

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้
 - และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการรวมจากสื่อประสมกับการสอน
 ตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุรินทร์ ศรีไชย

19 ก.ธ. 2534

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

กุมภาพันธ์ 2534

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๔๔-๒๓

h 44317

173686

คณะกรรมการควบคุม และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาโทแล้วเห็น
สมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์
ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(รศ. สมจิต สมิตถันท์)

..... กรรมการ
(รศ. บุญเชิด วิทยุอินตพงษ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รศ. สมจิต สมิตถันท์)

..... กรรมการ
(รศ. บุญเชิด วิทยุอินตพงษ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อ. ศาสตร์ ผลกล้าวย)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาโทแล้วนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่... 7 ...เดือน... มีนาคม ...พ.ศ. 2534

ประกาศผลการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เพราะได้รับความกรุณาจากรองศาสตราจารย์สมจิต สัมิตถพันธ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์บุญเชิด ภิญโญธิตพงษ์ กรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต ส่วนนโณบลย์ อาจารย์คร. ชุตินา วัฒนศิริ อาจารย์ ดร. กาญจนา ชุตรวงษ์ และอาจารย์สาคร ผลกล้วย ผู้ซึ่งได้ประสาทความรู้ให้แนวคิด ให้กำลังใจ และตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในน้ำใจ และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณอาจารย์อรทัย โสภา อาจารย์จิราพร อัครสมพงษ์ อาจารย์มหาวดี ปัญญวรรณศิริ และเพื่อน ๆ วิทยาศาสตร์ศึกษา ที่มีส่วนช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ใหญ่ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ และ โรงเรียนสุเหร่าคลองหนึ่ง ที่ได้อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณแด่ บิดามารดา ครู-อาจารย์ ที่ช่วยอบรมสั่งสอนและชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ยวิินทร์ ศรีไชย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	8 ✓
เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	10
เอกสารเกี่ยวกับสื่อการสอน	15
เอกสารเกี่ยวกับสื่อประสม	22
เอกสารเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้	24
งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	25
งานวิจัยเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้	26
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	26 ✓
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	28
ประชากร	28
กลุ่มตัวอย่าง	28
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	28

บทที่	หน้า
ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า	29
แบบแผนการทดลอง	29
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	30
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	30
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	35
การวิเคราะห์ข้อมูล	36
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	36
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	38
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	38
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	39
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	72
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	72
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	72
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	73
การวิเคราะห์ข้อมูล	75
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	75
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	76
ข้อเสนอแนะ	80
บรรณานุกรม	82

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	90
ภาคผนวก ก	91
ภาคผนวก ข	97
ภาคผนวก ค	103
ประวัติย่อผู้วิจัย	181

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการทดลอง	30
2	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบก่อนการ ทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	39
3	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จาก การสอบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	40
4	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ซึ่งได้ จากการสอบก่อนการทดลองระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	41
5	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	42
6	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความ หมายข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุม	43
7	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ซึ่ง ได้จากการสอบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	44

8	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการ ลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุม	45
9	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการ ทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม	46
10	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีที่ได้รับแก้และที่ ไม่ได้ปรับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	47
11	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จาก การสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ...	48
12	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย ของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลอง แล้วทันที ที่ได้รับแก้และที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	49
13	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ซึ่งได้จาก การสอบหลังสิ้นสุดการทดลอง แล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ...	49
14	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุด การทดลองแล้วทันทีที่ได้รับแก้และที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม..	50

15	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม	52
16	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจาก สิ้นสุดการทดลองแล้ว ทันทีที่ได้รับแก้แล้วที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่ม ทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	53
17	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	54
18	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จาก การทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีที่ได้รับแก้และ ที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	55
19	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม	56
20	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการลงความคิดเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบหลังจาก	

	สิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ได้รับแก้และที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม.....	57
21	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมาย และการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	58
22	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมาย และการลงข้อสรุป ซึ่งได้จาก การสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว ทันทีที่ได้รับแก้และที่ไม่ได้ ปรับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	59
23	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่ง ได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ระหว่างกลุ่ม ทดลองกับกลุ่มควบคุม	60
24	ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการทดสอบ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ที่ได้รับแก้และที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....	61
25	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม	62
26	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความคงทนในการ เรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการ ทดลองแล้ว 14 วัน ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	63

27	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีของ นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	64
28	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ของ นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	65
29	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว ทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม	67
30	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังจากสิ้นสุด การทดลองแล้วทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	68
31	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว ทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	69
32	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป หลังจากสิ้นสุด การทดลองแล้วทันทีของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	71
33	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องนิยและสัตว์	92
34	แสดงค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่องนิยและสัตว์	93

35	แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	94
36	แสดงค่า p , q , และ pq ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	95
37	แสดงคะแนนสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการ ทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มทดลอง	98
38	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการ ทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มควบคุม	99
39	แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (X) และหลังจาก สิ้นสุดการทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มทดลอง	100
40	แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (X) และคะแนน หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มควบคุม	101
41	แสดงคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลัง สิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	102

บทที่ 1

บทนำ

บทหลัง

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ไม่ได้มีการแยกวิทยาศาสตร์ออกเป็นรายวิชาแต่ได้บูรณาการเนื้อหาสาระของวิทยาศาสตร์ไว้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยการมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ให้เป็นคนช่างสังเกต ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้และประสบการณ์เป็นตัวจักรสำคัญสำหรับเด็ก การศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานการดำรงชีวิต (Basic Education) โดยให้การศึกษาแก่บุคคล เพื่อให้มีเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ต่อไป และมีความคิดรวบยอดที่เป็นเรื่องกว้าง ๆ (วินัย เกษมเศรษฐ. 2531 : 17) จากการเรียนการสอนเท่าที่ผ่านมา มีปัญหาหลายประการทั้งนี้เพราะครูนิยมสอนโดยการบรรยายหน้าชั้น มุ่งเน้นเนื้อหามากกว่าที่จะมุ่งเน้นกระบวนการ คือเน้นให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหามากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แต่ไม่เน้นที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติฝึกค้นคว้าด้วยตนเอง (สวัสดี สุวรรณอักษร. 2531 : 108) ในปัจจุบันนี้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นในด้านความรู้ความจำเพียงอย่างเดียวไม่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปในปัจจุบัน เนื่องจากความก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ ทำให้การพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีวิทยาการและความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นอย่างมากมาย ในภาระที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน โดยวิธีการให้จดจำเนื้อหาทั้งหมดย่อมเป็นไปไม่ได้ ดังนั้นสิ่งที่ควรทำก็คือการเน้นถึงวิธีการที่ได้ความรู้เหล่านั้นมา โดยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาซึ่งต้องพยายามปลูกฝังให้กับนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะพื้นฐานซึ่งจำเป็นต้องมีการปลูกฝังให้เกิดกับเด็กระดับประถมศึกษา เนื่องจากในชีวิตประจำวันของคนเราทุกคนจำเป็นต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า สังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวในหลายแง่หลายมุมซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการสังเกต มีการรวบรวมข้อมูลที่ได้ แล้วจึงมีการแบ่งแยกสิ่งที่สังเกตได้ออกเป็นพวก โดยอาศัยเกณฑ์อย่าง

ได้อย่างหนึ่ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต้องอาศัยทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท และทักษะอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530-2534 ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพิเศษ (ฉวีวรรณ กীরติกร. 2529 : 2) ดังนั้นเด็กระดับประถมศึกษาทุกชั้นจึงควรได้รับการศึกษา โดยการให้ฝึกเรียนได้ ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเอง จากการวิจัยเพื่อศึกษาความรู้นและความเข้าใจของครูประถมศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าครูโรงเรียนประถมศึกษามีปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะความรู้ความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับนักเรียน การขาดแคลนคู่มือ เอกสาร แหล่งข้อมูลสำหรับค้นคว้า ขาดสื่อสำหรับกระตุ้นความสนใจ (สมชัย โกมล และขุมนล ราชวิจิตร. 2532 : 15) ถ้าได้มีการจัดกิจกรรมโดยใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมเข้าช่วย จะช่วยเสริมสร้างทักษะกระบวนการคิดและเรียนรู้เรื่องราวของชีวิตจริงและสิ่งแวดล้อมได้ดี (ศิริพร ประดับแก้ว. 2531 : 55)

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาสื่อการสอนมาใช้ประกอบเนื้อหาเพื่อใช้เป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ สื่อการสอนมีบทบาทในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ได้ครบทุกด้าน โดยเฉพาะในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนที่นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้ โดยการประกอบกิจกรรมและได้รับประสบการณ์หลายอย่างด้วยตนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคนอื่น ๆ. 2523 : 115) เนื่องจากสิ่งต่าง ๆ เป็นสิ่งเร้าที่รับรู้ได้โดยการใช้การสัมผัส และอยู่ในระดับวุฒิภาวะที่เด็กสามารถเข้าถึงได้ สื่อประสมจึงมีความจำเป็นในการเสนอเนื้อหาที่แตกต่างกันโดยยึดหลักว่าสื่อแต่ละประเภทให้ประโยชน์แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมและสามารถใช้สื่อต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วโดยการศึกษาจากสื่อประสมที่เหมาะสมกับเนื้อหา นั้นๆ จากที่ได้กล่าวมาแล้วจึงสรุปได้ว่า การสอนโดยการใช้สื่อหลายประเภทประกอบในกิจกรรมการเรียนในลักษณะของสื่อประสมทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ดี และในการสอนโดยใช้สื่อประสม ควรเลือกกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสม จึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลอันเกิดจากการที่นักเรียนใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการมาจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการมาจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการมาจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่าวิธีสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการมาจากสื่อประสมจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างไร ผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนสามารถเลือกสื่อการสอนและกระบวนการในการใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาเพื่อให้นักเรียนการศึกษามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอนจำแนกเป็น 2 วิธี คือ

3.1.1 วิธีสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม

3.1.2 วิธีสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้

3.2.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็นรายด้านดังนี้

3.2.3.1 ทักษะการสังเกต

3.2.3.2 ทักษะการจำแนกประเภท

3.2.3.3 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

3.2.3.4 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

3.2.3.5 ทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูล

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การทดลองครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 36 คาบเรียน คาบเรียนละ 20 นาที

5. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตหน่วยย่อยที่ 2 เรื่องพืชและหน่วยย่อยที่ 3 เรื่องสัตว์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหาและกิจกรรมเรื่องพืชและสัตว์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ผลการตอบแบบทดสอบด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำการวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนิ ชำนาญ อย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วยทักษะดังนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ซึ่งวัดได้จากการที่นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้านคือ

3.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและกายสัมผัส เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ เพื่อหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

3.2 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่มีอยู่ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งเกณฑ์ดังกล่าว อาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

3.3 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท หรือการคำนวณแล้วนำเสนอ หรือแสดงให้เห็นแก่ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้น ๆ ดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนที่ คำบรรยาย ตารางและกราฟ เป็นต้น

3.4 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมเข้าช่วย

3.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต เป็นต้น

4. สื่อประสม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่เป็นเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ เช่น ของจริง รูปภาพ แผนภูมิ แอปพลิเคชันเสียง เอกสาร ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน

5. ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม หมายถึง ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นตามหลักการ สื่อประสม เป็นการจัดการเรียนที่มีการใช้สื่อต่าง ๆ โดยการนำเอาวัสดุ อุปกรณ์วิธีการเรียน จัดเป็นชุดการเรียน แต่ละชุดประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้ชุดการเรียนคู่มือครู เอกสารแสดง กิจกรรมการเรียนซึ่งประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรงาน และบัตรเฉลย

6. การสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนศึกษาจากชุดปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งแผนการสอนแต่ละแผนการ สอน มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

7.1 หัวข้อเรื่อง

7.2 ความคิดรวบยอด/หลักการ หมายถึง แนวคิดที่สำคัญซึ่งจะนำไปสู่จุด ประสงค์การเรียนรู้

7.3 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หมายถึง จุดประสงค์ของการเรียนรู้ซึ่งเป็น ความต้องการของแต่ละแผนการสอนที่กำหนดขึ้นตามนโยบายของจุดประสงค์ทั่วไปนั้นเอง โดยกำหนด ไว้เป็นรายละเอียดในเชิงพฤติกรรม และสามารถวัดผลได้

7.4 คุณสมบัติที่ต้องการเน้น หมายถึง คุณสมบัติที่ต้องการให้เกิดในตัวนักเรียน เช่นความละเอียดถี่ถ้วน ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความเป็นผู้มีเหตุผล การทำงานตาม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความไม่เห็นแก่ตัว ความเมตตากรุณา

7.5 เนื้อหาวิชา หมายถึง การจัดรายละเอียดของเนื้อหาวิชาให้นักเรียนได้ เรียนรู้โดยต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ ที่กำหนดไว้ในแผนการสอนแต่ละแผนการสอนนั้น ๆ

7.6 กิจกรรมการสอนประกอบด้วย

7.6.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมทบทวนความรู้เดิมเร้า ความสนใจ สู่การเรียนรู้บทใหม่

7.6.2 กิจกรรมหลักเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์ได้แก่ การ
สำคัญ

7.6.3 กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ เป็นการสรุปทบทวนและฝึกฝน
และเน้นประสบการณ์ให้กับผู้เรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า
 - 1.1 เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 1.2 เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.3 เอกสารเกี่ยวกับสื่อการสอน
 - 1.4 เอกสารเกี่ยวกับสื่อประสม
 - 1.5 เอกสารเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า
 - 2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ทพวงมหาวิทยาลัย (2525 : 1-5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

อำนาจ รุ่งรัศมี (2525 : 109-111) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดผลและการประเมินผล การเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด จะต้องพิจารณาถึงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง เช่น การจดจำข้อเท็จจริง ความเข้าใจ ความคิด การตั้งสมมติฐาน และปัญหา

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการในด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และทัศนคติหรือเจตคติต่าง ๆ ของนักเรียน

3. ด้านการปฏิบัติการ (Psycho-motor Domain) พฤติกรรมในด้านนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและการดำเนินการเช่นการทดลอง เป็นต้น

อารมณ์ เพชรรัตน์ (2527 : 30-44) ได้วิเคราะห์คุณลักษณะของนักเรียนประถมศึกษาที่หนึ่งปรารภตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้จำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เกี่ยวกับสมรรถภาพสมองมี 6 ด้าน คือ

1.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง ย่อใจความสำคัญ แปลความหมาย ตีความและขยายความหมายของเรื่องได้

1.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาการที่เรียนมาแล้ว ในการสร้างสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุดิบของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างส่วนระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถนำเอาความรู้มาจัดระบบใหม่ เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

1.6 การประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราววัสดุสิ่งของ อย่างมีหลักเกณฑ์

2. ด้านจิตใจ (Affective Domain) เป็นคุณลักษณะด้านจิตใจ ความรู้สึก เจตคติ และค่านิยม

3. ด้านปฏิบัติ (Psycho-motor Domain) เป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและระบบประสาท

เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้หลายท่าน เช่น

คลอปเฟอร์ (Klopfer. 1971 : 568-573) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

โชติ เพรชรัตน์ (2527 : 16) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึงความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการคิดและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์พฤติกรรมที่อาจเห็นได้ เช่น การสังเกต การเลือกเครื่องมือ การประมาณค่า การสร้างสมมติฐาน การหาข้อยุติหรือการลงความเห็นอย่างมีหลักเกณฑ์

จำนง พรายอัมมข (2529 : 7) กล่าวว่า กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีแนวคิดและโครงสร้างสำคัญคือเน้นการเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต คือนักเรียนจะได้รับการฝึกฝนให้นักเรียนเกิดการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความถนัดอย่างมีระบบ ซึ่ง สสวท. ได้รวบรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ (สสวท.2526:1-16) คือ

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกได้เป็น 3 อย่างคือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

3. การจำแนก หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะ เช่นเดียวกับ วัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง
ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของ วัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

5. การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำ และสื่อความหมาย หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดย อาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียน บรรยาย เป็นต้น

7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จาก การสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัย ประสบการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบคือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

9. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดย อาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้ายังไม่ทราบ หรือ ยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความบอกความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม

สมมติฐานที่ตั้งเอาไว้อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่ง ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือสิ่งที่เป็สาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือสิ่งที่เป็ผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็สาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็ผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในกาทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนด และควบคุมตัวแปร)

12.1.2 อุปกรณ์ และ/หรือ สารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็การสังเกต การวัดและอื่น ๆ

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วยเช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัณัษย์ของข้อมูลทั้งหมด

การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2526 : 1-5) ได้กำหนดความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมออกมาเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ได้แก่ ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการที่ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการวัด ได้แก่ เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดได้ บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดได้ บอกวิธีการวัด และเครื่องมือได้ถูกต้อง ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง น้ำหนัก อุณหภูมิและสิ่งอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ระบุนหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง

3. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ได้แก่ เรียงลำดับ หรือแบ่งสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดได้ เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่าง ๆ โดยเกณฑ์ของตนเองได้ บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงหรือแบ่งพวกได้

4. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ได้แก่ ชี้บ่งรูป 2 มิติ 3 มิติ ได้ บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหนึ่งได้ บอกชื่อรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้ บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีอยู่หน้ากระจกเงาและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ได้แก่ เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม บอกสาเหตุในการเลือกแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่ทำให้เข้าใจดีขึ้น บรรยายลักษณะของสิ่งใด

สิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมกระทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้บรรยายหรือวาดแผนผังการแสดงตำแหน่งของสถานที่ตลอดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ได้แก่ อธิบายหรือสรุปโดยการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทำนายหรือพยากรณ์ ได้แก่ ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ ทฤษฎี ที่มีอยู่ได้ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณได้ ทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณได้

9. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตั้งสมมติฐาน ได้แก่ หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ได้แก่ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้ และวัดได้

11. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ได้แก่ ระบุ และกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

12. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลอง ได้แก่ กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม ระบุอุปกรณ์หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง ได้ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม บันทึกผลการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ได้แก่ แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำมาใช้ในการค้นคว้าหาความรู้และนอกเหนือจากนี้แล้ว กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

จากนี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังสามารถนำไปประยุกต์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ด้วย

เอกสารเกี่ยวกับสื่อการสอน

สุโขทัยธรรมมาธิราช (2524 : 276) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ว่าสื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ครูและนักเรียน เข้าใจสิ่งที่ถ่ายทอดซึ่งกันและกัน อันจะทำให้เกิดผลดี สมความมุ่งหมายของการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังมีความหมายรวมไปถึง เครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนเทคนิคต่าง ๆ ที่จะช่วยสนับสนุนให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนประกอบบทเรียน จะเร้าความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้สามารถทำให้นักเรียน เรียนรู้ได้เร็ว และเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น การสอนที่ดีจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้สื่อประกอบกิจกรรมนั้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสอนนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งมีช่วงความสนใจของเด็กสั้น ๆ เพียง 10-20 นาทีเท่านั้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2529 :3) ได้แบ่งสื่อออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. สื่อประเภทซอฟต์แวร์ (Software) หมายถึง สื่อการสอนที่เป็นวัสดุสิ้นเปลืองเสื่อมสภาพได้ง่าย ทำหน้าที่เก็บความรู้ในลักษณะภาพ เสียงและอักษรในรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแหล่งหาประสบการณ์ได้อย่างแท้จริงและกว้างขวาง
 - 1.1 วัสดุที่ใช้สอนโดยไม่ใช้เครื่องฉาย ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ ของจริง หุ่นจำลองลูกโลก แผนที่ ป้ายนิเทศ หนังสือเรียน หนังสือตำราต่าง ๆ
 - 1.2 วัสดุประเภทที่ใช้สอนโดยเครื่องฉาย เป็นสื่อที่ต้องใช้ควบคู่ไปกับเครื่องฉาย ได้แก่ ฟิล์มสไลด์ ฟิล์มสไลด์ ฟิล์มภาพยนตร์ เป็นต้น
2. สื่อประเภทฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์ที่เป็นตัวกลางที่จะถ่ายทอดความรู้ไปยังครูและนักเรียน โดยอาศัยสื่อประเภทซอฟต์แวร์ ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกแผ่นเสียง เป็นต้น

3. สื่อประสม (Multimedia) หมายถึง การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ทั้งที่เป็น เครื่องมือ วัสดุและวิธีการนำมาใช้ร่วมกันอย่างสัมพันธ์กัน ในลักษณะที่สื่อแต่ละอย่างส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน ศูนย์การเรียน

หลักเกณฑ์ในการเลือกสื่อการสอน

1. ครูผู้สอนต้องคำนึงว่าสื่อการสอนที่นำมาใช้นั้น จะต้องใช้ข้อเท็จจริงและสร้างความคิดรวบยอดที่ถูกต้องแก่นักเรียน

2. ต้องคำนึงถึงคุณค่าของการเรียนรู้เป็นสำคัญ

3. สื่อการสอนนั้นต้องเหมาะสมกับอายุ สติปัญญา และประสบการณ์ของผู้เรียน

4. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อมากกว่าครู

5. สื่อการสอนที่จะนำมาใช้ควรส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดและก่อให้เกิด

กิจกรรมร่วมกันในการเรียนการสอน

6. รู้จักเก็บรักษาสื่อต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดีและใช้ได้นานที่สุด

ประโยชน์ของสื่อการสอน

1. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน

2. กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึง

3. ทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดและความเข้าใจที่ถูกต้องและรวดเร็ว

4. ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากอุปกรณ์การเรียน

5. ทำให้นักเรียนจดจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้นาน แม่นยำและถูกต้อง

6. ช่วยเพิ่มประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและเปลี่ยนแปลงทัศนคติไปในทางที่ดี

7. ช่วยให้ผู้เรียนมีความหมายและง่ายต่อการเรียน

8. ช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้มากในเวลาอันสั้น

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการเลือกสื่อการสอนมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของการเรียนรู้อาจช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ดังนั้นในการสอนทุกครั้งควรที่จะเลือกสื่อการสอนมาใช้ประกอบกิจกรรมในการเรียนให้เหมาะสม

เอกสารเกี่ยวกับของจริง

ของจริง (Real Object) คือ สื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงด้วยตนเองโดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การมองเห็น ได้ยินเสียง ได้สัมผัส ได้ลิ้มรส และได้ดมกลิ่น เป็นต้น

การมีของจริงไว้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ดี เพราะนอกจากนักเรียนจะได้เห็นสภาพที่แท้จริงแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีก เช่น นักเรียนได้รู้เก็บรวบรวม แยกประเภท จัดระเบียบคิดแผนิก ตั้งแสดง ฯลฯ นอกจากนี้ยังช่วยให้เด็กช่างสังเกตอีกด้วย ของจริงที่จะใช้เป็นประโยชน์ในการสอนได้นั้นก็คือ

1. วัตถุหรือของจริง (Object) ถ้าของจริงนั้นไม่ลำบากในการที่จะเอาเข้าไปในห้องเรียน และไม่ลำบากในการศึกษาก็ควรจะได้นำเข้ามา ของจริงที่ควรจะนำมาศึกษาด้วยความมีลักษณะดังนี้

- 1.1 เมื่อเอามาแล้วก็ไม่ผิดพลาดจากสภาพที่เป็นอยู่จริงมากนัก
- 1.2 ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากเกินไป
- 1.3 ขนาดไม่เล็กหรือโตเกินไป
- 1.4 ต้องเอามาทั้งหน่วย ไม่ใช่เอาแต่ส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น

2. ของตัวอย่าง (Specimen) ของตัวอย่างนี้มีความหมายคล้ายกับวัตถุของจริงแต่ต่างกันตรงที่ว่าของตัวอย่างนั้นเป็นกำหนดตัวแทนของสิ่งของกลุ่มหนึ่ง ประเภทหนึ่ง แต่วัตถุของจริงนั้นไม่ใช่ตัวแทน แต่เป็นของสมบูรณ์ในเฉพาะตัวของมันเอง ของตัวอย่างนั้นอาจเป็นส่วนใดส่วนใดของของจริงก็ได้ เช่น อาจจะได้เฉพาะหัวลูกหนูมาเท่านั้น ไม่ได้ครบทั้งลูก อย่างนี้เรียกว่าของตัวอย่าง ของจริงบางอย่างอาจจะไม่สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ ทั้งนี้เพราะเหตุผลหลายประการ ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง การนำของจริงประกอบการสอนให้ได้ผลดีจริง ๆ นั้น จะต้องประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ของจริงนั้นเป็นสิ่งที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมกันเข้ามา
2. วิธีใช้ประกอบการสอน ซึ่งมีหลักอยู่ว่านักเรียนทุกคนต้องมองเห็น และสิ่งที่นำมาให้มันต้องเป็นสิ่งซึ่งไม่แตกทำลายได้ง่าย นักเรียนสามารถจับต้องและพิจารณาโดยละเอียดใกล้ชิดได้ คุณลักษณะบางประการที่นักเรียนอาจเข้าใจผิด ครูต้องแก้ไขด้วยการอธิบายให้เข้าใจ

ของจริงบางอย่างที่ขนาดไม่พอที่นักเรียนจะเห็นรายละเอียดได้ชัดเจน ก็อาจจะเอาเข้าเครื่องฉายภาพกับแสงเล็งก็ได้เพื่อขยายให้ขนาดใหญ่

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ของจริงเป็นสื่อการสอนที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เห็นสัมผัสและรับรู้ด้วยตนเอง จึงจำเป็นต้องมีการนำของจริงมาใช้ในการเรียนการสอน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพที่ใช้ในการเรียนการสอน

ความหมายของภาพ

เกอร์นลด์และอีลี (Gerlach and Ely.1971 : 365) ได้ให้ความหมายของรูปภาพไว้ว่า เป็นภาพหนึ่งเป็นวัตถุ 2 มิติที่บันทึกหรือแสดงเหตุการณ์ สถานที่ บุคคล หรือสิ่งของเอาไว้ อาจเป็นลักษณะภาพถ่าย ภาพวาด ภาพการ์ตูน ภาพสเก็ตช์ ภาพนิ่ง รวมทั้งแผนภูมิ แผนที่สถิติ และแผนที่ รูปภาพสามารถใช้ในการสอนเป็นรายบุคคล หรือสอนเป็นกลุ่มในเวลาเดียวกันได้

คุณค่าและประโยชน์ของรูปภาพในการเรียนการสอน

รูปภาพเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สื่อความหมายมีอิทธิพลมาก คอมินิอุส (Cominius) อ้างจากศึกษานิเทศก์ (ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. 2519 : 2-3) ได้กล่าวว่าคอมินิอุส ได้แต่งบทเรียนที่มีภาพประกอบขึ้นเป็นหนังสือ ชื่อว่า โลกในรูปภาพ เป็นหัวใจสำคัญ และให้หลักสำคัญเกี่ยวกับรูปภาพว่า

1. หนังสือและรูปภาพที่ดีนั้น จะเป็นเครื่องช่วยปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น
2. ในขั้นของเนื้อหา ครูอธิบายแล้วใช้รูปภาพประกอบเมื่อถึงตอนที่จำเป็น

ประโยชน์ของการใช้รูปภาพในการเรียนการสอน

1. ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น เช่น สามารถจำลองของจริงมาให้ศึกษา นำของที่อยู่ห่างไกลมาสู่ห้องเรียนได้
2. รูปภาพจำลองเอาความเป็นจริงมาให้นักเรียนศึกษารายละเอียดได้ และใช้เวลาในการศึกษาอยู่นานเท่าไรก็ได้
3. รูปภาพอาจจะได้รับการดัดแปลงบางอย่าง เพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียน เช่น ถ้าต้องการให้เห็นส่วนประกอบภายใน ก็ใช้รูปภาพแสดงลักษณะนั้น

4. รูปภาพช่วยให้เข้าใจในสิ่งที่อ่านสมบูรณ์ขึ้น
5. รูปภาพเป็นแหล่งสำหรับค้นคว้าหาความรู้
6. รูปภาพช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและส่งเสริมการอภิปรายร่วมกัน
7. รูปภาพช่วยในการสรุปบทเรียน เช่น จบแล้วต้องการสรุปเรื่องราวให้นักเรียนใช้รูปภาพ
8. รูปภาพเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาพได้เรื่อย ๆ

หลักการในการเลือกรูปภาพและการใช้ภาพในการเรียนการสอน

ในการเลือกรูปภาพและการใช้รูปภาพในการเรียนการสอนให้กับเด็กเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องเข้าใจและมีหลักการที่จะเลือกรูปภาพให้เหมาะสมกับวัย ความสนใจของผู้เรียนและตรงตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหาที่ต้องการให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในสิ่งนั้น ๆ

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2529 : 11-13) ได้เสนอแนะว่าเมื่อเลือกรูปภาพที่เหมาะสมได้ ควรคำนึงถึงหลักการใช้รูปภาพที่เหมาะสมได้ ควรคำนึงถึงหลักการใช้รูปภาพในด้านการเรียนการสอน

1. เตรียมตัวนักเรียนโดยการกระตุ้นให้เด็กมีส่วนในการที่จะเรียน
2. ใช้รูปภาพครั้งละน้อย ๆ ภาพ จะได้ผลดีกว่าการใช้รูปภาพครั้งละมาก ๆ
3. ใช้รูปภาพให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จัดการเรียนการสอน
4. ใช้รูปภาพพร้อมกับการอธิบายประกอบเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น
5. ใช้รูปภาพร่วมกับอุปกรณ์ประกอบการสอนอย่างอื่น เช่น บัตรคำ เป็นต้น
6. เลือกวิธีนำภาพออกแสดงให้เหมาะสมกับบทเรียน
7. ใช้รูปภาพเมื่อเห็นว่าจะใช้ได้เหมาะสมกับบทเรียน

วิททิชและชัลเลอร์ (Wittich and Schuller. 1957 : 97) ได้มีความเห็นสอดคล้องในหลักการใช้รูปภาพประกอบการเรียนการสอนดังนี้

1. ใช้รูปภาพที่สนองความต้องการของนักเรียน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมเลือกภาพที่เขาต้องการ
2. อย่าใช้รูปภาพครั้งละมาก ๆ เพราะจะทำให้เด็กเกิดความสับสนและการใช้ภาพนั้นจะไม่มีคุณค่าเท่าที่ควร

3. ควรใช้รูปภาพเพื่อทำให้การสอนด้วยคำพูดลดน้อยลงและต้องพิจารณาแล้วว่าภาพนั้นจะแสดงความหมายหรือสิ่งที่ต้องการได้อย่างชัดเจนกว่าการอธิบายด้วยคำพูด

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่าการนำรูปภาพมาใช้ประกอบการเรียนการสอนมีความจำเป็นและมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นควรเลือกรูปภาพให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของเนื้อเรื่องในการสอนแต่ละครั้ง

เอกสารเกี่ยวกับแผ่นป้าย

การศึกษาไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใดมักจะหนีไม่พ้นการอาศัยประโยชน์จากแผ่นป้ายชนิดใดชนิดหนึ่ง ในการประกอบกิจกรรมที่จะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมาย (ชัยสงค์ พรหมวงศ์และคนอื่น ๆ 2523 : 258-266) ได้กล่าวไว้ว่า แผ่นป้ายช่วยให้ผู้สอนได้แสดงสิ่งที่ต้องการจะถ่ายทอด ไปยังผู้เรียนได้หลายรูปแบบตั้งแต่ของจริง หุ่นจำลองตลอดจนถึงรูปภาพและสัญลักษณ์ ในกระบวนการเรียนการสอน จะต้องใช้แผ่นป้ายต่าง ๆ ประกอบดังนี้คือ การนำเข้าสู่หน่วยการสอนหรือปัญหา โดยการแสดงสิ่งต่าง ๆ เนื้อหาและปัญหานั้น บนป้ายแสดง ในการอธิบายเนื้อหาถ้าใช้เทคนิคและแผ่นป้ายประกอบการอธิบายจะทำให้ผู้ฟังเห็นภาพสมจริง น่าสนใจและไม่สับสน ในการสรุปบทเรียนหรือประเมินการณ์ เมื่อเรียนจบ เรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วจัดสรุปบทเรียนบนป้ายนิเทศ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน เข้าใจความสัมพันธ์ของเนื้อหาทั้งหมด จดจำได้นานแล้วยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือเชื่อมโยงเนื้อหาของบทเรียนเก่ากับบทเรียนที่จะเรียนต่อไป การวางแผนจัดแผ่นป้ายมักจะใช้ในรูปแบบของการแสดง (Display) ไม่ว่าจะเป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง หรือแสดงประกอบคำอธิบายลักษณะการใช้แต่ละแบบแตกต่างกันไปแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการใช้

เทคนิคการจัดแผ่นป้าย

การจัดแผ่นป้ายประกอบการสอนให้มีประสิทธิภาพได้ผลบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดีนั้นต้องคำนึงถึงหลักสำคัญของการจัดดังนี้

ก. หัวเรื่องต้องกำหนดหัวเรื่องให้ครอบคลุมเนื้อเรื่อง ข้อความสั้น ตัวโตเห็นชัด เป็นจุดสนใจสำคัญในแผ่นป้ายที่แสดง

ข. ใช้เครื่องดูดความสนใจประกอบ เช่นพวกลีสสะท้อนแสง เข็อก ด้าย บัตรคำ

ค. จัดเตรียมเครื่องมือให้ผู้ได้มีส่วนร่วมเช่นมีคำถาม มีแบบให้ตอบ เพื่อให้คนดูได้

ทดสอบ ความเข้าใจของตน

ง. ใช้สีเป็นเครื่องเน้นจุดเด่นจุดสำคัญ การใช้สีให้มีความกลมกลืน

จ. ใช้วัสดุประกอบ หลาย ๆ ชนิด

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า แผ่นป้ายมีประโยชน์ในการนำมาใช้เป็นสื่อการสอนเพื่อให้นักเรียน เข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น ในการจัดแผ่นป้ายจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนหรือใช้เทคนิคที่เหมาะสม

เอกสารเกี่ยวกับการ์ตูนและโปสเตอร์

การ์ตูนเป็นภาพเขียนด้วยลายเส้น เขียนเน้นและปรากฏการณ์ต่าง ๆ จุดเด่นหรือจุดที่เป็นสัญลักษณ์ของสิ่งนั้น ๆ ที่ทุกคนเห็นแล้วมีความเข้าใจตรงกัน

หัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 279-289) กล่าวว่า การ์ตูนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในหลายลักษณะ เช่นใช้แสดงกิริยาท่าทาง อารมณ์ของสิ่งที่กล่าวถึงทำให้การเรียนการสอนมีชีวิตชีวา ได้รับความสนใจของผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเข้าใจประเด็นสำคัญได้อย่างกระชับรัด ใช้การ์ตูนประกอบการสอนภาษา การลำดับความคิดการใช้ภาษา ใช้การ์ตูนแสดงสถานการณ์เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้

การ์ตูนแบบง่าย ๆ ที่จะใช้ประกอบการสอนเขียนใช้เองได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องใช้ความชำนาญเป็นพิเศษ เพียงแต่ศึกษาหลักของการเขียนและฝึกเขียนเพียงเล็กน้อยก็สามารถเขียนได้ตามต้องการ

หลักการเขียนการ์ตูนอย่างง่าย

ในการเขียนการ์ตูนเรามีหลักง่าย ๆ คือฝึกเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ จนเกิดความชำนาญ ศึกษาขนาดตลอดจนระยะใกล้ไกลที่มีส่วนสำคัญที่จะทำให้การ์ตูนสมจริงสมจังศึกษาลักษณะ และ ท่าทางของสิ่งของต่าง ๆ ในด้านความเหมาะสมกับเนื้อหาแล้วเข้าใจตรงจุดที่ต้องการ

โปสเตอร์

โปสเตอร์ที่ผู้สอนออกแบบทำขึ้นมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. ใช้ประกาศจุดใจให้ผู้เรียนปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับ หรือข้อตกลงใด ๆ ของ
หมู่คณะ
2. ใช้โปสเตอร์ที่ประเด็นปัญหา หรือชักชวนให้ผู้เรียน เกิดความสนใจในปัญหา หรือ
เรื่องที่จะสอน
3. ใช้เสนอข้อขยายและข้อมูลต่าง ๆ
4. ใช้สรุปเนื้อหาสาระสำคัญของบทเรียนที่เรียนมาแล้วเพื่อเตือนความจำหรือเชื่อมโยง
โยงกับบทเรียนอื่น

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ภาพการ์ตูนและโปสเตอร์เป็นสื่อการสอนที่มีความสำคัญ
ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งหนึ่งที่ดึงดูดใจให้ผู้เรียนสนใจเรื่องนั้น ๆ

เอกสารเกี่ยวกับการใช้สื่อประสมประกอบการสอน

หัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 115) ได้สรุปความหมายของสื่อประสมไว้ว่าสื่อประสม
เป็นการนำสื่อการสอนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะที่สื่อแต่ละชิ้น
ส่งเสริมสนับสนุนกัน

สื่อประสมมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
เรียนการสอนทุกระดับชั้น มีจุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ปรารถนาอย่างถาวร
นักการศึกษากลุ่มพัฒนาการเชื่อว่ามนุษย์จะเรียนรู้ก็ต่อเมื่อมีประสบการณ์ตรงเท่านั้นเอง และ
วิธีการที่จะนำไปสู่การเรียนรู้มากที่สุดก็คือการรับรู้จากสิ่งที่ป็นรูปธรรม การได้อยู่ร่วมกันใน
สถานการณ์นั้น ๆ ได้ยินและได้เห็นของจริงทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้รับ
ประสบการณ์น้อยที่สุดก็คือการใช้ลมปาก ดังนั้นสื่อประสมจึงมีความจำเป็นในการช่วยเปลี่ยน
บทบาทของครูจากผู้พูดมาเป็นผู้แนะแนวทางการเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้
ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

หัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 87) ได้กล่าวถึงประเภทของสื่อประสมว่าสื่อประสม
อาจจำแนกตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ได้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่รวมกัน แล้วใช้สอนได้หลายเรื่อง เช่น ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ใช้สอนการแยกน้ำด้วยไฟฟ้าก็ได้ สอนการผสมสารเคมีบางอย่างเพื่อพิสูจน์ผลการเคมีก็ได้

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มักจัดอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกันแต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เช่น ชุดการสอนเรื่องกบจะนำไปสอนเรื่องเขียดไม่ได้

2. การจำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการที่ใช้สื่อหลายอย่างทั้งสื่อที่เป็นวัสดุและวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสม (Multi-Media Presentation) เป็นการสื่อประเภทหลาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ควบคู่กับสื่อเสียง เช่น แผ่นเสียง เทปบันทึกเสียง โดยฉายบนจอ ตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป

สื่อประสมจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนี้

1. สื่อประสมจะส่งผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากกว่าการใช้สื่อเพียงอย่างเดียว
2. เป็นการใช้อินทรีย์ทั้ง 5 ได้รับรู้ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้มากกว่าการรับเพียงทางเดียว เพิ่มประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมถาวร
3. ช่วยเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากผู้คุมมาเป็นผู้แนะแนวทาง และเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น
4. ใช้สื่อหลายอย่างทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

จากการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้แสดงให้เห็นว่าการใช้สื่อประสมจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการนำสื่อประสมมาใช้ประกอบในการเรียนการสอน

จากเอกสารที่กล่าวมา ซึ่งเป็นการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้แสดงให้เห็นว่าการใช้สื่อประสม จะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการนำสื่อประสมมาใช้

เอกสารเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 238) ได้ให้ความหมายของการจำคือความสามารถ สะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมแล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ (Recall) หรือการจำได้ (Recognition)

อาดัม (Adam. 1976 : 9) กล่าวว่า การคงไว้ซึ่งผลการเรียนรู้หรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมา หลังจากที่ได้ทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

กาเย (Dagne. 1970 : 70-71) ได้อธิบายถึงขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้และการจำดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจเป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจในสถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้า
2. ขั้นเรียนรู้ ขั้นจะมีการเปลี่ยนแปลง เกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่
3. ขั้นเก็บไว้ในความทรงจำ คือการนำสิ่งที่เรียนรู้ไปเก็บไว้ในส่วนของความทรงจำ

ในช่วงเวลาหนึ่ง

4. ขั้นรื้อฟื้นคือการนำเอาสิ่งที่เรียนแล้ว และเก็บเอาไว้ห็นออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้จะเกิดอย่างใกล้เคียงกันมาก

องค์ประกอบของการจำ

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 239) กล่าวว่า การจำจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนรู้ (Learning) ผู้ที่สามารถจำได้มักเกิดจากการเรียนรู้ที่แท้จริง มีเหตุ มีผล และมีหลักเกณฑ์ สามารถสะสมหรือจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ นั้นได้
2. ความสามารถในการสะสม (Retention) หมายถึงการรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม
3. ความสามารถในการถ่ายทอดได้ (Reproduction) หมายถึงการที่บุคคลสามารถดึงเอาสิ่งที่สะสมออกมาใช้ได้ โดยการเล่าหรืออธิบายให้ผู้ฟังได้

จากเอกสารที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความคงทนในการจำ หรือความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมให้เกิดแก่เด็กเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพราะการที่นักเรียนจำได้คงทนด้วยความเข้าใจ จะสามารถนำออกมาใช้ เมื่ออยู่ในสถานการณ์ ที่จำแนกได้อย่างคล่องแคล่ว

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กนักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้มีการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ เช่น บัทโซว์ (Butzow. 1971 : 85) ศึกษาทดลองกับนักเรียนเกรด 8 จำนวน 92 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะก่อนและหลังสอนว่า พบว่าคะแนนทดสอบทั้งสองครั้งแตกต่างกัน นักเรียนมีความสามารถในการสังเกต เปรียบเทียบ จัดจำพวก การวัดการสรุปอ้างอิง และการทดลองเพิ่มมากขึ้น

สุมาลี พลราชบุรี (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือประกอบภาพการตัดสินใจว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือประกอบภาพการตัดสินใจว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู

รัตน์ ศาสตร์บุษศิลป์ (2531 : 86-89) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยการสาธิตการทดลองกับการปฏิบัติการทดลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ ตลอดจนการนำสื่อการสอนมาใช้สอน พบว่ามีทั้งทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันและไม่แตกต่างกัน แสดงว่าครูสามารถเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม ก็จะมีส่วนช่วยให้เด็กนักเรียนได้มีการพัฒนาในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ฉวีวรรณ จินดาพล (2525 : 67-75) ได้ทำการศึกษาความเข้าใจความหมายของ คำนาม และความคงทนในการจดจำ โดยการใช้รูปภาพ ใช้การเล่านิทาน และการใช้ปริศนา คำทายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนความคงทนในการจำความหมายของ คำนามโดยการใช้สื่อทั้ง 3 แบบ ไม่มีความแตกต่างกัน

พยนต์ แสงเดช (2525 : 68-71) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบการสอนโดยใช้ วิธีสอนแบบแก้ปัญหา กับวิธีสอนแบบศูนย์การเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบแก้ปัญหามีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่าง กับนักเรียนที่เรียน จากวิธีสอนแบบศูนย์การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนจากวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาลดต่ำกว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ เรียนรู้แบบศูนย์การเรียน

พรทิณ ตั้งจิตประสงค์ (2532 : 67) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โดยการใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมที่เน้นกับไม่เน้นการเสนอเนื้อหาตามขั้นตอนของวิธีการทาง วิทยาศาสตร์จากการศึกษาพบว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่อ่านหนังสือเพิ่มเติมที่เน้น กับไม่เน้น เนื้อหาตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้ได้กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้เป็นผลจากวิธีสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้ ร่วมกันปฏิบัติ จนสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจแล้ว ย่อมทำให้มีความ คงทนในการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ได้เป็นประโยชน์ในการเรียนได้

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดย การใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน
2. ความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน ได้มาโดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียนโดยการจับสลาก
2. จับสลากเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนห้องละ 30 คน

กลุ่มทดลอง สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม

กลุ่มควบคุม สอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 เรื่องพืช และหน่วยย่อยที่ 3 เรื่องสัตว์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยกรมวิชาการ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

การจำแนกพืชเป็นพืชดอกและพืชไร้ดอก

ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

การสังเคราะห์ผล

ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์และสัตว์

พืชบางชนิดที่เป็นพิษ

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ใช้เวลาการทดลองกลุ่มละ 36 คาบเรียน คาบเรียนละ 20 นาที

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง

ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผน

Nonrandomized control group pretest posttest design (นางรัตน์ ทวีรัตน์.

2531 : 70-71) มีลักษณะการทดลองดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2
C	T_1	$\sim X$	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- X แทน การจัดการกระทำหรือการให้ตัวแปรทดลอง
 $\sim X$ แทน ไม่มีการจัดการกระทำหรือให้ตัวแปรทดลอง
E แทน กลุ่มทดลอง
C แทน กลุ่มควบคุม
 T_1 แทน การสอบก่อนทดลอง
 T_2 แทน การสอบหลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม
2. แผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม
 - 1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ทั่วไป และขอบข่ายของเนื้อหา

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พุทธศักราช 2521

1.2 ศึกษาความคิดรวบยอด หลักการ จุดประสงค์และเนื้อหาเรื่องพืช สัตว์ จากแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้

1.2.1 พืช

1.2.1.1 การจำแนกพืชเป็นพืชดอกและพืชไร้ดอก

1.2.1.2 ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

1.2.1.3 การสังเคราะห์แสง

1.2.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์และสัตว์

1.2.1.5 พืชบางชนิดที่เป็นพิษ

1.2.2 สัตว์

1.2.2.1 ประเภทของสัตว์

1.2.2.2 ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน จากเนื้อหาเรื่องพืชและสัตว์

1.4 สร้างแผนการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ประกอบด้วยเอกสาร 2 ชุด คือ

เอกสารที่ 1 เป็นเอกสารสำหรับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย บัตรชื่อเรื่อง บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรงาน บัตรเฉลย

เอกสารที่ 2 เป็นคู่มือครูและคำชี้แจงในการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม

1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรมและการใช้ภาษา ดังต่อไปนี้

1.5.1 รองศาสตราจารย์สมจิต สมิตถพันธ์

1.5.2 อาจารย์อรทัย โสภกา

1.5.3 อาจารย์จิราพร อัครสมพงษ์

1.6 นำแผนการสอนที่ตรวจแก้ไขแล้วไปใช้ในการทดลองสอนกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำข้อบกพร่องที่ได้มาพิจารณาแก้ไขเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามลำดับดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แนวความคิดหลักและเนื้อหาเรื่องพืชและสัตว์ จากแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกรมวิชาการและคู่มือชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เสริมกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องพืชและเรื่องสัตว์เพื่อนำมาผลการวิเคราะห์มาสร้างข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยวัดพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

2.3.1 ด้านความรู้ความจำ

2.3.2 ด้านความเข้าใจ

2.3.3 ด้านการนำไปใช้

2.4 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เพื่อให้ข้อสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.5 นำแบบทำสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ดังต่อไปนี้

2.5.1 รศ.สมจิต สมัตถพันธ์

2.5.2 อาจารย์ณกาวดี ปัญญาธรรมศิริ

2.5.3 อาจารย์จิราพร อัครสมพงษ์

2.5.4 อาจารย์กฤษณา บุญคุ้ม

2.5.5 อาจารย์อรทัย โสภากา

2.6 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ และพฤติกรรมที่ต้องวัดจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือมีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 และปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาในคำถามและตัวเลือกนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่องพืชและสัตว์มาแล้ว

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

2.9 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์อย่างง่าย

2.10 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปจำนวน 40 ข้อ เพื่อเอาไปใช้ทดลองจริง

2.11 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าคลองหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Raju (บุญเกิด วิทยุโณนันทพงษ์. 2533 : 29) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.56

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขอบเขตของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ ทักษะ การสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูลทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

3.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2518 : 23-24)

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวกับทักษะ 5 ด้าน คือทักษะการสังเกตทักษะการจำแนก

ประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล ทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูล

3.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจเพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้จริง

3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งผ่านการเรียนเรื่องพืชและสัตว์มาแล้ว

3.6 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ห้อย่างง่าย

3.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกค่า (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง

3.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้แล้วจำนวน 40 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุเหร่าคลองหนึ่ง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Raju (บุญเกิด วิทยุโณนัฒน์พงษ์. 2533 : 29) โดยแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 5 ส่วน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.93

3.9 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายด้าน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science Version 10) ได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

3.9.1 ด้านทักษะการสังเกต ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.53

3.9.2 ด้านทักษะการจำแนกประเภท ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.71

3.9.3 ด้านทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.51

3.9.4 ด้านทักษะการหาความคิดเห็นข้อมูล ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.53

3.9.5 ด้านทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูล ได้ค่าความ

เชื่อมั่น 0.58

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจับฉลากห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน แล้วจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
2. ก่อนการทดลอง นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมดูแลดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งสองกลุ่ม ในเนื้อหาวิชาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน ใช้เวลากลุ่มละ 36 คาบเรียน คาบเรียนละ 20 นาที
 - 3.1 กลุ่มทดลอง สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม
 - กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้แผนการสอนของกรมวิชาการ
4. เมื่อสิ้นสุดการทดลองตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียนทันที (Posttest) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทาง วิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.62
6. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.87
7. เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน จึงทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้กับ นักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชุดเดิมไปทดสอบ เพื่อเก็บข้อมูลเป็นความคงทนในการเรียนรู้
8. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนจาก การทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อ ตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) มีคะแนนผลการสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีเป็นตัวแปรตาม และคะแนนผลการสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม
2. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ตัวแปรตามและคะแนนผลการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีเป็นตัวแปรร่วม
3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายด้าน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) มีคะแนนผลการสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีเป็นตัวแปรตาม และคะแนนผลการสอบทักษะแต่ละด้านก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (X) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลกระทำด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science Version 10)
2. หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อกับจุดประสงค์ มีสูตรดังนี้ (บุญเชิด วิทยานิพนธ์นงษ์. 2526 : 89-91)

$$IOC = R/N$$

เมื่อ IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R	แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

3. หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์อย่างง่าย

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน โดยใช้สูตรของ Raju (บุญเชิด วิทยบุญอินตพงษ์. 2533 : 29)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน	ตัวแปรร่วมหรือตัวแปรที่เกี่ยวเนื่อง
Y	แทน	ตัวแปรตามหรือตัวแปรที่สนใจศึกษา
SS'_y	แทน	ความแปรผันของข้อมูล y ที่ปรับแล้ว
df	แทน	ขั้นของความเป็นอิสระ
MS'_y	แทน	คะแนนความแปรปรวนที่ปรับพื้นฐานแล้ว
F	แทน	อัตราส่วนระหว่างค่าความแปรปรวนที่ปรับแล้วของระหว่างกลุ่ม กับค่าความแปรปรวนที่ปรับแล้วของภายในกลุ่ม
n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม
N	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
k	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
กลุ่มทดลอง	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้ชุดปฏิบัติการรวมจากสื่อประสม
กลุ่มควบคุม	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองโดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	16.20	3.44
กลุ่มควบคุม	30	15.80	2.91

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 1 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองประมาณ 16 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม แต่ถ้า

พิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย

1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง โดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	11.30	2.17
กลุ่มควบคุม	30	13.10	2.32

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 2 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ประมาณ 11 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 13 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 32 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ก่อนการทดลอง ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม แต่ถ้ามพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว พบว่า มีการ

กระจายของคะแนนที่ใกล้เคียงกัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการกระจายความสามารถใกล้เคียงกัน

1.3 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกตของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	2.77	.86
กลุ่มควบคุม	30	4.07	1.68

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 4 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ก่อนการทดลองประมาณ 2.8 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ย ประมาณ 4.1 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 41 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตก่อนการทดลองต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด ทั้งสองกลุ่มแต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแล้ว

พบว่า กลุ่มควบคุมมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีการกระจายความสามารถมากกว่ากลุ่มทดลองเช่นกัน

1.4 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง โดยจำแนกตามวิธีสอนดังปรากฏผลในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	2.70	.75
กลุ่มควบคุม	30	2.80	.61

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 5 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ก่อนการทดลองประมาณ 2.7 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 27 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 2.8 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภทก่อนการทดลองต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนน

ทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม แต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และกลุ่มทดลองมีการกระจายความสามารถมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อยเช่นกัน

1.5 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ด้านการจัดการกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง โดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	2.03	.67
กลุ่มควบคุม	30	2.07	.58

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 6 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการกระทำและการสื่อความหมายข้อมูลประมาณ 2 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 33.33 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล

ก่อนการทดลองต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม แต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และกลุ่มทดลองมีการกระจายความสามารถมากกว่า กลุ่มควบคุมเล็กน้อยเช่นกัน

1.6 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการลงความเห็นข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองโดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	1.63	.85
กลุ่มควบคุม	30	1.87	.63

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 7 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการลงความเห็นข้อมูล ประมาณ 1.6 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 26.67 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็ม นักเรียนในกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ย

ประมาณ 1.8 ซึ่งคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม แต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และกลุ่มทดลองมีการกระจายความสามารถมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อยด้วยเช่นกัน

1.7 ค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการสอบก่อนสอบ โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการสอบก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	2.10	.80
กลุ่มควบคุม	30	2.30	.60

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 8 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลอง และนักเรียนในกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและ

การลงข้อสรุป ประมาณ 2 คะแนน ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งคิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุปก่อนการทดลอง ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม แต่ถ้านิยามในด้านการกระจายของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แล้วพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีการกระจายของคะแนนที่ใกล้เคียงกัน

1.8 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	28.93	3.65
กลุ่มควบคุม	30	28.17	5.58

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 9 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองและนักเรียนในกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลอง

1.9 ค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้โดยจำแนกตามวิธีการสอนดังปรากฏในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้ ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	28.93	28.86
กลุ่มควบคุม	28.17	28.24

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 10 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้แล้ว หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ประมาณ 71.38 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม

1.10 ค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบ

หลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที โดยจำแนกตามวิธีการสอนดังปรากฏในตาราง 11

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	27.23	3.66
กลุ่มควบคุม	30	21.67	3.21

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 11 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้านหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ประมาณ 27 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 67.5 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ย ประมาณ 22 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 55 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน เกินกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้านสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแล้ว พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีการกระจายของคะแนนที่ใกล้เคียงกัน

1.11 ค่าคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้านซึ่งได้จาก

การทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้ โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 12

ตาราง 12 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ได้ปรับแก้และที่ไม่ได้ปรับแก้ ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	27.23	27.78
กลุ่มควบคุม	21.67	21.12

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 12 ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้าน ที่ยังไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้แล้ว หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีประมาณ 24.45 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 61.13 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน หลังการทดลองสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม

1.12 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบ หลังสิ้นสุดการเรียนแล้วทันที

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีโดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏในตาราง 13

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลอง แล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	6.83	1.53
กลุ่มควบคุม	30	5.80	1.27

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 13 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต หลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ประมาณ 7 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 6 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าควบคุม แต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย

1.13 ค่าคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการ

สังเกต ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้ โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 14

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ได้ปรับแก้และที่ไม่ได้ปรับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	6.83	7.10
กลุ่มควบคุม	5.80	5.54

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 14 ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ที่ยังไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้แล้ว หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีประมาณ 6.32 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 63.20 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต หลังการทดลองสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม

1.14 ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภท ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการ

ทดลองแล้วทันทีโดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 15

ตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	6.80	1.19
กลุ่มควบคุม	30	4.80	.97

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 15 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภทหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ประมาณ 7 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 5 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย

1.15 ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่

ได้ปรับแก้โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 16

ตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ได้ปรับแก้และที่ไม่ได้ปรับแก้ ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	6.80	6.80
กลุ่มควบคุม	4.80	4.80

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 16 ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ที่ยังไม่ได้ปรับแก้ และที่ได้ปรับแก้แล้ว หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีประมาณ 5.80 คะแนนจึงคิดเป็น 58.00 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท หลังการทดลองสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม

1.16 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีโดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏในตาราง 17

ตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการ
สอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	4.33	.78
กลุ่มควบคุม	30	3.50	.77

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 17 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำ และสื่อความหมายของข้อมูลหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ประมาณ 4.3 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 71.67 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 3.5 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 58.33 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็ม นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ถ้านพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการกระจายของคะแนนที่ใกล้เคียงกัน

1.17 ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้ โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 18

ตาราง 18 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีที่ได้รับแก้และที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้รับแก้ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับแก้ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	4.33	4.34
กลุ่มควบคุม	3.50	4.35

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 18 ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่ยังไม่ได้ปรับแก้และที่ปรับแก้แล้ว หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีที่ประมาณ 4.17 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 69.50เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หลังการทดลองสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม

1.18 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีโดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏในตาราง 19

ตาราง 19 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการทดสอบหลังสิ้นสุด
การทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	3.9	.80
กลุ่มควบคุม	30	3.3	.84

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 19 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการลงความเห็นข้อมูล หลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ประมาณ 4 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 66.67 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 3 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด นักเรียนในกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมแต่ถ้าพิจารณาในด้านการกระจายของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มกลุ่มควบคุมมีการกระจายของคะแนนที่ใกล้เคียงกัน

1.19 ค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นข้อมูลซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ปรับแก้ โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 20

ตาราง 20 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลง
ความคิดเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ได้ปรับแก้และที่
ไม่ได้ปรับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้ปรับแก้ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	3.90	3.96
กลุ่มควบคุม	3.30	3.34

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 20 ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นข้อมูล ที่ยังไม่ได้
ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้แล้ว หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีประมาณ 3.60 คะแนน ซึ่งคิดเป็น
60.00 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นข้อมูล หลังการทดลองสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้ง
สองกลุ่ม

1.20 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่ง
ได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการสอบ
หลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 21

ตาราง 21 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	5.37	1.47
กลุ่มควบคุม	30	4.27	.94

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 21 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป หลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ประมาณ 5.4 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 67.5 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 4.3 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 53.75 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ถ้ามองในด้านการกระจายของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแล้วพบว่า กลุ่มทดลองมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุม

1.21 ค่าคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้ โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 22

ตาราง 22 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีที่ได้รับแก้และที่ไม่ได้รับแก้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้รับแก้ (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับแก้ (คะแนนเต็ม 8 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	5.37	5.46
กลุ่มควบคุม	4.42	4.12

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 22 ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป ที่ยังไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้แล้ว หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีที่ประมาณ 4.81 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 60.06 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป หลังการทดลองสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม

1.22 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน โดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏในตาราง 23

ตาราง 23 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	SD
กลุ่มทดลอง	30	28.33	3.74
กลุ่มควบคุม	30	25.26	5.29

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 23 ปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของความคงทนในการเรียนรู้ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ประมาณ 28 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนเต็ม กลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยประมาณ 25 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 62.5 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม โดยที่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ถ้านิยามในด้านการกระจายของคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแล้ว พบว่า กลุ่มควบคุมมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มทดลอง

1.23 ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ที่ไม่ได้ปรับแก้และที่ได้ปรับแก้ โดยจำแนกตามวิธีสอน ดังปรากฏในตาราง 24

ตาราง 24 ผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการทดสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ที่ได้รับกับและไม่ได้รับกับของกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ยที่ไม่ได้รับกับ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับกับ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)
กลุ่มทดลอง	28.33	27.93
กลุ่มควบคุม	25.26	25.63

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 24 ปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ยังไม่ได้รับกับและที่ได้รับกับแล้วหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ประมาณ 26.80 คะแนน ซึ่งคิดเป็น 67.00 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม โดยที่ทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองแล้ว 14 วัน สูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมดทั้งสองกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำค่าคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนการสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 25

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _v	df	MS _v	F	P
ตัวแปรร่วม	77.62	1	77.62	.364	.061
ระหว่างกลุ่ม	5.82	1	5.82	.364	.63
ภายในกลุ่ม	1213.41	57	21.29		
ทั้งหมด	1296.85	58	21.98		

$F_{.05} (1, 58) = 4.01$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 25 ปากฎดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรปรับแก้ไม่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตาม แสดงให้เห็นว่าไม่เป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1

2.2 การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำค่าคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีเป็นตัวแปรร่วม

ปรากฏผลดังตาราง 26

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ด้าน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ของนักเรียนกลุ่ม
ทดลองกับกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _v	df	MS _v	F	P
ตัวแปรร่วม	1194.46	1	1194.46	8.13	.00
ระหว่างกลุ่ม	82.05	1	82.05	11.59**	.00
ภายในกลุ่ม	85.09	57	23.08		
ทั้งหมด	1361.60	58	23.08		

$F_{.01} (1, 58) = 7.126$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 26 ปรากฏดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรวิจัยมีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
2. ความคงทนในการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วันระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเมื่อทิ้งช่วงระยะเวลาไป 14 วัน กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความคงทนในการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 2

2.3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้านของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 27

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _v	df	MS _v	F	P
ตัวแปรร่วม	.79	1	.79	.08	.07
ระหว่างกลุ่ม	565.06	1	565.06	54.87**	.00
ภายในกลุ่ม	587.00	57	10.29		
ทั้งหมด	1152.82	58	19.54		

$$F .01 (1,58) = 7.126$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 27 ปรากฏผลดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรปรับแก้มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้านของนักเรียน โดยวัดหลังจากสิ้นสุด

สุดท้ายทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 5 ด้านแตกต่างกัน

2.4 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ก่อนการทดลอง เป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 28

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _y	df	MS _y	F	P
ตัวแปรร่วม	3.46	1	3.46	2.00	.16
ระหว่างกลุ่ม	29.03	1	29.03	16.08**	.00
ภายในกลุ่ม	98.50	57	1.73		
ทั้งหมด	127.53	58	2.22		

$$F .01 (1,58) = 7.126$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 20 ปรากฏดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรปรับแก้มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตของนักเรียนโดยวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 3

2.5 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ซึ่งได้จากการสอบหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 29

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _v	df	MS _v	F	P
ตัวแปรร่วม	.59	1	.59	.50	.48
ระหว่างกลุ่ม	59.54	1	59.45	50.16**	.00
ภายในกลุ่ม	67.56	57	1.19		
ทั้งหมด	127.01	58	2.16		

$$F_{.01} (1, 58) = 7.126$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 29 ปรากฏผลดังนี้

1. ตัวแปรปรับแก้มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภทของนักเรียน โดยวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภทแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 4

2.6 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 30

ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _v	df	MS _v	F	P
ตัวแปรร่วม	.79	1	.79	1.36	.25
ระหว่างกลุ่ม	10.58	1	10.58	18.16**	.00
ภายในกลุ่ม	33.21	57	.58		
ทั้งหมด	43.79	58	.76		

$F .01 (1,58) = 7.126$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 30 ปรากฏผลดังนี้

1. ตัวแปรปรับแก้มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ของนักเรียน โดยวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทั้งนี้ นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 5

2.7 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูลของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ซึ่งได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทั้งนี้ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 31

ตาราง 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทั้งนี้ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _v	df	MS _v	F	P
ตัวแปรร่วม	6.77	1	6.77	12.86	.001
ระหว่างกลุ่ม	7.65	1	7.65	14.52 ^{**}	.00
ภายในกลุ่ม	29.98	57	.52		
ทั้งหมด	37.63	58	.753		

$$F .01 (1,58) = 7.126$$

^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 31 ปรากฏผลดังนี้

1. ตัวแปรปรับแก้มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การลงความเห็นข้อมูล ของนักเรียนโดยวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที นักเรียนกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูลแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 6

2.8 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมาย และการลงข้อสรุปข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัย ได้นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูล ซึ่ง ได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยใช้การวิเคราะห์ด้วย Ancova โดยใช้คะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูล ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 32

ตาราง 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS _y	df	MS _y	F	P
ตัวแปรร่วม	18.18	1	18.18	16.04	.00
ระหว่างกลุ่ม	24.18	1	24.18	21.33**	.00
ภายในกลุ่ม	62.62	57	1.13		
ทั้งหมด	88.80	58	1.81		

$F_{.01} (1, 58) = 7.126$ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 32 ปรากฏผลดังนี้

1. ตัวแปรปรับแก้มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรตาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามข้อตกลงของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมาย และการลงข้อสรุปข้อมูลของนักเรียน โดยวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที นักเรียนกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมาย และการลงข้อสรุปแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 7

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการใช้แผนการสอนที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปสาระและผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
2. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน
2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมาย และการลงข้อสรุปข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนปีที่ 1 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 2 ห้องเรียนซึ่งได้มา จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการจับฉลาก แล้วจึงจับฉลากอีกครั้งหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนห้องละ 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 แผนการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม

2.2 แผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ "เรื่อง นิพจน์และสูตร" ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.56

2.4 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้ง 5 ด้าน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 เลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.93

2.4.1 ด้านทักษะการสังเกต มีค่าความเชื่อมั่น 0.53

2.4.2 ด้านทักษะการจำแนกประเภท มีค่าความเชื่อมั่น 0.71

2.4.3 ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล มีค่าความ
เชื่อมั่น 0.51

2.4.4 ด้านทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล มีค่าความเชื่อมั่น 0.53

2.4.5 ด้านทักษะการตีความหมายและการลงข้อสรุปข้อมูล มีค่าความ
เชื่อมั่น 0.58

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

3.2 ทำการทดลองโดยสอนตามแผนการสอน ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน คือสอนกลุ่มละ 36 คาบ คาบละ 20 นาที

3.2.1 กลุ่มทดลอง สอนตามแผนการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม

3.2.2 กลุ่มควบคุม สอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

3.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทันที โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

3.4 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.5 เว้นระยะเวลาลงหลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 14 วัน แล้วจึงนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชุดเดิมไปทดสอบ เพื่อเก็บข้อมูลเป็นความคงทนในการเรียนรู้

3.6 นำคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม มีคะแนนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที เป็นตัวแปรตาม และคะแนนผลการสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม

3. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน เป็นตัวแปรตามและคะแนนผลการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีเป็นตัวแปรร่วม

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายด้านระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม มีคะแนนผลการสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันทีเป็นตัวแปรตาม และคะแนนผลการสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้อยุทธปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้อยุทธปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้อยุทธปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้อยุทธปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความเห็นข้อมูล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้อยุทธปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุปจากข้อมูล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยการใช้อยุทธปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ผลการศึกษาค้นคว้าสามารถแยกอภิปรายได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้อยุทธปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการจากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการศึกษาค้นคว้าที่ปรากฏเช่นนี้ อาจจะสืบเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1.1 ในการสอนนักเรียนทั้งสองกลุ่มจะมีส่วนที่เหมือน ๆ กัน คือด้านความคิดรวบยอดที่สำคัญ ๆ ของบทเรียน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนรู้ ตลอดจนเนื้อหาต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนจะได้รับเหมือน ๆ กัน จะต่างกันก็เพียงวิธีการเรียนเท่านั้น คือกิจกรรมในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่มโดยที่นักเรียนเป็นผู้ศึกษาเอง ส่วนการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ครูสอนโดยการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนโดยที่ครูเป็นผู้สอนตามปกติ นอกจากนี้อาจสืบเนื่องมาจากนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา เคยชินกับการเรียนโดยครูเป็นผู้บรรยาย จากการศึกษาพฤติกรรมการสอนของครู (ทองเพียร ดวงประภา. 2529 : 1; อ้างอิงมาจาก Sund and Trowbridge. 1976) พบว่า ประมาณร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมด เป็นเวลาที่ครูใช้พูดแต่เพียงผู้เดียว แม้ครูจะตั้งคำถามถามนักเรียนแทนที่ครูจะเว้นระยะรอให้นักเรียนตอบ ครูส่วนใหญ่มักจะเป็นผู้ตอบคำถามนั่นเอง เมื่อการวิจัยครั้งนี้ได้เปลี่ยนรูปแบบการเรียนของนักเรียนจากการที่นักเรียนเป็นผู้ฟังมาเป็นการศึกษา โดยใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม ซึ่งนักเรียนจะต้องอ่านปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม และตอบคำถามด้วยตนเอง พบว่านักเรียนไม่เคยชินกับการเรียนโดยวิธีการนี้ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่

1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ กระทำในช่วงระยะเวลาสั้นมาก จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

1.3 ในการเรียนการสอนของกลุ่มควบคุม ครูมีบทบาทในการจัดกิจกรรมการเรียน การใช้คำถาม การกระตุ้นให้นักเรียนตอบ มากกว่ากลุ่มทดลอง ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ของครูผู้สอนอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ปรากฏว่าแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ผลการศึกษาที่ปรากฏข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม โดยใช้สื่อการสอนหลาย ๆ ชนิด และการใช้อุปกรณ์การทดลอง ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนได้ลงมือกระทำ ในการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการใช้สื่อการสอนที่เสริมกันต่างก็จะช่วยเอื้อให้นักเรียนมีความคงทนในการจำได้ดี กล่าวคือ เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนโดยการทำความเข้าใจด้วยตนเองก็จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยการใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างประกอบการเรียนรู้ ย่อมเป็นรากฐานที่มั่นคงในการที่จะจดจำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ นั้น ๆ ไปได้นาน ดังนั้นจึงปรากฏให้เห็นว่าเมื่อมีการใช้สื่อการเรียนโดยการทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองแล้ว ก็ย่อมทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ดีขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของอีเทอร์วีราซิงแอม (เจียมจิต ห้าวหาญ. 2522 : 17 - 18 ; อ้างอิงมาจาก Ethirveerasingam. n.d.) ที่กล่าวว่า ความคิดรวบยอดเป็นองค์ประกอบในโครงสร้างของระบบความคิด โครงสร้างของระบบความคิดของบุคคล จะจัดลำดับความรู้ในสาขาใดสาขาหนึ่ง ไว้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และจำข้อมูลใหม่ ๆ ในสาขาเดียวกัน จะทำหน้าที่บ่งชี้ความเที่ยงตรงและความแจ่มชัดถึงความหมายของสิ่งที่จะเรียนรู้ กระบวนการเหล่านี้ถือว่าเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ถ้าโครงสร้างของระบบความคิดจัดลำดับไว้อย่างเหมาะสมชัดเจนและมีความมั่นคงแล้วการเรียนรู้ใหม่ ๆ จะเกิดได้ดีและจดจำได้แม่นยำ

การที่บุคคลจะเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นจะต้องรู้จักสังเกต มีประสบการณ์ในการเรียนรู้ข้อเท็จจริง (fact) หลักการ (principle) และมีความสามารถในการแยกแยะลักษณะเฉพาะ (discrimination) คุณสมบัติของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จากนั้นสามารถสรุปครอบคลุม (generalization) จนได้ลักษณะ เฉพาะที่ร่วมกันอยู่ ของสิ่งที่เข้าค้นพบ ก็จะสร้างเป็นความคิดรวบยอดของสิ่งนั้นขึ้นมาได้

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้พบว่าความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติ

กิจกรรมจากสื่อประสมมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเห็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ผลการศึกษาค้นคว้าที่ปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจาก

ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เมื่อใช้วิธีการสอนที่ต่างกันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนก็แตกต่างกัน ในกระบวนการเรียนการสอนที่มีการใช้สื่อประสมโดยมีการใช้สื่อในการเสริมความเข้าใจในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยที่นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตั้งแต่เริ่มกิจกรรมการเรียนรู้จนกระทั่งกิจกรรมการเรียนรู้สิ้นสุดลง ทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นในตัวนักเรียน โดยการใช้สื่อได้ฝึกทักษะในการสังเกตการจำแนกประเภท การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตีความหมายและการลงข้อสรุป การให้นักเรียนใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม โดยการใช้สื่อได้ศึกษารายละเอียดของขั้นตอนในการปฏิบัติการกิจกรรม และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นำเสนอในรูปแบบของเอกสาร รูปภาพประกอบการเรียน ของจริง ของจำลอง และสื่อการเรียนชนิดอื่น ๆ และคำถามที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ในการเรียนนักเรียนจะได้ปฏิบัติการด้วยตนเองมีการกระตุ้นด้วยคำถาม คำแนะนำในการปฏิบัติ กิจกรรมการทดลอง ตลอดจนการสรุปผลการทดลองกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกกำหนดไว้อย่างต่อเนื่องกัน การเรียนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน แสดงความคิดเห็นร่วมกันและได้มีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมกัน พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในขณะปฏิบัติการต่าง ๆ นั้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการให้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการให้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ด้านการจำแนกประเภท ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลด้านการลงความเห็นข้อมูล ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุป สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่า การสอนโดยการให้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นในการสอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ตามเนื้อหาของบทเรียนแล้ว ครูผู้สอนอาจจะให้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมมาเสริมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ถึงแม้ว่าจากการวิจัย การสอนโดยการให้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมจะส่งผลไม่แตกต่างจากการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ พบข้อสังเกตที่น่าจะเป็นข้อคิดซึ่งผู้วิจัยสังเกตรพบว่า นักเรียนมีความสนใจต่อกิจกรรมที่จัดขึ้นมาก นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ทำให้บรรยากาศในการเรียนเป็นไปด้วยดี เนื่องจากกิจกรรมส่วนใหญ่ฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แลกเปลี่ยนหน้าที่กันในช่วงที่ทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีการปรับตัวในการทำงาน เพื่อให้เข้ากับเพื่อนในกลุ่มได้ รู้จักการแก้ปัญหาาร่วมกัน พฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีให้กับนักเรียน เช่น การช่วยเหลือผู้อื่น ความรับผิดชอบ และการกล้าแสดงออก ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรช่วยกันผลิตชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ซึ่งเป็นนวัตกรรมรูปแบบหนึ่งให้แพร่หลายยิ่งขึ้น ซึ่งการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติการด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากนักเรียนจะได้มีความเคยชินกับการเรียน

โดยใช้ชุดปฏิบัติการ โดยที่นักเรียนจะได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็น การปลูกฝังให้นักเรียนกล้าคิด กล้าทำ และรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

จากการสังเกตพบว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นความสนใจของ นักเรียน สื่อการเรียนที่เป็นของจริง มองเห็นได้ชัดเจน สามารถจับต้องได้จะเป็นที่น่าสนใจ ของนักเรียนมากที่สุด ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถ้าสามารถหาของจริงมาให้ นักเรียนดู จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กในระดับมัธยมศึกษา

2.2 ควรมีการศึกษากิจกรรมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ ของนักเรียน ซึ่งเป็นผลจากการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม เนื่องจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นจึงควรศึกษากิจกรรมในชั้นบูรณาการด้วย

מדרגות

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนศรีราชา, 2528.

กานดา พูลานนท์. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : นิลิคเซนเตอร์, 2530.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. กระทรวงศึกษาธิการ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) ระดับก่อนประถมศึกษาและประถมศึกษา
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2529.

จำนง พรายยิ้มแซ. เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต : เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : พิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2529.

ฉวีวรรณ กীরติกร. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องสภาพภาพการประถมศึกษา.

ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 25 ธันวาคม 2529.

ฉวีวรรณ จินดาพล. เปรียบเทียบความเข้าใจความหมายของคำนามและความคงทนในการจดจำโดยใช้รูปภาพ การเล่านิทาน และปริศนาคำทาย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.
ปริญญาโท. กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. ยึดสำเนา.

ชม ภูมิภาค. เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

ชัยพร วิชาชาวุช. ความจำของมนุษย์. กรุงเทพฯ : ชวนฉิมพ์, 2520.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

_____. "นวัตกรรมการศึกษา" เอกสารประกอบการชดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช หน่วยที่ 11-15, 2523.

ชูชีพ อ่อน โลกสูง. การผลิตชุดการสอนระดับประถมศึกษากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ขึ้น

ป.3 เรื่องเสียง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2524. อัดสำเนา.

โชติ เพชรขึ้น. "การสอนและการสอนเพื่อคิดเป็น," การวัดผลการศึกษา. 17 : 11-18;

กันยายน-ธันวาคม 2527.

บุญเชิด วิทยุโณนตพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ :

ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

_____. "Congeneric Part Reliability," วารสารวัดผลการศึกษา.

12 (34) : 30 ; พฤษภาคม-สิงหาคม 2533.

ปรีชา กล้ารัศมี. การศึกษาลักษณะของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้รูปภาพ

และแผนภูมิกับที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์การทดลอง. วิทยุณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

ประสงค์ นิเมมา. เปรียบเทียบผลการใช้สไลด์ที่สร้างขึ้นจากภาพถ่าย ภาพวาดเหมือนและภาพ

วาดลายเส้นเป็นทัศนวัสดุประกอบการสอนวิชาสังคมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.

วิทยุณิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2517.

อัดสำเนา.

ประสาท อิศรปรีดา. ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้. กานลิษฐ์ : โรงพิมพ์จิตนันทการพิมพ์,

2518.

ผุสดี ตามไท. "การพัฒนาวัดคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เสริมกลุ่มสร้างเสริม

ประสบการณ์ชีวิตระดับประถมศึกษา," ข่าวสาร สสวท. 12(2) : 30 ; เมษายน-

มิถุนายน 2527.

พนนต์ แสงเดช. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีสอน แบบแก้ปัญหา กับแบบศูนย์การเรียน. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.

นรทิม ตั้งจิตประสงค์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติม ที่ได้กับไม่ได้ในการเสนอเนื้อหาตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. ถ่ายเอกสาร.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการการพัฒนการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.

มังกร ทองสุตดี. โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์กรม การฝึกหัดครู, 2521. (เอกสารงานนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 201)

✓ รัตน์ ศาสตร์บุรณศิลป์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนเอกชนที่มีขนาดต่างกัน เขตกรุงเทพมหานคร ที่สอนโดยการสาธิตการทดลองกับการปฏิบัติการทดลอง. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. ถ่ายเอกสาร

ลัดดา ศุภปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สักดิ์โสภณการพิมพ์, 2524.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ทวีติการพิมพ์, 2524.

วนา ชลประเวศ. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2526. อัดสำเนา.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เสริมกลุ่มสร้าง
เสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพฯ : ฉบับครั้งที่ 2 โรงพิมพ์วัฒนาพิมพ์, 2527.

สมชัย โกล และชุมพล ราชวิจิตร. "ความคิดเห็นและความเข้าใจของครูประถมศึกษาที่เกี่ยวกับ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," ศึกษาศาสตร์. 13(1) : 15 ; กุมภาพันธ์ -
พฤษภาคม 2532.

สมจิต ส่วนนโพนธ์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

เสนอ อินทรสุขศรี. "หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นั้นเป็นต้นใด,"
ประชากรศึกษา. 3 : 26-32 ; ธันวาคม 2524.

สวัสดิ์ สุวรรณอักษร. "การศึกษาความต้องการและรูปแบบของหนังสือฝึกเสริมทักษะระดับประถม
ศึกษา ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521," การวิจัยทางการศึกษา.
18(4) : 108 ; ตุลาคม-ธันวาคม 2531.

สุประภา ศรีทอง. การวิเคราะห์ความสอดคล้องทางด้านเนื้อหาระหว่างหนังสือภาพและกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และตามหลักสูตรประถมศึกษา
พุทธศักราช 2521. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

สมณ อมรวิวัฒน์. "ความสำคัญและขอบข่ายของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต, " เอกสาร
การสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่ 5 สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช. 2528.

สุมาลี พลราษฎร์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หนังสือประกอบการเรียนรู้ตามคู่มือครู ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

วิจิต ศรีทอง. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากหนังสือการบูรณาการเชิงสหศาสตร์ประกอบคำที่เป็นตัวอักษรกับหนังสือการบูรณาการเชิงสหศาสตร์ประกอบเสียงจากเทปบันทึกเสียง. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

วินัย เกษมเศรษฐ. "การศึกษากับการพัฒนาสังคมและคุณภาพประชากร, " การวิจัยทางการศึกษา. 18 (4) : 17; ตุลาคม-ธันวาคม 2531.

ศิริพร ประดับแก้ว. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดด้านถ้อยคำ และความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนตามวิธีด้วยแบบฝึกหัดสร้างความคิดรวบยอดกับวิธีการสอนในแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ. ปรินญาณินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. ถ่ายเอกสาร.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือการใช้หลักสูตร. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2523.

_____. แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2525.

_____. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. ฉบับครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2525.

ส่วนศึกษา, กรม. คู่มือการทำหน้าที่ของบุคลากรสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์กรมส่วนศึกษา, 2519.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2526.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 7 เมษายน - 9 เมษายน 2526.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพฯ : สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2526.

_____. เอกสารการสอนระดับวิชาพื้นฐานการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2524.

_____. เอกสารการสอนระดับวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยที่ 1-5 กรุงเทพฯ : สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2525.

สุรเดช วิเศษสุการ. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2526.

อารมย์ เพชรรัตน์. เทคนิคการวัดประเมินผลการศึกษาระดับประถมศึกษา. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2527.

อุทัย บุญาคี. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและตามคู่มือครูของ สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

อำนวย รุ่งรัมย์. การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2525.

Adam, Jack A. Human Memory. New York : Mc Graw-Hill Book Company, 1976.

Butzow, John W. "The process learning Component of Introductory Physical Science : A Pilot Study," Research in Education. 6:85 October, 1971.

Desecco, J.P. The Psychology of learning Instruction : Educational Psychology. Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs. New Jersey, 1968.

Emerson, andrea. "The Significance of Book Illustration for Reading Purpose, "The School Librarian. 2:112-117. June, 1978.

Gagne, Robert H. The Condition of Learning. 2nd.ed New York: Holt Rinehart and Winston Inc, 1970.

Gerlach, Vernon S. and Ely Donald P. Picture and Visual Perception. New York: Haper. 1971.

Klopfers, Leopold E. Evaluation of Student Learning. Benjamin S. Bloom, ed.al New York: Mc Graw-Hill. Co,1971.

SPSS Inc. SPSS-x User's Guide (3rd.ed) Chicago SPSS Inc.,1988.

Sund, Robert. b. and Tronbridge, Leslie W. Teaching Scienceby Inquiry in the Secondary school. Edition Publishing by Charles E. Merrith Publishing Company. 1973.

Wittish And Schuller, Charles F. Audio-Visual Materials. 2nd.ed, New York : Haper and Brothers Publisher. 1957.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 33 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.76	.62	10.2	21	.40	.39	14
2	.58	.40	12.2	22	.28	.44	15.5
3	.47	.45	13.3	23	.60	.71	11.9
4	.46	.55	13.4	24	.53	.65	12.7
5	.66	.51	11.3	25	.65	.66	11.5
6	.40	.39	14.0	26	.69	.70	11.0
7	.48	.57	13.2	27	.49	.25	13.1
8	.38	.50	14.3	28	.73	.32	10.6
9	.67	.53	11.2	29	.74	.64	10.4
10	.41	.41	13.9	30	.47	.65	13.3
11	.59	.80	12	31	.34	.65	14.7
12	.29	.34	15.3	32	.73	.32	10.6
13	.64	.76	11.6	33	.43	.32	13.7
14	.64	.54	11.5	34	.34	.21	14.6
15	.69	.29	11	35	.62	.57	11.7
16	.62	.70	11.8	36	.57	.27	12.3
17	.44	.51	13.6	37	.27	.32	15.4
18	.62	.50	11.7	38	.36	.76	14.4
19	.50	.34	13	39	.58	.57	12.2
20	.64	.54	11.5	40	.46	.62	13.4

ตาราง 34 แสดงค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.80	0.20	0.16	21	0.72	0.28	0.20
2	0.70	0.30	0.21	22	0.84	0.16	0.13
3	0.42	0.58	0.24	23	0.42	0.58	0.24
4	0.46	0.54	0.25	24	0.62	0.38	0.24
5	0.60	0.40	0.24	25	0.84	0.16	0.13
6	0.42	0.58	0.24	26	0.80	0.20	0.16
7	0.62	0.38	0.24	27	0.72	0.28	0.20
8	0.50	0.50	0.25	28	0.26	0.74	0.19
9	0.32	0.68	0.22	29	0.72	0.28	0.20
10	0.84	0.16	0.13	30	0.68	0.32	0.22
11	0.86	0.14	0.12	31	0.56	0.44	0.25
12	0.50	0.50	0.25	32	0.76	0.24	0.18
13	0.64	0.36	0.23	33	0.92	0.08	0.07
14	0.72	0.28	0.20	34	0.84	0.16	0.13
15	0.38	0.62	0.24	35	0.56	0.44	0.25
16	0.82	0.18	0.15	36	0.60	0.40	0.24
17	0.84	0.15	0.13	37	0.90	0.10	0.09
18	0.40	0.60	0.24	38	0.56	0.44	0.25
19	0.88	0.12	0.11	39	0.96	0.04	0.04
20	0.88	0.12	0.11	40	0.98	0.02	0.02

ตาราง 35 แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	Δ	ข้อที่	p	r	Δ
1	.76	.48	10.2	21	.56	.52	12.4
2	.73	.66	10.6	22	.44	.52	13.6
3	.53	.48	12.7	23	.55	.45	12.5
4	.33	.45	14.7	24	.80	.38	9.6
5	.49	.49	13.1	25	.29	.47	15.2
6	.77	.44	10.1	26	.38	.35	14.2
7	.63	.66	11.6	27	.43	.52	13.7
8	.64	.28	11.5	28	.63	.66	11.6
9	.58	.57	12.2	29	.41	.49	13.9
10	.56	.65	12.3	30	.58	.57	12.8
11	.74	.29	10.4	31	.42	.42	13.8
12	.74	.29	10.4	32	.46	.48	13.5
13	.59	.23	10.4	33	.55	.45	12.5
14	.61	.43	11.8	34	.33	.64	14.7
15	.32	.41	14.9	35	.46	.35	13.4
16	.47	.45	13.3	36	.53	.48	12.7
17	.54	.56	12.6	37	.40	.47	14.1
18	.53	.26	12.7	38	.46	.48	13.5
19	.55	.45	12.5	39	.43	.45	13.7
20	.41	.64	14.0	40	.58	.49	12.2

ตารางที่ 36 แสดงค่า p , q , และ pq ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r		ข้อที่	p	r	
1	0.72	0.28	0.20	21	0.58	0.42	0.24
2	0.64	0.36	0.23	22	0.44	0.56	0.25
3	0.50	0.50	0.25	23	0.64	0.36	0.23
4	0.56	0.44	0.25	24	0.56	0.44	0.25
5	0.72	0.28	0.20	25	0.52	0.48	0.25
6	0.72	0.28	0.20	26	0.68	0.32	0.22
7	0.48	0.52	0.25	27	0.68	0.32	0.22
8	0.70	0.30	0.21	28	0.50	0.50	0.25
9	0.78	0.22	0.17	29	0.62	0.38	0.24
10	0.42	0.58	0.24	30	0.44	0.56	0.25
11	0.70	0.30	0.21	31	0.66	0.34	0.22
12	0.68	0.32	0.22	32	0.62	0.38	0.24
13	0.44	0.56	0.25	33	0.64	0.36	0.23
14	0.64	0.36	0.23	34	0.48	0.52	0.25
15	0.48	0.52	0.25	35	0.54	0.46	0.25
16	0.50	0.50	0.25	36	0.48	0.52	0.25
17	0.52	0.48	0.25	37	0.66	0.34	0.22
18	0.54	0.46	0.25	38	0.54	0.46	0.25
19	0.46	0.54	0.25	39	0.62	0.38	0.24
20	0.68	0.32	0.22	40	0.60	0.40	0.24

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
โดยใช้สูตร Raju (บุญเชิด วิทยุอักษรตงพงษ์. 2523 : 29)

$$\begin{aligned}\sum \lambda_1^2 &= \left(\frac{10}{40}\right)^2 + \left(\frac{10}{40}\right)^2 + \left(\frac{6}{40}\right)^2 + \left(\frac{6}{40}\right)^2 + \left(\frac{8}{40}\right)^2 \\&= .06 + .06 + .02 + .02 + .04 \\&= 0.2 \\ \sum S_i^2 &= 4.226939 + 6.520817 + 2.49347 + 2.540408 + 3.96571 \\&= 19.754701\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } S_x^2 &= \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\&= \frac{50(31,147) - 1,366,561}{50(50-1)} \\&= \frac{1,557,350 - 1,366,561}{50 \times 49} \\&= 77.873061\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{จากสูตร } R_{tt}^r &= \left[\frac{1}{1 - \sum \lambda_1} \right] \left[\frac{S_x^2 - \sum S_i^2}{S_x^2} \right] \\&= \left[\frac{1}{1 - 0.2} \right] \left[\frac{77.873061 - 19.754701}{77.873061} \right] \\&= \frac{1}{0.8} \times \frac{58.118361}{77.873061} \\&= \frac{58.118361}{62.298448} \\&= 0.929022\end{aligned}$$

แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น 0.93

ภาคผนวก ข.

คะแนนจากแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 37 แสดงคะแนนสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มทดลอง

คนที่	x	y	คนที่	x	y
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)		(40 คะแนน)	(40 คะแนน)
1	12	28	16	14	31
2	20	32	17	21	30
3	12	33	18	18	32
4	10	23	19	18	26
5	16	33	20	15	33
6	16	22	21	16	30
7	21	35	22	17	34
8	17	26	23	17	25
9	26	31	24	13	25
10	22	32	25	13	28
11	13	24	26	16	31
12	16	35	27	16	28
13	11	24	28	20	29
14	15	27	29	15	30
15	14	26	30	14	27

$$\text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน } x (\bar{x}_x) = 16.20$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน } y (\bar{x}_y) = 28.93$$

$$\text{ความแปรปรวนของคะแนน } X (S^2_x) = 11.82$$

$$\text{ความแปรปรวนของคะแนน } y (S^2_y) = 13.01$$

ตาราง 38 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มควบคุม

คนที่	x	y	คนที่	x	y
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)		(40 คะแนน)	(40 คะแนน)
1	18	33	16	20	26
2	16	19	17	17	29
3	13	10	18	18	25
4	9	28	19	18	33
5	17	31	20	16	33
6	16	25	21	15	31
7	15	37	22	16	19
8	13	27	23	18	30
9	15	26	24	18	36
10	12	26	25	11	25
11	11	29	26	18	32
12	15	34	27	17	30
13	16	27	28	15	33
14	24	23	29	16	28
15	15	27	30	16	33

$$\text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน } x (\bar{X}_x) = 15.80$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของคะแนน } y (\bar{X}_y) = 28.17$$

$$\text{ความแปรปรวนของคะแนน } X (S^2_x) = 8.44$$

$$\text{ความแปรปรวนของคะแนน } Y (S^2_y) = 33.37$$

ตาราง 39 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (X) และหลังจาก
สิ้นสุดการทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มทดลอง

คนที่	x	y	คนที่	x	y
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)		(40 คะแนน)	(40 คะแนน)
1	14	27	16	14	29
2	13	30	17	11	30
3	8	29	18	11	25
4	10	26	19	11	29
5	11	26	20	11	35
6	11	26	21	15	29
7	11	27	22	12	33
8	11	20	23	13	23
9	11	31	24	10	24
10	10	30	25	14	25
11	10	24	26	14	30
12	10	32	27	7	26
13	11	20	28	14	31
14	10	22	29	12	27
15	12	21	30	5	30

ตาราง 40 แสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (X) และคะแนน
หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วทันที (y) ของกลุ่มควบคุม

คนที่	x	y	คนที่	x	y
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)		(40 คะแนน)	(40 คะแนน)
1	12	18	16	11	21
2	13	24	17	9	20
3	14	24	18	11	17
4	14	21	19	13	23
5	10	18	20	10	21
6	14	24	21	13	21
7	11	19	22	11	17
8	12	24	23	17	26
9	13	19	24	14	20
10	12	25	25	16	23
11	14	23	26	13	19
12	15	25	27	16	23
13	13	25	28	14	18
14	12	18	29	20	31
15	10	20	30	15	23

ตาราง 41 แสดงคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลัง
สิ้นสุดการทดลองแล้ว 14 วัน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง				กลุ่มควบคุม			
คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	27	16	30	1	30	16	22
2	31	17	30	2	15	17	25
3	33	18	32	3	11	18	23
4	23	19	25	4	25	19	29
5	30	20	32	5	26	21	30
6	20	21	30	6	22	21	30
7	34	22	34	7	35	22	16
8	25	23	26	8	25	23	25
9	30	24	25	9	26	24	34
10	31	25	27	10	20	25	22
11	25	26	30	11	25	26	30
12	35	27	28	12	30	27	27
13	22	28	28	13	25	28	31
14	25	29	30	14	22	29	24
15	25	30	27	15	25	30	30

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แผนการสอน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เรื่องพืชและสัตว์

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) กับช่อง ก. ข. ค. หรือ ง ให้ตรงกับข้อความที่นักเรียน
เลือกในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว ห้ามขีดเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. นักวิทยาศาสตร์แบ่งพืชออกเป็น 2 ประเภทโดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์ตามข้อใด

- ก. พืชดอกและพืชยืนต้น
- ข. พืชดอกและพืชไร้ดอก
- ค. พืชดอกและพืชประดับ
- ง. พืชดอกสมบูรณ์และพืชดอกไม่สมบูรณ์

2. พืชในข้อใดจัดเป็นพืชที่ไม่มีดอก

- ก. พืชขึ้นสูง
- ข. พืชขึ้นต่ำ
- ค. พืชประดับ
- ง. พืชยืนต้น

3. พืชในข้อใดที่จัดเป็นพืชขึ้นสูง

- ก. ส่างว้าย
- ข. เฝื่อน
- ค. เห็ด
- ง. ตะไคร้

4. ในการเพาะเห็ดฟาง ต้นเห็ดที่งอกขึ้นมาใหม่เจริญเติบโตมาจากส่วนใด

- ก. ส่วนของดอก
- ข. ส่วนของเมล็ด
- ค. ส่วนของสปอร์
- ง. เนื้อของต้นเห็ดต้นเดิม

5. นิชดอกส่วนใหญ่มีการขยายพันธุ์โดยวิธีใด

- ก. ใช้เมล็ด
- ข. สร้างสปอร์
- ค. แยกหน่อ
- ง. เพาะเนื้อเยื่อ

6. ข้อใดที่ไม่ใช่ปัจจัยในการสังเคราะห์แสงของพืช

- ก. น้ำ
- ข. ดิน
- ค. แสงแดด
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์

7. เม็ดสีเขียวของใบพืชเรียกว่าอะไร

- ก. คลอโรฟิลล์
- ข. ไอโอดีน
- ค. คลอโรฟิลล์
- ง. คาเฟอีน

8. ในการทดสอบแป้งใช้สารละลายในข้อใด

- ก. เบเนดิกต์
- ข. ไอโอดีน
- ค. คลอโรฟิลล์
- ง. คลอโรฟิลล์

9. นิชไร่น้ำที่สามารถสร้างอาหารได้คือข้อใด

- ก. วัช
- ข. เห็ด
- ค. แบคทีเรีย
- ง. สาหร่าย

10. อวัยวะที่ทำหน้าที่ดูดน้ำดูดแร่ธาตุไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของพืชคืออะไร

- ก. ใบ
- ข. ดอก
- ค. ราก
- ง. ลำต้น

11. ข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าพืชเป็นสิ่งมีชีวิต

- ก. มีดอก
- ข. มีสีเขียว
- ค. มีการเคลื่อนไหว
- ง. มีการเจริญเติบโต

12. อาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของพืชส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้ในรูปของอาหารประเภทใด

- ก. โปรตีน
- ข. แป้ง
- ค. ไขมัน
- ง. วิตามิน

13. พืชสามารถสร้างอาหารได้มากที่สุดในช่วงเวลาใด

- ก. กลางวัน
- ข. กลางคืน
- ค. ตลอดเวลา
- ง. ตอนใกล้ค่ำ

14. ก๊าซที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงคือข้อใด

- ก. ไนโตรเจน
- ข. ไฮโดรเจน
- ค. คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ออกซิเจน

15. ส่วนที่เป็นกลีบดอกของดอกไม้มีหน้าที่อะไร
- ช่วยล่อแมลง
 - สร้างเหล็ก
 - สะสมอาหาร
 - เจริญเติบโตเป็นผล
16. ก๊าซที่จำเป็นต่อการหายใจของมนุษย์และสัตว์ คือข้อใด
- ไนโตรเจน
 - ไฮโดรเจน
 - คาร์บอนไดออกไซด์
 - ออกซิเจน
17. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เกิดประโยชน์ต่อกันมากที่สุดคือข้อใด
- สุนัขกับฉีดย
 - ดอกไม้กับผึ้ง
 - ต้นไม้กับกาฝาก
 - ปลาเล็กกับปลาใหญ่
18. สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้คือข้อใด
- สาหร่าย
 - ยีสต์
 - เห็ด
 - แบคทีเรีย
19. การจัดการน้ำลำธาร การที่ฝนตกถูกต้องตามฤดูกาลเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุทกภัย เราควรปฏิบัติในข้อใด
- ต้นไม้เพื่อนำมาสร้างที่อยู่อาศัย
 - ถางป่าเพื่อใช้พื้นที่ปลูกผัก
 - สร้างเขื่อนกั้นน้ำ
 - ไม่ตัดไม้ทำลายป่า

20. พืชในข้อใดจัดเป็นพืชที่ขึ้นกับน้ำ

- ก. พญาไร้ใบ หมาม่อง
- ข. ขาไก่ดำ ตำลึง
- ค. หล่อด่าง เล็บครุฑ
- ง. ว่านหางจระเข้ กระถินณรงค์

21. ขางของพืชชนิดใดที่เราควรรักษาเลี้ยงไม่ให้ถูกฉีบทิ้ง

- ก. ขางพารา
- ข. ขางมะม่วง
- ค. ขางมะละกอ
- ง. ขางพญาไร้ใบ

22. ส่วนของพืชที่มักจะสะสมอยู่ส่วนใดของพืชบ้าง

- ก. ใบ
- ข. ดอก
- ค. ลำต้น
- ง. ทุกข้อ

23. เห็นบางชนิดกินได้ แต่มีเห็นบางชนิดมีพิษจะสังเกตได้อย่างไร

- ก. รูปร่าง
- ข. สีเส้นสีแดงปนปลกตา
- ค. ทำให้สูกแล้วซึม
- ง. คมกลั่น จะมีกลิ่นเหม็น

24. ข้อใดไม่ใช่อันตรายจากพิษของพืช

- ก. ทำให้คันฉีบทิ้ง
- ข. กินเข้าไปแล้วคันคอ
- ค. เมื่อถูกพิษจะมีเหล็กไนไว้ในฉีบทิ้ง
- ง. มีหนามแหลมทำให้เกิดอันตรายต่อฉีบทิ้ง

25. การแบ่งสัตว์โดยใช้โครงสร้างภายในเป็นเกณฑ์แบ่งได้ตามข้อใด

- ก. สัตว์บก-สัตว์น้ำ
- ข. สัตว์ป่า-สัตว์เลี้ยง
- ค. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง-สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง
- ง. สัตว์ขนาดเล็ก-สัตว์ขนาดใหญ่

26. ข้อใดเป็นลักษณะของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

- ก. เมื่อเติบโตเต็มที่จะมีการลอกคราบ
- ข. มีขา 2 คู่ มีแขน 2 คู่
- ค. มีการกินอาหารทางปาก
- ง. มีกระดูกแกนกลางตามความยาวลำตัว

27. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังที่มีการเจริญเติบโตทั้งบนบกและในน้ำคือข้อใด

- ก. เป็ด
- ข. งู
- ค. กบ
- ง. สุนัข

28. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังในข้อใดที่ไม่เข้าพวก

- ก. ลิง สุนัข ค้างคาว
- ข. งู เต่า จิ้งจก
- ค. ปลาวาฬ ปลาฉลาม ปลาทู
- ง. ช้าง ม้า หนู

29. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะที่สำคัญคือข้อใด

- ก. มีขนาดเล็ก
- ข. ไม่มีกระดูกแกนกลางข้างในลำตัว
- ค. มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- ง. ต้องอาศัยอยู่ในที่ชื้น

31. ข้อใดเป็นลักษณะของสัตว์เลือดเย็น

- ก. เลือดของสัตว์จะเย็น
- ข. อุณหภูมิของร่างกายเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม
- ค. สามารถอยู่ในที่เย็นจัดได้โดยไม่มีอันตราย
- ง. เป็นสัตว์ที่มีกระจายอยู่ทั่วทุกแห่งในโลก

32. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีอวัยวะในข้อใดต่างจากพวกอื่น

- ก. มีขา 1 คู่ มีแขน 1 คู่
- ข. เป็นสัตว์ที่มีปอด
- ค. มีกระดูกสันหลัง
- ง. เพศเมียมีต่อมน้ำนม

33. การที่สัตว์มีจำนวนมากขึ้น เป็นเพราะสาเหตุใด

- ก. มีการกินอาหาร
- ข. มีการพักผ่อน
- ค. มีการผสมพันธุ์มีการขยายพันธุ์
- ง. มีการเจริญเติบโต

34. สัตว์ในข้อใดที่ออกลูกเป็นไข่ทั้งหมด

- ก. นก เต่า กบ
- ข. ไก่ จิ้งจก ชนี
- ค. ปลาทุ ปลาโลมา ปลาวาฬ
- ง. ลิง งู ห่าน

35. สัตว์ที่มีสองเพศอยู่ในตัวเดียวกันคือข้อใด

- ก. ปลา
- ข. แมลง
- ค. ตะพาน้ำ
- ง. ไส้เดือน

36. สัตว์ที่ออกไข่คราวละมาก ๆ คือข้อใด

- ก. สัตว์ปีก
- ข. สัตว์เลี้ยงลูก
- ค. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
- ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

37. สัตว์ในข้อใดวางไข่บนบก

- ก. กบ
- ข. เขียด
- ค. ปลา
- ง. จระเข้

38. อะมีบาขยายพันธุ์โดยวิธีการใด

- ก. ออกลูกเป็นตัว
- ข. ออกลูกเป็นไข่
- ค. แบ่งตัวออกเป็นสองส่วน
- ง. แยกหน่อ

39. สัตว์ที่ออกไข่ หลังจากนั้นไข่ฟักเป็นตัวหนอนเจริญต่อไปเป็นดักแด้ ในที่สุดก็เจริญเป็นตัวโตเต็มวัย คือสัตว์ในข้อใด

- ก. ปลาน้ำจืด
- ข. หอย
- ค. แมลง
- ง. ไส้เดือน

40. ถ้าต้องการเลี้ยงไขในการทอด ควรเลี้ยงสัตว์ชนิดใด

- ก. ไข่
- ข. ตัวไหม
- ค. จักจั่น
- ง. ตั๊กแตน

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ที่ช่อง ก ข ค หรือ ง ให้ตรงกับข้อความที่นักเรียนเลือกได้ลงในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงไปในกระดาษคำถาม

1. เหยี่ยวเรียงลำดับอย่างไร

- ก. เหยี่ยวห้าบาท เหยี่ยวบาท เหยี่ยวห้าสิบสตางค์ เหยี่ยวยี่สิบห้าสตางค์
- ข. เหยี่ยวบาท เหยี่ยวห้าบาท เหยี่ยวห้าสิบสตางค์ เหยื่อยี่สิบห้าสตางค์
- ค. เหยี่ยวบาท เหยี่ยวห้าสิบสตางค์ เหยี่ยวห้าบาท เหยื่อยี่สิบห้าสตางค์
- ง. เหยี่ยวห้าสิบสตางค์ เหยื่อยี่สิบห้าสตางค์ เหยี่ยวห้าบาท เหยี่ยวบาท

2. สิ่งของที่จัดวางไว้ข้อใดไม่เข้าพวก

- ก. ปากกา
- ข. มีด
- ค. ไม้จิ้มฟัน
- ง. ดินฉั่วเขียว

3. จากการสังเกตสมุดเล่มนี้ข้อใดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

- ก. ปกสมุดมีสีเขียว
- ข. กระดาษมีจำนวน 60 แผ่น
- ค. เนื้อกระดาษมีสีขาวผิวเรียบ
- ง. เนื้อกระดาษเป็นมันสะอาดตา

4. ให้นักเรียนสังเกตรูปทรงเหล่านี้ข้อใดที่แตกต่างจากรูปอื่น ๆ

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

5. จากการสังเกตผลไม้ที่กำหนดให้ข้อใด เรียงตามขนาดเล็ก ไปหาขนาดใหญ่ได้ถูกต้อง

ก. มังคุด ลางสาด มะม่วง

ข. ลางสาด มะม่วง มังคุด

ค. มะม่วง ลางสาด มังคุด

ง. ลางสาด มังคุด มะม่วง

6. การแบ่งใบไม้ออกเป็น 2 พวกดังที่แสดงตัวอย่างได้ข้อนี้ใช้เกณฑ์ในข้อใด

ก. สีของใบ

ข. ลักษณะของใบ

ค. ขนาดของใบ

ง. ลักษณะภายในใบ

7. ถ้าต้องการแบ่งสิ่งที่กำหนดออกเป็น 2 พวก ดังที่แสดงให้ดู ควรใช้เกณฑ์ในข้อใด

ก. ขนาดของวัตถุ

ข. มีชีวิตกับไม่มีชีวิต

ค. สีของวัตถุ

ง. ใช้น้ำหนักของวัตถุ

8. การแบ่งไม้ทึบผ้าออกเป็น 2 พวกโดยใช้เกณฑ์ในข้อใด

ก. ความคงทนในการใช้งาน

ข. ลักษณะรูปร่าง

ค. สีของไม้ทึบ

ง. ขนาดของไม้ทึบ

9. เข็มหมุดที่แสดงให้ดูแบ่งตามสีได้กี่พวก

ก. 6 พวก

ข. 4 พวก

ค. 5 พวก

ง. 3 พวก

10. รูปสี่เหลี่ยมที่แสดงให้ดูมีทั้งหมดกี่รูป

ก. 10 รูป

ข. 8 รูป

ค. 6 รูป

ง. 4 รูป

11. เมื่อนำรูปเหลี่ยมที่กำหนดให้มาต่อกันแล้ว ได้เป็นรูปอะไร

ก. ต้นไม้

ข. สัตว์

ค. โบราณวัตถุ

ง. บ้าน

12. แ่งของล็กในข้อใดที่มีความยาวเท่ากัน

ก. สีเขียวกับสีขาว

ข. สีเขียวกับสีแดง

ค. สีเขียวกับสีฟ้า

ง. สีเขียวกับสีเหลือง

19. ถ้าต้องการเขียน วงจรการเจริญเติบโตของกบควรเลือกใช้การเสนอข้อมูล วิธีใดดีที่สุด
- ก. เขียนคำอธิบาย ข. ใช้แผนภาพ
- ค. ใช้ตาราง ง. ใช้กราฟ
20. ในการอธิบายการเจริญเติบโตของผีเสื้อตั้งแต่เป็นไข่ เป็นตัวหนอน เป็นดักแด้ จนกระทั่งวางไข่อีกครั้งหนึ่ง ควรเลือกเสนอข้อมูลวิธีใดจึงจะดีที่สุด
- ก. การบรรยาย ข. เขียนเป็นวงจร
- ค. เขียนเป็นตาราง ง. เขียนเป็นภาพ
21. การเสนอข้อมูลที่ไม่ต้องใช้ตารางคือข้อใด
- ก. ปฏิทิน ข. ตารางสอน
- ค. เครื่องหมายจราจร ง. เกมหมากรุก
22. ถ้าต้องการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศในช่วงเวลาต่าง ๆ กันใน 1 สัปดาห์ นักเรียนควรเสนอข้อมูล โดยวิธีใดจึงเหมาะสมที่สุด
- ก. เขียนเป็นวงกลม ข. เขียนเป็นตาราง
- ค. เขียนเป็นภาพ ง. เขียนบรรยาย
23. สตรีคนหนึ่งสวมชุดสีขาว สวมถุงเท้าสีขาว สวมรองเท้าสีขาว หมวกสีขาวเดินเข้าไปในโรงพยาบาล สตรีผู้นี้มีอาชีพอะไร
- ก. นักเรียน ข. ค้าขาย
- ค. พยาบาล ง. ครู
24. เมื่อนำเตารีดมาเสียบปลั๊กแล้ว นักเรียนลงความเห็นว่ามีไฟฟ้าทำให้เกิดความร้อน ข้อใดสนับสนุนการลงความเห็นของนักเรียน
- ก. เขามือแตะเตารีดแล้วรู้สึกร้อน
- ข. มีความรู้ว่าไฟฟ้าทำให้เกิดความร้อน
- ค. ปลั๊กไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ทำให้เกิดความร้อน
- ง. ไฟฟ้าเป็นตัวนำความร้อน

25. จากบทสนทนาต่อไปนี้

ลูก-คุณพ่อ คุณแม่ นี่ก้อนอะไรคะ สีขาว มีกลิ่นฉุน

แม่-อ้อ คงเป็นลูกเห็บเกาะมึง

พ่อ-จริงจ๊ะ ลูกเห็นเขาเอาไว้กับแมลงสาป

นักเรียาคิดว่าคำพูดของใครเป็นการลงความคิดเห็นข้อมูล

ก. ลูก

ข. แม่

ค. พ่อ

ง. พ่อ แม่ ลูก

26. ขณะที่อุณหภูมิอยู่ที่ระดับ 30 °ซ เด็กชายแดงบอกว่าอากาศกำลังสบายดี ในขณะที่เด็กชาย

ดำบอกว่า อากาศเย็นเกินไป ข้อใดเป็นการลงความคิดเห็นข้อมูล

ก. อุณหภูมิของอากาศไม่คงที่

ข. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิไม่แน่นอน

ค. ความรู้สึกของคนวัด ได้ไม่แน่นอน

ง. อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

27. การใช้แถบกลมกลมน้ำแข็ง เป็นการลงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องใด

ก. การระเหย

ข. การนำความร้อน

ค. การพาความร้อน

ง. การแผ่รังสีความร้อน

28. การสร้างอาคารที่มีช่องลมมาก ๆ เกี่ยวข้องกับการลงความคิดเห็นจากข้อมูลใด

ก. การระเหย

ข. การนำความร้อน

ค. การพาความร้อน

ง. การแผ่รังสีความร้อน

29. การที่เราเอาผ้าชุบน้ำเช็ดหน้าแล้วรู้สึกเย็น เกี่ยวข้องกับการลงความคิดเห็นในเรื่องใด

ก. การระเหย

ข. การนำความร้อน

ค. การพาความร้อน

ง. การแผ่รังสีความร้อน

30. เมื่อนักเรียคนหนึ่งเลือกไข่งในน้ำที่กำลังเดือดผ่าน ปรากฏว่า ไข่งแตก ข้อมูลใดที่

สนับสนุนการลงความคิดเห็นในข้อใด

ก. เลือกไข่งบาง

ข. น้ำเป็นตัวพาความร้อนที่ดี

ค. เลือกไข่งขนาดตัวไม่เท่ากัน

ง. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิต

31. ข้อใดเป็นการลงความคิดเห็นข้อมูล

- ก. น้ำเป็นของเหลวใสไม่มีสี ข. เกล็ดผงชูรสเป็นของแข็ง
- ค. น้ำตาลสีขาว ง. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์

32. เด็กชายเผือกกินมะขามดองทุกครั้ง จะท้องร่วงทุกครั้ง วันนี้เด็กชายเผือกกินมะขามดอง ผลจะเป็นอย่างไร

- ก. เด็กชายเผือกต้องเข้าโรงพยาบาล
- ข. เด็กชายเผือกชอบกินมะขามดอง
- ค. เด็กชายเผือกท้องร่วง
- ง. มะขามดองมีเชื้อโรค

33. เมื่อปลูกต้นถั่วในท้องที่มืดกับปลูกในที่สว่างเมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ นำต้นถั่วทั้ง 2 กระถางมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ต้นถั่วที่ปลูกในที่มืดใบมีสีเขียว ใบเหลือง ลำต้นอ่อน ส่วนต้นที่วางไว้ในที่สว่าง ใบมีสีเขียว ลำต้นแข็งแรง สรุปได้ว่าพืชต้องการแสงแดดในการสร้างอาหาร นักเรียนใช้ข้อใดในการลงความคิดเห็นข้อมูล

- ก. ลักษณะของลำต้นและสีของต้นถั่ว
- ข. ในที่มืดไม่มีอากาศหายใจ
- ค. ต้นถั่วในที่มืดมีจำนวนลดลง
- ง. ในที่แสงสว่างจะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก

34. เมื่อก่อไฟจะสังเกตเห็นควันไฟลอยขึ้นสู่เบื้องบนจากข้อมูลนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. เมื่อมีไฟจะต้องมีควัน
- ข. อากาศมีสีต่าง ๆ กัน
- ค. อากาศร้อนเบากว่าอากาศเย็น
- ง. อากาศเคลื่อนที่ในแนวตั้ง

35. ตารางแสดงจำพวกสัตว์

ชนิดของสัตว์	ประเภทของสัตว์
ไก่	มีกระดูกสันหลัง
ไส้เดือน	ไม่มีกระดูกสันหลัง
ปลา	มีกระดูกสันหลัง
หอย	ไม่มีกระดูกสันหลัง
แมลง	ไม่มีกระดูกสันหลัง

จากตารางบันทึกผล นี้ นักเรียนสรุปได้ว่าอย่างไร

- สัตว์มีกระดูกสันหลังมีขนาดใหญ่
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจำนวนมาก
- สัตว์ทุกชนิดมีการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์
- สัตว์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สัตว์มีกระดูกสันหลังกับสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

36. ตารางแสดงการใช้ประโยชน์จากพืช

พืช	สิ่งที่มนุษย์ได้รับจากพืช
พืช ผักต่าง ๆ	ใช้เป็นอาหาร
ต้นไม้สีเขียว	ให้ออกซิเจน ให้ความร่มรื่น
ป่าไม้	ป้องกันอุทกภัย
หญ้า	ช่วยให้ดินชุ่มชื้น
ฝ้าย เส้นใยพืช	ทำเครื่องนุ่งห่ม

จากตารางนี้สรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. มนุษย์ใช้พืชเป็นอาหาร
- ข. พืชให้ที่อยู่อาศัยแก่มนุษย์และสัตว์
- ค. พืชให้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม
- ง. พืชให้กาชออกซิเจนแก่มนุษย์และสัตว์

37. จากการสำรวจป่าแห่งหนึ่ง ได้ข้อมูลดังกราฟดังนี้



- ขี้้ง
- วัวกระทิง
- ลิง
- นก

ข้อความใดตีความหมายข้อมูล ไม่ถูกต้อง

- ก. ขี้้งมี 5% ของสัตว์ป่าทั้งหมด
- ข. วัวกระทิงมี 30% ของสัตว์ป่าทั้งหมด
- ค. ลิงมี 25% ของสัตว์ป่าทั้งหมด
- ง. นกมี 30% ของสัตว์ป่าทั้งหมด

ในการทดลองปลูกข้าวโพดเป็นเวลา 5 วัน ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตดังนี้

วันที่	ความสูงของต้นข้าวโพด (เป็นติเมตร)
1	5
2	10
3	17
4	20
5	28

จากตารางจงตอบคำถามข้อ 38-39

38. ข้อใดตีความหมายข้อมูล ได้ถูกต้อง

- ก. ต้นข้าวโมดต้องการน้ำ
- ข. ปัจจัยที่สำคัญคือ น้ำ อากาศ
- ค. วันที่ 3 ต้นข้าวโมดสูง 17 เซนติเมตร
- ง. การสร้างอาหารเกิดขึ้นในตอนกลางวัน

39. จากตารางสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. จำนวนวันมากขึ้น ต้นข้าวโมดสูงมากขึ้น
- ข. ต้นข้าวโมดสูง ที่สุด 25 เซนติเมตร แล้วจึงหยุดการเจริญเติบโต
- ค. ต้องให้น้ำข้าวโมดทุก ๆ วัน
- ง. ต้องปลูกต้นข้าวโมดในที่ที่มีแสงสว่าง

40. จงพิจารณาตาราง

สถานที่	อุณหภูมิ
กรุงเทพ	30
ดอยอินทนนท์	21
บมภูเขาส่ง	15

ข้อมูลใดเป็นการลงข้อสรุปที่ถูกต้อง

- ก. ดอยอินทนนท์มีอากาศร้อน
- ข. บมภูเขาส่งมีอากาศร้อนมาก
- ค. ยิ่งสูงขึ้นอากาศยิ่ง ร้อนขึ้น
- ง. ยิ่งสูงขึ้นอากาศยิ่งเย็นลง

คู่มือครู

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
เรื่อง พืชและสัตว์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลา 36 คาบ

คำนำ

ในการเรียนเรื่อง พืชและสัตว์ โดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมนี้ ก่อนที่ครูผู้สอน จะนำชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมนี้ไปใช้ เพื่อให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จ ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ นั้น ครูผู้สอนจึงควรจะศึกษารายละเอียด เกี่ยวกับบทบาทของครูในการสอน โดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในห้องเรียน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนนี้ ได้ผลตามที่คาดหวัง จากคำชี้แจงอย่างละเอียดก่อนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ

คำชี้แจง

1. เนื้อหาของบทเรียนเรื่อง พืชและสัตว์ แบ่งออกเป็น ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม จำนวน 6 ชุด คือ

- ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 1 เรื่องการจำแนกพืช
- ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 2 เรื่องส่วนประกอบของพืช
- ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 3 เรื่องปัจจัยที่สำคัญในการเจริญเติบโตของพืช
- ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์และสัตว์
- ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 5 เรื่องการจำแนกสัตว์
- ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 6 เรื่องการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของสัตว์

โดยในแต่ละชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม จะแบ่งเป็นมุกกิจกรรม 5 มุกกิจกรรมแต่ละมุกกิจกรรมจะมีเนื้อหาและสื่อการสอนที่ต่างกันออกไป

2. ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมแต่ละชุดประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรงาน ให้นักเรียนทำการศึกษาด้วยตนเองในลักษณะเป็นกลุ่ม โดยครูจะต้อง

ศึกษาโดยละเอียด เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

3. ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมแต่ละชุด จะมีคู่มือให้ครูผู้สอนทำการศึกษา โดยครูจะต้องศึกษาโดยละเอียด เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เกิด การเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์ที่ได้วางไว้

4. ก่อนสอนครูต้องจัดโต๊ะ เก้าอี้ ให้เท่ากับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแต่ละชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมนั้น ๆ และวางชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม ไว้บนโต๊ะประจำชุดกิจกรรมให้เรียบร้อย โดยให้นักเรียนแต่ละคนได้รับคนละ 1 ชุด เว้นแต่สื่อการสอนที่ต้องใช้ร่วมกัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เท่ากับจำนวนชุดกิจกรรม ในแต่ละชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม และให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่มขึ้นมา 1 คน เพื่อทำหน้าที่ประสานงานและเป็นผู้นำในกลุ่ม

5. ครูต้องเตรียมสื่อการสอนให้ ครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

6. ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการเรียนและการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมก่อนเริ่มต้นเรียน

7. การสอนแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ

7.1 ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน

7.2 ขั้นปฏิบัติการกิจกรรม

7.3 ขั้นสรุปบทเรียน

8. ในขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมครูไม่ควรพูดเสียงดัง เพราะจะเป็นการทำลายสมาธิของนักเรียน ครูควรพูดเป็นรายกลุ่มในกรณีที่นักเรียนกลุ่มนั้นไม่เข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่ทำ

9. ครูต้องสังเกตความตั้งใจของนักเรียน ความสนใจในการเรียน การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียนทุกกลุ่มอย่างใกล้ชิด ถ้ากลุ่มใดมีปัญหาครูจะได้ทำการช่วยเหลือได้ทันที

10. ถ้านักเรียนกลุ่มใดทำกิจกรรมเสร็จเร็ว

11. ในการเปลี่ยนชุดกิจกรรมทำได้โดยการที่ครูกำหนดเวลาให้เหมาะสม นักเรียนแต่ละกลุ่มไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมเรียงลำดับตั้งแต่ชุดกิจกรรมที่ 1 ถึงชุดกิจกรรมสุดท้ายอาจจะสลับไปทำชุดกิจกรรมใดก่อนก็ได้

12. ครูควรเน้นให้นักเรียนเก็บสื่อการเรียนรู้ให้เรียบร้อย ก่อนเปลี่ยนมุมกิจกรรมในแต่ละครั้ง นักเรียนไม่ควรนำชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมไปด้วย ควรวางไว้ที่เดิมให้เป็นระเบียบ สิ่งที่นักเรียนจะนำติดตัวไปเปลี่ยนมุมกิจกรรมคือสมุดงานของนักเรียนเท่านั้น

13. การสรุปบทเรียนควรเป็นกิจกรรมร่วมกับทุกกลุ่ม หรือแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาร่วมอภิปรายเรื่องที่เรียนมา

14. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทุกอย่างแล้ว ครูควรตรวจแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำไว้ทำไว้ในสมุดงานในชุดปฏิบัติการ พร้อมทั้งบันทึกผลการเรียนของนักเรียนไว้ เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนด้วย

บทบาทของนักเรียน

บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมจะเปลี่ยนไปจากการที่เป็นผู้คอยรับความรู้จากครู มาเป็นผู้หาความรู้เองจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมที่ครูเตรียมไว้ให้ ดังนั้นครูควรบอกนักเรียนก่อนที่นักเรียนจะเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะมีบทบาทดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่มขึ้นมา 1 คน ทุกครั้งที่เริ่มบทเรียนนักเรียนนักเรียนควรผลัดเปลี่ยนกันทำหน้าที่การเป็นหัวหน้ากลุ่ม เพื่อฝึกการเป็นผู้นำ
2. ให้นักเรียนอ่านบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม ทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในบัตรกิจกรรมทีละขั้นอย่างระมัดระวัง
3. ให้นักเรียนพยายามตอบคำถาม อภิปราย และบันทึกผลการทดลอง อย่างเต็มความสามารถ และพึงระลึกว่าคำถามไม่ใช่ข้อสอบ แต่เป็นสิ่งที่จะทำให้นักเรียนทบทวนการเรียนรู้ที่ได้จากแต่ละชุดในการปฏิบัติการจากสื่อประสม
4. นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้ในชุดปฏิบัติการ ไม่หย่อนใจเหมือนในกลุ่มสนทนาออกนอกเรื่อง
5. เวลาเปลี่ยนมุมกิจกรรมในการเรียนทุกครั้ง ให้นักเรียนช่วยกันจัดเก็บอุปกรณ์การเรียน สื่อการเรียนรู้ให้เรียบร้อย แล้วจึงเปลี่ยนกลุ่ม ไปที่มุมกิจกรรมอื่น

6. นักเรียนควรใช้ชุดปฏิบัติการอย่างระมัดระวัง ไม่ควรขีดเขียนเครื่องหมายใด ๆ ลงในชุดกิจกรรมจากสื่อประสม
7. นักเรียนควรจะแบ่งหน้าที่ในการรับผิดชอบงานแต่ละอย่างในชุดปฏิบัติการในแต่ละมุมกิจกรรม เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและทันเวลาที่กำหนดในแต่ละมุมกิจกรรม

แผนการสอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม

เรื่อง

พืชและสัตว์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

แผนการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 1

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การจำแนกพืช

เนื้อหา

พืชมีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็กที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น จนกระทั่งถึงพืชที่มีขนาดใหญ่ที่มีกิ่งก้านแผ่สาขามากมาย

พืชที่มีส่วนประกอบที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช นักวิทยาศาสตร์ แบ่งพืชออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. พืชดอกหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า พืชชั้นสูง
2. พืชไร้ดอก หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า พืชชั้นต่ำ

พืชชั้นสูงมีส่วนของดอก ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์

พืชไร้ดอกไม่มีส่วนของดอก จึงมีการสืบพันธุ์โดยการใช้อวัยวะส่วนอื่น ๆ

เนื้อหาแบ่งเป็นชุดกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 ส่วนประกอบของพืช

ชุดกิจกรรมที่ 2 การจำแนกพืช

ชุดกิจกรรมที่ 3 พืชดอก

ชุดกิจกรรมที่ 4 ส่วนประกอบของดอก

ชุดกิจกรรมที่ 5 พืชไร้ดอก

ชุดกิจกรรมที่ 1 ส่วนประกอบของพืชความคิดรวบยอด

พืชแต่ละชนิดมีส่วนประกอบ หรืออวัยวะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนปฏิบัติการจากสื่อประสมในชุดกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

1. บอกได้ว่าพืชแต่ละชนิดมีส่วนประกอบแตกต่างกัน
2. สรุปได้ว่าพืชมีขนาดแตกต่างกัน มีตั้งแต่ขนาดเล็กจนกระทั่งถึงขนาดใหญ่

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. พืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ มะเขือ ต้นพริก ต้นถั่ว |
| 2. บัตรเนื้อหา | ต้นเฟิร์น ต้นสาหร่าย มอส |
| 3. บัตรกิจกรรม | 7. แผนภาพที่แสดงส่วนประกอบของพืช |
| 4. บัตรงาน | 8. บัตรคำที่เกี่ยวกับอวัยวะของพืช |
| 5. บัตรเฉลย | 9. สมุดภาพเกี่ยวกับพืชดอก |

มมกิจกรรมที่ 2 เรื่องการจำแนกพืช

ความคิดรวบยอด

นักวิทยาศาสตร์ได้มีการจำแนกพืชออกเป็น 2 ประเภท โดยใช้อวัยวะของพืชเป็นเกณฑ์ โดยแบ่งเป็น พืชดอกกับพืชไร้ดอก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสม ในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะพืชดอกและพืชไร้ดอกได้
2. จำแนกพืชดอกและพืชไร้ดอกได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. พืชดอกชนิดต่าง ๆ เช่น มะเขือ พริก |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. พืชไร้ดอกชนิดต่าง ๆ เช่น เฟิร์น มอส |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. สไลด์เกี่ยวกับพืชดอก |
| 4. บัตรงาน | 9. สไลด์เกี่ยวกับพืชไร้ดอก |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 3 พืชดอก

ความคิดรวบยอด

พืชดอกมี ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมในแผนกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของพืชดอกได้
2. บอกได้ว่าพืชดอกมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. ต้นพืชดอกต่าง ๆ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. แผนภาพแสดงส่วนประกอบของพืชดอก |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. แผ่นโปสเตอร์แสดงส่วนประกอบของพืชดอก |
| 4. บัตรงาน | 9. บัตรคำส่วนประกอบของพืชดอก |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 4 ส่วนประกอบของพืชดอก

ความคิดรวบยอด ดอกเป็นส่วนหนึ่งของพืชที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมในแผนกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญของดอกของพืชได้
2. บอกได้ว่าส่วนประกอบของดอกคือกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

มมกิจกรรมที่ 5 พืชไร้ดอก

ความคิดรวบยอด พืชที่ไม่มีดอกสำหรับสร้างส่วนที่ใช้ในการสืบพันธุ์ เรียกว่า พืชไร้ดอก พืชไร้ดอกบางชนิดมี สีเขียว บางชนิดไม่มีสีเขียว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมในแผนกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของพืชไร้ดอกได้
2. ยกตัวอย่างพืชไร้ดอกได้อย่างน้อย 5 ชนิด

การเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสั่ง | 1. พืชไร้ดอกชนิดต่าง ๆ เช่น มอส เฟิร์น เห็ด |
| 2. บัตรเนื้อหา | สำหรับ ยีสต์ แบคทีเรีย |
| 3. บัตรกิจกรรม | 2. สมุดภาพเกี่ยวกับพืชไร้ดอก |
| 4. บัตรงาน | 3. บัตรคำแสดงชื่อของพืชไร้ดอก |
| 5. บัตรเฉลย | 4. บัตรทฤษฎีบท |

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้เพื่อการนำอภิปราย
 - พืชแต่ละชนิดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
 - พืชแต่ละชนิดที่มีลักษณะต่างกันหรือเหมือนกัน
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าพืชใช้วิธีอะไรในการสืบพันธุ์
 - นักเรียนเคยเห็นที่ไม่มีสีเขียวบ้างหรือไม่
2. นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
3. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่านักเรียนจะเรียนโดยการใช้กิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม โดยศึกษาตามมม กิจกรรมที่จัดไว้จำนวน 5 มมกิจกรรม
4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วคัดเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขากลุ่ม

ขั้นเสาะแสวงหาความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมตามมม กิจกรรมต่าง ๆ จนครบทั้ง 5 มมกิจกรรม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมจากชุดสื่อ
ประสม

ขั้นสรุปความรู้

1. ครูใช้คำถามต่อไปนี้ในการอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปตรงกันอีกครั้งหนึ่ง
 - พืชโดยทั่ว ๆ ไปประกอบด้วยอวัยวะอะไรบ้าง
 - นักวิทยาศาสตร์ใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งพืชออกเป็น 2 ประเภท
 - พืชดอกกับพืชไร้ดอกต่างกันอย่างไร
 - พืชดอกใช้อวัยวะส่วนไหนในการสืบพันธุ์
 - พืชไร้ดอกมีลักษณะเป็นอย่างไร
 - พืชไร้ดอกใช้อวัยวะส่วนไหนในการสืบพันธุ์

ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิม โดยใช้เวลา 5 นาที
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดจากใบตรงานของแต่ละวงกิจกรรม

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากการสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน
3. ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน

แผนการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 2

ที่ประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่องส่วนประกอบของพืชดอก

เนื้อหา

ส่วนต่าง ๆ ของพืช

พืชนั้นมีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขนาดเล็กที่ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จนกระทั่งขนาดใหญ่ที่มีกิ่งก้านแผ่สาขามากมาย พืชจะต้องมีการปรับตัวเองให้เหมาะกับสิ่งแวดล้อมที่พืชได้ตั้งถิ่นที่อยู่เสมอ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้คือ

1. ราก เป็นส่วนของพืชที่ยึดลึกลงไปใน ทำหน้าที่ยึดลำต้นไม่ให้ล้มง่าย
2. ลำต้น เป็นส่วนของพืชที่ขึ้นสู่อากาศ เพื่อยูบใบและดอก
3. ใบ เป็นส่วนของพืชที่แผ่กว้างออกเป็นแผ่นสีเขียว แตกออกมาจากรากลำต้นหรือกิ่ง
4. ผล คือ รังไข่ที่เจริญเติบโตขึ้นภายหลังจากมีการปฏิสนธิแล้ว

การปฏิสนธิหมายถึง การที่ละอองเกสรตัวผู้เข้าผสมกับไข่อ่อนในรังไข่

เนื้อหาแบ่งเป็นมมกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

มมกิจกรรมที่ 1 ราก

มมกิจกรรมที่ 2 ลำต้น

มมกิจกรรมที่ 3 ใบ

มมกิจกรรมที่ 4 ดอก

มมกิจกรรมที่ 5 ผลและเมล็ด

มมกิจกรรมที่ 1 ราก

ความคิดรวบยอด รากคือส่วนของพืชที่งอกลงไปในดิน ทำหน้าที่ยึดลำต้นไม่ให้ล้มง่าย รากพืชทุกชนิดเป็นที่เก็บอาหารด้วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกชนิดของรากพืชได้
2. อธิบายหน้าที่ของรากพืชได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|--------------------------------|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. รากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. รากของพืชใบเลี้ยงคู่ |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. รากแก้ว |
| 4. บัตรงาน | 9. รากแขนง |
| 5. บัตรเฉลย | 10. แผนภาพแสดงการเกิดรากของพืช |

มมกิจกรรมที่ 2 ลำต้น

ความคิดรวบยอด ลำต้นเป็นส่วนของพืชที่เจริญเติบโตขึ้นสู่อากาศเหนือใบและดอก ลำต้นเป็นส่วนที่เชื่อมโยงระหว่างใบและดอก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกว่าหน้าที่ของลำต้นของพืชได้
2. จำแนกความแตกต่างระหว่างลำต้นอากาศกับลำต้นใต้ดินได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. ลำต้นอากาศ เช่น มะเขือ มะม่วง |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. ลำต้นเลี้ยง ^{น้ำ} เช่น ถั่ว ^{ใบ} บวบ ตำลึง |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. ลำต้นใต้ดิน เช่น ขิง ข่า มันฝรั่ง เผือก |
| 4. บัตรงาน | 9. รูปภาพแสดงลักษณะของลำต้น |
| 5. บัตรเฉลย | 10. ผลผลิตที่ได้จากเส้นใยของพืช เช่น กระสอบ เสื้อ |

มมกิจกรรมที่ 3 ใบ

ความคิดรวบยอด ใบของพืชเป็นส่วนที่แผ่กว้างออกเป็นแผ่นแตกออกมาจากลำต้นหรือกิ่ง ใบที่มีสีเขียวทำหน้าที่สร้างอาหาร

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกหน้าที่ของใบไม้ได้
2. อธิบายลักษณะภายนอกของใบได้
3. อธิบายลักษณะของเส้นใบได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|---------------------------------|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. ใบเลี้ยงคู่ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. ใบเลี้ยงเดี่ยว |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. แผนภาพแสดงลักษณะของเส้นใบได้ |
| 4. บัตรงาน | 9. สไลด์ใบของพืช |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 4 ดอก

ความคิดรวบยอด ดอกเป็นส่วนของพืชที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกหน้าที่ของดอกไม้
2. อธิบายถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของดอกได้
3. จำแนกดอกไม้ออกเป็นดอกสมบูรณ์เพศกับดอกไม่สมบูรณ์ได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น ดอกชบา พู่ระหง |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. ภาพภาพแสดงส่วนประกอบของดอก |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. สไลด์ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ |
| 4. บัตรงาน | 9. บัตรคำแสดงส่วนประกอบของดอก |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 5 ผลและเมล็ด

ความคิดรวบยอด ผลเป็นส่วนของรังไข่ที่เจริญเติบโตภายหลังจากมีการปฏิสนธิ
แล้ว ไข่อ่อนก็จะเจริญเติบโตเป็นเมล็ด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจาก
ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดนี้แล้วนักเรียน
สามารถ

1. อธิบายการเกิดผลของพืชได้
2. อธิบายการเกิดเมล็ดได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|----------------------------------|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. ผลไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น กุ้ง ส้ม |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. เมล็ดพืชชนิดต่าง ๆ |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. ภาพแสดงส่วนประกอบของเมล็ด |
| 4. บัตรงาน | 9. ภาพแสดงการถ่ายละอองเกสร |
| 5. บัตรเฉลย | |

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนสังเกตส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช
แล้วใช้คำถามต่อไปนี้เพื่อนำอภิปราย

- พืชประกอบด้วยอวัยวะอะไรบ้าง
 - อวัยวะของพืชแต่ละส่วนมีประโยชน์ต่อพืชอย่างไรบ้าง
 - ถ้าพืชไม่มีอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งจะมีผลต่อพืชอย่างไรบ้าง
 - อวัยวะของพืชต่างชนิดกันเหมือนกันหรือต่างกัน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
 3. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนจะเรียนโดยการเรียนรู้กิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม โดยศึกษาตามแผนกิจกรรมที่จัดไว้จำนวน 5 มุมกิจกรรม
 4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วคัดเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขากลุ่ม

ขั้นแสวงหาความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการต่าง ๆ จนครบทั้ง 5 มุมกิจกรรม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม

ขั้นสรุปความรู้

1. ครูให้คำถามต่อไปนี้อภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปต่างกันอย่างอีกครั้งหนึ่ง
 - ส่วนประกอบของพืชมีอะไรบ้าง
 - รากพืชทำหน้าที่อะไรบ้าง
 - ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่ในการสร้างอาหารคือส่วนใด
 - ผลเกิดจากส่วนใดของพืช

ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิม โดยใช้เวลา 5 นาที
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดจากใบตรงงานเองแต่ละมุมกิจกรรม

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากการสังเกต การทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน
3. ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน

แผนการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 3

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง ปัจจัยที่สำคัญในการเจริญเติบโต
ของพืชเนื้อหา

ในการเจริญเติบโตของพืชต้องอาศัยปัจจัยที่สำคัญ เช่น น้ำ อากาศ แสงแดด แกลื้อแร่ ในดิน ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญของพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ประกอบด้วยแร่ธาตุ ซึ่งมีความจำเป็นต่อพืช

ปัจจัยสิ่งที่ใส่ลงในดิน เพื่อเพิ่มธาตุอาหารต่าง ๆ ลงในดินเพื่อให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ ทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี พืชมีหลายชนิดเช่น พืชพืชสด พืชผัก พืชดอก พืชอินทรีย์

เนื้อหาแบ่งออกเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|--------------|---|
| กิจกรรมที่ 1 | ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช |
| กิจกรรมที่ 2 | กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช |
| กิจกรรมที่ 3 | การสะสมอาหารของพืช |
| กิจกรรมที่ 4 | กระบวนการหายใจของพืช |
| กิจกรรมที่ 5 | เปรียบเทียบกระบวนการหายใจกับกระบวนการสร้างอาหารของพืช |

กิจกรรมที่ 1 ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

ความคิดรวบยอด แสงสว่าง น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศและแร่ธาตุต่าง ๆ

เป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ

ประสม ในกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของพืชมีแสงสว่าง
น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แร่ธาตุ
2. อธิบายความสำคัญของแสงสว่าง และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีต่อการ
ดำรงชีวิตของพืชได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. เมล็ดถั่วเขียว |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. พืชชนิดต่าง ๆ |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. กระดาษ |
| 4. บัตรงาน | 9. กล้องโทรทรรศน์ |
| 5. บัตรเฉลย | 10. ป้ายนิเทศ |

เมื่อกิจกรรมที่ 2 กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช

ความคิดรวบยอด การสังเคราะห์แสง หมายถึง กระบวนการที่พืชสีเขียวสร้างอาหาร
จำพวกแป้งและน้ำตาล โดยอาศัยน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
โดยมีคลอโรฟิลล์และแสงสว่างเป็นตัวช่วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ
ประสมชุดนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการสังเคราะห์แสงของพืชได้
2. อธิบายความหมายของการสังเคราะห์แสงได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. ต้นถั่วที่ปลูกในที่มืด |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. ต้นถั่วที่ปลูกในที่สว่าง |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. หลอดทดลอง |
| 4. บัตรงาน | 9. ตะเกียงแอลกอฮอล์ |
| 5. บัตรเฉลย | 10. จานหลุม |
| | 11. สารละลายไอโอดีน |
| | 12. หลอดหยด |

มมกิจกรรมที่ 3 การสะสมอาหารของพืช

ความคิดรวบยอด อาหารที่พืชสร้างขึ้นบางส่วนจะถูกนำไปใช้ทันที บางส่วนพืชจะเก็บสะสมไว้ในสภาพของน้ำตาล แป้ง ไขมัน และโปรตีน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกอวัยวะของพืช ซึ่งเป็นที่เก็บสะสมอาหารได้
2. อธิบายได้ว่าอาหารของพืชจะถูกสะสมไว้ในรูปของ น้ำตาล แป้ง ไขมัน และโปรตีน ในส่วนต่าง ๆ ของพืช

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสั่ง | 5. ลำต้นใต้ดิน เช่น มันฝรั่ง หอม กระเทียม |
| 2. บัตรเนื้อหา | 6. รากของพืช เช่น กระชาย มันสำปะหลัง |
| 3. บัตรกิจกรรม | 7. ผล เช่น ละคร ลำไย |
| 4. บัตรงาน | 8. เมล็ดถั่วดำ |
| | 9. ภาพแสดงลักษณะภายในของเมล็ดถั่ว |

มมกิจกรรมที่ 4 กระบวนการหายใจของพืช

ความคิดรวบยอด พืชหายใจโดยการรับออกซิเจนเข้าไปทำปฏิกิริยาเคมีกับอาหารภายในเซลล์ได้พลังงานออกมาพร้อมทั้งได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้ แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายของการหายใจได้
2. บอกได้ว่าพืชหายใจโดยการรับก๊าซออกซิเจนเข้าไปในเซลล์ แล้วให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา

สื่อการเรียนการสอน

1. แผนภูมิแสดงการหายใจของพืช
2. บัตรคำแสดงก๊าซที่จำเป็นในการหายใจ

มมกิจกรรมที่ 5 เปรียบเทียบกระบวนการหายใจกับกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช

ความคิดรวบยอด การหายใจของพืชเป็นกระบวนการที่ตรงข้ามกับกระบวนการสังเคราะห์แสง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. เปรียบเทียบกระบวนการสังเคราะห์แสงกับกระบวนการหายใจของพืชได้
2. บอกได้ว่าการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นในเฉพาะพืชที่มีสีเขียวเท่านั้น
3. อธิบายได้ว่าการสังเคราะห์แสงจะมีการใช้พลังงาน
4. อธิบายได้ว่าการหายใจของพืชจะได้พลังงานออกมา

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. แผนภูมิเปรียบเทียบการสังเคราะห์แสงกับการหายใจของพืช |
| 2. บัตรเนื้อหา | |
| 3. บัตรกิจกรรม | 7. ภาพแสดงอวัยวะส่วนรูปของพืช |
| 4. บัตรงาน | |
| 5. บัตรเฉลย | |

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้คำถามต่อไปนี้ เพื่อนำอภิปราย

- นักเรียนเคยสังเกตเห็นพืชเล็ก ๆ ที่ขึ้นในที่สว่างกับพืชที่ขึ้นในที่ที่ไม่ค่อยได้รับแสงสว่างหรือไม่
 - พืชที่เจริญเติบโตในแต่ละที่ มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไรบ้าง
 - นักเรียนเคยเห็นพืชที่ปลูกไว้แล้วไม่ได้รับการดูแลรักษาหรือไม่ พืชเหล่านั้นจะมีการเจริญเติบโตเป็นอย่างไร
2. นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อใช้เวลา 5 นาที
 3. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่านักเรียนจะเรียนโดยการใช้ปฏิทินกิจกรรมจากชุดปฏิทินกิจกรรมจากสื่อประสม โดยศึกษาจากมุมกิจกรรมที่จัดไว้จำนวน 5 มุมกิจกรรม
 4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วคัดเลือกหัวหน้ากลุ่มกับเลขากลุ่ม

ขั้นเสาะแสวงหาความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิทินกิจกรรมจากชุดปฏิทินกิจกรรมจากสื่อประสมตามมุมกิจกรรมต่าง ๆ จนครบทั้ง 5 มุมกิจกรรม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิทินกิจกรรมจากชุดปฏิทินกิจกรรมจากสื่อประสม

ขั้นสรุปความรู้

1. ครูใช้คำถามต่อไปนี้ให้นักเรียนอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปตรงกันอีกครั้งหนึ่ง
 - ในการเจริญเติบโตของพืชต้องอาศัยปัจจัยอะไรบ้าง
 - การสังเคราะห์แสงของพืช มีกระบวนการอย่างไร
 - ก๊าซที่พืชใช้ในกระบวนการหายใจคือก๊าซอะไร
 - ผลที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสงคืออะไรบ้าง

ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิม โดยใช้เวลา 5 นาที
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดจากบัตรงานของแต่ละมุมกิจกรรม

การประเมินผล

1. ประเมินจากการสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน
3. ประเมินจากการตอบแบบทดสอบของนักเรียน

แผนการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 4

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

เนื้อหา

มนุษย์ นก และสัตว์ มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน มนุษย์และสัตว์ได้พึ่งพาอาศัยกันในการหาอาหาร นกรับเอาอาหารจากบ่อนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่มนุษย์และสัตว์ไม่ต้องการแล้วไปใช้ในการสร้างอาหาร นอกจากนั้นมนุษย์ สัตว์และนกยังเกี่ยวข้องกันในด้านอื่น ๆ อีก เช่น

1. มนุษย์ และสัตว์ กินนกเป็นอาหาร
2. มนุษย์ และสัตว์ ใช้นกเป็นที่ย่อยอาศัย
3. มนุษย์ ใช้นกทำยารักษาโรค
4. มนุษย์ ใช้สัตว์และนกทำเครื่องนุ่งห่ม

นอกจากนี้ มนุษย์ สัตว์ และนกยังก่อให้เกิดโทษต่อกันได้ เช่น นกบางชนิดเป็นพิษ เมื่อมนุษย์และสัตว์กินเข้าไปก็เป็นอันตราย ถ้าไม่แก้ไขทันทีอาจถึงแก่ความตายได้

เนื้อหาที่แบ่งออกเป็นมมกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|----------------|--------------------------------|
| มมกิจกรรมที่ 1 | ความสัมพันธ์ระหว่างนกกับนกกิน |
| มมกิจกรรมที่ 2 | ความสัมพันธ์ระหว่างนกกับมนุษย์ |
| มมกิจกรรมที่ 3 | ความสัมพันธ์ระหว่างนกกับสัตว์ |
| มมกิจกรรมที่ 4 | ประโยชน์ของนก |
| มมกิจกรรมที่ 5 | นกกินบางชนิดที่เป็นพิษ |

มมกิจกรรมที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างนกกับนกกิน

ความคิดรวบยอด นกเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน นกที่มีขนาดใหญ่

สามารถป้องกันแสงแดดให้พืชขนาดเล็กได้ พืชที่เอนเอียงหนึ่งก็
เป็นประโยชน์แก่พืชที่กำลังเจริญเติบโต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ
ประสมในแผนกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับพืชได้
2. ยกตัวอย่างพืชที่ให้ประโยชน์ซึ่งกันและกันได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. บัตรคำสิ่ง
2. บัตรเนื้อหา
3. บัตรกิจกรรม
4. บัตรงาน
5. บัตรเฉลย
6. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับพืช
7. สไลด์ต้นพืชขนาดใหญ่และพืชขนาดเล็ก

มมกิจกรรมที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์

ความคิดรวบยอด มนุษย์กินพืชเป็นอาหาร ใช้พืชทำที่อยู่อาศัย ใช้เป็นยารักษาโรค
และทำเครื่องนุ่งห่ม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ
ประสมในแผนกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับพืชได้
2. บอกประโยชน์ของพืชที่มีต่อมนุษย์ได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. บัตรคำสิ่ง
2. บัตรเนื้อหา
3. บัตรกิจกรรม
4. บัตรงาน
5. บัตรเฉลย
6. แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับพืช
7. ภาพพืชสมุนไพร

มมกิจกรรมที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์

ความคิดรวบยอด สัตว์กินพืชเป็นอาหาร ใช้เป็นที่อยู่อาศัย มูลสัตว์ซากสัตว์ เป็น
ปุ๋ยเพิ่มสารอาหารในดินช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ
ประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์ได้
2. บอกประโยชน์ของพืชที่มีต่อสัตว์ได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์ |
| 3. บัตรกิจกรรม | |
| 4. บัตรงาน | |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 4 ประโยชน์ของพืช

ความคิดรวบยอด พืชมีประโยชน์ต่อมนุษย์และสัตว์ โดยนำมาใช้เป็นอาหาร เครื่อง
นุ่งห่ม ยารักษาโรค

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ
ประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกประโยชน์ของพืชที่มีต่อมนุษย์และสัตว์ได้
2. ยกตัวอย่างพืชที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์และสัตว์ได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับพืช |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับพืช |
| 3. บัตรกิจกรรม | |
| 4. บัตรงาน | |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 5 พืชบางชนิดที่เป็นพิษ

ความคิดรวบยอด พืชบางชนิดเป็นพิษ เมื่อมนุษย์ สัตว์ ไปสัมผัสหรือกินเข้าไปก็จะ
เป็นอันตรายได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ
ประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. ยกตัวอย่างพืชบางชนิดที่เป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ได้
2. บอกได้ว่าพิษของพืชสะสมอยู่ในอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของพืช

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. พืชบางชนิดที่เป็นพิษ เช่น หนุ่ยไร้ใบ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. สมุดภาพแสดงพืชที่เป็นพิษชนิดต่าง ๆ |
| 3. บัตรกิจกรรม | |
| 4. บัตรงาน | |
| 5. บัตรเฉลย | |

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ เพื่อนำอภิปราย
 - ให้นักเรียนสังเกตในห้องเรียนว่ามีอุปกรณ์หรือสิ่งใดบ้าง
ที่ทำมาจากส่วนของพืช
 - ถ้าพืชถูกทำลายลงมาก ๆ นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อมนุษย์
และสัตว์อย่างไรบ้าง
 - นักเรียนเคยเห็นคนที่คันตามตัวหรือเป็นแผลพุพองเนื่องจาก
โดนพืชบางชนิดหรือไม่
2. นักเรียนทำแบบทดสอบ จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
3. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่านักเรียนจะเรียนโดยการใช้ปฏิบัติ

- กิจกรรมจากชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม โดยศึกษาตาม
 มุมกิจกรรมที่จัดไว้ จำนวน 5 มุมกิจกรรม
4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วคัดเลือกหัวหน้ากลุ่ม
 และเลขากลุ่ม

ขั้นเสาะแสวงหาความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติการกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการกิจกรรมจาก
 สื่อประสมตามมุมกิจกรรมต่าง ๆ จนครบทั้ง 5 มุมกิจกรรม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติการกิจกรรม
 จากชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม

ขั้นสรุปความรู้

1. ครูใช้คำถามต่อไปนี้มาอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปตรงกันอีก
 ครั้งหนึ่ง
 - มนุษย์ นิช และสัตว์ ช่วยเหลือเกื้อกูลกันในเรื่องใดบ้าง
 - นิชอะไรบ้างที่เราสามารถนำมาใช้เป็นยารักษาโรค
 - เหตุที่นิชมียลักษณะแตกต่างจากเห็ดที่รับประทานได้อย่างไร
 - นักเรียนควรปฏิบัติต่ออย่างไรเพื่อไม่ให้พืชถูกทำลาย

ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิม โดยใช้เวลา 5 นาที
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดจากใบตรงานของแต่ละมุมกิจกรรม

การประเมินผล

1. ประเมินจากการสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน
3. ประเมินจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน

แผนการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม ชุดที่ 5

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การจำแนกสัตว์

เนื้อหา

นักวิทยาศาสตร์ชาวกรีก ชื่ออริสโตเติล แบ่งสัตว์ทั้งหลายในโลกออกเป็น 2 พวก โดยใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการแบ่งคือ พวกที่มีกระดูกสันหลังกับพวกไม่มีกระดูกสันหลัง

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง คือสัตว์ที่มีกระดูกเป็นแกนตามความยาวของลำตัวมีหัวใจอยู่ทางด้านท้อง มีระยางไม่เกิน 2 คู่ มีอวัยวะขับถ่ายของเสีย มีระบบประสาท สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสัตว์ชั้นสูงแบ่งเป็น 5 พวก คือ ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังคือ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกเป็นแกนตามความยาวของลำตัว มีชีวิตความเป็นอยู่ง่าย ๆ อวัยวะไม่ซับซ้อนอย่างสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง บางครั้งเราเรียกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังว่า สัตว์ชั้นต่ำ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มีจำนวนมากกว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

เนื้อหาแบ่งออกเป็นมมกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|----------------|--|
| มมกิจกรรมที่ 1 | สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง |
| มมกิจกรรมที่ 2 | สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง |
| มมกิจกรรมที่ 3 | ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน |
| มมกิจกรรมที่ 4 | สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม |
| มมกิจกรรมที่ 5 | โปรโตซัว แมลง |

มมกิจกรรมที่ 1 สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

ความคิดรวบยอด สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังเป็นสัตว์ที่มีกระดูกเป็นแกนตามความยาวของลำตัว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ

ประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแล้วได้
2. ยกตัวอย่างชื่อสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังเช่น แมว สุนัข ไก่ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. สมุดภาพสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. แผ่นภาพแสดงสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ |
| 4. บัตรงาน | 9. สไลด์แสดงภาพสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ |
| 5. บัตรเฉลย | 10. แผ่นโป่งใส |

มมกิจกรรมที่ 2 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ความคิดรวบยอด สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกเป็นแกนตามความยาวของลำตัว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ

ประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้
2. ยกตัวอย่างชื่อสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ชนิดต่าง ๆ เช่น หอย แมลง ได้เดือน |
| 2. บัตรเนื้อหา | |
| 3. บัตรกิจกรรม | 7. แผ่นภาพแสดงสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง |
| 4. บัตรงาน | 8. แผ่นภาพแสดงลักษณะภายในของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด |
| 5. บัตรเฉลย | 9. สไลด์แสดงภาพสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ชนิดต่าง ๆ |

มมกิจกรรมที่ 3 ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน

ความคิดรวบยอด ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลานจัดเป็นสัตว์ประเภทสัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งเป็นสัตว์เลือดเย็น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประกอบในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของสัตว์จำพวกปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และ สัตว์เลื้อยคลานได้
2. บอกได้ว่าปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลาน เป็น สัตว์มีกระดูกสันหลัง

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|--|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. ปลาชนิดต่าง ๆ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. ภาพแสดงสัตว์เลื้อยคลาน |
| 4. บัตรงาน | 9. สมุดภาพแสดงรูปสัตว์จำพวกปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานชนิดต่าง ๆ |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 4 สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ความคิดรวบยอด สัตว์ปีก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจัดเข้าเป็นสัตว์ประเภทสัตว์มีกระดูกสันหลังซึ่งจัดเป็นสัตว์เลือดอุ่น

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประกอบในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของสัตว์จำพวกสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้
2. บอกได้ว่าสัตว์จำพวกสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจัดเป็นสัตว์ประเภทสัตว์มีกระดูกสันหลัง

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. สัตว์ปีกบางชนิด |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดเช่น สุนัข แมว |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. ภาพแสดงลักษณะของสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ |
| 4. บัตรงาน | 9. ภาพแสดงลักษณะของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดต่าง ๆ |
| 5. บัตรเฉลย | 10. สไลด์แสดงสัตว์ชนิดต่าง ๆ |

มมกิจกรรมที่ 5 โปรโตชีว แผลง

ความคิดรวบยอด โปรโตชีว และแผลงจัดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ

ประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายรูปร่างลักษณะของสัตว์จำพวกแผลงได้
2. ยกตัวอย่างชื่อสัตว์จำพวกโปรโตชีวได้
3. ยกตัวอย่างชื่อสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. แวนชยาย |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. น้ำจากคูลอง |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. ปิกเกอร์ |
| 4. บัตรงาน | 9. แผลง |
| 5. บัตรเฉลย | 10. กล้องจุลทรรศน์ |
| | 11. แผ่นสไลด์ |

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้เพื่อนำอภิปราย
 - ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่นักเรียนรู้จัก

- เมื่อนักเรียนกินปลา กบ ไก่ นักเรียนจะมีส่วนที่นักเรียนไม่สามารถกินได้ คือส่วนไหน และมีลักษณะเป็นอย่างไร
 - เมื่อนักเรียนกินกุ้ง หอย นักเรียนจะพบกระดูกของสัตว์เหล่านี้หรือไม่
2. นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
 3. ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนจะเรียนโดยการใช้ปฏิทินกิจกรรมจากชุดปฏิทินกิจกรรมจากสื่อประสม
 4. นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วคัดเลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขากลุ่ม

ขั้นเสาะแสวงหาความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิทินกิจกรรมจากชุดปฏิทินกิจกรรมจากสื่อประสมตามแผนกิจกรรมต่าง ๆ จนครบทั้ง 5 แผนกิจกรรม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายความรู้ที่ได้จากการปฏิทินกิจกรรมจากชุดปฏิทินกิจกรรมจากสื่อประสม

ขั้นสรุปความรู้

1. ครูใช้คำถามต่อไปนี้ นำอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปตรงกันอีกครั้งหนึ่ง
 - สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะที่สำคัญอย่างไรบ้าง
 - สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีกี่ประเภท มีอะไรบ้าง
 - สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะที่สำคัญอย่างไรบ้าง
 - สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้แก่อะไรบ้าง
 - สัตว์ที่มีการดำรงชีวิตอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก และออกลูกเป็นไข่ คือสัตว์ประเภทใด

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์จำพวกโปรโตซัวพร้อมทั้งบอก
ลักษณะที่สำคัญ ๆ

ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิมโดยใช้เวลา 5 นาที
2. ครูตรวจแบบฝึกหัดจากใบตรงานของแต่ละมุมกิจกรรม

การประเมินผล

1. ประเมินจากการสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน
3. ประเมินจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน

แผนการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ชุดปฏิบัติการรวมจากสื่อประสม ชุดที่ 6

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง การสืบพันธุ์ของสัตว์

เนื้อหา

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง มีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ คือ สัตว์บางชนิดขยายพันธุ์ด้วยการแบ่งตัว บางชนิดขยายพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ บางชนิดขยายพันธุ์ด้วยการออกไข่ แล้วไข่เจริญเป็นตัวภายหลัง บางชนิดออกลูกเป็นตัวที่เลี้ยงดูเลย

สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่มาก่อน แล้วไข่เจริญเป็นตัวภายหลังได้แก่ กุ้ง ไข่เค็ม ปลา กบ เขียด คางคก เต่า งู นก ฯลฯ สัตว์บางชนิดเมื่อออกไข่แล้วจะกกไข่โดยให้ความร้อนแก่ไข่เพื่อให้ไข่เจริญเป็นตัวอ่อน เช่น นก เป็ด ไก่ สัตว์บางชนิดเมื่อออกไข่แล้วก็ทิ้งไปไม่กกไข่และไม่เลี้ยงดูลูกอ่อน

สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวเช่น พวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เมื่อมันโตเต็มที่ตัวผู้จะผสมพันธุ์กับตัวเมียก่อน ไข่ที่ผสมแล้วจะเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนอยู่ภายในท้องแม่ เมื่อครบกำหนดจะออกลูกเป็นตัว

เนื้อหาที่แบ่งออกเป็นมมกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- | | |
|----------------|------------------------|
| มมกิจกรรมที่ 1 | การเจริญเติบโตของสัตว์ |
| มมกิจกรรมที่ 2 | การสืบพันธุ์ของสัตว์ |
| มมกิจกรรมที่ 3 | สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ |
| มมกิจกรรมที่ 4 | สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว |
| มมกิจกรรมที่ 5 | สังคมของสัตว์ |

มมกิจกรรมที่ 1 การเจริญเติบโตของสัตว์

ความคิดรวบยอด สัตว์แต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์มีน้ำ อาหาร อากาศ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากสื่อประสมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. อธิบายได้ว่าการเจริญเติบโตของสัตว์แต่ละชนิดแตกต่างกัน
2. บอกได้ว่าปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์มีน้ำ อาหาร อากาศ

สื่อการเรียนรู้การสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสั่ง | 6. ภาพการเจริญเติบโตของนกต่าง ๆ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. ภาพการเจริญเติบโตของหมู |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. ภาพการเจริญเติบโตของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ |
| 4. บัตรงาน | 9. สไลด์ภาพสัตว์ต่าง ๆ |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 2 การสืบพันธุ์ของสัตว์

ความคิดรวบยอด สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมีการสืบพันธุ์โดยวิธีการที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมในมมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าสัตว์แต่ละชนิดมีการสืบพันธุ์ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน
2. บอกได้ว่าสัตว์แต่ละประเภทมีการสืบพันธุ์โดยวิธีใด

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|------------------------------------|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. แผ่นภาพแสดงวงจรชีวิตของกบ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. แผ่นภาพแสดงวงจรของงู |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. คลิปเพลงเรื่อง เจ้าสัตว์ตัวน้อย |
| 4. บัตรงาน | 9. ภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 3 สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่

ความคิดรวบยอด สัตว์ที่มีการออกลูกเป็นไข่ แล้วเจริญเป็นตัวอ่อนภายหลัง

บางชนิดออกไข่ที่ละฟอง แต่สัตว์บางชนิดออกไข่คราวละมาก ๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ

ประสมในมมกิจกรรมแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าสัตว์จำพวกปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน ออกลูกเป็นไข่
2. ยกตัวอย่างสัตว์ที่มีการออกลูกเป็นไข่ได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|--------------------------|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. ภาพสัตว์ต่าง ๆ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. ภาพไข่ของนกชนิดต่าง ๆ |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. ไข่เป็ดหรือไข่ไก่ |
| 4. บัตรงาน | 9. ลูกน้ำ |
| 5. บัตรเฉลย | |

มมกิจกรรมที่ 4 สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว

ความคิดรวบยอด สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเมื่อโตเต็มที่ตัวผู้จะผสมพันธุ์กับตัวเมีย ไข่ที่

ผสมแล้วจะเจริญเป็นตัวอ่อนอยู่ภายในท้องแม่ เมื่อครบกำหนด

จะออกลูกเป็นตัว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ

ประสม ในมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเมื่อผสมพันธุ์แล้วจะออกลูกเป็นตัว
2. ยกตัวอย่างสัตว์ที่มีการออกลูกเป็นตัวได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|----------------|---|
| 1. บัตรคำสิ่ง | 6. ภาพสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดต่าง ๆ |
| 2. บัตรเนื้อหา | 7. ภาพตัวอ่อนของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม |
| 3. บัตรกิจกรรม | 8. แผนภูมิแสดงเวลาที่อยู่ในท้องแม่ของสัตว์ |
| 4. บัตรงาน | ชนิดต่าง ๆ |
| 5. บัตรเฉลย | 9. แผนภาพแสดงตัวอ่อนของคนเมื่ออยู่ในท้องแม่ |

มกิจกรรมที่ 5 สังคมของสัตว์

ความคิดรวบยอด สัตว์ส่วนใหญ่มีการอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม สัตว์บางชนิดมีการแบ่งงานกันทำ มนุษย์มีการอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งเรียกว่าเป็นสังคม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อ

ประสม ในมกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ามนุษย์อยู่รวมกันเป็นสังคม มีการแบ่งงานกันทำตามความสามารถ
2. ยกตัวอย่างสัตว์ที่มีการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มได้

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|--------------------|---|
| 1. นวัตกรรมคำสั่ง | 6. ภาพแสดงการอยู่ร่วมกันของสัตว์บางชนิด |
| 2. นวัตกรรมเนื้อหา | 7. ภาพแสดงรูปร่างลักษณะของผึ้ง |
| 3. นวัตกรรมกิจกรรม | 8. ภาพการสร้างรังของปลวก |
| 4. นวัตกรรมงาน | 9. รังของมดแดง |
| 5. นวัตกรรมเฉลย | |

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ เพื่อนำการอภิปราย
 - นักเรียนเคยอยู่คนเดียวตลอดเวลาหรือไม่
 - ให้นักเรียนอธิบายว่าทำไมคนเราจะต้องอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเป็นสังคม
 - ในรังมดแดงแต่ละรังนักเรียนคิดว่ามีมดแดงจำนวนเท่าใด
 - ในการดำรงชีวิตของสัตว์แต่ละชนิดต้องอาศัยอะไรบ้าง
- ให้นักเรียนทำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
- ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนจะเรียนโดยการใช้กิจกรรมจากชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม โดยศึกษาตามแผนปฏิบัติการ 5 มุมกิจกรรม
- นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่มแล้วคัดเลือกหัวหน้ากลุ่มและเลขากลุ่ม

ขั้นสรุปความรู้

- ครูใช้คำถามต่อไปนี้ นำการอภิปราย เพื่อให้ได้ข้อสรุปตรงกันอีกครั้งหนึ่ง

- การเจริญเติบโตของสัตว์จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยอะไรบ้าง
- การสืบพันธุ์ของสัตว์แต่ละประเภทใช้วิธีการใดบ้าง
- ทำไมสัตว์บางชนิดจึงมีการออกไข่คราวละมาก ๆ
- สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวมีอะไรบ้าง
- สัตว์ประเภทใดบ้างที่จำเป็นต้องเลี้ยงดูลูกก่อนจนกระทั่งแข็งแรง

ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทำแบบทดสอบชุดเดิม โดยใช้เวลา 5 นาที
2. ครูตรวจแบบทดสอบจากบัตรงานของแต่ละแผนกิจกรรม

การประเมินผล

1. ประเมินจากการสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน
3. ประเมินจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน

ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสม

ชุดที่ 1

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บัตรเนื้อหา

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 1

ส่วนประกอบของพืช

พืชมีขนาดต่าง ๆ กันตั้งแต่ขนาดเล็กที่ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จนกระทั่งพืชที่มีขนาดใหญ่ที่มีกิ่งก้านสาขามากมาย พืชต้องมีการปรับตัวเอง ให้เหมาะกับสิ่งแวดล้อมที่พืชขึ้นอยู่กับอยู่

พืชมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ราก เป็นส่วนของพืชที่ยังลึกลงไปใต้ดิน ทำหน้าที่ยึดลำต้นไม่ให้ล้มง่าย และทำหน้าที่ดูดน้ำดูดแร่ธาตุไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช

2. ลำต้น เป็นส่วนของ พืชที่ชูขึ้นสู่อากาศ ทำหน้าที่เพื่อชูใบ และดอก

3. ใบ เป็นส่วนที่แผ่กว้างออกเป็นแผ่นสีเขียว แดกออกจากลำต้นหรือกิ่ง

4. ดอก คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์

5. ผล คือ รังไข่ที่เจริญเติบโตขึ้นภายหลังจากการผสมกับละอองเรณูแล้ว ส่วนประกอบของพืช เหล่านี้พืชบางชนิดอาจมีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน แต่พืชบางชนิดไม่มีอวัยวะบางอย่าง ขึ้นอยู่กับพืชแต่ละชนิด

บัตรกิจกรรม

รูปแบบบัตรกิจกรรมจากสื่อประสมชุดที่ 1

มุมกิจกรรมที่ 1

ให้นักเรียนศึกษาต้นไม้ที่เตรียมไว้ให้ โดยการสังเกตส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช
และบันทึก ส่วนประกอบของพืช ลงในตารางข้างล่าง

ชื่อพืช	ส่วนประกอบของพืช
.....	
.....	
.....	
.....	

บัตรงาน

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 1

1. ส่วนประกอบของพืชมีอะไรบ้าง
2. ส่วนของพืชที่ยังปักลงไปในดินทำหน้าที่ดูดน้ำ และแร่ธาตุคือส่วนใดของพืช
3. ส่วนของพืชที่มีลักษณะเป็นแผ่นสีเขียว แตกออกจากกิ่งหรือลำต้นคือส่วนใดของพืช
4. พืชชนิดใดนาน ๆ จึงจะมีดอกให้เห็นสักครั้ง



บัตรเฉลย

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 1

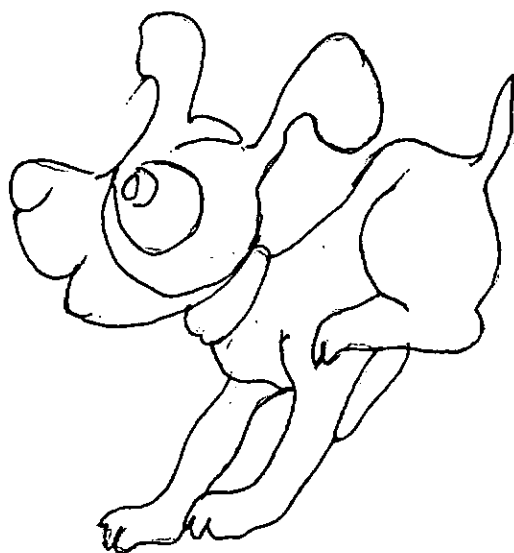
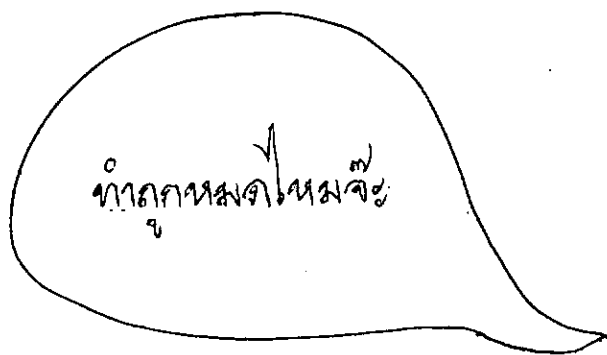
1. ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด

พืชบางชนิดมีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน แต่พืชบางชนิดมีส่วนประกอบต่าง ๆ ไม่ครบ
ถ้วน

2. ราก

3. ใบ

4. ไม้ ตะไคร้



บัตรเนื้อหา

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มวกิจกรรรมที่ 2

การจำแนกพืช

พืชมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาด อายุ การเจริญเติบโต และการแพร่พันธุ์ เมื่อกล่าวถึงต้นไม้เราจะนึกถึงอวัยวะต่าง ๆ ของพืช ซึ่งประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด แต่ต้นไม้หรือพืชบางชนิดมีส่วนประกอบที่แตกต่างกัน พืชบางชนิดออกดอกให้เห็น อยู่เสมอหรือบางชนิดออกดอกเป็นครั้งคราว เช่น กุหลาบ มะลิ มะม่วง เป็นต้น พืชบางชนิด เราไม่เคยเห็นดอก เพราะการเจริญเติบโตยังไม่เต็มที่ หรือยังอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสม จึงยังไม่ออกดอกให้เห็น แต่สำหรับพืชบางชนิดไม่มีดอกให้เห็นเลย เนื่องจากเป็นพืชที่ไม่มีดอก ฉะนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงใช้ดอกเป็นเกณฑ์ในการแบ่งพืชออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. พืชดอก คือ พืชที่มีอวัยวะต่าง ๆ ครบถ้วน คือ มีราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด
2. พืชไร้ดอก คือ พืชที่มีอวัยวะต่าง ๆ ไม่ครบถ้วน เช่น ไม่มีดอก

บัตรกิจกรรม

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

ชุดกิจกรรมที่ 2

กิจกรรมข้อ 1

ให้นักเรียนสังเกตพืชชนิดต่าง ๆ โดยการศึกษาพืชที่เตรียมไว้ให้ทั้ง 2 พวก พร้อม
ทั้งบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งพืชออกเป็น 2 พวก

พวกที่ 1	พวกที่ 2
มะเขือ มะลิ พริก บานไม่รู้โรย	เฟิร์น เห็ด มอส สาหร่าย

เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งพืชออกเป็น 2 พวกนี้ คือ

กิจกรรมข้อ 2

จากแผนภาพพืชชนิดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ นักเรียนจงแบ่งพืชออกเป็น 2 พวก คือ พืช
ดอกกับพืชไร้ดอก แล้วบันทึกชื่อพืชลงในตารางข้างล่าง

พืชดอก	พืชไร้ดอก
.....	
.....	
.....	
.....	

บัตรงาน

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 2

1. อวัยวะส่วนใดของพืชที่มีในพืชบางชนิด แต่พืชบางชนิดไม่มี

ตอบ

2. พืชบางชนิดเป็นพืชที่มีดอก แต่ยังไม่ออกดอกให้เห็นเนื่องจากสาเหตุใด

ตอบ

3. การแบ่งพืชโดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งได้เป็นกี่ประเภท

ตอบ

บัตรเฉลย

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มุนกิจกรรมที่ 2

1. ดอก
2. นี้อยังเจริญเติบโตไม่ได้เต็มที่
3. แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ นี้ออก กับ นี้อั้วดอก



บัตรเนื้อหา

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มุกกิจกรรมที่ 3

พืชดอก

พืชดอก คือ พืชที่มีอวัยวะต่าง ๆ ครบถ้วน คือ มีราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ดอกที่ได้รับการผสมกับละอองเกสรตัวผู้ จะเจริญเติบโตต่อไปเป็นผล ภายในผลก็จะมีเมล็ด เมล็ดทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์

พืชบางชนิดมีดอกให้เห็นอยู่เสมอ บางชนิดออกดอกให้เห็นเป็นครั้งคราว เช่น กุหลาบ มะลิ มะม่วง กลั้วช ฯลฯ

พืชบางชนิดเราไม่เคยเห็นดอกเลย เนื่องจากยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ หรือยังอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสม

บัตรกิจกรรม

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มุมกิจกรรมที่ 3

กิจกรรมข้อ 1

ให้นักเรียนสังเกตส่วนต่าง ๆ ของดอกชบา ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงส่วนต่าง ๆ

ของดอกชบา

ให้นักเรียนวาดรูปดอกชบา และเขียนชื่ออวัยวะต่าง ๆ ด้วย

กิจกรรมข้อ 2

ให้นักเรียนศึกษาส่วนต่าง ๆ ของดอก ที่นำมาแสดงให้ดูเป็นตัวอย่างแล้วบันทึกลงในตารางข้างล่าง โดยบันทึกว่ามีหรือไม่มี

ตารางบันทึกผลการสังเกตส่วนประกอบของดอก

ชื่อดอกไม้	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย	ละอองเรณู	รังไข่
.....				
.....				
.....				
.....				

บัตรงาน

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มโนมิจกรรณที่ 3

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ดอกไม้เป็นส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาจากส่วนใดของพืช

ตอบ

2. ดอกของพืชทำหน้าที่อะไร

ตอบ

3. ส่วนประกอบของดอกมีอะไรบ้าง

ตอบ

4. ส่วนของดอกที่ทำหน้าที่ในการช่วยล่อแมลงคือส่วนใด

ตอบ

บัตรเฉลย

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 3

1. กิ่งและใบ
2. ช่วยในการสืบพันธุ์
3. กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ฐานดอก ก้านดอก
4. กลีบดอก



๗. ๑. ๗
ไม่ยากเลยใช่ไหมคะ

บัตรเนื้อหา

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 4

ส่วนประกอบของพืชดอก

พืชดอกเมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ก็จะมีส่วนของดอกโดยทั่ว ๆ ไปพืชที่เราพบเห็นในชีวิตประจำวันมักจะเป็นพืชที่มีดอก

พืชดอกมีการเจริญเติบโตในที่ต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช เช่น พืชบางชนิดเจริญเติบโตได้ดีในน้ำ เช่น ผักบุ้ง ผักกระเฉด บางชนิดเติบโตได้ดีบนบก เช่น พืชยืนต้นชนิดต่าง ๆ พืชบางชนิดก็ยึดเกาะต้นไม้อื่นเป็นหลัก เช่น ถั่วฝักยาว ตำลึง บวบ ฯลฯ พืชบางชนิดอาศัยดูดน้ำและแร่ธาตุจากต้นไม้ใหญ่อื่น ๆ ที่มันเกาะอยู่ เช่น กาฝาก ฝอยทอง

บัตรกิจกรรม

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มุมกิจกรรมที่ 4

กิจกรรมข้อ 1

ให้นักเรียนศึกษาพืชดอก แล้วอภิปรายลักษณะของพืชดอก เกี่ยวกับหัวข้อต่อไปนี้

- ส่วนประกอบของพืชดอก
- รูปร่างลักษณะของพืชดอก
- แหล่งที่เจริญเติบโต

กิจกรรมข้อ 2

ให้นักเรียนยกตัวอย่างพืชดอกมาอย่างน้อย 5 ชนิด

1.
2.
3.
4.
5.

กิจกรรมข้อ 3

ให้นักเรียนศึกษาพืชดอกจากภาพ แล้วอภิปรายถึงสถานที่ในการเจริญเติบโตของพืชดอกแต่ละชนิด พร้อมทั้งบันทึกแหล่งในการเจริญเติบโต เช่น การเจริญเติบโตบนบก เจริญเติบโตในน้ำ ฮิดเกาะต้นไม้อื่นเป็นหลัก อาศัยดูดอาหารจากต้นไม้ใหญ่อื่น ๆ

ชนิดของพืช	แหล่งการเจริญเติบโต
.....	
.....	
.....	

บัตรงาน

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 4

1. ดอกไม้เป็นส่วนที่ เปลี่ยนแปลงมาจากส่วนใดของพืช

ตอบ

2. ดอกของพืชทำหน้าที่อะไร

ตอบ

3. ส่วนประกอบของดอกไม้มีอะไรบ้าง

ตอบ

4. ส่วนของดอกไม้ที่ทำหน้าที่ในการล่อแมลงคือส่วนใด

ตอบ

บัตรเฉลย

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 4

1. ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด
2. มะม่วง กุหลาบ ตาล มะนาว มะพร้าว เงาะ ถั่วลิสง ฯลฯ
3. ก. ผักบุ้ง บัว
 ข. มะม่วง มะพร้าว พริก
 ค. บวบ ตำลึง
 ง. กล้วย



บัตรเนื้อหา

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มุกกิจกรรมที่ 5

พืชไร้ดอก

พืชไร้ดอก คือ พืชที่มีวิวัฒนาการต่าง ๆ ไม่ครบถ้วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่มีดอก และไม่มีผล จึงทำให้ไม่มีเมล็ดด้วย พืชไร้ดอกที่รู้จักกันโดยทั่วไป เช่น เห็ด รา บักเตรี เฟิร์น สาหร่าย มอส

พืชไร้ดอก เรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า พืชชั้นต่ำ พืชไร้ดอกบางชนิดมีขนาดใหญ่ แต่พืชไร้ดอกบางชนิดมีขนาดเล็กจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า

พืชไร้ดอกแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ

1. พืชไร้ดอกที่มีสีเขียว

พืชไร้ดอกที่มีสีเขียว มีคลอโรฟิลล์ สามารถสร้างอาหารได้เอง เช่น สาหร่าย ตะไคร่น้ำ มอส เฟิร์น

2. พืชไร้ดอกที่ไม่มีสีเขียว

พืชไร้ดอกที่ไม่มีสีเขียวไม่มีคลอโรฟิลล์ จึงไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ต้องอาศัยอาหารจากสิ่งอื่น ๆ พืชไร้ดอกที่ไม่มีสีเขียว เช่น ยีสต์ เห็ด รา บักเตรี

บัตรกิจกรรม

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มุมกิจกรรมที่ 5

กิจกรรม ให้นักเรียนสังเกตพืชชนิดต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ให้ในมุมกิจกรรมนี้แล้วให้นักเรียน
เขียนพร้อมทั้งบอกส่วนประกอบของพืชแต่ละชนิด

ตารางบันทึกผลการสังเกตส่วนประกอบของพืชไว้ดอก

ชื่อพืช	ส่วนประกอบของพืช
.....	
.....	
.....	
.....	

บัตรงาน

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 5

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างพืชไร้ดอกมา 3 ชนิด

ตอบ

.....

.....

2. พืชไร้ดอกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอย่างไร

ตอบ

3. พืชไร้ดอกแบ่งออกเป็นประเภท มีอะไรบ้าง

ตอบ

.....

4. เกิดมีการขยายพันธุ์โดยวิธีใด

ตอบ

5. จงยกตัวอย่างพืชไร้ดอกที่ไม่มีสืบพันธุ์มาอย่างน้อย 2 ชนิด

ตอบ

.....

บัตรเฉลย

ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมชุดที่ 1

มมกิจกรรมที่ 5

-
1. มอส เฟิร์น ตะไคร่น้ำ สาหร่าย
ยีสต์ รา แบคทีเรีย
 2. พืชขึ้นต่ำ
 3. แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พืชไร้ดอกที่มีสีเขียว กับพืชไร้ดอกที่ไม่มีสีเขียว
 4. การสร้างสปอร์
 5. ยีสต์ เห็ด รา แบคทีเรีย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวยุรินทร์ ศรีไชย
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	149 ตำบลทุ่งหวัง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 3
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านขุนซังโค อำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง 21210
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2522	มัธยมศึกษาปีที่ 5 (แผนกวิทยาศาสตร์)
	จากโรงเรียนวนานารีเฉลิม จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2526	วท.บ. (ชีววิทยา) จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2534	กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
	จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดย
การใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอน
ของกรมวิชาการ

บทคัดย่อ

ของ

ยุรินทร์ ศรีไชย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

กุมภาพันธ์ 2534

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนวัดบำเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม กลุ่มควบคุมสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ การทดลองที่ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Nonrandomized Control Group Pretest - Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของ
นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายและการลงข้อสรุปของ
นักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARISON OF SCIENTIFIC ACHIEVEMENT, LEARNING RETENTION AND
SCIENCE PROCESS SKILLS OF PRATHOM SUKSA V STUDENTS
THROUGH THE RESOURCE MULTI-MEDIA APPROACH
AND THE TEACHING PLAN OF THE
DEPARTMENT OF EDUCATION

AN ABSTRACT

BY

YURIN SRICHAJ

Presented in partial fulfillment of the requirement for the Master
of Education degree in Science Education
at Srinakharinwirot University
February 1991

The purpose of this study was to compare scientific achievement, learning retention and science process skills of Prathom Suksa V students through the resource multi-media approach and the teaching plan of the Department of education.

The subjects were 60 Prathom Suksa V students of Wat Bamphenneua school, Minburi District, Bangkok, during the first semester of 1990 academic year. The subjects were divided into 2 groups, 30 students each. The experimental group was taught by the resource multi-media approach whereas the control group was taught by the teaching plan of the Department of Education. Nonrandomized Control group Pretest-Posttest Design was used in the study. The data was analyzed by Analysis of Covariance.

The results of this study were following :

1. Scientific achievement of the experimental group and the control group was not significantly different.
2. Learning retention of the experimental group and the control group was significantly different at the .01 level.
3. Science process skill in observation of the experimental group and the control group was significantly different at the .01 level.
4. Science process skill in classification of the experimental group and the control was significantly different at the .01 level.
5. Science process skill in organizing data and communication of the experimental group and the control group was significantly different at the .01 level.

6. Science process skill in infering of the experimental group and the control group was significantly different at the .01 level.

7. Science process skill in interpreting data and conclusion of the experimental group and the control group was significantly different at the .01 level.