

378.850๒๒

ประวัติ

๓

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์
กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

21 ก.พ. 2538

ปริญญานิพนธ์
ของ
ประทีพ มีเสน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

ตุลาคม 2537

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
วิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(ผศ.ดร.ชติมา วัฒนาศิริ)
..... กรรมการ
(รศ.อัจฉรา สุขารมย์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผศ.ดร.ชติมา วัฒนาศิริ)
..... กรรมการ
(รศ.อัจฉรา สุขารมย์)
..... กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.สมจิต สวชนไพบลีย์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานี้ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยุภา พูลสุวรรณ)

วัน...๕... เดือน...พฤษภาคม... พ.ศ. 2537

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.ดร.ชุตินา วัฒนศิริ
รศ.อัจฉรา สุขารมณ์ ผศ.สมจิต สวชนไพบูลย์ และ รศ.ดร.ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ ผู้วิจัย
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ ดร.อนันต์ จันทร์กวิ อาจารย์สมศรี ตั้งมงคลเลิศ
อาจารย์นคร มีแก้ว อาจารย์เอมอร กิตติภัทเมธา อาจารย์สนธยา รามัญอุดม และ
อาจารย์พิสิษฐ์ บำรุงพงษ์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการสร้าง แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไข
เครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนดาราคาม คณะครู-อาจารย์ และขอใจ
นักเรียนโรงเรียนดาราคามที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล
รวมทั้งเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์ศึกษา 2535 ตลอดจนพี่ ๆ
เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจจนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลง
ไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวมีเสน เพชรานนท์ แก้วฟ้า และฤทธิมนตรี ที่ได้สนับสนุน
ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าประโยชน์ใด ๆ จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณแต่ บิดา-
มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ช่วยอบรมสั่งสอนและชี้แนะแนวทางการศึกษา
แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ประทีพ มีเสน

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	6
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	6
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	8
	เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	22
	เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	28
	เอกสารเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา	32
	เอกสารเกี่ยวกับเกมทางวิทยาศาสตร์	40
	งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ..	48
	งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	51
	งานวิจัยเกี่ยวกับเกมทางวิทยาศาสตร์	55
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	59
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	59
	เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	60
	ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	60

แบบแผนการทดลอง	61
เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า	61
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	62
การวิเคราะห์ข้อมูล	66
สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน	68
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	75
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	75
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	75
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	76
การวิเคราะห์ข้อมูล	77
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	77
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	77
ข้อเสนอแนะ	80

บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	93
ภาคผนวก ก	94
ภาคผนวก ข	103
ภาคผนวก ค	120
ประวัติย่อของผู้วิจัย	193

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	ขั้นตอนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอน ของกรมวิชาการ	11
2	โครงสร้างเนื้อหาสาระกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	20
3	แบบแผนการทดลอง	61
4	การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง	70
5	การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง	72
6	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง	73
7	การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง	74
8	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องพืช และสัตว์	95
9	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์...	96
10	ค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์	97
11	ค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์	99
12	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มทดลอง	104

13	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มควบคุม	106
14	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มทดลอง	108
15	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มควบคุม	110
16	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ..	112
17	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มควบคุม ..	114
18	คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ...	116
19	คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มควบคุม ...	118

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงการบ่งระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็ก
 ประเมินศึกษา 37

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรม ตลอดจนช่วยให้มนุษย์มีความสุขสบาย มีชีวิตที่มีคุณภาพ และมีความสุข การที่จะให้พลเมืองของชาติดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ในท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของการจัดการศึกษาเป็นสำคัญ ในระยะเวลาที่ผ่านมาประเทศไทยยังไม่ให้ความสำคัญต่อการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรประถมศึกษาที่รวมเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา และสุขศึกษา เข้าด้วยกันทำให้ลดความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ลง นอกจากนี้การประเมินคุณภาพทางการศึกษา จะเน้นการอ่านออก เขียนได้ และคิดเลขเป็นเท่านั้น (สุภาสินี สุกธีระ และคณะ. 2525 : 1-3) กล่าวว่า ในปัจจุบันและอนาคตการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษามีความสำคัญต่ออนาคตของประเทศเป็นอย่างยิ่งด้วยเหตุผลอย่างน้อย 3 ประการดังนี้

1. โลกปัจจุบันเป็นโลกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราทุกคนต้องเกี่ยวข้องไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง
 2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ให้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว
 3. เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของประเทศภายในทศวรรษที่ผ่านมา ได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและเห็นได้ชัด อันเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ และระบบสื่อสารข้อมูลอย่างรวดเร็ว
- ซึ่ง (พิทักษ์ รักษ์พลเดช. 2530 : 32) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า นักเรียนควรจะเรียนวิทยาศาสตร์อย่างกว้างขวางเพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการนำไปใช้ปรับตัวให้เข้า

กับสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์สำหรับการดำรงชีวิต อย่างสะดวกสบาย ถ้าหากไม่มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ ก็อาจจะดำรงชีวิตอยู่อย่างไม่ค่อยดีนัก เช่น อาจทำให้ไฟไหม้บ้าน เพราะใช้ไฟฟ้าไม่เป็น เล่นวิทยุไม่ก็วันก็เสีย ไขต้เย็นไม่ก็วันก็เสีย ขั้วรถปีเดียวก็เสีย และอะไรทำนองนี้ล้วนมาจากขาดความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์

ดังนั้นนโยบายของประเทศในขณะนี้ จึงมุ่งที่จะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ซึ่งได้บรรจุแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแผนหนึ่งต่างหากจากแผนอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษาจึงยิ่งทวีความสำคัญเพราะต้องเตรียมประชากรของประเทศให้มีสมรรถภาพพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ ตามนโยบายของรัฐบาล แผนนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับประถมศึกษาเร่งปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานทางความคิดวิเคราะห์ และสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมไปใช้ในการดำรงชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2535 : 7)

การศึกษาระดับประถมศึกษานั้นนับว่ามีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาประเทศเพราะเป็นการศึกษาขั้นมูลฐานและภาคบังคับที่ทุกคนต้องเรียน โรงเรียนจึงเป็นสถาบันที่ปลูกฝังความคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งทักษะกระบวนการ (กรมวิชาการ : 2534) จุดเน้นที่สำคัญประการหนึ่งของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คือการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร มีเนื้อหาส่วนหนึ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ต้องใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธีให้ผู้เรียน เรียนรู้ปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น ฝึกให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยพิจารณาวิธีสอนที่เห็นว่าเหมาะสมกับจุดประสงค์และลักษณะของเนื้อหาให้มากที่สุด

บรูเนอร์ (Bruner) ได้คิดค้นกระบวนการเรียนรู้โดยตั้งสมมติฐานขึ้นเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ว่า การที่เราจะสอนเด็กให้รู้เนื้อหาของวิชาใด ๆ ก็ตามปัญหาที่สำคัญไม่ได้อยู่

ที่ความยากง่าย แต่อยู่ที่วิธีการจัดเนื้อหา และวิธีสอน โดยไม่จำกัดว่าเด็กมีอายุเท่าไรจะ
 อยู่ชั้นใดก็สามารถสอนให้เด็กเรียนรู้ได้ เข้าใจได้ โดยวิธีสอนที่เหมาะสมเป็นต้นว่าสอน
 จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม (Bruner. 1963 : 33) ดังนั้นจึงถือได้ว่า วิธีการสอนหรือ
 เทคนิคการสอนมีความหมาย และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียน และผู้ที่จัดดำเนินการ
 การสอนโดยเฉพาะครูมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อผู้เรียนการเรียนการสอนตามหลักสูตรใหม่
 นี้ มุ่งฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็นตลอดจนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้
 มากที่สุด

ในการปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษา ของกรมวิชาการนั้น ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย
 ส่วนหนึ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไว้ว่า มุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สาเหตุและเสนอ
 แนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผล ด้วยทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2532 : 12) การขยายโอกาสทางการศึกษาในระดับ
 ประถมศึกษาประสบความสำเร็จในเชิงปริมาณพอสมควรในปีการศึกษา 2529 สามารถ
 เกณฑ์เด็กนักเรียนในระดับประถมศึกษาได้ประมาณร้อยละ 95 ของเด็กวัยเรียนทั้งหมด ปัญ
 หาที่ยังพบมากคือ ปัญหาด้านคุณภาพของนักเรียน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนยังค่อนข้างต่ำในทุกกลุ่มประสบการณ์ (กองวิจัยการศึกษา : 2535)

อนึ่งจากผลการวิจัยทุก ๆ สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการประถมศึกษาผลออกมาในทำ
 นองเดียวกันว่าการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีบรรยายให้จดและท่องจำนั้นไม่ช่วยให้เด็ก
 เรียนแก้ไขปัญหามาของตนเองและชุมชน ได้หมดแม้จะเพิ่มเนื้อหาวิชาเข้าไปเท่าไรก็ตามดังนั้น
 จุดแรกที่ควรควรแก้ไขคือ ปรับปรุงการสอนของครู (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
 2531 : 1-4) และจากการรายงานการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ระดับประเทศ พบว่า สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา
 2527-2531 เป็นดังนี้ ปีการศึกษา 2527 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 45.70 ปีการศึกษา 2528
 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 48.50 ปีการศึกษา 2529 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.30 ปีการศึกษา
 2530 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 47.50 ปีการศึกษา 2531 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 57.70
 (กองวิชาการ. 2532 : 4) และเมื่อได้มีการตรวจสอบคุณภาพของนักเรียนระดับประถม

ศึกษาในแต่ละระดับในช่วงปีการศึกษา 2527-2533 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถเกี่ยวกับการนำความรู้ความจำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และดัดแปลงความรู้เหล่านี้ไปใช้ รวมทั้งการคิดแบบต่าง ๆ อยู่ในระดับร้อยละ 20-40 โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถเฉลี่ยเมื่อรวมภาควิชาความรู้ความจำเพียงร้อยละ 40-50 เท่านั้น (กรมวิชาการ. 2534 : 4)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรได้มีการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นเพื่อสนองนโยบายการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนในแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานทางความคิดวิเคราะห์และสามารถนำวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมไปใช้ในการดำรงชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2535 : 7)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ คือ การใช้นวัตกรรมที่เหมาะสม ซึ่งมีหลายอย่างด้วยกันการนำเกมทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ก็เป็นอีกหนทางหนึ่ง (จุลจักร นิพันธ์. 2529 : 77) ได้ศึกษาพบว่าเกมวิทยาศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ทำให้ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เพราะเกมวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน เกิดความสนุกสนาน มีการแข่งขันเสาะหาความรู้ อย่างมีระบบและมีกติกาที่มีการชี้แนะการแก้ปัญหาวิธีคิด มีการฝึกตอบคำถามจากการเล่นเกม ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความจำและความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ (วนา ชลประเวส. 2526 : 80) ที่กล่าวว่าการเล่นนำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำข้อมูล และทักษะตั้งสมมติฐานสูงกว่าการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง (ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2535 : ก) กล่าวถึงวิธีการนำเกมต่าง ๆ ไปใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กับวิชาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ส่วนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะนอกจากนักเรียนได้รับความสนุกจากการเล่น ซึ่งทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในสิ่งทั้งหลาย ตลอดจนได้

พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และได้ฝึกการใช้กล้ามเนื้อบางส่วนของร่างกาย แล้ว นักเรียนยังได้แนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นเดียวกัน (พงษ์เทพ บุญศรี โรจน์. 2536 : 1) กล่าวว่า การเล่นทำให้เด็กฝึกความสามารถในการรับรู้ และเสริมสร้างความคิดหลาย ๆ อย่าง เช่นรับรู้คอนเซ็ป และความคิดสร้างสรรค์ตลอดจนฝึกความจำ ช่วยให้เด็กมีโอกาสตอบสนองความต้องการของตนเองนำเด็กไปสู่การค้นพบ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัย ได้เลือกศึกษาเปรียบเทียบการสอน 2 แบบคือ การสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ เพราะสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าข้อเท็จจริงว่า การสอนทั้งสองแบบที่กล่าวมาแบบใดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดีกว่ากัน โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กาเย่ (Gangsi. 1965 : 65) และโอเก้ (Okey. 1972 : 57) ได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นองค์ประกอบร่วมที่สำคัญของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง และนักเรียนสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ในภายหลังได้ ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาหน่วยสิ่งมีชีวิตเรื่องพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว และเนื้อหามีความเหมาะสมกับการใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีของเบเยร์เจต์ กล่าวถึงการจัดเนื้อหาการสอนและกิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จจะต้องจัดให้สอดคล้องและเหมาะสม กับพัฒนาการของผู้เรียนซึ่งมีทั้งระดับรูปธรรม ซึ่งเป็นขั้นที่จะทำให้เกิดความรู้และความเข้าใจได้ก็ต่อเมื่อ มีวัตถุ เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ที่เด่นชัดและขึ้นนามธรรม ซึ่งไม่ต้องอาศัยความจริง แต่สามารถตั้งสมมติฐานและใช้วิธีการอนุมานจากข้อมูลในการสรุปความได้ (สสวท. 2531 : 16) การวิจัยครั้งนี้จะช่วยให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสม และมีความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น อันจะส่งผลให้การเรียนการสอนมีคุณภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำให้ทราบผลการเรียนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ในด้าน ที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ผลของการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในระดับประถมศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ผลของการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ ครู ผู้บริหาร และผู้นิเทศการศึกษา ได้นำวิธีการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป
4. ได้การสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และเป็นแนวทางในการใช้การสอนแบบนี้ในระดับชั้นอื่น ๆ หรือเนื้อหาวิชาอื่นต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม บริเวณท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 245 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม บริเวณท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 60 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรข้างต้น โดยจับฉลากห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน จาก 7 ห้องเรียนแล้วจับฉลากแยกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมเรียนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอน 2 แบบ คือ

2.1.1 การสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์

2.1.2 การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิตประกอบด้วยหน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง พืช และหน่วยย่อยที่ 3 เรื่องสัตว์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ใช้เวลาทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 12 คาบ คาบละ 20 นาที รวม 60 คาบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เกมทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมซึ่งมีกติกาบังคับและกติกานั้นใช้เป็นวิธีประเมินความสำเร็จในการเล่น และสามารถสอนแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ความจริงเจตคติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละเกมจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ชื่อเกม
- 1.2 จำนวนผู้เล่น
- 1.3 ระยะเวลาในการเล่น
- 1.4 อุปกรณ์
- 1.5 วิธีเล่นและกติกา

2. การสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่นำเอาเกมทางวิทยาศาสตร์มาใช้ ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

- 2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม ได้รับความสนใจสู่การเรียนรู้ในบทใหม่
- 2.2 ขั้นกิจกรรมหลัก เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์โดยให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบของ เกมทางวิทยาศาสตร์แต่ละเกม
- 2.3 ขั้นอภิปรายหลังการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ เป็นการสรุปบทเรียนและเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน จากการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

3 การสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

- 3.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมทบทวนความรู้เดิม ได้รับความสนใจสู่การเรียนรู้ในบทใหม่
- 3.2 กิจกรรมหลัก เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์ ตามแนวการสอนของกรมวิชาการ
- 3.3 กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ เป็นการสรุปบทเรียน และเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนตอบแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดความสามารถ 3 ด้านดังนี้

- 4.1 ด้านความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึง และทราบดีถึงสิ่งที่เรียนรู้อยู่แล้วเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์

4.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก หรืออธิบาย ความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปใหม่ และแปลความหมายจากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง จากความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว เรื่อง พืชและสัตว์

4.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการ ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่เคยเรียนไปแล้วมาดัดแปลงใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่าง ไป จากสิ่งที่เคยเรียนรู้อย่างแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะ หาความรู้โดยผ่านการปฏิบัติ และฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดความคล่องแคล่ว ขำขันชำนาญ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดทักษะด้านต่าง ๆ 8 ทักษะ ดังนี้

5.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ หลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ ปรากฏการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

5.2 ทักษะการวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือหาปริมาณสิ่งต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และรวมไปถึงการใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้องเหมาะสมใน การวัด

5.3 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือ สิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจ ใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

5.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

5.5 ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ ได้แก่ การนับ การบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย

5.6 ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้น ๆ ได้ดีขึ้น อาจจะเสนอในรูปของ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ เขียนบรรยาย เป็นต้น

5.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

5.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า ก่อนการทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการคาดคะเน

ตาราง 1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอน
ของกรมวิชาการ

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน - ทบทวนความรู้เดิม ได้รับความสนใจสู่การเรียนรู้บทเรียนใหม่ 2. ขั้นกิจกรรมหลัก - เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์ โดยให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบของเกมทางวิทยาศาสตร์ 3. ขั้นอภิปรายหลังการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ - เป็นการสรุปบทเรียน และเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน จากการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์	1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน - ทบทวนความรู้เดิม ได้รับความสนใจสู่การเรียนรู้บทเรียนใหม่ 2. กิจกรรมหลัก - เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์ ตามแนวการสอนของกรมวิชาการ 3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต - เป็นการสรุปบทเรียน และเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
2. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา
5. เอกสารเกี่ยวกับเกมทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
2. งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยเกี่ยวกับเกมทางวิทยาศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. เอกสารเกี่ยวกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ✓

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เป็นกลุ่มประสบการณ์หนึ่งในห้ากลุ่มของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีจุดประสงค์ทั่วไปดังนี้

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้าน อนามัย ประชากร การเมือง การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และสามารถนำประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต จึงต้องปลูกฝังให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. มีความเข้าใจพื้นฐานและปฏิบัติได้ถูกต้อง ในด้านสุขภาพอนามัยทางร่างกาย และจิตใจทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม

2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้ อยู่เสมอ

3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

6. มีความเข้าใจ เลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมี พระมหากษัตริย์เป็นประมุข

7. เข้าใจหลักของการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ความ รับผิดชอบปฏิบัติในขอบเขตแห่งสิทธิเสรีภาพ

8. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย และความเป็นเอกราชของชาติ
เทอดทูนสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 25)

แนวคิดสำคัญของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีดังนี้ คือ

1. แนวคิดเกี่ยวกับบูรณาการ มีผู้กล่าวถึงการบูรณาการไว้หลายความหมาย ได้แก่

1.1 ในความหมายทั่วไป บูรณาการ หมายถึง การนำสิ่งที่แยกกันอยู่อย่าง กระจัดกระจายมารวมเข้าให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

1.2 ในความหมายที่เกี่ยวกับหลักสูตร บูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต มารวมเข้าด้วยกันให้ได้สัดส่วนและผสมผสาน กลมกลืนอย่างเหมาะสมต่อผู้เรียนตามสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง

1.3 ในความหมายที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของครู บูรณาการ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เกิดการผสมผสานกลมกลืนด้วยวิธีการเชื่อมโยง ประสบการณ์ด้านต่าง ๆ ให้สอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง และในขณะเดียวกันก็ต้อง

บูรณาการสอนด้วยการใช้สื่อประสมช่วยก่อมนคติ หรือความคิดรวบยอดให้เป็นภาพรวม
ของสถานการณ์ ปัญหา และแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (จำนง
พรายแยมแบ. 2529 : 7-8)

2. แนวคิดเกี่ยวกับการสอน ได้มีผู้เสนอแนวคิดในการสอนกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตไว้ดังนี้ คือ

2.1 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

2.2 สอนสัมพันธ์วิชาในกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย และกลุ่มการงาน
พื้นฐานอาชีพ

2.3 เน้นคุณธรรมต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรต้องการในทุกเนื้อหาที่จัดสอน

2.4 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุด ตามวัย
และความสามารถที่จะกระทำการกิจกรรมนั้นได้

2.5 ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาอื่น ๆ เท่าที่สามารถ
จะทำได้โดยใช้กิจกรรมฝึกฝน เช่น ฝึกทักษะการอ่าน เขียน ทดลอง

2.6 ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีสุขนิสัยที่ดีในการรักษาสุขภาพอนามัย โดยจัดให้มีการ
ตรวจสุขภาพอนามัยในตอนเช้าทุกวันเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 1 คาบ รวมกับการเรียนข่าว
เหตุการณ์การตรวจสุขภาพอนามัยนี้อาจจะตรวจในเวลาอื่นที่ครูเห็นว่าเหมาะสมก็ได้

2.7 ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีความสนใจวิเคราะห์ข่าว เหตุการณ์ประจำวันเพื่อ
ให้ผู้เรียนมีความรู้ทันสมัย เห็นสิ่งที่ผิดและถูก สิ่งที่ควรเชื่อและไม่ควรเชื่อ เพื่อจะได้นำสิ่ง
ที่ดีไปปฏิบัติตามโดยจัดให้มีการเล่าข่าวและเหตุการณ์ประจำวัน รวมทั้งการอภิปรายร่วมกัน
ระหว่างครูและนักเรียนในตอนเช้าทุกวันอย่างน้อยวันละ 1 คาบ รวมกับการตรวจสุขภาพ
อนามัย

2.8 ผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลาได้ตามความสนใจของผู้เรียน และความ
เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา แต่ละเรื่องแต่ละตอน (วิมลรัตน์ คงภิรมย์ขึ้น. 2530 :
12 ; อ้างอิงมาจากประชาศึกษา. 2524 : 26-32)

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนนี้สอดคล้องกับลักษณะกิจกรรมที่ สุนน อมรวิวัฒน์
กล่าวไว้ดังนี้

1. กิจกรรมขั้นนำ จัดห้องเรียนให้มีป้ายนิเทศหรือโตะนิทรรศการ อาจเชิญ
วิทยากร หรือพานักเรียนศึกษานอกสถานที่ มีการสนทนาซักถามและทดสอบก่อนเรียน

2. กิจกรรมขั้นสอน จัดกิจกรรมประเภทค้นคว้า แล้วให้เสนอผลงานมีการ
ฝึกฝน เช่น ฝึกทักษะการอ่าน การเขียน การทดลอง ฝึกกิจกรรมการฟัง การสังเกต
กลุ่มสัมพันธ์ การทดลอง การรวบรวมข้อมูล และการประเมินผล

3. กิจกรรมขั้นสรุป จัดให้มีการแสดงผลงานของนักเรียน สรุปผลงานและ
เรื่องที่เรียนมีการวัดและประเมินผลด้วยการทดสอบ (สุนน อมรวิวัฒน์. 2526 : 330)

3. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

แนวคิดเกี่ยวกับคิดเป็นนี้ หมายถึง การคิดอย่างมีระบบ และกอร์ปด้วยจริยธรรม
และคุณธรรมที่ดีงาม คือการคิดที่จะแก้ปัญหาใด ๆ ให้สำเร็จโดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน และ
คำนึงถึงประโยชน์และการสร้างสรรค์เพื่อส่วนรวมเป็นสำคัญ (จำนง พรายแย้มแบ.
2529 : 9) การคิดเป็นสมรรถภาพสำคัญสูงสุดของบุคคลที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ

กาเย่ (Gagne') เสนอแนะสมรรถภาพ (Cepabilities) ของบุคคลที่
เกิดจากผลสำเร็จของการเรียนรู้ที่มีอยู่ 5 ประการ คือ

1. ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) เป็นสมรรถภาพพื้นฐาน
ที่สำคัญของการเรียนรู้ เช่น ทักษะในการใช้ภาษา ทักษะในการอ่าน การเขียน การคำนวณ
อย่างมีระบบเริ่มจากทักษะง่าย ๆ ไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น

2. ข้อมูลทางภาษา (Verbal Information) เป็นสมรรถภาพที่จะรู้และ
เข้าใจเกี่ยวกับเรื่องราว หรือข้อเท็จจริง แล้วจำไว้ในรูปแบบของภาษา เช่น ชื่อคน
ชื่อสถานที่ วัน เดือน ปี และสิ่งของต่าง ๆ

3. เจตคติ (Attitudes) เป็นสมรรถภาพในด้านความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อ
บุคคลต่อเหตุการณ์ สถานที่ หรือวัตถุ

4. ทักษะทางการเคลื่อนไหว (Motor skills) เป็นสมรรถภาพที่จะใช้อวัยวะทุกส่วนของร่างกายทำงานต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และคล่องแคล่วว่องไว รวมทั้งมีทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ อีกด้วย

5. ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive Strategies) เป็นสมรรถภาพที่สำคัญขั้นสูงสุดของบุคคล เพราะเป็นสมรรถภาพในด้านการควบคุมการเรียนรู้เกี่ยวกับการจำ การคิดอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้แก้ปัญหาต่าง ๆ คิดสร้างสรรค์สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ขึ้นมาได้ ดังนั้นการพัฒนาสมรรถภาพของบุคคลในด้านนี้จึงนับว่าเป็นเป้าหมายที่สำคัญ (จำนง พรายแย้มแน. 2529 : 9-10)

จากเอกสารที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่ากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตจะมีเนื้อหาครอบคลุมทั้งปัญหาความต้องการของชีวิต ธรรมชาติ วัฒนธรรม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และการปกครอง โดยมีโครงสร้างและแนวคิดสำคัญคือ เน้นการสร้างเสริมทักษะกระบวนการที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตคือ นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยฝึกฝนให้เกิดการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

การจัดเนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้จัดเนื้อหาสาระของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต ซึ่งแบ่งเป็น 3 หน่วยย่อย คือ

หน่วยย่อยที่ 1 ตัวเรา

สังเกต รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์เกี่ยวกับการปฏิบัติตนและผลกระทบที่มีต่อสุขภาพในเรื่องการรับประทานอาหาร การป้องกันรักษาอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะอวัยวะภายนอก การป้องกันรักษาโรค การใช้ยาสามัญประจำบ้านและยาอื่น ๆ ทั่วไป รวมถึงการสร้างเสริมบุคลิกที่ดีให้แก่ตนเอง สรุปเป็นหลักการปฏิบัติที่ถูกต้องและปฏิบัติจนเป็นนิสัย

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ จำแนก เกี่ยวกับการปฏิบัติตนในการสร้างเสริมสุขภาพของตนเอง เห็นคุณค่าและความจำเป็นในการรักษาสุขภาพและปฏิบัติตนได้ถูกต้องสม่ำเสมอเป็นปกติวิสัย

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

สังเกต ทดลอง อภิปราย เกี่ยวกับหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก บัณฑุก
สรูป และรายงานการทดลอง

สังเกต เปรียบเทียบ อภิปราย เกี่ยวกับส่วนประกอบของพืชต่าง ๆ รอบ ๆ
ตัว โดยเฉพาะดอกและใบ จำแนก จัดหมวดหมู่ เป็นพืชมีดอกและพืชไม่มีดอก พืชใบเลี้ยง
เดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ นำเสนอเป็นภาพประกอบคำอธิบาย

วางแผน อภิปราย ศึกษา เกี่ยวกับการปลูกไม้ดอก ไม้ประดับ พืชสวนครัว
ลงมือปฏิบัติ ช่วยกันรับผิดชอบในการดูแลรักษา สังเกตการเจริญเติบโต บัณฑุกและรายงาน
ผลการปฏิบัติงาน

สังเกต ศึกษา รวบรวมข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของพืช วิเคราะห์
เกี่ยวกับการกระทำของมนุษย์อันมีผลกระทบต่อพืช ต้นไม้ ป่าไม้ จัดจำแนกเป็นการกระทำ
ที่ดีและไม่ดี สรุปลงเป็นแนวการปฏิบัติที่ดีในการบำรุงรักษาต้นไม้ ป่าไม้ อันเป็นส่วนรวม

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืช มีทักษะในการ
สังเกต เปรียบเทียบ ทดลอง มีความสามารถในการวิเคราะห์การกระทำที่มีผลกระทบต่อ
ส่วนรวมเกี่ยวกับต้นไม้ ป่าไม้ เห็นคุณค่าของต้นไม้ ป่าไม้ รักและชื่นชมในธรรมชาติ
สามารถปลูกและดูแลต้นไม้ ร่วมมือในการทำนุบำรุงต้นไม้ ป่าไม้

หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์

สังเกต รวบรวมข้อมูล อภิปราย จำแนก จัดหมวดหมู่เกี่ยวกับธรรมชาติและ
การดำรงชีวิตของสัตว์ต่าง ๆ ที่รู้จัก วิเคราะห์ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ พืช
สัตว์ และการกระทำที่มีผลดีและผลเสียต่อสัตว์ โดยเฉพาะสัตว์ป่าในธรรมชาติ เปรียบเทียบ
ผลดีผลเสีย สรุปลงเป็นแนวการปฏิบัติที่ถูกต้องในการบำรุงรักษาและอนุรักษ์พันธุ์สัตว์

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับธรรมชาติและ การดำรงชีวิตของสัตว์
ต่าง ๆ ที่รู้จัก มีทักษะในการสังเกต รวบรวม จำแนก จัดประเภท วิเคราะห์ ความสัมพันธ์
เกี่ยวเนื่องระหว่างมนุษย์ พืช สัตว์ เปรียบเทียบผลดี ผลเสีย ของการกระทำที่ดีและไม่ดีต่อ
สัตว์สรุปลงเป็นแนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสม เห็นคุณค่าของสัตว์ ชื่นชมและรักธรรมชาติปฏิบัติ
ตนในการบำรุงรักษาและอนุรักษ์สัตว์ได้เหมาะสม

หลักการกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ความเป็นมาของการปรับปรุงหลักสูตร

ดังที่ทราบกันมาแล้วเป็นส่วนมากถึงความเคลื่อนไหว ในการปรับปรุงหลักสูตรทุกระดับของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกาศใช้หลักสูตรใหม่นี้ ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2534 นั้นการดำเนินดังกล่าวมีความเป็นมาและเหตุผลในการดำเนินงาน ผลสรุปได้ดังนี้

1. หลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2521 ได้เริ่มประกาศใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 นับถึงวันนี้ก็เป็นเวลากว่า 10 ปี ซึ่งนานพอสมควรแล้วเป็นธรรมดาที่ต้องมีการทบทวนตรวจสอบเพื่อสรุปให้ทราบถึงระดับของความสำเร็จในการนำหลักสูตรไปใช้ ปัญหา อุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติ รวมถึงการทบทวนเกี่ยวกับแนวคิด จุดหมาย หลักการ โครงสร้าง อัตราเวลาเรียนของหลักสูตร เพื่อความเหมาะสม สอดคล้อง ทั้งหลายทั้งปวงสภาพเศรษฐกิจ สังคม หรือความต้องการของผู้เรียน และความต้องการของสังคม เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไข ขอบบพร่อง และขจัดปัญหาอุปสรรคให้ผ่านพ้นไปได้ อันจะนำมาซึ่งความสำเร็จตามความมุ่งหมายของหลักสูตร

2. จากจุดหมาย หลักสูตร โครงสร้าง ตลอดจนเนื้อหาสาระของหลักสูตร ประถมศึกษา พ.ศ. 2521 เราจะเห็นได้ว่า เป็นหลักสูตรที่ตั้งความหวังไว้สูง มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทั้งด้านโครงสร้าง เนื้อหาสาระ และที่สำคัญคือ การเน้นมุ่งที่กระบวนการ ความมุ่งหวังนานาประการที่ได้ตั้งไว้ดังกล่าว เป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่่ง่ายที่จะบรรลุตามเป้าหมายในท่ามกลางปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ จึงเป็นเหตุจำเป็นที่จะต้องมีการทบทวน เปรียบเทียบระหว่างความหวังกับความเป็นจริงว่า ไกลเคียง หรือแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด อย่างไร และจากการศึกษาวิเคราะห์ ทบทวน ตรวจสอบซึ่งทำให้ทราบว่า ความหวัง และความเป็นจริง ยังห่างกันค่อนข้างมาก

3. ความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจ ที่มีอิทธิพลต่อสภาพการดำรงชีวิตของชาวบ้าน และแนวโน้มของการพัฒนาจากสังคมเกษตรไปสู่สังคมเกษตรกึ่งอุตสาหกรรม ซึ่งก็หมายความว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของประชาชนคนไทยมากยิ่งขึ้น ปัญหาที่ตามมาของคนไทยก็คือ การปรับชีวิตของ

ตนเองให้อยู่ได้อย่างปกติสุข หลักสูตรการเรียนการสอนซึ่งต้องไหวตัวเพื่อเอื้อต่อการปรับตัว การดำเนินชีวิต และการแก้ปัญหาของประชาชนที่มีชีวิตอยู่ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลง และ สิ่งแปลกใหม่ดังกล่าว

ด้วยเหตุผลดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการ จึงมอบหมายให้กรมวิชาการ ในฐานะ กรมเจ้าของเรื่อง ดำเนินงานเพื่อปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้เกิดความเหมาะสม สามารถ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อเยาวชน และประเทศชาติโดยส่วนรวมได้สมเจตนารมณ์ (เพราพรรณ โกมลมาลย์. 2533 : 25-35)

โครงสร้างที่เน้นเนื้อหาสาระ

โครงสร้างที่เน้นในภาพรวมในหลักสูตร พ.ศ. 2521 ได้กำหนดโครงสร้าง เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ออกเป็นหน่วยต่าง ๆ โดยตัดตอนออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ ป. 1-2 ระดับ ป. 3-4 และระดับ ป. 5-6 ในหลักสูตร ประถมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ก็ยังคงโครงสร้างเนื้อหาเป็นหน่วย ๆ เช่น เดียวกัน ดังนี้ คือ

ตาราง 2 โครงสร้างเนื้อหาสาระกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หน่วยที่	ระดับ ป.1-2	ระดับ ป.3-4	ระดับ ป.5-6
1.	สิ่งมีชีวิต	สิ่งที่มีชีวิต	สิ่งที่มีชีวิต
2.	ชีวิตในบ้าน	ชีวิตในบ้าน	ชีวิตในบ้าน
3.	สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา
4.	ชาติไทย	ชาติไทย	ชาติไทย
5.	ข่าว เหตุการณ์วันสำคัญ	การทำมาหากิน	การทำมาหากิน
6.		พลังงานและสารเคมี	พลังงานและสารเคมี
7.		จักรวาลและอวกาศ	จักรวาลและอวกาศ
8.		ข่าว เหตุการณ์วันสำคัญ	ประเทศเพื่อนบ้าน
9.			ประชากรศึกษา
10.			การเมืองและการปกครอง
11.			ข่าว เหตุการณ์วันสำคัญ

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2534 : 22)

อัตราเวลาเรียน

อัตราเวลาเรียน ตลอดปีของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีเวลาเรียน 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

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 25-35)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ควรให้มีการยืดหยุ่นได้บ้างตามสภาพของท้องถิ่น ควบเวลาสำหรับแต่ละเรื่องควรเหมาะสมกับเนื้อหา ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่มุ่งฝึก สอดคล้องกับวัยและระดับชั้น ความสนใจของผู้เรียน และควรใช้เวลาให้คุ้มค่าตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ควรให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ อันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่เพียงแต่ฟังการบรรยายหรืออ่านหนังสือจบเล่มเท่านั้น ครูผู้สอนควรระลึกอยู่เสมอว่าการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ก็เพื่อให้ฝึกทักษะกระบวนการ ซึ่งเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ในขั้นต่อ ๆ ไป ทั้งในแง่ของการศึกษาเพื่อชีวิต การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการศึกษาต่อในขั้นที่สูงขึ้น ดังนั้นเวลาเรียนที่กำหนดจึงน่าจะควรไปใช้เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในความหมายดังกล่าวอย่างแท้จริง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 31)

การวัดผล การประเมินผล และการติดตามผล

การวัดผล และการประเมินผล ตลอดจนการติดตามผล เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนหรือเลื่อนขั้นระหว่างปี หรือปลายปีตามความสามารถของผู้เรียนให้เป็นหน้าที่ของผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนทดสอบเป็นระยะ และหรือทดสอบเมื่อจบแต่ละบทเรียน ตามลักษณะการจัดประสบการณ์และเนื้อหาวิชา ทั้งนี้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2532 : 4)

กล่าวโดยสรุปแล้ว กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่จัดการเรียนการสอน โดยจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมกับมนุษย์ โดยปรับตัวให้เข้ากับสภาพของการเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมุ่งให้มีกระบวนการในการศึกษาเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ อันจะทำให้พัฒนาไปสู่การแก้ปัญหาของบุคคล ครอบครัว ไปสู่สังคม และประเทศชาติสืบต่อไป

2. เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 1-5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 182-185) ได้กล่าวถึงการวัดผลและประเมินผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของเบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ว่ามี 5 อย่าง ดังนี้

1. ความรู้ ความเข้าใจ
2. การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การนำความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. เจตคติ และความสนใจ
5. ทักษะปฏิบัติการ

อำนาจ รุ่งรัศมี (2525 : 109-111) กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด จะต้องพิจารณาถึงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง เช่น การจดจำข้อเท็จจริง ความเข้าใจ ความคิด การตั้งสมมติฐาน และปัญหา
2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการในด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และทัศนคติ หรือเจตคติ ต่าง ๆ ของนักเรียน
3. ด้านการปฏิบัติ (Psycho-motor Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและการดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

อาร์มน์ เพชรขึ้น (2527 : 30-44) ได้วิเคราะห์คุณลักษณะของนักเรียนประถมศึกษาที่พึงปรารถนา ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้จำแนกออกเป็น 3 ประเภท

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เกี่ยวกับสภาพสมอง มี 6 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงเรื่องราว ประสบการณ์ที่ผ่านมา

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่องย่อใจความสำคัญ แปลความหมาย ตีความหมาย และขยายความหมายของเรื่องได้

1.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ลึกหรือหลักวิชาการที่เรียนมาแล้ว ในการสร้างสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุดิบของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความระหว่างส่วนรวม ระหว่างตอน ตลอดจนหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถนำเอาความรู้มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

1.6 การประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

2. ด้านจิตใจ (Affective Domain) เป็นคุณลักษณะด้านจิตใจ ความรู้สึก เจตคติ และค่านิยม

3. ด้านปฏิบัติ (Psychomotor Domain) เป็นคุณลักษณะเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ และประสาท

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละครั้ง จะต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และแบบทดสอบทั้งฉบับควรมีข้อสอบที่ใช้วัดระดับพฤติกรรมต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนกันอีกด้วย ซึ่งระดับพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์

ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้
(สสวท. 2526 : 1-5)

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง คณิตศาสตร์ มโนคติ ข้อตกลง ลำดับขั้น และแนวโน้มการจัดจำพวก และเกณฑ์ต่าง ๆ เทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถจำแนกหรืออธิบายความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปใหม่ และแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อย่างคล่องแคล่วชำนาญ ประกอบด้วย 13 ทักษะ (สสวท. 2526 : 1-16)

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

3. การจำแนก หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะ เช่นเดียวกับวัตถุ โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

5. การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลข แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมาย หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุ โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

9. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้ายังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม

สมมติฐานที่ตั้งเอาไว้ว่าจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่า เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่ เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่ เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

12.1.2 อุปกรณ์ และ/หรือ สารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลอง

จริง ๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นการสังเกต การวัดและอื่น ๆ

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายของข้อมูลในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตโดยวัดระดับของพฤติกรรมต่าง ๆ ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำความรู้ไปใช้
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 ทักษะ คือ
 - 4.1 ทักษะการสังเกต
 - 4.2 ทักษะการวัด
 - 4.3 ทักษะการจำแนกประเภท
 - 4.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา
 - 4.5 ทักษะการคำนวณ
 - 4.6 ทักษะการจัดกระทำ
 - 4.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
 - 4.8 ทักษะการพยากรณ์

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

จำนง พรายแย้มแบ (2529 : 7) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งจำเป็นที่สำคัญ ในการช่วยฝึกฝนให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ครูผู้สอนควรเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลดี ตามไท (2527 : 30) กล่าวว่า ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการสังเกต การจำแนกประเภท การคำนวณ การจัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมาย การลงความคิดเห็นจากข้อมูลและการลงข้อสรุป

สมาคมวิทยาศาสตร์ชั้นสูงของสหรัฐอเมริกา (สมจิต สวชนไพบูลย์. ม.ป.ป. : 63-73 ; อ้างอิงมาจาก AAAS. 1970 : 33-176) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 13 ทักษะด้วยกัน โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้คือ

1. ทักษะเบื้องต้น (Basic Process Skill) จัดไว้ 8 ทักษะ
2. ทักษะเชิงซ้อน (Integrated Process Skill) จัดไว้ 5 ทักษะ

ทักษะเบื้องต้น

1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสซึ่งได้แก่ จมูก ตา ลิ้น และผิวหนัง เพื่อเก็บและรวบรวมข้อมูล คุณลักษณะและรายละเอียดของสิ่งของหรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและคุณภาพ
2. การวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลรวมทั้งการกะประมาณค่าที่ควรจะวัดได้
3. การใช้จำนวนเลข (Using Number) หมายถึง การนำตัวเลขมากำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง พื้นที่ปริมาตร หรือจำนวนของต่าง ๆ รวมทั้งการคำนวณเบื้องต้น เช่น การหาค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วน

4. การจัดจำพวก (Classifying) หมายถึง การจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือต่างกันของสิ่งของหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งอาจมีวิธีแบ่งได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้

5. การสื่อความหมาย (Communicating) หมายถึง การพูด หรือการแสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ สมการ กราฟ หรือตัวอักษร เป็นต้น เพื่อให้บุคคลอื่นเข้าใจหรือรับทราบความคิด ความรู้สึกต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

6. การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับมิติกับเวลา (Using Spacetime Relationships) หมายถึง การนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลาหรือมิติกับมิติหรือเวลากับเวลามาอธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ในที่นี้มิติหมายถึงคุณสมบัติเกี่ยวกับความกว้าง ความยาว ความหนา รูปร่าง สม่ำเสมอ หรือตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ เช่น การหารูปร่างของวัตถุ โดยสังเกตจากเงาของวัตถุ เมื่อให้แสงตกกระทบวัตถุในมุมต่าง ๆ กัน

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับเวลา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างจังหวะการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา กับจังหวะการเต้นของชีพจร

ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา เช่น การหาตำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

7. การสรุปอ้างอิง (Inferring) หมายถึง การอธิบายปรากฏการณ์หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่สังเกตได้ประกอบกับประสบการณ์เดิม

8. การทำนาย (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตน่าจะเป็นอย่างไร โดยอาศัยหลักฐานส่วนใหญ่ที่ได้จากการสังเกต หรือการวัดประกอบกับการสรุปอ้างอิง

ทักษะเชิงซ้อน

1. การนิยามปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การให้ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในรูปที่สังเกต วัด หรือนำมาปฏิบัติการได้ และบอกด้วยว่าในสถานการณ์หนึ่ง ๆ จะมีวิธีสังเกต หรือวิธีสิ่งนั้นได้อย่างไร

2. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying Controlling and Manipulating Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การแยกตัวแปรต่าง ๆ ออกเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรอื่น ๆ ที่ต้องควบคุม

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การพยายามทำให้สรุปได้ว่าผลการทดลอง (ตัวแปรตาม) เป็นผลจากตัวแปรต้น โดยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจผลต่อตัวแปรตาม

3. การสร้างสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคาดการณ์ว่าตัวแปรต่าง ๆ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เป็นการลงสรุปของคำอธิบายโดยอาศัยการสังเกตหรือการสรุปอ้างอิงเป็นพื้นฐาน

4. การประมวลผลและการตีความหมายข้อมูล (Data Processing and Interpreting)

การประมวลผลข้อมูล การรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางข้อความหรือข้อความกึ่งตาราง หรือกราฟ และการคำนวณค่าสถิติพื้นฐานจากข้อมูล

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ จากข้อมูลที่ประมวลผลมาแล้ว หรือการให้ความหมายของข้อมูลเชิงปริมาณเป็นเชิงคุณภาพ

5. การออกแบบการทดลอง (Designing and Investigation) หมายถึง การกำหนดโครงการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลทดสอบสมมติฐาน โดยคำนึงถึง

นิยามปฏิบัติการของตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การควบคุมตัวแปรต่าง ๆ

เครื่องมือและวิธีการที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2524 : 1-6) ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 58-129) และ สมจิต สวชนไพบูลย์ ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับสมาคมวิทยาศาสตร์ชั้นสูงของสหรัฐอเมริกา หรือ AAAS (Cmerican Association for the Advancement of Science. 1970 : 33-176) ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งได้เป็น 3 อย่างคือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชีบ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาประมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ
ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด

2.3 บอกวิธีจัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และสิ่งอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความหมายที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยถ่วงไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติคือ ความกว้าง ความยาว ความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้

4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้

4.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทางเรขาคณิตได้

4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้ เช่น ระบูปรูป 3 มิติ ที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ

เมื่อเห็นวัตถุ (3 มิติ) ของวัตถุ สามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) ที่เป็นต้นกำเนิดเงา

เมื่อเห็นวัตถุ (3 มิติ) สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่เกิดขึ้น

บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดขึ้นจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น

2 ส่วน

4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุหนึ่งได้

4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง

4.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

4.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้

4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

5.1 การนับ ได้แก่

- นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
- ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
- ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
- ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่

- บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ย
- หาค่าเฉลี่ย
- แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่เรียงลำดับจัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่โดยการหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
- บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้
- ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
- เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้

บรรยายลักษณะของสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

- บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การพยากรณ์ทั่วไป เช่น

- ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น

- ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
- ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านั้นยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้ว่าเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะผิดหรือถูกก็ได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่า เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผล จะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด

- วิธีทดลอง (ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)
- อุปกรณ์และสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจจะเป็นผลการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

12.3.1 การออกแบบการทดลองโดย

- กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมโดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมด้วย
- ระบุอุปกรณ์ และหรือสารเคมีซึ่งจะต้องใช้ในการทดลอง

12.3.2 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม

12.3.3 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. การตีความหมายและลงข้อสรุป หมายถึงการแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมาย ข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- แปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลทั้งหมด
- ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ
- แปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่อาศัยทักษะการคำนวณ)

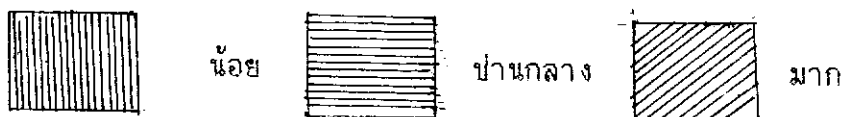
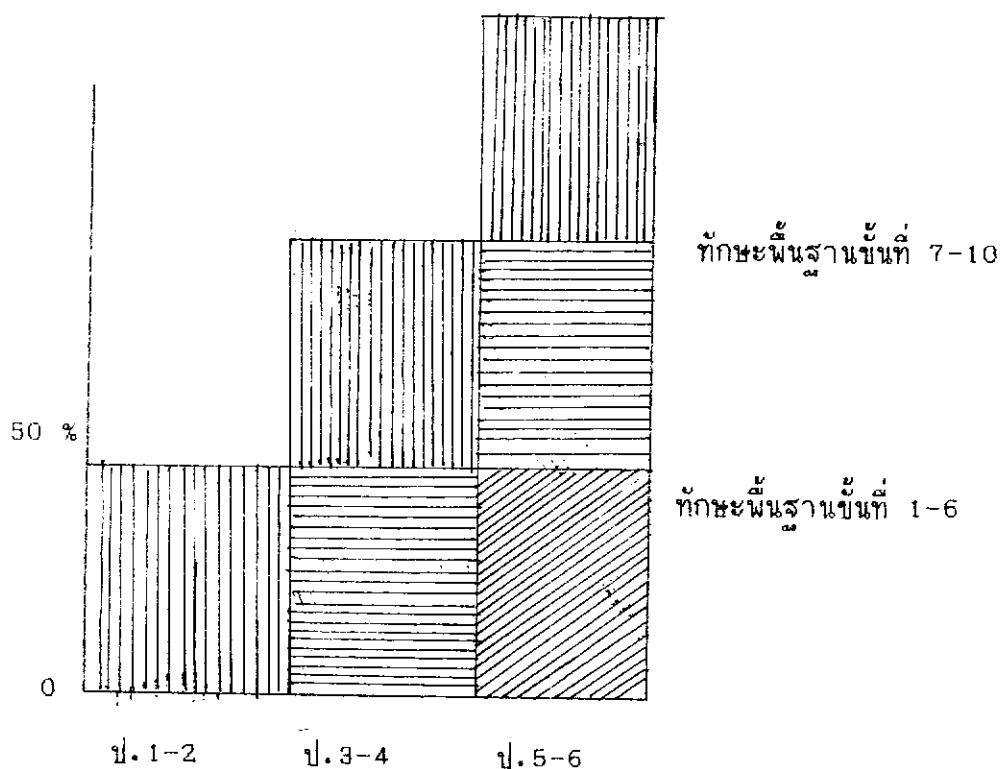
ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับประถมศึกษา

เนื่องจากระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะมีความยากง่าย ความซับซ้อนไม่เท่ากัน โดยจะเริ่มจากทักษะที่ง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น ตามความสนใจ และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กในแต่ละระดับชั้น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเน้นให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับชั้น ควรคำนึงถึงความยากง่ายของทักษะแต่ละทักษะด้วย ซึ่งเราสามารถแบ่ง

ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กในระดับประถมศึกษาได้ดังนี้

(จำแนก พรายแถมแนบ. 2529 : 40)

- ป.1-2 ฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน ขั้นที่ 1-6
 ป.3-4 ฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน ขั้นที่ 1-6-10
 ป.5-6 ฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน ขั้นที่ 1-6-10-13



ภาพประกอบ 1 แสดงการบ่งระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็ก
 ประถมศึกษา

จะเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กในระดับประถมศึกษาจะเน้นทักษะที่เป็นพื้นฐานเป็นสำคัญ ส่วนทักษะขั้นที่สูงขึ้นไปนั้นก็ฝึกเพื่อให้รู้บ้าง และในแต่ละระดับชั้น แม้จะฝึกทักษะเดียวกัน แต่ความเข้มข้นย่อมจะต่างกันไปตามระดับชั้นและวุฒิภาวะของเด็ก

การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้นำมาฝึกเฉพาะขั้นพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ คือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
5. ทักษะการคำนวณ
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

จุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต คือ หน่วยสิ่งมีชีวิต สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา การทำมาหากิน พลังงานและสารเคมี จักรวาล และอวกาศ สรุปได้ดังนี้

1. เข้าใจความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีในชีวิตประจำวัน
2. มีความรู้และทักษะในวิธีการวิทยาศาสตร์
3. นำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต
4. รู้จักคิดวิจารณ์ ตัดสินอย่างมีเหตุผล มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. มีความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
6. มินิสัยและรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม (สมจิต สวธนไพบูลย์).

จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่จัดไว้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนี้มีพื้นฐานที่เกี่ยวกับเรื่องราวของธรรมชาติ เป็นจุดเริ่มต้นที่จะให้นักเรียนหันมาสนใจกับธรรมชาติ หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่แวดล้อมตัวเขาอยู่ และให้ได้ตระหนักว่าความจริงของธรรมชาตินั้นไม่ใช่สิ่งที่ลึกลับ ไม่ใช่สิ่งที่จะเกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงไปตามอำนาจหรือการดลบันดาลของใคร แต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล มีความแน่นอนเชื่อถือได้ และสามารถที่จะสืบเสาะหาความรู้ของธรรมชาติด้วยตัวเองได้ด้วย

การสอนวิทยาศาสตร์นอกจากจะมุ่งหวังให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติแล้ว จุดหมายปลายทางอีกอย่างหนึ่งที่จะได้จากการสอนวิทยาศาสตร์ก็คือ การส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยรู้จักนำหลักการ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความสามารถเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้โดยการเน้นการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอด และหลักการด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยผ่านกิจกรรมซึ่งนักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรง

การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา มุ่งหวังที่จะให้นักเรียนมีความสามารถต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานแก่การดำรงชีวิต ความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นความรู้เบื้องต้นที่นักเรียนจะนำไปใช้เป็นเครื่องมือ ในการสื่อความหมายและการปรับปรุงแก้ไขความเป็นอยู่ของตนได้ดี หรือใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาลึกลงต่อไป ได้แนวความคิดหลักพอเป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

2. ให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติที่แวดล้อมแล้ว จะต้องพัฒนาความคิดของนักเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปสู่การบุกเบิกหาความรู้ใหม่ และการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าครูปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว จะช่วยให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

3. ให้นักเรียนนำความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
ประโยชน์การดำรงชีวิต/

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมทางวิทยาศาสตร์

การใช้เกมเป็นเครื่องมือในการสอนเริ่มมีในปี พ.ศ. 2500 โดยมีนักการศึกษาได้ดัดแปลงเกมขึ้นจากเกมสงคราม (War Game) และได้มีการพัฒนาแพร่หลายอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในสาขาวิชาธุรกิจและการจัดการ ในการเล่นเกมได้พัฒนาขึ้นจากเกมที่ใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ เช่น ดินสอ กระดาษ จนกระทั่งถึงเกมที่ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ได้มีผู้ให้ความหมายของเกมไว้ดังต่อไปนี้

จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน. 2525 : 108) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เป็นการแข่งขัน การเล่นเพื่อความสนุก ซึ่งมีนักการศึกษาหลายคนได้ดัดแปลงการเล่นเกมบางชนิดมาเป็นเครื่องมือในการสอน

เกม คือ การเล่นซึ่งอาจจะมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่นก็ได้ นับว่าเป็นสื่ออาจจะกล่าวว่าใกล้เคียงกับเด็กมากที่สุด มีความสัมพันธ์กับชีวิตและการพัฒนาการของเด็กมาตั้งแต่กำเนิดจนทำให้ นักการศึกษาเกือบลิ้มว่าการเล่นสำหรับเด็กนั้น มีส่วนช่วยพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็กอย่างมาก (Arnold. 1965 : 110)

เกม เป็นกิจกรรมซึ่งมีกติกาบังคับอยู่และเป็นกติกาที่ใช้เป็นวิธีประเมินความสำเร็จในการเล่นของผู้เล่น (ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ. 2530 : 20 ; อ้างอิงมาจาก Aounshell and Tollinger. 1977 : 253) หรือเกมอาจหมายถึง ระบบการแข่งขันที่ผู้เล่นต้องเล่นตามกติกา ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อสิ้นสุดการเล่นจะมีการตัดสินแพ้ชนะ (วิมล ร่วมสุข. 2522 : 68) นอกจากนี้ บุคค็อค (Boocock. 1971 : 106) ให้ความหมายว่า เกม หมายถึง กิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน มีการแข่งขันอย่างมีจุดมุ่งหมายและกฎเกณฑ์ ส่วนประกอบของเกม คือ ผู้เล่น จุดมุ่งหมาย กฎเกณฑ์

ใน New Standard Encyclopedia ให้ความหมายของเกมว่า เกม หมายถึง กิจกรรมที่สนุกสนานมีกฎเกณฑ์กติกา มีทั้งเกมที่เล่นคนเดียว สองคนหรือเล่นเป็น

กลุ่ม บางเกมก็เล่นเพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของสมอง และบางเกมก็เพื่อฝึกทักษะบางส่วนของร่างกายและจิตใจ (New Standard Encyclopedia, 1969 : 110-113) และการเล่นเกมอาจมีเครื่องเล่นหรือไม่มีก็ได้ ว่ามีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับชีวิตและพัฒนาการของเด็กมาตั้งแต่เกิด (Arnold, 1965 : 110-113)

เกมทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมซึ่งมีกติกาบังคับและกติกานั้นใช้เป็นวิธี ประเมินความสำเร็จในการเล่น และสามารถสอนแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ ความจริง เจตคติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2535 : 21)

จากความหมายของเกมทีกล่าวมาพอสรุปได้ว่า เกม คือกิจกรรมการเล่นที่มี กฎเกณฑ์ และกติกาที่ผู้เล่นจะต้องปฏิบัติตามเมื่อสิ้นสุดการเล่นจะมีการประเมินผลสำเร็จ ตามกติกา หรือกฎเกณฑ์หรืออาจมีการตัดสินแพ้ชนะ การเล่นเกมอาจเล่นคนเดียวหรือตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยมีอุปกรณ์การเล่นหรือไม่มีก็ได้ จากความหมายของเกมสรุปคุณลักษณะของ เกมดังได้ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละเกม
2. มีกติกาหรือกฎเกณฑ์
3. เกมต้องมีการเริ่มต้นและสิ้นสุด

ประเภทของเกม

การจำแนกประเภทของเกมอาจจำแนกตามลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. จำแนกเกมตามจำนวนผู้เล่น จำแนกได้ดังนี้
 - 1.1 เกมที่เล่นครั้งละ 1 คน ผู้เล่นจะเล่นคนเดียวตามกติกาที่ระบุไว้ ถ้าสามารถปฏิบัติตามกติกาก็แสดงว่าประสบผลสำเร็จในการเล่นเกมนั้น ๆ
 - 1.2 เกมที่เล่นครั้งละ 2 คน การเล่นเกมแบบนี้จะมีการแข่งขันกับเพื่อน จะมีการตัดสินว่าแพ้ชนะเมื่อสิ้นสุดการเล่นเกม

1.3 เกมที่เป็นกลุ่ม การเล่นเกมประเภทนี้จะมีผู้เล่นครั้งละมากกว่า 2 คน ขึ้นไปซึ่งอาจมีการแพ้ชนะเป็นรายบุคคลหรือแพ้ชนะชนิดเป็นทีมก็ได้

2. การจำแนกเกมตามลักษณะของการเล่น แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ (ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. 2535 : 21)

2.1 เกมที่เล่นตามคำแนะนำโดยมีของเล่นเป็นอุปกรณ์ในการเล่น (Instructional Game) เป็นกิจกรรมการเล่นใด ๆ ที่มีกติกาที่กำหนดไว้แน่นอน และจากกติกานี้ทำให้ประเมินผลได้ว่า ประสพผลสำเร็จในการเล่นเพียงใด และเกมประเภทนี้ยังเป็นเกมที่สามารถสอน มโนคติหลักความจริง และเจตคติให้แก่ผู้เล่นด้วย

2.2 เกมสถานการณ์จำลอง (Simulation Game) หมายถึง กิจกรรมการเล่นใด ๆ ที่มีกติกา และเป็นการเล่นเลียนแบบสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน เกมประเภทนี้ผู้เล่นแต่ละคนต้องแสดงบทบาทเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

3. การแบ่งประเภทของเกมโดยทั่ว ๆ ไป แบ่งได้ดังนี้ (เขาวงกต เดชะคุปต์. 2528 : 37)

3.1 เกมฝึกกระทำ (Manipulative Game)

3.2 เกมการศึกษา (Didactic Game)

3.3 เกมฝึกทักษะทางร่างกาย (Physical Game)

3.4 เกมฝึกทักษะทางภาษา (Language Game)

3.5 เกมทายบัตร (Card Game)

3.6 เกมพิเศษต่าง ๆ (Special Game)

ประโยชน์ของการนำเกมมาใช้ในการเรียน

ได้มีผู้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไปไว้มากมาย เช่น ทิคนา แชมมณี (2519 : 20) ให้ข้อคิดว่าเกมเป็นวิธีการเล่นที่สามารถนำมาใช้ในการสอนโดยครูผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมุติขึ้น ให้ผู้เรียนลงเล่นด้วยตนเอง ภายใต้ข้อตกลงหรือกติกาอย่างที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งอันจะมีผล

ออกมาในรูปของการแนะแนะ วิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์ความรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรมต่าง ๆ ของตนเอง และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน นอกจากนี้ เกคินี โชติกเสถียร (2523 : 73) ให้ข้อสนับสนุนว่าเกมเป็นสื่อการสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน เพราะความต้องการที่จะชนะหรือให้ถึงจุดประสงค์จึงเป็นการให้ผู้เรียนดำเนินต่อไป และเกมยังส่งผลอีกมากมายในด้านความสามารถระหว่างบุคคล และอัญชลี สุคนธา (2527 : 56) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เกมประกอบการสอนว่า เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อเป็นการสร้างเสริมประสบการณ์ให้กับเด็ก ช่วยให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตัวเอง รู้จักคิดและตัดสินใจด้วยตนเอง การใช้เกมช่วยให้บรรยากาศเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา สร้างความเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน

1. เกมทำให้สภาพจำเจของห้องเรียนเปลี่ยนเป็นสภาพสนุกสนาน
2. เกมทำให้วัสดุที่นักเรียนคุ้นเคยมีความลัษณ์แบบใหม่
3. เกมจูงใจนักเรียนทุกคนอย่างมากมาใช้ในการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ที่ต้องการฝึก
4. เกมช่วยให้นักเรียนที่ไม่สนใจบทเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
5. เกมทำให้เกิดความสนุก

คุณค่าของเกมที่มีต่อการเรียนการสอน (พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์. 2536 : 1)

1. เกมเป็นสื่อที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคล่องและความสามารถรอบตัวสูง สามารถช่วยให้ผู้เล่นประสบผลลัษณ์ได้กว้างขวาง ทั้งทางด้านพุทธิศึกษาและจริยศึกษา แม้ว่าเกมจะไม่ดีไปกว่าการสอนแบบดั้งเดิมเมื่อใช้สอนเนื้อหาพื้นฐานก็จริงแต่สำหรับความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าแล้วเกมจะช่วยได้มาก
2. เกมจะช่วยให้ผู้เล่นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้มาก
3. เกมส่วนใหญ่ส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจ การสื่อสาร ความลัษณ์กับผู้อื่นและเจตคติทางด้านความกระตือรือร้นที่จะฟังความเห็นผู้อื่น นอกจากนั้นเกมจะช่วยให้ผู้เล่นรู้จักแก้ปัญหาหลาย ๆ แนวทาง หลายคนเชื่อมั่นว่าการให้เกมจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาสิ่งที่มีคุณค่าทางการศึกษาเกือบทั้งหมด

4. เกมทำให้เด็กผ่อนคลายความตึงเครียด เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกที่ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

4. ข้อได้เปรียบสูงสุดของเกมยิ่งกว่าวิธีสอนอื่นใดคือความสนุก ทำให้นักเรียนได้เข้ามามีส่วนมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่มีผลการเรียนไม่ค่อยดีนัก และเชื่อว่าถ้ามีการแข่งขันด้วยนักเรียนจะยิ่งทุ่มเทจิตใจในการเล่นมากยิ่งขึ้น

5. เกมส่วนใหญ่มักจะใช้พื้นฐานทางวิชาการหลาย ๆ ด้านซึ่งทำให้ผู้เล่นต้องรู้จักบูรณาการความรู้และทักษะหลาย ๆ ด้านเหล่านั้นเข้าด้วยกัน

จากแนวคิดหลาย ๆ คน จะเป็นว่า เกมสามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะเกมทำให้สภาพจำเจในห้องเรียนเปลี่ยนเป็นสภาพที่สนุกสนานนักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนจะเกิดความสนใจและตั้งใจทำกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมเล่นเหล่านั้นจะแฝงด้วยความรู้ที่นักเรียนจะได้รับโดยไม่รู้ ดังนั้นในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ถ้านำเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมก็จะทำให้การเรียนรู้สนุกสนานได้

การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การนำเกมมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการคำนึงหรือตระหนักถึง

การสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีความสุข ที่จะเรียนไม่ตึงเครียด ซึ่งจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ลัดดาวัลย์ กัดหลสุวรรณ (2535 : 27) ให้เหตุผลในการนำเกมมาใช้เป็นเทคนิคในการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ของเล่นและเกมต่าง ๆ สามารถสอนเกี่ยวกับความจริง และให้ความรู้ได้เช่นเดียวกับการสอนแบบอื่น ๆ

2. เกมฝึกให้เด็กรู้จักตัดสินใจทั้งยังช่วยให้เกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

3. เกมช่วยให้เด็กเข้าใจและจำบทเรียนได้ดีขึ้น

4. เกมทำให้เด็กผ่อนคลายความตึงเครียด เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ในการนำเกมที่มีประสิทธิภาพมาจัดให้สอดคล้องกับบทเรียนและจุดประสงค์การเรียนรู้เท่าที่จำเป็นเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง เพราะ

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ได้จากของเล่นและเกม
2. ของเล่นและเกมมีส่วนช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักตัดสินใจ ทั้งยังช่วยให้เกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว
3. ของเล่นและเกมช่วยทำให้นักเรียนจำบทเรียนได้ดีขึ้น
4. ของเล่นและเกมช่วยให้นักเรียนผ่อนคลายความตึงเครียดและกระตุ้นให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวชนไพบูลย์. ม.ป.ป. : 130)

ลักษณะการนำของเล่นและเกมมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์

ของเล่นและเกมที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถนำมาใช้ในลักษณะต่อไปนี้

1. ให้ประกอบการสอน โดยใช้ของเล่นและเกมประกอบระหว่างตอนใดตอนหนึ่งหรือหลาย ๆ ตอนของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือ
 - 1.1 ให้ประกอบการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจ
 - 1.2 ใช้ประกอบกิจกรรมในขั้นที่เป็นความรู้ใหม่
 - 1.3 ใช้ประกอบในการสรุปบทเรียน
 - 1.4 ใช้เลียนแบบสถานการณ์จริง เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ทางอ้อมในกรณีที่ไม่สามารถจัดให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงได้
 - 1.5 ให้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเล่นในเวลาว่างในลักษณะกิจกรรมสำรอง
 - 1.6 ใช้เป็นเครื่องมือประกอบการประเมิน
2. ให้เกมในลักษณะเป็นวิธีสอนแบบหนึ่ง โดยกำหนดขั้นตอนของการเล่นเกมตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จนกระทั่งสรุปของการเล่นเกมนั้น โดยมุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมนั้น

หลักในการใช้เกมประกอบการสอนวิทยาศาสตร์

1. ครูควรสร้างบรรยากาศที่ดีให้กับนักเรียนในขณะที่เล่นเกม
2. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ และเพลิดเพลิน
3. หากไม่จำเป็นไม่ควรมีการให้คะแนน เพราะอาจจะเป็นการสร้างความกังวลใจให้กับนักเรียน
4. ตรวจสอบสภาพและจัดเตรียมเกม และอุปกรณ์ในการเล่นแต่ละครั้งให้เรียบร้อย
5. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีเล่นและกติกา
6. ครูคอยให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาของการเล่น (สมจิต สวชนไพบูลย์.

ม.ป.ป. : 134)

การเลือกเกม

การที่จะสอนให้เด็กร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนในการเล่นเกม อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่ต้องการนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึง หลักการคัดเลือกเกม ดังนี้

1. อายุและวุฒิภาวะนักเรียนในชั้น เด็กเล็กชอบเกมที่มีการเคลื่อนไหวเด็กเริ่มเรียนชอบ "เสียง" และคำลึ้มผัส (สัมผัส) การวาดรูปไม่เหมาะสมกับเกมที่ใช้ความคิด ช่วงความสนใจสั้น ส่วนชอบเกมส่วนบุคคล ปัญหา และเล่นต่อตัว เด็กโตไม่ค่อยชอบเกมที่ออกกำลัง มักชอบใช้ความคิดเล่นเป็นทีม
2. ระดับความสามารถและความพอใจของเด็กในชั้น เกมอย่างหนึ่งอาจถูกใจเด็กคนหนึ่งในขณะที่อีกคนหนึ่งไม่ชอบ
3. ความใจกว้างในการแข่งขัน ควรกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน มิฉะนั้นอาจมีการคดโกงอคติ แบ่งพวก
4. การเลือก ควรเปิดโอกาสให้เด็กเลือกเกมบ่อย ๆ ทำให้ไม่ค่อยมีโอกาสดำเนินเกมใหม่ ครูควรคำนึงถึงความมุ่งหมายเป็นหลัก ในบางกรณีอาจใช้วิธีประนีประนอม

5. เกมอาจปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการและสภาวะแวดล้อมได้

(หน่วยศึกษานิเทศจังหวัดกาญจนบุรี. 2520 : 5-6)

6. เกมจะต้องสลับซับซ้อนพอที่จะเรียกร้องความสนใจให้แก่ผู้เล่น แต่ไม่ถึงกับซับซ้อนมากเกินไปจนต้องใช้เวลาดึกขาล่วงหน้า นานเกินควรว่าควรจะเป็นอย่างไร เกมจะต้องมีลักษณะซึ่งดูประหนึ่งเป็นการทดสอบความสามารถ และประสบการณ์ในการศึกษา ถ้าจำเป็นต้องเลือกใช้เกมซึ่งกำหนดสถานการณ์ไว้

7. เกมนั้นจะต้องง่ายต่อการควบคุม เกมที่ซับซ้อนมากอาจเป็นการทำลายความสนใจของผู้เล่นมากเกินไป

8. ผู้เล่นต้องเคารพต่อกฎเกณฑ์ในการสร้างเกม จะต้องได้รับความเชื่อถือจากผู้เล่น มิฉะนั้น การเล่นเกมจะไม่ได้ผลและไร้ประโยชน์ (Dill. 1981 : 180-181)

9. วัตถุประสงค์ของเกมสอดคล้องกับบทเรียน

10. ความยากง่ายของเกม ประเภทของเกม เกมนั้น ๆ เหมาะกับคนเดียว กลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ (เพียว์ ยินดีสุข. 2523 : 10 ; อ้างอิงมาจาก สมคิด อิศระวัฒน์ ม.ป.ป.)

11. จำนวนคน อุปกรณ์ สถานที่ เวลาที่ใช้ในการเล่น (เทพวณี หอมสนิท. 2520 : 2)

จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การเลือกเกมควรเลือกอย่างระมัดระวัง ให้เหมาะสมกับความสนใจ วัย และเพศของผู้เรียน เกมควรจะสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และไม่สลับซับซ้อนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน เนื้อหาที่จะเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ไม่มีการที่จะเบื่อหน่าย

ข้อเสนอแนะในการเล่นเกม

ในการนำเกมมาใช้ประกอบการสอนครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ผู้สอนต้องสนุกสนานกับการเล่น ครูผู้สอนต้องทำความเข้าใจกติกา และการเล่นเป็นอย่างดี

2. การสอนทุกครั้งควรทบทวนเรื่องกติกา มารยาท ความยุติธรรม และควรมีน้ำใจเป็นนักกีฬา
3. ใช้เวลาในการอธิบายเกี่ยวกับเกมที่นำมาสอนให้น้อยที่สุด เช่น ความมุ่งหมายของการเล่น วิธีเล่น กติกา
4. ควรเลือกนักเรียนคนหนึ่งหรือหมู่หนึ่งมาซ้อมความเข้าใจและกติกาให้ดูก่อน เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจกฎเกณฑ์
5. กำหนดเวลาในการเล่นให้แน่นอนเหมาะสม ใช้เวลาในการเล่นพอสมควร
6. การเล่นเกมอย่าใช้นักเรียนมากเกินไป ถ้ามากควรแบ่งออกเป็นหมู่เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ร่วมกิจกรรม
7. ในการแบ่งทีม ควรให้แต่ละทีมมีเด็กที่มีความสามารถเท่า ๆ กันหรือใกล้เคียงกัน เพื่อให้เกิดความสมดุลย์ การแข่งขันจึงจะตื่นเต้นและเกิดกำลังใจในการเล่น
8. ติดตามว่าเกมแต่ละเกม เด็กได้ทักษะและความรู้และความรู้ตามจุดประสงค์หรือไม่
9. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดหาอุปกรณ์ประกอบการเล่นบ้าง หรือส่งเสริมให้นักเรียนลองคิดหาเกมที่จะมาใช้ประกอบเรียนการสอนเองบ้างก็ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า

1. งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
 สืบศักดิ์ สาธ (2521 : 43-44) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่มีความรับผิดชอบแตกต่างกัน โดยการเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองและจากการสอนตามปกติ ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่มีการสอนปกติสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สัญญา วันงาม (2522 : 37) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองในด้านการตอบสนองแบบเปิดเผย กับแบบปิดบังในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ใช้การตอบสนองแบบเปิดเผยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้การตอบสนองแบบปิดบัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รุ่งริ้ว สุขดี (2531 : 68-69) ได้ศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการฝึกออกแบบการทดลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญทรง เจียมจิรังกร (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมินิคอร์ส สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู

วิภากรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนที่เรียนตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสาน วัฒนประดิษฐ์ (2533 : 52) ได้ศึกษาผลการใช้แผนการสอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนได้รับการสอนโดยวิธีการค้นพบด้วยตนเองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ยุรินทร์ ศรีไชย (2534 : 75-76) ได้ศึกษาผลการใช้แผนการสอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการกิจกรรมจากสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความคงทนในการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกตุแก้ว ลาวัณย์วุฒิ (2534 : 96) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าวและเหตุการณ์วันสำคัญด้วยวิธีสอนปกติ กับวิธีการสอนที่มีการเสริมแรงบวกโดยวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนข่าวและเหตุการณ์ด้วยวิธีการสอนที่มีการเสริมแรงโดยวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มกับการเรียนด้วยวิธีปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประธานพร แจ่มเจริญทรัพย์ (2535 : 62) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น กับการสอนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสรุปได้ว่า การใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ ตลอดจนการนำนวัตกรรมแบบต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการสอน มีทั้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันและไม่แตกต่างกันนั้นคือครูสามารถเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ก็จะช่วยให้ นักเรียนพัฒนาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พิทยา ดำรงกุลรัตน์ (2522 : 37-41) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยบทเรียนโมดูลกับการลงปฏิบัติ เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา จำนวน 54 คน เป็นกลุ่มทดลอง 27 คน กลุ่มควบคุม 27 คน ให้นิสิตกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนโมดูล กลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยมาภรณ์ พรหมณี (2523 : 59-63) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องพืชและสัตว์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 360 คน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

รุจิ โรจนประศาสน์ (2523 : 47-48) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสัมพันธระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทศนคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 640 คน โดยให้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถาม ทศนคติทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกและกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

ผกามาศ วรานุสันติ (2524 : 47-48) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์โรงเรียนรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 342 คน ผลปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาวนี อยะวงค์ (2526 : 59) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนสำเร็จรูป และด้วยครูฝึก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนสำเร็จรูปชนิดสื่อประสมกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกจากครูผู้ฝึกมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

จันทนา เลิศสินไธ และคนอื่น ๆ (2530 : 0375) ทำการทดลองสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 ในเขตการศึกษา 7 จำนวน 6 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 1526 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 โรงเรียน จำนวน 781 คน สอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 3 โรงเรียน จำนวน 745 คน สอนโดยวิธีสอนตามปกติ จากการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2. ความก้าวหน้าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. คะแนนที่เพิ่มขึ้นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คัมภีร์ สุขศรี (2530 : 99-100) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนตามคู่มือครู พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิรดี สุวีรานนท์ (2532 : 79) ได้ศึกษาผลการฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน

โดยการฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งนุช มาบุตร (2532 : 88) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมุติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และทักษะการตั้งสมมุติฐานของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล กับของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุชิน เล้าอรุณ (2532) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์และศึกษาความ นิยมชมชอบของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กลุ่ม ทดลองที่เข้าค่ายวิทยาศาสตร์และกลุ่มควบคุม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p = 0.000$ แสดงว่ากลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมมีความรู้สึกชมชอบต่อการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ในระดับชอบอย่างมากร้อยละ 100 นั่นคือ นักเรียนมีความรู้สึกชอบกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ อย่างมาก

วิติน (Wideen. 1972 : 3585-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์โดยทดลองกับนักเรียนโรงเรียน สเปียฟิช (Speasfish) กับนักเรียน โรงเรียน สเตอร์กิส (Stergis) จำนวน 555 คน ครู 20 คน โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีการสอนแบบเดิม ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีทักษะเกี่ยวกับ ความคิดสูงกว่ากลุ่มควบคุม และความเข้าใจของครูผู้สอนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์มีผลต่อความงอกงามทางความคิดของนักเรียน นอกจากนี้นักเรียนชายยังมีความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิง

โคลีบาล (Kolebas. 1972 : 4443-A) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีความสนใจวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนอย่างเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เวบเบอร์ (Weber. 1972 : 3582) ได้ทำการศึกษาโดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้หลักสูตร SCIS (Science Curriculum Improvement Study) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีกกลุ่มหนึ่งเรียนโดยใช้หลักสูตรเดิม ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บัทโซ (Butzow. 1972 : 85) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 8 จำนวน 92 คน ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอวัตต์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทดสอบก่อนและหลังการเรียน พบว่าคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งแตกต่างกัน คือ นักเรียนมีความสามารถในการสังเกตการเปรียบเทียบ การจัดจำพวก การวิเคราะห์ การสรุปอ้างอิง และการทดลองเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดีจะมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

แวนเนค (Vanek. 1974 : 1522-A) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการสอนให้เรียนทำกิจกรรม และเรียนโดยใช้หนังสือเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ไรเลย์ (Riley. 1975 : 5152-A) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติจริง ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนรู้เฉพาะทฤษฎีเป็นกลุ่มควบคุมสอนโดยให้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั่ว ๆ ไป ผลการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากงานวิจัยทั้งในต่างประเทศจะเห็นได้ว่า การใช้นวัตกรรมในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ผลการวิจัยพบว่า มีทั้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและไม่แตกต่างกันส่วนการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยไม่มีการปฏิบัติจริง สามารถทำให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นได้ในบางทักษะ ดังนั้น การใช้การสอนที่เหมาะสมก็สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

3. งานวิจัยเกี่ยวกับเกมทางวิทยาศาสตร์

จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับเกมทางวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีผู้วิจัยไว้น้อยมาก แต่บางวิชามีสัมพันธ์กับกลุ่มนี้จึงพอจะใช้ยึดเป็นแนวทางที่น่าสนใจมีดังนี้

สมบูรณ์ คาลยาชีวิน (2519 : 52) ได้ทดลองใช้เกมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในปี 2519 พบว่า เกมช่วยเพิ่มพูนทักษะของความคิดหาเหตุผลในด้านความสามารถทางสัญลักษณ์ รหัสความสามารถทางการจัดประเภท ความสามารถทางด้านอนุกรมภาพการใช้เกมได้ผลดีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลาง การใช้เกมได้ผลสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายมากกว่าชั้นประถมศึกษาตอนต้น และนักเรียนทุกระดับในชั้นประถมศึกษาที่มีทัศนคติต่อการใช้เกมประกอบการสอน

ในปี 2521 สุจินต์ เลี้ยงจรรยาวัณ (2521 : 45) ได้ทดลองใช้เกมประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสามัญ โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน กลุ่มควบคุมสอนตามวิธีการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดเห็นว่า เกมช่วยให้นักเรียนบทเรียนได้มาก ทำให้บทเรียนน่าสนใจและให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน สอดคล้องกับงานวิจัยของนคร ทักคนประสิทธิ์ (2526 : 29-30)

ได้ทดลองใช้เกมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนด้วยเกม ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนปกติ แต่ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ นเยาว์ ยินดีสุข (2523 : 34) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบใช้เกมกับการสอนแบบบรรยายประกอบสาธิต ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่สอนแบบใช้เกมดีกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบบรรยายประกอบสาธิต

ต่อมาในปี 2526 วนา ชลประเวส (2526 : 80-83) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองเรียนโดยวิธีสอนแบบใช้เกม และกลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะการสังเกตจำแนกประเภทการตั้งสมมุติฐานสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติกับวัตถุ 2 มิติ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลอง ส่วนทักษะที่เหลือ ได้แก่ ทักษะการวัด การคำนวณ การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ละดา ดอนหงษา (2531 : 63) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยเกมฝึกทักษะและโดยแบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเกมฝึกทักษะและแบบฝึกทักษะไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

ค.ศ. 1975 ฮาเซน (Hazen. 1975 : 35 : 6572-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของความรู้ความเข้าใจ และการลงวนความจำในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบบรรยายโดยเน้นครูเป็นศูนย์กลาง ตัวอย่างประชากรใช้นักเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษา 2 โรงเรียน โรงเรียนละ 116 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนโดยวิธีใช้เกม กลุ่มควบคุมสอนแบบบรรยายโดยมีภาพยนตร์ และการอภิปรายประกอบ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ความเข้าใจของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ของการสงวนความจำเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีทัศนคติต่อการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ทัศนคติต่อการเรียนโดยใช้เกมระหว่างเพศหญิง และเพศชายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
5. ผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ความเข้าใจระหว่างนักเรียนหญิง และนักเรียนชาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ต่อมาในปี ค.ศ. 1978 ทรอลลิงเจอร์ (Trollinger. 1978, 39 : 107-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลระหว่างการสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบบรรยายที่เน้นครูเป็นส่วนกลางวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับเกรด 10 เกรด 11" ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการสอนแบบใช้เกมประกอบการเรียนการสอนกับการสอนแบบบรรยายไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เกม

จากผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมในวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าการสอนโดยใช้เกมทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนแบบบรรยาย ทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน นอกจากนี้การสอนโดยใช้เกมในวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันและไม่แตกต่างกัน ดังนั้นครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมก็สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ เพราะการสอนโดยใช้เกมได้สอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กซึ่งชอบเล่น ชอบเคลื่อนไหว ชอบพูดคุยกับเพื่อน ไม่ชอบนั่งอยู่กับที่นาน ๆ ครูสามารถนำวิธีสอนแบบนี้มาใช้สอนกับวิชาวิทยาศาสตร์ได้

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยเกมทางวิทยาศาสตร์ และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ แตกต่างกัน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยเกมทางวิทยาศาสตร์ และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรทั่วไป

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537

ประชากรเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 245 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนดาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 60 คน ได้มาจากการสุ่มประชากรเป้าหมายข้างต้น โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 2 ห้องเรียนจากทั้งหมด 7 ห้องเรียนโดยการจับฉลาก
2. จับฉลากแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์
กลุ่มควบคุม สอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง พืช และหน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง สัตว์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งจัดทำโดยกรมวิชาการ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ใช้เวลาทดลองสอน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 12 คาบ คาบละ 20 นาที รวมทั้งหมด 60 คาบ

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการทดลองตามแบบแผนของการทดลอง แบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216-217)

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T_1	X	T_2
CR	T_1	-	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์

- X แทน การจัดการกระทำ (Treatment)
- T_1 แทน การทดสอบก่อนการจัดการกระทำ (Pretest)
- T_2 แทน การทดสอบหลังการจัดการกระทำ (Posttest)
- R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)
- C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)
- E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์
2. เกมทางวิทยาศาสตร์
3. แผนการสอนของกรมวิชาการ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์

1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ทั่วไป และขอบข่ายของเนื้อหา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิต ซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยที่ 2 พืช หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์ จากแนวการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้

- 1.2.1 การจำแนกพืช
- 1.2.2 ปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช
- 1.2.3 ประโยชน์ของพืช
- 1.2.4 การกระทำของมนุษย์ต่อพืช
- 1.2.5 การดูแลรักษาทรัพยากรต้นไม้ม
- 1.2.6 สัตว์ให้คนและให้โทษ
- 1.2.7 วิธีเลี้ยงดูและบำรุงรักษาสัตว์
- 1.2.8 วิธีสงวนรักษานพันธุ์สัตว์
- 1.2.9 ความสำคัญของการสงวนพันธุ์สัตว์ไว้
- 1.2.10 สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทยมี 15 ชนิด

1.3 สร้างแผนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์

1.4 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์

จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรมและการใช้ภาษา

1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นหลังจากการตรวจแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำข้อบกพร่องมาแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

2. เกมทางวิทยาศาสตร์

2.1 ลักษณะเกมทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้จัดทำในรูปของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยใช้เนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์ แต่ละเกมประกอบด้วย

- 2.1.1 ชื่อเกม
- 2.1.2 จำนวนผู้เล่น
- 2.1.3 ระยะเวลาในการเล่น
- 2.1.4 อุปกรณ์
- 2.1.5 วิธีเล่นและกติกา

2.2 วิธีสร้างเกมทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

- 2.2.1 ศึกษาการสร้างและการใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสารต่าง ๆ
- 2.2.2 สร้างเกมทางวิทยาศาสตร์ตามจุดประสงค์ของเนื้อหาเรื่อง พืชและสัตว์ เกมละ 1 ชุด
- 2.2.3 ตรวจสอบความเหมาะสมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา พิจารณาเกมทางวิทยาศาสตร์ และอุปกรณ์ต้นแบบ
- 2.2.4 ปรับปรุงเกมและอุปกรณ์ต้นแบบตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
- 2.2.5 นำเกมทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องของเกมและอุปกรณ์ต้นแบบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 2.2.6 จัดทำเกมทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์โดยสร้างให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองก่อนนำไปใช้จริง

3. แผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ แต่ละแผนมีขั้นตอนต่าง ๆ

ดังนี้

3.1 หัวข้อเรื่อง

3.2 ความคิดรวบยอด/หลักการ

3.3 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

3.4 คุณสมบัติที่ต้องการเน้น

3.5 เนื้อหา

3.6 กิจกรรมการสอนประกอบด้วย

3.6.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

3.6.2 กิจกรรมหลัก

3.6.3 กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

3.7 สื่อการเรียน

3.8 การวัดผล

นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน
ตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลทางวิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษาจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหา เรื่อง
พืช และสัตว์ จากแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของ
กรมวิชาการ

4.3 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พืชและสัตว์ นำผลการ
วิเคราะห์ไปสร้างข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยวัดพฤติกรรม 3 ด้าน ดังนี้

4.3.1 ด้านความรู้ความจำ

4.3.2 ด้านความเข้าใจ

4.3.3 ด้านการนำไปใช้

4.4 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เพื่อให้
ข้อสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

4.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มาตรวจให้คะแนน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เต ฟาน (Fan, 1952 - 32) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .21-.78 และหาค่าอำนาจจำแนก .22-.76 จำนวน 30 ข้อ

4.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 30 ข้อไปทดลองกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำคะแนนมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตร KR.-20 (Kuder-Richardson-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่น .90

4.8 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1 ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ขอบเขตของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ

5.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ

5.3 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจเพื่อ แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

5.4 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผ่านการเรียนเรื่องพืชและสัตว์มาแล้ว มาตรวจให้คะแนนวิเคราะห์หาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เต ฟาน (Fan, 1952 - 32) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .23-.80 และหาค่าอำนาจจำแนก .22-.77 จำนวน 30 ข้อ

5.5 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว 30 ข้อไปทดสอบกับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่าง นำคะแนนมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตร KR.-20
ได้ค่าความเชื่อมั่น .77

5.6 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการทดลองตามแบบ
แผนการทดลองแบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 216-217) มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม
เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบจัดกลุ่ม
แล้วจับฉลากแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ทดสอบก่อนการเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียน
ทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบ
วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
4. ตรวจผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการหาค่าทางสถิติ
เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาคะแนนเฉลี่ย คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.
2536 : 59-62)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด (Σ คือ ซิกมา)

N แทน จำนวนข้อมูล

2. หาค่าความแปรปรวน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2536 : 62-63)

$$S^2 = \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) ใช้เทคนิค 27% ของ จุง เต ฟาน (Fan. 6-32)

4. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR.-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168)

สูตร KR.-20

$$r_{kr} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right]$$

- เมื่อ r_{ct} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
- p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
- q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ $1-p$
- S^2_c แทน คະแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1-2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แบบ Difference Score (Scott. 1962 : 262-264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S^2_D}{n_1} + \frac{S^2_D}{n_2}}$$

$$\text{และ } S^2_D = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t -distribution
- MD_1 แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนระหว่างการทดสอบ
หลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มทดลอง
- MD_2 แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนระหว่างการทดสอบ
หลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มควบคุม
- D_1 แทน ผลต่างของคะแนนระหว่างการทดสอบหลังการเรียน
กับการเรียนของกลุ่มทดลอง
- D_2 แทน ผลต่างของคะแนนระหว่างการทดสอบหลังการเรียน
กับการเรียนของกลุ่มควบคุม
- $S_{MD_1 - MD_2}$ แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของผลต่าง
ระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับการเรียนของ
กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
- S^2_D แทน ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบ
หลังการเรียนกับการเรียนของกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม
- n_1 แทน แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
- n_2 แทน แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
- $\bar{X}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง
- $\bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลอง
- MD แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน
- t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบที (t-test)
- $S_{MD_1 - MD_2}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการทดลอง หลังการทดลอง กับก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- D แทน ความแตกต่างของคะแนน
- df แทน ชั้นของความเป็นอิสระ
- ** แทน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
- กลุ่มทดลอง แทน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์
- กลุ่มควบคุม แทน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล จะกระทำตามลำดับต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบ Difference-Score

4. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบ Difference-Score

1. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบก่อนและสอบหลังการทดลอง โดยจำแนกตามวิธีการสอน ดังปรากฏตามตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	N	สอบก่อน		สอบหลัง	
		$\bar{X}_1$	S.D	$\bar{X}_2$	S.D
กลุ่มทดลอง	30	15.17	3.07	25.23	2.05
กลุ่มควบคุม	30	14.73	2.98	21.73	2.64

จากตาราง 4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าค่าเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

2. การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้คำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการสอบก่อนและสอบหลังการทดลองโดยจำแนกตามวิธีการสอนดังปรากฏตามตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	N	สอบก่อน		สอบหลัง	
		$\bar{X}_1$	S.D	$\bar{X}_2$	S.D
กลุ่มทดลอง	30	16.43	2.42	23.77	1.46
กลุ่มควบคุม	30	16.77	3.67	23.20	2.50

จากตาราง 5 แสดงว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า ค่าเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t -test แบบ Difference-Score

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ โดยใช้สถิติ t -test แบบ Difference-Score ดังปรากฏตามตาราง 6

ตาราง 6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	$S_{MD_1 - MD_2}$	t
กลุ่มทดลอง	30	15.17	25.23	10.07	0.7119	4.3126**
กลุ่มควบคุม	30	14.73	21.73	7.00		

$$t (.01, 58) = 2.660$$

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t-test แบบ Difference-Score

การวิเคราะห์ครั้งนี้ได้นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ โดยใช้ t-test แบบ Difference-Score ดังปรากฏตามตาราง 7

ตาราง 7 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	$S_{MD_1 - MD_2}$	t
กลุ่มทดลอง	30	16.43	23.77	7.33	0.5571	1.6154
กลุ่มควบคุม	30	16.77	23.20	6.43		

$$t_{(.01, 58)} = 2.660$$

จากตาราง 7 แสดงว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช และสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยเกมทางวิทยาศาสตร์และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ แตกต่างกัน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์และการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรทั่วไปที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537

ประชากรเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมนักเรียน 245 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนดาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 60 คน ได้จากการสุ่มประชากรเป้าหมาย โดยสุ่มห้องเรียน จำนวน 2 ห้องเรียนจากทั้งหมด 7 ห้องเรียน จากนั้นจับสลากแยกเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

2. ขั้นตอนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ตามแบบแผนของการทดลอง แบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 ทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 2 กลุ่มในเนื้อหาเดียวกันคือ เรื่อง พืช และสัตว์ ใช้ระยะเวลาการสอนแต่ละกลุ่มเท่ากันคือ กลุ่มละ 60 คาบ คาบละ 20 นาที

2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.4 ตรวจสอบผลการทดสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการหาค่าสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจสอบสมมติฐาน ข้อ 1, 2 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test แบบ Difference-Score

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ และสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ได้ผลการวิจัยและอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ ผลการศึกษาค้นคว้าที่ปรากฏเช่นนี้เป็นเพราะเหตุผลดังนี้

1.1 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์เป็นการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน เนื่องจากเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมโดยการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองทุกขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนุกสนาน เพลิดเพลิน มีความสุขกับการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักรวม (2535 : 27) กล่าวว่าเกมทางวิทยาศาสตร์สามารถสอนแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ ความจริงทำให้นักเรียนเข้าใจ จำบทเรียนได้ดี รู้จักตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2536 : 1) ได้กล่าวว่า เกมทางวิทยาศาสตร์สามารถช่วยให้ผู้เล่นประสบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พเยาว์ ยินดีสุข (2523 : 34) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบใช้เกมกับการสอนแบบบรรยายประกอบสาธิต ผลการศึกษพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนแบบใช้เกม สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต

1.2 จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์นั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยต่างประเทศของฮาเซน (Hazen. 1975 : 6573-A) ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของความรู้ความเข้าใจและการลงมือปฏิบัติในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบบรรยาย โดยเน้นครูเป็นศูนย์กลาง ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ความเข้าใจของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามงานวิจัยของ (พเยาว์ ยินดีสุข. 2523 : 34) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบใช้เกมกับการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิต ผลการศึกษพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของ

กรมวิชาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่าง ผลการศึกษาค้นคว้าที่ปรากฏเช่นนี้เป็นเพราะสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้นนักเรียนส่วนใหญ่เคยชินกับการเรียนโดยครูเป็นผู้บรรยาย (Bruner. 1963 : 33) โดยเฉพาะครูมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อผู้เรียน เมื่อการวิจัยครั้งนี้ได้เปลี่ยนรูปแบบการเรียนของนักเรียนจากการเรียนที่นักเรียนเป็นผู้ฟังและปฏิบัติตามคำสั่งของครูมาเป็นผู้ทำกิจกรรมมากขึ้นหรือเกือบทั้งหมดของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์พบว่านักเรียนไม่เคยชินกับการเรียนโดยวิธีนี้จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่าง

2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ กระทำในช่วงระยะเวลาสั้นมาก เพราะการเรียนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้จากการฝึกทำซ้ำ ๆ และบ่อย ๆ ตามกฎการเรียนรู้ของ ธอร์ไดค์ (Thorndike) ที่ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อให้นักเรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่าง

2.3 ในการเรียนการสอนของกลุ่มควบคุม ครูมีบทบาทในการจัดกิจกรรมการเรียน โดยให้นักเรียนทำการทดลอง โดยที่นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มกิจกรรมการเรียน จนกระทั่งกิจกรรมสิ้นสุดลง ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นในตัวของนักเรียนได้ ส่วนกลุ่มทดลองครูมีบทบาทในการสร้างเกมทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเล่นเกมตามขั้นตอนของเกม ในการสร้างเกมทางวิทยาศาสตร์ของครูให้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้งหมดนั้นเป็นไปได้ยากนั่นก็คือ เกมไม่สนองต่อทักษะขั้นพื้นฐานทั้งหมด โดยเฉพาะทักษะการทดลอง นักเรียนจะขาดการปฏิบัติในการทดลองจริง ๆ ตามแนวทางที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้อง

กับความคิดเห็นของ พรรณี ช. เจนจิต ที่กล่าวว่า เด็กในระดับประถมศึกษาตอนต้นนั้น ต้องให้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงจึงจะดีที่สุด (พรรณี ช. เจนจิต. 2528 : 124) ดังนั้นจึงน่าจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ไม่แตกต่าง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ (วนา ชลประเวส : 2526) ที่ได้ศึกษา พบว่า ทักษะการวัด การคำนวณ การทดลอง และการตีความหมายและลงข้อสรุปข้อมูล ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมกับปฏิบัติการทดลองไม่แตกต่างกัน และ (วิมลรัตน์ คงภิรมย์ขึ้น. 2530 : 67-68) ที่พบว่า นักเรียนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกมกับนักเรียนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ ทักษะ การสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท ไม่แตกต่างกัน .

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน คือ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ มีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เหมือน ๆ กัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในการที่ครูจะนำการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ไปใช้นั้นครูควร ศึกษาขั้นตอนการสอนต่าง ๆ ให้เข้าใจทั้งนี้เพื่อการสอนของครูดำเนินไปด้วยดี เพราะเกม ทางวิทยาศาสตร์ในเกมหนึ่ง ๆ ลามารถฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้หลายทักษะ แต่ไม่มุ่งเน้นการฝึกทักษะในทักษะหนึ่งเพียงทักษะเดียวเท่านั้น

1.2 ในการเตรียมตัวนักเรียนในการเรียนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ ครูควรเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนที่จะใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนของเกม เพื่อให้ นักเรียนเกิดความคล่องตัวในการเรียนในเรื่องดังกล่าว

1.3 การนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ครูควรศึกษารูปแบบของการใช้แบบทดสอบและเกณฑ์การให้ คะแนนของแบบทดสอบ

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งหวังให้นักเรียนเกิดทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูสามารถเลือกใช้การสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการทดแทนกันได้ เพราะการสอนทั้ง 2 แบบ สามารถฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เหมือน ๆ กันซึ่งจะช่วยให้ครูมีทางเลือกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามความเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิธีการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในระดับต่าง ๆ และศึกษานักเรียนเป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผลการศึกษากว้างขวางขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิธีการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความมีวิจารณญาณ เจตคติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะไป

2.3 ควรมีการสร้างเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายรูปแบบ

2.4 ควรมีการศึกษาค้นคว้าถึงลักษณะที่สำคัญของเกมที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

2.5 ควรมีการศึกษการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแยกฝึกแต่ละทักษะทั้ง 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปกและสเปกกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2535.
- _____. คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตร ประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2533.
- _____. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533). ฉบับใช้ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, อัดสำเนา.
- _____. "กลวิธีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้," วารสารวิชาการ. 19 : มกราคม-เมษายน, 2535.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. รายงานการสัมมนาระดับชาติเรื่องหลักสูตรประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2531.
- กรมวิชาการ. แนวการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เล่มที่ 1-2. ฉบับใช้ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, อัดสำเนา.
- เกตุแก้ว ลาวัญย์วุฒิ. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนข่าว และเหตุการณ์ด้วยวิธีการลงปกติ กับวิธีสอนที่มีการเสริมแรงบวกโดยการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม. ปรินทิพนิพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- เกตุณี โชติเสถียร. การใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) ระดับก่อนประถมศึกษาและประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรไทย, 2529.

- คัมภีร์ สุขศรี การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความซื่อสัตย์และมีน้ำใจเป็นกลางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้บทเรียนโมเดลกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินท์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- จำนง พรายแย้มแบ. "การประเมินผลการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต," เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพฯ : สารมวลชนจำกัด, 2526.
- จำนง พรายแย้มแบ. เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.
- จุลจักร โนนันท์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และมนุษยสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้เกมกับวิธีกลุ่มสัมพันธ์ที่ใช้การอภิปราย. ปรินญาณินท์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- เชาวนี อะยะวงศ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปและด้วยแบบฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณินท์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.
- โชติ เพชรชื่น. "การลองและการลองเพื่อนคิดเป็น," การวัดผลการศึกษา. 17 : 11-18 ; กันยายน-ธันวาคม 2527.
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. การผลิตชุดการสอนระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเสียง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน, 2524.
- ชวาล แพร่ตกุล. "ความเชื่อ," เอกสารประกอบการเรียนวิชาวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.
- ทัศนีย์ สุวรรณพงษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยเกมจำลองสถานการณ์กับที่นักเรียนตามแผนการสอน. ปรินญาณินท์ กค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535. อัดสำเนา.

ทิกนา แชนมณี. ระบบการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2527.

ทิพย์อำภา บุญรัตน์. การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์มหัพัตถิตที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2518-2529. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.

เทอดพงษ์ ไชยนันทน์. "บทบาทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาระยะที่ 6," กระทรวงสาธารณสุข. หน้า 426-434. มิถุนายน 2529.

נגנח มาบุตร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

. ระบบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

บุญทรง เจียมจิรังกร. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

ปิยมาภรณ์ พรหมณี. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องสัตว์และพืชของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ คค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523. อัดสำเนา.

ประธานพร แจ่มเจริญทรัพย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องข่าวและเหตุการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้นกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

- ประลาณ วัฒนประดิษฐ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอน โดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.
- ผกามาต วรานุสันติกุล. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามการประเมินของครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. - กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2524. อัดสำเนา.
- ผูลติ ตามไท. "การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิตระดับประถมศึกษา," ข่าวสาร สสวท. 12(2) : 30 ; เมษายน - มิถุนายน 2527.
- พจน์ ละเหยียรชัย. "การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," พัฒนาการวัดผล. 10 : 49-51 ; มกราคม, 2517.
- พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์. "เกมกับการเรียนรู้," เกมเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.
- พเยาว์ ยินดีสุข. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบใช้เกมกับการสอนแบบบรรยายประกอบ การสาธิต. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- พรเพ็ญ หลักคำ. การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยของเล่นและ เกมทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, 2535. อัดสำเนา.
- พรณี ช. เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. อมรินทร์การพิมพ์ 2528.
- มังกร ทองลุนต์. "บทบาทของครูกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี," วารสาร สสวท. 17 ; เมษายน-มิถุนายน 2532.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ :

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.

ยุรินทร์ ศรีไชย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยการใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปรินทิพณ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

๕. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดปฏิบัติการจากสื่อประสมกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปรินทิพณ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.

รุ่งชิวา สุกดี. การศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินทิพณ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

รุจิ โจรนประศาสน์. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ค้นคิดทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 2. วิทยานิพนธ์ คค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2523, อัดสำเนา.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. อักษรเจริญทัศน์, 2525.

รัตนา นุชนบุญเลิศ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกมประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินทิพณ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา.

รัตนา นุชนวลเลิศ. รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ฉบับย่อ). กรุงเทพฯ : สถิติและวิจัย สำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ, 2531.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. ภาควิชาการวัดผล
และวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2536.

ลดา ดอนหงษา. ผลของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยเกมฝึกทักษะและโดยแบบฝึกทักษะ. ปรินญาณินธ์ กค.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : 2535.

_____. "การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาของเด็กประถมศึกษา," วารสาร
วิทยาศาสตร์. 32,27 กรกฎาคม, 2521.

_____. เกมวิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. กรุงเทพฯ :
โครงการพัฒนาของเล่นและเกม วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา วิทยาลัยครู
พระนคร, 2527.

วนา ชลประเวศ. การศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้เกมกับวิธีสอนแบบปฏิบัติทางการ
ทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา.

วิภากรณ์ เตโชชัยวุฒิ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วย
ตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. ปรินญาณินธ์ กค.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533. อัดสำเนา.

✓ วิมลรัตน์ คงภิมย์ขึ้น. การศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้าง
เสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมกับแบบฝึก
ทักษะ. ปรินญาณินธ์ กค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร. หลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตใน
ส่วนที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา (เอกสารประกอบการพัฒนาหลักสูตร).

กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, อัดสำเนา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานการประชุมปฏิบัติการเพื่อ
ระดมความคิดเรื่องหลักสูตรวิชาเลือกเสริมวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาท้องถิ่น.

กรุงเทพฯ : สสวท., 2533. อัดสำเนา.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. รายงานผลการประเมินคุณภาพนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2532. กรุงเทพฯ :

กระทรวงศึกษาธิการ, 2532. อัดสำเนา.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาระดับก่อนประถม
ศึกษา และประถมศึกษาฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539). กรุงเทพฯ :

กระทรวงศึกษาธิการ, อัดสำเนา.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. "วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีกับการพัฒนา," วารสารการท่าเรือ. หน้า 38-41. มกราคม 2531.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แนวทางการจัดการศึกษาในอนาคต. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์อมรินทร์, 2532.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. เอกสารอบรมครูวิทยาศาสตร์
ทั่วไประดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2517.

สุจินต์ เลี้ยงจรรยาวัจน์. การใช้เกมประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
สายสามัญ. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2521. อัดสำเนา.

ลูชิน เล้าอรุณ. ผลของกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
2532. อัดสำเนา.

- ✓ สุมณ อมรวิวัฒน์. "การเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต." เอกสาร
การสอนชุดวิชาวรรณกรรมประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช
 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟนิคอร์เรต, 2526.
- สมจิต ลวณไพบูลย์. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- _____. วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป.
- _____. การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและ
 การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ จังหวัดกาญจนบุรี คณิตคิดสนุก. โรงพิมพ์พิมพ์เนค, 2520.
- อารมณ เพชรชื่น. เทคนิคการวัดผลประเมินผลการศึกษา ระดับประถมศึกษา. ✓
 ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย-
 ศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, 2527.
- อำนวย รุ่งรัศมี. การลงวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา ✓
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2525.
- อัญชลี สุนธธา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย โดยใช้เกม
ประกอบการสอนกับการสอนแบบธรรมดาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
วัดธาตุทอง กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ คค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
 เกษตรศาสตร์, 2527. อัดสำเนา.
- อภิรดี สุวิรัตน์. การศึกษาลักษณะการฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
 วิทยานิพนธ์ คค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
 2532. อัดสำเนา.

- American Fissociation For The Advancement of Science. Science a Process Approach Commenfary For Teacher. Washington. D.C. : AAAS, 1970.
- /Butzow, John W. "The process Learning Component of Introductory physical Science : A Pilot Study," Research in Education. 6 : 85 ; October, 1971.
- Bocock, Sarames. "Game, Instructional," The Encyclopedia of Enducation. 4 : 106-180 ; 1971.
- Doran Redneyl. "Measuring The Process of Science objectives" Science Education. 62(1) : 24-25 ; January-March, 1978.
- David, Edgar. Audiovisual Methods in Teaching. 3rd ed. New York : Dryden press, 1969.
- Fan, Chung-teh. Item Analysis Table. New Jersey : Education Testing Service Princeton, 1952.
- Grambs, Hear Dreasden, John C. Carr and Robert M. Fitch. Modern Methods in Secondarg Education. 3rd ed. U.S.A. : Holt, Rinehart and Winston, Ins., 1970.
- Gable, Dovothy L. and Pellr A. Rubba. "The Effect of Eavly Teaching and Training Experience on Physics-Achievement Attitude To ward Science and Science Teaching," Science Education. 61 : 503-511 ; October-December, 1977.
- ✓Gagne, R.M. The Psychological Basic of Science A Process Approach. AAAS. Miscellaneous Puplication, 1956.
- Hazen, Jane Boyd. The Effect of a Science Simulation Game on Cognitive Learning. Retention and Affective Reaction, Dissertation Abstracts International. 35 : 6573-A ; April, 1975.
- Klopfer, Leopard E. Evaluation of Student Learning. New York : Me Graw-Hill. Co., 1971.

Kolebas, Patricia. "The Effecti on The Intelligence, Reading Mathematic and Interest in Science Level of Third Grade Students who have Psticipated in Sciend-A Process Approach Since First Entering School," Dissertation Abstracts. 32(8) : 4443-A ; 1972.

Reese, J. Simulation Game and Learning Activities Kit. New York : Brookscole Publishing Co., 1977.

Rilley, Joheph Phillip. "The Effect of Science Process Training on Presewice Elementary Teacher's Process Skills Abilities Under Standing of Science Teaching," Dissertation Abstracts. 35 : 5152-A ; February, 1975.

Scott, William A. and Michael Wertheimer. Introduction to Psychological Research. New York : John Wiley and Sons, Inc., 1962.

Trollinger, R. "A Study of the use of Simulation Game as a Teaching Technique with Varying Achievement Gvoup in a High School Biology Classroom," Dissevtation Abstracts International. 39 : 1074 ; July, 1978.

Vanek Robert B. and Leslie Trowbride. Student Ceutred Teaching in Secondary School. Colum Ohio, Charles E. Merrill, 1975.

✓Weber, Marvin C. "The Influence of Science Curriculum Improvament Study on the Hearner's Operational Utilization of Science Processes," Dissevtation Abstracts Interrational. 32 : 3582-A ; 1972.

Wedden, Marvin Frank. "A Product Evaluation of Science-a Process Approach," Dissertation Abstracts. 32 : 3585-A ; Januarq, 1972.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	.64	.33	16	.29	.49
2	.64	.33	17	.64	.21
3	.21	.44	18	.75	.31
4	.71	.22	19	.27	.46
5	.64	.33	20	.45	.35
6	.45	.43	21	.63	.36
7	.41	.28	22	.70	.51
8	.54	.27	23	.48	.28
9	.78	.47	24	.45	.35
10	.32	.35	25	.46	.25
11	.70	.39	26	.76	.66
12	.34	.39	27	.46	.45
13	.66	.39	28	.27	.26
14	.30	.32	29	.73	.55
15	.32	.35	30	.76	.66

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	.76	.50	16	.80	.61
2	.66	.30	17	.70	.51
3	.61	.34	18	.45	.43
4	.77	.48	19	.73	.33
5	.23	.38	20	.73	.26
6	.41	.22	21	.27	.26
7	.58	.53	22	.80	.40
8	.60	.56	23	.43	.32
9	.34	.30	24	.60	.36
10	.70	.39	25	.73	.46
11	.79	.62	26	.76	.77
12	.79	.62	27	.78	.47
13	.74	.44	28	.27	.26
14	.74	.44	29	.70	.59
15	.55	.29	30	.50	.32

ตาราง 10 ค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์

ข้อที่	p	q	pq
1	.66	.34	.22
2	.32	.68	.22
3	.29	.71	.21
4	.62	.38	.24
5	.50	.50	.25
6	.86	.14	.12
7	.46	.54	.25
8	.51	.49	.25
9	.33	.67	.22
10	.12	.88	.11
11	.63	.37	.23
12	.26	.74	.19
13	.70	.30	.21
14	.60	.40	.24
15	.55	.45	.25
16	.29	.71	.21
17	.61	.39	.24
18	.80	.20	.16
19	.22	.78	.17

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	p	q	pq
20	.90	.10	.09
21	.71	.29	.21
22	.64	.36	.23
23	.66	.34	.22
24	.57	.43	.25
25	.64	.36	.23
26	.74	.26	.19
27	.50	.50	.25
28	.33	.67	.22
29	.78	.22	.17
30	.83	.17	.14

$$\Sigma x = 2,525 \quad \Sigma x^2 = 63,319$$

$$\Sigma pq = 6.19$$

ตาราง 11 ค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์

ข้อที่	p	q	pq
1	.87	.13	.11
2	.85	.15	.13
3	.56	.44	.25
4	.85	.15	.13
5	.15	.85	.13
6	.63	.37	.23
7	.54	.46	.25
8	.88	.12	.11
9	.91	.09	.08
10	.75	.25	.19
11	.86	.14	.12
12	.90	.10	.09
13	.05	.95	.05
14	.62	.38	.24
15	.61	.39	.24
16	.87	.13	.11
17	.81	.19	.15
18	.75	.25	.19
19	.85	.15	.13

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	p	q	pq
20	.52	.48	.25
21	.15	.85	.13
22	.89	.13	.11
23	.34	.66	.22
24	.23	.77	.18
25	.11	.89	.10
26	.80	.20	.16
27	.85	.15	.13
28	.72	.28	.20
29	.66	.34	.22
30	.57	.43	.25

$$\Sigma x = 2,007$$

$$\Sigma x^2 = 40,401$$

$$\Sigma pq = 4.88$$

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-
ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$\Sigma pq = 6.19 \quad \Sigma X = 2,525 \quad \Sigma X^2 = 63,319$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } S_e^2 &= \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N^2} \\ &= \frac{105 (63,319) - (2,525)^2}{105^2} \\ &= 24.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร } r_{ee} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S_e^2} \right] \\ &= \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.19}{24.75} \right] \\ &= 0.90 \end{aligned}$$

แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.90

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน
 (Kuder-Richardson)

$$\Sigma pq = 4.88 \quad \Sigma X = 2,007 \quad \Sigma X^2 = 40,401$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } S_e^2 &= \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N^2} \\ &= \frac{105 (40,401) - (2,007)^2}{105^2} \\ &= 19.42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าสูตร } r_{ee} &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S_e^2} \right] \\ &= \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{4.88}{19.42} \right] \\ &= 0.77 \end{aligned}$$

แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.77

ภาคผนวก ข

คะแนนจากแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 12 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มทดลอง

คนที่	X	Y	X^2	Y^2
1	17	27	289	729
2	15	23	225	529
3	17	26	289	676
4	19	24	361	576
5	20	29	400	841
6	13	24	169	576
7	22	26	484	676
8	17	27	289	729
9	13	25	169	625
10	17	25	289	625
11	13	26	169	767
12	15	24	225	576
13	16	23	256	529
14	8	21	64	441
15	18	26	324	676
16	19	29	361	841
17	17	26	289	676
18	15	26	225	676
19	15	22	225	484

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	X	Y	X^2	Y^2
20	15	24	225	576
21	15	26	225	676
22	16	28	256	784
23	10	21	100	441
24	12	26	144	676
25	16	28	256	784
26	17	26	289	676
27	12	24	144	576
28	12	24	144	576
29	13	26	169	676
30	11	25	121	625
รวม	$\Sigma x = 455$	$\Sigma y = 757$	$\Sigma x^2 = 7,175$	$\Sigma y^2 = 19,223$

ค่าเฉลี่ยของคะแนน X ($\bar{X}_x$) = 15.17

ค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ($\bar{X}_y$) = 25.23

ความแปรปรวนของคะแนน X (S^2_x) = 9.45

ความแปรปรวนของคะแนน Y (S^2_y) = 4.19

ตาราง 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (X) และคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มควบคุม

คนที่	X	Y	X^2	y^2
1	12	18	144	324
2	15	19	225	361
3	13	15	169	225
4	15	25	225	625
5	21	24	441	576
6	18	20	324	400
7	21	24	441	576
8	16	20	256	400
9	9	15	81	225
10	15	24	225	576
11	16	21	256	441
12	18	22	324	484
13	20	25	400	625
14	16	19	256	361
15	16	24	256	576
16	18	23	324	529
17	15	23	225	529
18	13	23	169	529
19	15	24	225	576

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	X	Y	X ²	Y ²
20	15	25	225	625
21	13	22	169	484
22	13	22	169	484
23	12	21	144	441
24	15	25	225	625
25	10	21	100	441
26	14	21	196	441
27	12	21	144	441
28	12	22	144	484
29	12	22	144	484
30	12	22	144	484
รวม	$\Sigma x = 442$	$\Sigma y = 652$	$\Sigma x^2 = 6,770$	$\Sigma y^2 = 14,372$

ค่าเฉลี่ยของคะแนน X ($\bar{X}_x$) = 14.73

ค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ($\bar{X}_y$) = 21.73

ความแปรปรวนของคะแนน X (S^2_x) = 8.89

ความแปรปรวนของคะแนน Y (S^2_y) = 6.96

ตาราง 14 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มทดลอง

คนที่	X	Y	X^2	Y^2
1	18	27	324	729
2	17	23	289	529
3	17	23	289	529
4	20	27	400	729
5	17	24	289	576
6	16	24	256	576
7	20	25	400	625
8	20	24	400	576
9	20	24	400	576
10	16	24	256	576
11	17	23	289	529
12	16	24	256	576
13	17	24	289	576
14	11	20	121	400
15	15	22	225	484
16	20	27	400	729
17	15	23	225	529
18	16	24	256	576
19	17	24	289	576

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	X	Y	X^2	Y^2
20	19	27	361	576
21	17	26	289	676
22	16	24	256	576
23	17	22	289	484
24	11	21	121	441
25	14	23	196	529
26	15	23	225	529
27	15	22	225	484
28	12	21	144	441
29	16	24	256	576
30	16	24	256	576
รวม	$\Sigma x = 493$	$\Sigma y = 713$	$\Sigma x^2 = 8,271$	$\Sigma y^2 = 16,884$

ค่าเฉลี่ยของคะแนน X ($\bar{X}_x$) = 16.43

ค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ($\bar{X}_y$) = 23.77

ความแปรปรวนของคะแนน X (S^2_x) = 5.84

ความแปรปรวนของคะแนน Y (S^2_y) = 2.13

ตาราง 15 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลอง (x) และคะแนน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว (y) ของกลุ่มควบคุม

คนที่	X	Y	X^2	Y^2
1	19	22	361	484
2	9	19	81	361
3	19	23	361	529
4	16	20	256	400
5	10	19	100	361
6	11	21	121	441
7	14	24	196	576
8	20	26	400	676
9	20	25	400	625
10	9	20	81	400
11	15	24	225	576
12	19	24	361	576
13	18	24	324	576
14	22	27	484	729
15	19	24	361	576
16	19	24	361	576
17	20	25	400	625
18	20	26	400	676
19	19	23	361	529

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	X	Y	X^2	Y^2
20	13	21	169	441
21	18	21	324	441
22	14	21	196	441
23	20	22	400	484
24	17	20	289	400
25	16	21	256	441
26	18	25	324	625
27	20	27	400	729
28	21	28	441	784
29	14	25	196	625
30	14	25	196	625
รวม	$\Sigma x = 503$	$\Sigma y = 696$	$\Sigma x^2 = 8,825$	$\Sigma y^2 = 16,328$

ค่าเฉลี่ยของคะแนน X ($\bar{X}_x$) = 16.77

ค่าเฉลี่ยของคะแนน Y ($\bar{X}_y$) = 23.20

ความแปรปรวนของคะแนน X (S^2_x) = 13.50

ความแปรปรวนของคะแนน Y (S^2_y) = 6.23

ตาราง 16 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D_i	$D_i - MD_i$
1	17	27	10	-0.07
2	15	23	8	-2.07
3	17	26	9	-1.07
4	19	24	5	-5.07
5	20	29	9	-1.07
6	13	24	10	-0.07
7	22	26	4	-6.07
8	17	27	10	-0.07
9	13	25	10	1.93
10	17	25	8	-2.07
11	13	26	13	2.93
12	15	24	9	-1.07
13	16	23	7	-3.07
14	8	21	13	2.93
15	18	26	8	-2.07
16	19	29	10	-0.07
17	17	26	9	-1.07
18	15	26	11	0.93
19	15	22	7	-3.07

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D_i	$D_i - MD_i$
20	15	24	9	-1.07
21	15	26	11	0.93
22	16	28	12	1.93
23	10	21	11	0.93
24	12	26	15	4.93
25	16	28	12	1.93
26	17	26	9	-1.07
27	12	24	12	1.93
28	12	24	12	1.93
29	13	26	13	2.93
30	11	25	14	3.93
รวม	$\Sigma x = 455$	$\Sigma y = 757$	$\Sigma D = 302$	

$$MD_i = 10.07$$

$$\Sigma (D_i - MD_i)^2 = 187.87$$

ตาราง 17 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D^2	$D_2 - MD_2$
1	12	18	6	-1
2	15	19	4	-3
3	13	15	2	-5
4	15	25	10	-3
5	21	24	3	-4
6	18	20	2	-5
7	21	24	3	-4
8	16	20	4	-3
9	9	15	6	-1
10	15	24	9	2
11	16	21	5	-2
12	18	22	4	-3
13	20	25	5	-2
14	16	19	3	-5
15	16	24	8	-1
16	18	23	5	-2
17	15	23	8	1
18	13	23	10	3
19	15	24	9	2

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D^2	$D_2 - MD_2$
20	15	25	10	3
21	13	22	9	2
22	13	22	9	2
23	12	21	9	2
24	15	25	10	3
25	10	21	11	4
26	14	21	7	0
27	12	21	9	2
28	12	22	10	3
29	12	22	10	3
30	12	22	10	3
รวม	$\Sigma x = 442$	$\Sigma y = 625$	$\Sigma D = 210$	

$$MD_2 = 7.00$$

$$\Sigma (D_2 - MD_2)^2 = 253$$

ตาราง 18 คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D_i	$D_i - MD_i$
1	18	27	9	1.67
2	17	23	6	-1.33
3	17	23	6	-1.33
4	20	27	7	-0.33
5	17	24	7	-0.33
6	16	24	8	0.67
7	20	25	5	-2.33
8	20	24	4	-3.33
9	20	24	4	-3.33
10	16	24	8	0.67
11	17	23	6	-1.33
12	16	24	8	0.67
13	17	24	7	-0.33
14	11	20	9	1.67
15	15	22	7	-0.33
16	20	27	7	-0.33
17	15	23	8	0.67
18	16	24	8	0.67
19	17	24	7	-0.33

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D_i	$D_i - MD_i$
20	19	27	8	0.67
21	17	26	9	1.67
22	16	14	8	0.67
23	17	22	5	-2.33
24	11	21	10	2.67
25	14	23	9	1.67
26	15	23	8	0.67
27	15	22	7	0.33
28	12	21	9	1.67
29	16	24	8	0.67
30	16	24	8	0.67
รวม	$\Sigma x = 493$	$\Sigma y = 713$	$\Sigma D = 220$	

$$MD_i = 7.33$$

$$\Sigma (D_i - MD_i)^2 = 64.67$$

ตาราง 19 คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D_2	$D_2 - MD_2$
1	19	22	3	-3.43
2	9	19	10	3.57
3	19	23	4	-2.43
4	16	20	4	-2.43
5	10	19	9	2.57
6	11	21	10	3.57
7	14	24	10	3.57
8	20	26	6	-0.43
9	20	25	5	-1.43
10	9	20	11	4.57
11	15	24	9	2.57
12	19	24	5	-1.43
13	18	24	6	-0.43
14	22	27	5	-1.43
15	19	24	5	-1.43
16	19	24	5	-1.43
17	20	25	5	-1.43
18	20	26	6	-0.43
19	19	23	4	-2.43

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	PRETEST	POSTTEST	D_2	$D_2 - MD_2$
20	13	21	8	1.57
21	18	21	3	-3.43
22	14	21	7	0.57
23	20	22	2	-4.43
24	17	20	3	-3.43
25	16	21	5	-1.43
26	18	25	7	0.57
27	20	27	7	0.57
28	21	28	7	0.57
29	14	25	11	4.57
30	14	25	11	4.57
รวม	$\Sigma x = 503$	$\Sigma y = 696$	$\Sigma D = 193$	

$$MD = 6.43$$

$$\Sigma (D_2 - MD_2)^2 = 205.37$$

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แผนการสอนของกรมวิชาการ
- แผนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์
- เกมทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ทับช่อง ก ข ค หรือ ง ให้ตรงกับข้อที่นักเรียน
เลือกในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว ห้ามขีดเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษ
คำตอบ

1. สิ่งใดที่พืชใช้ปรุงอาหาร

ก. พาราฟิน	ข. กาแฟอิน
ค. คลอโรฟิลล์	ง. คลอโรฟิลล์
2. ข้อใดเป็นพืชไร้ดอก

ก. เหิน เฟิร์น	ข. กล้วย สละ แห้ว
ค. มะเขือ มะลิ	ง. ตะไคร้ มะกรูด
3. ข้อใดหมายถึงพืชชั้นต่ำ

ก. มีราก-ใบ-ดอก	ข. มีราก-ใบ-ไม่มีดอก
ค. มีราก-ใบ-ไม่มีเมล็ด	ง. มีราก-ไม่มีใบ-ไม่มีดอก
4. ลำต้นของพืชชนิดใดอยู่ใต้ดิน

ก. ถั่ว	ข. เผือก
ค. แตงโม	ง. ฟักทอง
5. ข้อใดเป็นพืชยึดเกาะพืชอื่น

ก. ผักตบชวา ตำลึง	ข. ผักบุ้ง กล้วยไม้
ค. ตำลึง กาฝาก	ง. กล้วยไม้ ดาวเรือง
6. ปุ๋ยอินทรีย์ได้มาจากไหน

ก. มูลสัตว์	ข. ซากพืช
ค. ซากสัตว์	ง. ถูกทุกข้อ
7. สาเหตุที่พืชใช้สร้างอาหารคือ

ก. สาเหตุไอโอดีน	ข. สาเหตุไนโตรเจน
ค. สาเหตุฟอสฟอรัส	ง. สาเหตุโพแทสเซียม

8. ข้อใดจัดเป็นสัตว์ป่าสงวน

- | | |
|---------|--------|
| ก. ช้าง | ข. ม้า |
| ค. เสือ | ง. แรด |

9. "วนอุทยาน" จัดตั้งขึ้นเพื่ออะไร

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| ก. เป็นที่อยู่ของสัตว์ | ข. เป็นที่ผสมพันธุ์สัตว์ |
| ค. เป็นที่ขยายพันธุ์สัตว์ | ง. เป็นที่เลี้ยงสัตว์ |

10. หน่วยงานที่ทำหน้าที่คุ้มครองสัตว์ป่าคือ

- | | |
|--------------|-------------------|
| ก. กรมป่าไม้ | ข. กรมทางหลวง |
| ค. กรมที่ดิน | ง. กรมอุทยานวิทยา |

11. ต้นไม้ซึ่งอยู่ในที่ไม่มีแสงแดด ใบก็มีลักษณะเป็นอย่างไร

- | | |
|----------------|-----------------|
| ก. สีเหลือง | ข. สีเขียวสด |
| ค. สีเขียวอ่อน | ง. สีน้ำตาลอ่อน |

12. วิธีสงวนป่าไม้ที่ถูกต้องคือวิธีใด

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| ก. ห้ามตัดต้นไม้ | ข. ใช้อย่างประหยัด |
| ค. ใช้อย่างอื่นแทนไม้ | ง. ใช้เมื่อจำเป็น และบำรุงรักษา |

13. แพรแบ่งพืชออกเป็น 2 พวกคือ



- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ก. กินได้ กับ กินไม่ได้ | ข. พืชน้ำ กับ พืชบก |
| ค. มีผล กับ ไม่มีผล | ง. มีดอก กับ ไม่มีดอก |

14. พืชส่วนใหญ่เจริญงอกงามได้ดีในดินชนิดใด

- | | |
|------------|--------------|
| ก. ดินร่วน | ข. ดินแดง |
| ค. ดินทราย | ง. ดินเหนียว |

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ทับช่อง ก ข ค หรือ ง ให้ตรงกับข้อที่นักเรียน
เลือกในกระดาษคำตอบเพียงคำตอบเดียว ห้ามขีดเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษ
คำตอบ

1. นิดกล่าวว่า "ขนมสอไส้หวาน" เป็นการสังเกตทางใด

ก. ตา	ข. หู
ค. จมูก	ง. ลิ้น
2. ข้อใดได้จากการสังเกตดอกกุหลาบ

ก. ให้ความสดชื่น	ข. ให้สีสวยงาม
ค. ใช้แทนความรัก	ง. มีสีแดง และกลิ่นหอม
3. ใจกกล่าวว่า "น้ำทะเลเค็ม" เป็นการสังเกตทางใด

ก. ตา	ข. หู
ค. จมูก	ง. ลิ้น
4. "ลองเขย่าดูซิมีเสียงดัง" คำกล่าวเช่นนี้เป็นการสังเกตทางใด

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

ก. สายวัด	ข. วงเวียน
ค. ไม้บรรทัด	ง. ไม้เมตร
6. เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับวัดความยาวของโต๊ะเรียน

ก. สายวัด	ข. วงเวียน
ค. ไม้บรรทัด	ง. ไม้เมตร

14. กล่องชอล์กเป็นรูปทรงกึ่งมิติ

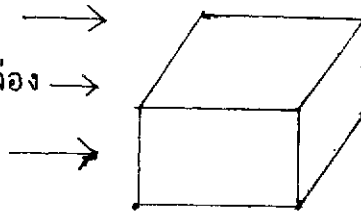
ก. 1 มิติ

ข. 2 มิติ

ค. 3 มิติ

ง. 4 มิติ

15. ถ้าใช้ไฟฉายส่องลำแสงไปกระทบกล่อง

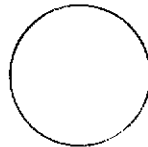


เงาจะเป็นอย่างไร

ก.



ข.



ค.



ง.



16. นก กับ น้ำ อยู่บ้านเดียวกัน ออกจากบ้านพร้อมกัน นกไปถึงโรงเรียน 7.00 น.
น้ำไปถึงโรงเรียน 7.30 น. ใครเดินเร็วกว่ากัน

ก. นก

ข. น้ำ

ค. นก และน้ำ

ง. ไม่มีใครเดินเร็วกว่ากัน

17. ขาของวัว 11 ตัว กับ ขาของไก่ 10 ตัวรวมกันแล้วมากกว่าขาของหมู 2 ตัวอยู่เท่าไร

ก. 15 ขา

ข. 16 ขา

ค. 17 ขา

ง. 18 ขา

18. ใจกลูกอม 12 เม็ด แบ่งให้เพื่อน ๆ 3 คนจะได้คนละกี่เม็ด

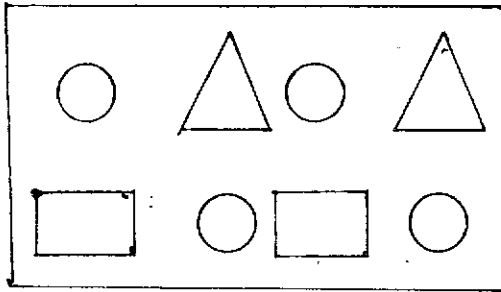
ก. 3 เม็ด

ข. 4 เม็ด

ค. 5 เม็ด

ง. 6 เม็ด

19.



รูปต่าง ๆ ทั้งหมดรวมเป็นกี่รูป

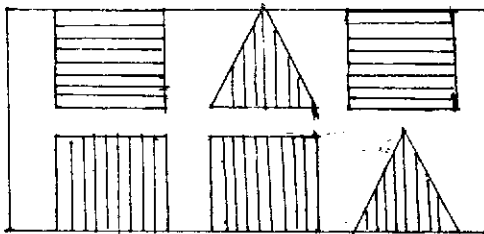
ก. 4 รูป

ข. 6 รูป

ค. 8 รูป

ง. 10 รูป

20.



มีรูปสามเหลี่ยมน้อยกว่าสี่เหลี่ยมอยู่กี่รูป

ก. 1 รูป

ข. 2 รูป

ค. 3 รูป

ง. 4 รูป

21. จากข้อมูลความสูง และน้ำหนักของนักเรียน จำนวน 3 คน ข้อใดสื่อความหมายได้ดีที่สุด

ก.

ชื่อ	สูง	น้ำหนัก
ดำ	110	26
แดง	111	27
ขาว	112	28

ข.

ดำ	สูง 100 หนัก 26
แดง	สูง 111 หนัก 27
ขาว	สูง 112 หนัก 28

ค.

	ดำ	ขาว	แดง
สูง	110	112	111
หนัก	26	27	28

ง.

ดำ	สูง 100 หนัก 26
แดง	สูง 111 หนัก 27
ขาว	สูง 112 หนัก 28

22. นักเรียนต้องการให้เพื่อนไปเที่ยวที่บ้าน โดยที่เพื่อนไม่รู้จักบ้านของนักเรียนมาก่อน นักเรียนควรทำอย่างไร

ก. เขียนรูปตารางให้เพื่อน

ข. เขียนรูปแผนที่ให้เพื่อน

ค. เขียนรูปกราฟให้เพื่อน

ง. เขียนรูปวงกลมให้เพื่อน

23. นักเรียนต้องการให้ผู้อื่นเข้าใจลักษณะของดวงอาทิตย์ โดยไม่ต้องบอกชื่อใช้วิธีใด

ก. เขียนกราฟ

ข. เขียนตาราง

ค. เขียนวงจร

ง. เขียนบรรยาย

27. แก้วแตกเพราะเหตุใด

ก. คนทำแตก

ข. ลมพัดแตก

ค. แมวทำแตก

ง. แก้วตกจากโต๊ะแตก

28. แมวกำลังทำอะไร

ก. วิ่งหนี

ข. วิ่งเล่น

ค. นอนเฝ้าบ้าน

ง. คลอเคลียเจ้าของ

29. ต้นกุหลาบต้องการแสงสว่างในการดำรงชีวิต เราปลูกกุหลาบในที่มืดจะเกิดผลอย่างไร

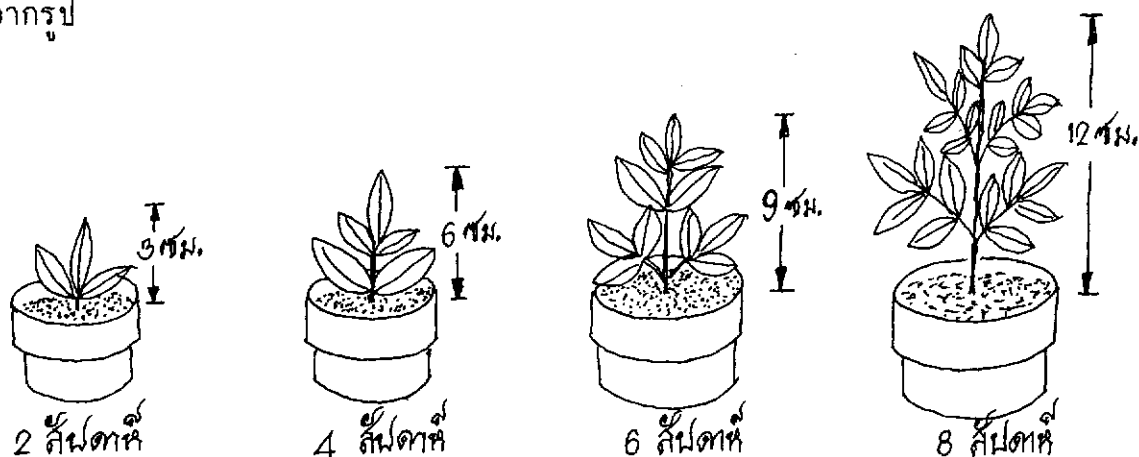
ก. ต้นกุหลาบสูงขึ้น

ข. ต้นกุหลาบจะตายในไม่ช้า

ค. ต้นกุหลาบมีดอกมากขึ้น

ง. ต้นกุหลาบจะเจริญงอกงามดี

30. จากรูป



ปลูกต้นไม้นาน 5 สัปดาห์จะสูงเท่าไร

ก. 7 เซนติเมตร

ข. 9 เซนติเมตร

ค. 11 เซนติเมตร

ง. 13 เซนติเมตร

แผนการสอนของกรมวิชาการ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องพืชและสัตว์

แผนการสอนครั้งที่ 1 เวลา 6 คาบ (คาบละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

1. พืชมีส่วนประกอบที่สำคัญหลายอย่างได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด
ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีลักษณะของส่วนประกอบแตกต่างกัน

2. พืชแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. พืชชั้นสูง เป็นพืชมีดอกเรียกว่า พืชดอก เช่น มะเขือ พริก ส้มโอ

มะขาม ฯลฯ

2. พืชชั้นต่ำเป็นพืชไม่มีดอก เรียกว่าพืชไร้ดอก เช่น มอส เฟิร์น เห็ด ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกพืชได้
3. นักเรียนสามารถบ่งชี้ พืชมีดอก และพืชไร้ดอกได้

เนื้อหา

การจำแนกพืชเป็นพืชมีดอก และพืชไม่มีดอก

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำตัวอย่างพืชหลาย ๆ ชนิดให้นักเรียนดู

- พืชแต่ละชนิดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
- นักเรียนจำแนกพืชสามารถใช้เกณฑ์อะไรได้บ้าง
- นักเรียนใช้ดอกเป็นเกณฑ์ จะจำแนกได้อย่างไรบ้าง

2. กิจกรรมหลัก

แบ่งกลุ่มนักเรียนทำการศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

- ส่วนประกอบของพืชแต่ละชนิดมีอะไรบ้าง
- จำแนกพืชโดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์ได้อะไรบ้าง
- ให้นักเรียนออกไปศึกษาพืชภายในบริเวณโรงเรียน

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย สรุปผลจากการออกไปศึกษานอกห้องเรียนว่า
 1. พืชมีส่วนประกอบสำคัญหลายอย่างได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และ เมล็ด ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีลักษณะของส่วนประกอบแตกต่างกัน
 2. พืชแบ่งออกเป็น 2 ชนิด โดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์ คือพืชดอก ได้แก่ มะเขือ พริก มะขาม ฯลฯ พืชไร้ดอก ได้แก่ มอส เห็ด เฟิร์น ฯลฯ
- ครูให้ความรู้เพิ่มเติม เช่นพืชบางชนิดออกดอกให้เห็นช้า โดยเฉพาะพวก ตะไคร้ สละแรน ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- ภาพต้นไม้ชนิดต่าง ๆ
- ต้นไม้บริเวณโรงเรียน

การประเมินผล

- ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
- การตอบคำถาม

แผนการสอนครั้งที่ 2 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

1. การปลูกลูกไม้ทุกชนิดต้องจัดปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตให้ครบ และต้องดูแลรักษา
2. สิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของพืชได้แก่ อาหาร น้ำ อากาศ และแสงแดด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถวางแผนก่อนปลูกพืชได้
2. นักเรียนสามารถบอกปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
3. นักเรียนสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงของพืชได้

เนื้อหา

การปลูกลูกไม้และการดูแลรักษา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
 - ครูนำนักเรียนสนทนาถึงพืชมีดอก และพืชไร้ดอกที่เรียนมาแล้ว และมีพืชหลายชนิดที่นักเรียนไม่เคยเห็นดอกของมันเลย เพราะว่าอาจจะออกดอกต้องใช้เวลานาน หากเราจะศึกษาการเจริญเติบโตของพืชเราควรจะเลือกปลูกพืชชนิดใด
2. กิจกรรมหลัก
 - ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเตรียมวางแผนก่อนปลูกพืชต้องเตรียมอะไรบ้าง
 - ให้นักเรียนทดลองปลูกพืชตามขั้นตอนที่นักเรียนเตรียมไว้แล้วบันทึกผลการเจริญเติบโตของพืช

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลได้ว่าการปลูกพืชทุกชนิดต้องเตรียมปัจจัยจำเป็นให้ครบ ได้แก่ อาหาร น้ำ อากาศ และแสงแดด ตลอดจนการดูแลรักษา
- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเรื่องการใส่ปุ๋ยพืช
- ครูแนะนำให้แก่นักเรียนนำไปใช้ปลูกพืชที่บ้าน

สื่อการเรียนรู้

- เมล็ดพืช
- กระถาง

การประเมินผล

- การเข้าร่วมกิจกรรม
- การตอบคำถาม

แผนการสอนครั้งที่ 3 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

1. พืชมีประโยชน์มากมายหลายอย่างต่อมนุษย์ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม
 - ส่วนตนได้แก่ เป็นอาหาร ยารักษาโรค ทำสิ่งของเครื่องใช้ ฯลฯ
 - ส่วนรวมได้แก่ ช่วยดูดซับน้ำ เป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกประโยชน์ของพืชที่มีต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ
2. นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์ของพืชในด้านต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

ประโยชน์ ของพืชต่อมนุษย์

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำสนทนาถึงประโยชน์ของพืชต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- พืชที่ใช้เป็นอาหารมีอะไรบ้าง
- พืชชนิดใดที่ใช้เป็นยารักษาโรค
- สิ่งของเครื่องใช้ที่ทำจากพืชมีอะไรบ้าง
- เครื่องประดับที่ทำจากพืชมีอะไรบ้าง

2. กิจกรรมหลัก

ครูนำอภิปรายโดยชี้ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของพืชในด้านส่วนตน ได้แก่ ใช้เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค เครื่องประดับ ฯลฯ ได้ด้านส่วนรวม ได้แก่ เป็นต้นกำเนิดแหล่งน้ำลำธาร ช่วยให้ฝนตก ฯลฯ

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปประโยชน์ของพืชในด้านส่วนต้นและด้านส่วนรวม
มีอะไรบ้าง
- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเรื่องพืชช่วยให้ฝนตก ช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ได้อย่างไร

สื่อการเรียนรู้

- ภาพประโยชน์ของพืชด้านต่าง ๆ

การประเมินผล

- การตอบคำถาม
- ความสนใจ

แผนการสอนครั้งที่ 4 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

การกระทำของมนุษย์บางอย่างเช่น การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดผลกระทบทั้ง ส่วนตนและส่วนรวม เช่น

- ขาดแคลนวัตถุดิบที่จะใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค ทำสิ่งของเครื่องใช้
- ทำลายต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร
- ขาดแคลนสิ่งช่วยดูดซับน้ำทำให้เกิดน้ำท่วม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนชื่นชมและตระหนักในคุณค่าของต้นไม้ได้
2. นักเรียนตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมได้
3. นักเรียนสามารถบอกการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้บางอย่างที่ส่งผลกระทบทั้ง ส่วนตนและส่วนรวมได้
4. นักเรียนบอกแนวปฏิบัติในการดูแลรักษาทรัพยากรต้นไม้ได้

เนื้อหา

แนวปฏิบัติ ในการดูแลรักษาทรัพยากรต้นไม้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
ครูให้นักเรียนดูภาพน้ำท่วม ป่าไม้ถูกทำลาย ท้องนาที่แห้งแล้ง แล้วใช้คำถาม
 - เกิดอะไรขึ้นในภาพนี้
 - นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุอะไร

2. กิจกรรมหลัก

ครูอธิบายให้ความรู้โดยใช้ภาพประกอบดังนี้

- ภาพคนตัดต้นไม้ทำลายป่า
- ภาพคนเผาป่า หรือทำให้เกิดไฟไหม้ป่า
- ภาพน้ำท่วม
- ภาพทุ่งนาที่แห้งแล้ง

โดยครูอธิบายชี้ให้นักเรียนเห็นว่าการปฏิบัติบางอย่างของมนุษย์ทำให้เกิด

ผลกระทบมากมาย

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลได้ว่า

1. การกระทำของมนุษย์บางอย่าง เช่นการตัดไม้ทำลายป่าทำให้เกิดผล

กระทบทั้งส่วนตนและส่วนรวม เช่น

- ขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค สิ่งของเครื่องใช้ ฯลฯ
- ทำลายต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร

2. แนวปฏิบัติในการดูแลรักษาต้นไม้

- ไม่ตัดไม้ทำลายป่า
- ช่วยกันปลูกต้นไม้
- ช่วยกันดูแลไม้ให้เกิดไฟไหม้ป่า

ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

ภาพประกอบการสอน

การประเมินผล

- ความสนใจ
- การตอบคำถาม
- ทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนครั้งที่ 5 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

1. สัตว์ให้ทั้งคุณและโทษต่อมนุษย์
 - 1.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากสัตว์ได้แก่ เป็นอาหาร ทำเครื่องใช้ ทำเครื่องประดับ ฯลฯ
 - 1.2 โทษที่ได้รับจากสัตว์ ได้แก่ ทำลายสิ่งของเครื่องใช้ ทำอันตรายร่างกาย เป็นพาหะนำโรค ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกประโยชน์ที่ได้รับจากสัตว์ได้
2. นักเรียนบอกถึงโทษที่ได้รับจากสัตว์ได้
3. นักเรียนตระหนักในคุณค่าของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

สัตว์ให้คุณและโทษต่อมนุษย์

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนสนทนาซักถามในประเด็นต่อไปนี้

 - มีสัตว์ชนิดใดบ้างที่นักเรียนรู้จัก
 - สัตว์เหล่านี้ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์หรือไม่อย่างไร
 - สัตว์ชนิดใดบ้างที่นักเรียนรู้สึกกลัว เพราะเหตุใด
 - นักเรียนมีประสบการณ์อะไรบ้าง เกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของสัตว์

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- ลัทธิเล็งงให้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง
- ลัทธิปาให้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง
- ลัทธิเล็งงให้โทษอย่างไรบ้าง
- ลัทธิปาให้โทษอย่างไรบ้าง

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลจากการดูภาพและสิ่งของต่างๆ ที่ได้จากลัทธิ และการออกอภิปรายของแต่ละกลุ่ม

3.1 ลัทธิให้ทั้งคุณและโทษต่อมนุษย์

3.1.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากลัทธิ ได้แก่ เป็นอาหาร ทำเครื่องใช้ ทำเครื่องประดับ ฯลฯ

3.1.2 โทษที่ได้รับจากลัทธิ ได้แก่ ทำลายสิ่งของเครื่องใช้ ทำอันตรายร่างกาย เป็นพาหะนำโรค ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- สิ่งของเครื่องใช้ที่ได้จากลัทธิ
- ภาพประกอบ

การประเมินผล

- การออกอภิปรายหน้าชั้น
- ความสนใจในการทำกิจกรรม

แผนการสอนครั้งที่ 6 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

การนำสัตว์เลี้ยงมาเลี้ยงต้องรู้จักวิธีเลี้ยงดูและบำรุงรักษา โดยการให้อาหาร เมื่อสัตว์เลี้ยงเจ็บป่วยก็พาไปรักษา ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกวิธีเลี้ยงดูสัตว์เลี้ยงได้
2. นักเรียนรู้จักบำรุงรักษาสัตว์เลี้ยงได้
3. นักเรียนตระหนักในคุณค่าของสัตว์เลี้ยง และเลี้ยงดูบำรุงรักษาสัตว์เลี้ยงได้

เนื้อหา

สัตว์เลี้ยง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสนทนาอภิปรายซักถามในประเด็นดังนี้

- สัตว์ชนิดใดบ้างที่นักเรียนรู้จัก
- นักเรียนมีสัตว์เลี้ยงชนิดใดบ้าง
- สัตว์ชนิด นั้นมีลักษณะอุปนิสัยอย่างไร
- สัตว์ชนิดนั้นต้องการอะไรบ้างในการดำรงชีวิต
- สัตว์ดังกล่าวมีพฤติกรรมเช่นไรเมื่อเจ้าของดู ลืมทิ้งไว้ข้างนอก ลืมให้น้ำ

ให้อาหาร และเจ้าของไม่ได้ดูแลรักษา

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

- พฤติกรรมของสัตว์เลี้ยงที่นักเรียนชอบเมื่อเจ้าของดู ลืมให้น้ำให้อาหาร

ไม่ดูแล ฯลฯ

- เปรียบเทียบลักษณะอุปนิสัย และพฤติกรรมต่าง ๆ ของสัตว์เลี้ยงต่างชนิดกัน
- วิธีเลี้ยงสัตว์เลี้ยงที่ถูกต้องควรทำอย่างไร

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลได้ว่า

การนำสัตว์มาเลี้ยงต้องรู้จักวิธีเลี้ยง และบำรุงรักษา ได้แก่ให้น้ำ ให้อาหาร ให้การเอาใจใส่ดูแล สัตว์เลี้ยงเจ็บป่วยก็พาไปรักษา ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- ภาพสัตว์เลี้ยง
- ภาพเลี้ยงสัตว์เลี้ยงที่ถูกต้องวิธี

การประเมินผล

- การเข้าร่วมกิจกรรม
- การอภิปราย
- การตอบคำถาม

แผนการสอนครั้งที่ 7 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

ทั้งมนุษย์และสัตว์และพืช มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันควรที่จะได้สงวนพันธุ์สัตว์ไว้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสรุปถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์ พืช และสัตว์ได้
2. นักเรียนสามารถบอกถึงโทษของการทำลายสัตว์ต่าง ๆ ได้
3. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการสงวนรักษาพันธุ์สัตว์ไว้

เนื้อหา

การสงวนรักษาพันธุ์สัตว์ไว้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยภาพสัตว์สวยงาม นำอภิปรายถึงความสวยงามและความน่ารักของสัตว์ แล้วให้ดูภาพสัตว์

- ที่ใช้เป็นอาหาร
- สัตว์ที่ใช้งาน

เพื่อประกอบการอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าสัตว์ในภาพมีประโยชน์อะไรบ้าง
- ประโยชน์นั้นสำคัญต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร
- ถ้าไม่มีสัตว์พวกนี้จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง
- นักเรียนคิดว่าการทำลายชีวิตสัตว์พวกนี้เกิดผลดีและเสียอย่างไร

2. กิจกรรมหลัก

- ครูอภิปรายถึงความสัมพันธ์ของสัตว์ พืช และมนุษย์ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยใช้ภาพประกอบการอธิบาย ในด้านการนำประโยชน์จากสัตว์ และพืชมาใช้ในชีวิตประจำวัน

- ครูนำนักเรียนออกนอกห้องเรียน อธิบายห่วงโซ่อาหาร ในพื้นที่บริเวณโรงเรียน

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปได้ว่า

3.1 ทั้งมนุษย์และพืชมีความสัมพันธ์กันและกัน เราควรจะได้สงวนรักษาพันธุ์สัตว์ไว้

3.2 สัตว์ให้ประโยชน์ ดังนี้ เป็นอาหาร ใช้แรงงาน ให้ความสวยงาม ถ้าไม่มีสัตว์พวกนี้เราก็จะไม่มีอาหารจากสัตว์ประเภทนี้ ไม่มีแรงงานใช้ ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ถือว่าเป็นผลเสียต่อมนุษย์อย่างยิ่ง

สื่อการเรียนรู้

- ภาพสัตว์ใช้เป็นอาหาร
- ภาพสัตว์ที่ใช้แรงงาน

การประเมินผล

- การตอบคำถาม
- ความสนใจในการทำกิจกรรม

แผนการสอนครั้งที่ 8 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

ทั้งมนุษย์สัตว์และพืช มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ควรที่จะได้สงวนรักษานพันธุ์สัตว์ไว้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสรุปเกี่ยวกับวิธีสงวนรักษานพันธุ์สัตว์ต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สัตว์ และพืชได้
3. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพืชและสัตว์ต่อมนุษย์ได้

เนื้อหา

การสงวนรักษานพันธุ์สัตว์ไว้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสนทนาถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์ พืช และสัตว์ ที่เรียนผ่านมาแล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ถ้าโลกนี้ไม่มีพืช มนุษย์จะเป็นอย่างไร
- ถ้าหากไม่มีสัตว์มนุษย์จะเป็นอย่างไร
- หากเราทำลายสัตว์มาก ๆ จะส่งผลกระทบอะไรบ้าง

ให้นักเรียนดูภาพป่าไม้ที่มีสัตว์อาศัยอยู่ สัตว์เหล่านี้พึ่งพาอาศัยกันอย่างไร

2. กิจกรรมหลัก

2.1 ครูให้นักเรียนดูภาพป่าไม้และสัตว์ป่านำสนทนาอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของป่าไม้ที่มีต่อสัตว์ป่า

2.2 ครูให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติในเรื่องสัตว์ป่า โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกำหนดให้เป็นฝูงกวาง ฝูงนก โขลงช้าง เสือ ฝูงลิง เป็นต้น แล้วสมมติให้สัตว์ต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในป่าด้วยความร่มเย็นเป็นสุข ต่อมาเกิดไฟป่าไหมอย่างแรง ป่าไม้ถูกไฟไหม้ไปเป็นบริเวณกว้าง ฝูงสัตว์เหล่านั้นแตกกระเจิง บ้านวังหนี บ้างบินหนีกันจ้าละหวั่น บางตัวหนีไม่ทัน ก็ล้มตายในกองไฟ

2.3 ครูเรียกนักเรียนมาซ่อมก่อนเป็นกลุ่มย่อย แล้วจึงให้แสดงรวมทั้งหมด

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังจากการแสดงบทบาทสมมติ ได้ว่า

3.1 ทั้งมนุษย์ สัตว์ และพืช มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

3.2 ถ้าไม่มีพืช สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ก็อยู่ไม่ได้ เพราะพืชให้ประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตมากมาย เช่น ใช้เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย ฯลฯ

3.3 ถ้าไม่มีสัตว์ป่า ป่าไม้ก็อยู่ไม่ได้เพราะ สัตว์ป่าให้ประโยชน์ในการป้องกันไม่ให้ป่าไม้ถูกทำลาย เป็นอาหาร และปุ๋ย ให้กับต้นไม้ ฯลฯ

3.4 วิธีสงวนพันธุ์สัตว์ เราทำได้หลายวิธี ได้แก่ ไม่จับสัตว์ป่ามาเลี้ยง ไม่ยิงสัตว์ป่าเล่นเป็นเกมกีฬา ไม่ทำลายที่อยู่ของสัตว์ป่า ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- ภาพป่าไม้ ภาพสัตว์ป่า
- นักเรียน

การประเมินผล

- การเข้าร่วมกิจกรรม
- การตอบคำถาม

แผนการสอนครั้งที่ 9 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

การกระทำบางอย่างของมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าในธรรมชาติ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนตระหนักได้ว่า มนุษย์ควรเป็นผู้ปกป้องสัตว์ป่า
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าการกระทำใดบ้างที่ส่งผลกระทบต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่า
3. นักเรียนสามารถระบุได้ว่าหน่วยงานใดบ้างที่มีหน้าที่เกี่ยวกับ การคุ้มครองสัตว์ป่า

เนื้อหา

สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
ครูให้นักเรียนดู ภาพเกี่ยวกับ ต้นไม้ที่ถูกทำลาย ภาพไฟไหม้ป่า แล้วใช้คำถามต่อไปนี้
 - จากภาพนักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิตบ้าง
 - เมื่อที่อยู่อาศัย ของสัตว์ป่าถูกทำลาย สัตว์เหล่านี้จะเป็นอย่างไรต่อไป
 - นอกจากการกระทำดังกล่าวแล้ว ยังมีการกระทำอะไรอีกบ้างของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบตอสัตว์ป่า

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนดูภาพสไลด์ หรือเทปบันทึกภาพเกี่ยวกับการทำลายสัตว์ป่าแล้ว
ร่วมกันอภิปรายเพื่อให้นักเรียนตระหนักได้ว่า

- มนุษย์ควรเป็นผู้ปกป้องสัตว์ป่า
- มนุษย์ไม่ควรเป็นผู้ทำลายสัตว์ป่า

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลหลังจากการดู สไลด์ หรือเทปบันทึกภาพ ได้ว่า

- การกระทำบางอย่างของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าในธรรมชาติ
- การกระทำที่ทำลายสัตว์ป่า ได้แก่ การตัดไม้ทำลายป่า การบุกรุกพื้นที่ป่า เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ การล่าสัตว์ป่าเป็นเกมกีฬา ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- ภาพเกี่ยวกับการกระทำของมนุษย์ต่อสัตว์ป่า
- สไลด์ / เทปบันทึกภาพ

การประเมินผล

- ความสนใจในการร่วมกิจกรรม
- การอภิปราย / และเสนอความคิดเห็น

แผนการสอนครั้งที่ 10 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย มี 15 ชนิด ดังนี้

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร | 9. ควายป่า |
| 2. นกแต้วแล้วท้องดำ | 10. สมัน หรือเนื้อสมัน |
| 3. นกกระเรียน | 11. ละอง หรือละมั่ง |
| 4. สมเสร็จ | 12. เลียงผา |
| 5. เก้งหม้อ | 13. กวางผา |
| 6. แรด | 14. แมวลายหินอ่อน |
| 7. กระซู่ | 15. พะยูง หรือหมูนํ้า |
| 8. กูปรี | |

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนระบุได้ว่า สัตว์สงวนในประเทศไทย มี 15 ชนิด
2. นักเรียนตระหนักได้ว่ามนุษย์ควรเป็นผู้ป้องกันการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่า
3. นักเรียนระบุได้ว่าหน่วยงานใดบ้างมีหน้าที่เกี่ยวกับการคุ้มครองสัตว์ป่า

เนื้อหา

สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนสนทนาถึงสัตว์ป่าในประเทศไทย ที่ยังหลงเหลืออยู่โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- ลัทธิปาที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง
- ลัทธิปาในประเทศไทยที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าลัทธิปาสงวนในประเทศไทยมีกี่ชนิดอะไรบ้าง

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

- ลัทธิปาสงวนในประเทศไทยมี 15 ชนิด
- พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองลัทธิปา
- กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังจากที่นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาในหัวข้อต่าง ๆ แล้ว จนนักเรียนสามารถสรุปได้ว่า

3.1 ลัทธิปาในประเทศไทยมี 15 ชนิด ได้แก่ นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร นกแก้วแล้วทองดำ นกกระเรียน สมเสร็จ เก้งหม้อ แรด กระซู่ กูปรี ควายป่า สมัน หรือเนื้อสมัน ละองหรือละมั่ง เลียงผา กวางผา แมวลายหินอ่อน พระยูนหรือ หมูน้ำ

3.2 พระราชบัญญัติสงวนคุ้มครองลัทธิปา เป็นกฎหมายที่ช่วยคุ้มครองลัทธิปา และสงวนคุ้มครองที่อยู่ของลัทธิปา

3.3 หน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการสงวนพันธุ์ลัทธิปา ได้แก่ กองอนุรักษ์ลัทธิปากรมป่าไม้

สื่อการเรียนรู้

- ภาพลัทธิปาสงวน
- ภาพนอุทยาน ป่าไม้ที่อยู่ของลัทธิปา
- พระราชบัญญัติสงวนคุ้มครองลัทธิปา
- หนังสืออ่านประกอบ

การประเมินผล

- ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม
- การตอบคำถาม
- ผลงานการศึกษาค้นคว้า
- ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น

แผนการสอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์

แผนการสอนครั้งที่ 1 เวลา 6 คาบ (คาบละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

พืชมีส่วนประกอบที่สำคัญหลายอย่าง ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด
ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีลักษณะส่วนประกอบแตกต่างกัน

พืชแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ พืชชั้นสูง และพืชชั้นต่ำ

พืชชั้นสูงเป็นพืชมีดอก เรียกว่าพืชดอก ได้แก่ มะเขือ พริก กุหลาบ มะลิ
มะม่วง ฯลฯ

พืชชั้นต่ำเป็นพืชไม่มีดอก เรียกว่าพืชไร้ดอก ได้แก่ เห็ด มอส เฟิร์น เล็บครุฑ
พลูด่าง ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกพืชได้
3. นักเรียนสามารถบ่งชี้ พืชมีดอก และพืชไร้ดอกได้

เนื้อหา

การจำแนกพืชเป็นพืชมีดอก และพืชไร้ดอก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำตัวอย่างพืชหลาย ๆ ชนิดให้นักเรียนดู แล้วใช้คำถามต่อไปนี้

- พืชแต่ละชนิดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
- ในการจำแนกพืชนักเรียนสามารถใช้เกณฑ์อะไรบ้าง
- นักเรียนใช้ดอกเป็นเกณฑ์ จะจำแนกได้อย่างไรบ้าง

2. กิจกรรมหลัก

ให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ฉันทอยู่พวกไหน ตามขั้นตอนของเกม

3. กิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

3.1 ดูการแบ่งพวกว่านักเรียนสามารถเข้าพวกได้ถูกและเข้าใจการจำแนกหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจให้เล่นเกมซ้ำ

3.2 พืชมีส่วนประกอบที่สำคัญหลายอย่าง ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ซึ่งพืชแต่ละชนิด มีส่วนประกอบแตกต่างกัน

3.3 พืชแบ่งออกเป็น 2 ชนิด โดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์ คือพืชมีดอก ได้แก่ พริก มะเขือ ส้ม มะขาม ฯลฯ พืชไร้ดอก ได้แก่ มอส เห็ดต่าง ๆ ฯลฯ

- ครูให้ความรู้เพิ่มเติม พืชบางชนิดออกดอกให้เห็นซ้ำ เช่น สะระแหน่ ตะไคร้ ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- ภาพต้นไม้ชนิดต่าง ๆ
- เกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ฉันทอยู่พวกไหน

การประเมินผล

- การตอบคำถาม
- คะแนนจากการเล่นเกม

แผนการสอนครั้งที่ 2 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

พืชทุกชนิดต้องอาศัยสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตได้แก่ อาหาร น้ำ อากาศ และแสงแดด

การปลูกพืชทุกชนิดต้องอาศัยสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตและการดูแลรักษา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
2. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการปลูกพืชได้
3. นักเรียนสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงของต้นไม้ได้

เนื้อหา

การปลูกต้นไม้และการดูแลรักษา

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนอภิปรายถึงพืชชนิดต่าง ๆ บางชนิดเป็นพืชดอกที่นักเรียนไม่เคยเห็นดอกของมันเลย เช่น พวงตะไคร้ สละระแนง ฯลฯ เพราะพืชเหล่านี้จะออกดอกให้เห็นช้ามาก และพืชบางชนิดก็โตเร็ว บางชนิดก็โตช้า ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง

- หากนักเรียนจะเลือกศึกษาพืช นักเรียนควรเลือกศึกษาพืชชนิดใดดีที่สุด
- เพราะเหตุใดนักเรียนจึงเลือกศึกษาพืชชนิดนั้น

2. กิจกรรมหลัก

ให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ต้นไม้ของฉัน ตามขั้นตอนของเกม

3. กิจกรรมหลังการเล่นเกมหางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลจากการเล่นเกมได้ว่า

3.1 การปลูกต้นไม้ทุกชนิดต้องจัดปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตให้ครบ และต้องคอยดูแลรักษา

3.2 สิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของพืชได้แก่ อาหาร น้ำ อากาศ ฯลฯ

- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมการใส่ปุ๋ยพืชควรทำอย่างไร

สื่อการเรียนรู้

- ภาพต้นไม้ชนิดต่าง ๆ
- เกมหางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ต้นไม้ของฉัน

การประเมินผล

- การตอบคำถาม
- คะแนนจากการเล่นเกม

แผนการสอนครั้งที่ 3 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

พืชมีประโยชน์มากมายหลายอย่างทั้งในส่วนต้นและส่วนรวมส่วนต้นใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค ทำสิ่งของเครื่องใช้ และเครื่องประดับส่วนรวม ช่วยดูดซับน้ำป้องกันน้ำท่วม ช่วยทำให้ฝนตก และเป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกประโยชน์ของพืชที่มีต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์ของพืชในด้านต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

ประโยชน์ของพืชต่อมนุษย์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเสนอถึงประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- พืชที่ใช้เป็นอาหารมีอะไรบ้าง
- พืชชนิดใดที่ใช้เป็นยารักษาโรค
- สิ่งของเครื่องใช้ที่ทำจากพืชมีอะไรบ้าง
- เครื่องประดับที่ทำจากพืชมีอะไรบ้าง
- นอกจากประโยชน์ที่กล่าวแล้วพืชมีประโยชน์ในส่วนรวมอีกหรือไม่อย่างไร

2. กิจกรรมหลัก

ให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ประโยชน์ของต้นไม้

3. อภิปรายหลักการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลักการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ประโยชน์ของต้นไม้ ดังนี้

3.1 พืชมีประโยชน์มากมายหลายอย่างต่อมนุษย์ทั้งในส่วนตนและในส่วนรวม

- ในส่วนตนได้แก่ เป็นอาหาร ยารักษาโรค ทำสิ่งของเครื่องใช้ ฯลฯ
- ในส่วนรวมได้แก่ ช่วยดูดซับน้ำ เป็นต้นกำเนิดของต้นน้ำลำธาร ฯลฯ

3.2 การกระทำของมนุษย์บางอย่าง เช่น การตัดไม้ทำลายป่าทำให้เกิดผลกระทบทั้งส่วนตนและส่วนรวม ดังนี้

3.2.1 ขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค สิ่งของเครื่องใช้ ฯลฯ

3.2.2 ทำลายต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร

3.2.3 ขาดแคลนสิ่งช่วยดูดซับน้ำทำให้เกิดน้ำท่วม

3.3 แนวปฏิบัติ ในการดูแลรักษาทรัพยากรต้นไม้

- ไม่ตัดไม้ทำลายป่า
- ช่วยกันปลูกต้นไม้
- ช่วยกันดูแลไม่ให้เกิดไฟไหม้ป่า
- ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

เกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ต้นไม้เพื่อชีวิต

การประเมินผล

คะแนนจากการเล่นเกม

แผนการสอนครั้งที่ 4 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

การกระทำของมนุษย์บางอย่างเช่น การตัดไม้ทำลายป่า ส่งผลกระทบทั้งใน ส่วนตนและส่วนรวม

ส่วนตน ได้แก่ ขาดแคลนวัตถุดิบที่จะใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค และสิ่งของ เครื่องใช้

ส่วนรวม ได้แก่ ทำลายต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร และทำให้เกิดน้ำท่วม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนชื่นชมและตระหนักในคุณค่าของต้นไม้ได้
2. นักเรียนตระหนักในคุณค่าของพืชที่มีต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมได้
3. นักเรียนสามารถบอกการกระทำของมนุษย์ต่อต้นไม้บางอย่างที่ส่งผลกระทบทั้ง ส่วนตนและส่วนรวมได้
4. นักเรียนบอกแนวปฏิบัติในการดูแลรักษาทรัพยากรต้นไม้ได้

เนื้อหา

แนวปฏิบัติในการดูแลรักษาต้นไม้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน
ครูให้นักเรียนดูภาพน้ำท่วม ป่าไม้ถูกทำลาย ทุกนาทีแห่งแล้ง แล้วใช้คำถาม
 - เกิดอะไรขึ้นในภาพนี้
 - นักเรียนคิดว่าเกิดจากสาเหตุอะไร

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ต้นไม้เพื่อชีวิต ตามขั้นตอน
ของเกม

3. อภิปรายหลักการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลหลังจากการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม
ต้นไม้เพื่อชีวิต ได้ว่า

3.1 การกระทำของมนุษย์บางอย่าง เช่นการตัดไม้ทำลายป่าทำให้เกิดผล
กระทบทั้งส่วนตนและส่วนรวม ดังนี้

3.1.1 ขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหาร ยารักษาโรค ฯลฯ

3.1.2 ทำลายต้นกำเนิดของแหล่งน้ำลำธาร

3.1.3 ขาดแคลนสิ่งที่จะช่วยดูดซับน้ำทำให้เกิดน้ำท่วม

3.2 แนวปฏิบัติในการดูแลรักษาทรัพยากรต้นไม้

- ไม่ตัดไม้ทำลายป่า
- ช่วยกันปลูกต้นไม้
- ช่วยกันดูแลไม่ให้ไฟไหม้ป่า
- ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

เกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ต้นไม้เพื่อชีวิต

การประเมินผล

คะแนนจากการเล่นเกม

แผนการสอนครั้งที่ 5 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

สัตว์ให้ทั้งคุณและโทษต่อมนุษย์ สัตว์ให้คุณประโยชน์โดยใช้เป็นอาหาร ใช้แรงงาน ทำเครื่องประดับ ฯลฯ

โทษที่ได้รับจากสัตว์ ได้แก่ ทำลายสิ่งของเครื่องใช้ ทำอันตรายร่างกาย เป็นพาหะนำโรค ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกประโยชน์ที่ได้รับจากสัตว์ได้
2. นักเรียนบอกถึงโทษที่ได้รับจากสัตว์ได้
3. นักเรียนตระหนักในคุณค่าของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

สัตว์ให้คุณและโทษต่อมนุษย์

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนสนทนาซักถามในประเด็นต่อไปนี้

- มีสัตว์ชนิดใดบ้างที่นักเรียนรู้จัก
- สัตว์เหล่านี้ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์หรือไม่อย่างไร
- สัตว์ชนิดใดบ้างที่นักเรียนรู้จักแล้ว เพราะเหตุใด
- นักเรียนมีประสบการณ์อะไรบ้าง เกี่ยวกับประโยชน์ และอันตรายของสัตว์

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ประโยชน์และโทษของสัตว์
ตามขั้นตอนของเกม

3. อภิปรายหลังการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลังจากการเล่นเกม

3.1 สัตว์ให้ทั้งคุณและโทษต่อมนุษย์

3.1.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากสัตว์ ได้แก่ เป็นอาหาร ทำเครื่องใช้
ทำเครื่องประดับ ฯลฯ

3.1.2 โทษที่ได้รับจากสัตว์ ได้แก่ ทำลายสิ่งของเครื่องใช้ ทำอันตราย
ร่างกาย เป็นพาหะนำโรค ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

เกมทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผล

คะแนนจากการเล่นเกม

แผนการสอนครั้งที่ 6 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

การนำสัตว์เลี้ยงมาเลี้ยงต้องรู้จักวิธีเลี้ยงดูและบำรุงรักษา โดยการให้อาหาร และเมื่อสัตว์เลี้ยงเจ็บป่วยก็พาไปรักษา ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกวิธีเลี้ยงดูสัตว์เลี้ยงได้
2. นักเรียนรู้จักบำรุงรักษาสัตว์เลี้ยงได้
3. นักเรียนตระหนักในคุณค่าของสัตว์เลี้ยง และเลี้ยงดูบำรุงรักษาสัตว์เลี้ยงได้

เนื้อหา

สัตว์เลี้ยง

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสนทนาซักถามในประเด็นดังนี้

- สัตว์ชนิดใดบ้างที่นักเรียนรู้จัก
- นักเรียนมีสัตว์เลี้ยงชนิดใดบ้าง
- สัตว์ชนิด นั้นมีลักษณะอุปนิสัยอย่างไร
- สัตว์ชนิดนั้นต้องการอะไรบ้างในการดำรงชีวิต
- สัตว์ดังกล่าวมีพฤติกรรมเช่นไรเมื่อเจ้าของดู ลืมทิ้งไว้ชองนอก ลืมให้น้ำ

ให้อาหาร และเจ้าของไม่ได้ดูแล

2. กิจกรรมหลัก

ให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ชื่อเกม เลี้ยงอย่างไรดี ตามขั้นตอน
ของเกม

3. อภิปรายหลังจากการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายหลังจากการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า

- 3.1 การนำสัตว์มาเลี้ยงดูต้องรู้จักวิธีเลี้ยงดู และบำรุงรักษา ได้แก่ ให้น้ำ
ให้อาหาร ให้ความสนใจใส่ดูแลเมื่อสัตว์เลี้ยงเจ็บป่วยก็พาไปรักษา
- 3.2 สัตว์ที่ควรนำมาเลี้ยง ควรมีนิสัยที่เชื่อง ไม่ดุร้าย เป็นสัตว์ที่ให้ประโยชน์
แก่มนุษย์ เช่น เป็ด ไก่ สุนัข แมว ฯลฯ
- 3.3 สัตว์ที่ไม่ควรนำมาเลี้ยง ได้แก่ สัตว์ที่มีนิสัยดุร้ายมากให้โทษแก่ผู้เลี้ยง ได้
แก่ งู จระเข้ เสือ สิงโต ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- ภาพสัตว์เลี้ยง
- เกมทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผล

คะแนนจากการเล่นเกม

แผนการสอนครั้งที่ 7 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

ทั้งมนุษย์และสัตว์และพืช มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันควรที่จะได้สงวนพันธุ์สัตว์ไว้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสรุปถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์ พืช และสัตว์ได้
2. นักเรียนบอกถึงโทษของการทำลายสัตว์ต่าง ๆ ได้
3. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของการสงวนรักษานพันธุ์สัตว์ไว้

เนื้อหา

การสงวนพันธุ์สัตว์ไว้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยภาพสัตว์สวยงาม นำอภิปรายถึงความสวยงามและความน่ารักของสัตว์ แล้วให้ดูภาพสัตว์

- ที่ใช้เป็นอาหาร
- สัตว์ที่ใช้งาน

เพื่อประกอบการอภิปรายโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าสัตว์ในภาพมีประโยชน์อะไรบ้าง
- ประโยชน์นั้นสำคัญต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่นอย่างไร
- ถ้าไม่มีสัตว์พวกนี้จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง
- นักเรียนคิดว่าการทำลายชีวิตสัตว์ พืช เกิดผลดีหรือผลเสียอย่างไร

โดยเฉพาะชีวิตสัตว์

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ฟังนาอาคัย ตามขั้นตอน
ของเกม

3. อภิปรายหลังการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลังจากการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า

3.1 ทั้งมนุษย์ และพืชมีความสัมพันธ์กันและกัน เราควรสงวนรักษาพันธุ์สัตว์ไว้

3.2 สัตว์มีประโยชน์ในด้านต่าง เช่น ใช้แรงงาน ให้ความสวยงาม ฯลฯ

ถ้าไม่มีสัตว์พวกนี้เราก็จะไม่มีอาหาร ไม่ได้มีแรงงานจากสัตว์ ฯลฯ เหล่านี้ถือว่าเป็นผลเสีย
ต่อมนุษย์ทั้งสิ้น

สื่อการเรียนรู้

เกมทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผล

คะแนนจากการเล่นเกม

แผนการสอนครั้งที่ 8 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

ทั้งมนุษย์สัตว์และพืช มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ควรที่จะได้สงวนรักษามันส์สัตว์ไว้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสรุปเกี่ยวกับวิธีสงวนรักษามันส์สัตว์ต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ สัตว์ และพืชได้
3. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพืชและสัตว์ต่อมนุษย์ได้

เนื้อหา

การสงวนรักษามันส์สัตว์ไว้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสนทนาถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์ พืช และสัตว์ ที่เรียนผ่านมาแล้วโดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ถ้าโลกนี้ไม่มีพืช มนุษย์จะเป็นอย่างไร
 - ถ้าหากไม่มีสัตว์มนุษย์จะเป็นอย่างไร
 - หากเราทำลายสัตว์มาก ๆ จะส่งผลกระทบอะไรบ้าง
- ให้นักเรียนดูภาพป่าไม้ที่มีสัตว์อาศัยอยู่ สัตว์เหล่านี้พึ่งพาอาศัยกันอย่างไร
- หากสัตว์เหล่านี้ถูกฆ่าตายจะเกิดอะไรขึ้น
 - ทำอย่างไรจึงจะให้สัตว์มีชีวิตอยู่รอด

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม วิธีสงวนพันธุ์สัตว์ ตามขั้น

ตอนของเกม

3. อภิปรายหลังจากการเล่นเกมหทางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังจากการเล่นเกมหทางวิทยาศาสตร์

3.1 ทั้งมนุษย์ ลัตัว และพืช มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

3.2 ถ้าไม่มีพืช สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ก็อยู่ไม่ได้ เพราะพืชให้ประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตมากมาย เช่น ใช้เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย ฯลฯ

3.3 ถ้าไม่มีลัตัวป่า ป่าไม้ก็อยู่ไม่ได้เพราะ ลัตัวป่าให้ประโยชน์ในการป้องกันไม่ให้ป่าไม้ถูกทำลาย เป็นอาหาร และปุ๋ย ให้กับต้นไม้ ฯลฯ

3.4 วิธีสงวนพันธุ์ลัตัว เราทำได้หลายวิธี ได้แก่ ไม่จับลัตัวป่ามาเลี้ยง ไม่ยิงลัตัวป่าเล่นเป็นเกมกีฬา ไม่ทำลายที่อยู่ของลัตัวป่า ฯลฯ

สื่อการเรียน

- เกมหทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกมห วิธีสงวนพันธุ์ลัตัว

การประเมินผล

- คະแนนจากการเล่นเกมห

แผนการสอนครั้งที่ 9 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

การกระทำบางอย่างของมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าในธรรมชาติ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การล่าสัตว์ ฯลฯ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนตระหนักได้ว่า มนุษย์ควรเป็นผู้ปกป้องสัตว์ป่า
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าการกระทำใดบ้างที่ส่งผลกระทบต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่า
3. บอกวิธีป้องกันการทำลายสัตว์ป่า
4. นักเรียนสามารถระบุได้ว่าหน่วยงานใดบ้างที่มีหน้าที่เกี่ยวกับ การคุ้มครองสัตว์ป่า

เนื้อหา

สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนดู ภาพเกี่ยวกับ ต้นไม้ที่ถูกทำลาย ภาพไฟไหม้ป่า แล้วให้คำถามต่อไปนี้

 - จากภาพนักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิตบ้าง
 - เมื่อที่อยู่อาศัย ของสัตว์ป่าถูกทำลาย สัตว์เหล่านี้จะเป็นอย่างไรต่อไป
 - นอกจากการกระทำดังกล่าวแล้ว ยังมีการกระทำอะไรอีกบ้างของมนุษย์ ที่ส่งผลกระทบตอสัตว์ป่า

2. กิจกรรมหลัก

ครูให้นักเรียนเล่นเกมวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม คนใจร้าย ตามขั้นตอนของเกม

3. อภิปรายหลังการเล่นเกมหางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลหลังจากการเล่นเกม คนใจร้าย ได้ว่า

- การกระทำบางอย่างของมนุษย์ส่งผลกระทบต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าในธรรมชาติ
- การกระทำที่ทำลายสัตว์ป่า ได้แก่ การตัดไม้ทำลายป่า การบุกรุกพื้นที่ป่า เพื่อกิจกรรมต่าง ๆ การล่าสัตว์ป่าเป็นเกมกีฬา ฯลฯ

สื่อการเรียนรู้

- ภาพเกี่ยวกับการทำลายสัตว์ป่า
- เกมทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผล

- คะแนนจากการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

แผนการสอนครั้งที่ 10 เวลา 6 คาบ (คาบ ละ 20 นาที)

ความคิดรวบยอด

สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย มี 15 ชนิด ดังนี้

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร | 9. ควายป่า |
| 2. นกแต้วแล้วท้องดำ | 10. สมัน หรือเนื้อสมัน |
| 3. นกกระเรียน | 11. ละอง หรือละมั่ง |
| 4. สมเสร็จ | 12. เลียงผา |
| 5. เก้งหม้อ | 13. กวางผา |
| 6. แรด | 14. แมวลายหินอ่อน |
| 7. กระซู่ | 15. พะยูง หรือหมูน้ำ |
| 8. กูปรี | |

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนระบุได้ว่า สัตว์สงวนในประเทศไทย มี 15 ชนิด
2. นักเรียนตระหนักได้ว่ามนุษย์ควรเป็นผู้ป้องกันการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่า

เนื้อหา

สัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนสนทนาถึงสัตว์ป่าในประเทศไทย ที่ยังหลงเหลืออยู่โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- ลัทธิปาที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง
- ลัทธิปาในประเทศไทยที่นักเรียนรู้จักมีอะไรบ้าง
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าลัทธิปาสงวนในประเทศไทยมีกี่ชนิดอะไรบ้าง

2. กิจกรรมหลัก

ให้นักเรียนเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ ชื่อเกม ฉันคือใคร ตามขั้นตอนของเกม

3. อภิปรายหลังการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลังจากการเล่นเกมได้ว่า

3.1 ลัทธิปาในประเทศไทยมี 15 ชนิด ได้แก่ นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร

นกแก้วแล้วทองดำ นกกระเรียน สมเสร็จ เก้งหม้อ แรด กระซู่ กูบรี ควายป่า สมัน หรือ เนื้อสมัน ละองหรือละมั่ง เลียงผา กวางผา แมวลายหินอ่อน พระยูนหรือ หมูน้ำ

3.2 พระราชบัญญัติสงวนคุ้มครองลัทธิปา เป็นกฎหมายที่ช่วยคุ้มครองลัทธิปา และสงวนคุ้มครองที่อยู่ของลัทธิปา

3.3 หน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการสงวนพันธุ์ลัทธิปา ได้แก่ กองอนุรักษ์ลัทธิปา กรมป่าไม้

สื่อการเรียนรู้

- ภาพลัทธิปาสงวน
- ภาพวนอุทยาน ป่าไม้ที่อยู่ของลัทธิปา
- พระราชบัญญัติสงวนคุ้มครองลัทธิปา
- หนังสืออ่านประกอบ
- เกมทางวิทยาศาสตร์

การประเมินผล

คะแนนจากการเล่นเกม

เกมทางวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชและสัตว์

เกมฉันทอญววกโหนด

ชื่อเกม ฉันทอญววกโหนด

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 45 นาที

- อุปกรณ์
1. ชุดคำสั่ง จำนวน 30 ชุด
 2. บัตรภาพพืชชนิดต่าง ๆ จำนวน 30 บัตร

วิธีเล่นและกติกา

1. แจกชุดคำสั่งให้ผู้เล่นคนละ 1 ชุด ให้ผู้เล่นปฏิบัติตามคำสั่ง ภายในเวลา 15 นาที เสียงนกหวีดดังขึ้นผู้เล่นทุกคนส่งชุดคำสั่ง แล้วกลับเข้าห้องเรียน
2. จัดผู้เล่นเป็นวงกลม แล้วแจกบัตรภาพพืช ให้ผู้เล่นคนละ 1 บัตร ผู้เล่นสังเกตพืชของตัวเอง มีลักษณะอย่างไร และเป็นพืชอะไร
3. ผู้เล่นทุกคนชูภาพของตัวเองให้เพื่อน ๆ มองเห็นได้ชัดเจน
4. เปิดเพลง แล้วผู้เล่นเดินตามจังหวะเพลงเป็นวงกลม เมื่อเพลงหยุดพร้อมกับเสียงนกหวีด ผู้เล่นจะต้องวิ่งไปเข้าพวก ที่ใช้เกณฑ์เดียวกันในการแบ่งพืช เป็นพืชมีดอก และพืชไร้ดอก
5. เมื่อเสียงนกหวีดครั้งที่สองดังขึ้น ผู้เล่นคนใดยังเข้าพวกไม่ได้จับเป็นผู้แพ้ทันที
6. เกณฑ์การให้คะแนน
 - ปฏิบัติตามชุดคำสั่งได้ถูกต้อง ได้ 6 คะแนน
 - เข้าพวกไม่ได้ 0 คะแนน
 - เข้าพวกผิดได้ 0 คะแนน
 - เข้าพวกได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

เกมต้นไม้ของฉันทัน

ชื่อเกม ต้นไม้ของฉันทัน

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 40 นาที

- อุปกรณ์
1. ชุดคำสั่ง 30 ชุด
 2. กระดาษเขียนคำตอบ 30 ชุด

วิธีเล่นและกติกา

1. แจกชุดคำสั่งและกระดาษเขียนคำตอบให้ผู้เล่น คนละ 2 ชุด
2. ให้ผู้เล่นปฏิบัติตามคำสั่ง ภายในเวลา 40 นาที
3. เสียงนกหวีดดังขึ้นผู้เล่นทุกคนส่งกระดาษเขียนคำตอบ
4. เกณฑ์การให้คะแนน
 - ไม่ตอบ หรือตอบผิด 0 คะแนน
 - ตอบถูก ได้ข้อละ 1 คะแนน

เกมประโยชน์ของพืช

ชื่อเกม ประโยชน์ของพืช

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 45 นาที

- อุปกรณ์ 1. บัตรชื่อพืชจำนวน 30 บัตร (6 ชุด)
2. ใบตรวจให้คะแนนจำนวน 6 แผ่น

วิธีเล่นและกติกา

1. แบ่งผู้เล่นเป็นทีม ๆ ละ 5 คน จำนวน 6 ทีม
2. แต่ละทีมรับบัตรชื่อพืช 1 ชุด และใบตรวจให้คะแนน 1 แผ่น
3. ผู้เล่นในทีมช่วยกันเลือกบัตรชื่อพืช สำหรับใช้ถามทีมต่าง ๆ ทีมละ 1 บัตร พร้อมกับให้คะแนน ให้เวลาในการตอบทีมละ 1 นาที โดยทีมที่ถามชูบัตรชื่อพืชให้ทีมที่ถูกถามมองเห็นชัดเจน แล้วใช้คำถาม พืชชนิดนี้ให้ประโยชน์อะไรบ้าง ถามจนครบทุกทีม
4. เริ่มจากทีมที่ 1 เป็นทีมที่ใช้คำถามก่อน ทีมที่เหลือเป็นทีมที่ตอบประโยชน์ของพืชให้ได้มากที่สุด在规定时间内 ปฏิบัติไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ถามทุกทีม
5. เกณฑ์ให้คะแนน
 - ไม่ได้ตอบ 0 คะแนน
 - ตอบผิด 0 คะแนน
 - ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน

เกมต้นไม้เพื่อชีวิต

ชื่อเกม ต้นไม้เพื่อชีวิต

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 40 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรภาพเหตุการณ์ป่าไม้ถูกทำลายจำนวน 6 บัตร
 2. กระดาษคำตอบจำนวน 6 ชุด

วิธีเล่นและกติกา

1. แบ่งผู้เล่นเป็นทีม ๆ ละ 5 คน จำนวน 6 ทีม
2. แจกบัตรภาพ 1 บัตร และชุดกระดาษคำตอบ 1 ชุด ในละทีม
3. ผู้เล่นในทีมช่วยกันดูภาพ และคิดหาคำตอบจากภาพ เพื่อตอบคำถามดังนี้
 - เกิดเหตุการณ์อะไรขึ้นจากภาพ
 - มีแนวทางแก้ไขอย่างไรบ้างลงในชุดคำตอบ
4. ให้เวลาแต่ละทีมดูภาพและตอบคำถาม ภาพละ 5 นาที เสียงนกหวีดดังขึ้นทุก ๆ 5 นาที ทุกทีมต้องสลับเปลี่ยนภาพกัน เพื่อดูภาพและตอบคำถามให้ครบทั้ง 6 ภาพ
5. เสียงนกหวีดเสียงยาวดังขึ้น ให้ผู้เล่นทุกทีมหยุดทันที พร้อมกับส่งคำตอบ
6. เกณฑ์การให้คะแนน
 - ไม่ได้ตอบ และตอบผิด 0 คะแนน
 - ตอบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ถูกต้องภาพละ 1 คะแนน
 - ตอบแนวทางแก้ไขได้ถูกต้องข้อละ 1 คะแนน

เกมลัตัวให้คนและให้โทษ

ชื่อเกม ลัตัวให้คนและให้โทษ

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 40 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรภาพลัตัวจำนวน 30 บัตร
 2. บัตรลัตัวให้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ จำนวน 8 บัตร
 3. ชุดคำถาม 1 ชุด

วิธีเล่นและกติกา

1. แบ่งผู้เล่นเป็น 2 ทีม ๆ ละ 15 คน
2. แจกบัตรลัตัวให้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ทีมละ 4 บัตร
3. ใช้คำถามครึ่งละ 1 คำถาม ให้แต่ละทีมตอบว่า ใช่ หรือ ไม่ใช่ เท่านั้น
ทีมที่ตอบถูกมีสิทธิหยิบบัตรภาพ 1 บัตร ได้จัดเรียงหลังบัตรลัตัวให้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ใน
ทีมของตัวเอง
4. ให้คำถามให้แต่ละทีมตอบ จนกระทั่งบัตรภาพลัตัวหมด
5. เกณฑ์การให้คะแนน
 - ตอบคำถามถูกหยิบบัตรภาพลัตัวไปจัดเรียงได้ถูกต้อง บัตรละ 1 คะแนน

เกมเลี้ยงอย่างไรดี

ชื่อเกม เลี้ยงอย่างไรดี

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 60 นาที

อุปกรณ์ 1. บัตรภาพสัตว์เลี้ยง

2. แก้ว 15 ตัว

วิธีเล่นและกติกา

1. ให้ผู้เล่นจับคู่เป็นผู้เล่นคนที่ 1 และคนที่ 2
2. จัดแก้วเป็นรูปวงกลม จำนวน 15 ตัว
3. ใช้บัตรชื่อสัตว์ผูกติดกับหลังแก้วทุกตัว
4. ให้ผู้เล่นคนที่ 1 ยืนเป็นวงกลมรอบแก้วอีกทั้ง 15 ตัว ผู้เล่นคนที่ 2 ยืน อยู่รอบนอก คอยดูคู่ของตัวเองว่าจะนั่งแก้วตัวใด
5. ครูเปิดเพลงให้ผู้เล่นคนที่ 1 เดินตามจังหวะเพลงรอบแก้ว เมื่อเพลงหยุดพร้อมกับเสียงนกหวีด ให้ผู้เล่นคนที่ 1 เลือกนั่งบนแก้วตัวใดก็ได้
6. ผู้เล่นคนที่ 2 ก็วิ่งมายืนอยู่ข้างหลังผู้เล่นคนที่ 1 คู่ของตัวเอง คู่ที่นั่งบนแก้วบัตรภาพเบอร์ 1 จะเป็นคู่แรกที่ผู้เล่นแสดงท่าทางและพฤติกรรมของสัตว์ชนิดนั้น ส่วนผู้เล่นคนที่ 2 จะเป็นคนบอกวิธีเลี้ยงสัตว์ชนิดนั้นว่าจะเลี้ยงอย่างไรบ้าง
7. ครูให้เวลาคู่ละ 2 นาที สำหรับผู้เล่น
 - คนที่ 1 แสดงท่าทางและพฤติกรรมของสัตว์เลี้ยง
 - คนที่ 2 บอกวิธีเลี้ยงและบำรุงรักษา
8. ครูเป่านกหวีดทุก ๆ 2 นาที คู่ใดไม่ให้ตอบก็ผ่านไป จนถึงเบอร์ 15
9. ครูเปลี่ยนบัตรสัตว์เลี้ยงผูกติดกับแก้ว แล้วเปลี่ยนผู้เล่นคนที่ 2 แสดงท่าทางและพฤติกรรมของสัตว์เลี้ยง คนที่ 1 บอกวิธีเลี้ยงและบำรุงรักษา

10. การให้คะแนน - แสดงท่าทางและพฤติกรรมได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน
ไม่ได้ 0 คะแนน
- บอกวิธีเลี้ยงและบำรุงรักษา ตอบถูกข้อละ 1 คะแนน
ไม่ได้ตอบ 0 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน

เกมพึ่งพาอาศัย

ชื่อเกม พึ่งพาอาศัย

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 40 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรมนุษย์ 1 บัตร
 2. บัตรสัตว์ 1 บัตร
 3. บัตรพืช 1 บัตร
 4. บัตรสำหรับเขียน 30 บัตร

วิธีเล่นและกติกา

1. แบ่งผู้เล่นเป็นทีม ๆ ละ 10 คน จำนวน 3 ทีม
2. แต่ละทีมส่งตัวแทนมารับของบัตร ทีมละ 1 บัตร และบัตรสำหรับเขียนห้อยคอ ทีมละ 10 บัตร
3. ให้เวลาทีมละ 3 นาที
 - ทีมที่ได้บัตรมนุษย์ ให้เขียนชื่อมนุษย์บัตรละ 1 ชื่อ
 - ทีมที่ได้บัตรสัตว์ ให้เขียนชื่อสัตว์ต่าง ๆ บัตรละ 1 ชื่อ
 - ทีมที่ได้บัตรพืช ให้เขียนชื่อพืชบัตรละ 1 ชื่อ
4. ทีม 1 เริ่มเกมก่อนด้วยการออกไปยืนข้างหน้าพร้อมห้อยบัตรไว้ที่คอ ทีมที่ 2 ต้องสำรวจว่าใครบ้างที่สามารถออกไป เป็นตัวต่อได้ ยืนต่อข้างหน้าเมื่อได้รับประโยชน์ยืนต่อข้างหลังเมื่อเป็นผู้ให้ประโยชน์ (ผู้ที่เป็นตัวต่อ ต้องพูดว่าได้รับประโยชน์ หรือให้ประโยชน์กับตัวที่ออกไปต่ออย่างไร)
5. ให้เวลาแต่ละทีม ครั้งละ 30 วินาที สำหรับออกไปเป็นตัวต่อ หากต่อไม่ได้ก็ให้ผ่านไป ปฏิบัติไปจนกระทั่งหมดตัวต่อ
6. เกณฑ์การให้คะแนน ทีมใดเหลือผู้เล่นน้อยที่สุดเป็นทีมที่ชนะ โดยเอาจำนวนผู้เล่นที่เหลือไปหักออกจากคะแนนเต็ม 10

เกมวิธีสงวนพันธุ์สัตว์

ชื่อเกม วิธีสงวนพันธุ์สัตว์

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 40 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรวิธีสงวนพันธุ์สัตว์บก 4 ชุด
 2. บัตรวิธีสงวนพันธุ์สัตว์น้ำ 4 ชุด
 3. บัตรคำถาม 4 ชุด
 4. ชุดเฉลยการสงวนพันธุ์สัตว์ 1 ชุด

วิธีเล่นและกติกา

1. แบ่งผู้เล่นออกเป็น 4 ทีม ๆ ละ 8 คน
2. แจกบัตรต่าง ๆ ให้ทีมละ 1 ชุด
3. ให้เวลาแต่ละทีม 30 นาที
 - จัดเรียงบัตรวิธีสงวนพันธุ์สัตว์บก มีอะไรบ้าง
 - จัดเรียงบัตรวิธีสงวนพันธุ์สัตว์น้ำ มีอะไรบ้าง
 - บอกชื่อสัตว์บก สัตว์น้ำ ในชุดคำถาม
4. ครูเป่านกหวีดหมดเวลา ผู้เล่นทุกทีมหยุดเล่นทันที
5. เกณฑ์การให้คะแนน
 - จัดเรียงบัตรให้ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน
 - บอกชื่อสัตว์บก สัตว์น้ำได้ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน

เกมคนใจร้าย

ชื่อเกม คนใจร้าย

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 45 นาที

อุปกรณ์ บัตรคำสั่ง 4 ชุด

วิธีเล่นและกติกา

1. แบ่งผู้เล่นเป็น 4 ทีม ๆ ละ 8 คน
2. ให้เวลาทีมละ 30 นาที ปฏิบัติตามบัตรคำสั่ง
3. ครูเป่านกหวีดหมดเวลา ให้ผู้เล่นหยุดเขียนทันที
4. แต่ละทีมนำบัตรคำสั่งที่ได้ปฏิบัติแล้วมาเสนอหน้าชั้นเรียน ทีมละ 1 นาที
5. เกณฑ์การให้คะแนน
 - ปฏิบัติตามบัตรคำสั่ง ตอบถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน
 - เสนอหน้าชั้นเรียน ได้ 1, 2 หรือ 3 คะแนนจากทีมที่ฟัง

เกมฉันทคือใคร

ชื่อเกม ฉันทคือใคร

จำนวนผู้เล่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน

ระยะเวลาในการเล่น 45 นาที

- อุปกรณ์
1. บัตรภาพสัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย พร้อมคำบรรยาย 15 บัตร
 2. บัตรชื่อสัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย 15 ชนิด จำนวน 3 บัตร

วิธีเล่นและกติกา

1. แบ่งผู้เล่นออกเป็น 3 ทีม ๆ ละ 10 คน
2. แจกบัตรภาพพร้อมคำบรรยาย และบัตรชื่อสัตว์ป่าสงวน ทีมละ 1 ชุด
3. ให้ผู้เล่นแต่ละทีมศึกษาบัตรภาพพร้อมคำบรรยายของสัตว์ป่าสงวนชนิดต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุด และช่วยกันจำรายชื่อสัตว์ป่าสงวนในประเทศไทยทั้ง 15 ชนิด ภายในเวลา 15 นาที
4. เสียงนกหวีด ดังขึ้น ให้ผู้เล่นหยุดเล่นทันที ทีมที่ 1 ส่งผู้เล่นมาแสดงท่าทาง และบอกสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ป่าสงวนชนิดนั้นให้มากที่สุด เพื่อให้ทีมที่ 2 ทีมที่ 3 ทายว่าเป็นสัตว์อะไร เมื่อแสดงครบทั้ง 5 ชนิดแล้ว เปลี่ยนเป็นทีมที่ 2 และทีมที่ 3 ปฏิบัติทั้งครบทุกทีม
5. ทีมที่ทายสามารถใช้คำถามให้ทีมที่แสดงตอบได้ ครั้งละ 3 คำถาม (ห้ามถามชื่อสัตว์)
6. เกณฑ์การให้คะแนน
 - ทายถูกได้ข้อละ 1 คะแนน
 - ทายผิด 0 คะแนน
 - ไม่ทาย 0 คะแนน

เกมจับอยู่พวกไหน
ชุดคำสั่ง

ให้ผู้เล่นออกไปสังเกตต้นพืช 2 ชนิด ภายในบริเวณโรงเรียน ในเวลา 15 นาที
แล้วบรรยายลักษณะของพืชตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อพืช

ส่วนประกอบของพืช

มีลักษณะ

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

2. ชื่อพืช

ส่วนประกอบของพืช

มีลักษณะ

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

เกมฉันทอู้วักไท

เฉลยคำตอ

พืชมีดอก

1. กานหอยแครง
2. ขี้เหล็กบ้าน
3. มะนาว
4. ผักกาดเขียว
5. มะเขือยาว
6. ถั่วฝักยาว
7. ขึ้นไข่
8. ขิง
9. ผักกาดหอม
10. ถั่วแระ
11. ข้าวโพด
12. มะกรูด
13. กะเพรา
14. พริกขี้ฟ้า
15. ถั่วเขียว
16. พริกหยวก
17. ถั่วลิสง
18. มะขาม
19. ต้นหอม

พืชไม่มีดอก

1. ราเมือก
2. สาหร่ายไส้ไก่
3. เห็ดฟาง
4. เห็ดขนน้า
5. เห็ดขี้วัว
6. เห็ดหิ้ง
7. เห็ดนางรม
8. เห็ดจาวมะพร้าว
9. เพ็ร์นใบมะพร้าว
10. เห็ดป่า
11. เห็ดหูหนู

เกมต้นไม้ของฉันท

ชุดคำสั่ง

ให้ผู้เล่นปฏิบัติตามคำสั่งในหัวข้อต่อไปนี้ ภายในเวลา 40 นาที

1. ให้ผู้เล่นวาดรูปต้นไม้ที่ตัวเองชอบ 1 ต้น ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ 1
2. ให้ผู้เล่นบอกขั้นตอนการปลูกต้นไม้ในข้อที่ 1 มีขั้นตอนการปลูกอย่างไรบ้าง ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ 2
3. ต้นไม้ของผู้เล่น จะเจริญเติบโตได้ ผู้เล่นจะต้องทำอย่างไรบ้างบอกเป็นข้อ ๆ ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ 3
4. ให้ผู้เล่นสังเกต บันทึกการเปลี่ยนแปลงของต้นมะเขือ ในกระดาษคำตอบข้อที่ 4

เกมวิธีสงวนพันธุ์สัตว์

เฉลยการสงวนพันธุ์นก

- ไม่ทำอันตรายสัตว์ป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์
- ไม่ล่าสัตว์ในฤดูที่สัตว์ผสมพันธุ์
- จัดตั้งอุทยานแห่งชาติ เพื่อห้ามล่าสัตว์
- ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติสงวน และคุ้มครองสัตว์ป่า
- กำหนดเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

เกม วิธีสงวนพันธุ์สัตว์
เฉลยการสงวนพันธุ์นก

- ห้ามจับปลาที่ยังโตไม่ได้ขนาด
- ห้ามจับปลาในฤดูที่ปลาวางไข่
- ห้ามจับปลา และสัตว์น้ำ ด้วยวิธีการทารุณ เช่น ใช้ยาเบื่อ ระเบิด และไฟฟ้า
- ห้ามใช้แห อวนที่ตาถี่เกินไป
- เพิ่มจำนวนสัตว์ โดยปล่อยลูกกึ่ง ลูกปลา ลงในแม่น้ำ
- ไม่ทำให้น้ำเสียหรือน้ำเน่า
- รักษาพื้นที่ชายฝั่งในเขตป่าชายเลน และแนวปะการังไว้
- ปฏิบัติตนตามพระราชบัญญัติการประมง

เกมคนใจร้าย

บัตรคำสั่ง

ตอบคำถามตามหัวข้อต่อไปนี้

การกระทำของมนุษย์ที่ทำลายสัตว์ป่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วิธีป้องกันการทำลายสัตว์ป่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวประทีพ	ชื่อสกุล มีเสน
สถานที่เกิด	อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	74 หมู่ที่ 2 ตำบลทรายขาว อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช 80170
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบ้านตุล
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านตุล ตำบลบ้านตุล อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช 80180
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2523	ประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนวัดหัวค่าย (นิคาลอุปถัมภ์) จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2529	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนเชียรใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2533	ค.บ. (วิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป) จากวิทยาลัยครู นครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2537	กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์
 กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

บทคัดย่อ

ของ

ประทีพ มีเสน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
 ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

ตุลาคม 2537

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้ เกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนดาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ เกมทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ ใช้แบบแผนการวิจัย แบบ Randomized Control- Group Pretest-Posttest Design แล้วใช้ t-test แบบ Difference Score

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่ แตกต่างกัน

A COMPARISON OF SCIENCE ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROCESS SKILL
ATTAINED BY P.S. IV PUPILS TAUGHT BY THE SCIENCE GAMES
UTILIZING APPROACH AND BY THE CONVENTIONAL APPROACH

AN ABSTRACT

BY

PRATHIEW MEESEN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in science Education
at Srinakharinwirot University

October 1994

The purpose of this study was to compare science achievement and science process skill attained by P.S. IV pupils taught by the science games utilizing approach and by the conventional approach.

The subjects were 60 P.S. IV Pupils of Darakam Elementary School, Klongteoy District, Bangkok, during the first semester of 1994 academic year. The subjects were divided into 2 groups of 30 students each. The experimental group was taught by the science games utilizing approach. The control group was taught by the conventional one. The Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design was used in designing the experiment. Data analysis was achieved by utilizing the t-test (Difference-Score case) technique.

The results of this study revealed that :

1. The science achievement of the experimental group and the control group was significantly difference at the .01 level.
2. The Science process skill of the experimental group and the control group was not significantly different at the .05 level.