

371.3
33

ความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์
ที่เกิดจากการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับความเข้าใจในการอ่าน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ปริญญาโท
ของ
บังมูท วังศัก

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มีนาคม 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

การทำปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กร.นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ และอาจารย์ภรดี คุรุรัตนะ ผู้วิจัย
รู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้
ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านสว่างวัฒนา ที่ให้ความร่วมมือในการ
ทดลอง อาจารย์บรรจง หมายมั่น ที่ช่วยเหลือในค่านสถิติ คุณเฉลิมชัย ศรีสังวาลย์
ที่ช่วยเหลือในค่านการพิมพ์

ผู้ซึ่งให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ คือ คุณเสาวรส
วงศ์นาค ศราวุธ - รวิวรรณ วงศ์นาค จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

บังมูทท วงศ์นาค

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปัญหานี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาสรีนครินทร์วิไลได้

ผอ.ค.ศ. วิไลวิไล

ประธาน

ผ.ศ. วิไลวิไล

กรรมการ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ทฤษฎีเบื้องต้นหลังการวิจัย	6
พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียงเจ็ดกับความเข้าใจในการอ่าน	12
การสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียงเจ็ด	14
สมมติฐานในการวิจัย	16
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	18
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	18
แบบแผนการวิจัย	18
เครื่องมือในการทดลอง	19
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย	20
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	27
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	29
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	30

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล	40
สรุปผลการทดลอง	40
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก	48
ก. คะแนนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	49
ข. แบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท	54
ค. แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน	64
ง. บทเรียนสัปดาห์การอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท	66

การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์ และการจัดรวมประเภทก่อนการทดลอง ระหว่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	31
การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์ และการจัดรวมประเภท หลังการทดลอง ระหว่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	32
การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์ และการจัดรวมประเภท ระหว่างคะแนนก่อน การทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม	33
การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	34
การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	35
การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ระหว่างคะแนนก่อนการทดลองกับคะแนนภายหลัง การทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	36
การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนความสามารถ ในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับความเข้าใจ ในการอ่าน ภายหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	37
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	38
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	38
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	38

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการวิจัย	18
2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์ และการจักรวมประเภท ก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	31
3 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์ และการจักรวมประเภท หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	32
4 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์ ระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและคะแนน หลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	33
5 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	34
6 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	35
7 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ระหว่าง คะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	36
8 หากำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนความสามารถ ในการอนุรักษ์และการจักรวมประเภท กับ ความเข้าใจในการอ่าน หลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง	37

ตาราง

หน้า

9	คะแนนกลุ่มทดลอง.....	50
10	คะแนนกลุ่มควบคุม.....	52

ภูมิหลัง

พัฒนาการด้านต่าง ๆ ที่สำคัญของมนุษย์ในช่วงระยะวัยเด็กจนสู่วัยผู้ใหญ่ นั้นมีอยู่สี่ประการด้วยกัน คือ พัฒนาการทางกาย ทางอารมณ์ ทางสังคม และทางสติปัญญา (Hurlock. 1959 : 6 - 11) ในพัฒนาการแต่ละด้านเหล่านี้ ได้มีแนวความเชื่อ และทฤษฎีที่อธิบายถึงขั้นตอนของพัฒนาการด้านต่าง ๆ แยกต่างกันไป โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญานั้น มีทฤษฎีที่สำคัญและเป็นที่ยอมรับอยู่ทฤษฎีหนึ่ง คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของเพียเจท์ (Piaget's cognitive development theory) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า สติปัญญาของคนเรานั้น เกิดจากการที่อินทรีย์ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางความคิดของมนุษย์ในเรื่องความจริงเกี่ยวกับโลกภายนอก เพียเจท์ได้อธิบายไว้ว่า โลกภายนอกเป็นสิ่งที่มั่นคง เป็นอิสระจากการรับรู้ของเด็ก และโลกภายนอกนั้น ประกอบด้วยถาวรวัตถุต่าง ๆ ซึ่งเคลื่อนที่อยู่ ในช่องว่าง (Space) ถาวรวัตถุเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้โดยการจัดกระทำ พัฒนาการทางสติปัญญาจึงเป็นการพยายามจัดระบบความคิดให้สอดคล้องกับความเป็นจริงในโลกภายนอก และจัดโลกภายนอกให้สอดคล้องกับระบบความคิดที่เคยมีอยู่ (Baldwin. 1967 : 178 - 179) แนวความคิดของเพียเจท์เป็นที่ยอมรับนับถือจากบุคคลในวงการศึกษาเกือบทั่วโลก ทั้งนี้เพราะเพียเจท์ไม่ได้สรุปหลักเกณฑ์อะไรง่าย ๆ หากแต่ใช้เวลาเกือบชั่วชีวิตของเขา ศึกษา ทดลอง สังเกต กระบวนการคิดของมนุษย์ โดยเฉพาะเด็ก เพียเจท์เชื่อว่า การพัฒนาความคิดก็เหมือนกันกับการพัฒนาทางร่างกาย ในด้านต่าง ๆ คอย ๆ เติบโตจนถึงขีดสุด และเติบโตเต็มที่ในระยะวัยรุ่น หลังจากนั้นเป็นระยะการฝึกอบรมความคิดให้เจริญคมยิ่งขึ้น ซึ่งแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2521 : 32 - 33)

ลำดับขั้นของพัฒนาการทางความคิดของเด็กไทยตามทฤษฎีของเพียเจท์ มีแบบแผน ลำดับขั้น ของพัฒนาการทางความคิดเช่นเดียวกันกับเด็กในวัฒนธรรมตะวันตก

แต่มีข้อแตกต่างอยู่ประการหนึ่ง คือ อัตราการพัฒนาการที่เด็กไทยช้ากว่าเด็กชาติสวิสส์ 1 - 2 ปีสำหรับเด็กในกรุงเทพฯ และช้ากว่า 2 - 3 ปีสำหรับเด็กในชนบท ซึ่งสาเหตุที่ทำให้พัฒนาการทางความคิดแตกต่างกันก็คือ ความแตกต่างกันในความเจริญของสังคม การอบรมเลี้ยงดู และประสบการณ์ที่โรงเรียน (Oppen. 1971 : 237 - 239)

เกี่ยวกับพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจตน์ ได้มีการศึกษาและวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่าน (ดวงเดือน ศาสตราจารย์ 2515 : 133 , สุกใจ กำแหงกิจ 2520 : 48) มีความสัมพันธ์กับสติปัญญา (สมทรัพย์ สุขอนันต์ 2519 : 72 - 73) มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Williams. 1971 : 394 - 396) สรุปได้ว่า พัฒนาการทางความคิดมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย อันถือว่าเป็นกลุ่มวิชาที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ 2520 : 3) ความแตกต่างกันในความสามารถต่อการเรียนวิชาเลขคณิตและภาษาไทยระหว่างโรงเรียนที่อยู่ในเมือง และโรงเรียนที่อยู่ในชนบท (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2519 : 10) นอกจากสาเหตุอื่นแล้ว พัฒนาการทางความคิดซึ่งแตกต่างกันระหว่างเด็กในเมืองกับเด็กที่อยู่ในชนบท น่าจะเป็นสาเหตุประการสำคัญอย่างหนึ่งด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้มีแนวคิดที่ว่า หากจะมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถสร้างพัฒนาการทางความคิดให้เกิดขึ้นในเด็กได้ ก็จะเป็นการเพิ่มความสามารถและคุณภาพของเด็กในอันที่จะศึกษาเล่าเรียนได้ดียิ่งขึ้น เกี่ยวกับการสร้างพัฒนาการทางความคิดให้เกิดขึ้นในเด็กนี้ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519 : 14 - 36) ได้ทดลองสอนสติปัญญาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แก่ความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท แก่เด็กวัย 7 - 8 ขวบ ปรากฏว่า การสอนดังกล่าว สามารถสร้างพัฒนาการทางความคิดของเด็ก ให้เกิดสติปัญญาในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทได้ และพบว่า พัฒนาการทางความคิดมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ แต่ผลสัมฤทธิ์ในวิชาดังกล่าว ในการทดสอบภายหลังการสอน กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนสติปัญญาในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท

และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการสอนสังกัป ไม่มีความแตกต่างกัน ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า หากการสอนเพื่อสร้างพัฒนาการทางความคิดตามแนวทฤษฎีของเพียเจท์ให้เกิดขึ้นในเด็กได้จริง และในเมื่อพัฒนาการทางความคิดมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก็ควรที่จะแตกต่างกันด้วย จึงไม่เป็นข้อยุติที่จะยืนยันได้ว่า การสอนจะสามารถสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจท์ได้หรือไม่

เพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าให้เห็นจริงว่า การสอนสามารถพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์ และพัฒนาการทางความคิดที่เกิดจากการสอนนั้น มีความสัมพันธ์กับสิ่งอื่น ๆ เช่นเดียวกันกับพัฒนาการทางความคิดที่ไม่ได้เกิดจากการสอนโดยเฉพาะ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า โดยการใช้ชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เพื่อสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ขึ้น และได้กำหนดเอาความเข้าใจในการอ่านเป็นตัวโยงความสัมพันธ์ ทั้งนี้เพราะมีผู้วิจัยพบแล้วว่า การพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์ มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่าน ในระดับความเชื่อมั่น .01 (คงเคื่อน ศาสตรภักดิ์ 2515 , สุกใจ กำแหงกิจ 2520)

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่สามารถสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์ ให้เกิดขึ้นในเด็กระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความสามารถในการให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนสังกัปการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนสังกัปดังกล่าว
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์ ที่เกิดจากการสอนกับความเข้าใจในการอ่าน
4. เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องกับการประถมศึกษา ได้พิจารณา จักกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนบริหารจัดการการศึกษา ที่จะส่งเสริมพัฒนาการทาง – ความคิดให้เกิดขึ้นในเด็กระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 อันจะมีผลต่อการสร้างเสริม คุณภาพประชากรของประเทศ และหากชุดการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อการวิจัย ประสบผล – สำเร็จตามความมุ่งหมายในข้อ 1 ก็จะเป็นการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์ซึ่งโรงเรียนทั่วไปประสบอยู่ โดยเฉพาะโรงเรียนที่อยู่ในชนบท

ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 2 จำนวน 60 คน ของโรงเรียนบ้านสว่างวัฒนา อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์
2. พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจต์ ที่จะสร้างขึ้นให้เกิดในเด็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นี้ จะเป็นพัฒนาการทางความคิดในเรื่อง การจักรวาลประเภท การอนุรักษ์ความยาว และการอนุรักษ์มวลสาร เท่านั้น
3. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กระทำเป็นการเรียนการสอนวิชาพิเศษที่เพิ่มจาก หลักสูตรปกติ โดยใช้เวลาสอน 32 ครั้ง ครั้งละ 2 คาบ (40 นาที) ในภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2523

ตัวแปรที่จะศึกษา

ตัวแปรที่จะศึกษาแบ่งออกเป็น

ก. ตัวแปรอิสระ

- การสอนให้มีส่วนในการอนุรักษ์และการจักรวาลประเภท
- การสอนบทเรียนอื่นที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจักรวาลประเภท

ข. ตัวแปรตาม

- พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจต์
- ความเข้าใจในการอ่าน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจต์ หมายถึง ความเข้าใจในการจัดรวมประเภท การอนุรักษ์ความยาว และการอนุรักษ์มวลสาร โดยพิจารณาจากเหตุผลที่เด็กตอบแบบทดสอบการคิดให้เหตุผล ตามหลักการจัดรวมประเภทและการอนุรักษ์ของเพียเจต์

2. ความเข้าใจในการจัดรวมประเภท หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของดอกไม้และสัตว์ ระหว่างประเภทย่อยกับประเภทย่อย และประเภทย่อยกับประเภทใหญ่

3. ความเข้าใจในการอนุรักษ์ หมายถึง การที่เด็กมองเห็นของสองสิ่งเท่ากันไม่ว่าของสองสิ่งนั้นจะเปลี่ยนตำแหน่ง หรือเปลี่ยนรูปร่างลักษณะให้อยู่ในรูปใดก็ตาม เด็กก็ยังคงตอบได้ว่า ของสองสิ่งนั้นยังคงเท่ากันอยู่ทุกประการ ทั้งนี้โดยการหาเหตุผลมาอ้างอิง

4. ชุดการสอน หมายถึง ชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เพื่อสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจต์ให้เกิดขึ้นในเด็ก

5. ความเข้าใจในการอ่าน หมายถึง สมรรถภาพทางสมองของนักเรียนที่จะเข้าใจเรื่องราวจากการอ่านแบบทดสอบ แล้วจัดทำคำมาเติมในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า " วิธีเติมให้สมบูรณ์ " (Cloze Procedure) คำที่นักเรียนนำมาเติมนั้น นักเรียนจะต้องคิดมาเอง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเบื้องหลังการวิจัย

ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดของเพียเจต์ (อ้างอิงจาก Spencer. 1970 : 470 - 475) กล่าวถึงพัฒนาการทางความคิดของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้น และมีโครงสร้างของพัฒนาการทางความคิดเหมือนกัน เพียเจต์แบ่งขั้นต่าง ๆ ของพัฒนาการทางความคิดออกเป็น 4 ขั้นใหญ่ ๆ คือ

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (The Sensory-Motor Period)

พัฒนาการในขั้นนี้จะเริ่มตั้งแต่เกิดจนอายุ 2 ปี ซึ่งอยู่ในวัยทารก ในช่วงนี้พฤติกรรมจะอยู่ในรูปของการเคลื่อนไหว และเกิดในรูปปฏิกิริยาสะท้อน พฤติกรรมที่เด็กแสดงออก เช่น การดูด การทำมือ การร้องไห้ ฯลฯ ต่อจากนั้น ทารกจะสร้างปฏิกิริยาสะท้อนที่เป็นส่วนประกอบซับซ้อนมากขึ้นกว่าที่จะเป็นปฏิกิริยาสะท้อนอย่างธรรมดา เช่น ในเรื่องของการกระทำซ้ำ ๆ กัน ทารกจะรวมเอาชนิดต่าง ๆ ของสิ่งเร้าเข้าด้วยกัน เป็นคนว่า ไหวพริบและสายตาศัก พฤติกรรมที่แสดงมีการตั้งใจ (Intention) โครงสร้างทางสติปัญญา (Schema) จะเกิดขึ้นและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และสามารถนำเอาโครงสร้างที่มีอยู่มาสัมพันธ์กันได้ ซึ่งสังเกตได้จากพฤติกรรมที่ทารกแสดงโดยการอ้าปากเมื่อเห็นขวดนม

อีกสิ่งหนึ่งที่พัฒนาขึ้นในขั้นนี้ คือ การพัฒนาในเรื่องความคงที่ของวัตถุ ซึ่งสำหรับผู้ใหญ่เป็นการมองเห็นวัตถุไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะมองวัตถุทางทิศใด แต่สำหรับทารก เพียเจต์กล่าวว่า จะต้องสร้างสิ่งนี้ของความคงที่ของวัตถุ ในช่วงของขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว โดยทั่วไปความคงที่ของวัตถุจะเกิดจากความถาวรของวัตถุ ในระยะต้น ๆ ทารกจะเข้าใจและพบความจริงเกี่ยวกับการย้ายที่อยู่ของวัตถุ (Displacement) รวมทั้งพบว่า วัตถุไม่ได้หายไปดังที่เข้าใจ ซึ่งเป็นการค้นพบความถาวรของวัตถุ (Permanent Object)

2. ขั้นความคิดเกิดก่อนปฏิบัติการ (The Period of Preperation Thought)

อยู่ในช่วงอายุ 2 - 7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มรู้จักใช้สัญลักษณ์แทนคำพูดได้ เช่น รูปภาพ เด็กเริ่มรู้จักการใช้ภาษาแทนสิ่งของต่าง ๆ ในขั้นนี้ประกอบด้วยความคิดเกิดก่อนสั่งกับ (Preconceptual Thought) และความคิดนี้กรูเอง (Intutive Thought) ซึ่งในขั้นความคิดหลังนี้ เด็กจะเริ่มเข้าสู่ระดั้มการคิดหาเหตุผลทางตรรกศาสตร์ แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องการอนุรักษ์ได้ ความคิดส่วนใหญ่ตกอยู่ภายใต้การรับรู้ เด็กจะยังไม่เข้าใจในตัวปฏิบัติการ (Operation) ที่จะนำไปสู่การปฏิบัติการ ในทางตรรกศาสตร์ได้ เช่น การจัดจำแนกประเภท (Classification) การจัดรวมประเภท (Class Inclusion) การจัดเรียงลำดับ (Seriation)

3. ขั้นคิดปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (The Period of Concrete Operation)

อยู่ในวัยระหว่างอายุ 7 - 11 ปี ถือว่าเป็นขั้นที่เด็กเกิดความคิดโดยใช้ปฏิบัติการ (Operation) ซึ่งจะนำไปสู่การคิดหาเหตุผลในทางตรรกศาสตร์ พัฒนาการทางความคิดจะสูงขึ้น การค้นหาความจริงเกี่ยวกับวัตถุและสิ่งแวดล้อมจะมีแบบแผนและไม่ติดอยู่กับที่คง เช่นการรับรู้ในขั้นก่อน ๆ เด็กจะพิจารณาสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตัวเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง อย่างไรก็ตาม แบบแผนโครงสร้างในก้านการคิดหาเหตุผลที่ถูกต้องยังต้องอาศัยเวลา ซึ่งเด็กจะต้องมีระดับอายุสูงพอที่จะเกิดความคิดความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับวัตถุ เช่น โดยทั่วไปแล้ว เด็กจะเกิดความคิดเข้าใจในเรื่องการอนุรักษ์ - สสารในระดับอายุ 7 - 8 ปี เมื่ออายุประมาณ 10 ปี จะเกิดการอนุรักษ์น้ำหนัก และเมื่อระดับอายุประมาณ 11 - 12 ปี จึงจะเกิดการอนุรักษ์ปริมาตรขึ้น โครงสร้างในเรื่องการอนุรักษ์ที่จะเกิดขึ้นนั้น จำเป็นต้องอาศัยโครงสร้างทางความคิดที่มีระดับสูงพอที่จะเกิดการปฏิบัติการได้ โดยธรรมชาติแล้ว เด็กในระดับอายุ 7 - 8 ปี จะเกิดตัวปฏิบัติการที่สำคัญ ๆ คือ

การรวมเข้าด้วยกัน (Combinativity) เป็นการจัดประเภทสิ่งต่าง ๆ รวมเข้าด้วยกันเป็นองค์ประกอบใหม่ เช่น การรวมลูกบาศก์สี่หน้าตาลกับลูกบาศก์สี่หน้าตาล จะถือว่าเป็นลูกบาศก์อีกประเภทหนึ่ง

การเชื่อมความสัมพันธ์ (Associativity) เป็นการปฏิบัติการที่ใช้วิธีต่าง ๆ กัน ในการรวมเข้าด้วยกันเป็นองค์ประกอบใหม่ แต่ผลที่ได้เป็นอย่างเดียวกัน เช่น การนำเอาไม้ยาว 6 นิ้วสองอัน และ 24 นิ้วสองอัน มาวางต่อกันได้หลายวิธี เพื่อให้ได้ระยะทาง 1 หลา โดยอาจเรียงไม้อันสั้นก่อน หรือเรียงไม้อันยาวก่อน หรือวางเรียงสลับกัน

การทวนกลับ (Reversibility) เป็นตัวปฏิบัติการที่สามารถย้อนกลับไปสู่จุดเริ่มต้นแล้วกลับมาสู่จุดจบหรือจุดสุดท้ายได้ ตัวปฏิบัติการนี้มีความสำคัญมาก เป็นเครื่องบ่งบอกถึงระดับสติปัญญา

ความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) เป็นปฏิบัติการที่เป็นการรวมส่วนประกอบอันใดอันหนึ่งเข้ากับส่วนประกอบที่อยู่ตรงข้าม แล้วเกิดผลเป็นศูนย์ (0) ซึ่งอาจเขียนในรูปของ $A + (-A) = 0$ เช่น มีน้ำ 1 พินท์ (Pint) ตักออกไป 1 พินท์ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นคือ ไม่เหลือน้ำอยู่เลย

สิ่งที่พัฒนาขึ้นในขั้นปฏิบัติการแบบรูปธรรมที่สำคัญ คือ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ในเชิงคณิตศาสตร์ (Logical - Mathematic Operation) โครงสร้างของปฏิบัติการอันนี้ ไม่ได้อาศัยประสบการณ์ทางกายโดยตรง เพื่อบอกกล่าวว่าจะประสบการณเกี่ยวกับโครงสร้างนี้แตกต่างจากประสบการณ์ทางกาย เพราะประสบการณ์ทางกายเป็นประสบการณ์ที่ได้จากวัตถุภายนอกโดยตรง แต่ประสบการณ์ในการคิดให้เหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์นั้น เป็นผลจากความรู้อันได้โดยผ่านการทำงานร่วมกันภายในของระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งเป็นส่วนที่เกิดการปฏิบัติการทางสติปัญญาและความคิด โครงสร้างเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ ได้แก่ โครงสร้างในเรื่องของการจำแนกประเภท (Classification) การหาความสัมพันธ์ (Relation) หรือในเรื่องของจำนวน (Number) โครงสร้างที่กล่าวถึงนี้ จะสามารถรวม (Integrate) ไปสู่ระบบได้ โดยการกระทำและเชื่อมโยงกัน และจะพัฒนาสูงขึ้นในขั้นที่จะปฏิบัติการในทางตรรกศาสตร์ได้อย่างสมบูรณ์ คือ ในขั้นปฏิบัติการคำนวณธรรม

4. ขั้นปฏิบัติการคายนามธรรม (The Period of Formal Operation)

เด็กที่อยู่ในขั้นนี้จะมีระดัมาอายุ 11 - 15 ปี พัฒนาการทางความคิดที่เริ่มตั้งแต่ในชั้นประสาท - สัมผัสและการเคลื่อนไหว จะดำเนินต่อเนื่องไปตามลำดับขั้นและพัฒนาสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูงสุด ในขั้นนี้จึงเป็นขั้นที่โครงสร้างทางสติปัญญาพัฒนาอย่างสมบูรณ์ จัดได้ว่าเป็นขั้นของสติปัญญาและความคิดอย่างแท้จริง เพียงแต่กล่าวว่า ในขั้นปฏิบัติการคายนามธรรม เด็กสามารถใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และสร้างสมมติฐานขึ้นในการแก้ปัญหา โครงสร้างต่าง ๆ เหล่านี้ จะสร้างให้เด็กเกิดความคิดหาเหตุผลอย่างสมบูรณ์เท่ากับผู้ใหญ่ หลังจากนั้นแล้ว โครงสร้างทางสติปัญญาจะไม่พัฒนาขึ้นอีกต่อไป เพราะดำเนินมาถึงขั้นสูงสุดของสติปัญญาของมนุษย์ทั่ว ๆ ไปจึงพัฒนาสูงสุดในระดัมาอายุประมาณ 15 ปี

โครงสร้างในเรื่องการอนุรักษ์จะเริ่มเกิดในขั้นปฏิบัติการคายนามธรรม เด็กที่มีโครงสร้างนี้ สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับวัตถุได้ ไม่ว่าวัตถุจะเปลี่ยนรูปหรือตำแหน่งไปจากเดิม หลักของการอนุรักษ์เป็นหลักการที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับการคงที่ของวัตถุ ไม่ว่าวัตถุจะเปลี่ยนรูปร่างไปอย่างไรก็ตาม ฟลาวเวล (Flavell, 1963 : 245)

ให้ความหมายของการอนุรักษ์ว่า " การอนุรักษ์เป็นการรู้การคิด (Cognition) ที่มีคุณสมบัติแน่นอน (เกี่ยวกับปริมาณ จำนวน ความยาว ฯลฯ) และมีความคงที่ในการพบกับสถานการณ์เปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เช่น การแบ่งชิ้นส่วนวัตถุ การเปลี่ยนรูปร่างของวัตถุ "

ในเรื่องการอนุรักษ์นั้น จะเกิดและพัฒนาขึ้นตามลำดับของอายุ เช่น โดยทั่วไปการอนุรักษ์สสารเกิดในระดัมาอายุ 8 - 9 ปี การอนุรักษ์น้ำหนักเกิดในระดัมาอายุประมาณ 9 - 10 ปี และการอนุรักษ์ปริมาตรเกิดในระดัมาอายุประมาณ 11 - 12 ปี (Piaget & Inhelder, 1969) เพียงแต่เชื่อว่า โครงสร้างในการพัฒนาการทางความคิดในการอนุรักษ์ ไม่สามารถที่จะฝึกหัดได้ จากคำอธิบายทางทฤษฎีกล่าวว่า สังกกับในการอนุรักษ์นั้น มีพัฒนาการเป็นไปตามธรรมชาติในมนุษย์ทุกคน เมื่อมนุษย์ได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ เช่น น้ำ ดิน ทราย ก้อนหิน ไม้ ฯลฯ การเร่งหรือการฝึก เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์นั้น อาจจะทำให้เกิดขึ้นได้เพียงชั่วคราวเท่านั้น แต่ไม่อาจก่อให้เกิด

สิ่งที่บิดาบรรดาออกไปได้ ซึ่งปรากฏผลตรงกับการศึกษาของ สเมดส์ลันด์ (Smedslund. 1961 : 85 - 87) แม้การศึกษาในโรงเรียนก็ไม่เป็นสิ่งที่ทำให้เด็กมีพัฒนาการในเรื่อง การอนุรักษ์แตกต่างกัน (Goodnow & Bethon. 1966 , Nyiti. 1976) สิ่งที่มีผลโดยตรงต่อเด็กนั้นเป็นประสบการณ์ทั่วไปในชีวิตของเด็ก วุฒิภาวะของเด็ก เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่จะก่อให้เกิดผลต่อกระบวนการทำงานภายใน ซีเกล (อ้างจาก Spencer. 1970 : 427) กล่าวว่า โครงสร้างที่จะก่อให้เกิดสิ่งกับการอนุรักษ์ เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการที่เป็นพื้นฐานสำคัญ 3 ประการ คือ

1. การจัดประเภทแบบพหุคูณ (Multiple Classification)

หมายถึงการจัดจำแนกวัตถุต่าง ๆ ตามคุณสมบัติของวัตถุ

2. ความสัมพันธ์เชิงพหุคูณ (Multiple Relation) หมายถึงการรวม

มิติต่าง ๆ ของวัตถุเข้าด้วยกัน

3. การทวนกลับ (Reversibility) หมายถึงการคิดแบบทวนกลับ

ย้อนกลับไปสู่จุดเริ่มต้นแล้วกลับมาหาจุดจบได้

สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกิดการอนุรักษ์ และเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดอุปสรรค ในการแก้ปัญหาเรื่องนี้ คือ การรับรู้ (Perception) ถ้าเด็กมีการรับรู้สิ่งต่าง ๆ โดยไม่ไตร่ตรอง เด็กจะติดอยู่กับการพิจารณาสิ่งนั้นเพียงมิติเดียว ไม่เข้าใจถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลง และคิดย้อนกลับไม่ได้ เด็กในชั้นความคิดเกิดก่อนปฏิบัติการ มักจะติดอยู่กับการรับรู้ เนื่องจากปฏิบัติการที่จะใช้แก้ปัญหาในเรื่องการอนุรักษ์ ยังไม่พัฒนาขึ้นเป็น โครงสร้างในสมอง โดยเฉพาะปฏิบัติการในเรื่องการคิดทวนกลับ หรือความเป็นเอกลักษณ์ ทั้งสองสิ่งนี้เป็นโครงสร้างที่จะทำงานร่วมกันอย่างสำคัญในการแก้ปัญหาเรื่องการอนุรักษ์ (Wallach & Spot. 1964 : 1057 - 1071) เพียเจต์ และ อินเฮลเคอร์ (อ้างอิงจาก Elkind. 1967 : 24) ให้เหตุผลว่า การอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นอย่างถูกต้อง จะประเมินได้เมื่อมีความขัดแย้งระหว่างประสบการณ์ที่เกิดขึ้นขณะนั้น หรือการรับรู้กับการปฏิบัติการทางสติปัญญา เด็กในชั้นความคิดเกิดก่อนปฏิบัติการนั้น มักจะไม่เกิด

ความขัดแย้ง ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นจึงเป็นทางนำไปสู่การคิดและการแก้ปัญหา ในเรื่องนี้
 ไววิล (Wohlwill, 1964 : 95 - 100) ได้ให้ทัศนะว่า ในการทำงานของ
 ปฏิบัติการทางสติปัญญา มีมากกว่าพลังการรับรู้ เหตุนี้เอง เด็กที่แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้
 จะต้องมีระดับอายุถึงระดับที่ระบบประสาทส่วนกลางจะก่อให้เกิดปฏิบัติการทางสติปัญญา
 มีการพัฒนา โดยไม่ติดอยู่กับการรับรู้ต่อไป

การอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นนั้น มีลำดับชั้นการเกิดจากชั้นที่ยังไม่มีการอนุรักษ์ ไปสู่
 ชั้นที่เกิดการอนุรักษ์แล้ว (Piaget, 1964) เพียบเจตน์แบ่งพัฒนาการในการเกิด
 การอนุรักษ์ไว้ 3 ชั้น คือ

ชั้นที่ 1 เป็นชั้นที่ยังไม่เกิดสังกัปในเรื่องการอนุรักษ์ (Nonconservational
 Stage) เด็กมักจะติดอยู่กับส่วนใดส่วนหนึ่งของการรับรู้

ชั้นที่ 2 เป็นชั้นหัวเลี้ยวหัวต่อ (Transitional Stage) เด็กจะอยู่
 ในระยะที่เกิดสังกัปเรื่องการอนุรักษ์ภายใต้สถานการณ์บางอย่าง และจะไม่เกิด
 การอนุรักษ์เมื่อเงื่อนไขเหล่านี้เปลี่ยนไป

ชั้นที่ 3 เป็นชั้นที่เกิดสังกัปการอนุรักษ์ (Conservational Stage)
 เด็กจะสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และเกิดโครงสร้างการอนุรักษ์ขึ้น

ในการพิจารณาว่าเด็กคนใดมีการอนุรักษ์หรือไม่นั้น พิจารณาจากการให้เหตุผล
 ซึ่งแสดงถึงความคิดของเด็ก การให้เหตุผลจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. การคิดแบบเอกลักษณ์ (Identity) เป็นแบบแผนของการคิด
 ให้เหตุผลในการอนุรักษ์ ซึ่งแสดงออกโดยการเน้นไปที่ความเท่าเทียมกันในเชิงปริมาณ
 หรือคุณภาพของสิ่งเรานั้น ทั้งก่อนและหลังการเปลี่ยนตำแหน่งหรือรูปร่าง

2. การคิดแบบชดเชย (Compensation) เป็นแบบแผนการคิดให้เหตุผล
 ในการอนุรักษ์ ซึ่งแสดงออกโดยการเน้นไปที่จุดเด่นหรือจุดด้อยของลักษณะที่ปรากฏก่อน
 และหลังการเปลี่ยนตำแหน่งหรือรูปร่างของสิ่งเร้า

3. การคิดแบบย้อนกลับ (Reversibility) เป็นแบบแผนการคิด

ให้เหตุผลในการอนุรักษ์ ซึ่งแสดงออกโดยการโยงปรากฏการณ์หลังจากการเปลี่ยนตำแหน่ง หรือรูปทรงของสิ่งเรานั้น ให้อยู่บนกลับคืนสู่จุดตั้งต้นก่อนการเปลี่ยนตำแหน่งหรือรูปทรงนั้นได้

เหตุผลที่เด็กนำมาตอบคำถามจะอยู่ใน 3 แบบนี้เท่านั้น จึงจะถือว่าเด็กผู้นั้น มีสัมพันธภาพในการอนุรักษ์ เหตุผลแบบเอกลักษณ์เป็นเหตุผลที่เด็กนำมาใช้เป็นส่วนใหญ่ ส่วน อีกสองแบบนี้มีน้อยกว่าแบบแรก โดยเฉพาะแบบที่ 3 คือความคิดแบบทวนกลับนั้น เป็นการ แสดงถึงระดับสติปัญญาที่ต่ำกว่าอยู่ในขั้นสูงของผู้ตอบ

พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์กับความเข้าใจในการอ่าน

เลย์คอค (Laycock. 1956 : 241 - 243) ให้ความเห็นว่า การอ่าน คงจะมีความสัมพันธ์กับขบวนการคิดแบบเอาตัวเองออกจากศูนย์กลาง (Decentration) ของเพียเจท์ และความคิดนี้จะเกิดขึ้นได้ ต่อเมื่อผู้อ่านสามารถคิดให้ลึกลงไปจาก ประสบการณ์เดิม หรือจากเรื่องที่กำลังอ่านอยู่ การที่เด็กไม่สามารถข้ามพ้นขั้นการคิด ควบรูปธรรม (Concrete Thinking Operation) ไปถึงขั้นการคิดตามแบบแผน ตรรกวิทยา (Formal Thinking Operation) ของเพียเจท์ ทำให้การอ่านคอย ทั้งนี้เพราะขาดความยืดหยุ่น (Flexibility) กับขาดการคิดแบบทวนกลับ (Reversibility)

บราวชเลออร์ (Brauchler. 1974 : 5917 - A) ได้ศึกษาค้นคว้า ในการที่จะใช้ความสามารถในการอนุรักษ์ตามทฤษฎีเพียเจท์เป็นตัวพยากรณ์ (Predictor) ความเข้าใจในการอ่าน โดยใช้นักเรียนเกรด 1 จำนวน 106 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ความสามารถในการอนุรักษ์มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่าน และสรุปว่า ความสามารถในการอนุรักษ์เป็นตัวพยากรณ์ความสามารถในการอ่านได้

สแตนฟีลด์ (Stanfill. 1975 : 122 - A) ได้ศึกษาค้นคว้าหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการอ่านกับความสามารถในการอนุรักษ์ตามทฤษฎีของเพียเจท์ ของเด็กที่เริ่มเรียนในชั้นเกรด 2 จำนวน 160 คน โดยแบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านสูง และกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านต่ำ โดยใช้แบบทดสอบ

การอ่านของสแตนฟอร์ด (Stanford Reading Test) ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ความสามารถในการอ่านที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน ระดับความเชื่อมั่น .01 เมื่อพิจารณารวมทั้ง 2 กลุ่ม
2. ความสามารถในการอ่านที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน ระดับความเชื่อมั่น .01 เมื่อพิจารณาในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านสูง
3. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอ่านกับผลสัมฤทธิ์ในการอ่านของกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านต่ำ

สแตนฟิลด์ ไคส์รูปและไฮโซเสนอแนะว่า

1. ความสามารถในการอ่าน สามารถเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน โดยพิจารณารวมกับข้อมูลอื่น ๆ
2. เพราะว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างความสามารถในการอ่านและผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน ดังนั้น การสอนอ่านของครูจึงไม่ควรที่จะมาก่อนการมีความสามารถในการอ่านของนักเรียน
3. การสอนอ่านในระดับอนุบาล ควรคำนึงถึงความสามารถในการอ่านมากกว่าระดับอายุของเด็ก
4. นักเรียนที่ไม่มีความสามารถในการอ่าน จะไม่ประสบความสำเร็จในการอ่าน

ดวงเดือน ศาสตราจารย์ (ดวงเดือน ศาสตราจารย์ 2515 : 131 - 149)

ได้ศึกษาเปรียบเทียบเด็กไทยเชื้อชาติไทยกับเด็กไทยเชื้อชาติจีน เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ทางสายตา และแบบการคิดให้เหตุผลตามหลัก - การอ่านของเพียเจท์ ในระดับชั้นประถมปีที่ 1 - 5 โดยมีความมุ่งหมาย 3 ประการ คือ

1. ศึกษาตัวแปร 2 ตัว คือ การรับรู้ทางสายตา กับแบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอ่านของเพียเจท์ ว่าจะมีส่วนสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านหรือไม่
2. แบบทดสอบชุดใดที่ใช้วัดการรับรู้ทางสายตา และแบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอ่านแบบใด จะมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านมากที่สุด

3. พิจารณาเปรียบเทียบความแตกต่างของความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ - ทางสายตา และแบบการคิด ตามอายุ ระดับชั้นเรียน เพศ และเชื้อชาติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนไทยและจีนอายุ 7 - 11 ปี ซึ่งเรียนอยู่ในชั้นประถมปีที่ 1 - 5 จำนวน 300 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านโดยวิธีเติมคำให้สมบูรณ์ แบบทดสอบการรับรู้ทางสายตา ในรูปภาพเหมือน ภาพต่าง ภาพขาด ภาพซ้อน และอนุกรมมิติ และแบบทดสอบวัดแบบการคิด ให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเพียเจต์ ในชุดการอนุรักษ์ความยาว การอนุรักษ์จำนวน การอนุรักษ์สสาร และการอนุรักษ์ของเหลว ผลการวิจัยปรากฏว่า ความเข้าใจในการอ่าน มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับการรับรู้ทางสายตา ($r = .728$, $p < .01$) ความเข้าใจ - ในการอ่านมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับแบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเพียเจต์ ($r = .688$, $p < .01$) การรับรู้ทางสายตามีความสัมพันธ์อย่างสูงกับแบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเพียเจต์ ($r = .465$, $p < .01$) ในทุกระดับชั้น เด็กจีนมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่าเด็กไทย ($t = 3.856$, $p < .01$) และพบว่า เด็กจีนสามารถให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเพียเจต์ได้ในช่วงอายุ 7 - 12 ปี เท่ากับเด็กในวัฒนธรรมตะวันตก แต่สำหรับเด็กไทยต่ำกว่า 1 - 2 ปี ความแตกต่างระหว่างเด็กจีนกับเด็กไทยนี้ ผู้วิจัยได้ให้เหตุผลว่า เด็กจีนเรียน 2 ภาษา คือ ภาษาไทย และภาษาจีน การเรียนภาษาจีนจะต้องอาศัยการสังเกตอย่างละเอียดละออ เพราะแต่ละตัว มีจุด ชีต เส้นต่าง ๆ ซับซ้อน ความยากและความซับซ้อนนี้เองที่ทำให้เด็กจีนมีการรับรู้ทางสายตาดีกว่าเด็กไทย จึงทำให้การอ่าน การรับรู้ทางสายตา และความสามารถในการอนุรักษ์ สูงกว่าเด็กไทย

การสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจต์

จากแนวความคิดของควงเคื่อนตังกล่าว สุกใจ ก่าแห่งกิจ (สุกใจ ก่าแห่งกิจ 2520 : 46 - 53) ได้ศึกษาทดลองฝึกการรับรู้ทางสายตาให้กับเด็กเพื่อสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจต์ให้เกิดขึ้น โดยเปรียบเทียบความสามารถในการอนุรักษ์ของเพียเจต์และความเข้าใจในการอ่าน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 จำนวน

60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบ 3 ประเภท คือ แบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์ของเพียเจต์ แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านแบบเติมคำให้สมบูรณ์ และแบบทดสอบการรับรู้ทางสายตาแบบภาพซ้อน 30 ข้อ นำกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเด็กที่ได้รับคะแนนการอนุรักษ์ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็มมาแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน ทดสอบความเข้าใจในการอ่านและการรับรู้ทางสายตาของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ดำเนินการฝึกการรับรู้ทางสายตาแบบภาพซ้อนในกลุ่มทดลอง โดยใช้ภาพต่าง ๆ 180 ภาพ ฝึกเป็นเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที รวมการฝึกทั้งหมด 21 ครั้ง แล้วจึงทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์ การรับรู้ทางสายตา และความเข้าใจในการอ่านอีกครั้งหนึ่ง ปรากฏผลว่า

1. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการอนุรักษ์และความเข้าใจในการอ่าน ไม่แตกต่างกัน
 2. กลุ่มทดลองมีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาแบบภาพซ้อนแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด ($p < .01$)
 3. ความสามารถในการอนุรักษ์มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านในระดับความเชื่อมั่น .01 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ทางสายตาแบบภาพซ้อน
- การวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า การฝึกการรับรู้ทางสายตาแบบภาพซ้อน ไม่สามารถที่จะสร้างพัฒนาการทางความคิดให้กับเด็กได้

สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สถาบันวิจัย - พฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519 : 4 - 50) ได้ทดลองสอนสังกัปวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แก่เด็กวัย 7 - 8 ขวบ โดยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาพฤติกรรมของเด็กไทยในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งมีต่อการสอนสังกัปในการอนุรักษ์ตาม - ทฤษฎีเพียเจต์ เพื่อกำหนดขอบข่ายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางความคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อศึกษาผลการสอนสังกัปการอนุรักษ์และรวมประเภทที่มีต่อเด็กในสภาพแวดล้อมต่างกัน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 180 คน ซึ่งได้ทดสอบแล้วว่าไม่มีสังกัปในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท สภาพแวดล้อมของเด็ก คือ สภาพในเมือง

สภาพสลับ และสภาพชนบท ในแต่ละสภาพแวดล้อมแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน
 ดำเนินการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจักรรวมประเภทให้กลุ่มทดลอง และสอนบทเรียน
 ที่ไม่เกี่ยวกับสั่งกับการอนุรักษ์ให้กับกลุ่มควบคุม ในแต่ละสภาพแวดล้อม การสอนทั้งกลุ่ม -
 ควบคุมและกลุ่มทดลองเป็นระยะเวลาเท่ากัน โดยสอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละประมาณ
 1 ชั่วโมงครึ่ง รวม 30 ครั้ง ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนสั่งกับ
 การอนุรักษ์และการจักรรวมประเภท (สั่งกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) ได้คะแนน
 ในการทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์และจักรรวมประเภท สูงกว่ากลุ่มที่เรียนบทเรียน
 ที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจักรรวมประเภท และพบว่า สั่งกับในการอนุรักษ์และการจักร
 รวมประเภทมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชา -
 วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ภายหลังเสร็จสิ้นการสอนแล้ว ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
 ไม่แตกต่างกัน

การศึกษาวิจัยดังกล่าว การสอนสั่งกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์หรือสั่งกับ
 การอนุรักษ์และการจักรรวมประเภทนี้ ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่างไป
 จากกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน ซึ่งอาจเป็นไปได้ที่การสอนดังกล่าวไม่สามารถสร้างความเข้าใจ
 อย่างแจ่มชัดให้กับเด็กได้ การที่ได้คะแนนการทดสอบการอนุรักษ์และการจักรรวมประเภท
 มากกว่าอีกกลุ่มหนึ่งนั้น อาจเนื่องมาจากความจำ ทั้งนี้เพราะการสอนอาจมีข้อบกพร่อง
 หลายประการ เช่น ความไม่สมบูรณ์ของบทเรียนบางตอน ช่วงการเรียนที่นานเกินไป คือ
 ครั้งละ 1 ชั่วโมงครึ่ง การทิ้งช่วงการเรียนที่ห่างเกินไปคือสอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

ดังนั้น การศึกษาทดลองครั้งนี้จึงดำเนินการเพื่อขจัดข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยสร้าง
 บทเรียนที่ใช้สอนครั้งละ 2 คาบ (40 นาที) และจัดสอนติดต่อกันตลอดสัปดาห์ของการเรียน
 การสอน

สมมติฐานในการวิจัย

1. กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจักรรวมประเภท จะได้
 คะแนนในชุดทดสอบพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน

✓ 2. กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท จะมีความเข้าใจในการอ่านมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน

< 3. พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีไพล์เจทซ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่าน หลังการทดลอง

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนบ้านสว่างวัฒนา อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 60 คน คัดเลือกโดยการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการอนุรักษ์มวลสาร การอนุรักษ์ความยาว และการจัดรวมประเภท ตามทฤษฎีเพียเจต์ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 107 คน แล้วนำผลการทดสอบมาพิจารณาคัดเลือกนักเรียนที่ไคคะแนนค่าสูงและถึคขึ้นมาตามลำดับ จำนวน 60 คน เพื่อให้ไคนักเรียนที่ไม่มีความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท หรือมีความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทย่นกว่านักเรียนที่ไม่ไครับการคัดเลือก แล้วนำนักเรียนที่ไครับการคัดเลือก 60 คน มาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random) โดยการจับฉลากเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized control-Group Pretest-Posttest Design (พจน สะเพียรชัย และคณะ 2519 : 202 - 203)

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
R E	T_{E_1}	X	T_{E_2}
R C	T_{C_1}	$\sim X$	T_{C_2}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

R	แทน	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม
E	แทน	กลุ่มทดลอง
C	แทน	กลุ่มควบคุม
T ₁	แทน	การสอบก่อนทำการทดลอง
T ₂	แทน	การสอบหลังการทดลอง
X	แทน	การจักรกระทำ
~X	แทน	ไม่มีการจักรกระทำ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทดลอง

- แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทตามทฤษฎีเพียเจต์
- แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
- ชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ในเรื่อง
 - การอนุรักษ์มวลสาร (Conservation of Substance)
 - การอนุรักษ์ความยาว (Conservation of Length)
 - การจัดรวมประเภท (Class Inclusion)
- บทเรียนที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ได้แก่
 - การพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ
 - การร้องเพลงและเล่นเกมต่าง ๆ
 - การสวมหน้ากากหัวและกราบพระ

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในเรื่อง การอนุรักษ์มวลสาร การอนุรักษ์ความยาว และการจักรวประเภท เพื่อสอนกลุ่มทดลอง - เตรียมบทเรียนที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และจักรวประเภท เพื่อสอนกลุ่มควบคุม - เตรียมชุดทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์และการจักรวประเภท - เตรียมแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ขั้นที่ 2	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบการอนุรักษ์และจักรวประเภท นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 107 คน เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน - สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน
ขั้นที่ 3	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ขั้นที่ 4	<ul style="list-style-type: none"> - สอนกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนแบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง การอนุรักษ์มวลสาร การอนุรักษ์ความยาว และการจักรวประเภท จำนวน 32 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที - สอนกลุ่มควบคุมด้วยบทเรียนที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และจักรวประเภท จำนวน 32 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที
ขั้นที่ 5	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์และการจักรวประเภท กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม - ทดสอบความเข้าใจในการอ่านกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ขั้นที่ 6	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ข้อมูล - ทำรายงานการวิจัย

รายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทดลอง

1. แบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทความถี่เพียเจต์

แบบทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท มี 3 ชุด คือ

- การอนุรักษ์มวลสาร
- การอนุรักษ์ความยาว
- การจัดรวมประเภท

ดำเนินการทดสอบตามวิธีการของเพียเจต์ ซึ่งเป็นวิธีที่กินส์เบิร์กและออปเปอร์ (Ginsberg & Oppen. 1969 : 117 - 180) ได้อธิบายวิธีการไว้ ตัวอย่างเช่น

การทดสอบความสามารถในการอนุรักษ์มวลสาร

อุปกรณ์ คินน้ำมันก้อนสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากัน 2 ก้อน

วิธีการ ผู้ดำเนินการทดลองให้เด็กพิจารณาก่อนว่า คินน้ำมันสองก้อนนี้เท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่เท่ากันก็ให้เด็กทำให้เท่ากันเสียก่อน เมื่อเด็กตอบว่าเท่ากันแล้ว จึงดำเนินการทดลองต่อไป

ตอนที่ 1 (ให้แน่ใจว่าเด็กกำลังดูอยู่) ผู้ทดลองเอาคินน้ำมันก้อนหนึ่งมาปั้นเป็นรูปไส้กรอก แล้วถามเด็กว่า " คินน้ำมันสองก้อนนี้ (ก้อนที่เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสกับก้อนที่เปลี่ยนเป็นรูปไส้กรอก) เท่ากันไหม หรือว่าก้อนสี่เหลี่ยมมากกว่า หรือว่าก้อนที่ปั้นเป็นรูปไส้กรอกมากกว่า " เมื่อเด็กตอบแล้วจึงถามต่อไปว่า " ทำไมเธอจึงทราบ หรือเธอทราบได้อย่างไร "

ตอนที่ 2 ผู้ทดลองถามเด็กว่า " ถ้าครูปั้นคินน้ำมันรูปไส้กรอกให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมตามเดิม คินน้ำมันสองก้อนนี้จะเท่ากันหรือไม่ หรือว่าก้อนที่เป็นรูปไส้กรอกมีเนื้อคินน้ำมันมากกว่า หรือน้อยกว่า " เมื่อเด็กตอบแล้วจึงปั้นคินน้ำมันมาเป็นรูปสี่เหลี่ยมเดิม ผู้ทดลองถามเด็กต่อไปว่า " คินน้ำมันสองก้อนนี้เท่ากันหรือไม่ " ถ้านักเรียนตอบว่าไม่เท่ากันก็ให้ทำให้เท่ากันเสียก่อน

ตอนที่ 3 (ให้แน่ใจว่าเด็กกำลังดูอยู่) เอาคินน้ำมันก้อนหนึ่งมาปั้นเป็นรูปกลมแบน แล้วถามเด็กเช่นเดียวกับตอนที่ 1

ตอนที่ 4 ผู้ทดสอบถามเด็กว่า "ถ้าครูปั้นคินน้ำมันรูปกลมแบนให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมตามเค็ม คินน้ำมันสองก้อนนี้จะเท่ากันหรือไม่ หรือว่าก้อนที่เป็นรูปกลมแบนมีเนื้อคินน้ำมันมากกว่า หรือน้อยกว่า" เมื่อเด็กตอบแล้วจึงดำเนินการตามแบบตอนที่ 2

ตอนที่ 5 (ให้แน่ใจว่าเด็กกำลังดูอยู่) เอาคินน้ำมันก้อนหนึ่งมาปั้นเป็นรูปกลมเล็ก ๆ หลาย ๆ ก้อน แล้วถามนักเรียนเช่นเดียวกับตอนที่ 1

การพิจารณาคำตอบ

คำตอบที่ถูกต้องจะต้องพิจารณาจากเหตุผล 3 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 ให้เหตุผลโดยการอิงลักษณะเค็ม เด็กจะให้เหตุผลว่า เพราะเค็ม คินน้ำมันทั้งสองเท่ากัน จะนำมาปั้นเป็นรูปอะไรก็ต้องเท่ากัน หรือ เพราะไม่ได้เอาคินน้ำมันจากที่อื่นมาเพิ่ม หรือ เพราะไม่ได้เอาคินน้ำมัน ออกทิ้งไป

ลักษณะที่ 2 ให้เหตุผลโดยกติกทดแทน เช่น เด็กจะให้เหตุผลว่า เพราะคินน้ำมันก้อนที่ - เป็นรูปสี่กรอกเล็กจึงยาวกว่า ส่วนก้อนที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่จึงสั้นกว่า แต่ก็มีเนื้อคินน้ำมันเท่ากัน

ลักษณะที่ 3 ให้เหตุผลโดยกติกแบบทวนกลับ เช่น เด็กจะให้เหตุผลว่า ถ้าเราเปลี่ยนก้อนที่ เป็นรูปสี่กรอกให้มาเป็นสี่เหลี่ยม ก็จะได้ก้อนสี่เหลี่ยมเท่ากันทั้งสองก้อน

การให้คะแนน

คำตอบที่ถูกต้องและมีเหตุผลอ้างอิงในลักษณะใดลักษณะหนึ่งก็กล่าว ไปได้คำตอบละ

1 คะแนน

การดำเนินการสอบ

ดำเนินการสอบเป็นรายบุคคล ผู้ดำเนินการสอบคือผู้ดำเนินการทดลอง โดยไม่จำกัดเวลาในการสอบ

2. แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบความเข้าใจ - ในการอ่าน ของ สุกใจ กำแพงกิจ (สุกใจ กำแพงกิจ 2520) ซึ่งสร้างขึ้นโดยใช้คำศัพท์จากหนังสือแม่เรียน และหนังสืออ่านประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับถ้อยคำที่เด็กจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 รู้จัก ซึ่ง วัฒนา ยันตระกูลหะ (วัฒนา ยันตระกูลหะ 2509) ได้ศึกษาไว้

ข้อความในแบบทดสอบนี้มีลักษณะเป็นนิทาน แต่มีเนื้อหาที่ไม่มีความสมบูรณ์ เพราะมีการเว้นช่องว่างไว้ทุกคำที่หาไปจนตลอดเรื่อง ยกเว้นสองประโยคแรกและประโยคสุดท้ายของเรื่อง เพื่อเป็นข้อความนำ ช่องว่างที่เว้นไว้ทุกช่องจะมีเส้นแทนคำที่ตัดออก แต่ละเส้นจะมีความยาวเท่ากัน ในตอนแรก เด็กต้องอ่านกระโดดเป็นช่วง ๆ ไปจนจนตลอดเรื่อง เพื่อจับใจความ แล้วจึงอ่านอย่างละเอียดพร้อมกับคิดหาคำมาเติม ซึ่งอาจมีคำเดียวหรือหลายคำก็ได้ ลงในช่องว่าง เพื่อให้เรื่องดำเนินไปอย่างราบรื่น เรียกว่า Cloze Procedure แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านนี้ ได้รับการ - ทดสอบความเที่ยงตรงที่เชื่อถือได้ โดยมีค่าสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านของ ดวงเดือน ศาสตราจารย์ (ดวงเดือน ศาสตราจารย์ 2515) ค่า $r = .590$

การดำเนินการทดสอบ

ดำเนินการทดสอบเป็นกลุ่ม (Group test) ผู้ดำเนินการสอบอ่านคำอธิบายให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบจนแน่ใจว่านักเรียนเข้าใจดีแล้ว จึงให้ลงมือสอบ ใช้เวลาในการทดสอบ 45 นาที

การตรวจให้คะแนน

ข้อทดสอบทั้งหมดมีช่องว่างเว้นไว้ 45 ช่อง ในแต่ละช่องจะมีเส้นแทนคำที่ตัดออก ให้นักเรียนเขียนคำเติมลงในช่องว่างแต่ละช่อง ถ้าเติมคำลงในช่องว่างโดยว่างถูกต้อง ให้ของละ 1 คะแนน ส่วนที่ตอบผิดหรือว่างเว้นไว้ ให้ 0 (ศูนย์) คะแนน

3. ชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในเรื่องการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท

ชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในเรื่องการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทนี้เป็นชุดการสอนที่ผู้วิจัยปรับปรุงขึ้นจากบทเรียนในเรื่อง การอนุรักษ์มวลสาร การอนุรักษ์ความยาว และการจัดรวมประเภท ของสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร - วิโรฒ (สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519 : 118 - 233) ในแต่ละเรื่องได้แบ่งการสอนออกเป็นรายครั้ง ใช้เวลาในการสอนครั้งละ 40 นาที คือ

การอนุรักษ์มวลสาร	ใช้เวลาในการสอน	11 ครั้ง
การอนุรักษ์ความยาว	ใช้เวลาในการสอน	9 ครั้ง
การจัดรวมประเภท	ใช้เวลาในการสอน	12 ครั้ง

รูปแบบของชุดการสอน

รูปแบบของชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

1. หัวเรื่อง
2. การสอนครั้งที่ เวลาในการสอน 40 นาที
3. ความมุ่งหมายทั่วไป
4. ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
5. เนื้อหาและสิ่งกัป
6. กิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะการสอนแบบสืบสวนสอบสวน คือ
 - ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมและให้สิ่งกัปแนวหน้า โดย
 - ทดสอบความพร้อม
 - ฟื้นฟูฐานความรู้
 - เร้าความสนใจ
 - ขั้นที่ 2 สังเกตจนเกิดปัญหาของจิต โดย
 - สร้างสถานการณ์เพื่อให้เด็ก สังเกต วิเคราะห์
 - พิจารณาความสัมพันธ์แต่ละองค์ประกอบ

- ขั้นที่ 3 อธิบาย โดยตั้งสมมติฐาน พิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปร
- ทหาความสัมพันธ์จากเหตุไปหาผล จากผลไปหาเหตุ
 - ทหาความสัมพันธ์อื่น ๆ
- ขั้นที่ 4 ทำนายและทดลอง โดย
- แปรค่าตัวแปรต้น เพื่อทำนายผลตัวแปรตาม
- ขั้นที่ 5 สร้างสรรค์และควบคุม โดย
- นำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปใช้ให้เกิดประโยชน์
 - แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

7. สื่อการเรียนการสอน

8. การประเมินผล

รูปแบบชุดการสอนดังกล่าว ได้ดัดแปลงและปรับปรุงจาก แบบชุดการสอน (Instructional Package) ของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (วิชัย วงษ์ใหญ่ 2521 : 126 - 133) และ การสอนแบบสืบสวนสอบสวน ของ วีรยุทธ วิเชียรโชติ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ 2521 : 85 - 94)

ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นที่ 1

- ศึกษารูปแบบ หลักการ ทฤษฎี จิตวิทยา งานวิจัย ที่เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

ขั้นที่ 2

- ศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัย ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดตามทฤษฎีเพียเจต์
- ศึกษาหลักการอนุรักษัฆมวลสาร การอนุรักษัฆความยาว และการจักรวมประเภท
- กำหนดเนื้อหาและสั่งกั๊ปจากแต่ละเรื่องออกเป็นหน่วยย่อย

ชั้นที่ 3

- สร้างชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามเนื้อหาและสิ่งที่กำหนด โดยปรับปรุงจากบทเรียนของ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ยกครั้งที่ 1 ทดลองกับกลุ่มเล็ก (2 - 6 คน) แล้วปรับปรุงแก้ไข
- ยกครั้งที่ 2 ทดลองกับกลุ่มใหญ่ (20 - 30 คน) แล้วปรับปรุงแก้ไข
- จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์สำหรับใช้สอนในการวิจัยต่อไป

4. บทเรียนที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท

ผู้วิจัยได้คัดเลือกบทเรียนที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท จากบทเรียนของ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สถาบันวิจัย - พฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519 : 234 - 256) ที่ใช้ในการสอนกลุ่มควบคุม ในการทดลองสอนสังกัดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แก่เด็กวัย 7 - 8 ขวบ โดยปรับปรุงเสียใหม่เพื่อให้ใช้สอนได้ครั้งละ 40 นาที เช่นเดียวกับช่วงเวลาในการสอนกลุ่มทดลอง เป็นบทเรียนในเรื่อง

- การพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ
- การร้องเพลงและเล่นเกมต่าง ๆ
- การสวมหน้ากากไหว้และกราบพระ

นอกจากจะเป็นบทเรียนที่สอนกลุ่มควบคุมเพื่อความคุ้นเคยตัวแปรแทรกซ้อนเกี่ยวกับเวลาในการเรียนการสอนแล้ว บทเรียนนี้ยังมีความมุ่งหมาย ดังนี้

1. การพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ เพื่อให้เด็กรู้สึกเพลิดเพลินและรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ผูกประสาธตาและมีมือให้ประสานกัน ทั้งช่วยให้อวัยวะกระเปาะทำงานด้วย
2. การร้องรำทำเพลงและเล่นเกมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสนุกสนานร่วมกัน รู้จักและคุ้นกับศิลปะ สีตา เป็นแนวทางใหญ่เป็น ฟังเป็น รู้จักหย่อนอารมณ์
3. การสวมหน้ากากไหว้และกราบพระ เพื่อให้อวัยวะและคุ้นเคยต่อวิธีการทางศาสนาที่จำเป็น ในฐานะพุทธมามกชน เป็นการน้อมจิตใจให้บริสุทธิ์ เคารพบูชาในสิ่งที่ควรบูชา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าคะแนนเฉลี่ย ใช้สูตร (Guilford. 1956 : 54)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. การหาความแปรปรวนของคะแนน ใช้สูตร (Ferguson. 1966 : 67)

$$s^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ใช้สูตร (Lindquist. 1956 : 317 - 326)

$$F = \frac{MS_A}{MS_W}$$

เมื่อ F แทน ค่าวิกฤติที่ใช้ในการพิจารณา F-distribution
 MS_A แทน ค่ารายเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนนระหว่างกลุ่ม
 MS_W แทน ค่ารายเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนนภายในกลุ่ม

4. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง
 ไขสูตร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา คันทิรัตนานนท์ 2515 : 220)

$$t = \frac{\bar{D}}{s_{\bar{D}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าวิกฤติในการทดสอบความแตกต่าง
 \bar{D} แทน ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลัง
 การทดลอง
 $s_{\bar{D}}$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนน
 ก่อนและหลังการทดลอง

5. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ไขสูตร์ (Ferguson. 1966 : 102)

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 $\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนน X กับ Y
 $\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X และคะแนน Y
 ตามลำดับ
 $\sum X^2, \sum Y^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
D	แทน	คะแนนความแตกต่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
\bar{D}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
$\frac{S}{D}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ \bar{D}
t	แทน	อัตราส่วนนัยสำคัญทางสถิติ
SS	แทน	Sum Square
MS	แทน	Mean Square
F	แทน	ค่าวิกฤตที่ใช้ในการพิจารณา F-distribution
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้เสนอตามลำดับชั้น ดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
4. การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่านก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
5. การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่านหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
6. การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ระหว่างคะแนนก่อน – การทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
7. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับ ความเข้าใจในการอ่าน หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

1. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S^2	t
กลุ่มทดลอง	30	14	12.207	0.579
กลุ่มควบคุม	30	13.433	16.599	

$$t_{.05} = 1.671$$

จากตาราง 2 แสดงว่า คะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
หลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	646.817	1	646.817	24.678 **
Within	1520.167	58	26.210	
Total	2166.984	59		

$$F_{.01} (1, 58) = 7.08$$

** มีนัยสำคัญ

จากตาราง 3 แสดงว่า คะแนนความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
ภายหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.01 นั่นคือ หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
สูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
ระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 4 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
ระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	\bar{D}	ΣD	ΣD^2	$s_{\bar{D}}$	t
กลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง	30	14	12.1	363	4763	0.653	18.529**
หลังการทดลอง		26.1					
กลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง	30	13.433	6.1	183	1433	0.603	10.116**
หลังการทดลอง		19.530					

$$t_{.01} (df = 29) = 2.462$$

** มีนัยสำคัญ

จากตาราง 4 แสดงว่า คะแนนความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 5 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S^2	t
กลุ่มทดลอง	30	23.333	28.919	0.470
กลุ่มควบคุม	30	22.833	16.917	

$$t_{.05} = 1.671$$

จากตาราง 5 แสดงว่า ความเข้าใจในการอ่านก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน หลังการทดลอง
ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 6 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน หลังการทดลอง ระหว่าง
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	141.066	1	141.066	4.707*
Within	1738.267	58	29.970	
Total	1879.333	59		

$$F_{.05} (1, 58) = 4.00$$

* มีนัยสำคัญ

จากตาราง 6 แสดงว่า คะแนนความเข้าใจในการอ่านภายหลังการทดลอง
ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
นั่นคือ หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุม

6. การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ระหว่างคะแนน
ก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 7 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ระหว่างคะแนน
ก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	\bar{D}	ΣD	ΣD^2	S_D	t
กลุ่มทดลอง	30						
ก่อนการทดลอง		23.333					
หลังการทดลอง		31.367	8.033	241	2553	0.842	9.540**
กลุ่มควบคุม	30						
ก่อนการทดลอง		22.833					
หลังการทดลอง		28.300	5.433	163	1131	0.531	10.232**

$$t_{.01} (df = 29) = 2.462$$

** มีนัยสำคัญ

จากตาราง 7 แสดงว่า คะแนนความเข้าใจในการอ่าน ระหว่างคะแนน
ก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับความเข้าใจในการอ่าน ภายหลังจากทดลองของกลุ่มทดลอง

ตาราง 8 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับความเข้าใจในการอ่าน ภายหลังจากทดลองของกลุ่มทดลอง

N	ΣX	ΣY	ΣXY	ΣX^2	$(\Sigma X)^2$	ΣY^2	$(\Sigma Y)^2$	r
30	784	941	24963	21123	613089 _X 614696	30572	885481	0.473 **

$$\alpha_{.01} (df = 58) = 0.325$$

** มีนัยสำคัญ

จากตาราง 8 แสดงว่า ในกลุ่มทดลองภายหลังจากทดลอง คะแนนของความเข้าใจในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท มีความสัมพันธ์กับคะแนนความเข้าใจในการอ่าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ ระหว่างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจท์ กับความเข้าใจในการอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งได้รับการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท และกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่สามารถสร้างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจท์ ให้เกิดขึ้นกับเด็กระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์ ที่เกิดจากการสอน กับความเข้าใจในการอ่าน
4. เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนบ้านสว่างวัฒนา อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน

2. เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

- 2.1 ชุดการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในเรื่อง การอนุรักษ์มวลสาร การอนุรักษ์ความยาว และการจัดรวมประเภท

- 2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
การอนุรักษ์ความยาว และการจัดรวมประเภท
- 2.3 แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน

3. การดำเนินการทดลอง

- 3.1 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการอนุรักษ์และการจัด -
รวมประเภทตามทฤษฎีเพียเจต์ ไปทดสอบ (Pretest)
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสว่างวัฒนา จำนวน
107 คน แลวนำผลการทดสอบมาตรวจคัดเลือกเอาเฉพาะ
นักเรียนที่ใกล้เคียงค่าสูงสุดและถึ้นมาตามลำดับ จำนวน
60 คน และนำมาสุ่มอย่างง่าย (Simple Random)
เข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 30 คน
- 3.2 นำแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านไปทดสอบนักเรียน
ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- 3.3 ดำเนินการสอนนักเรียนในกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนเพื่อสร้าง
สั้กับกาอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท และสอนกลุ่ม
ควบคุมด้วยบทเรียนอื่นที่ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัด
รวมประเภท การสอนใช้เวลา 32 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที
ทั้งสองกลุ่ม
- 3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการอนุรักษ์และการจัด -
รวมประเภทตามทฤษฎีเพียเจต์ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจ
ในการอ่าน ไปทดสอบ (Posttest) นักเรียนในกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test
2. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทรองหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ F -test
3. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทรองระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test
4. เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่านก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test
5. เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่านหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ F -test
6. เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในการอ่าน ระหว่างคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test
7. หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทรอง กับ คะแนนความเข้าใจในการอ่าน ของกลุ่มทดลอง ภายหลังจากการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

1. ความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทรองก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ภายหลังจากการทดลอง กลุ่มทดลองมีความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทรองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ภายหลังการทดลอง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความเข้าใจในการอ่านก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ภายหลังการทดลอง ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. ความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับความเข้าใจในการอ่าน ของกลุ่มทดลองภายหลังการทดลอง มีความสัมพันธ์อย่างมีความเชื่อมั่นได้ 99 เปอร์เซนต์

อภิปรายผล

ผลการศึกษาทดลองครั้งนี้ปรากฏว่า การสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด และส่งผลให้มีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จึงพอสรุปได้ว่า

1. พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีเพียเจท์ ในด้าน ความสามารถในการอนุรักษ์มวลสาร การอนุรักษ์ความยาว และการจัดรวมประเภท สามารถที่จะสร้างให้เกิดขึ้นในเด็กระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีอายุระหว่าง 8 - 9 ปี ได้

2. การที่กลุ่มทดลองมีความสามารถในการอนุรักษ์มรดสาร การอนุรักษ์ ความยาว และการจัดรวมประเภท สูงขึ้น พร้อมทั้งความเข้าใจในการอ่านสูงขึ้นด้วย นั้น เป็นการยืนยันสมมติฐานว่า ความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ส่งผลต่อ ความเข้าใจในการอ่าน แต่กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการสอนสิ่งใด ก็มีความสามารถในการ อนุรักษ์และการจัดรวมประเภทสูงขึ้น พร้อมทั้งความเข้าใจในการอ่านที่สูงขึ้นด้วย ทั้งนี้ เป็นไปตามทฤษฎีของเพียเจต์ที่ว่า ความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท สูงขึ้นตามกาลเวลาและประสบการณ์สัมพันธ์กัน เกิดในกลุ่มควบคุมจึงมีคะแนนความสามารถ ในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทสูงขึ้น แม้จะไม่ได้อสอน คือไม่ได้จัดประสบการณ์ตรงให้ ใดๆก็ตาม คำ ๓ ในตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความสามารถในการอนุรักษ์และ การจัดรวมประเภทของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่างกัน คือกลุ่มทดลองสูงกว่า จึงเป็น เครื่องยืนยันว่า ประสบการณ์ที่ผู้วิจัยจัดให้ในการสอนบทเรียนเรื่อง การอนุรักษ์มรดสาร การอนุรักษ์ความยาว การจัดรวมประเภท ซึ่งมีส่วนส่งเสริมให้กลุ่มทดลองมีความสามารถ ในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทสูงกว่ากลุ่มควบคุม นั้น ส่งผลให้ความเข้าใจในการอ่าน ของกลุ่มทดลองสูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. จากการศึกษาที่พบว่า พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์ มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่าน ของ ดวงเคื่อน ศาสตราจารย์ (ดวงเคื่อน ศาสตราจารย์ 2515) และ สุกใจ กำแหงกิจ (สุกใจ กำแหงกิจ 2520) พัฒนาการทางความคิดดังกล่าว เป็นพัฒนาการที่เกิดขึ้นตามกาลเวลาและประสบการณ์ที่ สัมพันธ์กัน ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ พบว่า พัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์ ในด้านการอนุรักษ์มรดสาร การอนุรักษ์ความยาว และการจัดรวมประเภท ซึ่งเกิดขึ้นจาก การสอน มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านเช่นเดียวกัน จึงเป็นแนวคิดในการแก้ปัญหา การเรียนการสอนภาษาไทย โดยวิธีสอนสิ่งใดก็การอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทให้เกิด ความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทขึ้นในเด็ก

4. ในการศึกษาทดลองครั้งนี้ พบว่า บทเรียนเรื่องการจัดรวมประเภท เป็นบทเรียนที่นักเรียนมีความเข้าใจและสนใจมากกว่าบทเรียนเรื่อง การอนุรักษ์มวลสาร และการอนุรักษ์ความยาว เพราะเป็นการจัดกิจกรรมและอุปกรณ์หลายรูปแบบ จึงเข้าใจว่า การที่กลุ่มทดลองโก๊ะแนนความสามารถในการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุม เพราะผลการสอน เรื่องการจัดรวมประเภท

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนวคิดซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียน การสอน และการวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการเรียนการสอน

1.1 ควรจะได้มีการนำบทเรียนซึ่งใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ไปสอน นักเรียนในระดับชั้นประถมปีที่ 2 เพื่อสร้างพัฒนาการทางความคิดให้เกิดขึ้นในเด็ก ทั้งนี้ โดยไม่ปล่อยให้เด็กเกิดพัฒนาการทางความคิดขึ้นเองตามกาลเวลา เพื่อให้มีประสิทธิภาพ ในการเรียนสูงขึ้น

1.2 บทเรียนเรื่องการจัดรวมประเภท เป็นบทเรียนที่ง่าย นักเรียน มีความสนใจมากกว่าบทเรียนอื่น สมควรนำไปเป็นบทเรียนสำหรับเตรียมความพร้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรจะได้มีการศึกษาค้นคว้าต่อเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ โดยศึกษา ว่า บทเรียนเรื่องการอนุรักษ์มวลสาร การอนุรักษ์ความยาว และบทเรียนเรื่องการจัด - รวมประเภท บทเรียนเรื่องใดที่ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านโดยตรง

2.2 ควรจะได้มีการศึกษาวิจัยโดยการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และ การจัดรวมประเภท ให้เกิดขึ้นในเด็ก แล้วจึงสอนวิชาทักษะ คือ คณิตศาสตร์และภาษาไทย ต่อเนื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดังกล่าว เปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน รายงานการวิจัยประสิทธิภาพโรงเรียน
ประถมศึกษา การทดสอบทักษะเบื้องต้นของการเรียนครั้งที่สองเปรียบเทียบกับ
ครั้งแรก โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี 2519, 41 หน้า
- ดวงเดือน ศาสตราจารย์ การศึกษาเปรียบเทียบเด็กไทยเชื้อชาติไทย กับเด็กไทยเชื้อชาติจีน
เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ทางสายตา และแบบ
การคิดให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเพียเจต์ ในระดับชั้น ป.1 - ป.5
ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 162 หน้า
อัครสำเนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา คันศิริตานนท์ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช
2515, 278 หน้า
- วิจัย วงษ์ใหญ่ พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่ โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม 2521,
162 หน้า
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน โรงพิมพ์
อำนวยการพิมพ์ 2521, 165 หน้า
- สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ การทดลองสอนสั่งกับทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
แก่เด็กไทยวัย 7 - 8 ขวบ รายงานการวิจัยฉบับที่ 20 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2519, 278 หน้า
- สมทรัพย์ สุขอนันต์ พัฒนาการแห่งสติปัญญาของเด็กระดับชั้นประถมศึกษา
ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2519, 95 หน้า อัครสำเนา
- สุกใจ กำแหงกิจ การทดลองเปรียบเทียบแบบการคิดให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์
ของเพียเจต์ และความเข้าใจในการอ่าน โดยการฝึกการรับรู้ทางสายตาแบบ
ภาพซ้อน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปริญญาณีพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2520, 118 หน้า อัครสำเนา

ศึกษาศึกษา, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงเรียนพุกกระทู้
2520, 426 หน้า

- Baldwin, Alfred L. Theories of Child Development. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1967. 618 p.
- Brauchler, Charles E. "An Investigation of The Feasibility of Using A Measure of Conservation as A Predictor of Reading Comprehension," Dissertation Abstracts. 35 : 5917-A, March, 1967.
- Elkind, David. "Piaget's Conservation Problem," Child Development. XXXV : 772, December, 1964
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill Book Co., 1966. 468 p.
- Flavell, John H. The Developmental Psychology of Jean Piaget. Princeton, D. Van Nostrand Company, Inc., 1963. 472 p.
- Ginberg, Herbert. and Oppen, P. Sylvia. Piaget's Theory of Intellectual Development. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1969. 237 p.
- Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill Book Co., 1956. 645 p.
- Hurlock, Elizabeth B. Development Psychology. 2nd. ed., New York, McGraw-Hill Book Co., 1959. 645 p.
- Laycock, F. "The Flexible Hypothesis in Reading and Work of Piaget," Challenge and Experiment in Reading Proceeding of Association. New York, Scholastic Magazine, 1962. p. 241-243
- Lindquist, E.F. Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education. Boston, Houghton Mifflin Co., 1956. 393 p.
- Oppen, P. Sylvia. "Intellectual Development in Thai Children," Doctor's Thesis. Cornell University, 1971. 325 p.

Piaget, Jean. Judgment and Reasoning in Child. London, Routledge and Kegan Paul, 1969. 260 p.

Piaget, Jean. and Inhelder, Barbel. The Psychology of Child. Translated from French by Helen Weaver, New York, Basic Book Inc., 1969. 173 p.

X Spencer, T. D. and Kass, N. Perspectives in Child Psychology. New York, McGraw-Hill Book Co., 1970. 330 p.

Stanfill, James Wesley. "Relationship Between Reading Achievement and Piaget's Conservation Tasks for Beginning Second Grade Students," Dissertation Abstracts. 38 : 122-A, July, 1975.

Williams, David L. "Rewritten Science Material and Reading Comprehension," The Journal of Education Research. 61 : 204-206, 1968.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

คะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 9 คะแนนของกลุ่มทดลอง

แบบทดสอบ	ความสามารถในการอนุรักษ์ และการจักรวามประเท		ความเข้าใจในการอ่าน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
คนที่ 1	15	26	28	31
2	20	34	32	39
3	17	30	31	38
4	14	19	26	38
5	16	22	19	23
6	18	30	26	31
7	18	30	20	37
8	14	23	20	29
9	7	25	12	22
10	15	30	24	38
11	15	32	28	33
12	12	27	21	41
13	12	26	18	20
14	12	28	20	27
15	12	22	28	36
16	10	18	18	24
17	9	16	16	29

ตาราง 9 (ต่อ)

แบบทดสอบ	ความสามารถในการอนุรักษ์ และการจัดการประเภท		ความเข้าใจในการอ่าน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
คนที่ 18	10	24	21	29
19	16	22	25	24
20	14	30	27	27
21	14	27	23	28
22	16	30	27	29
23	15	32	25	39
24	14	27	26	34
25	12	25	26	29
26	17	32	36	44
27	10	20	17	31
28	19	26	24	33
29	7	18	15	25
30	20	32	21	33
รวม	420	783	700	941
เฉลี่ย	14	26.1	23.333	31.367

ตาราง 10 คะแนนของกลุ่มควบคุม

แบบทดสอบ	ความสามารถในการอนุรักษ์ และการจัดรวมประเภท		ความเข้าใจในการอ่าน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
คนที่ 1	10	16	28	30
2	18	22	25	35
3	12	14	27	38
4	10	17	29	32
5	15	25	25	34
6	14	24	20	27
7	15	22	20	29
8	20	30	23	28
9	10	20	27	30
10	12	18	18	23
11	12	22	20	30
12	8	15	26	31
13	12	15	22	26
14	16	17	25	30
15	14	24	24	32
16	20	25	23	29
17	12	18	24	30

ตาราง 10 (ต่อ)

แบบทดสอบ	ความสามารถในการอนุรักษ์ และการจัดรวมประเภท		ความเข้าใจในการอ่าน	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
คนที่ 18	17	19	24	26
19	8	10	18	25
20	7	10	19	25
21	15	20	21	22
22	16	18	19	20
23	7	8	16	22
24	7	14	14	18
25	9	14	18	20
26	15	19	27	37
27	18	30	23	26
28	17	24	22	30
29	17	24	26	28
30	20	32	32	36
รวม	403	586	685	849
เฉลี่ย	13.433	19.53	22.833	28.3

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบวัดความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท

ผู้ถูกทดลอง _____ อายุ _____ ปี _____ เดือน
วันที่ _____ / _____ / _____ พุศ _____

1. แบบทดสอบการจำรวมประเภท (คอกไม้)

คำถาม, การกระทำของผู้ทดลอง	คำตอบ, การกระทำของผู้ถูกทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
1. แนะนำอุปกรณ์ - คอกกุหลาบพลาสติก 10 คอก - คอกบัวพลาสติก 2 คอก		
2. แนะนำเด็กให้รู้จักชื่อของคอกไม้ - เราเรียกทั้งหมดนี้ว่าอะไร ? - กุหลาบเป็นคอกไม้หรือเปล่า ? - และคอกบัวจะเป็นคอกไม้หรือเปล่า ? - ทั้งหมดนี้เราเรียกว่าเป็นชื่ออะไร ?		
3. ในกำ (ขอ) นี้ มีคอกกุหลาบมากกว่าหรือมีคอกไม้มากกว่า ? ก. ถ้าเด็กตอบว่ามีคอกไม้มากกว่า ครูก็จะซักถามเพื่อให้แน่ใจในคำตอบนี้ เช่นถามว่า - ทำไมถึงว่ามีคอกไม้มากกว่า ? ข. ถ้าเด็กตอบว่ามีคอกกุหลาบมากกว่า ครูจะซักถามต่อไปว่า - ทำไมคอกกุหลาบจึงมีมากกว่าคอกไม้ ? ค. ถ้าเด็กตอบอย่างอื่นก็แสดงว่าเด็กไม่เข้าใจในคำถาม ดังนั้นจึงต้องถามใหม่ แล้วดำเนินการ ตามข้อ ก. กับข้อ ข.		
4. เด็ก 2 คนต้องการทำคอกไม้ให้เป็นขอ		

คำถาม, การกระทำของผู้ทดลอง	คำถาม, การกระทำของผู้ถูกทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
<p>ดังนั้น ครูจึงให้คอกกหลายทั้งหมดแก่เด็กคนแรก เด็กคนนั้นเอาไปก่าแล้วส่งคืนครู แล้วครูให้คอกไม้ทั้งหมดแก่เด็กคนที่ 2 เขาเอาไปก่าแล้วส่งคืนให้ครู ใครจะมีชื่อใหญ่กว่ากัน เด็กคนแรก หรือเด็กคนที่สอง</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>(ผู้ทดลองจะซักถามเพื่อความแน่ใจในคำตอบของเด็ก ถ้าเด็กไม่เข้าใจคำถาม ผู้ทดลองจะถามซ้ำใหม่ โดยจะหยุดหลังจากพูดถึงเด็กคนแรก แล้วถามว่า "เด็กคนแรกใครอะไร?" แล้วจึงพูดถึงเด็กคนที่สอง แล้วถามว่า "เด็กคนที่สองใครอะไร?" แล้วจึงถามต่อไปว่า "ใครมีชื่อกอกไม้ใหญ่กว่ากัน?"</p>		
<p>5. ถ้าครูให้คอกกหลายแก่หนูทั้งหมด จะเหลืออะไรอยู่ในช้อนนี้ ?</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>- และถ้าครูให้คอกไม้แก่หนูทั้งหมด จะมีคอกอะไรเหลืออยู่ในช้อนนี้ ?</p> <p>- ทำไม ?</p>		
<p>6. ในโลกนี้ หนูคิดว่ามีคอกกหลายมากกว่า หรือว่ามีคอกไม้มากกว่า ?</p> <p>- ทำไม ?</p>		

2. แบบทดสอบการจำรวมประเภท (สัตว์)

คำถาม, การกระทำของผู้ทดลอง	คำตอบ, การกระทำของผู้ถูกทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
<p>1. แนะนำอุปกรณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปนกแก้ว 5 แผ่น - รูปนกสีน้ำตาล 5 แผ่น - รูปควาย 5 แผ่น - รูปหอย 5 แผ่น - รูปคนขาว 5 แผ่น - รูปสัตว์ 4 ท่า ชนิดต่างๆ 4 แผ่น - รูปนกชนิดต่างๆรวมทั้งไก่ 4 แผ่น - แผ่นกระดาษเขียนชื่อกลุ่มของสัตว์ ซึ่งได้แก่ นก นกแก้ว และสัตว์ 		
<p>2. แนะนำชื่อ และแยกรูปออกเป็นพวก</p> <ul style="list-style-type: none"> - หนูรู้จักภาพเหล่านี้ไหม? ไหนลองบอกชื่อซิ (ถ้าเด็กไม่รู้จักครูต้องบอกชื่อให้เด็กทราบ) - ไหนลองแยกรูปทั้งหมดนี้ออกเป็นพวกๆซิ (ส่วนภาพที่เหลือครูแยกออก) - หนูลองวางชื่อ (แผ่นกระดาษที่มีชื่อกลุ่ม) ให้ตรงกับกองของมันซิ 		
<p>3. เอารูปนกแก้ว 1 แผ่น ไปไว้ในกองนก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าครูเอารูปนี้ (นกแก้ว) ไปไว้ในกองนี้ นกจะยังเรียกว่าเป็นกองนกได้ไหม ? - ทำไม ? 		

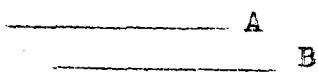
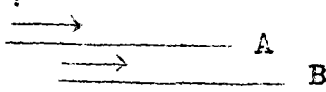
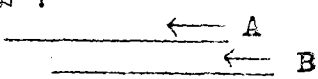
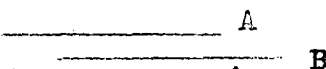
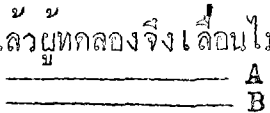
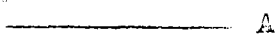
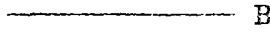
คำถาม, การกระทำของผู้ทดลอง	คำตอบ, การกระทำของผู้ทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
4. เอรูบนก 1 แขน ไปใส่ในกอนกแก้ว - ถ้าครูเออรูบนี้ (นก) ไปใส่ในกอนนี้ (นกแก้ว) แล้วจะเรียกว่าเป็นกอนนกไค้ใหม่ ? - ทำไม ?		
5. เอรูบสัตว์ 1 แขน ไปใส่ในกอนนก - ครูเออรูบนี้ (สัตว์) ไปใส่ในกอนนี้ (นก) จะเรียกว่าเป็นกอนนกไค้ใหม่ ? - ทำไม ?		
6. ในโลกนี้ทั้งหมด สมมุติว่ามีนายพรานคนหนึ่งพูดว่า เขาจะฆ่านกแก้วทั้งหมดในโลก แล้วจะมีนกเหลือไหม? - ทำไม ?		
7. และถ้าเขาฆ่านกทั้งหมด จะมีนกแก้วเหลืออยู่ไหม ? - ทำไม ?		
8. ที่นี้นายพรานพูดว่า เขาจะฆาสัตว์ทั้งหมด จะมีนก เหลืออยู่อีกไหม ? ทำไม ?		
9. ในโลกนี้มีนกแก้วมากกว่า หรือนี้นกมากกว่า ? - ทำไม ?		
10. บนโต๊ะมีสัตว์มากกว่า หรือนี้นกมากกว่า ? - ทำไม ? (เมื่อถามจบแล้ว ผู้ทดลองอาจจะกลับไปถามคำถาม ตอนต้นๆใหม่ ซึ่งคิดว่าเด็กยังไม่เข้าใจก็ได้ ทั้งนี้เพื่อ ที่จะ พิสูจน์ให้เห็นว่าเด็กรู้หรือไม่จริงๆ)		

3. แบบทดสอบการอนุรักษ์มวลสาร

คำถาม, การกระทำของผู้ทดลอง	คำตอบ, การกระทำของผู้ทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
<p>1. แฉะขาวอุปกรณ คินน้ำมัน 2 กอนเทากัน</p> <p style="text-align: center;">$A = B$</p> <p>- คินน้ำมัน 2 กอนนี้ (A กับ B) เทากันไผ? (ถาเด็กตอบวาไมเทากันก็ใหเด็กเทาเทากันเสีย กอน)</p>		
<p>2. เปลี่ยนรูปครั้งที่ 1</p> <p>- ใสกรอก</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p>- คินน้ำมันสองกอนนี้ (A กับ C) เทากันไผ ? หรือวา กอนหนึ่งมากกว่าอีกกอนหนึ่ง ?</p> <p>- ทาไม ?</p>		
<p>3. ใคาคคะเน</p> <p>- ถาปั้นคินน้ำมันรูปใสกรอกกลับไปเป็นรูปสี่เหลี่ยม คามเคิม มันจะเทากับอีกกอนหนึ่ง (A) ไผ?</p> <p>- ทาไม ?</p> <p>เปลี่ยนคินน้ำมัน (C) กลับมาในรูปเคิม</p> <p style="text-align: center;">$A = B$</p> <p>- คินน้ำมันสองกอนนี้ (A กับ B) เทากันไผ ?</p> <p>- ทาไม ?</p>		
<p>4. เปลี่ยนรูปครั้งที่ 2</p>		

4. แบบทดสอบอนุรักษ์ความยาว

คำถาม, การกระทำของผู้ทดลอง	คำตอบ, การกระทำของผู้ถูกทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
<p>1. แนะนำอุปกรณ์ไม้ 4 อัน (มีอยู่ 2 อัน ที่ยาวเท่ากัน)</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>ผู้ทดลองให้เด็กเลือกไม้ 2 อันที่ยาวเท่ากันมาให้</p> <p>รูปที่ 1 ไม้ 2 อันยาวเท่ากัน วางตรงกัน</p> <p style="text-align: center;">A B</p> <p>- ทำไม ?</p>		
<p>2. รูปที่ 2</p> <p>ผู้ทดลองเลื่อนไม้อันบน (A) ไปทางขวามือ</p> <p>ก. _____ A _____ B</p> <p>- A ? B</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>ข. _____ A _____ B</p> <p>- ตุ๊กตา A กับ B เดินได้ทางเท่ากันไหม ?</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>ค. _____ A _____ B</p> <p>- ตุ๊กตา A กับ B เดินทางเท่ากันไหม ?</p> <p>- ทำไม ?</p>		
<p>3. ไม้คาคะเน</p> <p>_____ A _____ B</p> <p>- ถ้าเลื่อนไม้ A กลับไปที่เดิม A ? B</p>		

คำถาม, การกระทำของผู้ทดลอง	คำตอบ, การกระทำของผู้ทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
<p>- ทำไม ?</p> <p>4. รูปที่ 3</p> <p>ก. </p> <p>- A ? B</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>ข. </p> <p>- ตุ๊กตา A กับ B เดินทางเท่ากันไหม ?</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>ค. </p> <p>- ตุ๊กตา A กับ B เดินทางเท่ากันไหม ?</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>5. ให้ตุ๊กตาระเน </p> <p>- ถ้าเลื่อนไม้ (A) กลับไปที่เดิม A ? B</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>เมื่อได้คำตอบแล้วผู้ทดลองจึงเลื่อนไม้ (A) กลับ </p> <p>- A ? B</p> <p>- ทำไม ?</p> <p>6. รูปที่ 4</p> <p>ก. </p> <p>- A ? B </p> <p>- ทำไม ?</p>		

คำถาม, การกระทำของวัตถุทดลอง	คำตอบ, การกระทำของวัตถุทดลอง	
	ทดสอบครั้งที่ 1	ทดสอบครั้งที่ 2
<p>- ทำไม ?</p> <p>ข. $\begin{array}{c} \longrightarrow \\ \text{A} \\ \longrightarrow \\ \text{B} \end{array}$</p> <p>- ตุ๊กตา A กับ B เดินทางเข้ากันไหม ?</p> <p>- ทำไม ?</p>		
<p>ค. $\begin{array}{c} \longleftarrow \\ \text{A} \\ \longleftarrow \\ \text{B} \end{array}$</p> <p>- ตุ๊กตา A กับ B เดินทางเข้ากันไหม ?</p> <p>- ทำไม ?</p>		

ภาคผนวก ค.

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน

ชื่อ _____ การทดสอบครั้งที่ _____

ให้นักเรียนเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

เรื่อง กระทายคือ

ในป่าแห่งหนึ่ง มีกระทายฝูงหนึ่งอาศัยอยู่ มีกระทายแก่เป็นหัวหน้าฝูง
วันหนึ่ง กระทายแก่ _____ ฝูง เรียกกระทายป่า _____ มาประชุม เพราะรู้ว่า
_____ เลือดตัวหนึ่งเข้ามา _____ ในถิ่นกระทาย _____ อยู่

กระทายแก่จึง _____ กระทายทุกตัวออก _____ เมื่อเลือดเข้ามา _____
ดูเข้ามาที่ไร _____ ไก่ยืนเสียงกระทายออก _____ เลย เป็นอย่างนี้มา _____

วันหนึ่งแดงกระทาย _____ เห็นเลือดตัวนั้น _____ อยากจะทดลองว่า
_____ ตัวนั้นจริง _____ ไม่ วันแรกแดง _____ ก็แอบดูเลือด _____ กำลัง เดิน
เข้ามา _____ เห็นแดงแต่เป็น _____ โกลมาก เลือดไม่ _____ ไล้จับแดงกิน _____
จึงแกล้งทำเป็น _____ เฉย ๆ ผ่านไป วัน _____ แแดงชักใจกล้า _____ ขึ้น
จึงเดินเข้า _____ โกลเลือด แคว้น _____ เลือดกินอาหารมา _____ แล้ว มันจึงไม่
_____ แแดง

แดงกระทายคือ _____ นึกว่าเลือดคง _____ จริงดังที่กระทาย _____
หัวหน้าฝูงตักเตือน จึง _____ เล่นอย่างสนุก วัน _____ แแดงจึงเดินเข้า _____
เลือดมากยิ่งขึ้น เลือด _____ โอกาส จึงตะกรุบแดง _____ คือกินเป็นอาหาร

_____ ฝูงกระทายป่ารู้เรื่อง _____ ตกใจ พากันไป _____ กระทายแก่
และเล่า _____ ให้ฟัง กระทายหัวหน้า _____ จึงพูดว่า " ถ้า _____ เป็นกระทายคือ
_____ คำตักเตือนที่ห้าม _____ ไปหากินขณะที่ _____ ผ่านมา แแดงก็ยังไม่ถึงแก่ความตาย"

ภาคผนวก ง.

บทเรียนเรื่องการอนุรักษ์ และ การจัดการประเภท

บทเรียนเรื่อง การจักรวมประเภท (ฟอร์มหรือรูปแบบ)

การสอนครั้งที่ 1

กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้นักเรียนรู้จักสีต่าง ๆ : สีฟ้า ชมพู เขียว น้ำเงิน เหลือง
2. ให้นักเรียนรู้จักรูปร่างของ สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมคาง-

ขนาน วงกลม

3. นักเรียนสามารถจักเรียงฟอร์มที่เหมือนกันเข้าด้วยกัน และเรียงสีที่เหมือนกันเข้าด้วยกัน
4. เมื่อเรียงฟอร์มต่างๆ เป็นชุดตามระบบ เมื่อเอาส่วนหนึ่งออกไป นักเรียนบอกได้ว่า

รูปทรงอย่างไร สีอะไร ที่หายไป

เนื้อหาและสิ่งกัป

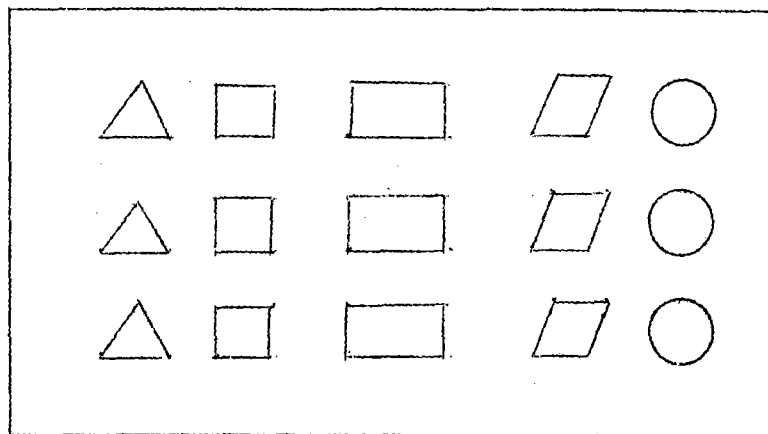
การจักรวมประเภทของฟอร์มหรือแบบต่าง ๆ เข้าเป็นชุด จะต้องพิจารณาถึงรูปทรงและสี เป็นเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียมความพร้อม

ตอนที่ 1

1. ครูนำกระดาษสีซึ่งตัดเป็นรูปทรงต่าง ๆ มี สามเหลี่ยมสี่เหลี่ยมแบบต่าง ๆ และวงกลม มีสีชมพู สีฟ้า สีน้ำเงิน แต่ละรูปทรงมีครบทุกสี วางบนโต๊ะ ให้นักเรียน 2 - 3 คน ออกมาจัดหมวดหมู่ โดยเรียงเป็นแถว ให้นักเรียน 2 - 3 ชุด และให้ชุดหนึ่งจักเรียงบนกระดานดำ (ใช้เทปติดด้านหลัง)



สีชมพู

สีฟ้า

สีน้ำเงิน

2. ให้นักเรียนฝึกสังเกตลักษณะการวางว่า เราต้องดู 2 มิติ (หรือ 2 ด้าน) คือถ้าเราดูตามคอลัมน์ (แนวตั้ง) เราจะดูตามลักษณะของฟอร์ม แต่ถ้าเราดูตามแถว เราจะดูตามสี เช่น เมื่อครูเอาริบบิ้นวางพาดคอลัมน์แรก คือพากรูปสามเหลี่ยมตลอดทุกรูป ถามนักเรียนว่า " เราพาดตามสีที่เหมือนกัน หรือพาดตามรูปร่างที่เหมือนกัน "

ถ้านักเรียนตอบว่ารูปร่างก็จะแสดงว่าเด็กเข้าใจ แล้วถามต่อไปว่า

" รูปร่างที่เหมือนกัน คือรูปร่างอย่างไร ? "

ถ้ายังตอบไม่ไ้ก็ค้ของอธิบายใหม่ว่า ที่ริบบิ้นพาดอยู่นั้นอะไรมันเหมือนกัน มันเป็นรูปสามเหลี่ยมเหมือนกันทุกอันไหม ? ดังนั้นมันจึงมีรูปร่างเหมือนกัน

ตอนที่ 2

1. ครูเอาริบบิ้นอีกสีหนึ่งวางพาดคอลัมน์ที่ 2 ซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งหมด แล้วถามนักเรียนว่า

" เราพาดตามสีที่เหมือนกันหรือตามรูปร่างที่เหมือนกัน ? "

ให้นักเรียนอธิบายประกอบคำตอบ

2. ครูเอาริบบิ้นอีกสีหนึ่งวางพาดตามแนวนอน สีฟ้าทั้งหมด ถามนักเรียนว่า

" เราพาดตามสีที่เหมือนกัน หรือตามรูปร่างที่เหมือนกัน ? "

ให้นักเรียนอธิบายประกอบคำตอบ

3. นำกระดาษที่ตัดออกเป็นรูปสามเหลี่ยม สีเหลี่ยมจัตุรัส สีเหลี่ยมผืนผ้า สีเหลี่ยมก้านขนาน และวงกลม 2 ชุด คือชุดเดียวกับชุดเหลือง มาให้นักเรียนวางต่อจากที่ครูจัดเอาไว้เดิม ให้นักเรียนบอกเหตุผลที่จัดเรียงเช่นนั้น

4. นำกระดาษที่ตัดเป็นรูปร่างี่ ซึ่งมีสี่เหลี่ยม สีฟ้า สีน้ำเงิน สีเขียว และสีเหลือง มาให้นักเรียนวางต่อจากชุดเดิม โดยถามเด็กว่า ควรจะวางเรียงแถวต่อจากของเดิมอย่างไร ? ให้นักเรียนบอกเหตุผลด้วย

ตอนที่ 3

1. สั่งให้นักเรียนทุกคนปิดตา ครูหยิบรูปใดรูปหนึ่งออก 1 รูป แล้วจึงสั่งให้นักเรียนเปิดตาถามว่า

" รูปอะไรที่หายไป ? และสีอะไร ? "

2. สั่งให้นักเรียนเปิดตาใหม่ กรรงานี้ครูหยิบออกครั้งละ 2 - 3 รูป แล้วให้นักเรียนค้นหาว่าช่องที่หายไปเป็นรูปอะไร ? และสีอะไร ?

สื่อการเรียนรู้

กระดาษแข็งรูปฟอร์ม สามเหลี่ยม สีเหลี่ยมจัตุรัส สีเหลี่ยมผืนผ้า สีเหลี่ยมคางหมู วงกลม และวงรี ในทุกฟอร์มจะต้องมีสีฟ้า ชมพู เขียว น้ำเงิน และเหลือง

การประเมินผล

พิจารณาจากการให้เหตุผลและการทำกิจกรรมของนักเรียนในตอนที 3 ส่วนมากจะต้องทายรูปทรงและสีที่ขาดไปจากแถวได้ถูกต้องซึ่งแสดงถึงความเข้าใจของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

ถ้านักเรียนไม่เข้าใจเป็นส่วนมาก ครูจะต้องจัดสอนใหม่ทั้งหมด หากไม่เข้าใจเป็นส่วนน้อยก็นำนักเรียนส่วนนั้นมาสอนใหม่ การสอนถือเป็นเวลาออกเหนือโปรแกรมที่กำหนด

เรื่อง การจักรรวมประเภท (สัตว์)

การสอนครั้งที่ 2 กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้เด็กรู้จักสัตว์ต่าง ๆ โดยเรียนรู้จากรูปภาพและหุ่นจำลอง
2. ให้รู้จักพิจารณาอย่างมีเหตุผลจนเข้าใจในส่วนที่เหมือนกันของสัตว์ต่าง ๆ แล้วจัดแบ่งสัตว์เหล่านั้นออกเป็นพวก ๆ ตามที่เข้าใจ

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดชื่อหรือภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้เด็กเรียนสามารถจัดเข้าประเภทแบบวิเคราะห์ได้
2. เมื่อกำหนดภาพหรือหุ่นสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้เด็กเรียนสามารถบอกได้ว่า มีรายละเอียดอะไรที่เหมือนกัน

เนื้อหาและสิ่งกัม

1. สัตว์แต่ละชนิดมีรายละเอียดต่าง ๆ ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน
2. การจักรรวมประเภทสัตว์ พิจารณาจากรายละเอียดส่วนที่เหมือนกันเข้าเป็นประเภท

เดียวกัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียมความพร้อม

ตอนที่ 1

1. นำหุ่นสัตว์มาให้เด็กเรียนดู ให้ทายว่าเป็นสัตว์อะไร แล้วให้บอกรายละเอียดของสัตว์เหล่านั้นพร้อมทั้งแสดงท่าทางประกอบ เช่น ท่าเดินของช้าง เสียงร้องของม้า ถ้าสิ่งใดที่เด็กตอบไม่ได้หรือตอบไม่ได้ ครูจึงจะช่วยตอบ
2. นำภาพสัตว์ 2 ชนิด มาให้นักเรียนดูทีละภาพ ให้เด็กเรียนตอบว่าเห็นอะไรในภาพบ้าง เมื่อตอบครบทั้งสองภาพแล้วจึงให้สังเกตทั้งสองภาพพร้อม ๆ กัน แล้วให้ตอบว่ามีอะไรเหมือนกันและต่างกันบ้าง
3. ตีภาพสัตว์ต่าง ๆ บนกระดานคำซึกหนึ่ง ได้แก่ ปลาชนิดต่าง ๆ ไก่ นก สุนัข ม้า วัว ควาย กวาง ยีราฟ กระต่าย หนู กบ เต่า

4. ศึกษาพันธุ์ข้าวบนกระดานคำอีกซีกหนึ่ง ถามนักเรียนว่า จะเอาสัตว์อะไรที่มีลักษณะบางอย่างเหมือนกัน มาเป็นพวกเดียวกันกับสุนัข เมื่อนักเรียนบอกชื่อสัตว์แล้ว ให้ออกมานำเอาภาพสัตว์ที่บอกไปคิดรวมกลุ่มกับภาพสุนัข พร้อมทั้งบอกเหตุผล เช่น สีเหมือนกัน มี 4 ขา เหมือนกัน เป็นต้น
5. ครูกำหนดภาพกระดาษ แล้วบอกให้นักเรียนหาสัตว์ที่เป็นพวกเดียวกัน โดยพิจารณาถึงอาหาร การกิน หรือ หางสั้น วิ่งโดยกระโดด สีเหมือนกัน
6. กำหนดภาพสัตว์อื่น ๆ แล้วให้จัดรวมประเภทเช่นเดียวกับข้อ 1

ตอนที่ 2

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน แจกภาพสัตว์ต่าง ๆ ให้แต่ละกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้สัตว์ไม่เหมือนกันทั้งชุด ให้แต่ละกลุ่มแยกภาพสัตว์ออกเป็นประเภทตามที่สมาชิกในกลุ่มจะกำหนดเกณฑ์การจัด
2. ให้แต่ละกลุ่มรายงานผลและบอกหลักเกณฑ์ในการจัดแบ่งสัตว์นั้น ๆ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือนิทรรศการฐาน เช่น ห่าน กวาง ช้าง สุนัข ยีราฟ เสือ กระต่าย
2. ภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น ปลาชนิดต่าง ๆ ไก่ กบ เต่า กระต่าย สุนัข ช้าง ม้า วัว ควาย นกชนิดต่าง ๆ

การประเมินผล

1. สังเกตและพิจารณาจากกิจกรรมของนักเรียน
2. ให้ตอบคำถามต่อไปนี้
 - สัตว์ที่กินหญ้าได้แก่สัตว์อะไรบ้าง
 - สัตว์อะไรบ้างที่มีหางยาว
 - สัตว์อะไรบ้างที่มีสี่แฉง
 - สัตว์อะไรบ้างที่มีสี่ขาสวยงาม

การตอบคำถามให้นักเรียนตอบโดยการเขียนลงในกระดาษที่ครูแจกให้

การซ่อมเสริม

นำเด็กที่ไม่เข้าใจการจัดรวมประเภทแบบวิเคราะห์มาสอนซ้ำใหม่โดยใช้เวลาต่างหากจากการสอนตามโปรแกรมนี้

เรื่อง การจักรวบรวมประเภท (สัตว์)

การสอนครั้งที่ 3 กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้นักเรียนรู้จักสัตว์ชนิดต่าง ๆ โดยเรียนรู้จากรูปภาพและหุ่นจำลอง
2. ให้นักเรียนรู้จักการพิจารณาอย่างมีเหตุผลจนเข้าใจในความสัมพันธ์กันของสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพหรือหุ่นสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถจัดเข้าประเภทแบบโยงความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ของสัตว์ที่จักรวบรวมเป็นประเภทเดียวกันได้

เนื้อหาและสิ่งขับ

1. การจักรวบรวมประเภทสัตว์นอกจากการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดที่เหมือนกันแล้วเรายังสามารถที่จะจักรวบรวมประเภทโดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของสัตว์นั้น ๆ ได้อีกเหมือนกัน
2. ความสัมพันธ์ของสัตว์ที่จักรวบรวมประเภทกันได้ ใ้แก่ความสัมพันธ์ในความเป็นเครือญาติเพศที่คู่กัน การพึ่งพาอาศัยกัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียมความพร้อม

ตอนที่ 1

- ครู : ที่บ้านนักเรียนมีใครอยู่บ้าง
- นักเรียน : มี พ่อ แม่ พี่ น้อง
- ครู : ทำไม ตัวเธอ พ่อ แม่ พี่ น้อง จึงอยู่รวมบ้านเดียวกัน ?
- นักเรียน : เพราะเป็นญาติกัน
- ครู : ใครเป็นคนเลี้ยงดูเธอ (น้องของเธอ) บ้าง ?
- นักเรียน : มี พ่อ แม่ พี่
- ครู : พ่อ แม่ มีความสำคัญแก่เธอหรือไม่
- นักเรียน : มี เพราะช่วยดูแล เลี้ยงดูเรา

ครู : ถือว่าเป็นพวกเดียวกันได้ไหม ?

นักเรียน : ได้

ตอนที่ 2

นำภาพสุนัขตัวเล็กและตัวโตติดไว้บนกระดานดำ

ครู : เธอว่าสุนัขสองตัวนี้เป็นอะไรกัน

นักเรียน : (นักเรียนอาจตอบหลายอย่างซึ่งระบุถึงความสัมพันธ์กัน เช่น เป็นพี่กับน้อง เป็นพ่อกับลูก เป็นแม่กับลูก เป็นเพื่อนกัน)

ครู : ทำไมเธอจึงถือว่าเป็นเช่นนั้น

นักเรียน : (นักเรียนให้เหตุผลประกอบคำตอบของตน)

ตอนที่ 3

ครู : สุนัขและแมวนั้นจะจัดให้อยู่รวมด้วยกันได้หรือไม่ ?

นักเรียน : (นักเรียนอาจตอบว่าได้เพราะเป็นเพื่อนกัน เจ้าของเลี้ยงมาด้วยกัน ตั้งแต่เล็กหรือไม่ก็ได้เพราะสุนัขและแมวไม่ถูกกัน)

ตอนที่ 4

แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คนแจกภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้แต่ละกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่ม จะได้ภาพสัตว์ในชุดที่ไม่เหมือนกัน ให้นักเรียนจัดรวมสัตว์เป็นพวก ๆ โดยยึดความสัมพันธ์ต่อกันเป็นเกณฑ์เมื่อเสร็จแล้วให้ออกมารายงานผลและเหตุผลในการจัดตั้งกล่าว สื่อการเรียน

1. ภาพและหุ่นจำลองของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ สุนัข ปลา แมว พู ช้าง วัว ควาย ม้า ไก่ นก (ในแต่ละชนิดควรจะเป็นภาพขนาดต่าง ๆ เช่น ใหญ่ กลาง เล็ก ควบ)

การประเมินผล

พิจารณาจากกิจกรรมและการตอบคำถามของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

นำเด็กที่ยังไม่เข้าใจมาสอนซ้ำโดยใช้เวลาต่างหากจากโปรแกรมการสอนที่กำหนด

เรื่อง การจักรวบรวมประเภท (สัตว์)

การสอนครั้งที่ 4 กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนรู้จักสัตว์ชนิดต่าง ๆ โดยเรียนรู้จากรูปภาพและหุ่นจำลอง
2. เพื่อให้นักเรียนจักรวบรวมประเภทของสัตว์ในลักษณะการแยกประเภท

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพหรือหุ่นจำลองสัตว์ให้นักเรียนสามารถบอกชื่อและถิ่นที่อยู่ของสัตว์นั้น ๆ ได้

2. นักเรียนสามารถแยกประเภทของสัตว์ต่าง ๆ ตามถิ่นที่อยู่ของสัตว์นั้น ๆ

เนื้อหาและสิ่งกัป

1. สัตว์ต่าง ๆ มีถิ่นที่อยู่ต่างกันออกไป บางชนิดอยู่ในป่า บางชนิดเป็นสัตว์เลี้ยง บางชนิดเป็นสัตว์น้ำ

2. การจักรวบรวมประเภทสัตว์อาจจัดแบ่งตามถิ่นที่อยู่ของสัตว์นั้น

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบจากคำถามของครู กลุ่มละ -

1. คำถาม ตามลำดับดังนี้

1. สัตว์อะไรบ้างที่อาศัยอยู่ในน้ำ ? (กลุ่มที่ 1)
2. สัตว์อะไรบ้างที่อาศัยอยู่ในป่า ? (กลุ่มที่ 2)
3. สัตว์อะไรบ้างที่เลี้ยงไว้ที่บ้าน ? (กลุ่มที่ 3)

ครูนำภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ ติดบนกระดานดำ ให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 มาจัดเป็นกลุ่มสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ กลุ่มที่ 2 มาจัดกลุ่มสัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่า กลุ่มที่ 3 มาจัดกลุ่มสัตว์ที่เลี้ยงไว้ที่บ้าน

ขั้นอธิบาย

ให้นักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ตอบคำถามในส่วนที่เป็นสัตว์กลุ่มของตนจัดไว้ ดังนี้

1. สัตว์ที่อยู่ในป่าหากินอย่างไร ? กินอะไร ? มีความเป็นอยู่อย่างไร ?
2. สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำหากินอย่างไร ? กินอะไร ? มีความเป็นอยู่อย่างไร ?

3. สัตว์ที่เลี้ยงไว้มีความเป็นอยู่อย่างไร ? ถ้ามันไปอยู่ในป่าจะมีชีวิตอยู่ได้อย่างไร ?
(คำตอบของกลุ่มใดที่ยังไม่สมบูรณ์ ให้กลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันเสริม ถ้ายังไม่ได้อาจถามหรือซักถาม - ความสมบูรณ์ ครูจะต้องช่วยเสริมและอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม)

ขั้นทำน่าย

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ถ้านำสัตว์ป่า เช่น กระต่ายมาเลี้ยงไว้ในบ้าน เราจะปฏิบัติอย่างไรบ้าง ?
2. สัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำหากเราจะนำมาเลี้ยง จะต้องปฏิบัติอย่างไรบ้าง ?
3. สัตว์ที่เราเลี้ยงไว้ (หมู สุนัข แมว ไก่) ถ้ามันต้องไปอยู่ในป่ามันจะดำรงชีวิต - ใดอย่างไร ?

(ครูเขียนคำตอบที่นักเรียนตอบบนกระดานคำเป็นระยะ ๆ แล้วขอความเห็นจากสมาชิกส่วนรวมว่าเป็นจริงใดหรือไม่ ครูต้องอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมตามความเหมาะสม)

ขั้นควบคุมและสร้างสรรค์

1. นำภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ ศึกษนกระดานคำ ให้นักเรียนออกมาจัดเป็นกลุ่มต่าง ๆ และให้บอกเหตุผลในการจัดรวมกลุ่มแต่ละประเภทนั้น
2. ให้นักเรียนเล่าถึงประโยชน์ของการไปเที่ยวสวนสัตว์ โดยช่วยกันบอกถึงประโยชน์ที่จะได้รับ (ครูเขียนข้อความที่นักเรียนตอบลงบนกระดานคำ อภิปรายว่าถูกต้องหรือไม่)

สื่อการเรียน

ภาพหุ่นสัตว์จำลองชนิดต่าง ๆ

การประเมินผล

พิจารณาจากการทำกิจกรรมและการตอบคำถาม การให้เหตุผลของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

นำเด็กที่ยังไม่เข้าใจซึ่งจัดกลุ่มไม่ถูกต้องมาสอนซ้ำโดยใช้เวลานอกเหนือจากโปรแกรมการสอนปกติ

เรื่อง การจักรวบรวมประเภท (สัตว์)

การสอนครั้งที่ 5

กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้นักเรียนรู้จักสัตว์ชนิดต่าง ๆ โดยการเรียนรู้จากภาพ
2. ให้นักเรียนรู้จักการจำประเภทสัตว์โดยกลาน

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพสัตว์ให้นักเรียนสามารถบอกได้ถูกต้องว่าเป็นสัตว์อะไร
2. เมื่อกำหนดชื่อหรือภาพของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถจำแนกเป็นสัตว์

ประเภทโดยกลานได้ถูกต้อง

เนื้อหาและสิ่งกบ

1. ลักษณะการอยู่อาศัยของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน
2. สัตว์โดยกลานมีลักษณะร่วมที่สำคัญคือ การเคลื่อนที่โดยวิธีโดยหรือกลาน เช่น

จิ้งเหลน จิ้งจก ตะขาบ

3. สัตว์ที่อยู่ใต้น้ำบนบกและในน้ำเราไม่ถือว่าเป็นสัตว์น้ำ เราจำเข้าประเภท

สัตว์โดยกลาน เช่น เตา กบ กางก กู เป็นคน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

นำภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้นักเรียนดูทีละภาพ ถามว่าเป็นภาพสัตว์อะไร ถ้านักเรียนไม่รู้จำหรือเรียกชื่อไม่ถูกต้องแนะนำให้รู้จัก เรียกชื่อให้ถูกต้อง

แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม บอกว่าจะให้ทายปัญหา ก่อนที่จะตอบต้องปรึกษากันก่อน

ครู : อะไรเอ่ยชอบกินเขี้ยม เจ้าตัวนี้ตัวยาว ๆ ไม่มีขา

นักเรียน : (ปรึกษากันภายในกลุ่มแล้วเขียนคำตอบมาส่งครู)

: คำตอบที่ถูกต้องคือ " กู "

ครู : กูเคลื่อนที่ลักษณะอย่างไร ? นักเรียนทำท่าทำให้ดูสิ

นักเรียน : (ใช้มือทำท่าทำลักษณะการโดยของกู)

ครู : เราเรียกลักษณะเช่นนี้ว่าอย่างไร ?

นักเรียน : เรียกว่าโดย

- ครู : มีสัตว์อีกชนิดหนึ่ง มันเคลื่อนที่โดยการกลาน นักเรียนลองทำท่ากลานซิ
 นักเรียน : (ท่าท่ากลานใหญ่ๆ)
 ครู : สัตว์ที่กลานนี้มีขาไหม ?
 นักเรียน : มี
 ครู : นักเรียนบอกครูซิว่า สัตว์อะไรที่เคลื่อนที่โดยการกลาน
 นักเรียน : จิ้งจก จิ้งเหลน เถา
 ครู : (ตีภาพหรือเขียนชื่อที่ นักเรียนบอกบนกระดานดำ) กลุ่มของสัตว์พวกนี้
 (รวมทั้งงู) เราควรเรียกชื่อกลุ่มว่าพวกสัตว์ชนิดใด
 นักเรียน : พวกสัตว์เลื้อยกลาน

ชั้นอธิบาย

- ครู : ทำไมเราเรียก งู ตะขาบ เถา ว่าเป็นสัตว์เลื้อยกลาน ?
 นักเรียน : (อาจตอบไม่ได้)
 ครู : งู เถา ตะขาบ ตัวไหนเลื้อย ตัวไหนกลาน ?
 นักเรียน : งูเลื้อย เถาและตะขาบกลาน
 ครู : ทำไมจึงเรียก งู เถา ตะขาบ ว่าสัตว์เลื้อยกลาน ตอบได้หรือยัง ?
 นักเรียน : เพราะเคลื่อนที่โดยการเลื้อยและการกลาน
 ครู : สุนัข (หรือสัตว์อื่น) เคลื่อนที่โดยการเลื้อยหรือกลานหรือไม่ ?
 นักเรียน : ไม่
 ครู : เราจัดสุนัขเป็นประเภทเดียวกับงู เถา ตะขาบ ได้หรือไม่ ? เพราะอะไร ?
 นักเรียน : ไม่จัด เพราะสุนัขไม่ได้เลื้อยหรือกลาน
 ครู : สุนัขเป็นสัตว์หรือไม่ ? งู เถา ตะขาบ เป็นสัตว์หรือไม่ ?
 นักเรียน : เป็น สุนัข งู เถา ตะขาบ เป็นสัตว์
 ครู : สุนัขเป็นสัตว์เลื้อยกลานหรือไม่ ? ทำไม ?
 นักเรียน : ไม่เป็น เพราะมันไม่ได้เลื้อยหรือกลาน
 ครู : สัตว์เลื้อยกลานต้องมีลักษณะเช่นใด ?
 นักเรียน : ต้องเคลื่อนที่โดยการเลื้อยหรือกลาน

ขั้นทำนาย

ครู : ถ้าเอาสัตว์ที่เป็นพวกเดียวกันรวมไว้ด้วยกันเป็นกลุ่ม แล้วเอาสัตว์อื่น (เช่นวัว) ใส่วางเข้าไป จะเรียกพวกนี้ว่าเป็นกองสัตว์เดียวกันได้ไหม ? เพราะอะไร ?

นักเรียน : ไม่ได้ เพราะวัวไม่ใช่พวกที่เลี้ยงหรือกลาน

ครู : กองนี้เป็นกองสัตว์ต่างชนิดกัน เราเรียกว่ากองสัตว์ เมื่อเอาสัตว์อะไร ใส่วางเข้าไปจะยังคงเรียกว่ากองสัตว์ได้ไหม ? เพราะอะไร ?

นักเรียน : ได้ เพราะเป็นสัตว์เช่นเดียวกัน

ครู : (ศึกษาสัตว์ชนิดต่าง ๆ บนกระดานดำ รวมทั้งสัตว์เดียวกันด้วย) ในกระดานทั้งหมดนี้ ทุกตัวเรียกว่าสัตว์ได้หรือไม่ ?

นักเรียน : ได้

ครู : มีสัตว์เดียวกันกี่ตัว ? อะไรบ้าง ?

นักเรียน : มี.....ตัว คือ งู เต่า ตะขาบ

ครู : ทั้งหมดนี้ มีสัตว์มากกว่าหรือว่ามีสัตว์เดียวกันมากกว่า ? ทำไม ?

นักเรียน : มีสัตว์มากกว่า เพราะสัตว์เดียวกันก็เป็นสัตว์

ขั้นควบคุมและสร้างสรรค์

ครู : (ศึกษาสัตว์ป่า เช่น สิงโต ยีราฟ ช้าง และสัตว์ที่กักไก่อ เช่น สุนัข งู ตะขาบ บนกระดานดำ) ในกลุ่มนี้มีสัตว์มากกว่าหรือมีสัตว์กักไก่อมากกว่า ? เพราะอะไร ?

นักเรียน : มีสัตว์มากกว่า เพราะสัตว์กักไก่อก็เป็นสัตว์

สื่อการเรียนรู้

1. ภาพสัตว์เดียวกัน
2. ภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ เช่น สัตว์ป่าและสัตว์เลี้ยง

การประเมินผล

พิจารณาจากการทำกิจกรรมและคำตอบของนักเรียน โดยเฉพาะในขั้นควบคุมและสร้างสรรค์ หากนักเรียนตอบไม่ถูกแสดงว่ายังไม่มีความเข้าใจการจับประเภทสัตว์ที่พอ ควรจัดสอนใหม่

เรื่อง การจักรวบรวมประเภท (สัตว์)

การสอนครั้งที่ 6

กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้เด็กได้รู้จักสัตว์ชนิดต่าง ๆ
2. ให้มีความเข้าใจถึงถิ่นที่อยู่ และความสามารถพิเศษของสัตว์แต่ละชนิด
3. ให้รู้จักแบ่งสัตว์ออกเป็นประเภท ตามถิ่นที่อยู่ และความสามารถพิเศษ

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดชื่อหรือภาพของสัตว์ให้นักเรียนสามารถบอกถึงถิ่นที่อยู่และความสามารถพิเศษของสัตว์นั้นได้
2. เมื่อกำหนดภาพของสัตว์ให้นักเรียน สามารถจัดแยกเป็นประเภท ตามลักษณะของถิ่นที่อยู่และความสามารถพิเศษได้

เนื้อหาและสิ่งกัณฑ์

1. สัตว์ต่าง ๆ อาจมีถิ่นที่อยู่และความสามารถพิเศษคล้าย ๆ กัน เช่น อยู่ในป่า อยู่ในน้ำ หรือบินได้
2. เราสามารถจัดแบ่งสัตว์ออกเป็นประเภท ๆ ตามถิ่นที่อยู่ หรือความสามารถพิเศษ เช่น สัตว์ป่า สัตว์เลี้ยง สัตว์น้ำ สัตว์บินได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

ถามนักเรียนว่า " ที่บ้านของนักเรียนมีสัตว์อะไรอยู่บ้าง ? " เมื่อนักเรียนบอกชื่อสัตว์ ครูนำภาพสัตว์ตามที่นักเรียนบอกติดบนกระดานดำ ถ้าไม่มีภาพใช้วิธีเขียนชื่อแทน

ถามนักเรียนต่อไปว่า " นอกจากสัตว์ที่บ้านแล้ว นักเรียนยังรู้จักสัตว์อะไรอีกบ้าง ? " และถามนักเรียนด้วยว่า " สัตว์ที่บอกชื่อมานั้นมันอยู่ที่ไหน ? " " มีความสามารถพิเศษอย่างไร ? "

ครูบันทึกคำตอบตามที่นักเรียนบอก ครูอาจขอความเห็นจากนักเรียนอื่น ๆ ด้วยว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่

ขั้นอธิบาย

ครูใช้คำถามต่อไปนี้ถามนักเรียน พร้อมทั้งบันทึกคำตอบของนักเรียนไว้บนกระดานดำด้วย

1. ทำไมเราจึงเลี้ยงสัตว์พวกนี้ (ใช้ภาพ ไก่ หมู วัว ควาย สุนัข แมว ประกอบ)
2. ทำไมเราจึงไม่เลี้ยงสัตว์พวกนี้ไว้ที่บ้าน (ใช้ภาพ เสือ กวาง ยีราฟ ประกอบ)
3. สัตว์พวกนี้อยู่ที่ไหน (ใช้ภาพ ปลา กุ้ง หอย ประกอบ)
4. สัตว์พวกนี้ (ทั้งหมดยกเว้นกระต่าย) สัตว์อะไรที่บินได้ ?

ขั้นทำนาย

ครูใช้คำถามต่อไปนี้

1. ถ้าเราจะจัดสัตว์ออกเป็นประเภทสัตว์เลี้ยงจะได้สัตว์อะไรบ้าง ?
(ครูจัดภาพหรือเขียนรูป หรือเขียนชื่อสัตว์เป็นกลุ่มตามที่นักเรียนบอก)
2. ถ้าเราจะเอาเสือ (หิมภาพเสือ) เข้ามารวมกับพวกที่เป็นสัตว์เลี้ยงจะยังเรียก
กลุ่มนี้ (รวมทั้งเสือ) ว่าเป็นพวกสัตว์เลี้ยงได้หรือไม่ ?
(ให้นักเรียนให้เหตุผลประกอบคำตอบ)
3. ถ้าเราจะจัดสัตว์เฉพาะที่เป็นสัตว์น้ำ จะได้แก่อะไรบ้าง ?
(ครูจัดภาพ เขียนรูป หรือเขียนชื่อสัตว์ตามที่นักเรียนบอกรวมเป็นกลุ่ม)
4. ถ้าเราจัดสุนัข (หิมภาพสุนัข) เข้ามารวมกลุ่มกับสัตว์น้ำ จะยังเรียกกลุ่มนี้
(รวมทั้งสุนัข) ว่าเป็นพวกสัตว์น้ำได้ไหม ?
(นักเรียนให้เหตุผลประกอบคำตอบด้วย)
5. สัตว์อะไรบ้างที่สามารถบินได้ ?
(ครูจัดภาพ เขียนรูป หรือเขียนชื่อสัตว์ตามที่นักเรียนบอก จัดให้เป็นกลุ่ม)
6. ถ้าเราจัดเอาปลา (หิมภาพปลา) มาใส่รวมกลุ่มกับพวกนี้ จะยังคงเรียกกลุ่มนี้
(รวมทั้งปลา) ว่าเป็นสัตว์ที่บินได้หรือไม่ ?
(ให้นักเรียนให้เหตุผลประกอบคำตอบด้วย)

ครู : ถ้าสัตว์ที่บินได้ตายหมดจะเหลือสัตว์ประเภทใด ? (ครูจัดกลุ่มสัตว์ไว้ 4 กลุ่ม)

นักเรียน : เหลือสัตว์ป่า สัตว์เลี้ยง สัตว์น้ำ

ครู : ถ้าสัตว์ตายหมดจะเหลืออะไร ?

นักเรียน : ไม่เหลือ เพราะทั้งหมดเป็นสัตว์ เมื่อสัตว์ตายก็จะไม่มีอะไรเหลือ

ชั้นควบคุมและสร้างสรรค์

ครูศึกษาภาพสัตว์น้ำบนกระดานดำ ประกอบด้วย ปลาชนิดต่าง ๆ กุ้ง หอย ปู

ครู : พวกนี้เรียกชื่อว่าอะไร ?

นักเรียน : สัตว์น้ำ

ครู : เธอว่าสัตว์เหล่านี้ มีสัตว์ที่ว่ายน้ำได้มากกว่า หรือมีสัตว์ที่ว่ายน้ำไม่ได้มากกว่า ?

นักเรียน : มีสัตว์ที่ว่ายน้ำได้มากกว่า

ครู : เธอว่ามีสัตว์น้ำมากกว่า หรือว่ามีสัตว์ที่ว่ายน้ำได้มากกว่า ?

นักเรียน : มีสัตว์น้ำมากกว่า

สื่อการเรียน

ภาพสัตว์ป่า สัตว์เลี้ยง สัตว์น้ำ สัตว์ที่บินได้ (แต่ละตัวแยกจากกันต่างหาก)

การประเมินผล

พิจารณาจากกิจกรรมและคำตอบประกอบคำให้เหตุผลของนักเรียน โดยเฉพาะชั้นควบคุมสร้างสรรค์ ถ้าส่วนมากตอบไม่ถูก แสดงว่าไม่เข้าใจเรื่องเซทรวมกับเซทย่อย จะต้องสอนบทเรียนนี้ใหม่ให้กับนักเรียนทุกคน

การสอนซ่อมเสริม

หากมีนักเรียนส่วนน้อยที่ยังไม่เข้าใจ ให้นำนักเรียนส่วนนั้นมาสอนซ้ำใหม่ โดยใช้เวลานอกเหนือจากโปรแกรมที่กำหนด

เรื่อง การจักรวบรวมประเภท (สัตว์)

การสอนครั้งที่ 7

กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้นักเรียนรู้จักสัตว์ชนิดต่าง ๆ โดยการเรียนรู้จากภาพ
2. ให้นักเรียนรู้จักการจำประเภทสัตว์น้ำและสัตว์เลื้อยคลาน

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพสัตว์ให้ นักเรียนบอกได้ว่าเป็นสัตว์อะไรได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถจำประเภทเป็นสัตว์น้ำและสัตว์เลื้อยคลานได้ถูกต้อง

เนื้อหาและสิ่งก้ำ

1. ลักษณะการอยู่อาศัยของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน บางอย่างอยู่ใต้เฉพาะในน้ำ บางชนิดอยู่ใต้ทั้งบนบกและในน้ำ
2. สัตว์เลื้อยคลานมีลักษณะร่วมที่สำคัญคือ การเคลื่อนที่โดยการเลื้อยและโดยการคลาน
3. สัตว์ที่เคลื่อนที่โดยการเลื้อยหรือการคลาน หากอยู่ใต้เฉพาะในน้ำเราถือว่าเป็นสัตว์น้ำ หากอยู่ใต้ทั้งบนบกและในน้ำ เราถือว่าเป็นสัตว์ประเภทเลื้อยคลาน ไม่เป็นสัตว์น้ำ

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

1. นำภาพสัตว์ที่อยู่ใต้เฉพาะในน้ำ และสัตว์ที่อยู่ใต้ทั้งในน้ำและบนบกมาติดบนกระดานคำที่ละตัวพร้อมกับถามนักเรียนว่า สัตว์นี้ (ที่ครูคิด) อยู่ในน้ำหรือบนบก หรืออยู่ใต้ทั้งในน้ำและบนบก คำตอบของนักเรียนอาจจะผิดเพราะความเข้าใจของนักเรียนเอง ครูจึงดำเนินการตั้งคำถามต่อไปเพื่อให้นักเรียนรู้จักแยกสัตว์น้ำและสัตว์เลื้อยคลาน

ครู : " อะไรเอ่ย ตัวยาว ๆ วายน้ำใต้ อยู่แต่ในน้ำ ตัวนี้เรากินใต้ควย ? "

นักเรียน : ปลาไหล

ครู : ปลาไหลอยู่บนบกจะตายไหม ?

- นักเรียน : อยู่ใกล้กันเหมือนกัน แต่คงตายแน่ ๆ เพราะทนอยู่แห้ง ๆ ไม่ได้
- ครู : ปลาไหลเลื้อยไหม เวลามันไปไหน ๆ
- นักเรียน : เลื้อย เลื้อยในน้ำ
- ครู : ปลาไหลนี้เราเรียกว่าสัตว์เลื้อยกลานได้ไหม ?
- นักเรียน : ได้ (ถ้าตอบผิด)
- ครู : ปลาไหล อยู่ในน้ำก็ได้ บนบกก็ได้ เหมือนงูไหม ?
- นักเรียน : ไม่เหมือน
- ครู : ปลาไหลเป็นสัตว์เลื้อยกลานหรือเป็นอย่างอื่น ?
- นักเรียน : เป็นสัตว์น้ำ
- ครู : (ศึกษาฟุ้งบนกระดานดำ) ฟุ้งกลานตามพื้นท้องน้ำ หรือทำไถ่สองอย่าง
- นักเรียน : ไถ่ทั้งสองอย่าง
- ครู : ฟุ้งเป็นสัตว์เลื้อยกลานใช่ไหม ?
- นักเรียน : ใช่ (ถ้าตอบผิด)
- ครู : ฟุ้งอยู่บนบกจะตายไหม ?
- นักเรียน : ตาย
- ครู : เพราะฉะนั้นฟุ้งเป็นสัตว์เลื้อยกลานหรือสัตว์น้ำ ?
- นักเรียน : สัตว์น้ำ

สนธิบาย

- ครู : ทำไมเราจึงเรียกปลาไหลกับฟุ้งว่าเป็นสัตว์น้ำ ?
- นักเรียน : เพราะมันอยู่ใกล้เฉพาะในน้ำ อยู่บนบกมันจะตาย
- ครู : ถ้าเราเอา งู ตะขาบ เตา มารวมกับปลาไหล ฟุ้ง เราจะเรียกรวมกันว่า เป็นพวกสัตว์น้ำ ได้ไหม ? เพราะอะไร ?
- นักเรียน : ไม่ได้ เพราะตะขาบไม่ใช่สัตว์น้ำ งูไม่ใช่สัตว์น้ำ งูอยู่บนบกก็ไม่ตาย
- ครู : สัตว์น้ำต้องมีอะไรเหมือนกันบ้าง ?
- นักเรียน : อยู่ในน้ำ อยู่บนบกนาน ๆ จะตาย
- ครู : นอกจากปลาไหล ฟุ้ง มีอะไรอีกที่เป็นสัตว์น้ำ ?

- นักเรียน : หอย ปู ปลาอื่น ๆ
 ครู : สัตว์ที่เป็นสัตว์เลื้อยคลาน กงมีอะไรเหมือน ๆ กันบ้าง ?
 นักเรียน : กงเลื้อย กงกลาน บางตัวอยู่ในน้ำก็ได้ อยู่ในบกก็ได้ บางตัวอยู่แค่นบก

ขั้นทำนาย

- ครู : ถ้าเอาสัตว์ที่เป็นสัตว์น้ำกงไว้ด้วยกัน แล้วเอาสัตว์อะไรใส่เข้าไปแล้ว จะเรียกว่าสัตว์น้ำได้ไหม ?
 นักเรียน : ไม่ได้ เพราะตะขาบอยู่บนบก ไม่ได้อยู่ในน้ำ ถ้าอยู่ในน้ำจะจมน้ำตาย
 ครู : ถ้าเราเรียกว่าสัตว์เฉย ๆ ไม่เจาะจงว่าเป็นประเภทใด เราจะเอา สัตว์อะไรใส่เข้าไป จะเรียกว่าเป็นกงสัตว์ได้ไหม ?
 นักเรียน : ได้ เพราะทุกอย่างก็เป็นสัตว์ทั้งนั้น
 ครู : ถ้าเรามีสัตว์น้ำกงหนึ่ง สัตว์เลื้อยคลานกงหนึ่ง รวมเรียกว่าเป็นอะไร ?
 นักเรียน : เป็นสัตว์
 ครู : ถ้าเรามีสองกงอย่างนี้ เราจะมีสัตว์มากกว่า หรือว่าจะมีสัตว์เลื้อยคลาน มากกว่า
 นักเรียน : มีสัตว์มากกว่า

ขั้นควบคุมและสร้างสรรค์

- ครู : (ใช้ผีเสื้อหลายตัว นกหลายรูป และสัตว์สี่เท้าอีกจำนวนหนึ่ง คิณนกระดานดำ) มีสัตว์ปีกมากกว่า หรือมีสัตว์มากกว่า ?
 นักเรียน : มีสัตว์มากกว่า

สื่อการเรียนรู้

ภาพสัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน ผีเสื้อ นก สัตว์ป่า

การประเมินผล

พิจารณาจากการทำกิจกรรมและการให้เหตุผลของนักเรียน โดยเฉพาะในขั้นควบคุม และสร้างสรรค์หากนักเรียนส่วนมากไม่เข้าใจ ครูต้องซักสอนให้ใหม่ ถ้าเป็นส่วนน้อยจัดชมเสริม เป็นรายบุคคล

เรื่อง การจัดรวมประเภท (สัตว์)

การสอนครั้งที่ 8

กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนรู้จักสัตว์ประเภทต่าง ๆ คือ สัตว์น้ำ สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์บก
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างของสัตว์ประเภทต่าง ๆ

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตย่อยกับเซตย่อย นักเรียนเปรียบเทียบจำนวนกันได้ถูกต้อง
2. เมื่อกำหนดเซตรวมกับเซตย่อย นักเรียนเปรียบเทียบจำนวนกันได้ถูกต้อง
3. นักเรียนตอบได้ถูกต้องว่าเซตย่อยเป็นส่วนหนึ่งของเซตรวม

เนื้อหาและสิ่งกี่ยว

1. สัตว์อาจแบ่งออกได้เป็นประเภท ๆ โดยกำหนดเกณฑ์ขึ้น เช่น สัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์บก
2. สัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์บก ต่างก็เป็นสัตว์ด้วยกันทั้งนั้นเมื่อพิจารณาเป็นเซตรวม
3. เซตรวมจะต้องเท่ากับเซตย่อยทุกเซตรวมกัน เซตรวมจะต้องมีมากกว่าถ้าเปรียบเทียบกับเซตย่อยแต่ละเซต

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

1. ทิศภาพสัตว์ต่าง ๆ บนกระดานดำ ให้นักเรียนบอกรายชื่อสัตว์แต่ละชนิด
2. ให้นักเรียนออกมาแยกสัตว์ออกเป็นประเภทหรือเป็นกลุ่ม คือ
 - กลุ่มสัตว์น้ำ
 - กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน
 - กลุ่มสัตว์ปีก
 - กลุ่มสัตว์บก

ชั้นอธิบาย

ใช้คำถามต่อไปนี้ให้นักเรียนตอบและอภิปรายเชิงให้เหตุผล

1. ทำไมกลุ่มนี้ (สัตว์น้ำ) จึงเรียกว่ากลุ่มสัตว์น้ำ ?
2. ทำไมกลุ่มนี้ (สัตว์เลื้อยคลาน) จึงเรียกกลุ่มนี้ว่าสัตว์เลื้อยคลาน ?
3. ทำไมกลุ่มนี้ (สัตว์ปีก) จึงเรียกว่ากลุ่มสัตว์ปีก ?
4. ทำไมกลุ่มนี้ (สัตว์บก) จึงเรียกว่ากลุ่มสัตว์บก ?
5. ทั้งหมด 4 กลุ่มนี้ กลุ่มไหนมีจำนวนมากที่สุด ? ให้เรียงอันดับจาก 1 - 4

ชั้นทำนาย

ครู : ถ้าปลาไหลตาย สัตว์น้ำอื่น ๆ จะยังอยู่ได้ไหม ?

นักเรียน : อยู่

ครู : เช่นอะไรบ้าง ?

นักเรียน : ปลาอื่น ๆ กุ้ง หอย ปู

ครู : ถ้าเกิดน้ำเน่าแล้วสัตว์น้ำตายหมด จะมีสัตว์อะไรเหลือไหม ?

นักเรียน : มีสัตว์ปีก สัตว์บก สัตว์เลื้อยคลาน เหลืออยู่

ครู : ถ้าสัตว์ทั้งหมดตาย จะเหลือสัตว์อะไร ?

นักเรียน : ไม่เหลือ

ชั้นควบคุมสร้างสรรค์

ครู : บนกระดานกำนี้มีสัตว์บกที่เป็นสัตว์คู่ร้ายและไม่คู่ร้าย เหนอบอกครูซิว่ามีสัตว์คู่ร้ายมากกว่า หรือมีสัตว์ที่ไม่คู่ร้ายมากกว่า ?

นักเรียน : มีสัตว์ที่ไม่คู่ร้ายมากกว่า

ครู : เหนอบอกซิว่ามีสัตว์ที่ไม่คู่ร้ายมากกว่า หรือมีสัตว์มากกว่า ?

นักเรียน : มีสัตว์มากกว่า

สื่อการเรียน

ภาพสัตว์น้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก สัตว์บก

การประเมินผล

พิจารณาจากการให้เหตุผลและคำตอบของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

จัดสอนนักเรียนที่ไม่เข้าใจหรือที่ไม่สามารถแยกเซตย่อยจากเซตรวมได้ใหม่
โดยใช้เวลานอกโปรแกรมที่กำหนด

เรื่อง การจัดรวมประเภท (นักเรียน)

การสอนครั้งที่ 9 กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสังกัปของคำว่า นักเรียน นักเรียนหญิง นักเรียนชาย
2. เพื่อให้รู้จักแบ่งประเภท และเปรียบเทียบประเภทย่อยกับประเภทย่อยได้
3. เพื่อให้รู้จักแบ่งประเภท และเปรียบเทียบประเภทย่อยกับประเภทใหญ่ได้

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อให้สถานการณ์ที่มี 2 ประเภทย่อยอยู่ด้วยกัน นักเรียนสามารถแยกของ 2 ประเภทย่อยออกจากกันได้ ทั้งชื่อประเภทย่อยได้ ทั้งชื่อประเภทใหญ่ได้
2. เมื่อให้สถานการณ์ที่มีประเภทย่อย 2 ประเภท นักเรียนสามารถชี้ความมากมายของแต่ละประเภทย่อยเปรียบเทียบกันได้
3. เมื่อให้สถานการณ์ที่มีแต่ประเภทใหญ่ ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบกับประเภทย่อย โดยไม่ต้องมีประเภทย่อยปรากฏให้เปรียบเทียบ

เนื้อหาและสังกัป

เซตใหญ่แบ่งออกเป็นเซตย่อย ๆ เซตย่อยทั้งหมดรวมกันจะมีจำนวนเท่ากับเซตใหญ่
เซตใหญ่มีจำนวนมากกว่าเซตย่อยเมื่อพิจารณาเป็นเซตใหญ่โดยรวมเซตย่อย

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสังเกต และกลุ่มผู้ถูกสังเกต ให้แต่ละกลุ่มมีเด็กชายหญิง
ประมาณเท่า ๆ กัน บอกกลุ่มผู้สังเกตว่า " ถ้าจะแบ่งกลุ่มโน้นออกเป็น 2 กลุ่ม เราควรแบ่งอย่างไร
(คำเสนอที่คาดหวัง คือ แบ่งออกเป็นกลุ่มผู้หญิงและกลุ่มผู้ชาย)

ขั้นอธิบาย

ครู : ทำไมจึงแบ่งอย่างนั้น ?

นักเรียน : เพราะพวกหนึ่งเป็นผู้หญิง อีกพวกหนึ่งเป็นผู้ชาย

ขั้นทํานาย

ครู : ถ้าครูไปอยู่กับพวกนี้ (กลุ่มหญิง) จะเรียกว่ากลุ่มผู้หญิงได้ไหม ?

นักเรียน : ไม่ได้ เพราะครูเป็นผู้ชายไม่ใช่ผู้หญิง

ครู : ถ้าครูไปอยู่กับนั้น (กลุ่มชาย) จะเรียกว่ากลุ่มนักเรียนชายได้ไหม ?

นักเรียน : ไม่ได้ เพราะครูไม่ใช่เด็กนักเรียน ?

ครู : ถ้าเรียกว่ากลุ่มผู้ชายจะได้อีกหรือไม่ ?

นักเรียน : ได้

ครู : ถ้าเอากลุ่มนักเรียนหญิงไปรวมกลุ่มกับนักเรียนชาย จะเรียกว่ากลุ่มนักเรียนหญิงหรือไม่ ?

นักเรียน : ไม่ได้

ครู : จะเรียกอะไรได้

นักเรียน : เรียกนักเรียนเฉย ๆ

ขั้นควบคุมสร้างสรรค์

ครูดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มใหญ่กลุ่มผู้สังเกตเป็นผู้ถูกสังเกตบ้าง ใช้คำถามตนเองเกี่ยวกับ

สื่อการเรียน

แผนภูมิแสดงการแบ่งเขตย่อยของเขตนักเรียน และเขตผู้ชาย (ครู - นักเรียน)

การประเมินผล

พิจารณาจากคำตอบและการให้เหตุผลของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

นำนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจมาสอนซ้ำให้ใหม่

เรื่อง การจักรรวมประเภท (นักเรียน)

การสอนครั้งที่ 10

กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนมีสังกับการรวมประเภทย่อยเข้าประเภทใหญ่

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อให้สถานการณ์ที่มี 2 ประเภทย่อยอยู่ด้วยกัน นักเรียนสามารถแยกของ 2 ประเภทย่อยออกจากกันได้ ทั้งชื่อประเภทย่อยได้ ทั้งชื่อประเภทใหญ่ได้
2. เมื่อให้สถานการณ์ที่มีประเภทย่อย 2 ประเภทนักเรียนสามารถชี้ความมากน้อยเปรียบเทียบกันได้
3. เมื่อให้สถานการณ์ที่มีแต่ประเภทใหญ่ นักเรียนสามารถเปรียบเทียบกับประเภทย่อย โดยไม่ต้องมีประเภทย่อยปรากฏให้เปรียบเทียบ

เนื้อหาและสังกับ

เซตใหญ่ที่แยกออกเป็นเซตย่อย แต่ละเซตย่อยรวมกันมีจำนวนเท่ากับเซตใหญ่ เซตใหญ่มีจำนวนมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแต่ละเซตย่อย

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

(การสอนครั้งนี้ต่อเนื่องจากครั้งที่แล้ว ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มสังเกต และกลุ่มผู้ถูกสังเกต)

ครู : (ถามกลุ่มผู้ถูกสังเกต) นักเรียนหญิงกับนักเรียนชายกลุ่มไหนมากกว่ากัน ?

นักเรียน : (ตอบดู)

ครู : ให้นักเรียนหญิงและชายทั้ง 2 กลุ่มมารวมกันแล้วถามว่า " กลุ่มนี้ทั้งหมดมีมากกว่ากลุ่มนักเรียนหญิงเมื่อก็ ไชหรือไม ? "

นักเรียน : ไช

ครู : มีนักเรียนมากกว่า หรือมีนักเรียนหญิงมากกว่า ?

นักเรียน : นักเรียนมากกว่า (ถ้าตอบผิด ครูจะตั้งให้นักเรียนสังเกตว่า กลุ่มไหนเรียกว่านักเรียนหญิง กลุ่มไหนเรียกว่านักเรียนชาย ๓ โดยชี้และเปรียบเทียบให้เห็นจริง)

ชั้นอธิบาย

ครู : มีนักเรียนมากกว่านักเรียนหญิง ใช่หรือไม่ ?

นักเรียน : ใช่

ครู : เพราะอะไร ?

นักเรียน : เพราะมีทั้งนักเรียนหญิงและนักเรียนชายรวมกัน ส่วนนักเรียนหญิงมีแค่นักเรียนหญิงเท่านั้น

ชั้นทำนาย

ครู : ถ้าเอานักเรียนหญิงในกลุ่มนักเรียนทั้งหมดออกไป 2 คน จะยังมีนักเรียนมากกว่านักเรียนหญิงหรือไม่ ?

นักเรียน : มากกว่า

ครู : ถ้าเอานักเรียนหญิงเพิ่มเข้าไปอีก 10 คน ตอนนี้จะมีนักเรียนมากกว่าหรือว่ามีนักเรียนหญิงมากกว่า

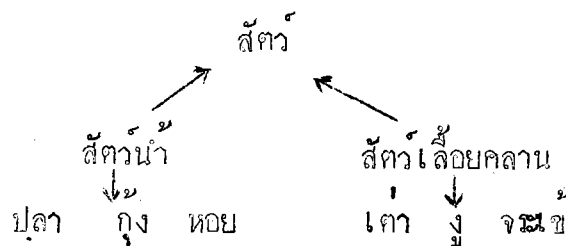
นักเรียน : มีนักเรียนมากกว่า

ครู : ในห้องนี้มีนักเรียนมากกว่าหรือมีนักเรียนชายมากกว่า ?

นักเรียน : มีนักเรียนมากกว่า

ชั้นควบคุมและสร้างสรรค์

ใช้แผนภูมิการสอนสั่งกับโครงสร้างของสัตว์ดังนี้



ครู : มีสัตว์มากกว่า หรือมีสัตว์เลื้อยคลานมากกว่า

ครู : มีปลามากกว่า หรือมีสัตว์น้ำมากกว่า ?

นักเรียน : มีสัตว์น้ำมากกว่า

สื่อการเรียนรู้

แผนภูมิแสดงโครงสร้างสังกัของสัตว์

การประเมินผล

พิจารณาจากคำตอบและเหตุผลของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

ถ้านักเรียนยังตอบคำถามผิดเป็นส่วนมาก ครูต้องดำเนินการสอนซ้ำให้ใหม่แก่นักเรียนทุกคน
ถ้ายังมีส่วนน้อยที่ยังไม่เข้าใจ จัดสอนใหม่เป็นรายบุคคล

เรื่อง การจักรวามประเภท (พืช)

การสอนครั้งที่ 11 กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้นักเรียนรู้จักพืช (ผัก ผลไม้ ดอกไม้) โดยเรียนรู้จากรูปภาพและของจริง
2. ให้นักเรียนเข้าใจในส่วนที่เหมือนกันของพืช แล้วจัดพืชเหล่านั้นออกเป็นประเภท ๆ
3. ให้นักเรียนรู้จักประโยชน์ของพืชชนิดต่าง ๆ

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดภาพพืช หรือของจริง ชนิดต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถบอกได้ถูกต้องว่า สิ่งใดเป็นผัก เป็นผลไม้ เป็นดอกไม้
2. นักเรียนสามารถแบ่งพืชที่กำหนดให้ออกเป็น ผัก ผลไม้ และดอกไม้ ได้ถูกต้อง

เนื้อหาและสิ่งกั๊

ผัก ผลไม้ ดอกไม้ ต่างเป็นเซตย่อยของพืช เมื่อพิจารณาจำนวนของพืชเปรียบเทียบกับเซตย่อยจะต้องมีจำนวนมากกว่าเซตย่อยแต่ละเซต

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

1. ครูให้นักเรียนดูภาพ (หรือของจริง) ผัก ผลไม้ และดอกไม้ โดยให้ดูทีละภาพ ใ้บอกชื่อ และใ้บอกควาว่า ผัก หรือผลไม้ หรือดอกไม้ เป็นพืชหรือสัตว์
 2. ให้นักเรียนร้องเพลงเกี่ยวกับดอกไม้ ผัก ผลไม้ เช่น
 " ในป่าเขา สาวเจ้าเรใจ เก็บดอกไม้เสียบใ้สวมายผม ขวนกันร้องเพลงเพลินเกินชม
 ล้นทรวงอยเป็นมาลัย "
 - " จำใ้ผลไม้ แดงไทย แดงกวา ขนุน นอนหนา พุทรา มังคุด ละมุด ลำไย
 มะเฟือง มะไฟ มะขาม มะนาว มะพร้าว ส้มโอ พัก แพง แดงโม ชะโยโห้ฮัว "
- ครูเน้นใ้ให้นักเรียนเข้าใจว่า สิ่งใดเป็นผัก หรือผลไม้ หรือดอกไม้ ซึ่งจัดว่าเป็นพืช

ชั้นอธิบาย

ครูรวมผัก ผลไม้ กอกไม้ เข้าด้วยกัน แล้วถามนักเรียนว่า ทั้งหมดนี้รวมเรียกว่าพืช
 ใดหรือไม่ เพราะเหตุใด
 (คำตอบที่คาดหวังคือ เรียกว่าพืช เพราะผักก็เป็นพืช ผลไม้ กอกไม้ ก็เป็นพืช)

ชั้นทำนาย

ครู : ผักนี้ (แตงกวา ผักกาด มะเขือ) กินได้หรือไม่ ?

นักเรียน : กินได้

ครู : ผลไม้ (กล้วย ส้ม องุ่น) กินได้หรือไม่

นักเรียน : กินได้

ครู : กอกไม้ (เข็ม บัว กุหลาบ) กินได้หรือไม่ ? มีประโยชน์อย่างไร ?

นักเรียน : กินไม่ได้ แต่ใช้ประโยชน์ได้ เช่น บูชาพระ ใส่แจกัน ใช้เป็นเครื่องประดับ

ครู : พืชที่กินได้ คือพวกอะไรบ้าง ?

นักเรียน : มีผักและผลไม้

ครู : พืชที่กินไม่ได้คือพวกอะไร ?

นักเรียน : กอกไม้

ครู : เสดว่าในโลกนี้มี ผักและผลไม้มากกว่ากัน หรือว่ามีพืชมากกว่า ?

นักเรียน : มีพืชมากกว่า

ครู : ถ้าพืชหมดโลกนี้ไป จะเหลือกอกไม้หรือไม่ ? จะเหลือผลไม้หรือไม่ ?
 จะเหลือผักหรือไม่ ?

นักเรียน : จะไม่เหลือทั้งกอกไม้ ผลไม้ และผัก เพราะพวกนี้เป็นพืชทั้งนั้น

ชั้นควบคุมสร้างสรรค์

ครูนำคอกกุหลาบ 10 คอก และคอกไม้เย็บีรา 5 คอก มารวมเป็นกำ (แนะนำให้รู้จัก
 คอกเย็บีราก่อน)

ครู : เสดว่าในกำนี้มีคอกกุหลาบมากกว่าหรือว่ามีคอกไม้มากกว่า ?

นักเรียน : มีคอกไม้มากกว่า เพราะทั้งกุหลาบและเย็บีราก็เป็นคอกไม้เหมือนกัน

- ครู : (เอาดอกไม้มารวมกับผัก) เซอว่ากองนี้มีดอกไม้มากกว่าหรือว่ามีพืชมากกว่า ?
 นักเรียน : มีพืชมากกว่า เพราะผักและดอกไม้ก็เป็นพืชเหมือนกัน

สื่อการเรียน

ผัก ผลไม้ ดอกไม้ ชนิดต่าง ๆ มีทั้งของจริง ของจำลอง และรูปภาพ

การประเมินผล

พิจารณาจากคำตอบและการให้เหตุผลของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

จัดสอนซ้ำใหม่ให้กับนักเรียนที่ยังไม่สามารถแยกพืชออกเป็น ผัก ผลไม้ และดอกไม้ได้

เรื่อง การจำรวมประเภท (พืช)

การสอนครั้งที่ 12 กำหนดเวลาในการสอน 40 นาที

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้นักเรียนรู้จักเขตของพืชกินได้ (ผัก ผลไม้) และเขตของสิ่งมีชีวิต (ผัก ผลไม้ คอกไม้ สัตว์)
2. ให้นักเรียนเข้าใจถึงเขต และเขตย่อย เข้าใจว่าพืชกินได้เป็นเขตย่อยของพืช และพืชเป็น เขตย่อยของสิ่งมีชีวิต

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเขตต่าง ๆ ให้เพื่อเปรียบเทียบจำนวน นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้องว่า

1. พืชมีจำนวนมากกว่าพืชกินได้
2. พืชมีจำนวนมากกว่าผัก มากกว่าผลไม้ และมากกว่าคอกไม้
3. สิ่งมีชีวิตมีมากกว่าพืช

เนื้อหาและสิ่งกบ

1. ผัก ผลไม้ และคอกไม้ จักว่าเป็นพืช
2. พืชและสัตว์จักว่าเป็นสิ่งมีชีวิต

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต

ครูแนะนำนักเรียนให้รู้จักพืช ซึ่งได้แก่ ผัก ผลไม้ คอกไม้

ครู : ผัก กินได้ไหม ?

นักเรียน : กินได้

ครู : แล้วผลไม้ละ กินได้ไหม ?

นักเรียน : กินได้

ครู : ทีนี้ เราเอาคอกผักมารวมกับคอกผลไม้ จะเรียกว่าคอกอะไร ?

นักเรียน : เรียกว่าคอกพืชกินได้

- ครู : ฟี้ เอากองคอกไม้เข้าไปรวมกับฟืชกินได้ จะเรียกว่าเป็นกองฟืชกินได้หรือไม่ ?
- นักเรียน : ไม่ได้ เพราะคอกไม้กินไม่ได้
- ครู : ควรจะเรียกว่า กองอะไร ?
- นักเรียน : กองฟืช
- ครู : ถ้าเอา งู กุ้ง หอย เข้าไปรวมกับกองฟืช เราจะเรียกกองนี้ว่ากองอะไร ?
- นักเรียน : (ตอบไม่ได้)
- ครู : เรียกกองฟืชได้ไหม ?
- นักเรียน : ไม่ได้ เพราะมีสัตว์รวมอยู่ด้วย
- ครู : เรียกกองสัตว์ได้ไหม ?
- นักเรียน : ไม่ได้ เพราะฟืชไม่ใช่สัตว์
- ครู : สัตว์และฟืชมีชีวิตไหม ?
- นักเรียน : มีชีวิต
- ครู : ใครจะบอกได้ว่า ควรจะเรียกว่ากองอะไร ?
- นักเรียน : เรียกกองสิ่งมีชีวิต
- ครู : (ให้นักเรียนจับผักไว้กองหนึ่ง และกองคอกไม้อีกกองหนึ่ง) กองไหนมากกว่ากัน?
- นักเรียน : (ตอบถูก)
- ครู : (ให้นักเรียนจับกองฟืชกินได้ไว้กองหนึ่ง (ผักและผลไม้) และจับกองผักไว้กองหนึ่ง) กองนี้ (ผักและผลไม้) กับกองนี้ (ผัก) กองไหนจะมากกว่ากัน ? เพราะอะไร ?
- นักเรียน : กองฟืชกินได้มีมากกว่า เพราะมีทั้งผักและผลไม้ ส่วนกองผักมีแต่ผักเท่านั้น
- ครู : (ให้นักเรียนจับกองฟืชไว้กองหนึ่ง (มีผัก ผลไม้ และคอกไม้) และกองฟืชกินได้ไว้กองหนึ่ง (มีผักและผลไม้) แล้วถามนักเรียนว่า " กองนี้ (ฟืช) กับกองนี้ (ฟืชกินได้) กองไหนจะมากกว่ากัน ? เพราะอะไร ?
- นักเรียน : กองฟืชมีมากกว่า เพราะมีทั้งผัก ผลไม้ และคอกไม้

- ครู : (ให้นักเรียนจับสิ่งมีชีวิตไว้กองหนึ่ง (ผัก - ผลไม้ - ดอกไม้ - สัตว์) และจัดกองพืชไว้กองหนึ่ง (ผัก - ผลไม้ - ดอกไม้) แล้วถามนักเรียนว่า " ถองนี้ (กองสิ่งมีชีวิต) กับถองนี้ (กองพืช) กองไหนมากกว่ากัน ? เพราะอะไร ?
- นักเรียน : กองสิ่งมีชีวิตมากกว่า เพราะมีทั้งผัก ผลไม้ และสัตว์ ส่วนกองพืชมีแต่ผัก ผลไม้ ดอกไม้ แต่ไม่มีสัตว์ "

ชั้นอธิบาย

- ครู : (จับกองผักและผลไม้รวมกัน) ทำไมจึงเรียกกองนี้ว่ากองผักไม่ได้ ?
- นักเรียน : เพราะมีผลไม้รวมอยู่ด้วย ผลไม้ไม่ใช่ผัก
- ครู : ทำไมจึงเรียกว่าพืชกินได้ ?
- นักเรียน : เป็นพืชเหมือนกัน กินได้เหมือนกัน
- ครู : พืชกินได้ทั้งหมด กับผลไม้ทั้งหมด อย่างไหนมีมากกว่ากัน ? เพราะอะไร ?
- นักเรียน : พืชกินได้ทั้งหมดมากกว่า เพราะมีทั้งผลไม้ ทั้งผัก
- ครู : (จับกองผัก ผลไม้ และดอกไม้รวมกัน) ทำไมจึงเรียกกองนี้ว่ากองดอกไม้ไม่ได้ ?
- นักเรียน : เพราะผัก ผลไม้ ไม่ใช่ดอกไม้
- ครู : ทำไมต้องเรียกทั้งหมดนี้ว่าพืช ?
- นักเรียน : เพราะผัก ผลไม้ และดอกไม้ ต่างก็เป็นพืชเหมือนกัน
- ครู : พืชทั้งหมดรวมกัน มีมากกว่าผักและผลไม้ไหม ?
- นักเรียน : มากกว่า เพราะพืชทั้งหมดมีผักและผลไม้ด้วย
- ครู : (จับกองผัก ผลไม้ ดอกไม้ และสัตว์ รวมกัน) ทำไมเรียกกองนี้ว่ากองพืชไม่ได้ ?
- นักเรียน : เพราะมีสัตว์เข้ามาปน สัตว์ไม่ใช่พืช
- ครู : ทำไมเรียกกองนี้ว่ากองสิ่งมีชีวิต ?
- นักเรียน : เพราะพืชมีชีวิตร สัตว์มีชีวิตร
- ครู : สิ่งมีชีวิตรวมกันมีมากกว่า ผัก ผลไม้ ดอกไม้ ไหม ?
- นักเรียน : มากกว่า เพราะสิ่งมีชีวิตรวมทั้งพืชและสัตว์ด้วย

ขั้นทำนาย

ครูใช้คำถามต่อไปนี้ถามนักเรียน

1. ถ้าครูเอาสัตว์ออกจากสิ่งที่มีชีวิต แล้วจะเหลืออะไร ? (คำตอบคือ เหลือพืช)
2. ถ้าครูเอาดอกไม้ออกจากกองพืชแล้วจะเหลืออะไรอยู่บ้าง ? (คำตอบคือ เหลือพืชกินได้)
3. ถ้าครูนำกองพืชกินได้ของหนึ่ง และทำการให้กองนี้ที่เหลืออยู่ ครูจะกองเอาอะไรออกไป ? (คำตอบคือ จะกองเอากองผลไม้ออกไป)

ขั้นควบคุมสร้างสรรค์

1. เปรียบเทียบระหว่างเซตของเด็กชาย กับเซตเด็กหญิง
2. เปรียบเทียบเซตของสัตว์ กับเซตของสัตว์ป่า
3. เปรียบเทียบเซตของรถ กับเซตของรถจักรยาน

สื่อการเรียนรู้

ภาพและของจริงของ นก ผลไม้ ดอกไม้ หุ่นจำลองหรือรูปของสัตว์

การประเมินผล

พิจารณาจากคำตอบและเหตุผลของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

จัดสอนซ้ำให้กับเด็กนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล

บทเรียนเรื่อง สังกัการอนุรักษ์ความยาว

ความมุ่งหมายทั่วไป

1. ให้นักเรียนรู้จักการวัด
2. ให้นักเรียนรู้จักคำ ยาว สั้น ยาวกว่า สั้นกว่า ยาวที่สุด และสั้นที่สุด

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดให้นักเรียนเปรียบเทียบไม้ของตนกับความยาวของกระดาษในวงกลมสามารถทำได้อีกต้อง
2. เมื่อนำไม้ซึ่งมีความยาวแตกต่างกันมาเปรียบเทียบกัน นักเรียนสามารถตอบได้อีกต้องว่า ยาวกว่า สั้นกว่า ยาวที่สุด และสั้นที่สุด

เนื้อหาและสังกั

ความยาวของวัตถุ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะไ้ผลว่า ยาวเท่ากัน ยาวกว่า สั้นกว่า ยาวที่สุด และสั้นที่สุด การเปรียบเทียบอาจใช้การเปรียบเทียบโดยตรง การวัด และการคาดคะเน

การสอนครั้งที่ 1 เวลาในการสอน 40 นาที

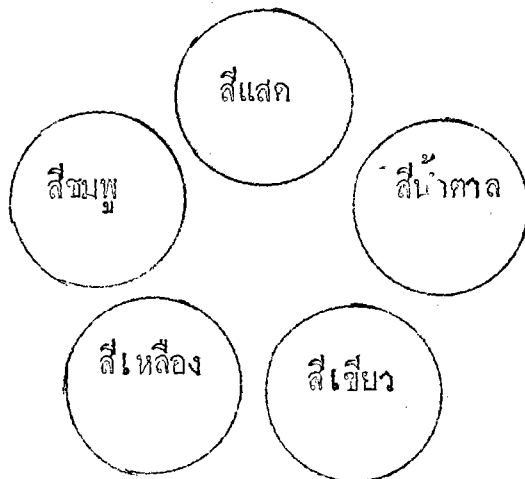
กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเตรียมความพร้อม

ตอนที่ 1

ครู : เตรียมแท่งไม้สีต่าง ๆ 5 สี สีละ 3 แท่ง โดยมีความยาวมากขึ้นตามลำดับ คือ แท่งไม้สีแดง แท่งไม้สีน้ำตาล แท่งไม้สีเขียว แท่งไม้สีเหลือง และแท่งไม้สีชมพู (สีแดงสั้นที่สุด สีชมพูยาวที่สุด) พร้อมทั้งนี้เตรียมตัดกระดาษให้ยาวเท่าแท่งไม้แต่ละแท่ง

ครู : เขียนวงกลมบนพื้นห้องในลักษณะเป็นกลีบดอกไม้ คติกรรมซึ่งเตรียมไว้ลงในวงกลม ตามลำดับความยาว



ครู : วางแท่งไม้สีต่าง ๆ ลงบนโต๊ะคละกัน จะมี แท่งไม้สีแสด 3 แท่ง น้ำตาล 3 แท่ง เหลือง 3 แท่ง เขียว 3 แท่ง และ ชมพู 3 แท่ง ให้นักเรียน 15 คน ออกมาเข้าแถวและให้หยิบแท่งไม้คนละ 1 แท่ง ตามใจชอบ สิ่งนักเรียนควรรู้ว่า ไม้ที่ถืออยู่มีความยาวเท่ากับกรรมในวงกลมใด ถ้าเท่าก็เข้าไปอยู่ในวงกลมนั้น

พฤติกรรมของนักเรียน

1. ถ้าไปเป็นกลุ่มตามสีของแท่งไม้ และเข้าไปอยู่ในวงกลมเดียวกัน แสดงว่านักเรียนเข้าใจว่าไม้ที่มีสีเหมือนกันมีความยาวเท่ากัน ถ้าแยกจากกลุ่ม (สีของไม้) แสดงว่าเด็กมักนึกเฉพาะไม้ของตนซึ่งจะต้องไปเปรียบเทียบกับชิ้นกระดาษ ซึ่งแสดงว่า ขาดความสามารถในการคิดครอบคลุม

2. ถ้าเด็กเข้าไปในวงกลมโดยการคาดคะเน แสดงว่าเด็กมีความสังเกต
3. ถ้าเด็กเอาไม้เปรียบเทียบกับชิ้นกระดาษ แสดงว่าเด็กรู้จักวัด
4. ถ้าเด็กเข้าไปในวงกลมผิดวง ก็แสดงว่าไม่รู้ทั้งสามอย่าง

ครู : เปลี่ยนนักเรียนชุดใหม่

การสอนครั้งที่ 2 เวลาในการสอน 40 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นเตรียมความพร้อม

ตอนที่ 2

ครู : จัดเตรียมอุปกรณ์คือ เขียนวงกลมติดขึ้นกระดาษ และแท่งไม้ เช่นเดียวกับการสอนครั้งที่ 1 ให้นักเรียนเปรียบเทียบไม้ของตน ระหว่างวงกลมของตนกับวงกลมอื่น เริ่มจากวงกลมสีแสดเปรียบเทียบกับวงกลมสีน้ำตาล เมื่อเปรียบเทียบแล้วให้พูดว่า " แท่งไม้สีแสดยาวกว่าแท่งไม้สีน้ำตาล " และ " แท่งไม้สีน้ำตาลสั้นกว่าแท่งไม้สีแสด " วนไปรอบจนถึงวงกลมสีชมพูกับวงกลมสีแสด

นักเรียน : ปฏิบัติตามที่ครูสั่ง

ครู : เปลี่ยนนักเรียนชุดใหม่

ตอนที่ 3

ครู : ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบกันเอง แล้วให้สรุปว่า แท่งไม้สีใดยาวที่สุด แท่งไม้สีใดสั้นที่สุด

นักเรียน : ปฏิบัติตามที่ครูสั่ง

ตอนที่ 2

ความมุ่งหมายทั่วไป

เพื่อให้เด็กเรียนเกิดสังเกตกับความคงที่ของความยาว

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อครูวางพรมน้ำมัน 2 ท่อน ที่มีขนาดความยาวเท่ากัน โดยจะวางอยู่ในลักษณะใดก็ตาม เด็กควรจะตอบได้ว่า พรมน้ำมัน 2 ท่อนนั้น ยาวเท่ากัน

เนื้อหาและสังเกต

สิ่งของที่มีความยาวเท่ากัน จะวางในลักษณะใดก็ตาม ก็จะมีความยาวที่เท่ากันเสมอ

การสอนครั้งที่ 3 เวลาในการสอน 40 นาที

ขั้นการสังเกต

1. ครูนำพรมน้ำมันซึ่งยาวเท่ากัน 2 ท่อน วางบนพื้นห้อง โดยวางให้เสมอกัน

1

2

2. ให้นักเรียน 2 คน คลานบนพรมน้ำมันแข่งกัน ถามนักเรียนดูว่า นักเรียนทั้งสองคนคลานไถ่ระยะทางเท่ากันหรือไม่ (แม้ว่าเด็กจะคลานถึงไม่พร้อมกันก็ตาม)

3. ให้เด็กคนหนึ่งคลานบนพรมทั้งสองท่อน และถามว่า คลานไถ่ระยะทางเท่ากันไหม บนพรมน้ำมันสองท่อนนี้

(คำตอบของเด็กอาจไม่ถูกต้อง ครูอาจแก้ไขโดยการให้คลานซ้ำ ๆ นับช่วงการเคลื่อนที่ เปรียบเทียบกันระหว่างการคลานบนพรมสองท่อนนั้น)

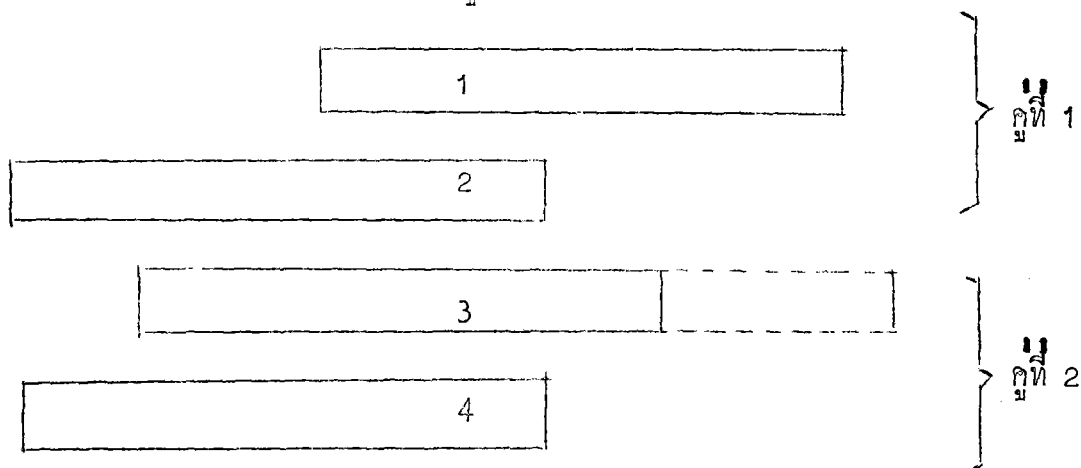
4. เลื่อนพรมน้ำมันทั้งสองทอนให้เบียดกันตามสถานการณ์ทดสอบ ถามนักเรียนว่า
พรมน้ำมันสองทอนนี้เท่ากันหรือไม่

(ถ้านักเรียนยังไม่มีส่วน ก็ตอบว่ายาวไม่เท่ากัน ครูจะทวงให้นักเรียนคลานเข้าไป
บนพรมน้ำมันทั้งสองทอน ถามว่า คลานไครยะยะไกลเท่ากันหรือไม่)

การสอนครั้งที่ 4 เวลาในการสอน 40 นาที

ขั้นสังเกต (ต่อ)

เปรียบเทียบพรมน้ำมันอีกสองท่อน ท่อนหนึ่งยาวเท่าท่อนมาตรฐานในสถานการณ์การสอนครั้งที่แล้ว อีกท่อนหนึ่งยาวกว่าท่อนมาตรฐานประมาณ $2\frac{1}{2}$ ฟุต โดยใช้พรมสีน้ำตาลตัดต่อกับสีแดงเพิ่มเข้าไป วางพรมน้ำมันเป็นคู่ ดังนี้



ครู : " พรมน้ำมันคู่ที่ 1 กับคู่ที่ 2 มีอะไรเหมือนกัน มีอะไรต่างกัน ? "

นักเรียน : ครูจะเห็นว่าพรมน้ำมัน 3 ท่อน ยาวเท่ากัน และอีกท่อนหนึ่งเป็นสองสี่ต่อกัน

ครู : ใช้เด็กที่คลานเร็วเท่ากัน ซึ่งเคยแข่งและเสมอกันมาแล้ว มาแข่งใหม่ในคู่ที่ 1 /1 ให้นักเรียนอื่น ๆ อยู่ทางคานปลายทาง ถามนักเรียนที่ดูว่า คนไหนจะคลานมาสุดที่พรมน้ำมันก่อนกัน

นักเรียน : อาจตอบว่า คนที่อยู่บนพรมน้ำมันหมายเลข 2 จะถ่วงมาถึงช้ากว่าคนบนพรมเบอร์ 1 (เพราะยังไม่มีส่วน)

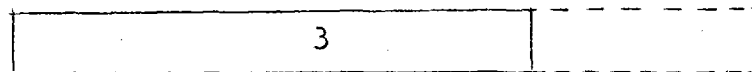
ครู : ไหล่งมือแข่งขัน ถ้าเด็กคลานเร็วเท่ากันจะมาถึงพร้อมกัน นักเรียนจะรู้ว่าทายผิดถ้าเด็กขึ้นมาแข่งบนพรมน้ำมันคู่ที่ 2 ให้นักเรียนทาย

(นักเรียนจะทายคนบนพรมเบอร์ 4 เพราะมองมิติเดียว ที่จริงคนบนพรมเบอร์ 3 จะมาถึงช้า เพราะพรมยาวกว่า ไหล่เด็กแต่ละคนตกลงคานบนพรมเบอร์ 3 และเบอร์ 4 เพื่อเปรียบเทียบกัน)

การสอนครั้งที่ 5 เวลาในการสอน 40 นาที

ชั้นอธิบาย

ครูนำสถานการณ์จากการสอนครั้งที่ 4 ให้นักเรียนแข่งขันใหม่ บนพรมน้ำมันคูที่ 2

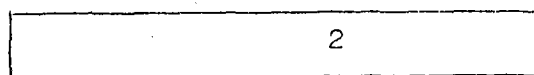
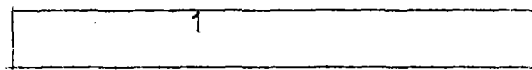


ซึ่งจะปรากฏว่า เด็กบนพรมน้ำมันเบอร์ 3 จะมาถึงที่หลัง สลับคนใหม่ โดย ผู้ที่คลานบนพรมเบอร์ 3 ไปคลานบนพรมน้ำมันเบอร์ 4 และคนที่คลานบนพรมเบอร์ 4 ไปคลานบนพรมเบอร์ 3 ซึ่งจะปรากฏว่า ผู้ที่คลานบนพรมน้ำมันเบอร์ 3 จะมาถึงที่หลัง อยู่เสมอ

ครู : ตามเหตุผลจากนักเรียน

นักเรียน : ควรจะสังเกตเห็นพรมน้ำมันเบอร์ 3 ยาวกว่าพรมเบอร์ 4 ซึ่งเป็นเหตุผลที่จะนำมาอ้าง

ครู : ให้นักเรียนคูเดิมคลานบนพรมน้ำมันอีกคูหนึ่ง (คูที่ 1) ซึ่งพรมยาวเท่ากัน ก่อนคลานให้นักเรียนที่อยู่ท้ายก่อน

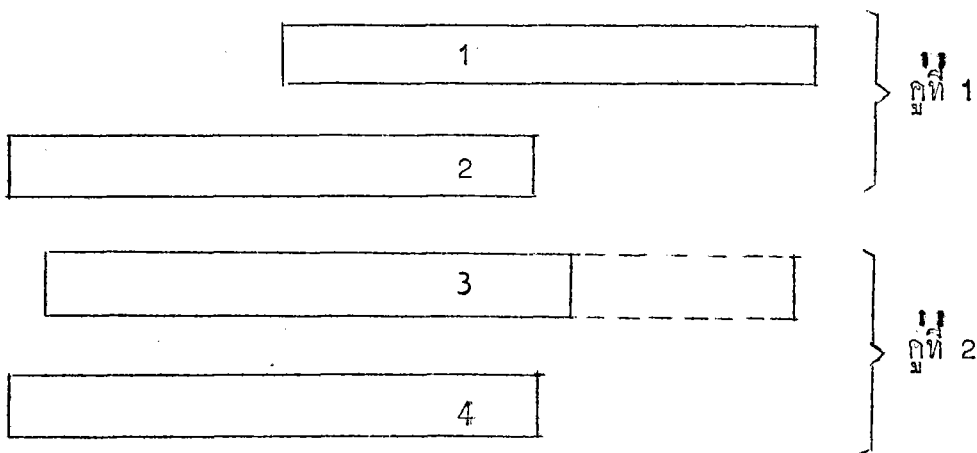


นักเรียน : จะมาถึงพร้อมกัน เพราะพรมยาวเท่ากัน

การสอนครั้งที่ 6 เวลาในการสอน 40 นาที

ขั้นทํานาย

ครูนำสถานการณ์ในการสอนครั้งที่ 4 มาจกใหม่



ครู : " ทำ อย่งไรจึงจะรู้ว่า พรมน้ำมันคูที่ 1 กับคูที่ 2 คูไหนที่พรมยาวเท่ากัน "

นักเรียน : " เลื่อนให้ตรงกัน " และพิสูจน์ไคควยการเลือนเปรียบเทียบทั้งสองคู

ครู : " คราวนี้ถ้าเอาคนที่คดานเร็วเท่ากันอย่งครั้งที่แล้ว มาแข่งบนพรมคูที่หนึ่ง และคูที่สอง คูไหนที่เขาจะมาถึงพร้อมกัน คูไหนที่คนหนึ่งมาถึงก่อน อีกคนหนึ่ง จะมาถึงทีหลัง

นักเรียน : " คูที่อยู่บนพรมคูที่หนึ่งจะมาถึงพร้อมกัน คูที่อยู่บนพรมคูที่สอง (อัจฉี) คนที่มาถึงทีหลังคือคนที่อยู่บนพรมน้ำมันที่มีสีน้ำตาลตอกกับสีแคง

(นักเรียนบางส่วนอาจจะยังไม่สามารถตอบได้ ครูจึงควรรจัดแข่งขันใหม่ เพื่อเป็น
ขั้นอธิบายอีกครั้หนึ่ง)

การสอนครั้งที่ 7 เวลาในการสอน 40 นาที

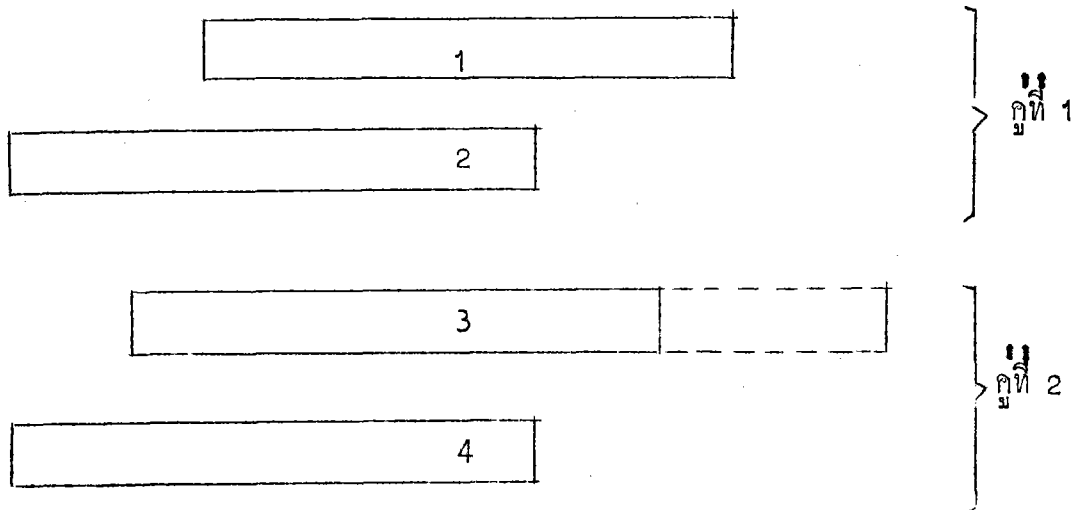
ชั้นควบคุมสร้างสรรค์

- ครู : (วัตถุประสงค์การทดสอบ คือ เลื่อนพรมน้ำมันทั้งสองคู่ แต่ละคู่ให้ไหลลงกัน)
 ซึ่งคนที่ให้ลื่นกันอยู่ " ถ้าเอาเด็กที่กลานเร็วเท่ากันมาแข่งบนพรมน้ำมัน
 คู่ที่ 1 กับ คู่ที่ 2 คู่ไหนที่คนหนึ่งมาถึงก่อน อีกคนหนึ่งมาถึงทีหลัง และคู่ไหน
 ที่ทั้งสองคนมาถึงพร้อมกัน "
- นักเรียน : " คู่ที่ 1 จะมาถึงพร้อมกัน คู่ที่ 2 จะมาถึงไม่พร้อมกัน คนบนพรมน้ำมัน
 หมายเลข 3 จะมาถึงช้ากว่า "
- ครู : ทุกคนที่กลานจะกลานไครยะทางเท่ากันหรือไม่ ?
- นักเรียน : สามคนจะกลานไครยะทางเท่ากัน แต่จะมีอยู่คนหนึ่งคือคนบนพรมน้ำมันหมายเลข
 3 จะกลานไครยะทางมากกว่าเพื่อน "
- ครู : ถ้าเปลี่ยนคู่ที่ 2 โดยให้คนบนพรมน้ำมันหมายเลข 4 ไปกลานบนพรมน้ำมัน
 หมายเลข 3 คนบนพรมน้ำมันหมายเลข 3 ไปกลานบนพรมน้ำมันหมายเลข 4
 แล้วแข่งกันใหม่ ใครจะเป็นผู้ชนะ เพราะอะไร ?
- นักเรียน : คนที่กลานบนพรมน้ำมันหมายเลข 4 จะเป็นผู้ชนะ เพราะระยะทางสั้นกว่า
- ครู : จัดแข่งขันตามสถานการณ์ที่กำหนด เพื่อทดสอบผล

การสอนครั้งที่ 8 เวลาในการสอน 40 นาที

ขั้นควบคุมสร้างสรรค์ (ต่อ)

ครู : วางพรมน้ำมันให้อยู่ในลักษณะนี้



ครู : ใช้เด็กที่คลานเร็วเท่ากันมาแข่งขัน ให้อู้งอกอยู่ทางปลายทาง แข่งบนพรมคู่อี 1 ตามผู้สังเกตว่า คนไหนจะคลานมาถึงก่อน

นักเรียน : อาจตอบว่า คนบนพรมน้ำมันหมายเลข 2 มาถึงช้ากว่า ซึ่งเป็นคำตอบผิด

ครู : ให้อู้งอกแข่งขัน ซึ่งเด็กจะมาถึงพร้อมกัน ย้ายผู้แข่งขันมาแข่งบนพรมคู่อี 2 ตามผู้สังเกตใหม่ว่า ใครจะเป็นผู้ชนะ

นักเรียน : จะทายว่าคนบนพรมหมายเลข 4 จะมาถึงช้ากว่า (เมื่อแข่งขันจริง ผู้ที่อยู่บนพรมหมายเลข 4 จะมาถึงก่อน)

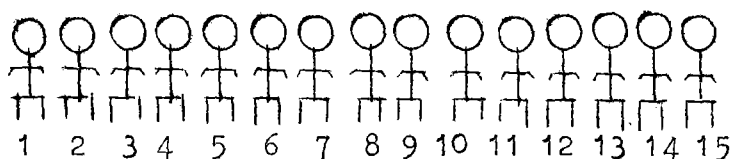
ครู : ทำไมคราวก่อนถึงพร้อมกัน แต่คราวนี้คนบนพรมหมายเลข 4 มาถึงก่อน

นักเรียน : (ควรสังเกตเห็นพรมน้ำมันหมายเลข 4 สั้นกว่าพรมน้ำมันหมายเลข 3) เป็นเพราะพรมน้ำมันหมายเลข 4 สั้นกว่าพรมน้ำมันหมายเลข 3 มาก

การสอนครั้งที่ 9 เวลาในการสอน 40 นาที

ชั้นความคุมสร้างสรรค์ (ต่อ)

ครู : นำเด็กลงไปในสนาม ให้นักเรียนจำนวน 15 คน เข้าแถว



ให้คนที่ 1 วิ่งอ้อมแถวหนึ่งรอบแล้วกลับเข้าที่

ให้คนที่ 15 วิ่งอ้อมแถวหนึ่งรอบแล้วกลับเข้าที่

ถามนักเรียนว่า ทั้งสองคนวิ่งไ้ระยะทางเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

นักเรียน : เท่ากัน เพราะวิ่งรอบแถว 1 รอบ เท่ากัน

ครู : ให้คนที่ 1 วิ่งรอบแถวหนึ่งรอบแล้วกลับเข้าที่

ให้คนที่ 5 วิ่งรอบแถวหนึ่งรอบแล้วกลับเข้าที่

ถามนักเรียนว่า ทั้งสองคนวิ่งไ้ระยะทางเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด

นักเรียน : วิ่งไ้ไม่เท่ากัน คนที่ 5 วิ่งระยะทางน้อยกว่า (ไม่มีสิ่งกั้บ)

เท่ากัน (มีสิ่งกั้บ)

สื่อการเรียน แท่งไม้สี่แสด สีน้ำตาล สีเขียว สีเหลือง และสีชมพู สีละ 3 แท่ง

กระดาษที่มีความยาวเท่าแท่งไม้แต่ละสี

พรมน้ำมันสี่แสด ยาว 6 ฟุต 3 ทอน และสีน้ำตาล ยาว $2\frac{1}{2}$ ฟุต 1 ทอน

การประเมินผล

พิจารณาจากเหตุผล ที่นักเรียนตอบ และการปฏิบัติของนักเรียน

การสอนซ่อมเสริม

สอนให้นักเรียนที่ยังขาดงั้กับในแต่ละครั้งที่สอน โดยใช้เวลาที่เหลือหรือเวลา

พิเศษ

บทเรียนเรื่องสัจกับการอนุรักษ์มวลสาร

ความมุ่งหมายทั่วไป

ให้นักเรียนเข้าใจว่าสสารที่มีเนื้อสารเท่ากันนั้น เมื่อเปลี่ยนรูปเป็นอีกอย่างหนึ่งปริมาณเนื้อสารจะยังคงที่ หรือกล่าว就是不เปลี่ยนแปลง

ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อจัดประสบการณ์ได้แล้ว นักเรียนควรบอกได้ว่า สสารจำนวนหนึ่งเมื่อเปลี่ยนรูปร่างไป จะมีเนื้อสารเท่ากันทุกครั้งที่ไม่เปลี่ยนสภาวะทางรูปทรง

เนื้อหาและสัจกับ

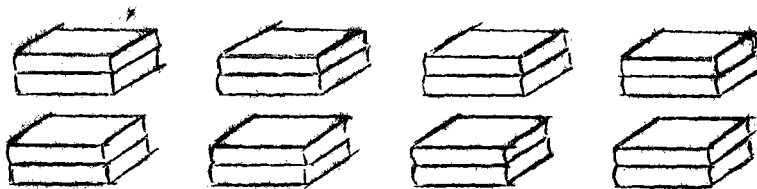
สสารที่มีเนื้อสารเท่ากันนั้น เมื่อเปลี่ยนรูปทรงไปในลักษณะใดก็ตาม เนื้อสารจะคงเท่าเดิมทุกประการ

กิจกรรมการเรียนการสอน

การสอนครั้งที่ 1 เวลา 40 นาที

ขั้นสังเกต

ครูวางดินน้ำมัน 2 แถว แถวละ 4 ก้อน ก้อนละ 2 ก้อน ซอนกันแต่ละก้อนมีขนาด 1.5 ซม. × 2.5 ซม.



- ครู : คินน้ำมันทุกกองในแถวที่ 1 เท่ากันไหม เพราะอะไร ?
- นักเรียน : เท่ากัน เพราะมี 2 ก้อนเท่ากัน
- ครู : คินน้ำมันทุกกองในแถวที่ 2 เท่ากันไหม เพราะอะไร ?
- นักเรียน : เท่ากัน เพราะมี 2 ก้อน
- ครู : ซีคินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวที่ 2 คุ้มกัน และถามว่า " เท่ากันไหม ? "
- ถามจนครบ 4 คู่
- นักเรียน : เท่ากัน
- ครู : แจกกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 ซม. + 2 ซม.
ให้นักเรียน พร้อมคินน้ำมันขนาด 1.5 ซม. + 2.5 ซม.
ให้นักเรียนปั้นคินน้ำมันใหม่โดยให้มีขนาดเท่ากัน กระดาษแข็งซึ่งแจกให้
- ครู : ขนาดของคินน้ำมันเท่าเดิมหรือไม่ ?
- นักเรียน : ไม่เท่ากัน ก้นกว้าง ก้นยาวลดลง แต่ส่วนสูงเพิ่มขึ้น
- ครู : ลองเทียบกับเพื่อนดูซิ ปั้นแล้ว เท่ากันไหม
- นักเรียน : เท่ากัน

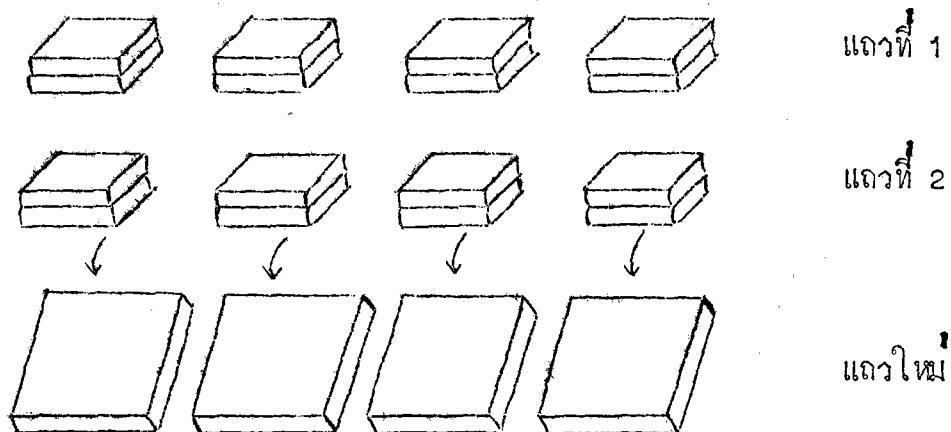
การสอนครั้งที่ 2 เวลา 40 นาที

ขั้นสังเกต (ต่อ)

ครู : ครูวางกินน้ำมันเป็น 2 แถว แถวละ 4 กอง กองละ 2 ก้อน ซ้อนกัน
 สี่กินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวที่ 2 คู่กัน และถามว่า " เท่ากันไหม ?)
 ตามจนครบ 4 คู่

นักเรียน : เท่ากัน

ครู : ครูหยิบกินน้ำมันทั้ง 4 กอง ในแถวที่ 2 ให้นักเรียน 4 คน ปั้นกินน้ำมัน
 แต่ละกองให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีขนาดเท่ากับแผ่นกระดาษแข็ง
 ขนาด 1" \times 2" เมื่อปั้นแล้วนำมา วางไว้ที่เดิม แทนที่แถวที่ 2 จะใ้ครูปดงนี้

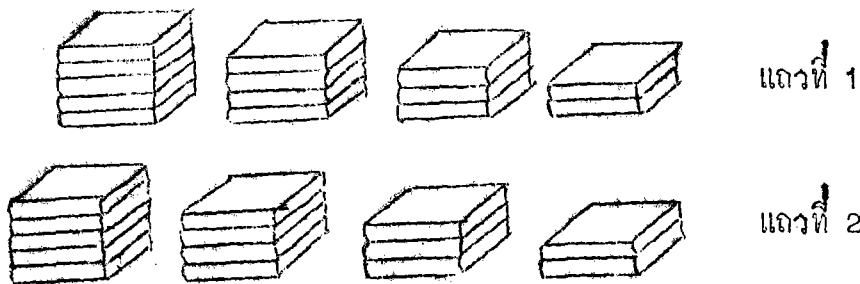


- ครู : คินน้ำมันทุกกองในแถวใหม่ เท่ากันหรือไม่ เพราะอะไร ?
- นักเรียน : เท่ากันเพราะมันโตเท่ากัน
- ครู : ซีคินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวใหม่ทีละคู่ๆ มีคินน้ำมันเท่ากันไหม ?
- นักเรียน : เท่ากัน แต่มันจะโตคำตอบว่าไม่เท่ากัน ซึ่งครูจะต้องดำเนินการต่อไปดังนี้
- ครู : ทำไมถึงไม่เท่ากัน
- นักเรียน : เพราะอันนี้เล็ก แต่อันนี้ใหญ่
- ครู : ซีอันใหม่ ($1" + 2"$) เติมมีคินน้ำมัน 2 ก้อนเท่า คินน้ำมันแถวที่ 1 ใหม่
- นักเรียน : เท่ากัน
- ครู : ตอนนี้ บันรูปนี้ ($1" + 2"$) เอาคินน้ำมันออกทิ้งไปบ้างหรือเปล่า
- นักเรียน : ไม่ได้เอาออกเลย
- ครู : ถ้าเช่นนั้น อันนี้ (แถวที่ 1) กับอันนี้ (แถวใหม่) จะมีเนื้อคินน้ำมันเท่ากันไหม?
- นักเรียน : เท่ากัน
- ครู : เพราะอะไร ?
- นักเรียน : เพราะว่าเติมมีคินน้ำมันเท่ากัน คือต่างมี 2 ก้อนเท่ากัน แม้จะปั้นเป็นรูปอันใหม่ก็ไม่ได้อเอาคินน้ำมันทิ้งไปเลย
- ครู : ซีคินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวที่ 3 คู่ที่ตรงกัน คู่ต่อไป แล้วถามว่า " มีเนื้อคินน้ำมันเท่ากันไหม ? " ซึ่งนักเรียนควรจะตอบและให้เหตุผลได้

การสอนครั้งที่ 3 เวลา 40 นาที

ขั้นการสังเกต (ต่อ)

ครู : ครูวางคินน้ำมันเป็น 2 แถว แถวละ 5, 4, 3, 2, ก้อน ซ้อนกันครมลำดับ
แต่ละก้อนมีขนาด 1.5 x 2.5 ซม. กังรูป



ครู : คินน้ำมันทุกก้อนในแถวที่ 1 เท่ากันไหม เพราะอะไร ?

นักเรียน : ไม่เท่ากัน เพราะกองนี้มี 5 ก้อน กองนี้มี 4 ก้อน กองนี้มี 3 ก้อน
กองนี้มี 2 ก้อน

ครู : คินน้ำมันทุกก้อนในแถวที่ 2 เท่ากันไหม เพราะอะไร ?

นักเรียน : ไม่เท่ากัน เพราะกองนี้มี 5 ก้อน กองนี้มี 4 ก้อน กองนี้มี 3 ก้อน
และกองนี้มี 2 ก้อน

ครู : คินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวที่ 2 กูที่ตรงกันที่ละกู และถามว่า
"คินน้ำมันเท่ากันไหม ?"

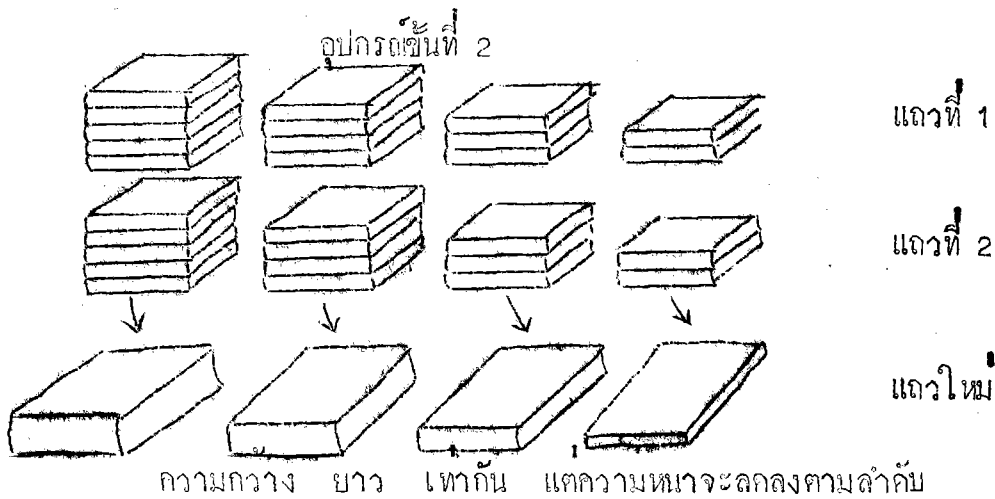
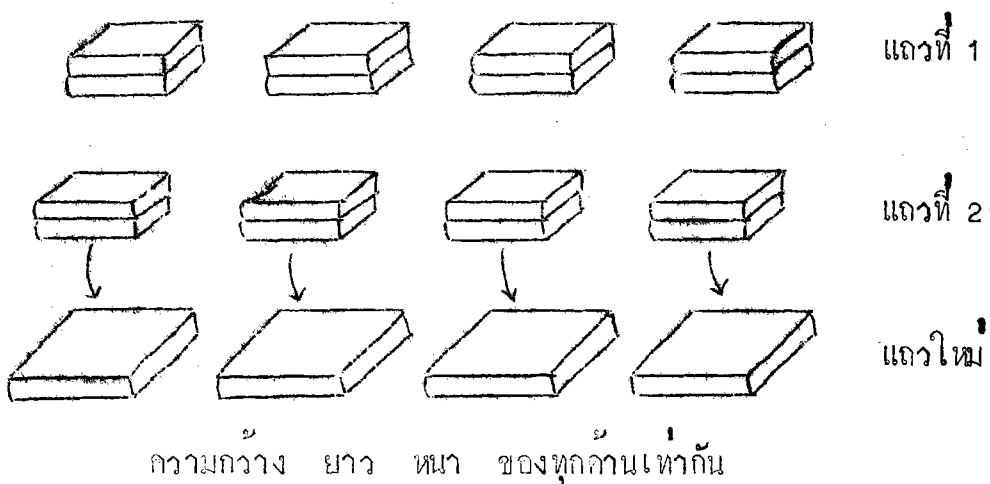
นักเรียน : เท่ากัน

การสอนครั้งที่ 4 เวลา 40 นาที

ชั้นอธิบาย

ครู : วางกินน้ำมันในชั้นสังเกตชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ตามภาพ

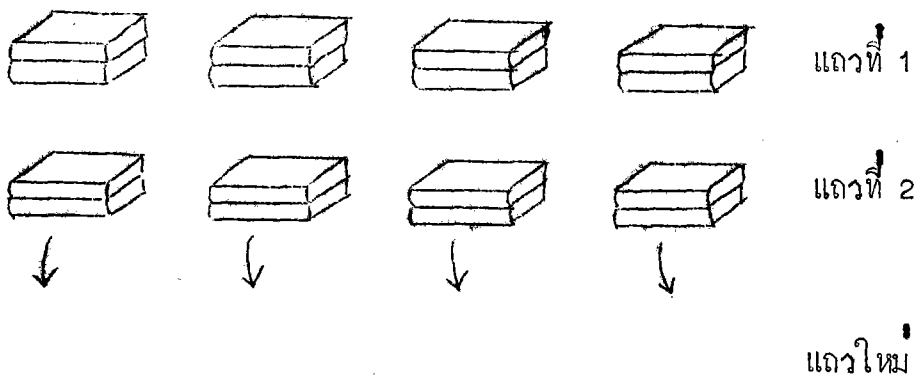
อุปกรณ์การสอนชั้นที่ 1



ครู : ทำไมแถวนี้ (แถวใหม่ในชั้นที่ 1) กินน้ำมันซึ่งหนาเท่ากันหมด ส่วนแถวนี้ (ซึ่งแถวใหม่ในแถวที่ 2) กินน้ำมันจึงหนาไม่เท่ากัน แต่ความหนาจะค่อยๆ ลดลงตามลำดับ

นักเรียน : เพราะว่าแถวนี้ (แถวใหม่ในชั้นที่ 1) เติมมีกินน้ำมันเท่ากันหมด ส่วนแถวนี้ (ซึ่งแถวใหม่ในแถวที่ 2) เติมมีเนื้อกินน้ำมันไม่เท่ากัน คือมีกินน้ำมันกองละ 5, 4, 3, 2, ก่อนตามลำดับ เมื่อยันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดกว้างยาวเท่ากัน จึงสูงไม่เท่ากัน

ครู : หยิบดินน้ำมันทั้ง 4 ก้อน ในแถวที่ 2 ให้นักเรียนคน คนละกอง และให้นักเรียนทั้ง 4 คน บั่นดินน้ำมันแต่ละกองที่ครูให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีขนาดเท่ากับแผ่นกระดาษแข็ง (ขนาด $1" \times 2"$) เมื่อบั่นเสร็จแล้ว ให้นำวางที่โคม แทนแถวที่ 2 ซึ่งจะได้เป็นรูปดังนี้



ครู : ดินน้ำมันทุกก้อนในแถวใหม่ เท่ากันไหม เพราะอะไร ?

นักเรียน : ไม่เท่ากัน เพราะก้อนที่ 1 หนาที่สุด และความหนาจะค่อยลดลงตามลำดับ

ครู : ซี่ดินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวที่ 3 กูที่ตรงกันและถามว่า "มีดินน้ำมันเท่ากันไหม ?" ตามจนครบ 4 กู

นักเรียน : นักเรียนควรตอบได้ว่าไม่เท่ากัน โดยอาศัยความเข้าใจ จากการสอนครั้งที่แล้ว ถ้าตอบว่าไม่เท่ากัน จะต้องทบทวนแบบการสอนที่นำมา

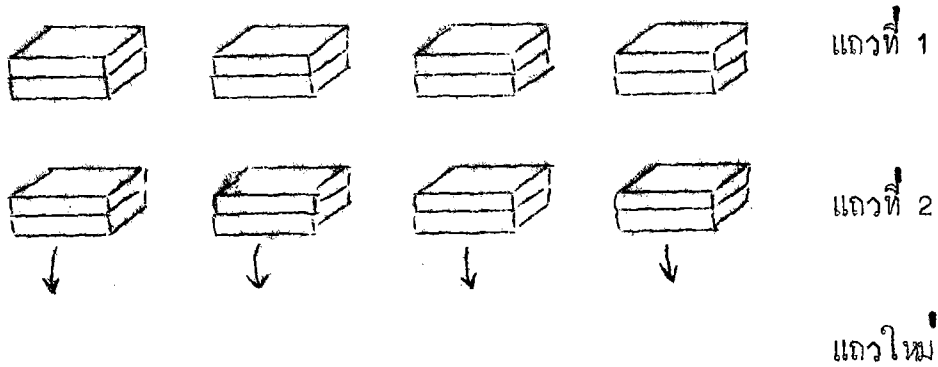
ครู : ซี่ดินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวใหม่ กูที่ไม่ตรงกัน และถามว่า "มีดินน้ำมันเท่ากันไหม ?"

นักเรียน : ไม่เท่ากัน (คำตอบถูกต้อง)

การสอนครั้งที่ 5 เวลา 40 นาที

ชั้นทำนาย

ครู : วางอุปกรณ์ดังภาพข้างล่าง โดยวางเป็น 2 แถว แถวละ 4 กอง กองละ 2 ก้อน ซ้อนกัน



ครู : ถ้าครูเอาดินน้ำมันในแถวที่ 2 มาปั้นเสียใหม่ โดยให้ชิ้นขนาดใหญ่ ไปหาชิ้นขนาดเล็กตามลำดับ แล้วความหนาของดินน้ำมันจะเป็นอย่างไร ?

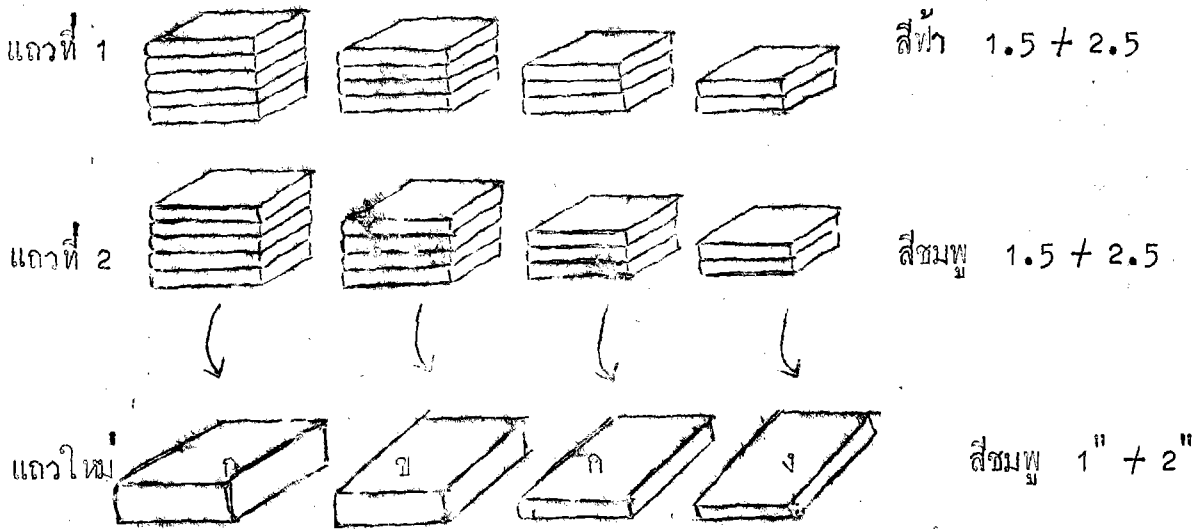
นักเรียน : ความหนาจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ

ครู : ให้นักเรียนพิสูจน์โดยการปั้นจริง เมื่อพิสูจน์แล้วควรจะตอบไ้กว่า ดินน้ำมันในแถวใหม่ทุกก้อนมีเนื้อดินน้ำมันเท่ากัน และสามารถตอบได้ว่า ดินน้ำมันในแถวที่ 1 และแถวใหม่ซึ่งปั้นมาจากแถวที่ 2 เท่ากัน

การสอนครั้งที่ 6 เวลา 40 นาที

ชั้นควบคุมสร้างสรรค์

ครู : วางอุปกรณ์ตั้งภาพข้างล่าง ก็วางกินน้ำมันเป็น 2 แถว แถวละ 5, 4, 3, 2, ก่อน ซ้อนกันตามลำดับ แต่ละก้อนมีขนาด 1.5 + 2.5 ซม



ความกว้างยาวเท่ากัน แต่ความหนาลดลงตามลำดับ

ครู : ครูสับกินน้ำมันในแถวที่ 1 หลาย ๆ วิธี เช่น สับ 5,3,2,4,

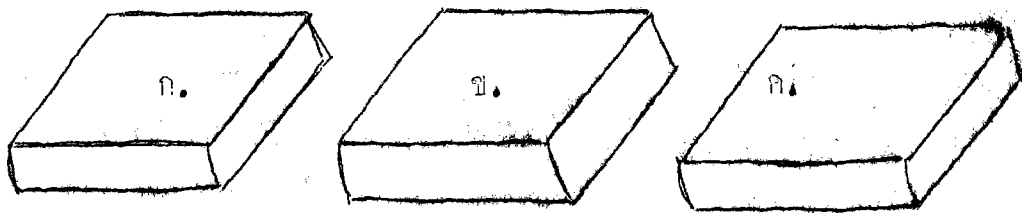
หรือ 3,2,4,5, ฯลฯ

ใ้เด็กเรียงขนาดกินน้ำมันในแถวใหม่ คือ ก้อน ก. ข. ค. ง. วางได้ถูกต้องตรงกับคูของมันที่มีกินน้ำมันเท่ากัน

การสอนครั้งที่ 7 เวลา 40 นาที

ขั้นสังเกต

ครู : วางคินน้ำมัน 3 ก้อน ซึ่งมีขนาดเท่ากันหมดตามภาพ



คินน้ำมันมีขนาด $2.5 + 3.5 + 2.5$ ซม.

ถามนักเรียนว่า " คินน้ำมันก้อน ก. ข. ค. เท่ากันไหม ? "

นักเรียน : เท่ากัน

ครู : ให้นักเรียนปั้นก้อน ก. ให้มีขนาด = กระจกแข็งที่มีขนาด $1.5 + 2.5$ ซม. และปั้นก้อน ค. ให้มีขนาดเท่าแผ่นกระจกแข็งซึ่งมีขนาด $1.5 + 2.5$ นิ้ว

ครู : คินน้ำมันก้อน ข. และ ก. เท่ากันไหม ?

นักเรียน : เท่ากัน

ครู : คินน้ำมันก้อน ก. และ ก. เท่ากันไหม ?

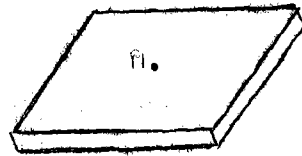
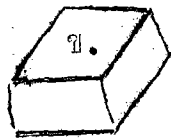
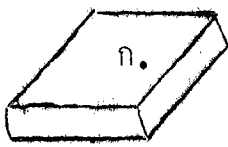
นักเรียน : เท่ากัน

ครู : คินน้ำมันก้อน ก. ข. และ ค. เท่ากันไหม ?

นักเรียน : เท่ากัน

การสอนครั้งที่ 8 เวลา 40 นาที

ครู : นำกินน้ำมันขนาด $2.5 \times 3.5 \times 2.5$ ซม. 3 ก้อนมาถอง
ถามนักเรียนว่าเท่ากันทั้ง 3 ก้อนหรือไม่ เปลี่ยนรูปก้อน ข. และ ก.
ให้มีความกว้าง ยาวเท่ากัน ดังภาพ



ถามนักเรียนว่าทั้ง 3 ก้อน ยังเท่ากันอยู่หรือไม่

นักเรียน : เท่ากัน

ครู : ทำไมจึงเท่ากัน

นักเรียน : เพราะเดิมมีเนื้อกินน้ำมันเท่ากัน ถึงจะเปลี่ยนรูปร่างอย่างไร
มันก็จะมีเนื้อกินน้ำมันเท่าเดิม

ครู : นักเรียนมีเหตุผลอื่นอีกไหม ?

นักเรียน : ไม่มี (เพราะหาเหตุผลไม่ได้)

ครู : นักเรียนดูก้อน ข. และก้อน ค. ชีว่าลักษณะเป็นอย่างไร ?

นักเรียน : ก้อน ข. เล็กกว่าก้อน ค. แต่หนากว่า ส่วนก้อน ค. ใหญ่กว่าก้อน ข.
แต่เตี้ยหรือบางกว่า

ครู : กินน้ำมันสองก้อนนี้ (ข. กับ ค.) เท่ากันไหม ?

นักเรียน : เท่ากัน

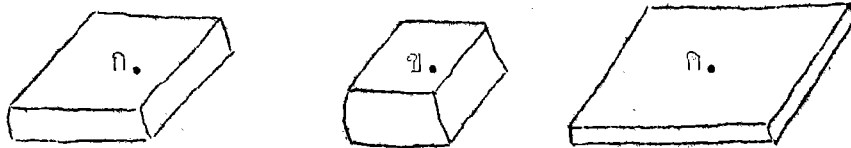
ครู : เท่ากันได้อย่างไร ? ในเมื่อก้อน ข. เล็กกว่า ส่วนก้อน ค. ใหญ่กว่า
(นักเรียนให้เหตุผลไม่ได้)

ครู : เอากินน้ำมันมาใหม่อีก 2 ก้อน ปั้นให้เป็นแท่งกลม มีขนาดเท่ากันพอดี
ถามนักเรียนเสียก่อนว่าเท่ากันไหม ? เมื่อนักเรียนตอบว่าเท่า จึงดำเนินการ
การขึ้นต่อไป

- ครู : นำคินน้ำมันใหม่ 2 ก้อน รูปทรงกลมนั้น เอามือกดก้อนหนึ่งลงไป ส่วนอีกก้อนหนึ่งเอามือบีบข้าง ๆ ตามนักเรียนว่าขณะนี้ คินน้ำมัน 2 ก้อน มีลักษณะต่างไปจากเดิมหรือไม่ อย่างไร ?
- นักเรียน : เปลี่ยนไป คือก้อนนี้ (ที่ครูกด) เตี้ยและอ้วนกว่าเดิม ส่วนอีกก้อนหนึ่ง ผอมและสูงกว่าเดิม
- ครู : ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
- นักเรียน : เพราะครูกดก้อนนั้นลงไป คินน้ำมันจึงยุบลงไปและพองออกข้าง ๆ จึงทำให้มีลักษณะอ้วนเตี้ย ส่วนอีกก้อนหนึ่งนั้น ครูบีบข้าง ๆ คินน้ำมันจึงทะลักขึ้นไปอยู่ข้างบน ทำให้ผอมและสูง
- ครู : ขณะนี้ก้อนนี้ และก้อนนี้ (ชี้) มีเนื้อคินน้ำมันเท่ากันไหม ?
- นักเรียน : เท่ากัน
- ครู : ทำไมจึงรู้ว่าเท่ากัน
- นักเรียน : เพราะสองก้อนเดิมมันเท่ากัน ก้อนหนึ่งเตี้ยจริงแต่ก็อ้วน ส่วนอีกก้อนหนึ่ง ถึงจะผอมเล็กแต่ก็สูง มันจึงเท่ากัน

การสอนครั้งที่ 9 เวลา 40 นาที

ครู : กรูหน้าสถานการณ์เดิมคือ น้ำกินน้ำมันขนาด $2.5 + 3.5 + 2.5$ ซม.
3 ก้อนมาวาง ให้นักเรียนยืนยันว่าทั้ง 3 ก้อนเท่ากัน เปลี่ยนรูปก้อน
ข. และ ค. ให้ความกว้างยาว ต่างกัน ดังภาพ



ถามนักเรียนว่า ขณะนี้ ก้อน ข. และก้อน ค. มีกินน้ำมันเท่ากัน
หรือไม่ ?

นักเรียน : เท่ากัน

ครู : นักเรียนมีเหตุผลอะไร จึงบอกว่าเท่ากันทั้ง ๆ ที่ขนาดมันไม่เท่ากัน

นักเรียน : เท่ากันเพราะเกมมันเท่ากัน ก้อน ข. เล็กกว่าก็จริง แต่ขนาดมากกว่า
ส่วนก้อน ค. ใหญ่จริง แต่บางนิกเดียว

ครู : นักเรียนจะพิสูจน์ให้ครูทราบได้ไหมว่า มันเท่ากันจริง (นักเรียนจะพิสูจน์
ไม่ได้)

ครู : สั่งให้นักเรียนปั้นก้อน ข. และ ค. กลับไปโดยมีขนาด $2.5 + 3.5 + 2.5$
ซม โดยทาบบนกระดาษแข็งขนาด $2.5 + 3.5 + 2.5$ ซม
ดังนั้น ความหนาจะเท่ากับกับก้อน ก. แล้วให้นักเรียนเอาก้อนที่ปั้นแล้ว
มาเทียบกัน

ครู : สามก้อนนี้มีลักษณะอย่างไร ?

นักเรียน : เท่ากันหมด

ครู : ทำไมจึงเท่ากันหมด

นักเรียน : เพราะเค็มเท่ากัน เมื่อครูเปลี่ยนรูป ข. ก. ไป เมื่อกลับมาให้เหมือนก่อน ก. อย่างเค็มจึงเท่ากันหมด

ครู : เปลี่ยนรูปร่างก่อน ก. ข. ให้มีขนาดต่างกัน ตามนักเรียนว่าก่อน ก. ข. มีคินน้ำมันเท่ากันหรือไม่ โดยให้เหตุผลด้วย

นักเรียน : เท่ากัน เพราะว่า

ก.) ก่อน ก. ข. เท่ากันเพราะเค็มมันเท่ากัน ถึงครูจะปั้นรูปเป็นอย่างไรมันก็ยังงคงเท่ากัน

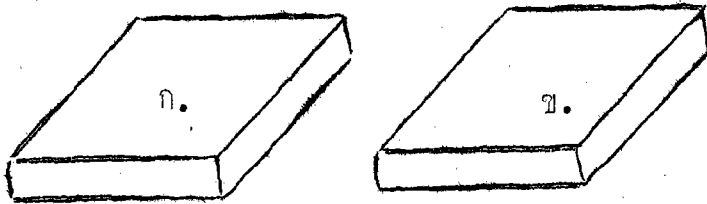
ข.) ก่อน ก. และ ข. เท่ากัน เพราะก้อนหนึ่งเล็กแทนหาส่วนอีกก้อนหนึ่งใหญ่แต่เค็มหรือบาง

ค.) ก่อน ก. และ ข. เท่ากัน เพราะถ้าปั้นก้อน ก. และ ข. กลับไปอยู่รูปร่างเหมือนเดิมมันก็ต้องเท่ากัน

การสอนครั้งที่ 10 เวลา 40 นาที

ชั้นทำนาย

ครู : กระจายดินน้ำมัน 2 ก้อนเท่ากัน



ถามนักเรียนว่าถ้าครูปั้นก้อน ก. ให้มีขนาดใหญ่กว่าเดิม ความหนาจะเป็นอย่างไร ?

นักเรียน : ความหนาจะลดลง ดินน้ำมันจะเคี้ยวลงกว่าเดิม

ครู : ถ้าครูปั้นก้อน ก. ให้ใหญ่กว่าเดิมแล้ว ก้อน ก. และ ข. ก้อนไหนจะหนากว่ากัน

นักเรียน : " ก้อน ข. จะหนามากกว่า "

ครู : ถ้าครูปั้นก้อน ข. ให้เล็กกว่าเดิมละ ความหนาของก้อน ข. จะเป็นอย่างไร ?

นักเรียน : ความหนาจะเพิ่มขึ้น ดินน้ำมันจะสูงขึ้นกว่าเดิม

ครู : ถ้าครูปั้นก้อน ก. ให้ใหญ่กว่าเดิม และปั้นก้อน ข. ให้เล็กกว่าเดิม ใครจะสูงกว่าเดิม

นักเรียน : ก้อน ข. จะสูงกว่าเดิม

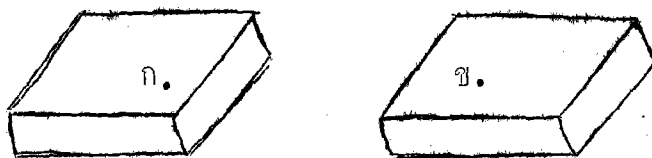
ครู : แล้วก้อน ก. และ ข. ซึ่งเปลี่ยนรูปร่างแล้วจะยังคงเท่ากันไหม ? ให้เหตุผล

นักเรียน : เท่ากัน (นักเรียนจะต้องให้เหตุผลได้)

การสอนครั้งที่ 11 เวลา 40 นาที

ชั้นควบคุมสร้างสรรค์

ครู : คินน้ำมัน 2 ก้อน เท่ากันมาวาง



ให้นักเรียนยืนยันว่าทั้งสองก้อนเท่ากัน ซึ่งก้อน ก. ใหญ่ เป็นรูปทรง
กลม ตามนักเรียนว่า ก้อน ก. และ ข. เท่ากันหรือไม่

นักเรียน : เท่ากัน

ครู : เปลี่ยนรูปคินน้ำมัน ก. เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย แล้วถามว่า ก้อน ก.
และ ข. เท่ากันหรือไม่

นักเรียน : เท่ากัน

ครู : นำชอล์ก 2 แท่ง มาวางให้นักเรียนยืนยันว่าเท่ากัน บดชอล์ก
แท่งหนึ่งให้ละเอียด ตามนักเรียนว่า ชอล์ก ก. และ ข.
มีเนื้อชอล์กเท่ากันหรือไม่ ?

นักเรียน : เท่ากัน

สื่อการเรียนรู้ คินน้ำมัน กระจกแข็งสำหรับเป็นแม่แบบ ชอล์ก

การประเมินผล พิจารณาจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม และการให้เหตุผล หรือคำตอบของนักเรียน

กิจกรรมเสริม จัดสอนให้กับนักเรียนที่ไม่เข้าใจหรือไม่มีส่วนร่วมในการสอนแต่ละครั้ง โดยใช้
เวลาที่เหลือจากการสอน หรือใช้เวลาพิเศษ

ความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์
ที่เกิดจากการสอนแบบสืบสวนสอบสวน กับความเข้าใจในการอ่าน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

บังยุทธ วงศ์นาค

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม 2524

การศึกษาครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่าง
ในความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท กับความเข้าใจในการอ่าน
ระหว่าง นักเรียนที่ได้รับการสอนสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท และ
นักเรียนที่ได้รับการสอนบทเรียนอื่นที่ไม่เกี่ยวกับสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางความคิดในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท
ซึ่งเกิดจากการสอน กับความเข้าใจในการอ่าน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523
โรงเรียนบ้านสว่างวัฒนา จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน เรียนบทเรียน
สั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท และกลุ่มควบคุม 30 คน เรียนบทเรียนที่
ไม่เกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท ใช้เวลาในการสอน 32 ครั้ง ครั้งละ
40 นาที เครื่องมือในการทดลอง คือ บทเรียนเรื่องสั่งกับการอนุรักษ์และการจัดรวม
ประเภท แบบทดสอบวัดความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภท และ
แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่าน

ผลการทดลอง พบว่า ภายหลังจากทดลอง กลุ่มทดลองมีความสามารถในการ
อนุรักษ์และการจัดรวมประเภท สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
มีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05
และความสามารถในการอนุรักษ์และการจัดรวมประเภทหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในการอ่านในระดับความเชื่อมั่น .01

THE RELATIONSHIP BETWEEN PIAGET'S COGNITIVE DEVELOPMENT THROUGH
A-O-E-P-C INQUIRY TRAINING AND READING COMPREHENSION
AT PRATOM II LEVEL

AN ABSTRACT

BY

YONGYUTH WONGNARK

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

March 1981

The purposes of this study were :

1. To compare the differences between two groups of elementary school second grade reading ability one group (consisted of randomly selected 30 children which was the experimental group) was trained by the A-O-E-P-C Inquiry Training to learned the conservation of substance and length and also class inclusion. The other group (consisted of 30 children which was the control group) was given other activities.

2. To study the relationship between cognitive development, (in conservation and class inclusion) and reading ability.

The total teaching schedule consisted of 32 periods in one month, each period was 40 minute long. The teaching materials were lessons about the conservation of substance and length and also class inclusion , the reading ability test, and Piaget's design in individaul testing of conservation and class inclusion were used to collect data.

It was found that :

1. The experimental group's cognitive development in conservations and class inclusion, and also reading ability in creased significantly higher than the control group.

2. The relationship between the experimental group's reading ability and thire cognitive development in conservation and class inclusion was highly significant.