักษณานนท์ (2537 : 53-54) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดพิจิตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยม ปีที่ 3 ในจังหวัดพิจิตร พบร่วมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพิจิตร มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 59.93 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานระหว่างนักเรียนรายและนักเรียนหนุ่มพบว่า นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน ผลการเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็ก พบร่วมกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก นักเรียนที่มีผลลัพธ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ส่างกันจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีผู้ปกครองประจุบอาชีพต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนี จันดา (2537 : 49-50) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดอุตรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 46.77 ผลการเปรียบเทียบพบว่า นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนชาย ผลการเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในเขตเมืองกับนอกเขตเมือง พบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่อยู่ในเขตเมืองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่า นักเรียนที่อยู่นอกเขตเมือง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่อยู่ในเขตเมืองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่อยู่นอกเขตเมือง ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ผู้ปกครองมีอาชีพต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อาจารย์ สงวนวงศ์ (2537 : 45-46) ได้ทำการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ประจำจังหวัด กรมสามัญศึกษา ของเขตกรุงศรีฯ ที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนประจำจังหวัดของเขตกรุงศรีฯ 6 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานอยู่ในระดับสูง ก่อเป็นร้อยละ 63.47 ผลการเปรียบเทียบพบว่า นักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานสูงกว่า นักเรียนชาย นักเรียนที่อยู่ในโรงเรียนประจำจังหวัดต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ผู้ปกครองประกอบอาชีพต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เยี่ยมลักษณ์ เวสิมพัคตร์ (2524 : 65-66) ได้ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานนิดเดียว 3 ตัวเลือก ซึ่งในแต่ละข้อ

ทดสอบจะประกอบด้วยรูปภาพเป็นเครื่องมือในการทดสอบ ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเฉลี่ย 72.68 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ 75.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาเอกชนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติได้คะแนนเฉลี่ยคือ 73.80 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุด คือนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 69.08 เปอร์เซ็นต์

การณ์ วิบูลชัย (2529 : 71 -72) ได้ศึกษาเบรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพฯ 10 ปีการศึกษา 2527 จำนวน 423 คน กลุ่มตัวอย่างมีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบความคิดอย่างมีเหตุผล แบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าเชฟ ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับพัฒนาการขั้นต่ำนึง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการสูงกว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฐมติดการด้วยรูปธรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
2. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฐมติดการด้วยนามธรรม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการสูงกว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นปฐมติดการด้วยรูปธรรมและขั้นต่ำนึงนี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและขั้นบูรณาการสูงกว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ՀԵՂՄԱՆԻՑ

印第安纳州立大学 0.001

5. Առաջնային պատճենները կազմում են 0.5%

1. กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนประจำจังหวัดในเขตการศึกษา 9 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผسنอยู่ในระดับปานกลาง คือ 43.45 เปอร์เซ็นต์

2. กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผسنแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มตัวอย่างนักเรียนของโรงเรียนศรีราชินูทิศ สกลนครวิทยานุกูล แก่นครวิทยาลัย กัลยาณวัตร ประทุมเทพ วิทยาการ อุดรพิทยานุกูล และ ขอนแก่นวิทยาชน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผسنอยู่ในระดับสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล侈คราม
Pibulsongkram Rajabhat University

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนรายย่อยโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก ได้แบ่งชั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากร
2. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนรายย่อยโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็นโรงเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง 15 โรงเรียน อำเภอราษฎร์บูรณะ 2 โรงเรียน อำเภอนครไทย 6 โรงเรียน อำเภอเมืองกระหุน 5 โรงเรียน อำเภอหนองระกำ 8 โรงเรียน อำเภอพรหมพิราม 9 โรงเรียน อำเภอวังทอง 13 โรงเรียน อำเภอวัดใบสด 5 โรงเรียน อำเภอเนินมะปราง 4 โรงเรียน ดังแสดงในตาราง 1

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนรายย่อยโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย มีชั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. แบ่งโรงเรียนในโครงกรวยรายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษา จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 67 โรงเรียน ออกเป็นกลุ่มโรงเรียนตามเขตอำเภอได้ 9 กลุ่ม ทำการสุ่มอย่างง่าย โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากโรงเรียนแต่ละกลุ่มทั้ง 9 กลุ่ม โดยถือเกณฑ์ร้อยละ 30 ของแต่ละกลุ่มโรงเรียนได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 โรงเรียน ดังแสดงในตาราง 1
2. ได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 694 คน เป็นเพศชาย 357 คน เป็นเพศหญิง 337 คน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 1 แสดงจำนวนโรงเรียน และจำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

สปอ.	จำนวนโรงเรียน	จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
เมือง	15	5
ชาติตระการ	2	1
นครไทย	6	2
บางกระทุ่ม	5	2
บางระกำ	8	2
พนมพิราม	9	3
วังทอง	13	4
วัดโบสถ์	5	2
เนินมะปราง	4	1
รวม	67	22

ตาราง 2 แสดงโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

สปอ.	โรงเรียน	เพศหญิง	เพศชาย	รวม
เมือง	วัดจันทร์ตะวันตก	13	11	24
	วัดธารญญา	40	39	79
	วัดยาง (มีนานะวิทยา)	32	34	66
	วัดพุลยาศูนย์ผล	9	10	19
	วัดจันทร์ตะวันออก	24	37	61
	ชุมชน 8 ราชภรัชชิกพิทยา	11	19	30
	บ้านหนองกระท้าว	19	19	38
	วัดราษฎร์บำรุง	9	14	23
	วัดสนามคลีตะวันตก	9	10	19

ado.	โรงเรียน	เพศหญิง	เพศชาย	รวม
บางระกำ	บ้านปลักแรด	34	33	67
	บ้านพันเส้า	10	8	18
วังทอง	ครุประชาญุทธิศ	13	10	23
	บ้านเข้าสมอแคลง	14	17	31
	บ้านทินปะกาຍ	17	10	27
	บ้านรำตะเคียน	2	8	10
วัดโบสถ์	วัดเสนาสน์	9	10	19
	วัดบ้านน้อย	7	6	13
เมืองมะปราง	บ้านชุมกู	16	10	26
พรหมพิราม	วัดห้วยตั้ง	15	15	30
	วัดสะพานหิน	7	9	16
	วัดหนองไหล	8	8	16
ชาติตระการ	บ้านชาติตระการ	19	20	39
		337	357	694

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แบบทดสอบที่ได้ผ่านการตรวจทานจากผู้เชี่ยวชาญ

และได้ทดลองใช้มาแล้ว ของบุญยืน จิราพงษ์ ได้แก่

แบบทดสอบวัดหักษณะบวนการทางวิทยาศาสตร์ร้านพื้นฐาน จำนวน 60 ข้อ เป็น
แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แบบทดสอบชุดนี้มีความเที่ยงทั้งฉบับ .78

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. ขอความร่วมมือการทำวิจัยโดยนำหนังสือราชการเพื่อขอความร่วมมือในการวิจัยจากสถานบันราภภูมิบุคลสองคราบ ไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. นำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจำนวน 22 โรงเรียนตามวันเวลาที่ได้นัดหมายโดยใช้เวลาทดสอบ 60 นาที

3. เก็บรวบรวมแบบทดสอบที่ได้ทั้งหมดตรวจทดสอบการกรอกข้อมูล นับจำนวนแบบทดสอบได้จำนวนแบบทดสอบ 694 ฉบับ นำแบบทดสอบที่ได้ไปเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบทดสอบที่นักเรียนทำเรียนร้อยแล้วมาตรวจสอบโดยให้ข้อคิดเห็น 1 คะแนนถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนนถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่า 1 คำตอบ หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้ไปเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จ SPSS เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐานและทดสอบความแตกต่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง โดยใช้ t-test

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{x} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาในการแยกจำแนกที่

df แทน ระดับรับความเสี่ยง

* แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาทั้งช่วงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ของจังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดพิษณุโลก

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่าง

นักเรียนชายและนักเรียนหญิงรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดพิษณุโลก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์หาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดพิษณุโลก แสดงไว้ในตาราง 3-24

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตก
สังกัด สปอ. เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน เฉลี่ย	\bar{x}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.17	1.13	36.10	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	0.96	0.95	19.18	ต่ำมาก
ทักษะการคำนวณ	8	2.71	1.40	33.84	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.13	0.85	28.13	ต่ำ
ทักษะสเปสกันสเปส และสเปสกันเวลา	7	2.83	1.34	40.47	ต่ำ
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.71	1.46	38.69	ต่ำ
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	0.79	0.78	26.40	ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.54	0.78	27.05	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.25	1.59	46.44	ปานกลาง
ทักษะการจัดระทำและ สื่อความหมายข้อมูล	7	2.42	1.64	34.51	ต่ำ
ทักษะการถอดความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	1.96	1.12	48.98	ปานกลาง
รวม	5.45	1.95	1.19	34.53	ต่ำ

จากตาราง 3 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมีคะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 1.95 คิดเป็นร้อยละ 34.53 ซึ่งต่ำอยู่ใน

ระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านการลงความคิดเห็น จากข้อมูล และการจำแนกประเภท โดยเฉลี่ย 1.96 และ 3.25 คิดเป็นร้อยละ 48.98 และ 46.44 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านสเปลส์เพลสและสเปลส์เพลกับเวลา การตีความหมายข้อมูลและการลงชื่อสรุป การสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การคำนวณ การพยากรณ์ การทดลอง และการตั้งสมมติฐาน โดยเฉลี่ยเป็น 2.83, 2.71, 2.17, 2.42, 2.71, 1.13, 0.54 และ 0.79 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 40.47, 38.69, 36.10, 34.51, 33.84, 28.13, 27.05 และ 26.40 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านขึ้น ๆ

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัสดุรัญญา สังกัด สปอ. เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเดิม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.23	1.13	37.45	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.39	0.97	27.86	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.35	1.90	41.93	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	1.29	1.09	32.28	ต่ำ
ทักษะสเปลส์เพลสและสเปลส์เพลกับเวลา	7	2.89	1.51	41.24	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงชื่อสรุป	7	3.35	1.48	47.91	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.24	0.84	41.37	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.71	0.70	35.45	ต่ำ

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวน	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.73	1.60	53.36	ปานกลาง
ทักษะการจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล	7	2.97	1.11	42.49	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	4	2.49	0.96	62.33	สูง
รวม	5.45	2.33	1.21	42.12	ปานกลาง

จากตาราง 4 แสดงว่า นักเรียนรับมือymศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอรัญญิกมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.33 คิดเป็นร้อยละ 42.12 ซึ่งจดอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูลโดยเฉลี่ย 2.49 คิดเป็นร้อยละ 62.33 จัดอยู่ในระดับสูง และนักเรียนมีทักษะด้านการจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล การคำนวณ การตั้งสมมติฐาน สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา โดยเฉลี่ย 3.73, 3.35, 2.97, 3.35, 1.24 และ 2.89 คิดเป็นร้อยละ 53.36, 47.91, 42.49, 41.93, 41.37 และ 41.24 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการสังเกต การทดลอง การพยากรณ์ และการวัด โดยเฉลี่ยเป็น 2.23, 0.71, 1.29, และ 1.39 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 37.15, 35.45, 32.28 และ 27.86 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านการคำนวณ มีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัตถุยัง (มีมนุษย์) สังกัด ศปอ. เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
วิทยาศาสตร์	เต็ม				
ทักษะการสังเกต	6	2.35	1.31	39.13	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.59	1.19	31.80	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.36	1.62	42.05	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	1.53	1.04	38.25	ต่ำ
ทักษะสเปลส์กับสเปลส์และสเปลส์กับเวลา	7	3.36	1.81	48.04	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	4.00	1.57	57.13	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.05	0.83	34.87	ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.71	0.63	35.60	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.70	1.56	52.80	ปานกลาง
ทักษะการจัดกราฟทำและสื่อความหมายข้อมูล	7	3.02	1.38	43.07	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.45	1.03	61.35	สูง
รวม	5.45	2.47	1.27	44.01	ปานกลาง

จากการ 5 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัตถุยัง (มีมนุษย์) มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.47 คิดเป็นร้อยละ 44.01 ซึ่งจัดอยู่ใน

ระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูลโดยเฉลี่ย 2.45 คิดเป็นร้อยละ 61.35 จัดอยู่ในระดับสูง ส่วนคะแนนทักษะด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การจำแนกประเภท สเปสกับสเปลและสเปลกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และการคำนวณ โดยเฉลี่ยเป็น 4.00, 3.70, 3.36, 3.02 และ 3.36 คิดเป็นร้อยละ 57.13, 52.80, 48.04, 43.07 และ 42.05 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการสังเกต การพยากรณ์ การทดลอง การตั้งสมมติฐาน และการวัด โดยเฉลี่ยเป็น 2.35, 1.53, 0.71, 1.05 และ 1.59 คิดเป็นร้อยละ 39.13, 38.25, 35.60, 34.87 และ 31.80 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนน พบว่าทักษะด้านสเปลกับสเปลและสเปลกับเวลา มีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดผลรายชุมชน
สังกัด สปอ. เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.89	0.94	48.23	ปานกลาง
ทักษะการวัด	5	2.21	0.79	44.24	ปานกลาง
ทักษะการคำนวณ	8	4.47	1.02	43.41	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	2.37	1.07	59.18	ปานกลาง
ทักษะสเปลกับสเปล และสเปลกับเวลา	7	5.05	1.13	72.17	สูง
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	5.05	1.18	72.17	สูง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.37	0.76	45.60	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.79	0.54	39.45	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.84	1.34	69.19	สูง

ตาราง 6 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจัดการทำและสืบความหมายข้อมูล					
สืบความหมายข้อมูล	7	4.11	1.56	58.64	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	3.16	0.90	78.95	สูง
ran	5.45	3.30	1.02	57.38	ปานกลาง

จากตาราง 6 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจักราชภัณฑ์มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 3.30 คิดเป็นร้อยละ 57.38 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล สเปลกับสเปลและสเปลกับเวลา การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป และการจำแนกประเภท โดยเฉลี่ย 3.16, 5.05, 5.05 และ 4.84 คิดเป็นร้อยละ 78.95, 72.17, 72.17 และ 69.19 จัดอยู่ในระดับสูง ส่วนคะแนนทักษะด้านการพยากรณ์ การจัดการทำและสืบความหมายข้อมูล การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การวัด และการคำนวณ โดยเฉลี่ยเป็น 2.37, 4.11, 2.89, 1.37, 2.21 และ 4.47 คิดเป็นร้อยละ 59.18, 58.64, 48.23, 45.60, 44.24 และ 43.41 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการทดลอง โดยเฉลี่ย 0.79 คิดเป็นร้อยละ 39.45 จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการระบุรายของคะแนน พบว่าทักษะด้านการจัดการทำและสืบความหมายข้อมูล มีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดจันทร์ตะวันออก สังกัด สปอ. เมือง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
วิทยาศาสตร์	เต็ม				
ทักษะการสังเกต	6	1.85	1.09	30.88	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.52	1.10	30.50	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.05	1.62	38.11	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.54	0.92	38.50	ต่ำ
ทักษะสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	7	2.62	1.32	37.47	ต่ำ
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	3.10	1.56	44.27	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.20	0.83	39.90	ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.67	0.57	33.65	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.48	1.57	49.41	ปานกลาง
ทักษะการจัดการทำแบบทดสอบความหมายข้อมูล	7	3.43	1.42	48.94	ปานกลาง
ทักษะการอธิบายความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.03	1.11	50.80	ปานกลาง
รวม	5.45	2.22	1.19	40.22	ต่ำ

จากตาราง 7 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดจันทร์ตะวันออกมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.22 คิดเป็นร้อยละ 40.22 ซึ่งจดอยู่ใน

ระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การจัดกรร编ทำและสื่อความหมายข้อมูล และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป โดยเฉลี่ย 2.03, 3.46, 3.43 และ 3.10 คิดเป็นร้อยละ 50.80, 49.41, 48.94 และ 44.27 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการตั้งสมมติฐาน การพยากรณ์ การคำนวน สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การทดลอง การสังเกต และการวัด โดยเฉลี่ยเป็น 1.20, 1.54, 3.05, 2.62, 0.67, 1.85 และ 1.52 คิดเป็นร้อยละ 39.90, 38.50, 38.11, 37.47, 33.65, 30.88 และ 30.50 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่าทักษะด้านการคำนวนมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชภัฏอุบลราชธานี สาขาวิชา สปอ. นครไทย จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเดี่ยว	\bar{x}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	1.97	1.22	32.78	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.50	1.01	29.98	ต่ำ
ทักษะการคำนวน	8	3.60	1.61	44.99	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	1.90	0.96	47.50	ปานกลาง
ทักษะสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	7	3.63	1.43	51.91	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	3.60	1.54	51.41	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.47	0.90	48.96	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.87	0.63	43.35	ปานกลาง
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.03	1.75	57.63	ปานกลาง

ตาราง 8 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
เต็ม					
ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล					
สื่อความหมายข้อมูล	7	3.00	1.60	42.84	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.13	1.04	53.33	ปานกลาง
รวม	5.45	2.52	1.24	45.88	ปานกลาง

จากตาราง 8 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนภาษาไทยรุ่นที่ 3 มีคะแนนทักษะทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.52 คิดเป็นร้อยละ 45.88 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการจำแนกประเภท การลงความคิดเห็นจากข้อมูล สเปสกับแบบสเปสและสเปสกับเวลา การศึกษาความหมายข้อมูล และการลงชี้อัตรา การตั้งสมมติฐาน การพยากรณ์ การคำนวณ การทดลอง และการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยเฉลี่ย 4.03, 2.13, 3.63, 3.60, 1.47, 1.90, 3.60, 0.87 และ 3.00 คิดเป็นร้อยละ 57.63, 53.33, 51.91, 51.41, 48.96, 47.50, 44.99, 43.35 และ 42.84 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการซึ่งเกต แหล่งรวม โดยเฉลี่ยเป็น 1.97 และ 1.50 คิดเป็นร้อยละ 32.78 และ 29.98 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านการจำแนกประเภทมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านหนองกระหัวว้า สังกัด สปอ. นครไทย จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.34	1.26	39.03	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.29	1.04	25.78	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	2.37	1.30	29.63	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.00	0.84	25.00	ต่ำ
ทักษะสเปลส์กับสเปลส์และสเปลกับเวลา	7	2.58	1.29	36.83	ต่ำ
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.76	1.57	39.46	ต่ำ
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.34	0.63	44.73	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.79	0.66	39.45	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.21	1.71	45.86	ปานกลาง
ทักษะการจัดกระบวนการเรียนรู้	7	2.82	1.25	40.21	ต่ำ
ทักษะการจัดกระบวนการคิดเห็น	4	1.87	1.12	46.70	ปานกลาง
รวม	5.45	2.03	1.15	37.52	ต่ำ

จากตาราง 9 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านหนองกระหัวว้า มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.03 คิดเป็นร้อยละ 37.52 ซึ่งจัดอยู่ใน

ระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านการลงความคิดเห็น จากข้อมูล การจำแนกประเภท และการตั้งสมมติฐาน โดยเฉลี่ย 1.87, 3.21 และ 1.34 คิดเป็นร้อยละ 46.70, 45.86 และ 44.73 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ทางทดลอง การสังเกต สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การวัด และการพยากรณ์ โดยเฉลี่ยเป็น 2.82, 2.76, 0.79, 2.34, 2.58, 2.37, 1.29 และ 1.00 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 40.21, 39.46, 39.45, 39.03, 36.83, 29.63, 25.78 และ 25.00 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่าทักษะด้านการจำแนกประเภท มีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 10 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนรู้ราชภัฏรำไพพรรณี ลังกัด ศปอ. บางกระฐุ่ม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	1.87	0.14	31.15	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.43	0.99	28.68	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	2.87	1.36	35.85	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.26	0.96	31.53	ต่ำ
ทักษะสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	7	2.57	1.90	36.64	ต่ำ
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.74	1.71	39.10	ต่ำ
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	0.83	0.83	27.53	ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.78	0.67	39.15	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.35	1.67	47.83	ปานกลาง

ตาราง 10 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล					
สื่อความหมายข้อมูล	7	2.87	1.42	41.00	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	1.61	0.84	40.23	ต่ำ
รวม	5.45	2.02	1.23	36.24	ต่ำ

จากตาราง 10 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรัฐราษฎร์บ้านมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.02 คิดเป็นร้อยละ 36.24 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการจำแนกประเภทและการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยเฉลี่ย 3.35 และ 2.87 คิดเป็นร้อยละ 47.83 และ 41.00 จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการสรุปตามสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา กذاค่านั้น การพยากรณ์ การสังเกต ภาระด้วยการตั้งสมมติฐาน โดยเฉลี่ยเป็น 1.61, 0.78, 2.74, 2.57, 2.87, 1.26, 1.87, 1.43 และ 0.83 คิดเป็นร้อยละ 40.23, 39.15, 39.10, 36.64, 35.85, 31.53, 31.15, 28.68 และ 27.53 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา มีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสนานคลีติวันตก สังกัด สปอ. บางกรวยทุ่ม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	3.53	1.31	58.77	ปานกลาง
ทักษะการวัด	5	2.89	1.10	57.88	ปานกลาง
ทักษะการคำนวณ	8	2.47	1.50	30.93	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.21	1.03	30.28	ต่ำ
ทักษะสเปลส์กับสเปลส์เปลเปลกับเวลา	7	3.21	1.36	45.87	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย					
ร้อยละและการลงข้อสอบ	7	3.84	1.30	54.89	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.42	0.84	47.37	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.74	0.78	36.85	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.58	1.50	65.41	สูง
ทักษะการจัดกระทำและ					
สื่อความหมายร้อยละ	7	3.58	1.64	51.14	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.53	0.96	63.13	สูง
รวม	5.45	2.73	1.21	49.32	ปานกลาง

จากการ 11 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสนานคลีติวันตกมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.73 คิดเป็นร้อยละ 49.32 ซึ่งด้อยใน

ระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านการจำแนกประเภท และการลงความคิดเห็นจากข้อมูล โดยเฉลี่ย 4.58 และ 2.53 คิดเป็นร้อยละ 65.41 และ 63.13 จัดอยู่ในระดับสูง ส่วนคะแนนทักษะด้านการสังเกต การวัด การตีความหมาย ข้อมูลและการลงข้อสรุป การจัดกรรท่าและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และสเปลส์ กับ สเปลส์ เปสกับเวลา โดยเฉลี่ยเป็น 3.53, 2.89, 3.84, 3.58, 1.42 และ 3.21 คิดเป็นร้อยละ 58.77, 57.88, 54.89, 51.14, 47.37 และ 45.87 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการทดลอง การคำนวณ และการพยากรณ์ โดยเฉลี่ยเป็น 0.74, 2.47 และ 1.21 คิดเป็นร้อยละ 36.85, 30.93 และ 30.28 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านการจัดกรรท่าและสื่อความหมายข้อมูลมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนน้ำตกแม่สอด สปอ. บางระกำ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.15	1.20	35.83	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.69	1.25	33.76	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	2.63	1.57	32.83	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.34	0.91	33.55	ต่ำ
ทักษะสเปลส์ กับ สเปลส์ และสเปลส์ กับเวลา	7	3.27	1.54	46.69	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป	7	3.12	1.63	44.57	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.09	0.93	36.33	ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.63	0.60	31.35	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.15	1.53	44.99	ปานกลาง

ตาราง 12 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
สื่อความหมายข้อมูล	7	3.21	1.41	45.86	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.04	1.11	51.10	ปานกลาง
รวม	5.45	2.21	1.24	39.71	ระดับดี

จากตาราง 12 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปลักแรดมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.21 คิดเป็นร้อยละ 39.71 ซึ่งจัดอยู่ในระดับดี โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล สเปลกับสเปลและสเปลกับเวลา ทางจัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสื่อความหมายข้อมูล การจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป โดยเฉลี่ย 2.04, 3.27, 3.21, 3.15 และ 3.12 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 51.10, 46.69, 45.86, 44.99 และ 44.57 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการตั้งสมมติฐาน การสังเกต ภาระตัว การพยากรณ์ การคำนวณ และการทดลอง โดยเฉลี่ยเป็น 1.09, 2.15, 1.69, 1.34, 2.63 และ 0.63 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 36.33, 35.83, 33.76, 33.55, 32.83 และ 31.35 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับดี สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป มีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านพันเสา สังกัด สปอ. บางระกำ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเดิม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.56	1.10	42.58	ปานกลาง
ทักษะการวัด	5	1.72	0.83	34.44	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.50	1.29	43.75	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	1.22	0.94	30.53	ต่ำ
ทักษะสเปลกับสเปลและสเปลกับเวลา	7	2.44	1.50	34.93	ต่ำ
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.94	1.55	42.07	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.28	0.67	42.60	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.56	0.62	27.75	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.50	1.54	50.01	ปานกลาง
ทักษะการจัดกราฟทำแล้ว					
สื่อความหมายข้อมูล	7	2.61	1.72	37.31	ต่ำ
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.67	1.03	66.70	สูง
รวม	5.46	2.27	1.16	41.15	ปานกลาง

จากตาราง 13 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านพันเสา มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.27 คิดเป็นร้อยละ 41.15 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ

ปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็น จากข้อมูลโดยเฉลี่ย 2.67 คิดเป็นร้อยละ 66.70 จัดอยู่ในระดับสูง และนักเรียนมีทักษะด้านการจำแนกประเภท การคำนวณ การตั้งสมมติฐาน การสังเกต และการตีความหมายข้อมูลและがらลงข้อสรุป โดยเฉลี่ย 3.50, 3.50, 1.28, 2.56 และ 2.94 คิดเป็นร้อยละ 50.01, 43.75, 42.60, 42.58 และ 42.07 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การวัด การพยากรณ์ และการคาดถ่องโดยเฉลี่ยเป็น 2.61, 2.44, 1.72, 1.22 และ 0.56 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 37.31, 34.93, 34.44, 30.53 และ 27.75 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูลมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนคุณประชานุทิพ
สังกัด สปช. วังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.87	1.32	47.83	ปานกลาง
ทักษะการวัด	5	2.57	0.79	51.32	ปานกลาง
ทักษะการคำนวณ	8	5.35	2.21	66.85	สูง
ทักษะการพยากรณ์	4	1.74	1.01	43.48	ปานกลาง
ทักษะสเปลส์กับสเปส และสเปสกับเวลา	7	4.17	1.70	59.63	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและภารลงข้อสรุป	7	3.91	1.59	55.90	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	0.96	0.82	31.90	ต่ำ
ทักษะการคาดถ่อง	2	0.87	0.55	43.50	ปานกลาง
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.83	1.03	68.97	สูง

ตาราง 14 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล					
สื่อความหมายข้อมูล	7	2.96	1.58	42.23	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.70	0.97	67.40	สูง
รวม	5.45	2.99	1.23	52.64	ปานกลาง

จากตาราง 14 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเบียงครุประชานิยม มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.99 คิดเป็นร้อยละ 52.64 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการจำแนกประเภท การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การคำนวน โดยเฉลี่ย 4.83, 2.70, 5.35 คิดเป็นร้อยละ 68.97, 67.40 และ 66.85 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับสูง และนักเรียนมีทักษะด้านสมบูรณ์แบบและสเปเชียล กับเวลา การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การวัด การสังเกต ภาระทดลอง การพยายาม และการจัดการทำและถือความหมายข้อมูล โดยเฉลี่ย 4.17, 3.91, 2.57, 2.87, 0.87, 1.74 และ 2.96 คิดเป็นร้อยละ 59.63, 55.90, 51.32, 47.83, 43.50, 43.48 และ 42.23 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะการตั้งคุณสมบัติฐาน โดยเฉลี่ย 0.96 คิดเป็นร้อยละ 31.90 จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะการคำนวน มีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเข้าสมอแคลง สังกัด สปอ. รังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	3.00	1.13	50.00	ปานกลาง
ทักษะการวัด	5	1.97	0.98	39.38	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.71	1.77	46.38	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	2.13	0.99	53.25	ปานกลาง
ทักษะสเปลส์กับสเปลส์					
และสเปลส์กับเวลา	7	4.13	1.26	58.99	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	4.45	1.48	63.60	สูง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.42	0.96	47.30	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.74	0.63	37.10	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.32	1.40	61.73	สูง
ทักษะการจัดกราฟทำนาย					
สื่อความหมายข้อมูล	7	3.77	1.52	53.93	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.68	1.03	64.50	สูง
รวม	5.45	2.93	1.20	52.38	ปานกลาง

จากตาราง 15 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเข้าสมอแคลงมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.93 คิดเป็นร้อยละ 52.38 ซึ่งจัดอยู่ใน

ระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป และทักษะการจำแนกประเภทโดยเฉลี่ย 2.58, 4.45 และ 4.32 คิดเป็นร้อยละ 64.50, 63.60 และ 61.73 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับสูง ส่วนคะแนนทักษะด้านสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การจัดกรร编ทำและตีความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน และการคำนวน โดยเฉลี่ยเป็น 4.13, 3.77, 2.13, 3.00, 1.42 และ 3.71 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 58.99, 53.93, 53.25, 50.00, 47.30 และ 46.38 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับคะแนนทักษะด้านการวัด และการทดลองโดยเฉลี่ยเป็น 1.97 และ 0.74 คิดเป็นร้อยละ 39.38 และ 37.10 จดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่าทักษะด้านการคำนวนมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านนินปะกาย สังกัด สปอ. วังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทาง คณิต	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
วิทยาศาสตร์	เต็ม			
ทักษะการสังเกต	6	1.85	0.91	30.83 ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.37	1.15	27.38 ต่ำ
ทักษะการคำนวน	8	3.04	1.51	37.94 ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.22	0.93	30.55 ต่ำ
ทักษะสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	7	3.70	1.38	52.91 ปานกลาง
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	3.37	1.24	48.13 ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.33	0.88	44.40 ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.59	0.64	29.60 ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.22	1.25	46.01 ปานกลาง

ตาราง 16 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล					
สื่อความหมายข้อมูล	7	2.67	1.21	38.09	ต่ำ
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	1.41	0.84	35.18	ต่ำ
รวม	5.45	2.16	1.09	38.27	ต่ำ

จากตาราง 16 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านพินประกายมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.16 คิดเป็นร้อยละ 38.27 ซึ่งจดอยู่ในระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านสเปลสกับสเปลและสเปลกับเวลา การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปเป็นรากฐานที่แน่นหนาโดยเฉลี่ย 3.70, 3.37, 3.22 และ 1.83 คิดเป็นร้อยละ 52.91, 48.13, 46.01 และ 44.40 จดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนพื้นฐานด้านการจัดการทำและสื่อความหมายข้อมูล การคำนวณ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การสังเกต การพยากรณ์ การทดลอง และการวัด โดยเฉลี่ยเป็น 2.67, 3.04, 1.41, 1.85, 1.22, 0.59 และ 1.37 คิดเป็นร้อยละ 38.09, 37.94, 35.18, 30.83, 30.55, 29.60 และ 27.38 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านการคำนวณมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านชั่วคราว
สังกัด ศปอ. วังทอง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนน	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
วิทยาศาสตร์	เต็ม				
ทักษะการสังเกต	6	2.50	0.85	41.67	ปานกลาง
ทักษะการวัด	5	0.90	1.20	18.00	ต่ำมาก
ทักษะการคำนวณ	8	2.80	1.62	35.00	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.50	0.85	37.50	ต่ำ
ทักษะสเปลกับสเปล และสเปลกับเวลา	7	3.80	2.04	54.29	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	3.30	1.34	47.14	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	0.30	0.67	10.00	ต่ำมาก
ทักษะการทดลอง	2	0.50	0.53	25.00	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	2.50	1.51	35.71	ต่ำ
ทักษะการจัดกราฟทำและ สื่อความหมายข้อมูล	7	2.70	0.95	38.57	ต่ำ
ทักษะการอ่านความคิดเห็น จากร่องรอย	4	1.80	1.03	45.00	ปานกลาง
รวม	5.45	2.05	1.14	35.26	ต่ำ

จากตาราง 17 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนบ้านชั่วคราวมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.05 คิดเป็นร้อยละ 35.26 ซึ่งจดอยู่ในระดับ

ต่อ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านสเปลส์กับสเปลส์บ์เวลา การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การลงความคิดเห็นจากข้อมูล และการสังเกต โดยเฉลี่ย 3.80, 3.30, 1.80 และ 2.50 คิดเป็นร้อยละ 54.29, 47.14, 45.00 และ 41.67 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยายาม การจำแนกประเภท การคำนวณ และการทดลอง โดยเฉลี่ยเป็น 2.70, 1.50, 2.50, 2.80 และ 0.50 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 38.57, 37.50, 35.71, 35.00 และ 25.00 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ ส่วนคะแนนทักษะด้านการวัดและการตั้งสมมติฐาน โดยเฉลี่ยเป็น 0.90 และ 0.30 คิดเป็นร้อยละ 18.00 และ 10.00 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับ ต่ำมาก สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านสเปลส์กับสเปลส์บ์เวลา มีการกระจายมากกว่า ทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาระดับ 3 โรงเรียนวัดเสนาณรงค์ สังกัด สปอ. วัดโนเบล จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	1.95	1.27	32.47 ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.21	0.92	24.22 ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.68	1.77	46.06 ปานกลาง
ทักษะการพยายาม	4	1.53	1.02	38.18 ต่ำ
ทักษะสเปลส์กับสเปลส์บ์เวลา	7	3.11	1.29	44.36 ปานกลาง
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.84	1.01	40.60 ต่ำ
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	0.89	0.81	29.83 ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.42	0.69	21.05 ค่อนข้างต่ำ

ตาราง 18 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.53	1.07	50.37	ปานกลาง
ทักษะการจัดกรร编ทำแล้วสื่อความหมายข้อมูล	7	2.37	1.26	33.86	ต่ำ
ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	4	2.26	0.87	56.58	ปานกลาง
รวม	5.45	2.16	1.09	37.96	ต่ำ

จากตาราง 18 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดเด่นสนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.16 คิดเป็นร้อยละ 37.96 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจำแนกประเภท การคำนวณ และสเปสกับสเปสและสเปสกับเทล่า โดยเฉลี่ย 2.26, 3.53, 3.68 และ 3.11 คิดเป็นร้อยละ 56.58, 50.37, 46.06 และ 44.36 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการตีความหมายข้อมูลและการสร้างรูป การพยากรณ์ การจัดกรร编ทำแล้วสื่อความหมายข้อมูล การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การวัด และการทดลอง โดยเฉลี่ยเป็น 2.84, 1.53, 2.37, 1.95, 0.89, 1.21 และ 0.42 คิดเป็นร้อยละ 40.60, 38.18, 33.86, 32.47, 29.83, 24.22 และ 21.05 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่าทักษะด้านการคำนวณมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดบ้านน้อย สังกัด สปอ. วัดโดยสติ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนน เดิม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	1.69	0.95	28.22	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	0.69	0.63	13.86	ต่ำมาก
ทักษะการคำนวณ	8	2.46	1.33	30.79	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.38	0.87	34.63	ต่ำ
ทักษะสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	7	2.77	1.24	39.56	ต่ำ
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.23	1.09	31.89	ต่ำ
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.00	1.00	33.37	ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.62	0.65	30.80	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.00	1.35	57.14	ปานกลาง
ทักษะการจัดกรอบทำและ สื่อความหมายข้อมูล	7	2.77	1.30	39.57	ต่ำ
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	1.92	1.26	48.10	ปานกลาง
รวม	5.45	1.96	1.06	35.27	ต่ำ

จากตาราง 19 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านน้อยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 1.96 คิดเป็นร้อยละ 35.27 ซึ่งจดอยู่ในระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการจำแนกประเภทและการลงความคิดเห็นจากข้อมูล โดยเฉลี่ย 4.00 และ 1.92 คิดเป็นร้อยละ 57.14 และ 48.10 จดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการจัดกรร编ทำและสื่อความหมายข้อมูล สเปส กับสเปสและสเปสกับเวลา การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป การทดลอง การคำนวณ และการสังเกต โดยเฉลี่ยเป็น 2.77, 2.77, 1.38, 1.00, 2.23, 0.62, 2.46 และ 1.69 คิดเป็นร้อยละ 39.57, 39.56, 34.63, 33.37, 31.89, 30.80, 30.79 และ 28.22 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับต่ำ ส่วนคะแนนทักษะด้านการวัด โดยเฉลี่ยเป็น 0.69 คิดเป็นร้อยละ 13.86 จดอยู่ในระดับต่ำมาก สำหรับการกระจายของคะแนน พบว่า ทักษะด้านการจำแนกประเภทมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ .

ตาราง 20 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านน้อย สังกัด สปอ. เมืองปราจัง จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ย	X	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	1.92	0.84	32.07	ต่ำ
ทักษะการจัด	5	1.81	0.90	36.16	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.35	1.50	41.81	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	1.38	1.02	34.60	ต่ำ
ทักษะสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	7	2.46	1.17	35.16	ต่ำ
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.50	1.17	35.71	ต่ำ
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.27	0.78	42.30	ปานกลาง

ตาราง 20 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการทดลอง	2	0.62	0.64	30.75	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.31	1.38	47.27	ปานกลาง
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	7	2.69	1.38	38.46	ต่ำ
ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	4	1.77	0.95	44.25	ปานกลาง
รวม	5.45	2.10	1.07	38.05	ต่ำ

จากตาราง 20 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาระดับชั้นมีที่ 3 โรงเรียนบ้านชุมภูมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.10 คิดเป็นร้อยละ 38.05 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการจำแนกประเภท การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการคำนวณ โดยเฉลี่ย 3.31, 1.77, 1.27 และ 3.35 คิดเป็นร้อยละ 47.27, 44.25, 42.30 และ 41.81 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การวัดคุณภาพความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การพยากรณ์ การสังเกต และการทดลอง โดยเฉลี่ยเป็น 2.69, 1.81, 2.50, 2.46, 1.38, 1.92 และ 0.62 คิดเป็นร้อยละ 38.46, 36.16, 35.71, 36.16, 34.60, 32.07 และ 30.75 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่าทักษะด้านการคำนวณมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 21 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดหัวยดัง
สังกัด สปอ. หรรมพิรุณ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.63	1.13	39.47	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	1.25	1.07	32.66	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.00	1.88	37.51	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	2.13	1.04	40.00	ต่ำ
ทักษะสเปลส์กับสเปล					
และสเปลกับเวลา	7	3.69	1.51	45.24	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	3.69	1.34	43.81	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.38	0.93	46.63	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	1.06	0.69	36.65	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.38	1.50	50.49	ปานกลาง
ทักษะการจัดกระบวนการทำ					
สื่อความหมายข้อมูล	7	3.00	1.67	43.34	ปานกลาง
ทักษะการสังความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.69	0.94	51.65	ปานกลาง
รวม	5.45	2.63	1.25	42.50	ปานกลาง

จากตาราง 21 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนวัดหัวยดังมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.63 คิดเป็นร้อยละ 42.50 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ

ปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านการลงความคิดเห็น จากข้อมูล การจำแนกประเภท การตั้งสมมติฐาน สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การศึกษา หมายชื่อ默 และการลงชื่อสรุป การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยเฉลี่ย 2.69, 4.38, 1.38, 3.69, 3.69 และ 3.00 คิดเป็นร้อยละ 51.65, 50.49, 46.63, 45.24, 43.81 และ 43.34 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการพยากรณ์ การสังเกต การคำนวณ การทดลอง และการวัด โดยเฉลี่ยเป็น 2.13, 2.63, 3.00, 1.06 และ 1.25 คิดเป็นร้อยละ 40.00, 39.47, 37.51, 36.65, และ 32.66 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนน พบว่าทักษะด้านการคำนวณมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 22 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสะพานหิน สังกัด สปอ. พรมพิราม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.63	1.45	43.78	ปานกลาง
ทักษะการวัด	5	1.25	0.68	25.02	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.00	1.71	37.53	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	2.13	0.96	53.15	ปานกลาง
ทักษะสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	7	3.69	1.82	52.70	ปานกลาง
ทักษะการศึกษา	7	3.69	1.45	52.71	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.38	0.62	45.87	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	1.06	0.77	53.15	ปานกลาง
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.38	1.15	62.53	สูง

ตาราง 22 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจัดทำและ					
สื่อความหมายข้อมูล	7	3.00	1.55	42.87	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.69	0.87	67.23	สูง
รวม	5.45	2.63	1.16	48.78	ปานกลาง

จากตาราง 22 แสดงว่า นักเรียนรั้นแม่ยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสะพานหินมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.63 คิดเป็นร้อยละ 48.78 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็น จากข้อมูล และทักษะการจำแนกประเภท โดยเฉลี่ย 2.69 และ 4.38 คิดเป็นร้อยละ 67.23 และ 62.53 จัดอยู่ในระดับสูง ส่วนคะแนนทักษะด้านการพยากรณ์ การทดลอง การศึกษาความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป สถาปัตย์และสถาปัตยกรรม และการสังเกต การจัดทำ และสื่อความหมายข้อมูล โดยเฉลี่ยเป็น 2.13, 1.06, 3.69, 3.69, 1.38, 2.63 และ 3.00 คิดเป็นร้อยละ 53.15, 53.15, 52.71, 52.70, 45.87, 43.78 และ 42.87 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการคำนวณ และกราฟต์ โดยเฉลี่ย 3.00 และ 1.25 คิดเป็นร้อยละ 37.53 และ 25.02 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านสถาปัตย์และสถาปัตยกรรมมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 23 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดห้างในสังกัด สปอ. พรมพิราม จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	1.13	0.89	18.77	ต่ำมาก
ทักษะการวัด	5	1.31	1.14	26.28	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	2.94	1.24	36.73	ต่ำ
ทักษะการพยากรณ์	4	1.88	0.96	46.93	ปานกลาง
ทักษะสเปลส์กับสเปลส์และสเปลส์กับเวลา	7	3.06	1.29	43.77	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย					
ข้อมูลและการลงข้อสรุป	7	2.88	1.31	41.09	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.63	0.96	54.20	ปานกลาง
ทักษะการทดลอง	2	0.50	0.63	25.05	ต่ำ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	3.63	1.96	51.83	ปานกลาง
ทักษะการจัดกรอบทำแล้วสื่อความหมายข้อมูล	7	2.63	1.31	37.51	ต่ำ
ทักษะการถอดความคิดเห็นจากข้อมูล	4	2.00	1.15	50.03	ปานกลาง
รวม	5.45	2.14	1.17	39.29	ต่ำ

จากตาราง 23 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดห้างในมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.14 คิดเป็นร้อยละ 39.29 ซึ่งจดอยู่ใน

ระดับต่ำ โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านการจำแนกประเภท และการลงความคิดเห็นจากข้อมูล โดยเฉลี่ย 4.58 และ 2.53 คิดเป็นร้อยละ 65.41 และ 63.13 จดอยู่ในระดับสูง ส่วนคะแนนทักษะด้านการสังเกต การวัด การตีความหมายข้อมูลและการลงชื่อ สรุป การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และสเปสกับสเปสและสเปสกับ เกลา โดยเฉลี่ยเป็น 3.53, 2.89, 3.84, 3.58, 1.42 และ 3.21 คิดเป็นร้อยละ 58.77, 57.88, 54.89, 51.14, 47.37 และ 45.87 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนคะแนนทักษะด้านการทดลอง การคำนวณ และการพยากรณ์ โดยเฉลี่ยเป็น 0.74, 2.47 และ 1.21 คิดเป็นร้อยละ 36.85, 30.93 และ 30.28 ตามลำดับ จดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับการกระจายของคะแนน พบว่าทักษะด้านการจัด กระทำและสื่อความหมายข้อมูลมีการกระจายมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 24 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการ
การทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเรียนม้าน้ำต่อคราว
สังกัด สปอ. ชาติธรรมการ จำแนกตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการสังเกต	6	2.44	1.29	40.53	ต่ำ
ทักษะการวัด	5	2.03	1.16	40.52	ต่ำ
ทักษะการคำนวณ	8	3.72	1.45	46.48	ปานกลาง
ทักษะการพยากรณ์	4	1.64	1.06	41.03	ปานกลาง
ทักษะสเปสกับสเปส และสเปสกับเกลา	7	3.87	1.59	55.33	ปานกลาง
ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและการลงชื่อสรุป	7	4.26	1.14	60.81	ปานกลาง
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3	1.08	1.01	35.87	ต่ำ
ทักษะการทดลอง	2	0.92	0.53	46.15	ปานกลาง

ตาราง 24 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน เดิม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ทักษะการจำแนกประเภท	7	4.33	1.49	61.90	สูง
ทักษะการจัดกราฟทำグラฟ					
สื่อความหมายข้อมูล	7	3.56	1.12	50.91	ปานกลาง
ทักษะการลงความคิดเห็น					
จากข้อมูล	4	2.51	0.88	62.83	สูง
รวม	5.45	2.76	1.16	49.31	ปานกลาง

จากตาราง 24 แสดงว่านักเรียนเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาดิตราภรณ์มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 2.76 คิดเป็นร้อยละ 49.31 จัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางด้านการลงความคิดเห็น จากข้อมูล และการจำแนกประเภท โดยเฉลี่ย 2.51 และ 4.33 คิดเป็นร้อยละ 62.83 และ 61.90 จัดอยู่ในระดับสูง ส่วนคะแนนทักษะด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงชื่อสรุป สรุปเก็บสเปล และสเปลกับเวลา การจัดกราฟทำグラฟ สื่อความหมายข้อมูล การคำนวณ การทดลอง และการพยากรณ์ โดยเฉลี่ยเป็น 4.26, 3.87, 3.56, 3.72, 0.92 และ 1.64 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 60.81, 55.83, 50.91, 46.48, 46.15 และ 41.03 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับ คะแนนทักษะด้านการสังเกต การวัด และการตั้งสมมติฐาน โดยเฉลี่ยเป็น 2.44, 2.03 และ 1.08 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 40.53, 40.52 และ 35.87 ตามลำดับ จัดอยู่ในระดับต่ำ สำหรับ การกระจายของคะแนนพบว่า ทักษะด้านสเปลกับสเปล และสเปลกับเวลา มีการกระจายมากกว่า ทักษะด้านอื่น ๆ

ตาราง 25 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
วัดจันทร์ตะวันตก	60	21.46	5.82	34.53	ต่ำ
วัดอรัญญิก	60	25.66	7.47	42.12	ปานกลาง
วัดยาง (มีนานะวิทยา)	60	27.12	7.57	44.01	ปานกลาง
วัดพลายชุมพล	60	36.32	5.98	57.38	ปานกลาง
วัดจันทร์ตะวันออก	60	24.48	7.29	40.22	ต่ำ
ชุมชน 8 ราชภูมิอุทิศพิทยา	60	27.70	7.68	45.88	ปานกลาง
บ้านหนองกรະท้าว	60	22.37	6.30	37.52	ต่ำ
รัฐราษฎร์บำรุง	60	22.17	7.27	36.24	ต่ำ
วัดสนา�คลีดตะวันตก	60	30.00	6.13	49.32	ปานกลาง
บ้านปลักแรด	60	24.31	8.37	39.71	ต่ำ
บ้านพันเสา	60	25.00	6.07	41.15	ปานกลาง
คุรุประราชนนุทิศ	60	32.91	8.01	52.64	ปานกลาง
บ้านเข้าสมอแคลง	60	32.23	7.24	52.38	ปานกลาง
บ้านหินปะกาย	60	23.78	5.76	38.27	ต่ำ
บ้านคำตะเคียน	60	22.60	7.65	35.26	ต่ำ
วัดเลนวสัน	60	23.79	5.05	37.96	ต่ำ
วัดบ้านน้อย	60	21.54	5.62	35.27	ต่ำ
บ้านชุมภู	60	23.08	5.45	38.05	ต่ำ
วัดห้วยดัง	60	25.60	7.65	42.50	ปานกลาง
วัดสะพานหิน	60	28.88	7.62	48.78	ปานกลาง
วัดทางไนล	60	23.56	6.07	39.29	ต่ำ
บ้านชาติยะกา	60	30.36	6.60	49.31	ปานกลาง
รวม	60	26.13	6.76	42.63	ปานกลาง

จากตาราง 25 แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ย 26.13 คิดเป็นร้อยละ 42.63 จัดอยู่ในระดับปานกลาง โดยโรงเรียนที่มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่โรงเรียนวัดพลายทุมพล โดยเฉลี่ย 36.32 คิดเป็นร้อยละ 57.38 จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนโรงเรียนที่มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตก โดยเฉลี่ย 21.46 คิดเป็นร้อยละ 34.53 จัดอยู่ในระดับต่ำ

2. ผลการวิเคราะห์เบริญเทียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังแสดงไว้ในตาราง 26 โดยการทดสอบค่าที่ดังแสดงไว้ในตาราง 27

ตาราง 26 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศ

เพศ	N	X	S.D.	ค่าร้อยละ	ระดับทักษะ
ชาย	357	25.27	8.40	51.40	ปานกลาง
หญิง	337	26.95	6.97	48.60	ปานกลาง
รวมทั้งหมด	694	26.11	7.69	50.00	ปานกลาง

จากตาราง 26 แสดงว่า นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ย 25.27 คิดเป็นร้อยละ 51.40 จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ย 26.95 คิดเป็นร้อยละ 48.60 จัดอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับการกระจายของคะแนนปรากฏว่านักเรียนชายมีการกระจายของคะแนนเป็น 8.40 นักเรียนหญิงเป็น 6.97 ซึ่งนักเรียนชายมีการกระจายของคะแนนมากกว่านักเรียนหญิง

ตาราง 27 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก

เพศ	N	\bar{X}	S.D.	t-Value
ชาย	357	25.27	8.40	2.87
หญิง	337	26.95	6.97	
รวม	694	26.11	7.69	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{.05,692} = 1.96$)

จากตาราง 27 ค่า t จากการคำนวณเท่ากับ 2.87 มากกว่าค่า t ในตารางซึ่งเท่ากับ 1.96 แสดงว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาส ในจังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 มีร้านตอนในการวิจัยและผลของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

- เพื่อศึกษาระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก
- เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก

สมมติฐานของการวิจัย

- นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง
- นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก เพศชายและเพศหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในเขตอำเภอเมือง 15 โรงเรียน อำเภอ ชาติตระการ 2 โรงเรียน อำเภอนครไทย 6 โรงเรียน อำเภอบางกระثุ่ม 5 โรงเรียน อำเภอ บางระกำ 8 โรงเรียน อำเภอพวนพิราม 9 โรงเรียน อำเภอวังทอง 13 โรงเรียน อำเภอวัดใบสด 5 โรงเรียน อำเภอเนินมะปราง 4 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษา จังหวัดพิษณุโลก ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยดำเนินการดังนี้

แบ่งโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประดิษฐ์ศึกษา จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 67 โรงเรียน ออกเป็นกลุ่มโรงเรียนตามเขตอำเภอได้ 9 กลุ่ม ทำการสุ่มอย่างง่าย โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากโรงเรียนแต่ละกลุ่มทั้ง 9 กลุ่ม โดยถือเกณฑ์ร้อยละ 30 ของแต่ละกลุ่มโรงเรียนได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 โรงเรียน ได้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 694 คน เป็นเพศชาย 357 คน เป็นเพศหญิง 337 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แบบทดสอบที่ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ทดลองใช้มาแล้ว ของบุญยืน จิราพงษ์ ได้แก่

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แบบทดสอบทุกดูมิตรวมความเที่ยงทั้งฉบับ .78

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำหนังสือรายคลานเพื่อขอความร่วมมือในการวิจัยจากสถาบันวิทยาภัณฑ์พิมุขส่งความ ไปติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และนำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียน ขยายโอกาสทางการศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 22 โรงเรียน ตามวันเวลาที่ได้นัดหมาย โดยให้เวลาทดสอบ 60 นาที เก็บรวบรวมแบบทดสอบที่ได้ทั้งหมดตรวจสอบการกรอกข้อมูล และนำแบบทดสอบมาตรวจโดยให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่า 1 คำตอบ หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน ได้จำนวนแบบทดสอบ 694 ฉบับ นำแบบทดสอบที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จชุด SPSS เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐานและทดสอบความแตกต่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง โดยใช้ t-test

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและผลของการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคุณปราชญาณุพิค มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.51 คิดเป็นร้อยละ 52.64 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชภัฏอุทิศพิทยามีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.44 คิดเป็นร้อยละ 45.88 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพันเสา มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.39 คิดเป็นร้อยละ 41.15 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดอรัญญิกมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.40 คิดเป็นร้อยละ 42.12 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเข้าสมอแคลงมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.51 คิดเป็นร้อยละ 52.38 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชาติธรรมมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.48 คิดเป็นร้อยละ 49.31 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปลักแรมมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.38 คิดเป็นร้อยละ 39.71 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านรำตะเคียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.34 คิดเป็นร้อยละ 35.26 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดจันทร์ตะวันตกมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.33 คิดเป็นร้อยละ 34.53 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองกระหัวว้มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.36 คิดเป็นร้อยละ 37.52 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดห้วยตั้งมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.41 คิดเป็นร้อยละ 42.50 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสะพานหินมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.47 คิดเป็นร้อยละ 48.78 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเสนาสน์มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.36 คิดเป็นร้อยละ 37.96 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดหนองให้มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.38 คิดเป็นร้อยละ 39.29 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสนามคลีตตะวันตกมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.48 คิดเป็นร้อยละ 49.32 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดยะง (มีนานวิทยา) มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.42 คิดเป็นร้อยละ 44.01 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดราษฎร์บำรุงมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.35 คิดเป็นร้อยละ 36.24 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพลายทุ่มพนมมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.55 คิดเป็นร้อยละ 57.38 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านน้ำอยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.34 คิดเป็นร้อยละ 35.27 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านนินปูรากยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.37 คิดเป็นร้อยละ 38.27 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านชุมภูมิมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.39 คิดเป็นร้อยละ 40.22 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชุมภูมิมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านโดยเฉลี่ย 0.37 คิดเป็นร้อยละ 38.05 ซึ่งจัดอยู่ในระดับต่ำ

2. ผลการเรียนเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนชาย

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาเกี่ยวกับระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.11 ของคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 42.63 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการดูดตั้งต่อไปนี้

1.1 วิธีสอนของครุวิทยาศาสตร์ อาจจะเน้นการสอนแบบบรรยาย เน้นเนื้อหา ความรู้ ความจำ มากกว่าการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนด้วยตนเอง การให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิด และให้แนวทางที่เป็นหลักการ ฝึกปฏิบัติ และประดิษฐ์คิดค้น ดังนั้นการสอนของครุวิทยาศาสตร์ ควรจะต้องใช้วิธีการสอนในหลายรูปแบบที่ผสมผสานกัน โดยคำนึงถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ ใช้วิธีสอนแบบกระบวนการทางคุณ แบ่งกลุ่มปฏิบัติงานฝึกทักษะและกระบวนการทางความคิด สร้างสรรค์ รวมถึงการเรื่อมโยงสู่ชีวิตจริงในทุกชน ครูผู้สอนจะต้องมีสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ที่ หลากหลายเพิ่มขึ้น ทั้งบทเรียนสำเร็จ ไฟล์pdf แผ่นรีด – รอง เบบีดิพัคก์ มีการสอนโดย ใช้สื่อปะสูมและการใช้อินเตอร์เน็ต (Internet) มากขึ้น รวมในการวัดผลและประเมินผลนั้น ควรเน้นการประเมินผลการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินทั้งกระบวนการคิดและ ผลที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเริ่มจันสามารถถูแร้งเองได้ โดยใช้ สื่อปะสูม เพื่อนสอนเพื่อน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

1.2 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความสามารถ สามารถเข้าใจในเนื้อหาและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อาจจะยังไม่เพียงพอ ทำให้ครูไม่สามารถปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้ดีเท่าที่ควร

1.3 ผู้เรียน ผู้เรียนอาจจะไม่สนใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และไม่สนใจในการ ทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลทำให้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับ ผลการเรียนสูงสุดได้แก่ ผลการเรียนที่ผ่านมา ความดันดีทางการเรียน ความใส่ใจ ทะเยอทะยาน หรือแรงจูงใจ ความสนใจในการเรียน ลักษณะนิสัยในการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์อาจจะยังไม่มีในตัวผู้เรียน .

จากเหตุผลทั้ง 3 ประการนี้ เป็นผลทำให้ระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตน์ สุลักษณานันท์ (2537 : 53 – 54) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดพิจิตร พบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ดุสิต ศรีมาศทอง (2538 : 56 – 57) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสุโขทัย พบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง ศิริกุล ฉุนนະวรรณ์ (2538 : 53) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง อัจฉรา พันธุ์กสิกรณ์ (2538 : 60 – 62) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง และสุชาดา ปัทมเจริญ (2539 : 58) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดตาก พบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า นักเรียนชายกับนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมสูงกว่านักเรียนชาย สาเหตุที่นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากความสนใจในการเรียน ภาระสอนวิทยาศาสตร์ และมีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่า จึงทำให้นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พีทัส และ ฮาเลย์ (Petus and Haley, 1980 : 273 – 276) พบว่าตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ เพศ อายุ และระดับชั้นจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลการวิจัยของ ศุภนี จันดา (2537 : 52) พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทางการศึกษา

1. จากการศึกษาพบว่า นักเรียนทั้งมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรายได้โอกาสทางการศึกษา ในจังหวัดพิษณุโลก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ควรจะยอมรับและสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในและนอกห้องสูตร ทั้งนี้เพื่อจะพัฒนานักเรียนให้เกิดความเข้าใจลักษณะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. สถานศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ควรจะตระหนักรถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อันจะนำสู่การเรียนไปสู่การคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตหรือฝึกอบรมครุภัณฑ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรส่งเสริมให้ครุภัณฑ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ตระหนักรถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น รวมทั้งการถ่ายทอดและพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาค้นคว้าถึงตัวแปรที่มีผลต่อการศึกษาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป
2. ควรพัฒนารูปแบบในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในรูปของภาษาปัจจุบัน วัดได้ง่ายและตรงตามความเป็นจริง
3. ควรมีการวิจัยในทำนองเดียวกัน โดยศึกษาถึงกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นเดียวกัน ต่ำกว่า หรือเขตการศึกษาอื่น ๆ เพื่อจะได้รับคันพับที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล侈คราม
Pibulsongkram Rajabhat University

บรรณานุกรม

การประด�ศึกษาจังหวัด เช็คการศึกษา 6, สำนักงาน หน่วยศึกษานิเทศก์, " การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) และกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประดมศึกษาปีที่ 6," การวิจัยทางการศึกษา, 6(2) : 67 ; เมษายน - พฤษภาคม 2535.

ภาณี วิบูลรัช, การศึกษาเบรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน,
ปริญานินพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม,
2529. อัตสำเนา

คณะกรรมการประดมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานงาน ขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นที่นรน.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาก, 2534.

จันทร์เพ็ญ ชาติพันธุ์ "การพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูนิเทศ สุนทรพิทักษะ อธิบดีกรรมการฝึกหัดครู," บทคัดย่อการศึกษาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี,
4(11) : 1 ; กันยายน-ธันวาคม 2536.

ฤทธิ์ ศรีมาศทอง, การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอุทัยธานี, วิทยานินพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัย
นเรศวร, 2538.

มหาวิทยาลัย, ทบวง guideการเรียนการสอนสำหรับครุวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ :
ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.

ลงชื่อ รายชื่อในนี้. การศึกษาเบรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ใบเรียนประจำจังหวัดในเขตการศึกษา 9, วิทยานินพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2535.

บุญยืน จิราพงษ์, การสอนวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเด็กไทย, พิษณุโลก : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2530.

พจน์, พรพย์สุมาน. "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือในการแก้ปัญหา," บทคัดย่อ
การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2(3) : 2 ; กันยายน 2524.

ไฟรุรย์ สุขศรีงาม. "ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจ็ตกับการยอมรับในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์," วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 5(9) : 22 – 23 ; มกราคม – มิถุนายน 2537.

พื้น เนมทานนท์. เอกสารประกอบการสอนเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. นครราชสีมา : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, อัสดจำเนา.

gap เล่านไปบุญย์. การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เรียงใหม่ : เรียงใหม่คอมมอนอร์ เชียด, 2534.

อุทธสิทธิ์ จันทร์คุเมือง. การศึกษาเบรี่ยบเที่ยบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เรียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530. อัสดจำเนา

เยี่ยมลักษณ์ เจริญพักตร์. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์วิชาของนักเรียนชั้นปีที่ 3 ในเขตป้อมปราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524. อัสดจำเนา

รัชนี ลุลักษณ์นานนท์. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดพิจิตร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2537.

วรรณพิหา รอดแรงศ้า และพิมพันธ์ เดชะคุปต์. คิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครู. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ (พว.), 2532.

วารีรัตน์ ชนกน้ำซัย. การศึกษาคุณลักษณะพื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับสมรรถภาพทางเพศที่สัมภาระระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับจังหวัดเชียงใหม่วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เรียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532. อัสดจำเนา
วิมล ลิมเศรษฐ์. การเบรี่ยบเที่ยบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์วิชาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตจังหวัดเชียงใหม่วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เรียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2527. อัสดจำเนา

วิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, สมาคม. "โครงการแข่งขันความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," ใน โครงการจัดกิจกรรมเนื่องในวันสักปำนีวิทยาศาสตร์แห่งชาติประจำปี พ.ศ.2536. หน้า 116. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2536.

ศิริกุล ฐานะวรรณ. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในจังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2538.

ศึกษาอิเล็กทรอนิกส์, กระทรวง. คำสั่ง วก 612/2533 เรื่องให้ใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521. ลงวันที่ 10 สิงหาคม 2533.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. การศึกษาทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาตอนต้นปีการศึกษา 2523. กรุงเทพฯ :

สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไปและสาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2524.

_____ . ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2526.

_____ . รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สาขา วิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518. อัตลักษณ์ จันดา. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดอุตรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2537.

สุวพร เครือเมือง. "がらพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ภาค 2516–2533," ข่าวสาร สมวท. 20(77) 6, มกราคม – มีนาคม 2535.

อุษากา ป้อมเจริญ. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพะเยา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2539.

อรพิน อุนอารี. การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพิจิตร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536.

อาจารย์ สงวนวงศ์ การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยม

ศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำจังหวัด กรมสามัญศึกษา ของเขตการศึกษา
ที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2537.

ข้อ躯า พันธุกสิกรณ์ การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดครัวหลวง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก :
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2538.

Brooks, E.T."The Effect of Mastery Instruction on the Learning and Retention of Science Process Skills, " Dissertation Abstracts International. 43(4) : 1103 – A ; October, 1982.

Gega, P.C. Scince in Elementary Education, 5 th ed. New York : Macmillian, 1986.

Livermore, Arther H. "The Process Approach of the AAAS Commission on Science Education," Journal of Research in Science Teaching. 2(3) : 271 – 282 ; March, 1964.

Marshall, J.E. "An Investigation of the Construct Validity of the Test of Basic Process Skills in Science, " Dissertation Abstracts Internaional. 51(11) : 3691 – A ; May, 1991.

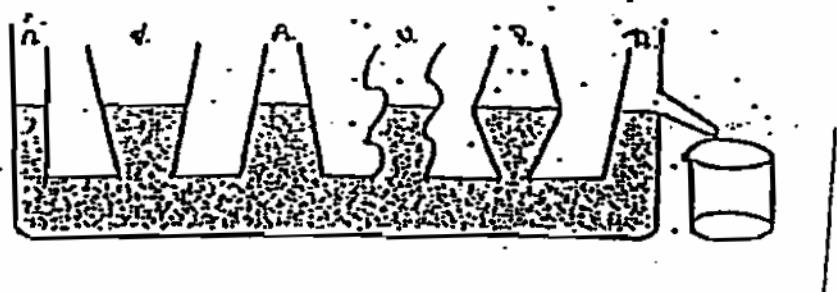
Petus, A.M. and C.D Haley. "Identifying Factors Related to Science Process Skill Performance Level," School Science and Mathematics. 30(4) : 273 – 276 ; April, 1980.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล侈คราม
Pibulsongkram Rajabhat University

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. พิจารณาข้อต่อไปนี้

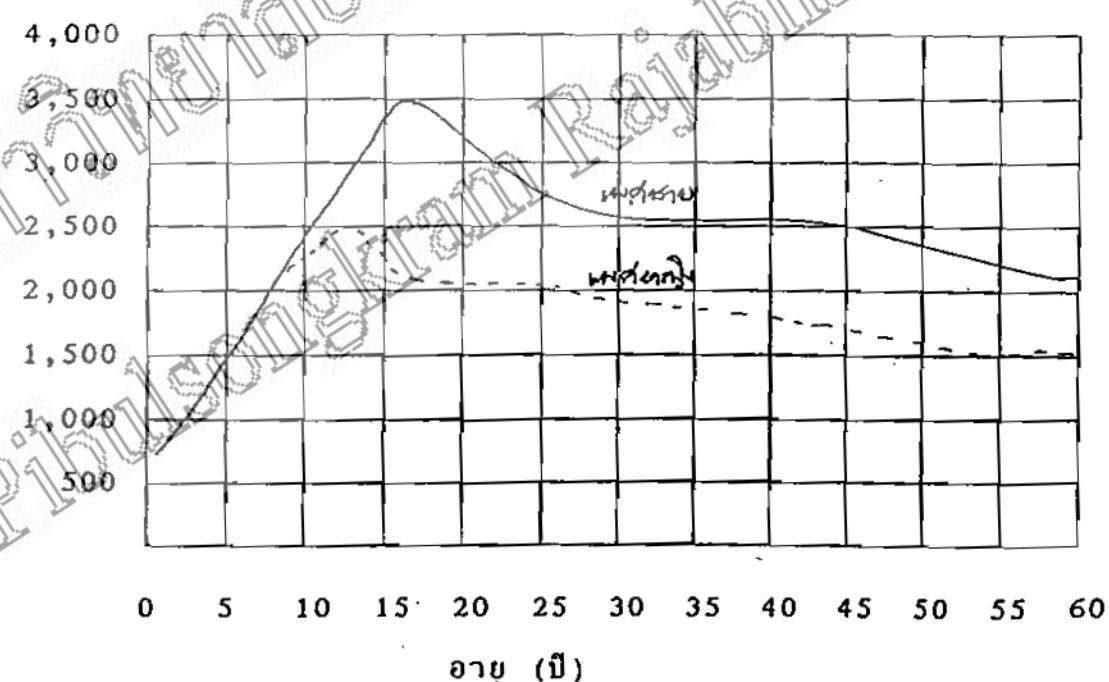


ผู้เดินทางบ้านช่อง ๙ อีก ระดับน้ำในช่อง ก ข ค ง จะ เปลี่ยน
อย่างไร

- ก. ช่อง ๙ มีระดับน้ำสูงกว่าช่องอื่น ๆ
- ข. ช่อง ๙ มีระดับน้ำต่ำกว่าช่องอื่น ๆ
- ค. น้ำในช่อง ก ข ค ง และ อ จะมีระดับสูงกว่าเดิม
- ง. น้ำในช่อง ก ข ค ง และ อ จะมีระดับเท่าเดิม

2. ให้ใช้กราฟข้างล่างสังนึดอนค่าความ

ผลลัพธ์ที่รับมากยต้องการต่อวัน (กิโลแคลอรี)



นักเรียนคิดว่าสิ่งที่มีผลต่อความต้องการหลังงานของร่างกายมีอะไรบ้าง

ก. ปริมาณอาหาร

ข. เพศ

ค. อายุ

ง. เพศและอายุ

3. จากตารางแสดงผลของสภาพหัวใจและปอดกับการออกกำลังกาย

เพศ ของร่างกาย	สภาพ	การเต้นของชีพจร (ครั้ง/นาที)				การเปลี่ยนแปลงของสารละลายแคลเซียม ไซดรอไซด์เมื่อทดสอบกับคอมพิวเตอร์ของผู้ออกกำลังกาย
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย	
หญิง	สภาพปกติ	75	74	76	75	สารละลายญี่ปุ่น
	เดินไม่เดิน	95	96	94	95	สารละลายญี่ปุ่นมาก
	กระโดด	105	105	105	105	กระโดดสารละลายญี่ปุ่น เช่นเดียวกับเมื่อเดินนาน
	วิ่ง	112	110	108	110	เดียวกับเมื่อเดินนาน เดินนานสารละลายญี่ปุ่น เช่นเดียวกับเมื่อเดินนาน

เมื่อหานวัจกรรมออกกำลังกายจนรู้สึกเหนื่อยและนอน การเปลี่ยนแปลงในร่างกาย

ของหัวใจและน้ำดีคงกับข้อความมากที่สุด

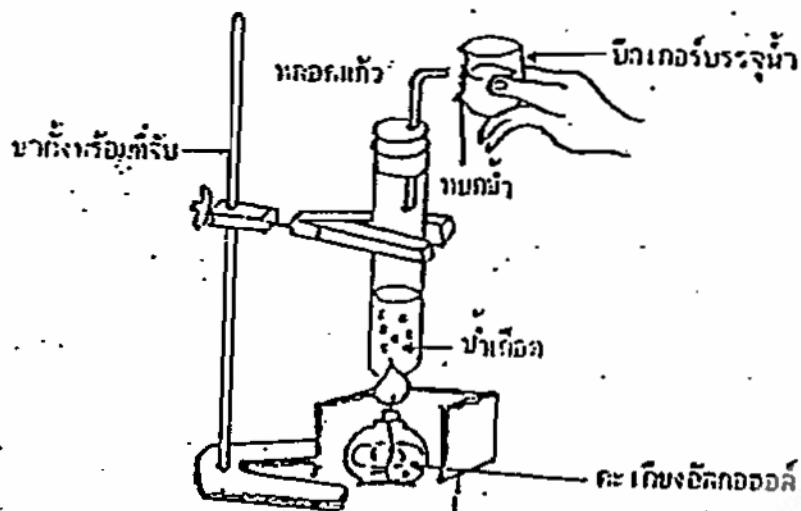
ก. หัวใจเต้นเร็วขึ้นนานอัตราเฉลี่ย 60 ครั้งต่อนาที

ข. เหงื่อออกรามเพื่อรับน้ำดีออกไซด์ออกไนโตริก

ค. เกิดปฏิกิริยาการสลายของครดและต้านทานกับสารเนื้อหา

ง. อัตราการหายใจสูงขึ้นเนื่องจากเนื้อเยื่อต้องการออกซิเจนมาก

4. จากภพ ข้อความใดเป็นการสังเกต



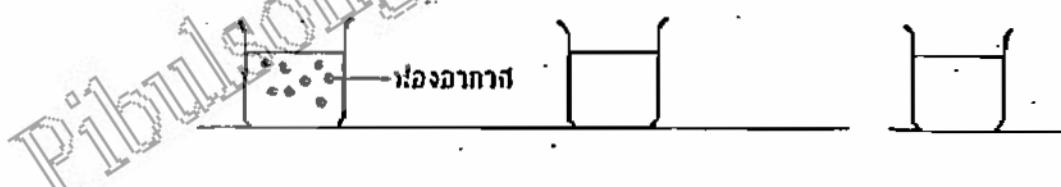
- ก. มีหยดน้ำเกาที่ซ้างมีกราฟอร์ที่บรรจุน้ำ
 ข. น้ำเปลี่ยนสถานะ เป็นไอได
 ค. ไอน้ำเปลี่ยนสถานะ เป็นหยดน้ำได
 ง. พลังงานความร้อนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ
5. จากรูป ข้อใดตรงกับคุณสมบัติของสารตัวอย่างที่เกิดขึ้น



ของเหลว (ก)

ของเหลว (ข)

ของเหลว (ค)



ของเหลว (ก)

ของเหลว (ข)

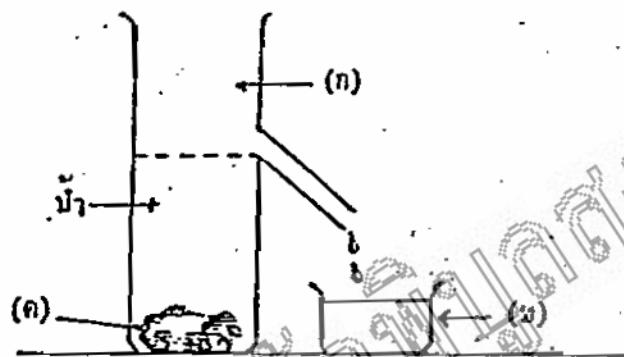
ของเหลว (ค)

ผสมผง (ก)

ผสมผง (ข)

ผสมผง (ค)

- ก. ของเหลว (ก) และ (ข) เป็นสารชนิดเดียวกัน
 ข. ของเหลว (ก) และ (ช) เป็นสารต่างชนิดกัน
 ค. ของเหลว (ข) และ (ก) เป็นสารต่างชนิดกัน
 ง. ของเหลว (ก) (ข) และ (ก) เป็นสารชนิดเดียวกัน
6. จากการน้ำเอา ก้อนแร่ควอทซ์ (ก) ไปส่องในถ้วยยูเรก้า (ก) ดังแสดงในรูป
 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น คือ



- ก. แร่ควอทซ์ (ก) จมลงในถ้วยยูเรก้า (ก) และน้ำในถ้วยยูเรก้า (ข)
 ข. น้ำหนักของแร่ควอทซ์ (ก) เท่ากับน้ำหนักของน้ำในถ้วยยูเรก้า (ข)
 ค. เป็นครบทุกด้านบริมาตรของแร่ควอทซ์ (ก) จึงการแทรกที่น้ำ
 ง. หลอดทดลองนี้สามารถนำไปคำนวณหาความถ่วงจำเพาะของแร่ควอทซ์ (ก)
 ได้นอกจากใช้การตวงน้ำหนักของก้อนหินทั้งสองก้อน



นักเรียนคิดว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้เบล็อกเบสิบแนบลงตั้งรูปหัวส่องไฟอย่างไร

- | | |
|---------------|----------------------|
| ก. ลม | ข. ความดัน |
| ค. ความตึงคิว | ง. แรงโน้มถ่วงของโลก |

8. จากสิ่งของต่อไปนี้

ผงซักฟอก เกลือ น้ำมันเบนซิน น้ำอัดลม พงชูรส เส้นมะมี๋ และถ่าน
ถ่าน ตีกผู้หญิงสมจิต แบ่งสิ่งของดังกล่าวออกเป็น 2 กลุ่ม โดยจัดผงซักฟอก
เกลือ ถ่าน สารส้ม พงชูรส และเส้นมะมี๋ ไว้ด้วยกัน นักเรียนคิดว่า
ตีกผู้หญิงสมจิต ใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่ม

- | | | |
|-------------------------|----------|-----------------|
| ก. สี | ข. สถานะ | ค. ความหมายนั้น |
| ง. ความสามารถในการละลาย | | |

9. ตารางแสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับเสียงนาฬิกาชุดเดียวกันระดับต่าง ๆ

ระยะทาง (เมตร)	จำนวนนักเรียน (คน)
2	2
3	6
4	19
5	11

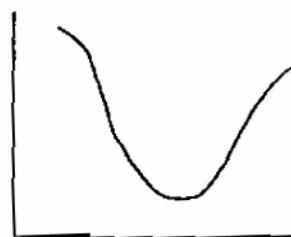
ด้านจะเสนอขออนุมัติผู้ตรวจภายในรูปของกราฟจะเป็นรูปใด

ก. จำนวนนักเรียน

ข. จำนวนนักเรียน

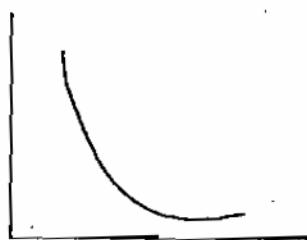


ระยะทาง (เมตร)



ระยะทาง (เมตร)

ก. จำนวนนักเรียน



ง. จำนวนนักเรียน



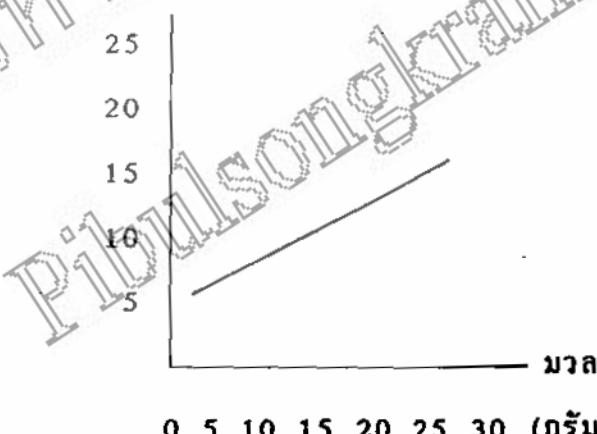
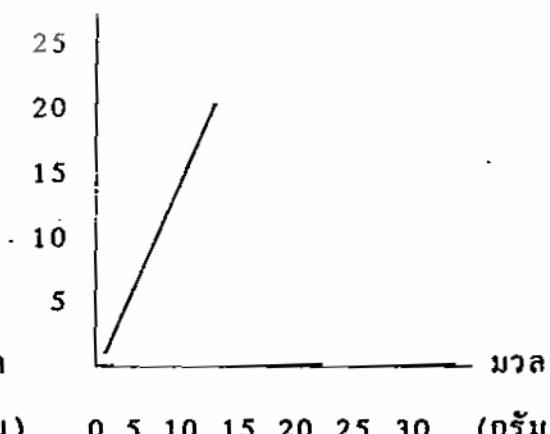
ระยะทาง (เมตร)

ระยะทาง (เมตร)

10. ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับปริมาตร

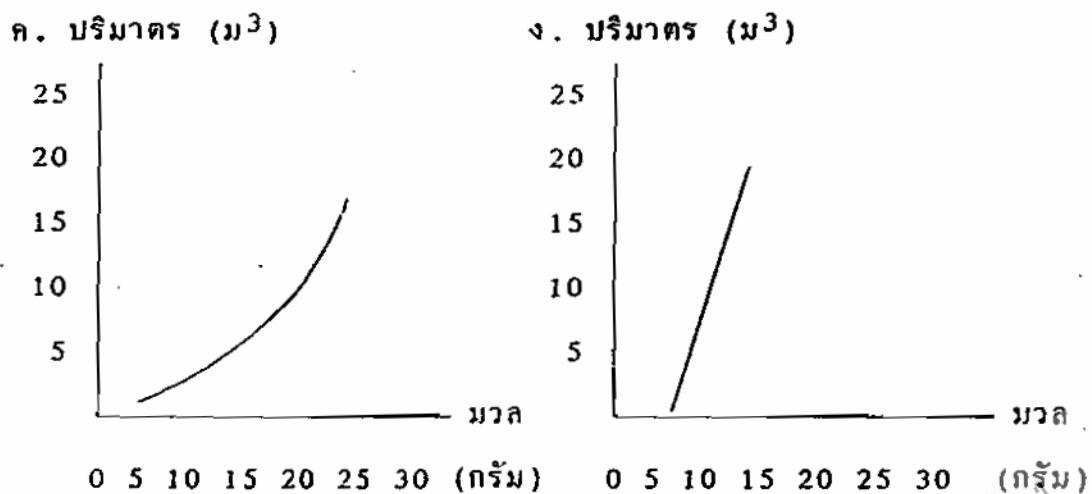
ชนิดของวัตถุ	มวล (กรัม)	ปริมาตร (m^3)
1	20	10
2	15	5
3	30	20
4	4	1

ผู้ใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับปริมาตรของวัตถุดังกล่าวควร
จะเป็นข้อใด

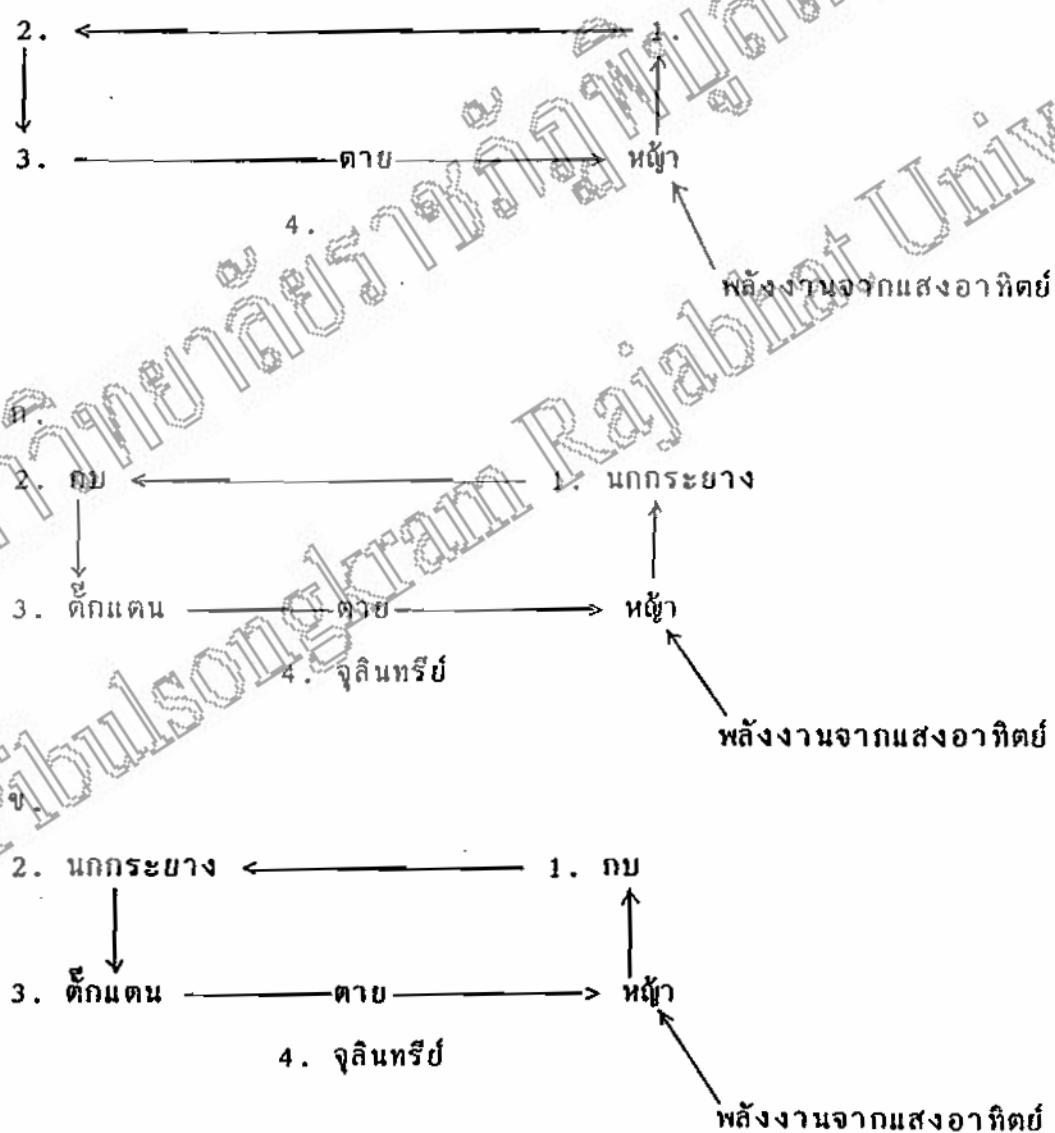
ก. ปริมาตร (m^3)ข. ปริมาตร (m^3)

มวล (กรัม)

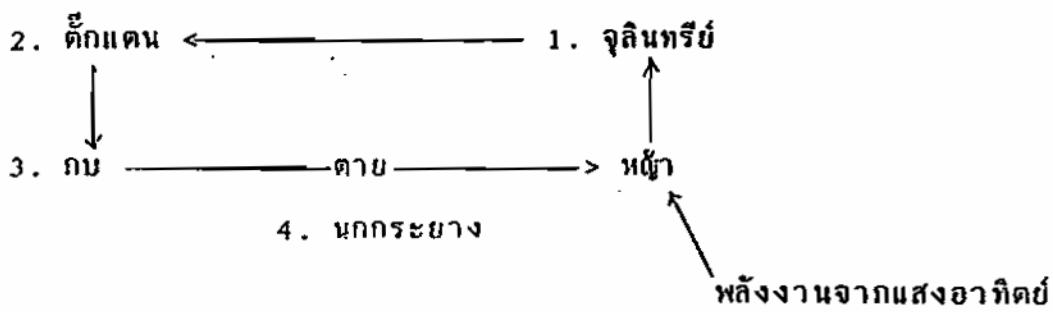
มวล (กรัม)



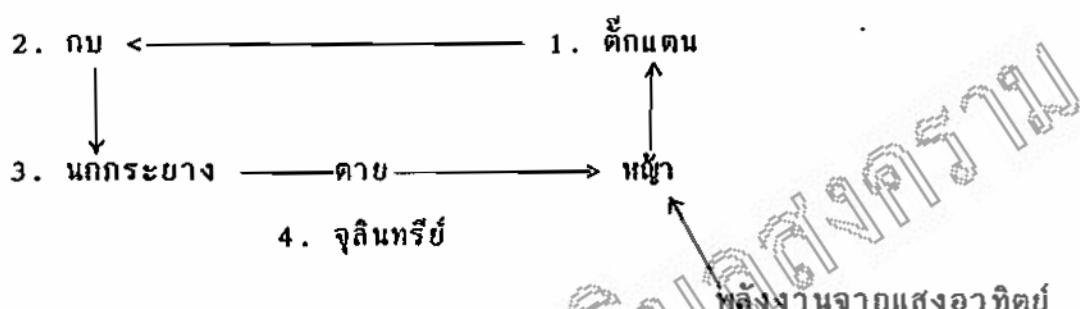
11. จากแผนผังข้างล่างให้นักเรียนเติมชื่อสิ่งมีชีวิตด้วย จุลินทรีย์ ตึ๊กแตน นกกระยาง และกบ ลงในค่าแหน่งที่ถูกต้อง



ค.



ค.



12. ใช้สูญเสียที่มีขนาดเท่ากันจำนวน 3, 5, 8, 12 และ 18 ลูกลงในกระบอกดูดขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่มีน้ำออยล์แล้ว 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้ววัดปริมาณน้ำมารากฎผลตั้งตารางดังต่อไปนี้

จำนวนลูกเสียที่ใส่ (ลูก)	3	5	8	12	18
ปริมาตรน้ำในกระบอกดูด (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	26	30	36	44	56

จะทราบว่าตัวสูญเสียที่ใส่เท่ากันจำนวน 2, 10 และ 15 ลูก ปริมาตรน้ำในกระบอกดูดจะเป็นเท่าไร.

- ก. 2, 20 และ 30 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ
ข. 3, 30 และ 45 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ
ค. 21, 25 และ 35 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ
ง. 24, 40 และ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

13. การจำแนกสารตามลักษณะเนื้อสาร

สาร	สถานะ	ผลการสังเกตลักษณะเนื้อสาร	
		มองเห็นเป็น เนื้อเดียว	มองเห็นไม่เป็นเนื้อ เดียว
ส้มตำ	ของแท้ ของเท็จ	/	/
ลูกช่องน้ำกะปิ	ของแท้ ของเท็จ	/	/
เม็ดข้าวสุก	ของแท้	/	/
แมลงมัน	ของแท้	/	/
เกลือแกง	ของแท้	/	/
น้ำตาลทราย	ของแท้	/	/
น้ำพริก	ของแท้ ของเท็จ	/	/
ถ่าน	ของแท้	/	/
น้ำเกลือ	ของแท้	/	/
น้ำหวาน	ของแท้	/	/
น้ำส้มสายชู	ของแท้	/	/
ดิน	ของแท้	/	/

นักเรียนจะสูญเสียผลการสังเกตได้ร้าบอย่างไร

ก. สารรอบตัวมี 2 สถานะ คือ ของแท้ และของเท็จ

ก. เมื่อเข้าสถานะและลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนก จะจำแนกสารได้เป็น 2 พวก คือ สารเนื้อเดียวกัน และสารเนื้อผสม

ก. สารเนื้อเดียวคือ สารที่มองเห็นไม่เป็นเนื้อเดียว ประกอบด้วยสารเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

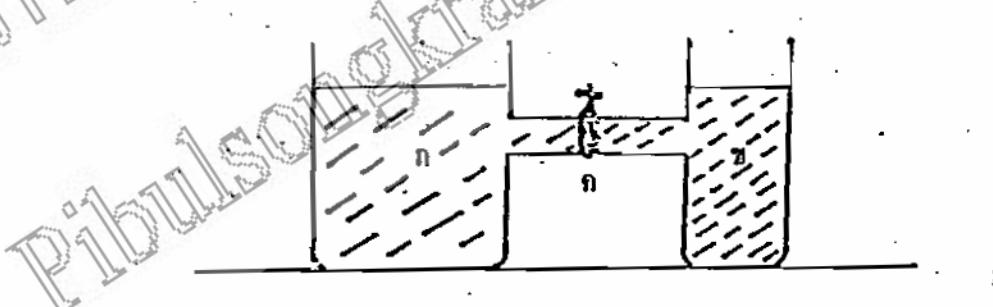
ก. สารเนื้อผสมคือ สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียว แต่ประกอบด้วยสารมากกว่า 1 อย่าง

14. เมื่อกานคนสิ่งต่าง ๆ ให้ดังต่อไปนี้ บล่า สาหร่าย คน เป็ด เนื้อขาว ด้าจะ
เชิญแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบของห่วงโซ่ออาหารจะไห้อบ้างไร
 ก. สาหร่าย←→เป็ด←→บล่า←→เนื้อขาว ข. สาหร่าย→บล่า→→เป็ด→คน
 ค. สาหร่าย←→บล่า→→เป็ด←→เนื้อขาว ง. สาหร่าย→บล่า→→เนื้อขาว←→คน
15. ข้อความใดแสดงถึงการสังเกตจากภาพ



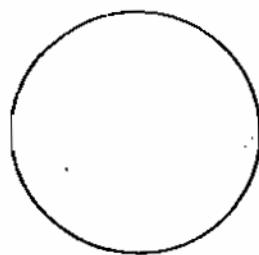
- ก. นกตัวใหม่
 ข. ลมวอกลังหิว
 ค. แนวต้องการปืนขึ้นไปจับคน
 ง. นกเกาะบนกิ่งไม้ซึ่งอยู่บนหน่อ
 ตัวแมว

16. จากสูบด้านน้ำตาลทรายใส่ทางภาชนะ ค น้ำตาล ข วนปริมาณที่เท่ากัน
 ท่อ 10 กรัม แล้วเปิดก๊อก ค ให้น้ำทิ้ง 2 ภาชนะให้หมดต่อ กันได้ ทิศทาง
 การแพร่ของสารละลายน้ำตาล จะเป็นอย่างไร



- ก. สารละลายจากภาชนะ ก จะแพร่ไปสู่ภาชนะ ข
 ข. สารละลายจากภาชนะ ข จะแพร่ไปสู่ภาชนะ ก
 ค. สารละลายจากภาชนะ ก และ ข ต่างกันแพร่เข้าหากัน
 ง. สารละลายจากภาชนะ ก และ ข จะบรรจบกันที่จุด ก

17. เส้นรอบวงของวงกลมนี้ช้าวบประมาณกี่เซนติเมตร



— คือ ความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. 7 เซนติเมตร | ข. 8 เซนติเมตร |
| ค. 9 เซนติเมตร | ง. 10 เซนติเมตร |

18. ผู้ใดก่อเรียนหันหน้าไปทางทิศเหนือแล้วก้าวเดินออก มีอุปกรณ์ใดอยู่ด้วย

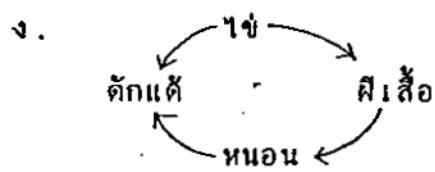
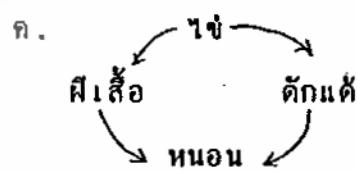
- | | |
|-------------|------------|
| ก. เหนือ | ข. ใต้ |
| ค. ตะวันออก | ง. ตะวันตก |

19. จะเรียงลำดับอาชีพที่ต้องใช้แรงงาน ตามจากเป็นหลักอย่างไรดี

- | |
|-----------------------------------------------|
| ก. นักร่อง คนรับเชิญ นักวิชาชีวะ นักประพันธ์ |
| ข. นักวิชาชีวะ คนรับเชิญ นักร่อง นักประพันธ์ |
| ค. นักประพันธ์ นักร่อง คนรับเชิญ นักวิชาชีวะ |
| ง. คนรับเชิญ นักวิชาชีวะ นักประพันธ์ นักเขียน |

20. ผู้ใดจะต้องทราบหมายเหตุของไม้ ซึ่งมีการไว้ใจดีในประเทศไทย ๆ ควรใช้

- ก. แผนภาพรูปได



ឧស្សាហ៍មាត្រាវិធីការណ៍នេះ នឹងវត្ថុនភាពរាល់ ចុង 23 ដល់ 24

สมจิตไม่เกี่ยวสวนสัตว์ ได้เห็นสัตว์ต่างๆ ดังนี้ เสือ สุนัข กวาง ไก่ แมว
และนกอินทรี สมจิตได้แบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

23. សម្រិទ្ធន៍ា ការពិនិត្យរបាយការណ៍បង្កើតវា

25. เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใด สามารถสังเกตการณ์ขึ้นแบบลงที่เกิดขึ้นได้

- ก. ผู้คนลังเล
- ข. ห้องพ้ามีเมฆมาก
- ค. ภาคใต้บานดูนน์ เกิดจากภัยธรรมชาติทางตอนใต้
- ง. เมืองที่มีหุบเขาและภูเขาตื่นตระหนักร้อนที่จะลามไปทั่วประเทศ
- ด. แม่น้ำมีน้ำใส น้ำใสเป็นสีเขียวเข้ม

26. จากการจัดพิชิตครั้งต่อไปนี้ ใช้เกณฑ์ข้อความในการแบ่งพิชิตออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 สำหรับ รา ทีด พิรน

กลุ่มที่ 2 เพื่องพ้า ด้อยดิ่ง มะม่วง ห้อขหน้า

ก. พิชิตผลกับพิชิตไม่มีผล

ข. พิชิตออกกับพิชิตไม่มีออก

ค. พิชิตห้อคลາเลียงกับพิชิตไม่มีห้อคลາเลียง

ง. พิชิตที่เมืองมีเปลือกหุ้มกับพิชิตที่เมืองครามมีเปลือกหุ้ม

27. "ที่ดินอุบุบารี ที่สเหนอยาว 15 เส้น ที่ศะดียาว 13 เส้น ที่ศะวันดอยาว 7 เส้น ที่ศะวันดอยาว 7 เส้น" จากข้อมูลนี้ค่าวราษฎร์ขาดจึงจะสื่อความหมายว่า ผู้อื่นเข้าใจลักษณะที่ดินนี้ได้

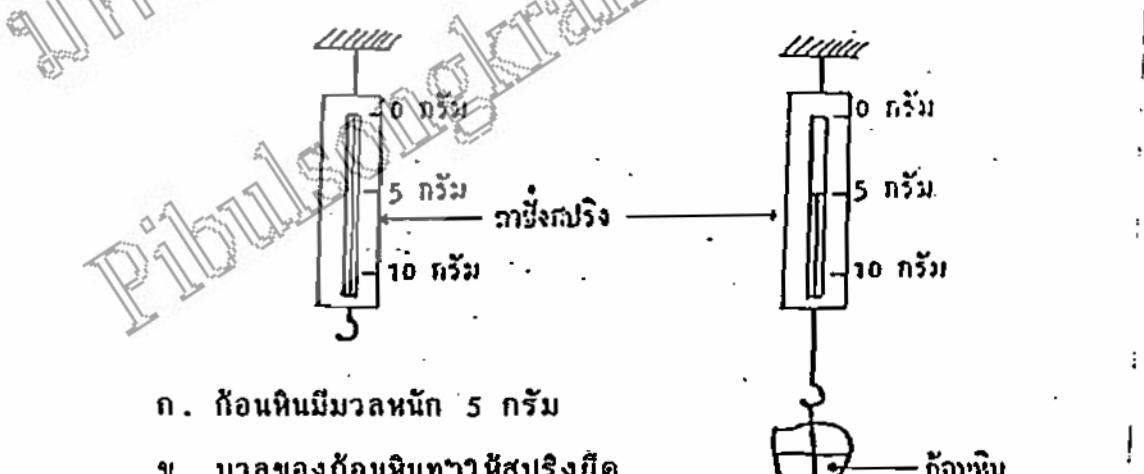
ก. เอกชนทั่วไป

ข. เอกชนกรุงเทพฯ

ค. เอกชนแห่งกรุง

ง. เอกชนชาวต่างด้าว

28. จากภาพ สิ่งที่สามารถเห็นชัดเจนที่สุด



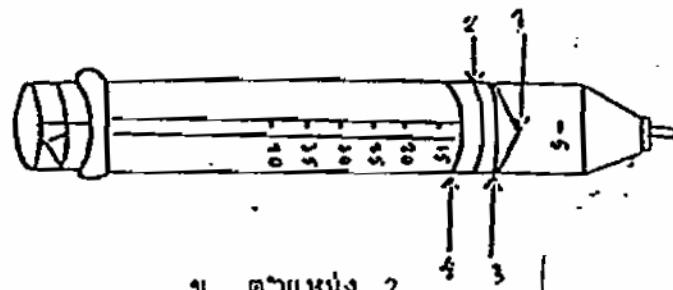
ก. ก้อนหินมีมวลหนัก 5 กรัม

ข. มวลของก้อนหินเท่าที่สนธิริงยืด

ค. สนธิริงของตัวซึ้งยืด ๆ หด ๆ ได้

ง. สนธิริงของตัวซึ้งยืดออกม้าอยู่ที่ตำแหน่ง 5 กรัม

29. ຕາແໜ່ງທີ່ນັກຮຽນຈະຕ້ອງຢ່ານບໍລິນາດຂອງສາຍທີ່ອູ້ໃນຫລວດນີ້ຂາ



ກ. ຕາແໜ່ງ 1

ຂ. ຕາແໜ່ງ 2

ຄ. ຕາແໜ່ງ 3

ງ. ຕາແໜ່ງ 4

30. ມັນສາປະລັດ ຈັດເປັນພວກເຕີບກັບໜ້ານມຽນຮາຊື່໌ ນະໄໝ ພາງພາຣາ ໂກສລ ເພຣະອາຊີຍເກດ້າຫຼືອາດ

ກ. ມີພາງສໜວງ

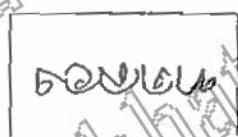
ຂ. ເປັນພຶ້ມເສດຖະກິດ

ຄ. ເປັນພຶ້ມສັນລຸກ

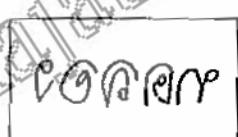
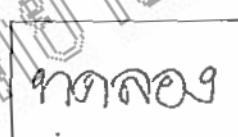
ງ. ລາດັນ ກິ່ງ ມະຫັກມີຫນາມ

31. ດ້ວຍແຜ່ນກະດາຍທີ່ເປັນວ່າ ທາລອອງ ຮັບສອງໜ້າກະຈົກເງາໄນ ລັກຄະດີຕັ້ງໜານໜ້າກະຈົກເງາໄນ ນັກຮຽນຈະເຫັນເປັນຕາມຫຼືອາດ

ກ.



ຄ.

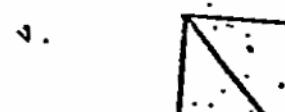
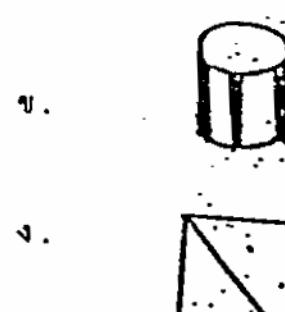
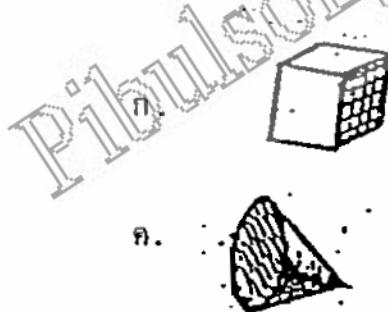


32. ເນື້ອເຫັນເງາຂອງວັດຖາເປັນຮູບ

3 ມີຕິດ



ນັກຮຽນຄືດວ່ານໍາຈະເກີດຈາກວັດຖຸຮູບ



33. ผู้ต้องการทราบบริมาตรของดินสองก้อนว่าก้อนใดมีบริมาตรมากกว่ากัน จะหาอย่างไร

- นา ก้อนดินแต่ละก้อนนำไปชั่งน้ำหนัก
- นา ก้อนดินแต่ละก้อนนำไปแกะที่น้ำแล้วดูว่ายางร้า
- ทุบก้อนดินให้ละ เอียงให้สุด แล้วน้ำคงค้างกรอบของตัว
- ใช้สายวัดรอบก้อนดินแต่ละก้อนหลาย ๆ ครั้ง ด้วยแต่ละครั้งเปลี่ยนตำแหน่งที่วัดและหาค่าเฉลี่ย

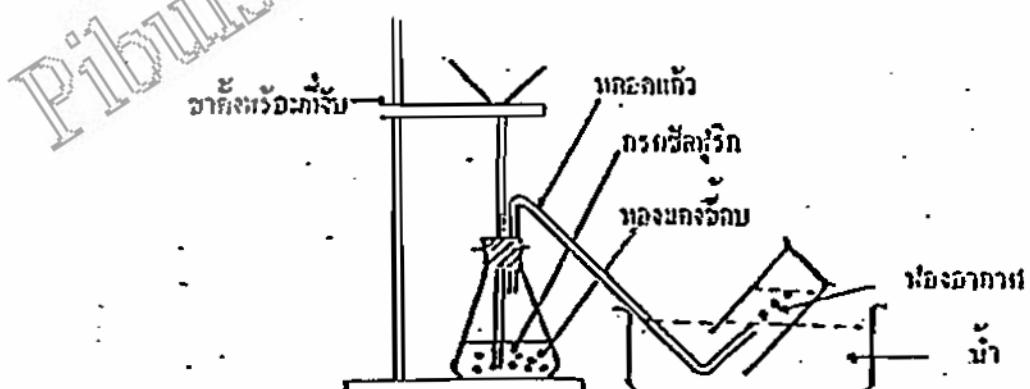
34. จากการเอาจาร์บอน 3 ครั้ง គ่ายังบริมาตรของคาร์บอนและออกซิเจนต่างกันให้สารประกอบตั้งตารางข้างล่างนี้

ເຫດຮັ້ງທີ່	ນວລຂອງສາບປະກອບ	ນວລຂອງອອກຈິເຈັນ	ນວລຂອງຄາරົບອນ
1	35.0	25.0	10.0
2	22.2	16.0	6.2
3	14.8	10.7	4.1

จากตารางบันทึกข้อมูลข้างบนบังเป็นตารางที่ใช้สมมุติตามรูปแบบของการบันทึกผลการทดสอบ สิ่งที่ต้องเพิ่มเติมคืออัตรา

- หน่วยของการเอาจาร์แต่ละครั้ง
- หน่วยของมวลของสารประกอบ
- หน่วยของมวลของออกซิเจน
- หน่วยของมวลของสารประกอบออกซิเจน และคาร์บอน

35. จากรูป ซื้อใจมีการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น



ก. มีพองอากาศเกิดขึ้น

ข. ก้าชที่เกิดขึ้นไม่คลายหายได้

ค. ก้าชที่เกิดขึ้น คือก้าชของอุบัติเหตุ

ง. ก้าชที่เกิดขึ้น คือก้าชการ์บอนไซด์ออกไซด์

36. ผู้นักเรียนต้องการทดลองว่ามูลของสารก่อนและหลังท่านผู้引起ยาห้ากันหรือไม่ เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการปฏิบัติ คืออะไร

ก. ตาชั่ง

ข. หลอดฉีดยา

ค. มิกровер

ง. กระบอกตรวจ

37. ข้อความด้านล่างที่องานการวัดอุณหภูมิของของเหลวในมิกроверจะใช้ เทอร์โมมิเตอร์

ก. อ่านอุณหภูมิของเหลวหลาย ๆ ครั้ง แล้วนำมาหาตัวเองสัก

ข. ให้คนหนึ่งจับเทอร์โมมิเตอร์ และอีกคนหนึ่งอ่านอุณหภูมิ

ค. นาเทอร์โมมิเตอร์ออกจากของเหลวในมิกровер แล้วรีบอ่านทันที

ง. อ่านอุณหภูมิของเหลว ขณะที่เทอร์โมมิเตอร์ยังจุ่นอยู่ในของเหลว

38. ข้อใดเป็นที่สังเกตได้จากรูปข้างล่างนี้



ก. มีไอ้น้ำร้อน ๆ ขึ้นมากกว่า

ข. มีหมุดน้ำเกาะนอกด้านบนแก๊ส

ค. น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะ เพราะได้รับความร้อน

ง. ถุงสักครุ๊ฟ น้ำแข็งคงทนเปลี่ยนสถานะ เป็นน้ำจันหมด

39. อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถบันตัดน้ำที่ว่าด้วย 11.5 กิโลเมตร/ลิตร

ด้วยความเร็ว 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง รถบันตัดน้ำวิ่งไปได้ระยะทาง 690

กิโลเมตร จะต้องใช้ปานันอย่างน้อยที่สุดกี่ลิตร

ก. 55 ลิตร ข. 58 ลิตร ค. 60 ลิตร ง. 75 ลิตร

40. ตารางแสดงปริมาณหน่วยอาหารส่วนที่กินได้ 100 กรัม

อาหาร		ปริมาณหน่วย (ร้อยละ)	อาหาร		ปริมาณหน่วย (ร้อยละ)
ประเภท	ชนิด		ประเภท	ชนิด	
เนื้อสัตว์	ไก่ (เนื้อออก)	75.5	แป้ง	ข้าวราด (ต้ม)	66.5
	วัว (เนื้อไม่มีมัน)	70.5		ข้าวรองรัง (ต้ม)	66.8
	หมู (เนื้อ)	50.0		ข้าวเม่นน้ำ	11.9
	ปลาช่อน (สด)	72.0		ถั่วยำต้ม (สุก)	76.0
ผัก	แตงกวา (ปอกเปลือก)	95.7	ผลไม้	แตงโม	92.2
	ผักบุ้งจีน (ติบ)	89.7		กล้วยน้ำว้า	66.5
	ดอกแพร	87.4		สับปะรด	84.9
	กะหล่ำปลี (ต้มสุก)	93.9		มะม่วงสุก	83.9
	หัวบีบ	90.2		มะละกอ	86.4
	พัคำเขียว	95.6		ส้มเจี๊ยะหวาน	91.2

ผู้นักเรียนกราบขออภัยน้ำหมึกที่มีไว้สำหรับนักเรียนครัวจะเสียกรับประทานอาหาร

ชนิดใด

ก. แตงกวา (ปอกเปลือก)

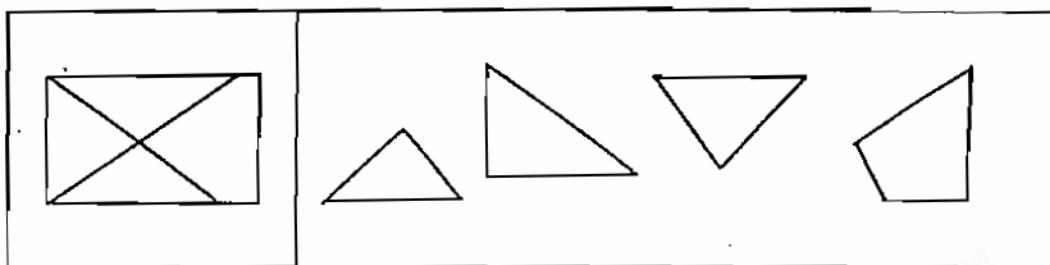
ข. แตงโม

ค. ส้มเจี๊ยะหวาน

ง. สับปะรด

41. ว่าหันกเรียนพิจารณาในดัว เสือก ก, ข, ค หรือ ง แล้ว เสือกว่าภารานดัว เสือก
ใดที่ซ่อนอยู่ในรูปสี หลังมายังมีขนาดใหญ่ร่างและทิศทาง หมายเหตุ กันทุกประการ

କ ପ କ ଶ



42. บนหลังคาศึก 4 ชั้นหลังหนึ่ง เป็นสถานที่วางถังน้ำประปาขนาดใหญ่ ซึ่งใช้
ภายน้ำน้ำที่เปิดจากฝักบัวชั้นใดจะไม่流ลงมากที่สุด
ก. ชั้นล่างสุด ข. ชั้นที่ 2
ค. ชั้นที่ 3 ง. ชั้นที่ 4

43. ในการหาความลึกของทะเลกรุงเทพมหานครฯ ขั้นลึกการของเสียงสะท้อน พบร่อง
เวลาเดินทางของเสียงสะท้อนได้เท่ากัน 3 วินาที ทะเลที่จุดนี้มีความลึกเท่าไร
(ถ้าเสียงสามารถเดินทางในน้ำทะเลได้ประมาณวินาทีละ 1,460 เมตร)
ก. 486.7 เมตร ข. 1,460 เมตร
ค. 2,190 เมตร ง. 8,760 เมตร

44. 1 มื่อนานรูป 2 มิติตามแนวแกนที่กว้างๆ ชาติ ก็เป็นรูป 3 มิติอะไร



๓. รูปทรงกระบอก ๔. รูปกรวย
 ๕. รูปทรงกลม ๖. รูปวงรี

ใช้ข้อมูลจากตารางตอบคำถามข้อ 45

ตารางแสดงผลลัพธ์งานที่ร่างกายต้องการต่อวันระหว่างเต็กหดผิวและเต็กชายที่มีอายุต่างกัน

อายุ (ปี)	ผลลัพธ์งานที่ร่างกายต้องการ/วัน (กิโลแคลอรี)	
	เต็กชาย	เต็กหดผิว
9 - 12	2,400	2,200
13 - 15	3,000	2,500
16 - 18	3,400	2,300

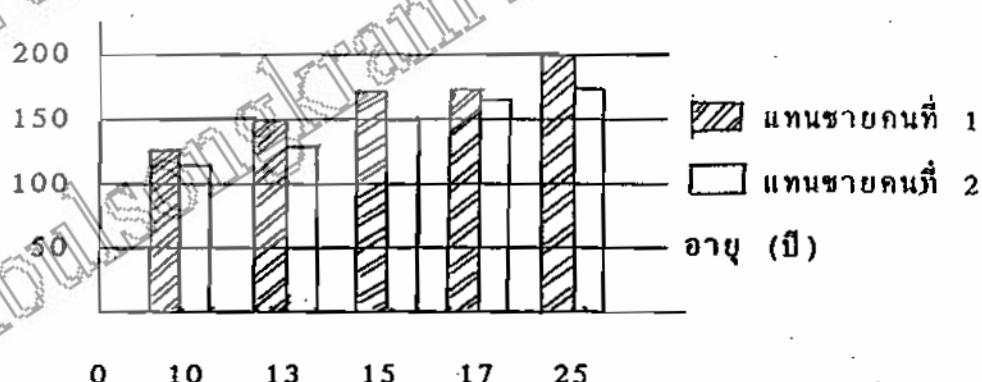
45. เต็กชายในช่วงอายุ 9 - 12 ปี และ 16 - 18 ปี ต้องการพลังงานต่อวันต่างกันเท่าใด

- ก. 1,000 กิโลแคลอรี ข. 1,100 กิโลแคลอรี

- ค. 1,200 กิโลแคลอรี ง. 1,300 กิโลแคลอรี

ใช้ข้อมูลจากกราฟตอบคำถาม 46 - 47

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุและส่วนสูงของชายสองคน



46. จากกราฟในช่วงอายุ 10 – 25 ปี พ่อเมื่ออายุ 25 ปี ชายคนที่ 1 และชายคนที่ 2 มีส่วนสูงเฉลี่ยประมาณกี่เซนติเมตร

ก. 120.2 เซนติเมตร ข. 150.5 เซนติเมตร

ค. 160.3 เซนติเมตร ง. 187.5 เซนติเมตร

47. เมื่ออายุ 13 ปี ชายคนที่ 1 มีส่วนสูงกว่าชายคนที่ 2 ประมาณกี่เซนติเมตร

ก. 10 เซนติเมตร ข. 25 เซนติเมตร

ค. 50 เซนติเมตร ง. 75 เซนติเมตร

48. จากรูป ด้านขวาให้ตามลุกศร ตามหนังใจเบื้องริเวณที่หันดินถูกกัดขาด พังทะลาย



ก. 1, 6, 7, 8 ข. 1, 5, 6, 7

ค. 1, 4, 6, 2 ง. 1, 3, 6, 7

49. ด้านล่างเรียงมาสาม ๑) ไปทดสอบกับสารละลายของเดินได้สีน้ำเงินเกิดขึ้นและมีร่องรอยสาร ๒) นั้นรับประทานได้ ผู้ใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด

ก. สาร ๑) เป็นพวยแมงrove กับครั้งแรกที่ปาก

ข. สาร ๑) เป็นพวยแมงrove กับครั้งแรกที่กระเพาะอาหาร

ค. สาร ๑) เป็นพวยแมงrove กับครั้งแรกที่ลำไส้เล็ก

ง. สาร ๑) เป็นพวยแมงrove กับครั้งแรกที่ปาก

50. ด้านล่างเรียงต่อไปนี้การ กรดซัลฟูริกเข้มข้น 4 ลูกบาศก์เซนติเมตร นักเรียนจะเลือกใช้ครึ่งเม็ดละไร

ก. ปิกากรอร ข. หลอดฉีดยา

ค. กระบอกดูด ง. ขวดรูบกรวย

51. นักเรียนได้ทราบแล้วว่าพิเศษต้องการแสงสว่างในการดำรงชีวิต ด้านรายลูกค้าต้น
ถุกความไว้และห้องมีความเงียบสงบนานๆ จะเกิดผลอย่างไร

- ก. ไม่มีสีเชิงล้ำตันเรื่องเสื้อ
- ข. ไม่มีสีขาว ลาด้านรวมแข็งแรง
- ค. ไม่มีสีขาว ลาด้านแข็งแรง
- ง. ไม่มีสีเชิงเทา ลาด้านไม่แข็งแรง

52. บริภูมิของวัสดุที่มีความกร้าง ความเย็น และความรุนแรง (หนา) มีกี่มิติ

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 1 มิติ | ข. 2 มิติ |
| ค. 3 มิติ | ง. 4 มิติ |

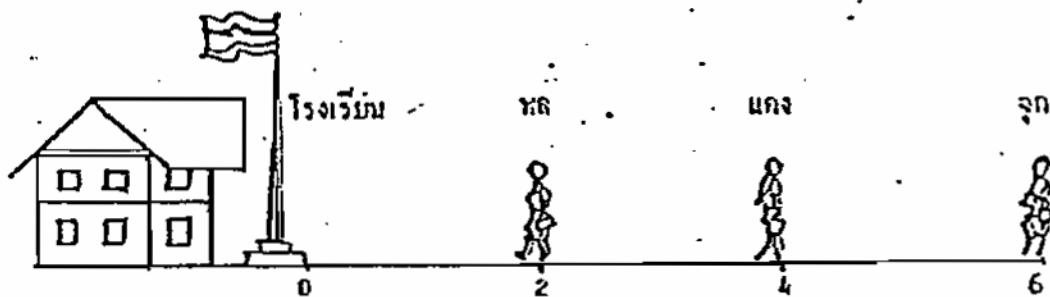
53. กส่องนมรูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดตามห้องคลอดมีกี่มิติ

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 1 มิติ | ข. 2 มิติ |
| ค. 3 มิติ | ง. 4 มิติ |

54. เมื่อนมแพ่น้ำมีร่องแกนที่ยืดได้รูปเรียว ๆ จะมีอัตราการหมุนของผู้น้ำมัน
เป็นอย่างไร

- | | |
|---------------------|------------|
| ก. ทรงกระบอก | ข. ทรงกลม |
| ค. สี่เหลี่ยมผืนผ้า | ง. รูปกรวย |

55. ข้อใดบรรยายภาพให้ถูกต้อง



- ก. แสดงอยู่ห่างจากโรงเรียนมากกว่าหลา
- ข. พลอยู่จากสี่ริมโรงเรียนมากกว่าสอง 2 กิโลเมตร
- ค. พลอยู่ระหว่างริมโรงเรียนกับแม่น และอยู่ห่างจากโรงเรียน 2 กิโลเมตร
- ง. แสดงอยู่ห่างจากโรงเรียน 4 กิโลเมตร พลอยอยู่ห่างจากแม่น แต่อยู่ห่างจากโรงเรียน 2 กิโลเมตร

จะศึกษาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 56

ยางยืดเส้นหนึ่งสามารถรับแรงตึงได้ 20 นิวตัน ล้านดูงทรายที่มีขนาด 300 กรัม นำไปแขวนจะทำให้ยางยืดออกมีนรดยथาทางต่าง ๆ กัน ดังตารางต่อไปนี้

(กำหนดให้ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 9.8 นิวตัน)

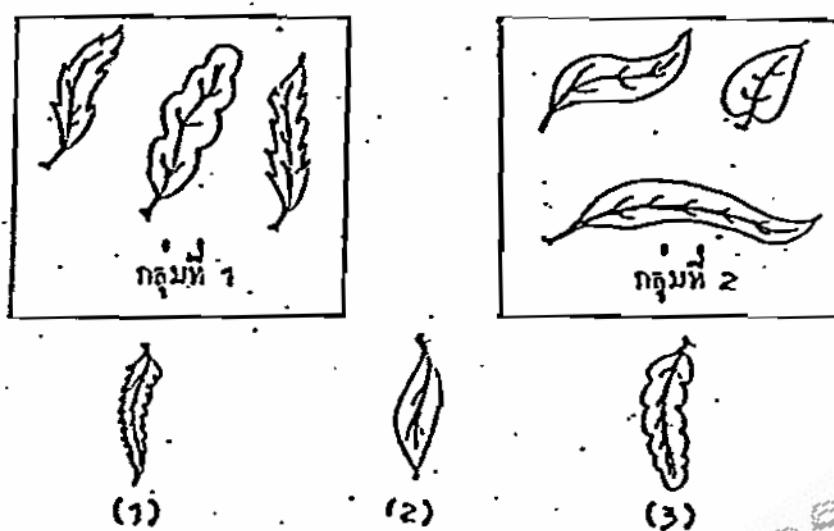
อ่านวันดูงทราย ระยะทางที่ยาวขึ้น (ซม.)

1	4
2	8
3	12
4	16

56. ถ้าใช้ดูงทรายจำนวน 6 ดุง ผลการท่านายข้อใดถูกต้อง

- ก. ระยะทางที่ยาวขึ้นเป็น 20 เมตรติเมตร
- ข. ระยะทางที่ยาวขึ้นเป็น 24 เมตรติเมตร
- ค. ระยะทางที่ยาวขึ้นเป็น 28 เมตรติเมตร
- ง. ยางยืดจะขาด

57. จากรูป



การจัดใบมีหมายเลข 1, 2 และ 3 เข้ากสุนที่ 1 และกสุนที่ 2 ข้อควรจัด
จำแนกได้ชัดเจนและถูกต้องที่สุด

- ก. ใบมีหมายเลข 1 อู่ในกสุนที่ 1 ใบมีหมายเลข 2, 3 อู่ในกสุนที่ 2
- ข. ใบมีหมายเลข 2, 3 อู่ในกสุนที่ 1 ใบมีหมายเลข 1 อู่ในกสุนที่ 2
- ค. ใบมีหมายเลข 2 อู่ในกสุนที่ 1 ใบมีหมายเลข 1, 3 อู่ในกสุนที่ 2
- ง. ใบมีหมายเลข 1, 3 อู่ในกสุนที่ 1 ใบมีหมายเลข 2 อู่ในกสุนที่ 2

58. สูตรเสี้ยงสูตร 1 ถึง 5 ตัว ซึ่งน้ำหนักแต่ละตัวเท่ากัน

ตัวที่ 1 หนัก 89 กิโลกรัม

ตัวที่ 2 หนัก 105.5 กิโลกรัม

ตัวที่ 3 หนัก 98 กิโลกรัม

ตัวที่ 4 หนัก 95 กิโลกรัม

ตัวที่ 5 หนัก 92 กิโลกรัม

อยากรู้ว่าน้ำหนักเฉลี่ยของสูตรจะหนักตัวละกี่กิโลกรัม

ก. 92.6 กิโลกรัม

ข. 93.7 กิโลกรัม

ค. 94.8 กิโลกรัม

ง. 95.9 กิโลกรัม

59. การบอกรความจุของถังเก็บน้ำบนหนึ่ง ข้อความใดเหมาะสมที่สุด

- ก. ถังเก็บน้ำมีความจุ 1.5 ลูกบาศก์เมตร
- ข. ถังเก็บน้ำมีความจุ 54.5 ลูกบาศก์เมตร
- ค. ถังเก็บน้ำมีความจุ 1,500 ลิตร
- ง. ถังเก็บน้ำมีความจุ 1,500,000 ลูกบาศก์เมตร

60. นานะไส้แม่ปั่งผลไม้ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เจาช ละมุน มะนาว

กลุ่มที่ 2 ขนุน แตงโม ทุเรียน

อขากรรากว่า นานะใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่งผลไม้

- ก. รสชาต
- ข. สักษะผิว
- ค. ขนาดของผล
- ง. จำนวนเม็ดภายในผล

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายเฉลิมชัย สังโภคะ
วัน เดือน ปี เกิด	12 มีนาคม 2511
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 706/1 ถนนพิชัยสงคราม ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก (65000)
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2529 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม พ.ศ.2531 เจ้าหน้าที่งานสารสนเทศฯ รุ่มนารถ วิทยาลัยการอาชญากรรมสุนทรีย์เนื่อง พิษณุโลก พ.ศ.2535 โท.บ.(ศศศึกษา) วิทยาลัยครุพิบูลสงคราม พิษณุโลก พ.ศ.2539 กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร