

การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรม
ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กับการเรียนตามแผนการสอนปกติ

22 ต.ค. 2539

ปริญญานิพนธ์

ของ

นินยา วิชัยดิษฐ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา

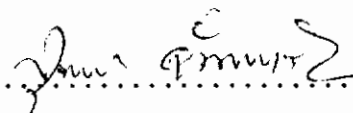
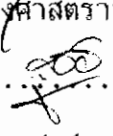
พฤศจิกายน 2538

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

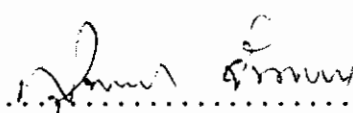
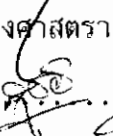
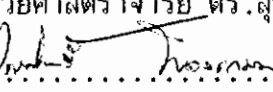
B. 50231

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาอนุญาตให้พ้นฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
การประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

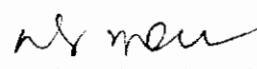
คณะกรรมการควบคุม

.....  ประธาน
(รองศาสตราจารย์สุนทร จันทร์ตรี)
.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุئیย์ เหมะประสิทธิ์)

คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน
(รองศาสตราจารย์สุนทร จันทร์ตรี)
.....  กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุئیย์ เหมะประสิทธิ์)
.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์กรรณิการ์ พวงเกษม)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วันที่ 8... เดือน ธันวาคม...พ.ศ. 2533.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่งจาก
รองศาสตราจารย์สุนทร จันทรรตรี ประธานที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์
เหมะประสิทธิ์ กรรมการที่ปรึกษา และได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์กรรณิการ์
พวงเกษม เป็นกรรมการสอบแต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยขอพระสีกานพระคุณของท่าน และขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สมศรี ตั้งมงคลเลิศ รองศาสตราจารย์กรรณิการ์ พวงเกษม
อาจารย์ยุพา มานะจิต อาจารย์พยนต์ แสงเดช ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบูลย์
อาจารย์เรวดี อินทสระ และอาจารย์กาญจนา ลามกรวย ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการท้าววิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ใหญ่ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนวัดป่าเลไลยก์ สังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา อำเภอมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือและ
อำนวยความสะดวกในการทดลองเครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลในการท้าววิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลง
ด้วยดี โดยเฉพาะอาจารย์กัลยา คุณพิพาณิชย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านที่พัก และเป็นกำลังใจ
อย่างดียิ่งในการทดลองเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ วิชาเอกการประถมศึกษาทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ
แนะนำ และเป็นกำลังใจ ตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อชาติ วิชัยดิษฐ์ และคุณแม่ชิต วิชัยดิษฐ์ ผู้ซึ่งให้ทั้งชีวิต กำลังทรัพย์
กำลังปัญญา กำลังกาย และกำลังใจ ในการศึกษาจนสำเร็จลงด้วยดีและประการสุดท้าย ผู้ที่
การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งแก่ผู้วิจัยในการเรียนและทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้
จนสำเร็จการศึกษา คือ คุณประยูร อินทุพัฒน์

คุณค่าอันเพิงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู
อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานทางการศึกษาแก่ผู้วิจัย

นียา วิชัยดิษฐ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	6
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	6
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	11
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	27
เอกสารเกี่ยวกับกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	46
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบฝึก	52
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	67
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	68
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	68
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	69
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	69
แบบแผนการวิจัย	74
ระยะเวลาในการทดลอง	75
วิธีดำเนินการทดลอง	76
การวิเคราะห์ข้อมูล	76
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	76

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	78
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	78
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	78
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	82
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	82
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	82
ประชากร	82
กลุ่มตัวอย่าง	82
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	83
วิธีดำเนินการทดลอง	83
การวิเคราะห์ข้อมูล	84
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	84
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	85
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก	108
ภาคผนวก ก.	109
ภาคผนวก ข.	135
ภาคผนวก ค.	138
ภาคผนวก ง.	228
ประวัติย่อของผู้วิจัย	370

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการวิจัย	74
2	เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	75
3	ค่าเฉลี่ยของผลต่างและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	79
4	เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานก่อนสอนและหลังสอนของนักเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	80
5	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	131
6	ค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	133
7	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม	136

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 แผนภูมิโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	14
--	----

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งในด้านที่เกี่ยวกับการพัฒนาสติปัญญา และภาวะความเป็นอยู่ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน ด้วยเหตุนี้มนุษย์จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่กำลังเปลี่ยนแปลง นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์จึงได้รับการบรรจุไว้ในหลักสูตร ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา และได้รับการพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพของสังคม ตลอดจน (สสวท. 2527 : 1) ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้จัดวิชา วิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยมีจุดประสงค์ให้นักเรียนมีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็น ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (กรมวิชาการ. 2535 : 25)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือการฝึกฝนความคิดด้วยตนเอง และปฏิบัติ จนเป็นปกตินิสัยอย่างมีกระบวนการหรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า เป็นการฝึกฝนความคิด อย่างมีเหตุผลและมีระบบซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาปัญหา ตลอดจนหาทางแก้ไข อย่างมีเหตุผล (ผดุงยศ ดวงมาลา. 2531 : 33) การพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องปลูกฝังพัฒนาให้เกิดขึ้นในเยาวชนตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนใน ระดับประถมศึกษา ดังที่ วราภรณ์ ชัยโรภาส (2521 : 1) ได้กล่าวไว้ว่าการสอน วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เป็นระดับที่ต้องวางรากฐานและปลูกฝังให้นักเรียนได้ พัฒนาทักษะต่าง ๆ และผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดีควรมีความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เป็นวิธีการที่จะให้บุคคลนั้นแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ได้อยู่เสมอ (พจน์ สะเพียรชัย. 2517 : 49) และในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ปรีชา วงศ์ศิริ. 2527 : 249)

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่าน เช่น นิดา สะเพียรชัย (2520 : 7) สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 10) และอนันต์ จันทร์กวี (2535 : 5) ต่างมีความเห็นพ้องกันว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ อย่างคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดการพัฒนาด้านสติปัญญา เป็นบุคคลที่คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น การสอนให้นักเรียนรู้จักการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นอกเหนือไปจากข้อเท็จจริง ทางเนื้อหาวิชานั้น ถือว่าเป็นคุณค่าสูงสุดของการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะไม่เพียงแต่นักเรียน จะใช้ทักษะเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจทางเนื้อหาวิชาที่เรียนเท่านั้น นักเรียนยังใช้ ทักษะดังกล่าวเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนอีกด้วย (วรรณิพา รอดแรงคำ. 2533 : 9) สำหรับความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น จันทง พรายรัมย์แซ (2534 : 7) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นในการช่วยฝึกฝน ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ครูผู้สอนควรเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นจุดหมายปลายทางหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (สุนีย์ คล้ายนิล และคนอื่น ๆ. 2533 : 9)

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเป็น เรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นการเตรียมความพร้อมทรัพยากรบุคคลที่จะเป็นกำลังสำคัญ ในการพัฒนาประเทศ และเป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพ การปลูกฝังวิธีการให้เกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนการสอนวิธีการดำเนินชีวิต วิธีการกระทำให้คิดเป็น ทำเป็น แล้วนำไปปรับใช้กับสถานการณ์ปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะวิชาความรู้ไม่ใช่วิชาที่ตายตัว

มีมากมายไม่สามารถจะสอนให้ได้หมด แม้จะใช้เวลาตลอดชีวิตก็ตาม และความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้น อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการสอนให้รู้จักวิธีการ ก็คือการสอนให้เกิดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (ลิปบนนท์ เกตุทัต. 2515 : 1) ดังนั้นการพัฒนานักเรียน เพื่อให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตให้เข้ากับสภาพสังคม เศรษฐกิจ ที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การส่งเสริมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง 2533 ที่มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สาเหตุ และเสนอแนว ทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผลด้วยทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2533 : 1)

ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษายังมีปัญหาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากการประเมินคุณภาพนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2532 พบว่า ในสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภาคความรู้) มีคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 เท่ากับ 4.34 (กองวิชาการ. 2536 : 34) สำหรับจังหวัดสุพรรณบุรี ในรายสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภาคความรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ปีการศึกษา 2536 มีคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 เท่ากับ 5.94 และมีค่าร้อยละนักเรียนที่นำ พอใจ เพียงร้อยละ 68.99 (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี. 2536 : 14) ซึ่ง เป้าหมายด้านคุณภาพในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ของ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้ระบุเป้าหมายค่าเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตร้อยละ 70 และในรายสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ร้อยละของจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่น่าพอใจ คือ ร้อยละ 80 (กองพัฒนาบุคคล. 2536 : 81 - 82) ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ นั้น จานง พรายแย้มแซ (2531 : 98) ยุกา ดันติเจริญ (2531 : 42) สมชัย โกมล และชุมพล ราชวิจิตร (2532 : 14) มีความเห็นสอดคล้องกันว่า ครูไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

การสอนไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงอย่างทั่วถึง และที่สำคัญคือครูขาดเนื้อหารายละเอียด และตัวอย่างกิจกรรมอันเป็นแนวปฏิบัติ สื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอ (คณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ. 2530 : 216) การสอนเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ผลผลิตทางการศึกษาจึง อยู่ในรูปที่จำเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากมาย แต่ไม่สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก้ไข ปัญหาต่าง ๆ ได้ (โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สินธุเวชชัย. 2529 : 3) จากเหตุผล ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าควรได้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ ประถมศึกษาให้ดีขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการปฏิบัติให้กับผู้เรียน เพราะ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์นั้น ยูพา ตันติเจริญ (2531 : คานกลาง) และสมชัย โกมล (2525 : 1) กล่าวว่าควรจัดให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด โดยเฉพาะการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการและฝึกปฏิบัติให้อยู่เสมอ ครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการจัด การเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติจริง กิจกรรมส่งเสริมทักษะจะเกิดประโยชน์กับนักเรียนมากที่สุด ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้มีลักษณะต่างกันไป และมีการหลากหลายรูปแบบ ให้สอดคล้องกับทักษะที่จะฝึก (น้อมศรี เคท. 2529 : 38) การที่จะนำเอากิจกรรมหรือ วิธีการต่าง ๆ ไปใช้นั้น ครูผู้สอนอาจกระทำได้ในหลายรูปแบบ และมีรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ คาดว่าจะมีความเป็นไปได้สูง คือ "แบบฝึก" ซึ่งแบบฝึกจัดว่าเป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง และสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ปรีชา ธรรมฤทธิ์. 2529 : 57) เพราะแบบฝึกจะช่วยทำให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอยู่เสมอ (มังกร ทองสุขดี. 2523 : 4) ซึ่งสอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกของ ธอร์นไดค์ (Thorndike) ที่กล่าวว่า การฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อย ๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร (กมลรัตน์ หล้าสว่างษ์. 2528 : 179) มีผล

ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
สูงขึ้น (รุ่งชีวา สุขดี. 2531 : 68 ; กันยารัตน์ ฤทธิ์บำรุง. 2531 : 83 ; กิตติ
กล่อมเกลี้ยง. 2532 : 70) นอกจากนี้แบบฝึกยังช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
ช่วยเพิ่มหรือเสริมความชำนาญคล่องแคล่วให้แก่ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้
เพราะได้ลงมือปฏิบัติฝึกฝนจริง ๆ และได้ฝึกกิจกรรมเสริมเพิ่มเติมจากบทเรียน ที่สำคัญแบบฝึก
เป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความสนใจช่วยให้ครูทราบผลการเรียนของผู้เรียน
อย่างใกล้ชิด (เชาวนีย์ เกิดเพทางค์. 2524 : 49) ซึ่งการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม
ในการเรียน ได้คิด ได้ทดลอง ได้ปฏิบัติไปทีละขั้นตอน และทราบผลการกระทำของตนเอง จึงเป็น
การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียน (สมจิต สวธนไพฑูรย์. 2535 : 34)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จึงมี
ความสนใจที่จะสร้างแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึก
เป็นสื่อหลักในการจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็น
ผู้ชี้แนะแบบฝึกดังกล่าวประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นของจริง รูปภาพที่น่าสนใจ มีคำสั่งและ
คำถามที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นจะใช้สอนร่วมกับเนื้อหาหน่วยสิ่งมีชีวิต เรื่อง พืช และ
สัตว์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์กับการสอนตามกิจกรรมในแผนการสอนปกติ ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามกิจกรรมในแผนการสอนปกติ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการนำแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เป็นข้อเสนอแนะทางการศึกษาสำหรับศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของโรงเรียนในความรับผิดชอบ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าเลาโหล ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียน 118 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบละความสามารถของนักเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าเลาโหล อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling)

จำนวนห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียนโดยการจับสลาก จากนั้นสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งโดยการจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้กิจกรรมตามแผนการสอนปกติ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้เนื้อหาหน่วยที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ในกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยสิ่งมีชีวิตมีชีวิต เรื่องพืช และสัตว์ ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหา ดังนี้

3.1 การจำแนกพืช

3.2 ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

3.3 การสังเคราะห์แสง

3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ พืช และสัตว์

3.5 พืชที่เป็นพืช

3.6 การจำแนกสัตว์

3.7 ลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์

3.8 การสืบพันธุ์ของสัตว์

4. ตัวแปรที่ศึกษาค้นคว้า

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอน 2 วิธีคือ

4.1.1 การสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.1.2 การสอนโดยใช้กิจกรรมตามแผนการสอนปกติ

4.2 ตัวแปรตาม

4.2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

5. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 51 คาบ คาบละ 20 นาที สัปดาห์ละ 15 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยใช้เวลาทดลองในช่วงโมงเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

✓ นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนในด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นกิจกรรมประเภทฝึกปฏิบัติ โดยมีแบบฝึกปฏิบัติเป็นสื่อหลักในการจัดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เป็นของจริง รูปภาพต่าง ๆ ที่น่าสนใจ มีคำสั่ง และคำถามที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกมีลำดับขั้นในการฝึก 3 ขั้น คือ

- 1.1 นักเรียนอ่านรายละเอียดของกิจกรรมในแบบฝึกก่อนการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
- 1.2 นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 1.3 เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้ว ครูเฉลย และร่วมอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบของกิจกรรมในแบบฝึก

2. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบฝึกที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แต่ละทักษะมาฝึกควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาเรื่องพืชและสัตว์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบฝึกการปฏิบัติ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้การปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีส่วนประกอบดังนี้

- 2.1 ชื่อเรื่อง
- 2.2 คำชี้แจงในการใช้แบบฝึก
- 2.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม
- 2.4 สื่อ
- 2.5 เวลาในการปฏิบัติ
- 2.6 กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
- 2.7 การประเมินผล

3. การสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสอนที่ครูและนักเรียนใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสื่อ สำหรับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นสอน โดยให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแบบฝึก เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูเฉลย และร่วมอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบของกิจกรรมในแบบฝึก

4. การสอนโดยใช้กิจกรรมตามแผนการสอนปกติ หมายถึง การดำเนินการสอนตามแนวกิจกรรมในแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และตามแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือใช้วิธีสอนโดยการทดลอง การบรรยาย และการอภิปราย

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง ความสามารถด้านสติปัญญาในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย

5.1 การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัส ซึ่งได้แก่ จมูก ตา หู ลิ้น ผิวกาย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล คุณลักษณะ และรายละเอียดของสิ่งของ หรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

5.2 การวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการประมาณค่าที่จะวัดได้

5.3 การใช้จำนวนเลขหรือการคำนวณ หมายถึง การนำตัวเลขกำหนดคุณลักษณะ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง พื้นที่ ปริมาตร หรือจำนวนของต่าง ๆ รวมทั้งการคำนวณเบื้องต้น เช่น การหาค่าเฉลี่ย หรืออัตราส่วน

5.4 การจำแนกประเภท หมายถึง การจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมือนกัน สัมพันธ์กันหรือต่างกันของสิ่งของหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งอาจมีวิธีแบ่งหลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้

5.5 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การพูด หรือการแสดง สัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ สมการ กราฟ หรือตัวอักษร เป็นต้น เพื่อให้บุคคลอื่นเข้าใจ หรือรับทราบความคิด ความรู้สึกต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

5.6 การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา หมายถึง การนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา หรือมิติกับมิติ หรือเวลากับเวลา มาอธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใด สถานการณ์หนึ่ง ในที่ไม่มีมิติหมายถึง คุณสมบัติเกี่ยวกับความกว้าง ความยาว ความหนา รูปร่าง สมมาตร หรือตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ เช่น การหารูปร่างของวัตถุโดยการสังเกตจากเงาของวัตถุเมื่อให้แสงตกกระทบบนวัตถุในมุมต่าง ๆ กัน

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับเวลา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างจังหวะการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา กับจังหวะการเต้นของชีพจร

ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา เช่น การหาตำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

5.7 การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายปรากฏการณ์ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัย ข้อมูลที่สังเกตได้กับประสบการณ์เดิม

5.8 การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต น่าจะเป็นอย่างไร โดยอาศัยหลักฐานส่วนใหญ่จากการสังเกต หรือการวัดประกอบกับการสรุปอ้างอิง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารเกี่ยวกับกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบฝึก

เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เป็นกลุ่มประสบการณ์กลุ่มหนึ่งของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็นกลุ่มประสบการณ์ที่ไว้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของชีวิตและสังคม กล่าวถึงปัญหาและความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านอนามัย ประชากรการเมืองการปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพ ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และสามารถเอาประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต จึงต้องปลูกฝังให้มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความเข้าใจพื้นฐานและปฏิบัติตนได้ถูกต้องในด้านสุขภาพอนามัยทางร่างกาย และจิตใจทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม

2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้ อยู่เสมอ
3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
6. มีความเข้าใจเสียสละในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
7. เข้าใจหลักการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ ความรับผิดชอบ ปฏิบัติตน ในขอบเขตแห่งสิทธิเสรีภาพ
8. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย และความเป็นเอกราชของชาติไทย ศาสนา พุทธศาสนา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 25)

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จะมีเนื้อหาครอบคลุมทั้งปัญหาความต้องการของชีวิต ธรรมชาติ วัฒนธรรม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และการปกครอง โดยมีโครงสร้างและแนวคิดที่สำคัญคือ เน้นการสร้างเสริมทักษะกระบวนการที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต คือ นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่จะช่วยทำให้เกิดการคิดเป็นและนำไปสู่การแก้ปัญหา

การจัดเนื้อหาของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เนื้อหาของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนั้น ได้รวมวิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และสุขศึกษาของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503 ไว้ด้วยกันแล้วเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นอื่น ๆ เช่น การเมืองการปกครอง ประชากรศึกษา อนามัย ฯลฯ เนื้อหาของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนั้นแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ลักษณะแรกคือ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิต

โดยตรง ได้แก่ สุขภาพอนามัย สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสังคม การทํามาหากิน ฯลฯ ส่วนลักษณะที่สองเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อชีวิตและจิตใจของเราเช่น ในเรื่องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเทคโนโลยี จักรวาลและอวกาศ พลังงานและสารเคมี เป็นต้น (สุมน อมรวิวัฒน์. 2526 : 15) โดยแบ่งออกได้เป็น 3 หมวดใหญ่ ๆ คือ

1. หมวดที่เกี่ยวข้องกับตัวเรา ได้แก่ เนื้อหาที่ว่าด้วยการรักษาความสะอาด และการดูแลรักษาอวัยวะต่าง ๆ ของตัวเรา อาหาร สุขนิสัย ในการรับประทานอาหาร และการขับถ่าย การออกกำลังกายและการพักผ่อน อุบัติเหตุและการป้องกัน ตลอดจนการใช้เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและการรู้จักช่วยตัวเอง (วิชาสุขศึกษาเดิม)

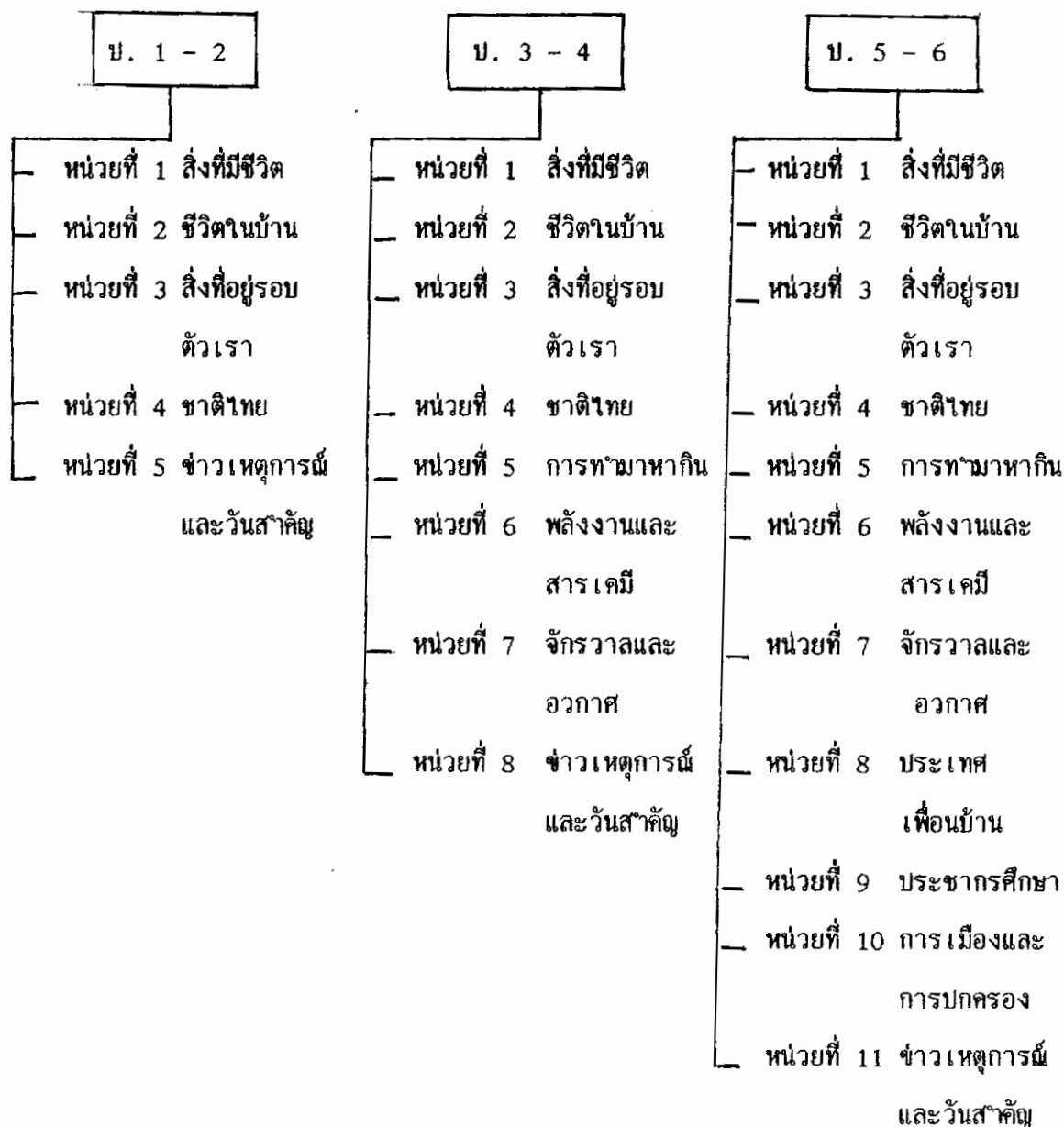
2. หมวดที่เกี่ยวกับธรรมชาติแวดล้อม อันได้แก่เนื้อหาที่ว่าด้วย พืช สัตว์ โลก ที่เราอาศัยอยู่ ประกอบด้วย ดิน หิน แร่ อากาศและแม่เหล็กไฟฟ้า การรู้จักใช้สารเคมี วิธีเก็บรักษา วิธีป้องกันอันตรายและป้องกันมลพิษ รวมทั้งเรื่องราวที่ทางไกลออกไปใน จักรวาลและอวกาศ (วิชาวิทยาศาสตร์เดิม)

3. หมวดที่เกี่ยวกับสังคมและวัฒนธรรมได้แก่ เนื้อหาที่ว่าด้วย ชีวิตในบ้าน ความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและชุมชน อาชีพการทํามาหากิน ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ การนับถือศาสนา ขนบธรรมเนียมประเพณี จริยธรรม คุณธรรมความจงรักภักดี ต่อชาติศาสนา และองค์พระมหากษัตริย์ รวมทั้งการเมืองการปกครองและเรื่องราวที่น่าสนใจของประเทศเพื่อนบ้าน (วิชาสังคมศึกษาเดิม)

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 กำหนดให้มี หน่วยเนื้อหา 11 หน่วย ลดลงจากเดิม 1 หน่วย คือหน่วยการสื่อสารและคมนาคม เนื่องจาก

เนื้อหาในหน่วยนี้ไปบูรณาการอยู่ในกลุ่มวิชาอื่น ๆ แล้ว ลักษณะโครงสร้างและเนื้อหาเริ่มต้นจากตนเอง และขยายขอบเขตกว้างขึ้นตามวัยและระดับชั้น ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

จากตาราง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 เรียนหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 5

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 เรียนหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 8

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 เรียนหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 11

(กรมวิชาการ. 2536 : 8)

โครงสร้างและแนวคิดสำคัญของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โครงสร้างของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีลักษณะเฉพาะที่เห็นได้ชัด 4 ประการ คือ

1. เป็นหน่วยที่ผสมผสานเนื้อหาสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เริ่มต้นจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวค่อย ๆ ขยายขอบเขตให้ได้ทั้งส่วนลึกและส่วนกว้างออกไปทีละน้อย ๆ ตามทักษะและประสบการณ์ของนักเรียนที่เป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน

2. เน้นการสร้างเสริมทักษะและกระบวนการที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต คือ นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญต่อการแก้ปัญหาของชีวิต รวมทั้งทักษะทางสังคมได้แก่ การปรับตัว การเลือก การวินิจฉัยความถูกต้อง และการตัดสินใจ เพื่อให้เป็นคนที่มีความสามารถคิดเป็น คือ คิดดี คิดถูก และนำไปปฏิบัติได้จริง

3. เน้นความเป็นพลเมืองดี ให้ความสำคัญเพื่อพ่อแม่ มีวินัยในตนเอง เป็นคนมีน้ำใจที่จะเป็นผู้ให้มากกว่าผู้รับ มีความรู้ ความสนใจว่าควรจะทำอะไรให้แก่ชาติบ้านเมือง จึงจะทำให้เราอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข มีเจตคติที่ดีต่อตนเอง ต่อสังคมและความเป็นคนไทย และต้องการปลูกฝังให้มีความจงรักภักดีต่อชาติ ศาสนา และองค์พระมหากษัตริย์

4. เน้นการสร้างสุขนิสัยที่ดี ให้มีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ รวมทั้งการช่วยกันดูแลรักษากันบ้านเมืองให้สะอาด อนุรักษ์ธรรมชาติและสภาพแวดล้อม เพื่อป้องกันและกำจัดมลพิษที่จะเกิดต่อตนเอง และส่วนรวม (จันทง พรายแย้มแซ. 2529 : 7)

แนวคิดสำคัญของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับบูรณาการ มีผู้กล่าวถึงบูรณาการไว้หลายความหมายได้แก่
 - 1.1 ในความหมายทั่วไป บูรณาการ หมายถึง การนำสิ่งที่แยกกันอยู่อย่างกระจัดกระจาย มารวมเข้าให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันอย่างครบถ้วนสมบูรณ์
 - 1.2 ในความหมายที่เกี่ยวกับหลักสูตร บูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมารวมเข้าด้วยกัน ำให้ได้สัดส่วนและผสมผสานกลมกลืนอย่างเหมาะสมต่อผู้เรียนตามสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง
 - 1.3 ในความหมายของคำว่า บูรณาการ ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของครู บูรณาการ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เกิดการผสมผสาน กลมกลืน ด้วยวิธีการเชื่อมโยงประสบการณ์ด้านต่าง ๆ ำให้สอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง และในขณะที่เดียวกันก็ต้องบูรณาการสื่อการสอนด้วยการใช้สื่อประสม ช่วยก่อให้เกิดมโนคติ หรือความคิดรวบยอดให้เป็นภาพรวมของสถานการณ์ ปัญหา และแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ (จันทง พรายแย้มเช. 2529 : 7 - 8)
2. แนวคิดเกี่ยวกับการสอน ได้มีผู้เสนอแนวคิดในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไว้ดังนี้คือ
 - 2.1 ำใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
 - 2.2 สอนสัมพันธ์วิชากับกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการงานพื้นฐานอาชีพ
 - 2.3 เน้นคุณธรรมต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรต้องการ ในทุกเนื้อหาที่จัดสอน
 - 2.4 ำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ตามวัย และความสามารถที่จะกระทำกิจกรรมนั้นได้

2.5 ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาอื่น ๆ เท่าที่สามารถจะทำได้ โดยใช้กิจกรรมฝึกฝน เช่น ฝึกทักษะ อ่าน เขียน ทดลอง

2.6 ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยที่ดี ในการรักษาสุขภาพอนามัย โดยจัดให้มีการตรวจสุขภาพอนามัย ในตอนเช้าทุกวันเป็นอย่างน้อยวันละ 1 คาบ รวมกับการเรียนชั่วโมงการอ่าน การตรวจสุขภาพอนามัยนี้อาจตรวจในเวลาอื่นที่ครูเห็นว่าเหมาะสมก็ได้

2.7 ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสนใจ วิเคราะห์ข่าว เหตุการณ์ประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทันสมัย เห็นสิ่งที่ผิดและถูก สิ่งที่ดีและไม่ควรเชื่อเพื่อจะได้นำสิ่งที่ดีไปปฏิบัติตาม โดยจัดให้มีการเล่าข่าว เหตุการณ์ประจำวัน รวมทั้งการอภิปรายร่วมกัน ระหว่างครูและนักเรียนในตอนเช้าทุกวัน อย่างน้อยวันละ 1 คาบ รวมกับการตรวจสุขภาพอนามัย

2.8 ผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลาเรียนได้ตามความสนใจของผู้เรียนและความเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา แต่ละเรื่องแต่ละตอน

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนนี้สอดคล้องกับลักษณะการจัดกิจกรรมที่ สุนน อมรวิวัฒน์ กล่าวไว้ดังนี้

1. กิจกรรมขั้นนำ จัดห้องเรียนให้มีป้ายนิเทศ หรือโต๊ะนิทรรศการ อาจเชิญวิทยากรหรือพานักเรียนศึกษานอกสถานที่ มีการสนทนาซักถามและทดสอบก่อนการเรียน

2. กิจกรรมขั้นสอน จัดกิจกรรมประเภทค้นคว้า แล้วให้รายงานเสนอผลงาน มีการฝึกฝน เช่น ฝึกทักษะการอ่าน การเขียน การทดลอง ฝึกกิจกรรมการฟัง การสังเกต กลุ่มสัมพันธ์ การรวบรวมข้อมูลและประเมินผล

3. แนวคิดเกี่ยวกับกิจกรรมขั้นสรุป จัดให้มีการแสดงผลงานของนักเรียน สรุปผลงานและเรื่องที่เรียน มีการวัดผลและประเมินผลด้วยการทดสอบ (สุนน อมรวิวัฒน์.

4. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ หมายถึง การคิดอย่างมีระบบ และรองรับด้วยจริยธรรม และคุณธรรมที่ดีงาม คือการคิดที่จะแก้ปัญหาใด ๆ ให้สำเร็จโดยไม่นำพาให้ผู้อื่นเดือดร้อน และคำนึงถึงประโยชน์ และการสร้างสรรค์เพื่อส่วนรวม เป็นสำคัญ (จากง พรายแย้มแซ. 2529 : 9) การคิดเป็นสมรรถภาพสำคัญขั้นสูงสุดของบุคคลที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปแบบของหลักสูตร

หลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฉบับปรับปรุง 2533 ได้เน้นให้ผู้เข้าหลักสูตรมองเห็นภาพของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ ลักษณะรูปแบบของหลักสูตรจึงเป็นคำอธิบายสั้น ๆ ของแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วยย่อย ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนได้แก่

1. เนื้อหา
2. กระบวนการ
3. จุดประสงค์

อัตราการเรียน

อัตราเวลาเรียนตลอดปีของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในแต่ละระดับชั้น แบ่งไว้โดยประมาณ ดังนี้

ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ประมาณ 450 คาบ 150 ชั่วโมง

ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ประมาณ 600 คาบ 200 ชั่วโมง

ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 ประมาณ 750 คาบ 250 ชั่วโมง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

กระทรวงศึกษาธิการ (2533 : 31) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนการสอนกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ควรให้มีการยืดหยุ่นได้บ้างตามสภาพของท้องถิ่น คาบเวลาเรียน สำหรับแต่ละเรื่องควรเหมาะสมกับเนื้อหา ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่มุ่งฝึกให้สอดคล้อง กับวัยและระดับชั้นความสนใจของผู้เรียน และควรใช้เวลาให้คุ้มค่าตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ควรให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ ด้วยตนเอง ไม่ใช่เพียงแค่ฟังการบรรยายหรืออ่านหนังสือจบเล่มเท่านั้น ครูผู้สอนควรระลึก อยู่เสมอว่าการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ก็เพื่อฝึกทักษะกระบวนการ ซึ่งเป็น ความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ในขั้นต่อไป ๆ ไป ทั้งในแง่ของการศึกษาเพื่อชีวิต การตัดสินใจแก้ปัญหา และการศึกษาค้นคว้าในระดับขั้นที่สูงขึ้น ดังนั้นเวลาเรียนที่กำหนดจึง ควรนำมาใช้เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในความหมายดังกล่าวอย่างแท้จริง

การจัดการเรียนการสอนได้ตั้งเป้าหมายไว้ว่า

1. ผู้เรียนคือผลผลิตของหลักสูตร

ตลอดระยะเวลาที่ผู้เรียนอยู่ในโรงเรียนตั้งแต่ปีแรกจนปีสุดท้าย ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญสิ่งสมไว้และสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ ดังต่อไปนี้

1.1 ความรู้และเนื้อหาสาระสำคัญ

มวลความรู้และเนื้อหาสาระสำคัญในหลักสูตร ได้แก่ ความคิดรวบยอด หลักการ หรือแนวคิดสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง ทั้งทางร่างกายและจิตใจ การดำรงชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างตนเอง ครอบครัว สิ่งแวดล้อม ทั้งทางสังคมและทาง ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ตลอดจนวิทยาการก้าวหน้า เพื่อการดำรงชีวิตที่ดี ความรู้ความเข้าใจพระพุทธศาสนา ศาสนาที่ตนเองนับถือที่สัมพันธ์ กับชีวิต ความคิดรวบยอด หลักการของการพัฒนาทั้งส่วนตนและส่วนรวม

1.2 ทักษะกระบวนการ

การดำรงชีวิตของมนุษย์ต้องมีการคิด การตัดสินใจ การเลือก การแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้อาจไม่มีปรากฏอยู่ในตำรา แต่มนุษย์จำเป็นต้องคิดหาคำตอบและปฏิบัติอย่างดีที่สุดสำหรับตนเอง โรงเรียนจึงมีหน้าที่สร้างเสริมประสบการณ์หรือฝึกฝนให้ผู้เรียนทุกคนรู้จักคิด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิตให้ดีขึ้น โดยไม่ขัดแย้งกับแนวคิดทั้งทางโลกและทางธรรมอีกประการหนึ่ง ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลง ความก้าวหน้าทางวิชาการสาขาต่าง ๆ ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งไม่มีวันหยุดนิ่ง เป็นเครื่องบังคับให้มนุษย์ต้องปรับตนเองให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้านั้น ๆ ฉะนั้นบทบาทของการเรียนการสอนจึงต้องเปลี่ยนจากการเรียน โดยท่องจำเนื้อหาความรู้มาเป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนมีนิสัยในการใช้กระบวนการไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว โดยอัตโนมัติในทุกสถานการณ์

กระบวนการต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวถึงนั้น เช่น

1. กระบวนการคิด
2. กระบวนการแก้ปัญหา
3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. กระบวนการทางสังคม
5. กระบวนการทำงาน
6. กระบวนการรวบรวมข่าวสารและข้อมูล

ฯลฯ

1.3 เจตคติและค่านิยม

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า "สอนคน ไม่ใช่สอนหนังสือ" ดังนั้นการเตรียมคนเพื่อให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาพัฒนาชีวิต จึงต้องปลูกฝังคุณลักษณะ ค่านิยม เจตคติต่าง ๆ อันจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น

1. รักตนเอง ครอบครัว เห็นคุณค่าของชีวิต
2. มองโลกในแง่ดี ยุติธรรม
3. รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม
4. ชอบพัฒนา ใฝ่ดี
5. สบาย ใฝ่รู้
6. มีเหตุผล ไม่เชื่อง่าย แต่ยอมรับความจริง ไม่ถือดี
7. ไม่เห็นแก่ตัว
8. รักอิสระ เป็นตัวของตัวเอง ชอบฟังตนเอง
9. มีความรับผิดชอบ มีหัวใจเป็นนักกีฬา
10. จงรักภักดีต่อบ้านเมือง
11. ยอมรับความแตกต่าง
12. ศรัทธาในการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์

เป็นประมุข

ฯลฯ

2. คุณค่าของหลักสูตรอยู่ที่การจัดการเรียนการสอนที่ดี

ถึงแม้หลักสูตรจะตั้งเป้าหมายไว้สูงส่งอย่างไรก็ตาม ถ้าไม่สามารถนำหลักสูตรไปใช้ให้บรรลุเป้าหมาย หลักสูตรก็จะเป็นคุณค่า หรือความหมายใด ๆ เลย การจัดการเรียนการสอนถือเป็นหัวใจสำคัญของการนำหลักสูตรไปใช้ บุคคลสำคัญยิ่งในการนำหลักสูตรไปใช้คือ ครูผู้สอน ครูควรมีบทบาทการจัดการเรียนการสอนอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในจุดหมายของหลักสูตร ซึ่งบทบาทของครูและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนพอสรุปได้ดังนี้

2.1 บทบาทของครู

การจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูลดบทบาทลงเป็นเพียงผู้กำกับนั้นไม่ได้หมายความว่า ครูจะได้นั่งอยู่เฉย ๆ แต่ครูจะต้องรับบทบาท

ของตนเองมาทำหน้าที่เป็นผู้จัดการ เป็นผู้ดำเนินการวางแผนการจัดกิจกรรม การเรียน การสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ครูจะต้องศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจ และปรับเนื้อหา กระบวนการและทฤษฎีการเรียนการสอนต่าง ๆ ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ ครูจะต้องกำหนดกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างหลากหลาย และเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น เมื่อดำเนินการสอนไปตามแผนแล้ว ครูจะต้องประเมินผลการปฏิบัติ ตามบทบาทของตนว่า มีข้อดีมีข้อเสียอย่างไร แล้วปรับปรุงได้ดีขึ้น จนครูเกิดความรู้ลึกซึ้งซึ้งซึ้ง ในการปฏิบัติงานของตนเอง ที่ได้พยายามทำอย่างดีที่สุด

2.2 บทบาทของผู้เรียน

ในอนาคตผู้เรียนจะต้องออกไปเผชิญชีวิตด้วยตนเอง และต้องสามารถพึ่งตนเองได้ ผู้เรียนจะใช้ชีวิตอยู่ในโรงเรียนในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นตลอดระยะเวลาที่ผู้เรียนอยู่กับครู ครูไม่ควรปล่อยเวลาให้ผ่านไปกับการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนฟังครูบรรยายหรืออ่านแต่หนังสือเรียนเท่านั้น แต่ครูควรหาโอกาสแก่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม และฝึกฝนตนเอง ให้เป็นตัวของตัวเอง สามารถพึ่งตนเองได้ โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถแสวงหาความรู้อย่างมีระบบทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมตามความสนใจ และความต้องการของคน ให้ผู้เรียนได้ผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่การวางแผนการเลือก การตัดสินใจ การลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง ทำเอง รู้เอง ทั้งนี้โดยมีครูคอยให้คำปรึกษา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้แต่ละขั้นตอน ดังกล่าว บทบาทหรือพฤติกรรมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้เกิดการเรียน การสอนที่จะทำให้เกิดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตร มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้เรียนได้สัมผัสเรื่องจริง ชีวิตจริง
2. ให้ได้ฝึกหัดวางแผนต่าง ๆ ด้วยตนเอง
3. ให้ได้ศึกษา วิเคราะห์ หาข้อสรุปหรือแนวทางต่าง ๆ
4. ให้ได้ลงมือปฏิบัติงาน จัดทำรายงาน เสนอผลงาน พร้อมความรู้

ความคิด ที่ได้จาก การลงมือปฏิบัติงานนั้น ๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

5. ให้ได้ใคร่ครวญปัญหาต่าง ๆ ทางจริยธรรม วิเคราะห์เหตุผล และแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม

6. ให้ได้ทบทวนเกี่ยวกับตนเอง การปฏิบัติงาน เพื่อค้นหาแนวทางปรับปรุง แก้ไขให้ดีขึ้น ไม่เข้าข้างหรือตำหนิตนเองจนเกินไป

2.3 บทบาทของผู้เรียนในฐานะสมาชิกกลุ่ม

ครูในฐานะเป็นผู้จัดการสำคัญของการจัดการเรียนการสอน จะต้องสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ และการพัฒนาทุกด้านของผู้เรียน หลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ชัดเจน คือ มุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีนิสัยไม่เห็นแก่ตัว ไม่เอาเปรียบผู้อื่น อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ดังนั้น ครูต้องสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ทำงานร่วมกัน ได้พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ความสำเร็จของการทำงาน อยู่ที่ความร่วมมือร่วมใจของทุกคน และถือเป็นความสำเร็จของทุกคน ไม่ใช่คนเดียวคนหนึ่ง ถ้าจะมีบรรยากาศของการแข่งขันก็ควรเป็นการแข่งขันในลักษณะของหมู่คณะ ให้ผู้เรียนทุกคน ได้มีโอกาสแสดงออกตามความรู้ความสามารถของตนเอง ขณะเดียวกันก็ยอมรับและรู้สึกชื่นชมในความรู้ความสามารถของตนเอง ขณะเดียวกันก็ยอมรับและรู้สึกชื่นชมในความรู้ความสามารถของผู้อื่นด้วย การสร้างบรรยากาศดังกล่าวสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม คือ การสร้างความรู้สึกร่วมกันเป็นต้องอาศัยผู้อื่นและการให้รู้ถึงผลการกระทำของผู้อื่นที่มีต่อตนทั้งทางบวกและทางลบ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของกระบวนการกลุ่ม ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของงานร่วมกัน
2. กำหนดและลำดับขั้นตอนร่วมกัน
3. แบ่งงานตามความสามารถของตน เพื่อผลสำเร็จของงาน
4. ลงมือปฏิบัติงานตามหน้าที่อย่างรับผิดชอบ

5. รับฟังการชี้แนะและการวิจารณ์จากผู้อื่น เพื่อการปรับปรุงงาน

6. ขึ้นชมในผลงานร่วมกัน

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2534 ข : 23 - 28)

กล่าวโดยสรุปแล้ว กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เป็นกลุ่มประสบการณ์ที่จัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติที่อยู่แวดล้อมตนทั้งทางสังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างตนเอง และสรรพสิ่งที่เป็นส่วนหนึ่งด้วย โดยมุ่งให้มีกระบวนการในการศึกษาเพื่อบรรลุจุดประสงค์อันจะทำให้พัฒนาไปสู่การแก้ปัญหาของตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ

การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถม

จุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตคือ หน่วยสิ่งมีชีวิต สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา การทำมาหากิน พลังงาน และสารเคมี จักรวาลและอวกาศซึ่ง สรุปได้ดังนี้

1. เข้าใจความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีในชีวิตประจำวัน
2. มีความรู้และทักษะในวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. นำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต
4. รู้จักคิด วิเคราะห์ ตัดสินอย่างมีเหตุผล มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. มีความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
6. มีนิสัย และรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม (สมจิต สวอนพูนพลย์,

2526 : 31 - 32)

จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่จัดไว้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของธรรมชาติ เป็นจุดเริ่มต้นที่จะให้นักเรียนหันมาสนใจธรรมชาติ หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่แวดล้อมเขาอยู่ และให้ได้ตระหนักว่าความจริงของธรรมชาติ นั้นไม่ใช่สิ่งลึกลับ ไม่ใช่สิ่งที่จะเกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงไปตามอำนาจหรือการคลั่งคลั่งของใคร แต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล มีความแน่นอน เชื่อถือได้ และสามารถจะสืบเสาะความรู้ของธรรมชาติด้วยตัวเองได้ด้วย

การสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากมีความมุ่งหวังให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติแล้ว จุดหมายปลายทางอีกอย่างหนึ่งที่จะได้จากการสอนวิทยาศาสตร์ ก็คือการส่งเสริมให้นักเรียน คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยรู้จักนำหลักการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความสามารถเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ก็โดยการเน้นการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอด และหลักการด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยผ่านกิจกรรมที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรง

การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษามุ่งหวังที่จะให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจวิทยาศาสตร์พอเป็นพื้นฐานแก่การดำรงชีวิต ความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นความรู้เบื้องต้นที่นักเรียนจะนำไปใช้เป็นเครื่องมือ ในการสื่อความหมาย และการปรับปรุงแก้ไขความเป็นอยู่ของตนให้ดีขึ้น หรือใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงต่อไป ได้แนวคิดหลักพอเป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปใช้แก้ปัญหาชีวิตประจำวัน

2. ให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติที่แวดล้อมแล้ว จะต้องพัฒนาความคิดของนักเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปสู่การหาความรู้ใหม่ และการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าถูกปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว จะช่วยให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

3. ให้นักเรียนนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิต

3.1 นำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์โดยตรง

3.2 นำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาในวิชาอื่น ๆ

3.3 นำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้กับงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

4. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเป็นสิ่งที่เกี่ยวกับจิตสำนึก ความเชื่อ ความสนใจ ค่านิยม ท่าทีการแสดงออกจนเป็นนิสัยและความรู้สึกทางจิตใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะต้องปลูกฝังคุณลักษณะนิสัยดังกล่าวมีดังนี้

4.1 มีความกระตือรือร้นที่จะหาความรู้ยากเห็น และนำพาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

4.2 มีความเชื่อแบบวิทยาศาสตร์ เป็นผู้รู้จักคิดวิจารณ์และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

4.3 เป็นคนใจกว้าง และเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่นและเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อพบข้อเท็จจริงใหม่ซึ่งให้เหตุผลดีกว่าของเดิม

4.4 มีความสุขุม และละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน

4.5 มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อผู้อื่น

4.6 ตระหนักในคุณค่าของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม (สมจิต สวธนไพฑูริย์. 2526 : 32 - 35)

จากเอกสารเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา จะเห็นได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้นมุ่งเน้นที่จะให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ วิทยาศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานแก่การดำรงชีวิต มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และรู้จักนำเอาหลักการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต สามารถมีชีวิตรอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงตัวความรู้อย่างเดียว แต่ยังประกอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้หรือค้นหาคำตอบของปัญหาอีกด้วย ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ จึงต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ความสามารถเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาในการเรียนและในชีวิตประจำวันได้

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สุเมย์ คล้ายนิล (2535 : 10) ได้อธิบายว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการหรือกิจกรรมที่ใช้ปฏิบัติ จนเกิดความชำนาญ หรือเกิดทักษะในกิจกรรมนั้น ๆ ในทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2533 : 8) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

ประหยัด จันทร์ชนู และประสพสันต์ อักษรมัติ (2518 : 23) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความคล่องแคล่วชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้นว่า ทักษะในการทำหรือ การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในการแก้ปัญหาหรือขบปัญหา

กรรณิการ์ พวงเกษม (2522 : 37) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

พจนา ทรัพย์สมาน (2534 : 24) ได้อธิบายว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมของความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนนึกคิดอย่างเป็นระบบ เป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการปฏิบัติงาน เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน และใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งหมายถึงความคล่องแคล่วชำนาญชำนาญในการแสดงพฤติกรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2522 : 22) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า หมายถึงพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2527 : 20) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการได้ฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผล และมีระบบ พฤติกรรมนี้จะสะสมขึ้นในตัวผู้เรียนในขณะที่ทำการทดลองวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นได้อย่างกว้างขวาง

พจน์ สะเพียรชัย (2527 : 12 - 15) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านการสังเกต การวัด การบันทึกข้อมูล การสื่อความหมาย การจัดกระทำกับข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลและสรุปการสร้างสมมติฐาน การออกแบบและดำเนินการทดลอง การคิดคำนวณ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

ปรีชา วงศ์ชูศรี (2526 : 2 - 5) ได้กล่าวว่า "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ นิคม ทาแดง และสุจินต์ วิศวะธรรานนท์ (2525 : 48) ที่กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะการทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์แต่ละขั้นตอนนั้น จะประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2530 : 128) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความสามารถในการเลือกใช้และการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง จนเกิดความคล่องแคล่วและชำนาญ ซึ่งสอดคล้องกับ ประหยัด จันทร์ขมภู และประสพสันต์ อักษรมัต (2518 : 23 - 24) ที่กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคล่องแคล่วและชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ และครูต้องสอนให้นักเรียนเกิดทักษะสำคัญ 2 ประการ คือ ทักษะในการทำ หรือการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ทพวงมหาวิทยาลัย (2525 : 59) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า คือ พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (ม.ป.ป. : 1) ได้อธิบายว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา

กองวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 75) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการคิดและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ซึ่งรวมทั้งการค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ พร้อมกับมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมในการสังเกต การเลือกเครื่องมือ การตั้งสมมติฐาน การหาข้อยุติ หรือการแสดงความคิดเห็นอย่างมีหลักเกณฑ์

จากการให้ความหมายของนักการศึกษา และสถาบันต่าง ๆ ดังกล่าว สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบ จนเกิดความชำนาญและคล่องแคล่วในการใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งสามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้

ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมวิทยาศาสตร์ชั้นสูงของอเมริกา หรือ AAAS (American Association for the Advancement of Science) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 กระบวนการ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ (สมจิต สวธนาพิบูลย์. 2526 : 63 - 73 ; อ้างอิงมาจาก AAAS. 1970 : 33 - 176)

1. ทักษะเบื้องต้น (Basic Process Skills) จัดไว้ 8 ทักษะได้แก่

- 1.1 การสังเกต (Observing)
- 1.2 การวัด (Measuring)
- 1.3 การใช้จำนวนตัวเลข (Using number)
- 1.4 การจัดจำพวก (Classifying)
- 1.5 การสื่อความหมาย (Communicating)
- 1.6 การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับมิติกับเวลา (Using Spacetime

Relationships

- 1.7 การสรุปอ้างอิง (Infering)
- 1.8 การทำนาย (Predicting)

2. ' ทักษะเชิงซ้อน (Integrated Process Skills) จัดไว้ 5 ทักษะ ได้แก่

- 2.1 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
- 2.2 การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying Controlling and

Manipulating Variables)

- 2.3 การสร้างสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
- 2.4 การประมวลผลและการตีความหมายข้อมูล (Data Processing and Interpreting)

- 2.5 การออกแบบทดลอง (Designing and Investigation)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526 : 1 - 5)

ได้รวบรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา มาปรับปรุงภาษาให้เหมาะสม โดยแบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ทักษะ จัดเป็น 2 ประเภท มีรายละเอียดต่อไปนี้

ก. ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (Basic Process skills)

1. การสังเกต (Observation)

หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายสมบัติเชิงประมาณของวัตถุ โดยการกะประมาณ

1.3 การบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (Measurement)

หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. การจำแนกประเภท (Classification)

หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่างกันหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความหมายที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดมาให้ได้

3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/time Relationship)

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดมาให้ได้

4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดมาให้ได้

4.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้

4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้ เช่น ระบุรูป 3 มิติที่เห็น
เนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ

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

ออกเป็น 2 ส่วน)

4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้

4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศของอีกวัตถุหนึ่ง

4.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกเงา
ว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

4.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ
กับเวลาได้

4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของ
สิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ (Using numbers)

หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิด
คำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว เช่น

5.1 การนับ ได้แก่

5.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

5.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

5.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.2 การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่

5.2.1 บอกวิธีคำนวณได้

5.2.2 คัดคำนวณได้ถูกต้อง

5.2.3 แสดงวิธีคิดคำนวณได้

5.3 การพาค่าเฉลี่ย ได้แก่

5.3.1 บอกวิธีการพาค่าเฉลี่ย

5.3.2 พาค่าเฉลี่ย

5.3.3 แสดงวิธีการพาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)

หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท และคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียน บรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว เช่น

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

6.3 ออกแบบการเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัด

จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพจนสื่อความหมายให้ผู้อื่น

เข้าใจได้

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Infering)

หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล ที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คืออธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (Prediction)

หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุปการพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การพยากรณ์ทั่วไป

- พยายามผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่

8.2.1 พยายามผลที่จะเกิดภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.2.2 พยายามผลที่จะเกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่

9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้อาจไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

สมมติฐานหรือกำหนดคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านั้น มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม ใช้วิธีหนึ่งที่อาจจะใช้พิจารณาว่าข้อความใดเป็นสมมติฐานหรือไม่ ก็โดยนำข้อความนั้นมาเรียนาให้อยู่ในรูปของประโยค ถ้า... แล้วจะ... หรือ เมื่อ...แล้วจะ... ถ้าเขียนได้ข้อความนั้นก็จะเป็นสมมติฐาน

สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลอง โดยการอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. การทดลอง (Experimenting)

หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ หรือทดลองสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง ๆ เพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

12.1.2 อุปกรณ์และ / หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลองจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจัดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการ

ทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. ออกแบบการทดลอง โดย

1.1 กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมโดยคำนึงถึงตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมด้วย

1.2 ระบุอุปกรณ์และ/หรือสารเคมี ซึ่งจะต้องใช้ในการทดลองได้

2. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

3. บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and

Conclusion)

หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

การตีความหมายข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการ

ทดลองหรือที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 แปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับเบื้องต้น หรือทักษะขั้นพื้นฐาน ซึ่งมี 8 ทักษะ และทักษะระดับขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ มี 5 ทักษะ คือ ทักษะที่ 9 - 13 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว จึงเป็นวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะขั้นพื้นฐาน เพราะมีความสำคัญที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงควรฝึกให้นักเรียนประถมศึกษาทุกคนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทางสติปัญญาต่อไป ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ โดยเน้นกิจกรรมการปฏิบัติด้วยตนเองให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ซึ่งเป็น กิจกรรมที่จะนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กประถมศึกษา

ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะมีความยากง่าย และความซับซ้อน ไม่เท่ากัน โดยจะเริ่มจากทักษะที่ง่ายไม่ซับซ้อน ไปสู่ทักษะที่ยาก และซับซ้อนยิ่งขึ้น ตามสติปัญญา และความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ฉะนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กประถมศึกษาในชั้นใดก็ตามจะต้องยอมรับใน หลักการสำคัญ 2 ประการ คือ

หลักการข้อที่ 1 กระบวนการทักษะทั้ง 13 ทักษะ เป็นทักษะที่สำคัญ และจำเป็นที่ครู ผู้สอนจะต้องฝึกฝนให้เด็กทุกคน และทุกระดับชั้นให้เกิดการเรียนรู้

หลักการข้อที่ 2 เด็กแต่ละชั้นมีระดับของวุฒิภาวะไม่เท่ากัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ต้องคำนึงถึงความยากง่ายของทักษะแต่ละระดับ และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กเป็นสำคัญ โดยแบ่งระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับประถมศึกษา ดังนี้

ป.1 - ป.2 ผูกทักษะขั้นพื้นฐาน ชั้นที่ 1 - 6

ป.3 - ป.4 ผูกทักษะขั้นพื้นฐาน และขั้นสูงชั้นที่ 1 - 6 - 10

ป.5 - ป.6 ผูกทักษะขั้นพื้นฐาน และขั้นสูงชั้นที่ 1 - 6 - 13

(กองวิชาการ. 2536 : 77)

จากการแบ่งระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กประถมศึกษา จะเห็นได้ว่าเน้นทักษะที่เป็นพื้นฐาน ส่วนทักษะที่สูงขึ้นไปนั้นให้ฝึกให้พอรู้บ้างตามระดับชั้นและวุฒิภาวะของเด็ก

ลักษณะของข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะข้อสอบเพื่อวัดความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดไว้

3 ลักษณะ

1. ด้านสถานการณ์

1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้นจะเป็นสถานการณ์สมมุติหรือมาจากเอกสารอื่นใดก็ตามต้องมีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย เทคนิคต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียน ได้เรียนรู้มาแล้ว

1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช้สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ จะต้องเป็นจริงสมเหตุผล

1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัดจะต้องระบุให้ชัดเจน

1.5 สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้น กระชับรัดกุม เข้าใจง่าย และแต่ละสถานการณ์ควรใช้คำถามได้มากกว่า 1 ข้อ

2. ด้านคำถาม คำถามที่จะใช้ตอบสถานการณ์ที่ยกมาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถ

- 2.2 ไม่ถามถึงปัญหาหรือสมมติฐานที่เคยอภิปรายหรือสรุปมาแล้ว
- 2.3 ใช้คำถามที่วัดคุณปงชี้ว่าจะให้ตอบในเรื่องใด
- 2.4 ชื่อความที่จะให้ตอบแต่ละคำถามควรเป็นตอนละเรื่อง และกำหนดคะแนน

ให้เหมาะสม

3. ด้านการตรวจ

ถ้าเป็นข้อสอบแบบสอบสั้น ๆ แม้จะเป็นคำถามที่ผู้ตอบคิดว่าเป็นคำตอบที่แน่นอน ครูควรดูเหตุผลของนักเรียน ถึงแม้ว่าแตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ตาม ควรยอมรับ (กองวิชาการ. 2536 : 78 - 79)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

วิมลรัตน์ คงภิรมย์ชื่น (2530 : 67 - 68) ละดา ดอนหงษา (2531 : 55)

ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมฝึกประสบการณ์ชีวิตของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 6 โดยใช้เกมกับแบบฝึกทักษะ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติ

กาญจนา ลามรวย (2531 : 75 - 76) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ แก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ระดับความสามารถทางการเรียน วิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยการสอนสาธิตแบบไม่ชี้แนวทางและการสอนสาธิตแบบชี้แนวทางกลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนเทศบาล

2 วัดปราสาททอง อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนสาธิตแบบมีชี้นำทางสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนสาธิตแบบมีชี้นำทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญเลิศ เสียงสุขสันติ (2531 : 73 - 74) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนอนุบาลชัยนาท อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในแต่ละด้านของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิภากรณ์ เตชะชัยวุฒิ (2532 : 69) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนบ้านนางรอง (ยุทธการราษฎร์วิทยาคาร) อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบญจมาศ จิตตานันต์ (2533 : 62), วราภรณ์ ภูละคร (2533 : 53), สายพิณ ดาวเรือง (2533 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์

มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประธาน วัฒนประดิษฐ์ (2533 : 52 - 53) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษณา บุญคุ้ม (2534 : 109) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 ของโรงเรียนวัดบาเพ็ญเหนือ สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านของนักเรียน จากการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อม มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ยกเว้นทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการทดลอง ไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

มณฑา นิระทัย (2534 : 66) ได้ศึกษาผลของชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุมไม่ใช้ชุดการสอน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนด้วยชุดการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยุรินทร์ ศรีไชย (2534 : 76) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนวัดบาเพ็ญเหนือ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสม สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เตือนใจ รัชชาพงศ์ (2535 : 67) ได้ศึกษาค่าขนาดผลของการสอนวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบ "เพลงสงบ - สืบเสาะ - สร้างสรรค์" เรื่อง พืชและสัตว์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไชยชุมพลชนะสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามรูปแบบ "เพลงสงบ - สืบเสาะ - สร้างสรรค์" กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามรูปแบบ "เพลงสงบ - สืบเสาะ - สร้างสรรค์" กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตตามวิธีปฏิบัติในท้องถิ่น ผลการศึกษาพบว่าค่าขนาดผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ เพลงสงบ - สืบเสาะ - สร้างสรรค์" ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าขนาดผลของการสอน 1.38

วิรัช ชันทยานุกุลกิจ (2536 : 42) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนจำการบุญพิษณุโลก โดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มทดลองได้รับการสอนเสริมท้ายชั่วโมงด้วยชุดการสอนวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยไม่ใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เสริม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ชัยยันต์ ปาวิยพันธ์ (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการสอน โดยเน้นกระบวนการที่สอดคล้องกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนวัดธรรมมงคล กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นกระบวนการ ที่สอดคล้องกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัปสร มณีรุ่ง (2536 : 37) ได้ทดลองใช้การอ่านเพื่อสร้างเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลในจังหวัดพิษณุโลก กลุ่มทดลองสอนตามปกติและกำหนดให้อ่านการอ่านเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนตามปกติและได้อ่านการอ่านเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสามารถเข้าใจและอธิบายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยในประเทศ จะเห็นว่าการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้ศึกษาด้วยตนเอง ได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น และผลจากการเรียนรู้อย่างมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

งานวิจัยต่างประเทศ

วานเนค (Vanek. 1974 : 1522 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีสอน 2 แบบ คือ แบบที่มีการทดลองและแบบที่ใช้ตำราเป็นศูนย์กลาง

โดยใช้นักเรียนเกรด 3 จำนวน 56 คน ผลการศึกษาพบว่า วิธีสอนไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเพศ พบว่า นักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าเพศชาย

สตีเวนส์ และเอทวูด (Stevens and Atwood. 1978 : 303 - 308) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียน เกรด 7 จำนวน 345 คน เกรด 8 จำนวน 196 คน เกรด 9 จำนวน 529 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบวัดความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ไปสอบ ก่อนสอนและหลังสอน พบว่า นักเรียนที่มีความสนใจสูงกว่าจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเดิม นั่นก็คือ อาจารย์จะแนะความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวแทนายคะแนนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เซียง (Hsiung. 1938 : 237) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทางการคิดเชิงตรรก และผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 10 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมต้นในโรงเรียน รัฐบาลของไทเป จำนวน 635 คน ผลการเรียนรู้พบว่า มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ปานกลางระหว่าง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถทางการคิดเชิงตรรก และยังพบว่าใน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทางการคิด เชิงตรรก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชายมีคะแนนสูงกว่า นักเรียนหญิง

รูบิน (Rubin. 1989 : 146) ได้ศึกษาการใช้ยุทธการสอนทำต้นแบบเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ และความสามารถในการให้เหตุผล เชิงพุทธวิธีแบบเป็นทางการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนระดับกลางในเมือง จำนวน 328 คน นักเรียนกลุ่มที่หนึ่งได้รับการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในช่วงเวลา 3 เดือน จากครูซึ่งได้รับการฝึกกลยุทธ์การสอนการทำต้นแบบเชิงระบบทดลอง กลุ่มที่สองได้รับการสอนจากครูที่ฝึกกลยุทธ์การควบคุม วงจรการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุมได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแบบเดิม ผลการวิจัย

พบว่านักเรียนในกลุ่มที่หนึ่ง และกลุ่มที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสรุปกลยุทธ์การสอนการทาค้นแบบเป็นระบบ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการของนักเรียน

จากงานวิจัยต่างประเทศที่กล่าวมา สรุปได้ว่า

1. ความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์ จะแปรผันตามกันกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. มีความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถทางการคิดเชิงตรรก
3. กลยุทธ์การสอนการทาค้นแบบเป็นระบบ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ

จากผลงานการวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหา และวิธีสอนที่แตกต่างกันมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และที่สำคัญทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้ แสดงว่าครูสามารถเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้

เอกสารเกี่ยวกับกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของกิจกรรม

น้อยถิ์ จงพยุหะ และเจริญใจ บุญทัต (2518 : 47) ได้อ้างถึงคาร์เตอร์ วี กู๊ด ที่กล่าวถึงความหมายของกิจกรรมไว้ว่า กิจกรรม หมายถึง สภาพการเรียนรู้ใน

วงกว้างใด ๆ ที่เด็กเข้าร่วมด้วยอย่างเต็มใจ เพราะทำให้เด็กบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตนปรารถนา โดยปกติแล้วมักจะเกี่ยวกับการสอบสวน การหาประสบการณ์และการศึกษาในสาขาหลายสาขานในเรื่องที่เกี่ยวกับปัญหาเฉพาะหน้า

วชิช บรรจง (2516 : 131) กล่าวว่า กิจกรรม หมายถึง การทำให้นักเรียนได้กระทำการสิ่งต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา เช่น ได้พูด ได้ถาม ได้อภิปราย ค้นคว้า เล่านิทาน แสดงละคร วาดภาพ ทัศนอาจร ฯลฯ

จรินทร์ ธาณิรัตน์ (2517 : 11 - 12) ได้ให้ความหมายของคำว่า กิจกรรมดังนี้ กิจกรรม หมายถึง สภาพการเรียนรู้ใด ๆ ที่เด็กได้กระทำด้วยความเต็มใจทั้งทางสมองและทางกาย เพื่อเป็นการสนองความต้องการของผู้กระทำให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย เช่น การค้นคว้า การอภิปราย การแก้ปัญหา หรือการที่เด็กได้ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และสมองประกอบกันนับเป็นกิจกรรมแล้ว การเรียนรู้ทุกวันนี้ต้องให้ได้ประกอบกิจกรรมมากที่สุด แต่การจัดกิจกรรมของครูควรอยู่บนพื้นฐานของ

- ก. ความสนใจของเด็ก
- ข. อุดมการณ์ทางประชาธิปไตย
- ค. ให้ทุกคนได้เข้าร่วมกิจกรรมตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2525 : 97) ได้กล่าวว่า กิจกรรม หมายถึง การที่ผู้เรียนปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อการเรียนรู้

สุไร พงษ์ทองเจริญ (2526 : 224) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมไว้ว่า หมายถึง งานที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

จากความคิดเห็นดังกล่าว พอสรุปได้ว่า กิจกรรม หมายถึง สภาพการณ์หรือการกระทำที่ครูจัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และการกระทำเหล่านี้ผู้เรียนต้องทำด้วยความเต็มใจ

ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นพฤติกรรมสนองต่อสถานการณ์การเรียนของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ความอยากรู้อยากเห็น และความต้องการส่วนตน ในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีนั้นผู้สอนจะต้องเตรียมการสอนล่วงหน้าเป็นอย่างดี โดยการจัดทำแผนการสอนและสื่อการสอนไว้ให้พร้อม ในการเตรียมการสอนนี้เอง สิ่งที่คุณสอนจะต้องเตรียมการให้มากที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยเหตุผลหลายประการ คือ (มนัส รัตนดิลก ณ ภูเก็ต. 2526 : 225 - 258)

1. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยสนองความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน
ในแต่ละคนได้ทั่วถึง

2. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสนุกสนานน่าสนใจ

3. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

4. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยสนองพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม
และสติปัญญาของผู้เรียน

ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงผลจากการใช้
กิจกรรมให้สนองจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และพัฒนาการทุกด้านของผู้เรียน รวมทั้งฝึกให้ผู้เรียน
คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นด้วย

การจัดกิจกรรมส่งเสริมทางด้านวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมส่งเสริมทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น นักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้ให้
ความเห็นว่ามีส่วนสำคัญมากในการจัดการเรียนการสอน อย่างเช่น

จันทน์ พรายแย้มแซ (2528 : 25) ได้กล่าวไว้ในการสอนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตว่า

"ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุตามจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างแท้จริงนั้น จะหวังจากการเรียนการสอนตามคาบเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการสอนคงจะเกิดสัมฤทธิ์ผลได้ ไม่สู้สมบูรณ์นัก เนื่องจากแผนการสอนส่วนใหญ่จะกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตนเองสร้างเสริมทักษะ ผู้สอนจะไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดทักษะและความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเพียงพอ จำเป็นจะต้องจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเข้ามาเพิ่มเติมนอกเหนือเวลาเรียน จึงจะยังเกิดผลสัมฤทธิ์ความมุ่งหมาย

กระทรวงศึกษาธิการ (2528 : 149.- 152) ซึ่งมีความเห็นตรงกับ จันทง พรายแย้มแซ กล่าวว่าการศึกษาวិทยาศาสตร์เท่าที่มีอยู่ในหนังสือเรียนอาจยังไม่เข้าใจลึกซึ้ง และกว้างขวางเพียงพอ ควรจัดให้มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอีกจะทำให้เข้าใจหลักทฤษฎี กระบวนการขั้นตอน จนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ และนำหลักวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ จึงเห็นสมควรจัดกิจกรรมส่งเสริมวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ เพราะความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์คงไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่แน่นอน โรงเรียนจึงควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมทางด้านวิทยาศาสตร์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองโดยใช้หลักวิทยาศาสตร์ได้
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จะช่วยเสริมการเรียนรู้ในบทเรียนแต่ละบทได้
3. เพื่อพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อฝึกการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ การคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา เป็นต้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2528 : 25) และมโนส รัตนติลก ๗ ภูเก็ต (2526 : 25) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะกิจกรรมที่ส่งเสริมทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่ามี 3 ลักษณะ คือ

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นในตอนเริ่มต้นการเรียนการสอน เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน และทบทวนความรู้เดิมทำให้เกิดการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
2. กิจกรรมหลัก เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นแกนในการเรียนการสอน เพื่อสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามแผนการสอนเรื่องนั้น ๆ กิจกรรมหลักมักจะเน้นกระบวนการกลุ่ม หรือการแบ่งกลุ่มผู้เรียนเสมอ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับสภาพสังคม
3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ เป็นกิจกรรมซึ่งจัดขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถสรุปสาระสำคัญของบทเรียน หรือฝึกทักษะและเพิ่มทุนประสบการณ์ของตนเองในบทเรียนนั้น ๆ ให้ลึกซึ้งและกว้างขวางยิ่งขึ้น

จากหลักการ จุดประสงค์ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมส่งเสริมทางด้านวิทยาศาสตร์จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นับว่าเป็นวิธีการที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการสร้างเสริมทักษะ และประสบการณ์ในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ จึงต้องจัดสถานการณ์ของการเรียนรู้ด้วยการเน้นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามกระบวนการคิด การทำการแสดงหาความรู้ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมส่งเสริมทางด้านวิทยาศาสตร์ในลักษณะเป็นกิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยใช้แบบฝึกเป็นสื่อหลักในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ใช้แบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในบทเรียน ขณะเดียวกันก็ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในปัจจุบันได้มีการนำเอากิจกรรมส่งเสริมทักษะมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง น้อมศรี เคท (2529 : 38) ได้กล่าวถึงกิจกรรมส่งเสริมทักษะว่าครูควรจัดกิจกรรมเพื่อเสริมทักษะให้มีลักษณะต่าง ๆ กันออกไป และมีกิจกรรมหลาย ๆ แบบ กิจกรรมส่งเสริมทักษะมีความสำคัญสำหรับนักเรียนในการฝึกทักษะต่าง ๆ อีกทั้ง ยังได้รับความสนุกสนานและเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชานั้น ๆ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูควรจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะให้แก่นักเรียนทุกกลุ่มประสบการณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่ใช้ค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนจึงเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น มีผู้สนใจศึกษาแตกต่างกันไปหลาย ๆ วิธีการ และหลายรูปแบบ ดังนี้

1. การใช้เทคนิคการสอนด้วยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ การสอนแบบสาธิตที่เสริมด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ปรีชา ธรฤทธิ์. 2529 : บทคัดย่อ) การสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (เบญจมาศ จิตตานันต์. 2533. บทคัดย่อ) การสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2528) การสอนที่สอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (อรุณี ลีหนูช. 2533 : บทคัดย่อ) การสอนโดยใช้นิทานการ์ตูนเสริมเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (อัปสร มณีรุ่ง. 2535)

2. การใช้ชุดกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ดังงานวิจัยของ แมน เชื้อบางแก้ว (2532 : บทคัดย่อ) และจิรพรรณ แสงหล้า (2532 : บทคัดย่อ) ซึ่งทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้สำหรับชุมชนวิทยาศาสตร์

3. การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ดึงงานวิจัยของ สุชิน เล้าอรุณ (2532 : บทคัดย่อ) สายพิณ ดาวเรือง (2533. บทคัดย่อ) โดยการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์

จากวิธีการและรูปแบบต่าง ๆ ในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงกล่าวได้ว่าการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้หลายรูปแบบ ทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนั้นการเลือกรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงควรให้เหมาะสมกับนักเรียน สภาพแวดล้อมและเนื้อหาจึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาสติปัญญาต่อไป

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ "แบบฝึก" เป็นสื่อหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นลักษณะกิจกรรมที่ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพราะกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเกิดประโยชน์กับนักเรียนมากที่สุดต่อเมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้มีโอกาสดำเนินการเพิ่มพูนความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบฝึก

เอกสารเกี่ยวกับแบบฝึก

ความหมายของแบบฝึก

แบบฝึกมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกฝนจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น จึงมีผู้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525 (2531 : 489) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกหมายถึง แบบตัวอย่าง ปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

เวบเตอร์ (พรสวรรค์ คำบุญ. 2534 : 16 อ้างอิงจาก Webster. 1979 : 640) ได้กล่าวถึงแบบฝึกไว้ว่า หมายถึงเจตย์ ปัญหา หรือตัวอย่างที่ยกมาจากหนังสือ เพื่อนำมาช้สอน หรือให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ให้ดีขึ้นหลังจากที่เรียนบทเรียน

อัจฉรา ชีวพันธ์ และคนอื่น ๆ (2532 : 102) ได้กล่าวว่าแบบฝึกหมายถึงสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ และเสริมเพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วนที่ช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติ และนำเอาความรู้ไปใช้ได้อย่างแม่นยำ ถูกต้อง และคล่องแคล่ว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2528 : 128) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า หมายถึงสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดที่ครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ อาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วย หรืออาจรวมเล่มก็ได้

ชาญชัย ลวดีรังสีมา และเชิดวิทย์ ฤทธิ์ประศาสตร์ (2523 : 114) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า เป็นการ จัดสภาพการณ์ เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรม จนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วรสุตา บุญวโรจณี (2529 : 56) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกว่า เป็นสื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ ฝึกฝน จนเกิดแนวคิดที่ถูกต้อง และเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจนับได้ว่าแบบฝึกเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ที่ครูทุกคนใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะของนักเรียนในวิชาต่าง ๆ

สุรสี นิรชร (2527 : 7) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกเป็นการจัดสภาพการณ์เป็นการฝึกฝนทบทวนสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนจนชั่ววอม เพื่อให้เกิดความรู้เรื่องนั้น ๆ นอกจากนั้นแบบฝึกจะเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้

สุวรรณดี นิมานพิสุทธิ์ (2524 : 31) ได้กล่าวว่าแบบฝึกเป็นกิจกรรมและสื่อการเรียนที่ส่งเสริมความคิด ถ้าปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2525 : 3) กล่าวว่า แบบฝึกเป็นสภาพการณ์ที่มีไว้ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อช่วยเสริมทำให้เกิดทักษะ และความแตกฉานในบทเรียน

จากการให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบฝึกหมายถึงสื่อหรือสิ่งเร้าทางการเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่ผู้เรียน มีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดที่มีกิจกรรมมาให้ผู้เรียนกระทำโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียน แบบฝึกจึงเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ในการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกฝนจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น

ในการสร้างแบบฝึกต้องคำนึงถึงหลักการสร้าง จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกลักษณะของแบบฝึกที่ดี ประโยชน์ของแบบฝึก และหลักการนำแบบฝึกไปใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

สุจิต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรหม (2523 : 52 - 62) กล่าวถึงการสร้างแบบฝึกไว้ว่า ต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดที่มีการฝึก จะมีความคล่องตัวและสามารถทำได้ดีในทางตรงกันข้ามสิ่งใดก็ตามที่ได้รับการฝึกหรือทอดทิ้งไปนานแล้ว ย่อมจะทำได้ไม่ดี
2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด และความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป และควรมีหลาย ๆ แบบ
3. การจูงใจผู้เรียนโดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกแล้วช่วยยั่วเย้าให้อยากฝึกต่อไป
4. ใช้แบบฝึกสั้น ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

นิตยา ปานทิพย์ (2527 : 26 - 27) กล่าวว่าในการสร้างแบบฝึกต้องอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ประกอบด้วย

1. ความใกล้ชิด (Contiguity) การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน จะสร้างความพอใจให้กับผู้เรียน
2. แบบฝึกหัด (Practice) คือการให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมที่ซ้ำ ๆ เพื่อช่วยในการสร้างความแม่นยำชำนาญ
3. กฎแห่งผล (Law of Effect) คือการให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของคนโดยรวดเร็ว ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่าการกระทำของตนเป็นอย่างไรแล้ว ยังเป็นการสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนอีกด้วย
4. แรงจูงใจ (Motivation) ได้แก่การเรียนแบบฝึกจากง่ายไปหายากและจากแบบฝึกที่สั้นไปสู่แบบฝึกที่ยาวขึ้น ทั้งนี้เนื้อเรื่องที่จะนำมาสร้างแบบฝึกหัดควรมีหลายรสหลายรูปแบบตลอดจนมีภาพประกอบเรื่อง เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนมากขึ้น

ฮาร์เรส (Haress. n.d. : 93 - 94) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ว่าจะต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียนและสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยาในการแก้และตอบสนองดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลาย ๆ ชนิด เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่จัดขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบแต่ละข้อต้องการให้ทำอะไร
3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึกหัดแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบว่ามีวิธีการตอบอย่างไร
4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบสนองสิ่งเร้าดังกล่าวด้วยการแสดงออกทางความสามารถและความเข้าใจลงในแบบฝึก
5. ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงเป้าหมายที่สุด

หลักในการสร้างแบบฝึก

นอกจากหลักจิตวิทยาที่คำนึงในการสร้างแบบฝึกแล้ว ได้มีการศึกษาเสนอหลักในการสร้างแบบฝึกเพิ่มเติมดังนี้

วรรณ พวงสุวรรณ (2518 : 34 - 37) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกเพื่อให้ได้แบบฝึกที่ดีและสามารถจะนำไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึก
 - 3.1 ศึกษาปัญหาในการสอน
 - 3.2 ศึกษาจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนและจิตวิทยาพัฒนาการ
 - 3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา
 - 3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก
 - 3.5 วางโครงเรื่องและกำหนดรูปแบบของการฝึกให้สัมพันธ์กับโครงเรื่อง
 - 3.6 เลือกเนื้อหาต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาบรรจุในแบบฝึกให้ครบตามที่กำหนดไว้

ก่อ สวัสดิพานิช (2514 : 1 - 2) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ครูต้องเตรียมแบบฝึกให้รอบคอบว่าต้องการให้นักเรียนเกิดทักษะใด
2. ใช้แบบฝึกที่สั้น แต่หลายแบบ เด็กจะได้ไม่เบื่อ
3. ฝึกในสภาพที่ต่างกัน เช่น บนกระดาน บนกระดาษ
4. การประเมินผล ประเมินว่าเด็กเกิดความชำนาญในทักษะนั้นเพียงใด

รัชนี้ ศรีไพรวรรณ (2517 : 412 - 413) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกดังนี้

1. ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา และพัฒนาการของเด็ก
2. ให้มีจุดมุ่งหมายว่ามุ่งฝึกในด้านใด แล้วจัดเนื้อหาให้ตรงกับความมุ่งหมาย
3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก
4. ในแบบฝึกต้องมีคำชี้แจงสั้น ๆ เพื่อให้เด็กเกิดความมั่นใจ
5. ในการทำงานแบบฝึกทุกครั้งต้องให้เหมาะสมกับเวลาและความสนใจของเด็ก
6. ควรทำแบบฝึกหลาย ๆ แบบ เพื่อให้เด็กเรียนได้กว้างขวาง และส่งเสริมให้

เด็กคิด

บาร์เน็ต และคนอื่น ๆ (Barnet and others. 1969 : 11) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกว่า แบบฝึกที่ดีควรมีข้อเสนอแนะ การใช้ควรมีตัวเลือกทั้งแบบตอบจำกัดและแบบเสรี คำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมาเป็นข้อความหรือเป็นแบบฝึกไม่ควรยาวเกินไปหรือยากแก่การเข้าใจ ถ้าต้องการให้ศึกษาด้วยตนเองแบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบและให้ความหมายแก่ผู้ฝึกทำ

บัทส์ (Butts. 1974 : 85) เสนอหลักการสร้างแบบฝึกทางด้านวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกจะต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร

2. ศึกษางานด้วยวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ

3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน

4. แจกวัตถุประสงค์พฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน

ผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก

6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม

7. ประเมินผลจะประเมินก่อนหรือหลังเรียน

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2529 : 149 - 151) ได้เสนอหลักการสร้างแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ดังนี้

1. วัตถุประสงค์หลัก คือ

1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 เนื้อหาต้องเกี่ยวกับบทที่เรียนมาแล้ว

2. วัตถุประสงค์หลัก คือ

2.1 แบบฝึกนี้ต้องเกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว

2.2 มีคำชี้แจงง่าย ๆ และสั้น ๆ เพื่อให้เด็กเข้าใจ

2.3 เรียงให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของความยากง่ายเพื่อให้เด็กมีกำลังใจทำ

2.4 แบบฝึกหัดน่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

2.5 ต้องมีความถูกต้อง ครูจะต้องตรวจพิจารณาให้ดีด้วย อย่าให้มีข้อผิดพลาดได้

2.6 เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน แบบฝึกหัดที่กำหนดให้นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ควรยากง่ายต่างกัน นั่นคือ ควรมีแบบฝึกหัดให้มาก ๆ เด็กที่มีความสามารถจะได้ทำมาก

เนื่องจากแบบฝึกหัดทุกข้อมีความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว จึงจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ในการสร้างแบบฝึกที่จะฝึกทักษะให้แก่เด็กเรียน และครูจะต้องเลือกเพิ่มหรือสร้างแบบฝึกที่มีประสิทธิภาพสูง และเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด หลักสำคัญในการจัดทำแบบฝึกคือต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะฝึกให้แน่นอนว่าจะฝึกเด็กเรื่องอะไร แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

ลักษณะแบบฝึกที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาเหล่านั้นได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

ริเวอร์ (River, 1968 : 97 - 105) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่น ๆ

ต่อไป ทั้งนี้ทำขึ้นเพื่อการสอนมิใช่ทำขึ้นเพื่อทดสอบ

2. แต่ละแบบฝึก ควรใช้แบบประโยชนเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น

3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว

4. ประโยคและคำศัพท์ควร เป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักดีแล้ว

5. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย

6. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อไม่ให้เด็กเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

7. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถใช้สิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ไพรัตน์ สุวรรณแสน (2517 : 189 - 190) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีดังนี้

1. เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับ วัย และระดับความสามารถของเด็ก
3. มีการชี้แจงสั้น ๆ ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย ๆ คำชี้แจงหรือคำสั่งจะ

ต้องกระชับรัด

4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช้เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ

ศศิธร สุทธิแพทย์ (2518 : 72) ได้ศึกษาพบว่า แบบฝึกที่นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำ แบบฝึกนั้นต้องมีลักษณะดังนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยา
2. สำนวนภาษาง่าย
3. ให้ความหมายต่อชีวิต
4. คิดได้เร็วและสนุก
5. ปลุกความสนใจ
6. เหมาะสมกับวัยและความหมาย
7. อาจศึกษาด้วยตนเอง

นิตยา ฤทธิ์โยธี (2520 : 1) กล่าวถึงลักษณะของคแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับวัย ระดับ หรือความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช้เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

จากหลักการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า สามารถนำเอาหลักการของแบบฝึกมาใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ ช่วยเพิ่มพูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ หลักการสร้างแบบฝึกของนักการศึกษาหลายท่านดังกล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะของแบบฝึกที่ดี และหลักการสร้างแบบฝึกทักษะสามารถนำมาสร้างแบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพนั้นมีลักษณะดังนี้ คือ

1. ตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะ โดยให้สอดคล้องกับเรื่องที่สอน
2. ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
3. รูปแบบการฝึกต้องสร้างความสนใจ
4. แบบฝึกต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
5. ใช้เวลาที่เหมาะสมไม่นานเกินไป
6. สร้างแบบฝึกหลายรูปแบบเพื่อให้นักเรียนเบื่อหน่าย

ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก เพ็ตตี้ (Petty. 1969 : 469 - 427) กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นส่วนที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะการใช้ภาษาดีขึ้นแต่ต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่แก่ผู้สอน
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถในการใช้ภาษาต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยทำให้เขาประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น

4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทนโดยกระทำดังนี้
 - 4.1 ผูกพันให้หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ แล้ว
 - 4.2 ผูกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
 - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
5. แบบฝึกที่ใช้จะเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำเป็นรูปเล่มนักเรียนสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางทาง

เพื่อทบทวนด้วยตนเองต่อไป

7. การให้นักเรียนทำแบบฝึกช่วยทำให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนได้ชัดเจนเรื่องซึ่งจะช่วยทำให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นได้ทันที่
8. แบบฝึกหัดที่จัดขึ้นนอกจากที่อยู่นหนังสือเรียนจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนเต็มที่
9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้แล้วเรียบร้อย จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกจากตำราเรียน ทำให้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่มากขึ้น
10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มที่เน้นลงทุนต่ำกว่าที่พิมพ์ในกระดาษทุกครั้งและผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

หลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอน

บัทส์ (Butts. 1974 : 2) ได้เสนอแนะหลักในการนำแบบฝึกไปใช้ในการเรียนการสอนดังนี้

1. อ่านและศึกษาวัตถุประสงค์ให้เข้าใจก่อน
2. ลองทำกิจกรรมนำแบบฝึกดูว่าทำได้หรือไม่

3. พิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมของแบบฝึกว่าสอดคล้องกันหรือไม่
4. พิจารณาวัตถุประสงค์ของแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนการสอนว่าสอดคล้องหรือไม่
5. แบบฝึกนั้นเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
6. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในแบบฝึกให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรม
7. พิจารณาเวลาที่ใช้ในแบบฝึกว่าเหมาะสมหรือไม่
8. อภิปรายร่วมกันกับนักเรียนหลังจากที่นักเรียนได้ทบทวนแบบฝึกแล้วเพื่อศึกษา ถึงประสิทธิภาพตอบสนองของนักเรียนว่าเข้าใจหรือไม่

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกจะพบว่าแบบฝึกทั่ว ๆ ไปนั้นจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนที่เป็นคำชี้แจง ส่วนที่เป็นภารกิจและส่วนที่เป็นการประเมินผล สำหรับการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้สร้างแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์ สื่อ กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จะนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม การฝึกปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนในการฝึก ดังนี้

1. นักเรียนอ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนฝึกปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
2. นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
3. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบฝึกประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

ชาอุทัย กิจสวัสดิ์ (2529 : 74) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งสมมติฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะการตั้งสมมติฐานโดยใช้ชุดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึก

โดยใช้การอภิปรายตามคู่มือครู ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการฝึกทักษะ การตั้งสมมติฐานโดยใช้แผนภูมิหรือรูปภาพกับการสอนโดยใช้การอภิปรายตามคู่มือครูและโดย ใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับโดยใช้รูปภาพหรือแผนภูมิมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ปรีชา ธรรมฤทธิ์ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอนแบบสาธิตที่เสริมด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยกลุ่มทดลองเรียนจากการสอนแบบสาธิตที่เสริมด้วย แบบฝึก กลุ่มควบคุมเรียนจากคู่มือการสอนของ สสวท. ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลดังนี้
 - 2.1 การสังเกตไม่แตกต่างกัน
 - 2.2 การจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
 - 2.3 การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูลไม่แตกต่างกัน
 - 2.4 การพยากรณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
 - 2.5 การตั้งสมมติฐานไม่ต่างกัน
 - 2.6 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิมลรัตน์ คงภิรมย์ชื่น (2530 : บทคัดย่อ) ได้ทำการทดลองฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 โดยใช้เกมและแบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกม และแบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบางวัว อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน

ฝึกทักษะโดยใช้เกม และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 20 คน ฝึกทักษะโดยใช้แบบฝึก ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
2. ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการสังเกตแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการจำแนกประเภทแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นิตยา กิจโร (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนวิไลเกียรติอุปถัมภ์ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ จำนวน 78 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 39 คน สอนโดยมีการฝึกการตั้งคำถาม และกลุ่มควบคุม 39 คน สอนตามคู่มือครูของ สสวท. จากผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รุ่งชรีา สุขดี (2531 : 68) ได้ศึกษาผลการออกแบบการทดลองในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการฝึกออกแบบการทดลองกับที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการออกแบบการทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ละดา ดอนหงษา (2531 : 63) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยเกมฝึกทักษะและโดยแบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

สมศรี เพชรขจร (2531 : 65 - 66) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กันยารัตน์ ฤทธิ์บำรุง (2531 : 83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการฝึกอภิปรายแก้ปัญหาพร้อมกันทั้งห้อง เป็นกลุ่มย่อย และเป็นรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีการฝึกอภิปรายพร้อมกันทั้งห้องกับฝึกอภิปรายแก้ปัญหา เป็นกลุ่มย่อยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นงนุช มาบุตร (2532 : 88) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เบญจมาศ สันประเสริฐ (2533 : 80) ได้ศึกษาผลการสอนที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความคิดวิจารณ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความคิดวิจารณ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการทดลองหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไรเลย์ (Riley. 1975 : 5152 - A) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อกระบวนการวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และทัศนคติต่อการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนฝึกสอนโดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มแรก เป็นกลุ่มทดลองฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติจริง

กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มทดลองฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนรู้

เฉพาะทฤษฎี

กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มควบคุมโดยให้ทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

สเปรกกิน และโรว์เซย์ (Spreagging and Rowsey. 1986 : 219) ได้ศึกษาผลการใช้เกมสถานการณ์จำลองและแบบฝึกในวิชาชีววิทยากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความสามารถต่างกัน จากผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถสูงทั้งกลุ่มที่เรียนโดยใช้เกมและที่เรียนโดยใช้แบบฝึกไม่แตกต่างกัน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถต่ำทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน 3) นักเรียนหญิงที่มีความสามารถต่ำของกลุ่มที่ใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่ใช้แบบฝึก 4) นักเรียนชายที่มีความสามารถต่ำของกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบฝึกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้เกมสถานการณ์จำลอง

จากผลงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา ยังมีน้อย และที่สำคัญแบบฝึกยังช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ด้วย ผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาระดับสูงต่อไป

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการเรียนตามกิจกรรมแผนการสอนปกติแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. แบบแผนการวิจัย
5. ระยะเวลาในการทดลอง
6. วิธีดำเนินการทดลอง
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าเลไลย์ ในสังกัดสำนักงานประถมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียน 118 คน มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าเลไลย์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 60 คน

ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวนห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียนโดยการจับสลาก จากนั้นสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งโดยการจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน ดังนี้

กลุ่มทดลอง ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มควบคุม ได้รับการสอนตามกิจกรรมในแผนการสอนปกติ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

1. แผนการสอน
2. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการสอน

เป็นแผนการสอนที่สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ในหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 และตามแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เนื้อหาในหน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต เรื่องพืชและสัตว์ โดยแต่ละแผน จะใช้เวลาในการเรียนการสอน 3 คาบ ซึ่งรายละเอียดในการสร้างแผนการสอน มีดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) แผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เนื้อหาในหน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต เรื่องพืช และสัตว์

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา จากแผนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากเนื้อหา เรื่องพืช และสัตว์ ออกเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย และเนื้อหาย่อย

1.3 สร้างแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

- 1.3.1 ความคิดรวบยอด
- 1.3.2 จุดประสงค์
- 1.3.3 เนื้อหา
- 1.3.4 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
- 1.3.5 สื่อการเรียนรู้การสอน
- 1.3.6 การวัดผลและประเมินผล

1.4 นำแผนการสอน 15 แผนที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุม ปรินุณานิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวธน์ไพฑูริย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยนต์ แสงเดช อาจารย์กาญจนา ลาภกรวย พิจารณาความถูกต้องและเสนอแนะข้อแก้ไข และตรวจดูความสอดคล้องกันระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ของแผนการสอน

1.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เขียนเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปทดลอง กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุม

2. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกในรายละเอียดของ หลักการสร้าง จิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของแบบฝึกที่ดี ประโยชน์ของแบบฝึก และหลักการนำเอาแบบฝึกไปใช้ประโยชน์ กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2.3 ศึกษาหลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) และแผนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องพืช และสัตว์ ที่สร้างขึ้น เพื่อศึกษาคูความสอดคล้องและความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมในแผนการสอน และกิจกรรมในแบบฝึก

2.4 ศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และพฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.5 สร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนดังนี้

2.5.1 เขียนโครงร่างของแบบฝึก

2.5.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก

2.5.3 กำหนดกิจกรรมของแบบฝึก

2.5.4 กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม

2.5.5 กำหนดเวลาในการฝึก

2.5.6 กำหนดแบบประเมินผลหลังการฝึก

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้ ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ สื่อ กิจกรรมการเรียนการสอน เวลา การวัดผลประเมินผล ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จะนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นข้อมูล การพยากรณ์ โดยการฝึกปฏิบัติกิจกรรมมีลำดับขั้นตอนการฝึกดังนี้

1. นักเรียนอ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนฝึกปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
2. นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
3. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.6 นำแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน

15 ชุดเท่ากับจำนวนแผนการสอน ให้นำคณะกรรมการผู้ควบคุมปริมาณงานฯ ตรวจสอบพิจารณาแก้ไข แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวชนาพญลย์ รองศาสตราจารย์ วรรณิการ์ พวงเกษม ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนธ์ แสงเดช อาจารย์กาญจนา ลามกรวย และอาจารย์เรวดี อินทสระ พิจารณาความถูกต้อง ความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมและเวลา ตลอดจนภาษาที่ใช้ในแบบฝึก แล้วปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะนำไปทดลองสอนพร้อมกับแผนการสอน

2.7 นำแบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุง

แก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองขาม สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษา อำเภอนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่อง และปัญหาเกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรม และเวลาที่ใช้หลังจากนั้นก็นำข้อมูลต่าง ๆ มา ปรับปรุง แก้ไข ตามข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบในการทดลอง แล้วนำเสนอต่อประธานและกรรมการ ควบคุมปริมาณงานฯ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสร้างข้อสอบ ได้แก่ เทคนิค

การเขียนข้อสอบของ ขวาล แพรัตกุล (2520 : 11 – 106) เทคนิคการเขียนคำถามแบบ เลือกตอบของ ขวาล แพรัตกุล (2521 : 58 – 386) รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์ (2531 : 19 – 22) วิธีสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2518 : 23 – 24)

3.2 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยเกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชอบเขตของความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ด้าน คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดการงานและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ ทักษะละ 10 ข้อ รวม 80 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของ ทศนิยม เสรีทุกขณะ (2538) วราภรณ์ ภูละคร (2533) เบญจมาศ จิตตยานันต์ (2533) และวิภาภรณ์ เตชะชัยภูมิ (2533)

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมประกันคุณภาพ และผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย ดร.สมศรี ตั้งมงคลเลิศ อาจารย์ยุพา มานะจิตต์ อาจารย์เรวัติ อินทสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวอนไพบูลย์ และอาจารย์พนต์ แสงเดช ตรวจสอบความเที่ยงตรง และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสระเตย และโรงเรียนบ้านหนองแห่น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 100 คน ซึ่งเรียนเนื้อหาในหน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต เรื่องพืช และสัตว์ ไปแล้ว

3.6 นำแบบทดสอบที่นักเรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ไม่ให้คะแนน นำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% และเปิดตารางสำเร็จรูปของจุงเตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 186) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบที่ต้องการใช้จริง จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .26 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 - .74 ดังปรากฏในตาราง 5 ภาคผนวก

3.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานทั้งฉบับโดยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ใช้สูตร KR.20
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85
ดังปรากฏในภาคผนวก ก.

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัย
ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest -
Posttest Design มีลักษณะของแบบแผนการทดลอง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2536 : 216) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	-	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

X	แทน	การจัดกระทำ
-	แทน	ไม่มีการจัดกระทำ
E	แทน	กลุ่มทดลอง
C	แทน	กลุ่มควบคุม
T ₁	แทน	การสอบก่อนการทดลอง

T ₂	แทน	การสอบหลังการทดลอง
R	แทน	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

ระยะเวลาในการศึกษาครั้งนี้

ในการศึกษาครั้งนี้ กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2538 ถึงวันที่ 11 สิงหาคม 2538 โดยใช้เวลาในการทดลองแต่ละกลุ่ม วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน รวม 51 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยจัดคาบในการสอนสลับกัน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 การจัดคาบเวลาการสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใน 1 สัปดาห์

วัน	เวลา 10.00 – 11.00 น.	เวลา 13.00 – 14.00 น.
จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
อังคาร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
พฤหัสบดี	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. หลังจากทำการทดสอบ ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาทดลองเท่ากัน คือ กลุ่มละ 51 คาบ คาบละ 20 นาที โดย
 - 2.1 กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้กิจกรรมตามแผนการสอนปกติ
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดของการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนปกติ
4. ตรวจสอบผลการทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้

1. สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
 - 1.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้หลักการจัดกลุ่ม 27% แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1956 : 6 - 32)

1.2 ทหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นพื้นฐาน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2536 : 168)

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ทหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 56)

2.2 ทหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ (นิภา ศรีโพธิ์โรจน์. 2531 : 164)

3. สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ เทคนิคการวิเคราะห์
ความแปรปรวนร่วม ANCOVA (Analysis of Covariance) วิเคราะห์ความแตกต่างของ
คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของทั้งสองกลุ่ม โดยมีคะแนนการทดสอบ
หลังเรียน (Posttest Score) เป็นตัวแปรตาม และมีการทดสอบก่อนเรียน (Pretest
Score) เป็นตัวแปรร่วม (Covariate) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการเรียนตามกิจกรรมในแผนการสอนปกติแตกต่างกัน (ล้วน
สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 122 - 123)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียน
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ยผลการสอบก่อนเรียน
$\bar{Y}$	แทน คะแนนเฉลี่ยผลการสอบหลังเรียน
S_x	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนเรียน
S_y	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังเรียน
MS_b	แทน ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
MS_w	แทน ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามความมุ่งหมายดังนี้

การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการเรียนตามแผนการสอนปกติ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น
พื้นฐานหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวน
ร่วม ANCOVA (Analysis of Covariance) โดยมีคะแนนการทดสอบหลังเรียน (Posttest
Score) เป็นตัวแปรตามและมีคะแนนการทดสอบก่อนเรียน (Pretest Score) เป็นตัวแปรร่วม
(Covariate) ปรากฏผลในตาราง 3 - 4 ดังนี้

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานก่อนการทดลอง
และหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

		กลุ่มทดลอง (N = 30)	กลุ่มควบคุม (N = 30)
ก่อนการทดลอง	$\bar{X}$	21.7667	21.2333
	S_x	3.1479	3.7387
หลังการทดลอง	$\bar{Y}$	28.9667	24.1667
	S_y	2.4563	3.7700

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อน
การทดลองของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็น 21.7667 และ 21.2333 ตามลำดับ
ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 3.1479 และ 3.7387 แสดงว่าการกระจายของ
คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ก่อนการทดลองมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ส่วนคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังการทดลอง
ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เป็น 28.9667 และ 24.1667 ตามลำดับ ส่วนค่าความ

เบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็น 2.4563 และ 3.7700 แสดงว่า การกระจายของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง มีความแตกต่างกันสูงขึ้น

ตาราง 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนสอน และหลังสอน ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ตัวแปรร่วม	267.753	1	267.753	41.987	.000
ระหว่างกลุ่ม	301.484	1	301.484	47.276	.000
ภายในกลุ่ม	363.496	57	6.377		
รวม	932.733	59	15.809		

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 4 ปรากฏว่า การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรร่วมกับตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .000 แสดงว่าตัวแปรร่วมกับตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้ ANCOVA

การเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อปรับแก้ด้วยคะแนนการทดสอบก่อนการทดลองแล้วได้ค่า $F = 47.276$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนในกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรม
ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมที่สอนโดยใช้กิจกรรมตามแผนการสอนปกติ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนตามแผนการสอนปกติ ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามกิจกรรมในแผนการสอนปกติ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามกิจกรรมในแผนการสอนปกติ แตกต่างกัน

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าเลาโล่ ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียน 118 คน มีการจัดห้องเรียนแบบละความสามารถของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดป่าเลไลย์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน ห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 4 ห้องเรียนโดยการจับสลาก จากนั้นสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้ง โดยการจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบฝึกทักษะส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 15 ชุด
2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 และมีระดับความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปทุกข้อ
3. แผนการสอนกลุ่มทดลอง จำนวน 15 แผน
4. แผนการสอนกลุ่มควบคุม จำนวน 15 แผน

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. หลังจากทำการทดสอบ ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยสอนเองทั้ง 2 กลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาในการทดลองเท่ากันคือ กลุ่มละ 51 คาบ คาบละ 20 นาที

- 2.1 กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้กิจกรรมตามแผนการสอนปกติ
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดของการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ฉบับเดียวกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนสอน
4. ตรวจสอบผลการทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ANCOVA (Analysis of Covariance) โดยมีคะแนนการทดสอบหลังเรียน (Posttest Score) เป็นตัวแปรตาม และมีการทดสอบก่อนเรียน (Pretest Score) เป็นตัวแปรร่วม (Covariate)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างจากกลุ่มที่สอนตามกิจกรรมในแผนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอนปกติ ผลการศึกษาค้นคว้าเป็นดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกับการสอนตามแผนการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยการสอนที่ใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ ภูละคร (2533 : 49) ที่ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนเสริมโดยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโดยไม่ได้ใช้แบบฝึกเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมนั้น เน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เช่นเดียวกับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยยันต์ ปาวิพันธ์ (2536 : 59) ที่ศึกษาผลการสอนโดยเน้นกระบวนการที่สอดคล้องกับกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลจากการสอนโดยเน้นกระบวนการที่สอดคล้องกับกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการใช้สื่อประสม และเน้นการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เช่นเดียวกับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดันหยง อิมมาก (2537 : 107) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทำให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา แตกต่างจากการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการสอนโดยใช้แบบฝึกทำให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหานั้น เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นการใช้สื่อประสมและให้นักเรียนทราบผลการปฏิบัติของตนทุกครั้ง เช่นเดียวกับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า

1. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นกิจกรรมประเภทฝึกปฏิบัติที่เน้นให้นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติ ได้กระทำด้วยตนเองอย่างจริงจัง นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ได้แสดงความคิดเห็น มีอิสระในการแสวงหาความรู้ และสามารถตัดสินใจได้ด้วยตนเอง เป็นประสบการณ์ตรงซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด เพราะเป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียน (สมจิต สวธนโพลย์. 2535 : 34) ซึ่งสมชัย โกมล และคนอื่น ๆ (2525 : 33) กล่าวว่า ผู้เรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นได้นั้น นอกจากจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาและหลักการเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดีแล้วจะต้องมีการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองในแต่ละทักษะควบคู่ไปด้วย และการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองนั้นน่าให้ผลดีกว่าการสอนด้วยการนำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าว วิชัย ราชวรศิริ (2524 : 119) ที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนประเภทฝึกทักษะนั้น ถ้ามีการฝึกปฏิบัติสม่ำเสมอจะทำให้เกิดผลดี ดังนั้น การสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง จึงมีผลทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนสูงกว่าการสอนตามแผนการสอนปกติ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนปกตินั้น ครูไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ หรือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ นักเรียนมีโอกาส

คิด ค้น และตัดสินใจด้วยตนเอง หรือมีประสบการณ์ในการปฏิบัติบ่อย จึงมีผลทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนตามแผนการสอนปกติต่ำกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. การสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียน นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เกิดความรักในวิชาวิทยาศาสตร์จากการที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง อันสอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียนในระดับประถมศึกษาซึ่งมักไม่อยู่นิ่ง อยากรู้อยากเห็น เมื่อมีการกระทำด้วยตนเอง นักเรียนจะมีความสนใจมากกว่า การที่ครูอธิบายหน้าชั้นหรือบอกนักเรียนตรง ๆ การที่นักเรียนให้ความสนใจน้อยกว่า เนื่องจาก การบอกตรง ๆ ครูทุกคนก็ให้การสอนแบบนี้ เด็กจึงเห็นเป็นเรื่องธรรมดา จึงทำให้นักเรียนบ้าง ไม่สนใจเรียนบ้าง (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์, 2528 : 3 - 4) ความรู้ที่ได้รับจึงไม่ค่อยต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนด้วยความสนุกสนาน มีความสนใจ และกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็นในเรื่องที่เรียน จึงเป็นผลให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียน (สมจิต สวธนไพบูลย์, 2535 : 34) มากกว่าการเรียนตามแผนการสอนปกติ ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองน้อยกว่า ความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้จึงไม่ต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่ำกว่า

3. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสื่อประกอบกิจกรรมซึ่งประกอบด้วยสื่อหลายชนิดในลักษณะของสื่อผสม คือมีอุปกรณ์ที่เป็นของจริง ของจำลอง และรูปภาพต่าง ๆ ที่น่าสนใจ มีคำสั่งง่าย ๆ ให้นักเรียนได้ปฏิบัติและตอบคำถาม เป็นแบบฝึกสั้น ๆ หลายรูปแบบทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย สนใจที่จะเรียนรู้บทเรียนมากกว่าการสอนแบบกระดานดำ (ลัดดา ศรีทอง, 2534 : 61) จึงทำให้งิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนตามแผนการสอนปกติ ซึ่งนักเรียนมีโอกาสดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเองน้อย อุปกรณ์และสื่อต่าง ๆ ทำให้นักเรียนปฏิบัติจะอยู่ในรูปของกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนบางคนไม่ได้แสดงความคิดเห็น ไม่ได้ปฏิบัติ จึงเกิดความเบื่อหน่ายไม่สนใจที่จะเรียนรู้ จึงส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่ำกว่า

4. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรม

การเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายก่อนทำกิจกรรมทำให้การฝึกเป็นไปอย่างมีจุดมุ่งหมายปลายทาง และมีข้อมูลป้อนกลับหลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ โดยครูจะเฉลยและร่วมอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกทันที ทำให้ผู้เรียนทราบผลการฝึกหรือคะแนนของตนทุกครั้ง นักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องของตนเอง และสามารถปรับปรุงสิ่งที่ตนบกพร่องได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นการสร้างความพอใจ และเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่ง กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 170 - 195) กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อการปฏิบัตินั้นได้รับการเสริมแรง เป็นผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด การทำให้ผู้เรียนทราบผลการฝึกของตนทุกครั้งที่ทำกิจกรรม จึงมีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการแข่งขันกับตนเอง โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนมีความสนใจที่จะฝึกต่อ สอดคล้องกับความคิดของ เดวิดสัน (Davidson. 1971 : 6273 - A) ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้ทราบผลการฝึกของตนทุกครั้งจะมีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการแข่งขันกับตนเอง โดยไม่เกิดความเบื่อหน่ายที่จะฝึกต่อ ซึ่งพรณี ชูทัย (2522 : 27) กล่าวว่า การฝึกซ้ำ ๆ และการทำให้ผู้เรียนทราบผลการทำงานของตน (Feedback) ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไคด์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกมีความคล่อง และสามารถทำได้ดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2528 : 152)

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ทราบจุดมุ่งหมายในการฝึกและมีข้อมูลป้อนกลับหลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้ว จึงส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการสอนปกติ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองน้อย และไม่มีข้อมูลป้อนกลับหลังจากนักเรียนได้ปฏิบัติหรือเรียนรู้ในแต่ละครั้งอย่างสม่ำเสมอ จึงส่งผลให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้นที่จะฝึกต่อ

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้

1. นักเรียนกลุ่มทดลองมีความกระตือรือร้น และมีความสนใจในการฝึกปฏิบัติกิจกรรม ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในแบบฝึกเป็นอย่างดี เพราะนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นในแต่ละแบบฝึกมีสื่อที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อที่เป็นของจริง ของจำลอง รูปภาพต่าง ๆ และอุปกรณ์ประกอบ ซึ่งครูจะต้องเตรียมสื่อต่าง ๆ ไว้ให้พร้อมทุกชนิดเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรม และทำให้กิจกรรมดำเนินไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ และการที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดเตรียมสื่อต่าง ๆ ด้วยแล้วจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น
2. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นกิจกรรมประเภทฝึกปฏิบัติ นักเรียนทุกคนเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง แต่มีนักเรียนบางคนมีปัญหาในเรื่องการอ่าน และบางคนจะไปดูคำตอบจากเพื่อน ดังนั้น ครูควรให้ความช่วยเหลือและชี้แจง
3. นักเรียนบางคนที่ปฏิบัติกิจกรรม และตอบคำถามในแบบฝึกเสร็จก่อนเพื่อนแล้วก็จะเล่น และชวนเพื่อนคุย ดังนั้นในการนำแบบฝึกไปใช้สอนจริง ครูจึงควรจัดทำแบบฝึกสำรองไว้ด้วย เพื่อให้นักเรียนดังกล่าวได้ปฏิบัติในช่วงเวลาที่เพื่อน ๆ ยังทำไม่เสร็จ
4. กิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเป็นสื่อหลักในการจัดกิจกรรมนั้น สิ่งที่ควรคำนึงคือภาษาที่ใช้ในแบบฝึกต้องเป็นภาษาที่นักเรียนในวัยนี้เข้าใจง่าย ครูควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่ยาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกในระยะแรก นักเรียนที่ใช้แบบฝึกนี้จะมีความเครียด เนื่องจากไม่เคยชินกับการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ดังนั้นครูควรเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อน คือการให้ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนไปได้ด้วยดี นักเรียนไม่เบื่อ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เพราะทุกคนมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ มีหน้าที่จะต้องรับผิดชอบและจะเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 สำหรับผู้บริหารโรงเรียน ควรให้ความสนใจ และสนับสนุนครูทุกคน ในการสร้างกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บุคลากรในโรงเรียนทุกคน สามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 สำหรับครูผู้สอน ซึ่งมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1.2.1 ครูที่จะใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควรให้ ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาและหลักการเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้น ในตัวผู้เรียนก่อน แล้วจึงให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองในแต่ละทักษะ อย่างสม่ำเสมอ ครูผู้สอนจะหาหน้าที่เพียงผู้ชี้แนะเท่านั้น

1.2.2 ครูที่จะนำแนวคิดนี้ไปใช้ ควรนำเอากิจกรรมส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสอดแทรกไว้ในแผนการสอน หรือใช้เป็นกิจกรรมเสริม หลังจากจบบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสดีกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสร้างกิจกรรมในแบบฝึกต้องน่าสนใจ และมีหลายรูปแบบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ที่จะเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการนำ แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น เพศ ระดับ สติปัญญา และระดับชั้นอื่น ๆ เป็นต้น

2.2 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าจะส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ หรือไม่ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

บรรณาการ

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : มกุฏราชวิทยาลัย, 2524.

ก่อ สวัสดิพาณิชย์. แนวการสอนภาษาไทย. เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 17.

กรุงเทพฯ: กรมการฝึกหัดครู, 2514.

กรรณิการ์ พวงเกษม. เอกสารประกอบการสอนวิชาประถม 421 : วิทยาศาสตร์

สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

กันยารัตน์ ฤทธิ์บำรุง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการฝึกอภิปรายแก้ปัญหาร่วมกันทั้งห้อง เป็นกลุ่มย่อย

และแก้ปัญหาคือรายบุคคล. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

กฤษฎา บุญคุ้ม. การศึกษาผลของการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

กาญจนา ลามรวัย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ด้าน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ต่างกันโดยการสอนสาธิตแบบไม่ชี้แนวทางและการสอนสาธิตแบบชี้แนวทาง. ปรินญาณพนธ์

กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

การประถมศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี, สำนักงาน. รายงานการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 ระดับจังหวัด ปีการศึกษา 2535. สุพรรณบุรี : หน่วยศึกษานิเทศก์

สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี, 2537.

โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สันธูรเวช. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2533.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การนิเทศการใช้หลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2530.

_____. รายงานการประเมินความก้าวหน้าคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2532. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2534.

_____. เอกสารชุดสื่อและเครื่องมือนิเทศการศึกษาเล่มที่ 2. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2533.

_____. "แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535 - 2539) ในส่วนสาระสำคัญของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ," ใน คู่มือคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัด และคณะกรรมการการประถมศึกษาอำเภอ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2536.

จันทง พรายแย้มแซ. เอกสารการสอนชุดวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 8-15 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.สัมพันธ์พาณิชย์, 2528.

_____. เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2531.

_____. เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2534.

จรินทร์ ธานีรัตน์. รวมศัพท์วิชาการศึกษาจิตวิทยา พลศึกษา สุขศึกษา และสันตนาการ. กรุงเทพฯ : โอเดียน, 2517.

- จวีรรณ กินาวงค์. หลักการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิชญโลก, 2527.
- ตันหยง อิ่มมาก. การศึกษาลักษณะทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- ทัศนีย์ เสรีพุทธะ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยชุดการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ และการสอนแบบปกติ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538. อัดสำเนา.
- น้อมฤดี จงพยุหะ และคนอื่น ๆ. คู่มือการศึกษาจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนดุสิต, 2516.
- . คู่มือการศึกษาวิธีสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม, 2517.
- น้อมศรี เคท. "กิจกรรมส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์," ใน เอกสารการฝึกอบรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- นิตา สะเพียรชัย. "การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," อนุสรณ์ในงานพระราชทานเพลิงศพ รศ.นิตา สะเพียรชัย ณ เมรุวัดธาตุทอง 15 กันยายน 2527. กรุงเทพฯ : ศุภสกลาตพรวัว, 2527.
- นิคม ทาแดง และสุนันท์ วิสวธีรานนท์. "ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์," ใน เอกสารการสอนวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยที่ 1 - 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525.

- นิลอุบล ดาวเรือง. การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับวิธีสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.
- นิตยา กิจโร. การศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- นิตยา ปานทิพย์. การทดลองสอนอ่านภาษาไทยโดยการใช้แบบฝึกเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา วิทยาเขตบึงพระมิตร พุทธมณฑล กรุงเทพฯ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- นิตยา ฤทธิ์โยธี. "การทำและการใช้แบบฝึกพัฒนาเสริมทักษะ," ใน เอกสารเผยแพร่ความรู้ทางการสอนภาษาไทย. หน้า 1, กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2520.
- นงนุช มาบุตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมุติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ชวาล แพ้วัดกุล. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ. กรุงเทพฯ : พัทธอักษร, 2520.
- . เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์, 2521.
- ชัยพร วิชชาวุธ. มูลสารจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2528.

- ชัยยันต์ บาริยพันธ์. ผลการสอนโดยเน้นกระบวนการที่สอดคล้องกับกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2536. อุดสาเนา.
- ชาญชัย ลิวตังสีมา และเชิดวิทย์ ฤทธิ์ประศาสตร์. การพัฒนาบุคคล. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2523.
- เขาวนั เกิดเพทาง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้แบบฝึก
และไม่ใช้แบบฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่
จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2524. อุดสาเนา.
- บุญยืน จิราพงษ์. "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์," ใน วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเด็กไทย.
หน้า 106. พิษณุโลก : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2530.
- บุญเลิศ เสียงสุสันติ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอน
ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อุดสาเนา.
- เบญจมาศ จิตตยานันท์. ผลของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก.
วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533. อุดสาเนา.
- เบญจมาศ สันประเสริฐ. การศึกษาผลการสอนที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2533. อุดสาเนา.

- ประสาน วัฒนประดิษฐ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบปกติ. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ประหยัด จันทร์ขมภู และประสพสันต์ อักษรมัต. วิธีสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ชูรสภาลาดพร้าว, 2518.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. เทคโนโลยี 301 เทคโนโลยีทางการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2521.
- ปรีชา ธรฤทธิ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากการสอนแบบสาธิตที่เสริมด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- ปรีชา วงศ์ศิริ. การสอนวิทยาศาสตร์. สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2527 (เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1 - 17)
- ผดุงยศ ดวงมาลา. "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," ศึกษาศาสตร์. 4(12) : 33 - 39; มิถุนายน - กันยายน 2531.
- พจนา ทรัพย์สมาน. "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือในการแก้ปัญหา," มิตรครู. 33(3) : 24 - 25; กุมภาพันธ์ 2534.
- พจน์ สะเพียรชัย. "การวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," ใน พัฒนาการวัดผล. หน้า 49. กรุงเทพฯ : เจริญพัฒนาการพิมพ์, 2517.

- พรสวรรค์ กาญจน์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ค่านิยมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยวิธีและวิธีแบบฝึกหัดเรียนรู้อิงคำ จังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534. อัดสำเนา.
- พรณี ชูชัย. สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. เอกสารการสอนภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522. อัดสำเนา.
- มนัส รัตนติลก ณ ภูเก็ต. "การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน," เอกสารการสอนชุดวิชา การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 - 7 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : สารมวลชนจำกัด, 2526.
- มังกร ทองสุชาติ. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย, 2522.
- แมน เชื้อบางแก้ว. การสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทแก้ว เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติและความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532. อัดสำเนา.
- มณฑา นิระทัย. ผลของชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535. อัดสำเนา.
- ยุพา ดันติเจริญ. "การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในชนบท," คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม. 20 : 40 - 47; กรกฎาคม- กันยายน 2531.
- ยุรินทร์ ศรีไชย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์. การวัดทัศนคติเบื้องต้น. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2533.

_____. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2525.

_____. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2531.

รัชนี้ ศรีไพรวรรณ. แบบฝึกทักษะภาษาไทยสำหรับเด็กแรกเรียน คู่มือแนวความคิด และทักษะ บางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักงานศึกษาธิการ เขต 11 นครราชสีมา, 2517.

รุ่งชีวา สุทธิ. การศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ละดา ดอนหงษา. ผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้เกมฝึกทักษะและโดยใช้แบบฝึกทักษะ. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ลัดดา สายพานทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทำ โครงงานวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

- วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว. กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- . ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาด้านเชาวน์ปัญญา. วารสารการศึกษา กทม. 13(10) : 7 - 13; กรกฎาคม 2533.
- วราภรณ์ กุลละคร. การพัฒนากิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533. อัดสำเนา.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536.
- . หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2530.
- . การวัดผลประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2536.
- วิภาภรณ์ เตชะชัยวุฒิ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- วิมลรัตน์ คงภิรมย์ขึ้น. การศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมกับแบบฝึกทักษะ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

- วิรัช ชันทยานุกุลกิจ. การทดลองใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนจำการบุญพิษณุโลก ปริญญาโท กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536. อุดสาเนา.
- วรรณก พวงสุวรรณ. การสร้างแบบฝึกการผันวรรณยุกต์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อุดสาเนา.
- วรสุดา บุญใจโรจน์. "การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา," ใน เอกสารการฝึกอบรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. หน้า 57 - 58. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ศศิธร สุทธิแพทย์. แบบฝึกหัดสำหรับสอนเรื่องวลีในภาษาไทยสำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ ๖ วิชาการศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518. อุดสาเนา.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2530.
- . สาระสำคัญที่เปลี่ยนแปลงของหลักสูตรประถมศึกษา ฉบับปรับปรุง 2533. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.
- . คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2533.
- สุจิตต์ เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรหม. วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- สุชิน เล้าอรุณ. ผลของกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อุดสาเนา.

- สุนีย์ ขวัญศิริ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกตามเทคนิคการวิจัยกับการสอนตามคู่มือครู ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- สุนีย์ คล้ายนิล และคนอื่น ๆ . เอกสารประกอบการอบรมครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เนื้อหาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เน้นกระบวนการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, กรมการฝึกหัดครู. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2535.
- สุนัน อมรวิวัฒน์. "การเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต," เอกสารการสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิกอาร์ต, 2526.
- สุรสิงห์ นิรชร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ม.ป.ท., ม.ป.ป.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2517.
- _____. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลปู้คเซนเตอร์ จำกัด, 2531.
- สุวรรณดี นิมานพิสุทธิ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างการทำงานแบบฝึกหัดและการทดสอบย่อยหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- สุวิมล เขี้ยวแก้ว. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 2527.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ : สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2523.

———. รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2526.

———. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2524.

สมจิต สวธนโพลย์. การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

———. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป. อัดสำเนา.

———. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาผลของการจัดชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัย ปีการศึกษา 2518 - 2534. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.

สมชัย โกมล และชุมพล ราชวิจิต. "ความคิดเห็นและความเข้าใจของครูประถมเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," ศึกษาศาสตร์, 13 : 14 - 16; กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2532.

สายพิน ดาวเรือง. ผลของกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533. อัดสำเนา.

- ลีปนนท์ เกตุทัต. แนวคิดว่าด้วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายของ
วิทยาศาสตร์และการพัฒนาประเทศ. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- สุขัยธรรมมาริราช, มหาวิทยาลัย สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. เอกสารการสอนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตหน่วยที่ 1 - 7. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาริราช,
 2526.
- _____. เอกสารการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 8 - 15 . นนทบุรี :
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาริราช, 2528.
- อนันต์ จันทร์กวี. ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ.2 และ ม.2. ปริญญาโท กศ.ม.
 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- อรุณี ลีกันข. ผลของการสอนโดยสอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
 2533. อัดสำเนา.
- อัจฉรา ชีวพันธ์ และคนอื่น ๆ. หลักภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ
 การพิมพ์, 2532.
- อัปสร มณีรุ่ง. การทดลองใช้การ์ตูนเพื่อสร้างเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาลในจังหวัดพิษณุโลก.
 ปริญญาโท กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536. อัดสำเนา.
- อรพรรณ พรสีมา. เอกสารการสอนวิชาเทคโนโลยี 437 บทเรียนด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ :
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2530.
- อานวย รุ่งรัมย์. การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2525.

American Association for the Advancement of Science, Science a process Approach Commentary for Teacher. Washington D.C. : AAAS. 1970.

Bardsley, Sarah Catherine. "The Effect of a series of hands-on, minds-on science process skill development experiences on general readiness scores of a Selected group of kindergarten children," Dissertation Abstracts. Ball State University, 1988.

Butts, David. The teaching of Science A Self Directed Planing Guide. New York : Harper & Row Publisher, 1974.

Davidson James Louise. "The Relationship Between Teachers Question and pupils Responses During a Directed Reading Activity and a Directed Reading - Thinking Activity," Dissertation Abstracts International. 12 : 6273 - A; June, 1971.

Gabel, Dorothy L. Peter A. Rubba. "The Effect of Early Teaching and Training Experience on Physics Achievement Attitude Towards Science and Science Teaching and Process Skill Proficiency," Science Education. 61 : 503 - 511; October - December, 1977.

Gagne, R.M. The psychological Basic of Science A Process Approach. AAAS. Miscillaneous Publication, 1965.

Good, C.V. Dictionary of Education. New York : McGraw-Hill, Book Company, 1973.

Hsiung, Chao-Ti Judy. "Relationships among integrated science process skill achievement, logical thinking abilities, and academic science achievement of tenth grade public school students in Taipei, Taiwan, Republic of China," Dissertation Abstracts. University of Georgia, 1988.

Petty, Green. "Language Workbook and Practices Materials," Developing Language Skill in the Elementary School. New York : Allyn and Bacon, 1963.

Riley. Joseph Philip. "The Effect of Science Process Training on Preservice Elementary Teacher Process Skill Abilities, Understand of Science ,and Attitudes Towards Science and Science Teaching," Dissertation Abstracts International. 35(8) : 5152 - A; February, 1975.

Rubin, Rochelle Leventhal. "Using a systematic modeling teaching strategy to promote the development of integrated science process skills and formalcognitive reasoning ability (reasoning)," Dissertation Abstracts. Wayne State University, 1989.

Scott, William A. and Michael Wertheimer. Introduction to Psychological Research. 3 rd ed. New York : John Wiley and Sons Inc., 1966.

Steven, Truman J. and Ronald K. Atwood. "Interest Scores as Predictions of Science Process Performance for Junior High Students," Science Education. 62 : 303 - 308; 1978.

✓ Spraggins, Charles C. and Robert E. Rowsey. "The Effect of Simulation Games and Worksheets on Learning of Varying Ability groups in a High School Biology Classroom," Journal of Research in Science Teaching. 23(3) : 219 - 227; March, 1986.

Vanck, Eugenia Ann Poppo. "A Comparative Study of Selected Science Teaching Materials (ESS) and a Textbook Approach on Classifying," Abstract International. 35 : 1522 - A; September, 1974.

Webster, N. Webster's New Twentieth Century Dictionary of the English Language Unabridged. Springfield, Massachusetts, Collins & World Company, 1979.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
- การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

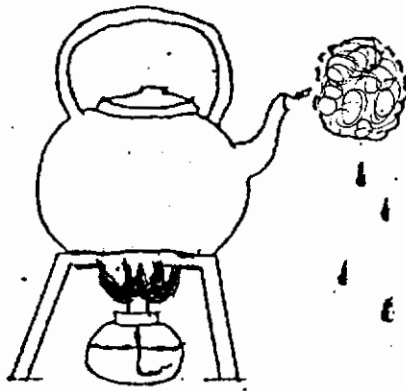
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ - นามสกุล ชั้น และโรงเรียนลงในกระดาษคำตอบ
2. แบบทดสอบชุดนี้มีข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
3. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบเลือกตอบ คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับข้อ ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

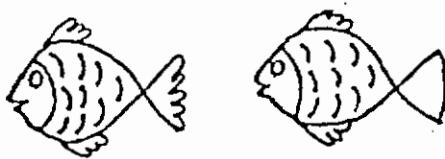
ทักษะการสังเกต

1. สิ่งที่เราสังเกตได้จากภาพนี้คืออะไร ?



- ก. กาที่มีความร้อนมาก
- ข. กาที่มีน้ำอยู่เต็มกา
- ค. มีไอน้ำพุ่งออกมาจากพวยกา
- ง. น้ำในกาลดลง

2. ปลาในภาพนี้มีส่วนใดที่แตกต่างกันมากที่สุด ?



- ก. ปาก
- ข. ตา
- ค. หาง
- ง. ลำตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนรับของที่กำกับหมายเลข 1 ที่ครูแจกให้ แล้วตอบคำถามข้อ 3-4

3. ลองเขย่ากล่องดูจะได้ยินเสียงเป็นเช่นไร ?

- ก. ตุ่ม ตุ่ม
- ข. ถีบ ถีบ
- ค. ก๊อก ก๊อก
- ง. ป็อง ป็อง

4. เปิดกล่องแล้วหยิบของในกล่องออกมาชิมมีรสเช่นไร?

- ก. ชมและเปรี้ยว
- ข. ชำและเปรี้ยว
- ค. หวานและเปรี้ยว
- ง. เปรี้ยว

5. ข้อมูลใดเป็นการสังเกต?

- ก. เด็กผู้ชายมีน้ำหนักมากกว่าเด็กผู้หญิง
- ข. รู้สึกเย็นเมื่อจับน้ำแข็ง
- ค. ไม่ควรรับประทานอาหารที่มีแมลงวันตอม
- ง. น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ทักษะการจำแนก

6. ใบไม้ในข้อใด เป็นพวกเดียวกับใบไม้ในภาพนี้



ก.



ข.



ค.



ง.



7. การแบ่งดอกไม้เป็น 3 กลุ่ม ตั้งภาพโดยใช้เกณฑ์ข้อใด?



ก. จำนวนใบ

ข. จำนวนดอก

ค. จำนวนกลีบดอก

ง. ลักษณะของกลีบดอก

8. การจำแนกโดยใช้ที่อยู่เป็นเกณฑ์ตรงกับข้อใด ?

ก.

มะม่วง	ข้าวโพด
มะขาม	ข้าวฟ่าง
ทุเรียน	ข้าว
น้อยหน่า	อ้อย

ข.

อ้อย	กุหลาบ
ไผ่	มะลิ
ข้าวโพด	มะกรูด
กล้วย	มะปราง

ค.

ตำลึง	มะเขือ
บวบ	ชมพู
ฟักทอง	ฝรั่ง
แตงโม	มะยม

ง.

สาหร่าย	จ๊ากปี
จอก	ผกากรอง
บัว	ชบา
แทน	เฟิร์น

จากข้อมูลต่อไปนี้ให้ตอบคำถามข้อ 9 - 10

กลุ่ม ก
ตะขาบ
งู
ตุ๊กแต่น

กลุ่ม ข
เปิด
ไก่
หมู

1. วัว 2. ค้างคาว 3. ปลา 4. เสือ

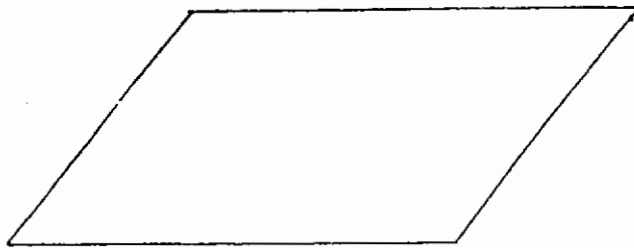
9. สัตว์หมายเลข 1 - 4 ที่สามารถจัดอยู่พวกเดียวกับกลุ่ม ข ได้แก่ สัตว์หมายเลขใดบ้าง?

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

10. หลักเกณฑ์ในการแบ่งลัทธิ กลุ่ม ก และ ข คืออะไร?

- ก. ลักษณะรูปร่าง
- ข. การเลี้ยงดู
- ค. ประโยชน์และโทษ
- ง. มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง

ทักษะการวัด



11. ให้นักเรียนวัดขนาดความกว้าง และความยาวของรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้จากภาพ

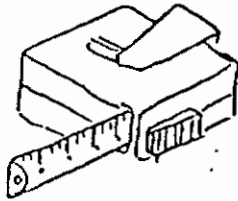
- ก. 6 เซนติเมตร x 3.5 เซนติเมตร
- ข. 6 เซนติเมตร x 4 เซนติเมตร
- ค. 6 เซนติเมตร x 4.5 เซนติเมตร
- ง. 6 เซนติเมตร x 5 เซนติเมตร

12. ข้อใดบอกวิธีใช้เครื่องมือในการวัดได้อย่างเหมาะสม?

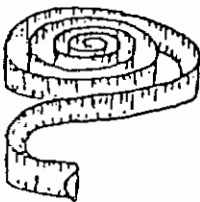
- ก. ใช้ไม้เมตรวัดความยาวของสนาม
- ข. ชั่งน้ำหนักของผลแดงไม้ด้วยเครื่องชั่งสปริง
- ค. หาปริมาตรของของเหลวโดยใช้กระบอกตวง
- ง. วัดอุณหภูมิของร่างกายโดยใช้มือแตะหน้าผาก

13. ศรรวมสูง 162 เซนติเมตร ใช้เครื่องมือตามข้อใดวัด?

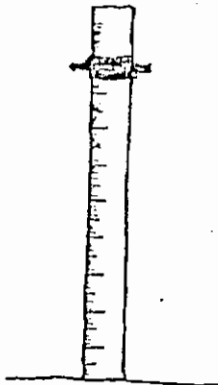
ก.



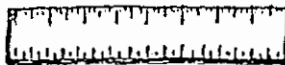
ข.



ค.



ง.



14. เมื่อต้องการทราบว่าระดับน้ำในแก้วที่ตั้งทิ้งไว้ จะลดลงหรือไม่ ควรทำอย่างไรที่สะดวกและเหมาะสมที่สุด?
- ก. ใช้กระบอกตวง ตวงน้ำเพื่อตรวจสอบปริมาตร
- ข. ใช้ยางรัด รัตรอบแก้วน้ำที่ระดับน้ำ ก่อนตั้งทิ้งไว้
- ค. ชั่งน้ำหนักน้ำทั้งก่อนและหลังตั้งทิ้งไว้
- ง. ใช้สายตาระยะ
15. เมื่อต้องการทราบว่าอุณหภูมิในวันจันทร์จะต่างจากอุณหภูมิในวันอาทิตย์เท่าไร ควรวัดอุณหภูมิอย่างไร?
- ก. วัดอุณหภูมิในวันอาทิตย์เวลาเช้า และวันจันทร์เวลาเย็น
- ข. วัดอุณหภูมิในวันอาทิตย์เวลาเย็น และวันจันทร์เวลาเช้า
- ค. วัดเวลาใดก็ได้ของทั้งสองวัน
- ง. วัดเวลาเดียวกันทั้งสองวัน

ทักษะการคำนวณ

นักเรียน 4 คน วัดส่วนสูงได้ดังนี้

คนที่	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
1	134
2	148
3	142
4	150

16. ความสูงโดยเฉลี่ยของนักเรียนเหล่านี้เป็นเท่าไร?

- ก. 143 เซนติเมตร
- ข. 143.25 เซนติเมตร
- ค. 143.50 เซนติเมตร
- ง. 144 เซนติเมตร

17. ผ้า 1 ผืน ยาว 20 นิ้ว ถ้าผ้าขนาดเดียวกันจำนวน 20 ผืน มาต่อกันจะยาวเท่าไร?

- ก. 33 ฟุต 1 นิ้ว
- ข. 33 ฟุต 2 นิ้ว
- ค. 33 ฟุต 3 นิ้ว
- ง. 33 ฟุต 4 นิ้ว

จากการหาน้ำหนักของหินแต่ละก้อนได้น้ำหนักจากการกะประมาณ และน้ำหนักจริงดังนี้

ก้อนที่	น้ำหนักโดยกะประมาณ (กรัม)	น้ำหนักซึ่งได้จริง (กรัม)
1	132	140
2	120	135
3	76	82
4	105	116
5	119	134

18. น้ำหนักหินก้อนใดมีความคลาดเคลื่อนมากที่สุด?

- ก. ก้อนที่ 1
- ข. ก้อนที่ 2
- ค. ก้อนที่ 2 และ 5
- ง. ก้อนที่ 4

19. ในการวัดความกว้าง ความยาวของห้องเรียนพบว่า กว้าง 6 เมตร ยาว 15 เมตร

ห้องเรียนห้องนี้มีพื้นที่เท่าไร?

- ก. 70 ตารางเมตร
- ข. 80 ตารางเมตร
- ค. 90 ตารางเมตร
- ง. 100 ตารางเมตร

20. ตารางแสดงจำนวนประชากรในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งเป็นดังนี้

อาชีพ	ชาย	หญิง
ครู	3	15
นักเรียน	155	160
ภารโรง	1	-

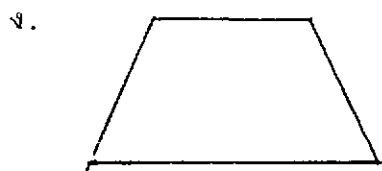
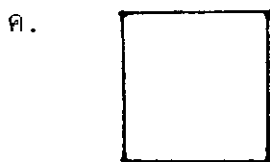
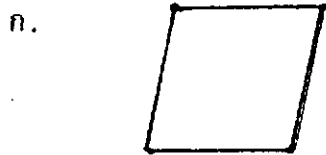
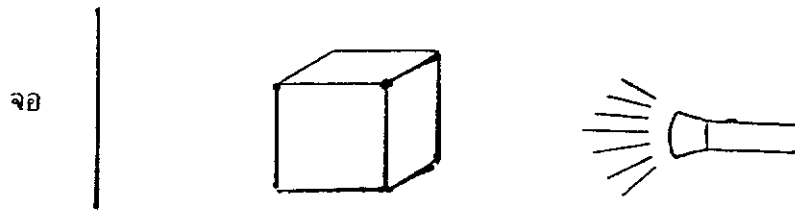
จากข้อมูลในตาราง จำนวนประชากรเพศชาย น้อยกว่าเพศหญิงเท่าไร?

- ก. 3 คน
- ข. 6 คน
- ค. 16 คน
- ง. 17 คน

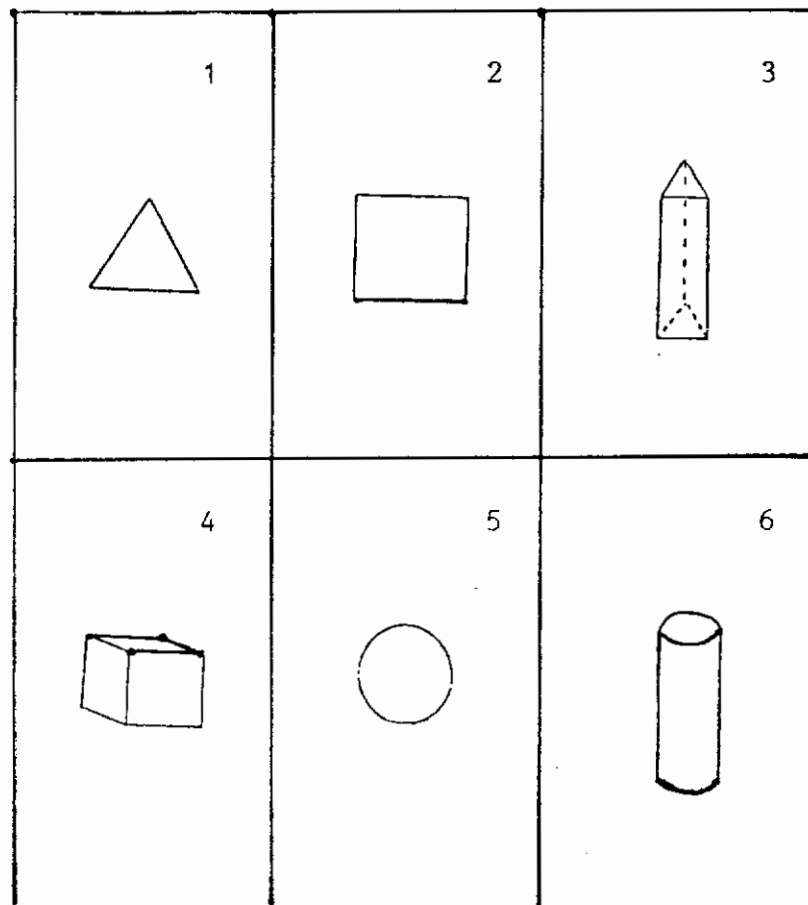
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

21. คนที่ยืนตรงหน้ากันหน้าเข้าหาตัวนักเรียน เขาถือตะกร้าด้วยมือที่อยู่ด้านขวาของตัวนักเรียน เขาถือตะกร้าด้วยมือข้างไหนของตัวเขา?
- ก. ซ้ายขวา
 - ข. ซ้ายซ้าย
 - ค. ไม่แน่นอน
 - ง. ไม่มีข้อมูล
22. ถ้าตอนเช้าเดินไปโรงเรียน ดวงอาทิตย์อยู่ข้างหน้า ตอนเย็นกลับบ้าน ดวงอาทิตย์อยู่ที่ใด?
- ก. ซ้ายหลัง
 - ข. ซ้ายซ้าย
 - ค. ซ้ายขวา
 - ง. ซ้ายหน้า
23. นักเรียนจะเห็นเงาของตนเองในน้ำเป็นอย่างไร?
- ก. เห็นเงาอยู่บนผิวหน้าของน้ำ
 - ข. สีของเงาขาวกว่าตัวจริง
 - ค. เงากลับจากซ้ายเป็นขวา
 - ง. รูปร่างของเงาไม่เหมือนกับตัวจริง

24. ถ้านำไฟฉายส่องแสงกระทบกล่องดังภาพ เงาที่ปรากฏบนจอจะเป็นภาพใด?



25. จากภาพข้อใดเป็นรูป 3 มิติ



ก. 1,2,3

ข. 3,4,6

ค. 1,3,4

ง. 2,5,6

ทักษะการสื่อความหมายจากข้อมูล

26. บ้านของตุ้มตามห่างจากโรงเรียน 3 กิโลเมตรไปทางทิศเหนือ และห่างจากสถานีอนามัย 2.5 กิโลเมตร ไปทางทิศตะวันออก วัลอยู่ห่างจากโรงเรียนไปทางทิศตะวันตกที่หน้าบ้านของตุ้มตามจะมีถนนใหญ่ตัดผ่าน จากข้อมูลดังกล่าวจะเสนอข้อมูลโดยวิธีใดจึงจะเหมาะสม?

- ก. เขียนบรรยาย
- ข. เขียนเป็นตาราง
- ค. เขียนเป็นแผนที่
- ง. เขียนเป็นกราฟ

27. "มีกลีบดอก 4 กลีบ ใบ 1 ใบ มีขอบใบเรียบและมีเกสร 4 อัน" นักเรียนคิดว่าคำบรรยายข้างบนนี้กล่าวถึงดอกไม้ในข้อใด?

ก.



ข.



ค.



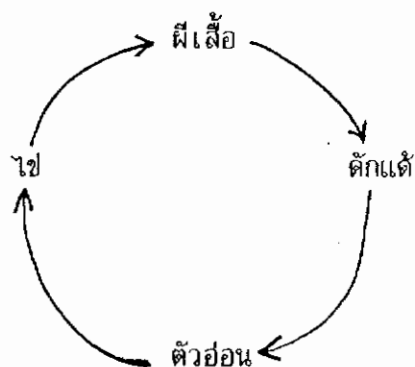
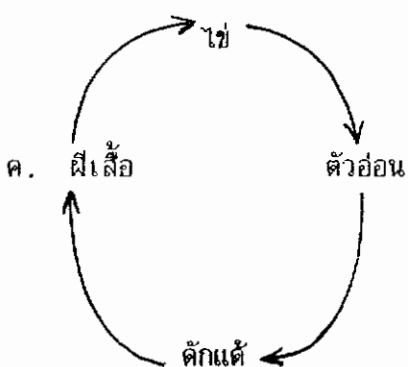
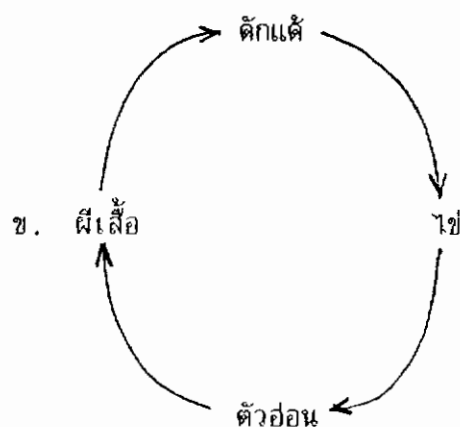
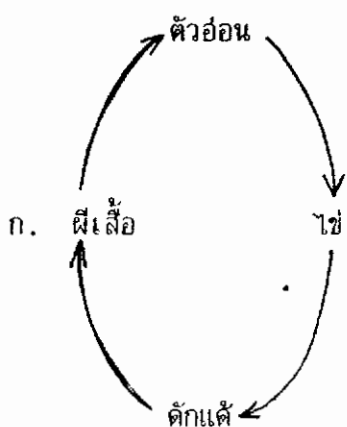
ง.



28. ถ้าต้องการนำเสนอสถิติของผู้ใช้บริการห้องสมุด ในแต่ละปีควรนำเสนอวิธีใดที่เหมาะสม?

- ก. กราฟ
- ข. แผนภูมิ
- ค. ตาราง
- ง. บรรยาย

29. นักเรียนจะเขียนวงจรแสดงชีวิตของผีเสื้อแทนคำอธิบายอย่างไร?



30. จากผลการสังเกตลักษณะของละมุดและมะยม นักเรียนจะบันทึกผลการสังเกตตามข้อใด จึงจะทำให้เข้าใจได้ดีขึ้น

ဂ.

ชื่อผลไม้	ลักษณะที่สังเกตได้		
	สี	กลิ่น	รส
ละมุด มะยม			

ช.	ละมุด	มะยม
สี		สี
กลิ่น		กลิ่น
รส		รส

ค. ละมุด มีสี กลิ่น รส

มะยม มีสี กลิ่น รส

๖. ชื่อผลงาน

สิ่งที่สังเกตได้

ละมุด

มะยม

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

31. เมื่อนักเรียนพบเพื่อนนอนหนาวสั่น ทั้งที่อากาศปกติ นักเรียนคิดว่า เพื่อนเป็นไข้เพราะอะไร?

1. ตัวนักเรียนเองไม่รู้สึกลึหนาว
2. เพื่อนนอนสั่นกว่าปกติ
3. เพื่อนตัวร้อน
4. เพื่อนไม่ได้ห่มผ้า

ก. 1,2,3

ข. 1,2,4

ค. 1,3,4

ง. 2,3,4

32. ปลาที่ตากแดดของดาวหายไป ความคิดเพื่อตอบข้อสงสัยข้อใดเป็นไปได้มากที่สุด?

- ก. หนูแฮมสเตอร์ไปกินเพราะที่บ้านอาจมีหนูชุกชุม
- ข. คนใดคนหนึ่งในบ้านนำไปทอดเสียแล้ว โดยไม่ได้บอกดาว
- ค. กาขโมยปลาไปกิน เพราะดาวเคยเห็นกาขโมยเนื้อของชาวบ้าน
- ง. แมวขโมยปลาไปกิน เพราะดาวเคยถูกแมวขโมยปลามาก่อน

33. วิไลสระผมทุกวัน สุดาสระผมสัปดาห์ละ 1 ครั้ง วิมลสระผม 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ส่วนอรชสระผมเดือนละครั้ง ปรากฏว่า สุดาไม่มีรังแค และผมสวยกว่าคนอื่น นักเรียนจะลงความคิดเห็นว่าอย่างไร?

- ก. สระผมสัปดาห์ละครั้งเหมาะสมที่สุด
- ข. สระผมทุกวันทำให้ผมไม่สลาย
- ค. การไม่ค่อยสระผมทำให้เป็นรังแค
- ง. วิมลและอรชมีรังแค

จากข้อความต่อไปนี้

ลูก : คุณพ่อ คุณแม่ นี่ก้อนอะไรคะสีขาว มีกลิ่นด้วย

แม่ : อ้อ คงเป็นลูกเหม็นกระมั่ง

พ่อ : จริงจ๊ะลูก ลูกเหม็นเขาเอาไว้กันแมลงสาบ

คำพูดของใคร เป็นการลงความเห็นจากข้อมูล

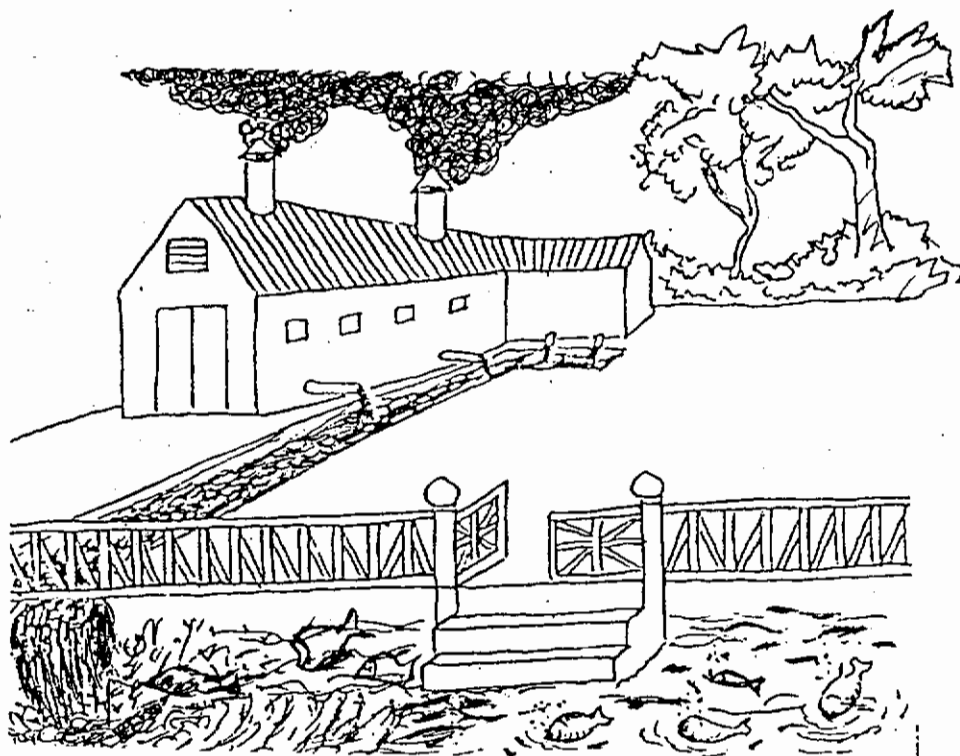
ก. ลูก

ข. แม่

ค. พ่อ

ง. พ่อและแม่

35. จากภาพแสดงว่า เจ้าของโรงงาน เป็นอย่างไร?



ก. ฐานะร่ำรวย

ข. รักธรรมชาติชอบปลูกต้นไม้

ค. ช่วยสร้างงานทำให้คนมีงานทำ

ง. ขาดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม

ทักษะการพยากรณ์

36. ปัจจุบันยังคงมีการตัดไม้ทำลายป่ามาก หากรัฐบาลยังไม่สามารถควบคุมได้ต่อไปประเทศจะเป็นอย่างไร?
- ร่ำรวยเพราะขายไม้
 - อากาศร้อน แห้งแล้งมากขึ้น
 - มีถนนมากมายกระจายไปทั่วประเทศ
 - มีดีกรีสองบ้านช่องทั่วประเทศ ไม่มีป่า
37. ครูมะลิขับรถออกจากบ้านไปโรงเรียนเวลา 7.00 น. ทุกวัน ปรากฏว่ารถติดไฟแดงตรงสี่แยกก่อนเข้าโรงเรียนทุกวัน วันนี้ครูมะลิขับรถออกจากบ้านไปโรงเรียนเวลา 7.00 น. ผลจะเป็นอย่างไร?
- รถครูมะลิเสีย
 - ครูมะลิไปโรงเรียนสาย
 - รถครูมะลิติดไฟแดงตรงสี่แยก
 - ครูมะลิไปทันนักเรียนเข้าแถว
38. ถ้าใส่ผ้าจำนวนเท่ากันลงในภาชนะต่าง ๆ ดังทิ้งไว้กลางแดดใกล้กัน นานเท่ากันภาชนะใดจะเหลือน้ำอยู่มากที่สุด ?
- จานข้าว
 - ขันตักน้ำ
 - หม้อแกง
 - ขวดน้ำปลา
39. นักเรียนจะพบว่าอากาศเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว ถ้าเอาลูกโป่งที่มีอากาศบรรจุอยู่และผูกปากไว้จนแน่น นำไปวางไว้กลางแดดจะเกิดผลอย่างไร?
- ลูกโป่งจะโตขึ้น
 - ลูกโป่งจะลอยไปในอากาศ
 - อากาศภายในลูกโป่งจะค่อย ๆ ซึมออก
 - ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

40. ปัจจุบันบ้านของสมศรี เสียค่าไฟเดือนละ 500 บาท แต่สมศรีเปลี่ยนหลอดไฟมาใช้หลอดคอม ต่อไปบ้านของสมศรีจะเป็นอย่างไร?

- ก. ไฟสว่างน้อยลง
- ข. ไฟสว่างมากขึ้น
- ค. ค่าไฟต่ำกว่าเดือนละ 500 บาท
- ง. ค่าไฟเพิ่มขึ้น



การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kuder Richardson (KR.-20)

$$r_{tt} = \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{pq}{s^2} \right]$$

$$n = 40 ; \quad pq = 11.23 ; \quad s^2 = 66.34$$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{40}{39} \left[1 - \frac{11.23}{66.34} \right] \\ &= 0.85 \end{aligned}$$

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1.	0.32	0.68	18.	0.55	0.45
2.	0.59	0.41	19.	0.58	0.42
3.	0.73	0.27	20.	0.39	0.61
4.	0.77	0.23	21.	0.64	0.36
5.	0.70	0.30	22.	0.46	0.54
6.	0.26	0.74	23.	0.48	0.52
7.	0.42	0.58	24.	0.50	0.50
8.	0.60	0.40	25.	0.57	0.43
9.	0.31	0.69	26.	0.56	0.44
10.	0.40	0.60	27.	0.77	0.23
11.	0.70	0.21	28.	0.43	0.57
12.	0.80	0.20	29.	0.64	0.36
13.	0.71	0.29	30.	0.37	0.63
14.	0.70	0.50	31.	0.76	0.24
15.	0.32	0.68	32.	0.74	0.26
16.	0.73	0.27	33.	0.48	0.32
17.	0.51	0.49	34.	0.54	0.46

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
35.	0.61	0.39	38.	0.63	0.37
36.	0.55	0.45	39.	0.77	0.23
37.	0.61	0.39	40.	0.69	0.31

ตาราง 6 แสดงค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1.	0.55	0.45	0.2475	18.	0.45	0.51	0.2295
2.	0.57	0.41	0.2337	19.	0.48	0.43	0.2064
3.	0.62	0.38	0.2356	20.	0.55	0.45	0.2475
4.	0.52	0.44	0.2288	21.	0.44	0.56	0.2464
5.	0.58	0.42	0.2436	22.	0.55	0.41	0.2091
6.	0.55	0.45	0.2475	23.	0.36	0.64	0.2304
7.	0.51	0.54	0.2754	24.	0.33	0.67	0.2211
8.	0.61	0.49	0.2989	25.	0.42	0.58	0.2436
9.	0.48	0.52	0.2496	26.	0.39	0.61	0.2379
10.	0.55	0.45	0.2475	27.	0.50	0.50	0.2500
11.	0.44	0.55	0.2288	28.	0.42	0.58	0.2436
12.	0.59	0.39	0.2242	29.	0.38	0.62	0.2356
13.	0.43	0.49	0.2107	30.	0.48	0.52	0.8652
14.	0.46	0.45	0.2070	31.	0.48	0.54	0.2652
15.	0.55	0.42	0.2313	32.	0.51	0.49	0.2499
16.	0.59	0.48	0.2832	33.	0.42	0.54	0.2268
17.	0.46	0.58	0.2668	34.	0.55	0.49	0.2695

ตาราง 6 (ต่อ)

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
35.	0.42	0.50	0.2142	38.	0.55	0.43	0.2365
36.	0.44	0.57	0.2508	39.	0.41	0.51	0.2091
37.	0.57	0.48	0.2736	40.	0.45	0.64	0.2745

ภาคผนวก ข

- ตารางแสดงคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- การทดสอบสมมติฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ตาราง 7 ตารางคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและ
หลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

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

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
18	19	25	21	26
19	25	34	20	23
20	27	32	19	21
21	24	30	19	19
22	20	29	16	20
23	22	28	22	25
24	23	31	20	26
25	19	30	19	23
26	22	28	19	20
27	25	33	24	24
28	18	27	18	18
29	24	29	25	30
30	21	30	16	20
$\sum X$	$X_1 = 654$	$X_2 = 869$	$X_1 = 637$	$X_2 = 724$
$\bar{X}$	$\bar{X}_1 = 21.8$	$\bar{X}_2 = 26.97$	$\bar{X}_1 = 21.33$	$\bar{X}_2 = 24.13$

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ชั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการทดลอง โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม
 (ANCOVA) โดยใช้คะแนนการทดสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม จากสูตร

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{MS_b}{MS_w} \\
 SS_b &= 301.484 \\
 SS_w &= 363.496 \\
 MS_b &= 301.484 \\
 MS_w &= 6.377 \\
 F &= \frac{MS_b}{MS_w} \\
 &= \frac{301.484}{6.377} \\
 &= 47.276
 \end{aligned}$$

ค่า F ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 หลังการทดลองโดยใช้คะแนนก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม คำนวณได้เท่ากับ 47.276

ภาคผนวก ค.

- แผนการสอนที่ใช้ในกลุ่มควบคุม
- แผนการสอนที่ใช้ในกลุ่มทดลอง

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง การจำแนกพืชดอก พืชไร้ดอก

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืชแต่ละชนิดมีลักษณะต่าง ๆ กัน บางชนิดมีราก ลำต้น ใบ ดอกและผล เรียกว่า พืชดอก บางชนิดไม่มีดอก เรียกว่าพืชไร้ดอก

จุดประสงค์

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของพืชดอกได้
2. บอกลักษณะของพืชไร้ดอกได้
3. จำแนกพืชดอกและพืชไร้ดอกได้

เนื้อหา

การจำแนกพืชดอกและพืชไร้ดอก

พืชดอก มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล

พืชไร้ดอกคือ พืชที่ไม่มีดอก (สำหรับสร้างส่วนที่ใช้ในการสืบพันธุ์ บางชนิดมีสีเขียว บางชนิดไม่มีสีเขียว)

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตีภาพส่วนประกอบของต้นมะเขือ แล้วซักถามนักเรียนเพื่อเป็นการทบทวนความรู้เรื่องส่วนประกอบของพืช ซึ่งประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยครูแจกต้นพืช ซึ่งเป็นพืชดอก 5 ชนิด ได้แก่ ดาวกระจาย พังพวย พริก เข็ม หญ้า ชนิดละ 5 ต้น แจกให้นักเรียนคนละ 1 ต้น นักเรียนที่ได้พืชชนิดเดียวกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำต้นพืชที่ครูแจกให้แล้วนำมาสังเกตและศึกษาส่วนประกอบของพืชดอก แล้วจดบันทึกเช่น ส่วนประกอบของต้นพืช ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล เป็นต้น

4. ครูแจกต้นพืชที่เป็นพืชไร้ดอก เช่น สาหร่าย เห็ด ให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ต้น นักเรียนสังเกตและศึกษาส่วนประกอบของพืชนั้น แล้วจดบันทึก

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการสังเกตและศึกษาส่วนประกอบของพืช ในหัวข้อต่อไปนี้

ชื่อพืชที่นักเรียนสังเกต

ส่วนประกอบของพืชแต่ละชนิดที่นักเรียนสังเกตได้

พืชชนิดใดที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน

พืชชนิดใดที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ไม่ครบถ้วน

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า พืชแต่ละชนิดมีลักษณะต่าง ๆ กัน กล่าวคือ พืชดอกเป็นพืชที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล ส่วนพืชไร้ดอกเป็นพืชที่ไม่มียอดอก บางชนิดไม่มีใบ ลำต้น และดอก บางชนิดมีสีเขียว บางชนิดไม่มีสีเขียว

7. ครูแจกภาพพืชชนิดต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทพืชดอกและพืชไร้ดอก

8. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า พืชดอกเป็นพืชชั้นสูง สืบพันธุ์ได้ 2 วิธี แบบอาศัยเพศ คือ มีดอกสำหรับสร้างส่วนที่จะใช้สืบพันธุ์กับแบบไม่ใช้เพศ ได้แก่ การแตกต้นใหม่จากส่วนประกอบต่าง ๆ ราก ลำต้น ใบ เช่น การตอน ติดตา ต่อกิ่ง ส่วนพืชไร้ดอก สืบพันธุ์ โดยไม่ต้องอาศัยเพศ (ไม่มีดอกสำหรับสร้างส่วนที่จะใช้สืบพันธุ์) เช่น แบ่งตัว แยกหน่อ สร้างสปอร์

สื่อการเรียนการสอน

1. ต้นพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ดาวกระจาย พังพวย พรึก เข็ม หญ้า สบู่ดำ และเห็ด

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตการอธิบาย

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง ส่วนประกอบของพืช - ราก

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

รากมีลักษณะและหน้าที่ต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของรากพืชแต่ละชนิดได้
2. บันทึกผลการค้นคว้าได้
3. จำแนกชนิดของรากได้
4. สรุปร่วมเกี่ยวกับชนิดของรากและหน้าที่พิเศษของรากได้

เนื้อหา

รากแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. รากสำัญ คือ รากที่งอกออกจากเมล็ด ได้แก่ รากแก้ว รากกิ่ง และรากแขนง
 2. รากพิเศษ คือ รากที่ไม่ได้งอกออกจากเมล็ด อาจงอกจากส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช
- หน้าที่โดยตรงของราก ได้แก่
1. ดูดน้ำและเกลือแร่จากพื้นดิน
 2. ช่วยยึดและพยุงลำต้น

รากที่ทําหน้าที่พิเศษ ได้แก่

1. รากเกาะ
2. รากเก็บอาหาร
3. รากหายใจ
4. รากสร้างอาหาร
5. รากใช้ในการขยายพันธุ์

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเรื่องหน้าที่ของรากโดยให้นักเรียนดูภาพส่วนประกอบของพืชแล้วถามนักเรียนว่า รากมีหน้าที่อย่างไรบ้าง นักเรียนตอบได้ว่า รากมีหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่จากพื้นดินและช่วยพยุงลำต้น

2. ครูนำรากของต้นมะเขือและต้นผักกึ๋มมาให้นักเรียนสังเกตและศึกษาว่ามีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร แล้วบันทึกผลการสังเกต

3. ให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาอธิบายลักษณะของรากต้นมะเขือและรากผักกึ๋มหน้าชั้นเรียนแล้วครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ลักษณะของรากต้นมะเขือ เรียกว่า รากสามัญ เพราะมีรากอันแรกที่ยื่นออกมาจากเมล็ดคือรากแก้ว ส่วนรากที่แยกออกไปเรียกว่า รากกิ่ง มีรากแตกออกไปอีกเรียกว่ารากแขนง และมีส่วนของรากกิ่งที่เป็นเส้นเล็ก ๆ เรียกว่า รากฝอย ส่วนรากผักกึ๋มไม่ได้งอกออกจากเมล็ด แต่งงอกออกมาจากลำต้น เรียกว่า รากพิเศษ

4. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างพืชที่มีรากสามัญและรากพิเศษเพิ่มเติม

5. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้กลุ่มเดิมเพื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า แล้วบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารประกอบการค้นคว้า ในหัวข้อต่อไปนี้

รากเกาะหรือรากเลื้อยคลาน มีลักษณะอย่างไร

รากเก็บอาหาร มีลักษณะอย่างไร ยกตัวอย่าง

รากหายใจ มีลักษณะอย่างไร ยกตัวอย่าง

รากสร้างอาหาร มีลักษณะอย่างไร ยกตัวอย่าง

รากที่ใช้ในการขยายพันธุ์ มีลักษณะอย่างไร ยกตัวอย่าง

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเพื่อให้สรุปได้ว่า รากที่ทำหน้าที่พิเศษ รากเกาะ หรือรากเลื้อยคลาน รากเก็บอาหาร รากหายใจ รากสร้างอาหาร รากที่ใช้ในการขยายพันธุ์
7. ให้นักเรียนยกตัวอย่างรากพืชที่มีหน้าที่พิเศษต่าง ๆ เพิ่มเติม
8. นักเรียนสรุปได้ว่า รากมีลักษณะและหน้าที่ต่าง ๆ กัน
9. ให้นักเรียนทุกคนทบทวนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
10. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพแสดงส่วนประกอบของพืช
2. รากดัมมะ เชื้อและดินฉักกิ้ง
3. เอกสารประกอบการค้นคว้า แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 ของบุญถิ่น อัตถากร

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตการร่วมอภิปรายของนักเรียน
3. ตรวจบันทึกผลการค้นคว้า

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง ส่วนประกอบของพืชดอก – ลำต้น

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ลำต้นเป็นส่วนหนึ่งของพืชที่ขึ้นสู่อากาศเพื่ออุ้มน้ำและดอกสำหรับขบวนการสังเคราะห์แสง และการสืบพันธุ์

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกส่วนประกอบของลำต้นได้
2. ใช้ผลจากการสังเกตสรุปได้ว่า ลำต้นของพืชมีลักษณะแตกต่างกัน
3. สรุปได้ว่าลำต้นมี 2 ชนิด ได้แก่ ลำต้นอากาศและลำต้นใต้ดิน
4. จำแนกลำต้นอากาศและลำต้นใต้ดินได้
5. นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายได้

เนื้อหา

ลำต้นเป็นอวัยวะของพืชที่อยู่ติดจากรากขึ้นไป ประกอบด้วย ข้อ ปล้อง และตา ลำต้นมีหน้าที่อุ้มน้ำเพื่อให้ได้รับแสงสว่างเมื่อเกิดการสังเคราะห์แสง เป็นทางลำเลียงแร่ธาตุจากรากไปสู่น้ำและจากใบไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ผลิตดอกและผลในการสืบพันธุ์และแพร่พันธุ์ชนิดของลำต้นแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ ลำต้น อากาศ ได้แก่ ลำต้นที่ขึ้นสู่อากาศ เช่น ชมพู ถั่ว บวบ ฝรั่ง เป็นต้น ลำต้นใต้ดิน ได้แก่ ลำต้นใต้ดินและเก็บอาหาร เช่น กัลย เผือก หอม กระเทียม จิงข่า เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องหน้าที่ของลำต้น โดยซักถามนักเรียนว่า ลำต้นอยู่ส่วนใดของพืช และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแจกลำต้นของอ้อย โพธิ์พา พุทรา ขบา และโกสน ชนิดละ 5 ต้น แจกให้นักเรียนคนละ 1 ต้น นักเรียนที่ได้รับ ลำต้นพืชชนิดเดียวกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน

3. ครูติดภาพแสดงส่วนประกอบของลำต้นแล้วอธิบายและชี้ส่วนประกอบของลำต้น ได้แก่ ข้อ ปล้อง และตา

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตลำต้นของพืชในกลุ่มของตนแล้วบอกได้ว่าส่วนใด เป็นข้อ ปล้อง และตา

5. ครูติดภาพลำต้นของพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ มะม่วง ฝรั่ง มะเขือ ถั่วฝักยาว บวบ แตงโม จิง และข่า แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะของลำต้นพืชโดยร่วมกัน อภิปรายและสรุป จดบันทึกข้อมูลดังนี้

ลำต้นของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันหรือไม่

ลำต้นของพืชชนิดใดบ้างที่อยู่บนดิน

ลำต้นของพืชชนิดใดบ้างที่อยู่ใต้ดิน

ลำต้นของพืชชนิดใดบ้างที่เลื้อยไปตามพื้นดิน

ลำต้นของพืชชนิดใดบ้างที่เลื้อยเกาะพันกับสิ่งอื่น

ลำต้นของพืชชนิดใดบ้างที่ตั้งตรง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ลำต้นของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน ดังนี้ ลำต้นของพืชที่อยู่บนดิน เรียกว่าลำต้นอากาศ ได้แก่ ลำต้นตั้งตรง เช่น มะม่วง ฝรั่ง ลำต้นที่เลื้อย และพันกับสิ่งอื่น เช่น ถั่วฝักยาว บวบ ลำต้นที่เลื้อยไปตามพื้นดิน ได้แก่ แตงโม และลำต้นที่อยู่ ใต้ดินเป็นแง่ง เช่น จิง ข่า เป็นหัว เช่น หอม เป็นเหง้า เช่น ถั่ว

7. ครูยกตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เผือก มัน ฟักบัว พุ มะพร้าว ตำลึง ให้นักเรียนจำแนกว่า เป็นลำต้นชนิดใด

8. นักเรียนสรุปได้ว่า ลำต้นพืชแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ลำต้นอากาศ และลำต้นใต้ดิน ลำต้นของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะต่างกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพแสดงส่วนประกอบของลำต้น
2. ลำต้นของอ้อย ขบา พุทรา โหระพาและโกสน

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามและการอภิปราย
2. สังเกตความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง ส่วนประกอบของพืชดอก - ใบ

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ใบเป็นส่วนประกอบของพืชที่มีลักษณะต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของใบได้
2. บันทึกผลการอภิปรายตามรูปแบบที่ครูกำหนดให้ได้
3. จำแนกชนิดของใบได้
4. สรุปได้ว่าใบประกอบด้วย ตัวใบ เส้นใบ เส้นกลางใบ และก้านใบ
5. สรุปได้ว่าใบมี 2 ชนิด คือ ใบเดี่ยว และใบประกอบ

เนื้อหา

ใบคือส่วนที่แผ่กว้างเป็นแผ่นแบนมาจากลำต้นหรือกิ่ง ทาหน้าที่สร้างอาหาร หายใจ และคายน้ำ ลักษณะของใบประกอบด้วย ตัวใบ เส้นใบ เส้นกลางใบและก้านใบ ใบแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ใบเดี่ยว และใบประกอบ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับหน้าที่ของใบ โดยการสนทนาซักถามนักเรียนว่า ใบมีหน้าที่อย่างไร

2. ครูให้นักเรียนดูต้นกุหลาบ หนุ่ มะเขือ แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าใบคือส่วนของพืช
3. นักเรียนสังเกตและตอบได้ว่า ใบคือส่วนที่แผ่กว้างเป็นแผ่นแตกมาจากลำต้น กิ่ง
4. ครูให้นักเรียนสังเกตใบพืชต่าง ๆ ได้แก่ มะเขือ กุหลาบ พริก และหนุ่ แล้วถามว่าใบของพืชแต่ละชนิดเหมือนกันหรือไม่
5. นักเรียนตอบได้ว่า ใบของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะไม่เหมือนกัน
6. ครูวาดภาพส่วนประกอบของใบบนกระดาน พร้อมทั้งอธิบายว่า ใบประกอบด้วย
 - ด้าใบ เส้นกลางใบ และก้านใบ ครูแจกใบพืชให้นักเรียนทุกคนศึกษาภาพส่วนประกอบของใบที่ติดไว้
7. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยครูแจกใบพืชชนิดต่าง ๆ
 - ชนิดละ 5 ใบ ได้แก่ มะพร้าว โพธิ์ กุหลาบ มะขามและหางนกยูง นักเรียนที่ได้ใบพืชต่างชนิดกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน ดังนั้น ในแต่ละกลุ่มจะมีใบพืชชนิดต่าง ๆ กันครบทั้ง 5 ชนิด แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้
 - พืชที่มีใบเดี่ยวโดด ๆ ได้แก่
 - พืชที่มีใบเล็ก ๆ และมีหลายใบอยู่บนก้านใบ ได้แก่
8. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งบันทึกผลการอภิปรายและครูนำอภิปราย เพื่อให้นักเรียน
 - ตอบได้ว่า พืชที่มีใบเดี่ยวโดด ๆ ได้แก่ โพธิ์ และพืชที่มีใบเล็ก ๆ หลายใบ อยู่บนก้านใบ ได้แก่ กุหลาบ มะขาม หางนกยูง
9. ครูอธิบายว่า พืชที่มีเส้นใบเป็นเส้นขนาน เรียกว่า พืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชที่มีเส้นใบ
 - แตกเป็นก้างปลาหรือร่างแห เรียกว่า พืชใบเลี้ยงคู่
10. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มยกตัวอย่างพืชที่มีใบเดี่ยว ใบประกอบเพิ่มเติม
11. นักเรียนสรุปได้ว่า ใบเป็นส่วนหนึ่งที่แผ่กว้างเป็นแผ่นแตกออกจากลำต้นหรือกิ่ง
 - ใบของพืชมีลักษณะต่าง ๆ กัน ส่วนประกอบของใบ ได้แก่ ด้าใบ เส้นกลางใบ และก้านใบ
 - ใบ แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ใบเดี่ยวและใบประกอบ
12. นักเรียนทุกคนทําแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
13. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. ต้นพืชต่าง ๆ ได้แก่ มะเขือ กล้วยและพริก
2. ใบพืชต่าง ๆ ได้แก่ โพธิ์ มะพร้าว กล้วย มะขามและหางนกยูง

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
2. สังเกตการอธิบายและการตอบคำถามของนักเรียน
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 5

เรื่อง ส่วนประกอบของพืชดอก – ดอกและผล

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ดอกไม้มีลักษณะต่าง ๆ กัน คือ ดอกเดี่ยว ดอกช่อ ดอกรวม ผลมีลักษณะต่าง ๆ กัน คือ ผลเดี่ยว ผลกลุ่ม ผลรวม

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. ใช้ผลการสังเกตมาอธิบายส่วนประกอบของดอกได้
2. จำแนกประเภทของดอกและผลได้
3. สรุปลักษณะที่สำคัญของดอกและผลได้
4. บันทึกผลการอภิปรายได้

เนื้อหา

ดอก คือ กิ่งและใบที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ดอกประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ฐานดอก และก้านดอก โดยทั่วไปเราแบ่งดอกไม้เป็น 2 ชนิดคือ ดอกเดี่ยวและดอกช่อ ดอกรวมคือ ดอกไม้ชนิดดอกช่อแต่ดอกมารวมอยู่ใกล้ชิดกันเป็นกระจุก เช่น ดอกทานตะวัน ดาวเรือง บานชื่น

ผล คือ ส่วนที่เจริญมาจากดอก ผลแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. ผลเดี่ยว เช่น ลำไย มะม่วง
2. ผลกลุ่ม เช่น กระจังงา น้อยหน่า สตรอเบอรี่
3. ผลรวม เช่น นุ่น สับปะรด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องดอก โดยนำดอกกุหลาบ ดอกมะลิ ดอกเข็ม และดอกพุทธรักษา มาให้นักเรียนดูแล้วถามว่า ดอกไม้มีรูปร่าง ขนาด สีกลิ่น แตกต่างกันหรือไม่และดอกมีหน้าที่อย่างไร
2. นักเรียนตอบได้ว่า ดอกไม้มีรูปร่าง ขนาด สีกลิ่น แตกต่างกัน ดอกมีหน้าที่ในการสืบพันธุ์
3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่มโดยใช้กลุ่มเดิม
4. ครูติดภาพส่วนประกอบของดอกชบาบนกระดานแล้วแจกดอกชบาให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ดอก เพื่อศึกษาส่วนประกอบของดอกชบาที่ได้รับแจกจากภาพของส่วนประกอบของดอกชบาที่ติดอยู่บนกระดาน
5. ครูเลือกตัวแทนของนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งออกมาอธิบาย ส่วนประกอบของดอกชบาที่นักเรียนได้รับแจกไปแล้วนั้น
6. นักเรียนร่วมกันสรุปว่า ส่วนประกอบของดอก ได้แก่ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ก้านดอก ฐานดอก
7. ครูแจกดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ดอกบัว ดอกดาวเรือง ดอกเข็ม ให้นักเรียนทุกกลุ่ม แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย พร้อมทั้งจดบันทึกในหัวข้อต่อไปนี้
 - ดอกไม้แต่ละชนิดมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่
 - ดอกไม้ที่มีดอกเดี่ยวบนก้านหรือกิ่งดอกอันหนึ่ง ๆ ได้แก่ ดอกอะไร
 - ดอกไม้ที่มารวมกันเป็นกระจุกมองดูคล้ายเป็นดอกเดียวกัน ได้แก่ ดอกอะไร
8. นักเรียนส่งบันทึกผลการอภิปราย นักเรียนและครูนำผลการอภิปรายมาสรุปได้ว่า
 - ดอกไม้ที่มีดอกเดี่ยวบนก้าน หรือกิ่งดอกอันหนึ่ง ๆ ได้แก่ ดอกบัว เราเรียกดอกชนิดนี้ว่า ดอกเดี่ยว ดอกไม้ที่มีหลาย ๆ ดอกบนก้านหรือกิ่งดอกอันหนึ่ง ๆ ได้แก่ ดอกเข็ม เราเรียกดอกชนิดนี้ว่า ดอกช่อ และดอกไม้ที่มารวมอยู่ใกล้ชิดกันเป็นกระจุกคล้ายกับเป็นดอกเดียวกัน ได้แก่ ดอกดาวเรือง เราเรียกว่า ดอกรวม

9. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างดอกเดี่ยว ดอกช่อ และดอกรวม เพิ่มเติม
10. ครูอธิบายว่า เมื่อดอกโรดเต็มที่และจะกลายเป็นผล ให้นักเรียนลองตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับผลไม้วว่า ผลไม้แต่ละชนิดมีลักษณะผลเหมือนกันหรือไม่
11. ครูแจกภาพผลไม้ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ มะม่วง น้อยหน่า ขนุน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตว่า ลักษณะของผลไม้ทั้งสามชนิด แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ให้นักเรียนอภิปรายแล้วบันทึกผลการอภิปราย
12. ให้นักเรียนส่งผลการอภิปราย ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ผลไม้แต่ละชนิดมีลักษณะไม่เหมือนกัน ผลของพืชบางชนิดมีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว เช่น มะม่วง ส่วนน้อยหน่า ขนุน มีเมล็ดเล็ก ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก
13. ครูให้ความรู้่ว่า ผลแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ 1) ผลเดี่ยว คือผลที่เกิดจากดอกเดี่ยวที่มีรังไข่อันเดียว เช่น มะม่วง ลำไย ส้ม พุทรา 2) ผลกลุ่มคือ ผลที่เกิดจากดอก ๆ เดี่ยว แต่มีรังไข่หลายอัน ผลที่เกิดแบบนี้จะเป็นกระจุกหรือพวง เช่น กระจังงา น้อยหน่า 3) ผลรวมคือ ผลที่เกิดจากดอกหลายดอกที่รวมกันเป็นกระจุก เช่น ขนุน ลำไย สับปะรด
14. ครูและนักเรียนร่วมสรุปว่า ดอกมีลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ ดอกเดี่ยว ดอกช่อ และดอกรวม ผลมีลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ ผลเดี่ยว ผลกลุ่ม และผลรวม

สื่อการเรียนการสอน

1. ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ กุหลาบ มะลิ เข็ม พุทธรักษา บัว และดาวเรือง
2. ภาพผลไม้ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ มะม่วง น้อยหน่า ขนุน

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจและความตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
2. สังเกตการอภิปรายและการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

แผนการสอนที่ 6

เรื่อง ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืชต้องการปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. ทดลองปลูกพืช และบันทึกผลการสังเกตการเจริญเติบโตของพืชได้
2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับพืชที่ปลูกได้
3. อภิปรายวิธีการดูแลรักษาพืชที่ปลูกได้
4. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
5. สรุปได้ว่า ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ น้ำ อากาศ แสงแดด

และแร่ธาตุต่าง ๆ

เนื้อหา

พืชทุกชนิดจะเจริญเติบโตได้จะต้องอาศัยปัจจัยดังต่อไปนี้

1. น้ำ ช่วยในการละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดินเพื่อให้รากของพืชดูดซึมไปปรุง

อาหาร

2. อากาศ พืชต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์แสง ต้องการ

ก๊าซออกซิเจนในการหายใจ

3. แสงแดด พืชใช้แสงแดดในการปรุงอาหารที่เรียกว่า การสังเคราะห์แสง
4. แร่ธาตุต่าง ๆ เป็นอาหารของพืช

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา เรื่องการปลูกพืชของนักเรียนว่า มีวิธีการปลูกพืชอย่างไร
2. ให้นักเรียนทดลองปลูกพืชส่วหน้า 2 สัปดาห์ก่อนเรียนกลุ่มละ 1 ชนิด โดยคนที่ 1 ไม่ได้รับการดูแลและวัจรักษาเลย กล่าวคือ ไม่รดน้ำ ไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ได้รับแสงแดดและอากาศ คนที่ 2 ได้รับการดูแลและวัจรักษา โดยการรดน้ำ ใส่ปุ๋ย ได้รับแสงแดดและอากาศสม่ำเสมอ สังเกตการเจริญเติบโตและจดบันทึก ก่อนการทดลองให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งสมมติฐาน เช่น พืชคนที่ 1 และคนที่ 2 จะเจริญเติบโตต่างกัน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำต้นพืชที่ปลูกมาให้เพื่อนกลุ่มอื่นดู พร้อมทั้งอภิปรายเกี่ยวกับพืชที่ตนปลูกไว้ว่า ปลูกต้นอะไรและดูแลและวัจรักษาอย่างไร ทำได้อย่างไรเช่นนี้ บันทึกผลการอภิปราย
4. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนตอบได้ว่า ในการปลูกพืชชนิดใดก็ตาม จะต้องหมั่นรดน้ำเสมอและต้องทำให้ได้รับแสงแดด ต้นพืชจึงจะงอกงามและเจริญเติบโตและถ้าใส่ปุ๋ยให้ด้วย พืชก็จะเจริญเติบโตยิ่งขึ้นและมีผลตก
5. นักเรียนสรุปได้ว่า ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชคือ น้ำ อากาศ แสงแดด และแร่ธาตุต่าง ๆ
6. นักเรียนส่งต้นพืชที่ปลูกพร้อมกับบันทึกผลการเจริญเติบโตของพืช
7. นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
8. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ต้นพืชที่นักเรียนปลูกกลุ่มละ 1 ชนิด ได้แก่ กุหลาบ ดาวเรือง บานเย็น พวงอนงค์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. สังเกตความสนใจและความตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
3. สังเกตความมีเหตุผลในการอภิปราย
4. ตรวจผลงาน ได้แก่ ต้นพืชที่นักเรียนปลูกและบันทึกผลการสังเกตการเจริญ

เติบโตของพืช

แผนการสอนที่ 7

เรื่อง การสังเคราะห์แสง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

กระบวนการที่พืชสร้างอาหารได้โดยแสง เรียกว่า การสังเคราะห์แสง

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

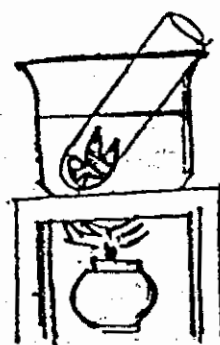
1. นำเสนอข้อมูลจากการสังเกตในรูปของตารางได้
2. ใช้ผลการสังเกตจากการทดลอง สรุปได้ว่า อาหารที่พืชสร้างคือ แป้ง
3. ทดสอบแป้งโดยใช้สารละลายไอโอดีนได้
4. สรุปได้ว่า แสงจำเป็นต่อการสร้างอาหารของพืชได้
5. ตั้งสมมติฐานจากเรื่องที่เรียนได้

เนื้อหา

การสังเคราะห์แสงของพืช หมายถึง กระบวนการที่นำรวมกับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีแสงแดดและสารคลอโรฟิลล์ ช่วยทำให้มีอาหารจากพวกแป้ง และยังมีก๊าซออกซิเจนเกิดขึ้นด้วย อวัยวะของพืชที่มีสารคลอโรฟิลล์มากที่สุดคือ ใบ ดังนั้นในการสังเคราะห์แสงของพืชจึงเกิดขึ้นที่ใบ เป็นส่วนใหญ่ และเนื่องจากความจำเป็นที่ต้องใช้พลังงานจากแสงสว่าง พืชจึงสร้างอาหารในเวลากลางวัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยครูแจกใบไม้ชนิดต่าง ๆ 5 ชนิด ได้แก่ ชบา เฟื่องฟ้า จามจุรี ทุเรียน และไม้ ชนิดละ 5 ใบ แจกให้นักเรียนคนละ 1 ใบ
2. ครูทบทวนความรู้เรื่องหน้าที่ของใบ โดยถามนักเรียนว่า ใบมีหน้าที่อย่างไร
ใบของพืชส่วนใหญ่มีสีอะไร นักเรียนตอบได้ว่าใบมีหน้าที่สร้างอาหารหรือสังเคราะห์แสง ใบของพืชส่วนใหญ่สีเขียว
3. ครูตั้งปัญหาว่า พืชสร้างอาหารได้อย่างไร โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาคำตอบจากการทดลองเรื่อง พืชสร้างอาหารได้อย่างไร การทดลองนี้ต้องเตรียมล่วงหน้า 2 สัปดาห์ โดยครูให้นักเรียนเพาะต้นถั่ว 2 กระป๋อง ให้เกิดใบแก่ 2 - 4 ใบ จากนั้นเก็บใบแก่ไว้ในที่มืด 2 วัน เป็นกระป๋องที่ 1 ส่วนกระป๋องที่ 2 วางไว้ในที่มีแสงตามเดิม แล้วจึงนำมาใช้ในการทดลองวิธีทดลอง
 1. สังเกตใบแก่จากกระป๋องทั้งสอง บันทึกผล
 2. ตัดใบแก่ 2 - 3 ใบ จากกระป๋อง ก. ซึ่งวางไว้ในที่มืดใส่ในหลอดทดสอบ แล้วเติมแอลกอฮอล์ประมาณ 50 - 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ให้ท่วมใบแก่)
 3. วางหลอดทดสอบในน้ำเดือด ตั้งไฟประมาณ 5 - 6 นาที (ดังภาพ)
แล้วบันทึกผล (ระวังอย่าให้เปลวไฟใกล้หลอดทดสอบ เพราะไอของแอลกอฮอล์ติดไฟง่าย)



4. นำใบแก้วออกล้างน้ำ แล้ววางแผ่นจาน หยดสารละลายไอโอดีนลงบนใบแก้ว
เหล่านั้น สังเกตการเปลี่ยนแปลงแล้วบันทึกผล การสังเกตในรูปแบบของตาราง
5. ทำซ้ำในข้อ 2 - 4 แต่เปลี่ยนใช้ใบแก้วจากกระป๋องที่ 2 ซึ่งวางไว้ในที่มีแสง

สิ่งที่สังเกต	ผลที่ได้จากการสังเกต	
	ใบแก้วที่วางในที่ที่มีแสง	ใบแก้วที่วางในที่มืด
1. สีของใบ		
2. สีของใบเมื่อต้มในแอลกอฮอล์		
3. ลักษณะของสารละลายแอลกอฮอล์		
4. สีของใบพืชเมื่อหยดสารละลายไอโอดีน		

4. จากผลการทดลอง นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามต่อไปนี้
- 4.1 ลักษณะใบแก้วของกระป๋องที่วางในที่ที่มีแสง และในที่มืด ต่างกันหรือไม่
เพราะเหตุใด
- 4.2 สารละลายแอลกอฮอล์ในหลอดทดสอบทั้งสองเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- 4.3 เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงบนใบแก้วของกระป๋องที่วางในที่ที่มีแสงกับในที่มืด จะได้ผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- 4.4 ถ้าวางต้นแก้วทั้ง 2 กระป๋อง ตั้งทิ้งไว้ที่เดิมต่อไป ประมาณ 3 - 4 วัน
ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- 4.5 เราควรจะปลูกพืชในที่ใด นักเรียนจะหาเหตุผลมาสนับสนุนความคิดนี้
อย่างไร และทำไมจึงคิดเช่นนั้น

5. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่า

- 5.1 พืชที่ปลูกอยู่ในที่มีแสงจะมีสีเขียว ส่วนพืชที่ปลูกในที่ที่ไม่มีแสงจะมีสีเขียวอ่อนหรือขาว
- 5.2 พืชที่มีสีเขียวจะทดสอบได้ว่ามีแป้ง
- 5.3 อาหารที่พืชสร้างคือ แป้ง
- 5.4 พืชใช้แสงในการสร้างอาหาร
- 5.5 แสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหารของพืชหรือพืชต้องการแสงแดด เพื่อสร้างแป้งเป็นอาหารของพืช
- 5.6 เมื่อนักเรียนจะปลูกพืช จะต้องปลูกในที่ ๆ พืชได้รับแสงแดดหรือแสงสว่าง มิฉะนั้นพืชจะตาย
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
7. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ขบว เฝือกฟ้า จามจุรี หนุ่ และไผ่
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ใบถั่ว กระป๋อง ตูมิด ตะเกียง หลอดทดสอบ แอลกอฮอล์ สารละลายไอโอดีน ไม้ขีด

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความรับผิดชอบเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย
2. สังเกตความสนใจและความร่วมมือในการปฏิบัติการทดลอง
3. สังเกตความมีเหตุผลในการอภิปราย
4. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 8

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์ และสัตว์

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืช มนุษย์ และสัตว์ ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และอยู่ตามลำพังไม่ได้

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. ใช้ผลจากการสังเกตภาพมาสรุปได้ว่า พืช มนุษย์ และสัตว์ ต้องพึ่งพาอาศัยกัน
2. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
3. จานแนกประโยชน์ที่ได้จากพืชทั้งทางตรงและทางอ้อมได้

เนื้อหา

มนุษย์และสัตว์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันดังนี้

1. มนุษย์และสัตว์กินพืชเป็นอาหาร มูลสัตว์ ซากสัตว์ เป็นปุ๋ยเพิ่มอาหารในดิน
ช่วยให้พืชเติบโตมากขึ้น บางครั้งมนุษย์กินพืชเป็นอาหารโดยตรง
2. มนุษย์และสัตว์ใช้พืชเป็นที่อยู่อาศัย
3. มนุษย์ใช้พืชทำยารักษาโรค
4. มนุษย์ใช้สัตว์และพืชทำเครื่องนุ่งห่ม
5. มนุษย์และสัตว์ใช้ก๊าซออกซิเจนในการหายใจ พืชรับเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
ซึ่งเป็นก๊าซที่มนุษย์และสัตว์ไม่ต้องการแล้วเข้าไปสร้างอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูสนทนากับถามนักเรียนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพืช มนุษย์ และสัตว์ โดยถามนักเรียนว่า ถ้าไม่มีพืชแล้วมนุษย์และสัตว์จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้กลุ่มเดิมแล้วนำภาพการหมุนเวียนของอากาศมาให้เด็กเรียนศึกษาและสังเกตให้เห็นถึงความสัมพันธ์เกี่ยวกับความต้องการของอากาศระหว่างพืช มนุษย์และสัตว์แล้วร่วมกันอภิปราย

ให้นักเรียนอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้

1. มนุษย์และสัตว์หายใจเอาก๊าซอะไรออกมา และพืชใช้ก๊าซที่มนุษย์และสัตว์หายใจออกไปใช้ทำอะไร

2. พืชสังเคราะห์แสงและคายก๊าซอะไรออกมา มนุษย์และสัตว์ใช้ก๊าซนี้ทำอะไร และถ้าไม่มีพืชแล้ว มนุษย์และสัตว์จะดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

3. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่า มนุษย์และสัตว์หายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา และพืชใช้ก๊าซที่มนุษย์และสัตว์หายใจออกนี้ไปใช้ในการสังเคราะห์แสง พืชสังเคราะห์แสงและคายก๊าซออกซิเจนออกมา มนุษย์และสัตว์ใช้ก๊าซนี้ในการหายใจ ดังนั้นถ้าไม่มีพืชแล้วมนุษย์และสัตว์จะดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้

4. ให้นักเรียนดูภาพกระบอกใช้โพรงไม้เป็นที่อยู่อาศัย วัว ควาย กำลังกินหญ้า ภาพคนช่วยผสมพันธุ์พืชของจริง เช่น อาหารที่ได้จากพืช เช่น ผัก และผลไม้ เสื้อผ้าที่ทำมาจากฝ้าย ของจำลอง ได้แก่ บ้านไม้ ของใช้ที่ทำจากพืช โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากภาพ ของจริง ของจำลอง ดังนี้

4.1 มนุษย์และสัตว์ได้อาหารจากแหล่งใดบ้าง และยกตัวอย่างชนิดของอาหาร

4.2 ที่อยู่ของมนุษย์และสัตว์ทำมาจากอะไร

4.3 เครื่องนุ่งห่มของมนุษย์ทำมาจากอะไร

4.4 สิ่งที่ใช้ช่วยในการผสมพันธุ์และแพร่พันธุ์พืชได้แก่อะไร

5. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปให้ได้ว่า คนและสัตว์กินพืชเป็นอาหารใช้เป็นที่อยู่อาศัย เช่น สร้างรัง บ้าน มนุษย์ใช้พืชทำเครื่องนุ่งห่ม มนุษย์และสัตว์ช่วยผสมพันธุ์และแพร่พันธุ์พืชได้
6. ครูคิดแถบประโยคประโยชน์ของพืชในด้านต่าง ๆ เช่น เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย ป้องกันน้ำท่วม ช่วยสงวนรักษาดิน ใช้สร้างพาหนะ แล้วให้นักเรียนแยกแถบประโยคออกเป็น 2 พวก คือ พวกที่เป็นประโยชน์ของพืชทางตรง และพวกที่เป็นประโยชน์ของพืชทางอ้อม
7. นักเรียนสรุปได้ว่ามนุษย์ สัตว์ และพืช มีความสัมพันธ์กันต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และจะดำรงชีวิตอยู่ตามลำพังไม่ได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพการหมุนเวียนของอากาศ
2. แผนภาพต่าง ๆ ได้แก่ กระบอกอาศัยอยู่ในโพรงไม้ วัวควายกำลังกินหญ้า คนช่วยผสมพันธุ์พืช ภาพสัตว์ช่วยแพร่พันธุ์พืช
3. ของจริง เช่น ผัก และผลไม้ชนิดต่าง ๆ เสื้อผ้าที่ทำจากฝ้าย
4. ของจำลอง บ้านไม้ ของใช้ที่ทำจากพืช
5. แถบประโยคประโยชน์ของพืช

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามและการใช้เหตุผลในการอภิปราย
2. สังเกตความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

แผนการสอนที่ 9

เรื่อง พืชบางชนิดที่มีพิษ

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืชบางชนิดเป็นพิษเมื่อมนุษย์ สัตว์ ไปสัมผัสหรือกินเข้าไปแล้วจะเป็นอันตราย

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
2. ใช้ผลที่ได้จากการสังเกตและการอภิปราย สรุปได้ว่า พืชบางชนิดมีพิษ
3. จานแนกพืชที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษได้

เนื้อหา

พืชบางชนิดมีพิษ คือ

1. พญาไร้ใบ ถ้าถูกผิวหนังแล้วจะทำให้คันแสบและพอง
2. สว่าน้อยประแป้ง ถ้ากลืนเข้าไป ปาก ลิ้น อาจจะบวมจนพูดไม่ได้
3. หมามุ่ย ขนของหมามุ่ยทำให้คัน
4. เห็ดบางชนิด เช่น เห็ดร่างแห เห็ดไม้ เห็ดทิ้ง ฯลฯ เป็นเห็ดมีพิษ มักมีสีแดง

หรือแดงอมส้ม ให้นำหมวกมองดูคล้ายมีพองน้ำอยู่

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องประโยชน์ของพืช โดยซักถามนักเรียนว่าพืชมีประโยชน์อย่างไรบ้าง
2. ครูถามนักเรียนว่า นอกจากพืชจะมีประโยชน์ต่อเราแล้ว นักเรียนทราบหรือไม่ว่า พืชมีพิษหรือไม่ และมีพืชอะไรบ้างที่มีพิษ
3. นักเรียนยกตัวอย่างพืชที่มีพิษที่รู้จัก
4. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม แล้วนำตัวอย่างของพืชที่เป็นพิษที่อยู่ในห้องเรียน เช่น หนุ่ยไ้ใบ หนามมูย สาวน้อยประแป้ง และเห็ดโคน มาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและสังเกตลักษณะพร้อมทั้งอภิปราย บันทึกผล โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลในหัวข้อต่อไปนี้
 - 4.1 ยางของต้นหนุ่ยไ้ใบมีพิษอย่างไร
 - 4.2 ยางของสาวน้อยประแป้งมีพิษอย่างไร
 - 4.3 ขนของหนามมูยมีพิษอย่างไร
 - 4.4 เห็ดโคนมีพิษอย่างไร
5. นักเรียนส่งบันทึกการอภิปราย ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่ายางของต้นหนุ่ยไ้ใบ ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้แดงหรือพอง ยางของสาวน้อยประแป้ง ถ้ากลืนเข้าไป ปาก ลิ้น อาจบวมจนพูดไม่ได้ ขนของหนามมูย ทำให้คัน และเห็ดโคน ถ้ารับประทานเข้าไปแล้วจะทำให้เมา
6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า พืชบางชนิดเป็นพิษเมื่อมนุษย์หรือสัตว์ เมื่อกินหรือสัมผัส จะเป็นอันตราย
7. ครูยกตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ เช่น เห็ด รา ผักบุ้ง ผักคะน้า มะละกอ มะขาม สาวน้อยประแป้ง หนามมูย แล้วให้นักเรียนจำแนกว่าพืชชนิดใดเป็นพิษ และพืชชนิดใดไม่เป็นพิษ
8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
9. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ต้นพืชต่าง ๆ ได้แก่ พญาไร้ใบ หมามุ่ย สลวน้อยประแป้ง ขนาดความสูงต่าง ๆ กัน จำนวน 5 กระถาง

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามและการอภิปรายของนักเรียน
2. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่ม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 10

เรื่อง ประเภทของสัตว์

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์แบ่งออกได้ตามลักษณะคือ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้
2. ใช้ผลจากการสังเกต การสาธิต และการอภิปราย มาสรุปได้ว่า
3. จำแนกสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้

เนื้อหา

สัตว์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ได้แก่

1. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง หมายถึง สัตว์ที่มีโครงกระดูกภายในลำตัว เช่น ปลา กบ
ไก่ สุนัข ฯลฯ
2. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง หมายถึง สัตว์ที่ไม่มีโครงกระดูกภายในลำตัว เช่น
กุ้ง ปู หอย แมลงต่าง ๆ ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนบอกชื่อสัตว์ที่นักเรียนรู้จัก เช่น วัว ควาย หมู เป็ด ไก่ ปู กบ ปลา งู กุ้ง หอย ไล่เดือน ฯลฯ
2. ครูนำกุ้งและปลามาให้นักเรียนดู แล้วถามนักเรียนว่า ถ้าจะใช้มีดผ่าดูลักษณะภายในของกุ้ง และปลา ว่าแตกต่างกันหรือไม่ และนักเรียนจะตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่าอย่างไร
3. ครูเขียนสมมติฐานของนักเรียนไว้บนกระดาน
4. ครูสาธิตการผ่ากุ้งและปลา เพื่อทดสอบสมมติฐานของนักเรียน ให้นักเรียนสังเกตลักษณะภายในของกุ้งและปลา ว่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
5. นักเรียนตอบได้ว่า ลักษณะภายในของกุ้งและปลาแตกต่างกัน กุ้งไม่มีกระดุกอยู่เลย แต่ปลา มีกระดุก
6. ครูให้นักเรียนดูภาพต่าง ๆ ได้แก่ กบ ปู และหอย โดยให้นักเรียนอภิปรายโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ดังนี้

เมื่อนักเรียนรับประทานไก่ จะพบกระดูกภายในลำตัวของสัตว์ชนิดนี้หรือไม่

เมื่อนักเรียนรับประทานหอย จะพบกระดูกภายในลำตัวของสัตว์ชนิดนี้หรือไม่
7. นักเรียนอภิปรายและได้คำตอบว่า เมื่อรับประทานไก่จะพบกระดูกภายในลำตัวของสัตว์ชนิดนี้ แต่เมื่อรับประทานหอย จะไม่พบกระดูกภายในลำตัวของสัตว์ชนิดนี้
8. ครูอธิบายว่าสัตว์ที่มีกระดูกภายในลำตัว เรียกว่า สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีการกระดูกสันหลังภายในลำตัว เรียกว่า สัตว์ที่ไม่มีการกระดูกสันหลัง
9. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีการกระดูกสันหลัง
10. ครูให้นักเรียนดูภาพของนาที่ประกอบด้วยสัตว์ชนิดต่าง ๆ ดังนี้ คน ควาย นก ผีเสื้อ แมลงบอ และให้นักเรียนจำแนกสัตว์เหล่านี้ออกเป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีการกระดูกสันหลัง

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. กุ้ง และปลา
2. มีด เขียงเล็ก
3. ภาพสัตว์ต่าง ๆ เช่น กบ ไข่ ปู และหอย
4. ภาพทุ่งนา

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตการอธิบายและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 11

เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 5 จำพวก แต่ละจำพวกมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์ประเภทปลาและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำได้
2. จำแนกประเภทของสัตว์ออกเป็นสัตว์ประเภทปลาและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำได้
3. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
4. ยกตัวอย่างสัตว์ประเภทปลาและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำได้
5. สรุปได้ว่าสัตว์ประเภทปลาและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีลักษณะที่สำคัญ และการดำรง

ชีวิตที่ต่างกัน

เนื้อหา

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็น 5 จำพวก ได้แก่ สัตว์ประเภทปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์ปีก และสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม

1. สัตว์ประเภทปลา มีลักษณะที่สำคัญคือ มีครีบ มีเหงือก ไม่มีขา อาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก เช่น ปลาช่อน ปลาดุก ปลาหมอ ปลาเทโพ ปลาอินทรี ปลานิล ฯลฯ

2. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีลักษณะสำคัญคือ ผิวหนังชั้นไม่มีเกล็ด บางชนิดมีผิวหนังขรุขระ เช่น คางคก บางชนิดมีผิวเรียบ เช่น เขียด อึ่งอ่าง เป็นต้น อาศัยอยู่ทั้งในน้ำและบนบก กินแมลงเป็นอาหาร และหายใจด้วยปอด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยให้นักเรียนดูภาพโครงสร้างของร่างกายสัตว์เหล่านี้ ได้แก่ ไล่เตียน ปลา กุ้ง
2. ครูนำแผนภูมิกิจกรรมจำแนกประเภทของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมาติดบนกระดาน พร้อมทั้งอธิบายว่า สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ สัตว์ประเภทปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
3. ครูติดภาพสัตว์ต่าง ๆ ให้นักเรียนดู ได้แก่ อมมีบา พารามีเซียม ไล่เตียน กุ้ง หอย ปลาช่อน ปลาดุก กบ คางคก และเขียด แล้วให้นักเรียนแยกภาพสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ออกไว้พวกหนึ่งต่างหาก ได้แก่ ปลาช่อน ปลาดุก กบ คางคก และเขียด
4. ครูนำสัตว์จริง ได้แก่ ปลาช่อน ปลาดุก กบ คางคก และเขียด ไปไว้ตามจุดต่าง ๆ ภายในห้องเรียนจุดละ 1 ชนิด
5. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยให้นักเรียนจับสลากคนละ 1 อัน ภายในสลากจะเขียนชื่อสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ ปลาช่อน ปลาดุก กบ คางคก และเขียด ชนิดละ 5 อัน ผู้ที่จับชื่อสัตว์ชนิดเดียวกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันและให้ไปประจำกลุ่มที่มีสัตว์ของตนอยู่
6. ครูให้นักเรียนศึกษาสัตว์ในกลุ่มของตนและหมุนเวียนไปศึกษา และสังเกตลักษณะที่สำคัญ และการดำรงชีวิตจากสัตว์จริงที่ประจำอยู่ตามกลุ่มต่าง ๆ ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 4 นาที แล้วบันทึกผลโดยนำเสนอในรูปแบบของตาราง ดังนี้

จำพวกสัตว์	ชื่อสัตว์	ลักษณะที่สำคัญ	การดำรงชีวิต

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ปลาช่อนและปลาหมอ เป็นสัตว์ประเภทปลา มีลักษณะสำคัญคือ มีครีบ มีเหงือก ไม่มีขา อาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก กบ คางคก และเขียด เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีลักษณะที่สำคัญคือ ผิวหนังชื้น ไม่มีเกล็ด บางชนิดมีผิวหนังขรุขระ เช่น คางคก บางชนิดมีผิวหนังเรียบ เช่น เขียด อาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำ และบนบก กินแมลงเป็นอาหาร หายใจด้วยปอด

8. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์แต่ละจำพวกเพิ่มเติม

9. ครูยกตัวอย่างชื่อสัตว์ต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันจำแนกสัตว์เหล่านี้ ออกเป็นสัตว์ประเภทปลา และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

10. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ต่างชนิดกันมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. โครงสร้างของร่างกายกบ ไล่เตียน ปลา
2. ภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ อมiba พารามีเซียม ไล่เตียน กุ้ง หอย ปลาช่อน
3. แผนภูมิการจำแนกประเภทสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการอภิปราย ชักถาม และตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

แผนการสอนที่ 12
เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (ต่อ)

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละจำพวกมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม
2. จำแนกประเภทของสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้
3. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายในรูปแบบของตารางได้
4. ยกตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้
5. สรุปได้ว่าสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม มีลักษณะที่สำคัญ และการดำรงชีวิตที่ต่างกัน

เนื้อหา

1. สัตว์เลื้อยคลาน มีลักษณะที่สำคัญคือ ผิวหนังมีเกล็ด หายใจด้วยปอด อาศัยอยู่บนบก เช่น จระเข้ กิ้งก่า เต่า งู จิ้งจก ตุ๊กแก ฯลฯ
2. สัตว์ปีก มีลักษณะที่สำคัญคือ มีปีก มีขน หายใจด้วยปอด อาศัยอยู่บนบก เช่น ไก่ เป็ด นก ฯลฯ

3. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีลักษณะที่สำคัญคือ เลี้ยงลูกด้วยนม หายใจด้วยปอด เช่น แมว กระต่าย ช้าง คน ฯลฯ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดมีรูปร่างคล้ายปลา ได้แก่ ปลาวาฬ และปลาโลมา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังประเภทปลา และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างชื่อสัตว์แต่ละจำพวก พร้อมทั้งบอกลักษณะที่สำคัญพร้อมการดำรงชีวิต

2. ครูนำสัตว์จริง ได้แก่ เป็ด ไก่ แมว สุนัข กิ้งก่า ไปไว้ตามจุดต่าง ๆ ภายในบริเวณห้องเรียนจุดละ 1 ชนิด

3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยให้นักเรียนจับสลากคนละ 1 ชิ้น ซึ่งภายในจะเขียนชื่อสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ เป็ด ไก่ แมว สุนัข กิ้งก่า ชนิดละ 5 ชิ้น ผู้ที่จับได้ชื่อสัตว์ชนิดเดียวกัน แล้วให้ไปรวมกันเป็นกลุ่มตามจุดที่มีสัตว์ชนิดนั้นประจำอยู่

4. ครูให้นักเรียนศึกษาสัตว์ในกลุ่มของตนและหมุนเวียนไปศึกษา และสังเกตลักษณะที่สำคัญ และการดำรงชีวิตจากสัตว์จริงที่ประจำอยู่ตามกลุ่มต่าง ๆ ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 4 นาที บันทึกผลโดยนำเสนอในรูปแบบของตาราง ดังนี้

จำพวกสัตว์	ชื่อสัตว์	ลักษณะที่สำคัญ	การดำรงชีวิต
สัตว์เลื้อยคลาน			
สัตว์ปีก			
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม			

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า กิ้งก่า เป็นสัตว์เลื้อยคลาน มีลักษณะที่สำคัญ คือ ผิวหนังเป็นเกล็ด หายใจด้วยปอด อาศัยอยู่บนบก เบ็ดและไถ่เป็นสัตว์ปีก มีลักษณะที่สำคัญคือ มีปีก มีขน อาศัยอยู่บนบก แมวและสุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดมี รูปร่างคล้ายปลา ได้แก่ ปลาวาฬ และปลาโลมา

6. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ปีกพร้อมทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เพิ่มเติม และอธิบายลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตด้วย

7. ครูยกตัวอย่างชื่อสัตว์แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของสัตว์ดังกล่าว

8. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละจำพวก จะมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

10. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

1. สัตว์จริง ได้แก่ เบ็ด ไถ่ แมว สุนัข และกิ้งก่า

2. บัตรภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ จระเข้ เต่า งู ฟาน นกกระจอก กระต่าย หนู ช้าง คน ผีเสื้อ และเสือดาว

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
2. สังเกตการตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
3. สังเกตการอภิปรายในกลุ่มของนักเรียนเอง
4. ตรวจแบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 13

เรื่อง สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 4 จำพวก แต่ละจำพวกมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่ละจำพวก พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
2. จำแนกประเภทของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้
3. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายในรูปแบบของตารางได้
4. สรุปได้ว่าสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 4 จำพวก แต่ละจำพวกมีลักษณะและการดำรงชีวิตที่ต่างกัน

เนื้อหา

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 4 จำพวก ได้แก่

1. สัตว์จำพวกมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ลักษณะสำคัญของสัตว์จำพวกนี้คือ ไม่มีหู จมูก ปาก มีขนาดเล็กมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ชอบอยู่ในน้ำ หรือในที่ชื้น เช่น อมีบา พารามีเซียม
2. สัตว์จำพวกพยาธิต่าง ๆ ลักษณะที่สำคัญคือ ลำตัวยาว อาจจะมีกลมหรือแบน การดำรงชีวิตของสัตว์พวกนี้อาศัยอยู่ในอวัยวะของคนและสัตว์ เช่น พยาธิปากขอ พยาธิตัวตืด พยาธิตัวกลม พยาธิเส้นด้าย

3. สัตว์จำพวกปลาตัวเป็นปล้อง ลักษณะที่สำคัญคือ มีปลาค้างเป็นปล้อง การดำรงชีวิตของสัตว์พวกนี้อาศัยอยู่บนบก บางชนิดอยู่บนที่ชื้นแฉะ เช่น แมลงต่าง ๆ ไล่เดือน

4. สัตว์จำพวกมีเปลือกแข็งหุ้ม ลักษณะที่สำคัญคือ มีเปลือกแข็งหุ้มอาศัยอยู่ในน้ำ การดำรงชีวิตของสัตว์พวกนี้คือ อาศัยอยู่ในน้ำ เช่น กุ้ง หอย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูนำภาพสัตว์ต่าง ๆ มาติดให้นักเรียนดูแล้วให้ตัวแทนนักเรียนออกมาแยกภาพออกเป็น 2 พวกคือ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง พร้อมทั้งแยกสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังไปติดไว้บนป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน ดังนี้ พารามีเซียม พยาธิปากขอ ไล่เดือน กุ้ง

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยใช้กลุ่มเดิม

3. ครูแจกเอกสารประกอบการค้นคว้าให้นักเรียนทุกกลุ่ม และนักเรียนค้นคว้าเรื่องราวเกี่ยวกับสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีภาพติดอยู่บนป้ายนิเทศ โดยแยกออกเป็นพวก ๆ เพื่อศึกษาลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์แต่ละจำพวก แล้วจดบันทึกโดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตาราง ดังนี้

จำพวกสัตว์	ชื่อสัตว์	ลักษณะที่สำคัญ	การดำรงชีวิต

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการค้นคว้าและครูให้ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังเพิ่มเติม
5. ครูกำหนดชื่อสัตว์ต่างๆ เช่น กุ้ง อมมีบา พยาธิตัวติด ผีเสื้อ พยาธิเส้นด้าย แมลงปอ และผีเสื้อ ให้นักเรียนจำแนกประเภทของสัตว์เหล่านี้
6. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่ละจำพวกเพิ่มเติม พร้อมทั้งอธิบายลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์ดังกล่าวด้วย
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 4 จำพวก มีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ พารามีเซียม กุ้ง ไส้เดือน พยาธิปากขอ ปลาช่อน ปลาตูก กบ คางคก และเขียด
2. เอกสารประกอบการค้นคว้า เช่น หนังสือสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และหนังสือวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตการอภิปราย ชักถาม และตอบคำถามของนักเรียน

แผนการสอนที่ 14

เรื่อง ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังได้
2. จำแนกประเภทของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้เกณฑ์การสืบพันธุ์ได้
3. เลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
4. สรุปได้ว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง แต่ละชนิดมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน

เนื้อหา

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน กล่าวคือ บางชนิดออกลูกเป็นไข่ บางชนิดออกลูกเป็นตัว สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ ได้แก่ สัตว์ประเภทปลา สัตว์ครึ่งบก ครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ปีก สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดที่ออกลูกเป็นตัว ได้แก่ ปลาหางนกยูง ปลาเข็ม

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนดูภาพครอบครัวของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สุนัข ไก่ แมว แล้วถามนักเรียนว่า สัตว์เหล่านี้ออกลูกได้ครั้งเดียวหรือไม่

2. ครูอธิบายว่าการที่สัตว์เหล่านี้มีลูกและมีหลาย ๆ ครั้งเช่นนี้ทำให้สิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น เป็นการรักษาสันติให้คงอยู่ซึ่งเรียกว่า การสืบพันธุ์
3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มศึกษาภาพครอบครัวสัตว์ร่วมกัน อภิปรายจากประสบการณ์เดิมเพื่อสรุปว่า สัตว์ชนิดใดบ้างที่ออกลูกเป็นไข่และสัตว์ชนิดใดที่ออกลูกเป็นตัว
4. ครูให้นักเรียนดูภาพวงจรชีวิตของกบ แล้วช่วยกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะการสืบพันธุ์ของกบ สรุปและจดบันทึกโดยเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายตามความเห็นชอบของสมาชิกในกลุ่ม
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งบันทึกผลการอภิปราย ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า วงจรชีวิตของกบมีดังนี้ ไข่ ----> ลูกอ๊อด -----> ลูกกบ -----> ตัวเต็มวัย
6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า เมื่อกบตัวเมียออกไข่และกบตัวผู้ฉีดน้ำเชื้อผสมแล้ว ไข่กบจะลอยเป็นแพมีวันหุ้มไข่แต่ละฟอง ไข่จะเจริญเติบโตเป็นลูกอ๊อด มีหางยาว หายใจทางเหงือกคล้ายปลา เมื่อลูกอ๊อดโตขึ้นจะมีหางงอกออกมาและหางจะหดสั้นลง เหงือกจะหายไป หายใจทางปอดและจะกลายเป็นลูกกบตัวเล็ก ๆ มีลักษณะคล้ายพ่อแม่ของมัน กบตัวเล็ก ๆ นี้ จะเจริญเติบโตขึ้นไปเรื่อย ๆ จนพร้อมที่จะผสมพันธุ์
7. ครูนำภาพสัตว์ต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จานแนบประเภทของสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่และสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว
8. นักเรียนแต่ละกลุ่มยกตัวอย่างสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่และสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวเพิ่ม
9. นักเรียนสรุปได้ว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน กล่าวคือ บางชนิดออกลูกเป็นไข่ บางชนิดออกลูกเป็นตัว

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพครอบครัวสุนัข ได้แก่ แมว และคน
2. ภาพวงจรชีวิตของกบ
3. ภาพสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังต่าง ๆ ได้แก่ ตู๊กแก งู กิ้งก่า ม้า ช้าง

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการอภิปราย
2. สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรมของนักเรียน

แผนการสอนที่ 15

เรื่อง ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีการสืบพันธุ์ต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้
2. เลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
3. จำแนกประเภทของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้เกณฑ์การสืบพันธุ์ได้
4. สรุปได้ว่าสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน

เนื้อหา

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีการสืบพันธุ์ต่างกัน กล่าวคือ สัตว์บางชนิดสืบพันธุ์ด้วยการแบ่งตัว เช่น อะมีบา พารามีเซียม บางชนิดออกลูกเป็นไข่ เช่น สัตว์จำพวกต่าง ๆ ไข่เดือน กุ้ง หอย ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยยกตัวอย่างชื่อสัตว์ แล้วให้นักเรียนอธิบายว่า สัตว์ดังกล่าวมีลักษณะการสืบพันธุ์อย่างไร

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยให้นักเรียนจัดกลุ่มกันเอง กลุ่มละ 5 คน
3. ครูติดภาพการสืบพันธุ์ของพารามีเซียม อะมีบา พยาธิปากขอ และภาพวงจรชีวิตของยุง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายจากภาพ และจากประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ดังกล่าว พร้อมทั้งสรุปและจัดบันทึกโดยเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายด้วยความเห็นชอบจากสมาชิกภายในกลุ่ม
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า อะมีบา พารามีเซียม สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว ยุงสืบพันธุ์ด้วยการออกไข่แล้ว เจริญเติบโตเป็นตัวภายหลัง พยาธิปากขอสืบพันธุ์โดยการออกไข่
5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า หลังจากที่ยุงออกไข่แล้วยุงจะเปลี่ยนเป็นลูกน้ำ เมื่อโตเต็มที่แล้วจะกลายเป็นยุงบินออกไปจากเปลือกที่หุ้มไว้
6. ครูเขียนชื่อสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังบนกระดาน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ และสืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว
7. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ และสัตว์ที่สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัวเพิ่มเติม
8. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ไข่ปลา
2. ภาพวงจรชีวิตของยุง
3. บัตรภาพสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ไส้เดือน หอยขม ปลาหมึก กุ้ง มด แมลงวัน ตั๊กแตน พารามีเซียม และอะมีบา

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรมและการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตการอภิปราย และการตอบคำถาม

แผนการสอนกลุ่มทดลอง

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง การจำแนกพืชดอก พืชไร้ดอก

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืชแต่ละชนิดมีลักษณะต่าง ๆ กัน บางชนิดมีราก ลำต้น ใบ ดอกและผล เรียกว่า พืชดอก บางชนิดไม่มีดอก เรียกว่าพืชไร้ดอก

จุดประสงค์

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของพืชได้ โดยใช้ประสาทสัมผัส
2. แบ่งประเภทของพืชโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
3. วัดและใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
4. คำนวณหาค่าจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่กำหนดให้ได้
6. อธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลจากการสังเกตได้

เนื้อหา

การจำแนกพืชดอกและพืชไร้ดอก

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูตีความส่วนประกอบของต้นมะเขือ แล้วซักถามนักเรียนเพื่อเป็นการทบทวนความรู้เรื่องส่วนประกอบของพืช ซึ่งประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล

2. ครูแนะนำชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
3. ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
4. ครูเฉลยคำตอบของแบบฝึก และร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของ

แบบฝึก

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า พืชแต่ละชนิดมีลักษณะต่าง ๆ กัน กล่าวคือ พืชดอกเป็นพืชที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ส่วนพืชไร้ดอกเป็นพืชที่ไม่มีดอก บางชนิดไม่มีใบ ลำต้น และดอก บางชนิดมีสีเขียว บางชนิดไม่มีสีเขียว

6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า พืชดอกเป็นพืชชั้นสูง สืบพันธุ์ได้ 2 วิธี แบบใช้เพศ คือ มีดอกสำหรับสร้างส่วนที่จะใช้สืบพันธุ์กับแบบไม่ใช้เพศ ได้แก่ การแตกต้นใหม่จากส่วนประกอบต่าง ๆ ราก ลำต้น ใบ เช่น การตอน ติดตา ต่อกิ่ง ส่วนพืชไร้ดอก สืบพันธุ์ โดยไม่ต้องอาศัยเพศ (ไม่มีดอกสำหรับสร้างส่วนที่จะใช้สืบพันธุ์) เช่น แปะตัว แยกหน่อ สร้างสปอร์

สื่อการเรียนการสอน

1. ต้นพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ดาวกระจาย พังพวย พริก เข็ม หนุ่ สหรัย และเห็ด
2. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ภาพพืชชนิดต่าง ๆ ทั้งประเภทพืชดอกและพืชไร้ดอก

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
2. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ตรวจแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง ส่วนประกอบของพืช - ราก

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

รากมีลักษณะและหน้าที่ต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของรากพืชแต่ละชนิดได้
2. แบ่งประเภทรากของพืชตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้
3. บรรยายลักษณะของรากพืชด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัด
4. สามารถสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. วัดและใช้เครื่องมือในการวัดได้ถูกต้อง
7. ทานายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

เนื้อหา

1. รากสามัญ คือ รากที่งอกออกจากเมล็ด ได้แก่ รากแก้ว รากกิ่ง และรากแขนง
2. รากพิเศษ คือ รากที่ไม่ได้งอกออกจากเมล็ด อาจงอกจากส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช
หน้าที่โดยตรงของราก ได้แก่
 1. ดูดน้ำและเกลือแร่จากพื้นดิน
 2. ช่วยยึดและพยุงลำต้น

รากที่หาหน้าที่พิเศษ ได้แก่

1. รากเกาะ
2. รากเก็บอาหาร
3. รากหายใจ
4. รากสร้างอาหาร
5. รากใช้ในการขยายพันธุ์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องหน้าที่ของรากโดยให้นักเรียนดูภาพส่วนประกอบของพืชแล้วถามนักเรียนว่า รากมีหน้าที่อย่างไรบ้าง นักเรียนตอบได้ว่า รากมีหน้าที่ดูดน้ำและเกลือแร่จากพื้นดินและช่วยพยุงลำต้น

2. ครูแนะนำชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
3. ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกและตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
4. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก และร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ลักษณะของรากต้นมะเขือเรียกว่า รากสามัญ เพราะมีรากอันแรกที่ยงออกจากเมล็ดคือ รากแก้ว ส่วนรากที่แยกออกไปเรียกว่า รากกิ่ง รากแขนง และมีส่วนของรากกิ่งที่เป็นเส้นเล็ก ๆ เรียกว่า รากฝอย ส่วนรากผักบุ้งไม่ได้งอกออกจากเมล็ด แต่งอกออกจากลำต้น เรียกว่า รากพิเศษ

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ภาพแสดงส่วนประกอบของพืช ต้นพริก
2. ภาพรากของพืชต่าง ๆ

3. เอกสารประกอบการค้นคว้า แบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของบุญถิ่น อัตถากร
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตการร่วมอภิปรายของนักเรียน
3. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง ส่วนประกอบของพืชดอก - ลำต้น

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ลำต้นเป็นส่วนของพืชที่ขึ้นสู่อากาศเพื่อชูใบและดอกสำหรับขบวนการสังเคราะห์แสงและการสืบพันธุ์

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกส่วนประกอบของลำต้นได้
2. ใช้ผลจากการสังเกตสรุปได้ว่า ลำต้นของพืชมีลักษณะแตกต่างกัน
3. สรุปได้ว่าลำต้นมี 2 ชนิด ได้แก่ ลำต้นอากาศและลำต้นใต้ดิน
4. จำแนกลำต้นอากาศและลำต้นใต้ดินได้
5. นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายได้
6. ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่กำหนดให้

เนื้อหา

ลำต้นเป็นอวัยวะของพืชที่อยู่ถัดจากรากขึ้นไป ประกอบด้วย ข้อ ปล้อง และตา ลำต้นมีหน้าที่ชูใบเพื่อให้ได้รับแสงสว่างเมื่อเกิดการสังเคราะห์แสง เป็นทางลำเลียงแร่ธาตุจากรากไปสู่อวัยวะและจากใบไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ชูดอกและผลในการสืบพันธุ์และแพร่พันธุ์ชนิดของลำต้นแบ่งออกเป็น 2 พวก คือ ลำต้น อากาศ ได้แก่ ลำต้นที่ชูขึ้นสู่อากาศ เช่น ชมพู ถั่ว บวบ ฝรั่ง เป็นต้น ลำต้นใต้ดิน ได้แก่ ลำต้นใต้ดินและเก็บอาหาร เช่น กล้วย เผือก หอม กระเทียม ขิง ข่า เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องหน้าที่ของลำต้น โดยซักถามนักเรียนว่า ลำต้นอยู่ส่วนใดของพืช และมีหน้าที่อย่างไรบ้าง

2. ครูแนะนำชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
4. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
5. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ลำต้นของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันดังนี้ ลำต้นของพืชที่อยู่บนดิน เรียกว่า ลำต้นอากาศ ได้แก่ ลำต้นตั้งตรง เช่น มะม่วง ฝรั่ง ลำต้นที่เลื้อยและพันกับสิ่งอื่น เช่น ถั่วฝักยาว บวบ ลำต้นที่เลื้อยไปตามพื้นดิน ได้แก่ แตงโม และลำต้นที่อยู่ใต้ดินเป็นแง่ง เช่น ชিং ข่า เป็นหัว เช่น หอม เป็นเหง้า เช่น กลั้ววย

ลำต้นพืชแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ลำต้นอากาศ และลำต้นใต้ดิน ลำต้นของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะต่างกัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ส่วนของลำต้นหญ้า และลำต้นผักบุ้ง
2. ต้นหญ้า และต้นพริก
3. แว่นขยาย
4. หมึกแดง
5. ภาพต้นพืชชนิดต่าง ๆ
6. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามและการอภิปราย
2. สังเกตความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม และการปฏิบัติกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง ส่วนประกอบของพืชดอก - ใบ

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ใบเป็นส่วนประกอบของพืชที่มีลักษณะต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะของใบได้โดยใช้ประสาทสัมผัส
2. บันทึกผลการอภิปรายตามรูปแบบที่ครูกำหนดให้ได้
3. จำแนกชนิดของใบ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง และเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
4. เลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลได้
6. ทักษะการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง ของสิ่งที่จะวัดได้ถูกต้อง

เนื้อหา

ใบคือส่วนที่แผ่กว้างเป็นแผ่นแตกมาจากลำต้นหรือกิ่ง ทำหน้าที่สร้างอาหาร หายใจ และคายน้ำ ลักษณะของใบประกอบด้วย ตัวใบ เส้นใบ เส้นกลางใบและก้านใบ ใบแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ใบเดี่ยว และใบประกอบ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับหน้าที่ของใบ โดยการสนทนาซักถามนักเรียนว่า ใบมีหน้าที่อย่างไร

2. ครูให้นักเรียนดูต้นกุหลาบ หนุ่ มะเขือ แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าใบคือส่วนของพืช
3. นักเรียนสังเกตและตอบได้ว่า ใบคือส่วนที่แผ่กว้างเป็นแผ่นแตกมาจากลำต้น หรือกิ่ง
4. ครูแนะนำชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
5. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
6. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า พืชที่มีเส้นใบเป็นเส้นขนาน เรียกว่า พืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชที่มีเส้นใบแตกเป็นก้างปลาหรือร่างแห เรียกว่า พืชใบเลี้ยงคู่
10. ให้นักเรียนแต่ละคนยกตัวอย่างพืชที่มีใบเดี่ยว ใบประกอบเพิ่มเติม
11. นักเรียนสรุปได้ว่า ใบเป็นส่วนที่แผ่กว้างเป็นแผ่นแตกออกจากลำต้นหรือกิ่งของพืช มีลักษณะต่าง ๆ กัน ส่วนประกอบของใบ ได้แก่ ตัวใบ เส้นกลางใบ และก้านใบ ใบแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ใบเดี่ยวและใบประกอบ

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบฝรั่ง
2. ต้นพืชต่าง ๆ ได้แก่ มะเขือ กุหลาบ และหนุ่
3. ใบพืชต่าง ๆ ได้แก่ มะยม กระถิน มะม่วง ชบา มะละกอ จามจุรี

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตการอภิปรายและการตอบคำถามของนักเรียน
3. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 5

เรื่อง ส่วนประกอบของพืชดอก - ดอกและผล

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

ดอกไม้มีลักษณะต่าง ๆ กัน คือ ดอกเดี่ยว ดอกช่อ ดอกรวม ผลมีลักษณะต่าง ๆ กัน คือ ผลเดี่ยว ผลกลุ่ม ผลรวม

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บรรยายลักษณะของดอกไม้และผลไม้ได้
2. เรียงลำดับผลไม้โดยใช้เกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
3. วาดภาพแสดงส่วนประกอบของดอกมะเขือจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทาข่ายผลจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

ดอก คือ กิ่งและใบที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ ดอกประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย ฐานดอก และก้านดอก โดยทั่วไปเราแบ่งดอกไม้เป็น 2 ชนิดคือ ดอกเดี่ยวและดอกช่อ ดอกรวมคือ ดอกไม้ชนิดดอกช่อแต่ดอกมารวมอยู่ใกล้ชิดกันเป็นกระจุก เช่น ดอกทานตะวัน ดาวเรือง บานชื่น

ผล คือ ส่วนที่เจริญมาจากดอก ผลแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. ผลเดี่ยว เช่น ลำไย มะม่วง
2. ผลกลุ่ม เช่น กระจังงา น้อยหน่า สตรอเบอรี่
3. ผลรวม เช่น ขนุน ลำปะรุด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องดอก โดยนำดอกกุหลาบ ดอกมะลิ ดอกเข็ม และดอกพุทธรักษา มาให้นักเรียนดูแล้วถามว่า ดอกไม้มีรูปร่าง ขนาด สีกลิ่น แตกต่างกันหรือไม่และดอกไม้หน้าตาอย่างไร

2. ครูแนะนำชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบฝึก

3. ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบฝึกและตอบคำถามในรูปแบบฝึกทุกข้อ

4. ครูเฉลยคำตอบของแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของ

แบบฝึก

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ดอกไม้ที่มีดอกเดี่ยวบนก้าน หรือกิ่งดอกอันหนึ่ง ๆ ได้แก่ ดอกบัว เราเรียกดอกชนิดนี้ว่า ดอกเดี่ยว ดอกไม้ที่มีหลาย ๆ ดอก บนก้านหรือกิ่งดอกอันหนึ่ง ๆ ได้แก่ ดอกเข็ม เราเรียกดอกชนิดนี้ว่า ดอกช่อ และดอกไม้ ที่มารวมอยู่ใกล้ชิดกันเป็นกระจุกคล้ายกับเป็นดอกเดียวกัน ได้แก่ ดอกดาวเรือง เราเรียกว่า ดอกรวม

6. ครูให้ความรู้่ว่า ผลแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ 1) ผลเดี่ยว คือผลที่เกิดจากดอกเดี่ยวที่มีรังไข่อันเดียว เช่น มะม่วง ลำไย ส้ม พุทรา 2) ผลกลุ่มคือ ผลที่เกิดจากดอก ๆ เดี่ยว แต่มีรังไข่หลายอัน ผลที่เกิดแบบนี้จะเป็นกระจุกหรือพวง เช่น กระจังงา น้อยหน่า 3) ผลรวมคือ ผลที่เกิดจากดอกหลายดอกที่รวมกันเป็นกระจุก เช่น ชนุน ส่าเกิ สับปะรด

7. ครูและนักเรียนร่วมสรุปว่า ดอกมีลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ ดอกเดี่ยว ดอกช่อ และดอกรวม ผลมีลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ ผลเดี่ยว ผลกลุ่ม และผลรวม

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ส้มเขียวหวาน 1 ผล

2. ผลไม้ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พุทรา ส้ม แตงโม ฝรั่ง สับปะรด ละมุด

3. ดอกมะเขือ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจและความตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตการอธิบายและการตอบคำถาม
3. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 6

เรื่อง ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืชต้องการปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิต

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. ทดลองปลูกพืช และบันทึกผลการสังเกตการเจริญเติบโตของพืชได้
2. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับพืชที่ปลูกได้
3. อภิปรายวิธีการดูแลรักษาพืชที่ปลูกได้
4. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
5. สรุปได้ว่า ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ น้ำ อากาศ แสงแดด

และแร่ธาตุต่าง ๆ

เนื้อหา

พืชทุกชนิดจะเจริญเติบโตได้จะต้องอาศัยปัจจัยดังต่อไปนี้

1. น้ำ ช่วยในการละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดินเพื่อให้รากของพืชดูดขึ้นมาบำรุง

อาหาร

2. อากาศ พืชต้องการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสังเคราะห์แสง ต้องการ

ก๊าซออกซิเจนในการหายใจ

3. แสงแดด พืชใช้แสงแดดในการปรุงอาหารที่เรียกว่า การสังเคราะห์แสง
4. แร่ธาตุต่าง ๆ เป็นอาหารของพืช

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา เรื่องการปลูกพืชของนักเรียนว่า มีวิธีการปลูกพืชอย่างไร
2. ให้นักเรียนทดลองปลูกพืชล่วงหน้า 2 สัปดาห์ก่อนเรียนกลุ่มละ 1 ชนิด โดยขั้นที่ 1 ไม่ได้รับการดูแลและวั่งรักษาเลย กล่าวคือ ไม่รดน้ำ ไม่ใส่ปุ๋ย ไม่ได้รับแสงแดดและอากาศ
ขั้นที่ 2 ได้รับการดูแลและวั่งรักษา โดยการรดน้ำ ใส่ปุ๋ย ได้รับแสงแดดและอากาศสม่ำเสมอ
สังเกตการเจริญเติบโตและจดบันทึกส่งครู
3. ครูแนะนำชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
4. ให้นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
5. ครูเฉลยคำตอบของแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
6. ครูอธิบายแนะนำเพิ่มเติมว่า ในการปลูกพืชชนิดใดก็ตามจะต้องหมั่นรดน้ำเสมอ และต้องทำให้ได้รับแสงแดด ต้นพืชจึงจะงอกงามและเจริญเติบโตและถ้าใส่ปุ๋ยให้ด้วยพืชก็จะเจริญเติบโตยิ่งขึ้นและมีผลตก
7. นักเรียนสรุปได้ว่า ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืชคือ น้ำ อากาศ แสงแดด และแร่ธาตุต่าง ๆ

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ต้นพืช 2 กระถาง ได้แก่ กระถางที่ 1 ใส่ปุ๋ยรดน้ำ กระถางที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย รดน้ำ

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความรับผิดชอบในการทำงาน
2. สังเกตความสนใจและความตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
3. สังเกตความมีเหตุผลในการอภิปราย
4. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 7

เรื่อง การสังเคราะห์แสง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

กระบวนการที่พืชสร้างอาหารได้โดยแสง เรียกว่า การสังเคราะห์แสง

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. นำเสนอข้อมูลจากการสังเกตในรูปของตารางได้
2. ใช้ผลการสังเกตจากการทดลอง สรุปได้ว่า อาหารที่พืชสร้างคือ แป้ง
3. ทดสอบแป้งโดยใช้สารละลายไอโอดีนได้
4. สรุปได้ว่า แสงจำเป็นต่อการสร้างอาหารของพืชได้
5. ตั้งสมมติฐานจากเรื่องที่เรียนได้

เนื้อหา

การสังเคราะห์แสงของพืช หมายถึง กระบวนการที่นำรวมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีแสงแดดและสารคลอโรฟิลล์ ช่วยทำให้มีอาหารจากพวกแป้ง และยังมีก๊าซออกซิเจนเกิดขึ้นด้วย

อวัยวะของพืชที่มีสารคลอโรฟิลล์มากที่สุดคือ ใบ ดังนั้นในการสังเคราะห์แสงของพืชจึงเกิดขึ้นที่ใบเป็นส่วนใหญ่ และเนื่องจากความจำเป็นที่ต้องใช้พลังงานจากแสงสว่าง พืชจึงสร้างอาหารในเวลากลางวัน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องหน้าที่ของใบ โดยถามนักเรียนว่า ใบมีหน้าที่อย่างไร ใบของพืชส่วนไหนมีสีเขียว นักเรียนตอบได้ว่าใบมีหน้าที่สร้างอาหารหรือสังเคราะห์แสง ใบของพืชส่วนไหนมีสีเขียว
2. ครูตั้งปัญหาว่า พืชสร้างอาหารได้อย่างไร โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาคำตอบจากการทดลองเรื่อง พืชสร้างอาหารได้อย่างไร การทดลองนี้ต้องเตรียมล่วงหน้า 2 สัปดาห์ โดยครูให้นักเรียนเพาะต้นถั่ว 2 กระป๋อง ให้นักเรียนแช่ 2 - 4 ใบ จากนั้นเก็บใบถั่วไว้ในที่มืด 2 วัน เป็นกระป๋องที่ 1 ส่วนกระป๋องที่ 2 วางไว้ในที่มีแสงตามเดิม แล้วจึงนำมาใช้ในการทดลอง
3. ให้นักเรียนบันทึกผลที่ได้จากการสังเกตผลการทดลองส่งครู
4. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
5. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
6. ครูเฉลยแบบฝึก และร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
7. ครูอธิบายสรุปเพิ่มเติมว่า
 - 7.1 พืชที่ปลูกอยู่ในที่มีแสงจะมีสีเขียว ส่วนพืชที่ปลูกในที่ที่ไม่มีแสงจะมีสีเขียวอ่อนหรือขาว
 - 7.2 พืชที่มีสีเขียวจะทดสอบได้ว่ามีแป้ง
 - 7.3 อาหารที่พืชสร้างคือ แป้ง
 - 7.4 พืชใช้แสงในการสร้างอาหาร
 - 7.5 แสงเป็นปัจจัยในการสร้างอาหารของพืชหรือพืชต้องการแสงแดด เพื่อสร้างแป้งเป็นอาหารของพืช
 - 7.6 เมื่อนักเรียนจะปลูกพืช จะต้องปลูกในที่ ๆ พืชได้รับแสงแดดหรือแสงสว่าง มิฉะนั้นพืชจะตาย
8. นักเรียนสรุปได้ว่า แสงเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างอาหารของพืช เพื่อสร้างแป้งเป็นอาหาร การสร้างอาหารของพืชเรียกว่า การสังเคราะห์แสง

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบขนาดต่างที่สกัดคลอโรฟิลล์ออกแล้ว 1 ใบ
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ใบแก้ว กระป๋อง ตูมิด ตะเกียง หลอดทดสอบ แอลกอฮอล์ สารละลายไอโอดีน ไม้ขีด

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความรับผิดชอบเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย
2. สังเกตความสนใจและความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
3. สังเกตความมีเหตุผลในการอธิบาย
4. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 8

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์ และสัตว์

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืช มนุษย์ และสัตว์ ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และอยู่ตามลำพังไม่ได้

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บรรยายลักษณะของปลาโดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้อย่างเหมาะสม
3. แบ่งประเภทของอาหารโดยใช้เกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทำนายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

เนื้อหา

มนุษย์และสัตว์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันดังนี้

1. มนุษย์และสัตว์กินพืชเป็นอาหาร มูลสัตว์ ชากสัตว์ เป็นปุ๋ยเพิ่มอาหารในดิน
ช่วยให้พืชเติบโตมากขึ้น บางครั้งมนุษย์กินพืชเป็นอาหารโดยตรง
2. มนุษย์และสัตว์ใช้พืชเป็นที่อยู่อาศัย
3. มนุษย์ใช้พืชทำยารักษาโรค
4. มนุษย์ใช้สัตว์และพืชทำเครื่องนุ่งห่ม

5. มนุษย์และสัตว์ใช้ก๊าซออกซิเจนในการหายใจ พืชรับเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซที่มนุษย์และสัตว์ไม่ต้องการแล้ว เข้าไปสร้างอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างพืช มนุษย์ และสัตว์ โดยถามนักเรียนว่า ถ้าไม่มีพืชแล้วมนุษย์และสัตว์จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม โดยให้กลุ่มเดิมแล้วนำภาพการหมุนเวียนของอากาศมาให้นักเรียนศึกษาและสังเกตให้เห็นถึงความสัมพันธ์เกี่ยวกับความต้องการของอากาศระหว่างพืช มนุษย์และสัตว์แล้วร่วมกันอภิปรายในหัวข้อ

2.1 มนุษย์และสัตว์หายใจเอาก๊าซอะไรออกมา และพืชใช้ก๊าซที่มนุษย์และสัตว์หายใจออกไปใช้ทำอะไร

2.2 พืชสังเคราะห์แสงและคายก๊าซอะไรออกมา มนุษย์และสัตว์ใช้ก๊าซนี้ทำอะไร และถ้าไม่มีพืชแล้ว มนุษย์และสัตว์จะดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

3. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบฝึก

4. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมแบบฝึก และตอบคำถามแบบฝึกทุกข้อ

5. ครูนำอภิปรายเพิ่มเติมว่า มนุษย์และสัตว์หายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา และพืชใช้ก๊าซที่มนุษย์และสัตว์หายใจออกนี้ไปใช้ในการสังเคราะห์แสง พืชสังเคราะห์แสงและคายก๊าซออกซิเจนออกมา มนุษย์และสัตว์ใช้ก๊าซนี้ในการหายใจ ดังนั้นถ้าไม่มีพืชแล้ว มนุษย์และสัตว์จะดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้ คนและสัตว์กินพืชเป็นอาหาร ใช้เป็นที่อยู่อาศัย เช่น สร้างรัง บ้าน มนุษย์ใช้พืชทำเครื่องนุ่งห่ม มนุษย์และสัตว์ช่วยผสมพันธุ์และแพร่พันธุ์พืชได้

6. นักเรียนสรุปได้ว่า มนุษย์ สัตว์ และพืช มีความสัมพันธ์กันต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และจะดำรงชีวิตอยู่ตามลำพังไม่ได้

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ภาพการหมุนเวียนของอากาศ
2. อ่างปลา
3. เนื้อทอด ไข่เค็ม ผักกาดดอง ปลาทอด ไก่ย่าง ผักปู้งลวก ถั่วคั้ม
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามและการใช้เหตุผลในการอภิปราย
2. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
3. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 9

เรื่อง พืชบางชนิดที่มีพิษ

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

พืชบางชนิดเป็นพิษเมื่อมนุษย์ สัตว์ ไปสัมผัสหรือกินเข้าไปแล้วจะเป็นอันตราย

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของพืชโดยการกะประมาณได้
2. เรียงลำดับต้นพืชตามเกณฑ์ของนักเรียนได้
3. จานแนกพืชที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูล จานสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

เนื้อหา

พืชบางชนิดมีพิษ คือ

1. พญาไร้ใบ ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้แดงและพอง
2. สาวน้อยประแป้ง ถ้ากลืนเข้าไป ปาก ลิ้น อาจจะบวมจนพูดไม่ได้
3. หมามุ่ย ขนของหมามุ่ยทำให้คัน
4. เห็ดบางชนิด เช่น เห็ดร่างแห เห็ดไม้ เห็ดคั้ง ฯลฯ เป็นเห็ดมีพิษ มักมีสีแดง

หรือแดงอมส้ม ใต้หมวกมองดูคล้ายมีพองน้ำอยู่

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องประโยชน์ของพืช โดยซักถามนักเรียนว่าพืชมีประโยชน์อย่างไรบ้าง
2. ครูถามนักเรียนว่า นอกจากพืชจะมีประโยชน์ต่อเราแล้ว นักเรียนทราบหรือไม่ว่า พืชมีพิษหรือไม่ และมีพืชอะไรบ้างที่มีพิษ
3. นักเรียนยกตัวอย่างพืชที่มีพิษที่รู้จัก
4. ครูแนะนำชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
5. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
6. ครูเฉลยแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
7. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ยางของต้นพญาไร้ใบ ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้แดงหรือพอง ยางของสาวน้อยประแป้ง ถ้ากลืนเข้าไป ปาก ลิ้นอาจบวมจนพูดไม่ได้ ขนของหมามุ่ย ทำให้คัน และเห็ดไม้ ถ้ารับประทานเข้าไปแล้วจะทำให้เมา
8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า พืชบางชนิดเป็นพิษเมื่อมนุษย์หรือสัตว์ เมื่อกินหรือสัมผัส จะเป็นอันตราย
9. ครูยกตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ เช่น เห็ด รา ผักบุ้ง ผักคะน้า มะละกอ มะขาม สาวน้อยประแป้ง หมามุ่ย แล้วให้นักเรียนจำแนกว่าพืชชนิดใดเป็นพิษ และพืชชนิดใดไม่เป็นพิษ

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ดินเห็ด
2. ดินพืชต่าง ๆ ได้แก่ พญาไร้ใบ หมามุ่ย สาวน้อยประแป้ง ขนาดความสูงต่าง ๆ กัน จำนวน 5 กระถาง
3. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามและการอภิปรายของนักเรียน
2. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 10

เรื่อง ประเภทของสัตว์

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์แบ่งออกได้ตามลักษณะคือ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บรรยายลักษณะของสัตว์ โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของสัตว์ตามเกณฑ์ของครู และของตนเองได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้

เนื้อหา

สัตว์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ได้แก่

1. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง หมายถึง สัตว์ที่มีโครงกระดูกภายในลำตัว เช่น ปลา กบ
ไก่ สุนัข ฯลฯ
2. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง หมายถึง สัตว์ที่ไม่มีโครงกระดูกภายในลำตัว เช่น
กุ้ง ปู หอย แมลงต่าง ๆ ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนบอกชื่อสัตว์ที่นักเรียนรู้จัก เช่น วัว ควาย หมู เป็ด ไก่ ปู กบ ปลา งู กุ้ง หอย ไล่เดือน ฯลฯ
2. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
4. ครูเฉลยแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
5. ครูอธิบายว่าสัตว์ที่มีกระดูกภายในลำตัว เรียกว่า สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังภายในลำตัว เรียกว่า สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง
6. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง
7. ครูให้นักเรียนดูภาพพุงนาที่ประกอบด้วยสัตว์ชนิดต่าง ๆ ดังนี้ คน ควาย นก ผีเสื้อ แมลงปอ และให้นักเรียนจำแนกสัตว์เหล่านี้ออกเป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ปลาหมึก และหอยแมลงภู่ ชนิดละ 1 ตัว
2. มีด เขียงเล็ก
3. ภาพสัตว์ต่าง ๆ เช่น กบ ไก่ ปู หอย งู ช้าง เต่า และนก
4. ภาพพุงนา
5. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตการอภิปราย และการตอบคำถามของนักเรียน
3. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 11

เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 5 จำพวก แต่ละจำพวกมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บรรยายคุณสมบัติของสัตว์ โดยใช้ประสาทสัมผัส
2. จำแนกประเภทของสัตว์ออกเป็นสัตว์ประเภทปลาและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำได้
3. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
4. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจขึ้นได้
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. ทานายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

เนื้อหา

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็น 5 จำพวก ได้แก่ สัตว์ประเภทปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์ปีก สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์เลื้อยคลาน

1. สัตว์ประเภทปลา มีลักษณะที่สำคัญคือ มีครีบ มีเหงือก ไม่มีขา อาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก เช่น ปลาช่อน ปลาดุก ปลาหมอ ปลาเทโพ ปลานิล ปลาลำปอกะ ปลาจุก ปลาอินทรี ปลาฉลาม ฯลฯ

2. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีลักษณะสำคัญคือ ผิวหนังชื้นไม่มีเกล็ด บางชนิดมีผิวหนังขรุขระ เช่น คางคก บางชนิดมีผิวเรียบ เช่น เขียด อึ่งอ่าง เป็นต้น อาศัยอยู่ทั้งในน้ำและบนบก กินแมลงเป็นอาหาร และหายใจด้วยปอด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยให้นักเรียนดูภาพโครงสร้างของร่างกายสัตว์เหล่านี้ ได้แก่ ไล่เตียน ปลา กุ้ง
2. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก และตอบคำถามในแบบฝึกทุกข้อ
4. ครูเฉลยแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
5. ครูนำแผนภูมิกิจกรรมจำแนกประเภทของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมาติดบนกระดาน พร้อมทั้งอธิบายว่า สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ สัตว์ประเภทปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ปลาช่อนและปลาหมอ เป็นสัตว์ประเภทปลา มีลักษณะสำคัญคือ มีครีบ มีเหงือก ไม่มีขา อาศัยอยู่ในน้ำ หายใจด้วยเหงือก กบ คางคก และเขียด เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีลักษณะที่สำคัญคือ ผิวหนังชื้น ไม่มีเกล็ด บางชนิดมีผิวหนังขรุขระ เช่น คางคก บางชนิดมีผิวเรียบ เช่น เขียด อาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำ และบนบก กินแมลงเป็นอาหาร หายใจด้วยปอด
7. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์แต่ละจำพวกเพิ่มเติม
8. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ต่างชนิดกันมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. โครงสร้างของร่างกายกบ ไล่เตียน ปลา
2. ภาพปลาหมอ

3. ภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ อีงอ่าง ปาด กบ ปลาสวย ปลาทุ ปลาสลิด
4. แผนภูมิการจำแนกประเภทสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง
5. แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการอธิบาย ชักถาม และตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
3. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 12
เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง (ต่อ)

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละจำพวกมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม
2. บรรยายคุณสมบัติของสัตว์ โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
3. จำแนกประเภทของสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้
4. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายในรูปแบบของตารางได้
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. ทานายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

เนื้อหา

1. สัตว์เลื้อยคลาน มีลักษณะที่สำคัญคือ ผิวหนังมีเกล็ด หายใจด้วยปอด อาศัยอยู่บนบก เช่น จระเข้ กิ้งก่า เต่า งู จิ้งจก ตุ๊กแก ฯลฯ
2. สัตว์ปีก มีลักษณะที่สำคัญคือ มีปีก มีขน หายใจด้วยปอด อาศัยอยู่บนบก เช่น ไก่ เป็ด นก ฯลฯ

3. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีลักษณะที่สำคัญคือ เลี้ยงลูกด้วยนม หายใจด้วยปอด เช่น แมว กระต่าย ช้าง คน ฯลฯ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดมีรูปร่างคล้ายปลา ได้แก่ ปลาวาฬ และปลาโลมา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนเรื่องสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังประเภทปลา และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างชื่อสัตว์แต่ละจำพวก พร้อมทั้งบอกลักษณะที่สำคัญพร้อมการดำรงชีวิต
2. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบฝึก
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมแบบฝึกทุกข้อ
4. ครูเฉลยแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า กิ้งก่า เป็นสัตว์เลื้อยคลาน มีลักษณะที่สำคัญคือ ผิวหนังเป็นเกล็ด หายใจด้วยปอด อาศัยอยู่บนบก เบ็ดและไก่เป็นสัตว์ปีก มีลักษณะที่สำคัญคือ มีปีก มีขน อาศัยอยู่บนบก แมวและสุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดมีรูปร่างคล้ายปลา ได้แก่ ปลาวาฬ และปลาโลมา
6. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ปีกพร้อมทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเพิ่มเติม และอธิบายลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตด้วย
7. ครูยกตัวอย่างชื่อสัตว์แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของสัตว์ดังกล่าว
8. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละจำพวก จะมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. นกเขา
2. บัตรภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ จระเข้ เต่า งู ห่าน นกกระเจอก นกกระเจาบ หู ช้าง และคน
3. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตการตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
3. สังเกตการอภิปรายของนักเรียน
4. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 13

เรื่อง สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 4 จำพวก แต่ละจำพวกมีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่ละจำพวก พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้
2. จานแนบประเภทของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้
3. นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายในรูปแบบของตารางได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทบทวนผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

เนื้อหา

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แบ่งออกเป็น 4 จำพวก ได้แก่

1. สัตว์จำพวกมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ลักษณะสำคัญของสัตว์จำพวกนี้คือ ไม่มีหู จมูก ปาก มีขนาดเล็กมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ชอบอยู่ในน้ำ หรือในที่ชื้น เช่น อมีบา พารามีเซียม
2. สัตว์จำพวกพยาธิต่าง ๆ ลักษณะที่สำคัญคือ ลำตัวยาว อาจจะมีกลมหรือแบน การดำรงชีวิตของสัตว์พวกนี้อาศัยอยู่ในอวัยวะของมนุษย์และสัตว์ เช่น พยาธิปากขอ พยาธิตัวตืด พยาธิตัวกลม พยาธิเส้นด้าย

3. สัตว์จำพวกปลาตัวเป็นปล้อง ลักษณะที่สำคัญคือ มีลำตัวเป็นปล้อง การดำรงชีวิตของสัตว์พวกนี้อาศัยอยู่บนบก บางชนิดอยู่ในที่ชื้นแฉะ เช่น แมลงต่าง ๆ ไล่เดือน

4. สัตว์จำพวกมีเปลือกแข็งหุ้ม ลักษณะที่สำคัญคือ มีเปลือกแข็งหุ้มอาศัยอยู่ในน้ำ การดำรงชีวิตของสัตว์พวกนี้คือ อาศัยอยู่ในน้ำ เช่น กุ้ง หอย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูนำภาพสัตว์ต่าง ๆ มาติดให้นักเรียนดูแล้วให้ตัวแทนนักเรียนออกมาแยกภาพออกเป็น 2 พวกคือ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง พร้อมทั้งแยกสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังไปติดไว้บนป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน ดังนี้ พารามีเซียม พยาธิปากขอ ไล่เดือน กุ้ง

2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังเพิ่มเติมจากภาพ

3. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก

4. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกทุกข้อ

5. ครูเฉลยแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก

6. ครูกำหนดชื่อสัตว์ต่างๆ เช่น กุ้ง อมมีบา พยาธิตัวสีดำ ผีเสื้อ พยาธิเส้นด้าย แมลงปอ และผีเสื้อ ให้นักเรียนจำแนกประเภทของสัตว์เหล่านี้

7. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่ละจำพวกเพิ่มเติม พร้อมทั้งอธิบายลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์ดังกล่าวด้วย

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 4 จำพวก มีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตต่างกัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ พารามีเซียม กุ้ง ไล่เดือน พยาธิปากขอ ปลาช่อน ปลาดุก กบ คางคก และเขียด

2. ภาพตัดเด่นพาทั้งก้าว
3. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
2. สังเกตการอภิปราย ชักถาม และตอบคำถามของนักเรียน
3. ตรวจแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 14

เรื่อง ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บรรยายสมบัติของไข่สัตว์ที่กำหนดให้โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
3. จานแนกประเภทของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้เกณฑ์การสืบพันธุ์ได้
4. เลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายได้
5. ทำนายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. คำนวณหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน กล่าวคือ บางชนิดออกลูกเป็นไข่ บางชนิดออกลูกเป็นตัว สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ ได้แก่ สัตว์ประเภทปลา สัตว์ครึ่งบก ครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ปีก สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่มีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดที่ออกลูกเป็นตัว ได้แก่ ปลาหางนกยูง ปลาเข็ม

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนดูภาพครอบครัวของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สุนัข ไก่ แมว แล้วถามนักเรียนว่า สัตว์เหล่านี้มีลูกได้ครั้งเดียวหรือไม่
2. ครูอธิบายว่าการที่สัตว์เหล่านี้มีลูกและมีหลาย ๆ ครั้ง เช่นนี้ทำให้มีสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น เป็นการรักษาพันธุ์ให้คงอยู่ซึ่งเรียกว่า การสืบพันธุ์
3. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
4. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกทุกข้อ
5. ครูเฉลยแบบฝึกและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า เมื่อกบตัวเมียออกไข่และกบตัวผู้ฉีดน้ำเชื้อผสมแล้ว ไข่กบจะลอยเป็นแพมีไข่หุ้มไข่แต่ละฟอง ไข่จะเจริญเติบโตเป็นลูกอ๊อด มีหางยาว หายใจทางเหงือกคล้ายปลา เมื่อลูกอ๊อดโตขึ้นจะมีหางงอกออกมาและหางจะหดสั้นลง เหงือกจะหายไปทางหายใจทางปอดและจะกลายเป็นลูกกบตัวเล็ก ๆ มีลักษณะคล้ายพ่อแม่ของมัน กบตัวเล็ก ๆ นี้จะเจริญเติบโตขึ้นไปเรื่อย ๆ จนพร้อมที่จะผสมพันธุ์
7. ครูนำภาพสัตว์ต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จำแนกประเภทของสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่และสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว
8. นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่และสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว เพิ่มเติม
9. นักเรียนสรุปได้ว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน กล่าวคือ บางชนิดออกลูกเป็นไข่ บางชนิดออกลูกเป็นตัว

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ไข่ของสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ ไข่ไก่ ไข่เป็ด ไข่นกกระทา
2. ภาพครอบครัวสุนัข ได้แก่ แมว และคน
3. ภาพสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังต่าง ๆ ได้แก่ ปลา กุ้ง กิ้งก่า ม้า ช้าง คน วัว ควาย
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการอภิปราย และตอบคำถาม
2. สังเกตความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
3. ตรวจสอบแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 15

เรื่อง ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

เวลา 3 คาบ

ความคิดรวบยอด

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีการสืบพันธุ์ต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บรรยายสมบัติของไข่สัตว์ที่กำหนดให้โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของสัตว์ตามเกณฑ์ของครู และของตนเองได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจได้ดีขึ้น
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทานายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. คำนวณหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
7. บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกเงาว่าเป็น

ซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

เนื้อหา

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีการสืบพันธุ์ต่างกัน กล่าวคือ สัตว์บางชนิดสืบพันธุ์ด้วยการแบ่งตัว เช่น อะมีบา พารามีเซียม บางชนิดออกลูกเป็นไข่ เช่น สัตว์จำพวกต่าง ๆ ไข่เดือน กุ้ง หอย ฯลฯ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง โดยยกตัวอย่างชื่อสัตว์ แล้วให้นักเรียนอธิบายว่า สัตว์ดังกล่าวมีลักษณะการสืบพันธุ์อย่างไร
2. ครูแนะนำวิธีการปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึก
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแบบฝึกทุกข้อ
4. ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียนเกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก
5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่า หลังจากที่ยุงออกไข่แล้วยุงจะเปลี่ยนเป็นลูกน้ำ เมื่อลูกน้ำโตเต็มที่ก็จะกลายเป็นตัวเม่ง ซึ่งสร้างเปลือกหุ้มตัวไว้ เมื่อโตเต็มที่แล้วจะกลายเป็นยุงบินออกไปจากเปลือกที่หุ้มไว้
6. ครูเขียนชื่อสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังบนกระดาน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ และสืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว
7. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ และสัตว์ที่สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัวเพิ่มเติม
8. นักเรียนสรุปได้ว่า สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังแต่ละชนิดมีลักษณะการสืบพันธุ์ต่างกัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

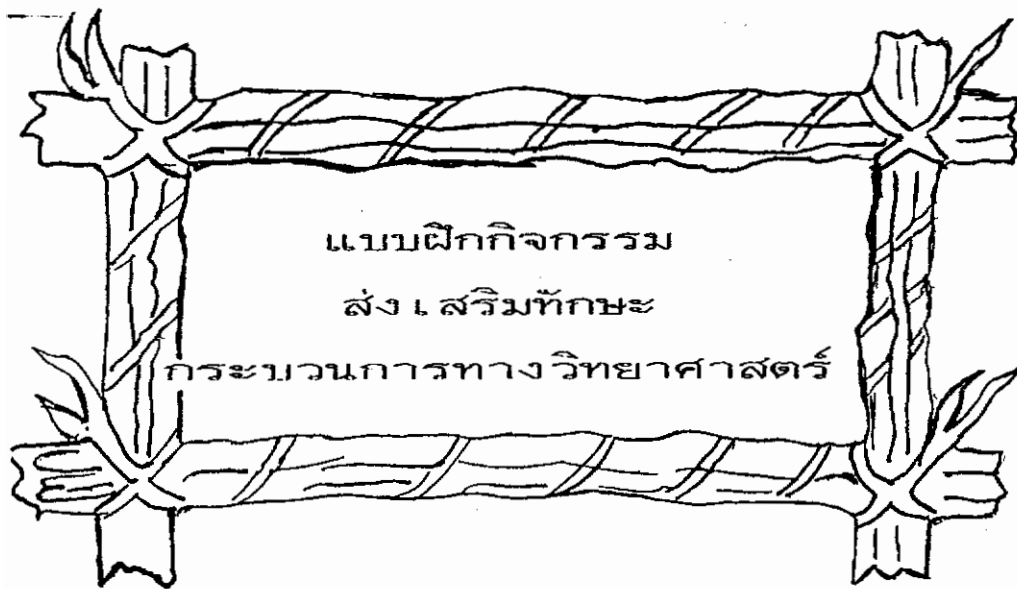
1. ไข่ปลา
2. ภาพวงจรชีวิตของยุง
3. บัตรภาพสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ไส้เดือน หอยขม ปลาน้ำจืด กุ้ง มด แมลงวัน ตั๊กแตน พารามีเซียม และอมีบา
4. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรมและการปฏิบัติกิจกรรม
2. สังเกตการอภิปราย และการตอบคำถาม
3. ตรวจสอบแฟ้มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ง.

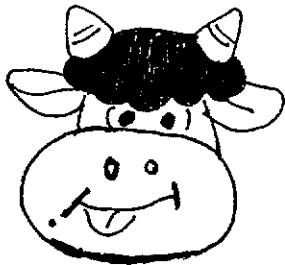
แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ใช้ในกลุ่มทดลอง



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 1



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่ไม่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นในการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1

เรื่อง การจำแนกพืชดอกและพืชไร้ดอก

จุดประสงค์ เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บอกรายละเอียดของพืชได้ โดยใช้ประสาทสัมผัส
2. แบ่งประเภทของพืชโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
3. เลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. วัดและใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด
7. คำนวณหาค่าจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้

สื่อ

1. ต้นดาวเรือง จำนวน 1 ต้น และต้นเฟิร์น 1 ต้น
2. บัตรภาพพืชชนิดต่าง ๆ จำนวน 1 ชุด

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที



กิจกรรม

ฝึกทักษะการสังเกต

1. นักเรียนไปจับดินเพิน และต้นดาวเรือง ชนิดละ 1 ต้น จากครูแล้วศึกษา รายละเอียดของพืชทั้งสองชนิด บันทึกผลการสังเกตส่วนประกอบของพืชลงในตาราง



ทำเครื่องหมาย / ลงในตารางที่สังกัด

พืช	สิ่งที่สังเกตได้				
	ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก	ผล
ดาวเรือง					
เพิน					

พืชชนิดใด ที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน

.....

พืชชนิดใด ที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ไม่ครบถ้วน

.....



๑ ให้เด็กเรียนบันทึกผลการสังเกตส่วนประกอบของพืชลงในตาราง



ต้นเฟิน	ต้นดาวเรือง
1. ดอกมีสี	1. ดอกมีสี
2. กลิ่น	2. กลิ่น
3. ใบมีลักษณะ	3. ใบมีลักษณะ



ฝึกทักษะการจำแนกประเภท



2. นักเรียนรับบัตรภาพพืชชนิดต่าง ๆ จากครูแล้วแบ่งประเภทของพืช โดยสังเกตจากภาพที่ได้รับแล้วบันทึกผลจากการสังเกตลงในแบบฝึกต่อไปนี้



นักเรียนแบ่งพืชออกเป็นประเภท ได้แก่

1.
2.
3.
4.

เกณฑ์ที่ใช้แบ่งคือ

.....

ให้นักเรียนบอกชื่อพืชที่มีส่วนประกอบครบมา 3 ชนิด

.....

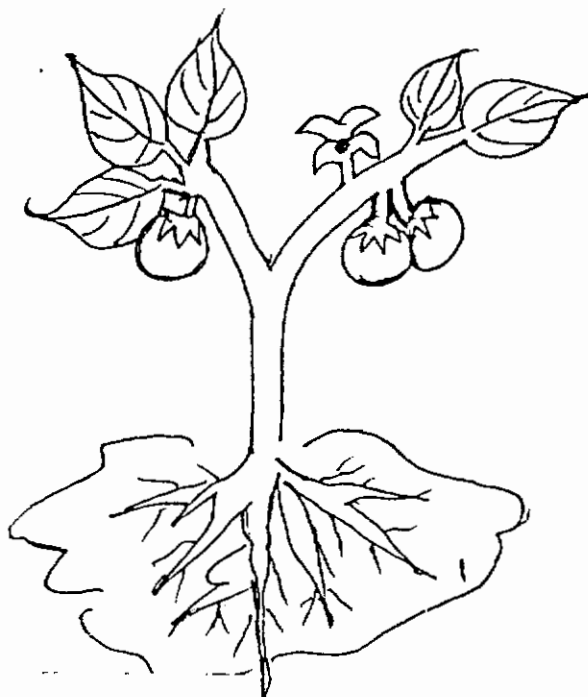
พืชที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ไม่ครบ 3 ชนิด

.....



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

3. จงบรรยายลักษณะของต้นพืช จากภาพข้างล่างนี้ ด้วยข้อความกระชับรัด
และสื่อความหมายให้ครูเข้าใจ



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์



4. แดง และดำ ปลุกกุหลาบไว้คนละ 1 ต้น ดำรดน้ำต้นกุหลาบอยู่เสมอ ส่วนแดงจะรดน้ำเพียงบางวันเท่านั้น นักเรียนคิดว่า ต้นกุหลาบของใครจะออกดอกก่อน เพราะเหตุใด ให้นักเรียนบันทึกลงในแบบฝึก

.....

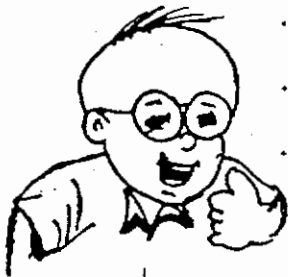
.....

.....

.....

.....

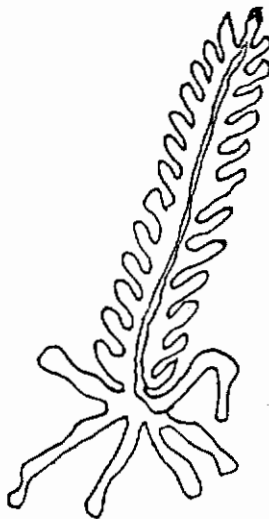
.....



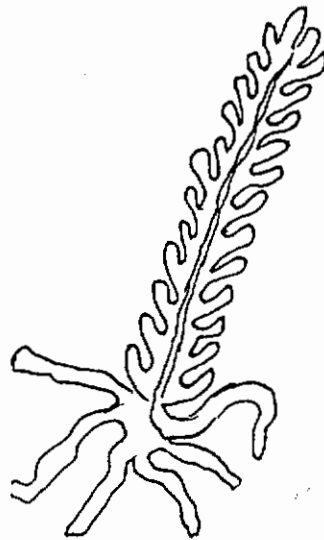
ฝึกทักษะการวัด



5. จงสังเกตภาพใบเฟินทั้งสองภาพแล้วตอบคำถาม



ก.



ข.

อย่าลืมใส่หน่วยนะจ๊ะ



นักเรียนคิดว่า ภาพ ก และ ข ก้านใบเฟินมีความยาวเท่ากันหรือไม่

.....

ให้นักเรียนใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวของก้านใบเฟินจากภาพทั้งสอง

0 ภาพ ก ยาว

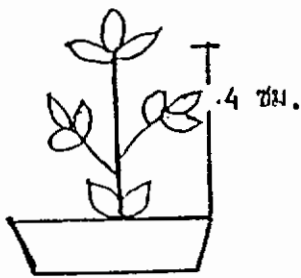
0 ภาพ ข ยาว



ฝึกทักษะการคำนวณ

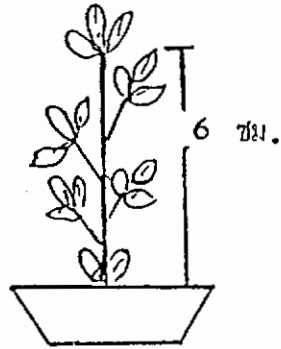


6. ให้นักเรียนศึกษาการเจริญเติบโตของต้นถั่วจากภาพ แล้วตอบคำถาม



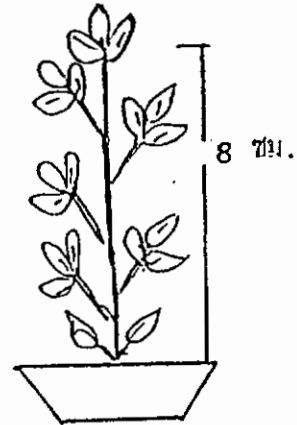
ก

2 สัปดาห์



ข

4 สัปดาห์



ค

6 สัปดาห์

อยากทราบว่า เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 10 ต้นถั่วจะมีความสูงมากกว่าสัปดาห์ที่ 2 อยู่กี่เซนติเมตร

.....

.....

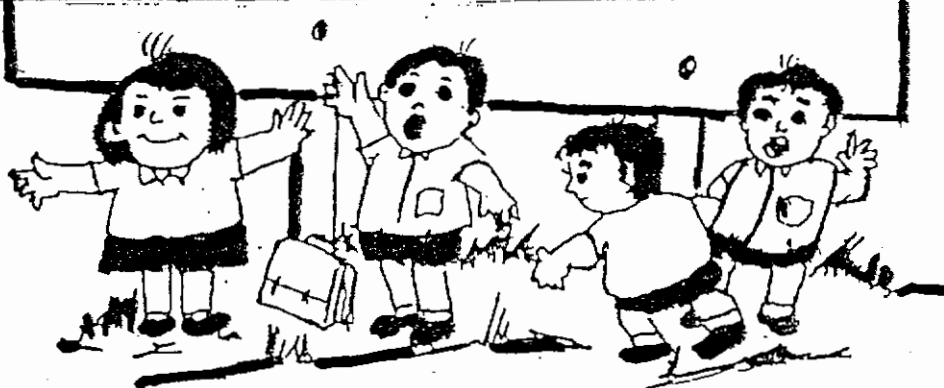
.....



ชื่อ นามสกุล

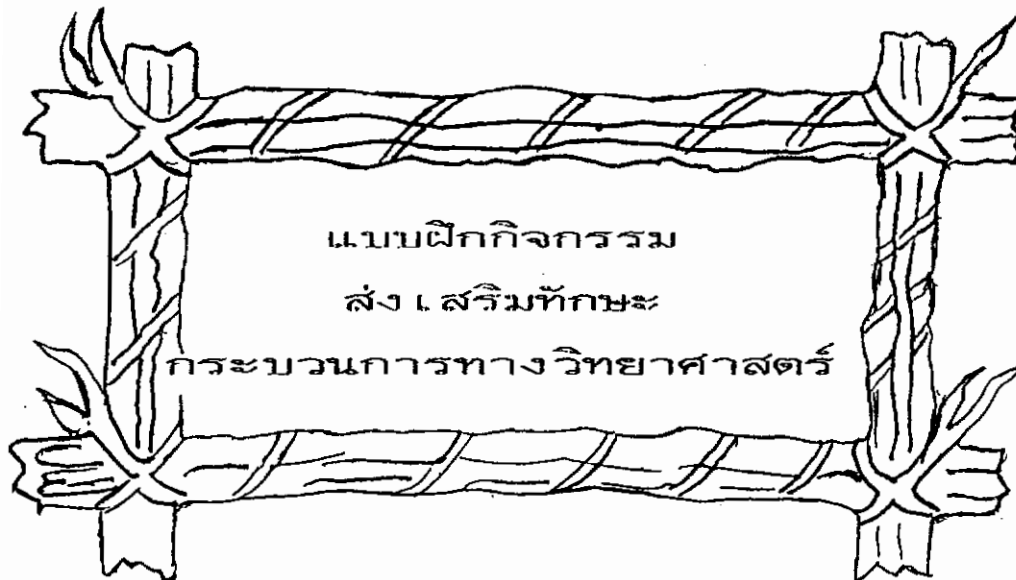
ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอให้โชคดีนะคะ





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 2



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 2

เรื่อง

ส่วนประกอบของพืชดอก - ราก

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะรากของตนพืชได้
2. แบ่งประเภทรากของพืชตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้
3. บรรยายลักษณะของรากพืชด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัด
4. สามารถสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. ทานายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
7. วัดและใช้เครื่องมือในการวัดได้ถูกต้อง



สื่อ

1. ดินพริก
2. ภาพรากของพืชต่าง ๆ ได้แก่ พืช กล้วยไม้ มันเทศ กระชาย กระเจต

และฟางพวง

3. รากของดินพริก และดินหญ้า

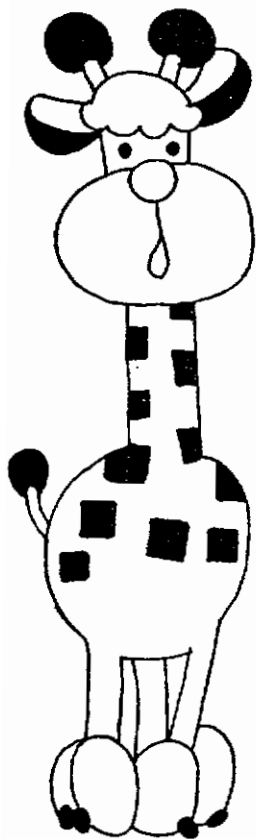
เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที



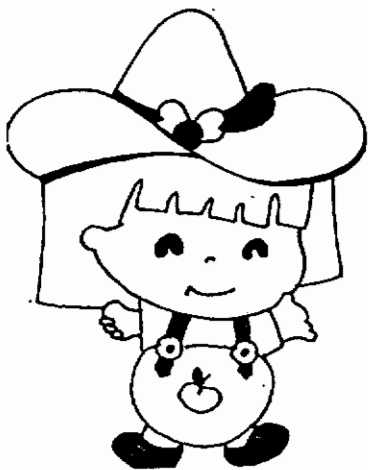
กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

1. ให้นักเรียนรับต้นพริกจากครู แล้วศึกษาลักษณะของรากต้นพริกโดยละเอียด พร้อมทั้งบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ลงในตารางข้างล่างนี้ให้มากที่สุด



สิ่งที่สังเกต	ลักษณะที่สังเกตได้
ราก	1.
	2.
	3.
	4.
	5.





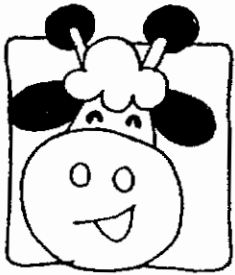
ฝึกทักษะการจำแนก

2. ให้นักเรียนดูภาพรากของพืชที่ครูนำติดไว้บนกระดาน ได้แก่ พริก
กล้วยไม้ มันเทศ กระชาย ผักกระเฉด และหังพวยน้ำ แล้วให้
นักเรียนแบ่งชนิดของรากตามหน้าที่แล้วบันทึกลงในตาราง
ข้างล่างนี้

รากเกาะ	รากเก็บอาหาร	รากหายใจ	รากสังเคราะห์แสง



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. ให้นักเรียนพิจารณารากของต้นกระถิน และหญ้า ที่ครูนำมาให้ดูแล้ว
เขียนบรรยายลักษณะรากของพืชต้นใดต้นหนึ่ง ให้ครูเข้าใจ

.....

.....

.....

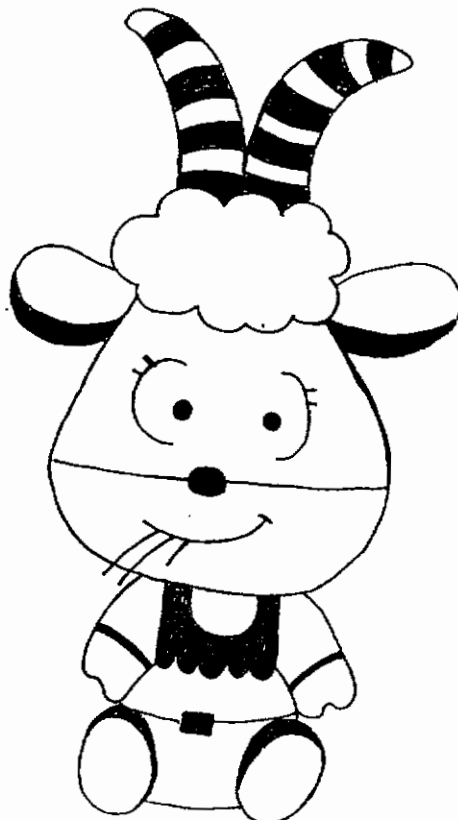
.....

.....

.....

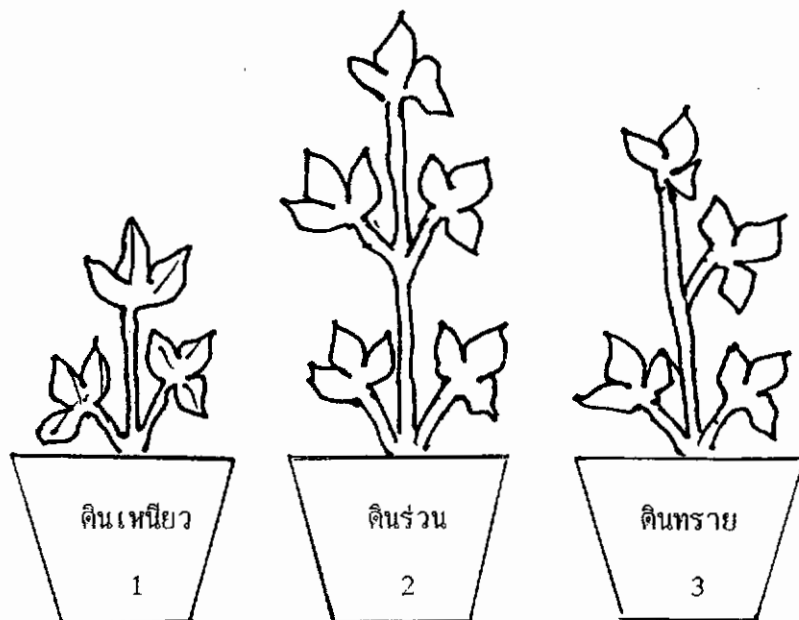
.....

.....



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

4. ป้อมปลูกต้นถั่วชนิดเดียวกัน สูงเท่ากัน พร้อมกันเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการปลูกต้นถั่วของป้อมเป็นดังรูปข้างล่างนี้



- 0 นักเรียนคิดว่าสาเหตุอะไร ทำให้ผลการปลูกต้นถั่วของป้อมเป็นเช่นนั้น

.....

.....

- 0 ถ้าป้อมมาสุบยาให้ต้นถั่ว นักเรียนคิดว่า ต้นถั่วกระถางใดเจริญเติบโตดีที่สุด

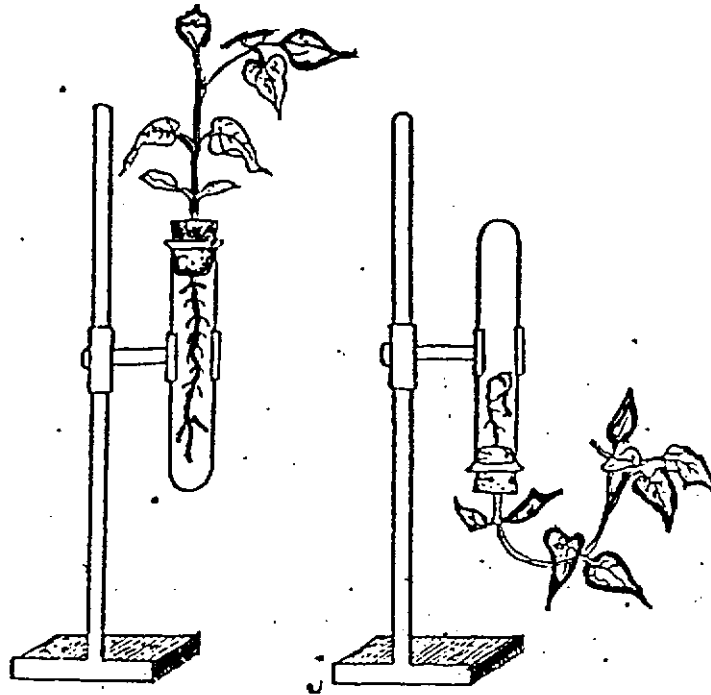
.....

.....





ฝึกทักษะการพยากรณ์



จากการทดลองตั้งภาพข้างบนนี้ นักเรียนคาดว่าจะการงอกของราก
และลำต้นจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการวัด



6. ให้นักเรียนสังเกตรากแก้วของต้นพริกที่ครูแจกให้

0 นักเรียนคิดว่ารากแก้วของต้นพริกยาวประมาณ

กี่เซนติเมตร โดยไม่ต้องใช้ไม้บรรทัดวัด

รากยาวประมาณ



0 ให้นักเรียนใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวรากแก้วของต้นพริก

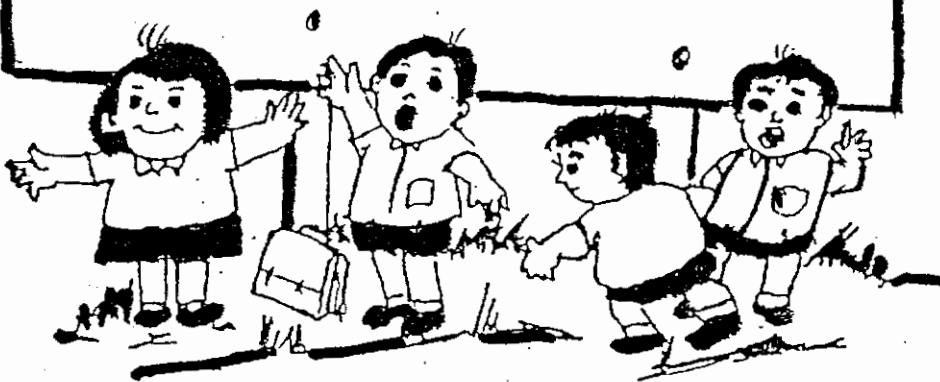
รากยาว



ชื่อ นามสกุล

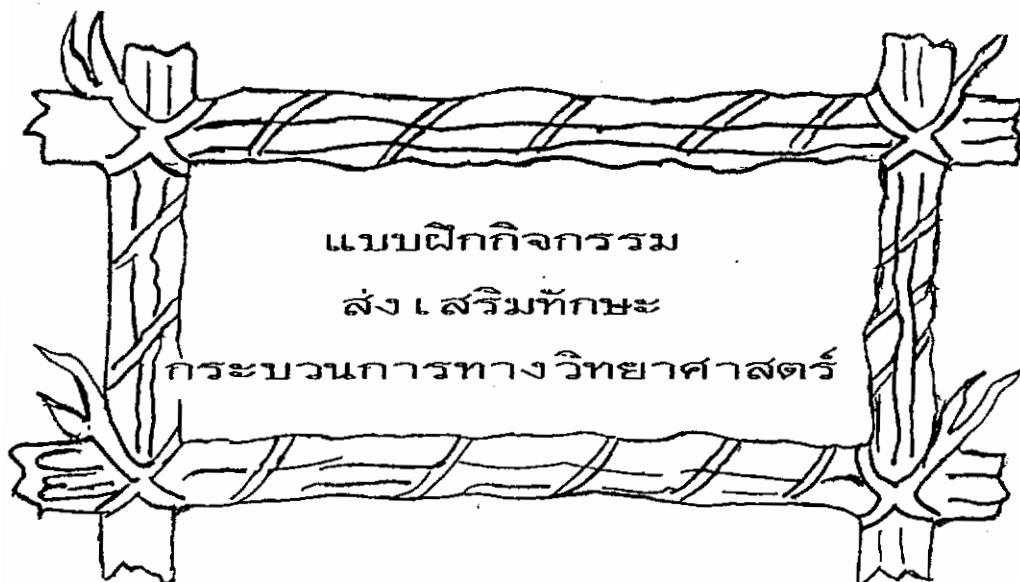
ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอให้โชคดีนะจ๊ะ





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 3



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่นี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการฝึก

ดังนี้

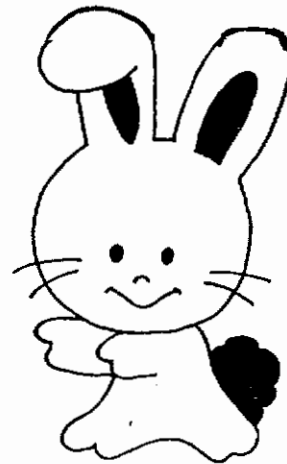
- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 3



เรื่อง

ส่วนประกอบของพืชดอก - ลำต้น

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

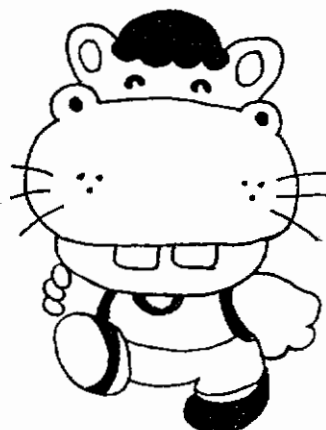
1. สังเกตลักษณะของท่อน้ำ และท่ออาหารของพืชได้
2. เรียงลำดับของลำต้นพืชจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
3. จำแนกประเภทลำต้นของพืชตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ได้
4. ออกแบบการเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้

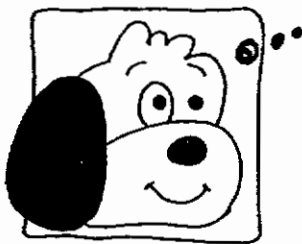
สื่อ

1. ต้นหญ้า
2. แวนชยาย
3. หมึกแดง
4. ภาพต้นพืชชนิดต่าง ๆ
5. ส่วนของลำต้นหญ้า และลำต้นผักบุ้ง

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที





กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

1. ให้นักเรียนรับต้นหญ้าจากครู โดยตัดลำต้นหญ้าและพริกเป็นแว่น ๆ
 แห่หมักแดง แล้วใช้แว่นขยายส่องดู ให้นักเรียนสังเกตลักษณะท่อน้ำ
 และท่ออาหารของต้นพืชทั้ง 2 ชนิด แล้วบันทึกผลลงในช่องว่าง
 ข้างล่างนี้

0 ท่อน้ำและท่ออาหารของต้นหญ้ามี่ลักษณะ

1.
2.
3.

0 ท่อน้ำและท่ออาหารของต้นพริกมีลักษณะ

1.
2.
3.



ฝึกทักษะการจำแนก



2. ให้นักเรียนสังเกต ลักษณะลำต้นของพืชชนิดต่าง ๆ ที่ครูแจกให้ แล้วแบ่งประเภทลำต้นของพืช โดยใช้เกณฑ์ลักษณะของลำต้น แล้วบันทึกในตารางข้างล่างนี้

ลำต้นตรง	ลำต้นเอน	หัว	เหง้า



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. จากการวัดส่วนสูงลำตัวของพืชชนิดต่าง ๆ ปรากฏผลดังนี้ พริกสูง 3 เซนติเมตร ดาวเรืองสูง 5 เซนติเมตร ถั่วสูง 4 เซนติเมตร กุหลาบสูง 7 เซนติเมตร และมะเขือสูง 5 เซนติเมตร ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลดังกล่าว ในรูปของแผนภูมิแท่ง โดยบันทึกลงในช่องว่างข้างล่างนี้

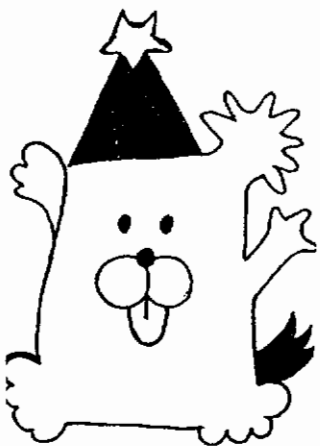


ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



4. ให้นักเรียนสังเกตตารางบันทึกผลการสังเกตลักษณะของลำต้น แล้วตอบคำถามตารางบันทึกผลการสังเกตลักษณะของลำต้น

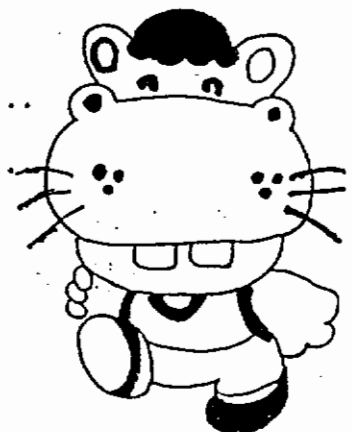
ลำต้นเหนือดิน		ลำต้นใต้ดิน	
ลำต้นตรง	ลำต้นเอน	หัว	เหง้า
พริก	เถาวัลย์	เผือก	จิง
อ้อย	มะระ	หอม	ข่า
ไผ่	ผักบุ้ง	กระเทียม	กลั้ว
หญ้า	บวบ		
มะเขือ	ผักแว่น		
ข้าว			



- 0 อ้อยจัดอยู่ในลำต้นชนิดใด
- 0 ลำต้นใต้ดิน ได้แก่พืชชนิดใดบ้าง
- 0 ให้นักเรียนบอกชื่อพืชที่มีลำต้นใต้ดินประเภทหัวและเหง้ามาประเภทละ 1 ชนิด

ลำต้นประเภทหัว ได้แก่

ลำต้นประเภทเหง้า ได้แก่



ชื่อ นามสกุล

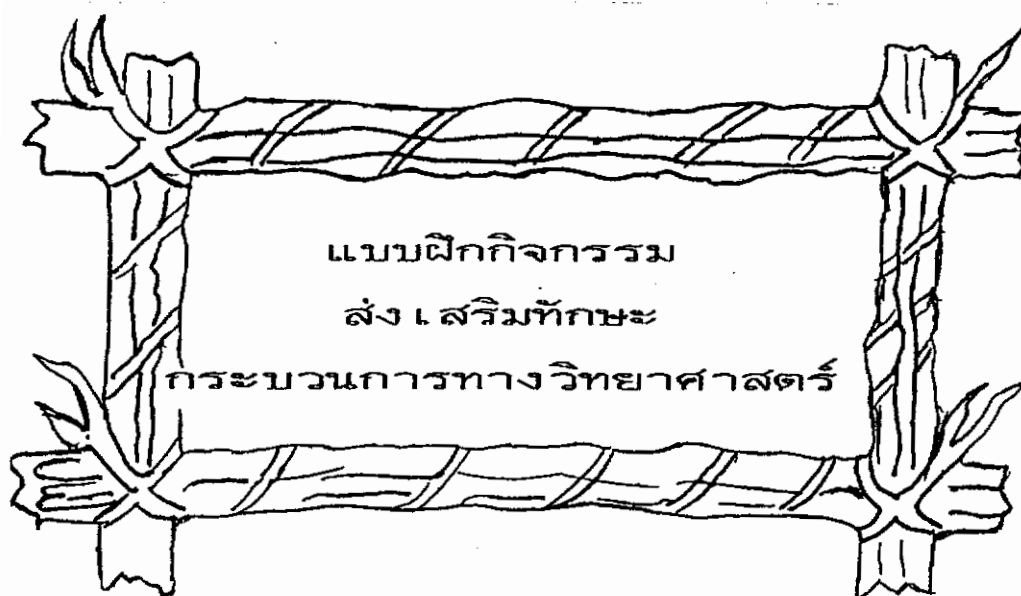
ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอให้โชคดีนะคะ





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 4



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่นี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นในการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 4



เรื่อง

ส่วนประกอบของพืชดอก - ใบ

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะของใบพืชโดยใช้ประสาทสัมผัส
2. แบ่งประเภทของใบพืชโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง และเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
3. เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทานายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้และตัดสินใจว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน

หรือต่างกัน

7. ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง ของสิ่งที่จะวัดได้ถูกต้อง

สื่อ

1. ใบฝรั่ง
2. ใบพืชชนิดต่าง ๆ ได้แก่ มะยม กระจับปี่ จามจุรี มะม่วง ขบา มะละกอ

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที





กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

1. ให้นักเรียนรับใบฝรั่งจากครู แล้วศึกษาคุณสมบัติของใบฝรั่ง โดยบอก
รายละเอียดให้ตรงตามความเป็นจริง แล้วบันทึกผลลงในหัวข้อต่อไปนี้

สี	รูปร่าง	ใช้มือซ้ายจะมีกลิ่น	เคี้ยวใบฝรั่งจะมีรส



ฝึกทักษะการจำแนก



2. ให้นักเรียนมารับใบพืชชนิดต่าง ๆ จากครู ได้แก่ มะยม กระถิน จามจุรี มะม่วง ขบา และมะละกอ แล้วให้นักเรียนแบ่งใบพืชเหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ ตามเกณฑ์ ใบเดี่ยว และใบประกอบ นักเรียนจะแบ่งได้อย่างไร ให้นักเรียนลงในตารางข้างล่างนี้

ใบเดี่ยว	ใบประกอบ



จากกิจกรรมในข้อ 1

ถ้านักเรียนจะแบ่งใบพืชเหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ โดยใช้เกณฑ์อย่างอื่น นักเรียนจะใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่ง และแบ่งได้อย่างไรบ้าง ให้นักเรียนลงในแบบฝึกข้างล่างนี้

.....

.....

.....

ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในตารางแสดงผลการสังเกต
ลักษณะใบของพืชใบเลี้ยงคู่ และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว แล้วตอบคำถาม
ตารางแสดงผลการสังเกตลักษณะใบของพืช

ลักษณะของใบ	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	พืชใบเลี้ยงคู่
ลักษณะของใบยาว		
ลักษณะของใบมนเส้น		
ใบมีสีเขียว		
ลองจิกดูรอยฉีกเป็นเส้นตรง		
ลองจิกดูรอยฉีกไม่เรียบ		



- พืชที่มีลักษณะใบยาว มีสีเขียวเมื่อลองจิกดู รอยฉีกเป็นเส้นตรง คือลักษณะ
ของพืชชนิดใด
.....
- พืชที่มีลักษณะใบมนเส้น มีสีเขียว เมื่อลองจิกดู รอยฉีกไม่เรียบ คือลักษณะ
ของพืชชนิดใด
.....
- ให้นักเรียนยกตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่มาอย่างละ 1
ชนิด
.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์



4. ถ้านักเรียนจะทดสอบแป้งนวดชนิดต่าง นักเรียนคาดว่าจะเกิดผล
อย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

จะเกิดผล

.....

.....

เพราะเหตุว่า

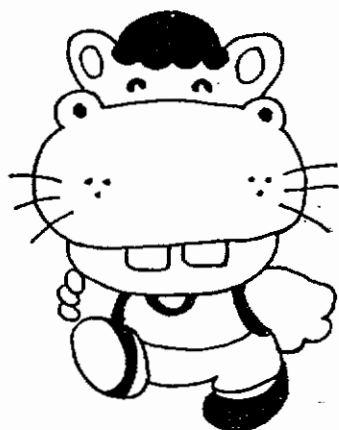
.....

.....

.....

.....





ฝึกทักษะการคำนวณ

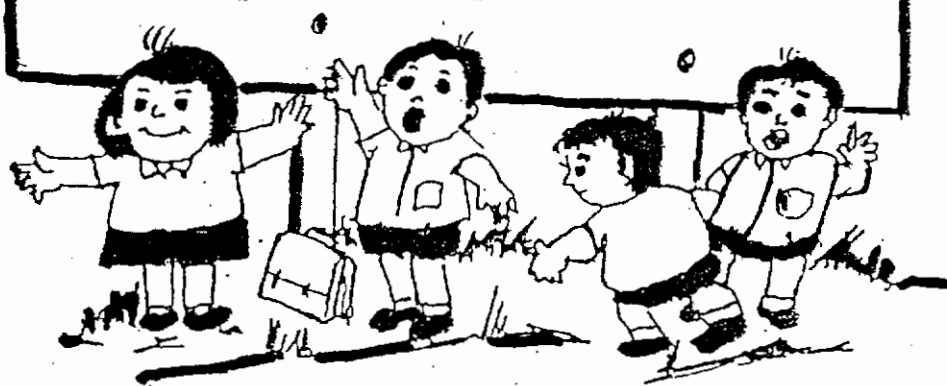
6. ใบบิ้น 5 ใบ มีความยาวของก้านใบบิดังนี้ ใบที่ 1 ยาว 5 เซนติเมตร ใบที่ 2 ยาว 10 เซนติเมตร ใบที่ 3 ยาว 17 เซนติเมตร ใบที่ 4 ยาว 12 เซนติเมตร และใบที่ 5 ยาว 9 เซนติเมตร ให้นักเรียนหาค่าเฉลี่ยความยาวของก้านใบบิ้น แสดงวิธีคิดและหาคำตอบ



ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอให้โชคดีนะคะ

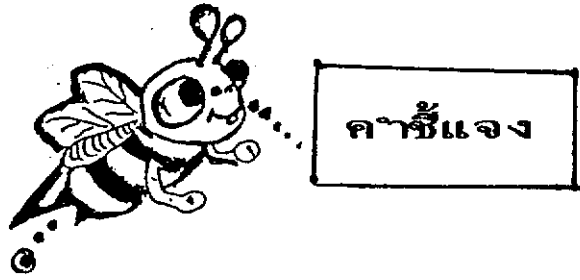




ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 5



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่ไม่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการฝึก

ดังนี้

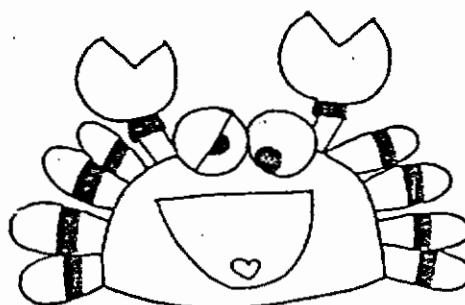
- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 5



เรื่อง

ส่วนประกอบของพืชดอก - ดอกและผล

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะของผลไม้ โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. เรียงลำดับผลไม้โดยใช้เกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
3. วาดภาพแสดงส่วนประกอบของดอกมะเขือจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทานายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

สื่อ

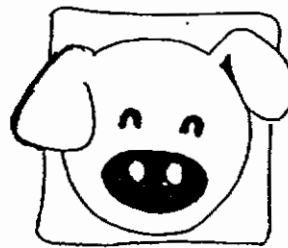
1. ส้มเขียวหวาน 1 ผล
2. ผลไม้ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ พุทรา ส้มเขียวหวาน แตงโม ฝรั่ง สับปะรด และสุมด
3. ดอกมะเขือ

เวลา

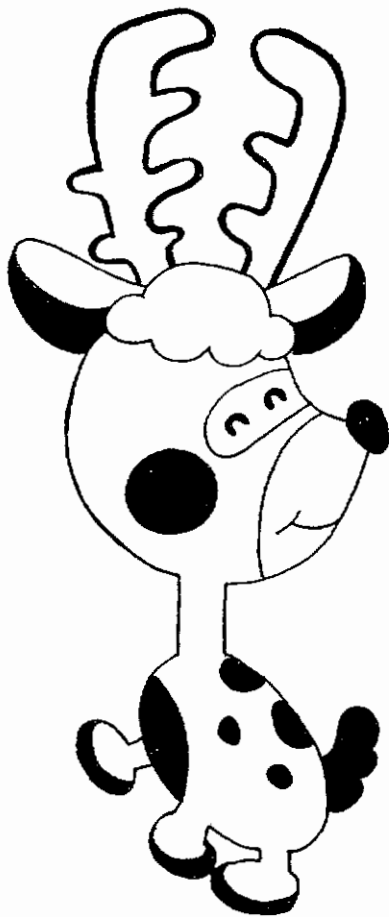
ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที



กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต



1. ให้นักเรียนออกมาจับผลไม้จากครู แล้วสังเกตลักษณะของผลไม้ โดยบอก
โดยบอกรายละเอียดที่เป็นจริงให้ตรงตามคำถามในหัวข้อต่อไปนี้



สิ่งที่สังเกต	ชื่อผลไม้ที่นักเรียนเลือก
	ลักษณะที่สังเกตได้
1. ลักษณะของเปลือก	
2. สีของเปลือก	
3. กลิ่นของเปลือก	
4. เนื้อมีสี	
5. เนื้อมีรส	



... ฝึกทักษะการจำแนก

2. ให้นักเรียนพิจารณาผลไม้ต่าง ๆ ที่ครูนำมาวางไว้หน้าชั้นเรียน แล้วเรียงลำดับขนาดของผลไม้ และบันทึกชื่อผลไม้ที่เรียงลำดับแล้วลงในตารางข้างล่างนี้

ลำดับที่	ชื่อผลไม้
1	
2	
3	
4	
5	

เรียงตามลำดับขนาดนะจ๊ะ



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

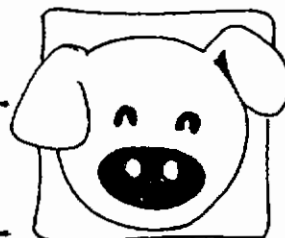


3. ให้นักเรียนมารับดอกมะเขือจากครู แล้วสังเกตลักษณะของดอกมะเขือ พร้อมทั้งวาดภาพดอกมะเขือ และบอกส่วนประกอบของดอกมะเขือด้วย



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในตารางแสดงผลการจำแนก
ของผลไม้ แล้วตอบคำถาม



ชื่อผลไม้	ประเภท		
	ผลเดี่ยว	ผลกลุ่ม	ผลรวม
มะม่วง			
กระดังงา			
ขนุน			
ลำไย			
พุทรา			
น้อยหน่า			
สับปะรด			
มะนาว			

ก. ผลไม้ประเภทผลเดี่ยว ได้แก่

.....

ข. ผลไม้ประเภทผลกลุ่ม ได้แก่

.....

ค. ผลไม้ประเภทผลรวม ได้แก่

.....





ฝึกทักษะการพยากรณ์

5. ถ้านักเรียนทดลองใช้ใบมีดโกนผ่ารังไข่ของดอกชบา และดอกมะเขือ
- ออกเป็น 2 ส่วน เพื่อพิจารณาส่วนประกอบภายในว่าแตกต่างกันหรือไม่
- นักเรียนคาดว่าผลการทดลองนี้จะเป็นอย่างไร

.....

.....

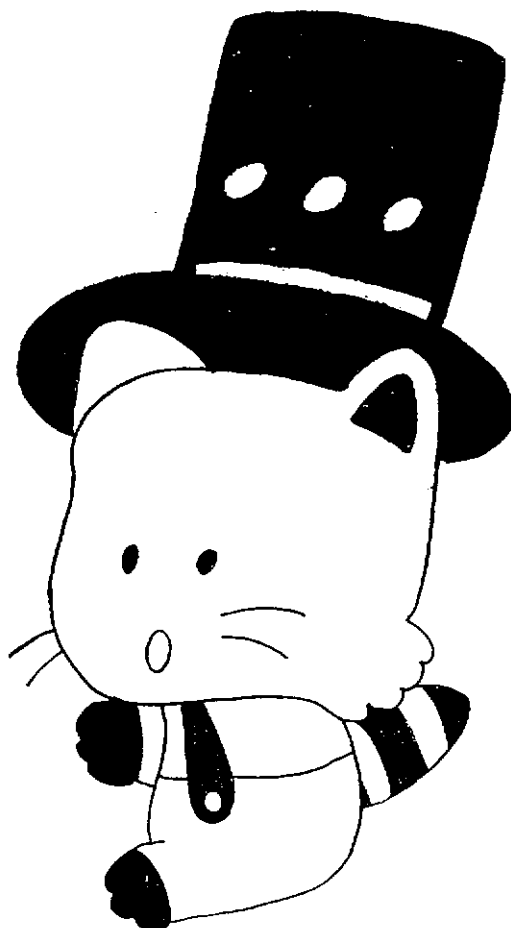
.....

.....

.....

.....

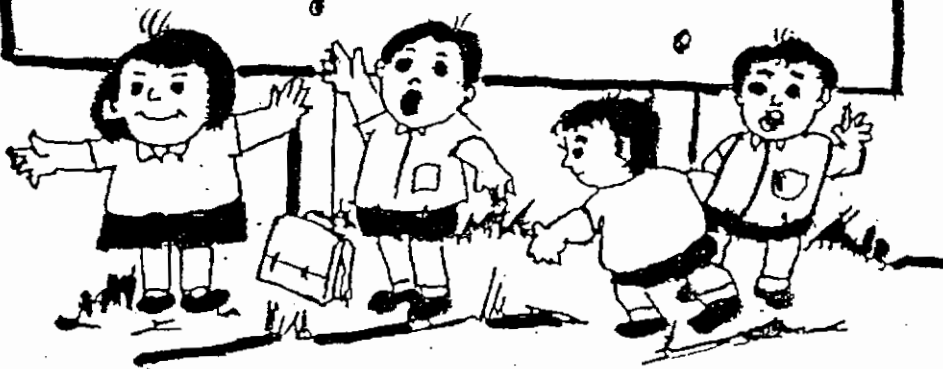
.....



ชื่อ นามสกุล

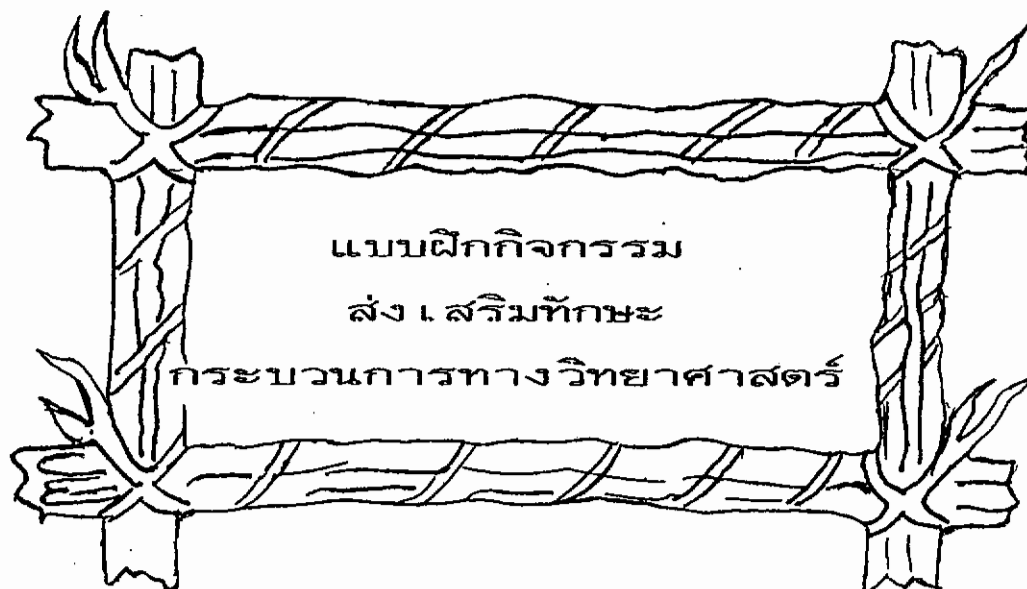
ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอให้โชคดีนะจ๊ะ





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 6



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนในการฝึก

ดังนี้

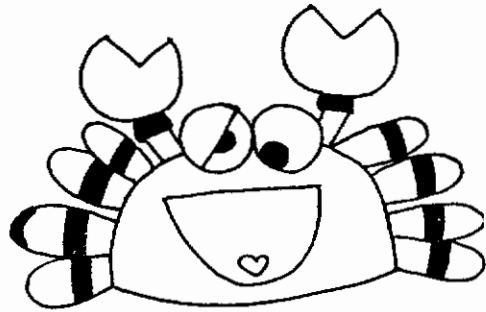
- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 6



เรื่อง

ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะของพืชโดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. เลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
3. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
4. ททำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. เรียงลำดับของพืชโดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

สื่อ

ต้นพืช 2 กระดาษ ใต้แก่ กระดาษที่ 1 ใส่ปุ๋ย กระดาษที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที



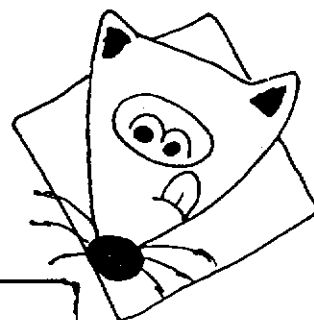
กิจกรรม

ฝึกทักษะการสังเกต



1. ให้นักเรียนสังเกตต้นพืช 2 กระถางที่ครูนำมาเป็นพืชชนิดเดียวกัน การบำรุงรักษาเหมือนกัน ต่างกันเพียงกระถางที่ 1 ใส่ปุ๋ยหมัก กระถางที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ยหมัก โดยสังเกตลักษณะต่าง ๆ แล้วบันทึกผล การสังเกตลงในตารางข้างล่างนี้

พืช	ลักษณะที่สังเกตได้	
	ใบ	ลำต้น
กระถางที่ 1	1.....	1.....
	2	2.....
	3	3.....
กระถางที่ 2	1.....	1.....
	2	2.....
	3	3.....





ฝึกทักษะการจำแนก

2. ให้นักเรียนสังเกตต้นพืช จำนวน 3 กระดาษ ซึ่งตั้งอยู่หน้าชั้นเรียน แล้วเรียงลำดับของต้นพืช โดยใช้เกณฑ์ของนักเรียนเอง และเขียนบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการเรียงลำดับต้นพืช ลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. จากการทดลองเพาะเมล็ดถั่วเขียว 4 วัน เพื่อสังเกตการเจริญเติบโต
ปรากฏผลดังนี้ วันที่ 1 ลำต้นสูง 0.5 เซนติเมตร วันที่ 2 ลำต้นสูง 1.5
เซนติเมตร วันที่ 3 ลำต้นสูง 3 เซนติเมตร และวันที่ 4 ลำต้นสูง 6
เซนติเมตร นักเรียนจะเสนอข้อมูลเหล่านี้ใหม่ได้อย่างไร

.....

.....

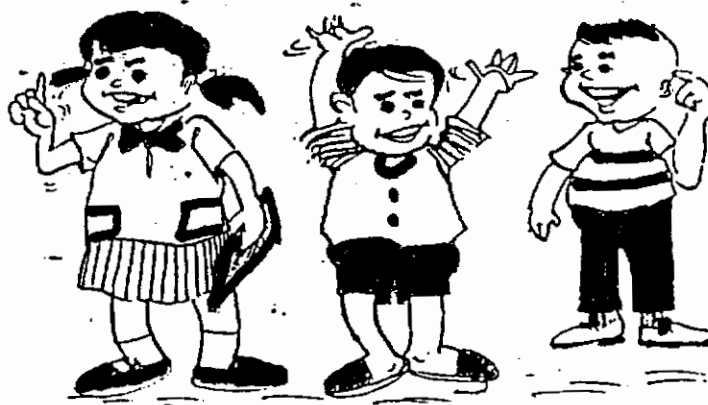
.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



4. ให้นักเรียนศึกษาจากข้อมูลในตารางข้างล่างนี้แล้วตอบคำถาม

กระถาง	สิ่งแวดล้อม	การเจริญเติบโตของต้นถั่ว
1	มีน้ำ-ไม่มีแสง	ลำต้นเล็ก ใบซีดเหลือง ไม่แข็งแรง
2	ไม่มีน้ำ-มีแสง	ลำต้นเล็ก ใบเล็ก บางต้นเกิดมาแล้วตายไป
3	มีน้ำ-มีแสง	ลำต้นอ้วน ใบเขียวขนาดใหญ่ ลำต้นสม่ำเสมอ



ก. การเจริญเติบโตของต้นถั่วกระถางที่ 1 เมื่อเทียบกับต้นที่ 2, 3 เป็นอย่างไร

.....

ข. ต้นถั่วที่มีลำต้นสมบูรณ์ที่สุดอยู่ในสิ่งแวดล้อมอย่างไร

.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์



5.



1



2

จากรูป เป็นการทดลองปลูกต้นพืชสองต้นที่เหมือนกัน และการดูแล
เหมือนกันทุกประการ ต่างกันเพียงแต่ขวดโหลใบที่ 1 ปิดฝาสนิท ส่วนใบที่ 2 เปิดฝา
ไว้ นักเรียนคาดว่าผลการทดลองจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

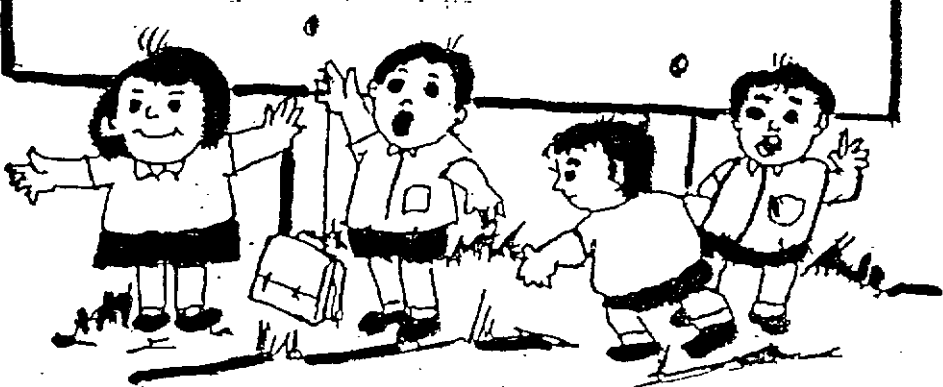
.....

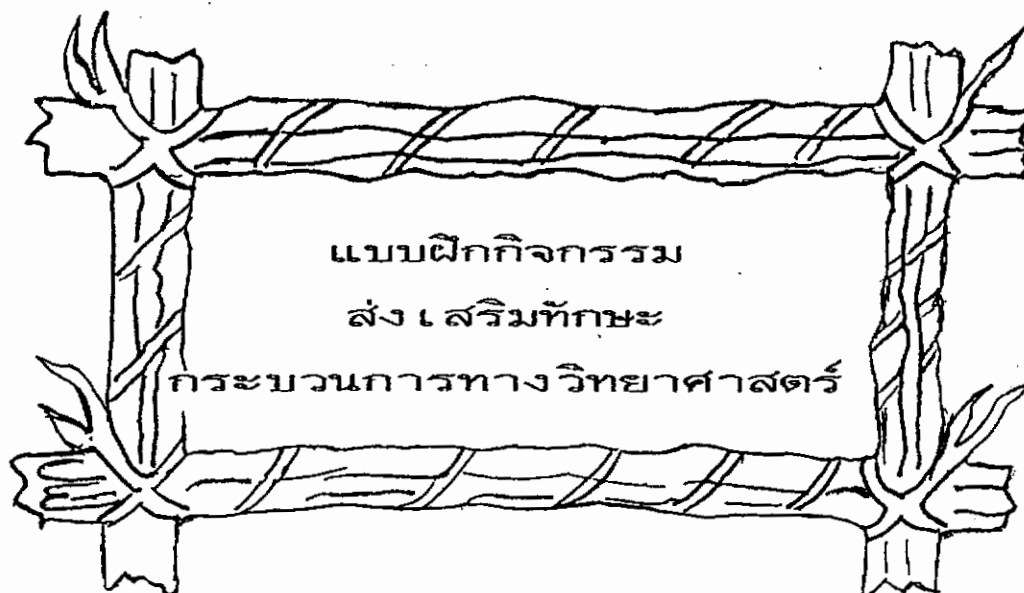
.....

.....



ชื่อ	นามสกุล
ชั้น	เลขที่
จำนวนคะแนน	



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 7



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่นี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นในการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 7



เรื่อง การสังเคราะห์แสง

จุดประสงค์ เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะของต้นพืชที่อยู่กลางแจ้งและอยู่ใต้ร่มไม้ได้
2. เลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
3. เรียงลำดับของต้นถั่วโดยใช้เกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
4. ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

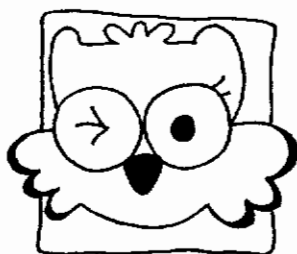
สื่อ

1. ใบชาต่างที่สกัดคลอโรฟิลล์ออกแล้ว 1 ใบ
2. หลอดหยดสาร 1 หลอด
3. สารละลายไอโอดีนเจือจาง

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที





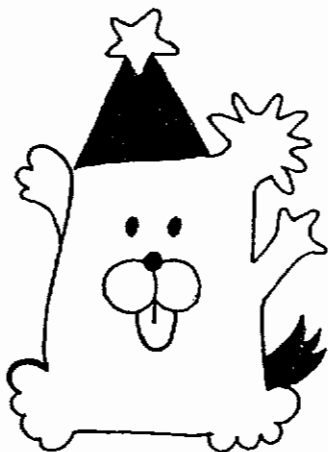
กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

1. ให้นักเรียนไปสังเกตต้นพืชที่อยู่กลางแจ้ง กับต้นพืชที่อยู่ใต้ร่มอิฐ โดยบอกรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

ต้นพืชที่อยู่กลางแจ้ง	ต้นพืชที่อยู่ใต้ร่มอิฐ
สีของใบ	สีของใบ
.....	
.....	
ลักษณะของลำต้น	ลักษณะของลำต้น
.....	
.....	



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



2. จากข้อมูลที่นักเรียนบันทึกในข้อ 1 ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเหล่านี้ใหม่ในรูปแบบของการอธิบาย โดยบันทึกลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการจำแนก



3. ให้นักเรียนเรียงลำดับต้นถั่วที่ครูนำมาตั้งไว้บนหน้าชั้นเรียน

จำนวน 5 กระป๋อง ได้แก่ กระป๋องที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยให้
เรียงลำดับใหม่จากต้นที่เตี้ยที่สุด โดยเขียนหมายเลขกระป๋องที่
เรียงได้ลงในช่องว่างข้างล่างนี้



.....

.....

.....

.....

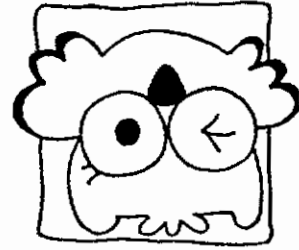
.....

.....

เรียงจากเตี้ยที่สุดนะครับ!



ฝึกทักษะการพยากรณ์



4. ถ้านักเรียนทดลองปลุกต้นดาวเรือง 2 ต้น ต้นหนึ่งไว้บนสนาม

อีกต้นปลุกไว้ในห้องที่มีแสงสว่างจากไฟฟ้า นักเรียนคาดว่าผลการเจริญเติบโตของต้น

ดาวเรืองจะเป็นอย่างไร



ต้นที่ปลุกไว้บนสนาม

.....

ต้นที่ปลุกไว้ในห้องที่มีแสงสว่างจากไฟฟ้า

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

5. จากตารางบันทึกผลการทดสอบแบ่ง โดยใช้สารละลายไอโอดีน ให้นักเรียน
ตอบคำถามต่อไปนี้



สิ่งที่ทดสอบ	ผลการทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน
ใบถั่วที่เก็บไว้ในที่มืด	ไม่เปลี่ยนแปลง
ใบถั่วที่ถูกแสง	มีสีน้ำเงินเข้ม
ใบถั่วที่หุ้มด้วยกระดาษดำ	ไม่เปลี่ยนแปลง
น้ำแป้ง	มีสีน้ำเงิน



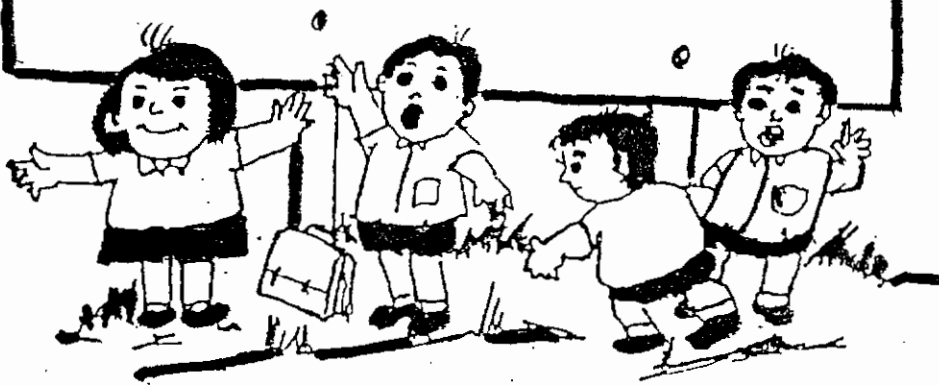
- ก. สิ่งใดเมื่อนำไปทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีนแล้วจะมีสีน้ำเงินเข้ม
.....
.....
- ข. ใบถั่วที่เก็บไว้ในที่มืดและห่อหุ้มด้วยกระดาษดำ เมื่อทดสอบด้วยสารละลาย
ไอโอดีนแล้วมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่
.....
.....
- ค. นักเรียนสามารถนำใบของพืชชนิดอื่นมาทดสอบแบ่ง โดยวิธีการดังกล่าว
หรือไม่
.....
.....



ชื่อ นามสกุล

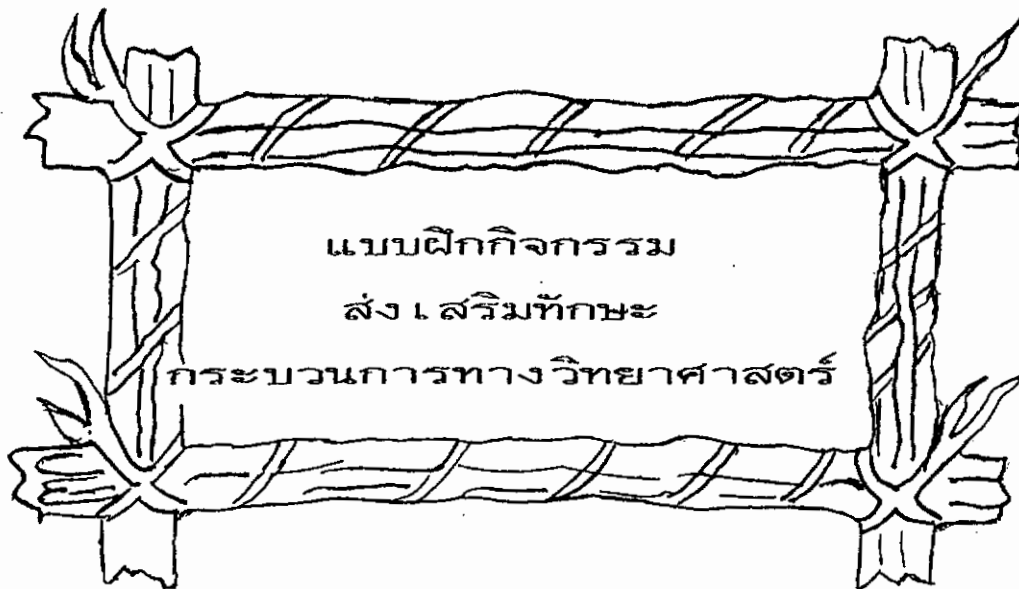
ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอ貸しください





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 8



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นในการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครู เจลย และร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 8

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับมนุษย์ และสัตว์

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

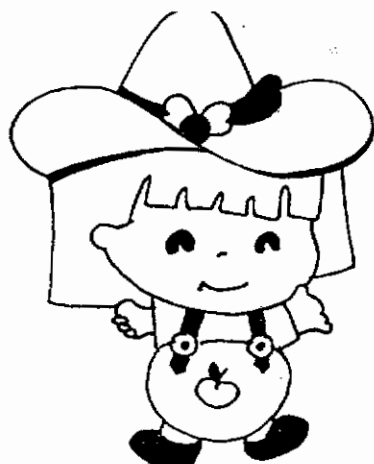
1. บรรยายลักษณะของปาริทยาใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของอาหารโรคยาใช้เกณฑ์ที่ครูกำหนดให้ได้
3. เลือกรูปแบบที่เข้าในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทานาผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

สื่อ

1. อย่างปลา
2. เนื้อทอด ไข่เค็ม ผักกาดดอง ปลาทอด ไก่ย่าง ผักบุ้งลวก และถั่วต้ม

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที





กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

1. ให้นักเรียนสังเกตอย่างปลาที่ครูนำมาวางไว้หน้าชั้นเรียน โดยสังเกตลักษณะของปลาหางนกยูงและปลาทอง แล้วบันทึกผลการสังเกตลงในตาราง

สิ่งที่สังเกต	ลักษณะที่สังเกตได้	
	ปลาหางนกยูง	ปลาทอง
1. สี		
2. รูปร่าง		
3. หาง		
4. ขนาดของ ลำตัวยาว ประมาณ		

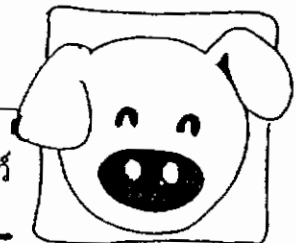




ฝึกทักษะการจำแนกประเภท

2. ให้นักเรียนสังเกตอาหารต่าง ๆ ที่ครูนำมาวางไว้หน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนแบ่งอาหารเหล่านั้นออกเป็น 2 พวก โดยใช้เกณฑ์อาหารที่ได้จากพืช และได้จากสัตว์ ให้นักเรียนบันทึกลงในตารางข้างล่างนี้

อาหารที่ได้จากพืช	อาหารที่ได้จากสัตว์
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. จากข้อมูลในข้อ 2 นักเรียนจะเสนอข้อมูลจากการจำแนกประเภทของอาหารเหล่านี้ใหม่ในรูปแบบใด ให้นักเรียนบันทึกลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



4. ให้นักเรียนพิจารณาตารางบันทึกผลการทดลองเรื่องความสัมพันธ์ของพืชและสัตว์แล้วตอบคำถาม

กล่องที่	สิ่งมีชีวิต	ผลการสังเกต
1	ปลาหางนกยูง	ตายภายใน 6 วัน
2	สำหรับหางกระรอก	ใบสีเขียวเหมือนเดิม
3	สำหรับหางกระรอก	ปลาที่มีชีวิตอยู่และสำหรับ
4	และปลาหางนกยูง	ใบมีสีเขียว



- ก. จากตาราง ผลการสังเกตปลาในกล่องที่ 1 เป็นอย่างไร

.....

.....

- ข. กล่องที่ 3 มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง ผลการสังเกตเป็นอย่างไร

.....

.....

- ค. นักเรียนคิดว่าพืชและสัตว์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์ .



5. ถ้าจับคางคกใส่ไว้ในกะละมังใบใหญ่ ซึ่งใส่ดินและปลูกพืชไว้
ใส่ด้วยน้ำ และอาหารไว้ แล้วปิดฝากะละมัง คางคกและพืชจะอยู่
ได้หรือไม่ นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร จงเขียนลงในช่องว่าง
ข้างล่างนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

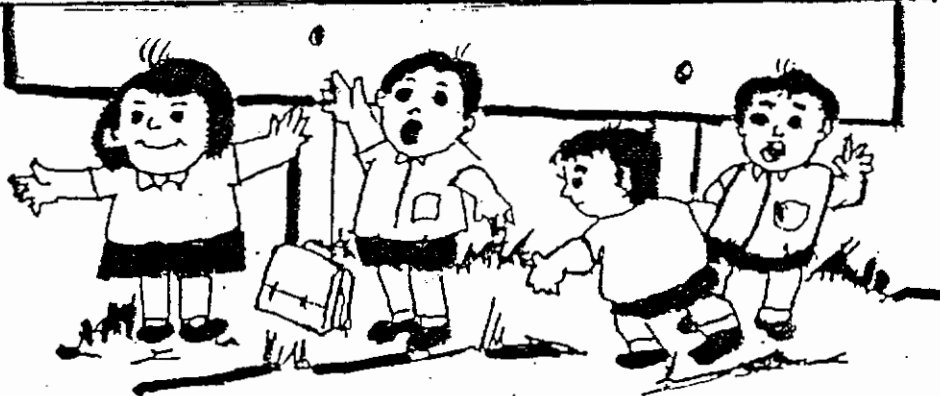
.....

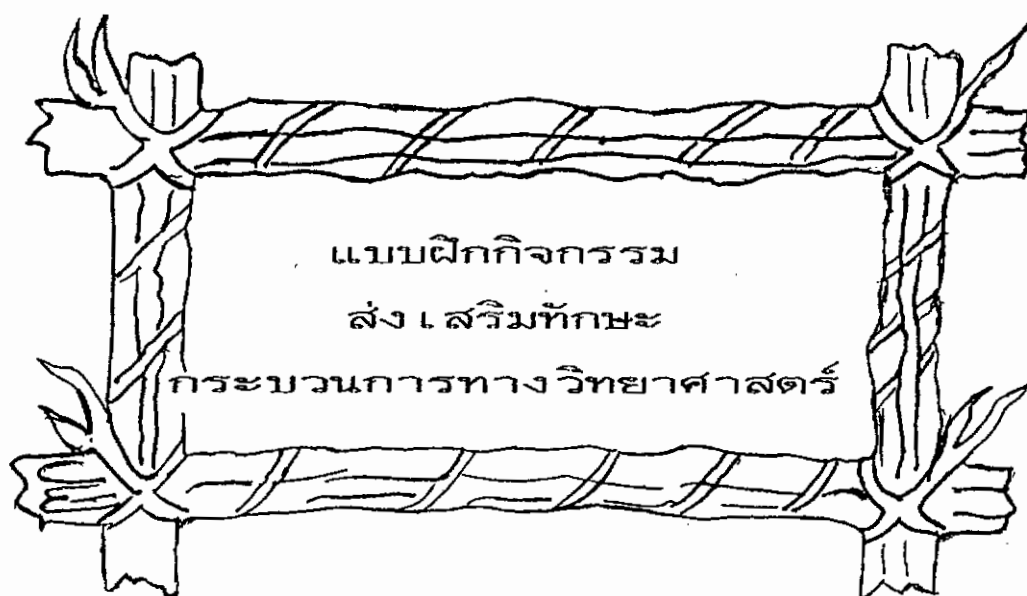


ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 9



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา

อยู่นี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

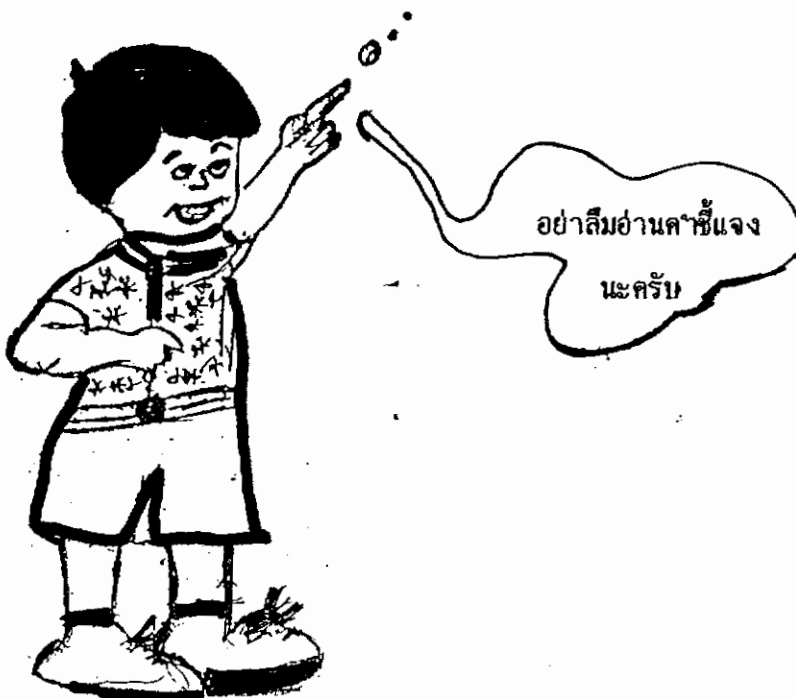
แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนในการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 9



เรื่อง

พืชบางชนิดที่มีพิษ

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของพืชโดยกะประมาณได้
2. เรียงลำดับต้นพืชตามเกณฑ์ของนักเรียนได้
3. บรรยายลักษณะของต้นเห็ดจากภาพด้วยข้อความที่กระชับรัดกุมสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทานายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

สื่อ

1. ภาพต้นเห็ด
2. ต้นสวน้อยประแป้ง ขนาดความสูงต่าง ๆ กัน 5 กระถาง

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที



กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต



1. ให้นักเรียนดูภาพต้นสาวน้อยประแป้ง แล้วสังเกตรายละเอียดตามหัวข้อข้างล่างนี้ โดยบันทึกรายละเอียดให้มากที่สุด

0 ลักษณะของลำต้น

.....

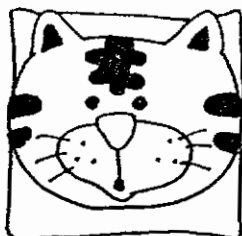
.....

0 ลักษณะของใบ

.....

.....





ฝึกทักษะการจำแนกประเภท

2. ให้นักเรียนสังเกตภาพพืชต่าง ๆ ที่ครูคิดไว้บนกระดาน แล้วให้นักเรียน
แบ่งประเภทของพืชจากภาพ โดยใช้เกณฑ์พืชที่มีพิษ และพืชที่ไม่มีพิษลง
ในตาราง

พืชที่มีพิษ	พืชที่ไม่มีพิษ
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. จากข้อมูลต่อไปนี้

พืชบางชนิดมีพิษ ได้แก่ หมามุ่ย ขนของหมามุ่ยทำหัตถ์คน หนาวไร่ใบ
ยางของต้น ถ้าถูกบาดแผลหรือเข้าตาจะทำให้เกิดการอักเสบและเจ็บปวด
สบู่ดำ สบู่ขาว ยางของมัน ถ้ากินเข้าไปจะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ ถ่ายเป็น
เลือด ตาตุ่มทะเล ยางทำหัตถ์ดาบอด เต่าร้าง ยางถ้าถูกผิวหนังทำหัตถ์คน
เห็ดไม้ กินเข้าไปทำให้เมา อาจถึงแก่ชีวิตได้

จากข้อมูลดังกล่าว ให้นักเรียนเปลี่ยนข้อมูลเหล่านี้เสียใหม่
ให้อยู่ในรูปของตาราง

ชื่อพืช	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

4. ให้นักเรียนพิจารณาดารางบันทึกผลการศึกษาพืชที่เป็นพืช แล้วตอบคำถาม
ดารางบันทึกผลการศึกษาพืชที่เป็นพืช

ชื่อพืช	สิ่งที่พบ
เห็นไม้	ทากให้เมา
พญาไร้ใบ	ทากให้ผิวหนังแดงหรือพอง
หมามุ่ย	ทากให้คัน



- ๔๐ พืชแต่ละชนิดในตาราง นักเรียนคิดว่ามีประโยชน์ต่อมนุษย์หรือไม่

เพราะเหตุใด

.....

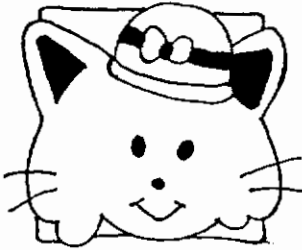
.....

.....

.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์



5. ถ้านักเรียนทดลองปลูกต้นสาวน้อยประแป้งในดินต่างชนิดกัน โดยต้นที่ 1 ปลูกในดินทราย ต้นที่ 2 ปลูกในดินเหนียว ต้นที่ 3 ปลูกในดินร่วน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 3 ต้น นักเรียนคาดว่าจะเกิดผลอย่างไร

ต้นที่ 1

.....

ต้นที่ 2

.....

ต้นที่ 3

.....

.....

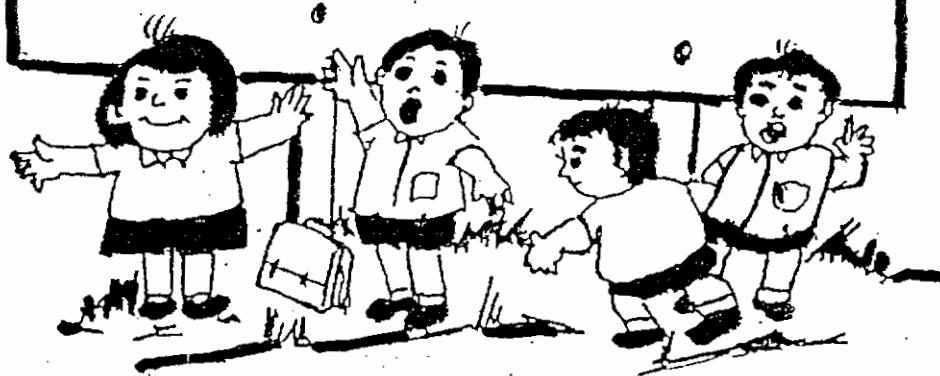
.....



ชื่อ นามสกุล

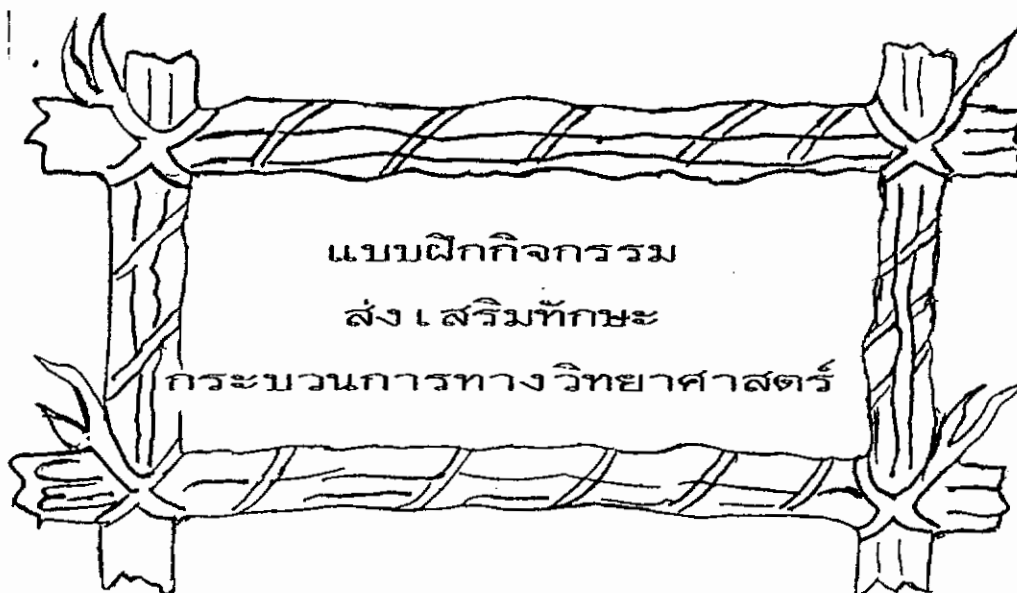
ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอให้นักเรียนจะ

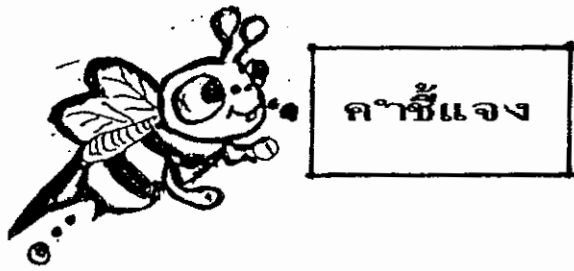




ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 10



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่นี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

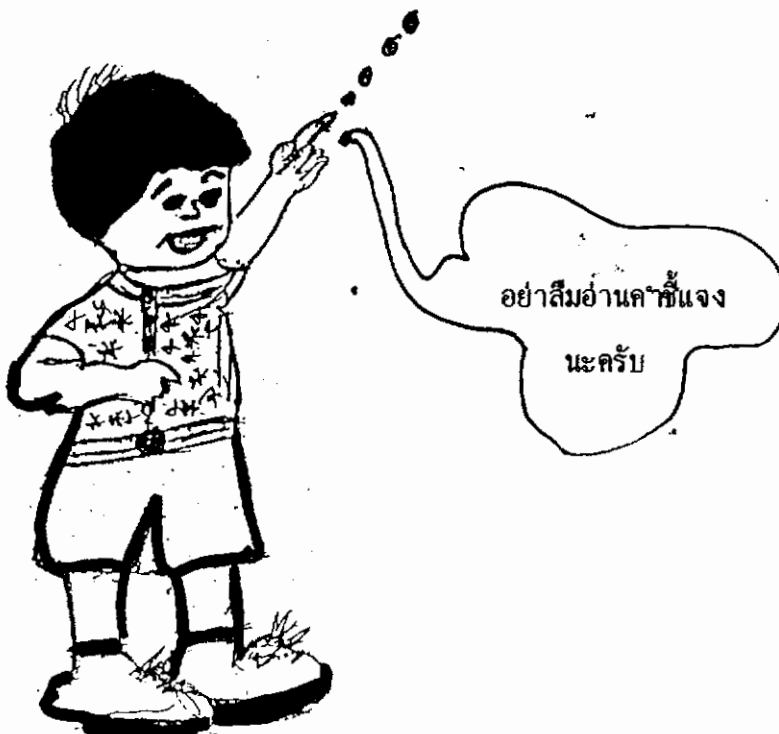
แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนในการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 10



เรื่อง

ประเภทของสัตว์

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะของสัตว์ โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของสัตว์ตามเกณฑ์ของครู และของตนเองได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจขึ้นได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้

สื่อ

1. ปลาหมึกและปลาชุก ชนิดละ 1 ตัว
2. เชียงเล็ก 1 อัน
3. บัตรภาพต่าง ๆ ได้แก่ หนู นก ไก่ งู ปลา ช้าง หมี เต่า หอยแครง และหอยทาก

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที





กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

1. ให้นักเรียนไปจับเปียงเล็ก 1 อัน ปลาหมึก และปลาช่อนละ 1 ตัว แล้วให้

นักเรียนใช้มีดผ่าปลาหมึก และปลาช่อน เพื่อศึกษาและสังเกตลักษณะภายใน
แล้วบอกรายละเอียดที่ได้จากการสังเกต ดังนี้

ก. ลักษณะภายในของปลาหมึกมีโครงกระดูกหรือไม่

ลักษณะอื่น ๆ ที่สังเกตได้

.....

.....

ข. ลักษณะภายในของปลาช่อนมีโครงกระดูกหรือไม่

.....

ลักษณะอื่น ๆ ที่สังเกตได้

.....

.....

.....

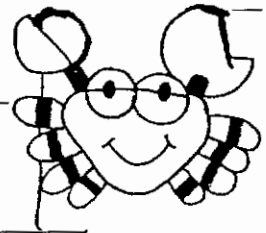


ฝึกทักษะการจำแนกประเภท

2. ให้นักเรียนปรับรูปภาพต่าง ๆ จากครู แล้วแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็น 2 ประเภท ประเภทที่ 1 เป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ประเภทที่ 2 เป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง นักเรียนจะแบ่งได้อย่างไร ให้เขียนลงในตารางข้างล่างนี้



สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง	สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง
.....	
.....	
.....	
.....	



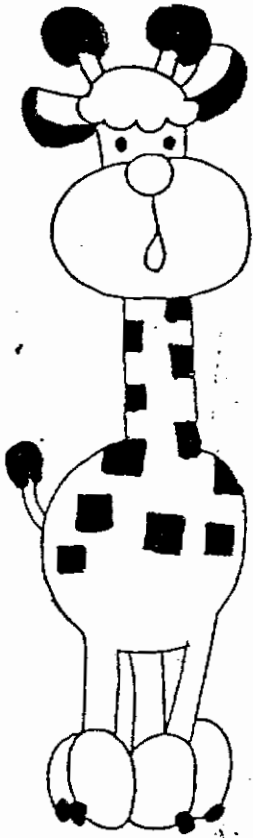
แล้วให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้เสียใหม่ โดยใช้เกณฑ์ของนักเรียนเอง นักเรียนจะแบ่งได้ที่ประเภท อะไรบ้าง ใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ให้นักเรียนเขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

3. สุนัขเป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง มี 4 ขา มีหาง มีขน ยุงเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง มี 6 ขา มีปีก 2 คู่ ไข่เต๋อนเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ไม่มีขา ลำตัวไม่มีเกล็ด กบเป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง มี 4 ขา ขาหน้าสั้น ขาหลังยาว และงู เป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ไม่มีขา ลำตัวมีเกล็ด นักเรียนจะนำเสนอข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างไร เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ ในรูปของตารางข้างล่างนี้ได้อย่างไร



ประเภทของสัตว์	ชื่อสัตว์	ลักษณะที่สำคัญ



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

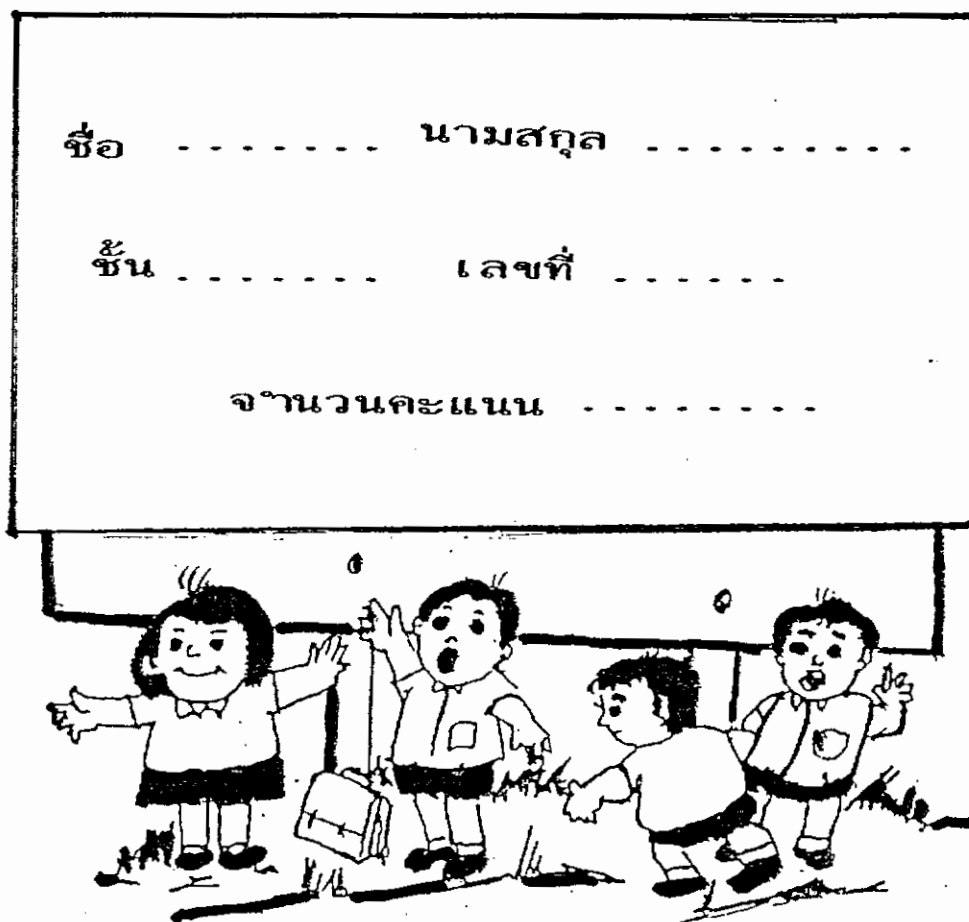


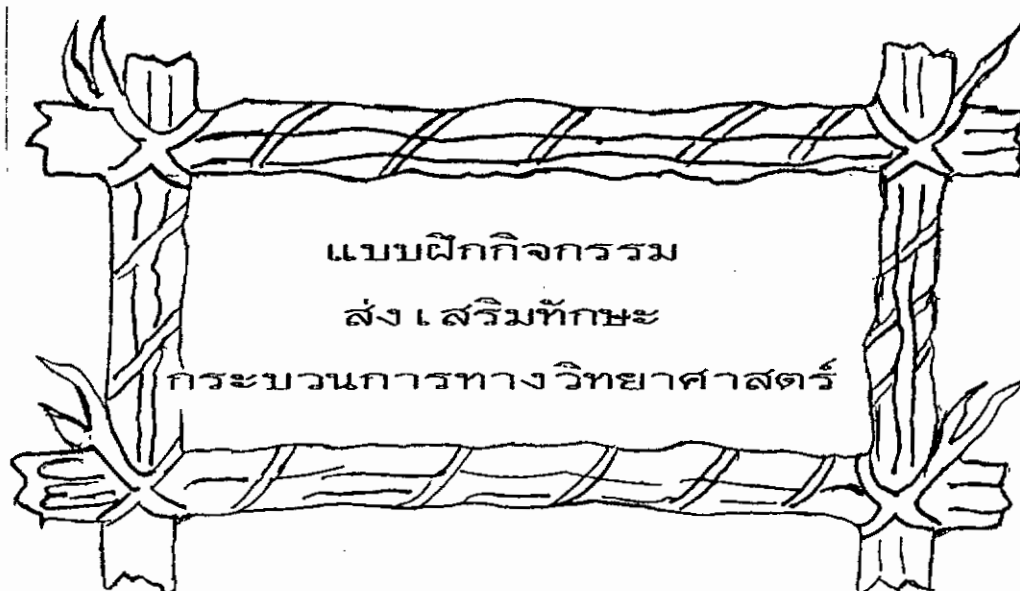
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในตารางบันทึกผลการสังเกตลักษณะที่สำคัญของสัตว์ 10 ชนิด แล้วตอบคำถาม
ตารางบันทึกผลการสังเกตลักษณะที่สำคัญของสัตว์

ชื่อสัตว์	ลักษณะที่อยู่อาศัย		ลักษณะโครงสร้างของร่างกาย	
	บนบก	ในน้ำ	มีกระดูกสันหลัง	ไม่มีกระดูกสันหลัง
สุนัข				
ม้า				
ปลาหางนกยูง				
มด				
แมลงวัน				
งู				
ผีเสื้อ				
บี๊ด				
กิ้งก่า				
หนอน				



- ก. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ และมีกระดูกสันหลัง เช่นเดียวกับปลาและกิ้งก่า ได้แก่ สัตว์อะไรบ้าง
- ข. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบกและไม่มีกระดูกสันหลัง เช่นเดียวกับมดและผีเสื้อ ได้แก่ สัตว์อะไรบ้าง
- ค. ผลไม้ประเภทผลรวม ได้แก่





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 11



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 11



เรื่อง

สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

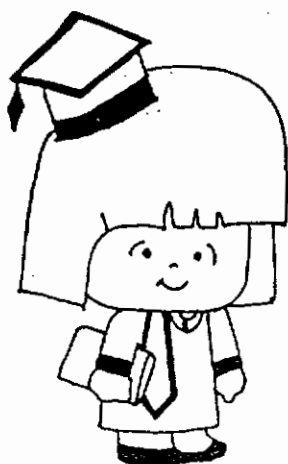
1. บรรยายสมบัติของสัตว์โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของสัตว์โดยใช้เกณฑ์ของครู และของตนเองได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทำนายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

สื่อ

1. ภาพปลาหมอ 1 ตัว
2. บัตรภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ อิงอ่าง ปาด กบ ปลาสร้อย ปลาทุบ ปลาสลิค

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที



กิจกรรม

ฝึกทักษะการสังเกต



1. ให้นักเรียนศึกษาลักษณะของสัตว์ที่นักเรียนนำมา โดยบอกรายละเอียดให้ตรงตามความเป็นจริง แล้วเขียนลงในช่องว่างดังนี้

ก. รูปร่างลักษณะ

.....

ข. ขนาดของลำตัวยาวประมาณ เซนติเมตร

ค. ลำตัวมีสี

ง. ผิวหนังมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการจำแนก



2. ให้นักเรียนไปรับบัตรภาพต่าง ๆ จากครู แล้วปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

2.1 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก พวกหนึ่งเป็นสัตว์จากพวก

ปลา อีกพวกหนึ่งเป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ จะแบ่งได้อย่างไร

ให้นักเรียนเขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

สัตว์จากพวกปลา ได้แก่

.....

สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่

.....

2.2 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ ใหม่ โดยใช้เกณฑ์ของ

นักเรียนเอง จะแบ่งได้ที่ประเภทอะไรบ้าง และใช้เกณฑ์อะไรใน

การแบ่ง จงเขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

.....



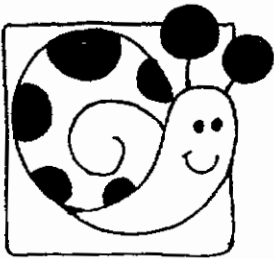
ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. จากข้อมูลที่นักเรียนเขียนบรรยายในข้อ 2.1 แล้วนั้น ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลนั้นใหม่ในรูปของตาราง โดยเขียนลงในตารางข้างล่างนี้

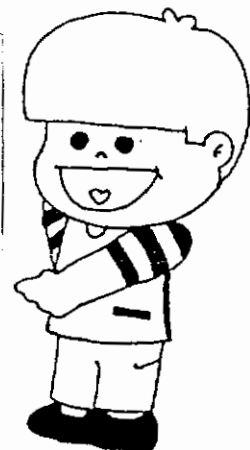


ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ลงในตาราง แสดงชนิดของอาหารสัตว์
ทั้ง ชนิด แล้วตอบคำถาม

ชื่อสัตว์	ชนิดของอาหารที่กิน				
	หอย	แมลง	ปู	กุ้ง	พืชน้ำ
คางคก					
ปลากระพง					
กบ					
เขียด					
ปลาทุ					



- 0 สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำส่วนใหญ่จะเกิดอาหารชนิดใด
- 0 สัตว์ชนิดใดสามารถกินอาหารได้ทุกชนิด
- 0 ถ้านักเรียนเลี้ยงปลากระพง นอกจากอาหารในตารางแล้ว นักเรียน
คิดว่ามีอาหารชนิดใดบ้างที่สามารถใช้เลี้ยงปลากระพงได้อีก
.....
.....
.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์



5. ถ้านักเรียนทดลองเลี้ยงปลาเงินปลาทองในตู้ปลา 2 ตู้ ตู้ละ 1 ตัว ตัวหนึ่งให้กินอาหารสำเร็จรูป อีกตัวให้กินสาหร่าย เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลา นักเรียนคาดว่าผลการทดลองนี้จะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

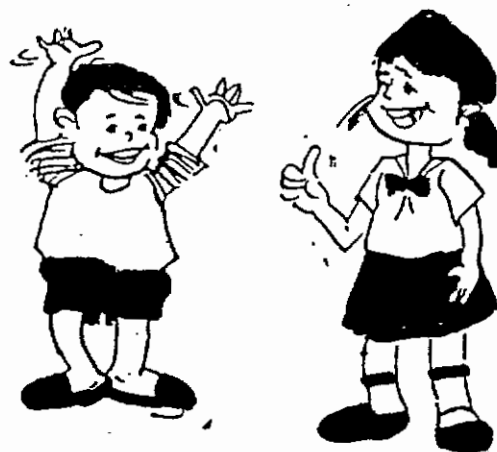
.....

.....

.....

.....

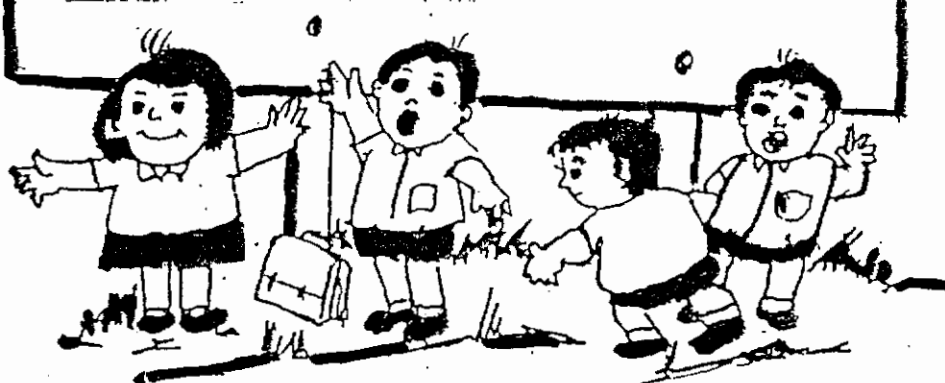
.....



ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอให้โชคดีนะคะ

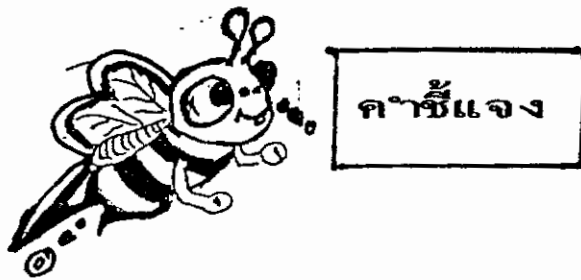




ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 12



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่นี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 12



เรื่อง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์ เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายสมบัติของสัตว์โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของสัตว์โดยใช้เกณฑ์ของครู และของตนเองได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้
5. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้

สื่อ

บัตรภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ จระเข้ เต่า งู นกกระเจอก กระต่าย หมู

ตุ๊กแก ช้าง คน

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที



กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต



1. ให้นักเรียนศึกษา และสังเกตภาพของกระด่ายที่ครูนำมาติดบนกระดานหน้าชั้นเรียน แล้วบอกรายละเอียดจากการสังเกตจากภาพให้มากที่สุด
ในหัวข้อต่อไปนี้

รูปร่างลักษณะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขนาดของลำตัวยาวประมาณ เซนติเมตร



ฝึกทักษะการจำแนกประเภท



2. ให้นักเรียนไปรับบัตรภาพสัตว์ต่าง ๆ จากครู แล้ววินิจฉัยกิจกรรมดังนี้

2.1 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ ดังนี้

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่

สัตว์เลื้อยคลาน ได้แก่

สัตว์ปีก ได้แก่

2.2 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ โดยใช้เกณฑ์อย่างอื่น

จะแบ่งได้กี่พวก อะไรบ้าง และใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่ง ให้นักเรียนเขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



4. ให้นักเรียนศึกษารางวัลที่ลักษณะที่สำคัญของการดำรงชีวิตของสัตว์ข้างล่างนี้ แล้วตอบคำถาม

จำพวกสัตว์	ชื่อสัตว์	ลักษณะที่สำคัญ	หมายเหตุ
สัตว์เลื้อยคลาน	กิ้งก่า	ผิวหนังมีเกล็ด	สัตว์เลื้อยลูก
	จิ้งจก	หายใจด้วยปอด	ด้วยนม มีรูปร่าง
สัตว์ปีก	นกพิราบ	มีปีก มีขน	คล้ายปลา เช่น
	นกเอี้ยง	หายใจด้วยปอด	ปลาวาฬ
สัตว์เลื้อยลูกด้วยนม	สิงห์	เลื้อยลูกด้วยนม	
	ม้า	หายใจด้วยปอด	



- ก. สัตว์ที่หายใจด้วยปอด ได้แก่ สัตว์จำพวกใด

.....

- ข. สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม มีลักษณะที่สำคัญเหมือนกันคือ

.....

- ค. สัตว์เลื้อยลูกด้วยนมที่มีรูปร่างคล้ายปลา ได้แก่

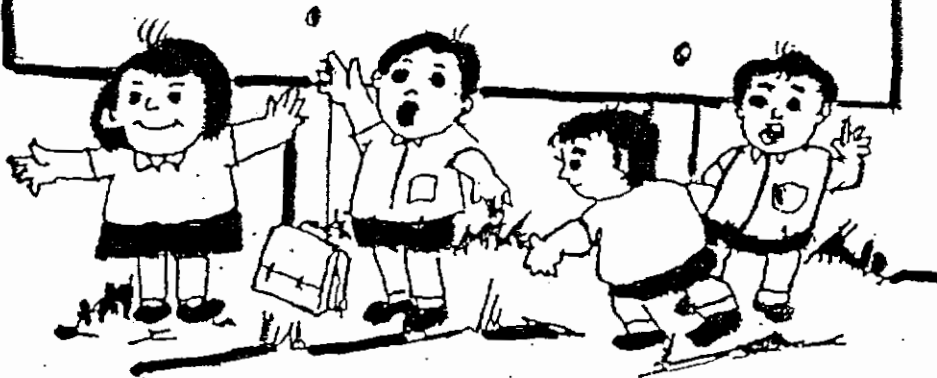
.....

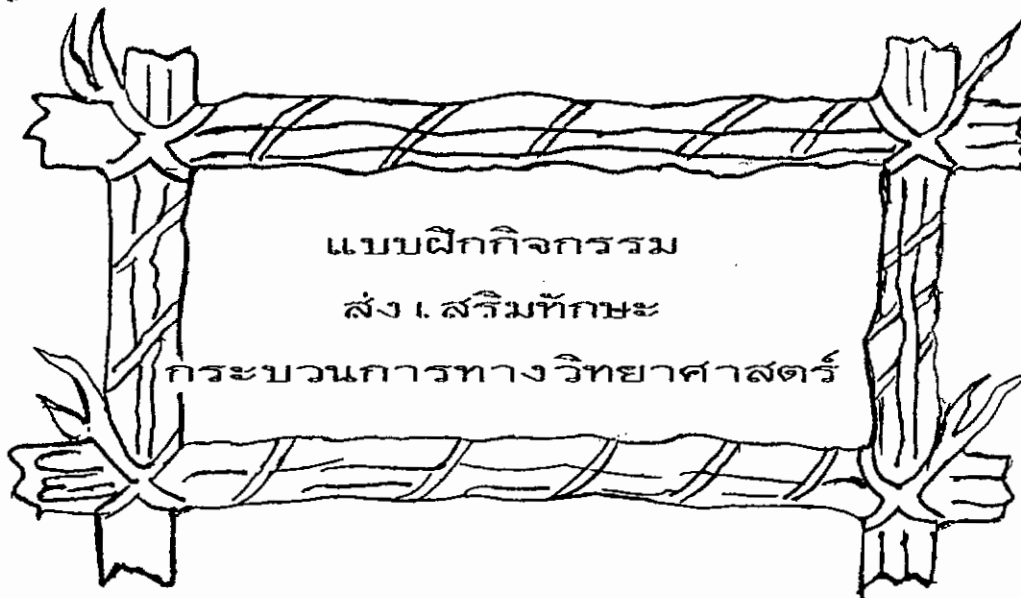


ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 13



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่นี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นในการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 13



เรื่อง

สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์

เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายลักษณะของสัตว์โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของสัตว์โดยใช้เกณฑ์ของครู และของตนเองได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทานายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้

สื่อ

1. ภาพติดแถบนาทั้งกำ
2. บัตรภาพสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ พารามีเซียม พยาธิปากขอ พยาธิตัวตืด ปู กุ้ง

เต่า แมลงบอ ตะขาบ หอยทาก ฝี่เลื้อย ปลาหมึก

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที





กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

1. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของสัตว์ที่นักเรียนนำมา (ผีเสื้อ, ยุง มด, ตั๊กแตน, กิ้ง) โดยบอกรายละเอียดให้ตรงกับความจริงในหัวข้อต่อไปนี้
 - 0 ลำตัวมีลักษณะ
 - 0 ขามีลักษณะ
 - 0 ลักษณะอื่น ๆ ที่สังเกตได้
 -
 -
 - 0 ขนาดของลำตัวยาวประมาณ เซนติเมตร



ฝึกทักษะการจำแนก



2. ให้นักเรียนไปรับบัตรภาพต่าง ๆ จากครูแล้วปฏิบัติดังนี้

2.1 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ ตามตาราง

สัตว์ที่มองไม่เห็น ด้วยตาเปล่า	สัตว์ที่ลำตัวยาว กลม หรือแบน	สัตว์ที่มีลำตัว เป็นเปลือก	สัตว์ที่มีเปลือก แข็งหุ้ม

2.2 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ โดยใช้เกณฑ์อย่างอื่น
นักเรียนจะแบ่งได้อย่างไร ให้นักเรียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. ให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงข้อมูลในข้อ 2.1 ให้อยู่ในรูปแบบใหม่ ที่จะทำให้ง่ายขึ้นได้อย่างไร จงเขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

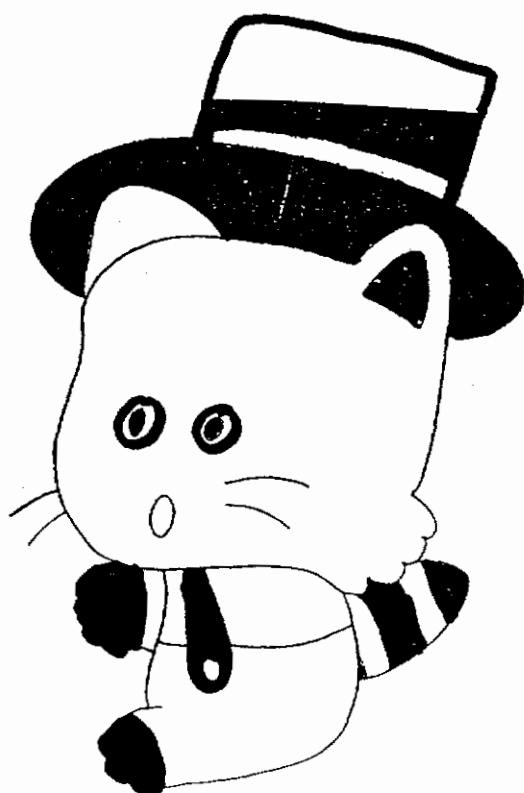
.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล



4.



จำพวกสัตว์	ชื่อสัตว์	ลักษณะที่สำคัญ	การดำรงชีวิต
มองด้วยตาเปล่า	อะปีมา	ไม่มีหู จมูก ปาก ขนาดเล็กมาก มอง ด้วยตาเปล่าไม่เห็น	ชอบอยู่ในน้ำและ ในที่ชื้น
พยาธิต่าง ๆ	พยาธิตัว กลม	ลำตัวยาว อาจกลม หรือแบนพยาธิเส้น ด้าย	อาศัยอยู่ใน อวัยวะของคน หรือสัตว์
ลำตัวเป็นปล้อง	ผึ้ง แมงมุม	ลำตัวเป็นปล้อง	อาศัยอยู่บนบก
มีเปลือกแข็ง	กุ้ง กิ้งกิ้ง	มีเปลือกแข็งหุ้ม	อาศัยอยู่ในน้ำ

ให้นักเรียนศึกษาจากตารางบันทึกลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตของสัตว์
ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ก. สัตว์ที่อาศัยอยู่ในอวัยวะของคนหรือสัตว์ คือสัตว์จำพวก

.....

ข. ลักษณะสำคัญของกุ้ง และกิ้งกิ้ง คือ

ค. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง ได้แก่

.....

ง. อะปีมา มีลักษณะที่สำคัญและการดำรงชีวิตที่แตกต่างจากสัตว์จำพวก
พยาธิอย่างไรบ้าง

.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์



5. สมชายได้ทดลองนำแมลงสาบ 2 ตัว ตัวหนึ่งตัดหนวดทิ้ง อีกตัวหนึ่งไม่ต้องตัดหนวด เพื่อสังเกตการเคลื่อนที่ของแมลงสาบทั้งสองตัว นักเรียนคาดว่า การเคลื่อนที่ของแมลงสาบทั้งสองตัวแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ให้นักเรียนเขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

.....

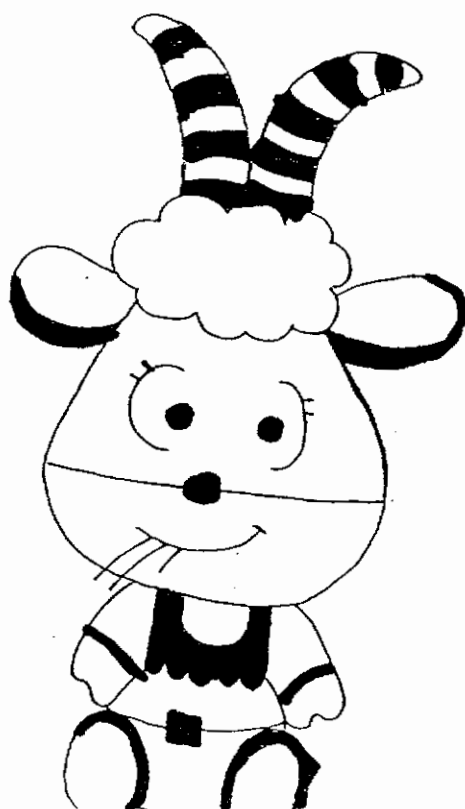
.....

.....

.....

.....

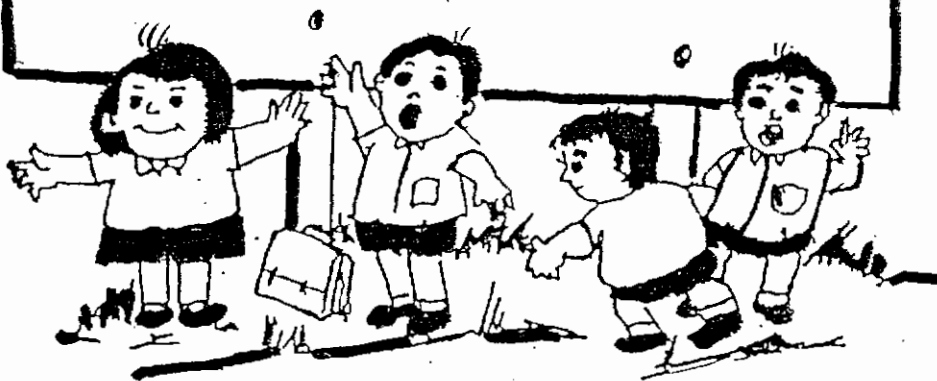
.....



ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



ขอทำข้อนี้ละจ๊ะ





ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 14



คำชี้แจง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษา
อยู่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือ
ปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

1. จุดประสงค์
2. สื่อ
3. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการฝึก

ดังนี้

- 4.1 อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
- 4.2 ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
- 4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



อย่าลืมอ่านคำชี้แจง
นะครับ

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 14



เรื่อง ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์ เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายสมบัติของไข่สัตว์ที่กำหนดให้โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เขาเข้าใจดีขึ้น
3. แบ่งประเภทของสัตว์ตามเกณฑ์ของครู และ เกณฑ์ของตนเองได้
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ทำนายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. คำนวณหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
7. บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้

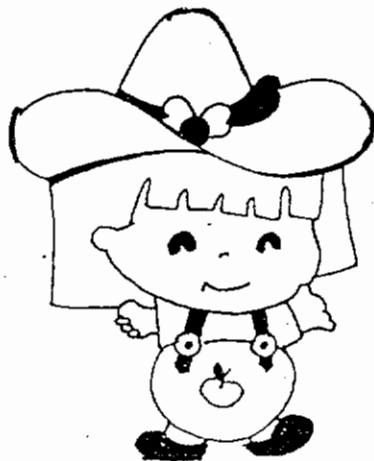
สื่อ

1. ไข่ของสัตว์ต่าง ๆ ได้แก่ ไข่ไก่ ไข่เป็ด และไข่นกกระทา ชนิดละ 1 ฟอง
2. บัตรภาพสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลาฉลาม ปลาช่อน นกฟิราบ คน วัว

ควาย หมู เขียด และอีงอ่าง

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที

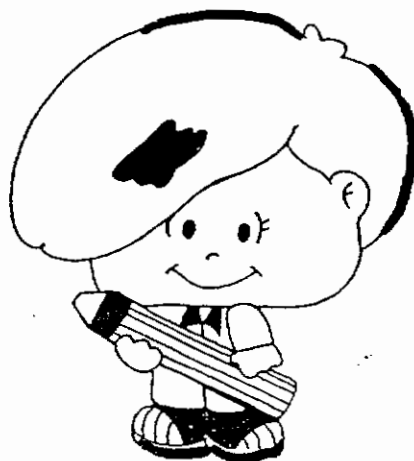


กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต



1. ให้นักเรียนนับไข่ไก่ ไข่เป็ด และไข่นกกระทา ชนิดละ 1 ฟอง จากครู แล้วให้นักเรียนสังเกตและศึกษาสมบัติของไข่เหล่านี้ โดยบอกรายละเอียดต่อไปนี้

สิ่งที่สังเกต	ไข่ไก่	ไข่เป็ด	ไข่นกกระทา
ลักษณะ รูปร่าง			
สี			
ขนาด			



ฝึกทักษะการจำแนกประเภท



2. ให้นักเรียนไปปรับภาพสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังจากครู แล้วปฏิบัติดังนี้

2.1 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ พวกหนึ่งเป็นสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ อีกพวกหนึ่งเป็นสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว จะแบ่งได้อย่างไรให้เขียนลงในตารางข้างล่าง

สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่	สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว
.....	
.....	
.....	

2.2 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ โดยใช้เกณฑ์อย่างอื่น นักเรียนจะแบ่งได้อย่างไร ให้เขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

.....

.....

.....

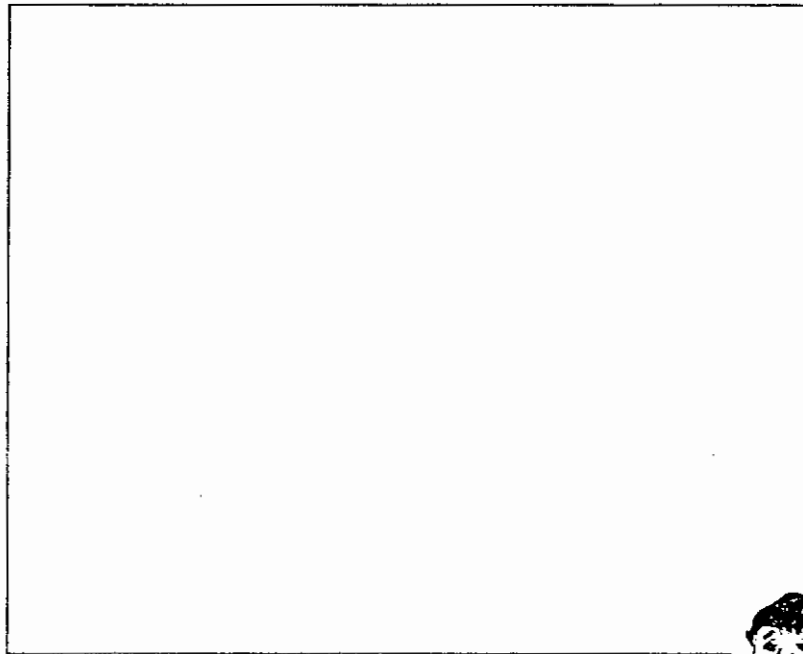
.....



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. สุธามีสัตว์เลี้ยงต่าง ๆ ดังนี้ แมว 2 ตัว สุนัข 3 ตัว นกเขา 5 ตัว
 เป็ด 20 ตัว ไก่ 10 ตัว กระจอก 1 ตัว และปลาจำนวน 15 ตัว
 ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเหล่านี้เสียใหม่ โดยให้อยู่ในรูปของตาราง
 ได้อย่างไร



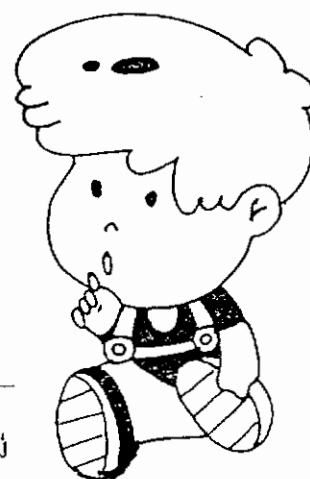
ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

4. ให้นักเรียนพิจารณตารางบันทึกผลการศึกษาพืชที่เป็นพืช แล้วตอบคำถาม

ตารางบันทึกผลการศึกษาพืชที่เป็นพืช



ชนิดของสัตว์	ระยะเวลาที่ตัวอ่อนเจริญอยู่ในครรภ์ (วัน)
หมูบ้าน	20
หมูตะเภา	22
สุนัข	62
แมว	63
คน	270
ม้า	330



- 0 สัตว์แต่ละชนิดมีระยะเวลาการตั้งครรภ์นานเท่ากันหรือไม่
.....
- 0 สัตว์ที่มีระยะเวลาของตัวอ่อนอยู่ในครรภ์น้อยกว่าสัตว์อื่นคือ
.....
- 0 ระยะเวลาที่ตัวอ่อนเจริญอยู่ในครรภ์ใกล้เคียงกัน ได้แก่สัตว์อะไรบ้าง
.....



ฝึกทักษะการพยากรณ์



5. ต้องทดลองเลี้ยงอย่างไร เพื่อศึกษาว่าตัวอ่อนของสิ่งมีชีวิตจะมีลักษณะเหมือนแม่หรือไม่ นักเรียนคาดว่าผลการทดลองของต้องจะเป็นอย่างไร



.....

.....

.....

.....

.....

.....





ฝึกทักษะการคำนวณ

6. ในการทดลองวัดอุณหภูมิของห้องเรียนใน 1 สัปดาห์ ปรากฏผลดังนี้

วันอาทิตย์	วัดได้	39	องศาเซลเซียส
วันจันทร์	"	38	"
วันอังคาร	"	40	"
วันพุธ	"	38	"
วันพฤหัสบดี	"	37	"
วันศุกร์	"	39	"
วันเสาร์	"	40	"



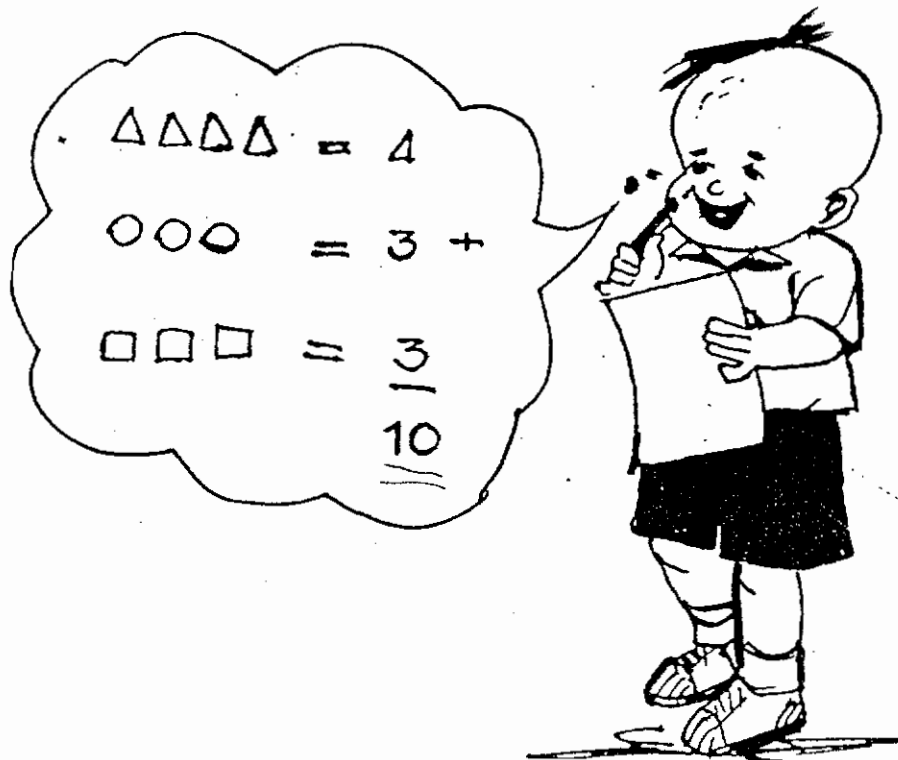
จงหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในรอบสัปดาห์นี้

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส



7. ตอนเช้าจุกนำวัวไปเลี้ยงจะมองเห็นดวงอาทิตย์จะอยู่ด้านหน้า
ของเขา ถ้าเวลาตอนเย็นจุกนำวัวกลับบ้าน นักเรียนคิดว่า
ดวงอาทิตย์จะอยู่ทางด้านใดของจุก

.....

.....

.....

.....

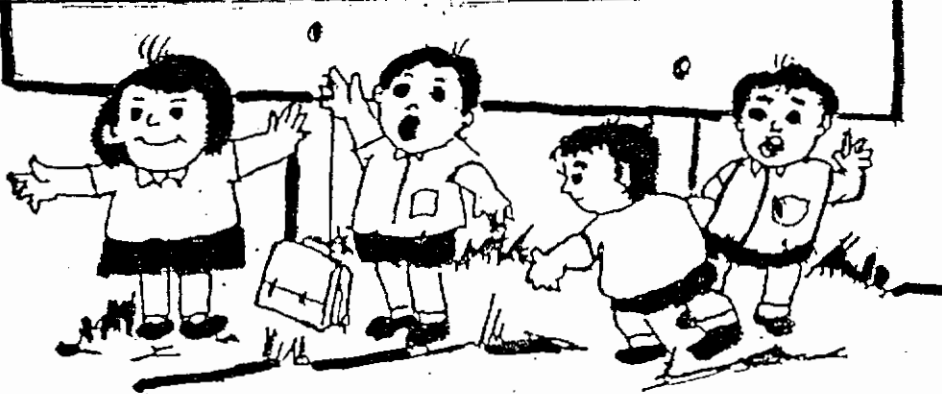
.....

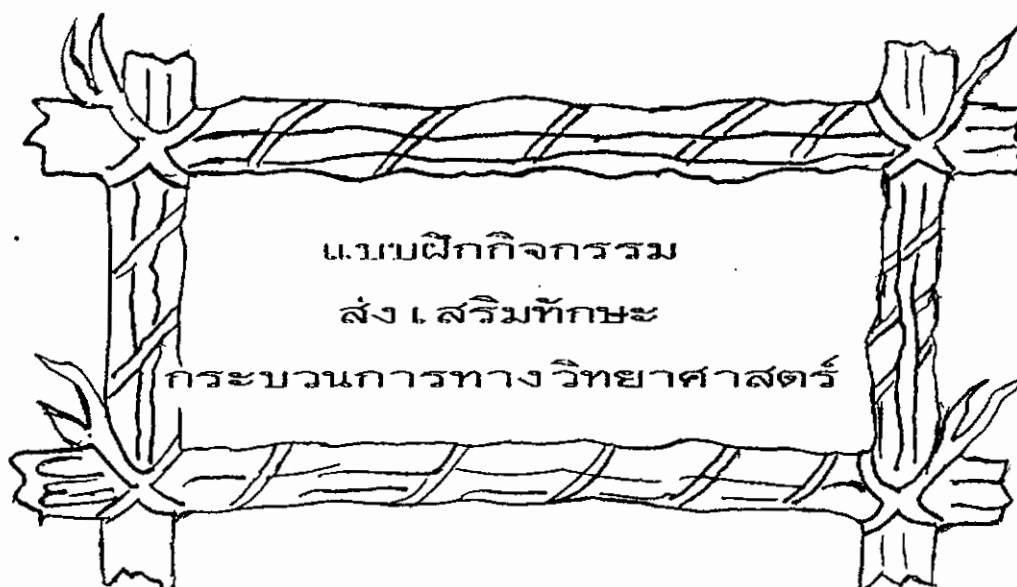


ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน

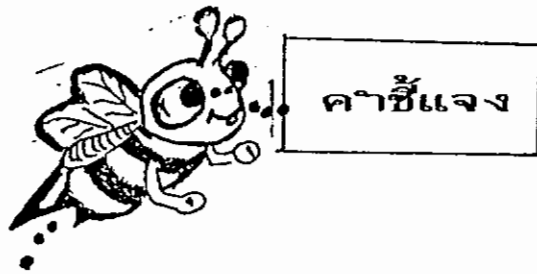




ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ชุดที่ 15



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่นี้ มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะประกอบไปด้วย

- จุดประสงค์
- สื่อ
- เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
- กิจกรรมที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนการฝึกดังนี้
 1. อ่านรายละเอียดของแบบฝึกก่อนลงมือฝึกปฏิบัติทุกครั้ง
 2. ปฏิบัติตามคำสั่ง และคำถามในกิจกรรมทุกข้อ
 3. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติแล้ว ครูเฉลยและร่วมอภิปรายกับนักเรียน

เกี่ยวกับคำตอบของแบบฝึก



แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 15



เรื่อง ลักษณะการสืบพันธุ์ของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

จุดประสงค์ เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. บรรยายสมบัติของไข่สัตว์ที่กำหนดให้โดยใช้ประสาทสัมผัสได้
2. แบ่งประเภทของสัตว์ตามเกณฑ์ของครู และ เกณฑ์ของตนเองได้
3. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจได้ดีขึ้น
4. บรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้
5. ท้าทายผลจากข้อมูลที่มีอยู่ได้
6. คำนวณหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
7. บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกเงา
ว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

สื่อ

1. ไข่ปลา
2. บัตรภาพสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ไข่เตี๊ยม หอยขม ปลาหมึก กุ้ง มด

แมลงทับ แมลงวัน ตั๊กแตน พารามีเซียม และอมิบา

เวลา

ใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 30 นาที





กิจกรรม ฝึกทักษะการสังเกต

- ให้นักเรียนสังเกตและศึกษาใบปลาที่ครูนำมาให้ดู โดยบรรยายรายละเอียดที่สังเกตได้ให้มากที่สุด



.....

.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการจำแนกประเภท



2. ให้นักเรียนไปปรับบัตรภาพสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังจากครู แล้วปฏิบัติตามกิจกรรมดังนี้

- 2.1 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ พวกหนึ่งเป็นสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ อีกพวกหนึ่งสืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว นักเรียนจะแบ่งได้อย่างไร ให้นักเรียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่	สัตว์ที่สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว
.....	
.....	
.....	



- 2.2 ให้นักเรียนแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็นพวก ๆ โดยใช้เกณฑ์อย่างอื่น นักเรียนจะแบ่งได้อย่างไร ให้นักเรียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

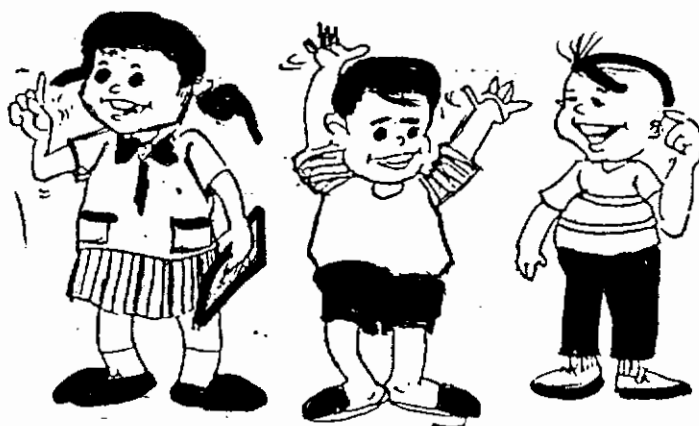
--



ฝึกทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล



3. เมื่อตึกแดงออกไข่ ไข่หักเป็นตัวอ่อน แล้วเจริญเป็นตัวเต็มวัย" นักเรียนจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านี้ใหม่ ให้อยู่ในรูปของวงจรได้อย่างไร



ฝึกทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

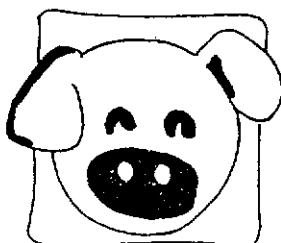
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในตารางบันทึกลักษณะการสืบพันธุ์
ของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง แล้วตอบคำถาม



ชื่อสัตว์	ลักษณะการสืบพันธุ์	
	แบ่งตัว	ออกลูกเป็นไข่
งู		
พารามีเซียม		
มดแดง		
ผึ้ง		
ผีเสื้อ		
เหา		
อะมีบา		
แมลงปอ		



- 0 สัตว์ที่สืบพันธุ์โดยการแบ่งตัว ได้แก่ สัตว์อะไรบ้าง
.....
- 0 สัตว์ที่สืบพันธุ์โดยการออกลูกเป็นไข่ได้แก่สัตว์อะไรบ้าง
.....
- 0 ให้นักเรียนยกตัวอย่างชื่อสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีการสืบพันธุ์ดังกล่าว
เพิ่มเติมอย่างละ 1 ชนิด



ฝึกทักษะการพยากรณ์

5. ถ้าจุดทดลองเลี้ยงผึ้ง เพื่อจะศึกษาว่าตัวอ่อนของผึ้งเมื่อโตขึ้นมีลักษณะเหมือนแม่หรือไม่ นักเรียนคาดว่าผลจะเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด



.....

.....

.....

.....

.....

.....



ฝึกทักษะการคำนวณ



6. จากการวัดความยาวของเงาเสาธง ของโรงเรียน เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม
2538 เวลา 12.00 - 16.00 น. ได้ผลดังนี้



เวลา (นาฬิกา)	ความยาวของเงาเสาธง (เซนติเมตร)
12.00	30
13.00	90
14.00	150
15.00	210
16.00	271

นักเรียนคิดว่าเมื่อเวลา 12.30 น. 14.30 น. และ 17.30 น.

ความยาวของเงาเสาธงเป็นเท่าใด

เวลา 12.30 น. เซนติเมตร

เวลา 14.30 น. เซนติเมตร

เวลา 17.30 น. เซนติเมตร



ฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปส



7. แสงดาว นานแผ่นกระดาษที่เขียนว่า "สัตว์เลื้อย" ไปส่องหน้ากระจก
นักเรียนคิดว่าแสงดาวจะเห็นภาพในกระจกเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

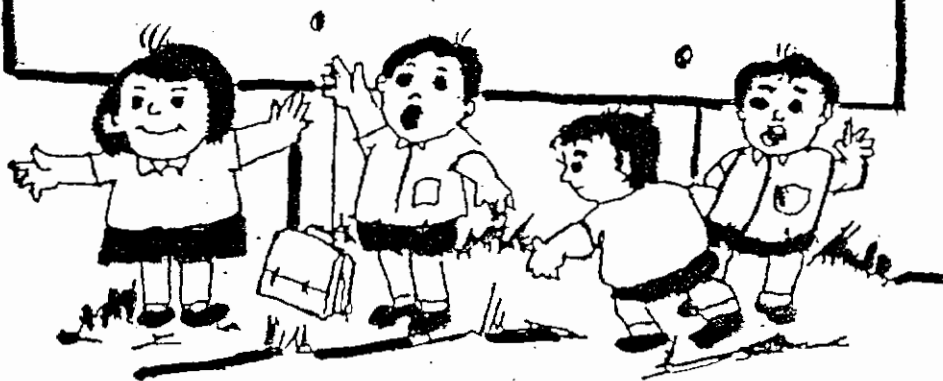
.....



ชื่อ นามสกุล

ชั้น เลขที่

จำนวนคะแนน



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบฝึก

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบูลย์
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
2. รองศาสตราจารย์กรรณิการ์ พวงเกษม
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนิด์ แสงเดช
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
4. อาจารย์กาญจนา ลาภกรวย
อาจารย์ 2 โรงเรียนวัดป่าเลี้ยวโกล อำเภอมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบ

1. อาจารย์ยุพา มานะจิตต์
ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
2. อาจารย์เรวดี อินทสระ
ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชา
ภาควิชา
3. ดร.สมศรี ตั้งมงคลเลิศ
รักษาการหัวหน้าแผนกวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนต์ แสงเดช

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการสอน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนต์ แสงเดช

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร

3. อาจารย์กาญจนา ลามรวย

อาจารย์ 2 โรงเรียนวัดป่าเลขาไล อำเภอมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวนิยา วิชัยดิษฐ์

เกิด วันที่ 20 เดือนมีนาคม พุทธศักราช 2507

สถานที่เกิด สุราษฎร์ธานี

ตำแหน่งหน้าที่การทำงานปัจจุบัน

อาจารย์ 1 ระดับ 4

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนบ้านหนองขาม อำเภอนongพะไ

จังหวัดสุพรรณบุรี 72240

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

565 ซอยเจริญมิตร ถนนสุขุมวิท 71

แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2526

มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสุราษฎร์ธานี

พ.ศ.2530

กศ.บ. (สังคมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

พ.ศ.2538

กศ.ม. (การประถมศึกษา) จากมหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร

การศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรม
ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
กับการเรียนตามแผนการสอนปกติ

บทคัดย่อ

ของ

นินยา วิชัยดิษฐ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา

พฤษภาคม 2538

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนปกติ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนวัดป่าเลี้ยวโกล อำเภอมะนัง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 30 คน เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามแผนการสอนปกติ ใช้เวลาสอนทั้งสองกลุ่ม กลุ่มละ 51 คาบ คาบละ 20 นาที แบบแผนการทดลองครั้งนี้คือ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

A COMPARATIVE STUDY IN BASIC SCIENCE PROCESS SKILL OF PRATHOM
SUKSA V STUDENTS THROUGH THE WORKBOOKS OF SUPPLEMENTARY
ACTIVITIES PROMOTING SCIENCE PROCESS SKILLS AND
THE CONVENTIONAL PLAN

AN ABSTRACT

BY

NIYA WICHADIT

Presented in partial fulfillment of the requirement for the
Master of Education degree in Elementary Education
at Srinakharinwirot University

November 1995

The purpose of this study was to compare basic science process skills of Prathom Suksa V student through the Workbooks of Supplementary Activities promoting science process skills and the conventional plan.

The subjects for this study consisted 60 students of Prathom Suksa V at Watpa lalai School, Amphoe Muang, Supunburi Province during the first Semester of 1995 academic year. They were randomly selected by using cluster sampling method into 2 groups as the experimental and the control group. The experimental group was taught through the workbooks of Supplementary Activities promoting science process skills while the control group was taught by the conventional plan. The researcher spent 51 periods and 20 minutes per period in each group. This study was designed by using the randomized control group pretest-posttest design. The data were analysis that statistically by covariance technique.

The finding that : The basic science process skills of the experimental group and the control group was significantly different at .01 level.