

๖๒๒.๖๕๐๔๔

๖๖๔๕๓

๖.๖

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓

โดย

วัฒนา จิรชนสมบัติ

๕๙ ก.พ. ๒๕๔๖

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา ปถ ๖๙๒ ภาคนิพนธ์ระดับสูง
และวิชา ปถ ๖๙๓ การวิจัยทางการประถมศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มีนาคม ๒๕๔๒

๑๖๔๔๗

บทคัดย่อ

นางสาววัฒนา จิรชนสมบัติ : การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 163 หน้า

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนา
ศักยภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนหวาย อำเภอสว่างอารมณ์
จังหวัดอุทัยธานี ปีการศึกษา 2541 จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 15 คน ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
เรื่อง พืช จำนวน 48 คาบ ระยะการทดลอง 4 สัปดาห์ ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ
One Group Pretest - Posttest Design ซึ่งแบ่งการปฏิบัติการวิจัยออกเป็น 4 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 เรื่องส่วนประกอบของพืช

รอบที่ 2 เรื่องประเภทของพืช

รอบที่ 3 เรื่องปัจจัยการเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์พืช

รอบที่ 4 เรื่องความสำคัญของต้นไม้และป่าไม้ กับ การบำรุงรักษาต้นไม้และป่าไม้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t - test แบบ Dependent และสถิติพื้นฐาน ได้แก่
ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ที่ระดับ .001 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลการปฏิบัติการวิจัย พบว่า นักเรียนทุกคน
ได้ตระหนักการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน ผลงาน และการสรุปเนื้อหาโดยการเขียนผังมโนทัศน์ ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้

2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังสิ้นสุดการทดลองคิดเป็นร้อยละ 88.36
เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลจากการปฏิบัติการวิจัย พบว่า นักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 100 ได้แก่ ทักษะการสังเกต
การจำแนก การคำนวณ การทดลอง ส่วนทักษะที่นักเรียนได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 80 คือ ทักษะ
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ มีผู้ผ่าน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 40

3. นักเรียนมีพฤติกรรมการปฏิบัติงานทั้งด้านวิชาการและด้านทักษะทางสังคม คิดเป็นร้อยละ
83.83 สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ และจากผลการปฏิบัติการวิจัย พบว่าในรอบแรกๆ นักเรียนมีพฤติกรรมการ
ปฏิบัติงาน ด้านการใช้เวลา มีผู้ผ่านเกณฑ์น้อยมาก คิดเป็นร้อยละ 60 และด้านการทำงานเสร็จทันเวลา
ไม่มีผู้ผ่านเกณฑ์เลย ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนไม่เคยเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบนี้มาก่อน ซึ่งในรอบต่อมา
นักเรียนจึงมีการพัฒนาศักยภาพด้านนี้สูงขึ้น พฤติกรรมการปฏิบัติงานที่นักเรียนผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ
100 ได้แก่ พฤติกรรมการมีสมาธิในการฟัง การบันทึกผลอย่างสม่ำเสมอ การยอมรับฟังความคิดเห็น
การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการช่วยเหลือผู้อื่น

**ACTION RESEARCH: LEARNING ACTIVITIES ORGANIZATION
TO DEVELOP SCIENCE POTENTIALITY
OF PRATHOMSUKSA III STUDENTS.**

**AN ABSTRACT
BY
WATANA CHIRATANASOMBUT**

**This research is a part of education in EL 692 and EL 693
for the Master of Education degree in Elementary Education
at Srinakharinwirot University**

March 1999

Abstract

Topic : Action research : learning activities organizing to develop science potentiality of Prathomsuksa III students.

Researcher : Watana Chiratanasombut

Consultant : Asst. Professor Sunee Haemaprasit, Ph.D.

Objective : To study the effectiveness of learning activities organizing to develop science potentiality of Prathomsuksa III students.

Type of Research : Action research. One group Pretest - Posttest Design.

Target Group : 15 Students in Prathomsuksa III, Watdonwai School, Swangarom District, Uthaithani Province.

Total Time : 48 periods (20 minutes per period) Totally 16 hour, during the first semester of the academic year 1998.

The research was conducted in 4 loops as follows :

- Loop I : "The component of plant"
- Loop II : "The categories of plant"
- Loop III : "The factors for growth and cultivation of plant"
- Loop IV : "The importance and maintenance of plant and forest "

Hypothesis was examined by :

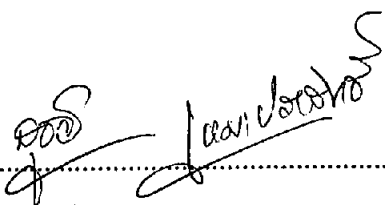
Descriptive statistics ($\bar{X}$, SD.) and t- test dependent sample were used to analyze the data.

The results of this study was as follows :

1. The experimental group showed higher scores in scientific achievement at the .001 significance level. And all students had passed the criteria of worksheets and concept mappings were more than 80 %.
2. The students who had passed the science process skills were 88.36 % the science process skill were 100% such as observation, classification skill , calculation skill and experimentation skill, but the students passed the science process skills were less than 80 % such as defining operationally skill.
3. 83.33 % students had passed the behaviors of academic works and social skills.

คณะกรรมการควบคุมได้พิจารณางานวิจัยฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาดำหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา


..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ หะมะประสิทธิ์)


..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วรรณี โสมประยูร)

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยคามอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ ประธานที่ปรึกษา รศ.วรรณิ์ โสมประยูร กรรมการที่ปรึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ นายปัญญา ฤทธิ์สุข อาจารย์สัญญาลักษณ์ จันทร์สงเคราะห์และอาจารย์ทิพเพ็ชร สุวรรณวิทย์ ที่กรุณาช่วยเหลือตรวจสอบเครื่องมือ แนะนำและแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนวัดหนองขุนชาติ โรงเรียนชุมชนสว่างอารมณ์ โรงเรียนวัดดอนหวาย โรงเรียนชุมชนบ้านทุ่งสงบ โรงเรียนบ้านหนองแวง โรงเรียนวัดเขาดาวเรืองและโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน คณะครู-อาจารย์และขอขอบคุณนักเรียน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทดสอบเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลงด้วยดี

คุณค่าประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณแต่ บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางและวางรากฐานทางการศึกษาแก่ผู้วิจัย

วัฒนา จิรชนสมบัติ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาของการศึกษา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
นิยามศัพท์	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	8
เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน	8
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	25
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	27
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน	35
กรอบแนวคิดในการวิจัย	43
สมมติฐานในการวิจัย	45
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	46
กลุ่มทดลอง	46
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	46
การดำเนินการวิจัย	51
แบบแผนการวิจัย	51
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	51
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	51
การดำเนินการทดลอง	53
การวิเคราะห์ข้อมูล	54
4 ผลการวิจัย	55
ผลของการปฏิบัติการวิจัย	55
ผลการทดสอบสมมติฐาน	72
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	75
สรุปผลการวิจัย	75
อภิปรายผล	75
ข้อเสนอแนะ	77

บทที่(ต่อ)	หน้า
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก	86
รายนามผู้เชี่ยวชาญ	87
ภาคผนวก ข	88
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	88
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	89
- แบบสังเกตกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	95
- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	96
- แผนการสอน เรื่อง ฟิช	97
ภาคผนวก ค	112
คะแนนจากการปฏิบัติการวิจัย	113
ภาคผนวก ง	118
การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน	119
ผลงานของนักเรียน	128
ประวัติย่อผู้วิจัย	163

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .	23
2	โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พืช	24
3	แบบแผนการวิจัย	51
4	การวางแผนเพื่อการปฏิบัติการวิจัย	52
5	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง	73
6	นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานของกลุ่มทดลอง	74
7	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ ในแต่ละแผนการสอน	168
8	จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเกตการปฏิบัติกิจกรรม	169
9	จำนวนนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเกตในการปฏิบัติกิจกรรม	170
10	จำนวนนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้านพฤติกรรมการทำงานที่ได้ จากการสังเกตในการปฏิบัติกิจกรรม	171
11	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังทดลอง	172

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ผังมโนคติ เรื่อง พืช	22
2 กรอบความคิดในการวิจัย	44
3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	48

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของการศึกษา

การจัดการศึกษาแนวใหม่ เป็นการการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล ในการเสริมสร้างความสามารถของแต่ละบุคคลที่มีอยู่ในตนเองให้เจริญเติบโตอย่างเต็มขีด ความสามารถ และนำศักยภาพนี้มาพัฒนาด้านและสังคมได้เหมาะสมกับความสามารถแห่งตน ศักยภาพจะได้รับการกระตุ้นและพัฒนา โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ และการสอนตามสภาพ จริง (วิชัย วงษ์ใหญ่ . 2540 : 1)

การจัดการศึกษาที่สอดคล้องตามสภาพจริงของสังคม จะต้องมองโรงเรียนเป็นสังคม ที่จำลองจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนให้เจริญถึงขีดสุด เพราะเด็กแต่ละคนต่างก็มีความสามารถหรือความเก่งพิเศษเฉพาะ และความสนใจที่แตกต่าง กันออกไปตามที่เขาเป็นมา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดตามทฤษฎีของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner.1993) ที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเพราะการ์ดเนอร์ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ความหลากหลายของสติปัญญาและจำแนกสติปัญญาของคนได้ 7 ประเภทหลักๆ ในหนังสือ ทฤษฎีความหลากหลายของสติปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ดังนี้

1. ด้านภาษา (Verbal / Linguistic) เป็นศักยภาพที่จะพบมากในนักได้อวาท และพวกที่เรียนภาษาต่างประเทศได้ดี
2. ด้านดนตรี / การเต้นจังหวะ (Musical / Rhythmic) เป็นศักยภาพที่พบมาก ในคนที่เล่นดนตรี แต่งเพลง นักเต้นรำ
3. ด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (Logical / Mathematical) เป็นศักยภาพของ นักคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ และนักตรรกศาสตร์
4. ด้านการเคลื่อนไหว (Body / Kinesthetic) เป็นศักยภาพที่พบในนักกีฬา นักประดิษฐ์
5. ด้านศิลปะ / มิติสัมพันธ์ (Visual / Spatial) เป็นศักยภาพที่พบในศิลปิน วิศวกร นักเดินเรือ
6. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล / การสื่อสาร (Interpersonal) เป็นศักยภาพ ของบุคคลที่สังเกต และให้ความสำคัญกับบุคคลอื่น
7. ด้านความรู้สึก / ความลึกซึ้งภายในจิตใจ (Intrapersonal) เป็นศักยภาพ ของบุคคลที่พบในบุคคลที่มีความเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึกของตนอย่างถ่องแท้ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2540 : 5 -7)

ในการส่งเสริมศักยภาพนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ มีแนวทางในการพัฒนาซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลักหลักอยู่ 2 ประการ คือ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 2)

1. แนวคิดและรูปแบบเกี่ยวกับจัดหลักสูตร การออกแบบการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้การเล่นเชิงวิชาการเป็นฐาน โดยมีจุดเน้นดังนี้

1.1 การจัดสภาพแวดล้อมทั้งในห้องเรียนและในโรงเรียน ต้องเอื้อต่อการเรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถทางวิชาการและนอากวิชาการ

1.2 การใช้แหล่งทรัพยากรของชุมชนเป็นฐานในการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งที่ใกล้ตัว และสัมพันธ์กับวิถีการดำเนินชีวิต

1.3 การเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาค้นพบ และสรุปความรู้ด้วยตนเอง

2. แนวคิดและรูปแบบเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ยึดแนวการประเมินผลการปฏิบัติจริง (Authentic Assessment) หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้หลักสูตรเป็นฐาน (Curriculum Based Assessment) คือ การทดสอบย่อยเป็นระยะ และแฟ้มผลงานนักเรียน (Portfolio)

2.2 การประเมินผลการสอนของครู เป็นการให้ครูประเมินตนเอง (Self-evaluation) การจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน ผู้สอนจะต้องออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับการเสริมสร้างศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เจริญถึงขีดสุด เพื่อผู้เรียนจะได้เจริญเติบโตตามศักยภาพต่างๆ ที่กล่าวนำแล้ว โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียนให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน คือ เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและอย่างมีความหมาย ซึ่งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทำได้ 2 ลักษณะ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 11-12) คือ

1. การเรียนรู้ภายในห้องเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้กำกับและผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วม และกระบวนการกลุ่มของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2. การเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน เป็นการจัดการเรียนที่นักเรียนค้นพบ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคล

จากการได้ศึกษาการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคลตามทฤษฎีแนวคิดของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Garner) ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถทางสติปัญญาทั้ง 7 ประเภทของบุคคล และการเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์

และมีดีสัมพันธ์ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษานำเอาแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้มากที่สุด หรือถึงขีดสูงสุดของศักยภาพ รวมทั้งอรรถิยภาพของนักเรียนในการพัฒนาความสามารถอันเป็นเลิศเฉพาะทางและเสริมสร้างความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนแนวใหม่

* วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนทราย อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปีการศึกษา 2541 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 15 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ศักยภาพของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน

2.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 พฤติกรรมการปฏิบัติงาน

3. เนื้อหา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง พืช ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วย

- ส่วนประกอบของพืช

- ประเภทของพืช

- บำรุงการเจริญเติบโตของพืช

- การขยายพันธุ์พืช
- ความสำคัญของพืช ต้นไม้และป่าไม้
- การบำรุงรักษาพืช ต้นไม้และป่าไม้

4. ระยะเวลาในการทดลองที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที

นิยามคำศัพท์

(1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วม และกระบวนการกลุ่มของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิด ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดย

1.1 คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทางสติปัญญา โดยจำแนกความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลออกเป็น 7 ด้าน ได้แก่

1. กิจกรรมทางภาษา คือ กิจกรรมที่พัฒนาความสามารถในการใช้ภาษา และคำพูด
2. กิจกรรมทางด้านดนตรี / การเต้นจังหวะ คือ ความสามารถทางด้านเสียง / จังหวะ
3. กิจกรรมทางด้านคณิตศาสตร์และตรรกะ คือ สติปัญญาในการใช้ตัวเลข และการใช้เหตุผล
4. กิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกาย คือ สติปัญญาด้านการใช้ร่างกาย ทั้งหมด
5. กิจกรรมความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น คือ สติปัญญาทางด้านการเข้าสังคม ทำงานกับเพื่อนสนิท ทำงานกลุ่ม
6. กิจกรรมทางศิลปะ / มิติสัมพันธ์ คือ สติปัญญาทางการวาดภาพ และมโนภาพ
7. กิจกรรมการเข้าใจตนเอง / ความลึกซึ้งภายในจิตใจ คือ สติปัญญา การเข้าใจ อารมณ์ ความรู้สึก และสภาวะจิตใจของตนเอง

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและอย่างมีความหมาย ซึ่งกิจกรรมเรียนรู้มี 2 ลักษณะ คือ

1. การเรียนภายในห้องเรียน โดยมีครูเป็นผู้กำกับและผู้อำนวยการความสะดวก ในการเรียนรู้

2. การเรียนภายนอกห้องเรียน คือ การที่นักเรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทั้งที่เรียนเป็นกลุ่มและรายบุคคล จาก

- สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ซึ่งเรียนจากธรรมชาติและสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน
- สิ่งแวดล้อมที่บ้านและชุมชนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัวกับวิถีการดำเนินชีวิต

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยออกแบบการสอนตามแนวของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ประกอบขั้นตอนการสอน 5 ขั้น (5E) ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจหรือขั้นทำ (Engage) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียนให้เกิดการอยากรู้อยากเห็น
2. ขั้นสำรวจ (Expore) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมซึ่งผสมผสานระหว่าง การฟัง การอ่าน การพูด การดูและการทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และฝึกทักษะทางสังคม
3. ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายโมเดลด้วยตนเองโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐานของการอธิบาย
4. ขั้นขยายโมเดล (Elaborate) เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบว่า นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคการสังเกตหรือการตั้งคำถามปลายเปิด หรือใช้แบบฝึกวัดการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเกิดการพัฒนาหรือไม่อย่างไร

1.4 วิธีการ หมายถึง วิธีสอน และเทคนิควิธีที่ครูใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งได้แก่ การสอนแบบอภิปราย บรรยาย สาธิต สำรวจ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (โดยใช้หลักความสมเหตุสมผล , โดยการค้นพบอย่างมีการชี้แนะ , โดยการทดลองอย่างมีการชี้แนะ) บทบาทสมมติ นิทาน เพลง เกม คำกลอน เป็นต้น

(2) ศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชีตความสามารถของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักการข้อเท็จจริง และการนำความรู้ไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่ในชีวิตประจำวัน

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกซึ่งได้ฝึกฝนจนเกิดการปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่ว ได้แก่ ทักษะ

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ไปสัมผัสกับวัตถุเพื่อหาข้อมูล โดยไม่ใช้ความคิดของผู้สังเกตลงไป

2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือ ทำการวัดหาปริมาณของสิ่งของต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในเหตุการณ์ต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

5. การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนวัตถุ และการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้มาจัดทำใหม่ เพื่อให้เข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น อาจเสนอในรูปแบบต่างๆ ให้เหมาะสม

7. การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลโดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมช่วย

8. การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี มาช่วยสรุปการพยากรณ์

9. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายขอบเขตของคำให้มีความเข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบ หรือทดลองสมมติฐานที่ตั้งไว้

13. การตีความข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ หรือ สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง

(3) พฤติกรรมการปฏิบัติงาน หมายถึง ความสามารถ และการแสดงออก ของนักเรียนขณะปฏิบัติงานกลุ่มและบุคคลในการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากแบบสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ด้านทักษะวิชาการ และด้านทักษะสังคม ซึ่งได้แก่

1. ด้านทักษะวิชาการ
 1. กล้าคิด (คิดริเริ่ม คิดแก้ปัญหา)
 2. มีสมาธิในการฟัง
 3. มีความสามารถในการสื่อสาร
 4. ใช้เวลาได้ดี
 5. บันทึกผลการปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ
 6. ทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา
2. ด้านทักษะทางสังคม
 7. กล้าแสดงความคิดเห็น
 8. ยอมรับฟังความคิดเห็น
 9. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 10. ช่วยเหลือผู้อื่น *

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน

1. เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ระยะที่ 8 (2540-2544) มีเป้าหมายที่สำคัญ คือ การมีสังคมที่พึงปรารถนา ครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็งและประเทศชาติมั่นคง ในการพัฒนาคนให้เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวจะต้องมีวิสัยทัศน์ของการพัฒนาคนให้เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม

กระบวนทัศน์ใหม่ (Paradigm) การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล หมายถึง แนวคิดในการจัดการศึกษาใหม่ เพื่อเป้าหมายเสริมสร้าง พลังความสามารถของแต่ละบุคคลที่มีอยู่ในตนเองให้เจริญเติบโตอย่างเต็มขีดความสามารถและนำศักยภาพนี้มาพัฒนาตนเอง และสังคมให้เหมาะสมกับความสามารถแห่งตน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2540 : 1)

การจัดการศึกษาใหม่ตามทฤษฎีพหุปัญญา ของโฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) เป็นการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับสภาพจริง เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความสามารถ ความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกัน

วิชัย วงษ์ใหญ่ ได้กล่าวถึง ทฤษฎีพหุปัญญาตามแนวคิดของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของสติปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ซึ่งความเก่ง ความสามารถของคนแต่ละลักษณะนี้จะมีรูปแบบการพัฒนาเฉพาะของมันเอง และมีรูปแบบทางความคิดที่แยกต่างหากออกไปที่ชัดเจนจากสังคม วัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งมีอิทธิพลและส่งผลต่อการเสริมสร้างสติปัญญา ความสามารถหรือความเก่งที่แตกต่างกันออกไปอย่างเด่นชัด (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2540)

ลักษณะความเก่งหรือความสามารถพิเศษ 7 ประการ ได้แก่

1. ด้านภาษา (Verbal / Linguist) เป็นศักยภาพที่พบมากในพวกเดียวกัน นักไวยากรณ์ และพวกที่เรียนภาษาต่างประเทศได้ดี
2. ด้านดนตรี / ด้านเดินจังหวะ (Musical / Rhythmic) เป็นศักยภาพที่พบมาก

ในคนที่เล่นดนตรี แต่งเพลง นักเต้นรำ

3. ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical / Mathematical) เป็นศักยภาพของนักคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์และนักตรรกศาสตร์

4. ด้านการเคลื่อนไหว (Body / Kinesthetic) เป็นศักยภาพของนักกีฬาและนักประดิษฐ์

5. ด้านศิลปะ / มิติสัมพันธ์ (Visual / Spatial) เป็นศักยภาพที่จะพบในศิลปิน วาดกร นักเดินเรือ รวมทั้งลักษณะของนักเล่นหมากรุก

6. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล/การสื่อสาร (Interpersonal) เป็นศักยภาพของบุคคลที่สังเกต และให้ความสำคัญกับบุคคลอื่น เช่น นักประชาสัมพันธ์ พิธีกร ครู นักนิเทศศาสตร์ และผู้มีหน้าที่ช่วยเหลือบุคคลอื่น

7. ด้านความรู้สึก / ความลึกซึ้งภายในจิตใจ (Intrapersonal) เป็นศักยภาพของบุคคลที่พบที่มีความเข้าใจในอารมณ์ ความรู้สึกของตนเองอย่างถ่องแท้ เช่น นักเรียน นักจิตวิทยา นักปรัชญาและแพทย์

กมล สุคประเสริฐ (2540 : 11-18) กล่าวถึงทฤษฎีพหุปัญญาว่า เป็นการเรียนแบบให้เด็กเรียนเอง สร้างความรู้ขึ้นมาเอง เป็นการเรียนรู้ในชีวิตรจริงแล้วเอาวิชาการต่างๆ มาใช้พันกันเข้าหลายๆ ด้าน หรือหลายๆ สติปัญญา ซึ่งปัจจุบันมีผู้รู้ชี้แนะไว้ว่า ครูควรสอนปัญญาให้ครบเจ็ดอย่างดังนี้

1. ด้านภาษา เรื่องสติปัญญาด้านภาษานี้เป็นที่รู้จักแจ่มแจ้งสำหรับครู และครูก็ชอบเด็กเก่งภาษาอยู่แล้ว แต่ครูก็ยังไม่รู้จะช่วยให้เด็กอย่างไรให้มีความคล่องจนได้ชื่อว่ามีปัญญาด้านนี้ เช่น อ่านหนังสือคล่อง อ่านได้ไวถึงนาทีละ 1,000 คำ คนอ่านได้ไวจะมีความเข้าใจเรื่องที่อ่านดีและมีสมาธิในการอ่านดีด้วย เขียนหนังสือเก่ง เขียนคล่อง เขียนสวยเลยไปผสมผสานกับด้านสายตา ทำให้เป็นนักเขียนที่มีความเป็นศิลปินมากขึ้น พูดเก่ง พูดคล่อง ฟังเก่ง ฟังคล่อง คนเก่งภาษาก็เป็นอะไรต่ออะไรได้มากมาย เป็นครู เป็นผู้แทนราษฎร เป็นโฆษก นักสื่อข่าว

2. ด้านคณิตศาสตร์และตรรกะ สติปัญญาด้านนี้อีกด้านหนึ่งที่ครูเราเข้าใจดี และเน้นเสมอเหมือนคำพูดที่ว่า “ลูกศิษย์เก่งเลข ครูรักเป็นหนักหนา” ความจริงคณิตศาสตร์นั้นก็ยังมีสาขาที่ครูเน้นต่อไปอีก เช่น เข้าใจค่าจำนวนนับ คิดเลขบวก ลบ คูณ หาร คล่องซึ่งดวงวัด คาคะเนเก่ง คิดเลขโจทย์ปัญหาเก่ง เหล่านี้เป็นต้น

3. ด้านการมองเห็นที่ เริ่มตั้งแต่การสังเกต คือ การใช้ลูกตา การสังเกตเป็นคุณสมบัติสำคัญของมนุษย์ สังเกตแล้วจำแนก เกิดความรู้ความเข้าใจลงทำตามที่สังเกต คนเก่งด้านนี้จะเป็นคนใช้สายตาอย่างดี เป็นศิลปิน แกะสลักก็ได้ เป็นพรานป่าก็ดีเป็นนักบินก็เยี่ยม

4. ด้านความคล่องของร่างกายและความเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวและความคล่องของร่างกายจัดว่าเป็นสติปัญญาชนิดหนึ่ง ที่ครูต้องเอาใจใส่นักเรียนให้มีกิจกรรม เด็กๆ ชอบเคลื่อนไหว กระโดดโลดเต้นห้อยโหนอยู่เป็นธรรมชาติแต่เล็ก ถ้าครูเสริมปัญญาด้านนี้ให้ดีๆ วันหนึ่งเขาจะกลายเป็นนักเต้นรำ นักกีฬา หรือนักมวยก็เป็นได้ เด็กบางคนอาจกลายเป็นนักยิมนาสติกห้อยโหนโยนห่วงเข้าทีมกัน เล่นกายกรรมแสดงให้คนชม

5. ด้านดนตรี สติปัญญาด้านนี้ หมายถึง สมรรถวิสัยในการรับรู้ จำแนก แสดงออกทางดนตรี สติปัญญาด้านนี้รวมถึงความรู้สึกไวต่อจังหวะจะโคน เช่น การตบมือ หรือการเดินเข้าจังหวะ เสียงสูงต่ำ การประสานเสียง สติปัญญาด้านนี้สามารถพัฒนาได้ตั้งแต่เด็กเล็ก ซึ่งเราจะเห็นว่าเด็กหลายคนสามารถร้องเพลงได้เก่ง เล่นดนตรีเก่งจนเราพูดกันว่าเด็กเหล่านั้นมีพรสวรรค์

6. ด้านสังคมหรือมนุษย์สัมพันธ์ สติปัญญาด้านนี้แสดงออกถึงการมีความสามารถสูงในการเข้าใจ อารมณ์ ความรู้สึก ความคิดและเจตนาของผู้อื่น รวมถึงความไวในการสังเกต น้ำเสียง ใบหน้า ท่าทาง รู้ลักษณะต่างๆ ในการสัมพันธ์กับมนุษย์ สามารถในการตอบสนอง สามารถทำให้กลุ่มหรือคนอื่นปฏิบัติตาม เด็กมีนิสัยชอบเพื่อน เล่นกับเพื่อน และปรับตัวเข้ากับเพื่อนตั้งแต่เล็ก

7. ด้านรู้ตนและเข้าใจตนเอง สติปัญญาด้านนี้ หมายถึง การมีความรู้ในเรื่องของตนเอง สามารถแสดงออกในด้านการปรับตัวจากความรู้เกี่ยวกับตัวของตัวเอง สติปัญญาด้านนี้รวมถึงการรู้จักจุดอ่อน จุดแข็งในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันในอารมณ์ ความคิด ความตั้งใจ แรงจูงใจ ความปรารถนาในตน มีความสามารถในการฝึกตนเอง เข้าใจตนเองและนับถือตนเอง

สำนักงานงานโครงการพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ กล่าวถึงทฤษฎีพหุปัญญา : การพัฒนาเต็มศักยภาพว่า คุณลักษณะทางปัญญา หรือความสามารถทางสมองของบุคคลสามารถแบ่งเป็นด้านๆ ได้หลายด้าน แต่ละด้านมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันโดยเมื่อด้านใดได้รับการพัฒนา จะมีผลให้ด้านอื่นพัฒนาขึ้นตามได้ การทำงานใดๆ ก็ต้องอาศัยความสามารถหลายๆ ด้านประกอบกันด้วยเมื่อพิจารณาการทำงานในกิจกรรมของชีวิตจะมีการใช้ความสามารถ หรือใช้ปัญญาหลายด้านประกอบกันอย่างสัมพันธ์กลมกลืน ลักษณะปัญญาความสามารถหลายๆ ด้าน เรียกว่า “พหุปัญญา”

ในปัจจุบันการ์เดนเนอร์ (Gardner) มีการกำหนดพหุปัญญาไว้ 8 ด้าน บุคคลแต่ละคนจะมีความสามารถทั้งหมดทุกด้าน แต่ในแต่ละคนจะมีคุณลักษณะเด่น ด้อย มากน้อยต่างกัน บางคนมีความสามารถเด่นหลายด้าน ซึ่งทำให้สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พหุปัญญาทั้ง 8 ด้าน คือ

1. ปัญญาด้านภาษา / การสื่อความ (Verbal / Linguistic Intelligences)

เป็นความสามารถในการใช้คำและภาษาทั้งในการพูด และเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้างงานเขียนในลักษณะต่างๆ ทั้งร้อยแก้ว ร้อยกรองและอื่นๆ การพูดโน้มน้าวใจให้คล้อยตาม การใช้ภาษาเพื่อการอธิบาย การใช้ภาษาเพื่อบอกเล่าประสบการณ์ ผู้มีความสามารถด้านนี้มักประกอบอาชีพเป็นนักเขียน นักการเมือง นักเล่านิทาน ฯลฯ และจะสามารถเรียนรู้ได้ดีจากการใช้ภาษา ทั้งการเขียน พูดสื่อความคิดและการอ่าน

2. ปัญญาด้านการใช้เหตุผลตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical / Mathematic Intelligences)

เป็นความสามารถในการคิด อย่างสมเหตุสมผล การมองเห็นความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ อย่างชัดเจน การคิดคำนวณ การทดสอบสมมติฐาน ผู้มีความสามารถด้านนี้มักจะประกอบอาชีพเป็นนักสถิติ นักวิทยาศาสตร์ นักตรรกศาสตร์ ฯลฯ

3. ปัญญาด้านดนตรีและท่วงทำนอง (Musical / Rhythmic Intelligences)

เป็นความสามารถในการรับรู้เสียงดนตรี จังหวะ ท่วงทำนอง ความแตกต่างของเสียงที่ได้ยิน การแสดงออกการแยกเสียงดนตรี การแต่งเพลง การเข้าใจสีสันทันของดนตรี ผู้มีความสามารถด้านนี้ ผู้มีความสามารถด้านนี้จะประกอบอาชีพเป็นนักดนตรี และจะสามารถเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีดนตรี หรือใช้ท่วงทำนองของเสียงประกอบด้วย

4. ปัญญาด้านการเคลื่อนไหวทางกาย (Body / Kinesthetic Intelligences)

เป็นความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ ความสามารถในการทำงาน หรือการประสานสัมพันธ์กันของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เพื่อการทำงานต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่วกลมกลื่น เช่น นักกีฬา ศัลยแพทย์ ช่างฝีมือ หรือมีความสามารถในการใช้ร่างกายในการแสดงออกถึงความรู้สึก เช่น นักแสดง นักเต้นรำ ความสามารถทางด้านนี้มีองค์ประกอบย่อย ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างอวัยวะที่ต้องใช้เกี่ยวข้องกัน การทรงตัว ความแข็งแรงทนทาน ความยืดหยุ่น และความเร็ว ผู้มีความสามารถด้านนี้จะเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีการเคลื่อนไหวทำกิจกรรมการเล่นหรือการแสดงที่ใช้อวัยวะต่างๆ

5. ปัญญาด้านการเห็นและมิติตำแหน่ง (Visual / Spatial Intelligences)

เป็นความสามารถในการรับรู้เกี่ยวกับทิศทาง ตำแหน่ง รูปร่าง รูปทรง เส้น สี และมิติตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ผู้มีความสามารถด้านนี้มักจะประกอบอาชีพเป็นนักคุเทศก์ ศิลปิน ภัณฑนากร สถาปนิก ฯลฯ ผู้มีความสามารถในด้านนี้จะเรียนรู้ได้ดีจากการเรียนด้วยภาพประกอบการแสดงตำแหน่งแห่งที่ของสิ่งที่เรียน

6. ปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Intelligences)

เป็นความสามารถในการรับรู้อารมณ์ และความรู้สึกของบุคคลอื่นจากสิ่งที่เขาได้แสดงออกทั้งจากสีหน้า ท่าทาง และน้ำเสียง ยอมรับบุคคลและสามารถแสดงพฤติกรรมได้ตอบได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนเป็นความสามารถในการควบคุมอารมณ์ เมื่อประสบกับภาวะที่ไม่พอใจจนทำให้แสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมว่ขึ้น ผู้มีความสามารถในด้านนี้มักจะมีเพื่อนมาก ชอบติดต่อร่วมงานกับผู้อื่น และจะเรียนได้ดีเมื่อได้ทำกิจกรรมกลุ่มและเรียนรู้จากกลุ่มบุคคลต่างๆ

7. ปัญญาด้านการรู้จักตนเอง (Intrapersonal Intelligences)

เป็นความสามารถเกี่ยวกับการตระหนักรู้ในเรื่องต่างๆ ของตนเองและมีความไวในความเปลี่ยนแปลงในภาวะต่างๆ ของตนเองทั้งอารมณ์ ความตั้งใจ แรงจูงใจ ความสามารถของตนเองในด้านต่างๆ และความสามารถในการนำข้อมูลเกี่ยวกับตนเองมาปรับใช้ สถานการณ์ต่างๆ ทั้งการทำงาน ความขัดแย้ง การเล่น และการติดต่อกับบุคคลอื่น ผู้มีความสามารถในด้านนี้มักจะประกอบอาชีพที่ต้องทำงานคนเดียว เช่น เป็นเจ้าของกิจการ และมักเรียนรู้ได้ดีด้วยตนเองตามลำพังด้วยการนำความรู้ ความเข้าใจตนเองมาปรับใช้ในการทำงานได้อย่างชัดเจน

8. ปัญญาด้านการเข้าใจในธรรมชาติ เป็นความสามารถในการรับรู้และเข้าใจสภาวะประกอบต่างๆ ในธรรมชาติทั้งความเป็นชีวิต และกายภาพสิ่งแวดล้อม โดยมีความสามารถในการมองเห็นความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ มีความเข้าใจในกฎเกณฑ์หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้น ผู้เรียนที่มีความสามารถในลักษณะนี้จะเรียนรู้ได้ดีกับประสบการณ์ตรงในธรรมชาติ เรียนรู้จากของจริง เป็นต้น

ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่าลักษณะปัญญาทั้ง 8 ด้าน จะประกอบในชีวิตแต่ละคน โดยที่อาจมีความเด่นที่แตกต่างกันได้และที่สำคัญ คือ เมื่อมีการพัฒนาด้านที่เด่นให้มากขึ้นอย่างเต็มที่ จะส่งผลต่อการช่วยให้ความสามารถในด้านอื่นๆ พัฒนามากขึ้นตามไปด้วย และเนื่องจากการทำงานแต่ละอย่างจะมีการใช้ปัญญาทุกด้านควบคู่กันไป แต่จะใช้มากบ้างน้อยบ้างในแต่ละด้านตามแต่ลักษณะงานนั้น

จุดเน้นในการพัฒนาปัญญาในกระบวนการเรียนรู้นั้น เพื่อให้เกิดผลดีหลายประการ อีกทั้งทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเองของผู้เรียน ในการเริ่มต้นพัฒนานั้นจึงควรเน้นพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ของผู้เรียนก่อนความสามารถด้านอื่นก็จะมีพัฒนาขึ้นได้ทั้งนี้จะต้องตระหนัก และทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในความแตกต่างของแต่ละคนเกี่ยวกับจุดเด่นของปัญญาแต่ละด้าน และส่งเสริมให้ความสามารถเกิดเต็มตามศักยภาพของแต่ละคน

การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียน

การจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับการเสริมสร้างศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เจริญตามถึงขีดสุด เพื่อผู้เรียนจะได้เจริญเติบโตตามศักยภาพต่าง ๆ

การเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีเป้าประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เป็น คนดี คนเก่ง และมีความสุข พร้อมทั้งมีจิตสำนึกต่อสังคมส่วนรวม โดยมุ่งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์ และมิติสัมพันธ์ทั้งทางวิชาการและนอากวิชาการ

การพัฒนาศักยภาพนักเรียนด้านวิชาการ ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ และมิติสัมพันธ์ที่แฝงอยู่ในตัวนักเรียน ให้ปรากฏออกมาอย่างเต็มขีดความสามารถ นั่นคือ ความเป็นคนเก่ง ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนและเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีความสุข ซึ่งได้แก่

1. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เกิดจากการฝึกฝนความคิดและการปฏิบัติ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะมิติสัมพันธ์ (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา) ทักษะการคำนวณ ทักษะการสื่อความหมาย (ทักษะการสื่อสาร) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความข้อมูลและลงข้อสรุป

2. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การที่นักเรียนมีความรู้สึกนึกคิดที่ก่อให้เกิดจินตัยและคุณสมบัติที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ ความเป็นคนช่างสังเกต ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ และความรอบคอบ เป็นต้น

3. การบรรลุซึ่งสาระสำคัญของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ข้อเท็จจริง (Facts) มโนคติ (Concepts) และหลักการ (Principles) ซึ่งมีใช้การสอนเนื้อหาวิชา หากแต่มุ่งให้นักเรียนพัฒนามโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาศักยภาพนักเรียนด้านนอากวิชาการ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความสามารถและพฤติกรรมทางสังคมที่เสริมความเป็นคนดี และมีความสุข ซึ่งก็คือ ความมีวินัย และค่านิยมประชาธิปไตย หรือการมีทักษะทางสังคมและจริยธรรม เช่น

ความสามารถในการทำงานกลุ่ม การเคารพความคิดของผู้อื่น การเคารพกฎกติกา ความรับผิดชอบ ต่อส่วนรวม ความมีน้ำใจ ความภูมิใจในตนเอง ความรักตนเองและหมู่คณะ เป็นต้น (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 1-2)

การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนด้านวิชาการและนอกรวิชาการ กระทำได้โดยอาศัย กระบวนการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้ คือ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานด้วยตนเอง ทั้งงานลักษณะเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ ตลอดจนการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคลนี้ บทบาทของครูเป็นผู้เอื้ออำนวย กระตุ้นการเรียนรู้ (Facilitator) และวัดการเรียนรู้ตามสภาพและธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละ บุคคลให้เจริญได้ถึงขีดสุด เพื่อเป้าหมายของการจัดการศึกษา การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีส่วนร่วม กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2540 : 2) การฝึกทักษะจากกระบวนการกลุ่มและสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ พัฒนาศักยภาพของตนให้เจริญเต็มที่ ผู้สอนจะต้องกระตุ้น รับผิดชอบ วินิจฉัยผู้เรียน และกระบวนการเรียนรู้ เป็นนักจัดการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ คือ มีการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ มีความจริงใจ มีความเข้าใจ การยอมรับ มีความฉลาด ปฏิภาณไหวพริบ รวมทั้งมีทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล (วิชัย วงษ์ใหญ่ : 2540 : 19)

1. การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการฟังเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับผู้สอน เพราะจะต้องสื่อสารกับผู้เรียนตลอดเวลา เพื่อจะได้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน คอยช่วยเหลือในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการและสนใจเรียนรู้ พยายามหาความหมายที่ซ่อนเร้น ในคำตอบของผู้เรียน ทักษะการฟัง ผู้สอนจะต้องหมั่นพัฒนาคนใหม่ การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนได้ทุกกลุ่มเป้าหมาย

2. ความจริงใจ การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน จะบรรลุได้ ขึ้นอยู่กับผู้สอนมีความจริงใจกับผู้เรียน ผู้สอนจะต้องมีความจริงใจกับตนเองก่อน จึงจะให้ ความจริงใจ ความรัก และความหวังดีกับผู้เรียนด้วยความบริสุทธิ์ ไม่ว่าจะเป็นการเตรียม บทเรียน การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนกระตุ้นผู้เรียน การเสริมแรง การให้ข้อมูล ย้อนกลับผู้เรียน รวมทั้งการประเมินผล

3. ความเข้าใจ ผู้สอนต้องมีความเข้าใจตนเองเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของตนเอง จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่ความเข้าใจผู้เรียนอย่างแท้จริง ผู้สอนต้องเข้าใจผู้เรียน คอยสนับสนุน และให้กำลังใจ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้

4. การยอมรับ ผู้สอนเข้าใจและยอมรับผู้เรียน มีเจตคติที่ดีต่อผู้เรียน ให้ความสนใจ มีความเอื้ออาทร การยอมรับผู้เรียนโดยตระหนักถึงปัจจัยที่ทำให้บุคคลมีความแตกต่าง เช่น พันธุกรรมสิ่งแวดล้อม พฤติกรรม วัย วุฒิภาวะ การอบรมสั่งสอน เป็นต้น เมื่อผู้สอนเข้าใจ และยอมรับผู้เรียน จะทำให้การดำเนินการเรียนการสอนเป็นไปโดยราบรื่น

5. ความฉลาดมีไหวพริบปฏิภาณ ความฉลาดเป็นพลังของบุคคลในการเผชิญ สถานการณ์ต่างๆ โดยไม่คาดคิดมาก่อน การเรียนการสอนที่มีความสำเร็จในการเผชิญ หรือการแก้ปัญหาแสดงว่าผู้สอนมีความฉลาด มีปฏิภาณไหวพริบ ความฉลาดมีปฏิภาณ ไหวพริบขึ้นอยู่กับความรู้ และประสบการณ์

6. ทักษะในการสื่อสารระหว่างบุคคล การสื่อสารระหว่างบุคคลไม่ว่าจะเป็นภาษาพูด และภาษาท่าทางที่ผู้สอนจะต้องสามารถสื่อความหมายที่ซ่อนอยู่ในคำพูด และท่าทางของผู้เรียน ผู้เรียนจะประทับใจในความไวของผู้สอนที่สะท้อนความต้องการของเขา และมีความ เดิมใจที่ผู้สอนทำให้เขารู้สึกพอใจ

สุชาติพิทย์ เกียรติวานิช (2528) กล่าวว่า ดร.โทมัส อาร์มสตรอง ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการเรียนรู้ของคณพิการชาวอเมริกัน พบว่า นักเรียนจะสามารถจำบทเรียนเป็นเลิศ ถ้าครูสอนโดยใช้วิธีที่หลากหลายแตกต่างกันไป วิธีการต่างๆ เหล่านั้น ถ้านำมาใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพจะสามารถพัฒนานักเรียนไปสู่ความเป็นอัจฉริยะได้ เช่น วิธีการ ทางด้านคณิตศาสตร์ ตรรกวิทยา ภาษาศาสตร์ การสร้างงานในภาพ การใช้ร่างกาย การใช้ดนตรี การใช้การเคลื่อนไหว และการใช้ความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ

เกษมา วรวรรณ ณ อรุณยา กล่าวว่า การสอนโดยคำนึงถึงศักยภาพของเด็ก ที่แตกต่างกันโดยเฉพาะสติปัญญาความรู้ความสามารถที่เกี่ยวกับภาพ ตรรก และคณิตศาสตร์ สมรรถนะทางกาย คนตรี ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และความสามารถที่จะรู้จัก ตนเองนั้น ครูมีบทบาทที่สำคัญยิ่งในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูที่จะจัด การเรียนรู้ได้อย่างได้ผลจะต้องมีจิตสำนึกของความเป็นครู มีความรู้พื้นฐานอย่างพอเพียง มีความ ใฝ่ใจ ใฝ่รู้และมีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย ที่จะเกื้อหนุนให้ผู้เรียนที่มีพื้นฐาน ความรู้ที่ต่างระดับความสามารถได้เรียนรู้ตามศักยภาพ (เกษมา วรวรรณ ณ อรุณยา. 2539)

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ กล่าวว่า ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรมีบทบาท หรือภาระหน้าที่ 4 ประการ คือ ด้นแบบ ผู้อำนวยการชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน และนักวิจัยในชั้นเรียน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 18-19)

1. ด้นแบบ คือ เป็นแบบอย่างที่ดีทั้งความคิด และทางพฤติกรรม แบบอย่าง ทางความคิด ได้แก่ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบอย่างที่ดีทางพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ บุคลิกภาพทั้งทางกายและจิต คือมีความกระตือรือร้น

แคล้วคล่อง พุดจาณะฉาน และสุภาพ เป็นต้น และมีกิจนิสัยใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีค่านิยมประชาธิปไตย และมีเมตตาธรรม

2. ผู้อำนวยการความสะอาดในชั้นเรียน หรือผู้จัดการชั้นเรียน คือ ครูต้องมีปรัชญาความเชื่อในความสามารถของนักเรียน ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เน้นการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นกระบวนการกลุ่ม เน้นการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง ให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเองโดยการอ่าน พุด ดู และทำ / ปฏิบัติ และเน้นการจัดชั้นเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้

3. ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ครูต้องมีเทคนิคการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ มีเทคนิคการตั้งคำถาม การหยุดรอ การเสริมต่อการเรียนรู้ เทคนิคการปรับพฤติกรรม และเทคนิคการเสริมแรงทางบวกเพื่อเสริมสร้างสัมพันธภาพกับนักเรียน อันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. นักวิจัยในชั้นเรียน คุณลักษณะของนักวิจัยในชั้นเรียนเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นยิ่งสำหรับครู เพราะจะทำให้ครูปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยครูเป็นผู้ค้นหาข้อบกพร่อง และประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบพฤติกรรมและความรู้สึกนึกคิดของนักเรียน ด้วยบทบาทของนักวิจัยในชั้นเรียน จะทำให้ครูเปิดกว้างทางความคิดไม่คาดหวังว่านักเรียนทุกคนจะเกิดการเรียนรู้ในระดับและอัตราเดียวกัน หากแต่มุ่งพยายามแสวงหากลวิธีจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน และการจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมกับพื้นฐาน และธรรมชาติของนักเรียน

รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความแตกต่างทางสติปัญญาของแต่ละบุคคล ทำได้โดยการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานด้วยตนเอง ทั้งงานในลักษณะกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ตลอดจนการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียนให้เกิดความสนุก เพลิดเพลิน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน คือ เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขและอย่างมีความหมายอันนำไปสู่การเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข ซึ่งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้กระทำใน 2 ลักษณะ คือ (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. 2540)

1. การเรียนรู้ในห้องเรียน มีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกโดยจัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิด ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทักษะทางสังคม

นอกจากนี้ยังจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น จัดมุมด้านวิทยาศาสตร์ และมีสื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นต้น

2. การเรียนรู้จากภายนอกห้องเรียน หมายถึง การที่นักเรียนค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทั้งในกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล จาก

2.1 สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ได้แก่ การเรียนรู้จากธรรมชาติและสภาพแวดล้อมภายในโรงเรียน การเรียนรู้จากชุมชน เช่น โครงการปลูกพืชผักสวนครัว การปลูกไม้ดอกไม้ประดับ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2.2 สิ่งแวดล้อมที่บ้านและชุมชนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัวจากประสบการณ์ที่นักเรียนพบเห็น และสัมพันธ์กับวิถีการดำรงชีวิตในสังคม พร้อมทั้งเชื่อมโยงการเรียนรู้ทางวิชาการกับโลกแห่งความเป็นจริง

ดังนั้น เพื่อช่วยให้ครูดำเนินการสอนบรรลุจุดวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน จึงได้จัดทำแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง “พืช” ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้น เพื่อช่วยเหลือครู แผนการสอนประกอบด้วย

1. ศักยภาพที่ต้องการพัฒนา ได้แก่

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ได้แก่ สารสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พึงได้รับ คือ ข้อเท็จจริง มโนคติ และหลักการ

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงออก ซึ่งความฝึกฝนจนเกิดการปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว เช่น ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การสื่อความหมาย (ทักษะการสื่อสาร) มิติสัมพันธ์ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา การพยากรณ์ การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การทดลอง เป็นต้น

1.3 พฤติกรรมการปฏิบัติงาน ได้แก่ ความสามารถในการแสดงออกของนักเรียนแต่ละคนด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนและครู ได้แก่ การทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบต่อส่วนร่วม ความมีน้ำใจ การตรงต่อเวลา การเคารพ / ชื่นชมตนเอง และผู้อื่น เป็นต้น ทั้งในด้านทักษะทางวิชาการและทักษะทางสังคม

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ ข้อความที่มุ่งหวังให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อันเกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอน การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ ใช้หลักการเขียนของ เมเกอร์ (Mager) และกานเย่ (Gagne')

3. สื่อการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในแผนการสอนนี้ประกอบด้วย

3.1 วิธีการ หมายถึง วิธีสอนและเทคนิควิธีสอนที่ครูใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ การสอนแบบอภิปราย บรรยาย สาธิต การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (โดยใช้หลักความสมเหตุสมผล โดยการค้นพบอย่างมีการชี้แนะ โดยการทดลองอย่างมีการชี้แนะ) บทบาทสมมุติ นิทาน เพลง คำกลอน เป็นต้น

3.2 วัสดุ หมายถึง สื่อที่เปลี่ยนแปลงซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ ได้แก่ รูปภาพ รูปจำลอง แผนภูมิ ดินไม้ ใบงาน แบบฝึก เป็นต้น

3.3 อุปกรณ์ หมายถึง สื่อที่มีลักษณะถาวร ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ เช่น กระดาน แม่เหล็ก เครื่องฉายวิดิทัศน์ เป็นต้น

4. กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะบูรณาการทางการเรียนรู้ โดยเน้นการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ให้นักเรียนได้ฟัง ได้พูด ได้ดู ได้วาด ได้อ่าน ได้ทำ/ผลิตชิ้นงาน เพื่อพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้น (5E) ดังนี้

4.1 ขั้นสร้างความสนใจ หรือขั้นนำ (Engage) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียนและความอยากรู้อยากเห็นด้วยการสนทนาตั้งคำถาม หรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ เช่น รูปภาพ นิทาน เพลง บทกลอน หรือบทพจนานุกรม และประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่เอื้อต่อการเรียนโมโนมิติใหม่

4.2 ขั้นสำรวจ (Expore) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมซึ่งมีลักษณะผสมผสานระหว่าง การฟัง การอ่าน การพูด การดูและการกระทำร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นทีม ฝึกทักษะทางสังคม และฝึกกิจนิสัยในการทำงานด้วยความกระตือรือร้นรอบคอบ รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ รักษาเวลาและใช้เหตุผล ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ โดยมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมและชี้แนวทาง

4.3 ขั้นอธิบาย (Explain) เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนอธิบายโมโนมิติด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามตลอด เพื่อให้นักเรียนอ้างอิงถึงสิ่งที่เป็นพยานหลักฐาน ความคิดและความเชื่อเกี่ยวกับโมโนมิตินั้นๆ หรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นรากฐานของการอธิบายโมโนมิติใหม่ นอกจากนี้ครูสามารถช่วยอธิบายขยายความเข้าใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

4.4 ขั้นขยายโมโนมิติ (Elaborate) เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบว่านักเรียนสามารถประยุกต์ใช้โมโนมิติในสถานการณ์ใหม่ได้หรือไม่ โดยการตั้งคำถามใหม่ หรือให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมใหม่ หรือให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตน เพื่อยืนยันความคิดและความเชื่อ

ของตนโดยการตั้งคำถาม เช่น “อะไรที่นักเรียนรู้อาจจากปฏิบัติกิจกรรม” หรือ “ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น ”

4.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคการสังเกต หรือ ตั้งคำถามปลายเปิด หรือใช้แบบวัด หรือแบบฝึก เพื่อหาหลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียน เกิดการพัฒนาโน้มน้าและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือให้นักเรียนประเมินผล การเรียนรู้ และทักษะการทำงานกลุ่มของตน เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งศักยภาพทางวิชาการและนอกวิชาการหรือไม่อย่างไร

5. ข้อแนะนำ เป็นส่วนที่ให้คำแนะนำแก่ครูผู้สอนว่าควรจัดเตรียมสิ่งใดไว้ล่วงหน้า และชี้แนะว่าครูสามารถปรับแต่งแผนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพโรงเรียนชุมชนและนักเรียน นอกจากนี้ยังระบุข้อหนังสือที่ครูสามารถนำมาใช้ประกอบการสอน

6. สรุปผลการสอน เป็นส่วนที่ครูผู้สอนจะต้องเขียนสรุปผลการสอนว่าได้ผล เป็นเช่นใด โดยประเมินความสามารถ และทักษะทางวิชาการและนอกวิชาการของนักเรียน นอกจากนี้ ครูต้องประเมินตนเองว่ามีจุดเด่น-จุดด้อยอะไรบ้าง เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุง การสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย แนวทาง 2 ด้าน คือ

1. การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ฝึกแนวการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้เครื่องมือและเทคนิควิธีต่างๆ อาทิ แบบทดสอบย่อย เป็นระยะ หรือแบบทดสอบที่ใช้หลักสูตรเป็นฐาน (Curriculum based test) การสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต วิดีทัศน์ เทปบันทึกเสียง หรือแฟ้มผลงานนักเรียน (Portfolio) เพื่อค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาของนักเรียน และเพื่อประเมินความก้าวหน้า และศักยภาพ ในการเรียนรู้ของนักเรียน

แฟ้มผลงานนักเรียน (Portfolio) เป็นแนวทางการประเมินผลแบบใหม่ เป็นการประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพจริง โดยอาศัยการสังเกตและเก็บรวบรวม ข้อมูลที่ครูและนักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน อย่างต่อเนื่องตลอดภาคเรียน

สิ่งที่เก็บรวบรวมในแฟ้มผลงานนักเรียน อาจประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้ (นุธนา เหลืองอังกูร อ้างอิงจาก ส. วาสนา ประมวลพฤกษ์. 2540 , บุญชม ศรีสะอาด. 2540 , Forster and Masters. 1996, Wilson and Fearing. 1995)

1. ผลงานต่างๆ เป็นผลงานภาคปฏิบัติในวิชาที่เรียน รวมทั้งผลการตรวจงาน ซึ่งครูผู้สอนได้ทำการสังเกต และให้คำแนะนำในการปรับปรุงพฤติกรรม และผลงานด้วยการตรวจให้คะแนน ผลงานเหล่านี้อาจจะ ได้แก่ ภาพวาด โคลง กลอน เรื่องสั้น เรียงความ เป็นต้น ซึ่งเป็นงานเดี่ยว หรือ งานกลุ่มก็ได้

2. ผลการทดสอบ โดยเฉพาะการทดสอบที่ให้ผู้เรียนเขียนคำตอบเอง เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงแนวความคิดของผู้เรียน ลักษณะการสอบการปฏิบัติงานจริง ซึ่งจะจำลองสภาพปัญหาให้ผู้เรียนวางแผนดำเนินการพิจารณาปรับปรุงการดำเนินงานจนบรรลุผลสำเร็จโดยเน้นพฤติกรรม กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา ผลการทดสอบเหล่านี้ ควรมีเฉลยและตรวจให้คะแนน

3. การเขียนบันทึกรายวัน เป็นบันทึกที่ผู้เรียนเขียนในช่วงเวลาใดก็ได้ แต่เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นธรรมชาติ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ความรู้สึกต่อกิจกรรมนั้น การประเมินตนเอง ทั้งนี้จะสะท้อนให้เห็นความรู้สึกนึกคิดและเจตคติของผู้เรียน

4. การประเมินตนเอง (Self assessment) ซึ่งผู้เรียนประเมินพฤติกรรมและงานของตนเองลงในแบบฟอร์มที่ออกแบบไว้ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนและพฤติกรรมเด่นชัดเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้ข้อเสนอแนะของตนเองเพื่อปรับปรุงงานของตนเอง

5. การประเมินงานโดยเพื่อนร่วมชั้น (Peer assessment) และการให้ผู้เรียนประเมินกิจกรรมกลุ่ม (Group assessment) ทั้ง 2 แบบต่างกันที่การประเมินกิจกรรมกลุ่มนั้น ทำโดยสมาชิกในกลุ่มเพื่อประเมินเพื่อนและการทำงานในกลุ่ม ส่วนการประเมินเพื่อนร่วมชั้น ทำโดยใครก็ได้ในชั้นเรียนที่ครูมอบหมายให้สังเกต

6. การสังเกต (Observation) เป็นส่วนสำคัญของการประเมินผลที่เน้นการประเมินในสภาพความเป็นจริง โดยอาศัยประสาทสัมผัสของผู้สังเกต และบันทึกข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตนั้น เพื่อนำไปสู่การแปรผลและหาข้อสรุป

7. การประชุมร่วมกัน (Conference) การประชุมนี้อาจเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการก็ได้ ครูผู้สอนจะใช้การประชุมนี้ทบทวนและวิเคราะห์การเรียนรู้ของนักเรียน และวางแผนในการดำเนินการเรียนขั้นต่อไป การบันทึกผลการประชุมจะง่ายกว่าการบันทึกการสังเกต ครูผู้สอนอาจจะให้ผู้เรียนเห็นผลการประชุมก็ได้

ดังนั้น การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของนักเรียนทางวิชาการและนอกริชาการโดยยึดหลักการที่ว่า (สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์, 2540 : 17)

1. การประเมินต้องกระทำในสภาพจริง หรือใกล้เคียงกับสภาพการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

2. ยิ่งประเมินมาก ๆ หรือ บ่อย ๆ ได้ใกล้เคียงกับสภาพการณ์จริงเท่าไร ก็จะค้นพบ ข้อบกพร่องและศักยภาพของนักเรียนได้มากและตรงยิ่งขึ้นเท่านั้น

3. เน้นการวัดและการประเมินกระบวนการควบคู่ไปกับผลลัพธ์ หรือคำตอบ

4. ให้นักเรียนมีโอกาสนสะท้อนความรู้สึกต่อผลงาน และการเรียน

ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องเป็นผู้วางแผน ออกแบบ และดำเนินการประเมินผล การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอ หรือก็คือ ครูต้องทำหน้าที่ของนักวิจัย ในชั้นเรียน เพื่อค้นหาและพัฒนาความสามารถ พฤติกรรม และค่านิยมของนักเรียน

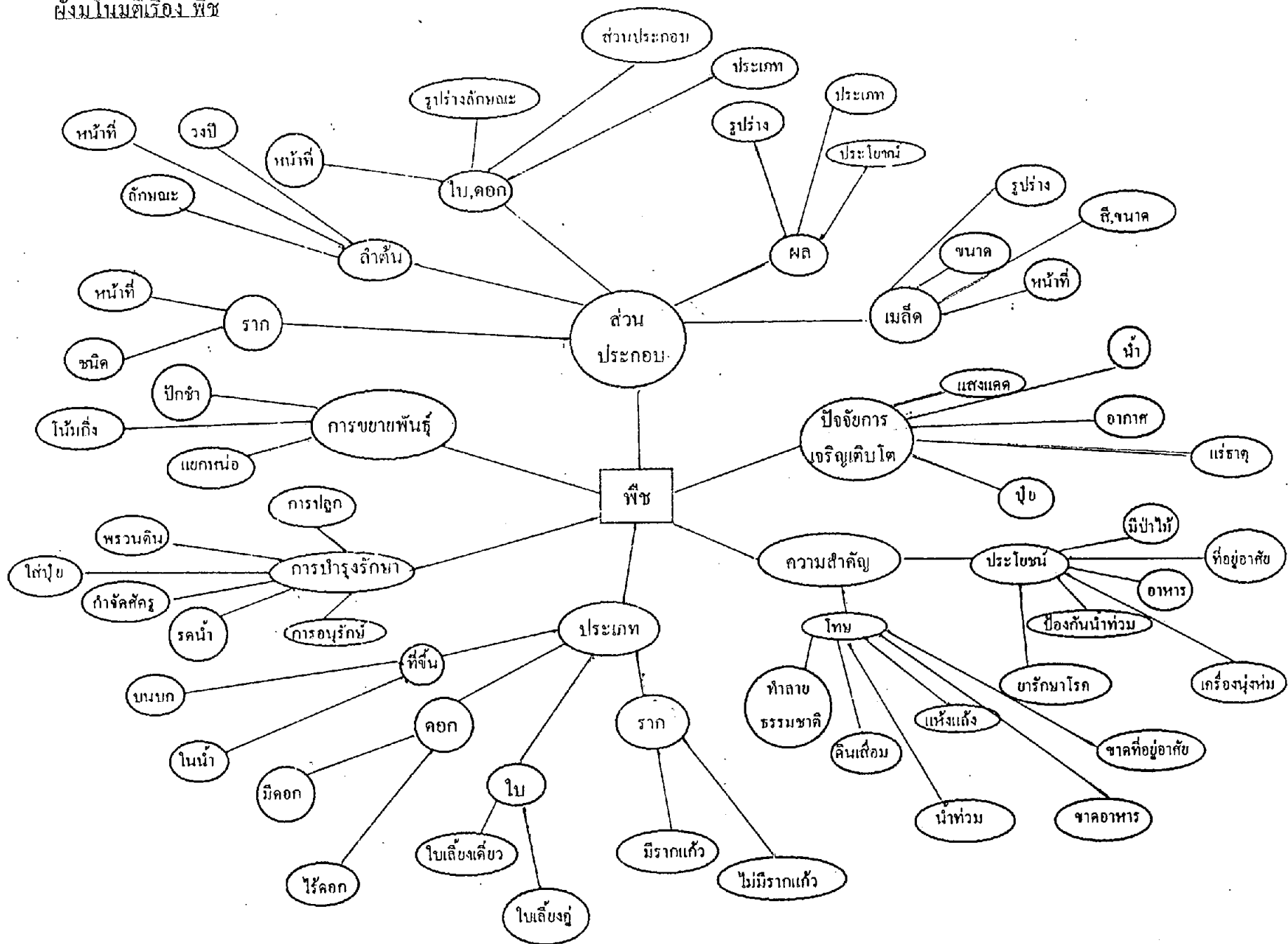
2. การประเมินผลการสอนของครู เน้นการประเมินคุณภาพของครูที่กระทำ ด้วยตนเอง โดยมีดัชนีบ่งชี้ คือ ตัวนักเรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ พฤติกรรม และค่านิยม ตามเป้าประสงค์หรือไม่ ดังนั้นทุกครั้งที่สอบครูควรเขียนสรุปผลการสอนในแต่ละครั้ง หรือการนิเทศภายในโดยเพื่อนครู หรือผู้บริหารเข้าสังเกตการสอน

การวิเคราะห์โมเดลหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พืช

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้เรื่อง พืช

หลักสูตรที่นำมาใช้วิเคราะห์ คือ หลักสูตรที่ยึดโครงสร้างและเนื้อหาสาระตามหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่ผู้วิจัยได้นำโครงสร้างหน่วย การเรียนรู้เรื่อง พืช ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ย่อย และหน่วย การเรียนรู้ย่อยหนึ่งๆ ประกอบด้วยแผนการสอนหนึ่งแผนหรือมากกว่าและจัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้ควบคุมเนื้อหา มีความสอดคล้องประสานสัมพันธ์กัน ปรากฏดังนี้

ส่งมอบมอบเรื่อง พืช



ตาราง 1 เปรียบเทียบโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ตามหลักสูตร 30 คาบ	หน่วยการเรียนรู้ที่ปรับปรุง 48 คาบ
1. ส่วนประกอบของพืช - ราก - ลำต้น - ใบ - ดอก 2. หน้าที่ของส่วนประกอบของพืช - ราก - ลำต้น 3. การดำรงชีวิตของพืช - แร่ธาตุ - ปุ๋ย - แสงแดด - น้ำ - อากาศ 4. ประโยชน์ของพืช	1. ส่วนประกอบและหน้าที่ของพืช - ราก - ลำต้น - ใบ - ดอก - ผล - เมล็ด 2. ประเภทของพืช - ที่ขึ้น - จำแนกตามเกสรตัวผู้ของดอก, ราก, ใบ 3. ปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช - น้ำ - อากาศ - แสงแดด - ปุ๋ย - แร่ธาตุ 4. การขยายพันธุ์พืช 5. ความสำคัญของพืช ดินไม้ และป่าไม้ - ประโยชน์ของพืช ดินไม้ ป่าไม้ - โทษที่ได้รับจากพืชดินไม้และป่าไม้ 6. การบำรุงรักษาพืช ดินไม้ และป่าไม้ - การปลูกป่าทดแทน - การอนุรักษ์

ตาราง 2 โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ย่อย และแผนการสอนที่จัดทำขึ้น

หน่วยการเรียนรู้ ที่/เรื่อง	หน่วยการเรียนรู้ย่อย ที่/เรื่อง	แผนการสอน ที่/เรื่อง	จำนวน คาบ	จุดประสงค์การสอน
1. สิ่งมีชีวิต	2. พืช 2.1 ส่วนประกอบ ของพืช	1. รากไม้และผักเลื้อย 2. มารูจักลำต้นกันเถอะ 3. หน้าที่ของใบ 4. มนต์เสน่ห์ของดอกไม้ 5. วัฏจักรการเจริญเติบโต ของพืช(เมล็ดและผล)	3 3 3 3	เพื่อให้นักเรียนรู้จักลักษณะชนิด และหน้าที่ของรากพืช เพื่อให้นักเรียนรู้จักลักษณะหน้าที่ และประโยชน์ของลำต้น เพื่อให้นักเรียนรู้จักลักษณะรูปร่าง หน้าที่และประโยชน์ของใบไม้ เพื่อให้นักเรียนรู้จักคุณลักษณะ คุณสมบัติ หน้าที่ และประโยชน์ ของดอกไม้
	2.2 ประเภทของพืช	6. พวกมันอยู่ไหน	6	เพื่อให้นักเรียนรู้จักและสามารถ จำแนกประเภทของพืชได้
	2.3 ปัจจัยการเจริญ เติบโต ของพืช	7. มหัตถรรมแห่งอาหาร	6	เพื่อให้นักเรียนทราบหน้าที่ และบทบาทสำคัญของน้ำ อากาศ แร่ธาตุ และปุ๋ยที่เป็นสิ่งจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช
	2.4 การขยายพันธุ์พืช	8. การดำรงเผ่าพันธุ์	6	เพื่อให้นักเรียนทราบวิธีการ ขยายพันธุ์พืชโดยวิธีปักชำ โน้มกิ่ง แยกหน่อ
	2.5 ความสำคัญของ ต้นไม้และป่าไม้	9. คุณค่าของ ต้นไม้ และป่าไม้	6	เพื่อให้นักเรียนทราบถึงประโยชน์ และโทษของพืชที่มีต่อมนุษย์ ในแง่ของปัจจัยสี่และผลกระทบ ที่ได้จากการทำลายป่าไม้
	2.6 การบำรุงรักษา ต้นไม้และป่าไม้	10. การอนุรักษ์ป่าของเรา	6	เพื่อให้นักเรียนทราบบทบาท หน้าที่ในการบำรุงรักษาพืชและมี จิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุ์พืช ต้นไม้และป่าไม้

2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2533 : 137) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อย่างมีความหมายและความสามารถและคุณลักษณะของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. วัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถในรูปของการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น การทดลอง การปฏิบัติจริง การวัดแบบนี้ คือ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ”

2. วัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา อันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์”

สรุปความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอนและประสบการณ์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวคิดของ บลูม เมินจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ว่ามี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) หลังจากที่บุคคลได้เรียนรู้ไปแล้วจะเกิดเป็นความรู้ติดตัวผู้เรียนโดยวัดจากการจำได้หรือท่องจำได้ เป็นต้น

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ต่อจากขั้นที่ 1 บุคคลจะแปลความหมายหรืออธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วในขั้นที่ 1 เกิดความเข้าใจขึ้น

3. การนำไปใช้ (Application) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้มีความเข้าใจแล้ว จะสามารถนำความรู้และความเข้าใจไปใช้ได้ เช่น เรียนรู้การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม ใช้สูตรด้านการคูณยาว

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้ถึงขั้นที่ 3 แล้ว บุคคลจะมีความสามารถในการวิเคราะห์ถึงที่มาของสูตร การคำนวณหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมว่ามาจากผลรวมของพื้นที่ของหน่วยย่อยๆ เป็นต้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้ถึงขั้นที่ 4 แล้ว บุคคลจะมีความสามารถในการสังเคราะห์ หรือสร้างสูตรขึ้นมาใหม่

6. การประเมินผล (Evaluation) เมื่อบุคคลได้เรียนรู้ถึงขั้นที่ 5 แล้ว บุคคลจะมีความสามารถต่อการตัดสินใจ หรือตีค่า หรือประเมินค่าของสิ่งที่พบเห็นว่าถูกต้อง และดีงามหรือไม่ เป็นต้น

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง เช่น การจดจำข้อเท็จจริง ความเข้าใจ การตั้งสมมติฐานและปัญหา

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการในด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และทัศนคติต่างๆ ของนักเรียน

3. ด้านการปฏิบัติการ (Psycho - motor Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ยุรินทร์ ศรีไชย (2534 : 75-76) ได้ศึกษาผลการใช้แผนการสอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความคงทนในการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกตุแก้ว ลาวัณย์วุฒิ (2534 : 96) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าวและเหตุการณ์วันสำคัญด้วยวิธีสอนปกติ กับวิธีการสอนที่มีการเสริมแรงบวก โดยวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม จากการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนข่าวและเหตุการณ์ด้วยวิธีการสอนที่มีการเสริมแรงโดยวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับการเรียนด้วยวิธีปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประธานพร แจ่มเจริญทรัพย์ (2535 : 62) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้นกับการสอนปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยข่าวและเหตุการณ์ ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น สูงกว่ากลุ่มที่สอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สรุปได้ว่า การใช้วิธีสอนแบบต่างๆ ตลอดจนการนำนวัตกรรมแบบต่างๆ เข้ามาใช้ในการสอน

มีทั้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันและไม่แตกต่างกันนั้น คือ ครูสามารถเลือก จัดกิจกรรม การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ก็จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เอกสารเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์” นั้น มีนักการศึกษาและผู้สนใจ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายและแสดงความคิดเห็นไว้หลายประการ จึงสรุปได้ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความชำนาญความแคล่วคล่องในการคิด และทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย การตั้งสมมติฐาน การบันทึกข้อมูล และการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อก่อให้เกิดความพัฒนาทางสติปัญญาและการแก้ปัญหาต่างๆ พร้อมทั้งเป็นการค้นคว้าความรู้ใหม่ๆ ซึ่งเกิดจากการได้ฝึกฝนอย่างมีเหตุผลนั่นเอง

ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526 : 1-2) ได้รวบรวม ทักษะกระบวนการสอนทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของ สหรัฐอเมริกามาปรับปรุงภาษาให้เหมาะสม โดยแบ่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 13 ทักษะ จัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก. ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (Basic Process Skills) ได้แก่ ทักษะ

1. การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกันได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ เหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็น ของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะสมบัติของสิ่งต่างๆ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือปริมาณก็ได้ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งนั้น (สรวงศ์ สาคร. 2537 : 62)

ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ คือ

1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายหรือรายงานผลสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุ โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการจัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถแสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ

- 2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือที่วัดได้
- 2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
- 2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ น้ำหนักและอื่นๆได้ถูกต้อง
- 2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความแบ่งแยกหรือเรียงวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในเหตุการณ์ โดยมีเกณฑ์ เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งแยกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- 3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยเกณฑ์ของตนเองได้
- 3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space / Space Relationship and Space / time Relationship)

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นเคลื่อนที่ ซึ่งมีวัตถุเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความหนา ความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างความเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่กับเวลา หรือ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

- 4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 4.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้
- 4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้ เช่น ระบุนิยาม 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ

- เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุ สามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (3 มิติ)
- เมื่อเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่จะเกิดขึ้น

- บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

- 4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
- 4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 4.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจก ว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้
- 4.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของที่ต่างๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.1 การเพิ่ม ได้แก่
 - นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
 - ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
 - ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
- 5.2 การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่
 - บอกวิธีคำนวณได้
 - คิดคำนวณได้ถูกต้อง
 - แสดงวิธีคิดคำนวณได้
- 5.3 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่
 - บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ย
 - หาค่าเฉลี่ย
 - แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท และคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 6.1 เลือกรูปแบบในการใช้เสนอข้อมูลได้เหมาะสม
- 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

- 6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้
- 6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้
- 6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัด
จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
- 6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพจนสื่อความหมายให้ผู้อื่น
เข้าใจได้

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Infering) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็น
ให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- อธิบาย หรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต
เช่น ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง
โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป
การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ
การพยากรณ์ภายในของเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับ การพยากรณ์ภายนอกของเขตของข้อมูลที่มีอยู่
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การพยากรณ์ทั่วไป

- ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่

- ทำนายผลที่จะเกิดภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
- ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

ข. ทักษะเชิงซ้อน (Integrated Process Skills) ได้แก่ ทักษะ

9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบ
ล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบ
ที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

สมมติฐานหรือกำหนดคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านั้น มีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอก
ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม

สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองโดยการ
อาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายขอบเขตของคำตอบหรือตัวแปรต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variable)

หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนี้จริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงให้เกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบหรือทดลองสมมติฐานที่ตั้ง ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงๆ เพื่อกำหนด

- วิธีทดลอง (ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)
- อุปกรณ์และ / หรือ สารเคมีที่จะต้องใช้ในแบบทดลองจริง.

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. การออกแบบการทดลองโดย

- กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสมโดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมด้วย

- ระบุอุปกรณ์และ / สารเคมี ซึ่งจะต้องใช้ในการทดลองได้

2. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

3. บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. การตีความข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาจากการทดลองหรือที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะทางวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว จึงเป็นวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพราะมีความสำคัญที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น จึงควรฝึกฝนให้นักเรียนประถมศึกษาทุกคนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทางสติปัญญาต่อไป

ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กประถมศึกษา

ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะมีความยากง่ายและความซับซ้อนไม่เท่ากัน โดยจะเริ่มจากทักษะง่ายไปสู่ทักษะที่ยากขึ้นตามสติปัญญาและความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ฉะนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กประถมศึกษาในชั้นใดก็ตามจะต้องยอมรับในหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ

หลักการข้อที่ 1 กระบวนการทักษะทั้ง 13 ทักษะ เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องฝึกฝนให้เด็กทุกคน และทุกระดับชั้นให้เกิดการเรียนรู้

หลักการข้อที่ 2 เด็กแต่ละชั้นมีระดับของวุฒิภาวะไม่เท่ากันด้วยเหตุผลดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลต้องคำนึงถึงความยากง่ายของทักษะแต่ละระดับ และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กเป็นสำคัญ (นียา วิชัยดิษฐ์. 2538)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

ได้มีผู้ทำการวิจัย ดังนี้

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533 : 73) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ทักษะ คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

การพยากรณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

อัปสร มณีรุ่ง (2536 : 37) ได้ทดลองใช้การค้นเพื่อสร้างเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลในจังหวัดพิษณุโลก กลุ่มทดสอบตามปกติและกำหนดให้อ่านการค้นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ผลการทดลอง พบว่า นักเรียนที่เรียนตามปกติ และได้อ่านการค้นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสามารถเข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

✓ ประทิว มีเสน (2537 : 77) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์สูงเท่าการเรียนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ นิยา วิชัยดิษฐ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

✓ สุภาพร เสียงเรืองแสง (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้ร่วมการสอนตามปกติ

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2539 : บทคัดย่อ) ได้การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการใช้แบบฝึกที่สร้างตามทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอร์สโตน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร 2 ห้องเรียน จำนวน 76 คน ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย การฝึก เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเพศ การทดลองครั้งนี้ใช้แผนแบบเฟดทอเรียล แบบ $2 \times 3 \times 2$ โดยวัดก่อนและหลังทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบฝึก 26 ชุด แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทดลองมีการทดสอบก่อนแล้วให้นักเรียนฝึก เป็นรายบุคคล จากนั้นฝึกเป็นกลุ่มเพื่อร่วมอภิปราย เมื่อฝึกครบ 26 ชุดแล้ว มีการทดสอบ หลังการทดลอง จากนั้นเว้นระยะไว้ 2 สัปดาห์ แล้วจึงจัดความคงทนในการจำ แล้วเว้นระยะ ไว้อีก 1 ปี เพื่อติดตามผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกครั้ง ใช้การวิเคราะห์ แปรปรวน (ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) และ t- test

ผลการทดลอง พบว่า นักเรียนที่ได้รับจากการฝึกแบบฝึกที่สร้างตามทฤษฎี สมรรถภาพทางสมองของเทอร์สโตน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียน ที่ได้รับการฝึกตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาตามลักษณะ ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเพศแล้ว พบว่านักเรียนที่มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน เพศแตกต่างกัน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความคงทนในการจำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ทักษะ .01 และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี

จากงานวิจัยจะเห็นว่า การเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้ศึกษาด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ตามความสามารถด้วยตนเอง จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

พาดิลลา และคนอื่นๆ (ไวโลวเรน ปิยปรกรณ์. 2535 : 55 อ้างอิงมาจาก Padilla and others. 1983 : 239-246) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีระบบ (formal thinking) ของนักเรียน ระดับมัธยมต้น และมัธยมปลาย ผลปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันสูงกับความคิดในเชิงตรรก (logical thinking) และมีข้อเสนอแนะว่าการสอน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาจมีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีระบบ

รูบิน (สุภาพร เสียงเรืองแสง. 2540 : 50 อ้างอิง Rubin 1989 : 146) ได้ศึกษา การใช้ยุทธการสอนทำต้นแบบเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบบูรณาการ และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพุทธิพิสัยแบบเป็นทางการ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนในโรงเรียนระดับกลางในเมืองจำนวน 328 คน นักเรียนกลุ่มที่หนึ่งได้รับการสอน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในช่วงเวลา 3 เดือน จากครูซึ่งได้รับการฝึกกลยุทธ์การ ควบคุมวงจรการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุม

ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบเดิม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่หนึ่ง และกลุ่มที่สอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนกลุ่มที่สองและกลุ่มที่สามมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสรุปกลยุทธ์การสอนการทำต้นแบบเป็นระบบ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการของนักเรียน

นอกจากนี้ กิลเลน (Gillen. 1991 : 125-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินผลของโปรแกรมทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาให้สูงขึ้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษากลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาเกรด 1 ถึงเกรด 3 จำนวน 626 คน และเกรด 4 ถึง เกรด 5 จำนวน 797 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (BAPS) ในระดับชั้นประถมศึกษาเกรด 1 ถึงเกรด 3 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SPA) ในระดับชั้นประถมศึกษา เกรด 4 ถึงเกรด 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทำคะแนนแบบทดสอบได้ดีทั้ง 2 แบบ ซึ่งแสดงว่านักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาเกรด 4 ถึงเกรด 5 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมกาปฏิบัติงาน

ความหมายของพฤติกรรมกาปฏิบัติงาน

พฤติกรรม หมายถึง สิ่งที่บุคคลกระทำ แสดงออก ตอบสนองหรือโต้ตอบสิ่งหนึ่งสิ่งใดในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งที่สามารถสังเกตได้ ได้ยิน นับได้ อีกทั้งวัดได้ตรงด้วยเครื่องมือที่เป็นวัตถุ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกหรือการตอบสนองนั้นเป็นภายในหรือภายนอกก็ตาม (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526)

การปฏิบัติงานกลุ่ม

กิตติชัย สุชาติโนบล (2541 : 69) กล่าวถึง การทำงานเป็นกลุ่มว่า เป็นการทำงานร่วมกันของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน มีการประสานงาน มีการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดผลงานที่ใช้ความพยายามร่วมกัน มีการพึ่งพาอาศัยกันมีผลประโยชน์ร่วมกันและมีความรู้สึกว่ามีความปลอดภัยเมื่ออยู่ในกลุ่ม

แฮริส (Harris. 1976 : 3) กล่าวถึงสาเหตุที่จำเป็นต้องมีการทำงานกลุ่มก็เพราะว่างานบางอย่างไม่สามารถที่จะทำสำเร็จได้โดยบุคคลเพียงคนเดียว งานส่วนใหญ่มักถูกกำหนดโดยองค์การที่มีโครงสร้างมั่นคง มีการรวบรวมเอาคนหลายคนมาทำงานด้วยกัน เพื่อให้เกิดผล

งานที่ใช้ความพยายามร่วมกัน โครงสร้างของงานและการรวมกลุ่มกันอาจจะมีการประสานงานอย่างหลวมๆ หรือบางครั้งอาจมีการประสานกันอย่างเหนียวแน่น

จากความหมายของการทำงานกลุ่ม หรือการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม สรุปได้ว่า เป็นการ ทำงานร่วมกันของบุคคลในกลุ่ม เพื่อก่อให้เกิดผลงานที่มีการเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์ โดยมีการวางแผนมีเป้าหมายและผลประโยชน์ร่วมกัน ทั้งในตัวบุคคลและกลุ่ม

พฤติกรรมการปฏิบัติงาน หมายถึง ความสามารถ และการแสดงออกของ นักเรียนขณะปฏิบัติงานกลุ่มและบุคคลในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบสังเกต พฤติกรรมการปฏิบัติงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ด้านทักษะวิชาการ และด้านทักษะสังคม ซึ่งได้แก่

1. ด้านทักษะวิชาการ ซึ่งได้แก่ กล้าคิด (คิดริเริ่ม คิดแก้ปัญหา) มีสมาธิในการฟัง มีความสามารถในการสื่อสาร ใช้เวลาได้ดี บันทึกผลการปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ และทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา

2. ด้านทักษะทางสังคม ซึ่งได้แก่ กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็น ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และช่วยเหลือผู้อื่น

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

รุ่งทิวา จักรกร (2527 : 21) ได้สรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. ลักษณะของผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ความพร้อม ความต้องการที่จะเรียนรู้ ความสามารถในการรับรู้และความสามารถในการจำสิ่งที่รับรู้แล้ว ระดับเชาวน์ปัญญา เจตคติ ต่อการเรียนรู้และสุขภาพจิต

2. ลักษณะของสิ่งที่จะเรียนรู้ อาจแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 บทเรียน ได้แก่ เนื้อหาสาระหรือเรื่องราวที่จะเรียนโดยลักษณะของบทเรียน ที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ คือ ความสั้น-ยาวของบทเรียน เป็นต้น

2.2 สื่อประกอบการเรียน ได้แก่ สื่อการเรียนต่างๆ ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น เช่น หนังสือ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ ภาพยนตร์และอื่นๆ โดยลักษณะของสื่อประกอบบทเรียนที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ ได้แก่ ความชัดเจน ความซับซ้อน และความเหมาะสมของสื่อ

3. วิธีการเรียนรู้ การเรียนรู้ของบุคคลอาจแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

3.1 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 การเรียนรู้โดยมีครูสอน

4. แรงจูงใจในการเรียน

แรงจูงใจในการเรียนเป็นสิ่งกระตุ้น หรือผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมทางการเรียนรู้ออกมา ความต้องการอยากรู้ อยากพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้า มีความพึงพอใจที่จะเรียน มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียน ต่อครูผู้สอน ย่อมก่อให้เกิดผลการเรียนที่น่าพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาพฤติกรรมกรรมการเรียนหรือวิธีเรียนที่ดีนั้นเป็นสิ่งที่ปฏิบัติตามได้ยากในตอนต้น แต่ถ้าปฏิบัติเป็นเวลานานพอสมควรแล้ว วิธีเรียนนั้นจะติดเป็นนิสัยประจำตัว ซึ่งพฤติกรรมกรรมการเรียนที่ดี ได้แก่ การแบ่งเวลาสำหรับศึกษาไว้เป็นส่วนหนึ่ง เมื่อถึงเวลาเรียนก็เรียนตั้งอกตั้งใจเรียน พยายามรักษาเวลาและทำตามตารางที่กำหนดไว้ให้ได้ทุกวัน สถานที่ต้องให้เหมาะสม บังคับใจให้แน่วแน่ต่อการเรียนและทำงานต้องทำให้เสร็จ กำหนดงานที่จะทำไว้ให้เหมาะสมกับความสามารถ (ก่อ สวัสดิพานิช. 2525 : 2)

นอกจากนี้ กิตติชัย สุทธาสีโนบล (2541 : 75-76) ได้สรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกรรมการเรียนว่าขึ้นอยู่กับสิ่งต่างๆ หลายประการ คือ ความพร้อมของผู้เรียน ลักษณะของสิ่งที่จะเรียนรู้ วิธีการเรียน แรงจูงใจในการเรียน

จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมต่างๆ ในการเรียนรู้ และการปฏิบัติงานออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ คือ พื้นฐานของผู้เรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม ความสนใจของผู้เรียนและเทคนิควิธีการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลายของครูผู้สอนเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจกระตือรือร้น สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

ลักษณะของการรวมกลุ่มที่ดี

เทือน ทองแก้ว (2523 : 34) กล่าวถึงลักษณะของการรวมกลุ่มที่ดี ทำให้กลุ่มมีพลังและการดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ลักษณะของการรวมกลุ่มควรจะเป็นดังนี้

1. สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้รับผลประโยชน์จากกลุ่ม
2. สมาชิกมีความเข้าใจและมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา
3. งานของกลุ่มท้าทายให้สมาชิกกระทำโดยสมัครใจ
4. สมาชิกมีการกระทำที่ดีต่อกัน
5. ความขัดแย้งในกลุ่มมีน้อย
6. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
7. กลุ่มสามารถช่วยแก้ปัญหาให้แก่สมาชิกได้ และยึดเอาปัญหาเป็นหลัก
8. สมาชิกถือว่า มีความรับผิดชอบในการช่วยงานของกลุ่ม

9. สมาชิกมีความรับผิดชอบช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
10. สมาชิกมีความเข้าใจเป้าหมายในการรวมกลุ่มอย่างชัดเจน
11. สมาชิกทุกคนต้องยึดมั่นในทำดีของกลุ่มอย่างเด่นชัดและมีพฤติกรรมคล้ายตามในเรื่องนั้น

ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

นักการศึกษาได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มนั้น จะก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในด้านปฏิสัมพันธ์ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีระเบียบวินัย รับผิดชอบต่องานในส่วนที่ได้รับมอบหมายและความรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม ตลอดจนเป็นการส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยให้กับผู้เรียน ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้เข้าใจกระบวนการทำงานกลุ่มร่วมกันแล้วนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อนร่วมงาน และนักเรียนในการแนะนำหมู่

2. ช่วยให้รู้จักเลือก รู้จักวางจุดมุ่งหมายและการเสนอแนะ ตลอดจนการประเมินผลในการแก้ปัญหาในโครงการที่กระทำและสามารถดำเนินการตามโครงการต่อไปได้ดี

3. ช่วยให้สมาชิกเกิดความรู้สึกไวต่อปฏิกริยาและโต้ตอบภายในกลุ่ม เพื่อเขาจะได้รับรู้ในเรื่องความรับผิดชอบต่อหัวหน้า ของสมาชิกดีขึ้น การโต้ตอบอย่างดีจะช่วยให้กลุ่มพัฒนาอย่างกว้างขวาง และได้แหล่งความรู้ของแต่ละคนในกลุ่มที่แสดงออกมา

4. ช่วยให้ทุกคนได้ความรู้และทักษะในสังคมประชาธิปไตย

จากประโยชน์ของการทำงานกลุ่มที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เพราะทุกคนจะได้มีส่วนร่วมช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการส่งเสริมความคิดริเริ่มความมีวินัยและความรับผิดชอบ
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มนั้น สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด รู้จักทำงานอย่างมีขั้นตอน รู้จักการอยู่ร่วมกันและยังได้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้นอีกด้วย

การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

จุดมุ่งหมายของการสังเกต

การสังเกตเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกมาและจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ นับได้ ได้ยินได้ และวัดได้ ดังนั้น การสังเกต

จึงเป็นการใช้ประสาททางตาและหูเป็นส่วนสำคัญในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งการสังเกตสามารถทำได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยผู้สังเกตจะไม่เข้าไปยุ่งเกี่ยวกับการแสดงพฤติกรรมนั้นๆ แต่จะเป็นผู้เฝ้าดูและบันทึกไว้เพื่อศึกษา (อาวรุ วัฒนสิน. 2538 : 36 ; กิตติชัย สุธาสิโนบล. 2541 : 77)

สำหรับจุดมุ่งหมายของการสังเกต มีดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2527 : 32) กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการสังเกตไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงด้วยตนเอง ข้อเท็จจริงนี้สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดซึ่งเคยได้รับคำบอกเล่าจากผู้อื่น
2. เพื่อเข้าใจพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้ถูกสังเกตว่ามีลักษณะปกติหรือไม่ เพื่อใช้ประกอบการแนะนำบุคคลให้เป็นคนที่มีประสิทธิภาพของสังคมต่อไป
3. เพื่อค้นหาสาเหตุบางประการ ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาแต่ไม่มีผู้ใดทราบเพื่อนำมาใช้ในการให้คำปรึกษาและแนะแนวต่อไป
4. เพื่อให้ผู้สังเกตเป็นผู้มีความรอบคอบและไวต่อการมีปฏิกิริยาโต้ตอบจากสิ่งแวดล้อม จนเป็นผู้ปรับตัวได้ดีและรวดเร็วในแต่ละสถานการณ์

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2541 : 78) กล่าวว่า การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนวิทยาศาสตร์ที่เป็นพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน โดยแบ่งพฤติกรรมเป็นพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ในการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานขณะเรียนวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดพฤติกรรมการปฏิบัติงานออกเป็นทักษะทางวิชาการและทักษะทางสังคม

หลักในการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

ผลการสังเกต จะมีความเชื่อมั่นและเที่ยงตรงขึ้นอยู่กับผู้สังเกต โดยทั่วไปก่อนจะไปสังเกตสังเกตพฤติกรรมใดๆก็ตาม จำเป็นจะต้องมีการฝึกฝนผู้สังเกตให้สามารถรายงานผลการสังเกตในลักษณะปรนัยให้มากที่สุด และต้องคำนึงถึงหลักต่อไปนี้ด้วย (อาวรุ วัฒนสิน. 2536 : 117)

1. มีเป้าหมายในการสังเกตที่แน่นอนและเฉพาะเจาะจง โดยกำหนดรายการพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน
2. มีระบบในการสังเกต เช่น กำหนดช่วงเวลาในการสังเกต
3. มีการบันทึกผลการสังเกตที่ลักษณะเชิงปริมาณ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ได้
4. มีการบันทึกผลการสังเกตอย่างรวดเร็ว ซึ่งผู้สังเกตต้องได้รับการฝึกฝน

โดยสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน

5. มีความรอบรู้ในเรื่องที่สังเกต ไม่มีอคติ
 6. มีทักษะในการสังเกต หรือได้รับการฝึกฝนวิธีการสังเกต
 7. มีเครื่องมือช่วยในการบันทึกผลการสังเกต เพื่อช่วยในการบันทึกการสังเกต
- จากข้อความข้างต้นนี้ สรุปได้ว่า ในการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานนั้น

ผู้สังเกตจะต้องกำหนดเป้าหมายรายการพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตให้แน่นอนชัดเจน ต้องไม่มีอคติในการสังเกต มีการบันทึกผลอย่างตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียง และต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะสังเกตเป็นอย่างดี

วิธีการบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

การใช้การสังเกตเป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรมของมนุษย์ มักจะมีปัญหาอยู่เสมอว่า จะมีวิธีการบันทึกผลการสังเกตอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับพฤติกรรมนั้น และสามารถแปลความหมายได้ถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งได้เสนอวิธีการบันทึกผลไว้ 5 วิธี คือ (อาวธ วัฒนสิน. 2536 : 119-120)

1. บันทึกระยะเวลาที่เกิดของพฤติกรรม(Duration Recording) ผู้สังเกตจะบันทึกช่วงระยะเวลาของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นนานเท่าใด โดยจะใช้นาฬิกาจับเวลา เช่น การสังเกตนักเรียนคนหนึ่งลุกขึ้นจากเก้าอี้แล้วยืนคุยกับเพื่อน แล้วทำบันทึกว่าระยะเวลาที่ลุกจากเก้าอี้จนกระทั่งคุยกับเพื่อนเสร็จสิ้นใช้เวลานานเท่าใด

2. บันทึกเป็นความถี่ของพฤติกรรม(Frequency- count Recording) ในเมื่อผู้วิจัยเป็นผู้สังเกต มีจุดมุ่งหมายเพียงแต่ความถี่ของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยพฤติกรรมที่สังเกตได้เลือกสรรไว้ล่วงหน้า แล้วเฝ้าดูว่าแต่ละพฤติกรรมเกิดขึ้นกี่ครั้ง เช่น ลุกจากที่กึ่งครั้ง เป็นต้น

3. บันทึกเป็นช่วงเวลาของพฤติกรรม (Interval Recording) เป็นการบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมของแต่ละคน โดยมีกำหนดช่วงเวลาแต่ละคนประมาณ 10 วินาที ถึง 1 นาที ว่าพฤติกรรมของบุคคลนั้นที่ต้องการสังเกต เกิดขึ้น หรือไม่เกิดขึ้น ถ้าเกิดขึ้นเกิดกี่ครั้ง เช่น สังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นของนาย ก ในห้องเรียน โดยกำหนดช่วงเวลา 10 - 30 วินาที

4. บันทึกแบบพรรณนา (Narrative Recording) ในเมื่อจุดมุ่งหมายการวิจัยต้องการทราบพฤติกรรมในภาพรวมในกลุ่มตัวอย่าง โดยเฉพาะด้านวิถีชีวิต ความเชื่อ หรือค่านิยม เป็นต้น ผู้สังเกตจำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานต่อเนื่องกัน (Continuous Observation) และจะต้องตัดสินใจเองว่าพฤติกรรมใดบ้างที่สำคัญควรบันทึก ในการบันทึกนั้นมักจะเขียนบรรยายหรือพรรณนาพฤติกรรมที่สังเกตตามปฏิทิน

5. บันทึกแบบสุ่มเวลาของพฤติกรรม (Time Sampling) ถ้าผู้วิจัยมีรายละเอียดของพฤติกรรมมาก มีหลายพฤติกรรมที่ต้องสังเกต โดยจัดพฤติกรรมต่าง ๆ นั้นลงในตาราง แล้วสุ่มเวลาลงในตารางนั้นก็เท่ากับว่าวันใด เวลาใดที่จะต้องสังเกตพฤติกรรมชนิดใด วิธีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมมีหลายวิธีด้วยกัน คือ การบันทึกเป็นความถี่ การบันทึกเป็นช่วงเวลา การบันทึกระยะเวลาที่เกิด การบันทึกแบบสุ่มเวลา การบันทึกแบบพรรณนา เป็นต้น ซึ่งในการเลือกบันทึกแบบพฤติกรรมว่าควรจะใช้แบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้ ลักษณะของพฤติกรรมที่สังเกต และสิ่งแวดล้อมในการสังเกต ซึ่งจะส่งผลให้การสังเกตพฤติกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกวิธีการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานในการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแบบสังเกตผลรวมของพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดพฤติกรรมในการสังเกตไว้ล่วงหน้า และได้บันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมในแต่ละครั้งเมื่อสิ้นสุดการเรียน ผู้สังเกตได้รวมผลการเกิดพฤติกรรมการปฏิบัติงานแต่ละพฤติกรรมของแต่ละบุคคล และทั้งกลุ่ม จากนั้นนำข้อมูลมาคิดเป็นร้อยละของการเกิดพฤติกรรม

ประโยชน์ของการสังเกตและการบันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

ประโยชน์ของการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนนั้น พอสรุปได้ดังนี้ (ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. 2530 : 50 ; อาวุธ วัฒนสิน. 2536 : 21-122 ; ทศพร มณีศรีข้า. 2539 : 44-46)

1. ทำให้ครูและผู้แนะแนวเข้าใจนักเรียนของตนมากขึ้น
2. เป็นประโยชน์ในการให้คำปรึกษาแก่นักเรียน และช่วยให้ครูผู้สอน ผู้แนะแนว เห็นพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างแท้จริง
3. ทำให้ได้รายละเอียดเพิ่มเติม ซึ่งจะสนับสนุนข้อเท็จจริงที่ได้จากเทคนิคอื่นๆ และเป็นประโยชน์ต่อการเข้าใจผู้เรียนดีขึ้น
4. ทำให้ผู้สังเกตเกิดความเจริญงอกงามและเสริมสร้างให้เกิดการพัฒนาทักษะการสังเกต
5. ให้ผู้สังเกตเห็นความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมพื้นฐานที่ได้เปลี่ยนแปลง ในภายหลังการปรับพฤติกรรมแล้ว และยังได้เห็นสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องของผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมกาปฏิบัติงาน

พฤติกรรมกาปฏิบัติงานของนักเรียนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมกาปฏิบัติงานดังนี้

อัญชลี เครือคำขาว (2540 : 111-112) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมและพฤติกรรมกาทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาจริยธรรมกับบุคคล โดยการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่างที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมและพฤติกรรมกาทำงานกลุ่ม ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2541 : 112) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามมีคะแนนพฤติกรรมกาปฏิบัติงานกลุ่มที่พึงประสงค์สูงกว่าพฤติกรรมกาปฏิบัติงานที่ไม่พึงประสงค์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สเปรนเจอร์ (Sprenger. 1973 : 15) ได้นำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ไปใช้สอนวิชาภาษาต่างประเทศที่มหาวิทยาลัยฟุเจน ในไต้หวัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนเป็นกลุ่มย่อยเป็นที่น่าพอใจ นอกจากนี้ยังเป็นการทำให้นักเรียนรู้จักกาทำงานกลุ่มร่วมกัน เรียนรู้ได้จากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และมีทักษะการติดต่อสื่อสารเป็นอย่างดี

เดวิดสัน (Davidson. 1974 : 104) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนโดยการให้นักเรียนทำงานกลุ่มกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 5 ห้องเรียน ซึ่งเป็นนักเรียนจากมูลนิธิอเมริกาในเม็กซิโก (The America School Foundation Mexico City, Mexico) โดยสอนวิชาพีชคณิต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจและชอบกิจกรรมการเรียนเป็นกลุ่ม แต่ต้องการให้ครูผู้สอนชี้แนะสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนให้ทำงานร่วมกันมากขึ้น

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า พฤติกรรมกาปฏิบัติงานของนักเรียนสามารถช่วยพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ถ้าครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมกาปฏิบัติงานได้อย่างเต็มศักยภาพ

กรอบความคิด

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงได้นำพุทธปัญญาของ วิชัย วงษ์ใหญ่ ตามที่แนวความคิดของ โฮเวอร์ต การ์เนอร์ (Howard Gardner) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลทางสติปัญญาของผู้เรียนที่แบ่งออกเป็น 7 ด้านและแนวในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่ยึดแนวคิดของกลุ่มสร้างสรรค์นิยมเป็นหลัก เพื่อมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะบูรณาการเรียนรู้ โดยยึดความคิดทั้งสองที่กล่าวมาแล้วนำมาจัดกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียน ได้ดู ได้อ่าน ได้ทำ ได้พูด ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจหรือขั้นนำ (Engage)** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นสร้างความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียน และความอยากรู้อยากเห็น ด้วยการสนทนาตั้งคำถามหรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ เช่น รูปภาพ นิทาน เพลง บทกลอน หรือบททวนมโนคติและประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่เอื้อต่อการเรียนมโนคติใหม่

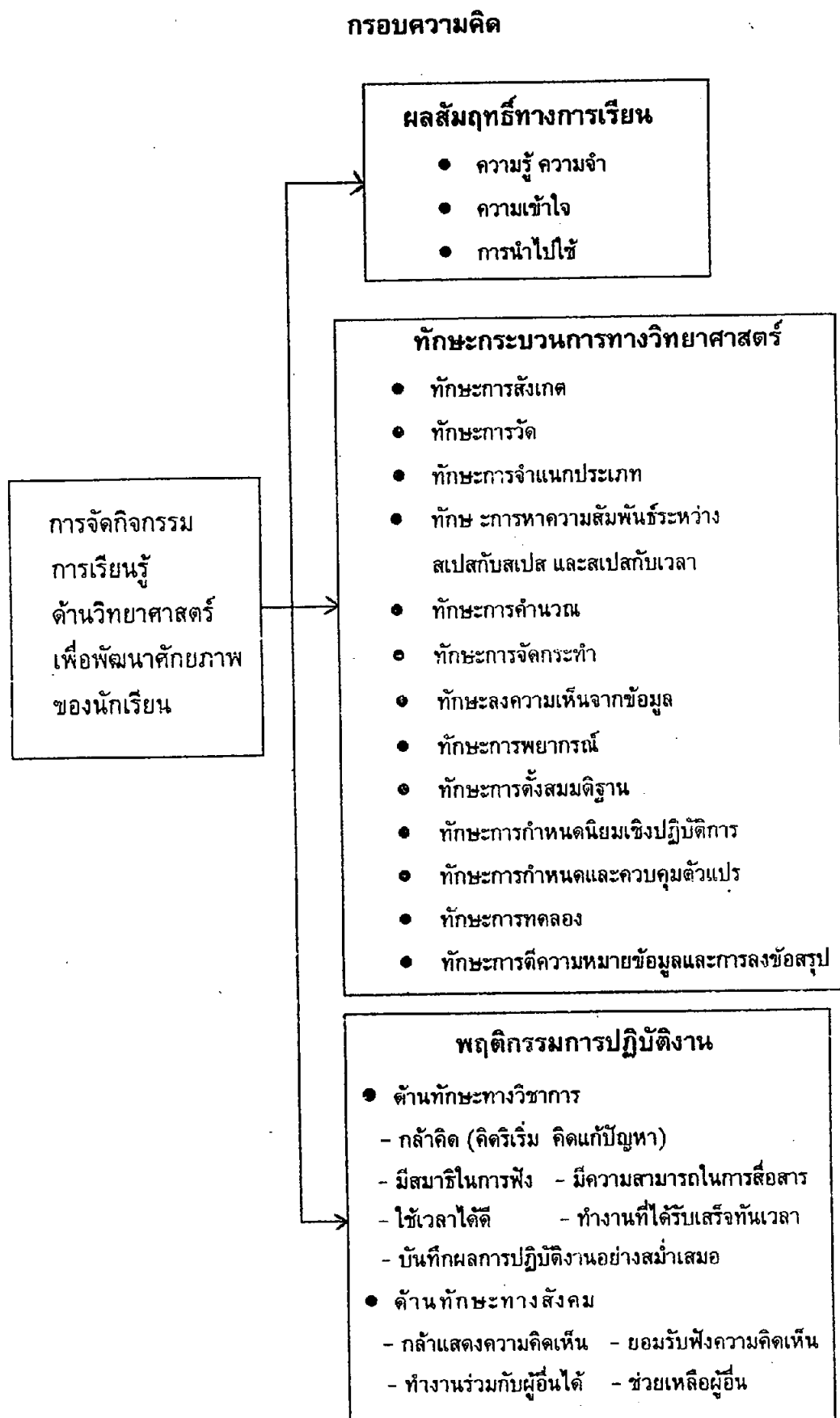
2. **ขั้นสำรวจ (Expore)** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติ กิจกรรมซึ่งมีลักษณะผสมผสานระหว่างการฟัง การอ่าน การพูด โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานเป็นทีม ฝึกทักษะทางสังคม และฝึกกิจนิสัยในการทำงานด้วยความกระตือรือร้น รอบคอบ รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ รักษาเวลา และใช้เหตุผล ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ โดยมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมและชี้แนวทาง

3. **ขั้นอธิบาย (Explain)** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายมโนคติด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามตะล่อม เพื่อให้นักเรียนอ้างอิงสิ่งที่เป็นพยานหลักฐานความคิด ความเชื่อเกี่ยวกับมโนคตินั้นๆ หรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐานของการอธิบายมโนคติใหม่ๆ นอกจากนี้ครูสามารถช่วยอธิบายขยายความเข้าใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

4. **ขั้นขยายมโนคติ (Elaborate)** เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบว่านักเรียนสามารถประยุกต์ใช้มโนคติสถานการณ์ใหม่ได้หรือไม่ โดยการตั้งคำถามใหม่ หรือให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมใหม่ หรืออาจให้นักเรียนแสดงความคิดของตนเพื่อยืนยันความคิดความเชื่อตนเอง

5. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคการสังเกต หรือตั้งคำถามปลายเปิด หรือใช้แบบจุดหรือแบบฝึก หรือผลงานนักเรียน เพื่อหาหลักฐานการเรียนรู้ และทักษะการทำงานกลุ่มของตนเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพหรือไม่อย่างไร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอกรอบความคิด ดังรูปที่ 2 นี้



ภาพประกอบ 1 แสดงกรอบความคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

จากกรอบความคิด ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าการศึกษเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ มีความเชื่อว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล ทางความสามารถด้านสติปัญญาของผู้เรียน ทั้ง 7 ด้าน จะสามารถพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ที่พึงประสงค์ จึงตั้งสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนมีศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียน ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. นักเรียน ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์พฤติกรรมการปฏิบัติงาน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

* ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเชิงปฏิบัติการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามลำดับขั้น ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนหวาย อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 15 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง

2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการสอน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ระยะที่ 1 ขั้นเตรียม

ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบเขตของเนื้อหาหลักสูตรเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ว่าหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง พืช อย่างละเอียดนำมาวิเคราะห์ เพื่อสร้างผังมโนทัศน์ สำหรับวางแผนการสอน ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยๆ ดังนี้

- ส่วนประกอบของพืช
- ประเภทของพืช
- ปัจจัยการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์พืช
- ความสำคัญของต้นไม้ และการบำรุงรักษาต้นไม้ ป่าไม้

ระยะที่ 2 ขั้นสร้าง

ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีแนวคิดของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) ที่เน้นการสร้างทางสติปัญญาของบุคคล และการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ ของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ มาเป็นแนวทางในการสร้างแผนการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้อง แนวคิด ทฤษฎี ดังกล่าว

การสร้างแผนการสอนโดยใช้รูปแบบศักยภาพที่ต้องพัฒนา ได้แก่

1. สาระสำคัญของความรู้ : ข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนพึงได้รับ คือ ข้อเท็จจริง มโนคติ และหลักการ

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : พฤติกรรมที่แสดงออกซึ่งการฝึกฝนจนเกิดการปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว

3. พฤติกรรมการปฏิบัติงาน : ความสามารถและการแสดงออกของนักเรียน
ด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนและครู

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม : ข้อความที่มุ่งหวังให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม
ที่พึงประสงค์อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอน

5. สื่อการเรียนการสอน : สื่อที่ใช้ประกอบด้วย

- วิธีการสอน
- วัสดุ
- อุปกรณ์

6. กิจกรรมการเรียนการสอน : ขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการจัด
กิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นเร้าความสนใจ / ขั้นนำ
- ขั้นสำรวจ
- ขั้นอธิบาย
- ขั้นขยายมโนคติ
- ขั้นประเมินผล

7. ข้อเสนอแนะ : เป็นส่วนที่ให้แกครูผู้สอนว่าควรจัดเตรียมสิ่งใดล่วงหน้า
และปรับปรุงแผนการสอนให้เหมาะสม

8. สรุปผลการสอน : เป็นส่วนที่ครูผู้สอนจะต้องเขียนสรุปผลการสอนว่าได้ผล
เช่นใดเพื่อปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ระยะที่ 3 ขั้นหาคุณภาพ

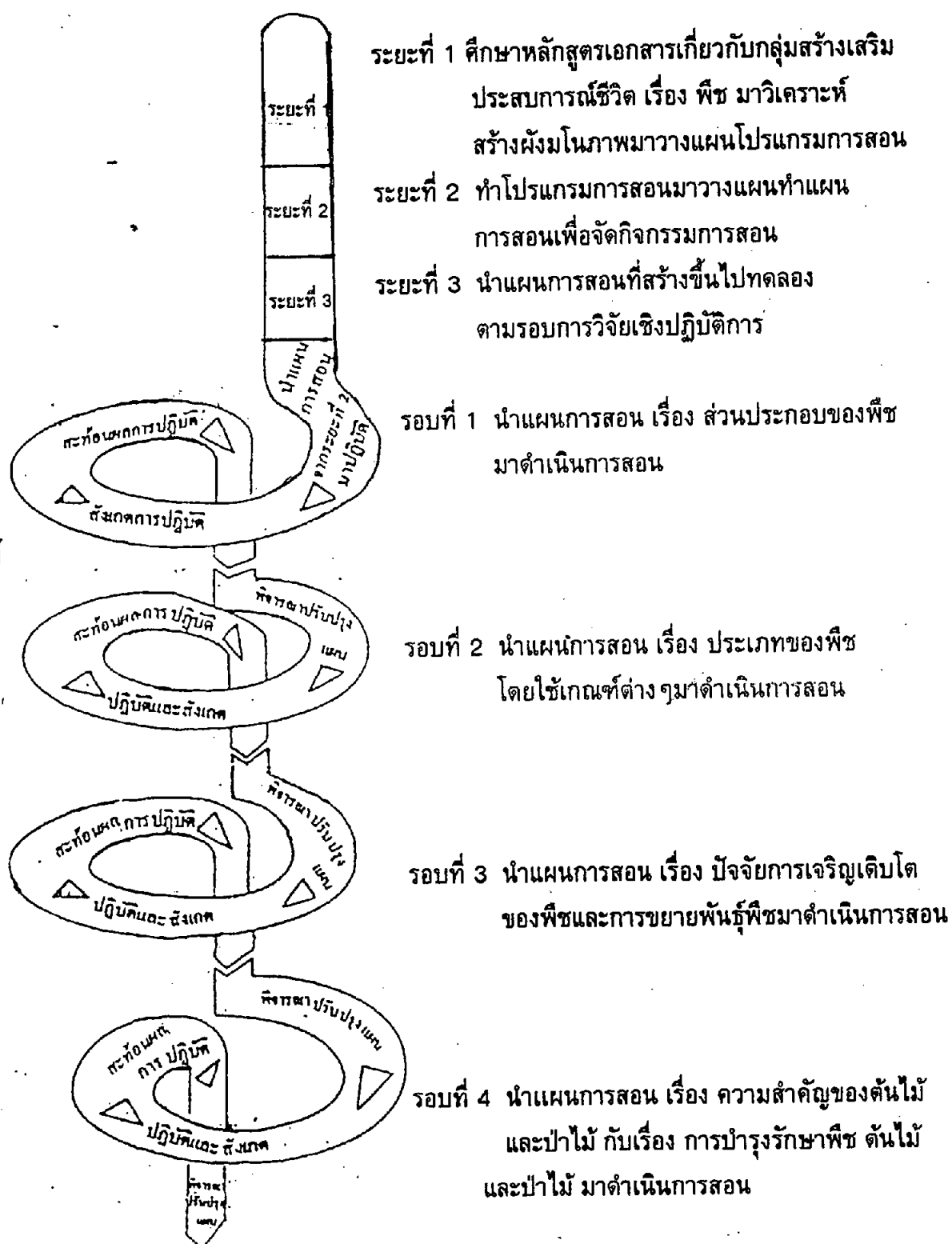
1. นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการควบคุมการวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน (รายนามดังปรากฏในภาคผนวก ก) เพื่อตรวจพิจารณาแก้ไขความถูกต้อง
ความเหมาะสมของกิจกรรมและการใช้ภาษาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อหาข้อมูลบ่งชี้เกี่ยวกับลักษณะกิจกรรม เนื้อหาว่าเหมาะสมเพียงไร
เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมก่อนนำไปทดลองจริงตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

4 รอบ ดังแบบภาพ ซึ่งแต่ละส่วนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

- ขั้นวางแผน
- ขั้นปฏิบัติการ
- ขั้นสังเกต
- ขั้นสะท้อนการปฏิบัติการ

ขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พืช จำนวน 30 ข้อ
แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ขั้นเตรียม มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผล วิธีสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาจุดประสงค์ และเนื้อหา เรื่อง พืช จากหลักสูตร และคู่มือการสอนกลุ่มสร้างประสบการณ์ชีวิต

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อสร้างข้อสอบโดยวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2. ขั้นสร้าง

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้มีความเที่ยงตรงทางเชิงเนื้อหา

3. ขั้นหาคุณภาพ

3.1 ทำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (รายนามดังปรากฏในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับระดับพฤติกรรม (IC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องวัด

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ถ้าค่า IC ที่คำนวณได้ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นวัดได้จริงตามวัตถุประสงค์ของการวัด ก็จะเลือกข้อสอบนั้นไว้

ถ้าค่า IC ที่คำนวณได้ น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบนั้น ไม่วัดหรือไม่เป็นตัวแทนจุดประสงค์ของการวัด ก็ตัดทิ้งไป หรืออาจนำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนชุมชนสว่างอารมณ์ โรงเรียนชุมชนบ้านทุ่งสงบ โรงเรียนบ้านหนองแวง โรงเรียนวัดดอนหวาย อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี และโรงเรียนวัดหนองขุนชาติ

อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 110 คน

3.3 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกต้องให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

3.4 นำผลการสอบมาวิเคราะห์ หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ "TESTQUAL" ซึ่งพัฒนาโดย ดร. ไพฑูรย์ โพธิสาร คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่าย(P) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน และโรงเรียนวัดหนองขุนชาติ อำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 98 คน นำผลการสอบที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ "TESTQUAL" ซึ่งพัฒนาโดย ดร. ไพฑูรย์ โพธิสาร ได้ค่าความเชื่อมั่น .59

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป

2.3 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

1. ขั้นเตรียม

ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติงานทั้งทางด้านวิชาการและด้านทักษะทางสังคม และได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานของ ผศ.ดร.สุนีย์ همهประสิทธิ์ มาศึกษาและปรับปรุงเพื่อกำหนดขอบข่ายของพฤติกรรมที่จะสังเกต

2. ขั้นสร้าง

2.1 สร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานโดยใช้
เครื่องหมาย / แสดงพฤติกรรมการปฏิบัติงานที่กำหนด

2.2 นำแบบบันทึกที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3. ขั้นหาคุณภาพ

3.1 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานไปใช้กับกลุ่มทดลอง

2.4 แบบบันทึกการสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ขั้นเตรียมการ

ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะที่จะสังเกต

2. ขั้นสร้าง

2.1 สร้างแบบบันทึกสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้
เครื่องหมาย / แสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้น

2.2 นำแบบบันทึกการสังเกตที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม

3. ขั้นหาคุณภาพ

3.1 นำแบบบันทึกการสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปทดลอง
ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 นำแบบบันทึกการสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
กับกลุ่มทดลอง

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลองเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง
ตามแบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T_1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
T_2	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง
X	แทน	การสอบโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541
ใช้เวลาการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที รวม 48 คาบ

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง พืช ตามหลักสูตรประถมศึกษา

พุทธศักราช 5221 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 รอบดังนี้

รอบที่ 1 ส่วนประกอบของพืช

รอบที่ 2 ประเภทของพืช

รอบที่ 3 ปัจจัยการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์พืช

รอบที่ 4 ความสำคัญของต้นไม้และการบำรุงรักษาต้นไม้และป่าไม้

ตารางแสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย

ในการศึกษาทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการวิจัยไว้ 4 รอบ
ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละรอบ ดังนี้

ตาราง 4 การวางแผนเพื่อการปฏิบัติการวิจัย

รอบ	แผนการสอน	จำนวนคาบ	ตัวบ่งชี้	เครื่องมือ/เทคนิคการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
1	ส่วนประกอบของพืช 6 แผนการสอน	18	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - พฤติกรรมการปฏิบัติงาน	- ใบงาน - แบบสังเกต - ผังมโนคติ - แบบฝึก	คะแนน/ร้อยละ
2	ประเภทของพืช 2 แผนการสอน	6	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - พฤติกรรมการปฏิบัติงาน	- ใบงาน - แบบสังเกต - ผังมโนคติ - แบบฝึก	คะแนน/ร้อยละ
3	ปัจจัยการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์พืช 2 แผนการสอน	12	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - พฤติกรรมการปฏิบัติงาน	- ใบงาน - แบบสังเกต - ผังมโนคติ - แบบฝึก	คะแนน/ร้อยละ
4.	ความสำคัญ และการบำรุงรักษาต้นไม้และป่าไม้ 2 แผนการสอน	12	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - พฤติกรรมการปฏิบัติงาน	- ใบงาน - แบบสังเกต - ผังมโนคติ - แบบฝึก	คะแนน/ร้อยละ

3.3 การดำเนินการทดลอง

1. ทำการสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และบันทึกเป็นคะแนนไว้ก่อนเรียน
2. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มทดลอง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

รอบที่ 1 นำแผนการสอน เรื่อง ส่วนประกอบของพืช มาดำเนินการสอบ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ดังนี้

- ราก
- ต้น
- ใบ
- ดอก
- ผล
- เมล็ด

หลังจากดำเนินการสอบในรอบที่ 1 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยประเมินผลการสอบ โดยพิจารณาจากขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน ผลงานของนักเรียนและการทดสอบย่อย นำปัญหาและอุปสรรคที่พบมาพิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนการสอน และการจัดกิจกรรมที่จะนำไปทดสอบครั้งต่อไป

รอบที่ 2 นำแผนการสอน เรื่อง ประเภทของพืช มาดำเนินการสอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ดังนี้

- จำแนกพืชโดยใช้ที่ขึ้นเป็นเกณฑ์
- จำแนกพืชโดยใช้ ราก, ใบ และดอก เป็นเกณฑ์

หลังจากการดำเนินการสอบในรอบที่ 2 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยประเมินผลการสอบ นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนต่อไป

รอบที่ 3 นำแบบการสอน เรื่อง ปัจจัยการเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์พืช มาดำเนินการสอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย

(1) ปัจจัยการเจริญเติบโต

- น้ำ
- อากาศ
- แสงแดด
- ปุ๋ย
- แร่ธาตุ

(2) การขยายพันธุ์พืช

- แยกหน่อ
- โน้มกิ่ง
- ปักชำ

หลังจากดำเนินการสอนรอบที่ 3 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยประเมินผลการสอน นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข แผนการสอนต่อไป

รอบที่ 4 นำแบบการสอน เรื่อง ความสำคัญของต้นไม้ และป่าไม้ กับการบำรุงรักษาต้นไม้และป่าไม้ มาดำเนินการสอน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา

(1) ความสำคัญของพืช ต้นไม้ และป่าไม้

- ประโยชน์ของพืช ต้นไม้ ป่าไม้
- โทษที่ได้รับจากพืชและการทำลายต้นไม้และป่าไม้

(2) การบำรุงรักษาต้นไม้ และป่าไม้

- การดูแลรักษา
- การอนุรักษ์

หลังการทดลอง ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบ หลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน

ตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบ สมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิจัยใช้โปรแกรม SPSS / PC⁺ (The Statistical Package of Social Science) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 สถิติพื้นฐาน

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ใช้สถิติ t-test แบบ dependent เพื่อทดสอบสมมติฐาน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนหวาย สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสว่างอารมณ์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งใช้เทคนิควิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้กลุ่มทดลองในการศึกษา 15 คน เป็นนักเรียนชาย 9 คน นักเรียนหญิง 6 คน เริ่มทำการวิจัย เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2541 ผู้วิจัยได้แบ่งระยะเวลาในการศึกษาเป็น 4 รอบ ใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 12 คาบ รวม 48 คาบ ใช้แผนการสอน 10 แผน เรื่อง ฟิช ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลของการปฏิบัติการวิจัย

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

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ส่วนที่ 1 ผลของการปฏิบัติการวิจัย

1. การดำเนินการก่อนการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ด้วย สื่อ เทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละแผนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เกิดการพัฒนาศักยภาพ และความคิดรวบยอดในตัวผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบแผนการสอน แบบบันทึกการสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล ใบงาน แบบฝึก เป็นต้น ที่ต้องนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

ก่อนดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบก่อนเรียนมาวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน

2. ผลการปฏิบัติในรอบที่ 1

การดำเนินการวิจัยในรอบที่ 1 มีดังนี้

2.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนเรื่อง ส่วนประกอบของพืช จำนวน 4 แผนการสอน ใช้เวลาทดลอง 4 ชั่วโมง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยจัดขึ้นเน้นรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่ การสำรวจ การจัดกระบวนการกลุ่ม การอภิปราย เกม เพลง การทดลอง การเรียนจากของจริง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยต้องการให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้สรุปอย่างมีเหตุผล และเกิดมโนคติในเนื้อหาด้วยตนเอง เป็นการเชื่อมโยงมโนคติเดิมที่เรียนมาแล้วกับมโนคติใหม่ให้สัมพันธ์กัน

นอกจากนั้น ผู้วิจัยยังเน้นกระบวนการกลุ่มในการทำงานร่วมกันและทำงานเดี่ยว เพื่อฝึกทักษะทางด้านสังคม และพฤติกรรมกาปฏิบัติงานรายบุคคลที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติในใบงาน และแบบฝึกตามแผนการสอน และในขั้นสรุปเนื้อหา ผู้วิจัยให้นักเรียนสรุปโดยใช้ผังมโนคติ

2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อการสอนจบในแต่ละแผนการสอน ผู้วิจัยได้ประเมินผลโดยการให้คะแนนจากการทำใบงาน แบบฝึก และการเขียนสรุปเป็นผังมโนคติ โดยใช้เกณฑ์การเรียนรู้ร้อยละ 70 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ผลการประเมินในรอบนี้ สรุปได้ดังนี้

2.2.1 ในแผนการสอนทั้ง 4 แผน นักเรียนได้คะแนนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์คิดค่าเฉลี่ยร้อยละ 79.98 (ภาคผนวก ค)

2.2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 76.67 (ภาคผนวก ค) ต่ำกว่าเกณฑ์ เนื่องจากนักเรียนยังขาดทักษะการเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์น้อย

2.2.3 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 นั้น ผู้วิจัยพบว่าเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน อ่านและเขียนไม่คล่อง อย่างไรก็ตามนักเรียนที่มีปัญหาในด้าน การเขียน คือ การเขียนและการใช้คำไม่ถูกต้อง จะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขในวงจรต่อไป

2.3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแผนการสอนทั้ง 4 แผนการสอน ผู้วิจัยได้สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียน โดยใช้เกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 สรุปได้ดังนี้

2.3.1 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 85.42 (ภาคผนวก ค)

2.3.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในรอบที่ 1 มีดังนี้

1. ทักษะการสังเกต พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 (ภาคผนวก ค) เนื่องจากนักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่างๆ ของพืชที่ไปสำรวจได้ละเอียดพอสมควร ในแผนการสอนแรก ต่อมาในแผนการสอนระยะหลังๆ นักเรียนสามารถบอกได้ละเอียดมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะพื้นฐานด้านการสังเกตอยู่แล้ว
2. ทักษะการจำแนกประเภท พบว่า นักเรียนสามารถจำแนกพืชโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 (ภาคผนวก ค)
3. ทักษะด้านการจัดทำและการสื่อความหมายข้อมูล พบว่า มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ทักษะนี้คิดเป็นร้อยละ 73.33 ทั้งนี้เพราะนักเรียนไม่รู้จักรากการจัดทำข้อมูลที่สำรวจหรือทดลองอย่างเป็นระบบ การรายงานหน้าชั้นบรรยายคุณลักษณะข้อมูลที่ได้ยังไม่ชัดเจน พูดสั้น ๆ
4. ทักษะการพยากรณ์ พบว่า นักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 86.67 เพราะนักเรียนสามารถคาดคะเนผลการค้นคว้าทดลองได้ใกล้เคียงความจริง
5. ทักษะการตีความและสรุปข้อมูล พบว่า นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 65.00 ไม่ผ่านเกณฑ์ในวงจรมี เพราะว่ามีนักเรียนอธิบายข้อมูลไม่ถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนไม่มีประสบการณ์ ขาดทักษะ ผู้วิจัยต้องชี้แนะ นักเรียนจึงปฏิบัติได้

2.4 ด้านพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมของนักเรียน สามารถสรุปได้ดังนี้

2.4.1 ทักษะทางวิชาการ มีดังนี้

1. การกล้าคิด (คิดริเริ่ม , คิดแก้ปัญหา) พบว่า นักเรียนไม่ค่อยกล้าคิดหรือไม่ค่อยมีความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยจึงต้องให้คำแนะนำ ชี้แนะอยู่เสมอ
2. การมีสมาธิในการฟัง จากการสังเกต พบว่า นักเรียนตั้งใจฟัง มีความกระตือรือร้น เมื่อผู้วิจัยอธิบายหรือแนะนำรูปแบบการจัดกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน และมีความสนใจฟัง การนำเสนอผลงานของเพื่อน สังเกตได้จากการซักถาม
3. การมีความสามารถในการสื่อสาร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำเสนอผลงานโดยใช้การพูด และการเขียนได้เป็นอย่างดี แต่มีนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำงานช้าที่ยังเขียนและใช้คำไม่ถูกต้อง ทำให้การสื่อความหมายไม่ชัดเจนซึ่งมีอยู่ประมาณ 3 คน

4. การใช้เวลา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ควบคุมการใช้เวลาไม่ได้ สังเกตได้จากนักเรียนทุกคนมีพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างมีความสุข สนุกกับกิจกรรมการเรียนรู้มาก เนื่องจากไม่เคยได้เรียนโดยวิธีสอนแบบนี้ และเรียนโดยได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองมาก่อน นักเรียนจึงไม่สามารถควบคุมการใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนได้ ในแผนการสอนแรกๆ ต่อมา ระยะเวลาหลังนักเรียนใช้เวลาได้ดีขึ้น

5. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน พบว่า นักเรียนร่วมกันเสนอแนวคิด ในการบันทึกผลการปฏิบัติงาน เก็บรวบรวมข้อมูล สังเกตได้จากนักเรียนทุกคนพยายามมีส่วนร่วมในกิจกรรม

6. การทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา พบว่า นักเรียนทำงานเสร็จไม่ทันเวลา เนื่องจากการควบคุมเวลาในการทำงานไม่ได้ในระยะแรก ต่อมาสามารถปรับตัวได้คุ้นเคยกับการจัดกิจกรรมที่หลากหลายมากขึ้น จึงทำให้งานเสร็จทันเวลามากขึ้น

2.4.2 ทักษะทางสังคม มีดังนี้

1. การกล้าแสดงความคิดเห็น พบว่า พฤติกรรมของนักเรียนในระยะแรก ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ผู้วิจัยต้องเสนอแนะให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ มีความมั่นใจ ต่อมาทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

2. การยอมรับฟังความคิดเห็น พบว่า นักเรียนมีการยอมรับฟังความคิดเห็น จากผู้อื่น สังเกตจากเด็กที่เรียนเก่งจะเป็นที่ยอมรับมากจากทุกคน

3. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ พบว่า นักเรียนมีความสัมพันธ์ ทำงานร่วมกันได้ดี สังเกตจากการทำงานกลุ่มที่ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละแผนการสอน ที่มีการเปลี่ยนกลุ่มกันบ่อยครั้ง นักเรียนทุกคนก็สามารถร่วมมือกันทำงานได้

4. การช่วยเหลือผู้อื่น พบว่า ในขณะที่เรียนหรือการปฏิบัติกิจกรรมอื่นๆ นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีน้ำใจช่วยเหลือกันและกัน ทั้งภายในกลุ่มและกลุ่มอื่น เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสังเกตได้จากการแสดงออกของนักเรียนที่ทำงานเสร็จก่อนจะคอยช่วยเหลือ คนที่ยังไม่เสร็จ

2.4.3 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์พฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล คิดเป็น ร้อยละ 72.67 ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากต้องมีการปรับตัวเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอน

2.5 ปัญหา/อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

2.5.1 ปัญหา/อุปสรรค มีดังนี้

1. การทำงานกลุ่ม การเลือกประธานกลุ่ม นักเรียนทุกคนไม่อยากเป็น เพราะจะต้องรับผิดชอบทุกอย่าง เป็นภาระที่ต้องนำกลุ่มให้ดี

2. นักเรียนใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมมากเกินไปกว่าเวลาที่กำหนดให้ ทำให้งานไม่เสร็จทันเวลา และส่งผลกระทบเวลาสอนชั่วโมงถัดไป

3. การนำเสนอผลงานหน้าชั้น นักเรียนพูดไม่ชัดเจน สั้น ไม่เรียงลำดับเนื้อหา อ่านจากข้อมูลที่เขียนไม่ขยายความให้เนื้อหาสัมพันธ์กัน ผู้ที่ออกมานำเสนอส่วนใหญ่จะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะไม่กล้าแสดงออก เพราะอ่านไม่คล่อง เขียนไม่ถูก

4. นักเรียนขาดทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งการบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมยังไม่ชัดเจน ขาดรายละเอียดของข้อมูล

5. การสรุปเนื้อหาโดยการเขียนผังมโนเมติ นักเรียนไม่มีพื้นฐานความเข้าใจในการเขียนมโนเมติหลักและมโนเมติรองของเนื้อหา จึงทำให้รูปแบบการเขียนผังมโนเมติไม่เหมาะสม สวยงาม

6. นักเรียนบางคนที่อ่านและเขียนยังไม่คล่อง ทำให้การทำกิจกรรมล่าช้ากว่าผู้อื่น

2.5.2 แนวทางแก้ไข

1. ให้นักเรียนเข้าใจการทำงานกระบวนการกลุ่ม สมาชิกทุกคนต้องรู้จักหน้าที่บทบาทของตนเองในการปฏิบัติงาน ต้องมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ ต้องให้มีการเปลี่ยนตำแหน่งหน้าที่ เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสแสดงออก

2. ครูต้องชี้แจงเกี่ยวกับการเรียนการสอน ที่มีกิจกรรมหลากหลาย ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนต้องรักษาหรือควบคุมเวลาให้พอดีกับที่กำหนดไว้

3. การรายงานหน้าชั้น ครูต้องเสนอแนะรูปแบบการรายงาน การนำเสนอข้อมูล เปิดโอกาสให้ผู้ฟังได้ร่วมซักถาม และเปิดโอกาสให้ทุกคนในกลุ่มออกมารายงาน เพื่อให้ นักเรียนกล้าแสดงออก

4. ฝึกทักษะให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเสมอ เพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ รวมทั้งการบันทึกผลการปฏิบัติงานให้มีความชัดเจน ตรงกับเนื้อหา จุดประสงค์มากขึ้น

5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนก่อน เป็นเนื้อหาหรือหัวข้อหลักใหญ่ก่อน และให้นักเรียนร่วมกันแยกแยะเนื้อหาหรือหัวข้อรองลงมา โดยให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาหลัก ครูเสนอแนะการเขียนผังมโนเมติจากการสรุป เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

6. ครูควรให้ความสนใจสอนซ่อมเสริม การอ่านและเขียนให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน และดูแลนักเรียนที่ทำงานช้า โดยการให้คำแนะนำในการทำ

จากผลการปฏิบัติในรอบที่ 1 ส่วนใหญ่ปัญหาที่เกิดจากไม่เคยได้เรียนโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง การปฏิบัติกิจกรรมที่มีขั้นตอนซึ่งต้องรักษาเวลา สิ่งเหล่านี้ผู้วิจัยจะทำไปปรับปรุงแก้ไขในรอบต่อไป

3. ผลการปฏิบัติในรอบที่ 2

การดำเนินการวิจัยในรอบที่ 2 ผลการวิจัย มีดังนี้

3.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนเรื่อง ส่วนประกอบของพืชและประเภทของพืช จำนวน 2 แผนการสอน ใช้เวลาแผนการสอนละ 2 ชั่วโมง รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็น การสำรวจ การอภิปราย เกม การเรียนจากของจริง และนำผลการค้นพบมารายงานหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อคิดเห็นซึ่งกันและกันในชั้นเรียน ซึ่งในรอบที่ 2 นี้ ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากในรอบที่ 1 ผู้วิจัยได้ควบคุมการปฏิบัติกิจกรรมให้เป็นไปตามขั้นตอนและกระชับมากขึ้น เพื่อความเหมาะสมกับเนื้อหา นักเรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้ครบทุกกิจกรรม

3.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในรอบที่ 2 นี้ นักเรียนส่วนใหญ่มีการทำงานเป็นระบบ และมีความเข้าใจขั้นตอนในการเรียนการสอนมากขึ้น การเขียนสรุปเนื้อหาเป็นผังมโนมติดอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้น เนื่องจากเข้าใจในรูปแบบวิธีการเขียน สามารถสรุปความสำคัญของมโนมติดหลักและมโนมติดรองได้

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนในรอบนี้ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.35 (ภาคผนวก ค) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 80.00 (ภาคผนวก ค)

3.3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น รู้จักขั้นตอนการทำงาน ปฏิบัติกิจกรรมคล่องแคล่วมากขึ้น แบ่งหน้าที่กันทำเพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมจากการศึกษา พบว่า

3.3.1 จำนวนนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 88.33 (ภาคผนวก ค)

3.3.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (ภาคผนวก ค)

1. ทักษะการสังเกต พบว่า นักเรียนบอกลักษณะของพืชได้ละเอียดมากขึ้น สามารถเปรียบเทียบภาพเหมือนและความแตกต่างของพืชได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100

2. ทักษะการจำแนกประเภท พบว่า นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของพืชได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100

3. ทักษะด้านการจัดทำและการสื่อความหมายข้อมูล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่บันทึกผลในใบงานโดยเป็นข้อความสั้น ๆ ได้ใจความมากขึ้น การรายงานข้อมูลหน้าชั้นเรียนดีขึ้น สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน การจัดทำข้อมูล การเขียนถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอผลงานยังสื่อความหมายไม่ชัดเจน ผู้วิจัยยังคงให้คำชี้แนะอยู่ ดังนั้นทักษะนี้ นักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.67

4. ทักษะการตีความและสรุปข้อมูล พบว่า นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.67 ไม่ผ่านเกณฑ์ในวงจรนี้ หลังการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง ต้องมีการสรุปผล นักเรียนส่วนใหญ่สรุปผลถูกต้องมากขึ้น แต่สรุปยังไม่มียรายละเอียดมากนัก

3.4 ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

พฤติกรรมการปฏิบัติงานในรอบที่ 2 นี้ สามารถสรุปได้ ดังนี้

3.4.1 ทักษะทางวิชาการ มีดังนี้

1. การกล้าคิด (คิดริเริ่ม, คิดแก้ปัญหา) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยกล้าคิด ไม่ค่อยมีความคิดในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยต้องให้คำแนะนำอยู่เสมอ มีนักเรียนบางส่วนที่รู้จักคิดแก้ปัญหา และมีความคุ้นเคยกับการเรียนการสอนโดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

2. การมีสมาธิในการฟัง พบว่า นักเรียนตั้งใจฟัง ผู้วิจัยอธิบายหรือแนะนำ และมีความสนใจฟังเพื่อนนำเสนอผลงาน โดยมีการซักถาม การแสดงความคิดเห็น

3. การมีความสามารถในการสื่อสาร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการพูดรายงานได้ดี ตอบข้อซักถามอย่างมั่นใจ

4. การใช้เวลา พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรม เกิดความชำนาญและรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเอง ทำการใช้เวลาได้ดีขึ้น

5. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน พบว่า นักเรียนร่วมกันคิดในการบันทึกผลการปฏิบัติงาน ให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข เก็บรวบรวมข้อมูล รู้จักเปรียบเทียบผลงานตนเองกับผู้อื่น เพื่อแก้ไขผลงานของตนเอง

6. การทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา พบว่า นักเรียนทำงานเสร็จทันเวลาดีขึ้น เนื่องจากการปฏิบัติกิจกรรมมีความคล่องแคล่วมากขึ้น มีความตั้งใจในการทำงานมากขึ้น

3.4.2. ทักษะทางสังคม มีดังนี้

1. การกล้าแสดงความคิดเห็น พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมในการกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็นสูงขึ้น เปิดโอกาสให้ทุกคนได้แสดงออกในการเสนอความคิดเห็นของตนเองต่อสมาชิกในกลุ่ม

2. การยอมรับฟังความคิดเห็น พบว่า นักเรียนแสดงพฤติกรรม การยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล ยอมรับปฏิบัติตามเสียงข้างมาก

3. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ พบว่า ในการทำงานนักเรียนมีความ ร่วมมือ ช่วยเหลือกันดีภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มให้การสนับสนุนโดยให้ยืมวัสดุอุปกรณ์บ้าง ทุกคนมีความรับผิดชอบสูงขึ้น จากการสังเกต นักเรียนที่เรียนดีจะทำงานเสร็จเร็วกว่า และจะช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อน หรือที่ทำงานเสร็จช้ากว่า

3.4.3 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์พฤติกรรมกาปฏิบัติงานรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.5 ปัญหา/อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

3.5.1 ปัญหา/อุปสรรค สรุปได้มีดังนี้

1. การทำงานกลุ่ม ยังมีบางคนในกลุ่มเห็นเพื่อนทำแล้วตนเอง ไม่สนใจช่วย ทำให้มีการเกี่ยงกัน
2. บางครั้งผู้วิจัยให้นักเรียนเตรียมสื่อของจริงมา เช่น ผลไม้บางชนิด ที่บ้านของนักเรียนมี แต่นักเรียนไม่ทำมา ทำให้กลุ่มไม่มีสื่อเรียนเพียงพอ
3. การรายงานหน้าชั้น นักเรียนที่เรียนเก่งจะนำเสนอดีขึ้น มีข้อมูลละเอียดชัดเจนขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำงานช้า ยังไม่กล้าแสดงออกเหมือนเดิม พูดค่อยไม่ชัดเจน
4. การเขียนผังมโนเมติ นักเรียนส่วนใหญ่สรุปมโนเมติหลักของเรื่องได้ ส่วนมโนเมติรอง นักเรียนยังไม่สามารถแยกแยะได้ ผู้วิจัยต้องใช้คำถามชี้แนะให้นักเรียน ช่วยกันคิดช่วยตอบ

3.5.2 แนวทางแก้ไข

1. ผู้วิจัยเสนอแนะให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำและคอยช่วยเหลืองานร่วมกัน ถ้าใครไม่ปฏิบัติจะทำให้กลุ่มเสียหาย เสียคะแนนและจะไม่มีใครให้เข้าเป็นสมาชิกกลุ่มด้วย
2. ต้องมีการบอกให้นักเรียนเตรียมสื่อของจริงที่จะนำมาศึกษาล่วงหน้า 2-3 วัน เพื่อให้นักเรียนเตรียมทันเวลา
3. ให้นักเรียนกลุ่มอื่น ดิ ชม และเสนอแนะ การรายงานหน้าชั้นของเพื่อน เพื่อให้นำไปปรับปรุงในคราวต่อไป
4. ผู้วิจัยต้องใช้คำถามนำ ชี้แนะให้นักเรียนช่วยกันตอบและเห็นความแตกต่างระหว่างมโนเมติหลักและมโนเมติรอง

ในรอบที่ 2 นี้ ปัญหาเกิดจากการทำกิจกรรมร่วมกัน ทุกคนต้องมีส่วนร่วม ช่วยสนับสนุนกัน เมื่อเกิดมีการเกี่ยงงอนโยนหน้าที่กันทำ โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อน

จะไม่ได้รับความเชื่อถือจากนักเรียนที่เรียนเก่ง ทำให้เกิดความขลาดไม่ยอมรับกิจกรรมกลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดกิจกรรมเดี่ยวด้วย เพื่อให้ทุกคนได้ปฏิบัติและแสดงความสามารถของตนเอง

4. ผลการปฏิบัติในรอบที่ 3

การดำเนินการวิจัยในรอบที่ 3 ผลการวิจัย มีดังนี้

4.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

การดำเนินการวิจัยในรอบนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสอน เรื่อง ปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชและการขยายพันธุ์พืช จำนวน 2 แผนการสอน ใช้เวลาในการทดลองแผนการสอนละ 2 ชั่วโมง รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้วิธีการสอนแบบการอภิปรายแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการทดลองอย่างมีการชี้แนะ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดออกแบบการทดลองเอง ผู้วิจัยเป็นผู้ให้คำชี้แนะบางครั้งในเรื่องของเทคนิคการทดลอง หรือเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรอบนี้ นักเรียนให้ความสนใจ มีความกระตือรือร้นในกระบวนการกลุ่มมากขึ้น มีขั้นตอนในการทำงานเป็นระบบ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบงานที่มอบหมายกันไว้ การทำกิจกรรมดำเนินไปอย่างรวดเร็ว และใช้เวลาน้อยลง ทั้งนี้เกิดจากนักเรียนมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานคล่องแคล่วขึ้น มีการระดมความคิดในการออกแบบการทดลองของตนเองในกลุ่ม เพื่อเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ มาทดลอง

4.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในรอบที่ 3 นี้ หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง การประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด ผลงานและการสรุปเนื้อหาโดยการเขียนผังมโนเมติ จากการศึกษา พบว่า

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักเรียนในรอบนี้ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.00 (ภาคผนวก ค) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 90.00 (ภาคผนวก ค)

4.3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักเรียนมีระบบในการปฏิบัติ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ มีกระบวนการในการทำงานเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกทุกคนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรม จากการศึกษาพบว่า

4.3.1 จำนวนนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คิดเป็นร้อยละ 84.85 (ภาคผนวก ค)

4.3.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (ภาคผนวก ค)

1. ทักษะการสังเกต พบว่า นักเรียนมีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของพืชที่นำมาทดลองได้อย่างถูกต้อง ทั้งลักษณะของสี รูปร่าง ขนาดการเจริญเติบโตของพืช จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100
2. ทักษะการวัด พบว่า ขณะดำเนินการทดลองนักเรียนมีการจัดการเปลี่ยนแปลงของพืชตลอดเวลาที่ทดลอง จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100
3. ทักษะการจำแนกประเภท พบว่า นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของพืชไม่ดอกไม้ประดับ ผักสวนครัว ต้นไม้ยืนต้นและต้นไม้ล้มลุก ได้จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 100
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส สเปสกับเวลา พบว่า นักเรียนสามารถบอกการเปลี่ยนแปลงขนาดของพืช ในการทดลองระยะเวลา 1 สัปดาห์ ได้ถูกต้องโดยมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.67
5. ทักษะการคำนวณ พบว่า นักเรียนสามารถวัดขนาดของพืชที่เจริญเติบโตจากการทดลองได้ถูกต้อง เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของพืชในช่วงระยะเวลาหนึ่ง มีนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100
6. ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล พบว่า นักเรียนสามารถจัดบันทึกข้อมูลลงในตารางได้เหมาะสม ชัดเจน มีรายละเอียดมากขึ้น จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 80.00
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล พบว่า นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชได้เหมาะสม จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 73.33
8. ทักษะการพยากรณ์ พบว่า นักเรียนสามารถคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นจากการทดลองได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 100
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะในการตั้งสมมติฐานในการทดลอง ผู้วิจัยต้องให้คำชี้แนะ จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.67 ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้
10. ทักษะการกำหนดและการควบคุมตัวแปร พบว่า นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า การทดลองมีตัวแปรต้นเป็นเหตุ ตัวแปรตามเป็นผล และตัวแปรที่ต้องควบคุมไว้ เพราะจะมีผลทำให้การทดลองคลาดเคลื่อนไป จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100
11. ทักษะการทดลอง พบว่า นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและลงมือปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้ นอกจากนี้ยังบันทึกผลได้อย่างสม่ำเสมอจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100

12. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป พบว่า นักเรียนสรุปผลความสำคัญของเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชและการขยายพันธุ์พืชได้ถูกต้องมากขึ้น สังเกตจากการเขียนผังมโนมติดสรุปได้ตรงเนื้อหาที่เรียน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.61

13. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 40

4.4 ด้านพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน

พฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานในรอบที่ 3 นี้ สามารถสรุปได้ ดังนี้

4.4.1 ทักษะทางวิชาการ มีดังนี้

1. การกล่าคิด (คิดริเริ่ม,คิดแก้ปัญหา) พบว่า ในรอบนี้นักเรียนส่วนใหญ่กล้าแสดงความคิดริเริ่มในการออกแบบการทดลอง ร่วมกันคิดแก้ปัญหาอุปสรรคที่เกิดจากการทดลองเฉพาะหน้าได้ลุล่วงมากขึ้น
2. การมีสมาธิในการฟัง พบว่า นักเรียนมีสมาธิในการฟังดีมาก สังเกตได้จากความสนใจในการฟังเพื่อนที่ออกมารายงานหน้าชั้น มีการซักถามข้อสงสัย ความตั้งใจฟังผู้วิจัยอธิบายเพิ่มเติมหรือให้คำแนะนำหรือแนะนำ
3. การมีความสามารถในการสื่อสาร พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการนำเสนอผลงานของตนเองได้ดี พูดชัดเจนขึ้น มีรายละเอียดมากขึ้น มีการนำผลงานมานำเสนอให้เพื่อนชมประกอบคำรายงาน สามารถตอบข้อสงสัยได้อย่างมั่นใจยิ่งขึ้น
4. การใช้เวลา พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม มีความคล่องแคล่ว ทำงานอย่างมีขั้นตอนมากขึ้นแต่การดำเนินการทดลองใช้เวลาเกินที่กำหนดไปบ้าง เนื่องจากนักเรียนมีความสนุกสนานและเล่นขณะทดลอง
5. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน พบว่า นักเรียนมีความรับผิดชอบของตนเองดีขึ้น มีการบันทึกผลอย่างสม่ำเสมอตามระยะเวลาการทดลอง เพื่อการเปลี่ยนแปลงของผลการทดลองและนำมาเป็นข้อมูลในการนำเสนอผลงาน
6. การทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา พบว่า นักเรียนทำงานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากทุกคนมีความเพลิดเพลินในการทดลอง และอุปกรณ์บางอย่างที่เตรียมมาบางกลุ่มไม่เหมาะสม ต้องยืมจากกลุ่มเพื่อน

4.4.2 ทักษะทางสังคม มีดังนี้

1. การกล้าแสดงความคิดเห็น พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมในการแสดงความคิดเห็น มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น กล้าซักถาม กล้าแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อมูล ซึ่งกันและกันทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มสูงขึ้น
2. การยอมรับฟังความคิดเห็น พบว่า นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนมากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนเก่งจะได้รับการยอมรับสูงกว่านักเรียนที่เรียน

ไม่เก่งแต่มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของทุกคน บางครั้งมีการถกเถียงทำข้อสรุปและยอมรับปฏิบัติตามเสียงข้างมาก

3. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ พบว่า ในรอบนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องคิดออกแบบการทดลองเอง ทำให้ทุกคนร่วมมือกันทำงาน นำวัสดุอุปกรณ์มาดำเนินการทดลองช่วยเหลือกันเป็นอย่างดี มีความรับผิดชอบสิ่งที่ตนเองได้รับมอบหมายมาให้ทำขณะทำการทดลองก็คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4. การช่วยเหลือผู้อื่น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีความเห็นแก่ตัวน้อยลง สืบเนื่องจากการให้เพื่อนยืมสิ่งของ อุปกรณ์และคอยช่วยเหลือเพื่อน เมื่อตนเองทำเสร็จก่อนเวลา

4.4.3 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 86.00 (ภาคผนวก ค) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.5 ปัญหา/อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

4.5.1. ปัญหา/อุปสรรค สรุปได้มีดังนี้

1. การออกแบบการทดลองของนักเรียนนั้น มีปัญหาการควบคุม ตัวแปรยังไม่ดีพอ ทำให้เกิดตัวแปรแทรกซ้อนได้

2. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์การทดลองบางอย่างที่นักเรียนเตรียมมา ไม่เหมาะสมกับการทดลอง

3. การดำเนินการทดลองนักเรียนใช้เวลาเกินที่กำหนดไว้ เนื่องจาก ขณะการทดลองนักเรียนจะเล่นไปด้วย

4. การเขียนผังมโนเมติ นักเรียนสรุปเนื้อหาหลักเขียนเป็นผังมโนเมติได้ และมีนักเรียนบางส่วนที่แยกแยะเขียนเป็นมโนเมติรองได้ เนื่องจากเข้าใจรูปแบบการเรียนรู้

4.5.2 แนวทางการแก้ไข มีดังนี้

1. ผู้วิจัยให้คำแนะนำแนวทางในการควบคุมตัวแปรอื่นที่จะเกิด แทรกซ้อนขึ้นขณะดำเนินการทดลอง

2. ผู้วิจัยควรชี้แนะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการ ทดลองล่วงหน้าก่อนดำเนินการทดลอง

3. ผู้วิจัยต้องดูแลอย่างใกล้ชิดให้คำแนะนำการทดลอง การบันทึกผล การทดลอง ซึ่งจะให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยาก เรียนรู้ในการทดลองของกลุ่มตนเอง

4. ผู้วิจัยต้องชี้แนะให้นักเรียนโดยการใช้คำถาม ให้นักเรียนตอบ เพื่อเกิดความเข้าใจมโนเมติย่อย

5. ผลการปฏิบัติในรอบที่ 4

การดำเนินการวิจัยในรอบที่ 4 ผลการวิจัย มีดังนี้

5.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

การดำเนินการวิจัยในรอบนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสอน เรื่อง ความสำคัญของพืช และการบำรุงรักษาพืช จำนวน 2 แผนการสอน ใช้เวลาในการทดลองแผนการสอนละ 2 ชั่วโมง รวม 4 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ปรับแผนการสอนเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มาตลอด ในรอบนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการอภิปรายอย่าง มีเหตุผล และการร่วมกิจกรรมกลุ่มเป็นหลัก ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนร่วมกัน แสดงความคิดเห็น เพื่อสรุปความสำคัญของเนื้อหาที่เรียนได้อย่างมีเหตุผล การแบ่งกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย และสามารถเข้าสังคมกับเพื่อน ทุกคนได้ ซึ่งผู้วิจัยสามารถสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรม การปฏิบัติงานของนักเรียนได้

ในรอบสุดท้ายนี้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมคล่องแคล่วขึ้น ให้ความร่วมมือ ร่วมอภิปราย ซักถาม มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความสนุกในการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ วาดภาพ ประภาพ และเขียนเรื่องสั้นๆ ตามจินตนาการตามความคิดอิสระของตนเอง ซึ่งผู้วิจัย พบว่านักเรียนทุกคนมีความพยายามทำงาน และปรับปรุงผลงานของตนให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

5.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในรอบสุดท้ายนี้ จากการศึกษา พบว่า

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.65 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก ค)

5.2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 96.65 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก ค)

5.3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.3.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 94.84 (ภาคผนวก ค)

5.3.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (ภาคผนวก ค)

1. ทักษะการสังเกต พบว่า นักเรียนสามารถวาดภาพป่าไม้ที่ถูก ทำลายและบรรยายภาพสั้นๆ ได้ชัดเจนดี จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100

2. ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล พบว่า การเขียนบรรยาย ภาพและการเขียนเรียงความเกี่ยวกับป่าไม้ นักเรียนส่วนใหญ่เขียนสัมพันธ์กับเนื้อหา สื่อความหมายได้ดี คิดเป็นร้อยละ 86.67

3. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล พบว่า นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในเรื่อง การทำลายป่าและการอนุรักษ์ป่าไม้ได้อย่างมีเหตุผล เหมาะสม จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 90.00

4. ทักษะการพยากรณ์ พบว่า นักเรียนสามารถคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นจากการตัดไม้ทำลายป่า และการอนุรักษ์ป่าได้อย่างถูกต้อง จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 100

5. ทักษะการตีความและลงข้อสรุปข้อมูล พบว่า นักเรียนอธิบายผลกระทบที่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า พร้อมทั้งสรุปแนวทางแก้ไขโดยการอนุรักษ์ป่าไม้ได้ถูกต้อง จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100

5.4 ด้านพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน

พฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานในรอบที่ 4 นี้ สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.4.1 ทักษะทางวิชาการ มีดังนี้

1. การกล่าวดู (คิดริเริ่ม,คิดแก้ปัญหา) พบว่า นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาคัดไม้ทำลายป่าได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งเสนอแนวคิดการอนุรักษ์ต้นไม้ ป่าไม้ โดยการเขียนคำขวัญเชิญชวนให้ทุกคนร่วมกันบำรุงรักษาป่า

2. การมีสมาธิในการฟัง พบว่า นักเรียนทุกคนมีพฤติกรรมให้ความสนใจเพื่อนที่ออกมารายงาน และตั้งใจฟังผู้วิจัยให้คำชี้แนะหรืออธิบายเพิ่มเติมเป็นอย่างดี

3. การมีความสามารถในการสื่อสาร พบว่า นักเรียนสามารถรายงานการปฏิบัติงานได้ชัดเจนมากขึ้น ใช้ภาษาพูดได้เหมาะสมขึ้น ข้อความที่เขียนสื่อความหมายสอดคล้องตรงกับเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

4. การใช้เวลา พบว่า นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมรวดเร็วขึ้น และรักษาเวลาที่กำหนดให้ได้

5. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน พบว่า ในรอบนี้การบันทึกผล เป็นการเขียนคำขวัญ การวาดภาพ การเขียนเรียงความ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เขียนได้ดี มีความหมาย มีความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระที่เรียน

6. การทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา พบว่า นักเรียนทุกคนทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนดไว้

5.4.2 ทักษะทางสังคม มีดังนี้

1. การกล้าแสดงความคิดเห็น พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมกล้าแสดงความคิดเห็นเป็นอย่างดี มีเหตุผลมาสนับสนุนในการพูดด้วย

2. การยอมรับฟังความคิดเห็น พบว่า นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล

3. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ พบว่า ในรอบนี้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทุกคนยอมรับซึ่งกันและกัน ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันอย่างมีความสุข มีความรับผิดชอบร่วมกันเป็นอย่างดี

4. การช่วยเหลือผู้อื่น พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันดี สังเกตจากนักเรียนคนใดหรือกลุ่มใดเขียนคำขวัญเสร็จก่อนก็จะช่วยผู้อื่นแต่งคำขวัญด้วย นอกจากนั้นคนที่เรียนเก่งก็จะคอยช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนอยู่เสมอ

5.4.3 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ด้านพฤติกรรมกาปฏิบัติงาน คิดเป็นร้อยละ 92.33 (ตาราง 4) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.5 ปัญหา/อุปสรรคและแนวทางแก้ไข

5.5.1 ปัญหา/อุปสรรค สรุปได้มีดังนี้

เนื่องจากผู้วิจัยได้แก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนการสอนมาตลอดตั้งแต่รอบที่ 1 ถึง รอบที่ 3 จึงทำให้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ลดลง แต่ยังมีปัญหาเพียงเล็กน้อยพอสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ทำงานช้า การทำกิจกรรมถึงแม้จะดีขึ้นกว่าเดิมแต่ยังล่าช้าอยู่ การรายงานเสียงยังค่อยๆ พุดไม่ชัดเจน ทำให้เพื่อนต้องคอยฟังเป็นการเสียเวลา
2. การทำกิจกรรมที่ต่อเนื่องตลอดชั่วโมงทำให้การเรียนในชั่วโมงต่อไปนักเรียนหมดความสนใจ เบื่อหน่ายต่อการเรียนเพราะไม่ได้หยุดพักผ่อน

5.5.2 แนวทางการแก้ไข มีดังนี้

1. ผู้วิจัยต้องเอาใจใส่ดูแลนักเรียนอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือทำงานช้า และให้การเสริมแรงที่หลากหลายเพื่อให้เกิดกำลังใจในการเรียน
2. ลดเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมที่นักเรียนเกิดทักชะแล้วลงบ้าง เพื่อให้มีเวลาให้นักเรียนได้มีโอกาสได้พักบ้าง

สรุปผลการปฏิบัติงานวิจัย

จากการปฏิบัติการวิจัยที่ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 4 รอบ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วม และกระบวนการกลุ่มของนักเรียน ให้นักเรียนได้ปฏิบัติและเกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการและเทคนิคการสอนหลายรูปแบบ ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และสนองความต้องการของนักเรียนที่ความแตกต่างระหว่างบุคคล จากการวิจัย พบว่า

1. ด้านศักยภาพ

1.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งประเมินจากใบงาน การเขียนแผนผังมโนทัศน์สรุปสาระสำคัญของการเรียน และผลงานของนักเรียน

1.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยพิจารณาจากการปฏิบัติกิจกรรม มีทักษะกระบวนการในการทำงานอย่างมีขั้นตอน เป็นระบบมากขึ้น มีความรู้ความเข้าใจถึงเหตุและผลของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

1.3 นักเรียนมีพฤติกรรมในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งพิจารณาจากการทำงานร่วมกัน โดยนักเรียนได้แสดงออกถึงความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความตั้งใจ ความกระตือรือร้นในการทำงาน มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย รู้จักบทบาทและหน้าที่ของตนเองดีขึ้น

2. ด้านการจัดกิจกรรม

2.1 การจัดกิจกรรมใช้วิธีการสอนและเทคนิคต่างๆ เป็นการออกแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และการจัดกิจกรรมยังได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนด้วย

2.2 กิจกรรมที่จัดขึ้นสามารถช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรม การนำเสนอผลงาน การวาดภาพพร้อมทั้งการเขียนบรรยายความรู้สึกนึกคิดของตน ที่มีต่อการอนุรักษ์ต้นไม้ ป่าไม้ และการเขียนแผนผังมโนทัศน์ เพื่อสรุปเนื้อหาที่เรียน

3. ด้านตัวนักเรียน

3.1 นักเรียนมีความสนใจ มีความกระตือรือร้น มีความสนุก เพลิดเพลิน และมีความสุขที่จะเรียน โดยให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในการเรียนเป็นอย่างดี

3.2 นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการกลุ่ม การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยเหลือกัน แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกัน รู้จักบทบาทและหน้าที่ของตนเองดีขึ้น

3.3 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งก่อนเรียนนักเรียนไม่มีพื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก่อนเลย

4. ด้านปัญหา และแนวทางแก้ไข

4.1 ปัญหาในรอบที่ 1 ได้แก่ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการกลุ่ม การมีส่วนร่วมในการทำงาน ทำให้การไม่มีการรักษาเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม ขาดทักษะการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ พร้อมทั้งขาดทักษะในการบันทึกข้อมูล การนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน นักเรียนขาดความมั่นใจในตนเอง ไม่กล้าแสดงออก พูดเสียงค่อยไม่ชัดเจน การเขียนแผนผังมโนมิตีสรุปเนื้อหาที่เรียนยังไม่สมบูรณ์

แนวทางแก้ไข คือ การแนะนำให้ทำงานเป็นกลุ่มร่วมกัน รู้จักความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับมอบหมาย ให้นักเรียนรู้จักขั้นตอนในการทำงานอย่างมีระบบ ครูผู้สอนต้องดูแลอย่างใกล้ชิด เสนอแนะการเก็บข้อมูล การรายงานหน้าชั้นเรียน และอธิบายรูปแบบการเขียนแผนผังมโนมิตี พร้อมทั้งเสริมแรงให้กำลังใจนักเรียนเกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น

4.2 ปัญหาที่พบในรอบที่ 2 ได้แก่ นักเรียนไม่รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานกลุ่มยังมีการเกี่ยงกันในการทำงาน การบันทึกข้อมูลยังไม่ละเอียดสมบูรณ์ การเขียนแผนผังมโนมิตียังแยกแยะมโนมิตีตรงไม่ได้

แนวทางแก้ไข คือ แนะนำให้นักเรียนรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ต้องคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ชี้แนะการเก็บและบันทึกข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้า อธิบายการเขียนมโนมิตีหลัก และมโนมิตีรองให้นักเรียนเข้าใจ

4.3 ปัญหาที่พบในรอบที่ 3 ได้แก่ นักเรียนยังขาดทักษะในการออกแบบการทดลอง ทำให้การควบคุมตัวแปรไม่ดีพอ การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม การเขียนขั้นตอนการทดลองยังลำดับไม่ถูกต้อง

แนวทางแก้ไข คือ ให้คำแนะนำการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ให้เหมาะสม ชี้แนะแนวทางในการควบคุมตัวแปรอื่นมาแทรกซ้อน และแนะนำการเขียนบันทึกการทดลอง ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความมั่นใจ

4.4 ปัญหาที่พบในรอบที่ 4 ได้แก่ การวาดภาพและการเขียนบรรยายความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนเอง ซึ่งนักเรียนที่เรียนเก่งจะทำได้ดี แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนและทำงานช้าจะทำไม่ค่อยได้ หรือทำไม่ดี ทั้งนี้เนื่องจากเขียนและใช้ภาษาไม่ถูกต้อง การรายงานอ่านไม่คล่อง ทำให้เสียเวลา นอกจากนั้นการทำกิจกรรมต่อเนื่องมากเกินไปทำให้นักเรียนหมดความสนใจเรียนในชั่วโมงถัดไป

แนวทางแก้ไข คือ ต้องให้คำแนะนำเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด ให้การเสริมแรงเพื่อให้นักเรียนเกิดกำลังใจ มีความมั่นใจในการเรียน และพิจารณาลดกิจกรรมบางกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนมีช่วงเวลาพักก่อนเรียนในชั่วโมงถัดไป

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนมีศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง สูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. นักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์พฤติกรรมการทำงาน

ในการทดสอบสมมติฐานทั้ง 3 ข้อ ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทางการวิจัย คือ ค่าที (t - test แบบ Dependent Samples) และการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย เพื่อความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยขอเสนอสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

t แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degrees of freedom)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

กลุ่มทดลอง	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนการทดลอง	15	9.8	2.569	12.46***
หลังการทดลอง	15	19.2	3.529	

$$t(.001, 15) = 3.789$$

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากตาราง 5 พบว่า ภายหลังจากทดลอง นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า การเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีศักยภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น

2. นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 6

3. นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของพฤติกรรมการปฏิบัติงานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการปฏิบัติงานของกลุ่มทดลอง หลังได้รับการสอน โดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

ศักยภาพ	นักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ			
	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	รอบที่ 4
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	85.42	88.33	84.85	94.84
พฤติกรรมการปฏิบัติงาน	72.67	84.33	86.00	92.33

จากตาราง 6 พบว่า ภายหลังจากทดลอง นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการปฏิบัติ งานผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 แสดงว่า การเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรม การปฏิบัติงานเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนหวาย อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 15 คน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ One Group Pretest - Posttest Design โดยปฏิบัติการวิจัยจำนวน 4 รอบ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืช ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ๆ ละ 4 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที รวมทั้งหมด 48 คาบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์สมมติฐานการทดลอง โดยใช้ t -test แบบ Dependent

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 4 รอบนั้น นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนรู้การสอนได้ดี สามารถสรุปเนื้อหาโดยการเขียนผังมโนทัศน์ (Concept Maps) เกี่ยวกับสาระสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนั้นการเขียนบรรยายความรู้สึกรและการวาดภาพประกอบเกี่ยวกับการทำลายป่าไม้ นักเรียนส่วนใหญ่จะเขียนได้ดี แต่จะมีนักเรียนประมาณ 3 คน ที่ด้านการอ่านจะไม่คล่องและการเขียนยังไม่ถูกต้องนัก ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขโดยการสอนซ่อมเสริมให้เขียนและใช้ภาษาให้ถูกต้อง

2. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาพฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนทางความคิด และการปฏิบัติการกิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้นร้อยละ 88.36

3. พฤติกรรมการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งทางด้านวิชาการและทางสังคม นักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น 83.33

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนหวาย อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีการ มักพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกระตุ้น ทำทลายความสนใจของนักเรียน พร้อมทั้งนักเรียนเกิดความสนุกสนาน ความเพลิดเพลิน เกิดการเรียนรู้ด้วยความสุข

1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ กระทำใน 2 ลักษณะ คือ การเรียนรู้ภายในห้องเรียน และการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วม และกระบวนการกลุ่มที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ให้นักเรียนมีโอกาสได้คิด ได้ปฏิบัติ และค้นพบความรู้ หลักการด้วยตนเอง

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังได้คำนึงถึงศักยภาพของนักเรียนที่แตกต่างกันโดยเฉพาะ ด้านสติปัญญา ความรู้ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจที่ไม่เหมือนกัน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ ได้รับประสบการณ์ตรง มีการอภิปรายร่วมกัน ทำให้เกิดแนวคิดต่างๆ และสามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดได้อย่างมีเหตุผล และสามารถสรุปแนวคิดจากเนื้อหาที่เรียน โดยการเขียนเป็นผังมโนทัศน์ได้ ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญา ของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) ที่ว่า การจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับสภาพจริง เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนที่มีสติปัญญา ความสามารถ ความถนัด และความสนใจที่แตกต่างกัน

2. ผลการวิจัย พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 88.36 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะสาเหตุดังนี้

2.1 นักเรียนระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่เคยชินกับการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งครูมีบทบาทสำคัญอย่างมาก เมื่อการวิจัยครั้งนี้ได้เปลี่ยนรูปแบบการเรียนของนักเรียน โดยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธีการที่นักเรียนไม่เคยชินกับการเรียนโดยวิธีนี้มาก่อน จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีความกระตือรือร้น ตั้งใจ สนใจต่อการเรียน ซึ่งมีผลทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง แม้จะกระทำในระยะเวลาสั้นๆ เพียง 4 สัปดาห์ แต่นักเรียนก็เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการฝึกทำซ้ำๆ และบ่อยๆ ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งสอดคล้องกับ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่กล่าวว่า การให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงและคิดวิเคราะห์ได้ตรงด้วยตนเองจะเป็นแนวทางการพัฒนาตนเอง อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 10) จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มกิจกรรมการเรียนรู้จนกิจกรรมสิ้นสุดลง ซึ่งแต่ละกิจกรรมที่จัดขึ้นได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นในตัวของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มของนักเรียนจะทำให้ให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2540 : 11) ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

3. ผลการวิจัย พบว่า พฤติกรรมการปฏิบัติงาน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 83.83 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากสาเหตุ ดังนี้

3.1 พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านวิชาการ นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ทำให้นักเรียนต้องร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และเนื่องจากการเรียนที่ไม่เคยเรียนมาก่อนทำให้นักเรียนตื่นตัว มีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม แล้วนำมาอภิปรายหาเหตุผล แนวคิด หลักการและข้อสรุปจากเนื้อหาที่เรียน จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านวิชาการของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.2 พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านทักษะทางสังคม นักเรียนแสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนและครู มีวินัยในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ต่อส่วนรวม มีน้ำใจเอื้อเฟื้อต่อเพื่อน นักเรียนเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง รู้จักความเป็นผู้นำ และผู้ตามในการทำงานกลุ่ม ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้มีการพัฒนาตนเองได้สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ สุขุมล เกษมสุข ที่กล่าวว่า ผู้มีทักษะทางสังคมเป็นผู้มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกัน สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ รู้จักเสียสละประโยชน์ส่วนตนเพื่อส่วนรวม (สุขุมล เกษมสุข. 2535 : 10) ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พฤติกรรมการปฏิบัติงานด้านทักษะทางสังคมของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้า ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

1.1 จากผลการศึกษา พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ส่งผลดีต่อนักเรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านพฤติกรรมการปฏิบัติงาน ดังนั้น ครูผู้สอน ผู้บริหาร และผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

ทางการศึกษาจึงควรสนับสนุนส่งเสริม ให้มีการนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งจะเป็น ประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาศักยภาพของนักเรียนต่อไป

1.2 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองในการเรียนวิชาอื่นๆ และในชีวิตประจำวัน

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่ยึดผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะต้อง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนจะต้องดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด ให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีทักษะในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาถึงผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ในตัวแปรอื่นๆ เช่น ระดับชั้น ระดับสติปัญญา เพื่อเป็นข้อสนเทศในการจัดการเรียนการสอน

2.2 ควรมีการศึกษาถึงการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในด้านอื่นๆ เช่น การคิดอย่างมีเหตุผล เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงในการเรียน การสอน

2.3 ควรมีการศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาศักยภาพ ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล สุดประเสริฐ. “พหุปัญญากับการสอนของครู” วารสารโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์.
เมษายน - มิถุนายน, 2540.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. การศึกษามุคละเป็นรายกรณี. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนว
และจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2527.
- กษมา วรวรรณ ณ อยุธยา. “นวัตกรรมด้านกระบวนการเรียนรู้” สารพัฒนาหลักสูตร.
15 (124): มกราคม- มีนาคม 2539.
- ก่อ สวัสดิพานิชย์. คู่มือในการสร้างประสิทธิภาพในการเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา,
2525.
- กิตติชัย สุชาติโนบล. ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร. 2541.
- เกตุแก้ว ลาวัลย์วุฒิ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าวและ
เหตุการณ์ ด้วยวิธีสอนปกติกับวิธีที่มีการเสริมแรงบวกโดยการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.
- เกษแก้ว ปวนแดง. การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 6 ที่เน้นการใช้แผนผังมโนคติ (CONCEPT MAP) . วิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2529.
- จวีรรณ วัฒนะจิตพงษ์. การเปรียบเทียบผลของกิจกรรมกลุ่มและสถานการณ์จำลองที่มีต่อ
ทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านไร่พัฒนา
อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2537.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. การพัฒนากระบวนการวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกที่สร้างตาม
ทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอร์สโตน. สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.
- ทศพร มณีศรีขำ. การเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคล. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนว
และจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2539.

- นินยา วิชัยดิษฐ์. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนตามแผนการสอนตามปกติ. ปรินญานิพนธ์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.
- นุชธนา เหลืองอังกูร. "การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolios)" วารสารการวัดผล
การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 3 : 1 ; กรกฎาคม 2540.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. "การศึกษาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการพัฒนา" สารพัฒนา
หลักสูตร. 16 (129): เมษายน - มิถุนายน 2540.
- ประทีพ มีเสน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์
กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปรินญานิพนธ์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- ประชนพร แจ่มเจริญทรัพย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องข่าวและเหตุการณ์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ชั้น
กับการสอนแบบปกติ. ปรินญานิพนธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2535.
- ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. การปรับปรุงพฤติกรรมเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2530.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2533.
- ภัทรา นิคมานนท์. การประเมินผลและการสร้างข้อสอบ. ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา.
คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม, 2532.
- มาลินี จุฑารพ. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์ จำกัด, 2537.
- โมนีก้า ไมเลส. รอบรู้เรื่องพีช. กรุงเทพฯ : ฟาร์อีสต์พับลิเคชั่น จำกัด, 2538.
- ยุรินทร์ ศรีไชย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม
กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. (อัดสำเนา).
- รุ่งทิวา จักรกร. วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, 2527.
- วารี ธีระจิต. การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โครงการ
ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

วิชัย วงษ์ใหญ่. กระบวนการทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล.

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

วิไลวรรณ ปิยปรกรณ์. การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่าง

มีวิจารณญาณ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2535.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง

พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.

_____ คู่มือประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.

ศึกษานิเทศก์, หน่วย. รายงานการนิเทศทางไกลชุดทักษะทางสังคม. สำนักงานการประถมศึกษา

ศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ, 2538.

สมจิต สวชนไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตร

และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,

2526.

_____ การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตร

และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

2526.

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. “แนวทางแก้ไขพฤติกรรมที่เป็นปัญหาของนักเรียน”, วารสาร

คุรุปริทัศน์. 8 : 26-32 ; กรกฎาคม 2526.

สมมาต บรรเลงรัตน์. การพัฒนาการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้างอุตสาหกรรมในระดับประกาศนียบัตร โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ.

ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2540.

สุขุมล เกษมสุข. การสอนทักษะทางสังคมในชั้นประถมศึกษา. ภาควิชาหลักสูตร

และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,

2535.

สุธาทิพย์ เกียรติวานิช. “7 มหัตถรรยการเรียนรู้สู่ความเป็นอัจฉริยะ” สารพัฒนาหลักสูตร.

14 (121) : เมษายน - มิถุนายน 2535.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

_____. “เอกสารประกอบการอบรมครูโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร,” การส่งเสริมศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

สุภาพร เสี่ยงเรืองแสง. ผลของการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

สุรศักดิ์ หลาบมาลา. “ยุทธวิธีการพัฒนาคุณภาพการศึกษา” สารพัฒนาหลักสูตร. 14 (120): มกราคม- มีนาคม 2538.

สุรางค์ สากร. พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. วิทยาศาสตร์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม, 2537.

อมรา ทองปาน. สำรวจโลกวิทยาศาสตร์ เรื่องของพืช. กรุงเทพฯ : ฟาร์อีสต์พับลิชชั่น จำกัด, 2538.

อัญชลี เครือคำขาว. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาจริยธรรมกับบุคคลโดยการสอนแบบเทคนิคศึกษากรณีตัวอย่างที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2536.

อัปสร มณีรุ่ง. การทดลองใช้การดูเพื่อสร้างเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาลในจังหวัดพิษณุโลก. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536. (อัดสำเนา).

อาวุธ วัฒนสิน. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและวิธีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2536.

Davison, Demis. "Learning Mathematics in a Group Situation," Mathematics Teacher.
21(1) : 101 - 106 ; February, 1974.

Gillen, Alan Lee. "An Evaluation of a Program Designed to Enhance the Acquisition Of
Science Process Skills by Elementary School Teachers and Their Pupils,"
Dissertation Abstracts International. (52) : 125 - A ; November, 1991.

Harriss, O. Jeff. Managing People at Work. New York : A Wiley Hamilton Publication,
John Wiley and Sons, Inc., 1976.

Sprenger, J.A. "Group Work in Foreign Language Learning," A Report on English
Teaching. 16 : 16 - 17 ; November, 1973.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายปัญญา ฤทธิ์สุข ตำแหน่ง ศึกษาพิเศษ 7
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุทัยธานี
2. นางสาวสัญลักษณ์ จันทรสังเคราะห์ ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7
โรงเรียนชุมชนสว่างอารมณ์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสว่างอารมณ์
จังหวัดอุทัยธานี
3. นางทิพเพ็ชร สุวรรณวิทย์ ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7
โรงเรียนชุมชนสว่างอารมณ์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสว่างอารมณ์
จังหวัดอุทัยธานี

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสังเกตกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน
- ตัวอย่างแผนการสอน เรื่อง พืช

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 1 เวลา 1 ชั่วโมง
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ก. ข. ค. หรือ ง. ให้ตรงกับข้อความที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียว ห้ามขีดเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. เราจัดให้คุณนายต้นสาย ต้นหญ้า ต้นไม้ เป็นพืชประเภทเดียวกัน เพราะใช้สิ่งใด เป็นเกณฑ์
 - ก. ใบ
 - ข. ราก
 - ค. ดอก
 - ง. ลำต้น
2. รากของพืชชนิดใดทำหน้าที่สะสมอาหาร เช่นเดียวกับหัวผักกาด
 - ก. มันฝรั่ง
 - ข. กระชาย
 - ค. เผือก
 - ง. ขิง
3. รากของพืชชนิดใดทำหน้าที่สะสมอาหาร
 - ก. ขา - ขิง
 - ข. หัว - มันฝรั่ง
 - ค. มันแกว - มันเทศ
 - ง. เผือก - มันสำปะหลัง
4. พืชใช้ส่วนใดทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร
 - ก. ราก
 - ข. ลำต้น
 - ค. ใบ
 - ง. ดอก
5. ถ้าแก้วจะปลูกมันเทศ จะใช้ส่วนใดปลูก
 - ก. ราก
 - ข. ลำต้น
 - ค. ใบ
 - ง. ดอก
6. ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์แสงของพืช
 - ก. น้
 - ข. ความร้อน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
7. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. ราก - คายน้ำ
 - ข. ใบ - คายน้ำ
 - ค. ผล - อาหาร
 - ง. ดอก - สวยงาม
8. ใบของพืชข้อใดทำหน้าที่ต่างจากพวก
 - ก. เข็ม
 - ข. มะลิ
 - ค. กุหลาบ
 - ง. เฟื่องฟ้า
9. ส่วนใดของพืชที่ทำหน้าที่คล้าย"จมูกของคน"
 - ก. ราก
 - ข. ใบ
 - ค. ลำต้น
 - ง. ดอก
10. อาหารชนิดใดทำจากพืช
 - ก. ไข่ตุ๋น
 - ข. นมสด
 - ค. ลูกชิ้นปิ้ง
 - ง. ลอดช่องน้ำกะทิ

11. ถ้าเปรียบต้นไม้เป็นบ้าน ใบไม้จะเปรียบได้กับส่วนใด
 - ก. ห้องครัว
 - ข. ห้องนั่งเล่น
 - ค. ห้องเก็บของ
 - ง. ห้องรับแขก
12. ส่วนใดของพืชทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์
 - ก. ราก
 - ข. ใบ
 - ค. ลำต้น
 - ง. ดอก
13. ดอกของพืชชนิดใดนำมาเป็นสัผสมอาหารได้
 - ก. ชบา
 - ข. อัญชัญ
 - ค. กุหลาบ
 - ง. ดาวเรือง
14. พืชชนิดใดสามารถนำมาสกัดเป็นน้ำมันพืชได้
 - ก. ดอกทานตะวัน
 - ข. ดอกเบญจมาศ
 - ค. ดอกนมแมว
 - ง. ดอกลั่นทม
15. เมล็ดของพืชเกิดจากการผสมกันระหว่างข้อใด
 - ก. ไข่อ่อนกับเกสร
 - ข. รังไข่กับเกสร
 - ค. ไข่อ่อนกับรังไข่
 - ง. รังไข่กับดอก
16. พืชชนิดใด ไม่ใช่ ดอกในการสืบพันธุ์
 - ก. ข้าวโพด
 - ข. กล้วย
 - ค. อ้อย
 - ง. ใผ่
17. ถั่วงอกที่เรารับประทานเป็นส่วนใดของถัวยาว
 - ก. ใบ
 - ข. ราก
 - ค. ลำต้น
 - ง. ถูกทุกข้อ
18. ถ้าจำแนกพืชโดยใช้ที่ขึ้นเป็นเกณฑ์ ผักตบชวาเป็นพืชที่ขึ้นตามข้อใด
 - ก. บนบก
 - ข. ในน้ำ
 - ค. ในอากาศ
 - ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
19. ข้อใดเป็นพืชดอกทั้งหมด
 - ก. ชบา โกสน เข็ม
 - ข. ดาวเรือง แสงจันทร์ บานบุรี
 - ค. ทานตะวัน อัญชัญ มะลิ
 - ง. สาวนอยปะแบ้ง ผกากรอง พวงชมพู
20. ถ้าใช้ลักษณะของใบเป็นเกณฑ์ข้อใดจัดเป็นพืชชนิดเดียวกัน
 - ก. ผักบุ้ง อ้อย
 - ข. ผักบุ้ง กระหล่ำปลี
 - ค. ข้าวโพด พริก
 - ง. ข้าวโพด มันแกว
21. ก๊าซอะไรที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง
 - ก. ออกซิเจน
 - ข. ไนโตรเจน
 - ค. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
22. ถ้าปลูกผักกาดไว้ 2 แปลง รดน้ำเสมอ แก้วสังเกตเห็นว่า แปลงหนึ่งงอกงามดี อีกแปลงหนึ่งไม่งอกงาม นักเรียนคิดว่า เป็นเพราะเหตุใด
 - ก. แสงไม่เท่ากัน
 - ข. น้ำไม่เท่ากัน
 - ค. อากาศไม่เท่ากัน
 - ง. สารอินทรีย์ไม่เท่ากัน

23. เวลากลางวันพืชคายก๊าซชนิดใดมาก
 - ก. ออกซิเจน
 - ข. ไนโตรเจน
 - ค. ไฮโดรเจน
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
24. ข้อใดมีความสำคัญที่สุดในการขยายพันธุ์พืช
 - ก. ให้ได้ต้นไม้จำนวนมาก ๆ
 - ข. ให้ได้ต้นไม้ที่แข็งแรง
 - ค. ให้มีอายุยืนมากขึ้น
 - ง. ให้ได้ผลผลิตโดยใช้เวลาโดยใช้เวลาและการลงทุนน้อยที่สุด
25. สิ่งใดมีความสำคัญมากต่อการงอกของเมล็ดพืช
 - ก. ลม
 - ข. น้ำ
 - ค. ปุ๋ย
 - ง. แสงสว่าง
26. ข้อใดเป็นหน้าที่ของกลีบดอกไม้
 - ก. ล่อแมลง
 - ข. ผสมพันธุ์
 - ค. เป็นผล
 - ง. สะสมอาหาร
27. ข้อใดเป็นประโยชน์โดยตรงของพืช
 - ก. พืชให้อาหารแก่เรา
 - ข. พืชให้ยารักษาโรคแก่เรา
 - ค. พืชให้ที่อยู่อาศัยแก่เรา
 - ง. พืชให้เครื่องนุ่งห่มแก่เรา
28. ในเมืองใหญ่ ๆ ต้นไม้ที่ปลูกไว้ริมถนนมีประโยชน์อย่างไร
 - ก. ให้ร่มเงา
 - ข. ช่วยกรองฝุ่น
 - ค. ช่วยดูดก๊าซพิษ
 - ง. ให้พื้นที่มีสีเขียว
29. เหตุใดการปลูกไม้คลุมดิน จึงเป็นการอนุรักษ์ดินวิธีหนึ่ง
 - ก. พืชช่วยให้ร่มเงา
 - ข. พืชช่วยคายน้ำมาก
 - ค. พืชช่วยยึดหน้าดินไว้
 - ง. พืชช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์
30. ถ้าป่าไม้ถูกทำลายมาก จะทำให้เกิดผลเสียอย่างไร
 - ก. ขาดอาหาร
 - ข. ขาดที่อยู่อาศัย
 - ค. เกิดน้ำท่วมได้ง่าย
 - ง. เกิดพังทลายของหน้าดิน

เรื่อง พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 2 เวลา 1 ชั่วโมง
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่อง ก. ข. ค. หรือ ง. ให้ตรงกับข้อความที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียว ห้ามขีดเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. อาหารชนิดใดทำจากพืช
 - ก. ไข่ตุ๋น
 - ข. นมสด
 - ค. ลูกชิ้นปิ้ง
 - ง. ลอดช่องน้ำกะทิ
2. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. ราก - คายน้ำ
 - ข. ใบ - คายน้ำ
 - ค. ผล - อาหาร
 - ง. ดอก - สวยงาม
3. รากของพืชชนิดใดต่างจากพวก
 - ก. ข้า
 - ข. แห้ว
 - ค. มันแกว
 - ง. เผือก
4. พืชใช้ส่วนใดทำหน้าที่ลำเลียงอาหาร
 - ก. ราก
 - ข. ลำต้น
 - ค. ใบ
 - ง. ดอก
5. ถ้าแก้วจะปลูกมันเทศ จะใช้ส่วนใดปลูก
 - ก. ราก
 - ข. ลำต้น
 - ค. ใบ
 - ง. ดอก
6. ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์แสงของพืช
 - ก. น้
 - ข. ความร้อน
 - ค. ออกซิเจน
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์
7. รากของพืชชนิดใดทำหน้าที่สะสมอาหารเช่นเดียวกับหัวผักกาด
 - ก. มันฝรั่ง
 - ข. กระชาย
 - ค. เผือก
 - ง. ขิง
8. ใบของพืชข้อใดทำหน้าที่ต่างจากพวก
 - ก. เข็ม
 - ข. มะลิ
 - ค. กุหลาบ
 - ง. เฟื่องฟ้า
9. ส่วนใดของพืชที่ทำหน้าที่คล้าย"จมูกของคน"
 - ก. ราก
 - ข. ใบ
 - ค. ลำต้น
 - ง. ดอก

10. เราจัดให้คุณนายตีนทราย ต้นหญ้า ต้นไผ่ เป็นพืชประเภทเดียวกัน เพราะใช้สิ่งใด เป็นเกณฑ์
 ก. ใบ
 ข. ราก
 ค. ดอก
 ง. ลำต้น
11. ถ้าปลูกผักกาดไว้ 2 แปลง รดน้ำเสมอ แล้วสังเกตเห็นว่า แปลงหนึ่งงอกงามดี อีกแปลงหนึ่งไม่งอกงาม นักเรียนคิดว่า เป็นเพราะเหตุใด
 ก. แสงไม่เท่ากัน
 ข. น้ำไม่เท่ากัน
 ค. อากาศไม่เท่ากัน
 ง. สารอินทรีย์ไม่เท่ากัน
12. พืชชนิดใด ไม่ใช่ ดอกในการสืบพันธุ์
 ก. ข้าวโพด
 ข. กล้วย
 ค. อ้อย
 ง. ไม้
13. ดอกของพืชชนิดใดนำมาเป็นส่วนผสมอาหารได้
 ก. ชบา
 ข. อัญชัญ
 ค. กุหลาบ
 ง. ดาวเรือง
14. ถ้าจำแนกพืชไทยใช้ที่ขึ้นเป็นเกณฑ์ ผักตบชวาเป็นพืชที่ขึ้นตามข้อใด
 ก. บนบก
 ข. ในน้ำ
 ค. ในอากาศ
 ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
15. เมล็ดของพืชเกิดจากการผสมกัน ระหว่างข้อใด
 ก. ไข่อ่อนกับเกสร
 ข. รังไข่กับเกสร
 ค. ไข่อ่อนกับรังไข่
 ง. รังไข่กับดอก
16. ส่วนใดของพืชทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์
 ก. ราก
 ข. ใบ
 ค. ลำต้น
 ง. ดอก
17. ถั่วงอกที่เรารับประทานเป็นส่วนใดของ ถัวยาว
 ก. ใบ
 ข. ราก
 ค. ลำต้น
 ง. ถูกทุกข้อ
18. พืชชนิดใดสามารถนำมาสกัดเป็น น้ำมันพืชได้
 ก. ดอกทานตะวัน
 ข. ดอกเบญจมาศ
 ค. ดอกนมแมว
 ง. ดอกลิ้นทม
19. ก๊าซอะไรที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง
 ก. ออกซิเจน
 ข. ไนโตรเจน
 ค. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
 ง. คาร์บอนไดออกไซด์
20. ถ้าใช้ลักษณะของใบเป็นเกณฑ์ข้อใด จัดเป็นพืชชนิดเดียวกัน
 ก. ผักบุ้ง อ้อย
 ข. ผักบุ้ง กระหล่ำปลี
 ค. ข้าวโพด พริก
 ง. ข้าวโพด มันแกว

21. ข้อใดเป็นพืชดอกทั้งหมด
 ก. ขบา โกสน เข็ม
 ข. ดาวเรือง แสงจันทร์ บานบุรี
 ค. ทานตะวัน อัญชัญ มะลิ
 ง. สาวนน้อยปะแป้ง ผกากรอง พวงชมพู
22. เวลากลางวันพืชคายก๊าซชนิดใดมาก
 ก. ออกซิเจน
 ข. ไนโตรเจน
 ค. ไฮโดรเจน
 ง. คาร์บอนไดออกไซด์
23. ถ้าเปรียบต้นไม้เป็นบ้าน ใบไม้จะเปรียบได้กับส่วนใด
 ก. ห้องครัว
 ข. ห้องนั่งเล่น
 ค. ห้องเก็บของ
 ง. ห้องรับแขก
24. ถ้าป่าไม้ถูกทำลายมาก จะทำให้เกิดผลเสียอย่างไร
 ก. ขาดอาหาร
 ข. ขาดที่อยู่อาศัย
 ค. เกิดน้ำท่วมได้ง่าย
 ง. เกิดพังทลายของหน้าดิน
25. ในเมืองใหญ่ ๆ ต้นไม้ที่ปลูกไว้ริมถนนมีประโยชน์อย่างไร
 ก. ให้ร่มเงา
 ข. ช่วยกรองฝุ่น
 ค. ช่วยดูดก๊าซพิษ
 ง. ให้พื้นที่มีสีเขียว
26. ข้อใดเป็นหน้าที่ของกลีบดอกไม้
 ก. ล่อแมลง
 ข. ผสมพันธุ์
 ค. เป็นผล
 ง. สะสมอาหาร
27. ข้อใดเป็นประโยชน์โดยตรงของพืช
 ก. พืชให้อาหารแก่เรา
 ข. พืชให้ยารักษาโรคแก่เรา
 ค. พืชให้ที่อยู่อาศัยแก่เรา
 ง. พืชให้เครื่องนุ่งห่มแก่เรา
28. สิ่งใดมีความสำคัญมากต่อการงอกของเมล็ดพืช
 ก. ลม
 ข. น้ำ
 ค. ปุ๋ย
 ง. แสงสว่าง
 ง. ให้พื้นที่มีสีเขียว
29. เหตุใดการปลูกไม้คลุมดิน จึงเป็นการอนุรักษ์ดินวิธีหนึ่ง
 ก. พืชช่วยให้ร่มเงา
 ข. พืชช่วยคายน้ำมาก
 ค. พืชช่วยยึดหน้าดินไว้
 ง. พืชช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์
30. ข้อใดมีความสำคัญที่สุดในการขยายพันธุ์พืช
 ก. ให้ได้ต้นไม้อจำนวนมาก ๆ
 ข. ให้ได้ต้นไม้ที่แข็งแรง
 ค. ให้มีอายุยืนมากขึ้น
 ง. ให้ได้ผลผลิตโดยใช้เวลาโดยใช้เวลาและการลงทุนน้อยที่สุด

[illegible]

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

ครั้งที่
.....

ผศ.ดร.สุณีย์ เหมาะประสิทธิ์ 2540

รายการ		เลขที่															ข้อสังเกต
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1. ทักษะทางวิชาการ																	
1 กล้าคิด (คิดริเริ่ม, คิดแก้ปัญหา)																	
2 มีสมาธิในการฟัง																	
3 มีความสามารถในการสื่อสาร																	
4 ใช้เวลาได้ดี																	
5 บันทึกผลการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ																	
6 ทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา																	
2. ทักษะทางสังคม																	
7 กล้าแสดงความคิดเห็น																	
8 ยอมรับฟังความคิดเห็น																	
9 ทำงานร่วมกันผู้อื่นได้																	
10 ช่วยเหลือผู้อื่น																	
สรุป	ผ่าน																
	ไม่ผ่าน																

หมายเหตุ

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 2 พืช

หน่วยย่อยที่ 1 ส่วนประกอบของพืช

แผนการสอนที่ 1 (จำนวน 3 คาบ)

เรื่อง ยอดนักเลื่อย

วันที่ทำการสอน

ชื่อผู้สอน

1. ศักยภาพที่ต้องการได้รับการพัฒนา

1.1 สารสำคัญของความรู้

1. รากเป็นส่วนสำคัญของพืชที่ทำให้พืชเจริญงอกงาม
2. รากของพืชมีลักษณะแตกต่างกัน
3. หน้าที่ของรากเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของพืช

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต (ก.1.1, ก.2.1, ก.2.2)
2. ทักษะการจำแนก (ก.3.1, ก.3.2, ก.4.2)
3. ทักษะการจัดทำและการสืบตามหาข้อมูล (ก.3.1)
4. ทักษะการตีความข้อสรุป (ก.3.3)

1.3 พฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

(1) ทักษะทางวิชาการ

1. กล้าคิด (คิดริเริ่ม คิดแก้ปัญหา)
2. มีสมาธิในการฟัง
3. มีความสามารถในการสื่อสาร
4. ใช้เวลาได้ดี
5. บันทึกผลการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ
6. ทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา

(2) ด้านทักษะทางสังคม

7. กล้าแสดงความคิดเห็น
8. ยอมรับฟังความคิดเห็น
9. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
10. ช่วยเหลือผู้อื่น

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อนักเรียนได้ศึกษานอกสถานที่ในบริเวณโรงเรียนแล้วนักเรียนสามารถจดบันทึกสิ่งที่
2. สังเกตเกี่ยวกับลักษณะของรากแต่ละชนิดอย่างน้อย 4 ข้อ
3. เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเกี่ยวกับรากของพืชแล้วนักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของรากได้

3. สื่อ

3.1 วิธีการ

1. การศึกษารอบบริเวณโรงเรียน
2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หลักความสมเหตุสมผล

3.2 วัสดุ

1. ต้นพืชชนิดต่าง ๆ
2. รูปภาพที่แสดงส่วนรากของพืชชนิดต่าง ๆ
3. บัตรคำและบัตรภาพ
4. ใบงาน
5. แบบฝึก

3.3 อุปกรณ์

1. กระดานแม่เหล็ก

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

(1) ชำนาญ

- 1.1 ครูและกับนักเรียนสนทนาทบทวนเกี่ยวกับส่วนประกอบของพืชมีอะไรบ้าง
ให้นักเรียนช่วยกันบอก โดยครูใช้คำถามดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าต้นพืชมีองค์ประกอบอะไรบ้าง (ลำต้น ให้นักเรียนทำบัตรภาพ ลำต้นของพืชใบติดไว้บนกระดานแม่เหล็ก พร้อมทั้งติดบัตรคำด้วย จนครบ องค์ประกอบของพืช)
 - นักเรียนคิดว่าพืชแต่ละชนิดมีรากเหมือนหรือไม่ (เข้าใจให้นักเรียนคิด)

(2) ขั้นสำรวจ

- 2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ให้นักเรียนสำรวจต้นพืชรอบบริเวณโรงเรียน โดยการถอนต้นพืชเพื่อสังเกตดูรากของพืชแต่ละชนิด แล้วบันทึกลักษณะของราก พร้อมทั้งวาดรูปประกอบหรือนำรากมาปะบนกระดาษก็ได้ โดยครูชี้แจงการสำรวจ และการบันทึกให้นักเรียนทุกกลุ่มเข้าใจ
- 2.2 ครูนำนักเรียนไปสำรวจต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และตอบคำถามเมื่อนักเรียนซักถาม

(3). ขั้นอธิบาย

- 3.1 เมื่อนักเรียนกลับเข้าห้องเรียน ครูตั้งคำถามให้นักเรียนช่วยกันอธิบายรายงาน

3.2 เล่าเรื่องที่สำรวจเกี่ยวกับพืชชนิดต่าง ๆ ที่นักเรียนนำมาด้วย เช่น หญ้า ด้อยติ่ง โหระพา ตะไคร้ ฯลฯ โดยใช้คำถามดังนี้

- จากการบันทึกใบงานสำรวจต้นไม้มิบริเวณโรงเรียน โรงเรียนของเราพืชหรือต้นไม้นิดใดบ้าง (ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาเขียนชื่อพืชบนกระดาน)
- พืชแต่ละชนิดที่นักเรียนสามารถถอนขึ้นมาได้มีลักษณะของรากเหมือนกันหรือไม่แตกต่างกันอย่างไร (ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับชนิดของรากมีลักษณะแตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบให้นักเรียนเห็นถึงความแตกต่าง ได้แก่ รากแก้ว รากฝอย รากแขนง รากขนอ่อน)
- พืชอีกหลายชนิดที่นักเรียนไม่สามารถถอนได้นั้น นักเรียนคิดว่าจะมีรากชนิดใด
- รากของพืชมีหน้าที่อย่างไร และถ้าพืชไม่มีรากนักเรียนคิดว่าพืชจะเป็นอย่างไร (ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน)

3.1 ให้นักเรียนจำแนกพืช โดยใช้รากเป็นเกณฑ์ตามใบงานที่ 1.2

3.2 ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนสรุปลักษณะหน้าที่ และจำแนกพืช โดยใช้รากเป็นเกณฑ์

(4) ขั้นขยายมโนคติ

4.1 ครูทำกระดานแม่เหล็กที่มีรูปรากของพืชชนิดต่าง ๆ และแจกบัตรคำชื่อรากชนิดต่าง ๆ มาให้แต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนนำบัตรคำชื่อชนิดของรากมาติดให้ตรงกับภาพ

4.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหน้าที่ของรากและการจำแนกพืช โดยใช้รากเป็นเกณฑ์และทำแบบฝึก 1.3

(5) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

5.1 การสังเกต

- การร่วมกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น
- ความสนใจในการเรียน

5.2 การตรวจผลงาน

- ใบงานและแบบฝึก
- การติดบัตรคำในแผ่นแม่เหล็ก

5. ข้อเสนอแนะ

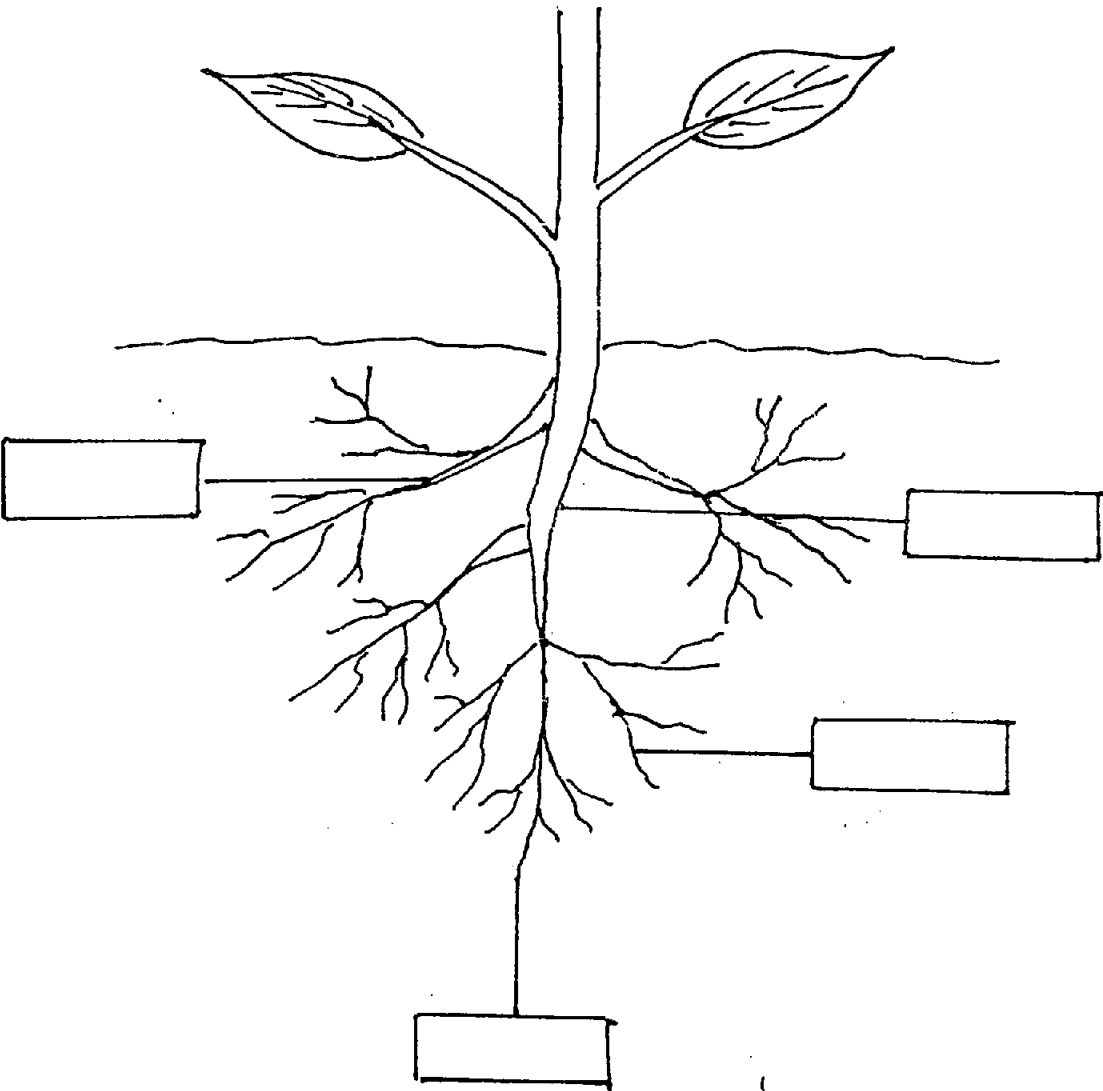
1. ในเรื่องเกี่ยวกับรากของพืชนั้น ในการสำรวจควรชี้แนะให้เก็บพืชหลาย ๆ ชนิด ทั้งพืชที่มีรากแก้ว และไม่มีรากแก้ว เพื่อให้นักเรียนเปรียบเทียบเห็นความแตกต่าง
2. ลักษณะของรากแต่ละชนิด
3. ครูต้องจัดเตรียมกิจกรรมบทเรียนเป็นอย่างดีทุกขั้นตอน
4. บัตรภาพและบัตรคำ ควรมีสีสันสดใส เพื่อดึงความสนใจของนักเรียน
5. ครูควรจัดหาหนังสือ เรื่องพืชให้นักเรียนอ่านประกอบ

6. สรุปผลการสอน

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

แบบฝึก 1.3

คำชี้แจง จงเขียนชื่อของรากชนิดต่าง ๆ ให้ตรงกับรูปภาพ



ใบเสริมความรู้

ส่วนประกอบของพืช ราก

ราก คือ ส่วนที่เจริญยังลึกลงไปใต้ดิน ทำหน้าที่ยึดลำต้นไม่ให้ล้มง่าย และทำหน้าที่ดูดซึมน้ำ สารอาหารในดินไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช

ราก มี 2 ระบบ คือ

รากแก้ว คือ รากอันแรกที่ยื่นออกมาจากเมล็ด และรากที่แตกออกจากรากแก้ว เรียกว่า **รากแขนง** ระบบของรากแก้วนี้เป็นรากของพืชที่ออกมาจากเมล็ดของพืชใบเลี้ยงคู่

ส่วนระบบรากฝอย คือ รากที่ยื่นออกมาจากเมล็ดที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลักษณะจะมีขนาดเท่า ๆ กัน

หน้าที่พิเศษของราก

- | | | |
|------------------|--------|-------------------------|
| 1. สะสมอาหาร | ได้แก่ | มันเทศ หัวผักกาด กระชาย |
| 2. ขยายพันธุ์ | ได้แก่ | มันเทศ |
| 3. หายใจ | ได้แก่ | ไทร กล้วยไม้ |
| 4. ผักกาะ | ได้แก่ | กล้วยไม้ พลุ |
| 5. สังเคราะห์แสง | ได้แก่ | กล้วยไม้ |
| 6. ดูดเกาะ | ได้แก่ | กาฝาก ฝอยทอง |

รากมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอยู่ของพืช โดยเฉพาะบริเวณใกล้ปลายรากจะมีสีเขียวฟู เรียกว่า “ขนราก” ซึ่งทำหน้าที่ดูดน้ำ ขนรากจะหลุดได้ง่ายเมื่อถูกกระทบกระเทือน

แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 2 พืช

แผนการสอนที่ 2 (จำนวน 3 คน)

วันที่ทำการสอน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยย่อยที่ 1 ส่วนประกอบของพืช

เรื่อง มารู้อาตันทันทีเถอะ

ชื่อผู้สอน

1. ศักยภาพที่ต้องการได้รับการพัฒนา

1.1 สาระสำคัญของความรู้

1. ลำต้น คือ ส่วนของพืชที่ต่อจากรากขึ้นไป โดยปกติมักจะอยู่บนดิน
2. พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ เราสามารถพิจารณาได้จากข้อ ปล้อง และตาของลำต้น
3. มนุษย์ สามารถนำลำต้นมาใช้ทำประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น เป็นอาหาร สร้างบ้าน ทำเครื่องใช้ เครื่องประดับ เป็นต้น

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต (ก.2.2, ก.4.1)
2. ทักษะการจำแนกประเภท (ก.1.1, ก.2.4)
3. ทักษะการตีความข้อมูลและข้อสรุป (ก.3.1)

1.3 พฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคล

(1) ทักษะทางวิชาการ

1. กล้าคิด (คิดริเริ่ม คิดแก้ปัญหา)
2. มีสมาธิในการฟัง
3. มีความสามารถในการสื่อสาร
4. ใช้เวลาได้ดี
5. บันทึกผลการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ
6. ทำงานที่ได้รับเสร็จทันเวลา

(2) ด้านทักษะทางสังคม

7. กล้าแสดงความคิดเห็น
8. ยอมรับฟังความคิดเห็น
9. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
10. ช่วยเหลือผู้อื่น

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อเรียนเรื่องลำต้นของพืชแล้ว นักเรียนสามารถบอกลักษณะและหน้าที่ของลำต้นพืชได้
2. เมื่อครูกำหนดชื่อพืชต่าง ๆ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าลำต้นของพืชชนิดนั้นมีประโยชน์อย่างไร

3. สื่อ

3.1 วิธีการ

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หลักความสมเหตุสมผล
2. การศึกษาค้นคว้าโดยการสำรวจ

3.2 วัสดุ

1. ต้นพืช
2. บัตรภาพต้นไม้
3. ใบงาน
4. แบบฝึก

3.3 อุปกรณ์

4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

(1) ชี้นำ

- 1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับลำต้นของพืชว่ามีลักษณะอย่างไร โดยครูตั้งคำถาม ดังนี้
 - ลำต้นอยู่ส่วนใดของพืช (อยู่ต่อจากรากขึ้นไป)
 - ส่วนประกอบของลำต้นมีอะไรบ้าง (ข้อ ปล้อง และตา)
 - ลำต้นมีหน้าที่อย่างไรบ้าง (ชูกิ่งก้าน ดอกและใบให้ได้รับแสงสว่างในการสังเคราะห์แสง และเป็นทางลำเลียงน้ำ อาหาร แร่ธาตุไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช)
 - ลำต้นมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร (ลำต้นที่อยู่บนดิน และลำต้นที่อยู่ใต้ดิน)
 - ลำต้นของพืชมีประโยชน์อย่างไร (เป็นอาหาร ทำเครื่องนุ่งห่ม ทำของใช้ เป็นยารักษาโรค ทำที่อยู่อาศัย)

(2) ขั้นสำรวจ

- 2.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ เท่า ๆ กัน
- 2.2 ให้แต่ละกลุ่มออกไปสำรวจลำต้นพืช บริเวณโรงเรียน และให้นักเรียนสังเกต ส่วนประกอบ และลักษณะความแตกต่างของลำต้นพืช โดยบันทึกผลใน ใบงาน 2.1
- 2.3 ครูเดินดูนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม เพื่อช่วยเหลือนักเรียนกลุ่มที่มีปัญหาในการทำกิจกรรม

2.4 เมื่อนักเรียนเข้าห้องเรียน ครูให้นักเรียนดูบัตรภาพพืช 10 ชนิด เช่น ผือก
ไม้ อ้อย พริก ฯลฯ แล้วให้นักเรียนบอกประโยชน์ของพืชตามใบงาน 2.2

3. ขั้นอธิบาย

3.1 ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะหน้าที่ และประโยชน์ของลำต้นของ
พืช พร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม

(4) ขั้นขยายมโนคติ

4.1 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึก 2.3 โดยให้นักเรียนศึกษาพืชคนละ 1 ชนิด เป็น
การบ้าน

(5) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

5.1 การสังเกต

- การทำงานร่วมกัน
- การตอบคำถามเกี่ยวกับลำต้นพืช

5.2 การซักถาม

- เกี่ยวกับลักษณะสำคัญ และประโยชน์ของพืช

5.3 การตรวจผลงาน

- การทำกิจกรรมสำรวจลักษณะของพืชตามใบงาน
- แบบฝึก 2.3

5. ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อนักเรียนศึกษาพืชมาแล้วให้นักเรียนมาแสดงผลงานหน้าชั้น และเล่าให้เพื่อน
ฟัง เป็นกิจกรรมเสริม

6. สรุปผลการสอน

.....

.....

.....

.....

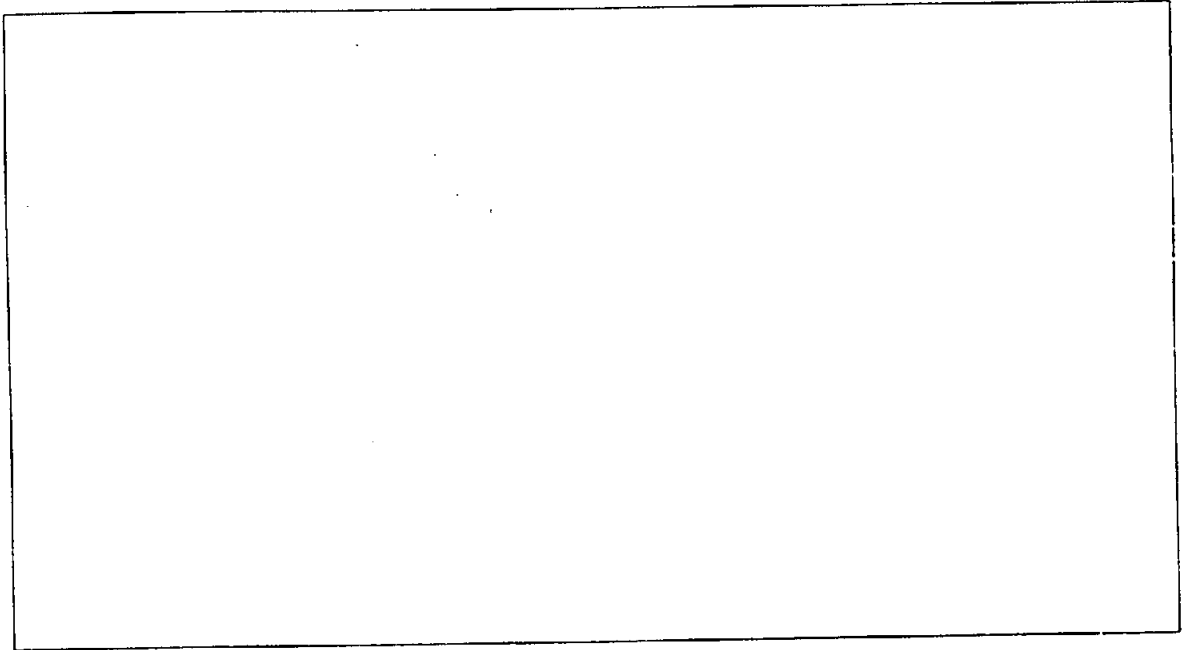
.....

.....

แบบฝึก 2.3

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาพีชมาคนละ 1 ชนิด

ชื่อพืช.....



ลักษณะของลำต้น.....

.....

ความสูงของลำต้น.....

.....

ลักษณะของใบ.....

.....

ประโยชน์.....

.....



ใบเสริมความรู้

ลำต้น

ลำต้น คือ ส่วนของพืชที่ขึ้นสู่อากาศ เพื่อดูกิ่งก้าน ใบ และดอก

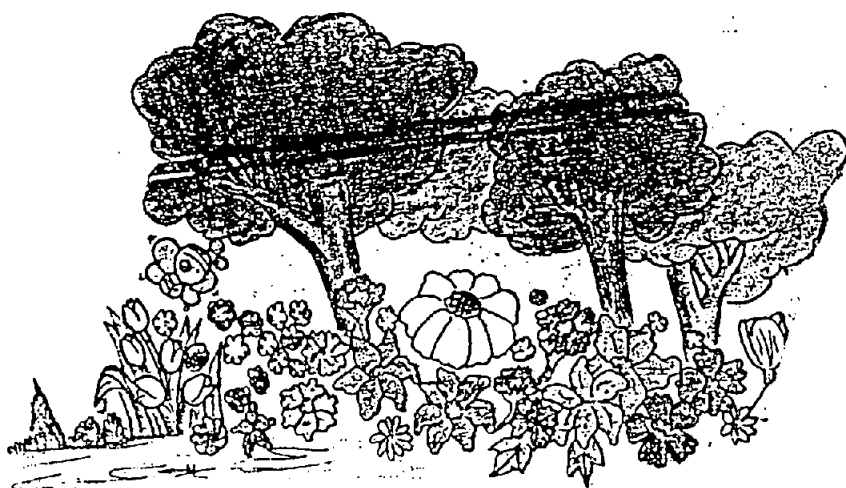
ลำต้น เป็นอวัยวะของพืชที่อยู่ถัดจากรากขึ้นไป ประกอบด้วย ข้อ ปล้อง และตา โดยทั่วไป ลำต้นทำหน้าที่รองรับส่วนต่าง ๆ ของพืช เพื่อดันให้ใบได้สูงขึ้นรับแสงแดดให้เกิดการสังเคราะห์แสง เป็นทางลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ จากรากไปสู่ใบ และลำเลียงอาหารจากใบไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ชูดอกและผลในการสืบพันธุ์และแพร่พันธุ์ ชนิดของลำต้นแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

ลำต้นบนดิน ได้แก่ ลำต้นที่ขึ้นสู่อากาศ เช่น ชมพู่ บวบ ถั่ว มะม่วง เป็นต้น

ลำต้นใต้ดิน ได้แก่ ลำต้นที่อยู่ใต้ดิน มี 3 ชนิด มีลักษณะเป็นหัว ได้แก่ หัวเผือก มันสำปะหลัง มีลักษณะเป็นเหง้า ได้แก่ กล้วย พลับพลึง มีลักษณะเป็นแง่ง ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น

หน้าที่พิเศษของลำต้น

1. สะสมอาหาร ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น เผือก มันสำปะหลัง
2. ขยายพันธุ์ ได้แก่ โหระพา พุด่าง
3. เปลี่ยนเป็นมือเกาะ ได้แก่ ลำตึง พวงชมพู
4. เปลี่ยนเป็นหนาม ได้แก่ เฟื่องฟ้า การเวก
5. สังเคราะห์แสง ได้แก่ กระบองเพชร พญาไรใบ



ภาคผนวก ค

คะแนนจากการปฏิบัติการวิจัยของกลุ่มทดลอง

- คะแนนจากการปฏิบัติการวิจัย
- คะแนนจากแบบทดสอบของกลุ่มทดลอง

ตาราง 7 แสดงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การเรียนรู้
ในแต่ละแผนการสอน เรื่อง พืช

รอบ ที่	แผน การ สอน ที่	เรื่อง	จำนวน นักเรียน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้านวิทยาศาสตร์			นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ การเรียนรู้			
				เกณฑ์ ร้อยละ	คะแนน ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ	จำนวน ที่ผ่าน	คิดเป็น ร้อยละ	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
1.	1	บอกนักเลื้อย	15	70	77.30	79.98	80	10	66.67	76.67
	2	มารู้จักลำต้นกันเถาะ	15	70	77.30		80	11	73.33	
	3	หน้าที่ของใบ	15	70	83.30		80	13	86.67	
	4	มนต์เสน่ห์ของดอกไม้	15	70	82.00		80	12	80.00	
2.	5	วัฏจักรการเจริญเติบโต (ผลและเมล็ด)	15	70	78.00	83.35	80	11	73.33	80.00
	6	พวกฉันอยู่ไหน (การจำแนก)	15	70	88.70		80	13	86.67	
3.	7	มหัศจรรย์แห่งอาหาร	15	70	87.30	89.00	80	13	86.67	90.00
	8	การดำรงเผ่าพันธุ์	15	70	90.70		80	14	93.33	
4.	9	คุณค่าของต้นไม้และ ป่าไม้	15	70	90.00	90.65	80	14	93.33	96.65
	10	การอนุรักษ์พืชของเรา	15	70	91.30		80	15	100	

การวิเคราะห์ข้อมูลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 8 แสดงจำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการสังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม

ศักยภาพ	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 4	เฉลี่ย ร้อยละ
	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	76.67	80.00	90.00	96.65	85.83
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	85.42	88.33	84.85	94.84	89.27
พฤติกรรมการปฏิบัติงาน	72.67	84.33	86.00	92.33	83.83

การวิเคราะห์ข้อมูลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 9 แสดงจำนวนนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสังเกตในการปฏิบัติกิจกรรม

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	รอบที่ 1								รอบที่ 2				รอบที่ 3				รอบที่ 4			
	แผนที่1		แผนที่2		แผนที่3		แผนที่4		แผนที่5		แผนที่6		แผนที่7		แผนที่8		แผนที่9		แผนที่10	
	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่าน เกณฑ์	ร้อยละ
1. การสังเกต	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100
2. การวัด															15	100				
3. การจำแนกประเภท	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100						
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปส และสเปสกับเวลา													11	73.33	14	80.00				
5. การคำนวณ															15	100				
6. การจัดทำและสื่อความหมายของข้อมูล	9	60.00			12	80.00	12	80.00	12	80.00	11	73.33			12	80.00	13	86.67	13	86.67
7. การลงความเห็นจากข้อมูล													11	73.33			13	86.67	14	93.33
8. การพยากรณ์					13	86.67							15	100	15	100	15	100		
9. การตั้งสมมติฐาน													12	80.00	11	73.33				
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ																				
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร													15	100						
12. การทดลอง													15	100	15	100				
13. การตีความและลงสรุปข้อมูล	8	53.33	9	60.00	10	66.67	12	80.00	11	73.33	12	80.00	13	86.67	13	86.67	15	100	15	100
	78.33		86.67		86.67		90.00		88.33		88.33		81.33		95.67		94.67		95.00	
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	85.42								88.33				84.85				94.84			

การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน

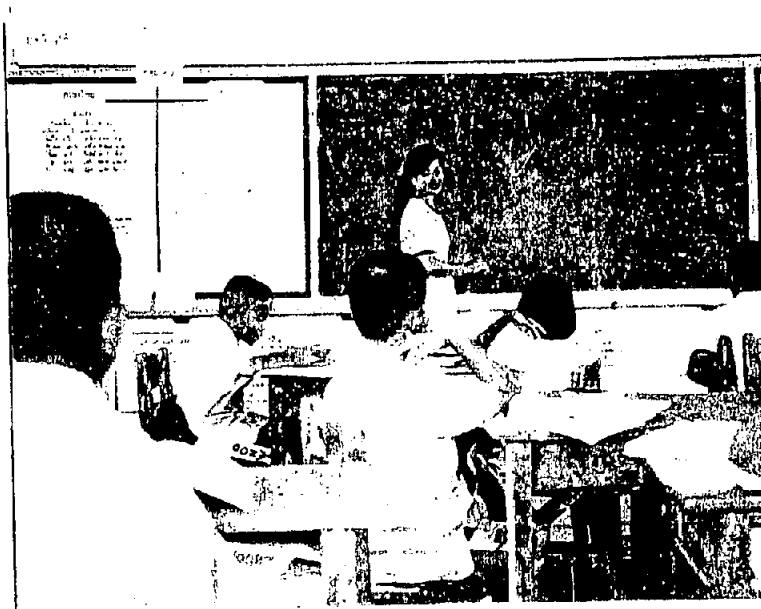
ตาราง 10 แสดงจำนวนนักเรียนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ด้านพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานที่ได้จากการสังเกตในการปฏิบัติกิจกรรม

พฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงาน	รอบที่ 1								รอบที่ 2				รอบที่ 3				รอบที่ 4			
	แผนที่1		แผนที่2		แผนที่3		แผนที่4		แผนที่5		แผนที่6		แผนที่7		แผนที่8		แผนที่9		แผนที่10	
	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผู้ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
ทักษะทางวิชาการ																				
1. กล้าคิด	8	53.33	9	60.00	8	53.33	6	40.00	6	40.00	6	40.00	12	80.00	11	73.33	10	66.67	10	66.67
2. มีสมาธิในการฟัง	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100
3. มีความสามารถในการสื่อสาร	7	46.67	12	80.00	12	80.00	12	80.00	13	86.67	12	80.00	15	100	13	86.67	14	93.33	15	100
4. ใช้เวลาได้ดี	-	-	-	-	9	60.00	9	60.00	13	86.67	13	86.67	12	80.00	14	93.33	15	100	15	100
5. บันทึกผลอย่างสม่ำเสมอ	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100
6. ทำงานเสร็จทันเวลา	-	-	-	-	-	-	-	-	10	66.67	7	46.67	6	40.00	10	66.67	13	86.67	15	100
ทักษะทางสังคม																				
7. กล้าแสดงความคิดเห็น	9	60.00	13	86.67	10	66.67	12	80.00	11	73.33	12	80.00	6	40.00	9	60.00	10	66.67	10	66.67
8. ยอมรับฟังความคิดเห็น	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100
9. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100
10. ช่วยเหลือผู้อื่น	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100	15	100
ค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละแผน	66.00		72.67		76.00		76.00		85.33		83.33		84.00		88.00		91.33		93.33	
ค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละรอบ	72.67								84.33				86.00				92.33			

ตาราง 11 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

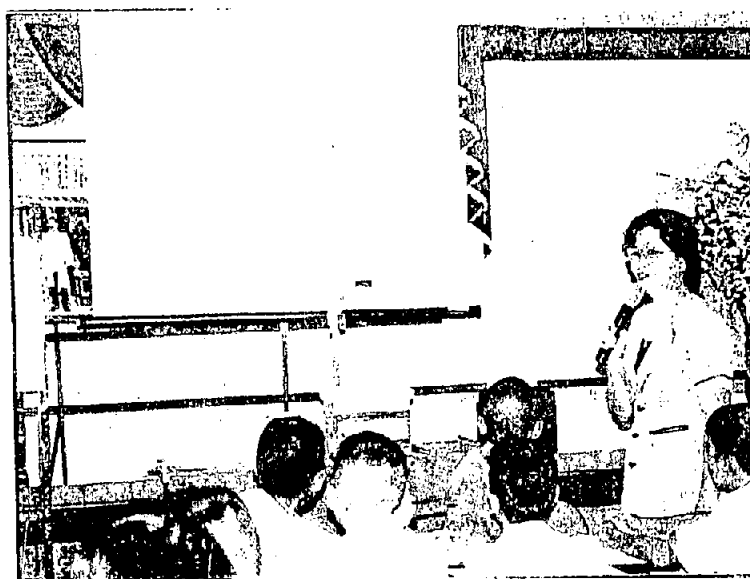
เลขที่	คะแนน (30)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	7	18
2	6	14
3	13	24
4	8	15
5	9	17
6	13	23
7	12	21
8	15	23
9	9	13
10	9	21
11	8	20
12	8	20
13	9	20
14	12	16
15	9	23
รวม	147	288
ค่าเฉลี่ย	9.8	19.2

ภาคผนวก ง
การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
ผลงานของนักเรียน



ชั้นอธิบาย (Explain)

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายมโนคติด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามตะล่อม เพื่อให้นักเรียนอ้างอิงถึงสิ่งที่เป็พยานหลักฐาน ความคิด และความเชื่อเกี่ยวกับมโนตินั้นๆ หรือใช้ประสบการณ์เดิมเป็นฐานอธิบายมโนคติใหม่ โดยครูสามารถช่วยอธิบายขยายความเข้าใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น



ชั้นขยายมโนคติ (Elaborate)

เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบว่านักเรียนสามารถประยุกต์ใช้มโนคติในสถานการณ์ใหม่ได้หรือไม่ โดยการตั้งคำถาม หรือปฏิบัติกิจกรรมใหม่ ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเพื่อยืนยันความคิดและความเชื่อ



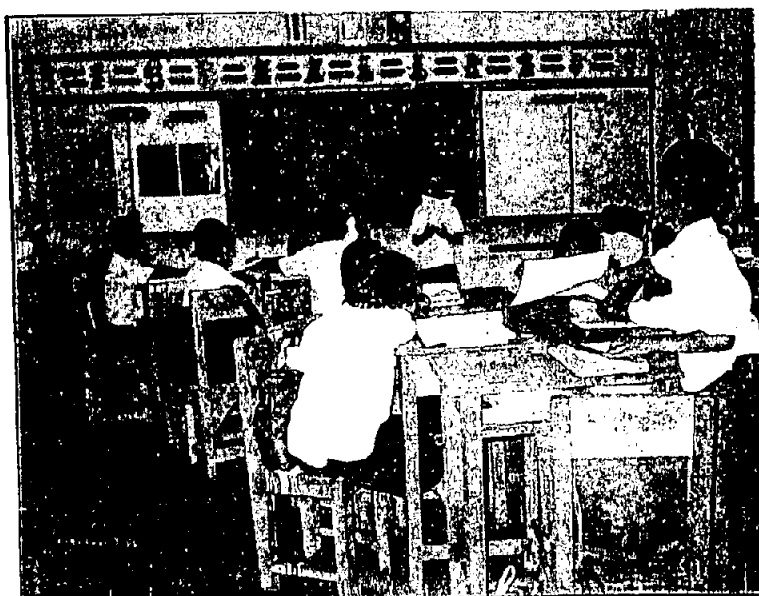
ขั้นสำรวจ (Explore)

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกการทำงานความรับผิดชอบและการใช้เหตุผล โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และมีบทบาทกระตุ้น ส่งเสริมและชี้แนะแนวทาง



ขั้นเร้าความสนใจ หรือขั้นนำ (Engage)

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้น หรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการ ความสนใจในการเรียน และความอยากรู้อยากเห็นด้วยการสนทนาตั้งคำถาม หรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ



ขั้นประเมินผล (Evaluation)

เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคการสังเกต หรือการตั้งคำถามปลายเปิด แบบฝึกหัด เพื่อหา
หลักฐานการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเกิดการพัฒนาแนวคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ภาพการปฏิบัติกิจกรรม



ร่วมกันปฏิบัติการทดลอง
ด้วยความกระตือรือร้น



พวกเราสังเกตเห็นพืช
ที่ไม่ได้รับแสงเป็นอย่างไร



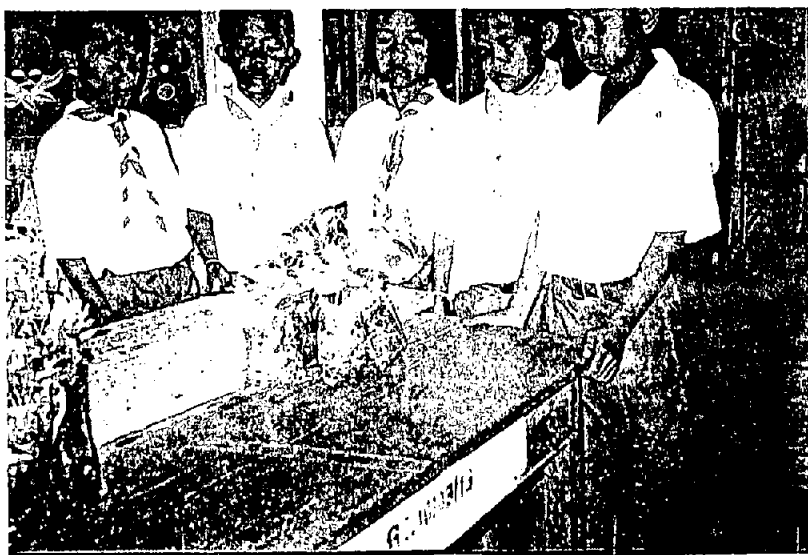
"พืชต้องการอากาศด้วย"
รีบจดบันทึก



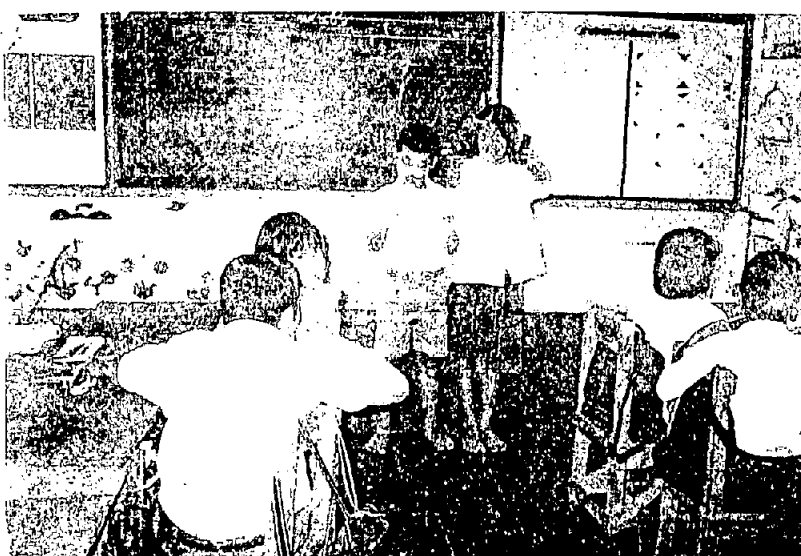
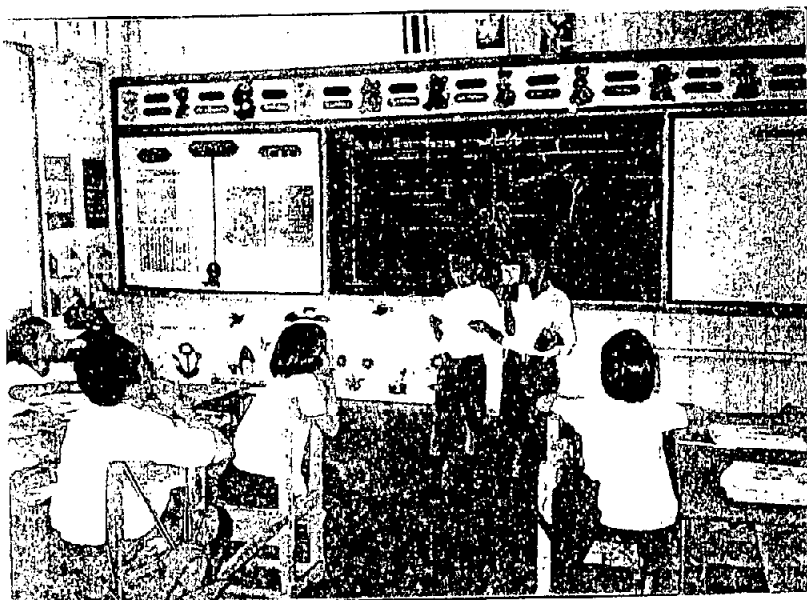
น่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่
“ต้องทดลองดู”



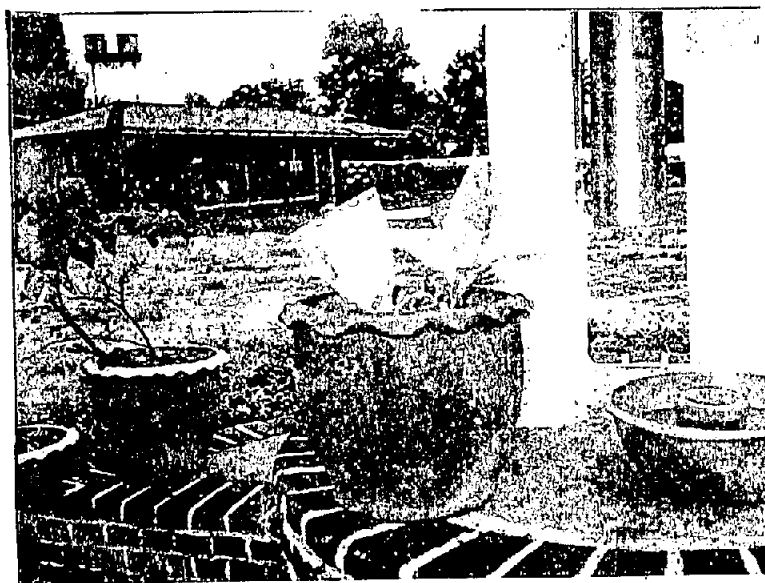
พวกเราช่วยกันจำแนกดอกไม้นี้ จะใช้เกณฑ์อะไรดี



พืชที่พวกเราทดลองเจริญเติบโตแล้ว
“ลองวัดดูซิ



เพื่อนๆกลุ่มของเราขอนำเสนอผลการปฏิบัติการทดลองให้ฟัง

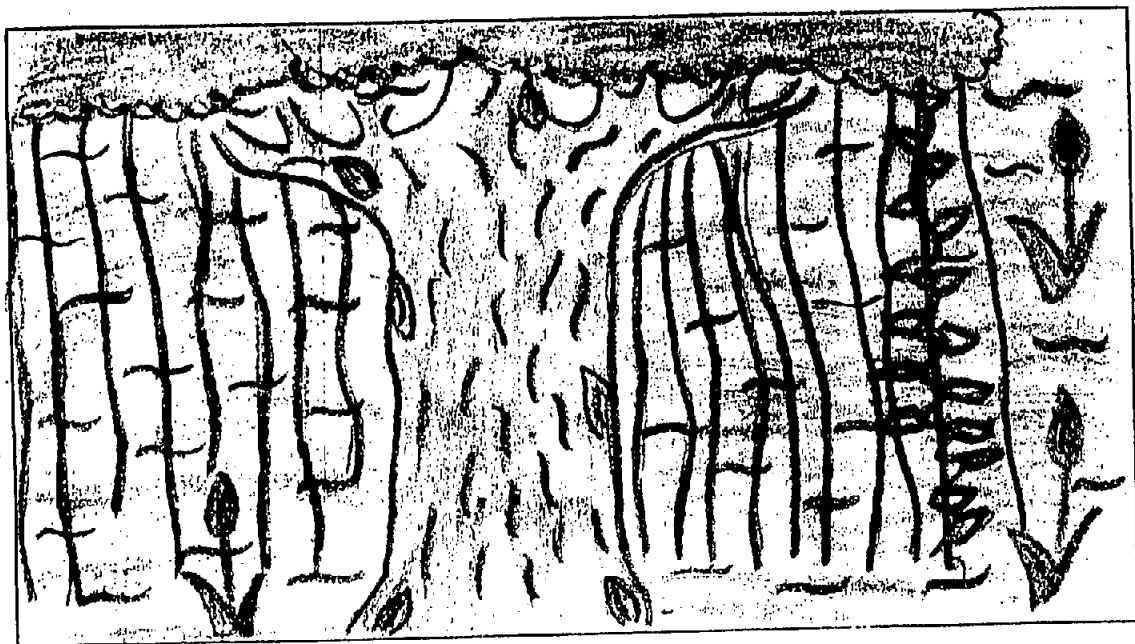


พวกเราคิดว่า ไบโม่คายน้ำได้

แบบฝึก 2.3

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาพืชมาคนละ 1 ชนิด

ชื่อพืช...ไผ่...



ลักษณะของลำต้น ไผ่ใหญ่ เห็นตาชัดเจนเป็นรูปวงแหวนเป็นรูปกลมๆ
 กลมๆและมีความพิเศษจากตาออกมากจากกิ่งตาไว้สำหรับหายใจ
 ความสูงของลำต้น 9 เมตร ครัวสีน้ำตาลเข้มเป็นรากก็ออกมา
 จากใบไม้ถึงเอาไว้หายใจ

ลักษณะของใบ สีเขียว และสีน้ำตาลไปทั่วใบ ลำต้นอยู่บนดิน
 และมีตาอยู่ข้างๆกัน

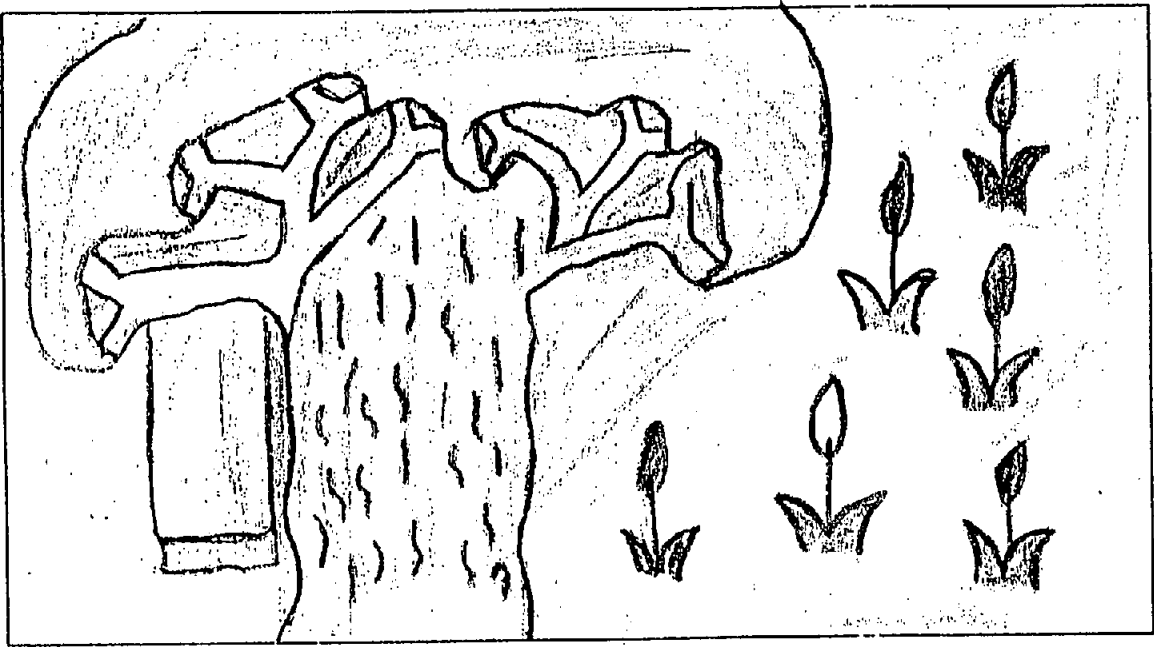
ประโยชน์ ทำน้ำดื่ม ได้ดี และใช้ และใช้
 และทำ และทำ

4/5



คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาพิชมาคนละ 1 ชนิด

ชื่อพืช...ลิ้นงูเห่า.....



ลักษณะของลำต้น ใบและกิ่งก้านต้นลิ้นงูเห่ามีลักษณะแผ่ไป
กว้างและหนาใหญ่ สีเขียว

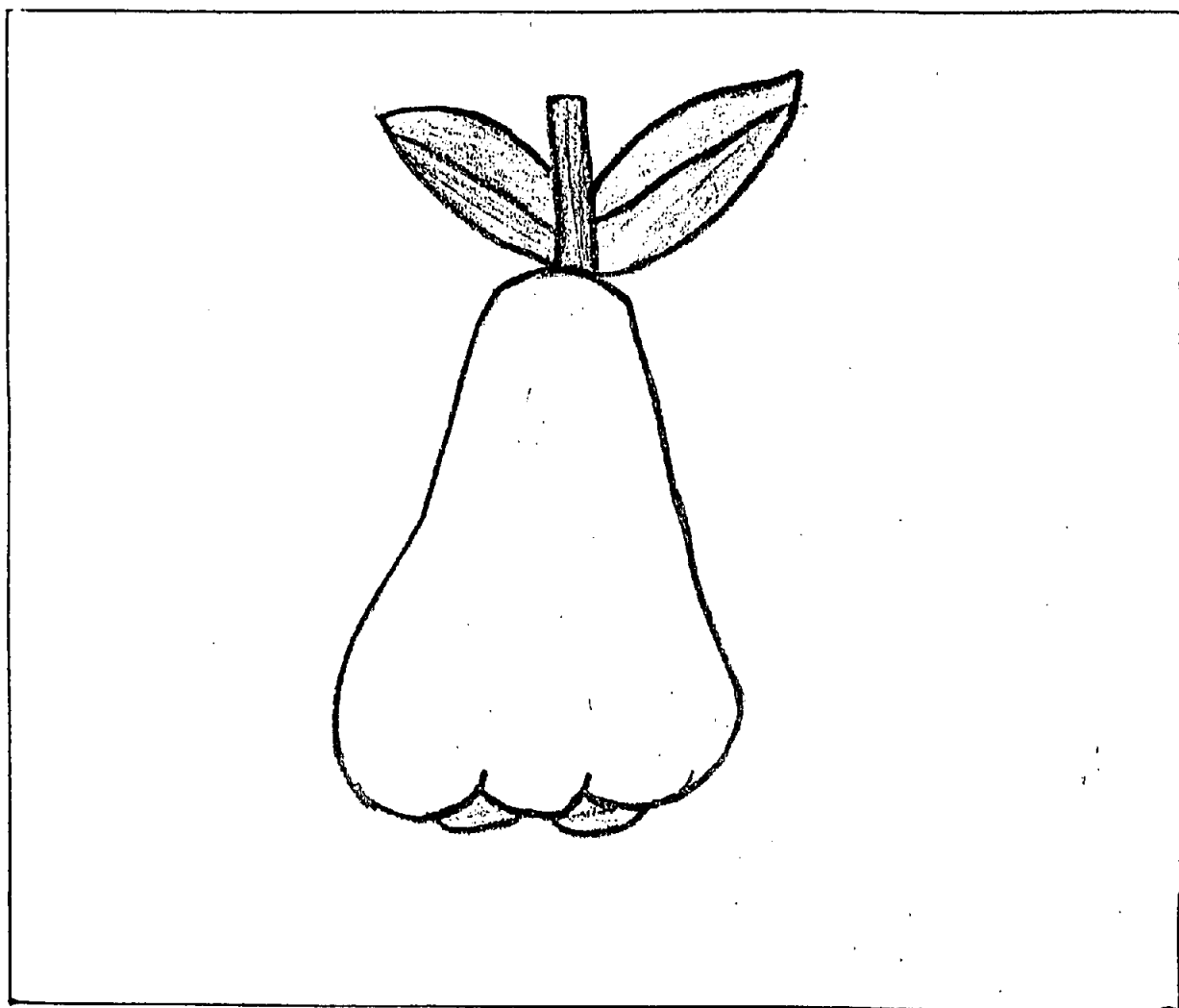
ความสูงของลำต้น ต้นตั้งแต่โคนไปถึงลำต้นแล้วจะแผ่ไป
ที่โคนได้ ๑ เมตรครึ่ง ๑

ลักษณะของใบ ลิ้นงูเห่า เป็นใบยาวและกว้างยาวแผ่ใบดก
และเล็กทำให้น้ำในใบแล้วน้ำออกใช้และทำให้อากาศได้
ประโยชน์ ทำน้ำขึ้นร้อน น้ำออกใช้



แบบฝึก 5.3

ชื่อจริง..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนชื่อผลไม้ที่มีในบ้านของตนเอง พร้อมทั้งวาดภาพ
ผลไม้นั้น และบรรยายลักษณะ ประโยชน์ของผลไม้นั้นด้วย

ชื่อผลไม้..... ลักษณะ..... สี..... ประโยชน์.....
 ชื่อผลไม้..... ลักษณะ..... สี..... ประโยชน์.....
 ชื่อผลไม้..... ลักษณะ..... สี..... ประโยชน์.....
 ชื่อผลไม้..... ลักษณะ..... สี..... ประโยชน์.....
 ชื่อผลไม้..... ลักษณะ..... สี..... ประโยชน์.....

ใบงาน 9.1

กลุ่มที่ 1

- สมาชิก 1. วิรุฒ์ เน้นเพชรกิจ
 2. จันทวีจิรา มหเกษวิทย์
 3. อรุณ เนลาเพชรกิจ
 4. วิริยะ วิมลเหอเพชรกิจ
 5. นภมล จันทอง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนคำขวัญเชิญชวนให้ทุกคนร่วมกันบำรุงรักษาป่าไม้

1. บอกประโยชน์ของป่าไม้ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 3 ข้อ

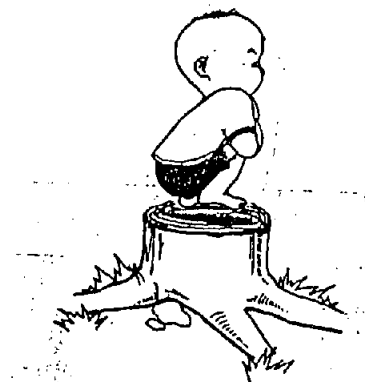
1. สร้างบ้านหรือที่พักอาศัย
 2. ผลิตสมุนไพร
 3. ผลิตอาหาร

2. บอกโทษของการตัดไม้ทำลายป่าอย่างน้อย 5 ข้อ

1. ทำให้เกิดน้ำท่วม
 2. ทำให้ดินแห้งแล้ง
 3. ทำให้ไม่มีความชื้น
 4. ไม่มีที่อยู่อาศัยและไม่มีสัตว์ป่าหรือ
 5. ผลิตไม้มีที่อยู่ออาศัย

3. แต่งคำขวัญเกี่ยวกับการป้องกันการตัดไม้ทำลายป่า 1 คำขวัญ

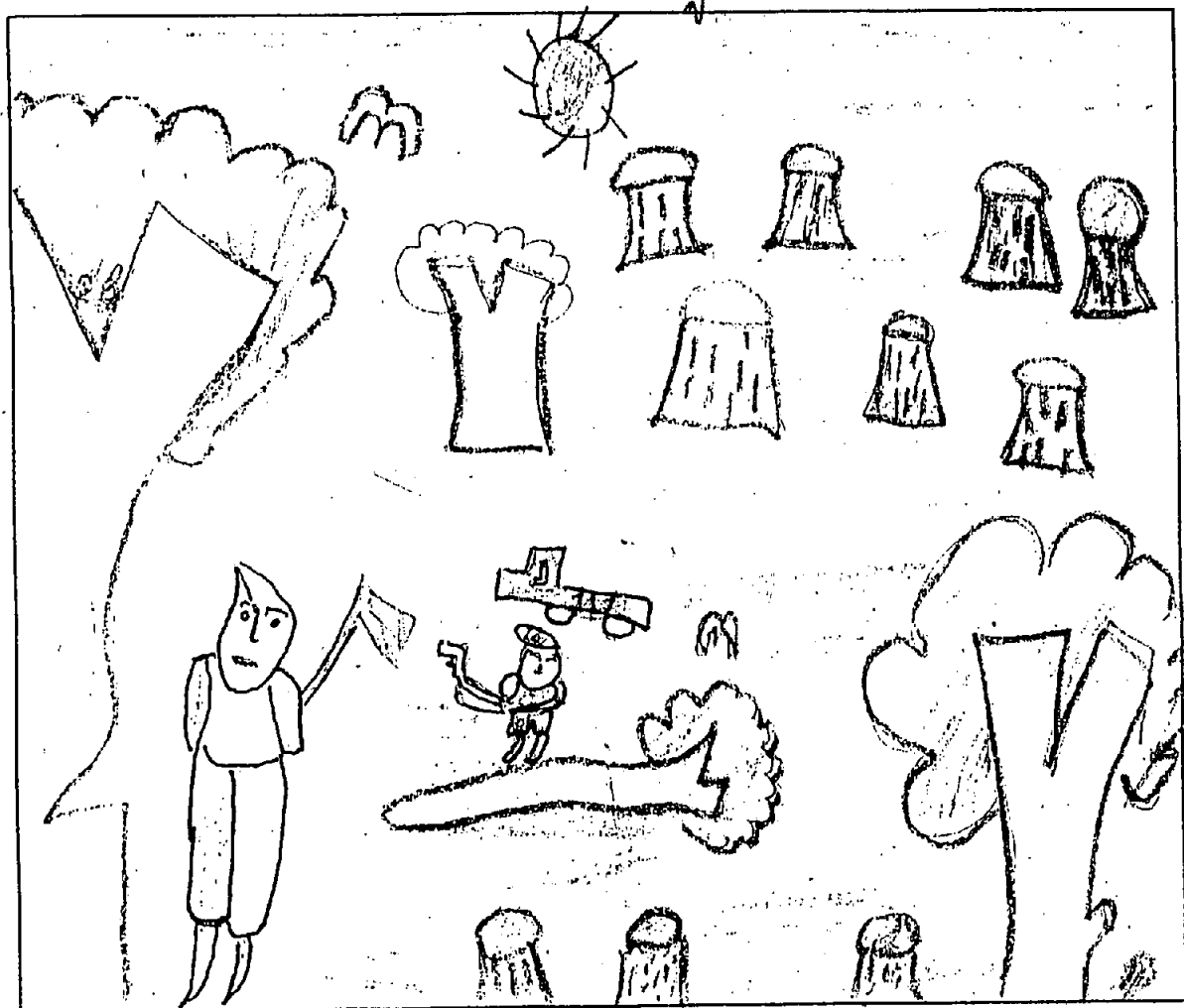
ป่าไม้ มีประโยชน์ ขอได้โปรดอย่าทำลาย



แบบฝึก 9.2

ชื่อ อนุช จันทวงษ์ ชั้น ป.3 เลขที่ 9

คำชี้แจง

ให้นักเรียนวาดภาพและเขียนข้อความสั้น ๆ ใต้ภาพของนักเรียนเองเกี่ยวกับ
ป่าไม้ถูกทำลายเรื่อง ป่าไม้ถูกทำลาย

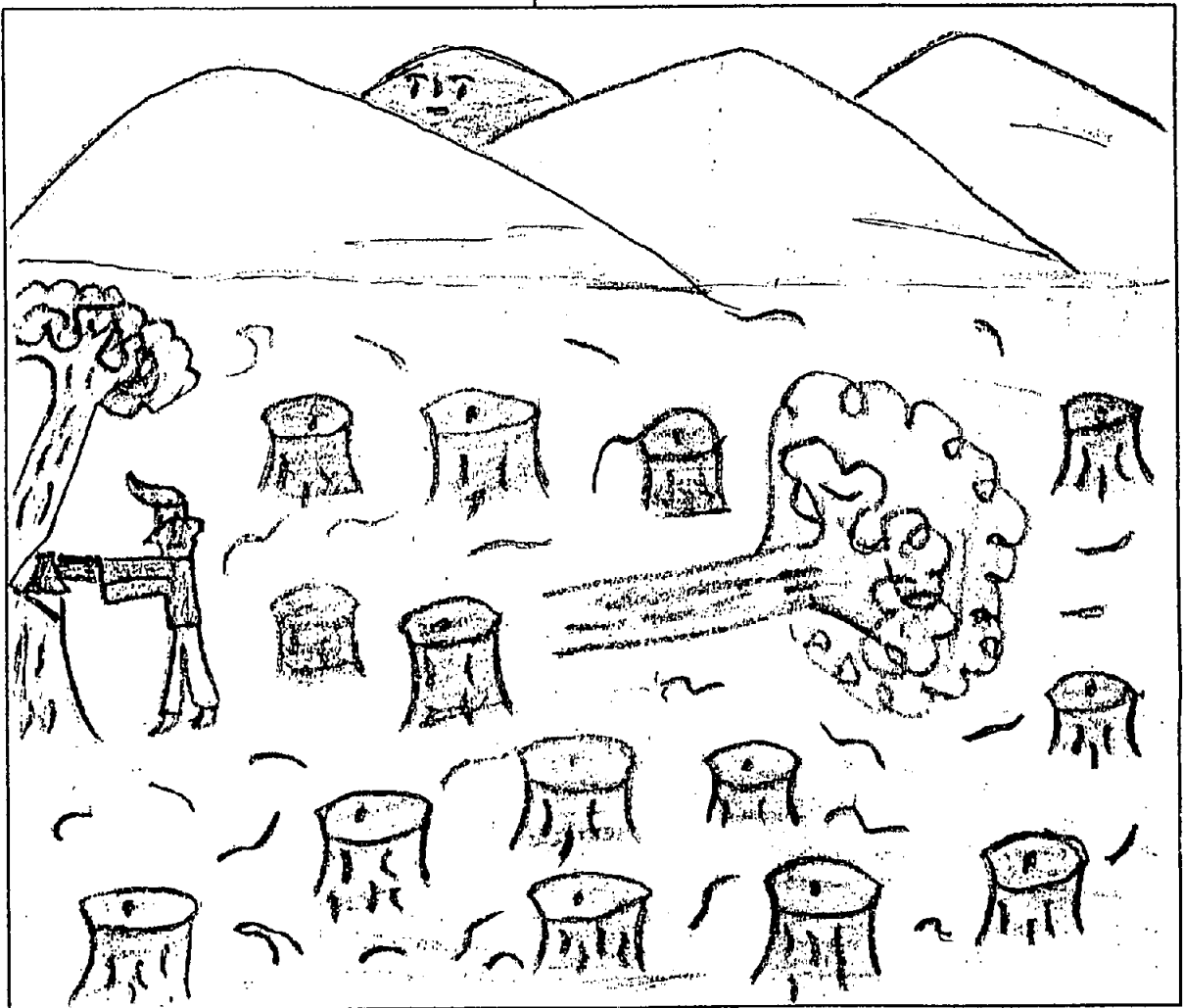
พ่อกับแม่ได้พาฉันไปเที่ยวป่า และได้เห็นคนตัดไม้ทำลายป่า ฉันได้ไปขอตัว
ไปหาตำรวจได้บอกให้ตำรวจได้จับคนตัดไม้ และทำลายป่าไป
ถ้าคนไม่มาตัดไม้ที่ป่าแล้ว เราจะได้เห็นป่าที่เขียวชอุ่ม ทำให้อากาศ
บริสุทธิ์ได้

แบบฝึก 9.2

ชื่อ อรุณศิริ เหล่าพชรภิก ขัน ป.3 เลขที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพและเขียนข้อความสั้น ๆ ได้ภาพของนักเรียนเองเกี่ยวกับ
ป่าไม้ถูกทำลาย

เรื่องทุกคนทำลายป่าไม้



วันหนึ่งได้มีชาวสวนและชาวไร่ไปทำลาย
ป่าไม้ก็มีคนมาตัดป่าและได้มีคนมาตัดป่าไม้
ถ้ามีคนมาตัดป่าได้มากแล้วก็จะไปตัดป่าไม้
หน้าป่าใหญ่หรือป่าเล็กก็ได้มีคนมาตัด
ป่าไปเพื่อเอาไม้มาทำของและเอาไปทำของ
ผลิตได้หมดป่าไม้

ใบงาน 10.1

กลุ่มที่ ๑

สมาชิก

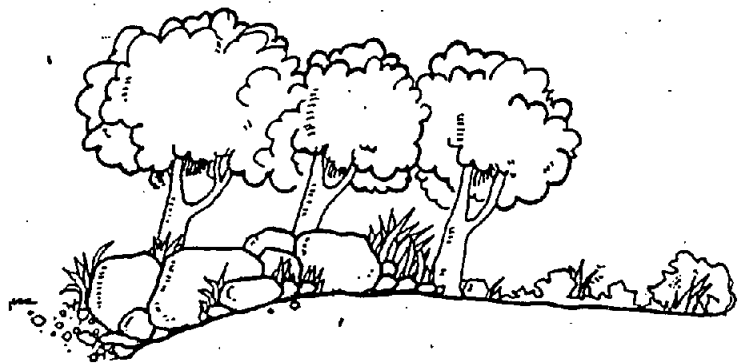
1. อธิสร อมร พลายอินทร์
2. อรุณ อรุณ ๒๕๖๖ ๒๕๖๖ ๒๕๖๖
3. อธิสร อธิสร อธิสร
4. อธิสร อธิสร ๒๕๖๖ ๒๕๖๖ ๒๕๖๖
5. อธิสร อธิสร ๒๕๖๖ ๒๕๖๖ ๒๕๖๖
6.

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนคำขวัญเชิญชวนให้ทุกคนร่วมกันบำรุงรักษาป่าไม้

ต้นไม้จะไม่เหี่ยวแห้ง ถ้าเราทั้งหลายช่วยกัน
ปลูกป่า

๒



สมาชิก

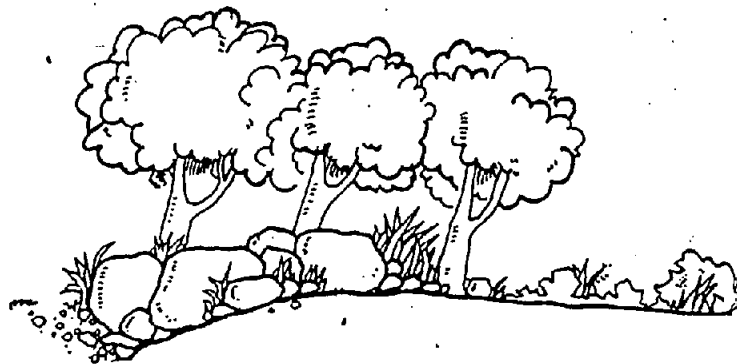
กลุ่มที่ ๕

- 1 ด.ช. เชนา ออเนนา
- 2 ด.ญ. ศาสริษการ์ นมัสเชตริค
- 3 ด.ญ. ศิษฐ์ เหล่าเชตริค
- 4 ด.ญ. ศุภอมลศิริ นมัสเชตริค
- 5 ด.ญ. ศุภมาสริกา นมัสเชตริค
- 6.....

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนคำขวัญเชิญชวนให้ทุกคนร่วมกันบำรุงรักษาป่าไม้

ช่วยกันคนละไม้คนละมือ คือช่วยกันรักษาป่า



ใบงาน 10.1

กลุ่มที่ 3

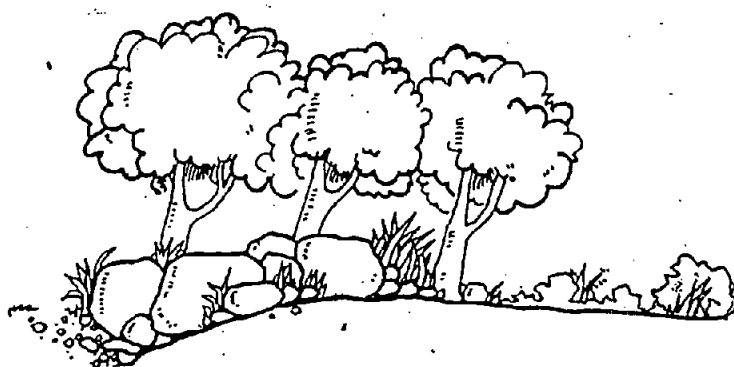
สมาชิก

1. มชกร ปานเรือง
2. ปิณฑมพร แก้วมณี
3. น.กมล จันทรังษี
4. วิระวธน์ เหล่าเพชรพิศ
5. จิโรธณ์ เจริญใจ
6.

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนคำขวัญเชิญชวนให้ทุกคนร่วมกันบำรุงรักษาป่าไม้

ร่วมมือกันปลูกป่า เพื่อรักษาดังแวดล้อม



ใบงาน 10.2

ชื่อ..... ชั้น 9/3 เลขที่ 3

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเรียงความวาดภาพระบายสีเกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์ป่าไม้ พร้อมตั้งชื่อภาพ



ป่าอุดมสมบูรณ์

25/5/56

เรื่อง ป่าอุดมสมบูรณ์

วันหนึ่งฉันไปเที่ยวที่ ป่าแห่งหนึ่ง
ป่า มีสัตว์หลายชนิดในป่ายังมีผลไม้มาก และยังมี
มีลำธารไหลมาจากบนเขา และมีสัตว์ มา
วางไข่ อยู่ริมแม่น้ำ และมีสัตว์ มาอาศัยอยู่

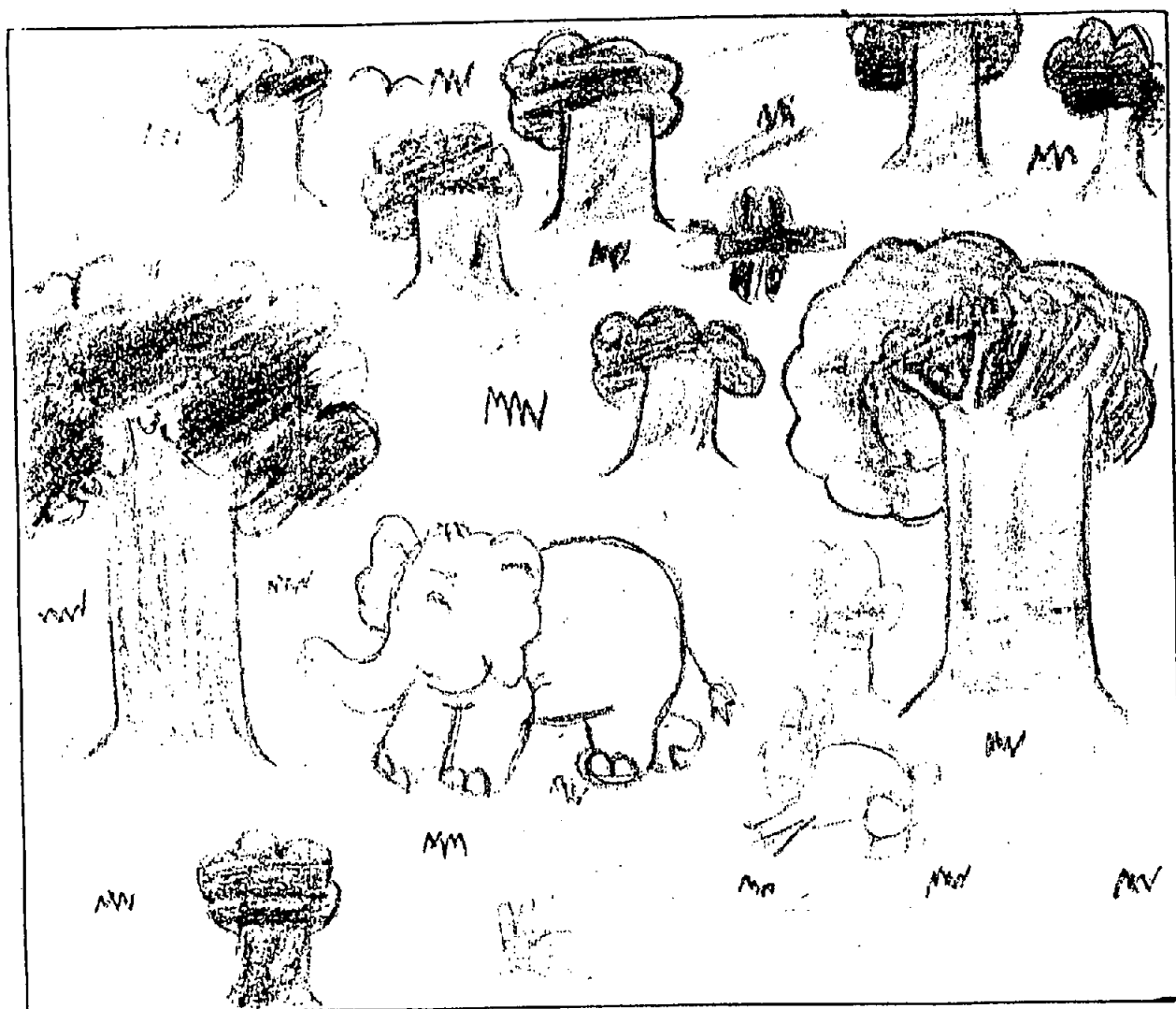
มากมาย เพราะฉะนั้นเราควรช่วยกันรักษา และดูแลป่า
ป่า จึง มีความสำคัญต่อสัตว์และคนเป็นอย่างมาก
ทุกคนต้องช่วยกันอนุรักษ์ป่าไม้ไว้ ให้คงอยู่ตลอดไป

ใบงาน 10.2

ชื่อผู้สมัคร แก้วอินี่ ชั้น ป.3 เลขที่ 7

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเรียงความวาดภาพระบายสีเกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์ป่าไม้ พร้อมตั้งชื่อภาพ



เรื่องป่าสวยงาม

เรื่องป่าสงวน

อันหนึ่งนั้น ไปเก็บซากป่าแห่งหนึ่งที่มีสัตว์หายาก
แล้วมีผลไม้มากมาย ทั้งสัตว์ก็เห็นอาหารแล้วมีน้ำ
ต่างหนึ่งซึ่งมีกิ้งกือไม้เป็นอาหาร และยังมีอาหาร
มากมาย

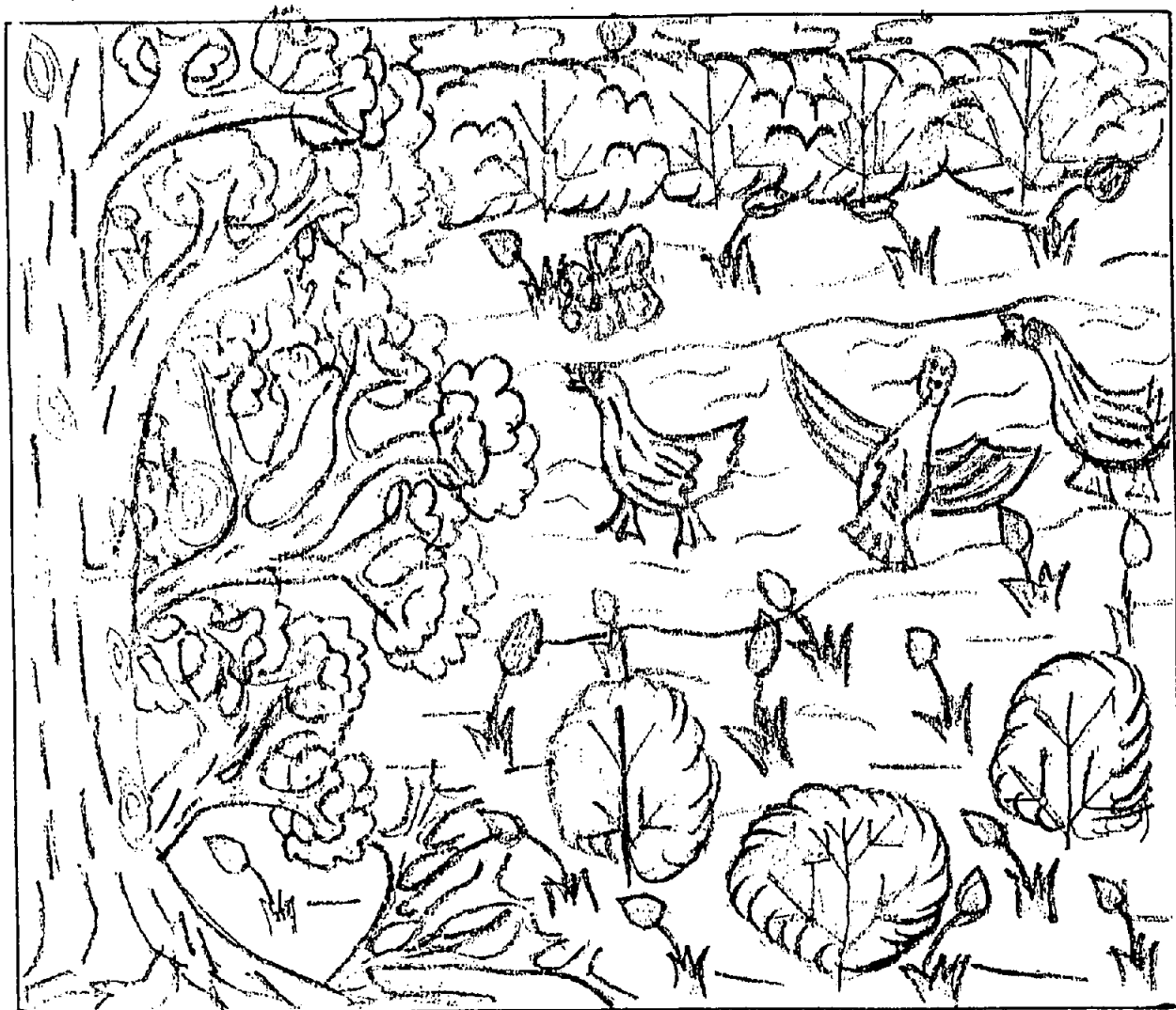
ป่าจึงมีความสำคัญให้สัตว์และให้ที่อยู่อาศัยต่อเรา
และเห็นแหล่งอาหารและสัตว์เราจึงควรอนุรักษ์ป่าไว้
เพื่อเป็นสมบัติของคนรุ่นหลังให้ป่าไม่อยู่ห่างไกล

ใบงาน 10.2

ชื่อ เอลก อ่อนฉาง ชั้น 4.3 เลขที่ ๑๐

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเรียงความวาดภาพระบายสีเกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์ป่าไม้ พร้อมตั้งชื่อภาพ



เรื่อง ป่าหลังทาง

เรื่องเปิดหลุมทาง

ป่าแห่งนี้มีเปิดหลุมทางอยู่สามตัวซึ่งเป็นลูกเสือ
และมิดอกไม้ป่าแห่งนี้มีต้นไม้อุดมสมบูรณ์และ
มีสัตว์ป่ามากมายทั้งกวางและตัวไม้นานา
เหล่าลูกเสือเล่นน้ำอย่างสนุกสนาน

ป่าจึงมีความสำคัญเพราะป่าเป็นที่พักพิงของสัตว์ป่า
สัตว์ป่าเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันทำให้เกิดผล สัตว์
ทุกชนิดรวมกันทั้งป่าและสิ่งมีชีวิตได้อาศัยแหล่งน้ำ
ที่ไหลจากป่านี้

พวกเราทุกคนจึงควรอนุรักษ์ป่าไม้ไว้โดยอย่าทำ
ลายป่าไม้และช่วยกันบำรุงรักษาต้นไม้ ปลูกต้นไม้
ใหม่ไว้ เพื่อจะได้มีป่าที่สมบูรณ์ตลอดไป



ไผ่

ด.ช. เอนก ชื่นนพ
ชั้นป.3



๑ โข
๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑

๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑

๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑

๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑

๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑

๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑ ๑๑๑๑๑๑๑๑๑๑



ใบไม้สำหรับปลูก

รูปที่ ๑ ไม้สำหรับปลูก

รูป ๕ ไม้สำหรับปลูก

ไม้สำหรับปลูก

ไม้สำหรับปลูก

ไม้สำหรับปลูก

ไม้สำหรับปลูก



๑. ใบไม้ในสวน

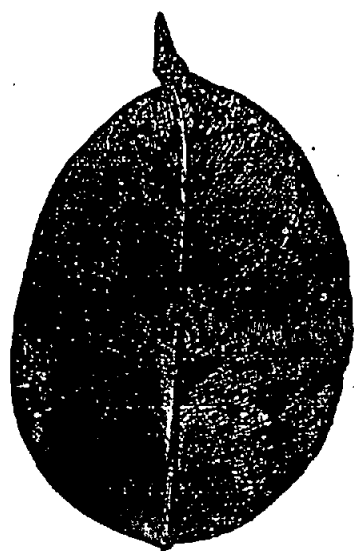
รูปที่ ๑๑๑ = ใบไม้ในสวน

สี = เขียว สี = รื่นไม่ขึ้นปาก

ของใบไม้ = สีเขียว สีเขียว = รื่นไม่ขึ้นปาก ปลาใบไม้

ปลาใบไม้ = ปลาใบไม้ สีเขียว

สีของใบไม้ = สีเขียว สีเขียว = รื่นไม่ขึ้นปาก



๑๗๖๑

รูปทรงลักษณะ = กลมปลายแหลม ลำต้น = สั้นและแข็งแรง

สี = เขียว , ผิว = ขยายไม่แตก

ขอบใบ = เรียบ ตรงปลายใบทื่อ สากและกลมน

ประเภท = พืชยืนต้น

ถิ่นเกิด = ชดเจน ลำต้น = ราบ



ໂປກາກລາບເວີຊີໂປກຊາ
໑

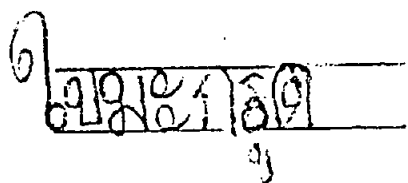
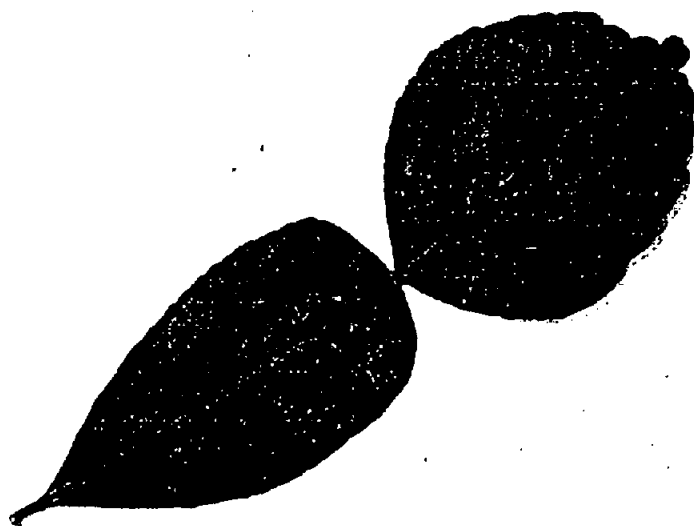
ຊຸ່ນຮ່າງສັກຊາກະ = ສີ່ຍາກາກ ປາຍແກລ

ສີ່ = ເຈັບ ສີ່ = ກະບາຍໂລ່ງສີ່

ບາກລາບ = ສີ່ຍາກາກ ເຈັບປາຍແກລ

ປະເທກ = ເປັນສີ່ຍາກາກ

ໂປກາກລາບ = ສີ່ຍາກາກ ປາຍແກລ



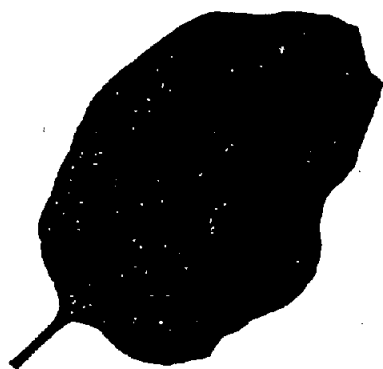
รูปร่างสีน้ำตาล = สีน้ำตาลปนขาว

สี = สีเขียว สี = สีน้ำตาลปนขาว

ของสี = สีน้ำตาล กว้าง สีน้ำตาลปนขาว

ประเภท = สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนขาว

สีน้ำตาล = สีน้ำตาล สีน้ำตาลปนขาว



ใบมะขาม

รูปทรงลักษณะ = ขอบใบเว้าลึกปลายทู่

สี = เขียว ผิว = หย่นไม่มัน

ขอบใบ = ละเอียด เรียบ ปลายใบแหลม

ประเภท = เป็นพืชล้มลุก

ถิ่นเกิด = ไม้ประดับ ทั่วทุกภาค

๑ ใบตม

รูปทรงลักษณะ = เรียวยาวปลายแหลม

สี = เขียว หรือ = รียไม่สีเขียว
 ขอบใบ = เรียบ เรียบ ครายรูปต่าง ๆ

ประเภทพืชเป็นพืชในป่า

ถิ่นที่อยู่ = ทั่วทุกภาค ลักษณะของพืช



๑. วิเคราะห์

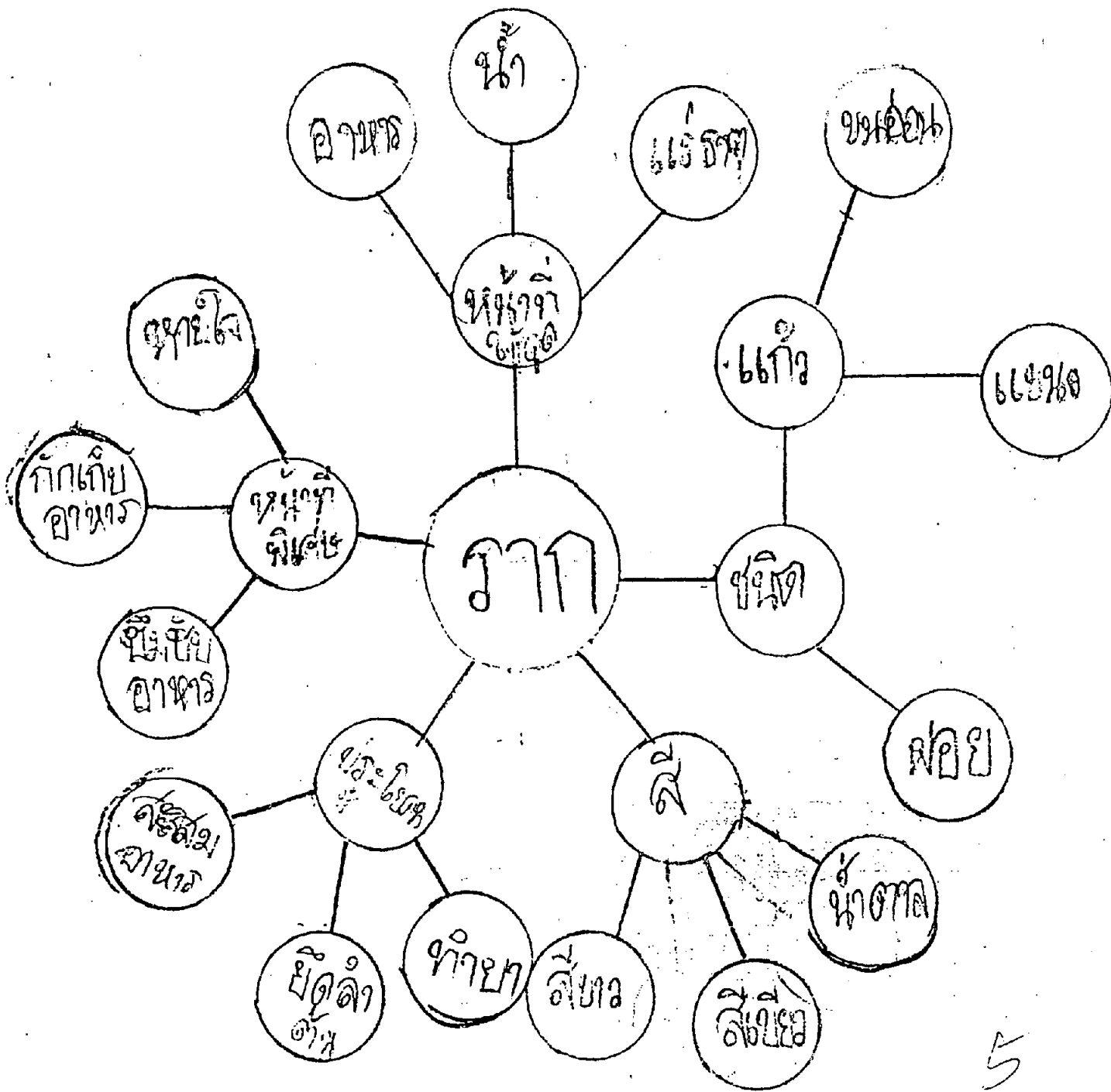
สรุปจากภาพ - ไร่ข้าวโพดปลูกแบบ

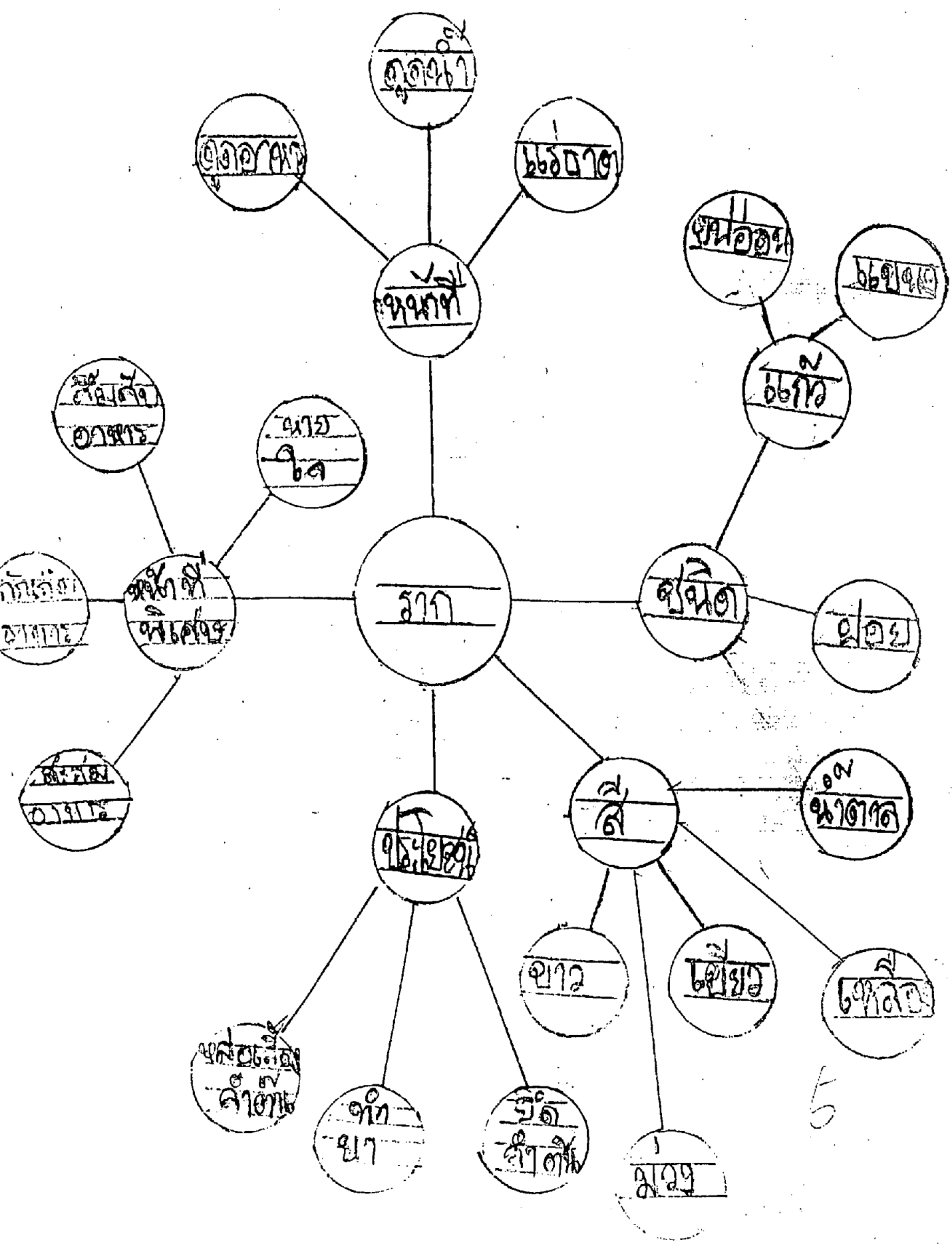
เดี่ยว - ไร่ข้าวโพดปลูกแบบ

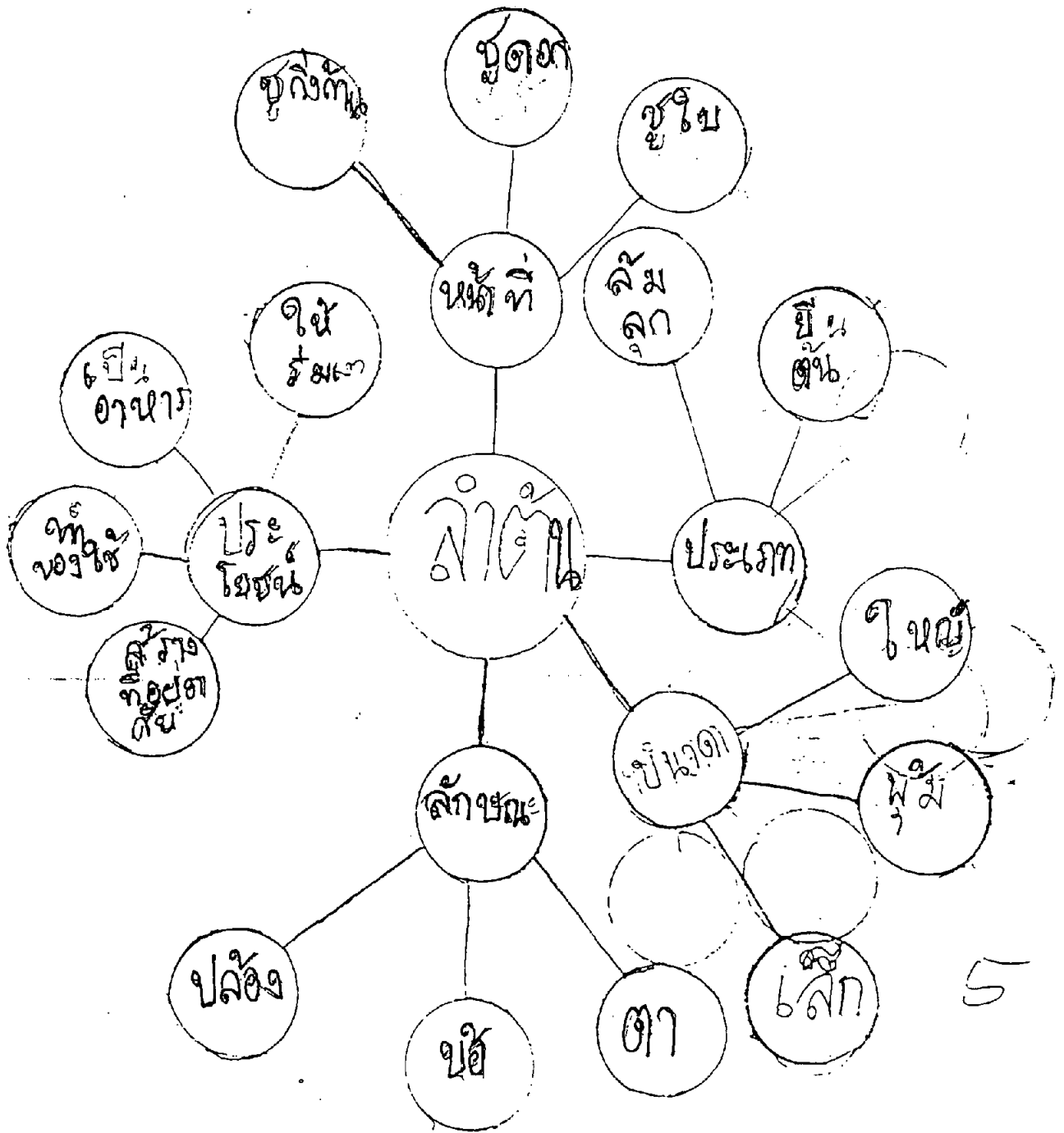
คู่ - ไร่ข้าวโพดปลูกแบบ

สามแถว - ไร่ข้าวโพดปลูกแบบ

สี่แถว - ไร่ข้าวโพดปลูกแบบ



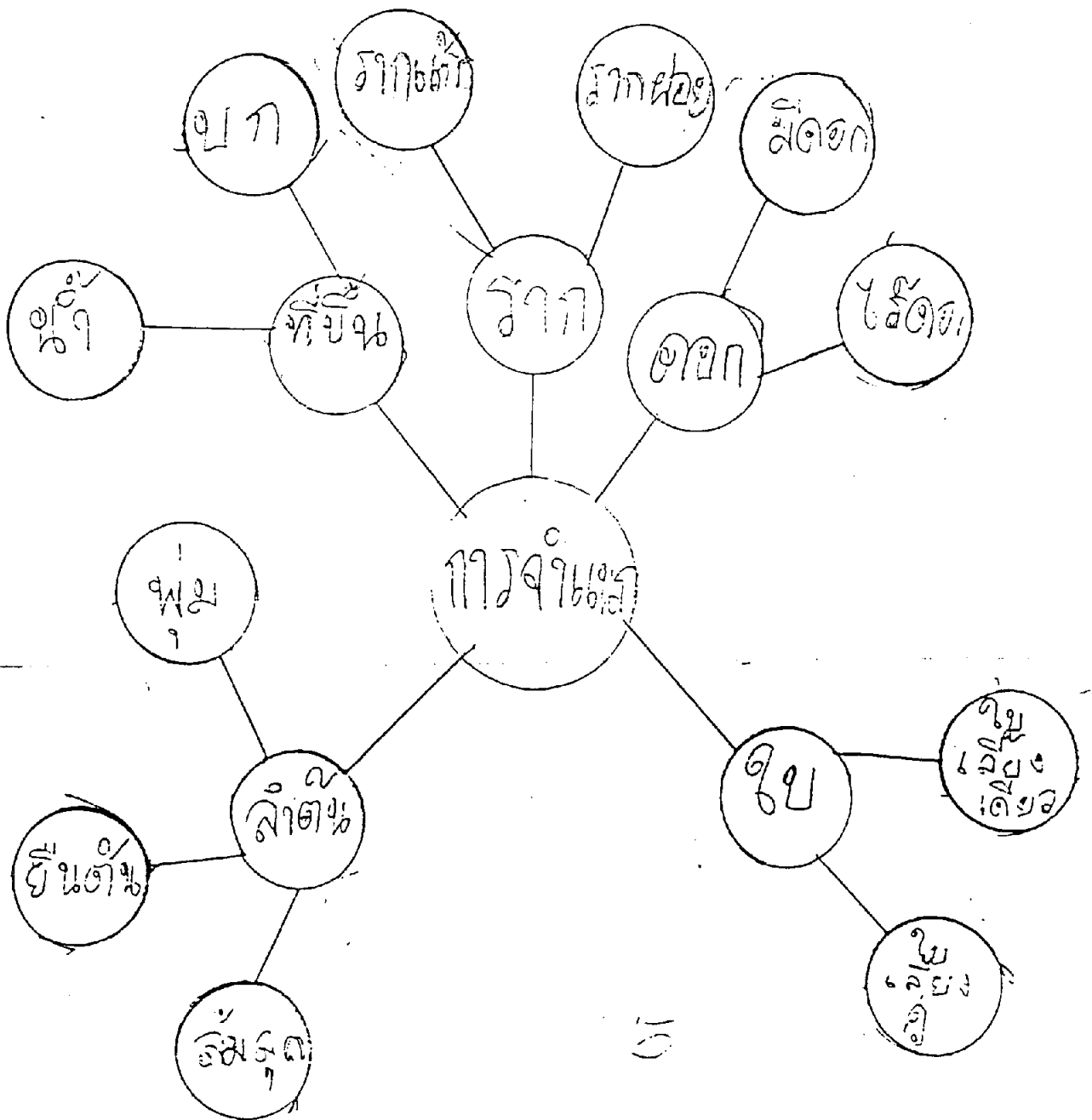




160



ថ្ងៃទី ១២ ខែ ១២ ឆ្នាំ ២០២២
 ទំព័រ ២



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววัฒนา จิรณสมบัติ
วันเดือนปีเกิด	6 พฤศจิกายน 2493
สถานที่เกิด	อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	44/3-4 หมู่ที่ 2 ตำบลสว่างอารมณ์ อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี 61150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดดอนหวาย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดดอนหวาย ตำบลบ่อทราย อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี 61150
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2516	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนชุมชนสว่างอารมณ์
พ.ศ. 2518	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นต้น (ป.กศ. ต้น) จากวิทยาลัยครูพระนคร
พ.ศ. 2520	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ. สูง) จากวิทยาลัยครูพระนคร
พ.ศ. 2524	ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากวิทยาลัยครูพระนคร
พ.ศ. 2542	กศ.ม. (การประถมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร