

3๕๒.35๐44

น136๗

ร.๒

ผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ : ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณิยม
เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร

โดย

หทัยรัตน์ เขียวเอี่ยม

๒๒ ส.ย. 2543

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

วิชา ปถ 692 ภาคนิพนธ์ระดับสูง และวิชา ปถ 693 การวิจัยทางการประถมศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มีนาคม 2543

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม เพื่อพัฒนาศักยภาพ
ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร
ประธานผู้ควบคุมงานวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์
ผู้วิจัย : ททัยรัตน์ เชี่ยวเอี่ยม
ปีที่วิจัย : พ.ศ. 2542

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการปฏิบัติงานของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม
กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา
กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ซึ่งได้จากกลุ่มแบบเจาะจง จำนวน 36 คน
การดำเนินการทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองเดี่ยว มีการทดสอบก่อนกับ
ทดสอบหลังการทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิง
ปฏิบัติการ ซึ่งแบ่งการวิจัยออกเป็น 4 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 ดำเนินการสอนเรื่อง วัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำและคุณสมบัติของน้ำ

รอบที่ 2 ดำเนินการสอนเรื่อง ความสำคัญของน้ำ น้ำดีและน้ำเสีย การอนุรักษ์น้ำ

รอบที่ 3 ดำเนินการสอนเรื่อง ส่วนประกอบของดิน ลักษณะของดินและชนิดของดิน

รอบที่ 4 ดำเนินการสอนเรื่อง คุณค่าของดิน ประโยชน์และการอนุรักษ์ดิน

ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t -test แบบ Dependent และสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
ค่าร้อยละและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. การปฏิบัติการวิจัย

1.1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะด้านความสามารถ ทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม
คิดเป็นร้อยละ 94.44 ผ่านเกณฑ์ตามกำหนด

1.2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการเรียนรู้ ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีความสุขกับการเรียนวิทยาศาสตร์

2. ผลการทดสอบสมมติฐาน

2.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง

2.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง

2.3 นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง

2.4 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่มหลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง

ARSTRACT

Research Title: Effects of the Learning Activities Based on Constructivism for Scientific Potential Development of Prathomsueksa – 3 Students in Wat Chong Nonsi school , Yannawa District , Bangkok Metropolis

Chairperson : Asst. Prof. Dr. Sunee Hamaprasith

Researcher : Hathairat Khiaw-iam

Year : 1999

The purpose of this research was to study learning achievements in scientific skill process, and working behaviors of Prathomsueksa-3 students who were taught by the leaning activities based on Constructivism.

The experimental group included 36 prathomsueksa-3/4 students, in wat Chong Nonsi School, Yannawa District, Bangkok Metropolis, in the first semester of Academic year 2542 (1999 A. D.), derived through the purposive sampling.

The treatment of this research was the one-group pretest-posttest design. It was action research with four round of experiment as follows :

Round 1 : Teaching on the circle of water sources, and water properties.

Round 2 : Teaching on the importance of water, good bed water, and water conservation

Round 3 : Teaching on soil components, soil characteristics, and types of soil.

Round 4 : Teaching on the values of soil , soil uses and conservation.

The statistics used for testing the hypotheses wore the dependent t-test , and the basic statistics of mean, percentage, percentage , and standard deviation.

The research findings were as follows :

1. Action research results :

1.1 The students had the average score on ability skills , and moral and ethical skills of 94.44 percent , above the set criterion.

1.2 The students had the average score on learning science of 80 percent , above the set criterion.

1.2 The students had the average score on learning science of 80 percent , above the set criterion.

1.3 The students had enthusiasm and pleasure in learning science.

2. Hypothesis testing results :

2.1 The achievement in learning science of the students in the posttest was higher than the one in the pretest.

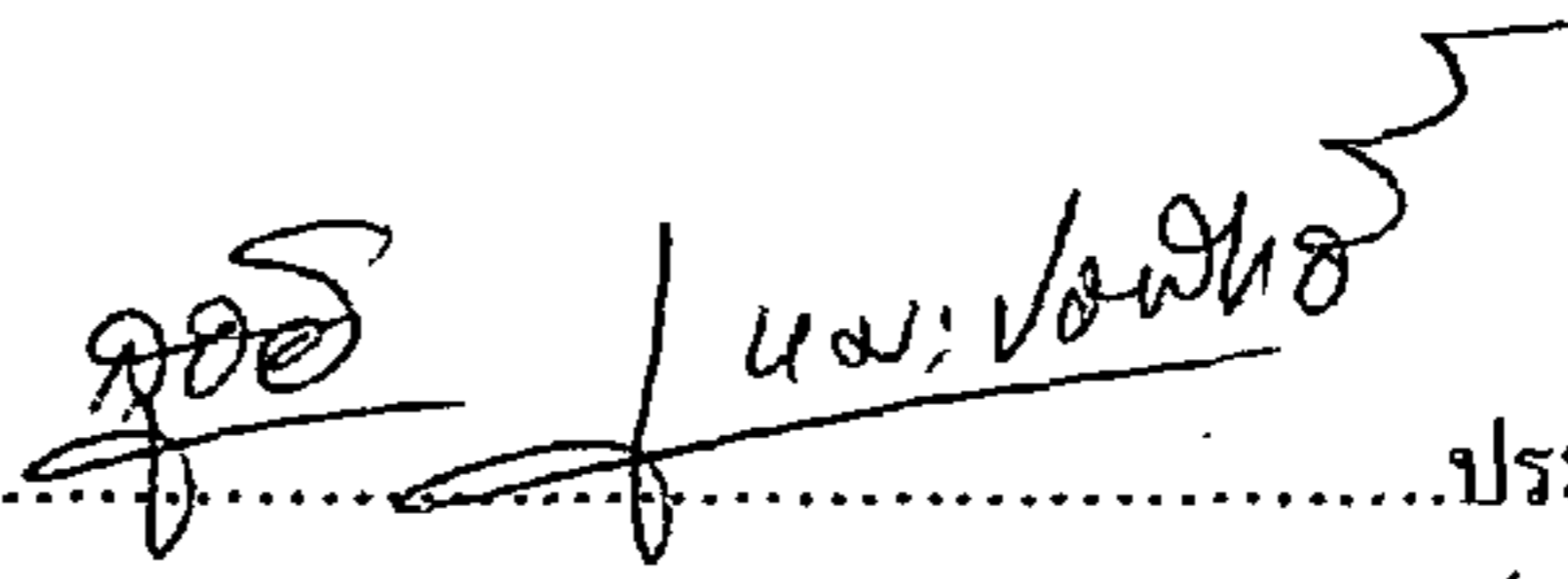
2.2 The scientific skill process of the students in the posttest was higher than the one in the pretest.

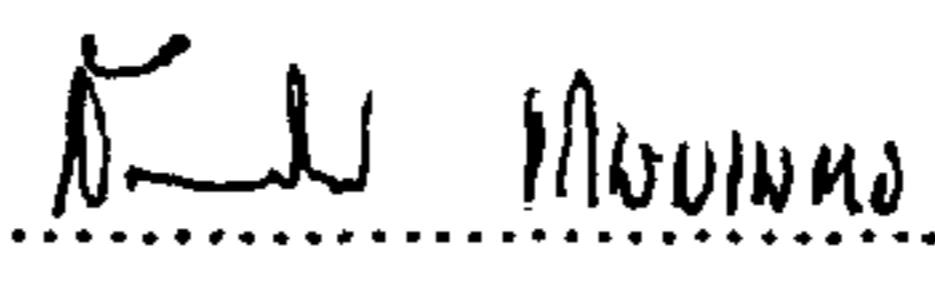
2.3 The attitude towards learning science of the students in the posttest was higher than the one in the pretest .

2.4 The average group working behavior of students in the posttest was higher than the one in the pretest.

คณะกรรมการควบคุมได้พิจารณาผลงานวิจัยฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับให้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา


.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร)

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือ แนะนำตลอดจนให้ความรู้ แนวความคิดอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเมย์ เหมะประสิทธิ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถัดดาวลัย เกษมเนตร กรรมการการสอบ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์บังอร สุขอวยชัย อาจารย์วิไลภา น้อยน้ำคำ และ อาจารย์วิไลวรรณ ถักไทย ที่ได้กรุณาให้ความกรุณาอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนวัดช่องนนทรี สังกัด สำนักงานเขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ที่ได้ให้ความกรุณาอนุเคราะห์ ช่วยอำนวยความสะดวก ในการเก็บข้อมูล และทดลองในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณแม่จรัส ศรีทราย คุณน้ำเจริญ คำหอม พี่ๆและน้องๆ ที่ให้ ความสนับสนุน ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ สิริพงศ์ เขียวเอี่ยม ที่เป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือในการเรียนและการทำ การวิจัยที่ดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญาบัตรฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

หทัยรัตน์ เขียวเอี่ยม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของการศึกษา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน.....	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสมรรถนะ.....	17
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	23
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	33
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะทางสังคม.....	34
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติการเรียนวิทยาศาสตร์.....	36
สมมติฐาน.....	38
กรอบความคิดในการวิจัย.....	39
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	40
ประชากรและกลุ่มประชากร.....	41
การสร้าง การศึกษาและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	41
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	49
แบบทดสอบวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	50
การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล.....	52
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	58
ผลการปฏิบัติการวิจัย.....	58
ผลการปฏิบัติการวิจัยรอบที่ 1.....	59
ผลการปฏิบัติการวิจัยรอบที่ 2.....	63
ผลการปฏิบัติการวิจัยรอบที่ 3.....	66
ผลการปฏิบัติการวิจัยรอบที่ 4.....	69
ผลการทดสอบสมมติฐาน.....	74
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	79
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	79
สรุปผลการวิจัย.....	79
อภิปรายผล.....	80
ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	85
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก.....	90
ภาคผนวก ข.....	92
ภาคผนวก ค.....	111
ภาคผนวก ง.....	132
ภาคผนวก จ.....	136
ภาคผนวก ฉ.....	141
ประวัติผู้วิจัย.....	153

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบโครงสร้างหน่วยการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนตามหลักสูตร และหน่วยการเรียนที่ปรับปรุง หน่วยการเรียนที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เรื่อง น้ำและดิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	43
2	โครงสร้างของหน่วยการเรียน หน่วยเรียนย่อย และแผนการสอนที่จัดทำขึ้น....	44
3	รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย.....	54
4	เปรียบเทียบศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคม.....	75
5	เปรียบเทียบศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีสรณนิคม.....	76
6	การเปรียบเทียบเจตคติการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามทฤษฎีสรณนิคม.....	77
7	นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของพฤติกรรมการปฏิบัติงานของกลุ่มทดลอง หลังได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคม.....	78
8	แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง น้ำ และดิน.....	134
9	แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แลค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง น้ำ และ ดิน.....	135
10	แสดงคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง.....	137
11	แสดงคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง.....	138
12	แสดงคะแนนวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง	139
13	แสดงผลรวมการเกิดพฤติกรรมกลุ่ม ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมกลุ่มตามทฤษฎีสรณนิคม.....	140

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงองค์ประกอบของระบบ.....	24
2 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์	26
3 แสดงกรอบความคิดในการวิจัย.....	39
4 แสดงผังมโนคติ.....	42
5 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย.....	48
6 แสดงพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน 5 E.....	141
7 แสดงพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคนิยม เรื่อง น้ำและดิน.....	147

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของการศึกษา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่ง ในการพัฒนาประเทศและยังเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของทุกคนไม่ว่าจะเป็นด้านอาหาร ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย การคมนาคมขนส่ง เป็นต้น ดังนั้นการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงจำเป็นสำหรับเยาวชน เพื่อให้ทักษะในการแก้ปัญหาฝึกฝน ให้รู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลรู้จักตัดสินใจ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มีเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจทางด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิต (สสวท. 2540 : คำนำ) ✱

ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540- 2544) ได้กล่าวไว้ในโลกยุคโลกาภิวัตน์ที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกสามารถติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างรวดเร็วข้ามมิติของเวลาและสถานที่ อันเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สารสนเทศและโทรคมนาคม ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งเสริมสร้างสมรรถนะประชาชนของประเทศให้มีคุณภาพ ให้สามารถดำรงชีพอย่างสันติสุขในสังคมไทยและเป็นกำลังสำคัญ ในการนำพาประเทศให้สามารถอยู่ในสังคมโลกได้อย่าง มีศักดิ์ศรี ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของประชากรไทยคือ การศึกษา โดยเฉพาะการศึกษา ขั้นพื้นฐานที่พึงเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของปวงชนชาวไทย ให้เป็นการศึกษาที่มีคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยทักษะสำหรับมนุษย์ทุกคนในการดำรงชีวิต เพื่อความอยู่รอด เพื่อพัฒนาตนเองอย่างเต็มความสามารถ เพื่อดำเนินชีวิตปรับปรุงคุณภาพชีวิตและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถเรียนได้อย่างต่อเนื่องรวมทั้งประกอบอาชีพอย่างมีศักดิ์ศรี มีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมได้อย่างเต็มที่ (กองวิชาการ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. 2539 : 59)

กระบวนทัศน์ใหม่ (Paradigm) การจัดการศึกษาที่พัฒนาศักยภาพของบุคคล เป็นแนวความคิดในการจัดการศึกษาใหม่ เพื่อเป้าหมายเสริมสร้างพลังความสามารถแต่ละบุคคลที่มีอยู่ในตนเอง ให้เจริญเติบโตอย่างเต็มขีดความสามารถของแต่ละบุคคลและนำศักยภาพนี้มาพัฒนาตนและสังคมได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของตน (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2540 : 1)

กรุงเทพมหานครได้มีวิสัยทัศน์กว้างไกล ตระหนักในความสำคัญของวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนในโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนกรุงเทพมหานครมีเป้าประสงค์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เป็นคนดี คนเก่งและมีความสุขพร้อมทั้งมีจิตสำนึกต่อสังคมส่วนรวม โดยมุ่งพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ทั้งทางวิชาการและนอกวิชาการ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 1)

การพัฒนาศักยภาพนักเรียนด้านวิชาและนอกวิชาการกระทำได้ โดยอาศัยกระบวนการจัดการเรียนการสอน ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนรู้คือ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานด้วยตนเองทั้งงานในลักษณะกลุ่มใหญ่ กลุ่มเล็ก และรายบุคคล โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียน ในศูนย์วิทยากรและศูนย์เพื่อนเด็กตลอดจนการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540: 2) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักปรัชญากลุ่มนักคิดเชิงพัฒนาหรือนักสร้างสรรค์ (Constructivist) มีความเชื่อว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยประสบการณ์ การให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง และคิดวิเคราะห์โดยตรงด้วยตนเอง จะเป็นแนวทางการพัฒนาวิสัยในตนเองของเด็ก อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความดี ความงาม และมีคุณค่าต่อตนเอง และต่อสังคม (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 :10)

ในการส่งเสริมศักยภาพนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ แนวทพในการพัฒนาซึ่งประกอบด้วยแนวคิดอยู่ 2 ประการคือ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 2)

1. แนวคิดและรูปแบบเกี่ยวกับจัดหลักสูตร การออกแบบการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ให้การเล่นเชิงวิชาการเป็นฐาน โดยมีจุดเน้นดังนี้

1.1 การจัดสภาพแวดล้อมทั้งในห้องเรียนและในโรงเรียน ต้องเอื้อต่อการเรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถทางวิชาการและนอกวิชาการ

1.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง คือการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหากันพบ และสรุปความรู้ด้วยตนเอง

2. แนวคิดและรูปแบบเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ยึดแนวการประเมินผลการปฏิบัติจริง (Authentic Assessment) หรือ การประเมินผลการเรียนที่ใช้หลักสูตรเป็นฐาน

(Curriculum Based Assessment) คือใช้การทดสอบย่อยเป็นระยะและเพิ่มสะสมงาน (Portfolio)

2.2 การประเมินผลการสอนของครู เป็นการให้ครูประเมินตนเอง (Self - evaluation)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ยึดแนวคิดของ กลุ่มสรรคนิยม เป็นหลักให้มุ่งดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทาย ความสนใจของนักเรียนเกิด ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน คือเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและอย่างมีความหมายอันจะนำไปสู่การเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข ซึ่งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ กระทำใน 2 ลักษณะ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 11 - 12) คือ

1. การเรียนรู้ภายในห้องเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้กำกับและผู้อำนวยการควบคุมในการเรียนรู้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

2. การเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน เป็นการจัดการเรียนที่นักเรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคล

จากการศึกษาการเรียนทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล ที่เน้นการพิจารณาตนเองและการนำตนเอง รูปแบบการคิดเชิงพัฒนาให้ผู้เรียนค้นพบทางเลือกที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นการจัดการสอนที่ดีมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีการดูแลซึ่งกันและกันให้ผู้เรียน ร่วมกันสร้างกฎเกณฑ์การปฏิบัติและค่านิยมของตนเอง ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและภาคภูมิใจในตนเองสูงมีทักษะทางด้านสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างฉับไวและลดความขัดแย้งของกลุ่มได้และการเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม ในรูปแบบแผนการสอนของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ให้เต็มขีดความสามารถ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่ากิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม ในรูปแบบแผนการสอนของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ จะช่วยพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นตลอดไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม ที่มีต่อการพัฒนา ศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์
2. เพื่อได้รูปแบบการจัดกิจกรรมในการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การพัฒนา ศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มทดลอง

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 36 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณิยม

2.2 ตัวแปรตามเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.2.2 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2.2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.2.4 ทักษะสังคม / จริยธรรม

3. เนื้อหาที่ใช้สอน

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ดังนี้

3.1 เรื่อง น้ำ

3.1.1 วัฏจักรของน้ำ

3.1.2 แหล่งน้ำ

3.1.3 คุณสมบัติของน้ำ

3.1.4 ประโยชน์ของน้ำ

3.1.5 น้ำดีและน้ำเสีย

3.1.6 การอนุรักษ์น้ำ

3.2 เรื่อง ดิน

3.2.1 ลักษณะและส่วนประกอบของดิน

3.2.2 ชนิดและคุณสมบัติของดิน

3.2.3 ประโยชน์ของดินและการอนุรักษ์ดิน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 15 คาบ คาบละ 20 นาที จำนวน $\frac{16}{3} = 48$ คาบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

✓ 1. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข และอย่างมีความหมาย ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ มี 2 ลักษณะคือ

1.1 การเรียนรู้ภายในห้องเรียน : มีครูเป็นผู้กำกับและผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียน

1.2 การเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน : การที่นักเรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งในลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคลจาก

1.2.1 สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ซึ่งเรียนจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน

1.2.2 สิ่งแวดล้อมที่บ้านและชุมชนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัวกับวิธีการดำเนินชีวิตในสังคม

การจัดกิจกรรมเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวจะดำเนินการ โดยใช้แผนการสอนแบบ 5E เป็นตัวกำกับ

2. แผนการสอน หมายถึง แนวทางในการปฏิบัติการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ ทักษะทางสังคมและจริยธรรม ในรูปแบบการสอนตามแนวของ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ ประกอบดังนี้

2.1 ศักยภาพที่ต้องการพัฒนาแบ่งได้เป็น

2.1.1- สาระสำคัญของการเรียนรู้ : ข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนพึงได้รับ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (Facts) มโนคติ (Concepts) และหลักการ (Principles)

2.1.2 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ : พฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนความคิดและการปฏิบัติ มี 9 ประการ

2.1.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ : ความรู้สึกนึกคิดที่ก่อให้เกิดจินตนิมิต และคุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม

2.1.4 ทักษะทางสังคม /จริยธรรม : ความสามารถและการแสดงออกของนักเรียนด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนและครู ซึ่งได้แก่การทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบ ต่อส่วนรวม ความมีน้ำใจ การตรงต่อเวลา เป็นต้น

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม : ข้อความที่มุ่งหวังให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอน

2.3 สื่อการเรียนการสอน : สื่อที่ใช้ในแผนการสอนนี้ประกอบด้วย

2.3.1 วิธีการ หมายถึงวิธีสอนและเทคนิควิธีที่ครูใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งได้แก่ การสอนแบบอภิปราย บรรยาย สาธิต การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นิทาน เพลง คำกลอน เป็นต้น

2.3.2 วัสดุ หมายถึง สื่อที่สิ้นเปลืองซึ่งครูและหรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ได้แก่ รูปภาพ รูปจำลอง แผนภูมิ ถ้วยแก้ว สัตว์ ต้นไม้ ใบงาน แบบฝึก เป็นต้น

2.3.3 อุปกรณ์ หมายถึง สื่อที่มีลักษณะถาวร ซึ่งครู และ หรือนักเรียน เป็นผู้ใช้ เช่น กระดานแม่เหล็ก คู่มือ เครื่องฉายวีดิทัศน์ เป็นต้น

2.4 กิจกรรมการเรียนการสอน : ชั้นการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการสอน 5 ขั้น (5E) ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจหรือขั้นนำ (Engage) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียน ให้เกิดความต้องการความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็น
2. ขั้นสำรวจ (Explore) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมซึ่งมีลักษณะผสมผสานระหว่างการฟัง การอ่าน การพูด การดูและการกระทำร่วมกัน เพื่อให้ นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นทีม ฝึกทักษะทางสังคม
3. ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายมโนคติด้วยตนเองโดยใช้ความรู้ และประสบการณ์เดิมเป็นฐานของการอธิบาย
4. ขั้นขยายมโนคติ (Elaborate) เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบว่านักเรียนสามารถใช้มโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ตนเข้าใจสถานการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้หรือไม่
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิค การสังเกต หรือการตั้งคำถามปลายเปิดหรือใช้แบบฝึกวัด การเรียนรู้ของนักเรียนว่าเกิดการพัฒนาด้านต่าง ๆ หรือไม่อย่างไร

3. ศักยภาพของนักเรียนทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง มีขีดความสามารถของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักการข้อเท็จจริง และการนำความรู้ไปใช้ในสภาพการณ์ ในชีวิตประจำวัน

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออก ซึ่งได้ฝึกฝนจนเกิดการปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่ว ได้แก่

1) การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ไปสัมผัสกับวัตถุเพื่อหาข้อมูล โดยไม่ใ้่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

- 2) การจำแนกประเภท หมายถึงการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ความเหมือน ความต่าง หรือความสัมพันธ์
- 3) การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนวัตถุ และการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร
- 4) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลนั้นมาขึ้นอาจเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสม
- 5) การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมช่วย
- 6) การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาช่วยสรุปการพยากรณ์
- 7) การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ซึ่งสมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้
- 8) การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบหรือทดลองสมมติฐานที่ตั้งไว้
- 9) การตีความข้อสรุปและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ หรือ สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง

4. ทักษะทางสังคม หมายถึง ความสามารถและแสดงออกของนักเรียน ในด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนและครู ประกอบด้วย

4.1 ทักษะด้านคุณธรรม / จริยธรรมได้แก่

- 4.4.1 มีความซื่อสัตย์
- 4.4.2 การรู้จักเสียสละ
- 4.4.3 ความมีน้ำใจ
- 4.4.4 มีความรับผิดชอบต่อตนเอง / ส่วนรวม
- 4.4.5 การรู้จักรักษาเวลา

4.2 ทักษะทางด้านความสามารถในการปฏิบัติงานกับผู้อื่น ได้แก่

- 4.2.1 การทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4.2.2 รู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
- 4.2.3 มีมารยาท / รู้จักกาลเทศะ
- 4.2.4 การเคารพ กฎ กติกา
- 4.2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนมีความรู้สึกรักคิดที่ก่อให้เกิดกิจนิสัย และคุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 5.1 ความอยากรู้อยากเห็น
- 5.2 ความมีระเบียบ รอบคอบ
- 5.3 ความมีเหตุผล
- 5.4 มีจิตใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- 5.5 มีการวางแผน
- 5.6 รู้จักจดบันทึก
- 5.7 มีความซื่อสัตย์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัย โดยละเอียดเป็นหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรรรคนิยม
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. เอกสารที่เกี่ยวกับทักษะทางสังคม
6. เอกสารที่เกี่ยวกับเจตคติการเรียนวิทยาศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน

1. แนวคิด

กระบวนการทัศน์ใหม่ (Paradigm) การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล ที่สอดคล้องตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 8 (2540 - 2544) มีเป้าหมายที่สำคัญคือ การมีสังคมที่พึงปรารถนา ครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็งและประเทศชาติมั่นคง ในการพัฒนาคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว จะต้องมีวิสัยทัศน์ของการพัฒนาคน ให้เป็น คนดี คนเก่ง และมีความสุข มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล หมายถึงแนวความคิดในการจัดการศึกษาใหม่เพื่อเป้าหมายเสริมสร้างพลังความสามารถ แต่ละบุคคลที่มีอยู่ในตนเองให้เจริญเติบโตอย่างเหมาะสมกับความสามารถแห่งตน ศักยภาพจะได้รับการกระตุ้นและพัฒนา โดยการจัดการกระบวนการเรียนรู้และการสอนตามสภาพจริง (Authenticity learning) รวมทั้งการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic evaluation) บทบาทของครูเป็นผู้เอื้ออำนวยกระตุ้นการเรียนรู้ (Facilitator) และจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงและธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้และวินิจัยเสริมสร้าง กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนรวมทั้งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการเสริมสร้างศักยภาพ การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้เจริญได้ถึงขีดสุด เพื่อเป้าหมายของการจัดการศึกษาให้เป็น คนดี คนเก่ง และ มีความสุข (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2540 : 1)

การจัดการศึกษาใหม่ตามแนวทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism Theory) มีความเชื่อว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยประสบการณ์ ดังนั้นการให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงและคิดวิเคราะห์ใคร่ครวญเอง จะเป็นแนวทางการพัฒนาวิสัยในตนเองของเด็ก อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความดี ความงามและมีคุณค่าต่อตนเองและต่อสังคม ซึ่งกลุ่มสรณนิยมได้กล่าว เป้าประสงค์ รูปแบบ และผลลัพธ์ของการพัฒนาวิสัยตามแนวคิด ดังนี้ คือเน้นการพิจารณาตนเองและการนำตนเอง รูปแบบการคิดเชิงพัฒนา คือให้ผู้เรียนค้นพบทางเลือกที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นการจัดการสอนที่ดี มนุษย์สัมพันธ์ที่ดี การดูแลซึ่งกันและกัน ให้ผู้เรียนร่วมกันสร้างกฎเกณฑ์การปฏิบัติและค่านิยมของตนเอง ผู้เรียนจะมีความเชื่อมั่นและความภูมิใจในตนเองสูง มีทักษะทางสังคมดี มีวิสัยในตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างฉับไวและลดความขัดแย้งของกลุ่มได้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ 2540 : 9-11)

การเรียนการสอนผู้สอนจะต้องออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับการเสริมสร้างศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เจริญถึงขีดสุด เพื่อผู้เรียนจะได้เจริญเติบโตตามศักยภาพต่าง ๆ ดังนั้น การเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์

ศูนย์ เหมาะประสิทธิ์ กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข พร้อมทั้งมีจิตสำนึกต่อสังคมส่วนรวม โดยมุ่งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และมีจิตสำนึกทั้งทางวิชาการและนอกวิชาการ

การพัฒนาศักยภาพนักเรียน ด้านวิชาการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และมีจิตสำนึก ที่แฝงอยู่ในตัวนักเรียนให้ปรากฏออกมาอย่างเต็มขีดความสามารถ นั่นคือ ความเป็นคนเก่ง ใฝ่รู้ใฝ่เรียนและเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีความสุข ซึ่งได้แก่

1. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เกิดจากการฝึกฝนความคิดและการปฏิบัติ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะมีจิตสำนึก (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา) ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความข้อมูล และลงข้อสรุป

2. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การที่นักเรียนมีความรู้สึกรักคิดที่ก่อให้เกิดกิจนิสัยและคุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรมซึ่งได้แก่ความเป็นคนช่างสังเกต ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ และความรอบคอบ เป็นต้น

3. การบรรลุซึ่งสาระสำคัญของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (Facts) มโนคติ (Concepts) และหลักการ (Principles) ซึ่งมีใช้การสอนเนื้อหาวิชา ซึ่ง มีใช้การสอนเนื้อหาวิชา หากแต่มุ่งให้นักเรียนพัฒนามโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านนอกวิชาการหมายถึง การส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความสามารถและพฤติกรรม ทางสังคมที่เสริมความเป็นคนดีและมีความสุข ซึ่งก็คือความมีวินัยและค่านิยมประชาธิปไตยหรือการมีทักษะทางสังคมและจริยธรรม เช่นความสามารถในการทำงานกลุ่ม การเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น การเคารพกฎกติกา ความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ความมีน้ำใจ ความภาคภูมิใจในตนเอง ความรักตนเองและหมู่คณะ เป็นต้น

การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านวิชาการและนอกวิชาการ กระทำได้โดยอาศัยกระบวนการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้คือ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานด้วยตนเองทั้งงานลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ตลอดจนการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(ศูนย์ เหมาะประสิทธิ์. 2540 : 1 - 2)

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข พร้อมทั้งมีจิตสำนึกต่อสังคมส่วนรวมโดยมุ่งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ทั้งทางวิชาการและนอกวิชาการ

การพัฒนาศักยภาพนักเรียน ด้านวิชาการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ ที่แฝงอยู่ในตัวนักเรียนให้ปรากฏออกมาอย่างเต็มขีดความสามารถ นั่นคือ ความเป็นคนเก่ง ใฝ่รู้ใฝ่เรียนและเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีความสุข ซึ่งได้แก่

1. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เกิดจากการฝึกฝนความคิดและการปฏิบัติ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะมิติสัมพันธ์ (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา) ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความข้อมูล และลงข้อสรุป

2. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การที่นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งนึกคิดที่ก่อให้เกิดกิจนิสัยและคุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรมซึ่งได้แก่ความเป็นคนช่างสังเกต ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ และความรอบคอบ เป็นต้น

3. การบรรลุซึ่งสาระสำคัญของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (Facts) มโนคติ (Concepts) และหลักการ (Principles) ซึ่งมีใช้การสอนเนื้อหาวิชา ซึ่ง มีใช้การสอนเนื้อหาวิชา หากแต่มุ่งให้นักเรียนพัฒนามโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านนอกวิชาการหมายถึง การส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความสามารถและพฤติกรรม ทางสังคมที่เสริมความเป็นคนดีและมีความสุข ซึ่งก็คือความมีวินัยและค่านิยมประชาธิปไตยหรือการมีทักษะทางสังคมและจริยธรรม เช่นความสามารถในการทำงานกลุ่ม การเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น การเคารพกฎกติกา ความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ความมีน้ำใจ ความภาคภูมิใจในตนเอง ความรักตนเองและหมู่คณะ เป็นต้น

การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านวิชาการและนอกวิชาการ กระทำได้โดยอาศัยกระบวนการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้คือให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานด้วยตนเองทั้งงานลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ตลอดจนการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 1 - 2)

..... “ การเรียน วิชาเบื้องต้นให้ได้ถูกต้อง รวดเร็ว นั้นไม่มีวิธีใด ที่ได้ผลยิ่งไปกว่าเรียนรู้ จาก ครู ” พระบรมราโชวาท พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช. บทบาท ผู้สอนคือผู้เอื้ออำนวยการเรียนรู้ (Facilitator Teacher) ดังคำกล่าวของ วิชัย วงษ์ใหญ่ ที่ว่า การเรียนการสอนตามสภาพจริงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีส่วนร่วม กระบวนการเรียนรู้ ด้วยตนเอง การฝึกทักษะจากกระบวนการกลุ่มและสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียน ได้พัฒนาศักยภาพของคนให้เจริญเต็มที่ ปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามสภาพจริงผู้สอนจะต้องเป็นผู้กระตุ้นรับผิดชอบวินิจฉัยผู้เรียนและกระบวนการเรียนรู้ คือมีการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ มีความจริงใจ มีความเข้าใจ การยอมรับ มีความฉลาด ปฏิภาณไหวพริบ รวมทั้งมีทักษะการสื่อสาร ระหว่างบุคคล (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2540 : 18 - 19)

กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา กล่าวว่า การสอนโดยคำนึงถึงศักยภาพของเด็กที่ แตกต่างกัน โดยเฉพาะสติปัญญาความรู้ ความสามารถที่เกี่ยวกับภาพตรรกะและคณิตศาสตร์ สมรรถนะทางกาย ดนตรี ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และความสามารถที่จะรู้จัก ตนเอง นั้น ครูมีบทบาทที่สำคัญ ซึ่งในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูที่จะจัดการ เรียนรู้ได้อย่างได้ผล จะต้องมิจิตสำนึกของความเป็นครู มีความรู้พื้นฐานอย่างพอเพียง มีความเข้าใจ ใฝ่รู้และมีวิธีการจัดการเรียนการสอนหลากหลาย ที่จะเกื้อหนุนให้ผู้เรียนที่มี พื้นฐานความรู้ที่ต่าง ระดับความสามารถได้เรียนรู้ตามศักยภาพ (กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา. 2539)

2. บทบาทครู

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ กล่าวว่า ผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษาควรมี บทบาท หรือภาวะหน้าที่ 4 ประการ คือคั่นแบบ ผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้จัดการชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน และนักวิจัยในชั้นเรียน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 18 - 19)

1. คั่นแบบ คือ เป็นแบบอย่างที่ดีทั้งความคิด และทางพฤติกรรม แบบอย่างทาง ความคิด ได้แก่คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ คิดอย่างวิจารณ์ญาณ และแบบ อย่างที่ดีทางความประพฤติ ซึ่งได้แก่ บุคลิกภาพทั้งทางกายและจิต คือมีความกระตือรือร้น และ แคล้วคล่อง พุดจาฉะฉาน และสุภาพ เป็นต้น และมีกิจนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีค่านิยมประชาธิปไตย และมีเมตตาธรรม

2. ผู้อำนวยความสะดวกในชั้นเรียน หรือผู้จัดการชั้นเรียน คือ ครูต้องมีปรัชญา ความเชื่อในความสามารถของนักเรียน ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เน้นการ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนของนักเรียนเป็นกระบวนการกลุ่ม และเน้นการจัดการชั้นเรียนที่เอื้อต่อ การเรียนรู้ที่ต่อเนื่องให้นักเรียนได้ค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยการอ่าน พุด ดูและทำ / ปฏิบัติ และเน้นการจัดการเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้

3. ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ครูต้องมีเทคนิคการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ มีเทคนิคการตั้งคำถาม การหยุดรอ การเสริมต่อการเรียนรู้ เทคนิคการปรับพฤติกรรม และเทคนิคการเสริมแรงทางบวก เพื่อเสริมสร้างสัมพันธภาพกับนักเรียน อันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. นักวิจัยในชั้นเรียน คุณลักษณะของนักวิจัยในชั้นเรียนเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นยิ่งสำหรับครู เพราะจะทำให้ครูปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยครูเป็นผู้ค้นหาข้อบกพร่องและประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบพฤติกรรมและความรู้ตื้นตันนึกคิดของนักเรียนด้วยบทบาทของนักวิจัยในชั้นเรียนจะทำให้ครูเปิดกว้างทางความคิด ไม่คาดหวังว่านักเรียนทุกคนจะเกิดการเรียนรู้ในระดับและอัตราเดียวกัน หากแต่มุ่งพยายามแสวงหากลวิธี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมกับพื้นฐานและธรรมชาติของนักเรียน

การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อสนองความแตกต่างทางสติปัญญาของแต่ละบุคคล ทำได้โดยการจัดการเรียนการสอนที่ชี้ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ คือให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานด้วยตนเอง ทั้งงานในลักษณะกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ตลอดจนการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียนให้เกิดความสนุกเพลิดเพลิน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน คือ เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข และอย่างมีความหมาย อันจะนำไปสู่การเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุข ซึ่งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้กระทำใน 2 ลักษณะ ดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ .2540 : 11)

1. การเรียนรู้ในห้องเรียน มีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกโดยจัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิด ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทักษะทางสังคม นอกจากนี้ยังจัดสภาพสิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น จัดมุมวิทยาศาสตร์ และสื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นต้น

2. การเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน หมายถึง การที่นักเรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทั้งในกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคลจาก

2.1 สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ได้แก่ การเรียนรู้จากธรรมชาติและสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน การเรียนรู้จากรุ่นพี่ เช่น โครงการปลูกพืชสวนครัว การปลูกไม้ดอกไม้ประดับ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2.2 สิ่งแวดล้อมที่บ้านและชุมชนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะเกิดการ เรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัวจากประสบการณ์ที่นักเรียนพบเห็น และสัมพันธ์กับวิถีการดำรงชีวิตในสังคม พร้อมทั้งเชื่อมโยงการเรียนรู้ทางวิชาการกับโลกแห่งความเป็นจริง

3. แผนการสอน

ดังนั้น เพื่อช่วยให้ครูดำเนินการสอนบรรลุจุดประสงค์ ในการจัดการเรียนการสอน ในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนจึงได้จัดรูปแบบการจัดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีองค์ ประกอบของแผนการสอนดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ . 2540 : 5)

1. ศักยภาพที่ต้องการพัฒนา แบ่ง ได้เป็น

1.1 สารสำคัญของความรู้ หมายถึง ข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนพึง ได้รับซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง (Facts) มโนคติ (Concepts) และหลักการ (Principles)

1.2 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หมายถึงพฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝน ความคิดและการปฏิบัติในที่นี้ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อ ความหมาย (ทักษะการสื่อสาร) ทักษะมิติสัมพันธ์ (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปตกับสเปต และสเปตกับเวลา) ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน และทักษะการทดลอง

1.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกรักที่ก่อให้เกิดกิจนิสัย และ คุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง และความรอบคอบ เป็นต้น

1.4 ทักษะทางสังคม และ จริยธรรม (ซึ่งก็คือ ความสามารถและทักษะด้าน นอกวิชาการ) หมายถึง ความสามารถ และการแสดงออกของนักเรียนด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กับเพื่อนและครูได้แก่ การทำงานเป็นกลุ่มความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ความมีน้ำใจ การตรงต่อ เวลา เป็นต้น

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึงข้อความที่มุ่งหวังให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม ที่พึงประสงค์อันเกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอน การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ ใช้หลักการเขียนของแมเจอร์ (Mager) และกานเย่ (Gagne) นอกจากนี้ยังเพิ่มวลีที่บ่งชี้จิตลักษณะ เช่น อย่างกระตือรือร้น อย่างรอบคอบ อย่างสมเหตุสมผล ฯลฯ เพื่อป้องกัน จุดอ่อนในเรื่องการ ขาดความเป็นมนุษย์

3. สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สื่อที่ใช้ในแผนการสอนนี้ประกอบด้วย

3.1 วิธีการ หมายถึง วิธีสอนและเทคนิควิธีที่ครูใช้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งได้แก่ การสอบแบบอภิปราย บรรยาย สาธิต การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (โดยใช้หลักความสมเหตุสมผล โดยการค้นพบอย่างมีการชี้แนะ โดยการทดลองอย่างมีการชี้แนะ) บทบาทสมมติ นิทาน เพลง คำกลอน เป็นต้น

3.2 วัสดุ หมายถึง สื่อที่สิ้นเปลืองซึ่งครูและหรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ ได้แก่ รูปภาพ รูปจำลอง แผนภูมิ ด้วยแก้ว สัตว์ ต้นไม้ ใบงาน แบบฝึก เป็นต้น

3.3 อุปกรณ์ หมายถึง สื่อที่มีลักษณะถาวรซึ่งครู หรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ เช่น กระดานแม่เหล็ก ตู้ปลา เครื่องฉายวิดิทัศน์ เป็นต้น

4. กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะบูรณาการทางการเรียนรู้โดยเน้นการจัดกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียน ได้ฟัง ได้ดู ได้วาดรูป ได้อ่าน ได้ทำผลิตภัณฑ์งาน ได้พูด ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้น (5E) ดังนี้

4.1 ขั้นสร้างความสนใจหรือจูงใจ (Engage) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็นด้วยสนทนา ตั้งคำถามและหรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ เช่น รูปภาพ นิทาน เพลง บทกลอน หรือบททวน มโนคติและประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่เอื้อต่อการเรียนมโนคติใหม่

4.2. ขั้นสำรวจ (Explore) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมซึ่งลักษณะผสมผสานระหว่าง การฟัง การอ่าน การพูด การดูและการกระทำร่วมกัน เพื่อให้ นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นทีมฝึกทักษะทางสังคมและฝึกกิจนิสัย ในการทำงานด้วยความกระตือรือร้น รอบคอบ ซื่อสัตย์ รักษาเวลาและใช้เหตุผล ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมและชี้แนะแนวทาง

4.3 ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายมโนคติด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามตลอด เพื่อให้ นักเรียนอ้างอิงถึงสิ่งที่เคยพยายาลึกฐานความคิดและความเชื่อเกี่ยวกับมโนคตินั้นๆ หรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐานของการอธิบายมโนคติใหม่ๆ นอกจากนี้ครูสามารถช่วยอธิบายขยายความเข้าใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

4.4 ขั้นขยายมโนคติ (Elaborate) เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบว่า นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้มโนคติในสถานการณ์ใหม่ได้หรือไม่ โดยการตั้งคำถามใหม่หรือให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมใหม่หรืออาจให้นักเรียนแสดงความคิดของตนเพื่อยืนยันความคิดและความเชื่อของตน โดยการตั้งคำถามเช่น “ อะไรที่นักเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม ” หรือ “ ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น ”

4.5 **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคการสังเกตหรือตั้งคำถามปลายเปิดหรือใช้แบบวัดหรือแบบฝึก เพื่อหาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนามโนคติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้และทักษะการทำงานกลุ่มของตนเอง เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งศักยภาพทางวิชาการและนอกวิชาการหรือไม่ อย่างไร

5. **ข้อเสนอแนะ** เป็นส่วนที่ให้คำแนะนำ แก่ครูผู้สอนว่า ควรจัดเตรียมสิ่งใดไว้ล่วงหน้า และชี้แนะว่าครูสามารถปรับแต่งแผนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพโรงเรียน ชุมชนและนักเรียน นอกจากนี้ยังระบุชื่อหน้าหนังสือที่ครูสามารถนำมาใช้ประกอบการสอน

6. **สรุปผลการสอน** เป็นส่วนหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องเขียนสรุปผลการสอนว่าได้ผลเป็นเช่นใด โดยประเมินความสามารถและทักษะทางวิชาการและนอกวิชาการของนักเรียน นอกจากนี้ครูต้องประเมินตนเองว่ามีจุดเด่น - จุดด้อย อะไรบ้าง เพื่อจะได้แก้ไขและปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

นอกจากตัวแผนการสอนแล้ว ในท้ายแผนการสอนแต่ละแผนจะมีใบงาน แบบฝึก เพลง นิทาน คำกลอน ตลอดจนคำอธิบายต่าง เป็นต้น เพื่อให้เพื่อนครูเกิดความเข้าใจและสามารถใช้แผนการสอนได้อย่างสะดวกขึ้น ดังนั้นในฐานะที่เป็นครูเราควรร่วมมือกันเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาเด็กไทยให้มีศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ ไม่ด้อยกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศไทยของเราสืบไป

4. **การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์** ประกอบด้วยแนวทาง 2 ด้าน ดังนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 17-18)

1. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ยึดแนวการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้เครื่องมือและเทคนิควิธีต่าง ๆ อาทิ แบบทดสอบย่อยเป็นระยะ หรือแบบทดสอบที่ใช้หลักสูตรเป็นฐาน (Curriculum based test) พอร์ตโฟลิโอ (Portfolio) การสอบถาม การสังเกตการสัมภาษณ์ ทัศนศึกษา หรือเทปบันทึกเสียง เพื่อค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาของนักเรียน และเพื่อประเมินความก้าวหน้าและศักยภาพ ในการเรียนรู้ของนักเรียนทาง วิชาการและนอกวิชาการ ดังนี้

1.1 ประเมินต้องกระทำในภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

1.2 ยิ่งประเมินมาก ๆ หรือบ่อย ๆ ได้ใกล้เคียงกับสภาพการณ์จริงเท่าไรก็จะค้นพบข้อบกพร่องและศักยภาพของนักเรียนได้มากและตรงยิ่งขึ้นเท่านั้น

1.3 เน้นการวัดและประเมินกระบวนการควบคู่ ไปในผลลัพธ์หรือคำตอบ

1.4 ให้นักเรียนมีโอกาสนสะท้อนความรู้สึกรู้สึกต่อผลงานและการเรียน

ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องเป็นผู้วางแผนออกแบบและดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นระยะ ๆ อย่างสม่ำเสมอหรือก็คือครูต้องทำหน้าที่ของนักวิจัยในชั้นเรียน เพื่อค้นหาความสามารถ พฤติกรรมและค่านิยมของนักเรียน

2. การประเมินผลการสอนของครู เน้นการประเมินคุณภาพการสอนของครูที่กระทำด้วยตนเอง (Self evaluation) โดยมีดัชนีบ่งชี้คือตัวนักเรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ พฤติกรรมและค่านิยมตามเป้าประสงค์หรือไม่ ดังนั้น ทุกครั้งที่ครูสอนควรเขียนสรุปผลการสอนของตนเองในแต่ละครั้งหรืออาจใช้การนิเทศภายใน โดยให้เพื่อนครูหรือผู้บริหารเข้าสังเกตการสอน โดยควรยึดหลักการนิเทศแบบสร้างสรรค์

ด้วยลักษณะวิธีการดังกล่าวข้างต้น จะพบว่า การวิจัยปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนมีรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีกระบวนการอันต่อเนื่อง ซึ่งเป็นแนวทางในการปฏิบัติการสอนของครูที่คืออย่างยิ่ง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีตรรกนิยม Constructivism

1. แนวคิด

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีตรรกนิยม Constructivism กับ การเรียนการสอน ซึ่งมีนักปรัชญาได้กล่าวแนวคิดไว้ดังนี้

มาร์ติน (พิมพ์พันธ์ เศษะคุปต์ . 2541 : 1 ; อ้างอิงมาจาก Martin et. al , : 1994 : 44) ระบุว่า ทฤษฎีตรรกนิยม เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่า ความรู้สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบาย

พิมพ์พันธ์ เศษะคุปต์ (2541 : 3) กล่าวว่า ทฤษฎีตรรกนิยม เป็นทฤษฎีหรือแนวคิดปรัชญาที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเองซึ่งเป็นแนวคิดที่ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาซึ่งไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure หรือ Schema) ที่มีอยู่เดิมทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) จากนั้นแรงจูงใจจะช่วยให้ผู้เรียนพยายามคิดอย่างไตร่ตรอง หรือกระทำอย่างไตร่ตรอง (Reflection) จนสามารถนำไปสู่ การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive restructure) ที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือขจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้ ความรู้ใหม่ที่ได้สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นความรู้ที่สร้างด้วยตนเอง (Construct) โดยที่ผู้สอนไม่ได้เป็นผู้สร้างให้

สูนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540:10-11) กล่าวว่า เป็นแนวคิดของกลุ่ม สร้างสรรค์นิยม ที่เน้นการพิจารณาตนเอง และการนำตนเองเป็นรูปแบบการคิดเชิงพัฒนา คือให้ผู้เรียนค้นพบทางเลือกที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นการจัดการสอนที่ดี มนุษยสัมพันธ์ที่ดี ให้ผู้เรียนร่วมกันสร้างกฎเกณฑ์การปฏิบัติและค่านิยมของตนเอง ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและภาคภูมิใจในตนเองสูงมีทักษะทางสังคมที่ดี มีวินัยในตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างฉับไวและลดความขัดแย้งของกลุ่มได้

สูนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2542) กล่าวว่า ทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม มีรากฐานมาจากกลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism) โดยกลุ่มนักวิจัยด้านการเรียนรู้ของเด็ก มีเป้าหมายที่จะค้นหาว่า เด็กเกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างไร จึงเป็นกลุ่มที่มีแนวทฤษฎีซึ่งพลิกโฉมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางได้อย่างเป็นรูปธรรม

นักสรรคนิยมมีความเชื่อพื้นฐานว่า “ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตที่ได้รับ เพื่อค้นหาความจริง” ด้วยเหตุนี้ บรูค และบรูค (Beach and Reinhartz,1997. Exciting Brook and Brooks.1993) จึงกล่าวยืนยันว่า “ การปฏิรูปการศึกษาจะบังเกิดขึ้น ต้องเริ่มด้วยการตอบคำถามที่ว่า “นักเรียนรู้อะไรและครูจะสอนอย่างไร”

2. หลักการ

2.1 หลักการของทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม

ทฤษฎีสร้างสรรค์นิยมมีหลักการ 3 ประการ (สูนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2542 : อ้างอิงจาก Abruscato , 1996)

1. คนเราจะไม่รู้อย่างแท้จริงว่าโลกเป็นอย่างไร คนแต่ละคนจะสร้างความเชื่อเกี่ยวกับโลกหรือสิ่งต่าง ๆ ขึ้นจนเชื่อว่าเป็นความจริง (reality)

2. คนๆ หนึ่งมีความเชื่อเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่หากได้รับข้อมูลหรือสถานการณ์ใหม่เพิ่มเติมเขาอาจจะเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่มีอยู่เดิมได้

3. คนเราสร้างความจริงบนพื้นฐานของความเชื่อที่มีอยู่ก่อนแล้ว ความสามารถในการให้เหตุผล และความปรารถนาที่จะประสานความเชื่อกับสิ่งที่สังเกตได้เชิงประจักษ์

ดังนั้น จากหลักการพื้นฐานทางทฤษฎี 3 ประเภท ดังกล่าวนักสรรคนิยมจึงถือว่ากุญแจสำคัญของการให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโลกที่เขาอยู่ได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำให้ประสบการณ์ใหม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม หรือก็คือ ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยการเชื่อมต่อระหว่างการเรียนรู้ที่มีอยู่แล้ว (ความรู้และประสบการณ์เดิม) กับการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ โดยผู้เรียนเป็นผู้เปรียบเทียบสารสนเทศใหม่กับความเข้าใจที่มีอยู่เดิมจนในที่สุดเกิดความเข้าใจใหม่

จากหลักการของทฤษฎีสรรคณิยมีผู้วิจัยพบว่าสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้โดยการกระตุ้นความรู้ในตัวนักเรียนที่มีประสบการณ์เดิมออกมาและสร้างความสนใจนำไปสู่ประสบการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการทดลอง การปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็นความรู้ที่ยั่งยืนเกิดขึ้นในตัวนักเรียน

2.2 คุณลักษณะของทฤษฎีสรรคณิยมี นักทฤษฎีสรรคณิยมีข้อตกลงร่วมกัน 4 ประการเกี่ยวกับคุณลักษณะของทฤษฎีสรรคณิยมี ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้ (ฐนีย์ เหมะประสิทธิ์. 334 : 2542)

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างและค้นพบหรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง : ผู้เรียนอาศัยประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ การดู ฟัง อ่าน เขียน และปฏิบัติ / ทำ
2. การเรียนรู้ใหม่จะเกิดขึ้นขึ้นอยู่กับความเข้าใจในบทเรียนปัจจุบัน ผู้เรียนอาจมีความรู้และประสบการณ์เดิมที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุนหรืออาจขัดขวางเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้นครูต้องจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์และสร้างความเข้าใจในบทเรียน
3. การเรียนรู้จะเกิดได้สะดวกเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม : ผู้เรียนต้องร่วมกันคิดปฏิบัติและสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม (group process) หรือการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning)
4. การเรียนรู้อย่างมีความหมาย (meaningful learning) จะต้องคำนึงงานภายใต้การปฏิบัติในสภาพจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุด : การจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพจริงหรือใกล้เคียงจะส่งผลทำให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจอย่างแท้จริงมากกว่าความรู้ที่เกิดจากความจำ นั่นคือต้องให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง โดยการปฏิบัติและโดยการคิดทางจิตใจ (hands –on and minds-on experience)

จากสิ่งที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคณิยมีผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ในตัว โดยใช้ความคิดและการปฏิบัติการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้ เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่และเป็นการเชื่อมโยงและขยายความคิด โดยอาศัยปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนได้ประสบการณ์ขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง

3. บทบาทของครูวิทยาศาสตร์กับการสอนตามทฤษฎีสรรคณิยมี

ครูวิทยาศาสตร์ผู้เลื่อมใสในแนวคิดของนักสรรคณิยมี จะต้องมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ควรมีบทบาทดังนี้

3.1 ผู้นำเสนอกิจกรรม (Presenter) คือครูลดการบรรยาย แต่เป็นผู้สาธิตและเสนอกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียน พร้อมทั้งสร้างทางเลือกให้นักเรียนแต่ละคนได้รับประสบการณ์ตรง

3.2 ผู้สังเกต (Observer) คือเป็นผู้สังเกตการปฏิบัติงานของนักเรียน ซึ่งสะท้อนถึงความคิดของนักเรียน สังเกตปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนและนักเรียนกับครู เพื่อที่จะจัดทางเลือกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

3.3 ผู้ตั้งคำถามและผู้เสนอปัญหา (Question Asker and Problem Poser) คือเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ โดยการตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความคิดของผู้เรียนและนำเสนอข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนามโนมติ

3.4 เป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ (Environment Organizer) คือเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยสร้างบรรยากาศจัดกิจกรรมที่เหมาะสมและให้อิสระแก่นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม

3.5 ผู้ประสานการประชาสัมพันธ์ (Public Relation Coordinator) คือเป็นผู้กระตุ้นและสนับสนุนการรวมกลุ่มของนักเรียนและยอมรับความหลากหลายของนักเรียนภายในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาสัมพันธภาพในหมู่เพื่อนพร้อมทั้งชี้แจงและให้ความรู้ความเข้าใจแก่บุคคลอื่น ๆ เกี่ยวกับผลประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการสอนตามทฤษฎีสรคณนิยม

3.6 ผู้รวบรวมข้อมูลทางการเรียนรู้ (Documenter of Learning) คือเป็นผู้ตรวจสอบและวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน อันได้แก่ การสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3.7 ผู้สร้างทฤษฎี (Theory Builder) คือเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ และได้สร้างความรู้ด้วยแบบแผนอย่างมีความหมาย

4. การสอนแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีสรคณนิยม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีสรคณนิยม ครูควรออกแบบให้มีลักษณะดังนี้

4.1 ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูต้องออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าอย่างผสมผสานกัน จนก่อให้เกิดการลงมือปฏิบัติ

4.2 กิจกรรมการเรียนรู้ควรเชื่อมโยงกับประสบการณ์ หรือพื้นความรู้เดิมของนักเรียน อันจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้เร็วและง่ายขึ้น

4.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีเป็นโลกแห่งความเป็นจริงหรือใกล้ความเป็นจริงมากที่สุด เพราะจะทำให้เกิดความเข้าใจได้แจ่มชัดและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสมและเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

4. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมกลุ่มเล็ก เพื่อให้นักเรียนแลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิดและทัศนคติ ตลอดจนทักษะทางสังคม การจัดกิจกรรมกลุ่มควรมีนักเรียนกลุ่มละ 4- 6 คน โดยกิจกรรมกลุ่ม ไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทุกกลุ่ม ทั้งนี้เพราะ

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มอาจมีความรู้พื้นฐานไม่เท่าเทียมกัน
- 2) นักเรียนแต่ละกลุ่มอาจมีกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่มีความสามารถและความถนัด และความสนใจไม่เท่ากัน
- 3) ครูต้องการใช้เวลากับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นพิเศษ
- 4) ครูต้องให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงาน (ที่เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มซึ่งไม่เหมือนกัน) มาแลกเปลี่ยนกัน
- 5) สื่ออุปกรณ์มีน้อย หรือหายาก หรือราคาแพง

5. บรรยากาศของห้องเรียนตามทฤษฎีสรรคินิยม

บรูคส์ และบรูคส์ (Brook and Brooks. 1993) ได้เปรียบเทียบบรรยากาศของห้องเรียน ระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีสรรคินิยมและการสอนแบบดั้งเดิม ดังตารางต่อไป

การเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมของนักเรียนที่สอนแบบดั้งเดิมกับแบบสรรคนิยม

ห้องเรียนแบบดั้งเดิม	ห้องเรียนแบบสรรคนิยม
<ol style="list-style-type: none"> 1. นำเสนอหลักสูตรจากส่วนย่อยไปสู่ส่วนรวมด้วยการเน้นทักษะพื้นฐาน 2. ยึดหลักสูตรเป็นเป็นหลัก คือเน้นเนื้อหาสาระตามหลักสูตรกำหนด 3. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการใช้ตำราและแบบฝึกหัด 4. นักเรียนเหมือน“ กระดานชนวนที่ว่างเปล่า” ซึ่งครูจะเป็นผู้บันทึกหรือจารึกความรู้ในกระดานชนวน 5. ครูทำหน้าที่บอกความรู้เพื่อให้นักเรียนซึมซับ 6. ครูมุ่งค้นหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อตรวจสอบงานนักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ 7. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนแยกจากการสอนและใช้การทดสอบเป็นหลัก 8. นักเรียนปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นำเสนอหลักสูตร โดยรวม ไปสู่ส่วนย่อยโดยเน้นมโนคติสำคัญ / หลัก 2. ให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับการให้นักเรียนตั้งคำถามและแสวงหาคำตอบ 3. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการใช้แหล่งข้อมูลและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย 4. นักเรียนเป็นหลักคิดที่เป็นผู้ค้นพบทฤษฎี 5. ครูทำหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้และเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน 6. ครูมุ่งค้นหาแนวคิดของนักเรียนเพื่อที่จะเข้าใจมโนคติของนักเรียน อันจะเป็นประโยชน์ในการจัดบทเรียน 7. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะควบคู่ไปกับการทดลอง เกิดขึ้น โดยผ่านการสังเกต การปฏิบัติงานของนักเรียนและการแสดงผลงานและเพิ่มผลงานของนักเรียน 8. นักเรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม

จากที่ได้ศึกษาทฤษฎีสรรคณิคมแล้ว พอสรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืนด้วยผู้เรียนได้เป็นผู้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ที่มีพื้นฐานความรู้จากประสบการณ์เดิมนำมาพัฒนาเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ใหม่ทำให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่มีแบบแผนอย่างมีความหมาย ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ อันจะไปสู่การมีเจตคติที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์และสร้างพฤติกรรมที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม อันจะนำไปสู่เป็น คนดี คนเก่ง และมีความสุข

3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ความหมาย

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบนั้นมีลักษณะทั่วไปเช่นเดียวกับระบบการทำงานอื่น ๆ คือ ประกอบด้วย ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) และผลลัพธ์ (Output) (สุจินต์ วิศวธีรานนท์. 2527: 91 –93)

1. ตัวป้อนในระบบการเรียนการสอนหมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหาวิทยาศาสตร์ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

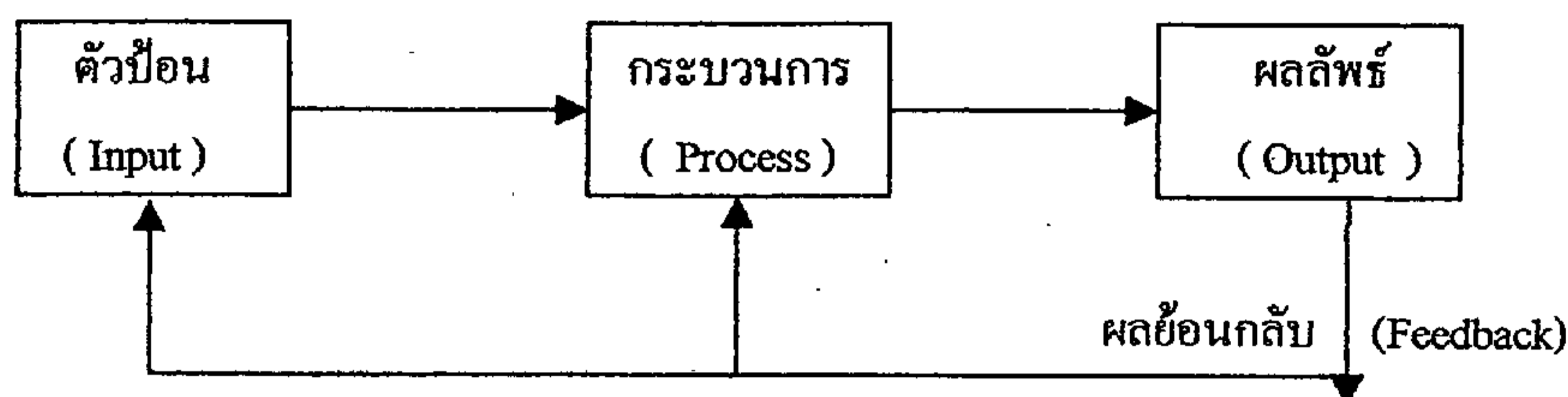
2. กระบวนการในกระบวนการเรียนการสอน หมายถึงกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนใหญ่ ๆ 2 ส่วน อันได้แก่

1) การทดลอง การอภิปราย การรับฟังคำบรรยาย การทำรายงานผลการทดลอง การแก้ปัญหา และการถาม – ตอบคำถาม เป็นต้น

2) บทบาทและกิจกรรมของผู้สอน คือ การจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ และวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเรียนตลอดจนช่วยเหลือนักเรียนให้อภิปรายและสรุปประเด็นสำคัญ เป็นต้น

3. ผลลัพธ์ในระบบการเรียนการสอนหมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทักษะและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนจะประเมินผลได้โดยการตรวจสอบพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่าเป็นไปตามเกณฑ์และเงื่อนไขของวัตถุประสงค์หรือไม่และจากผลลัพธ์นี้จะเป็นข้อมูลย้อนกลับ ไปพิจารณาปรับปรุงองค์ประกอบและขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

จากสิ่งที่ได้กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นเป้าหมายสูงสุดในการจัดการเรียนการสอน ก็คือ ผลลัพธ์ (Output) ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบของระบบที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แสดงองค์ประกอบของระบบ

แหล่งที่มา : สุจินต์ วิศวธรานนท์ (2527: 91)

ดังนั้นจึงเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จุดมุ่งหมายสำคัญก็คือเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั่นเองซึ่งมีผู้ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) คือ คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2529 : 29)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้รับจากกระบวนการเรียนการสอนเป็นความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมอง ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ

(พิมพ์พันธ์ เศรษฐกุล. 2530 : 29 ; อ้างอิงมาจาก Eysenck, Arnold and Mell. 1972 : 16 ; วิรัช วรรณรัตน์. 2539 : 18)

2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถนำมาประกอบ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ก็คือส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้าสืบเสาะตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้ ความรู้นั้นก็จะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปได้ดังนี้ (สมจิตร สวชนไพบูลย์. ม.ป.ป. : 2 - 9 ; อำนวย รุ่งรัมย์. 2525 : 4 - 8 ; สุจินต์ วิศวธรานนท์. 2530 : 32 - 34 ; อ้างอิงมาจาก Klopfer, In Bloom. 1971: 566 - 657; สุรางค์ สากร. 2537 : 36 - 40)

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Fact) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะถูกจัดให้เป็นประเภทข้อเท็จจริงนั้น ได้แก่ ความรู้ที่ได้จากการสังเกตวัตถุ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ มีทั้งสามารถสังเกตได้โดยตรงและทางอ้อม กรณีที่สังเกตโดยทางอ้อมจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการสังเกต และหลักสำคัญของความรู้ประเภทนี้อีกอย่างหนึ่งก็คือ ความรู้ที่จะจัดว่าเป็นข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ จะต้องเป็นความจริงเสมอไม่ว่าจะถูกทดสอบกี่ครั้งก็ตามย่อมได้ผลเหมือนเดิม ทั้งนี้เมื่ออยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ

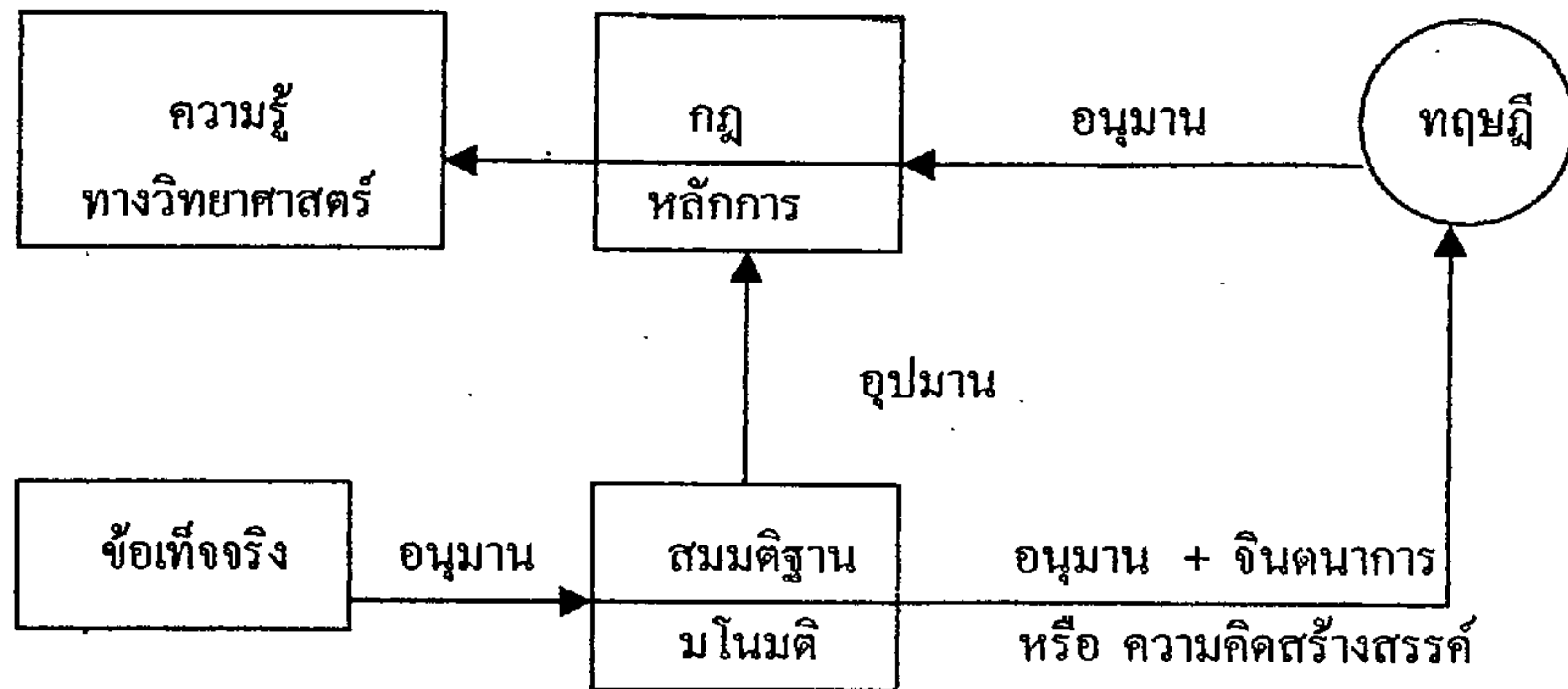
2. ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (Concept) หมายถึง ความคิดหลักของคนเราที่มีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ กล่าวคือ เมื่อเราดำเนินการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ จะก่อให้เกิดการรับรู้ (Perception) สามารถแยกความเหมือน ความแตกต่าง สรุปประมวลลักษณะที่สำคัญ ๆ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งนั้น ๆ สร้างเป็นความคิดหลักในรูปที่แสดงถึงความเข้าใจ ทำให้สามารถนำไปใช้ในการบรรยาย อธิบายหรือพยากรณ์วัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ ฉะนั้น มโนคติของแต่ละบุคคลอาจจะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และวุฒิภาวะของบุคคลนั้น ๆ เป็นสำคัญ

3. ความรู้เกี่ยวกับหลักการ (Principle) เป็นกลุ่มของมโนคติที่มีสัมพันธ์กัน สามารถสรุปเป็นความรู้ที่นำไปใช้เป็นหลักในการอ้างอิงและพยากรณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องได้

4. ความรู้เกี่ยวกับกฎ (Law) คือ หลักการนั่นเองแต่เป็นหลักการที่มีความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลและอาจเขียนสมการแทนได้กฎส่วนใหญ่มาจากการอุปมานข้อเท็จจริง (Induction) โดยการนำข้อเท็จจริงทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกันมารวมกันเป็นมโนคติ เป็นหลักการจนถึงการยอมรับเป็นกฎ แต่มีบางกฎ เช่นกันที่ได้มาโดยการอนุมาน (Deduction) จากทฤษฎี

5. ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี (Theory) เป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น โดยการยอมรับกันทั่วไปในการที่จะอธิบาย กฎ หรือหลักการ และนำไปใช้พยากรณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในขอบเขตของทฤษฎีนั้น ๆ เพราะลำพังตัวของกฎหรือหลักการไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวเองได้

6. สมมติฐาน (Hypothesis) เป็นข้อความซึ่งนักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง สมมติฐานใดจะเป็นที่ยอมรับหรือไม่ขึ้นอยู่กับหลักฐานเหตุผล ที่จะสนับสนุนหรือคัดค้านทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นข้อเท็จจริง มโนคติ สมมติฐาน หลักการ กฎ ทฤษฎีทั้ง 6 ประเภทนี้ จะเห็นว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันเป็นอย่างดี ดังสรุปไว้เป็นแผนภูมิดังนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
แหล่งที่มา : สมจิต สวชนไพบูลย์ (ม.ป.ป. : 9)

3. การวัดผลและประเมินผล

การตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Concept) สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นการวัดผลพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยซึ่งบลูมและคณะ (Benjamin S Bloom) แบ่งออกเป็น 6 ระดับต่อไปนี้ (กิตติชัย สุชาติโนบล.2541 : 35; อ้างอิงมาจาก Benjamin S.Bloom 1950 :7)

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถระลึก หรือจดจำแนวคิด หรือข้อความจริงต่าง ๆ หรือเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองหรืออาจสามารถแปลความหมาย ตีความและขยายความของเรื่องได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หรือหลักวิชาที่เรียนมาแล้ว ในการสร้างสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์คล้ายคลึงกันได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุสิ่งของ เพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความระหว่างส่วน ระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรารู้หรือประสบการณ์มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูง กว่าเดิม

6. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรียนรู้หรือประสบการณ์ มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 พฤติกรรม ไปสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่ง ได้แก่ด้าน ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจัดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาในบทเรียนที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย

ผลงานวิจัย

ประธานพร แจ่มเจริญทรัพย์ (2535 : 62) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ข่าวดูและเหตุการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอน โดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น กับการสอนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนที่สอนโดยทักษะกระบวนการ 9 ขั้น สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

โอบุบันมีและบาโลกัน (สุมาลี คำรงไชย. 2537 : 67 – 68 ; อ้างมาจาก Odubunmi and Balogun. 1991 : 213 – 224) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ผลของวิธีสอนแบบปฏิบัติการในห้องทดลองและวิธีการสอนแบบบรรยายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความจำ ในการบูรณาการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 210 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 105 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับบูรณาการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (ATFISS) ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ ความเข้าใจในการบูรณาการวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการในห้องทดลองกับนักเรียน ที่ได้รับการสอนแบบบรรยายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ สมิท (Smith. 1994 : 2528 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของวิธีสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนทั้งบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่าการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์

โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการตอบแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

อภิรดี อังคทะวานิช (2537 : 51 –53) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนเรื่อง น้ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนด้วยหน่วยการเรียน การสอนกับการสอนปกติ ดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองเรียน โดยใช้การสอนด้วยหน่วยการเรียน กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การสอนปกติ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้หน่วย การเรียนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนต่อการเรียนรู้ ซึ่งมีผลต่อการจดจำ นักเรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ความหลากหลายในเรื่องสื่อการเรียนในเรื่องสื่อการสอน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ได้ดี อีกทั้งยังได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนการสอน เป็นการเสริมแรงสำหรับนักเรียนที่ทำการสอนแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ด้วยเหตุผลและข้อดีการใช้การสอนด้วยหน่วยการเรียนดังกล่าว จึงเป็นผลให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนด้วยหน่วยการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้การสอนปกติ

สมศรี ต้นปี (2538 : 87 - 92) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนแบบมโนธรรมสำนึกกับวิธีสอนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมศรี จันทร์รุ่งมณีกุล (2539 : 122 -130) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา และเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดพัฒนาแบบยั่งยืน พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กิตติชัย สุชาติโนบล (2541 : 98 – 102) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครู ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับแก้ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นั้น มีความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัว ของนักเรียนได้ และขึ้นอยู่กับวิธีสอนที่แตกต่างกันที่ครูผู้สอนใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์สามารถเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมระดับสติปัญญา ของผู้เรียนและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมาย

วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงความรู้อย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วยกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในแสวงหาความรู้หรือค้นหาคำตอบ ของปัญหาอีกด้วย ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ความรู้ความสามารถนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไป แก้ปัญหาในการเรียนและในชีวิตประจำวันได้ (สส.วท. 2542 : 4)

คำว่า “ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ” นั้น มีนักการศึกษาและผู้สนใจทั้งใน ประเทศไทยและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายและแสดงความคิดเห็นไว้หลายประการ ซึ่งพอสรุป ได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝน ความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและรอบคอบ รวมทั้งความรับผิดชอบ จนมีความชำนาญ คล่องแคล่ว ในการใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งฝึกฝนจนเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนและสามารถนำไปใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (สุนีย์ คล้ายนิล.2535 : 10 : กิตติชัย สุราตีโนบล .2541 : 58)

2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526 : 1-2) ได้รวบรวม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคม เพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐ อเมริกาปรับปรุงภาษาให้เหมาะสม โดยแบ่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 13 ทักษะ จัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (นียา วิชัยดิษฐ์ .2538 : 30)

1. ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (Basic Process Skills) ได้แก่ ทักษะ

1) การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือ เหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิด เห็นของผู้สังเกตลงไป

2) การวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

3) การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ก็ได้

4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา
(Space-space Relationship and Space/time Relationship)

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาวและความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุ ที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

5) การคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือค่าเฉลี่ย

6) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำใหม่ โดยหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภท และ จำนวนหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้นโดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไคอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7) การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยเหลือความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คืออธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8) การพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎหรือทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุปการพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบคือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

2. ทักษะเชิงซ้อน (Integrated Process Skills)

9) การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี มาก่อน

10) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องทดลอง) ได้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายและขอบเขตคำหรือตัวแปร ต่าง ๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

11) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and Controlling Variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลอง ว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงทำให้เห็นว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12) การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือทดลองสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนคือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง ๆ เพื่อกำหนดวิธีการทดลอง อุปกรณ์ / หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลองจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจากการทดลองจริง

12.3 การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. ออกแบบทดลอง โดย

1.1 กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมด้วย

1.2 ระบุอุปกรณ์ / หรือสารเคมี ซึ่งจะต้องใช้ในการทดลองได้จริง

2. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
3. บันทึกการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายทักษะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะ การคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง หรือที่มีอยู่ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมาย หรือสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

กล่าวได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว จึงเป็นวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพราะมีความสำคัญที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรฝึกฝน ให้นักเรียนระดับประถมศึกษาทุกคนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทางสติปัญญา และเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่าของประเทศต่อไปในอนาคต

3. ระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กประถมศึกษา

ระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะมีความยากง่าย และความซับซ้อนไม่เท่ากัน โดยจะเริ่มจากทักษะง่ายไปสู่ทักษะยากขึ้นตามสติปัญญาและความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ฉะนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กประถมศึกษาในชั้นใดก็จะต้องยอมรับในหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ

1. หลักการข้อที่ 1 กระบวนการทักษะทั้ง 13 ทักษะ เป็นทักษะที่สำคัญ และจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องฝึกฝนให้เด็กทุกคน และทุกระดับชั้นให้เกิดการเรียนรู้

2. หลักการข้อที่ 2 เด็กแต่ละชั้นมีระดับของวุฒิภาวะไม่เท่ากันด้วยเหตุผลดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลต้องคำนึงความยากง่ายของทักษะแต่ละระดับ และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กเป็นสำคัญ

(นียา วิชัยดิษฐ์. 2538 : 38)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนอย่างยิ่งซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

มณฑา นิระดับ (2534 : 6) ได้ศึกษาผลของชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุมสอนโดยไม่ใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้ชุดการสอน อย่างมีนัยสำคัญ .05

ประสาน วัฒนประดิษฐ์ (2533 : 52 - 53) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอน โดยวิธีค้นพบด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่สอน โดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

บรรรักษ์ แพงถิ่น (2539 : 101) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุริยาอุทัย จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 78 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 39 คน เรียนโดยใช้ชุดการสอนที่จัดกิจกรรมให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองและกลุ่มควบคุม จำนวน 39 คน เรียนโดยวิธีสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน

4. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุมต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความคงทนในการเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิลเลน (Gillen, 1991 : 125 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การประเมินผลของโปรแกรม ทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาให้สูงขึ้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 1 ถึงเกรด 3 จำนวน 626 คนและเกรด 4 ถึงเกรด 5 จำนวน 797 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (BAPS) ในระดับชั้นประถมศึกษาเกรด 1 ถึงเกรด 3 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์(SPA) ในระดับชั้นประถมศึกษา เกรด 4 ถึงเกรด 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทำ คะแนนแบบทดสอบได้ดีทั้ง 2 แบบ ซึ่งแสดงว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาเกรด 4 ถึง เกรด 5 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากงานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์นั้น สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้เป็นอย่างดี และยังทำให้ ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ครูผู้สอนยัง สามารถเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการฝึกในเรื่องการอยู่ร่วมในสังคมและ การทำงานเป็นกลุ่มอย่างดียิ่ง

5. เอกสารเกี่ยวกับทักษะทางสังคม

1. ความหมายของทักษะทางสังคม

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคำว่า ทักษะทางสังคม พบว่า มีผู้ให้ความหมายของ ทักษะทางสังคมไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2538 : 33) ทักษะทางสังคม หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะอยู่ร่วมกัน โดยต้องร่วมกันคิด ร่วมกันตัดสินใจ ร่วมลงมือ กระทำอย่างชาญฉลาดและปฏิบัติตนจนเป็นนิสัย จนทำให้เกิดผลดีต่อกลุ่มหรือสังคมและเกิด ความภูมิใจต่อผลการกระทำของตน

วาริ ถิระจิตร (2530 : 7) กล่าวถึงความหมายของทักษะทางสังคมว่า หมายถึง การรู้จักอยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกัน รู้จักให้และการรับ การรู้จักความรับผิดชอบ รู้จักผลัด เปลี่ยนเวร รู้จักเคารพสิทธิของผู้อื่นและมีความสำนึกต่อสังคม อันได้แก่การอยู่ร่วมกันในสังคม และการรู้สึกที่ดีต่อสังคมเป็นต้น ส่วนความหมายอีกแง่หนึ่งของทักษะทางสังคม คือทักษะที่ทำให้ มนุษย์ในแต่ละคนซึ่งเป็นหน่วยหนึ่งของสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุขและเป็น ประโยชน์แก่สังคมนั้น ๆ

ศูนย์ เหมะประสิทธิ์ (2540 : 6) กล่าวถึงทักษะทางสังคมไว้ว่า คือความสามารถ และการแสดงออกของนักเรียนด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนและครูซึ่งได้แก่ การทำงานเป็นกลุ่ม ความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ความมีน้ำใจ การตรงต่อเวลา เป็นต้น

จากความหมายทักษะทางสังคมที่นักวิชาการได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าทักษะทางสังคม หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกในการปฏิบัติตนเป็นกิจนิสัยในการยอมรับซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรู้จักการให้และการรับ ซึ่งเป็นประโยชน์ที่จะนำไปสู่ความสงบสุขในการดำรงชีวิตประจำวัน ก่อให้เกิดความสามัคคีในประชาชาติต่อไป

2. ความสำคัญของทักษะทางสังคม

สุขุมาล เกษมสุข (2536 : 10-11) กล่าวถึงความสำคัญของทักษะทางสังคมว่า ทักษะทางสังคมเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อมนุษย์ เพราะไม่สามารถจะอยู่ได้ตามลำพัง ต้องมีเพื่อน มีกลุ่มสังคม ที่จะดำรงชีวิตอยู่ร่วมกัน ตั้งแต่สังคมเล็ก ๆ ในครอบครัว ขยายออกไปเป็นสังคมโรงเรียน สังคมในอาชีพ จนถึงสังคมชุมชน ประเทศและโลกทุกกลุ่มสังคมต้องมีการติดต่อสัมพันธ์พึ่งพาอาศัยกัน ซึ่งต้องอาศัยทักษะทางสังคม มีความสำคัญทั้งทางด้านส่วนบุคคล และ ด้านสังคมความสำคัญทางด้านบุคคล ทักษะทางสังคมเป็นทักษะที่จะช่วยให้บุคคลสามารถดำรงชีวิต อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งสภาพสังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปมากเท่าไร ทักษะทางสังคมซึ่งมีความจำเป็นมากขึ้นเท่านั้นบุคคลจะต้องมีความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น สามารถสื่อความคิดและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นต่อตนเองและสังคมได้ สามารถปรับตัวได้ในทุกสภาพแวดล้อม สิ่งเหล่านี้เป็นทักษะที่จะช่วยให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและมั่นคง ความสำคัญทางด้านสังคม สิ่งใดมีสมาชิกเป็นผู้ที่มีทักษะมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกัน สามารถทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยสันติวิธีสมาชิกรู้จักเสียสละประโยชน์ส่วนตน เพื่อประโยชน์ส่วนร่วม มีความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาสังคมที่ตนอยู่ สังคมนั้นย่อมเป็นสังคมที่สงบสุข มีความเจริญมั่นคง แต่ถ้าสังคมใดมีทักษะทางสังคมตรงกันข้าม สมาชิกขาดทักษะทางสังคม สังคมนั้นย่อมมีปัญหาไม่สงบสุขและมีแต่ความเสื่อมทักษะทางสังคม ในโรงเรียน

โรงเรียนเป็นสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อการฝึกฝนทักษะทางสังคมของนักเรียนเป็นอันมาก ที่โรงเรียนนักเรียนจะเรียนรู้จากการมีความสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ครู บุคลากรอื่น ๆ ของโรงเรียน รู้จักการมีมารยาทที่เหมาะสมกับกาลเทศะและบุคคล ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน หรือ การทำงานกลุ่ม นักเรียนจะได้รับการปลูกฝังให้มีความเป็นประชาธิปไตย รู้จักการเรียนและการทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน รู้จักการรับผิดชอบ รู้จักรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน รู้จักการแสวงหาความรู้ การสื่อความหมาย การคิดแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ ประโยชน์แก่ส่วนรวม มีความอดทน เสียสละ นับว่านักเรียน จะได้รับการฝึกทักษะทางสังคม ทางด้านคุณธรรมและความสามารถครู เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการปลูกฝัง และสร้างเสริมทักษะทางสังคมให้แก่ นักเรียน นักเรียนที่ขาดทักษะทางสังคม เมื่อมาโรงเรียนแล้วไม่มีความสุข จึงไม่ยอมมาโรงเรียนเพราะเข้ากลุ่มกับเพื่อนไม่ได้ ครูต้องช่วยโดยศึกษา สังเกต นักเรียนในชั้น เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนคนใดมีปัญหาครูจะช่วยเหลือได้ โดยการทำให้ นักเรียนคนนั้นเป็นที่ ยอมรับของเพื่อน ๆ เช่น ให้เขาแสดงความสามารถที่เขาอยู่ทางด้านอื่น ๆ ครูพยายามหาส่วนดี ของเขาชมเชยต่อหน้าเพื่อน ๆ เพื่อสร้างความภูมิใจให้กับเขาและให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อน

กล่าวได้ว่า ทักษะทางสังคมมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งที่ควรปลูกฝังให้กับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อให้ นักเรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่กล่าวข้างต้นมีความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่ศึกษาตามแนวทฤษฎีสรคนิยม ในรูปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ เพื่อพัฒนาศักยภาพ ด้านวิทยาศาสตร์ และมิติสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนวัดช่องนนทรี ให้มีขีดความสามารถ นั่นคือเป็นคนดี คนเก่ง และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติ หรือเจตคติหรือทัศนคติ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

ออลพอร์ด (เกสธ ใช้บางยาง . 2538 : 33. อ้างอิงมาจาก Allport , 1935 : 418)

กล่าวว่า เจตคติ คือความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีต่อประสบการณ์ที่เราได้รับ ซึ่งมีทั้งความรู้สึก ทางบวก (Positive Attitude) คือ พอใจ เห็นด้วย ชอบและความรู้สึกทางลบ (Negative Attitude) คือ ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ เจตคติเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ อันประกอบด้วยความรู้ ความเข้าใจ และอารมณ์

น้อมฤดี จงพฤษะและคนอื่น ๆ (2516 : 77) ให้ความหมายเจตคติว่า หมายถึงความรู้สึก ความคิดเห็น ที่บุคคลแสดงออกมา

ชูชีพ อ่อนโคกสูง (2522 : 108) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความพร้อมที่จะตอบสนองหรือแสดงความรู้สึกต่อ วัตถุ สิ่งของ คน สิ่งกับอื่น ๆ ตลอดจนสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งความรู้สึกหรือการสนองตอบดังกล่าว อาจเป็นไปในทางชอบ หรือไม่ชอบ

สุนทร จันทศรี (2528 : 55) กล่าวว่า เจตคติเป็นเรื่องอารมณ์มนุษย์ที่มีความรู้สึกต่อสิ่งต่าง ๆ เมื่อบุคคลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ เป็นพฤติกรรมของค่านิยมที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ ทำให้เกิดแนวโน้มที่จะตอบสนองในทางบวกหรือทางลบต่อบุคคล กลุ่มบุคคล วัตถุ สถานการณ์ ความคิดหรือเหตุการณ์

จากความหมายของเจตคติ พอสรุปคำจำกัดความของเจตคติได้ว่า หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องด้วย ทั้งในลักษณะเชิงนิมานคือชอบ เห็นด้วย พอใจหรือในลักษณะเชิงนิเสธ คือไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย ไม่พอใจ ซึ่งเป็นผลในการแสดงออกทางพฤติกรรมของบุคคลที่แตกต่างกัน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติการเรียนวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ทำวิจัยไว้ดังนี้

กิตติศักดิ์ เสมารธรรมนนท์ (2531 : 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้บทเรียนสไลด์-เทปประกอบกับที่เรียนด้วยการสอนตามหนังสือคู่มือครูกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม อำเภอ นาหว้า จังหวัดนครพนม ใช้เวลาในการศึกษา 16 คาบ ๆ 50 นาที ผลการศึกษาพบว่าเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้บทเรียนโปรแกรม สไลด์-เทปประกอบ มีเจตคติสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามหนังสือคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธวัช ทิพย์พิทักษ์ (2532 : 49) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ใช้เวลาในการศึกษา 16 คาบ คาบละ 50 นาทีและการศึกษาพบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบและมีความคิดเห็นสอดคล้องกันประมาณร้อยละ 88.4

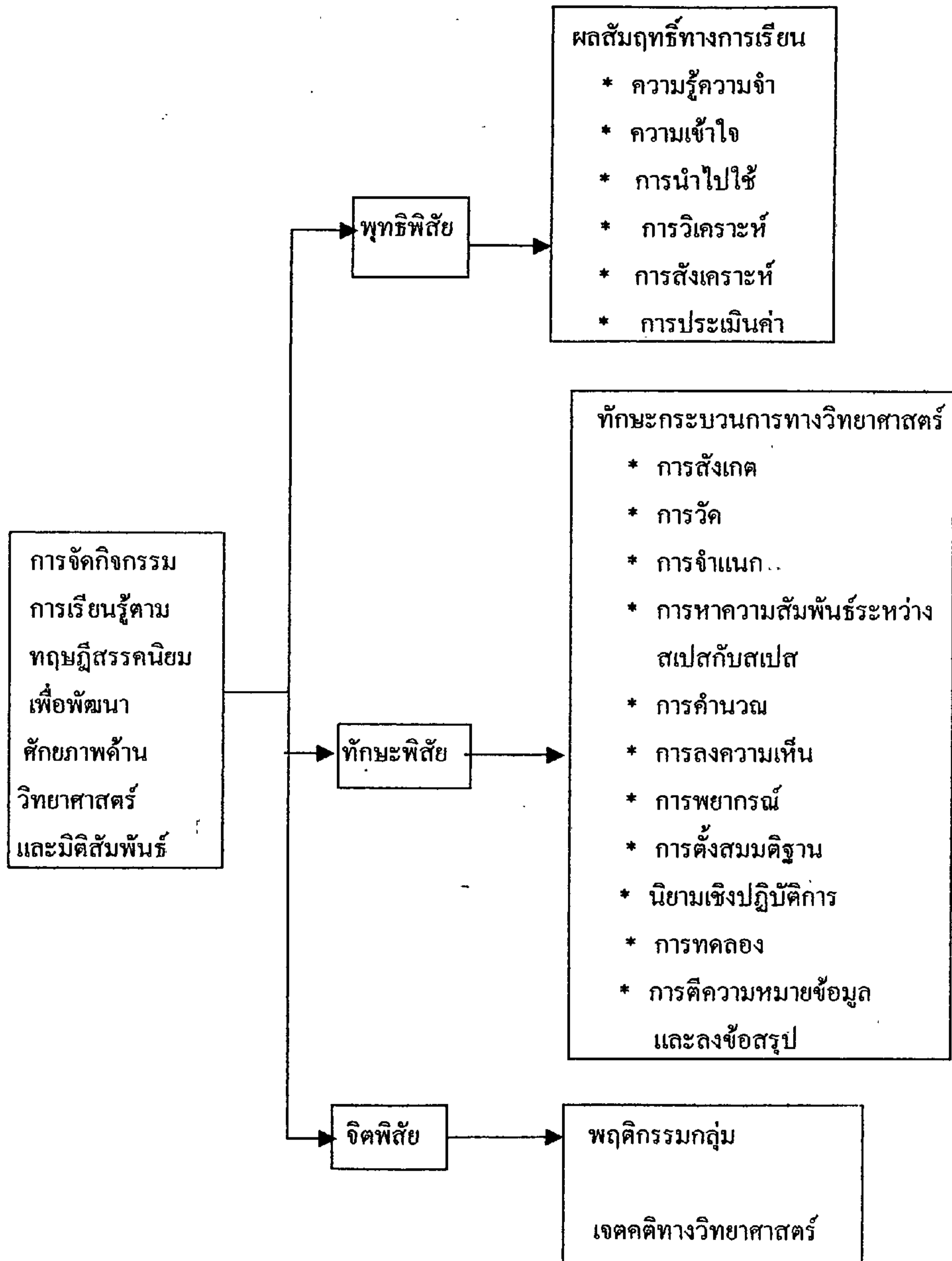
จากการศึกษา งานวิจัยเชิงทดลองที่เกี่ยวกับเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แสดงผลสนับสนุนวิธีสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในการเรียนรู้ทั้งการใช้สื่อการสอนประกอบกิจกรรมการสอนที่เหมาะสมเป็นผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์หรือมีแนวโน้มช่วยพัฒนาเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น ซึ่งมีความสำคัญยิ่งและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษา ปัจจุบันที่เน้นยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอนด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีสรณนิยมว่าจะทำให้เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการเรียนหรือไม่

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนสอน
2. นักเรียนที่ได้รับกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์การเรียนก่อนสอน
3. นักเรียนที่ได้รับกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน
4. นักเรียนที่ได้รับกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์การปฏิบัติงานกลุ่ม

กรอบความคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมกลุ่มตามทฤษฎีสรณนิยม มาใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ สำหรับกรอบแนวคิดในวิจัย สามารถสรุปได้ดังแสดงในแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 5 แสดงกรอบความคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหัวข้อดังนี้.

1. ประชากรและกลุ่มทดลอง
2. การสร้าง การศึกษา และการหาคุณภาพของเครื่องมือ
 - 2.1 แผนการสอน /
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.5 แบบบันทึกพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน
3. การทดลอง
 - 3.1 แบบแผนการวิจัย
 - 3.2 การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มทดลอง

ประชากรและกลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนแบบคละกัน จำนวน 36 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง

2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1. แผนการสอน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1.1 ชั้นเตรียม

2.1.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จากคู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

2.1.1.2 วิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มโนคติที่จะมาสร้างแผนการสอน จากคู่มือครูและหนังสือแบบเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยที่ 3 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (เรื่อง น้ำ และดิน) เพื่อแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอนแต่ละครั้ง ครั้งละ 3-6 คาบ (คาบละ 20 นาที) ดังนี้.

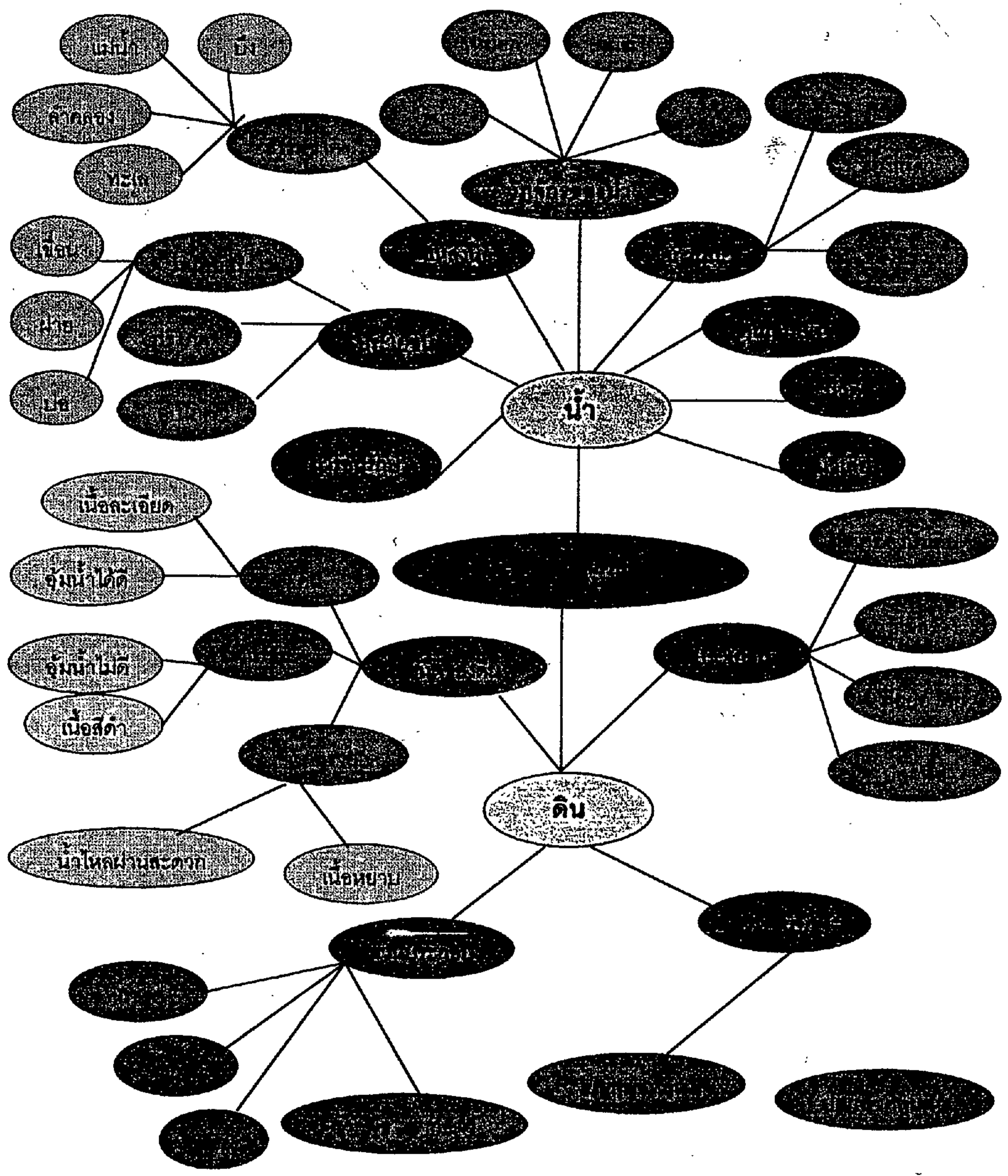
1. เรื่อง น้ำ ✓

- 1) วัฏจักรของน้ำ ✓
- 2) แหล่งน้ำ ✓
- 3) คุณสมบัติของน้ำ ✓
- 4) ประโยชน์ของน้ำ ✓
- 5) น้ำดี น้ำเสีย ✓
- 6) การอนุรักษ์น้ำ ✓

2. เรื่อง ดิน

- 1) ลักษณะและส่วนประกอบของดิน ✓
- 2) ชนิดและคุณสมบัติของดิน ✓
- 3) ประโยชน์ของดินและการอนุรักษ์ดิน ✓

จากการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เรื่อง ดินและน้ำ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามเนื้อหาขั้นต้นครบถ้วน ดังนั้น จึงนำมาเขียนเป็นแผนผังวิเคราะห์มโนคติในภาพประกอบ 1 และเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหน่วยการเรียนในกำหนดการสอนและหน่วยการเรียนที่ปรับปรุง ดังในตาราง 1 และตารางโครงสร้างของหน่วยการเรียนหน่วยการเรียนย่อยและแผนการสอนที่จัดทำขึ้นในตาราง 2 ดังนี้



ผังการวิเคราะห์ห่มโนมติ
 หน่วยที่ 2 ถึงแวดล้อมทางธรรมชาติ เรื่อง น้ำและดิน

ตาราง 1 เปรียบเทียบโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ตามหลักสูตร 56 คาบ	หน่วยการเรียนรู้ที่ปรับปรุง 48 คาบ
<p>น้ำ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ประโยชน์ของน้ำ 2. ทรัพยากรที่ได้จากน้ำ 3. ผลเสียที่เกิดจากน้ำเน่า น้ำสกปรก 4. วิธีป้องกันไม่ให้น้ำเน่า 5. การสงวนรักษาน้ำ 	<p>น้ำ (30 คาบ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วัฏจักรของน้ำ 2. แหล่งน้ำ <ul style="list-style-type: none"> - ตามธรรมชาติ - มนุษย์สร้างขึ้น 3. คุณสมบัติของน้ำ 4. ประโยชน์ของน้ำ 5. น้ำดีและน้ำเสีย 6. การอนุรักษ์น้ำ
<p>ดิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลักษณะของดินและส่วนประกอบของดิน 2. ชนิดและคุณสมบัติของดิน 3. ประโยชน์ของดิน 	<p>ดิน (18 คาบ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ลักษณะของดินและส่วนประกอบของดิน 2. ชนิดของดินและคุณสมบัติของดิน 3. ประโยชน์ของดิน 4. การอนุรักษ์ดิน

ตาราง 2 โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ย่อย และแผนการสอนที่จัดทำขึ้น

หน่วยการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ย่อย ที่ / เรื่อง	แผนการสอน ที่ / เรื่อง	จำนวน คาบ	จุดประสงค์การเรียนรู้ การสอน
2. สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ	1. น้ำ	1.ธรรมชาติของน้ำ	6	* เพื่อให้ นักเรียนอธิบาย และทดลองวัฏจักรของน้ำ * เพื่อให้ นักเรียนบอก ความสำคัญของน้ำ
		2. เรียนรู้แหล่งน้ำ	6	* เพื่อให้ นักเรียนบอก แหล่งน้ำและประโยชน์ ของน้ำ * เพื่อให้ นักเรียนวาดภาพ แหล่งน้ำและเขียนคำขวัญ
		3. มาศึกษาวิธีการกันเถอะ	6	* เพื่อให้ นักเรียนอธิบาย และทดลองคุณสมบัติของ น้ำ * เพื่อให้ นักเรียนบอกและ นำคุณสมบัติของน้ำ ไปใช้
		4. น้ำมีพิษชีวิตมีภัย	6	* เพื่อให้ นักเรียนสำรวจ แหล่งน้ำดีและแหล่งน้ำเสีย * เพื่อให้ นักเรียนแสดง ความคิดเห็นความสำคัญ ของน้ำ * เพื่อให้ นักเรียนวาดภาพ และเขียนคำขวัญรณรงค์ การดูแลรักษาน้ำได้

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ ที่ / เรื่อง	หน่วยการเรียนรู้ ย่อย ที่ / เรื่อง	แผนการสอน ที่ / เรื่อง	จำนวน คาบ	จุดประสงค์การเรียนรู้ การสอน
2.สิ่งแวดล้อม ทางธรรมชาติ	2. ดิน	5. ร่วมด้วยช่วยกัน รักษาน้ำ	6	* เพื่อให้ นักเรียนสามารถ แสดงความคิดสร้างสรรค์ ในการอนุรักษ์น้ำได้
		6. ผู้ค้นพบ	6	* เพื่อให้ นักเรียนสามารถ อธิบายส่วนประกอบของ ดินได้ * เพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติ และสรุปผลการทดลอง ได้
		7. มารู้จักดินเหนียว ดินทราย, ดินร่วน กันเถอะ	6	* นักเรียนสามารถปฏิบัติ การทดลองและอธิบาย คุณลักษณะ,คุณสมบัติ ของดินชนิดต่าง ๆ ได้
		8. มาช่วยกันดูแล รักษาดินกันเถอะ	6	* เพื่อให้ นักเรียนบอก ประโยชน์ของดินชนิด ต่าง ๆ ได้ * เพื่อให้ นักเรียนอธิบาย ผลเสียของการทำลาย หน้าดินและการพัง ทลายของดินได้ * เพื่อให้ นักเรียนอธิบาย และปฏิบัติตนในการ อนุรักษ์ดินได้

2.1.1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการและการสอนตามทฤษฎีกลุ่มสร้างสรรคนิยม Constructivism โดยมุ่งเน้นการพัฒนาตนเองและการนำตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

2.1.2 ขั้นสร้าง

สร้างแผนการสอนโดยจัดกิจกรรมที่เน้นศักยภาพที่ต้องการพัฒนาจำนวนทั้งสิ้น 8 แผน โดยแบ่งเป็น หน่วยย่อยที่ 2 น้ำ (แผนที่ 1 – 5) และหน่วยย่อยที่ 2 ดิน (แผนที่ 6 – 8) ซึ่งผู้วิจัยได้นำรูปแบบขั้นตอนการเขียนแผนการสอนตามแนวของ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ ที่ได้เสนอไว้ในเอกสารการเสริมสร้างศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นเอกสารประกอบการฝึกอบรมครู โครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ศักยภาพความรู้
 - 1) สาระสำคัญของความรู้
 - 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์
 - 4) ทักษะทางสังคม และจริยธรรม
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สื่อการเรียนการสอน
 - 1) วิธีการ
 - 2) วัสดุ
 - 3) อุปกรณ์
4. กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 E
 - 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagee)
 - 2) ขั้นสำรวจ (Expose)
 - 3) ขั้นอธิบาย (Explain)
 - 4) ขั้นขยายมโนคติ (Elaborate)
 - 5) ขั้นประเมิน (Evaluation)
5. ข้อเสนอแนะ
6. สรุปผลการเรียนการสอน

2.1.3 ชั้นหาคุณภาพ

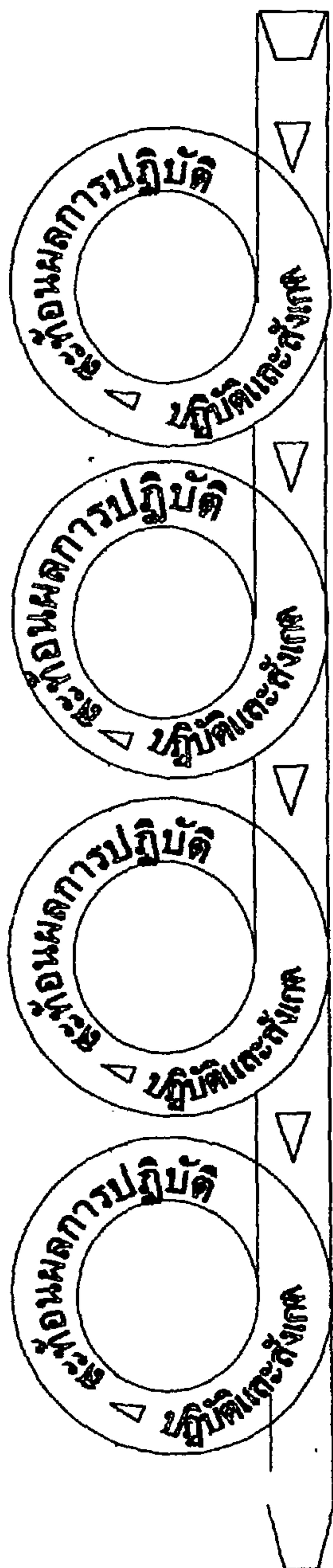
1. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการควบคุมการวิจัยและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อดังปรากฏในภาคผนวก ก) เพื่อตรวจพิจารณาแก้ไข ความถูกต้อง ความเหมาะสมของกิจกรรมและการใช้ภาษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลา สถานการณ์ลักษณะกิจกรรม และปริมาณของเนื้อหาว่ามีความเหมาะสมเพียงไร เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมก่อนนำไปทดลองจริงตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 รอบ ซึ่งแต่ละส่วนประกอบด้วย

4 ชั้น ดังแบบภาพประกอบที่ 4 ดังต่อไปนี้

- 1) ชั้นวางแผน
- 2) ชั้นปฏิบัติการ
- 3) ชั้นสังเกต
- 4) ชั้นสะท้อนการปฏิบัติการจริง

ภาพประกอบที่ 4 ขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย



ระยะที่ 1

ศึกษาหลักสูตรเอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
มาวิเคราะห์ สร้างผังมโนมติวางแผน โปรแกรมการสอน

ระยะที่ 2

ทำโปรแกรมการสอนมาวางแผนการสอนเพื่อ
จัดกิจกรรมการสอน

ระยะที่ 3

ทำแผนการสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองสอน
ตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

รอบที่ 1

ทำแผนการสอนเรื่อง วัฏจักรของน้ำ, แหล่งน้ำ,
คุณสมบัติของน้ำ มาดำเนินการสอน

รอบที่ 2

ทำแผนการสอน เรื่อง ความสำคัญของน้ำ
และ การอนุรักษ์น้ำ โดยใช้กระบวนการกิจกรรม
แบบหลากหลายมาดำเนินการสอน

รอบที่ 3

ทำแผนการสอน เรื่อง ลักษณะของดิน
ส่วนประกอบของดินและชนิดของดิน
มาดำเนินการสอน

รอบที่ 4

ทำแผนการสอน เรื่อง คุณค่าประ โยชน์และ
การอนุรักษ์ดิน มาดำเนินการสอน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 ชั้นเตรียม มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.2.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 3 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เรื่อง น้ำ และ ดิน จากหนังสือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) หนังสือคู่มือครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและหนังสือแบบเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2.1.2 กำหนดโครงสร้างการวัดโดยสร้างตารางวิเคราะห์พฤติกรรมเป็น 6 ด้านดังนี้

1. ด้านความรู้
2. ด้านความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์
5. การสังเคราะห์
6. การประเมินค่า

2.2.2 ชั้นสร้าง

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย (Multiple Choice) จำนวน 2 ฉบับ เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน 4 ตัวเลือก ฉบับละ 30 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้มีความเที่ยงตรงทางเชิงเนื้อหา

2.2.3 ชั้นหาคุณภาพ

2.2.3.1 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการ ผู้ควบคุมงานวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน(รายนามดังปรากฏในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับระดับพฤติกรรม (IC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

* ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

* ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

* ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

100
 ถ้าค่า t_c ที่คำนวณได้ น้อยกว่า .05 แสดงว่า ข้อทดสอบนั้นไม่สามารถวัด หรือไม่เป็นตัวแทนจุดประสงค์ของการวัด คัดทิ้งไป หรือนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ

2.2.3.2 นำทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลอง ใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียน วัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน ที่ได้ผ่านการเรียน เรื่อง สิ่งแวดล้อมทาง ธรรมชาติ (น้ำและดิน)

2.2.3.3 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดย กำหนดคะแนนการตอบเห็น ข้อที่ถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

2.2.3.4 นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยาก ง่าย (p) โดยใช้สูตรคำนวณ (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ 2536 : 383 –385) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ แล้วนำ มาหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR 21(Kude – Richardson Formula 21) (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ .2536 : 401) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8 ดังปรากฏในตาราง 1 ภาคผนวก ข

2.2.3.6 นำแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มทดลอง

2.3 แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำเนิ่นการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการสร้างข้อสอบ ได้แก่ เทคนิคการ เขียนข้อสอบของ ชวาล แพรัตนกุล (2521 : 58 – 285) รวีวรรณ องคนุรักษ์พันธุ์ (2531 : 19 - 22) วิธีสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารส่งเสริมการสอนวิทยา ศาสตร์และเทคโนโลยี (2518 : 23 -24)

2.3.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขอบเขตของความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 9 ด้านคือ การสังเกต การวัด การจำแนก การคำนวณ จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ การลงความ เห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การทดลอง

2.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัว เลือก ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวกับทักษะทั้ง 9 ด้าน เป็นแบบคู่ขนานจำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ โดยผู้วิจัย ได้ปรับปรุงมาจากทัศนีย์ เสรีพุทธกะณะ (2538) นิลอุบล คาวเรือง (2535) ประทีว มีเสน (2537) นิลยา วิชัยดิษฐ์(2538) กิตติชัย สุชาติโนบล (2541)

2.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (รายนามดังปรากฏในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยพิจารณาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อความกับระดับพฤติกรรม (IC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

* ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนี้เป็นตัวแทนของ พฤติกรรมที่ต้องการวัด

* ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นเป็นตัวแทนพฤติกรรม ที่ต้องการวัดหรือไม่

* ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่เป็นตัวแทนของ พฤติกรรมที่ต้องการวัด

ถ้าค่า IC ที่คำนวณได้ มากกว่าหรือเท่ากับ .05 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นวัดได้จริง ตามวัตถุประสงค์ของการวัด ก็จะเลือกข้อสอบนั้นไว้

ถ้าค่า IC ที่คำนวณได้น้อยกว่า .05 แสดงว่าข้อสอบนั้น ไม่วัดหรือไม่เป็นตัวแทนจุดประสงค์ของการวัด ก็ตัดทิ้งไป หรืออาจนำมาปรับปรุงใหม่ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ ควบคุมการวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ

2.3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 100 คน โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งเรียนเนื้อหา หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติไปแล้ว

2.3.5 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

2.3.6 นำผลการสอบมาวิเคราะห์ หาความยากง่าย (P) และอำนาจการ จำแนก (r) โดยใช้สูตรคำนวณ (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. 2536 : 383 –385) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ แล้วนำมาหาความเชื่อมั่น (Reliability ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR 21 (Kuder – Ricluarson Formula 21) (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. 2536 : 401) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.85 ดังปรากฏในตาราง 2 ภาคผนวก ข

2.4 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของ เกสร ใบบางยาง (2538 : 67 –68) มาปรับปรุงเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้ ดังปรากฏในภาคผนวก ข

2.5 แบบบันทึกพฤติกรรมกาปฏิบัติงาน

2.5.1 ขั้นเตรียม

ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับพฤติกรรมกาปฏิบัติงานทั้งทางด้านวิชาการและด้านทักษะทางสังคม เพื่อกำหนดขอบเขตของพฤติกรรมที่จะสังเกต

2.5.2 ขั้นสร้าง

2.5.2.1 สร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมกาปฏิบัติงานและทักษะ โดยใช้เครื่องหมาย / แสดงพฤติกรรมกาปฏิบัติงานที่กำหนด

2.5.2.2 นำแบบบันทึกที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.5.3 ขั้นหาคุณภาพ

2.5.3.1 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมกาปฏิบัติงานไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5.3.2 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมกาปฏิบัติงานไปใช้กับกลุ่มทดลองดังปรากฏในภาคผนวก ข

3. การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

3.1 แบบแผนการวิจัยทดลองเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบ One Group Posttest - Posttest Design ดังแสดงในตารางตารางแบบแผนการทดลอง

ก่อนสอน	ทดลอง	หลังสอน
T1	X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T1	แทน	การทดสอบก่อนทดลอง
T2	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง
X	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคนิยม Constructivism

3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองทำการทดลองใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 15 คาบ คาบละ 20 นาที รวมเวลา 48 คาบ

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 3 หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (น้ำและดิน) ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 รอบดังนี้

รอบที่ 1 วัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำ คุณสมบัติของน้ำ

รอบที่ 2 ความสำคัญของน้ำ น้ำดีน้ำเสีย การอนุรักษ์น้ำ

รอบที่ 3 ลักษณะของดิน ส่วนประกอบของดิน ชนิดของดิน

รอบที่ 4 คุณค่าและประโยชน์ของดิน การอนุรักษ์ดิน

ตารางแสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย

ในการศึกษาทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการวิจัยไว้ 4 รอบ ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละรอบ ดังนี้

ตาราง 4 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย

รอบ	แผนการสอน	จำนวน คาบ	ตัวบ่งชี้	เครื่องมือ/เทคนิค การเก็บข้อมูล	วิธีการ วิเคราะห์ข้อมูล
1	วัฏจักรของน้ำ แหล่งน้ำ คุณสมบัติของน้ำ	6 6 6	* ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน * ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ * พฤติกรรมการปฏิบัติงาน * เจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์	* ใบงาน * แบบฝึกหัด * แบบสังเกต	คะแนน/ร้อยละ
2	ความสำคัญของน้ำ การอนุรักษ์น้ำ	6 6	* ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน * ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ * พฤติกรรมการปฏิบัติงาน * เจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์	* ใบงาน * แบบฝึก * แบบสังเกต	คะแนน/ร้อยละ
3	ลักษณะของดินและ ประกอบของดิน ชนิดของดิน	6 6	* ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน * ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ * พฤติกรรมการปฏิบัติ * เจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์	* ใบงาน * แบบฝึกหัด * แบบสังเกต	คะแนน/ร้อยละ
4	คุณค่าของดินและ ประโยชน์ของดิน การอนุรักษ์ดิน	6	* ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน * ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ * พฤติกรรมการปฏิบัติ * เจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์	* ใบงาน * แบบฝึก * แบบสังเกต	คะแนน/ร้อยละ

3.4 การดำเนินการทดลอง

1. ทำการสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและบันทึกเป็นคะแนนไว้ก่อนเรียน
2. ทำการสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและบันทึกคะแนนไว้ก่อน
3. นำแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนให้นักเรียนทำ และบันทึกคะแนนไว้ก่อน
4. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มทดลอง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โดยใช้แบบการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

รอบที่ 1 ดำเนินการสอน โดยใช้แผนการสอนเรื่อง วัฏจักรของน้ำ ,แหล่งน้ำ และคุณสมบัติของน้ำ หลังจากดำเนินการสอนในรอบที่ 1 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยประเมินการสอนโดยพิจารณาจากขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนและการตอบแบบทดสอบวัดจุดประสงค์นำปัญหาและอุปสรรคที่พบมาพิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนการสอน และการจัดกิจกรรมที่จะนำไปทดลองสอนครั้งต่อไป สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์จะทำการสอนซ่อมเสริม

รอบที่ 2 ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอนเรื่อง ความสำคัญประโยชน์ของน้ำ,น้ำดีน้ำเสียและ การอนุรักษ์น้ำ ที่ได้รับการปรับปรุงจากรอบที่ 1 มาใช้ดำเนินการสอน หลังจากดำเนินการสอนในรอบที่ 2 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยประเมินผลการสอนหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนต่อไป สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์จะทำการสอนซ่อมเสริม

รอบที่ 3 ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอน เรื่อง ลักษณะของดิน, ส่วนประกอบของดินและชนิดของดินมาใช้ดำเนินการสอน หลังจากดำเนินการสอนในรอบที่ 3 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยประเมินการสอนหาข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนต่อไป สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์จะทำการสอนซ่อมเสริม

รอบที่ 4 ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการสอนเรื่อง คุณค่าของดิน ประโยชน์ของดินและการอนุรักษ์ดินที่ได้รับการปรับปรุงจากรอบที่ 3 มาดำเนินการสอน

หลังการทดลองผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินวัดเจตคติต่อการเรียนมาทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบจากการทำครั้งแรกตรวจให้คะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณิยม ใช้ t-test แบบ Dependent

4.1.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลัง การสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณิยม ใช้ t-test แบบ Dependent

4.1.3 พฤติกรรมการปฏิบัติงาน ใช้ค่าคะแนนร้อยละ

4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

4.2.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์และวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 33 %

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผล สัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร K.R 21 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ .2536 : 401)

$$r = \frac{n \{1 - X(n - X)\}}{n - 1 \quad n S^2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด

4.2.2 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด
	$\sum X$	แทน	ผลคะแนนรวมทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง

2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}}$$

เมื่อ t	แทน	คะแนนรวมความสามารถ(ความก้าวหน้า)
D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน วัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้เทคนิควิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้ กลุ่มทดลองในการศึกษา 36 คน เป็นนักเรียนชาย 19 คน นักเรียนหญิง 17 คน เริ่มทำการ วิจัยเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2542 ผู้วิจัยได้แบ่งระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 15 คาบ รวม 48 คาบ ใช้แผนการสอน 8 แผน เรื่อง น้ำ และ ดิน ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการปฏิบัติการวิจัย

1. ดำเนินการก่อนการวิจัย
2. ผลการปฏิบัติ รอบที่ 1
3. ผลการปฏิบัติ รอบที่ 2
4. ผลการปฏิบัติ รอบที่ 3
5. ผลการปฏิบัติ รอบที่ 4
6. สรุปผลการปฏิบัติการวิจัย

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ส่วนที่ 1 ผลการปฏิบัติการวิจัย

1. การดำเนินการก่อนการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรรรคนิยม เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยสื่อ เทคนิคต่าง ๆ วิธีการสอนแบบหลากหลาย โดยให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละแผนการสอน ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างเสริมการพัฒนาศักยภาพและความคิด รวมยอดในตัวผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียน วิทยาศาสตร์ แบบบันทึกพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ใบงาน แบบฝึกหัด แบบบันทึก คะแนน เป็นต้น

ก่อนดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์มาทำการทดสอบ ก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้เพื่อฐานและความรู้สึกรักของผู้เรียน

2. ผลการปฏิบัติในรอบที่ 1

การดำเนินการวิจัยในรอบที่ 1 มีดังนี้

2.1 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนเรื่อง วัฏจักรของ น้ำแหล่งน้ำ คุณสมบัติของน้ำ จำนวน 3 แผน ใช้เวลาทดลอง 18 คาบ กิจกรรมการเรียน การสอนที่ผู้วิจัยจัดขึ้นเน้นรูปแบบหลากหลาย เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ได้แก่ เพลง การจัดกระบวนการกลุ่ม การสำรวจ-การทดลอง การเรียน จากของ จริง การอภิปราย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยต้องการให้ผู้เรียนสืบเสาะ หาความรู้ การลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล และเกิดมโนคติในเนื้อหาด้วยตนเอง เป็นการเชื่อมโยงมโนคติเดิม ที่เรียนรู้มาแล้วกับมโนคติใหม่ให้สัมพันธ์กันแล้วเกิดองค์ความรู้ใหม่

นอกจากนั้น ผู้วิจัยยังเน้นกระบวนการกลุ่มในการทำงานร่วมกันและทำงานเดี่ยว เพื่อฝึก ทักษะด้านสังคมและพฤติกรรมกรปฏิบัติงานรายบุคคลที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติในใบงาน และทำ แบบฝึกหัดตามแผนการสอนและในขั้นสรุปโดยใช้ผังมโนคติ

2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อการจบในแต่ละแผนผู้วิจัยได้ ประเมินผลโดยการให้คะแนนจากการทำใบงาน แบบฝึกหัดและเขียนสรุปเป็นผังมโนคติ ในแต่ละรอบ โดยใช้เกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 60 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลการประเมิน ในรอบที่ 1 สรุปได้ดังนี้

2.2.1 ในแผนการสอนทั้ง 3 แผน นักเรียนได้คะแนนการเรียนรู้อัน วิทยาศาสตร์และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการประเมินผลงานคิดเป็นร้อยละ 77.78 และ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.2 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 นั้น ผู้วิจัยพบว่าเป็น นักเรียนที่เรียนอ่อน อ่านและเขียนไม่คล่อง อย่างไรก็ตามนักเรียนที่มีปัญหาในด้านการเขียนคือ เขียนไม่ถูกต้อง ซึ่งบางคำจะเขียนเป็นภาษาพูดจากถิ่นเดิม เช่นภาคอีสาน จะต้องนำไปปรับปรุง แก้ไขในวงจรต่อไป

2.3 ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

เมื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน สามารถสรุปได้ดังนี้

2.3.1 ทักษะทางด้านความสามารถ มีดังนี้

1) การทำงานกับผู้อื่นพบว่านักเรียน ยังไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมของกลุ่มไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้วิจัยจึงต้องแนะนำ ชี้แนะในการนำหลักประชาธิปไตยมาปฏิบัติตลอดระยะเวลาในกลุ่มที่เกิดปัญหา

2) การรู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลจากการสังเกตพบว่านักเรียนส่วนมากแก้ปัญหาได้แต่ยังให้เหตุผลไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงสอดแทรกในเรื่องการให้เหตุผลต้องสอดคล้องกับคำตอบ โดยผู้วิจัยจะสังเกตจากการปฏิบัติงานและการตอบคำถาม

3) รู้จักมีมารยาท/รู้จักกาลเทศะพบว่า นักเรียนส่วนมากยังปฏิบัติไม่ถูกต้อง จะไม่ฟังเพื่อนกลุ่มอื่นที่รายงาน บางครั้งจะได้แย้งเมื่อกลุ่มอื่น อ่านไม่ถูกต้อง หรือเดินออกจากที่นั่งขณะที่เพื่อนอ่านรายงาน หรือตะโกนฟ้องครู เมื่อเพื่อนไม่ช่วยกิจกรรมในกลุ่ม หรือไปหยิบของเพื่อนจากกลุ่มอื่นโดยไม่ได้ขออนุญาต

4) การเคารพกฎ กติกา จากการสังเกตพบว่านักเรียนบางกลุ่มไม่ปฏิบัติตามกฎกติกา ส่วนมากจะลืมตัวว่าอยู่ในตำแหน่งในของกลุ่มจะแสดงอำนาจมากเกินไป ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิก หรือทำเกินหน้าที่ของตนเอง สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม

5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนมีพื้นฐานกับการที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้ และมักจะถูกสกัดกั้นในความคิดจึงมีส่วนน้อยที่กล้าแสดงความคิดเห็น ด้วยเหตุที่เขาคาดความมั่นใจว่าเมื่อพูดแล้วครูจะตำหนิ หรือไม่ สังเกตจากการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น หรือการปฏิบัติกิจกรรม

2.3.2 ทักษะด้านคุณธรรมจริยธรรม

1) มีความซื่อสัตย์ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนยังมีความซื่อสัตย์น้อย ด้วยเหตุที่ว่าต้องการทำงานให้เสร็จ จึงไม่ปฏิบัติตามกติกาที่ให้ไว้ หวังเพียงให้กิจกรรมที่ทำเสร็จเท่านั้นจึงละเลยกติกาที่ตกลงไว้

2) การรู้จักเสียสละ พบว่า นักเรียนยังมีการเสียสละน้อย สังเกตจากการทำกิจกรรม ด้วยพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนมาจากแหล่งชุมชนต้องดิ้นรนในการดำรงชีวิต การปฏิบัติกิจกรรมจึงเห็นได้ชัดขณะที่อุปกรณ์ไม่เพียงพอจะไม่มีใครให้ยืม ด้วยเหตุที่ว่ากลัวกลุ่มอื่นจะเสร็จก่อน

3) มีความรับผิดชอบ พบว่า นักเรียนในแต่ละกลุ่มเมื่อปฏิบัติกิจกรรมแล้วไม่สนใจในการเก็บอุปกรณ์ที่ต้องให้ครูเตือน อีกทั้งยังเกี่ยงให้ผู้อื่นทำ

4) ความมีน้ำใจ พบว่านักเรียนบางส่วนจะเมินเฉยเมื่อเพื่อนต้องการความช่วยเหลือ สืบเนื่องจากขณะที่นักเรียนทำการทดลองและการเก็บอุปกรณ์ทั้งนี้ นักเรียนคงยังไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์บางอย่างที่กลัวจะตกแตกเสียหาย อีกทั้งพื้นฐานทางบ้านมาจากชุมชนที่ยากแค้นเป็นส่วนมาก ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีน้ำใจต่อผู้อื่นน้อย

5) รู้จักรักษาเวลา พบว่านักเรียนยังแบ่งเวลาในการทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง บางกลุ่มจะมัวแต่ทำการทดลองปนเล่นด้วยเหตุที่ว่านักเรียนสนุกเพลิดเพลินและไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบนี้พอล้มผัสด้วยตนเองจึงเกิดการอยากเรียนรู้อีกอย่างนักเรียนเกิดการตื่นเต้นเพราะได้ทำด้วยตนเอง สืบเกิดได้ว่าบางคนยังกลัว ๆ กล้า ๆ ทำให้เสียเวลามากจึงควบคุมเวลาไม่ได้

2.3.3 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์พฤติกรรมกาปฏิบัติงานรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 64.37 ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากยังเป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนยังใหม่เกี่ยวกับวิธีการสอนจึงยังปรับตัวไม่ทัน

2.4 ปัญหา/อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

2.4.1 ปัญหา/อุปสรรค มีดังนี้

1. การทำงานกลุ่ม การเลือกประธานกลุ่มจะเลือกคนเก่ง เพราะเป็นที่ยอมรับ แต่ผู้ถูกเลือกจะไม่พอใจเพราะต้องรับผิดชอบในหน้าที่ควบคุมกลุ่มที่สำคัญคือต้องออกไปพูดรายงาน นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่กล้าพูดหน้าชั้นเรียน และมีกลุ่มหนึ่งที่สมัครใจเป็นประธานแต่เพื่อน ๆ ไม่ยอมรับ

2. นักเรียนใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมมากเกินเวลาที่กำหนดให้ ทำให้งานไม่เสร็จทันเวลา และส่งผลกระทบต่อเวลาสอนในชั่วโมงถัดไป

3. นักเรียนขาดทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งการบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมยังเขียนไม่ชัดเจน ขาดความละเอียดของข้อมูล

4. การสรุปเนื้อหาโดยเขียนผังมโนคติ นักเรียนไม่มีพื้นฐาน ความเข้าใจในการเขียนมโนคติหลักและมโนคติของเนื้อหาจึงทำให้รูปแบบการเขียนผังมโนคติไม่ถูกต้องและไม่สวยงาม

5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้น นักเรียนยังพูดไม่ชัดเจน เสียงเบา ไม่ลำดับตามขั้นตอนตามเนื้อหา ข้อความไม่เชื่อมโยงทำให้ผู้ฟังเข้าใจความหมายคลาดเคลื่อน ในบางตอน ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะไม่กล้าออก เพราะอ่านไม่คล่องจึงไม่มีความมั่นใจในตัวเอง

6. ในการบันทึกข้อมูลบางกลุ่มมีปัญหา เพราะจะบันทึกตามความคิดเห็นของตนเอง ไม่ยอมรับฟังเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม จึงมีการเถียงกันทำให้ส่งเสียงดัง

7. นักเรียนบางคนที่อ่านไม่คล่องและเขียนไม่ถูกต้อง ทำให้
กิจกรรมล่าช้ากว่าผู้อื่น

2.4.2 แนวทางแก้ไข

1. ให้นักเรียนเข้าใจการทำงานกระบวนการกลุ่ม สมาชิกทุกคน
ต้องรู้จักหน้าที่บทบาทของตนเองในการปฏิบัติงานต้องมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบต้องให้มีการ
เปลี่ยนตำแหน่งหน้าที่ เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสแสดงออก
2. ครูต้องชี้แจงเกี่ยวกับการเรียนการสอนมีกิจกรรมหลากหลาย
ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนต้องรักษาหรือควบคุมเวลาให้พอดีกับที่กำหนดไว้
3. ฝึกทักษะให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อให้
นักเรียนเกิดความชำนาญ โดยครูเป็นให้คำแนะนำรวมทั้งการบันทึกผลการปฏิบัติงานให้มีความ
ชัดเจนตรงกับเนื้อหา จุดประสงค์มากขึ้น
4. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาก่อนเรียนมาก่อน เป็นเนื้อหา
หรือหัวข้อหลักใหญ่ก่อนและให้นักเรียนร่วมกันแยกแยะเนื้อหาหรือหัวข้อรองลงมาโดยให้มีความ
สอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาหลักครูเสนอแนะการเขียนผังมโนมติจากการสรุปเพื่อให้นักเรียนเกิด
ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้น ครูต้องเสนอแนะรูปแบบการ ราย
งานการนำเสนอข้อมูลเปิด โอกาสให้ผู้ฟังได้ร่วมซักถามและเปิดโอกาสให้ทุกคนในกลุ่มออกมา
รายงานเพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดการกล้าแสดงออก โดยการให้แรงเสริมแต่ละครั้งที่ออกมารายงาน
6. ครูให้คำแนะนำหลักการทำงานร่วมกัน ควรให้ทุกคนได้แสดง
ความคิดเห็นและมีการลงมติสรุปความคิดเห็น โดยใช้เหตุผลอ้างอิงให้ตรงกันเป็นส่วนใหญ่และ
การยอมรับผลงานจึงจะประสบผลสำเร็จ
7. ครูควรให้ความสนใจชมเสริม การอ่านและเขียนให้กับ
นักเรียนอ่อนและดูแลนักเรียนที่ทำงานช้า โดยการให้คำแนะนำในการทำงานแต่ละครั้ง

จากผลการปฏิบัติงานรอบที่ 1 ส่วนใหญ่ปัญหาที่เกิดจากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับ
การเรียนโดยค้นพบด้วยตนเอง วิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การปฏิบัติกิจกรรมที่มีขั้นตอนซึ่ง
ต้องรักษาเวลาดังเหล่านี้ผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงแก้ไขในรอบต่อไป

3. ผลการปฏิบัติการในรอบที่ 2

การดำเนินการวิจัยในรอบที่ 2 ผลการวิจัย มีดังนี้

3.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนเรื่อง ความสำคัญของ น้ำและการอนุรักษ์น้ำ จำนวน 2 แผน ใช้เวลาในการสอน 12 คาบ กิจกรรมการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยจัดขึ้นเน้นรูปแบบหลากหลาย มีการสำรวจ การอภิปราย เพลง บทกลอน การเรียนจาก ของจริง และการค้นพบมารายงานหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน ในชั้นเรียน ซึ่งในรอบที่ 2 นี้ ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากในรอบที่ 1 ผู้วิจัยได้ควบคุม การปฏิบัติกิจกรรมให้เป็นไปตามขั้นตอนตามเวลาที่ได้กำหนดไว้ เพื่อความเหมาะสมกับเนื้อหาที่ นักเรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้ครบถ้วนทุกกิจกรรม

3.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในรอบที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ มีการทำงานและกิจกรรมเป็นระบบมากขึ้นรู้จัก การแบ่งหน้าที่ การรักษาเวลา เข้าใจในรูปแบบการเขียนผังมโนคติมากขึ้น สามารถสรุปความ สำคัญของเนื้อหาในรูปแบบมโนคติได้ดีขึ้น ในรอบนี้ใช้เกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 70 จำนวน นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 สรุปในรอบที่ 2 ได้ดังนี้

3.2.1 ในแผนการสอนทั้ง 2 แผนนี้ นักเรียนได้คะแนนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการประเมินผลงานคิดเป็นร้อยละ 83.33

3.2.2 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านได้นำมาสอนซ่อม โดยให้ทำกิจกรรมซ้ำและให้ เพื่อนที่เรียนเก่งช่วยแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมและการเขียนบันทึก

3.3 ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

พฤติกรรมการปฏิบัติงานในรอบที่ 2 สามารถสรุปได้ดังนี้

3.3.1 ทักษะทางด้านความสามารถ มีดังนี้

1) การทำงานร่วมกับผู้อื่นพบว่า นักเรียนเข้าใจในการทำงานกลุ่มมากขึ้น มีบางกลุ่มที่ยังไม่ให้ความร่วมมือ ผู้วิจัยต้องให้คำแนะนำเกี่ยวกับกระบวนการทำงานกลุ่ม

2) ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล จากการสังเกตพบว่านักเรียน แก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดีขึ้น ผู้วิจัยสังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมและการตอบข้อซักถาม ในการ ร่วมกันอภิปราย

3) รู้จักมีมารยาท / กาลเทศะ พบว่านักเรียนไม่ได้แย่งขณะที่ผู้อื่นพูด จะรอฟังผู้อื่นก่อนแล้วจึงถามข้อสงสัย ไม่มีการตะโกนฟ้องครูในขณะที่ทำกิจกรรม ในรอบนี้ นักเรียนจึงมีมารยาทและรู้จักกาลเทศะมากขึ้น

4) การเคารพกฎกติกา พบว่า นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับกฎ กติกาและปฏิบัติได้ดีขึ้น แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนยังพลอดัว แต่ก็สามารถปรับพฤติกรรมที่ทำผิดกฎกติกาได้ จะเห็นได้ว่าในรอบนี้นักเรียนปฏิบัติได้ดีขึ้น

5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พบว่านักเรียนที่เก่งจะมีการวางแผนการทำงานและปฏิบัติงานได้ดี ทั้งนี้จะมีการเสนอความคิดก่อนแล้วให้ในกลุ่มลงมติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่น่าไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ และเพื่อน ๆ ในกลุ่มยอมรับ

3.3.2 ทักษะทางด้านคุณธรรมจริยธรรม

1) มีความซื่อสัตย์ พบว่า นักเรียนมีการบันทึกตามความเป็นจริงในสิ่งที่ได้ปฏิบัติ สืบเนื่องจากการรายงานที่นักเรียนไปสำรวจในรอบที่ 2 นี้ นักเรียนมีความซื่อสัตย์มากขึ้น

2) การรู้จักเสียสละ พบว่า นักเรียนมีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ หรือสิ่งของที่มีให้เพื่อน สืบเนื่องจากวันที่นำวัสดุอุปกรณ์ และสิ่งของมาก่อนที่จะมีการทดลองหนึ่งวันในรอบที่ 2 นี้ นักเรียนรู้จักเสียสละมากขึ้น

3) มีความรับผิดชอบ พบว่านักเรียนจะทำหน้าที่ของตนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มได้ดี สืบเนื่องจากการเตรียมอุปกรณ์ การทำงาน ผลสำเร็จของงาน ในรอบที่ 2 นี้ นักเรียนมีความรับผิดชอบดีขึ้น

4) ความมีน้ำใจ พบว่า นักเรียนได้ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำในการทำงานกัน ทั้งในกลุ่มและต่างกลุ่ม สืบเนื่องจากการทำงานจะมีการให้ยืมอุปกรณ์ แนะนำเพื่อนในเรื่องที่เพื่อนไม่เข้าใจ เขียนคำบางไม่ได้ ในรอบที่ 2 นี้ นักเรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปทางที่ดีขึ้นมาก

5) การรู้จักรักษาเวลา พบว่านักเรียนเข้าใจในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน มีการช่วยเหลือ การแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ มีทักษะความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ จึงทำให้รักษาเวลาในการทำงานได้ดี

3.3.3 จำนวนนักเรียนที่ผ่านด้านพฤติกรรมกรปฏิบัติงานรายบุคคลคิดเป็นร้อยละ 76.94 ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากยังมีนักเรียนส่วนหนึ่งยังปรับพฤติกรรมที่นักเรียนเคยปฏิบัติมาได้บ้างไม่ได้บ้าง ซึ่งการปรับพฤติกรรมต้องใช้เวลา การดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด และต้องให้แรงเสริมจึงจะทำให้ นักเรียนมีพฤติกรรมนั้นเปลี่ยนได้ จึงจะทำให้ผ่านที่ตั้งไว้ได้

3.4 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข

3.4.1 ปัญหาและอุปสรรค สรุปได้ดังนี้

- 1) การทำงานกลุ่ม พบว่าในรอบที่ 2 มีปัญหาตกลงมีเพียงในบางกลุ่ม การทำงานยังมีการทำงานไม่ช่วยเหลือนกัน จะเกี่ยงกันทำ เพราะตนเองไม่ได้รับเลือกเป็นประธาน ส่วนใหญ่จะช่วยกันทำงานดีขึ้น
- 2) การสรุป การเขียนผังมโนคติ นักเรียนส่วนใหญ่สรุปมโนคติหลักของเรื่องได้ ส่วนมโนคิรองยังเขียนรวม ๆ ไม่สามารถแยกแยะได้บ้าง ส่วนที่สามารถแยกแยะได้ก็ยังไม่ใช้รูปแบบไม่ถูกต้องเกี่ยวกับสัญลักษณ์ในการเขียนในแต่ละชั้น
- 3) การรายงานหน้าชั้น นักเรียนส่วนหนึ่งยังมีความติดขัดในการพูดบ้าง บางส่วนที่พูดได้แต่จะไม่เปิดโอกาสให้เพื่อนได้ซักถาม หรือมีการซักถามก็จะไม่รับฟังและไม่ตอบในเรื่องที่เพื่อนสงสัย อีกส่วนหนึ่งจะเป็นคนเดิมจึงทำให้ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เด็กมีการเปลี่ยนกันพูดรายงาน
- 4) การใช้อุปกรณ์ในรอบนี้มีการใช้เทอร์โมมิเตอร์นักเรียนจึงไม่มีทักษะความชำนาญ ถึงแม้จะนำมาสอนการใช้ก่อนในตอนพักกลางวันก่อนที่จะเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนจะมีความระมัดระวังในการใช้อุปกรณ์ทำให้เกร็งมาก เพราะครูได้บอกให้ระวังในการรักษาอุปกรณ์
- 5) นักเรียนที่ยังอ่านไม่คล่องและเขียนไม่ถูกต้อง มีการเขียนได้ถูกต้องบ้างแต่ยังไม่ถูกต้องทั้งหมด สำหรับการอ่านยังช้าไม่คล่อง อ่านแล้วยังจับใจความไม่ได้

3.4.2 แนวทางแก้ไข

- 1) การทำงานกลุ่ม ครูได้ให้แรงเสริมโดยการให้รางวัลสำหรับการร่วมมือกันทำงาน การทำงานตามหน้าที่และผลงานที่สำเร็จ
- 2) ผู้วิจัยให้นักเรียนยกตัวอย่างเรื่องที่นักเรียนสนใจมา 1 เรื่องแล้วใช้คำถามให้นักเรียนช่วยกันตอบสิ่งต่าง ๆ ที่นักเรียนรู้ จากนั้นจึงชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างมโนคติหลักกับมโนคิรองและให้นักเรียนลองเขียนผังมโนคติมา 1 เรื่อง
- 3) การรายงานหน้าชั้น ตอนเช้าได้ให้นักเรียนไปหาข่าวมาแล้วให้มาเล่าหน้าชั้นเรียน เปิดโอกาสให้เพื่อนได้ถาม ชม แนะนำ ชื่นชมเพื่อน ๆ
- 4) อุปกรณ์ในการทดลอง ก่อนที่จะทำการทดลองครูนำอุปกรณ์มาสอนวิธีใช้ วิธีดูแลรักษา เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ ก่อนที่จะทำการสอน
- 5) การอ่านไม่คล่องและเขียนไม่ถูกต้อง ได้ขอความช่วยเหลือจากครูที่สอนวิชาภาษาไทยให้ช่วยสอนนักเรียนพวกนี้ และให้เข้าโครงการเพื่อนช่วยเพื่อน

จากผลการปฏิบัติงานในรอบที่ 2 ปัญหาเกิดจากการทำงานกลุ่ม บางคนไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ไม่รู้จักการทำหน้าที่ของตน การเขียนและการอ่าน เพื่อนในกลุ่มต้องช่วยบอกให้นักเรียนที่เขียนไม่ถูกต้องหรืออ่านไม่คล่อง ดังนั้น ผู้วิจัยส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อนและให้รางวัลนักเรียนที่ช่วยเหลือเพื่อน

4. ผลการปฏิบัติการในรอบที่ 3

การดำเนินการวิจัยในรอบที่ 3 ผลการวิจัยมีดังนี้

4.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์

การดำเนินการวิจัยในรอบนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสอน เรื่อง ลักษณะของดิน และส่วนประกอบของดิน จำนวน 2 แผนการสอน ใช้เวลาในการทำการสอน 12 คาบ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้วิธีแบบหลากหลายมีเพลง การอภิปราย การค้นพบด้วยตนเอง การสืบเสาะหาความรู้โดยการทดลองอย่างมีการชี้แนะ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ออกแบบการบันทึกการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยจะเป็นผู้คอยชี้แนะเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ การจัดกิจกรรมในรอบนี้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ มีขั้นตอนในการแบ่งงานเป็นระบบ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการจัดเตรียมอุปกรณ์ ทุกกลุ่มมีความพร้อมเพรียงดีมาก ทำให้กิจกรรมการเรียนดำเนินการไปตามเวลาที่กำหนด บางกลุ่มเสร็จเร็วกว่าเวลาที่กำหนดทำให้ได้ทบทวนในการเขียนข้อสรุปได้ดีขึ้นมาก ทั้งนี้เกิดจากนักเรียนมีทักษะในการทำงาน และการใช้อุปกรณ์และการเก็บรักษา ชำนาญ คล่องแคล่วมากขึ้น ทุกคนมีการระดมสมองใช้ความคิดในการวางแผนก่อนแล้วจึงปฏิบัติตามแผนจึงทำให้งานสำเร็จอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

4.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในรอบที่ 3 นี้ หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง การประเมินผลจากใบงาน แบบฝึกหัด และผลการสรุปเนื้อหาโดยการเขียนผังมโนคติ ในรอบนี้ใช้เกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 70 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 สรุปในรอบที่ 3 ได้ดังนี้

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์จากการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการประเมินผลคิดเป็นร้อยละ 94.64

4.2.2 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้อีก 2 คนซึ่งจะได้ทำการสอนซ่อมเสริมต่อไป

4.3 ด้านพฤติกรรมกรปฏิบัติงาน

พฤติกรรมกรปฏิบัติงานในรอบที่ 3 สามารถสรุปได้ดังนี้

4.3.1 ทักษะทางด้านความสามารถ มีดังนี้

- 1) การทำงานร่วมกับผู้อื่น พบว่านักเรียนช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมมีการวางแผน การแบ่งงานกันเมื่อใครเสร็จก็จะช่วยผู้อื่นที่ยังทำไม่เสร็จด้วย
- 2) รู้จักการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล พบว่านักเรียนแก้ปัญหาได้เกือบทุกคนในกลุ่มจะให้มีการลงมติจากความคิดเห็น หรือบางกลุ่มประธานจะนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาเอง ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะเชื่อถือเพราะเป็นคนที่มีเหตุผล
- 3) รู้จักมีมารยาท/กาลเทศะ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ควบคุมพฤติกรรมของตนเองได้ รู้จักฟังและซักถามในช่วงเวลาที่เหมาะสม มีนักเรียนส่วนน้อยที่ยังปรับพฤติกรรมเกี่ยวกับการพูด ไม่เหมาะสมกับเวลาและ โอกาส
- 4) การเคารพกฎกติกา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ปฏิบัติตนในการรักษากฎกติกาได้ดี เมื่อในกลุ่มของตนจะทำผิดก็มีการดักเตือนกันเอง
- 5) มีความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการดีขึ้น สืบเนื่องจากการให้ความคิดเห็นในปัญหาที่พบ การตอบคำถาม การวาดภาพ ผู้วิจัยจะเสริมหรือให้คำชี้แนะเพื่อให้นักเรียนได้ตัดสินใจเอง

4.3.2 ทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำงานด้วยตนเอง เมื่อทำไม่ได้จะถามเพื่อน ปรีกษาเพื่อน หรือขอคำแนะนำจากครู แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ทำไม่ได้จะแอบลอกจากเพื่อน ในรอบนี้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ดีขึ้น
- 2) การรู้จักเสียสละ พบว่า นักเรียนมีการแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ มีการแบ่งสิ่งของที่นำมาแบ่งให้เพื่อน โดยไม่หวังสิ่งตอบแทนจากเพื่อน
- 3) มีความรับผิดชอบ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่จะนำอุปกรณ์สิ่งของมาตามที่ตนรับผิดชอบ เมื่อมีก็จะขอร้องให้เพื่อนนำมาฝากตนและแลกเปลี่ยนกันก่อนที่จะเรียน 1 วัน กิจกรรมที่ทำจึงสำเร็จด้วยดี
- 4) ความมีน้ำใจ พบว่า นักเรียนมีการช่วยเหลือกันดีไม่ว่าเป็น สิ่งของหรือกำลังกาย กำลังสมอง สืบเนื่องมาจากเพื่อนช่วยเพื่อน เช่นการสอนเพื่อนให้เขียนได้ถูกต้อง การสอนอ่าน ให้ยืมอุปกรณ์

5) การรู้จักรักษาเวลา พบว่าการทำงานได้มีการวางแผนการปฏิบัติงาน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การใช้เครื่องมืออุปกรณ์มีทักษะความชำนาญมากขึ้น ทำให้งานเสร็จได้เร็วขึ้น และยังมีเวลาเหลืออีก ทำให้มีเวลาในการร้องเพลงก่อนที่จะเปลี่ยนชั่วโมงถัดไป

4.3.3 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ในด้านพฤติกรรมกาปฏิบัติงานรายบุคคลคิดเป็นร้อยละ 90.97 ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากยังมีพฤติกรรมบางอย่างที่ต้องให้ความสนใจอย่างใกล้ชิด เพราะนักเรียนบางส่วนมีปัญหาที่บ้าน ผู้วิจัยจะได้ศึกษาและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเหล่านั้นต่อไป

4.4 ปัญหา/อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

4.4.1 ปัญหาและอุปสรรค สรุปได้ดังนี้

- 1) การเตรียมอุปกรณ์ พบว่า นักเรียนบางส่วนนำวัสดุมามากเกินไปเกินความต้องการ บางสิ่งไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไป
- 2) การทำการทดลอง พบว่า นักเรียนสนุกเพลิดเพลิน ทำเกินคำชี้แจงในใบงานทำให้เกิดการโต้เถียงกัน แต่ประธานจะควบคุมไว้ได้
- 3) การเขียนผังมโนคติ พบว่า นักเรียนสรุปเนื้อหาเป็นผังมโนคติหลักได้ส่วนมโนคิรองยังเขียนได้ไม่ถูกต้องแต่มีส่วนน้อย
- 4) การอ่านไม่คล่อง เขียนไม่ถูกต้อง พบว่านักเรียนในกลุ่มนี้เขียนได้ถูกต้องมากขึ้น การอ่านก็คล่องมากขึ้น แต่ยังมีคำที่ยากจะเขียนไม่ถูกต้องและอ่านไม่ออก

4.4.2 แนวทางแก้ไข

- 1) ผู้วิจัยต้องกำชับบททวนการฟังคำสั่งในการเตรียมอุปกรณ์ โดยให้นักเรียนบันทึกลงในสมุดจดงานและเตรียมก่อนล่วงหน้า 1-2 วัน เฉพาะอุปกรณ์ที่ไม่แน่ใจ
- 2) ผู้วิจัย ให้นักเรียนวางแผนใจสำหรับกลุ่มใด หรือนักเรียนคนใดที่ทำงานเกินคำชี้แจง จะให้ทำอะไรแล้วปฏิบัติตามที่ได้ตกลงไว้ (ตกลงว่าหักคะแนนกลุ่มและในกลุ่มจะลงมติกันอีกครั้งสำหรับคนที่ไม่รับผิดชอบในส่วนที่นำมา)
- 3) ผู้วิจัยนำมาฝึกการเขียนเป็นส่วนตัวในเวลาเช้าหรือพักกลางวันซึ่งผู้วิจัยจะนัดเวลาก่อน ซึ่งนักเรียนก็เขียนได้แต่ต้องคอยให้คำชี้แนะเกี่ยวกับการเขียนให้ถูก
- 4) ผู้วิจัยให้นักเรียนที่อ่านไม่คล่อง เขียนไม่ถูกต้องไปเรียนในชั่วโมงประเทืองปัญญาเข้าชมรมภาษาไทยและติดตามผล โดยการให้มาอ่านในตอนเช้าก่อนโรงเรียนขึ้น ซึ่งผู้วิจัยจะช่วยสอนด้วย

จากผลการปฏิบัติงานในรอบที่ 3 นี้ ปัญหาเกิดจากตัวผู้เรียนที่มีพื้นฐานทางครอบครัวที่ย่ำแย่จะมีบางส่วนฝั่งติดต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ด้วยพฤติกรรมเหล่านี้จะคิดตัวไป ซึ่งเด็กวัยนี้ยังสามารถได้รับการแก้ไขช่วยเหลือได้ ผู้วิจัยคิดว่าจะนำมาศึกษาทำการวิจัยในชั้นเรียนต่อไป

5. ผลการปฏิบัติในรอบที่ 4

จากการดำเนินงานการวิจัยในรอบที่ 4 ผลการวิจัย มีดังนี้

5.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

การดำเนินการวิจัยในรอบนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสอน เรื่อง คุณค่าของดิน ประโยชน์ของดินและการอนุรักษ์ดิน จำนวน 1 แผน การสอนใช้เวลา 6 คาบ ผู้วิจัยได้ปรับแผนการสอนเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนมาตลอด ในรอบนี้ผู้วิจัยมีการพานักเรียนไปศึกษานอกห้องเรียน ใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะความรู้ จากการทดลอง การอภิปรายอย่างมีเหตุผล และการร่วมกิจกรรมกลุ่มเป็นหลัก ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ทำงานร่วมกันได้ แสดงความคิดเห็น เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้อย่างมีเหตุผล การแบ่งกลุ่มเพื่อให้ นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันอย่างเพลิดเพลินมีความสุข และสามารถเข้าสังคมกับเพื่อนทุกคนได้ ซึ่งผู้วิจัยสามารถสังเกต จากการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรม การปฏิบัติงานของนักเรียนได้

ในรอบสุดท้ายนี้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมคล่องแคล่วขึ้น ความร่วมมือ ร่วมอภิปราย ชักถามมีความมั่นใจในตนเอง มีความสุขสนุกเพลิดเพลิน กระตือรือร้น กับกิจกรรมที่ได้ทำการทดลองและการวาดภาพ เขียนคำขวัญ และบรรยายภาพตามจินตนาการที่อยากให้เกิดขึ้นและ รู้จักรักษาเวลาได้ดี ซึ่งผู้วิจัยพบว่านักเรียนทุกคนมีความพยายามที่จะแสดงความสามารถที่ตนเองออกมาให้มากที่สุด สังเกตจากการปรับพฤติกรรม และผลงานของนักเรียน ในครั้งนี้

5.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในรอบที่ 4 ซึ่งสุดท้าย หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง การประเมินผล จากแบบฝึกหัด ผลการทำงานกลุ่ม การทำงานเดี่ยว การเขียนผังมโนคติ ในรอบนี้ใช้เกณฑ์ การเรียนรู้ร้อยละ 70 จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 สรุปในรอบที่ 4 ได้ดังนี้

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการประเมินผลคิดเป็นร้อยละ 97.22

5.2.2 นักเรียนที่ไม่ผ่าน คือ เด็กที่เรียนอ่อนยังอ่านไม่คล่อง เขียนไม่ถูกต้อง แต่เมื่อนำมาให้พูดตอบคำถามจะตอบได้ จึงเป็นข้อบกพร่องในการใช้ภาษา ซึ่งต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากผู้วิจัยซึ่งเป็นครูประจำชั้นต่อไป

5.3 ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

พฤติกรรมการปฏิบัติงานในรอบที่ 4 สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.3.1 ทักษะด้านความสามารถ มีดังนี้

- 1) การทำงานร่วมกับผู้อื่น พบว่า นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันดี มีการให้คำแนะนำเพื่อน ทำงานในหน้าที่ได้ดีเมื่อเสร็จก็ช่วยเพื่อน โดยไม่มีการเกียจกันเลย
- 2) การรู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล นักเรียนส่วนใหญ่เมื่อพบปัญหาจะสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและขอคำแนะนำจากเพื่อน
- 3) รู้จักมีมารยาท/กาลเทศะ พบว่า นักเรียนมีมารยาทในการปฏิบัติงานคนได้เป็นอย่างดี
- 4) การเคารพกฎกติกา พบว่า นักเรียนทุกคนปฏิบัติตามกฎกติกาได้ดียิ่ง
- 5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนส่วนมากมีการพัฒนาในการคิดดีขึ้นมาตลอด ส่วนมากจะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนก็มีการพัฒนาความคิดมากขึ้น สืบเนื่องจากการที่ผู้วิจัยได้ซักถาม แต่ยังไม่ถูกต้องตรงประเด็นที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจะแนะนำและให้กำลังใจเพื่อให้นักเรียนเกิดความภูมิใจที่ตนเองได้คิดเองได้

5.3.2 ทักษะด้านคุณธรรมจริยธรรม

- 1) มีความซื่อสัตย์ พบว่า นักเรียนทุกคนทำงานอย่างตรงไปตรงมาในแต่ละกลุ่มทำงานตามขั้นตอนในใบงาน ไม่มีการลอกเลียนแบบใคร เมื่อจะทำตามเพื่อนก็จะขออนุญาตเพื่อนก่อนทุกครั้ง
- 2) การรู้จักเสียสละ พบว่า นักเรียนรู้จักแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ทั้งส่วนรวมและรายบุคคล ทุกคนมีการเสียสละดีเยี่ยม
- 3) การมีความรับผิดชอบ พบว่านักเรียนมีงานส่ง มีอุปกรณ์การเรียนครบ และนำสิ่งของที่ตนรับผิดชอบมาได้ตรงวัตถุประสงค์ มีผลดีไปถึงการทำหน้าที่ประจำวันของนักเรียนแต่ละคนที่รับผิดชอบ และได้รับคำชมเชยจากครูท่านอื่นที่ได้เข้ามาสอน
- 4) ความมีน้ำใจ พบว่า นักเรียนทั้งหมดมีน้ำใจดีเยี่ยม สืบเนื่องจากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งการทำเวรประจำวันและการช่วยเหลือครูในการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์นักเรียนจะช่วยเหลือด้วยความเต็มใจ

5) การรู้จักรักษาเวลา พบว่า นักเรียนได้วางแผนการทำงานและปฏิบัติตามขั้นตอน การสังเกตจากผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำได้ไม่เกินเวลาที่ที่มีความเพลิดเพลิน ในกลุ่มจะมีการเตือนกัน ซึ่งสมาชิกก็ได้เชื่อฟังคำเตือนของเพื่อนเป็นอย่างดี ทำให้ทุกคนทำงานสำเร็จทันเวลาที่กำหนดไว้

5.3.3 ในรอบที่ 4 ซึ่งเป็นรอบสุดท้ายในการศึกษาครั้งนี้จำนวนนักเรียนทำงานผ่านเกณฑ์การปฏิบัติงานคิดเป็นร้อยละ 94.44

5.5 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข

5.5.1 ปัญหา / อุปสรรค สรุปได้ดังนี้

เนื่องจากผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนการสอนมาโดยตลอด ตั้งแต่รอบที่ 1 ถึงรอบที่ 3 จึงทำให้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ หดหายไป หรือลดลงเกือบหมดจะพบปัญหาที่ยังต้องติดตามและปรับปรุงแก้ไขต่อไป สรุปได้ดังนี้

1) นักเรียนที่เรียนอ่อน จะทำงานช้าถึงแม้ผลงานที่ออกมาจะพัฒนาดีขึ้นนักเรียนเกิดความพึงพอใจ บางคนขาดความมั่นใจทำให้พูดเสียงค่อย ทำให้เพื่อนเมื่อบางครั้งจะลืมตัวจะบอกให้เพื่อนพูดดัง ๆ จึงเป็นสาเหตุทำให้เสียมารยาทในการฟัง

2) นักเรียนที่เรียนเก่ง จะเกิดความเบื่อหน่ายที่เพื่อนในกลุ่มทำงานช้า บางครั้งจะแสดงออกทางอารมณ์ ไม่พอใจแต่ก็มี 2 คนเท่านั้น

5.3.2 แนวทางแก้ไข มีดังนี้

1) ผู้วิจัยจะสอนซ่อมเสริมจะให้ความสนใจเอาใจใส่ดูแลเด็กที่เรียนอ่อนให้มากขึ้นและให้เพื่อนช่วยเพื่อนต่อไปจนกว่าจะบรรลุเป้าประสงค์ คืออ่านคล่อง เขียนถูกต้อง ทั้งนี้จะให้แรงเสริมหลาย ๆ ทางเพื่อให้เกิดกำลังใจทั้งผู้ให้การช่วยเหลือและผู้ได้รับการช่วยเหลือ

2) นักเรียนที่เรียนเก่ง จะมีใบงานใบเสริมความรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มนี้ได้ศึกษาในกรณีที่ทำงานเดี่ยว สำหรับงานกลุ่มจะให้ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เสร็จและจะให้แรงเสริมโดยการให้คำชมเชยยกย่องในชั่วโมงนั้นและเมื่อทำติดต่อกันจะนำชื่อ ไปติดที่บอร์ดเด็กดี เด็กเก่งประจำสัปดาห์นี้

สรุปผลการปฏิบัติงานวิจัย

จากการปฏิบัติงานการวิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 รอบ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคมเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ ที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอนมีกระบวนการกลุ่มของนักเรียน การทดลอง การสืบเสาะค้นพบความรู้ด้วยตนเอง วิธีการและเทคนิคหลากหลายรูปแบบ ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและสนองความต้องการตามความสามารถในตัวนักเรียนให้เต็มศักยภาพที่มี เพื่อให้ นักเรียนเป็นคนคิด คนเก่ง และมีความสุขจากการวิจัยพบว่า

1. ด้านศักยภาพ

1.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งประเมินจากใบงาน การเขียนผังมโนมติสรุปสาระสำคัญของการเรียนและผลงานของนักเรียน

1.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นตามลำดับ โดยพิจารณาจากการปฏิบัติกิจกรรม มีทักษะกระบวนการในการทำงานอย่างมีขั้นตอนเป็นระบบมากขึ้น มีความรู้ความเข้าใจถึงเหตุผลและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

1.3 นักเรียนมีพฤติกรรมในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งพิจารณาจากการทำงานร่วมกัน โดยนักเรียนได้แสดงออกถึง ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความตั้งใจ กระตือรือร้นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีมารยาท รู้จักกาลเทศะ มีการเคารพกฎกติกา มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักการปฏิบัติตนและปรับพฤติกรรม ได้ดีขึ้น

2. ด้านการจัดกิจกรรม

2.1 การจัดกิจกรรมใช้วิธีการสอนและเทคนิคต่าง ๆ เป็นการออกแบบการเรียนรู้ การสอนที่หลากหลาย โดยมีการเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติและค้นพบ สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดกิจกรรมยังได้คำนึงถึงความเหมาะสมกับตัวนักเรียนมีทั้ง นอกห้องเรียนและในห้องเรียน ด้านความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลและความ เพลิดเพลินสนุกสนานของนักเรียนด้วย

2.2 การจัดกิจกรรมที่จัดขึ้นสามารถช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเกี่ยวกับการ เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรม การนำเสนอผลงาน การวาดภาพพร้อมทั้งแต่งคำขวัญ การบรรยายความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของตน ที่มีต่อหน้าและดิน รวมทั้ง สิ่งแวดล้อมใน โรงเรียนและการเขียนผังมโนมติ เพื่อสรุปเนื้อหาที่เรียน

3. ด้านตัวนักเรียน

3.1 นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้น มีความสนุก เพลิดเพลินและมีความสุขที่จะเรียน โดยให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนสอนเป็นอย่างดี

3.2 นักเรียน ได้รู้กระบวนการกลุ่ม การมีส่วนร่วมกันในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิดช่วยกันแก้ปัญหา รู้จักบทบาทและหน้าที่ของตนดีขึ้น

3.3 นักเรียนมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งก่อนเรียนนักเรียนไม่มีพื้นฐานทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์มาก่อนเลย

3.4 นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียน สัมผัสจากเมื่อถึงวิชาวิทยาศาสตร์จะช่วยเหลือในการเตรียมอุปกรณ์และสนใจตั้งใจเรียนเป็นอย่างดี

4. ด้านปัญหาและแนวทางแก้ไข

4.1 ปัญหาในรอบที่ 1 ได้แก่ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการกลุ่ม การมีส่วนร่วมในการทำงาน ทำให้ไม่มีการรักษาเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม ขาดทักษะในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ พร้อมทั้งขาดทักษะในการบันทึกข้อมูล การนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน นักเรียนขาดความมั่นใจในตนเอง พูดเสียงค่อยไม่ชัดเจน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น การเขียนมโนคติสรุปเนื้อหาที่เรียน ยังขาดความสมบูรณ์

แนวทางในการแก้ไข คือ ให้การแนะนำในการทำงานกลุ่มร่วมกันรู้จัก มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ให้นักเรียนรู้จักขั้นตอนในการทำงานอย่างมีระบบครุต้องดูแลเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด เสนอแนะการบันทึกเก็บข้อมูล การรายงานหน้าชั้น การแสดงความคิดเห็น และอธิบายรูปแบบการเขียนแผนผังมโนคติ พร้อมทั้งเสริมแรงให้กำลังใจนักเรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจ

4.2 ปัญหาในรอบที่ 2 ได้แก่ นักเรียนไม่รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานยังมีการเกี่ยงกันอยู่บ้าง การบันทึกข้อมูลยังไม่ละเอียดสมบูรณ์ การเขียนแผนผังมโนคติยังแยกแยะมโนคติเองไม่ชัดเจน

แนวทางในการแก้ไข คือ แนะนำให้นักเรียนรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่นต้องคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ชี้แนะการเก็บและบันทึกข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า อธิบายการเขียนมโนคติหลักและมโนคติรองให้นักเรียนได้เข้าใจ

4.3 ปัญหาในรอบที่ 3 นักเรียนยังขาดการวางแผนในการทดลอง ทำให้การทำงานในแต่ละขั้นตอนเสียเวลา มีการโต้เถียงกัน การเขียนผังมโนคติเองยังมีบางคนที่แยกแยะไม่ถูกต้องแนวทางในการแก้ไข คือ ให้คำแนะนำในการทำงานต้องทำตามขั้นตอน อย่าทำข้ามขั้นจะทำให้เสียเวลาต้องทำใหม่ สำหรับการโต้เถียงกัน ชี้แนะให้เห็นว่าจะทำให้เสียเวลา ในการทำงาน ดังจะเห็นจากกลุ่มที่ทำงานไม่เสร็จทันเวลา

4.4 ปัญหาที่พบในรอบที่ 4 ได้แก่ การวาดภาพและการเขียนคำขวัญ แสดง ความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถในการวาดภาพจะวาดภาพได้สวยงามดี แต่ เขียนคำขวัญได้ช้า ทำให้เสียเวลา สำหรับนักเรียนที่วาดภาพไม่เก่ง จะมีสามารถในการเขียน คำขวัญได้ จึงเป็นเหตุทำให้เสียเวลา แต่นักเรียนก็ทำงานอย่างเพลิดเพลินดี

แนวทางแก้ไขคือ ต้องให้คำแนะนำโดยให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันใครเขียนไม่ ถูกต้องให้ถามเพื่อนที่เขียนได้ในกลุ่มของตนเอง หรือถ้าวาดภาพไม่เก่งก็ให้คนที่มีความสามารถ ช่วยแนะนำเพื่อนและให้กำลังใจเพื่อนด้วย ครูจะคอยให้แรงเสริมด้วยการให้กำลังใจและขอความช่วยเหลือจากครูศิลปะ ให้สนใจนักเรียนพวกนี้เพื่อจะได้เกิดความมั่นใจและความภาคภูมิใจยิ่งขึ้น

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลัง จากการทดลองสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีพฤติกรรมการปฏิบัติงาน ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ร้อยละ 80
4. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนเรียน

ในการทดลองสมมติฐานทั้ง 4 ข้อ ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐานและสถิติการวิจัย คือ ค่าที (t - test แบบ Dependant Samples) และ การเสนอผลการ วิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายเพื่อความเข้าใจตรงกับผู้วิจัยขอเสนอ สัญลักษณ์ใน การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม ทฤษฎีสรคินิยม ปราบกฏดังตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณนิยม

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S.D	t
ก่อนการทดลอง	36	13.29	2.72	
หลังการทดลอง	36	21.31	3.51	2.097*

$t(.05,35) = 1.697^{**}$ มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า ภายหลังกการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณนิยมผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อน ทำการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนโดยจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณนิยมทำให้นักเรียนมีศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. การเปรียบเทียบศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี
สรรรถนิยม ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบศักยภาพผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่ม
ทดลองก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรรถนิยม

กลุ่มการทดลอง	N	X	S.D	t
ก่อนการทดลอง	36	13.64	1.48	
หลังการทดลอง	36	22.50	2.81	2.67**

$$t (.01,35) = 2.457^{**}$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า ภายหลังจากทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรรถนิยมสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
แสดงว่า การเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรรถนิยมทำให้นักเรียนมีศักยภาพทาง
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

3. การเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม ปรากฏผล ดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S.D	t
ก่อนการทดลอง	36	74.78	10.31	
หลังการทดลอง	36	61.41	8.76	6.15**

$$t (.01, 35) = 1.697^{**}$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า ภายหลังจากการทดลอง นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยม มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า การเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิยมทำให้นักเรียนมีเจตคติ ต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

4. นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของพฤติกรรมปฏิบัติงานของกลุ่มทดลองหลังได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคม ดังปรากฏผลในตาราง 7

ตาราง 7 นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของพฤติกรรมปฏิบัติงานของกลุ่มทดลองหลังได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคม

ศักยภาพ	นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ			
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4
พฤติกรรมปฏิบัติงาน	64.37	76.94	90.97	94.44

จากตาราง 7 พบว่า ภายหลังจากทดลอง นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคม พฤติกรรมปฏิบัติงานผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 แสดงว่าการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคมทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมปฏิบัติงานเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมกลุ่ม การเรียนรู้ค้นพบด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีสรณนิยม ผู้เรียนจะบังเกิดความดี ความเก่งและความสุข ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนคงทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 36 คน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ One Group Pretest Posttest Design โดยปฏิบัติการวิจัย จำนวน 4 รอบ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยย่อย สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เรื่องน้ำ และดิน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 6 คาบ คาบละ 20 นาที รวม 48 คาบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าร้อยละ (%) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์ สมมติฐานการทดลองโดยใช้ t-test Dependent

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิยม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิยม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิยม มีคะแนนการปฏิบัติงานพัฒนาการสูงขึ้นร้อยละ 81.14
4. เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามทฤษฎีสรณนิยม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 4 รอบ นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี มีความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมและยังสามารถนำการทำงานร่วมกันไปใช้ในการเรียนวิชาอื่นอีก ในด้านความรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนมีการพัฒนาตัวเองสูงขึ้นมากและได้นำขั้นทักษะ ไปใช้เกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมอย่างอื่นได้อีก ด้วยเหตุที่ว่านักเรียนสามารถสรุปเนื้อหาสาระสำคัญในการเรียนได้

โดยการเขียนแผนผังมโนคติ Concept maps จึงเป็นผลให้นักเรียนได้นำความรู้ตรงนี้ไปสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาสาระสำคัญในวิชาอื่นที่เรียนได้ นอกจากนั้นจะทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่ไปใช้ในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นอย่างไร โดยสังเกตดูจากภาพวาดสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ น้ำและดิน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณิยม มีการพัฒนาในด้านวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดีถึงแม้จะมีนักเรียนที่อ่านไม่คล่องเขียนไม่ถูกต้องอยู่บ้าง ผู้วิจัยนำมาแก้ไข โดยการสอนซ่อมเสริมซึ่งใช้วิธีการแบบเพื่อนช่วยเพื่อนและครูสอนแบบหลากหลายวิธีการ

อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมกลุ่มการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณิยม เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนวัดช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดำเนินการมา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีการ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1.1 การจัดกิจกรรมการสอน กระตุ้น ทำหายความสนใจของนักเรียน พร้อมทั้งนักเรียนเกิดความสุข ความเพลิดเพลินเกิดความคิดสร้างสรรค์ทำให้เรียนอย่างมีความสุข

1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้กระทำใน 2 ลักษณะ คือ การเรียนรู้ในห้องเรียนและการเรียนรู้นอกห้องเรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติ และค้นพบความรู้หลักการด้วยตนเอง

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังคำนึงถึงศักยภาพของ นักเรียนที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะด้านสติปัญญา ความรู้ความสามารถ ความถนัดและความสนใจที่ไม่เหมือนกัน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ได้รับประสบการณ์ตรง มีการอภิปรายร่วมกันทำให้เกิดแนวคิดต่าง ๆ และสามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดได้อย่างมีเหตุผลและสามารถสรุปแนวคิดจากเนื้อหาที่เรียน โดยการเขียนเป็นผังมโนคติได้ ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ได้ถูกต้องยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญาของโฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) ที่ว่าการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับสภาพจริง เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนที่มีสติปัญญา ความสามารถ ความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกัน

2. ผลการวิจัย พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรมนิยม เพื่อพัฒนา ศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะสาเหตุดังนี้

2.1 นักเรียนระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่มักคุ้นเคยกับการเรียนการสอน ด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งครุมีบทบาทสำคัญอย่างมาก ในการวิจัยครั้งนี้ได้เปลี่ยนรูปแบบ การเรียนการสอน โดยให้กิจกรรมการเรียนรู้หลายหลาย วิธีการที่นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการเรียน โดยวิธีนี้มาก่อนจึงเป็นเหตุหนึ่ง ที่ทำให้มีความกระตือรือร้น ตั้งใจเรียนสนใจต่อการเรียนซึ่ง เป็นผลทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองแม้จะทำให้ระยะสั้น ๆ เพียง 4 สัปดาห์ แต่นักเรียนก็เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการฝึกทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ ทำให้นักเรียน ได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่กล่าวว่า การให้เด็กได้รับประสบ การณ์ตรงและคิดวิเคราะห์ใคร่ครวญด้วยตนเองจะเป็นแนวทางการพัฒนาตนเอง อันจะนำไปสู่ การเรียนรู้ที่ยั่งยืน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 10) จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มกิจกรรมการเรียนการสอนจนถึงกิจกรรมสิ้นสุดลงแต่ละกิจกรรมที่จัดขึ้น ได้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้น ในตัวของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่กล่าวว่า การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มนักเรียน จะทำให้นักเรียน ได้คิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ 2540 :1) ดังนั้น จึงเป็น สาเหตุที่ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

3. ผลการวิจัย พบว่าพฤติกรรมการปฏิบัติงาน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็น ร้อยละ 81.68 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากสาเหตุดังนี้

3.1 พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านวิชาการ นักเรียนมีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ทำให้นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการคิดในการแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นและมีความกระตือรือร้นต่อการเรียน เนื่องจาก ได้ใช้อุปกรณ์และได้ทดลองอีกทั้งเป็นวิธี การเรียนที่แปลกใหม่ มีความสนุกเพลิดเพลิน มีความภาคภูมิใจ ในการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และการค้นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาอภิปรายให้เหตุผล ได้แนวคิดหลักการและข้อสรุปจาก เนื้อหาที่เรียนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านวิชาการของนักเรียนผ่านเกณฑ์ ที่กำหนดไว้

3.2 พฤติกรรมการปฏิบัติงาน ด้านทักษะทางสังคม นักเรียนแสดงออกถึงปฏิสัมพันธ์ ทางสังคมกับเพื่อนและครู มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีวินัยในการทำงาน มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อเพื่อน นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง รู้จักเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานกลุ่ม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้มีการพัฒนาตนเองได้สูงขึ้นกว่าก่อนทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ สุขุมล เกษมสุข ที่กล่าวว่า ผู้มีทักษะทางสังคมเป็นผู้มีความสัมพันธ์ที่ต่อกัน เข้าใจกัน สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นได้ รู้จักเสียสละประโยชน์ส่วนตนเพื่อส่วนรวม (สุขุมล เกษมสุข. 2535 : 10) ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านทักษะทางสังคมของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้า ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

1.1 จากผลการศึกษา พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรรคนิยม ส่งผลต่อนักเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน ดังนั้น ครูผู้สอน ผู้บริหารและผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา จึงควรให้การสนับสนุนส่งเสริมการนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรรคนิยม มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนและการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนต่อไป

1.2 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทฤษฎีสรรรคนิยม ไปใช้ในการเรียน ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองในการเรียนวิชาอื่น ๆ และในชีวิตประจำวัน

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรรคนิยม เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความหมายได้แก่ ค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานกลุ่มและกระบวนการมีส่วนร่วม มีความสนุกเพลิดเพลิน มีความสุขกับการเรียน ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้กำกับและอำนวยความสะดวกเท่านั้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพในตัวนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาถึงผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคณนิยมในตัวแปรอื่นๆ เช่น ระดับชั้น ระดับสติปัญญา เพื่อเป็นข้อสนเทศในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2 ควรมีการศึกษาถึงการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล ความคงทนในการเรียนรู้ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลในการปรับปรุงในการเรียนการสอน

2.3 ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิตติชัย สุราลีโนบล . ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่ม ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ๑ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541
- กิตติศักดิ์ เสมารธรรมานนท์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ โดยใช้บทเรียน โปรแกรมสไลด์-เทปประกอบ กับที่เรียนด้วยการสอนตาม หลักสูตรคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ๑ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.
- เกสร ใช้บางยาง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติ ต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษปีที่ 6 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนแบบปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ๑ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. กรุงเทพฯ ๑ : พิทักษ์อักษร, 2520
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ ๑ : ไทยวัฒนาพานิช , 2522.
- ธวัช ทิพย์พิทักษ์ . การศึกษาผลสัมฤทธิ์การ เรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทปโทรทัศน์ประกอบ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ๑ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532 . อัดสำเนา.
- ทัศนีย์ เสรีพุกณะ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ สอนโดยชุดการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการและการสอนแบบปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ๑ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
- นียา วิชัยดิษฐ์ . การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนตามแผนการสอนปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ๑ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2538 .

- นิตอุบล ดาวเรือง . การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับวิธีสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535 . อัดสำเนา.
- บรรรักษ์ แพ่งถิ่น. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง พืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539. อัดสำเนา .
- ประทีพ มีเสน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการอนของกรมวิชาการ . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2537.
- ประสาน วัฒนประดิษฐ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบปกติ วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะอุปต์. “วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์,” เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์หน่วยที่ 1 – 7, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2527.
- มณฑา นิระทัย. ผลของชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535. อัดสำเนา.
- รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์ . เอกสารคำสอนวิชาวัดผล 306 การวัดทัศนคติเบื้องต้น. ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2533.
- ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ ฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539 .

- วาริ ถิระจิตร. วิธีสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ ฯ :
โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2530 .
- ศึกษาริการ, กระทรวง. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.2535.
- _____ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 2
กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์การศาสนา .2535
- วิชัย วงศ์ใหญ่. กระบวนการทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล .
นนทบุรี: SR PRINTING LIMITED PARTNERHIP, 2540 .
- วิชาการ , กรม กระทรวงศึกษาธิการ. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ,2536 .
- สมจิต สวชนไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป.
- สมศรี ตั้งมงคลเลิศ “สสวท. ช่วยครูประถมศึกษาสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร” วารสารสถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หน้า10-11 : 2540.
- สมศรี จันทร์รุ่งเรือง . การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย “ สิ่งที่อยู่รอบตัว ” เจตคติ
ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน
ตามแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืน . ปรินญาณิพนธ์ กศ. ม . กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2535 .
- สมศรี คันนี้ . การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
และเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วย
การสอนแบบมโนธรรมสำนึกกับวิธีการสอนแบบปกติ . ปรินญาณิพนธ์ . กศ.ม.
กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2535 .
- สุขุมล เกษมสุข . การสอนทักษะทางสังคมในชั้นประถมศึกษา . ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- สุจินต์ วิสวธีรานนท์. “ระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” เอกสารการสอนชุดวิชาการสอน
วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ ฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2527.
- สุนทร จันทร์ตรี . สังคมศึกษาในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : อักษรสยามการพิมพ์. 2528.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ . การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านวิทยาศาสตร์และ
มิติสัมพันธ์ . กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์และคนอื่น ๆ . “เอกสารประกอบการอบรมครู โครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร.” การเสริมสร้างศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และ
มิติสัมพันธ์ . กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2540.

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. สารานุกรมศึกษาศาสตร์ (ฉบับเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
ในวโรกาสมหาเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.

ศุมาลี คำรงไชย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกหัดทักษะการทดลองจากวัสดุในท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.

สุรางค์ ไคว่ระภูถ . จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2537 .

อภิรดี อังคตะวานิช . การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
เรื่องน้ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนด้วยหน่วยการเรียนรู้
กับการสอนปกติ .วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2527 .
อัดสำเนา .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือและผู้ช่วยผู้วิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือเพื่อทำสารระนิพนธ์

- ท่านที่ 1 อาจารย์บังอร สุขอวยชัย
 อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนวัดช่องนนทรี
 เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร
- ท่านที่ 2 อาจารย์วัลภา น้อยน้ำคำ
 อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนวัดบึงทองหลาง
 เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร
- ท่านที่ 3 อาจารย์วิไลวรรณ ถึกไทย
 ศึกษานิเทศก์ฝ่ายพัฒนาบุคลากร
 สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

ผู้ช่วยผู้วิจัยในการสังเกต และบันทึกพฤติกรรมขณะปฏิบัติงานกลุ่มของนักเรียนทุกครั้ง
 ผู้วิจัยดำเนินการสอน คือ อาจารย์ทัศนีย์ ระเบียบธรรม
 ครูชั้น 4 โรงเรียนวัดช่องนนทรี
 เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

(ตัวอย่าง)

แผนการสอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคนิยม

แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
 แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของน้ำ เวลา 6 คาบ
 วันที่ทำการสอน..... ชื่อผู้สอน.....

1. ศักยภาพที่ต้องการการได้รับการพัฒนา

1.1 สาระสำคัญของความรู้

- น้ำเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิต มีการหมุนเวียนตามธรรมชาติเรียกว่าวัฏจักรของน้ำ

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต (ก.2.2)
2. ทักษะการทดลอง (ก.2.2)
3. ทักษะการสื่อสาร (ก.3,ก.4)
4. ทักษะการพยากรณ์ (ก.3.1)
5. ทักษะลงข้อสรุป (ก.2.2,ก.3.2)

1.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. มีการสังเกตอย่างรอบคอบ
3. คิด พุด ทำอย่างมีเหตุผล

1.4 ทักษะทางสังคม / จริยธรรม

1. การทำงานเป็นกลุ่ม
2. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถอธิบายการหมุนเวียนตามธรรมชาติของน้ำได้
2. นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองตามใบงานได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกความสำคัญของน้ำได้

3. สื่อการเรียนการสอน

3.1 วิธีการ

การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการทดลองอย่างมีการชี้แนะ

3.2 วัสดุ

1. น้ำ
2. เพลง
3. ใบงาน

3.3 อุปกรณ์

1. ตะเกียงอัลกอฮอลต์
2. กาคัมน์น้ำ
3. แผ่นกระจกใส
4. แก้วน้ำ หรือภาชนะรองหยดน้ำ
5. ที่ตั้งสามขา
6. ไม้ขีดไฟ
7. กระจบองทราย

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1). ขั้นนำ

1.1 ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลง “ ฝนจำฝน. “ เมื่อจบเพลงแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา เกี่ยวกับฝนมาจากไหน

2). ขั้นสำรวจ

2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน จากการจับสลากสีรูปหัวใจ ใครได้สีอะไรจะอยู่กลุ่มนั้น โดยการร้องเพลง 1 จบ เมื่อจบเพลงให้นักเรียนเข้ากลุ่มตนเองตามโต๊ะที่ครูตั้งป้ายชื่อกลุ่มสีไว้

2.2 ครูให้หัวหน้ากลุ่มไปรับอุปกรณ์การทดลอง พร้อมกับอธิบายการใช้ อุปกรณ์ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการทดลองตามใบงาน

3). ขั้นอธิบาย

- 3.1 ครูใช้คำถามเกี่ยวกับผลการทดลองว่า
 - หยดน้ำมาจากไหน น้ำในภาชนะที่รองมาจากไหน
- 3.2 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป วัฏจักรของน้ำ

4). ชั้นขยายมโนคติ

4.1 ครูใช้คำถามว่า ฝนที่ตกลงมา มาจากไหน

ครูใช้คำถามว่า ฝนที่ตกลงมาจะไหลไปที่ใดบ้าง

4.2 ครูนำภาพการเกิดวัฏจักรของน้ำให้นักเรียนดู แล้วช่วยกันอภิปรายสรุป เพื่อนำไปสู่การเรียนการสอนแหล่งน้ำ ต่อไป

4.3 ให้นักเรียนวาดภาพ ความสัมพันธ์ของฝนที่เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ 1 เรื่อง

5). ชั้นประเมินผลการเรียนรู้

5.1 สังเกตจากความสนใจ และการทำกิจกรรมของกลุ่ม

5.2 ชักถามและฟังการอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นของนักเรียน

5.3 ตรวจสอบงานและกิจกรรมจากภาพ

5. ข้อเสนอแนะ

- เพื่อไม่ให้เสียเวลามากเกินไป ควรฝึกร้องเพลง “ ฝนจำฝน ” ก่อนถึงชั่วโมงที่จะสอน ในชั่วโมง ประเทืองปัญญา

6. สรุปผลการทดลอง

นักเรียนสนุกสนานเพลิดเพลินดีในขั้นนำที่มีการเล่นเกมแบ่งกลุ่ม เมื่อลงมือปฏิบัติงานจริง พบปัญหาในการแบ่งงานกันทำหัวหน้ากลุ่มจะทำงาน โดยใช้ความคิดเห็นของตนเอง สมาชิกในกลุ่มจะเป็นผู้รับฟังเท่านั้น ครูจึงชี้แนะให้ใช้หลักการของประชาธิปไตยในการทำงาน งานจึงดำเนินการไปด้วยดี ในการปฏิบัติงานมีความมั่นใจน้อยด้วยเพราะนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการทดลองที่ใช้ตะเกียงอัลกอฮอล ผู้วิจัยจะนำไปแก้ไขในการสอนต่อไป





ใบงานที่ 1

การทดลอง เรื่อง วัฏจักรของน้ำ

1. จุดประสงค์ในการทดลอง

1. ทดลองว่าน้ำเมื่อได้รับความร้อนจะกลายเป็นไอ
2. บอกได้ว่า ไอน้ำเมื่อกระทบกับความเย็นจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

2. เนื้อหา

- การหมุนเวียนของน้ำบนพื้นโลก เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอน้ำ ไอน้ำจะรวมตัวเป็นกลุ่ม กลายเป็นเมฆ และเมื่อเมฆกระทบความเย็นจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ ตกลงมาบนพื้นโลก เรียกว่า น้ำฝน

3. วัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง

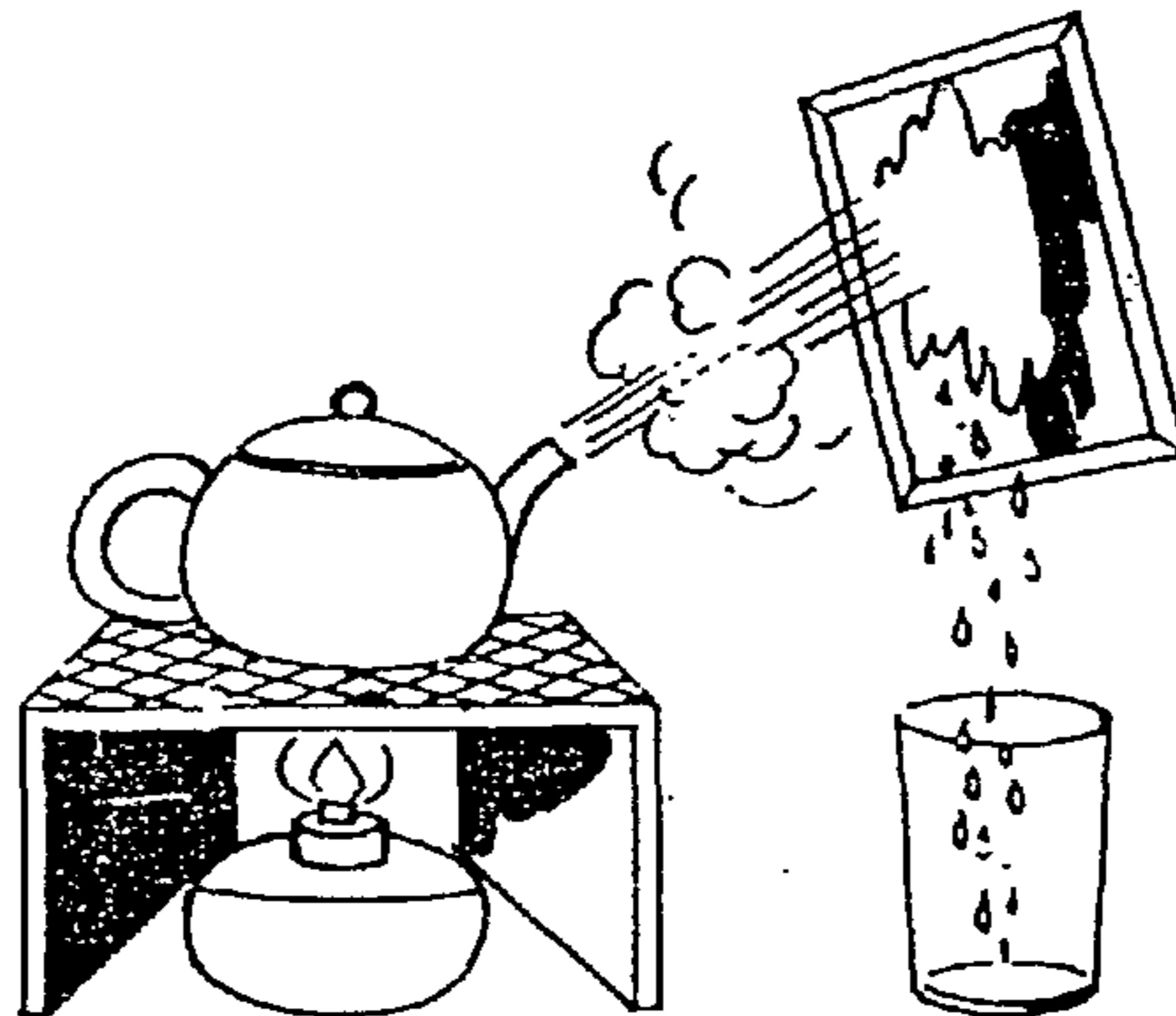
1. น้ำ
2. ตะเกียงอัลกอฮอล์
3. การต้มน้ำ
4. กระจกใส
5. แก้วน้ำ
6. ที่ตั้ง 3 ขาหรือ ที่ก้นลม
7. กระจบองทราย



4. การเตรียมการทดลอง

1. ใส่น้ำต่ำกว่าพวยกา นำขึ้นตั้งเตาไฟให้น้ำเดือด
2. นำแผ่นกระจก อังไอน้ำเดือดที่มาจากพวยกา
3. นำแก้วน้ำเปล่ารองหยดน้ำที่หยดจากแผ่นกระจก

ภาพประกอบการทดลอง



5. สรุปผลการทดลอง

1. น้ำเมื่อได้รับความร้อนถึงจุดเดือดจะกลายเป็นไอ
2. ไอน้ำที่พุ่งจากพวยกาจะลอยสู่อากาศ
3. เมื่อนำแผ่นกระจกไปอังไอน้ำที่ออกจากพวยกาไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ

เกาะบนแผ่นกระจก

4. หยดน้ำจะมีจำนวนเพิ่มขึ้น และมีน้ำหนักไหลลงสู่แก้วน้ำที่รองรับไว้

6. การนำไปใช้

1. การทำน้ำสะอาดด้วยวิธีการต้มน้ำให้เดือดซึ่งสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ เหมาะสมกับการนำน้ำไปใช้ดื่ม
2. การทำน้ำให้บริสุทธิ์ ด้วยการกลั่น เรียกว่า น้ำกลั่น ซึ่งใช้ผสมในการยารักษาโรค หรือทำน้ำดื่ม
3. เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ในเรื่อง การเกิดฝน
4. ทำให้มีความรู้ เรื่อง การหมุนเวียนของน้ำบนพื้นโลก





เพลงที่ใช้ประกอบการสอนวัฏจักรของน้ำ

เพลง ฝนมาจากไหน นำเข้าสู่บทเรียน

ทำนองเพลง ฮัคเซี่ย ๆ

หทัยรัตน์ เจียวเอี่ยม ผู้แต่ง

น้องเอี้ย น้องเอี้ย น้องเอี้ย
ฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร
บอกหน่อยได้ไหมอยากู้อัจฉริยะ

อยากรู้อัจฉริยะฝนมาจากไหน
จึงตกมาเป็นน้ำได้
บอกหน่อยได้ไหมอยากู้อัจฉริยะ.



เพลงที่ใช้สรุปบทเรียน

เพลง ฝนจำฝน

ฝนจำฝน
พอถึงวัน เวลา

บนฟ้าจำเมื่อยามฝนมา
ฝนหลั่งมาจากเมฆล่องลอย (ซ้ำ)

ใบงานที่ 1.1



คำชี้แจง ให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้
อุปกรณ์การทดลอง

1. น้ำ
2. กาศึมน้ำ
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์
4. แผ่นกระจก
5. แก้วน้ำ หรือ ภาชนะรองรับหยดน้ำ

วิธีการทดลอง

- ขั้นที่ 1 เทน้ำลงในกา นำกาไปตั้งบนเตาไฟ นำกระจกอังที่พวยกาท่อน้ำเดือด
- ขั้นที่ 2 พอน้ำเดือด นำแผ่นกระจก ไปอังระอองไอน้ำที่ออกจากพวยกา
- ขั้นที่ 3 นำแก้วเปล่ารองรับหยดน้ำที่หยดลงมาจากแผ่นกระจก

ข้อควรระวัง

- * เตาไฟ กาศึมน้ำ ขณะทำการทดลองจะมีความร้อนสูง เวลาจะจับต้องควรมีผ้ากันความร้อน
- * ไอน้ำที่ระเหยออกจากพวยกามีความร้อน ควรระมัดระวังอย่าให้โดนใบหน้า

ใบงานที่ 1.2

แบบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง วัฏจักรของน้ำ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กลุ่มที่.....

ประธานกลุ่ม.....

สมาชิกของกลุ่ม.....

จุดประสงค์การทดลอง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	ผลที่ได้จากการสังเกต
1. ก่อนน้ำเดือด นำแผ่นกระจกไปอังที่พวยกา	1.....
2. ขณะน้ำกำลังเดือดนำแผ่นกระจกไปอังที่พวยกา	2.....
3. น้ำในแก้วที่รองรับน้ำจากแผ่นกระจก	3.....

สรุปผลการทดลองได้ว่า.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ความร้อน ทำให้น้ำเป็นอย่างไร

ตอบ.....

2. การทดลองนี้ เหมือนปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ เรื่องใด

ก. ฝน ข. รุ้งกินน้ำ ค. น้ำตก

3. นักเรียนจะค้ำน้ำให้สะอาดด้วยวิธีง่ายๆ ง่ายๆ อย่างไร

ตอบ.....



แบบฝึกหัดที่ 1



เรื่อง ความสัมพันธ์ของฝนกับสิ่งมีชีวิต

ชื่อ.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนวาดภาพสิ่งต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับน้ำฝนมา 1 เรื่อง โดย
ตั้งชื่อเรื่องและบรรยายความคิดของนักเรียนประกอบเรื่องมาด้วย

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (น้ำ)

แผนการสอนที่ 2 จำนวน 6 คาบ เรื่อง เรียนรู้แหล่งน้ำ

วันที่ทำการสอน.....ชื่อผู้สอน.....

1. ศักยภาพที่ต้องการได้รับการพัฒนา

1.1 สารที่สำคัญของความรู้

* แหล่งน้ำมีอยู่บนโลกหลายแห่ง ซึ่งสามารถแบ่งตามที่ตั้งอยู่ได้ 2 พวก คือ แหล่งน้ำธรรมชาติ และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมนุษย์จะนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต พวกเราจึงควรดูแลรักษาแหล่งน้ำ

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต (ก.1)
2. ทักษะการสื่อสาร (ก.3,ก4)
3. ทักษะการลงข้อสรุป (ก.3)
4. ทักษะการพยากรณ์ (ก.1)

1.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. การแสดงความคิดเห็น
2. การตั้งใจทำงาน
3. มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม

1.4 ทักษะทางสังคม / จริยธรรม

1. การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
2. ความรับผิดชอบ
3. สนทนาโต้ตอบกัน

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างได้
2. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของแหล่งน้ำได้
3. นักเรียนสามารถวาดภาพแหล่งน้ำและแหล่งน้ำเสีย

3. สื่อการเรียนการสอน

3.1 วิธีการ

1. การสอนแบบอภิปราย

3.2 อุปกรณ์

1. ใบงาน
2. ภาพแหล่งน้ำ
3. เพลง แม่น้ำเจ้าพระยา

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

(1) ขั้นนำ

- 1.1 ใช้เพลง แม่น้ำเจ้าพระยาให้นักเรียนร้อง แล้วตั้งคำถามนักเรียนว่า แม่น้ำเจ้าพระยาเกิดขึ้นได้อย่างไร หรือ มาจากไหน
- 1.2 ครูนำภาพแหล่งน้ำต่าง ๆ ให้นักเรียนดูภาพแล้วให้นักเรียนคิดตาม

(2) ขั้นสำรวจ

- 2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มช่วยกันคิดแหล่งน้ำที่นักเรียนรู้จัก เขียนให้มากที่สุด ในเวลา 5 นาที ลงในใบงานที่ 2.3
- 2.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารายงานแล้วครูเขียนคำตอบบนกระดานดำ
- 2.3 ครูให้นักเรียนบอกประโยชน์ที่เราได้จากแหล่งน้ำในใบงานที่ 2.3
- 2.4 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารายงานหน้าชั้น

(3) ขั้นอธิบาย

- 3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญแหล่งน้ำและประโยชน์ที่ได้จากแหล่งน้ำ เขียนบนกระดาน โดยครูอธิบายเพิ่มเติมและเขียนสรุปอีกครั้ง ให้นักเรียน จดบันทึกลงสมุด

(4) ขั้นขยายมโนคติ

- 4.1 ครูถามนักเรียนว่า ถ้าแหล่งน้ำไม่มีน้ำอะไรจะเกิดขึ้นบ้าง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย
- 4.2 ให้นักเรียนวาดภาพในใบงานที่ 2.4

(5) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

1. การสังเกต
 - + การร่วมกิจกรรมกลุ่ม
 - + การถาม การตอบ

2. ตรวจสอบผลงานจากภาพวาดระบายสี

5. ข้อเสนอแนะ

1. ครูให้นักเรียนร้องเพลงล่วงหน้าในชั่วโมงประเทืองปัญญา
2. ครูควรนำผลงานภาพวาดของนักเรียนแสดงไว้ที่ป้ายนิเทศ

6. สรุปผลการสอน

การเรียนการสอนในแผนนี้เป็นไปตามเป้าประสงค์นักเรียนส่วนมากมีความกระตือรือร้นในการเรียนดีเพราะได้เล่นเกม มีปัญหาบ้างเกี่ยวกับการรักษาเวลาเพราะนักเรียนที่เขียนไม่คล่องจะช้าทำให้เพื่อน ๆ ส่งเสียงเชียร์คังรบกวนห้องข้างเคียง ครูจึงแก้ปัญหาโดยใช้กติกาให้ทุกกลุ่มเบาเสียงมิฉะนั้นจะปรับแพ้ทั้งกลุ่ม สำหรับการรายงานหน้าชั้นยังไม่เป็นไปตามขั้นตอนผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป ที่ทำให้ค้นพบบางสิ่งในตัวนักเรียนคือภาพวาดที่สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ประสบการณ์แต่บางอย่างเขียนบรรยายไม่ได้



น้ำใสปลาสวย



แผนการสอนที่ 2

เรื่อง แหล่งน้ำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ใบงานที่ 2.1

จุดประสงค์

1. บอกแหล่งน้ำธรรมชาติได้
2. บอกแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นได้
3. บอกประโยชน์ของแหล่งน้ำได้

เนื้อหา

แหล่งน้ำที่มีอยู่บนโลกแบ่งออกเป็น 2 อย่างคือ แหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น มีประโยชน์ต่อสิ่งที่มีชีวิตทุกชนิด





ใบงานที่ 2.2

เรื่อง แหล่งน้ำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนช่วยกันบอกแหล่งน้ำที่นักเรียนรู้จักมาให้มากที่สุด ในเวลาที่ครูกำหนดให้
2. ให้นักเรียนช่วยกันบอกประโยชน์ของแหล่งน้ำมาให้มากที่สุด ในเวลาที่ครูกำหนดให้

หมายเหตุ ให้นักเรียนออกแบบการบันทึกเอง



ใบงานที่ 2.3

เรื่อง แหล่งน้ำ

กลุ่ม.....

ประธานกลุ่ม.....

สมาชิก.....

.....
.....
.....
.....



ใบงานที่ 2 .4

เรื่อง แหล่งน้ำ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพแหล่งน้ำในความฝันที่นักเรียนต้องการให้มีขึ้นในโลกและระบายสีให้สวยงามพร้อมทั้งเขียนคำขวัญ หรือคำกลอนเกี่ยวกับภาพที่นักเรียนวาด มาคนละ 1 ภาพ

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/



เพลง แม่น้ำเจ้าพระยา

ทำนอง สาวผึ้งไข

แม่น้ำเจ้าพระยา

ปึง วัง ยม น่าน หลังไหล

เป็นสายธาราให้เราดื่มใช้

ให้เจ้าพระยาอยู่คู่เมืองไทย

ผู้แต่ง หทัยรัตน์ เจียวเอี่ยม

หลังไหลมาจากสี่สาย

รวมสี่สายเรียกเจ้าพระยา (ซ้ำ)

มาเถิดร่วมใจช่วยกันรักษา

สวยงามวิไลชื่อก้องโลกเอ๋ย (ซ้ำ)



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เรื่อง น้ำและดิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับช่อง ก ข ค หรือ ง ให้ตรงกับข้อที่นักเรียน
 เลือกในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว ห้ามขีด เครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษ
 คำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่แหล่งน้ำธรรมชาติ
 - ก. ทะเล แม่น้ำ
 - ข. ลำคลอง ลำธาร
 - ค. บ่อนบาดาล ลำห้วย
 - ง. คลองประปา คลองส่งน้ำ
2. แหล่งน้ำธรรมชาติให้ประโยชน์ในด้านใดมากที่สุด
 - ก. ค้ำ
 - ข. คมนาคม
 - ค. ที่อาศัยของสัตว์น้ำ
 - ง. ชำระสิ่งสกปรก
3. น้ำมีประโยชน์ต่อคนเรามากที่สุดในด้านใด
 - ก. การคมนาคม
 - ข. การดำรงชีวิต
 - ค. การเกษตร
 - ง. การประมง
4. ถ้าโลกนี้น้ำแห้งหมดนักเรียนคิดว่าจะเกิดสิ่งที่ร้ายแรงที่สุดคือข้อใด
 - ก. ทุกคนต้องตาย
 - ข. พืชทุกชนิดต้องตาย
 - ค. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องตาม
 - ง. สัตว์น้ำทุกชนิดต้องตาย

5. “เจ้าพระยาจะสวายน้ำจะใสสะอาด ค้ำยทุกคนในชาติ ร่วมใจกันรักษา” ข้อความนี้ตรงกับข้อใด

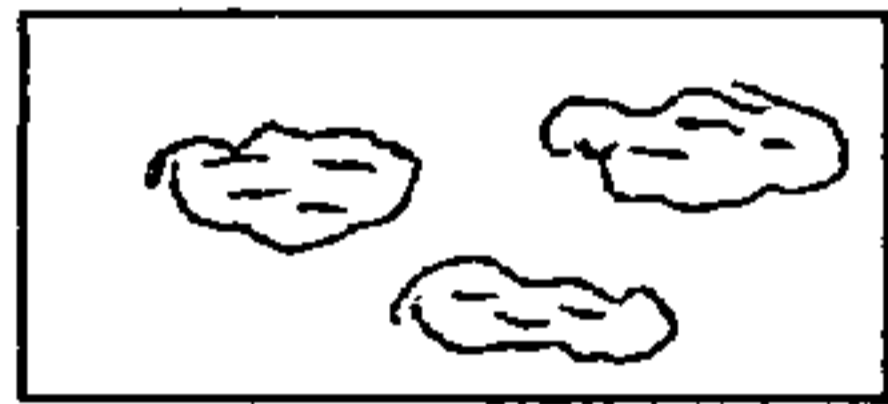
- ก. น้ำจะใสถ้าทุกคนช่วยกันรักษา
- ข. น้ำที่เราใช้ต้องช่วยกันดูแลรักษาให้สะอาด
- ค. น้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาไม่สะอาด จึงไม่สวย
- ง. แม่น้ำเจ้าพระยาสะอาดสวยงามเพราะทุกคนช่วยกันรักษา

6. กรอบอกว่า “วิภา เรียงลำดับวัฏจักรของน้ำได้ถูกต้อง

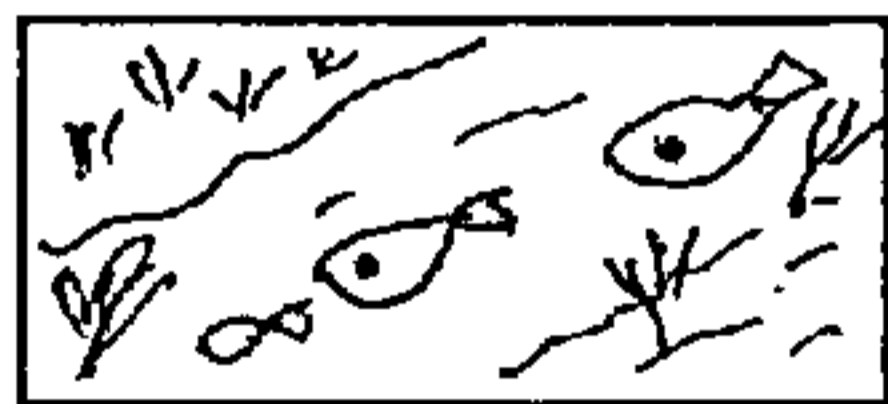
- ก. แหล่งน้ำ ไอน้ำ เมฆ แม่น้ำ
- ข. แหล่งน้ำ ฝน เมฆ ไอน้ำ
- ค. แหล่งน้ำ ไอน้ำ ฝน เมฆ
- ง. แหล่งน้ำ เมฆ ฝน ไอน้ำ

7. ข้อใดเป็นขั้นแรกของการเกิดวัฏจักรของน้ำ

ก.



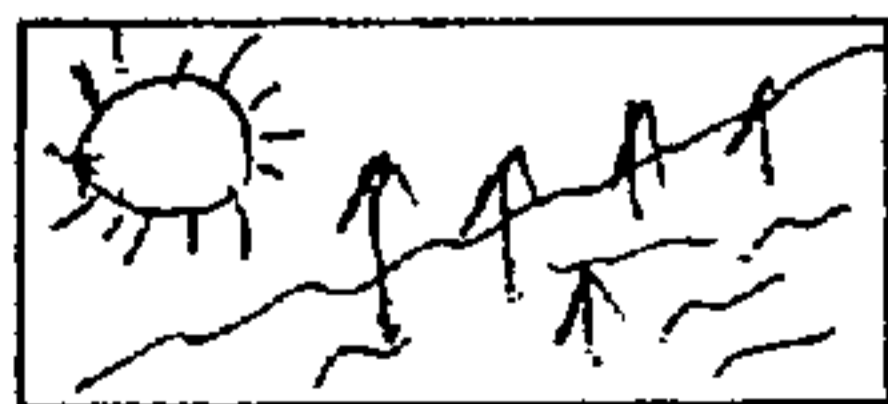
ข.



ค.

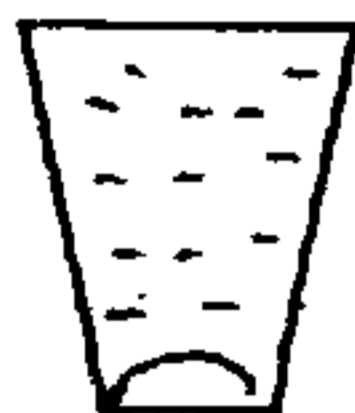


ง.

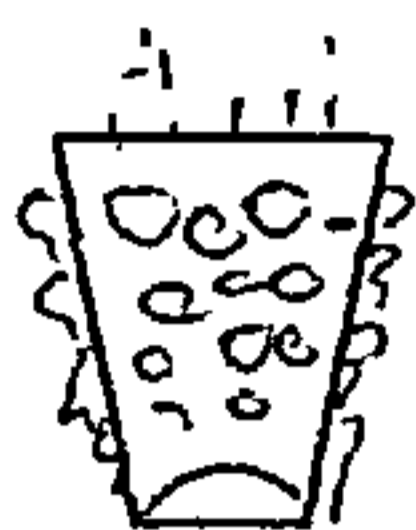


8. ให้นักเรียนสังเกตภาพต่อไปนี้ภาพใดที่แสดงให้เห็นว่าในอากาศมีละอองน้ำ

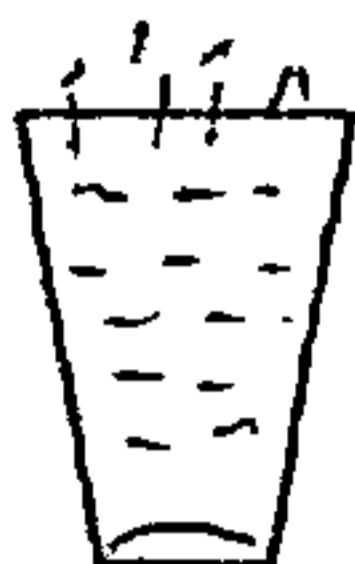
ก.



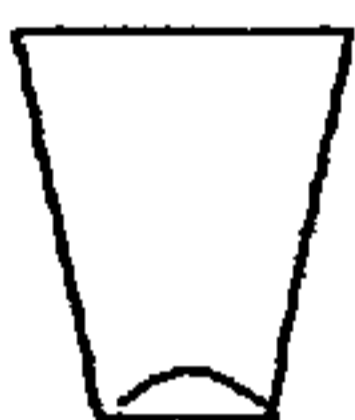
ข.



ค.



ง.



9. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าเมื่อน้ำได้รับความร้อนจะกลายเป็นไอหรือไม่นั้น นักเรียนจะใช้การทดลองในข้อใดจึงจะเห็นชัดที่สุด

- ก. นำผ้าชุบน้ำไปผึ่งแดด
- ข. นำน้ำใส่กาต้มน้ำให้เดือด
- ค. นำน้ำร้อนไปตั้งกลางแดด
- ง. นำน้ำใส่จานไปตั้งกลางแดด

10. การทำนาเกลือใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติของน้ำในข้อใด

- ก. การกลั่น
- ข. การระเหย
- ค. การระเหิด
- ง. การรวมตัว

11. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้แหล่งน้ำเน่าเสียมากที่สุด

- ก. การเกษตร
- ข. การคมนาคม
- ค. โรงงานอุตสาหกรรม
- ง. อาคารบ้านเรือนและที่อยู่อาศัยของคน

12. กระทบกรทำด้วยสิ่งใดจึงก่อให้เกิดน้ำเน่าเสียน้อยที่สุด
- โฟม
 - ใบตอง
 - กระดาษ
 - พลาสติก
13. คลองแสนแสบเกิดภาวะน้ำเน่าเสียมากยิ่งขึ้น นักเรียนคิดว่ามาจากสาเหตุใดมากที่สุด
- จำนวนประชากรเพิ่มขึ้น
 - เอกชนไม่ให้ความร่วมมือ
 - รัฐบาลขาดมาตรการป้องกัน
 - ประชาชนขาดความรับผิดชอบ
14. “ในอนาคตน้ำจะไม่หมดไปจากโลก” นักเรียนคิดว่า การป้องกันที่ดีที่สุดคือข้อใด
- ใช้น้ำให้น้อยที่สุด
 - รักษาป่าและปลูกป่าเพิ่มขึ้น
 - ขุดคลองให้ลึกและกว้างขึ้น
 - สร้างเขื่อนเก็บน้ำเพิ่มขึ้นทุกปี
15. “แม่น้ำแห่งนี้ใช้อาบไม่ได้เลย อาบที่ไรจะไม่สบายตัว บางทีมีเม็ดผื่นขึ้นเต็มตัว ” ข้อความนี้เกี่ยวข้องกับข้อใด .
- น้ำเสีย
 - ห้ามใช้น้ำ
 - ร้องเรียนรัฐบาล
 - ปลูกจิตสำนึกให้ช่วยกันอนุรักษ์น้ำ
16. การกระทำเพื่ออนุรักษ์แหล่งน้ำคือบุคคลในข้อใด
- นายแดงไม่รับผิดชอบในการดูแลรักษาป่าไม้
 - นายดวงพาชาวบ้านปลูกป่าในวันเข้าพรรษา
 - นายเด่นพาชาวบ้านตัดต้นไม้เผาถ่านขายเป็นอาชีพเสริม
 - นายดำพาชาวบ้านเดินขบวนขอที่ดินเชิงเขาทำไร่ข้าวโพด
17. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของโรงงานอุตสาหกรรม นักเรียนจะมีวิธีการกำจัดน้ำทิ้งอย่างไร
- ปล่อยน้ำเสียลงคลองที่อยู่ใกล้ที่สุด
 - นำไปผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสีย
 - นำไปใช้เลี้ยงสัตว์ที่อยู่ในโรงงาน
 - นำไปรดต้นไม้เพราะช่วยประหยัดน้ำ

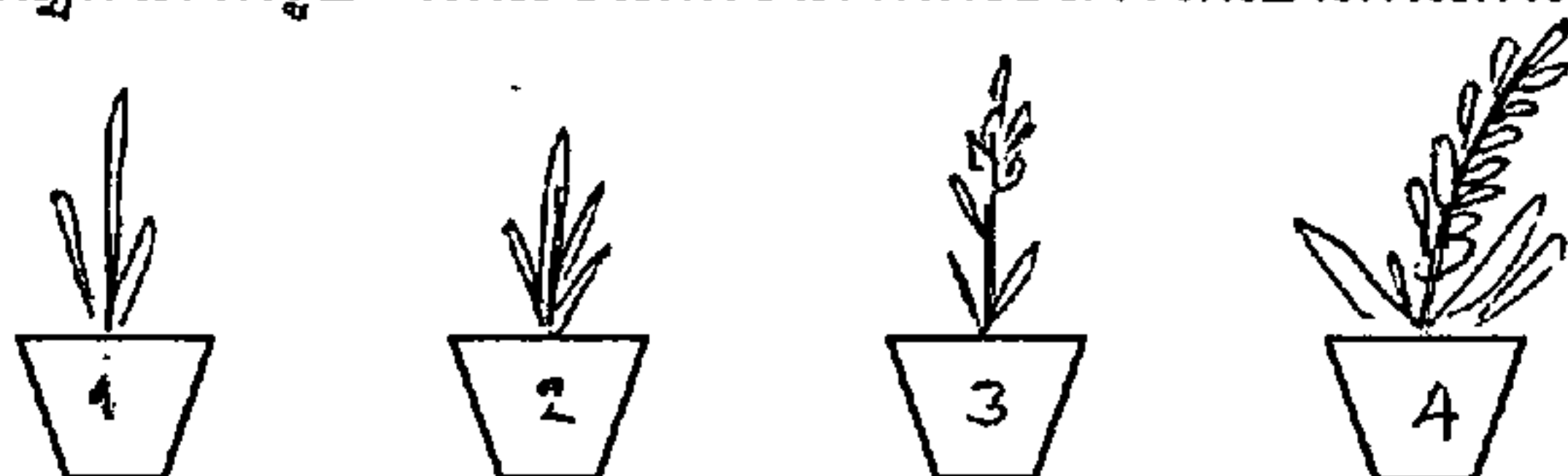
18. แก่นพบว่าคลองข้างบ้านน้ำเน่าเสียมีขยะลอยอยู่ ในฐานะที่แก่นเป็นผู้นำชุมชนแก่นควรทำอย่างไร

- ก. ให้รางวัลผู้ที่จับคนทิ้งขยะ
- ข. ห้ามประชาชนทิ้งขยะลงในน้ำ
- ค. ชี้แจงให้ประชาชนทราบว่าไม่ควรทิ้งขยะ
- ง. ทำตัวอย่างไม่ทิ้งขยะและขอความร่วมมือจากชาวบ้าน

19. ดินชั้นบนมีคุณลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นดินทรายมีอาหารพืชมาก
- ข. เป็นดินร่วนมีอาหารพืชมาก
- ค. เป็นดินเหนียวมีอาหารพืชมาก
- ง. เป็นดินร่วนปนทรายมีอาหารพืชมาก

20. ทัดเทพทดลองปลูกข้าวในกระถาง 4 ใบ โดยปลูกในวันเดียวกันใช้เวลาเท่ากัน ผลปรากฏดังภาพรูป นักเรียนคิดว่าภาพกระถางใดเป็นดินเหนียว



- ก. ภาพที่ 1
- ข. ภาพที่ 2
- ค. ภาพที่ 3
- ง. ภาพที่ 4

21. พ่อของวิชัยต้องออกจากงานและมีที่ดินอยู่ต่างจังหวัดแปลงหนึ่งเป็นดินร่วนวิชัยควรออกความคิดเห็นให้พ่อปลูกพืชชนิดใด

- ก. ข้าว
- ข. ปอ
- ค. มันสำปะหลัง
- ง. ถั่วชนิดต่าง ๆ

22. ป้าнімหาซื้อดินเหนียวมากองไว้ที่บ้านเยอะแยะเลย นักเรียนคิดว่าป้าнімทำอาชีพอะไร

- ก. ทำอิฐ
- ข. ทำอ่าง
- ค. ทำโอ่ง
- ง. ไม่แน่ใจเพราะดินเหนียวทำได้ทุกอย่างที่กล่าว

23. การกระทำเช่นไรเป็นการทำลายดินชั้นบน
- ปลูกพืชตระกูลถั่ว
 - ขุดหน้าดินไปขาย
 - ปล่อยน้ำให้ขัง
 - ปลูกต้นไม้ล้มปะหลัง
24. แม่เป็นเด็กช่างสงสัย เห็นรถบรรทุกทรายผ่านมาจึงถามพ่อว่าเขาขนทรายไปทำอะไรครับ ถ้านักเรียนเป็นพ่อแม่จะตอบข้อใด
- ทำถนน
 - ทำบ้าน
 - ทำสะพาน
 - ทำได้ทุกข้อที่กล่าว
25. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ว่า ดินเป็นแหล่งที่ให้อาหารและเครื่องนุ่งห่มแก่มนุษย์
- เห็นด้วย เพราะเป็นทรัพยากรที่หายาก
 - เห็นด้วย เพราะเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมา
 - ไม่เห็นด้วย เพราะดินถูกชะล้างได้ง่าย
 - ไม่เห็นด้วย เพราะมนุษย์สามารถใช้สิ่งอื่นทดแทนได้
26. ลูกของนึมเป็นชาวนาเขาปลูกข้าวติดต่อกันมา 5 ปี ระยะเวลาหลัง ๆ ผลผลิตลดลงเรื่อย ๆ นักเรียนคิดว่าสาเหตุมาจากข้อใด
- ปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำ ๆ กัน
 - ไม่ใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์
 - ศัตรูพืชคือยา
 - ฝนแล้ง
27. ทิวน้ำดินใต้แก้วแล้วเหล่าน้ำลงไป ปรากฏว่ามีฟองผุดขึ้นมาเหนือน้ำ ทิวควรสรุปอย่างไร
- ในดินมีอากาศ
 - ในน้ำมีอากาศ
 - ดินต้องการอากาศ
 - น้ำต้องการอากาศ
28. นิคออกจากงานต้องการหาซื้อที่ดินทำสวนผลไม้ เขาควรเลือกที่ดินชนิดใด
- พื้นที่เป็นดินทราย
 - พื้นที่เป็นดินร่วน
 - พื้นที่เป็นดินเหนียว
 - พื้นที่ที่น้ำท่วมขัง

29. ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ดินมีความสมบูรณ์โดยธรรมชาติ
- ก. การพัดพามาโดยน้ำ
 - ข. การสลายตัวของหิน
 - ค. การปลูกพืชตามฤดูกาล
 - ง. การสลายตัวของซากพืชซากสัตว์
30. เราจะแก้ปัญหาน้ำดินถูกทำลายได้อย่างไร
- ก. ไถพรวน
 - ข. ใส่นุ้ยคอก
 - ค. ปลูกพืชคลุมดิน
 - ง. ไถพืชกลบไ้ดิน



แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับช่อง ก ข ค หรือ ง ให้ตรงกับข้อที่นักเรียน
 เลือกในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใดๆ ลงใน
 กระดาษคำตอบ

1. ป้อมกล่าวว่่า “ น้ำในแก้วใบนี้นี้มีรสหวาน ” เป็นการสังเกตทางใด

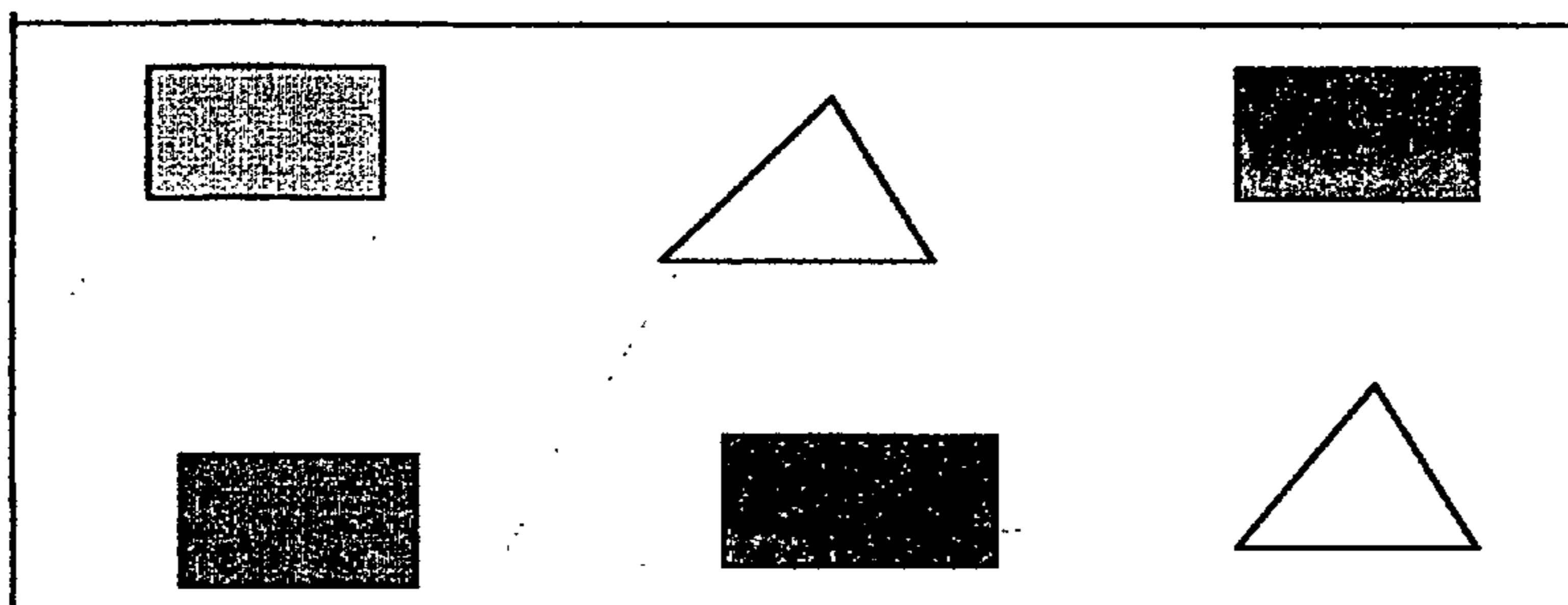
ก. ตา	ค. หู
ข. จมูก	ง. ลิ้น
2. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต น้ำคาลทราย.
 - ก. น้ำคาลทรายทำมาจากอ้อย
 - ข. ไม่ควรเก็บน้ำคาลทรายไว้ในที่ชื้น
 - ค. น้ำคาลทรายอุณหภูมิหนักประมาณ 1 กิโลเมตร
 - ง. น้ำคาลทรายมีสีขาว เม็ดเล็ก ๆ รสหวาน
3. ข้อใดเป็นผลจากการสังเกต
 - ก. เมล็ดพืชมีประโยชน์ต่อการแพร่พันธุ์
 - ข. สัมโอเป็นคั่นไม้ยืนคั่นที่มีความแข็งแรง
 - ค. พืชมีสองชนิดคือพืชดอกและพืชไร้ดอก
 - ง. ดอกมะลิมีกลิ่นหอมและมีดอกสีขาว
4. “ ลองเขย่าคูชิมีเสียงดัง ” คำกล่าวเช่นนี้เป็นการสังเกตทางใด

ก. ตา	ค. หู
ข. จมูก	ง. ลิ้น
5. เครื่องมือชนิดใดเหมาะสำหรับวัดความกว้างของห้องเรียน

ก. สายวัด	ค. วงเวียน
ข. ไม้บรรทัด	ง. ไม้เมตร
6. ถ้าตอนเช้าเดินไปโรงเรียน ดวงอาทิตย์อยู่ข้างหน้า ตอนเย็นกลับบ้านดวงอาทิตย์อยู่ที่ใด

ก. ข้างหน้า	ค. ข้างหลัง
ข. ข้างขวา	ง. ข้างซ้าย

7. เครื่องมือที่เหมาะสมในการหาเส้นรอบวงของยางรถยนต์
- | | |
|--------------|------------|
| ก. สายวัด | ค. วงเวียน |
| ข. ไม้บรรทัด | ง. ไม้เมตร |
8. ครูแบ่งพืชดอกเป็น 2 ชนิด คือ พืชดอกและพืชไร้ดอก ครูใช้เกณฑ์อะไรเป็นเกณฑ์
- | | |
|-------|----------|
| ก. ใบ | ค. ดอก |
| ข. ผล | ง. เมล็ด |
9. เงาะ มังคุด ส้ม มะม่วง ข้อใดเป็นผลไม้ที่มีเมล็ดเดียว
- | | |
|----------------|----------------|
| ก. เงาะ มะม่วง | ค. ส้ม มะม่วง |
| ข. มังคุด ส้ม | ง. เงาะ มังคุด |
10. ขาของม้า 11 ตัว กับขาของไก่ 10 ตัว รวมกันแล้วมากกว่าขาของสุนัข 12 ตัว อยู่เท่าไร
- | | |
|----------|----------|
| ก. 15 ขา | ค. 16 ขา |
| ข. 17 ขา | ง. 18 ขา |
11. ลักษณะร่วม ของ แมว สุนัข และวัว คือข้อใด
- | | |
|------------------|-----------------------------|
| ก. ให้ความสวยงาม | ค. ใช้เฝ้าบ้าน |
| ข. ใช้แรงงาน | ง. เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม |
12. มีขนมกล้วยอยู่ 16 ห่อ แม่ให้ลูก 4 คน จะได้คนละกี่ห่อ
- | | |
|----------|----------|
| ก. 3 ห่อ | ค. 4 ห่อ |
| ข. 5 ห่อ | ง. 6 ห่อ |



13. จากภาพข้างบนมีรูปสามเหลี่ยมน้อยกว่ารูปสี่เหลี่ยมอยู่กี่รูป

ก. 1 รูป

ค. 2 รูป

ข. 3 รูป

ง. 4 รูป

14. ข้อใดเป็นรูป 3 มิติ



15. นักเรียนต้องการให้เพื่อน ไปเที่ยวที่บ้าน โดยที่เพื่อน ไม่รู้จักบ้านของนักเรียนมาก่อน นักเรียนควรทำอย่างไร

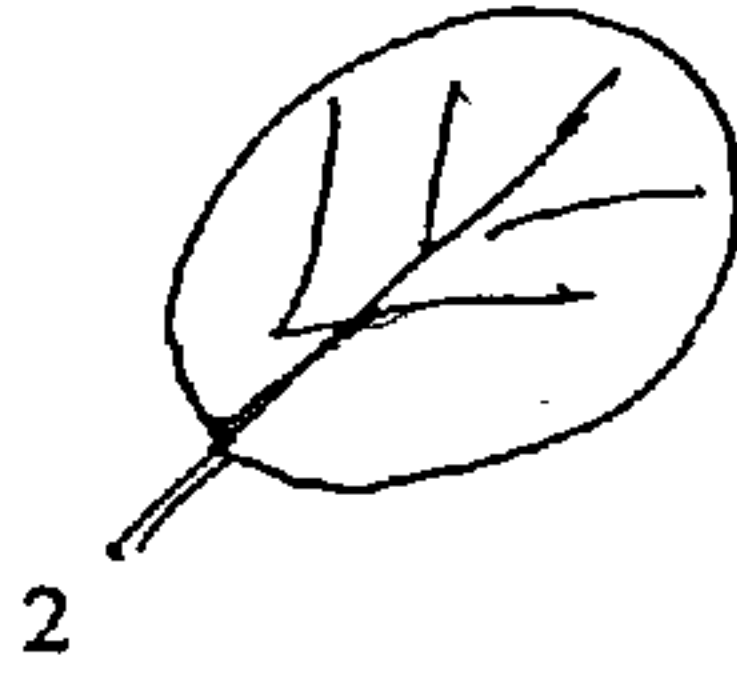
ก. เขียนรูปบ้านให้เพื่อน

ค. เขียนแผนที่ให้เพื่อน

ข. เขียนรูปกราฟให้เพื่อน

ง. เขียนรูปวงกลมให้เพื่อน

16. นักเรียนควรจะเลือกข้อความใด จึงจะทำให้ผู้อื่นเข้าใจว่าใบไม้รูปที่ 3



ก. โคนใบมน
ข. ขอบใบหยัก

ค. ปลายใบมน
ง. ปลายใบแหลม

คำชี้แจง อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 17

“มีสัตว์อยู่ชนิดหนึ่งที่มีรูปร่างใหญ่ ใบหูใหญ่ ตาเล็ก เป็นได้ทั้งสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า
เมื่อเป็นสัตว์เลี้ยงสามารถนำมาใช้งานได้ เมื่ออยู่ในป่าจะรวมกันอยู่เป็นโขลง”

17. นักเรียนคิดว่า สัตว์ตามข้อความที่ได้อ่านคืออะไร

ก. วัว
ข. แรด

ค. ช้าง
ง. ควาย

18. ต้นกุหลาบต้องการแสงสว่างในการดำรงชีวิต ถ้านิสนำต้นกุหลาบไว้ที่มีคจะเกิดผล
อย่างไร

ก. ต้นกุหลาบสูงขึ้น

ค. ต้นกุหลาบมีดอกมากขึ้น

ข. ต้นกุหลาบจะตายในไม่ช้า

ง. ต้นกุหลาบมีใบมากขึ้น

19. จากภาพนักเรียนคิดว่าคนที่อาศัยอยู่บริเวณนี้ส่วนใหญ่จะมีอาชีพอะไร



ก. ชาวนา

ค. ชาวสวน

ข. ชาวประมง

ง. ค้าขาย

20. “ชายผู้หนึ่งสวมเครื่องแบบสีทากามีเครื่องหมายและมีดาวติดอยู่บนบ่าทั้งสองข้าง ที่เขามีปืน
เสียบไว้ในซองหนัง เดินเข้าไปในสถานีตำรวจ นักเรียนจึงลงความเห็นว่า ผู้ชายคนนั้นเป็น
ตำรวจ” ข้อมูลใดที่ทำให้นักเรียนทราบว่า ชายผู้นั้นเป็นตำรวจ

ก. เพศ

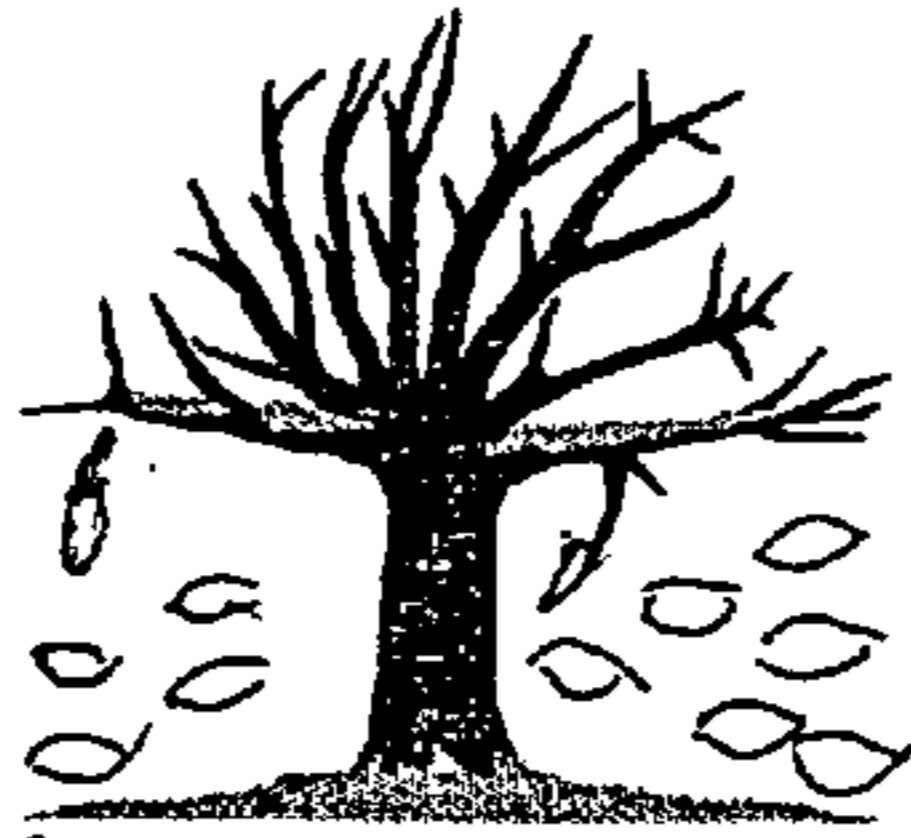
ค. ท่าเดิน

ข. การแต่งกาย

ง. การปฏิบัติหน้าที่

21. ถ้านักเรียนเห็นเพื่อนมีอาการท้องเสีย เพราะ เพื่อนคนนี้เป็นคนกินของไม่เลือกนักเรียนคิดว่าอย่างไร
- ก. เพื่อนคนนี้ช้ำโรค ค. วันนี้เพื่อนคนนี้ไม่ได้ออกกำลังกาย
 ข. วันนี้เพื่อนคนนี้เล่นมากเกินไป ง. วันนี้เพื่อนรับประทานอาหารสกปรก
22. ทุกครั้งที่ใจกินบุต้องจะเสีย วันนี้ใจกินบุ ใจจะเป็นอย่างไร
- ก. เป็นไข้ ค. สบายดี
 ข. ปวดหัว ง. เพื่อนท้องเสีย
23. ผักกระเฉดเป็นพืชน้ำ ถ้านำผักกระเฉดไปปลูกบนบก ในที่สุดผลจะเป็นอย่างไร
- ก. ผักกระเฉดจะตาย ค. ผักกระเฉดจะแตกใบอ่อน
 ข. ผักกระเฉดจะออกดอก ง. ผักกระเฉดจะเหี่ยวเฉา
24. ถ้าต้องการนำเสนอสถิติการเก็บส้ม ในสวนแต่ละสัปดาห์ควรนำเสนอวิธีใดที่เหมาะสม
- ก. กราฟ ค. ตาราง
 ข. แผนที่ ง. บรรยาย
25. วิจัย เรียนจบ ป. 6 แล้วไม่ได้เรียนต่อเพราะที่บ้านยากจน แต่วิจัยขยันทำงานทุกอย่างอนาคตเขาจะเป็นอย่างไร
- ก. วิจัยจะโง่ ค. วิจัยจะมีฐานะดีขึ้น
 ข. วิจัยจะอดตาย ง. วิจัยจะคิดสิ่งเสพติด
26. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการออกซิเจน ถ้านำค้ำแกนมมาใส่ขวดปิดฝาโดยใส่ใบไม้ลงไปค้ำแกนมจะเป็นอย่างไร
- ก. จะอยู่นิ่งๆ ค. ค้ำแกนมจะโค่นขึ้น
 ข. ค้ำแกนมจะตาย ง. จะออกไข่และเป็นตัวหนอน
27. ปัจจุบันยังคงมีการตัดไม้ทำลายป่ามากหากรัฐบาลยังไม่สามารถควบคุมได้ ต่อไปชาติไทยจะเป็นอย่างไร
- ก. ยากจน ค. ร่ำรวยเพราะขายไม้
 ข. อุดมสมบูรณ์ ง. จะกลายเป็นทะเลทราย

28. จากภาพต้นไม้ที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไร



- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| ก. เป็นต้นไม้ที่สวยงาม | ค. เป็นต้นไม้ที่มีดอก |
| ข. เป็นต้นไม้ที่มีกิ่งก้านไปทางขวา | ง. เป็นต้นไม้ในฤดูใบไม้ร่วง |

29. เด็กชายแก่น ได้ทำการทดลอง โดยนำถุงพลาสติกไปหุ้มกิ่งมะม่วงไว้เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปรากฏว่า ภายในถุงพลาสติกใบนั้นมีไอน้ำเกาะอยู่ นักเรียนคิดว่าไอน้ำมาจากที่ใด

- ก. ต้นมะม่วงที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณนั้น
- ข. ใบมะม่วงที่อยู่ในถุงพลาสติก
- ค. ใบมะม่วงที่อยู่ข้างนอก
- ง. ในอากาศ

30. สุนัขตัวนี้จะส่งเสียงร้องทุกครั้งที่ได้ยินเสียงเพื่อนสุนัขด้วยกันร้อง จากภาพนักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นกับสุนัขตัวนี้



- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| ก. สุนัขหิวข้าว | ค. สุนัขได้ยินเสียงสุนัขด้วยกัน |
| ข. สุนัขเห็นเพื่อนสุนัข | ง. สุนัขไม่เห็นเจ้าของ |



แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบบันทึกพฤติกรรมการทำงาน

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึก และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านวิธีดำเนินการสอน สื่อการเรียนการสอน และประโยชน์ที่ได้รับ จากการสอน นักเรียนมีอิสระที่จะพิจารณา และเลือกตอบว่า เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย เพียงใด ต่อข้อความในแต่ละข้อ
2. ขอให้นักเรียนอ่าน และใช้ความคิดตัดสินใจเลือกข้อความด้วยตนเอง
3. การตอบแบบสอบถาม ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นที่ไม่ เหมือนกัน
4. วิธีตอบแบบสอบถามในข้อความหนึ่ง ๆ ให้นักเรียนเลือกตอบว่า เห็นด้วย หรือไม่เห็น ด้วย อยู่ในระดับใด กล่าวคือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย หรือไม่เห็น ด้วยอย่างยิ่ง เมื่อนักเรียนอ่านแล้วคิด ก็ให้ทำเครื่องหมายให้ตรงช่องนั้น

ตัวอย่าง

ข้อความ	ความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0. ข้าพเจ้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยความ สนุกสนานเพลิดเพลิน					
00. ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะแสดงความคิดเห็น ร่วมกับเพื่อน ๆ ในชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์					

ข้อความ / ความคิดเห็น	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
<p>จากการสอนที่ผ่านมา ข้าพเจ้ามีความคิดเห็นว่า</p> <p>ก. วิธีดำเนินการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ข้าพเจ้าสับสน ไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน 2. ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนาน ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 3. ข้าพเจ้าขาดโอกาสในการแสดงความคิดเห็น 4. ข้าพเจ้าไม่พอใจ เมื่อครูให้แบบฝึกหัด วิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 5. ข้าพเจ้าไม่ชอบปฏิบัติการทดลองใน ขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 6. วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่เรียนง่าย 7. ข้าพเจ้ามักง่วงนอน เมื่อถึงชั่วโมงวิทยาศาสตร์ <p>ข. สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในชั่วโมงวิชา วิทยาศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. สื่อการสอนต้องใช้เวลาในการ ตระเตรียมนาน 9. สื่อการสอนไม่มีประโยชน์ต่อเรื่องที่ เรียน 					

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์แบบทดสอบ

ตาราง แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง น้ำและดิน

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.36	0.52	16	0.28	0.29
2	0.51	0.26	17	0.63	0.56
3	0.74	0.30	18	0.53	0.59
4	0.85	0.37	19	0.54	0.41
5	0.59	0.41	20	0.43	0.59
6	0.49	0.22	21	0.24	0.30
7	0.45	0.71	22	0.41	0.52
8	0.43	0.22	23	0.48	0.52
9	0.24	0.07	24	0.58	0.52
10	0.54	0.33	25	0.30	0.22
11	0.59	0.44	26	0.23	0.75
12	0.44	0.22	27	0.58	0.33
13	0.55	0.33	28	0.49	0.44
14	0.58	0.52	29	0.54	0.78
15	0.70	0.37	30	0.59	0.26

การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 โดยใช้สูตร K.R 20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8133

ตาราง แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง น้ำและดิน

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.51	0.26	16	0.54	0.50
2	0.21	0.22	17	0.38	0.22
3	0.40	0.41	18	0.65	0.55
4	0.64	0.44	19	0.69	0.42
5	0.61	0.52	20	0.66	0.42
6	0.75	0.48	21	0.63	0.50
7	0.64	0.37	22	0.74	0.21
8	0.71	0.37	23	0.47	0.22
9	0.75	0.30	24	0.59	0.48
10	0.48	0.40	25	0.68	0.75
11	0.46	0.52	26	0.71	0.27
12	0.64	0.57	27	0.58	0.57
13	0.61	0.42	28	0.36	0.41
14	0.38	0.22	29	0.78	0.63
15	0.46	0.32	30	0.64	0.23

การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้สูตร K.R 20 ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.87

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบ

ตาราง แสดงคะแนนที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
กลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง น้ำและดิน

นักเรียนคนที่	ก่อนทดสอบ	หลังทดสอบ	นักเรียนคนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	12	23	19	17	24
2	14	22	20	10	14
3	9	19	21	11	19
4	17	27	22	12	17
5	14	26	23	18	27
6	8	13	24	14	24
7	15	22	25	12	18
8	11	19	26	16	25
9	17	24	27	13	24
10	13	20	28	14	20
11	12	20	29	16	21
12	15	24	30	14	22
13	10	17	31	12	19
14	16	23	32	18	26
15	11	17	33	16	24
16	12	16	34	17	23
17	17	25	35	18	26
18	15	21	36	14	20

ตาราง แสดงคะแนนที่ได้จากการทดสอบทักษะกระบวนการทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
กลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง น้ำและดิน

นักเรียนคนที่	ก่อนทดสอบ	หลังทดสอบ	นักเรียนคนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	13	25	19	18	29
2	11	22	20	9	16
3	16	24	21	10	19
4	14	25	22	12	23
5	17	24	23	17	26
6	12	21	24	15	20
7	10	19	25	18	24
8	13	23	26	13	20
9	18	29	27	11	19
10	16	21	28	13	21
11	12	19	29	9	17
12	17	25	30	19	28
13	10	23	31	14	22
14	14	25	32	11	23
15	11	21	33	14	23
16	12	23	34	17	25
17	14	22	35	16	24
18	13	21	36	12	19

ตาราง แสดงคะแนนเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

นักเรียนคนที่	กลุ่มทดลอง		นักเรียนคนที่	กลุ่มทดลอง	
1	74	68	19	70	69
2	85	80	20	78	89
3	84	87	21	76	90
4	83	88	22	83	80
5	53	75	23	78	83
6	54	76	24	83	80
7	77	88	25	58	68
8	84	96	26	82	86
9	80	84	27	84	78
10	70	81	28	72	72
11	63	67	29	51	74
12	73	80	30	74	83
13	83	81	31	84	96
14	72	80	32	89	95
15	85	84	33	72	84
16	81	80	34	50	52
17	72	77	35	81	77
18	76	92	36	78	75

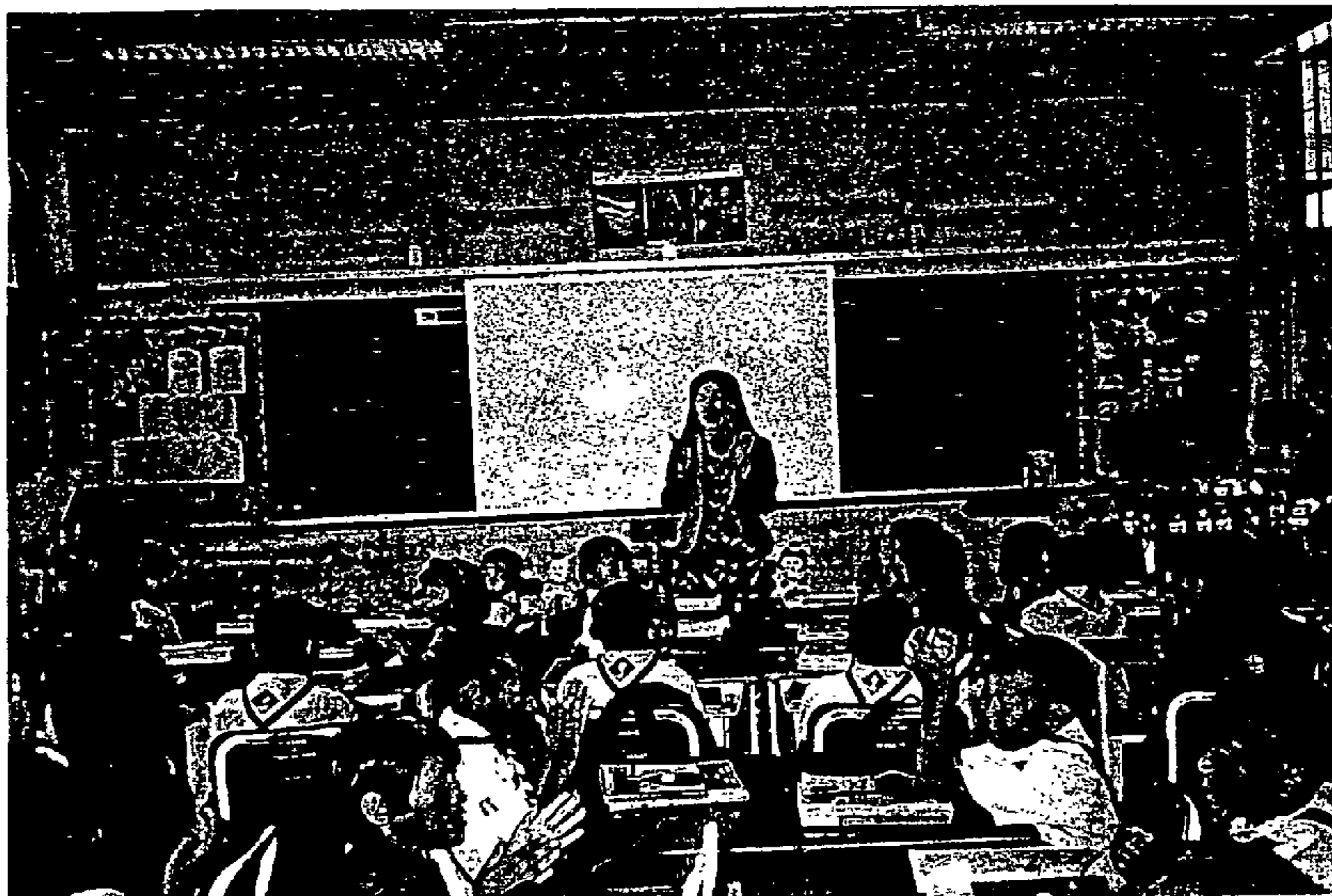
การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

ตาราง แสดงจำนวนนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน
ที่ได้จากการสังเกตในการปฏิบัติงานของนักเรียน 36 คน

พฤติกรรมการปฏิบัติงาน	รอบที่ 1				รอบที่ 2					รอบที่ 3			รอบที่ 4	
	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
ทักษะทางด้านความสามารรถ														
1. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	20	55.55	22	61.11	25	69.44	22	61.11	27	75	30	83.33	36	100
2. รู้จักแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล	25	69.44	27	75	27	75	29	80.55	29	80.55	29	80.55	30	83.33
3. รู้จักมีมารยาท/รู้จักกาละเทศะ	20	55.55	25	69.3	29	80.55	30	83.33	30	83.33	30	83.33	35	97.22
4. การเคารพกฎ กติกา	19	52.78	20	55.55	22	61.11	27	75	28	77.78	29	80.55	35	97.22
5. มีความริเริ่มสร้างสรรค์	10	27.78	12	33.33	13	36.11	16	44.41	16	44.41	17	47.22	18	50
ทักษะทางด้านคุณธรรมจริยธรรม														
6. มีความซื่อสัตย์	21	58.33	25	69.41	28	77.78	29	80.56	29	80.56	30	83.33	36	100
7. การรู้จักเสียสละ	25	69.44	30	83.33	30	83.33	31	86.11	31	86.11	33	91.66	36	100
8. ความมีน้ำใจ	28	77.77	29	80.55	29	80.55	30	83.33	31	86.11	33	91.66	36	100
9. มีความรับผิดชอบ	20	55.55	27	77.78	28	77.78	29	80.56	30	83.33	32	88.89	34	94.44
10. รู้จักรักษาวาจา	15	41	20	66.67	24	66.67	30	83.33	30	83.33	31	86.11	35	97.22
ค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละแผน	56.39		65.85		70.83		75.83		78.05		90		91.94	
ค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละรอบ			64.37				76.94				90.97			94.44

ภาคผนวก ฉ

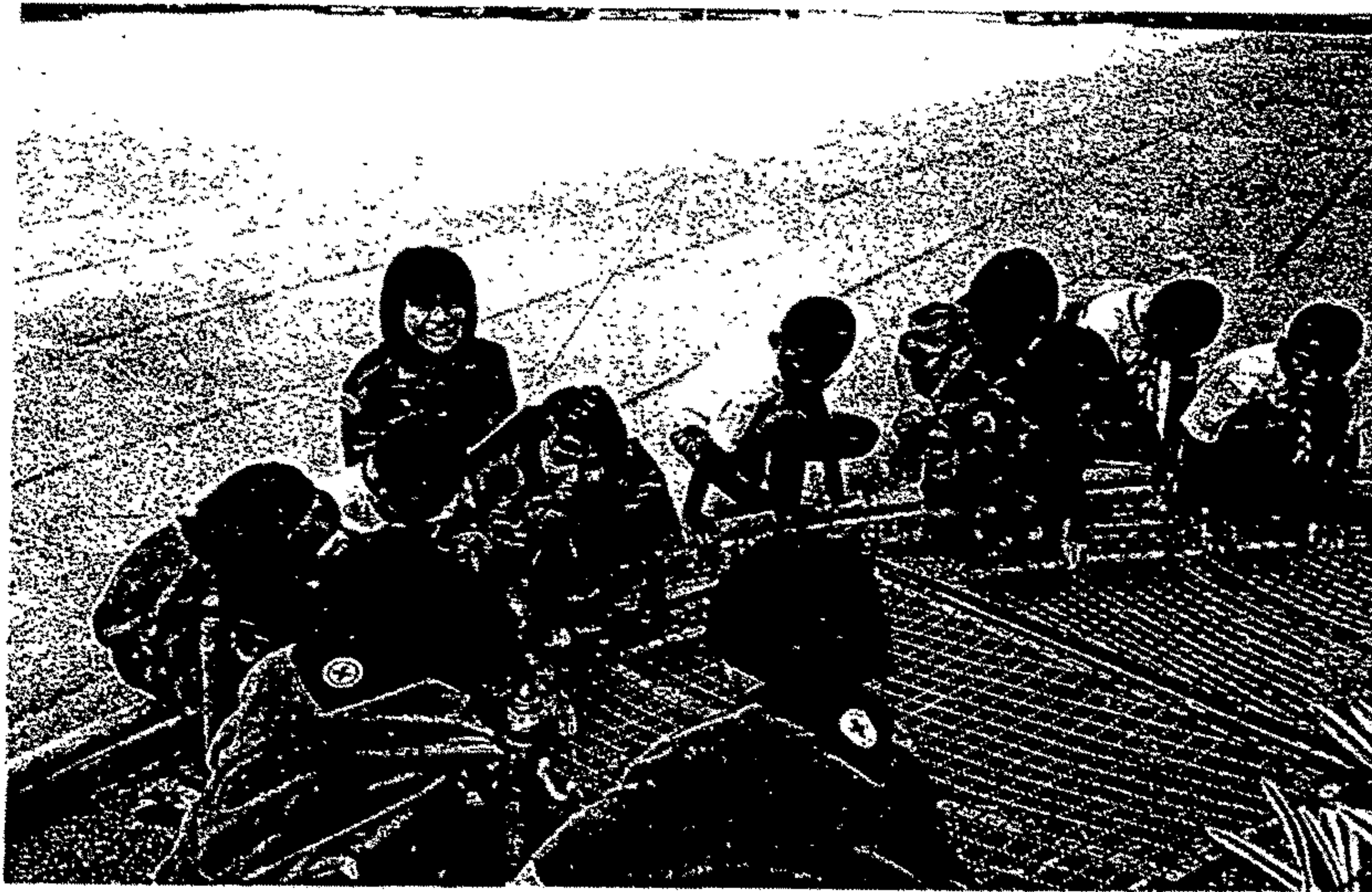
ภาพแสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามทฤษฎีสรคินิยม



1. ขันนำ (Engage)

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการความสนใจในการเรียน และความอยากรู้อยากเห็นด้วยการสนทนา ตั้งคำถามหรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ เช่น เพลง นิทาน คำกลอน

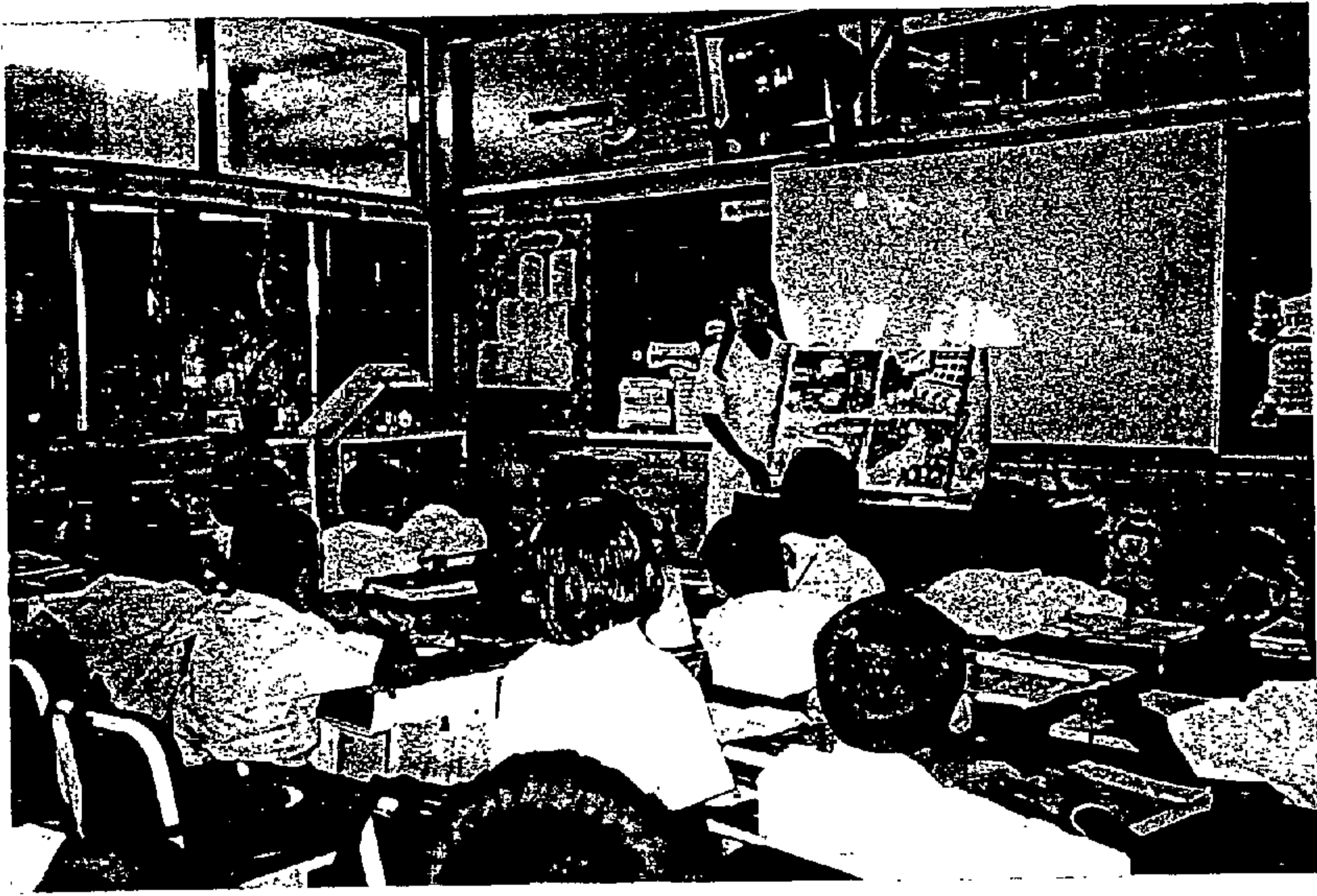




2. ขั้นสำรวจ (Explore)

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เพื่อค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ กระตุ้นส่งเสริมและชี้แนะแนวทางให้นักเรียน

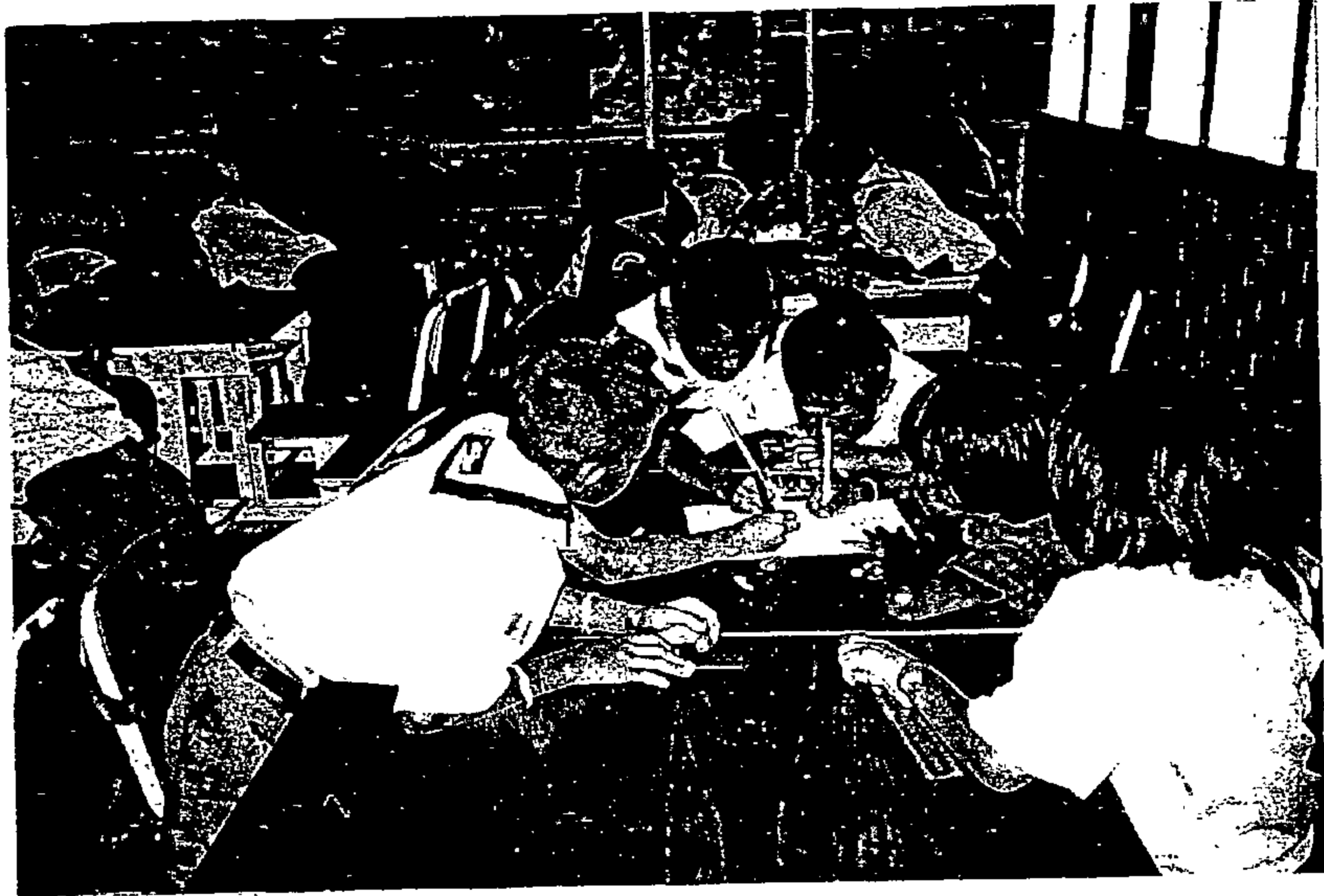




3. ขั้นตอนอธิบาย (Explain)

เป็นขั้นกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายแนวคิดด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามตลอดม เพื่อให้นักเรียนอ้างอิงถึงที่เป็นพยาน หลักฐาน ความคิดและความเชื่อเกี่ยวกับ มโนคติ โดยครูสามารถอธิบายขยายความเข้าใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น





5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคการสังเกตหรือตั้งคำถามปลายเปิด แบบฝึกหัด เพื่อหาหลักฐาน
(ทำเป็นรายกลุ่ม และรายบุคคล)

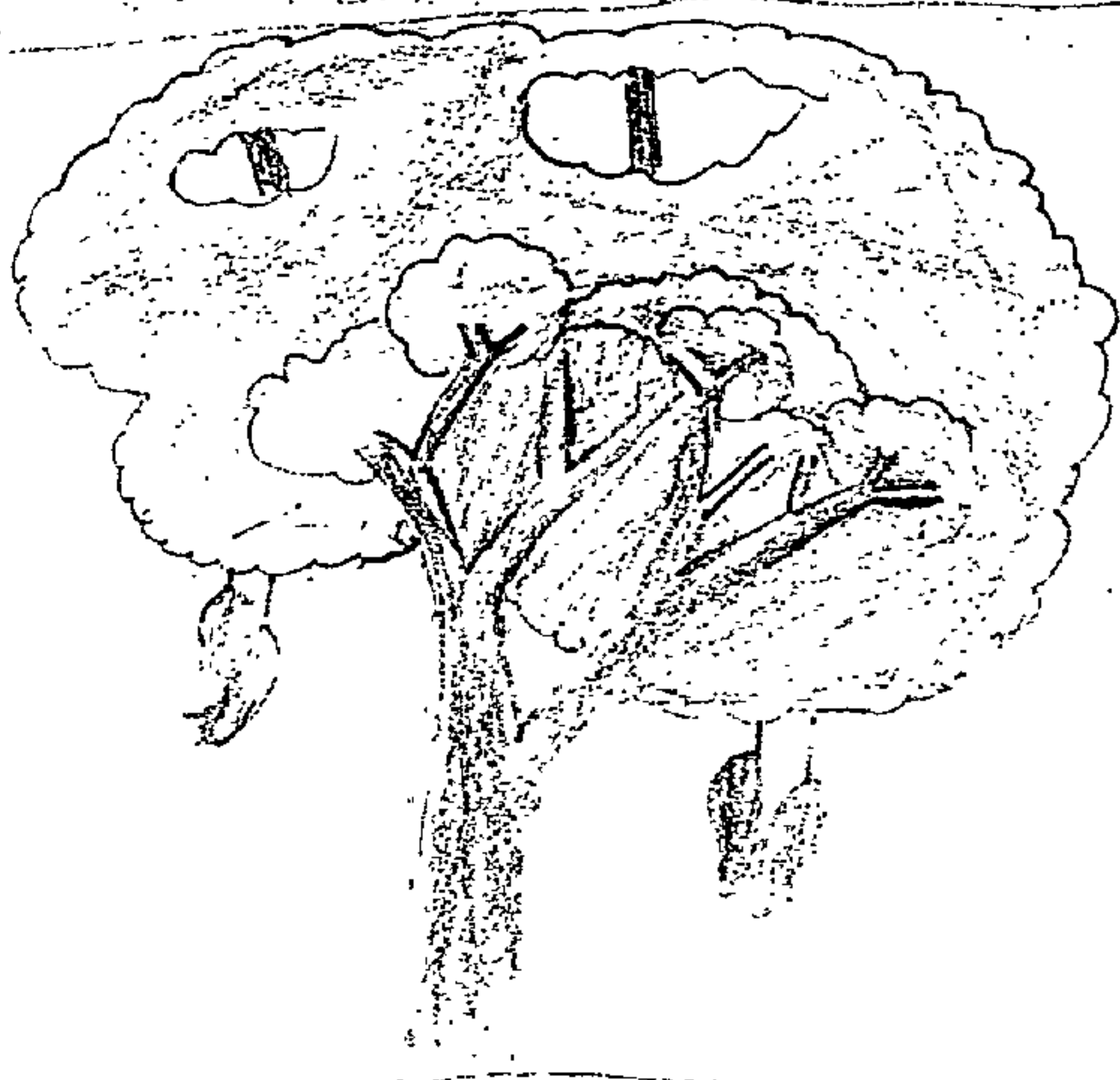


ภาพผลงานของนักเรียน



ព្រះបាទសីហនុ

ខ្ញុំសប្បាយរីករាយណាស់ ព្រោះខ្ញុំនៅក្នុងស្រុក



ស្រី
១៩៧៧



เรื่อง แหล่งน้ำ

กลุ่ม..... ล.เป็เป็ล

ประธานกลุ่ม..... จตุพร วัฒนกุล

สมาชิก..... พงศธร วัฒนกุล

..... ศิลา วัฒนกุล

..... พงศธร วัฒนกุล

..... ลุติมา วัฒนกุล

..... มิ่งกะดัง

..... บบิณดา

..... บอญมาภรณ์

แหล่งน้ำที่ลุ่ม

บ่อน้ำเจ้าพระยา	ลำคลอง
ทะเล	บึง
ลำธาร	หนองน้ำ
บ่อน้ำขัง	ชลประทาน
บ่อน้ำ	บ่อน้ำบาดาล
น้ำตก	บ่อน้ำแข็ง

บ่อน้ำเจ้าพระยา = ดิน - ทราย

ทะเล = ดิน

ลำธาร = ดิน - ทราย

บ่อน้ำขัง = ดิน - ทราย

บ่อน้ำ = ทราย - ดิน - วัสดุอื่น

น้ำตก = ดิน - ทราย - ทราย

ลำคลอง = ดิน - ทราย - วัสดุอื่น

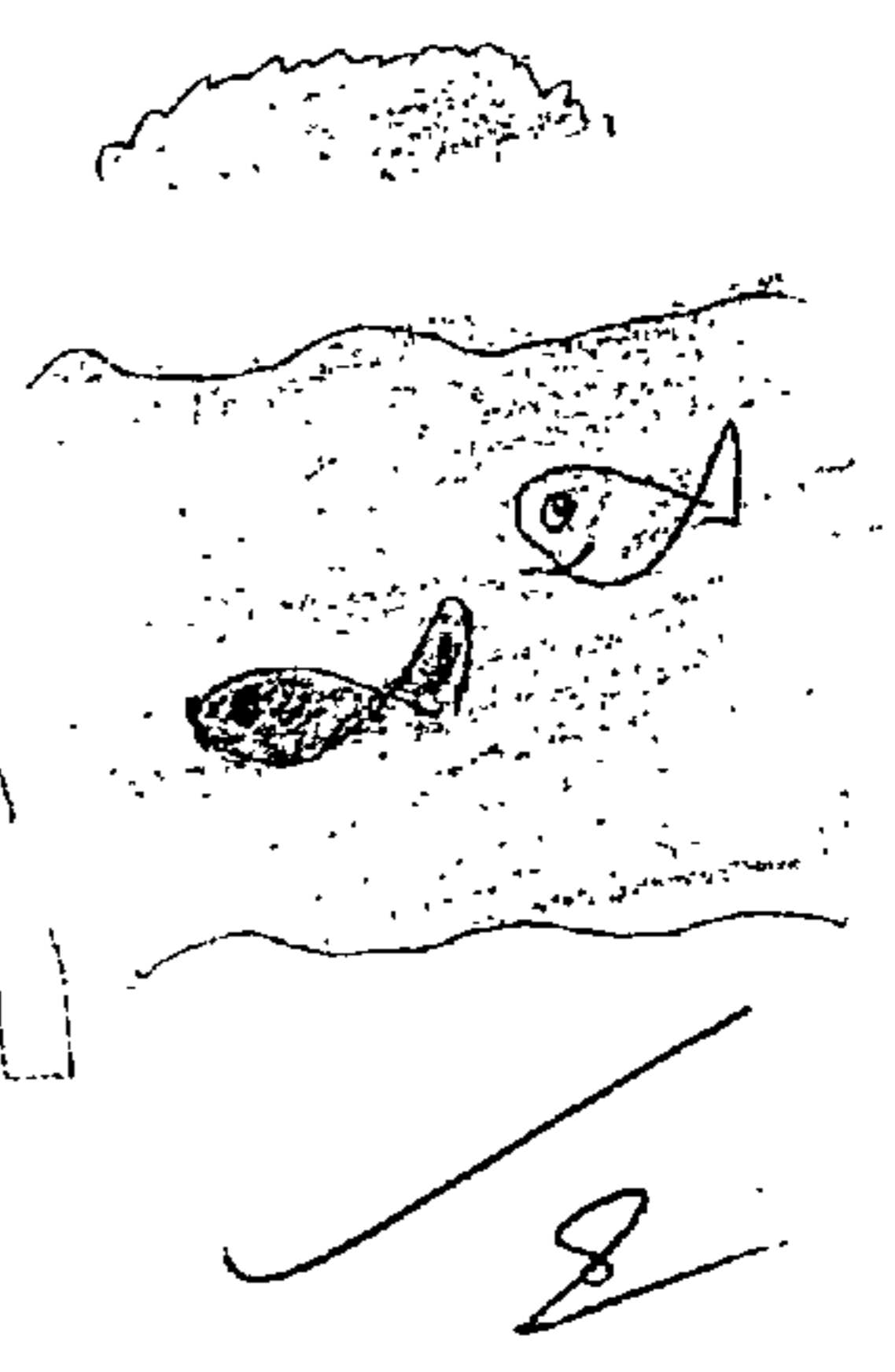
บึง = ทราย - ดิน - วัสดุอื่น

หนองน้ำ = ทราย - ดิน - วัสดุอื่น

ชลประทาน = ทราย - ดิน

บ่อน้ำบาดาล = ดิน - ทราย

บ่อน้ำแข็ง = ดิน - ทราย





ใบงานที่ 2

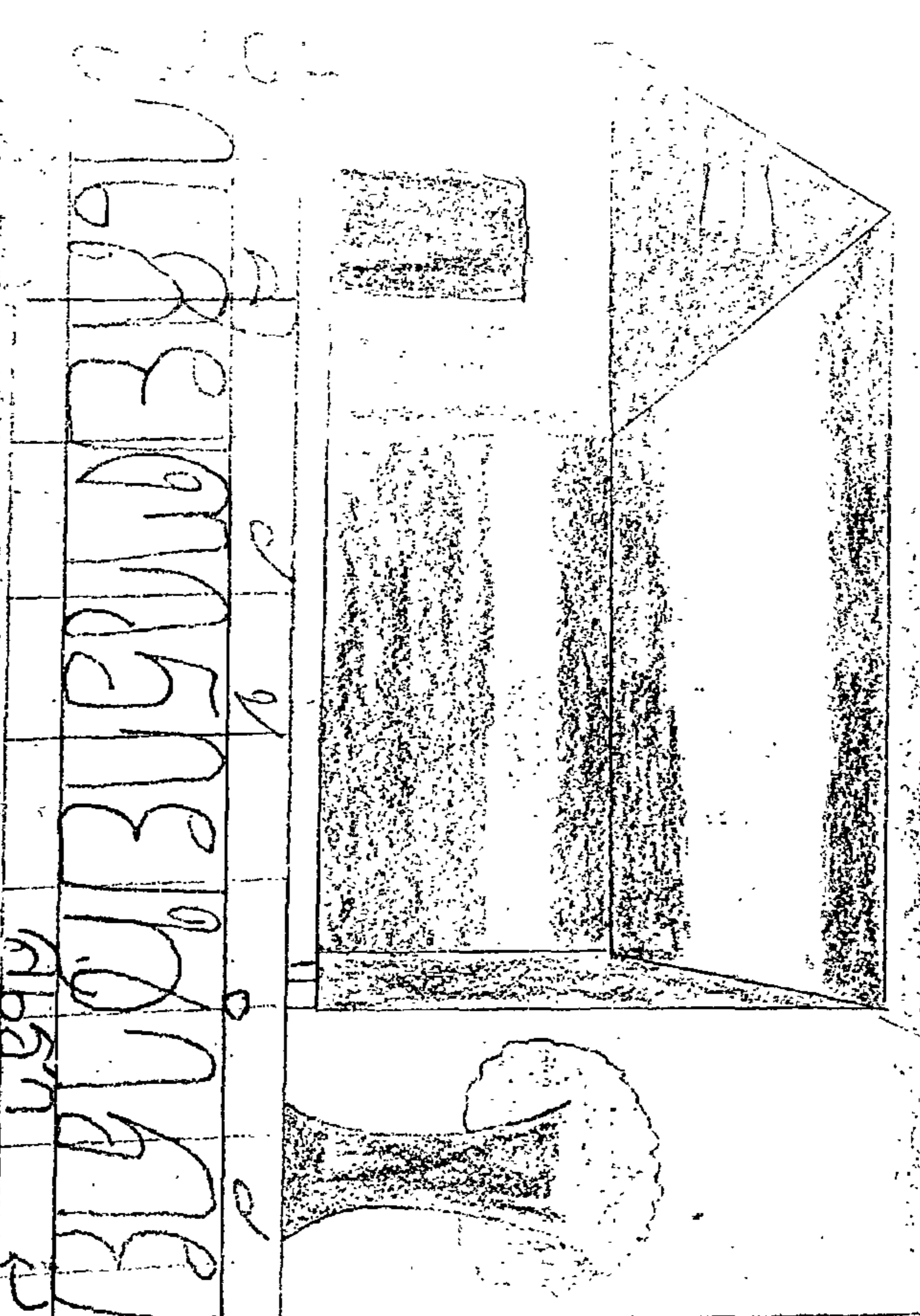
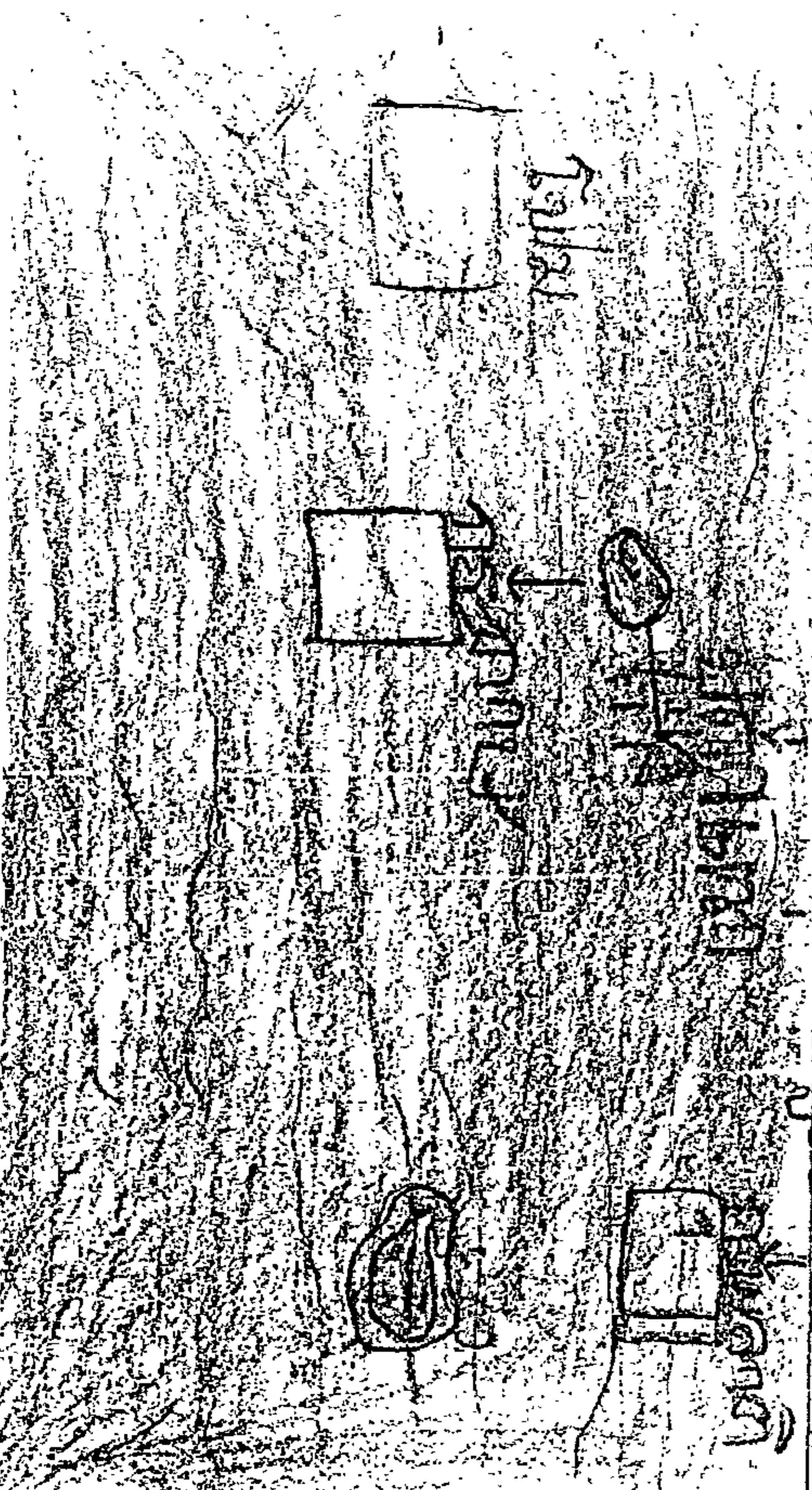
เรื่อง แหล่งน้ำ

คำชี้แจง—ให้นักเรียนวาดภาพแหล่งน้ำในความฝันที่นักเรียนต้องการให้มีขึ้นในโลกและระบายสีให้สวยงามพร้อมทั้งเขียนคำขวัญ หรือคำกลอนเกี่ยวกับภาพที่นักเรียนวาด มาคนละ 1 ภาพ

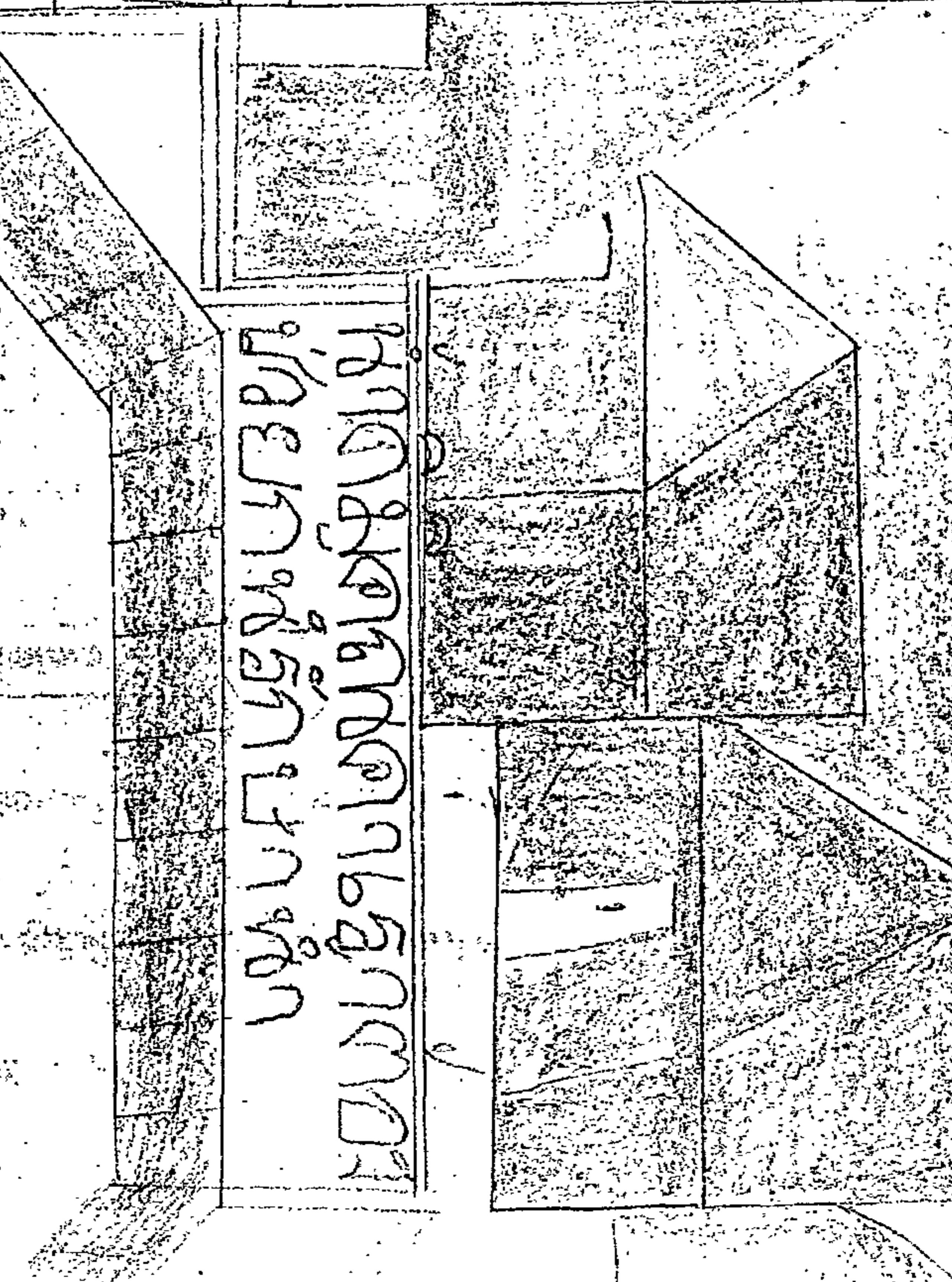


ด.ช. ก
49

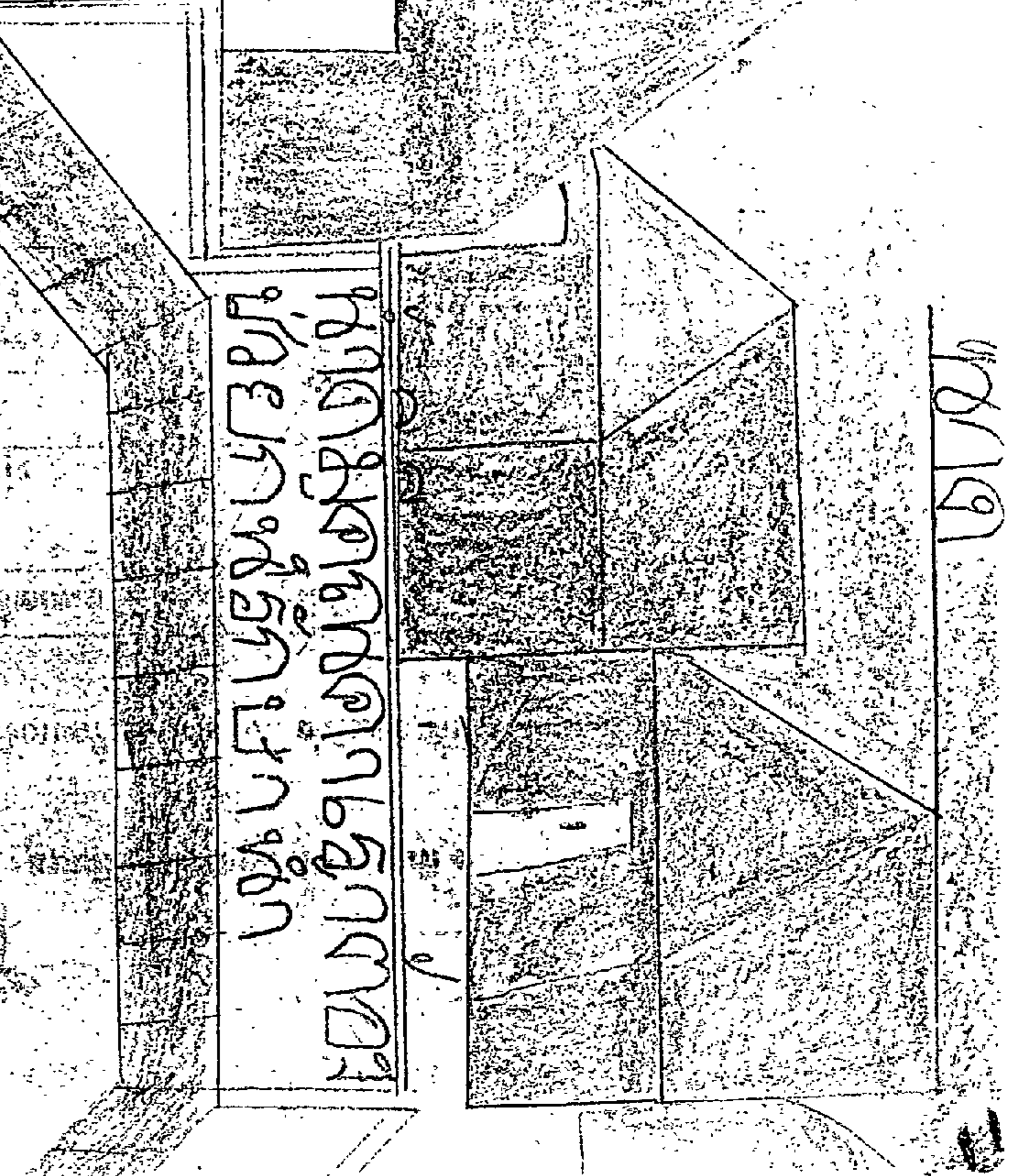
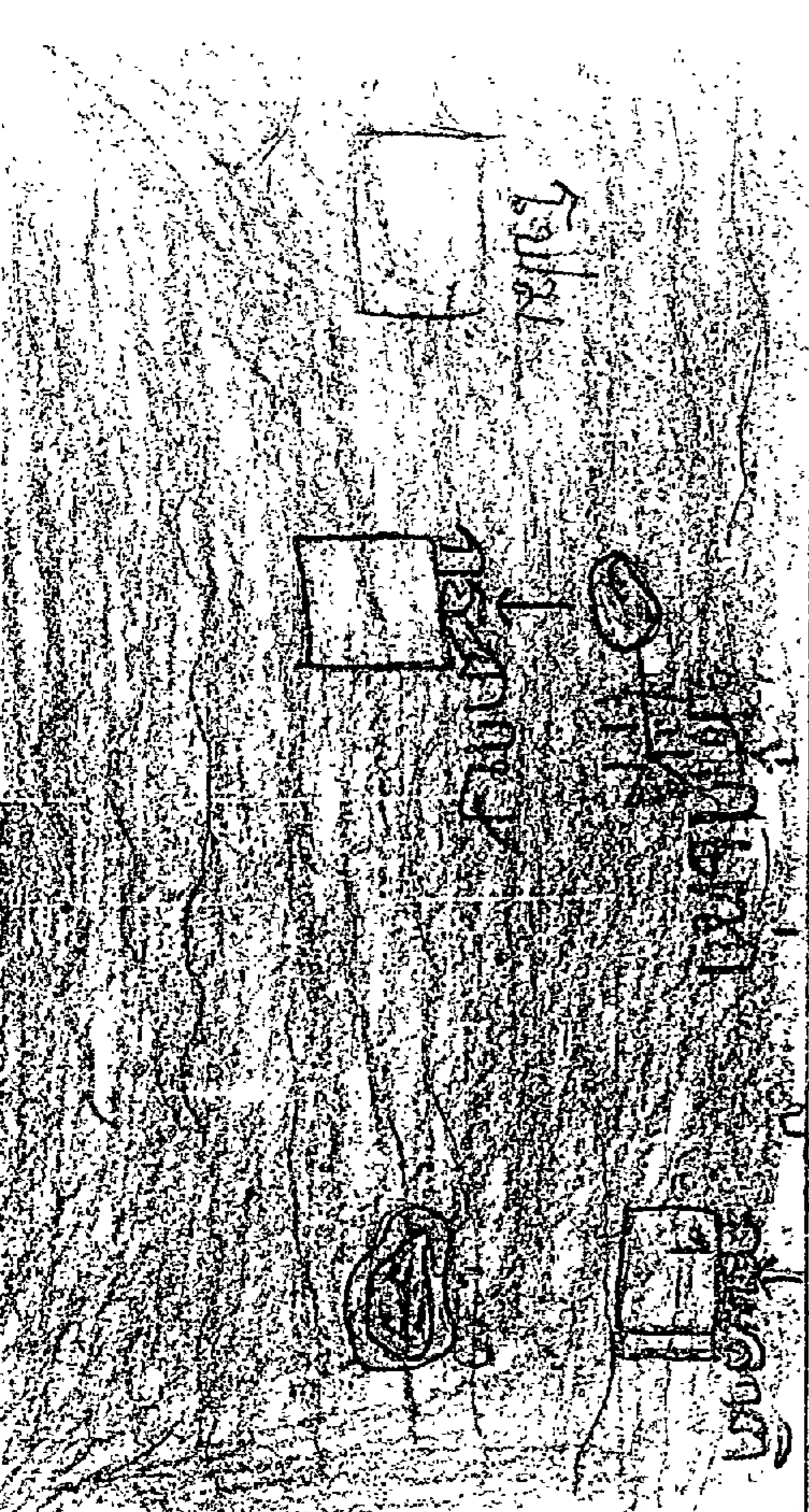
ชื่อ ด.ช. กิตติศักดิ์... เลขที่...
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4.....



รูปที่ 1



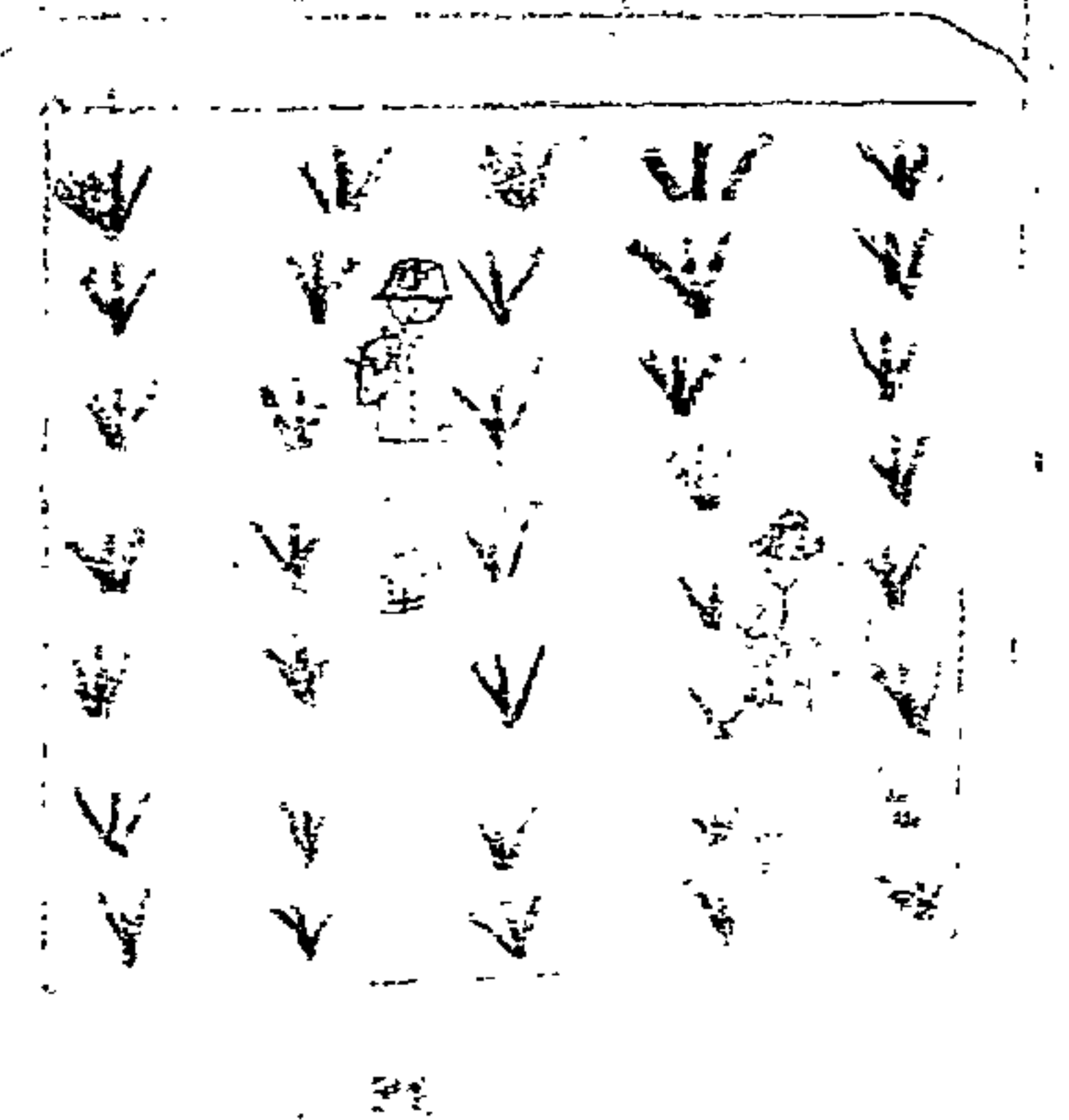
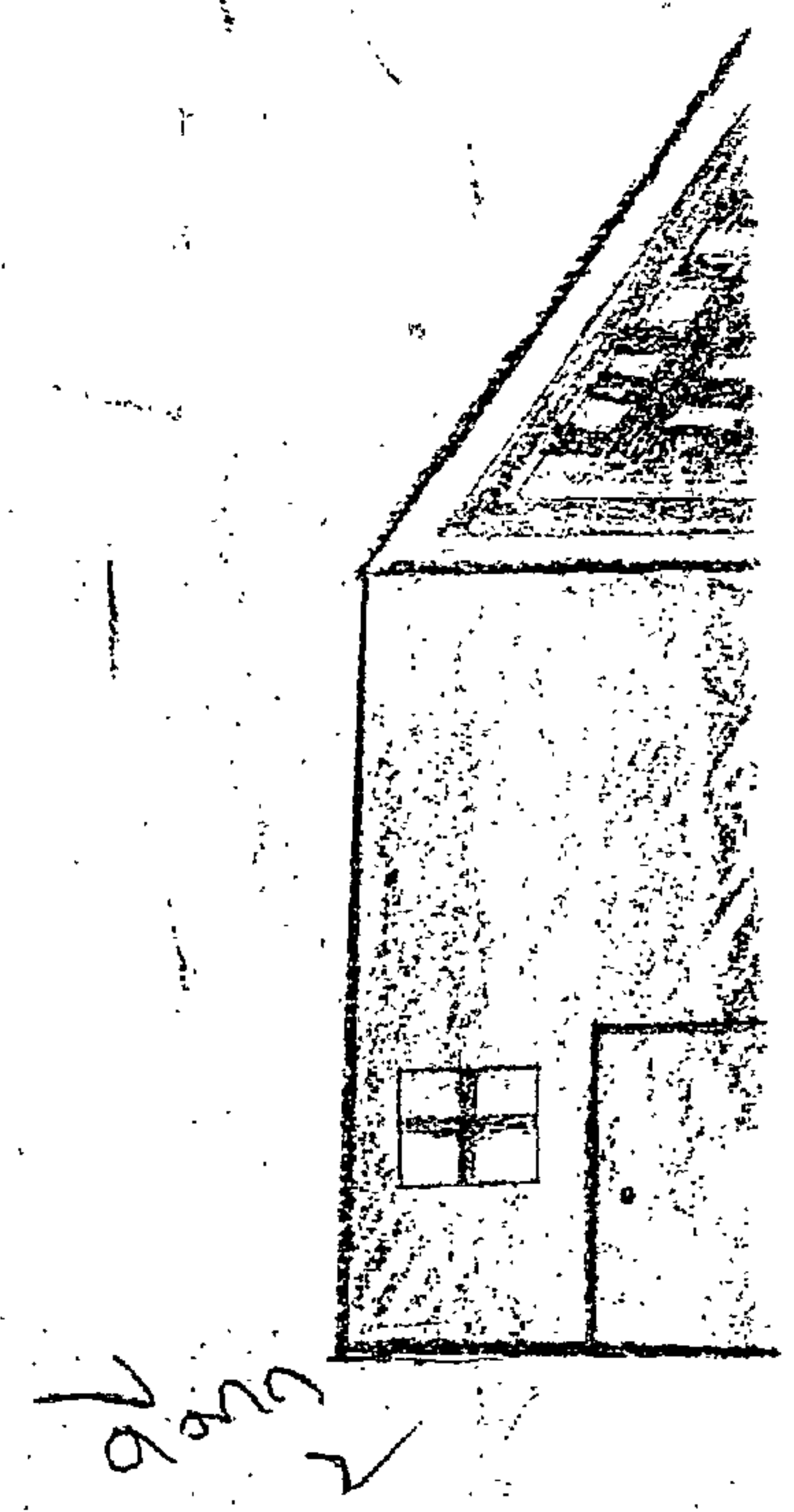
รูปที่ 2



అల్లం

అల్లం

๑. ๒. ๓. ๔. ๕. ๖. ๗. ๘. ๙. ๑๐.
 ๑๑. ๑๒. ๑๓. ๑๔. ๑๕. ๑๖. ๑๗. ๑๘. ๑๙. ๒๐.
 ๒๑. ๒๒. ๒๓. ๒๔. ๒๕. ๒๖. ๒๗. ๒๘. ๒๙. ๓๐.



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางหทัยรัตน์ เขียวเอี่ยม
เกิด 4 มีนาคม 2499
สถานที่เกิด อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง
สถานที่ปัจจุบัน 139/ 166 หมู่บ้านสัมพันธวิถ์ลำ ชอยพหลโยธิน 52
แขวงคลองถนน เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 2 ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนวัดช่องนนทรี
แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2510 ประถมศึกษา โรงเรียนวัดเขื่องคงคาราม
อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง
พ.ศ. 2516 มัธยมศึกษา โรงเรียนประสาธน์วิทยา
อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง
พ.ศ. 2518 ประกาศนียบัตรชั้นสูง (ป.กศ.สูง)
วิทยาลัยครูจันทระเกษม
พ.ศ. 2523 ปริญญาตรี เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
พ.ศ. 2535 ศึกษาศาสตรบัณฑิต (บริหารการศึกษา)
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2542 การศึกษามหาบัณฑิต (วิชาเอกประถมศึกษา)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร