

การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคงทนในการจำเรื่อง "รูปเรขาคณิต" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
จากการสอนที่ได้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบ

ปริญญานิพนธ์

ของ

พีระพล ศิริวงศ์

23 เม.ย. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2525

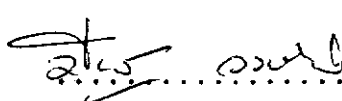
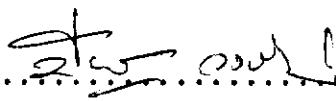
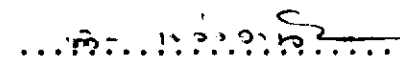
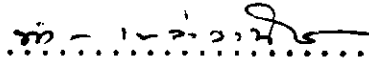
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

177895

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนั้นแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

	 ประธาน		 ประธาน
	 กรรมการ		 กรรมการ
			 กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ก็ด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับความแนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยวดี วงษ์ใหญ่ และอาจารย์พัชรพรณ เถล่าวานิชย์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์อนงค์ ไชยสิทธิ์ อาจารย์ลำไย อินโสม อาจารย์อาคม นิมพิศิริ อาจารย์ศิริพงศ์ ศิริวงศ์ ที่ให้ความช่วยเหลือ และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามัคคีวิทยาคาร โรงเรียนพุทธประชาวิทยา ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลอง ปรับปรุงบทเรียน และแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์อุทัยวรรณ ลุนหล้า ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย และขอขอบคุณนางสุคนธ์ ศิริวงศ์ ที่มีส่วนช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอกราบระลึกถึงพระคุณของคุณพ่อถาวร ศิริวงศ์ และคุณแม่คำมั่ง ศิริวงศ์ ที่ให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ และให้ทุนการศึกษาตลอดระยะเวลาที่ผู้วิจัยศึกษาอยู่ ประโยชน์ที่พึงมีในการวิจัยครั้งนี้ขออุทิศบูชาพระคุณของคุณพ่อและคุณแม่ด้วยความคารวะเป็นอย่างสูง

พีระพล ศิริวงศ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	2
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
สมมุติฐานการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ความหมายของมโนคติ	7
ประเภทของมโนคติ	8
การสร้างมโนคติ	10
การเรียนรู้มโนคติ	12
การให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในการเรียนรู้มโนคติ	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
กลุ่มตัวอย่าง	25
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	25
วิธีดำเนินการทดลอง	32
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	34
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37

5 สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ	45
สรุป	48
อภิปรายผล	48
ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก	57

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความสามารถในการ สรุปครอบคลุม ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	39
2	เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	40
3	เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความคงทนในการจำ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	41
4	เปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2	42
5	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2	43
6	เปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่ม ทดลองที่ 2	44

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการแขนงต่าง ๆ เช่น คำนวณศาสตร์ และ สังคมวิทยา นั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ (พจนานุกรม 2515 : 2) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาวิทยาการแขนงต่าง ๆ ซึ่งเราจะขาดเครื่องมือนี้ไม่ได้ ที่เห็นได้ชัดคือ วิทยาศาสตร์ต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมืออย่างมาก ดังเช่น เกาส์ (Carl Friedrich Gauss) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่ที่สุดคนหนึ่ง ได้กล่าวไว้ว่า "คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์" (สุวรรณ มุ่งเกษม 2513 : 2)

คณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของคนเรามาก เช่น ประโยชน์ที่ทุกคนทราบคือ ทำให้ บวก ลบ คูณ หาร เป็น ซึ่งความสามารถนี้คนทุกระดับชั้นและทุกอาชีพต้องนำไปใช้ นอกจากนี้ยังมีประโยชน์อย่างอื่นอีกที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน เช่น วิธีการศึกษาพิจารณาเรื่องต่าง ๆ โดยใช้เหตุผลปราศจากอคติ ผิดใ้พูด และเขียนตามที่ตนคิด เป็นต้น (สุเทพ จันทรมศักดิ์ 2517 : 1-2)

จากบทบาทและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวนี้จึงเห็นว่าควรจะมีการปรับปรุงวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในค่านเนื้อหา และวิธีการสอนให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของผู้เรียนเองให้มากที่สุด

โดยธรรมชาติแล้ววิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ต้องใช้ความคิดที่สมเหตุสมผล และเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (สุชาติ รัตนกุล 2515 : 3) การเรียนคณิตศาสตร์โดยมุ่งให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ เพื่อให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณจนสามารถคิดคำนวณได้เหมือนเครื่องยนต์กลไก โดยที่ไม่เข้าใจในเนื้อหา

ที่เรียนอย่างแท้จริง จะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย (ประเทิน มหาจันทร์ 2512 : 1-2) ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจึงควรเน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ดังที่ กวงเคียน อ่อนน้อม (กวงเคียน อ่อนน้อม 2520 : 38) ได้กล่าวสรุปถึง การสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันไว้ว่า การสอนจะเน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ เปิด โอกาสให้นักเรียนได้ค้นหาหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองให้มากที่สุดด้วยวิธีอุปมาน (Inductive Reasoning) และนำความรู้ไปใช้ได้ด้วยวิธีอนุมาน (Deductive Reasoning)

การสอนคณิตศาสตร์มีปัญหาว่า จะดำเนินการอย่างไรจึงจะทำให้นักเรียนเกิด ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดได้อย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาได้ การที่นักเรียนจะเกิดทักษะดังกล่าวนี้ ได้ั้น เขาจะต้องมีความเข้าใจในมโนทัศน์เป็นพื้นฐานของสิ่งที่เรียนเป็นสำคัญ ถ้านักเรียน สามารถสรุปความเหมือน และความแตกต่างของกลุ่มสิ่งเร้าที่เป็นตัวแทนของมโนคติได้ จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นได้ วิธีการสอนมโนคติโดยใช้ความสามารถดังกล่าว นี้ได้วิธีหนึ่งก็คือ การสอนโดยการให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดของมโนคติ แต่โดยทั่วไปแล้ว การสอนโดยการให้ตัวอย่างในการเรียนรู้มโนทัศน์นั้นครูมักได้เฉพาะตัวอย่างถูกที่เป็นตัวแทน ของมโนคติเท่านั้น ไม่ค่อยได้นำเอาตัวอย่างผิดที่ไม่ได้ตัวแทนของมโนทัศน์มาใช้ประกอบ การสอนร่วมกับตัวอย่างถูกมากนัก

การนำเอาตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดมาใช้ประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ไม่ได้มีข้อจำกัดว่าจะต้องใช้กับเนื้อหาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ หรือกับนักเรียนชั้นใด ชั้นหนึ่งโดยเฉพาะ แต่ใช้ได้กับทุกเนื้อหาและทุกระดับชั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการ วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลจากการนำเอาตัวอย่างผิดมาช่วยประกอบการสอนนอกเหนือไปจาก การใช้ตัวอย่างถูกตามปกติ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลจากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกัน 2 แบบคือ การสอนที่ให้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับการสอนที่ให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว ในเรื่องรูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเปรียบเทียบในด้านต่อไปนี้

1. ความสามารถในการสรุปครอบคลุม (Generalization)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความคงทนในการจำ

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนในมิติทางคณิตศาสตร์ของครูด้วยวิธีการให้ตัวอย่างประกอบการอภิปรายว่าการให้ตัวอย่างทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับการให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว นั้นวิธีการใดจะทำให้ให้นักเรียนเรียนรู้ในมิติและสามารถจำในมิติที่เรียนไปแล้วได้ดีกว่ากัน
2. เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับครูคณิตศาสตร์ที่จะสอนให้นักเรียนรู้จักค้นหาความรู้ความจริงด้วยตนเองโดยใช้วิธีการให้นักเรียนเรียนรู้ในมิติจากตัวอย่างและหาข้อสรุปลักษณะเฉพาะของมโนมิตินั้นด้วยตนเองว่า การให้ตัวอย่างทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดกับการให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว นั้นวิธีการใดจะทำให้ให้นักเรียนค้นพบข้อสรุปลักษณะเฉพาะของมโนมิตีได้ดีกว่ากัน
3. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการเตรียมบทเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลดี
4. เป็นแนวทางในการวิจัยค้นคว้าเพื่อปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ได้ในการศึกษานี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสามัคคีวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 จำนวน 2 กลุ่ม โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 30 คน นักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 นั้นเป็นนักเรียนที่มาจากชุมชนเดียวกัน อาชีพของผู้ปกครองส่วนมากทำการค้าขาย และมีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจอยู่ในระดับปานกลาง

2. ระยะเวลาในการทดลองของแต่ละกลุ่ม ใช้เวลากลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 40 นาที

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาเรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ เรื่องรูปปิด รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี รูปสมมาตร และรวมทั้งรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก ทรงกลม ความหลักรูปเรขาคณิต พุทธศักราช 2521

4. ตัวแปรที่จะศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอนที่แบ่งออกเป็น

4.1.1 วิธีสอนที่ให้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด

4.1.2 วิธีสอนที่ให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

4.2 ตัวแปรตามคือ

4.2.1 ความสามารถในการสรุปครอบคลุม

4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.3 ความคงทนในการจำ

5. เนื่องจากวิถีภาวะทางด้านภาษาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นั้นยังไม่พร้อมที่จะใช้ภาษาอย่างถูกต้องและรัดกุมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้นิยามในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องของนามธรรมนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ภาษาที่ถูกต้องรัดกุม และให้ความหมายเกินชัด ดังนั้น ในการศึกษาความสามารถในการสรุปครอบคลุม

เกี่ยวกับมโนคติต่าง ๆ ในเรื่องรูปเรขาคณิต ในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนจำแนกตัวอย่างของมโนคติในแบบทดสอบ ถ้าเขาสามารถจำแนกตัวอย่างในแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องก็แสดงว่าเขาสรุปครอบคลุมมโนศตินั้นได้แล้ว

6. เนื่องจากการสอนมโนคติของรูปทรงต่าง ๆ นั้น ผู้วิจัยได้แสดงตัวอย่างของรูปทรงต่าง ๆ ทั้งที่เป็นของจริงและรูปภาพด้วย ซึ่งสาเหตุที่ใช้รูปภาพด้วยก็เพราะตัวอย่างของรูปทรงบางตัวอย่างไม่สามารถนำของจริงมาแสดงให้นักเรียนดูได้ และในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดมโนคติเกี่ยวกับรูปทรงจึงมีทั้งภาพและของจริงด้วย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปเรขาคณิตในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ หมายถึง รูปปิด รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี รูปสมมาตร รวมทั้งรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก ทรงกลม

2. การสรุปครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ หมายถึง การที่นักเรียนสามารถสรุปมโนคติจากตัวอย่างได้ด้วยตนเอง ซึ่งแสดงออกโดยการจำแนกตัวอย่างของมโนคติในแบบทดสอบได้อย่างถูกต้อง

3. ตัวอย่างถูก หมายถึง ตัวอย่างที่ประกอบด้วยลักษณะเฉพาะของมโนคติอย่างครบถ้วน

4. ตัวอย่างผิด หมายถึง ตัวอย่างที่ประกอบด้วยลักษณะเฉพาะของมโนคติอย่างไม่ครบถ้วน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนจากทั้งชุดของตัวอย่างถูกและชุดของตัวอย่างผิด ของมโนคติจะมีความสามารถในการสรุปครอบคลุมไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากชุดของตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ของมโนคติ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ของมโนคติ จะมีความคงทนในการจำไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

บทที่ 2 X

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้แบ่งออกเป็น 4 เรื่องดังนี้

1. ความหมาย ประเภท และการสร้างมโนคติ
2. การเรียนรู้มโนคติ
3. การให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในการเรียนรู้มโนคติ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง X

1.X ความหมาย ประเภท และการสร้างมโนคติ X

1.1 ความหมายของมโนคติ

มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของ "มโนคติ" ไว้เช่น

ดี เซคโค (De Cecco. 1968 : 388) กล่าวว่า มโนคติคือกลุ่มของสิ่งเร้าที่มีลักษณะบางประการหรือหลายประการร่วมกันอยู่ สิ่งเร้านี้อาจหมายถึง วัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ หรือบุคคลก็ได้

โคเลสนิค (Kolesniak. 1963 : 274) กล่าวว่า มโนคติคือ ความคิดหรือความเข้าใจว่าสิ่งที่พูดถึงนั้นคืออะไร และถือว่ามโนคติเป็นหน่วยพื้นฐานของความคิดทั้งปวง เช่น การให้เหตุผล การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และการวิเคราะห์วิจารณ์

กูดวินและคลอสไมเออร์ (Goodwin and Klausmeier. 1975 : 215) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับมโนคติไว้ดังนี้ มโนคติจะบอกเราให้ทราบถึงคุณลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น วัตถุ เหตุการณ์ หรือขบวนการ ซึ่งทำให้เราแยกสิ่งต่าง ๆ นั้น

ออกจากสิ่งอื่น ๆ ได้ในขณะที่เดียวกันก็สามารถเชื่อมโยงเข้ากับกลุ่มของสิ่งของประเภทเดียวกันได้ เราสามารถพูดถึงมโนคติได้ในสองลักษณะคือ

1. ลักษณะที่สร้างขึ้นมาจากความคิดเฉพาะบุคคล (Mental Construct) เป็นมโนคติที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะบุคคล ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการที่คนจะคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว

2. ลักษณะที่มีอยู่แล้วและยอมรับกันโดยทั่วไป (Public Entity) ได้แก่ความหมายของคำต่าง ๆ ที่พบในพจนานุกรม สารานุกรม และตามหนังสือต่าง ๆ ซึ่งความหมายเหล่านี้จะเป็นที่รับรู้ร่วมกันในกลุ่มชนที่พูดภาษาเดียวกัน

ไอส์เนคและคณะ (Eysenck and Other. 1979 : 199) กล่าวว่า มโนคติคือ กลุ่มของวัตถุและสิ่งของที่มีคุณลักษณะและความสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งคุณลักษณะและความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้นจะทำให้สามารถจำแนกวัตถุ และเหตุการณ์เหล่านั้นออกจากสิ่งอื่น ๆ ได้

ชม ภูมิภาค (ชม ภูมิภาค 2516 : 226) กล่าวว่า มโนคติคือ พวกหรือประเภทของสิ่งเร้าที่มีลักษณะร่วมกัน มโนคติมีความหมายแตกต่างกันไป เนื่องจากลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งจะแตกต่างกันในเรื่องของคุณค่า จำนวน ความถี่หรือความสำคัญ

วารินทร์ สายโฮมเอื้อ (วารินทร์ สายโฮมเอื้อ 2522 : 103) กล่าวว่า มโนคติเป็นความคิดขั้นสุดท้ายของคนเรามาก่อนกลุ่มของสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มีลักษณะเฉพาะร่วมกัน ถ้าคนเรามีมโนคติเกี่ยวกับสิ่งใดแล้วเพียงแต่ได้เห็นชื่อหรือสัญลักษณ์ของสิ่งเหล่านั้นก็จะเกิดความเข้าใจ และสามารถบอกลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้าเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง

จากความหมายของมโนคิตั้งกล่าวนี้พอจะสรุปได้ว่า มโนคติคือ กลุ่มของสิ่งเร้าที่มีลักษณะเฉพาะร่วมกัน และลักษณะเฉพาะของมโนคติในแต่ละมโนคตินั้นจะทำให้สามารถจำแนกมโนคติแต่ละชนิดออกจากกันได้

1.2 ประเภทของมโนคติ

บรูเนอร์และคณะ (Bruner and Other. 1956 : 41-45) ได้จำแนกประเภทของมโนคติออกเป็น 3 อย่างคือ

ข1. มโนคติสังเคราะห์ลักษณะ (Conjunctive Concepts) เป็นมโนคติที่เกิดจากการมีส่วนร่วมกันของลักษณะเฉพาะ (Attributes) ทั้งสองลักษณะขึ้นไป เช่น สมุกสีเขียว ดอกไม้สีแดง สุนัข แมว และสิ่งที่เราพบเห็นเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะเฉพาะที่มีร่วมกันได้แก่ สี รูปร่าง ขนาด เป็นต้น

ข2. มโนคติแยกลักษณะ (Disjunctive Concepts) เป็นมโนคติที่เปิดโอกาสให้ผู้เลือกตัดสินใจเลือกเอาว่าควรจะเป็นความหมายชนิดใด เช่น คำว่า "Strike" ในการเล่นเบสบอลอาจหมายถึง บอลที่ขว้างได้ดี หรือหมายถึงการตีบอลไม่ถูกสามครั้ง

ข3. มโนคติสัมพันธ์ (Relational Concepts) เป็นมโนคติที่เกิดจากความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ สภาวะ หรือสิ่งเร้าตั้งแต่สองอย่าง หรือมากกว่าขึ้นไป ภายใเงินได้สัมพันธ์กับระดับของรายได้ เป็นต้น

กี เซคโค (De Cecco. 1968 : 390-395) ได้จำแนกประเภทของมโนคติออกเป็นสามอย่างเช่นเดียวกับ บรูเนอร์ คือ

1. มโนคติสังเคราะห์ลักษณะ คือมโนคติที่เกิดจากลักษณะเฉพาะตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป เช่น นก มีลักษณะเฉพาะหลายอย่างเช่น รูปร่าง ขนาด สี พันธุ์ นิสัย เป็นต้น ลักษณะเฉพาะที่เด่น ๆ ของนกเช่น รูปร่าง จะทำให้สามารถแยกนกออกจากสัตว์อื่น ๆ ได้

2. มโนคติแยกลักษณะ คือมโนคติที่สามารถให้ความหมายตั้งแต่สองความหมายขึ้นไป และจะเป็นความหมายใดนั้นขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้เลือก เช่น คำว่า "เกม" อาจะหมายถึงการเล่นประเภทต่าง ๆ หรืออาจหมายถึง การจบการแข่งขันก็ได้

3. มโนคติสัมพันธ์ คือมโนคติที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเฉพาะของมโนคตินั้น เช่น มโนคติของ "ทิศทาง" เป็นความสัมพันธ์ระหว่างจุดสองจุดกับการเคลื่อนที่

1.3 การสร้างมโนคติ X

โลเวล (Lovell. 1966 : 12-13) กล่าวถึงการสร้างมโนคติไว้ว่า จุดสำคัญของการสร้างมโนคติคือ ขบวนการของการแยกแยะ (Abstraction) ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการสรุปลักษณะเด่นที่มีร่วมกันของสิ่งเร้าที่เป็นตัวแทนของมโนคตินั้น ๆ และ นักเรียนจะสามารถสร้างมโนคติได้ก็ต่อเมื่อเขาสามารถแยกแยะ (Discriminate) คุณลักษณะของสิ่งเร้า จากนั้นสามารถสรุปครอบคลุมได้ คือเมื่อพบกับสิ่งเร้าที่เป็นตัวแทนของมโนคติแล้วสามารถบอกได้ว่าสิ่งนั้นเป็นตัวแทนของมโนคติ

แมก โดแนลด์ (Mc Donald. 1959 : 135) กล่าวว่าการศึกษาที่จะสร้างมโนคติ เช่น "อ่าว" นั้นมาไ้้นั้นต้องผ่านขบวนการดังต่อไปนี้

1. การแยกแยะลักษณะเฉพาะ ของมโนคติ คือนักเรียนจะต้องสามารถมองเห็น ความแตกต่างของ "อ่าว" จาก แม่น้ำ ทะเลสาป หรือมหาสมุทร ซึ่งสิ่งเหล่านี้มี ลักษณะคล้ายกับอ่าว
 2. การสรุปครอบคลุมลักษณะเฉพาะของมโนคติ คือนักเรียนจะต้องสามารถนำเอา ผลสรุปลักษณะเฉพาะของอ่าวไปใช้ในการตัดสินใจ สิ่งที่เขาพบนั้นเป็นอ่าวหรือไม่
- รัสเซล (Russel. 1956 : 249) ได้กล่าวถึงการสร้างมโนคติไว้ว่า เป็นขบวนการทางจิตวิทยาที่ยุ่งยากสลับซับซ้อนมาก ต้องประกอบด้วยการรับรู้ ความจำ การคิดคำนึง และการจัดระเบียบความคิดให้เป็นหมวดหมู่ การค้นพบลักษณะที่ร่วมกันของสิ่งต่าง ๆ เป็นอันว่า ส้ม มะนาว ฝรั่ง ผลไม้ต่างก็มีลักษณะร่วมกันคือ เป็นสิ่งที่มีรูปร่างเป็นรูปทรงกลม จึงเกิดมโนคติของ "ทรงกลม" ขึ้น หรืออาจจะกล่าวได้ว่า การที่จะสร้างมโนคติไ้้นั้นจะต้องผ่านขบวนการสามขั้นด้วยกันคือ การแยกแยะ การแยกแยะ และการสรุปครอบคลุม ซึ่งขบวนการทั้งสามจะต้องมีการประสมประสาน (Integration) กัน และกันขึ้นในระหว่างมีการรับสัมผัส (Sensory Impression) การทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscular Activity) การตั้งคำถาม การอ่านและการแก้ปัญหา ซึ่งทั้งหมดนี้รวมกันเป็นโครงสร้างของมโนคติ

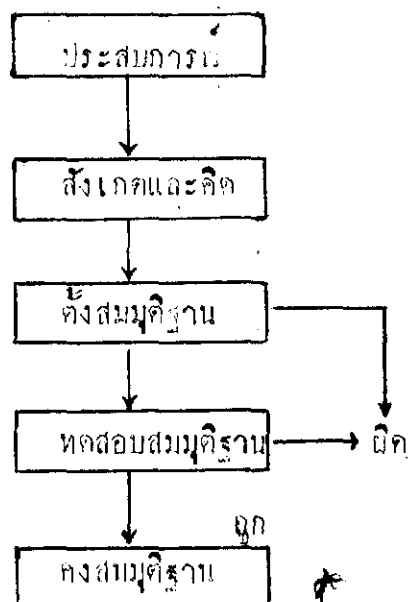
ออสเบลและซัลลิแวน (Ausubel and Sullivan. 1970 : 611-612)
ได้สรุปขั้นตอนการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการพัฒนาในมิติตามลำดับขั้นดังนี้

1. วิเคราะห์และแยกแยะความแตกต่างของกระส่วนสิ่งเร้า (Stimulus Pattern)
2. ตั้งสมมุติฐานโดยพิจารณาลักษณะร่วมของส่วนย่อย (Element) ในการ
ย่อยนั้น
3. ทดสอบสมมุติฐานที่สร้างขึ้นในสถานการณ์หนึ่ง ๆ
4. เลือกข้อสมมุติฐานที่สามารถรวมกลุ่มสิ่งเร้าที่มีลักษณะบางประการร่วมกันได้
5. หาลักษณะเฉพาะของสิ่งเร้ามาสัมพันธ์กับแนวคิดของตนเอง
6. แยกแยะความแตกต่างของมโนคติที่รับมาใหม่กับมโนคติเดิมที่มีอยู่แล้ว
7. สรุปครอบคลุมลักษณะเฉพาะของมโนคติใหม่ให้ครอบคลุมไปยังลักษณะย่อย
ทั้งหมดในกลุ่ม
8. หาสัญลักษณ์ทางภาษามาเป็นตัวแทนของมโนคติใหม่

✦ ชัยพร วิชาวุธ (ชัยพร วิชาวุธ 2519 : 105) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการ
ในการสร้างมโนคติโดยสรุปขั้นตอนไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้เริ่มจากการที่นักเรียนได้มีประสบการณ์ ซึ่งได้แก่การได้เห็นและ
ได้ยินเป็นต้น
2. เมื่อเกิดประสบการณ์แล้วนักเรียนจะต้องสังเกตในรายละเอียดปลีกย่อยของ
ประสบการณ์และคิดเปรียบเทียบ เช่น รูปที่เห็นนั้นมีสีอะไร สิ่งของสองอย่างนั้นมีอะไรที่
เหมือนกัน และมีอะไรที่ต่างกัน
3. จากผลการสังเกตในข้อสองนักเรียนจะตั้งเป็นสมมุติฐานว่ามโนคตินั้นคืออะไร
4. นักเรียนทดสอบสมมุติฐาน ถ้าผลปรากฏว่าถูกต้องก็จะคงสมมุติฐานนั้น ถ้าผิดก็จะ
กลับไปสังเกตและคิดตั้งเป็นสมมุติฐานใหม่จนถูกต้อง

ลำดับขั้นต่าง ๆ ดังกล่าวนี้อาจเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



2.๓ การเรียนรู้แบบนิรนัย *

ดี เซคโค (De Cecco. 1968 : 183) ได้ให้ลำดับขั้นตอนในการสอน เพื่อให้เด็กนิรนัยได้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่า เมื่อเรียนแบบนิรนัยนั้นแล้วนักเรียนควรจะทำอะไรได้บ้าง เช่น เมื่อเรียนเรื่องสัตว์บกแล้วก็สามารถแยกสัตว์บกออกจากสัตว์ต่าง ๆ ได้
2. วิเคราะห์แบบนิรนัยที่จะสอน แบบนิรนัยที่จะสอนมีลักษณะเฉพาะหลายลักษณะ ก็พยายามลดลักษณะที่ไม่จำเป็นลง โดยเน้นลักษณะเด่นและสำคัญ และจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น
3. ใช้สื่อทบทวนในการสอน อธิบายให้เข้าใจหรือแนะนำให้สังเกตลักษณะร่วมที่เด่น การให้ทบทวนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนแบบนิรนัย นักเรียนจะต้องรู้จักคำต่าง ๆ มาก
4. ตัวอย่างที่นำมาให้นักเรียนดูนั้นควรมีทั้งตัวอย่างที่ถูกและตัวอย่างที่ผิดโดยแสดงความถูกต้องไปจะให้เห็นว่าการให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว
5. ให้นักเรียนดูตัวอย่างต่าง ๆ ทั้งตัวอย่างที่ถูกและตัวอย่างที่ผิด ด้วยการให้

ตัวอย่างผิดแล้วจึงให้ตัวอย่างถูก

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามโต้ตอบ และกำลังใจเป็นการเสริมแรงทุกกระแยะ ถือว่าการเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการเรียนรู้โมติ

7. พยายามให้นักเรียนอธิบายความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติที่เรียนได้ด้วยความถูกต้องของนักเรียนเอง

✕ ชม ภูมิภาค (ชม ภูมิภาค 2516 : 224) ได้ให้ลำดับขั้นตอนในการสอนเพื่อให้เกิดมโนคติไว้แก่ชั้นด้วยกันคือ

1. กำหนดพฤติกรรมของนักเรียนที่ใ้เรียนมโนคตินั้น
2. วิเคราะห์มโนคตินั้นว่ามีความหมายประการใดบ้าง จะสอนความหมายใดบ้าง และความหมายใดที่สำคัญ

3. เสนอลักษณะหรือคำจำกัดความของมโนคติ
4. จัดเสนอตัวอย่างทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด
5. เสนอตัวอย่างให้พร้อม ๆ กัน หรือต่อเนื่องกัน
6. จัดหาตัวอย่างใหม่สำหรับมโนคตินั้น เพื่อให้ให้นักเรียนเลือกเอาตัวอย่างที่ถูก
7. ทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยครูเสนอตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด แล้วให้นักเรียนเลือกเอาเฉพาะตัวอย่างที่ถูกของมโนคตินั้น

8. ให้นักเรียนให้คำจำกัดความเกี่ยวกับมโนคตินั้น เช่น ถามว่า รู้ได้อย่างไรว่าเป็นสุนัข

9. จัดโอกาสให้นักเรียนได้ลองสนองและให้ได้รับการเสริมแรงการตอบสนองนั้น ✕

แบร์และคณะ (Blair and Others. 1975 : 244) กล่าวว่า จำนวนและชนิดของประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับมโนคติหนึ่ง ๆ ที่นักเรียนได้รับจะบอกให้รู้ได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจมโนคตินั้นเป็นอย่างไร ตัวอย่างเช่น มโนคติในเรื่อง "ความถือสัจย์" ของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เห็นพฤติกรรมที่แสดงความถือสัจย์ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันอย่างเพียงพอ เพราะไม่เช่นนั้นนักเรียนอาจถือสัจย์ในสถานการณ์หนึ่งแต่อาจจะไม่

ข้อสำคัญในอีกสถานการณ์หนึ่ง ดังนั้นครูไม่อาจคาดหวังพฤติกรรมที่คงเส้นคงวาได้จนกว่า
 มโนคติของนักเรียนจะก่อขึ้นมาเต็มที่แล้ว พฤติกรรมของนักเรียนจะคงเส้นคงวาเร็วขึ้น ถ้า
 ครูได้โอกาสแก่นักเรียนได้มากในการแสดงพฤติกรรมของความซื่อสัตย์ตลอดจนเปิดโอกาสให้
 นักเรียนได้กระทำและแก้ไขข้อผิดพลาดของเขา แล้วเชื่อมโยงจากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีก
 สถานการณ์หนึ่งได้

3. X การให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในการเรียนรู้นิยมคติ X

X บอร์น (Bourne. 1975 : 179) กล่าวว่า ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับนิมิตนั้น
 สามารถจำแนกได้สองประเภทด้วยกันคือ ตัวอย่างถูก (Positive Instances)
 และตัวอย่างผิด (Negative Instances) ซึ่งตัวอย่างถูกของนิมิตคือ ตัวอย่างที่
 ประกอบด้วยลักษณะเฉพาะของนิมิตอย่างครบถ้วน และตัวอย่างผิดของนิมิตคือตัวอย่าง
 ที่ไม่ประกอบด้วยลักษณะเฉพาะของนิมิตหรือมีไม่ครบ เช่น ตัวอย่างถูกในการให้นิคมติ
 ของ "รูปสามเหลี่ยม" ได้แก่ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ตัวอย่างผิด
 ได้แก่ รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี เป็นต้น X

สมิทและเมอซ์ (Smith and Meux. 1964 : 127-164) ได้ทำการ
 วิเคราะห์เกี่ยวกับการสอนนิมิตในห้องเรียนพบว่าวิธีการหลายอย่างที่จะสอนให้นักเรียน
 สร้างนิมิตได้ แล้ววิเคราะห์การที่ครูส่วนมากใช้กันคือ การให้คำจำกัดความ การอธิบาย
 และการให้ดูตัวอย่าง จากการที่สมิทนำเอาผลที่เขาได้บันทึกการสอนของครูในขณะที่กำลัง
 สอนในวิชาต่าง ๆ เป็นจำนวนหลายพันครั้งมาวิเคราะห์ปรากฏผลว่า ในการสอนนิมิตและ
 การอธิบายเกี่ยวกับนิมิตนั้นครูมักจะให้นักเรียนตอบว่านิมิตนั้นมีรายละเอียดอย่างไรและ
 ให้ยกตัวอย่างถูกในขอบเขตของสถานการณ์ที่จะนำไปใช้ ครูไม่ได้ใช้วิธีการให้ตัวอย่างผิด
 หรือแสดงให้นักเรียนเห็นว่านิมิตนั้นจะนำเอาไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างไร
 อย่างพอเพียง

นักจิตวิทยาได้สร้างแบบจำลองขึ้นมาหลายแบบที่จะแสดงให้เห็นว่านักเรียนจะได้
 รับประโยชน์จากการใช้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในการเรียนรู้นิคมติ ดังเช่น ในการ

สอนเพื่อให้เด็กเรียนเกิดมโนคติของสุนัขนั้น คือ เชคโค (De Cecco. 1968 : 408) กล่าวไว้

1. ครูแสดงรูปตัวอย่างที่หนึ่งแล้วบอกนักเรียนว่า รูปนี้เป็นตัวอย่างของสุนัข แล้ววางรูปตัวอย่างนั้นให้นักเรียนเห็นได้ในขณะที่ครูให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดของสุนัขต่อไป
2. ครูแสดงรูปตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดโดยไม่วางรูปตัวอย่างถูกไว้ให้นักเรียนเห็น เมื่อแสดงแต่ละตัวอย่างนั้นเสร็จแล้ว
3. ครูวางรูปตัวอย่างทุก ๆ รูป ให้นักเรียนเห็นทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ในขณะที่แสดงตัวอย่างต่อ ๆ ไป

การแสดงทั้งสามแบบนี้มีเงื่อนไขว่า ครูจะต้องบอกนักเรียนในทันทีด้วยว่าคำตอบของนักเรียนนั้นถูกหรือผิด สิ่งที่น่าสนใจคือ นักเรียนสามารถนำเอาสิ่งที่ได้จากตัวอย่างที่ครูแสดงไปแล้วนั้นมาช่วยในการหาคำตอบอย่างไรซึ่ง คี เซคโค ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า

1. นักเรียนใช้การเดา
2. นักเรียนทดสอบการเดานั้นจากตัวอย่างที่ครูกำลังแสดง กับตัวอย่างที่แสดงไปแล้ว
3. นักเรียนยังคงยึดการเดาแต่เดิมไว้ ในกรณีที่การเดานั้นสอดคล้องกับตัวอย่างที่แสดงไปแล้ว หรือตัวอย่างที่นักเรียนจำได้
4. นักเรียนเปลี่ยนการเดา ในกรณีที่การเดานั้นไม่สอดคล้องกับตัวอย่างดังกล่าวและ
5. นักเรียนอาจจะเปลี่ยนการเดาเกี่ยวกับมโนตินั้น

ในการสอนมโนคติใด ๆ โดยใช้แค่เฉพาะตัวอย่างถูกนั้น เทนนิสัน (Tennyson. 1973 : 247) ได้อ้างถึงผลสรุปของนักการศึกษาว่า ในขณะที่ลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของมโนคติในตัวอย่างเพิ่มจำนวนขึ้น การเรียนรู้ก็ยิ่งเป็นไปอย่างไม่ชัดเจนและมีข้อผิดพลาดเพิ่มขึ้น การใช้ตัวอย่างผิดมาช่วยในการสอนจะทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น เพราะทำให้นักเรียนสนใจอยู่กับเฉพาะจากตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดที่แสดงความสัมพันธ์คู่กันไป

และเมื่อครูให้จัดเตรียมตัวอย่างรูปและตัวอย่างมิติไม่มีลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของมโนมิตินั้นแล้วมันได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นักเรียนจะสามารถสังเกตความแตกต่างที่เป็นลักษณะเฉพาะของมโนมิตินั้นได้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้มโนคติทั้งหลายที่ได้ทดลองมาแล้วนั้น ไม่ได้ยืนยันว่าการที่นักเรียนได้รับตัวอย่างมิติด้วยนั้นจะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนคติได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน เพียงแต่ว่าถ้านักเรียนไม่มีโอกาสเห็นเห็นตัวอย่างมิติเสียบ้างเลย นักเรียนอาจจะรับเอาลักษณะที่ไม่ถูกต้องมาเป็นลักษณะเฉพาะของมโนมิตินั้นได้ แต่ถ้านักเรียนได้รับเฉพาะตัวอย่างมิติของมโนคติเพียงอย่างเดียวแล้ว ย่อมจะเกิดความลำบากในการที่จะนำข้อมูลจากตัวอย่างมิตินั้นมาใช้ในการสรุปลักษณะเฉพาะของมโนมิตินั้นได้ จนกว่านักเรียนจะได้ข้อมูลจากตัวอย่างรูปมาเพิ่มเติม การให้ตัวอย่างมิติเพียงอย่างเดียวทำให้นักเรียนใช้ความจดจำมากเกินไปเพราะต้องจำลักษณะทั้งหมดที่เห็นได้จากตัวอย่างมิติ แล้วจึงกลั่นกรองเอาลักษณะที่ไม่ถูกต้องออกไปเพื่อให้เหลือลักษณะที่เป็นลักษณะเฉพาะของมโนมิตินั้นที่ต้องการเท่านั้น

แกนเย (Gagné, 1970 : 315) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับจำนวนของตัวอย่างรูปและตัวอย่างมิติว่าควรใช้น้อยเพียงใดไว้ว่า ควรใช้ตัวอย่างรูปให้มากที่สุดให้เพียงพอที่จะครอบคลุมความหมายทั้งหมดของมโนคติที่สอน เขายกตัวอย่างเกี่ยวกับมโนคติของคำว่า ขอบ (Edges) ซึ่งมีความหมายนัยต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนหนึ่งของวัตถุสามมิติ เช่น หนังสือ โต๊ะ เก้าอี้
2. ส่วนหนึ่งของวัตถุบางแบบ เช่น กระดาษ ผ้าเช็ดหน้า ผ้าปูเตียง
3. ส่วนหนึ่งของภาพวาดสองมิติ เช่น ภาพวาดในหนังสือ

แกนเย กล่าวว่า การสอนมโนคติเช่นนี้จะต้องใช้ตัวอย่างให้ครบทั้งสามความหมาย ความหมายต่าง ๆ เหล่านี้เป็นลักษณะเฉพาะของมโนคติ ความเข้าใจในลักษณะเฉพาะของมโนคติแต่ละอย่างนั้นจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ อายุ และสติปัญญา ดังนั้นในการสอนมโนคติจะต้องกำหนดเสียก่อนว่าจะสอนถึงความหมาย

ชาร์ลส์ (Charles, 1980 : 18-20) ได้เขียนบทความเกี่ยวกับการสอนมโนคติในวิชาเรขาคณิต ในระดับชั้นประถมศึกษาพอจะสรุปได้ว่า การให้ตัวอย่างเพื่อ

ให้ถามใบมโนคติทางเรขาคณิตนั้นควรจะมีทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ตัวอย่างถูกที่ใช้เน้นควร
จะครอบคลุมลักษณะเฉพาะทั้งหมดของมโนคติที่จะสอน ส่วนตัวอย่างผิดนั้นก็ควรจะต้อง
ในสถานการณ์ที่เห็นว่าจะทำให้เด็กเรียนเข้าใจมโนคตินั้นผิดพลากไปได้ และนอกจากนี้เขา
ยังได้ขอเสนอแนะไว้ว่า การให้ตัวอย่างผิดประกอบการสอนร่วมกับตัวอย่างถูกนั้นสามารถ
นำไปใช้กับการสอนมโนคติทุก ๆ อย่าง

กูควินและคลอสไมเออร์ (Goodwin and Klausmeier 1975 : 250-251)
กล่าวว่า เพื่อให้การสอนมโนคติใด ๆ ด้วยตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดได้ได้ผลดียิ่งขึ้นนั้น
ควรจะต้องมีการวิเคราะห์เกี่ยวกับตัวอย่างที่จะใช้เวลานั้นเสียก่อน เช่น เมื่อกำหนดแล้ว
ว่าจะสอนมโนคติใด และจะสอนแก่นักเรียนในระดับใดแล้ว ขึ้นต่อไปครูให้คำจำกัดความ
ของมโนคตินั้นแก่นักเรียน แล้วแสดงตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดเป็นจำนวนมาก ๆ เช่น
15-20 ตัวอย่างต่อมโนคติหนึ่ง จำนวนของนักเรียนที่ตอบถูกจะช่วยให้รู้ว่าตัวอย่างนั้น ๆ
ยากง่ายเพียงใดที่จะใช้เป็นตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในการสอน การวิเคราะห์เกี่ยวกับ
ตัวอย่างที่มีประโยชน์สองประการคือ ครูได้เรียนรู้ว่า ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดตัวอย่าง
ใดบ้างจะใช้ได้ดีในการสอน และการทดสอบมโนคติของนักเรียน

กูควินและคลอสไมเออร์ ยังได้กล่าวว่าจำนวนของตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดมีผล
ต่อการเรียนรู้มโนคติคือ ถ้านักเรียนเห็นตัวอย่างถูกน้อยเกินไปแล้วจะเกิด การสรุปครอบ
คลุมแบบไม่สมบูรณ์ (Undergeneralization) ถ้านักเรียนเห็นตัวอย่างผิดน้อยเกินไป
แล้วจะเกิดการสรุปครอบคลุมแบบเกินความจริง (Overgeneralization) และถ้านักเรียนสรุปเอาลักษณะอื่นที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของมโนคติมาเป็นลักษณะเฉพาะของมโนคติ
แล้วจะเกิดความเข้าใจผิด (Misconception) เกี่ยวกับมโนคตินั้น

เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดทั้งสามอย่างนี้ทำได้ด้วยการจัดลำดับของการให้ตัวอย่าง
ถูกและตัวอย่างผิดให้เหมาะสมซึ่งพิจารณาได้สองแง่คือ

1. พิจารณาลักษณะเฉพาะของมโนคติ และที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะ ของมโนคติ

เพื่อจัดลำดับของตัวอย่างเป็นดังนี้ (Tennyson and Other. 1972 : 145)

การจับคู่กัน (Matching) คือการนำเอาตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดที่มีลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของมโนคติเหมือนกันมากที่สุดมาเข้าคู่กัน ถ้าตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดคู่ใดมีลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของมโนคติแตกต่างกัน เรียกว่าเป็นตัวอย่างคู่ที่ไม่มีการจับคู่

การแสดงความแตกต่าง (Divergency) คือตัวอย่างถูกสองตัวอย่างที่มีลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของมโนคตินั้นแตกต่างกันมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ถ้าตัวอย่างถูกคู่ใดมีลักษณะที่ไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของมโนคติเหมือนกัน เรียกว่าเป็นตัวอย่างคู่ที่ไม่แสดงความแตกต่าง (Convergence)

2. พิจารณาลำดับการให้ตัวอย่างก่อนหลังแยกเป็นสองวิธีคือ

วิธีให้เห็นตัวอย่างอยู่เสมอ (Simultaneous Presentation Method) เป็นวิธีการให้นักเรียนดูตัวอย่างทุก ๆ ตัวอย่างพร้อม ๆ กัน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้มโนคติว่ามโนคติกำหนดคืออะไร

วิธีให้เห็นตัวอย่างเพียงครั้งเดียวแล้วผ่านไป (Successive Presentation Method) เป็นการแสดงตัวอย่างครั้งละหนึ่งตัวอย่าง และไม่เสนอซ้ำอีกนักเรียนต้องจำลักษณะของตัวอย่างที่เสนอไปนั้นว่ามีลักษณะใดบ้างแล้วสรุปเป็นมโนคติที่ต้องการ

เทนนิสัน (Tennyson, 1975 : 854) ได้ศึกษาถึงวิธีการและลำดับในการให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในการเรียนรู้มโนคติพบว่า การให้ตัวอย่างทั้งหมดพร้อม ๆ กัน ได้ผลดีกว่าการให้ตัวอย่างทีละตัวอย่างต่อเนื่องกัน และเขายังชี้ให้เห็นว่าวิธีที่ยังคงตัวอย่างที่แสดงไปแล้วให้นักเรียนได้เห็นเพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่คงจดจำลักษณะต่าง ๆ ของตัวอย่างที่แสดงไปแล้วว่ามีรายละเอียดอย่างไร และเปรียบเทียบความสัมพันธ์กับตัวอย่างใหม่ซึ่งจะทำให้ได้ผลดีกว่าการแสดงตัวอย่างให้ เห็นเพียงชั่วขณะ

เกี่ยวกับลำดับการให้ตัวอย่างทีละตัวอย่างต่อเนื่องกันไปนั้น เทนนิสัน ศึกษาพบว่าการให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดโดยการพิจารณาลำดับที่เหมาะสมตามความสัมพันธ์ของตัวอย่างทั้งหมดที่แสดงได้ผลดีกว่าการให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดแบบสุ่ม

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฮัตเทนโลเชอร์ (Huttenlocher. 1962 : 35-42) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โมโนมิกัลเงอเรสหลักขณะ ของนักเรียนจากตัวอย่างลูกอย่างเดี่ยว ตัวอย่างฝึกอย่างเดี่ยว และผลรวมของตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า นักเรียนเรียนโมโนมิกัลเงอเรสได้ดีที่สุดเมื่อได้รับทั้งตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึก รองลงมาได้แก่ นักเรียนที่เรียนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างลูกเพียงอย่างเดียว ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยได้รับตัวอย่างฝึกเพียงอย่างเดียว นั้นเรียนรู้โมโนมิกัลเงอเรสได้น้อยที่สุด

× เทเลอร์ (Taylor. 1969 : 1087) ได้ศึกษาพบว่า การให้ทั้งตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึกของโมโนมิกัลเงอเรสจะทำให้ผลการเรียนรู้โมโนมิกัลเงอเรสดีกว่าการให้เฉพาะตัวอย่างลูกหรือตัวอย่างฝึกเพียงอย่างเดียว การเพิ่มจำนวนของตัวอย่างลูก หรือตัวอย่างฝึกอย่างใดอย่างหนึ่งให้มากขึ้นไม่ได้ทำให้ผลการเรียนรู้โมโนมิกัลเงอเรสดีกว่าการให้ได้รับทั้งตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึกดังกล่าว ×

โฮห์น (Hohn. 1972 : 4870 - A) ได้ศึกษาในทำนองเดียวกันกับ ฮัตเทนโลเชอร์ แต่เพิ่มวิธีการและแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับเฉพาะตัวอย่างลูก กลุ่มที่ 2 ได้รับเฉพาะตัวอย่างฝึก กลุ่มที่ 3 ได้รับทั้งตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึก กลุ่มที่ 4 ไม่ได้รับตัวอย่างเลยแต่บอกลักษณะที่เกี่ยวข้องกับโมโนมิกัลเงอเรสที่เรียนนั้น ผลการศึกษพบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม เรียนโมโนมิกัลเงอเรสได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 เรียนโมโนมิกัลเงอเรสได้ดีกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 4 นั้นย่อมแสดงให้เห็นว่าการให้ตัวอย่างลูกหรือให้ทั้งตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึกย่อมให้ผลในการเรียนรู้โมโนมิกัลเงอเรสดีกว่าการให้เฉพาะตัวอย่างฝึกหรือไม่ให้ตัวอย่างเลย

เกจ (Gage. 1977 : 4929 - A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โมโนมิกัลเงอเรสโดยการให้ตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึก โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ได้รับเฉพาะตัวอย่างลูก กลุ่มที่ 2 ได้รับทั้งตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึก จากการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า กลุ่มที่ 2 ที่เรียนรู้โมโนมิกัลเงอเรสโดยได้รับทั้งตัวอย่างลูกและตัวอย่างฝึกจะมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงว่ากลุ่มที่ 1 ที่ได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยูดินและเคตส์ (Yudin and Kates. 1963 : 177 - 182) ได้ศึกษาอิทธิพลของตัวอย่างถูก ตัวอย่างผิด และผลรวมของตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันในการเรียนรู้ในมิติที่เกิดจากการให้ตัวอย่างถูก ตัวอย่างผิด และผลรวมของตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด

บาร์เน็ต (Barnett. 1973 : 1470-A) ได้ศึกษานผลของตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดที่มีต่อการเรียนรู้ในมิติของนักเรียนที่สุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้รับจำนวนและลำดับของตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดที่แตกต่างกัน ตัวอย่างต่าง ๆ ที่แต่ละกลุ่มได้รับนั้นนำมาจากตัวอย่างถูกเดียวกันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในการเรียนรู้ในมิติของแต่ละกลุ่มนี้

เชอร์นิค (Chernick. 1975 : 774-A) ได้ศึกษานพบาพของตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การรับรู้ และการถ่ายโยงในการสร้างมโนคติ ของนักศึกษาที่เรียนวิชาเอกอนุบาล ตัวแปรสองตัวในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ สัดส่วนระหว่างตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด และจำนวนตัวอย่างที่แสดง กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ได้เห็นตัวอย่างถูกทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้เห็นตัวอย่างผิดทั้งหมด และกลุ่มตัวอย่างที่ 3 ได้เห็นตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดอย่างละครึ่ง สมมุติฐานในการวิจัยคือ การเพิ่มจำนวนของตัวอย่างถูกจะทำให้มีการเพิ่มในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การรับรู้ การถ่ายโยงในการเรียนรู้ในมิติ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญ .05

บัสส์ (Buss. 1950 : 494-503) ได้ศึกษาพบว่านักเรียนจะเรียนมโนคติจากตัวอย่างแบบใดได้ดีกว่ากันนั้นขึ้นอยู่กับการที่นักเรียนได้รับการฝึกฝนในการเรียนรู้ในมิติจากการให้ตัวอย่างมาแบบใด กล่าวคือ ถ้าเขาได้รับการฝึกฝนโดยการให้ได้รับตัวอย่างถูกในการเรียนรู้ในมิติก็จะทำให้เรียนรู้ในมิตินั้นโดยการได้รับตัวอย่างถูกได้ดีกว่าการได้รับ

ตัวอย่างผิด และไปทำเองเดี๋ยวก็นำเขาได้รับการฝึกฝนด้วยการได้ได้รับตัวอย่างผิดในการเรียนรู้โมเดลก็ย่อมจะทำให้การเรียนรู้โมเดลโดยการได้รับตัวอย่างผิดให้แง่ที่ว่าการได้รับตัวอย่างถูก

บราเลย์ (Braley. 1963 : 154-159) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับวิธีการสร้างโมเดลในเทคนิคสังเคราะห์ลักษณะโดยใช้ตัวอย่างผิดเพียงอย่างเดียวเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา จากการทดลอง 70 ครั้งมีเพียง 3 ครั้งเท่านั้นที่กลุ่มตัวอย่างสามารถสร้างโมเดลได้ถูกต้อง เขาสรุปว่า การใช้ตัวอย่างผิดเป็นเพียงการลองผิดลองถูก (Trial and Error) เท่านั้น และถ้าจะให้ได้ผลดีมากยิ่งขึ้นควรจะให้ตัวอย่างถูกสลับกันไปด้วยจึงจะบังเกิดโมเดลในเทคนิคสังเคราะห์ลักษณะได้

กัลเลเชอร์ (Gallacher. 1970 : 3335-A) ได้ศึกษาวิธีการสร้างโมเดลโดยการเสนอตัวอย่างทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มสูง กับกลุ่มต่ำ จัดการเรียนเป็นสองแบบคือ แบบที่ 1 เสนอตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดด้วยอัตราส่วน 1:2 ตามลำดับ แบบที่ 2 เสนอตัวอย่างผิดและตัวอย่างถูกด้วยอัตราส่วน 2:1 ตามลำดับ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มสูงที่เรียนวิธีการสร้างโมเดลจากแบบที่ 1 ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มสูงที่เรียนวิธีการสร้างโมเดลจากแบบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

วูดสัน (Woodson. 1974 : 188) ได้ศึกษายผลการเรียนรู้โมเดลด้วยวิธีการสอน 7 วิธีดังได้แก่

- วิธีที่ 1 สอนด้วยการบอกนิยาม
- วิธีที่ 2 สอนด้วยการบอกลักษณะสำคัญของ
- วิธีที่ 3 สอนด้วยการบอกลักษณะสำคัญที่ไม่เกี่ยวข้อง
- วิธีที่ 4 สอนด้วยการให้ตัวอย่างถูก
- วิธีที่ 5 สอนด้วยการให้ตัวอย่างผิด
- วิธีที่ 6 สอนด้วยการบอกขอบเขตของโมเดล
- วิธีที่ 7 สอนด้วยวิธีการใช้การเปรียบเทียบ

การศึกษากครั้งนี้พบว่า วิธีการสอนด้วยการบอกนิยามและวิธีการสอนด้วยการบอกลักษณะสำคัญที่เดี่ยวต่าง เป็นวิธีการที่ทำให้ให้นักเรียนเข้าใจในมโนคติได้ดีกว่าวิธีอื่น และวิธีการสอน 7 วิธีนี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

มาร์เคิลและไทมาน (Markle and Tiemann, 1969 : 140-145)

ได้ศึกษาผลการเรียนรู้มโนคติด้วยวิธีการต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับวิทยาลัยจำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากนิยามของมโนคติเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เรียนจากนิยามของมโนคติและตัวอย่างถูกต้อง 3 ตัวอย่าง กลุ่มที่ 3 เรียนจากนิยามและตัวอย่างถูกต้องทั้งหมด กลุ่มที่ 4 เรียนจากนิยามพร้อมกับตัวอย่างถูกต้องทั้งหมดและตัวอย่างผิดทั้งหมด มโนคติที่เรียนเป็นคำต่าง ๆ เช่น "Sonnet" ซึ่งหมายถึงโคลงชนิดหนึ่งมี 14 บรรทัด เป็นต้น การศึกษากครั้งนี้กำหนดให้ตัวอย่างถูกต้องและตัวอย่างผิดเป็นตัวอย่างอิสระ ตัวอย่างแรกคือ ความสามารถในการสรุปครอบคลุม คือเมื่อนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างพบกับตัวอย่างใหม่แล้วบอกได้อย่างถูกต้องว่าเป็นตัวอย่างถูกต้อง และการจำแนกความแตกต่างด้วยการบอกตัวอย่างใหม่ได้อย่างถูกต้องว่าเป็นตัวอย่างผิด ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ 4 เรียนรู้มโนคติได้ถูกต้องและครบถ้วนมากที่สุด กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 เรียนรู้มโนคติได้ดีปานกลาง กลุ่มที่ 1 เรียนรู้ได้น้อยที่สุด และยังพบอีกว่า ตัวอย่างถูกต้องช่วยในด้านการสรุปครอบคลุม และตัวอย่างผิดช่วยในด้านการจำแนกความแตกต่าง จากการทดลองในครั้งนี้มาร์เคิล และไทมาน ได้ข้อสังเกตว่า ถ้าผู้รับการทดลองจัดตัวอย่างผิดเป็นตัวอย่างถูกต้องจะเกิดการเรียนรู้แบบสรุปครอบคลุมเกินความจริง แต่ถ้าผู้รับการทดลองจัดตัวอย่างถูกต้องเป็นตัวอย่างผิดจะเกิดการเรียนรู้แบบไม่สมบูรณ์ ดังนั้นการสอนเพื่อให้เกิดมโนคติที่ถูกต้องและครบถ้วนควรจะมีทั้งตัวอย่างถูกต้องและตัวอย่างผิด และมีจำนวนที่พอเหมาะ ทั้งนี้จะช่วยลดข้อบกพร่องในการเรียนรู้มโนคติ และช่วยให้เรียนรู้มโนคติได้อย่างแท้จริง

บึงอร อุทธิรมย์ขวัญ (บึงอร อุทธิรมย์ขวัญ 2517 : 30-34) ได้ศึกษาอิทธิพลของตัวอย่างถูกต้องและตัวอย่างผิด ที่มีต่อการเรียนรู้มโนคติในกร่วณลักษณะ และมโนคติหลักแต่ละลักษณะ โดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ จำนวน 120 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง และแบ่งมากรเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ให้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ 3 และกลุ่มตัวอย่างที่ 4 เรียนรู้โมเดลโครงร่วมลักษณะ และ แยกลักษณะจากตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดด้วยอัตราส่วน 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50 และ 25 : 75 ตามลำดับ จากการทดลองได้ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถ เรียนรู้โมเดลโครงร่วมลักษณะและ แยกลักษณะจากตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ในอัตราส่วน 75 : 25 ได้ดีกว่าอัตราส่วนอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการ ศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่า การเรียนรู้โมเดลที่มีโครงสร้างเป็นโมเดลโครงร่วมลักษณะหรือโมเดล แยกลักษณะได้โดยผลดีที่สุดนั้น ควรใช้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดอย่างละเท่า ๆ กัน

ศรีสมร อรรถจินดา (ศรีสมร อรรถจินดา 2522 : 34-36) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบ คือ การสอนที่ให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว กับการสอนที่ให้ทั้งตัวอย่างถูกและ ตัวอย่างผิด ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 58 คน แยกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 29 คน โดยที่พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสอนเอง ทั้งสองกลุ่ม โดยสอนเนื้อหาเรื่องสมการทั้งสองกลุ่มเหมือนกัน แต่วิธีการสอนต่างกันคือ

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด

กลุ่มควบคุม สอนโดยใช้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการของ นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างกล่าวแล้วจะเห็นว่า มีทั้งนักการศึกษาและนักจิตวิทยาซึ่งต่างก็ให้ความเห็นสอดคล้องกันว่า การให้ตัวอย่างในการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โมเดลต่าง ๆ นั้น ควรจะมีทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดซึ่งจะทำให้ นักเรียนเรียนรู้โมเดลได้อย่างสมบูรณ์มากกว่าการให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว และจากการ ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นมีทั้งแสดงให้เห็นว่า การให้ตัวอย่างทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด จะทำให้นักเรียนเรียนรู้โมเดลได้ดีกว่าการให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว และไม่แสดง

ได้เห็นว่า การให้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบนั้นแบบใดได้ผลดีกว่ากัน และจากประสบการณ์
 การเรียนการสอนของครูวิจัยเอง เห็นว่าในการให้ตัวอย่างของมโนทัศน์นั้นส่วนใหญ่แล้วครูมักจะให้
 เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวไม่ค่อยได้นำเอาตัวอย่างผิดมาใช้ในการสอนร่วมกับ
 ตัวอย่างถูกมากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงใคร่จะศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในทางคณิตศาสตร์ว่า
 การสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบคือ การสอนที่ให้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับ
 การสอนที่ให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว ในแง่ของความสามารถในการสรุปครอบคลุม
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ โดยทดลองในเนื้อหาเรื่อง "รูปเรขาคณิต"
 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ว่าจะได้ผลเป็นอย่างไร

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนสามัคคีวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 2 ห้องเรียน โดยจะสุ่มเลือกห้องเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 2

การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการทดลองนั้น ใช้วิธีการจับสลากสุ่มห้องเรียนมา 2 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 6 ห้องเรียน จากนั้นจับสลากสุ่มแยกห้องออกเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนโดยได้รับทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะมีนักเรียนในกลุ่มทดลองกลุ่มละ 30 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง 60 คน จากนักเรียนทั้งหมด 185 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ยูวิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ

1. บทเรียนเรื่องรูปเรขาคณิตที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สอนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมในเรื่องรูปเรขาคณิต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิต

การสร้างเครื่องมือในการทดลอง

การสร้างบทเรียนเรื่องรูปเรขาคณิต

ลักษณะของบทเรียน บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สอนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 นั้น จะประกอบด้วย

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
3. อุปกรณ์การสอน
4. วิธีสอนและกิจกรรม

วิธีสอนและกิจกรรมที่ใช้สอนมโนคติแต่ละอย่างสำหรับกลุ่มทดลองทั้ง 2 นั้น

มีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
2. ชื่นแสดงตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนคิดหาข้อสรุปมโนคติจาก

ตัวอย่างเหล่านั้น

3. ชี้นำให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุป
ครอบคลุมของมโนคติ หลังจากได้ดูตัวอย่างของมโนคตินั้นแล้ว
4. อภิปรายเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้องของมโนคติ

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียน

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1

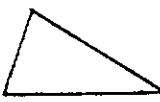
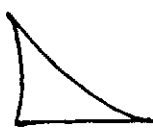
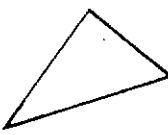
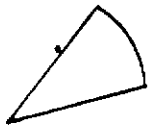
มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

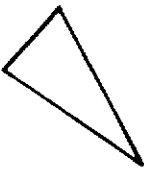
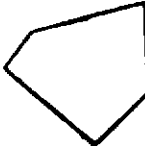
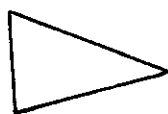
1. ผู้วิจัยศึกษาเนื้อหาจากหนังสือแบบเรียนและคู่มือการสอน
คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2523 และได้จัดเรียง
ลำดับของมโนคติในเรื่องรูปเรขาคณิต ที่จะใช้ในการทดลองโดยแบ่งออกเป็น 12 มโนคติ
คือ รูปปิด รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม
รูปวงกลม รูปวงรี รูปสมมาตร ทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก ทรงกลม
2. ผู้วิจัยได้ตั้งจุดมุ่งหมายในการเรียนรู่มโนคติแต่ละอย่างว่า
นักเรียนควรจะสามารถพฤติกรรมอะไรได้บ้างหลังจากเรียนมโนคติต่าง ๆ เสร็จแล้ว
เช่น ในการสอนมโนคติของรูปสามเหลี่ยม ผู้วิจัยได้ตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

2.1 เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็น รูปสามเหลี่ยม

2.2 บอกลักษณะของ รูปสามเหลี่ยมได้

3. วิเคราะห์มโนคติแต่ละอย่างว่ามีลักษณะเฉพาะที่เด่น ๆ อะไรบ้าง เพื่อที่จะนำมาสร้างตัวอย่างและเพื่อพิจารณาว่าควรมีจำนวนตัวอย่างเท่าใด จากผลการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้สร้างตัวอย่างโดยมีทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดที่ใช้สอนในแต่ละมโนคตินั้นจะมีตั้งแต่ 2 – 6 ตัวอย่าง เช่นเมื่อได้ทำการวิเคราะห์แล้วว่า "รูปสามเหลี่ยม" มีลักษณะเฉพาะ ของมโนคติคือ เป็นรูปปิด มีสามด้าน สามมุม และด้านของรูปมีลักษณะตรง จึงได้สร้างตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดที่จะนำมาแสดงคู่กันให้นักเรียนสามารถสรุปลักษณะเฉพาะของรูปสามเหลี่ยมได้ดังนี้

ตัวอย่างถูก	ตัวอย่างผิด	หมายเหตุ
		ตัวอย่างคู่นี้จะทำให้นักเรียนสังเกตลักษณะเฉพาะของมโนคติของรูปสามเหลี่ยมได้ว่า ด้านของรูปจะต้องตรง
		ตัวอย่างคู่นี้จะทำให้นักเรียนสังเกตลักษณะเฉพาะของมโนคติของรูปสามเหลี่ยมได้ว่า ด้านของรูปสามเหลี่ยมจะต้องตรง เช่นเดียวกับตัวอย่างคู่ที่ 1

ตัวอย่างถูก	ตัวอย่างผิด	หมายเหตุ
		ตัวอย่างนี้จะทำให้นักเรียนสังเกตลักษณะเฉพาะของมโนคติของรูปสามเหลี่ยมได้ว่าจะต้องเป็นรูปที่มีสามด้าน สามมุม
		ตัวอย่างนี้จะทำให้นักเรียนสังเกตลักษณะเฉพาะของมโนคติของรูปสามเหลี่ยมได้ว่าจะต้องเป็น รูปปิด

ด้วยการให้ตัวอย่างทั้งที่แสดงไว้นี้จะทำให้นักเรียนสามารถสรุปลักษณะเฉพาะของรูปสามเหลี่ยมได้ทั้งหมด

4. หาแนวทางในการอธิบายเพื่อนำไปสู่ผลสรุปมโนคติที่ต้องการ ตัวอย่างที่นำมาประกอบการอธิบายเกี่ยวกับมโนคติต่าง ๆ นั้น นำตัวอย่างทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ซึ่งได้มาจากการสร้างในชั้นที่ และตัวอย่างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการสอนบางมโนคติที่จะเขียนบนกระดานคำให้นักเรียนได้เห็น เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปลักษณะเฉพาะของมโนคตินั้นได้ง่ายขึ้น เมื่อนักเรียนสามารถสรุปลักษณะเฉพาะ

ของมโนคติได้แล้วจะแสดงตัวอย่างใหม่ของมโนคติ เพื่อให้นักเรียนจำแนกตัวอย่างเหล่านั้นว่าตัวอย่างใดเป็นตัวอย่างถูกและตัวอย่างใดเป็นตัวอย่างผิดของมโนคติเพื่อเป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับมโนคติที่เรียน

5. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้มีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วทั้งหมดไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 10 คน โดยใช้นักเรียนโรงเรียนจุฬาพรประชาวิทยา อำเภอกระทำการพิบูล จังหัดอุบลราชธานี ทดลองในช่วงวันที่ 3-10 กรกฎาคม 2524 เวลาที่ใช้ในการทดลองคือ 9.00-9.40 นาฬิกา และ 13.00-13.40 นาฬิกา การนำไปทดลองใช้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่าตัวอย่างที่ใช้ ภาษาที่ใช้ ลำดับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมและระยะเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละมโนตินั้นว่ามีความเหมาะสมที่จะทำให้นักเรียนสามารถสรุปลักษณะเฉพาะของมโนคติได้หรือไม่

ผลจากการทดลองพบว่า นักเรียนสามารถจำแนกตัวอย่างของมโนคติในแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมของมโนตินั้นได้เป็นส่วนใหญ่ นักเรียนเข้าใจในคำสั่ง และการนำการอภิปรายของครูได้ดี และเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ความขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่ถูกต้องของมโนคติต่าง ๆ ได้โดยใช้เวลาในการสอนมโนติละ 40 นาที

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ผู้วิจัยสร้างบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีการปรับบทเรียนให้คล้ายคลึงกับบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 สิ่งที่แตกต่างกันกับบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 มีดังนี้

1.1 ตัวอย่างของมโนคติในบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่จะแสดงให้นักเรียนดูเพื่อศึกษาความสามารถในการสรุปครอบคลุมเกี่ยวกับมโนติของ

นักเรียนจะมีตัวอย่างถูกเพิ่มขึ้นเท่ากับจำนวนตัวอย่างผิดของมโนคติที่แสดงไว้ในบทเรียน สำหรับกลุ่มทดลองที่ 1

1.2 ในการอภิปรายเกี่ยวกับมโนคติต่าง ๆ นั้นในบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 จะใช้แค่เพียงตัวอย่างถูกของมโนคติมาประกอบการอภิปราย

2. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ท่านตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน ของโรงเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่เป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับที่ใช้ในการทดลองบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 และทดลองในช่วงวันเดียวกัน โดยใช้เวลาในการทดลองคือ 10.00–10.40 นาฬิกา และ 14.00–14.40 นาฬิกา การทดลองใช้บทเรียนนี้มีจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกับการทดลองบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 ผลการทดลองได้ผลในทำนองเกี่ยวกับการทดลองบทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมเรื่องรูปเรขาคณิต

ลักษณะของแบบทดสอบ เป็นชุดตัวอย่างของมโนคติเพื่อให้นักเรียนจำแนกว่าตัวอย่างรูปใดเป็นตัวอย่างถูก และตัวอย่างรูปใดเป็นตัวอย่างผิดของมโนคติ หลังจากที่เขาได้ดูตัวอย่างของมโนคติที่ครูแสดงให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน แบบทดสอบนี้จะคู่ได้ในภาคผนวก

ขั้นตอนในการสร้าง

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมเรื่องรูปเรขาคณิตจำนวน 108 ข้อ ข้อสอบทั้ง 108 ข้อนั้น จะทดสอบเกี่ยวกับมโนคติต่าง ๆ ในปริมาณเท่า ๆ กัน คือ มโนคติละ 9 ข้อ

2. นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ ไปให้ผู้มีประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนสามัคคีวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุดรราชธานี จำนวน 100 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากเป็นระดับชั้นที่ได้เรียนเรื่องรูปเรขาคณิตมาแล้ว และนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์มาตรฐาน โดยพิจารณาคัดเลือกไว้ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองจริง ขั้นตอนและผลการวิเคราะห์ข้อสอบมีดังนี้

3.1 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% เป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ และเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan, 1952 : 6-32) เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ผลปรากฏว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์มาตรฐานตามที่ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2521 : 140) ได้กล่าวไว้จำนวนทั้งสิ้น 95 ข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ 60 ข้อ ซึ่งเกณฑ์ในการคัดเลือกนั้น ผู้วิจัยยึดหลักว่า จะเลือกข้อสอบเพื่อวัดคิโนมคืออย่างละเท่า ๆ กัน คิโนมโนมิละ 5 ข้อ และสามารถเลือกได้ตามที่ต้องการ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แสดงไว้ในภาคผนวก ซึ่งมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.80 เฉลี่ยเท่ากับ 0.58 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 เฉลี่ยเท่ากับ 0.35

3.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ และความคลาดเคลื่อนในการวัด (SE_{meas}) ของข้อทดสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 60 ข้อ ปรากฏว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.84 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน เท่ากับ 3.44

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิต

ลักษณะของแบบทดสอบ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด

4 ตัวเลือก ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก

ขั้นตอนในการสร้าง

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิต จำนวน

60 ข้อ การสร้างข้อสอบจะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในการสอนของแต่ละมโนคติ ข้อสอบทั้ง 60 ข้อนั้น จะวัดมโนคติต่าง ๆ ในปริมาณเท่า ๆ กัน คือ มโนคติละ 5 ข้อ

2. นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้มีประสบการณ์ด้านการสอน คณิตศาสตร์ตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับ นักเรียนโรงเรียนสามัคคีวิทยาคาร จำนวน 100 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากเป็นระดับชั้นที่นักเรียนเรื่องรูปเรขาคณิตมาแล้ว และนำมาวิเคราะห์เพื่อหา ข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์มาตรฐาน โดยพิจารณาคัดเลือกไว้ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองจริง ชั้นตอนและผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีดังนี้

3.1 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% เป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ และเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan. 1952 : 6-32) เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) อ่านาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือก ข้อสอบไว้ 40 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2521 : 140) ได้กล่าวไว้ ข้อสอบ 40 ข้อนี้จะวัดครบทั้ง 12 มโนคติ มโนคติละประมาณ 4 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอ่านาจจำแนก (r) ของข้อสอบที่คัดเลือกไว้แสดงไว้ในภาคผนวก ซึ่งมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.75 เฉลี่ยเท่ากับ 0.51 และมีค่าอ่านาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.74 เฉลี่ยเท่ากับ 0.37

3.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_{meas}) ของข้อทดสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 40 ข้อ ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.81 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด เท่ากับ 2.71

การดำเนินการทดลอง

1. ดำเนินการสอนแต่ละกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยสอนและทดลองเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ เวลาในการทดลองสอนเท่ากันคือ เข้าสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 40 นาที โดยสอน

วันละ 2 มโนคติ ในตอนเช้าและตอนบ่าย การสอนมโนคติเดียวกันของทั้ง 2 กลุ่ม ถ้าสอนในตอนเช้าก็สอนในตอนเช้าทั้ง 2 กลุ่ม หรือถ้าสอนในตอนบ่ายก็จะสอนในตอนบ่ายเช่นกัน เนื้อหาที่ใช้สอนมีลักษณะแตกต่างกัน วิธีการสอนเหมือนกัน ต่างกันเฉพาะการให้ตัวอย่างดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 มีขั้นตอนในการสอนดังนี้

1. ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน
2. ชื่นแสดงตัวอย่างของมโนคติที่จะสอนซึ่งมีทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด

ในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน ตัวอย่างที่แสดงจะแสดงควบคู่กันไประหว่างตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด เมื่อแสดงตัวอย่างใดมาไปก็จะคงตัวอย่างนั้นไว้ให้นักเรียนเห็น

3. ชื่นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม
4. ชื่นอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้องของมโนคตินั้น ตัวอย่างที่นำมาใช้

ประกอบการอภิปรายจะมีทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด

กลุ่มทดลองที่ 2 ทำเนิการทดลองด้วยวิธีเดียวกับกลุ่มทดลองที่ 1 แต่ตัวอย่างที่ครูแสดงแก่นักเรียนจะมีเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว และในการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้องของมโนคติต่าง ๆ นั้นจะทางกับกลุ่มทดลองที่ 1 เฉพาะกรณีที่เมื่อกลุ่มทดลองที่ 1 นำเอาตัวอย่างผิดมาใช้ประกอบการอภิปราย แต่กลุ่มทดลองที่ 2 จะนำเอาตัวอย่างถูกมาประกอบการอภิปรายแทน

2. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องรูปเรขาคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากสัปดาห์ ๆ มโนคติเสร็จแล้ว 1 วัน ก็ทดสอบในวันที่ 17 กรกฎาคม 2524 ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง คือทดสอบเวลา 9.00-10.00 นาฬิกา

3. หลังจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องรูปเรขาคณิตเสร็จแล้ว

4 สัปดาห์ คือในวันที่ 17 สิงหาคม 2524 นำแบบทดสอบชุดเดิมมาให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ

4. นำคะแนนจากการทดสอบทั้ง 3 ครั้งมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนวัดความสามารถในการสรุป
ครอบคลุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ เรื่องรูปเรขาคณิต จำนวน
จากสูตร (Ferguson. 1971 : 54)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.2 ค่าความแปรปรวนของคะแนนวัดความสามารถในการสรุป
ครอบคลุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ จำนวนจากสูตร
(Ferguson. 1971 : 62)

$$S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. ค่าความยากง่าย ค่าอ่านาจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถใน
การสรุปครอบคลุม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ตารางวิเคราะห์ของ
จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan. 1952 : 6-32)

3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณจากสูตร KR-20 ของ คูเคอร์ ฟีชาร์ดสัน (Ferguson. 1971 : 367)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
 p แทน สัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนตอบผิดในแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

4. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร (Ferguson. 1971 : 371)

$$SE_{meas} = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ SE_{meas} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 S_x แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

5. เปรียบเทียบความแตกต่างของความแปรปรวนของคะแนนความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ โดยใช้สูตร (Pfaffenberger and Patterson. 1977 : 351)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

เมื่อ F แทน ตัวสถิติที่มีการแจกแจง F
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

6. เปรียบเทียบความสามารถในการสรุปหาค่าเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ โดยใช้สูตร (Pfaffenberger and Patterson. 1977: 357)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1) S_1^2 + (n_2-1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

ที่ Degree of Freedom เท่ากับ $n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ
 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่าง
 ที่ 2 ตามลำดับ

t แทน ตัวสถิติที่มีการแจกแจง t

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย จึงขอกำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

- n หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- $\bar{X}$ หมายถึง คะแนนเฉลี่ย
- s^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนน
- F หมายถึง คิวสถิติที่มีการแจกแจง F
- t หมายถึง คิวสถิติที่มีการแจกแจง t

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง เสนอตามลำดับขั้นดังนี้

1. เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ดังนี้

1.1 ความแปรปรวนของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม

1.2 ความแปรปรวนของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3 ความแปรปรวนของคะแนนจากการวัดความคงทนในการจำ

2. เปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
4. เปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

1. การเปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

เมื่อผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมคะแนนจากการทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มแล้ว ได้นำเอาคะแนนจากการทดสอบแต่ละอย่างมาหาค่าความแปรปรวน เพื่อทดสอบว่าความแปรปรวนของคะแนนที่นักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 ห่าได้นั้นแตกต่างกันจริงหรือไม่

1.1 การเปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

เพื่อต้องการทราบว่าความแปรปรวนของคะแนนวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันจริงหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1. เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม
ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	S^2	F
กลุ่มทดลองที่ 1	30	30.65	1.68
กลุ่มทดลองที่ 2	30	18.26	

$$F_{.005}(29,29) = 2.41$$

จากตาราง 1 เพราะว่า $1.68 < 2.41$ แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนน
วัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน
ที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั่นคือความแปรปรวนของคะแนนวัดความสามารถในการสรุป
ครอบคลุมของนักเรียนรู้ที่ได้รับการสอนโดยได้รับทั้งตัวข้างถูกและตัวข้างผิด กับนักเรียนรู้ที่ได้รับ
การสอนโดยได้รับเฉพาะตัวข้างถูกเพียงอย่างเดียวในเนื้อหาที่ทำการทดลองไม่แตกต่างกัน

1.2 การเปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

เพื่อต้องการทราบว่าความแปรปรวนของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันจริงหรือไม่ ผู้วิจัยได้
เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1
และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	s^2	F
กลุ่มทดลองที่ 1	30	45.63	1.86
กลุ่มทดลองที่ 2	30	84.35	

$$F_{.005}(29, 29) = 2.41$$

จากตาราง 2 เพราะว่า $1.86 < 2.41$ แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั่นคือ ความแปรปรวนของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยได้รับทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวในเนื้อหาที่ทำการทดลองไม่แตกต่างกัน

1.3 การเปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

เพื่อต้องการทราบว่าความแปรปรวนของคะแนนวัดความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันจริงหรือไม่ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความคงทนในการจำ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนวัดความคงทนในการจำ ของ
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	s^2	F
กลุ่มทดลองที่ 1	30	49.93	1.81
กลุ่มทดลองที่ 2	30	90.63	

$$F_{.005} (29, 29) = 2.41$$

จากตาราง 3 เพราะว่า $1.81 < 2.41$ แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนนวัดความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั่นคือความแปรปรวนของคะแนนวัดความคงทนในการจำของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยได้รับทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวในเนื้อหาที่ทำการทดลองไม่แตกต่างกัน

จากการเปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำจะเห็นว่าความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มทำได้นั้นไม่แตกต่างกันเพราะฉะนั้นในการทดสอบสมมุติฐานทั้ง 3 ข้อนั้นจึงใช้ Student t-distribution ที่มี Degree of Freedom เท่ากับ $n_1 + n_2 - 2$

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ผู้วิจัยคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองทั้ง 2 แล้วนำค่าเฉลี่ยนั้นมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถ

ในการสรุปกรอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 เปรียบเทียบความสามารถในการสรุปกรอบคลุม ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	s^2	t
กลุ่มทดลองที่ 1	30	49.03	30.65	4.57 *
กลุ่มทดลองที่ 2	30	43.50	18.26	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 $t(58, .01) = 2.39$

จากตาราง 4 เพราะว่า $4.57 > 2.39$ แสดงว่าความสามารถในการสรุปกรอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่เรียน เรื่องรูปเรขาคณิตโดยเรียนจากทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดจะมีความสามารถในการสรุปกรอบคลุมสูงกว่านักเรียนที่เรียน เรื่องรูปเรขาคณิตโดยเรียนจากตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 แล้วนำค่าเฉลี่ยนั้นมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลองที่ 1	30	29.23	45.63	2.15
กลุ่มทดลองที่ 2	30	24.97	84.85	

$$t_{(58, .01)} = 2.39$$

จากตาราง 5 เพราะค่า $2.15 < 2.39$ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิตของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั่นคือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยได้รับทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

4. การเปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองทั้ง 2 แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	s^2	t
กลุ่มทดลองที่ 1	30	26.27	49.93	1.05
กลุ่มทดลองที่ 2	30	21.83	90.63	

$$t_{(58,.01)} = 2.39$$

จากตาราง 6 เพราะค่า $1.05 < 2.39$ แสดงว่าความคงทนในการจำในเรื่องรูปเรขาคณิตของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01 นั่นคือนักเรียนที่เรียนเรื่องรูปเรขาคณิตจากการสอนที่ได้รับทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวมีความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลจากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกัน 2 แบบคือ การสอนที่ให้ทั้งตัวอย่างถูก และตัวอย่างผิดกับการสอนที่ให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวในเรื่องรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยต้องการศึกษาและเปรียบเทียบในค่าต่อไปนี้

1. ความสามารถในการสรุปครอบคลุม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความคงทนในการจำ

สมมุติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนจากทั้งชุดของตัวอย่างถูกและชุดของตัวอย่างผิดของมโนมติจะมีความสามารถในการสรุปครอบคลุมไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนจากชุดของตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดของมโนมติจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดของมโนมติจะมีความคงทนในการจำไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนสามัคคีวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 การสร้างบทเรียนเรื่อง "รูปเรขาคณิต" สำหรับใช้สอนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาจากแบบเรียนและคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปี 2523 และได้แบ่งมโนคติที่สอนออกเป็น 12 มโนคติคือ รูปปึก รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี รูปสมมาตร ทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอก และทรงกลม แล้วนำบทเรียนที่สร้างเสร็จไปให้ผู้มีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงนำไปใช้ทดลองจริง

2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมเรื่องรูปเรขาคณิต ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมเรื่องรูปเรขาคณิตเพื่อวัดมโนคติทั้ง 12 มโนคติ มโนคติละ 9 ข้อ รวมเป็นข้อสอบทั้งหมด 108 ข้อ นำแบบทดสอบนั้นไปให้ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 100 คน นำผลมาวิเคราะห์ตามหลักการตัดกลุ่ม 27% เป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan, 1952 : 1952) ปรากฏว่า สามารถคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้ได้จำนวน 60 ข้อ ตามที่ต้องการ และเป็นข้อสอบที่ใช้วัดมโนคติต่าง ๆ ได้ทั้ง 12 มโนคติ มโนคติละ

5 ข้อ จากนั้นหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) ได้เท่ากับ 0.84

2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิต ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อวัดความรู้เกี่ยวกับมโนคติทั้ง 12 มโนคติ มโนคติละ 5 ข้อ รวมเป็นข้อสอบทั้งหมด 60 ข้อ นำแบบทดสอบนั้นไปให้ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบทดสอบผ่านการตรวจสอบและได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 100 คน นำผลมาวิเคราะห์ตามหลักการคัตกลุ่ม 27% เป็นกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ ของ จุง เทห์ ฟาน (Chung-Teh Fan, 1952 : 6-32) ปรากฏว่า สามารถ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้ได้ 40 ข้อ ตามที่ต้องการและเป็นข้อสอบที่ใช้วัดความรู้ ความจำมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเกี่ยวกับมโนคติต่าง ๆ ทั้ง 12 มโนคติ มโนคติละประมาณ 4 ข้อ จากนั้นหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) ได้เท่ากับ 0.81

3. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 40 นาที ทั้ง 2 กลุ่มมีขั้นตอนในการสอนในแต่ละมโนคติเหมือนกันคือ ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงตัวอย่าง ชี้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุป ครอบคลุม และขึ้นอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้องของมโนคติที่สอน ตามลำดับ จะต่างกันเฉพาะการให้ตัวอย่างของมโนคติโดยที่กลุ่มทดลองที่ 1 จะให้ทั้งตัวอย่างถูก และตัวอย่างผิด ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 จะให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว เมื่อสอนครบทุกมโนคติแล้วทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 4 สัปดาห์ ก็นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดเดิมมาให้นักเรียนสอบอีกเพื่อวัดความคงทนในการจำ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ตอน
คือ

4.1 เปรียบเทียบความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 และ
กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติ F (F -test) ดังนี้

4.1.1 ความแปรปรวนของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการสรุปครอบคลุม

4.1.2 ความแปรปรวนของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.3 ความแปรปรวนของคะแนนจากการวัดความคงทนใน
การจำ

4.2 เปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1
และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ Student t -Distribution

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และ
กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ Student t -Distribution

4.4 เปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และ
กลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ Student t -Distribution

สรุปผลการวิจัย ✕

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุมของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนจากทั้ง
ตัวอย่างถูก และตัวอย่างผิดของมโนคติเรื่องรูปเรขาคณิตมีความสามารถในการสรุป
ครอบคลุมสูงกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนจากตัวอย่างถูกของมโนคติเพียง
อย่างเดียว

ตัวอย่างผิดที่ครูนำมาแสดงร่วมกับตัวอย่างถูกเพื่อให้นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ได้เรียนรู้เพื่อหาข้อสรุปลักษณะเฉพาะของมโนคติโดยมีจุดมุ่งหมายว่า แต่ละตัวอย่างนั้นจะช่วยให้นักเรียนสรุปลักษณะแต่ละลักษณะของมโนคติได้ ดังนั้นเมื่อนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ได้เห็นตัวอย่างผิดแล้วทำให้นักเรียนหยุดคิดว่าทำไมจึงไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกของมโนคิรูปนั้นชาวลักษณะเฉพาะอะไรของมโนคติ เพราะฉะนั้นในการสัณนิมโนคติทางคณิตศาสตร์ครูควรแสดงตัวอย่างทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดของมโนคติแก่นักเรียนซึ่งจะทำให้นักเรียนเรียนรู้มโนคติได้ถูกต้องและครบถ้วนมากกว่าการให้เฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง

ที่ 2

ผลการทดลองปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยให้เห็นทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยให้เห็นเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวในเรื่องรูปเรขาคณิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

การที่ผลการทดลองไม่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 นั้นอาจจะมาจากสาเหตุที่กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มนั้นต่างก็ได้รับการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปลักษณะเฉพาะ ที่ถูกต้องของมโนคติเหมือนกัน ได้ข้อสรุปอันเดียวกันเพราะฉะนั้นความเข้าใจในมโนคติที่เรียนอาจจะจะเป็นผลมาจากการอภิปรายไม่ใช่มาจากการให้เห็นตัวอย่างแตกต่างกันโดยตรงจึงทำให้ผลการทดลองไม่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างกันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่ม

3. การเปรียบเทียบความคงทนในการจำของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง

ที่ 2

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยให้เห็นทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดของมโนคติ กับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยให้เห็นเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว ในเรื่องรูปเรขาคณิตมีความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

ถึงแม้ว่าจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ความสนใจในการจำไม่แตกต่างกัน แต่จากการทดสอบผู้วิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดมีการแสดงออกถึงความสนุกสนานร่าเริงในระหว่างการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

2. นักเรียนที่เรียนด้วยตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดส่วนมากมีแนวโน้มที่มีความกระตือรือร้น มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ช่วยกันคิดแก้ปัญหาและสรุปความ สัมพันธ์ของสิ่งทีเรียนร่วมกันมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการใช้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดประกอบการสอน

จากผลการวิจัยในครั้งนี้นำข้อเสนอแนะในการใช้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด ประกอบการสอนดังต่อไปนี้

1.1 ควรให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดจำนวนที่เพียงพอต่อการแสดง ความหมายของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน และครอบคลุมลักษณะที่นักเรียนอาจจะเข้าใจผิด เกี่ยวกับมโนทัศน์นั้น ๆ

1.2 ควรจะให้ความสำคัญเกี่ยวกับตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด เพื่อ จะได้ทราบว่าตัวอย่างนั้นยากง่ายเพียงใดในการสอนนักเรียน

1.3 ควรเรียงลำดับการให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดให้เหมาะสมที่จะ ก่อให้เกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ได้ดีที่สุด โดยพิจารณาจากลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ว่า ควรจะเน้นลักษณะใดก่อนหลัง ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดควรจะแสดงความถูกต้องและเน้น ลักษณะที่นักเรียนจะสามารถสรุปลักษณะเฉพาะของมโนทัศน์ได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะทดลองสอนเรื่องรูปเรขาคณิตในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่เริ่มสอนในมิติในเรื่องรูปเรขาคณิตแก่นักเรียน เพื่อจะได้ทราบผล การเรียนรู้ในมิติจากการได้รับตัวอย่างที่แตกต่างกัน 2 แบบนั้นอย่างแท้จริง ไม่ใช่ ผลการเรียนรู้ในมิตินั้นมาจากการที่นักเรียนมีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนนั้นมาแล้ว

2.2 ควรใช้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในหัวข้ออื่น นอกจากเรื่องรูปเรขาคณิตอื่น และในการสอนวิชาอื่น ๆ นอกเหนือไปจาก วิชาคณิตศาสตร์ เช่น ในการสอนหลักภาษา เป็นต้น

2.3 ควรจัดจำนวนของตัวอย่างผิดรวมกับตัวอย่างถูกในอัตราส่วนต่างๆ และจัดกลุ่มทดลองเป็นหลายกลุ่ม เพื่อค้นหาว่าระดับที่เหมาะสมว่าควรใช้ตัวอย่างผิดรวมกับ ตัวอย่างถูกในอัตราส่วนเท่าใด จึงจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

2.4 ควรจัดลำดับของการให้ตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิดในอัตราส่วน หนึ่ง ๆ นั้นเป็นหลาย ๆ วิธี เช่น ให้ตัวอย่างทั้งหมดพร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกัน ให้ตัวอย่างถูกสลับกับตัวอย่างผิดทีละตัวอย่าง ให้ตัวอย่างชนิดใดชนิดหนึ่งจนหมดก่อนแล้ว จึงให้ตัวอย่างอีกชนิดหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบลำดับของการให้ตัวอย่างถูก และตัวอย่างผิดว่า วิธีใดจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

2.5 ควรทำการทดลองเรื่องนี้ใหม่โดยเปลี่ยนเนื้อหาใหม่ กลุ่มตัวอย่าง ใหม่ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่าง ๆ กันว่าวิธีการให้ตัวอย่าง 2 แบบนี้จะ เหมาะสม สำหรับนักเรียนในระดับความสามารถใดมากที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชน ภูมิภาศ จิตวิทยาการเรียนรู้ ไทยวัฒนาพานิช 2516, 235 หน้า
- ชัยพร วิชาวุธ จิตวิทยานัยยะประสมการณ์ กรุงเทพมหานคร : สารมวลชน 2519, 238 หน้า
- ทองเดือน อ่อนน้อม "คณิตศาสตร์แนวใหม่หรือคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน" วารสารคณิตศาสตร์ 2520, 22(226-227) : 35
- บึงอร ภู่วัฒนวิทย์ อิทธิพลของตัวอย่างนิทานและตัวอย่างนิเสธที่มีต่อการเรียนรู้
สังเกตปรากฏการณ์และสังเกตลักษณะ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 102 หน้า อักสำเนา
- ประเทิน มหาจันทร์ วิธีสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในชั้นประถมศึกษา กรมการฝึกหัดครู 2512, 104 หน้า
- พนัส หันนาคินทร์ วิธีการสอนคณิตศาสตร์ องค์การคำคุณสภา 2515, 157 หน้า
- วารินทร์ สายโอบเอื้อ และ สุนัย วีระถาวร "การสอนความถี่รวมยอด"
ใน จิตวิทยาการศึกษา หน้า 103 (ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยา) 2522, 190 หน้า
- วิเชียร เกตุสิงห์ สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2521, 1 เล่ม (นับจำนวนหน้าไม่ได้)
- ศรีสมร อรรถจินดา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 จากการสอนที่ให้ตัวอย่างแตกต่างกันสองแบบ วิทยานิพนธ์ ศ.ศ.ม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522, 67 หน้า อักสำเนา
- สุชาติ รัตนกุล การเตรียมครูเพื่อสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในระดับประถมศึกษา
วิทยานิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษา กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ 2514, 93 หน้า

สุวรรณ มงเกษม พัฒนาการของการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 179 หน้า

อัครสำเนา

สุเทพ จันทรมงคล การวัดวิทยาเบื้องต้น ไทยวัฒนาพานิช 2518, 75 หน้า

Ausubel, D.F. and E.V. Sullivan. Theory of Problem of Child Development. Grune Strathon, Inc., New York, London, 1970. 849 p.

Blair, Glenn Myers, Steward R. Jones and Ray H. Simpson. Education Psychology. New York : Macmillan Publishing Co. Inc., 1975. 350 p.

Bourne, Lyle E. Jr., Bruce R. Ekstrand and Roger L. Dominoski. The Psychology of Thinking. New Jersey Prentic-Hall, Inc., 1971. 430 p.

Braley, Loy S., "Strategy Selection and Negative Instances in Concept Learning," Journal of Educational Psychology 54(3) : 154-159, 1963.

Buss, Arnold H. "A Study of Concept Formation as a Function of Reinforcement and Stimulus Generalization," Journal of Experimental Psychology. 40 : 494-503, 1950.

De Cecco, J.P. The Psychology of Learning Instruction : Education Psychology. Prentice Hall, Inc., Englewood Clifts, New Jersey, 1968. 800 p.

Eysenck, H.J., W. Arnald and R. Meilli. Encyclopedia of Psychology. New York, The Seabury Press, 1979. 1187 p.

Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Educational Services, 1952. 32 p.

Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill, 1971. 605 p.

- Gage, Rita Lena. "A Study of the Effects of Positive and Negative Instances on the Acquisition of Selected Algebra Concepts As a Functional of Cognitive Style," Dissertation Abstract International. 1977. 37(2) : 4929-A
- Gagné , Robert M. Conditions of Learning. Holt, Rinehart & Winston, Inc., 1975. 415 p.
- Goodwin, William L. and Herbert J. Klausmeier. Facilitating Student Learning : An Introduction to Educational Psychology. New York : Harper and row, Inc., 1975. 327 p.
- Hoehn, Larry Paul. "An Experimental Study of Teaching and Mathematics Concept Via Positive Instances," Dissertation Abstracts International. 1974. 34(2) : 4870-A
- Huttenlocher, J., "Some Effects of Negative Instances on the Formation of Simple Concepts," Psychological Reports. 11 : 35-42, 1962.
- Klausmeier, H.J., E.S. Ghatala and D.A. Flaver. Conceptual Learning and Development. New York and London : Academic Press, 1974. p. 192-194
- Kolesnic, Walter B. Educational Psychology. New York Mc Graw-Hill Book Company. 1963. 420 p.
- Lovell, R. The Growth of Basic Mathematical and Scientific Concepts in Children. University of London Press, 1966. 158 p.
- Markle , S.M. and P.W. Tiemann. Really Understanding Concepts. Champaign, Ill : Stipes, 1969. 325 p.
- Mc Donald, Frederic J. Educational Psychology, Wadsworth Publishing Co., Inc., San Francisco U.S.A., 1959. 748 p.
- Pfaffenberger, Roger C. and James H. Patterson Statistical Methods for Business and Economics. Homewood, Richard D. Irwin, Inc., 1977. 750 p.
- Charles, Randal I. "Examples and Nonexample!" Arithmetic Teacher, 18-20, April, 1980.
- Smith , B.O. and M.O.Meux. A Study of the Logive of Teaching. Bureau of Educational Research, University of Illinois, 1962, 345 p.

- Taylor, Paul Alan. "Concept Learning Using Positive and Negative Instances in Learning. The Classification Scheme of Bloom's Taxonomy," Dissertation Abstracts. 29(3-A) 1087, 1969.
- Tennyson, Robert D. Ross F. Wolley and David M. Merrill. "Exemplar and Nonexemplar Variables Which Produce Correct Concept Classification Behavior and Specified Classification Error," Journal of Educational Psychology. 63(2) : 144-152, 1972.
- Tennyson, Robert D. "Effect of Negative instance in Concept Acquisition Using A Verbal-Learning Task," Journal of Educational Psychology. 64(2) : 247-260, 1973.
- Tennyson, Robert D., Michael W. Steve and Richard C. Boutwell. "Instance Sequence and Analysis of Instance Attribute Representation in Concept Acquisition," Journal of Educational Psychology. 67(6) : 821-827, 1975.
- Tennyson, Robert D. and Carol L. Tennyson. "Rule Acquisition Design Strategy Variables : Degree of Instance Divergency, Sequence and Instance Analysis." Journal of Educational Psychology. 67(6) : 852-859, 1975.
- Yudin, Lee and Solid L. Kates. "Concept Attainment and Adolescent Development," Journal of Educational Psychology. 54 : 177-182, 1963.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ ๑ ที่เรียนโดย
ได้รับทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด

"รูปปิด"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปปิด
2. บอกลักษณะของรูปปิดได้

อุปกรณ์การสอน

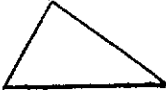
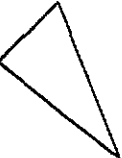
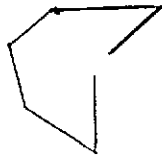
1. กระดาษแผ่น
2. แผนภาพรูปปิดและไม่ใช่อรูปปิดในลักษณะต่าง ๆ กัน
3. ประศูและหน้าต่างของห้องเรียน

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนออกมาแสดงการปิด-เปิดประตูและหน้าต่างของห้องเรียนแล้วให้นักเรียนทั้งหมดที่นั่งในชั้นเรียนบอกว่าคุณนักเรียนคนนั้นกำลังทำอะไร จากนั้นครูบอกให้นักเรียนทราบว่าต่อไปเราจะเรียนเรื่องเกี่ยวกับ "รูปปิด" ว่ารูปปิดเป็นรูปที่มีลักษณะเป็นอย่างไร
2. ก่อนที่จะแสดงตัวอย่างของรูปปิดและไม่ใช่อรูปปิดแก่นักเรียนครูจะชี้แจงให้เป็นที่เข้าใจกันว่า ขอให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปปิดจากตัวอย่างทั้งหมดที่ครูแสดง
3. ครูแสดงตัวอย่างของรูปปิดและไม่ใช่อรูปปิดที่มีความสัมพันธ์กันเป็นคู่ ๆ ในขณะที่แสดงครูจะบอกว่าเป็นรูปปิดหรือไม่ การแสดงตัวอย่างจะแสดงทีละรูปสลับกันระหว่างรูปปิดและไม่ใช่อรูปปิด ตัวอย่างที่แสดงแล้วจะเสียบไว้ที่กระป๋องน้ำให้นักเรียนเห็นได้โดยทั่วกัน

รูปปิด	ไม่ใช่อรูปปิด	รูปปิด	ไม่ใช่อรูปปิด
			
			

"รูปสามเหลี่ยม"	"ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยม"	"รูปสามเหลี่ยม"	"ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยม"
			
			

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 2 เมื่อทำเสร็จให้นำส่งครู

4. ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเดลของรูปสามเหลี่ยมดังนี้

4.1 ให้นักเรียนดูตัวอย่างใหม่ของรูปสามเหลี่ยมที่ครูเขียนบนกระดานคำ ให้นักเรียนเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือไม่ เมื่อนักเรียนตอบได้ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมแล้วให้นักเรียนสังเกตจุดด้านและมุมของรูปสามเหลี่ยมนั้นแล้วตอบคำถามของครูดังนี้



ครู
"รูปนี้เป็นรูปปิดหรือไม่"
"รูปนี้มีสามด้านและสามมุม"

นักเรียน
"เป็นรูปปิด"
"มีสามด้าน และสามมุม"

4.2 ให้นักเรียนดูรูปปิดที่มีทั้งสามด้านและสามมุมที่ครูเขียนบนกระดานคำและให้นักเรียนสังเกตว่าแตกต่างจากรูปสามเหลี่ยมที่ครูได้แสดงไว้แล้วอย่างไรโดยแนะนำให้นักเรียนสังเกตจุดด้านของรูปเหล่านั้นเปรียบเทียบกับรูปที่ครูเขียน



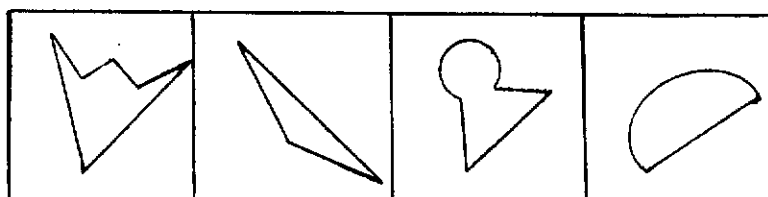
เมื่อนักเรียนบอกได้ถึงความแตกต่างแล้วครูจึงตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับลักษณะของรูปสามเหลี่ยมไว้ว่าด้านของรูปสามเหลี่ยมจะต้องตรง

4.3 ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปสามเหลี่ยมที่ใต้แสงไว้แล้วอีกครั้งแล้วให้หาข้อสรุปของรูปสามเหลี่ยมโดยครูถามนำดังนี้

ครู	นักเรียน
"สามเหลี่ยมเป็นรูปปึกหรือไม่"	"เป็นรูปปึก"
"สามเหลี่ยมมีกี่ด้าน และกี่มุม"	"มีสามด้าน และสามมุม"
"ด้านของสามเหลี่ยมมีลักษณะอย่างไร"	"ตรง"

4.4 ผู้ชี้ให้นักเรียนบอกเหตุผลที่รูปในชุดของตัวอย่างที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปสามเหลี่ยมและไม่ใช่รูปสามเหลี่ยม

4.5 ครูแสดงรูปตัวอย่างใหม่ให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปที่แสดงนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือไม่โดยตอบว่าเป็นหรือไม่เป็น



"รูปสี่เหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดครูให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสี่เหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมได้

อุปกรณ์การสอน

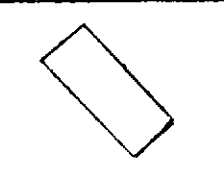
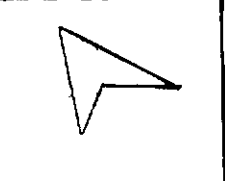
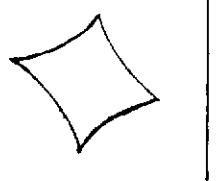
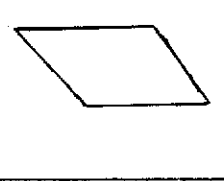
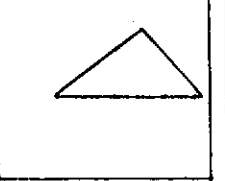
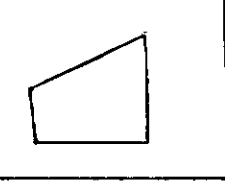
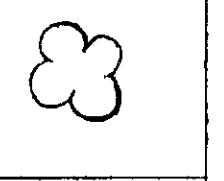
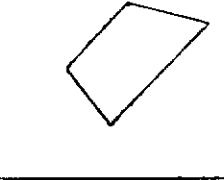
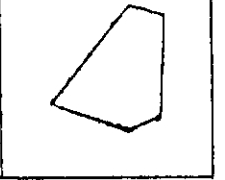
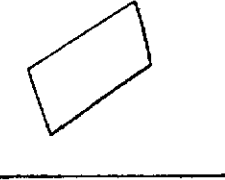
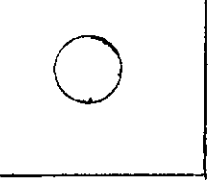
1. กรอบใส่รูปขนาดต่าง ๆ
2. ภาพรูปสี่เหลี่ยมและไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมในลักษณะต่าง ๆ กัน
3. กระดาษแข็ง

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนถูกรอบสี่รูปขนาดต่าง ๆ ครูชี้ให้เห็นว่าลักษณะของกรอกรอบรูปนั้นเป็นลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแล้วบอกให้นักเรียนทราบว่าต่อไปเราจะเรียนเรื่องรูปสี่เหลี่ยม

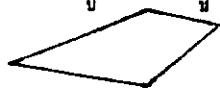
2. ครูแสดงภาพตัวอย่างของรูปสี่เหลี่ยมและที่ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยมโดยแสดงทีละรูปสลับกันไป โดยบอกนักเรียนเพียงว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยม เมื่อแสดงแต่ละรูปผ่านไปแล้วจะเสียบรูปนั้นไว้ที่กระดานให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน แล้วให้นักเรียนสังเกตดูรูปเหล่านั้นเพื่อหาข้อสรุปของนิยามของรูปสี่เหลี่ยมด้วยตนเอง

"รูปสี่เหลี่ยม"	"ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยม"	"รูปสี่เหลี่ยม"	"ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยม"
			
			
			

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 3

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปนิยามของรูปสี่เหลี่ยมดังนี้

4.1 ให้นักเรียนดูรูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งที่ครูเขียนบนกระดานแล้วให้พิจารณาว่าเป็นรูปปิดหรือไม่ มีกี่ด้าน กี่มุม



4.2 เมื่อนักเรียนสามารถบอกได้ถูกต้องว่ารูปที่ครูเขียนนั้นเป็นรูปปิดที่มีสี่ด้านและสี่มุมแล้วให้นักเรียนสังเกตดูรูปสี่เหลี่ยมที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกโดยให้พิจารณา เช่นเดียวกับข้อ 4.1 ว่าจะได้ผลสรุปเหมือนกันหรือไม่

4.3 ให้นักเรียนสังเกตรูปที่ครูแสดงไว้บนกระดานคำแล้วตอบคำถามของครูว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือไม่ มีกี่ด้าน กี่มุม และแตกต่างจากรูปที่ครูแสดงไว้แล้วอย่างไร เป็นรูปปิกหรือไม่ เมื่อนักเรียนสามารถชี้ให้เห็นความแตกต่างได้แล้วจึงช่วยกันสรุปว่าด้านของรูปสี่เหลี่ยมจะต้องตรง

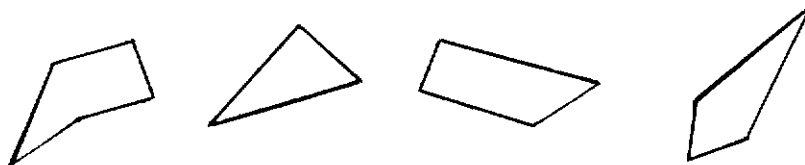


4.4 ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกอีกครั้ง แล้วให้หาข้อสรุปลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมโดยครูถามนำดังนี้

ครู	นักเรียน
"สี่เหลี่ยมเป็นรูปปิกหรือไม่"	"เป็นรูปปิก"
"สี่เหลี่ยมมีกี่ด้าน กี่มุม"	"มีสี่ด้าน สี่มุม"
"ด้านของรูปสี่เหลี่ยมจะต้องมีลักษณะอย่างไร"	"ตรง"

4.5 สุ่มให้นักเรียนบอกเหตุผลที่รูปในชุดตัวอย่างที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปสี่เหลี่ยมและไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยม

4.6 ครูแสดงรูปตัวอย่างใหม่ให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือไม่



"รูปห้าเหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปห้าเหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปห้าเหลี่ยมได้

อุปกรณ์การสอน

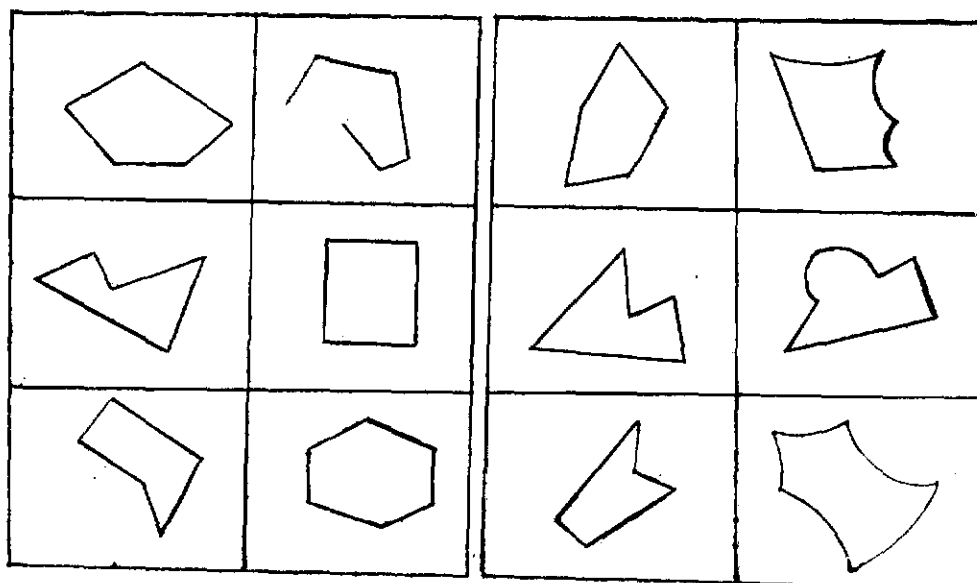
1. ภาพรูปห้าเหลี่ยมและไม่ใช่รูปห้าเหลี่ยมในลักษณะต่าง ๆ กัน
2. กระดาษแข็ง

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมที่เรียนมาในครั้งก่อน ให้นักเรียนบอกลักษณะของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมว่ามีลักษณะอย่างไร จากนั้นครูบอกว่าต่อไปเราจะเรียนเรื่องรูปห้าเหลี่ยมอีกชนิดหนึ่งให้นักเรียนพิจารณาว่าเป็นรูปอะไร
2. ครูแสดงภาพรูปห้าเหลี่ยมรูปที่ 1 ให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน แล้วถามว่านักเรียนคิดว่าเป็นรูปอะไร จากนั้นครูชี้แจงว่าเป็นรูปห้าเหลี่ยม
3. ครูแสดงตัวอย่างของรูปห้าเหลี่ยมและไม่ใช่รูปห้าเหลี่ยมเป็นลำดับต่อเนื่องกันทั้งหมด โดยแสดงทีละรูปแล้วเลียบไว้ที่กระดานให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน

"รูปห้าเหลี่ยม" "ไม่ใช่รูปห้าเหลี่ยม" "รูปห้าเหลี่ยม" "ไม่ใช่รูปห้าเหลี่ยม"



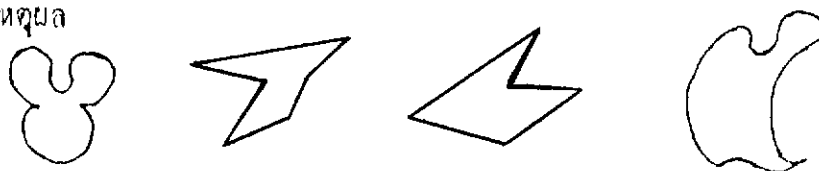
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 4
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปนิยามของรูปห้าเหลี่ยม
 - 5.1 จากตัวอย่างที่ครูแสดงนักเรียนสามารถบอกครูได้ไหมว่า รูปห้าเหลี่ยมเป็น

รูปปึกหรือไม่ และเป็นรูปที่มีกี่ด้าน กี่มุม ลักษณะของด้านของรูปห้าเหลี่ยมเป็นอย่างไร

5.2 เมื่อนักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปห้าเหลี่ยมเป็นรูปปึก มีห้าด้าน ห้ามุม และลักษณะของด้านจะต้องตรง แล้วครูกล่าวว่าถ้ารูปใดมีลักษณะดังกล่าวนี้จะเรียกว่ารูปนั้นเป็นรูปห้าเหลี่ยม

5.3 ครูให้นักเรียนบอกถึงเหตุผลที่รูปที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปห้าเหลี่ยม และไม่เป็นรูปห้าเหลี่ยม

5.4 ครูแสดงรูปตัวอย่างใหม่ให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปห้าเหลี่ยมหรือไม่พร้อมทั้งอธิบายเหตุผล



"รูปหกเหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปหกเหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปหกเหลี่ยมได้

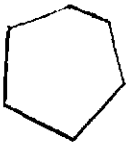
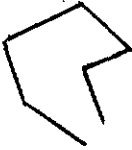
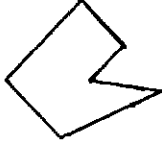
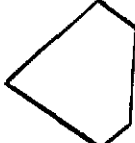
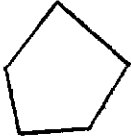
อุปกรณ์การสอน

1. ภาพรูปหกเหลี่ยมและไม่ใช่รูปหกเหลี่ยมในลักษณะต่าง ๆ กัน
2. กระดาษแผ่น

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องรูปห้าเหลี่ยม ครูถามนักเรียนว่าเมื่อรูปห้าเหลี่ยมเป็นรูปที่มีห้าด้าน ถ้าครูเพิ่มด้านของรูปเป็นหกด้านเราจะเรียกรูปชนิดนั้นว่าเป็นรูปอะไร เมื่อนักเรียนบอกว่าปึกเป็นรูปหกเหลี่ยมแล้วครูกล่าวว่าวันนี้เราจะเรียนเรื่องรูปหกเหลี่ยม
2. ครูแสดงรูปตัวอย่างของรูปหกเหลี่ยมและไม่ใช่รูปหกเหลี่ยมสลับกันไปทั้งหมด รูปใดที่แสดงไปแล้วจะเสียไว้ที่กระดานให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน

"รูปหกเหลี่ยม"	"ไม่ใช่รูปหกเหลี่ยม"	"รูปหกเหลี่ยม"	"ไม่ใช่รูปหกเหลี่ยม"
			
			

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 5

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเดลของรูปหกเหลี่ยม

5.1 จากตัวอย่างที่ครูแสดงนักเรียนสามารถบอกครูได้ใหม่ว่ารูปหกเหลี่ยมนั้นเป็นรูปที่มีลักษณะอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนอภิปรายกันในลักษณะของรูปหกเหลี่ยมต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาคือความเป็นรูปปิด จำนวนด้าน มุม และลักษณะของด้าน ซึ่งจะโดยสรุปว่ารูปหกเหลี่ยมเป็นรูปปิด มีหกด้าน หกมุม ลักษณะของด้านจะต้องตรง

5.2 ครูสุ่มเรียกนักเรียนให้บอกเหตุผลที่รูปที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปหกเหลี่ยมและไม่ใช่รูปหกเหลี่ยม

5.3 ให้นักเรียนพิจารณาครููปตัวอย่างใหม่ที่ครูแสดงแล้วให้บอกว่าเป็นรูปหกเหลี่ยมหรือไม่พร้อมทั้งบอกเหตุผล



"รูปแปดเหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปแปดเหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปแปดเหลี่ยมได้

อุปกรณ์การสอน

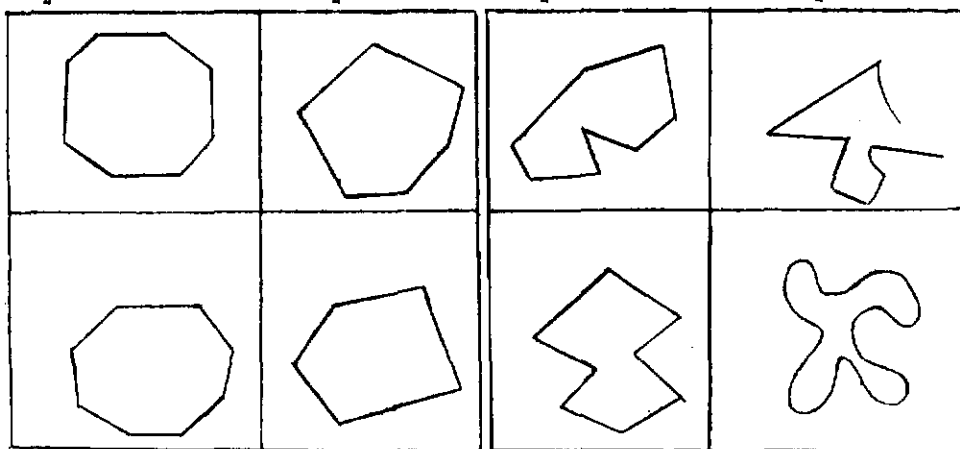
1. ภาพรูปแปดเหลี่ยมและไม่ใช้รูปแปดเหลี่ยมในลักษณะต่าง ๆ กัน
2. กระดาษแข็ง
3. วาดทึบโครงร่างเป็นรูปแปดเหลี่ยม

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนดูว่า ครูชี้ให้เห็นว่าลักษณะของโครงร่างของว่าวนั้นเป็นลักษณะของรูปแปดเหลี่ยม แล้วบอกนักเรียนว่าต่อไปจะเรีเรื่องรูปแปดเหลี่ยม
2. ครูแสดงตัวอย่างของรูปแปดเหลี่ยมและไม่ใช้รูปแปดเหลี่ยมสลับกันและแสดงต่อเนื่องกันไปทั้งหมดรูปใดที่แสดงแล้วเขียนไว้ที่กระดานให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน

"รูปแปดเหลี่ยม" "ไม่ใช่รูปแปดเหลี่ยม" "รูปแปดเหลี่ยม" "ไม่ใช่รูปแปดเหลี่ยม"

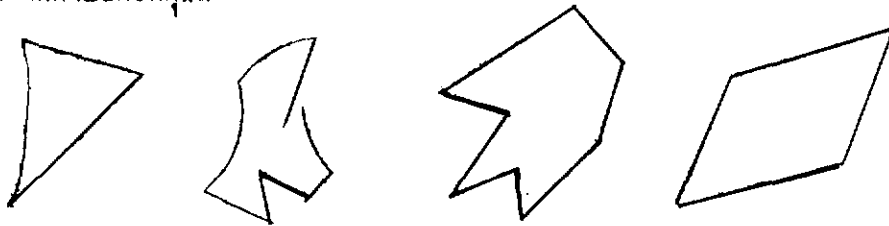


3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 6
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาข้อสรุปของนิเมติของรูปแปดเหลี่ยม
 - 4.1 จากตัวอย่างที่ครูแสดงนักเรียนสามารถบอกครูได้ใหม่ว่ารูปแปดเหลี่ยมนั้นเป็นรูปที่มีลักษณะอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนอภิปรายกันในเรื่องลักษณะของรูปแปดเหลี่ยมต่าง ๆ ที่เคยเรียนมา

คือความเป็นรูปปิด จำนวนด้าน มุม และลักษณะของด้านซึ่งจะได้ข้อสรุปว่ารูปแปดเหลี่ยมเป็นรูปปิด มีแปดด้าน แปดมุม ลักษณะของด้านตรงตรง

4.2 ครูสุ่มเรียกนักเรียนให้บอกเหตุผลที่รูปที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปแปดเหลี่ยม และไม่เป็นรูปแปดเหลี่ยม

4.3 ให้นักเรียนพิจารณารูปตัวอย่างใหม่ทีครูแสดง แล้วให้บอกว่าเป็นรูปแปดเหลี่ยมหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผล



"รูปวงกลม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดครูให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปวงกลม
2. บอกลักษณะของรูปวงกลมได้

อุปกรณ์การสอน

1. ภาพรูปวงกลม และไม่ใช่รูปวงกลมลักษณะต่าง ๆ
2. สตางค์เหรียญสลึง ห้าสิบบาท
3. แผ่นไม้กระดานขนาดกว้าง 12 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว ที่มีตะปูตอกไว้ตรงกลางแผ่น เชือก

ชอล์กสี

4. กระเป๋าน้ำ

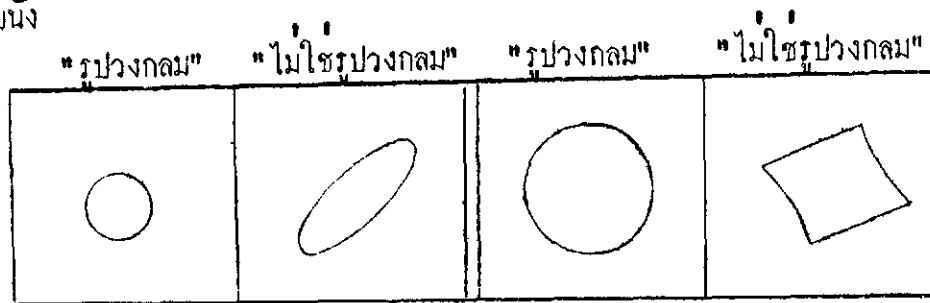
เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนดูลักษณะผิวหน้าของเหรียญที่ครูเตรียมมาและแนะนำว่ารูปที่มีลักษณะดังนี้ จะเรียกว่ารูปวงกลม และต่อไปเราจะเรียนเกี่ยวกับเรื่องวงกลม

2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปวงกลมจากตัวอย่างที่ครูแสดงที่มีทั้งตัวอย่างของ วงกลมและไม่ใช่วงกลม โดยครูแสดงทีละรูปสลับกันไป และรูปที่แสดงไปแล้วจะเสียบไว้ที่

กระเป๋าน้ำ



3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 7

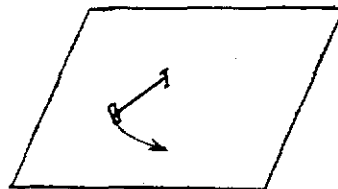
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเมนต์ของรูปร่างกลม

4.1 ครูให้นักเรียนพิจารณาว่ารูปร่างกลมที่ครูแสดงนั้นเป็นรูปปิดหรือไม่ มีคาน กุ่ม

4.2 เมื่อนักเรียนบอกได้ว่าวงกลมเป็นรูปปิด ไม่มีคานและกุ่ม แต่เป็นส่วนโค้ง แล้ว

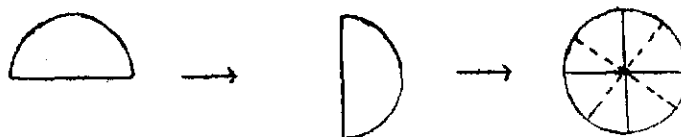
ให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างของวงกลมกับรูปเหลี่ยมต่าง ๆ ที่เคยเรียนมา

4.3 ครูแสดงการสร้างรูปร่างกลม โดยใช้เส้นเชือกผูกกับตาปูที่ตอกไว้บนแผ่นกระดาน ปลายเชือกข้างหนึ่งผูกไว้กับชอล์กสีโดยใช้มือจับชอล์กดึงเชือกให้ตึงหมุนไปรอบตาปูจะได้รูปร่างกลมตามที่ต้องการ จากนั้นสุ่มเรียกนักเรียนออกมาแสดงการสร้างรูปร่างกลมด้วยวิธีเดียวกันที่ครูแสดง เพียงแต่เปลี่ยนเป็นชอล์กสีอื่น และให้ความยาวของเชือกแตกต่างกันไปจากเดิม ให้นักเรียนสังเกตระยะห่างจากตาปูถึงขอบรูปของวงกลม



4.4 ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของเส้นขอบรูปของวงกลมจากการสร้างในข้อ 4.3 ว่าการโค้งของเส้นขอบรูปสม่ำเสมอหรือไม่

4.5 ครูสาธิตการพับครึ่งรูปร่างกลมสองครั้งพร้อมกับกำหนดจุดที่ใดจากการทักของรอยพับทั้งสองแล้วสุ่มเรียกนักเรียนให้ออกมาวัดระยะจากจุดนั้นไปยังเส้นขอบรูปตำแหน่งต่าง ๆ ใ้บอกวาระยะทางเหล่านั้นเท่ากันหรือไม่

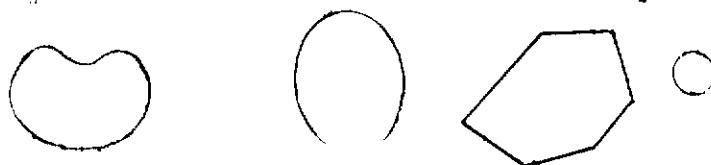


4.6 แยกภาพวัตถุรูปร่างกลมขนาดต่าง ๆ แก่นักเรียนให้ทำกิจกรรมเช่นข้อ 4.5

4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปร่างกลมโดยครูถามนำดังนี้

ครู	นักเรียน
"วงกลมเป็นรูปปิดหรือไม่"	"เป็น"
"วงกลมมีด้านและมุมหรือไม่"	"ไม่มี"
"เส้นเสถียรูปร่างกลมนั้นตรงหรือโค้ง"	"โค้ง"
"เราจะหาจุดที่อยู่ภายในวงกลมที่ระยะ ทางจากจุดนั้นไปยังเส้นขอบรูปเท่ากัน เสมอได้หรือไม่"	"หาได้"

4.8 ครูแสดงตัวอย่างใหม่ของวงกลมให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปร่างกลมหรือไม่



"รูปร่าง"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปร่างมาจะสามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปร่างรี
2. บอกลักษณะของรูปร่างรีได้

อุปกรณ์การสอน

1. ภาพรูปร่างรีและไม่ใช่รูปร่างรีในลักษณะต่าง ๆ
2. ภาพวัตถุรูปร่างกลมและรูปร่างรี
3. กระดาษแผ่น

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องรูปร่างกลม
2. ครูแสดงรูปร่างรี รูปที่ 1 พร้อมกับถามนักเรียนว่ารูปร่างนี้ลักษณะคล้ายกับรูปร่างอะไรมา

ที่สุดที่เคยเรียนมา

3. เมื่อนักเรียนบอกได้ว่าหลายรูปวงกลมมากที่สุดซึ่งรูปที่มีลักษณะเช่นนี้จะเรียกว่ารูปวงรี
 4. ครูแสดงตัวอย่างของรูปวงรี และไม่ใช่รูปวงรีความคุ้นไปรูปที่แสดงแล้วเขียนไว้ที่

กระเป๋าดัง

"รูปวงรี"	"ไม่ใช่รูปวงรี"	"รูปวงรี"	"ไม่ใช่รูปวงรี"
			

5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 8

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปวงรีดังนี้

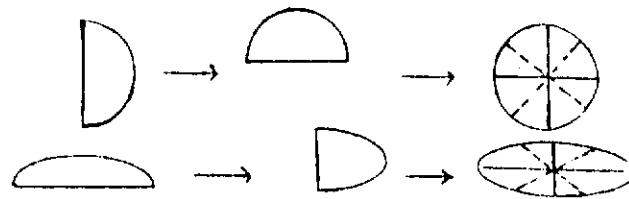
- 6.1 ครูแสดงรูปวงกลมและวงรี ดังรูป แล้วครูให้นักเรียนสังเกตข้อแตกต่างของรูป



ทั้งสองซึ่งนักเรียนจะสามารถบอกได้ว่า

ลักษณะของเส้นขอบรูปโค้งต่างกัน

- 6.2 ครูสาธิตการพัฒนารูปวงกลมและวงรีโดยนำภาพครึ่งรูปทั้งสองมาพับครึ่งรูป รูปละ
 สองครั้งแล้วกำหนดจุดที่เกิขึ้นจากการตัดของรอยพับ ผู้เรียนนักเรียนออกมาวัดระยะจากจุดตัดที่
 ใดไปยังเส้นขอบรูปตำแหน่งต่าง ๆ ของรูปทั้งสองแล้วให้สังเกตระยะทางระหว่างจุดนั้นกับเส้นขอบ
 รูป



- 6.3 ครูแจกภาพครึ่งรูปวงกลมและรูปวงรีให้นักเรียนแสดงการพัฒนารูปและวัดระยะทาง
 จากจุดที่เกิจากการรอยพับไปยังเส้นขอบรูปตำแหน่งต่าง ๆ ดังเช่นข้อ 6.2 แล้วให้นักเรียนบอกวาระยะทาง
 เป็นอย่างไร

- 6.4 ให้นักเรียนสรุปลักษณะของรูปวงรีโดยครูถามว่าดังนี้

ครู
 "วงรีเป็นรูปปึกหรือไม่ใช่รูปปึก"
 "วงรีมีคาน และมุมหรือไม่"

นักเรียน
 "เป็นรูปปึก"
 "ไม่มี"

"ลักษณะการโค้งของรูปวงรีสม่ำเสมอหรือไม่"

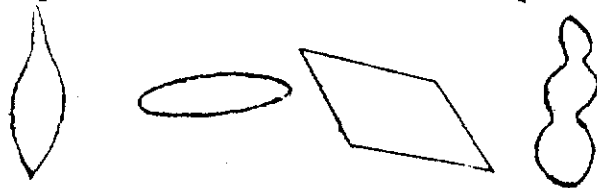
"ไม่สม่ำเสมอ"

"ระยะจากจุดที่เกิดจากการพับครึ่งไปยังเส้นขอบ

"ไม่เท่ากันเสมอ"

รูปของวงรีเท่ากันเสมอหรือไม่ "

6.5 ครูแสดงตัวอย่างใหม่ให้นักเรียนตอบว่าเป็นรูปวงรีหรือไม่



"รูปทรงสี่เหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เมื่อเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของมาให้สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือมีบางส่วนเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

อุปกรณ์การสอน

1. ของจริงและรูปภาพทั้งเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมีบางส่วนเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมกับสิ่งของที่ไม่มีส่วนใดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมเลย

2. กระเป๋านั่ง

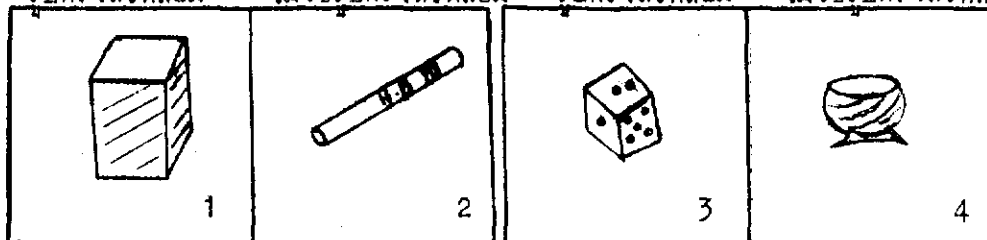
เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

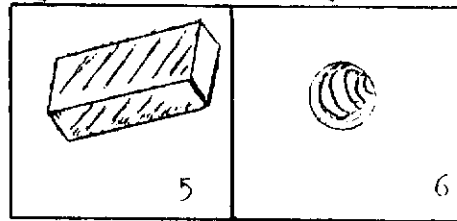
1. ครูแสดงกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพร้อมทั้งแนะนำว่าสิ่งที่มียุทรงเช่นนี้เราเรียกว่า "รูปทรงสี่เหลี่ยม" แล้วครูบอกว่าจะไปจะเรียนเรื่องรูปทรงสี่เหลี่ยม

2. ครูแสดงสิ่งของและภาพรูปทรงสี่เหลี่ยมและไม่ใช่อรูปทรงสี่เหลี่ยมโดยแสดงทีละอย่าง สิ่งของ เมื่อแสดงเสร็จแล้ววางไว้ที่โต๊ะหน้าชั้นเรียน ส่วนภาพเขียนไว้ที่กระเป๋านั่ง

"รูปทรงสี่เหลี่ยม" "ไม่ใช่รูปทรงสี่เหลี่ยม" "รูปทรงสี่เหลี่ยม" "ไม่ใช่รูปทรงสี่เหลี่ยม"



"รูปทรงสี่เหลี่ยม" "ไม่ใช่รูปทรงสี่เหลี่ยม"



รูปที่ 1 2 3 ใช้ของจริง รูปที่ 4 5 6 เป็นภาพ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 9

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปนิยามของรูปทรงสี่เหลี่ยม

4.1 ครูแสดงกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมให้นักเรียนพิจารณาคานข้างทั้งสี่คาน ฝาปิดคานบนและคานล่างและบอกครูว่าเป็นรูปอะไร



4.2 เมื่อนักเรียนบอกได้ว่าแต่ละส่วนของรูปทรงสี่เหลี่ยมที่แสดงนั้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมแล้วครูให้นักเรียนพิจารณาคานคู่ของรูปทรงสี่เหลี่ยมที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกว่าส่วนประกอบของรูปทรงนั้นแต่ละส่วนเป็นรูปอะไร

4.3 ครูนำภาพที่แสดงไว้ในตอนแรกมาแสดงอีกครั้งให้นักเรียนอภิปรายกันว่าเป็นภาพรูปทรงอะไร

4.4 ครูยกตัวอย่างสิ่งของที่มีบางส่วนเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมโดยให้นักเรียนบอกว่าส่วนใดของสิ่งนั้นเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม จากนั้นครูแสดงสิ่งของที่ไม่มีส่วนใดเลยเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมให้นักเรียนเปรียบเทียบ

4.5 ครูถามนักเรียนว่ารูปทรงสี่เหลี่ยมนั้นมีลักษณะอย่างไรพร้อมทั้งสุ่มชี้ให้นักเรียนบอกว่าทำไมสิ่งของและภาพที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นและไม่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

"รูปทรงกระบอก"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เมื่อเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของมาให้สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดเป็นรูปทรงกระบอกหรือมีบางส่วนเป็นรูปทรงกระบอก

อุปกรณ์การสอน

1. ของจริงและภาพทั้งเป็นรูปทรงกระบอก มีบางส่วนเป็นรูปทรงกระบอก และสิ่งของที่ไม่มีส่วนใดเลยเป็นรูปทรงกระบอก

2. เหรียญสตางค์สี่สิ่ง ห้าสิบและเหรียญบาท

3. กระเป๋าน้ำ

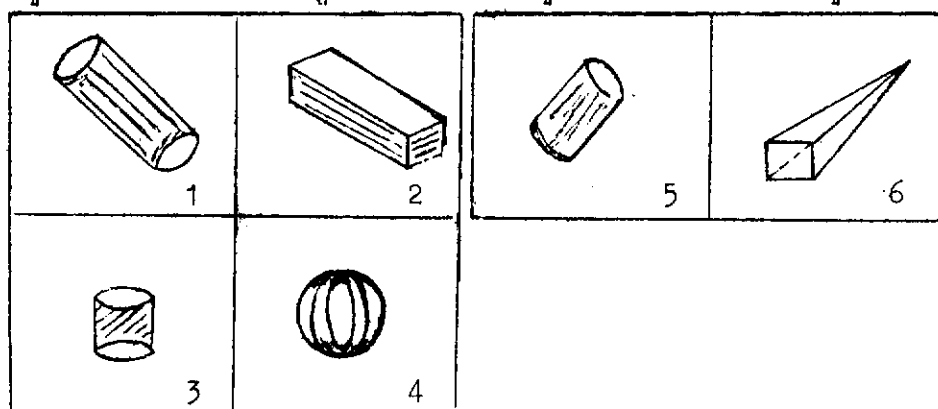
เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนค้นหาลักษณะของรูปทรงกระบอก (เป็นรูปทรงกระบอกยังไม่โคให้ละลาย)
ซึ่งลักษณะของรูปทรงกระบอกและแนะนำว่ารูปทรง เช่นนี้เรียกว่ารูปทรงกระบอกแล้วบอกว่าจะต่อไปจะเรียนลักษณะของรูปทรงกระบอก

2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปทรงกระบอกจากสิ่งของและรูปภาพที่ครูนำมาแสดง ซึ่งมีรูปทรงทั้งเป็นทรงกระบอกและไม่ใช่ทรงกระบอก โดยครูแสดงสิ่งของและภาพเหล่านั้นทีละอย่าง เมื่อแสดงเสร็จแต่ละอย่างวางสิ่งนั้นไว้ที่โต๊ะหน้าห้องเรียนให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกันส่วนภาพนั้นเสียบไว้ที่กระเป๋าน้ำ

"รูปทรงกระบอก" "ไม่ใช่รูปทรงกระบอก" "รูปทรงกระบอก" "ไม่ใช่รูปทรงกระบอก"

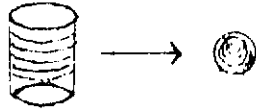


รูปที่ 1 2 3 ไซของจริง รูปที่ 4 5 6 เป็นภาพ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 10

4. ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปใหม่เกี่ยวกับรูปทรงกระบอก

4.1 ครูนำเหรียญสตางค์ชนิดเดียวกัน ขนาดเดียวกันมาวางเรียงซ้อนกันให้นักเรียนสังเกตว่ารูปที่ได้เป็นรูปทรงอะไร



4.2 ให้นักเรียนตอบคำถามว่ารูปทรงกระบอกนั้นคล้ายกับรูปอะไรวางซ้อนกัน ลักษณะของส่วนหัวและส่วนท้ายของรูปทรงเป็นรูปอะไร

4.3 ให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างของส่วนประกอบของรูปทรงกระบอกและรูปทรงสี่เหลี่ยมจากสิ่งของที่ครูแสดงโดยให้พิจารณาส่วนหัว ท้าย และก้นข้าง ของรูปทรงทั้งสอง



4.4 ให้นักเรียนอภิปรายกันถึงภาพที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกว่าเป็นภาพรูปทรงอะไร

4.5 ให้นักเรียนบอกว่าสิ่งของที่จะเป็นรูปทรงกระบอกต้องมีลักษณะอย่างไรบ้าง

4.6 ครูแสดงสิ่งของที่มีบางส่วนเป็นรูปทรงกระบอกให้นักเรียนบอกว่าส่วนใดเป็นรูปทรงกระบอก

4.7 ครูจัดเตรียมสิ่งของที่มีรูปทรงต่าง ๆ กันไว้ สุ่มเรียกนักเรียนออกมาจำแนกว่าสิ่งใดเป็นรูปทรงกระบอกหรือมีบางส่วนเป็นรูปทรงกระบอก

"รูปทรงกลม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของมาให้สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดเป็นรูปทรงกลม

อุปกรณ์การสอน

1. ของจริง และภาพที่มีรูปทรงกลม มีบางส่วนเป็นรูปทรงกลม และไม่มีส่วนใดเป็นรูปทรงกลมเลย

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องรูปทรงที่เรียนไปแล้วและบอกนักเรียนว่าต่อไปเราจะเรียนเรื่องเกี่ยวกับรูปทรงอีกชนิดหนึ่งแล้วครูแสดงผลส้มให้นักเรียนลองทายว่าเป็นรูปทรงอะไรจากนั้นครูชี้แจงว่าเป็นรูปทรงกลม

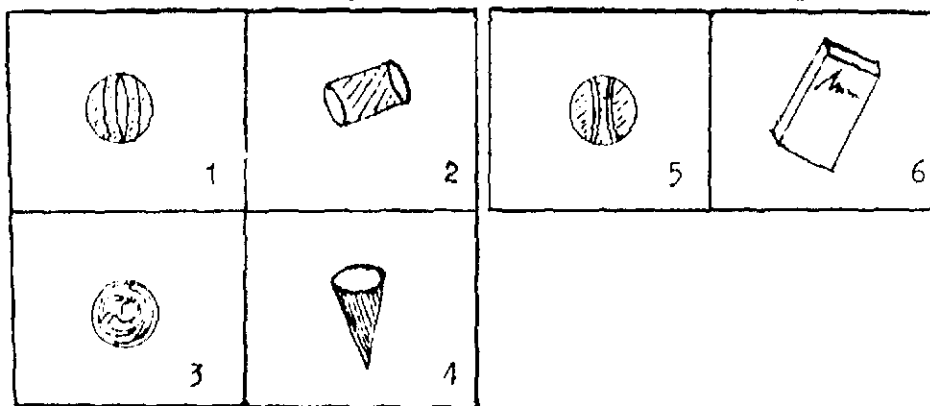
2. ครูแสดงสิ่งของที่เป็นรูปทรงกลมและไม่เป็นรูปทรงกลม โดยครูแสดงสิ่งของเหล่านั้นทีละอย่างเมื่อแสดงแต่ละอย่างเสร็จแล้ววางสิ่งนั้นไว้ที่โต๊ะหน้าชั้นเรียนให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน

"รูปทรงกลม"

"ไม่ใช่รูปทรงกลม"

"รูปทรงกลม"

"ไม่ใช่รูปทรงกลม"

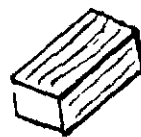


รูปที่ 1 2 3 เป็นของจริง รูปที่ 4 5 6 เป็นภาพ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 11

4. รวมนักอภิปรายมโนคติของรูปทรงกลม

4.1 ให้นักเรียนสังเกตแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะของรูปทรงกลมรูปทรงสี่เหลี่ยม และรูปทรงกระบอก จากสิ่งของที่มีรูปทรงทั้งสามอย่างที่ครูแสดงโดยให้พิจารณาส่วนประกอบต่าง ๆ ของสิ่งของนั้น



4.2 ให้นักเรียนสังเกตพื้นผิวของรูปทรงกลมจากรูปและของจริงที่ครูแสดงในตอนแรกว่ามีลักษณะอย่างไร โดยอภิปรายกันทีละรูปในที่สุดจะได้อธิบายว่ารูปทรงกลมจะมีพื้นผิวเป็นส่วนโค้ง

4.3 ครูแสดงสิ่งของและรูปภาพที่มีบางส่วนเป็นรูปทรงกลมให้นักเรียนบอกว่า ส่วนใดเป็นรูปทรงกลม

"รูปสมมาตร"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสมมาตร
2. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถหาแกนสมมาตรได้
3. บอกลักษณะของรูปสมมาตรได้

อุปกรณ์การสอน

1. ภาพตัดรูปสมมาตรและไม่ใช่รูปสมมาตร
2. ใบโพธิ์
3. ภาพตัดรูปสมมาตรที่เขียนแกนสมมาตรไว้ด้วย
4. แผ่นป้ายผ้าดำ
5. กระดาษลอกลาย

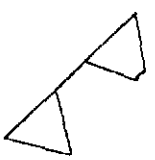
เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ครูแสดงใบโพธิ์พร้อมกับชี้ลักษณะของใบโพธิ์และแนะนำว่ารูปที่มีลักษณะดังนี้เราจะเรียกว่ารูปสมมาตร

2. ครูแสดงภาพตัดรูปสมมาตรและไม่ใช่รูปสมมาตรที่มีลักษณะคล้ายกันความคู่กันไป เมื่อแสดงแล้ว คัดไว้ที่แผ่นป้ายผ้าดำให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน ครูบอกให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปสมมาตรจากตัวอย่างที่ครูแสดง

"รูปสมมาตร" "ไม่ใช่รูปสมมาตร" "รูปสมมาตร" "ไม่ใช่รูปสมมาตร"

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 12

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปมโนคติของรูปสมมาตรดังนี้

4.1 ครูแจกภาพตัดรูปสมมาตรที่เขียนแกนสมมาตรไว้แก่นักเรียน แล้วให้นักเรียนพับรูปตามแนวแกน ตัวอย่างเช่น



4.2 ให้นักเรียนสังเกตดูรูปที่เกิดจากการพับตามแนวแกนว่าสองส่วนของรูปที่พับนั้นเป็นอย่างไร

4.3 เมื่อนักเรียนตอบว่าทั้งสองส่วนของรูปทับกันสนิท แล้วครูบอกว่าเราจะเรียกแนวแกนที่พับนั้นว่า "แกนสมมาตร"

4.4 ครูแจกภาพตัดรูปสมมาตรและที่ไม่ใช่รูปสมมาตรที่แสดงไว้ในตอนแรก พร้อมกับกระดาษลอกลาย ให้นักเรียนเขียนรูปของภาพตัดบนกระดาษลอกลายภาพละหลาย ๆ รูป จากนั้นให้ตัดรูปที่ได้แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาแกนสมมาตรของรูปเหล่านั้นโดยการพับรูป

4.5 ให้นักเรียนสังเกตผลที่ได้จากข้อ 4.4 แล้วบอกครูว่ารูปชนิดใดหาแกนสมมาตรได้

4.6 จากการพับรูปสมมาตร นักเรียนบอกครูได้ใหม่ว่ารูปสมมาตรหนึ่งรูปจะมีแกนสมมาตรได้มากกว่าหนึ่งแกนหรือไม่

4.7 ครูแสดงภาพตัดใหม่ให้นักเรียนตอบว่าเป็นรูปสมมาตรหรือไม่



ภาคผนวก ข
บทเรียนสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนโดย
ได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียว

"รูปปิด"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปปิด
2. บอกลักษณะของรูปปิดได้

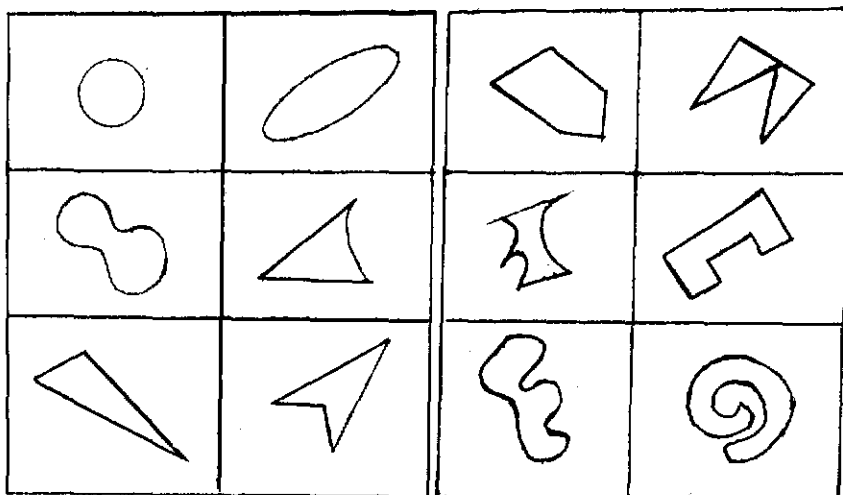
อุปกรณ์การสอน

1. แผนภาพรูปปิดในลักษณะต่าง ๆ กัน
2. ประติมากรรมของห้องเรียน
3. กระดาษแข็ง

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

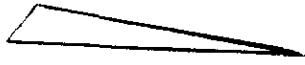
วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนออกมาแสดงการ ปิด - เปิด ประติมากรรมของห้องเรียนแล้วให้นักเรียนที่นั่งในชั้นเรียนบอกว่านักเรียนคนนั้นกำลังทำอะไร จากนั้นครูกล่าวว่าต่อไปเราจะเรียนเรื่องเกี่ยวกับ "รูปปิด" ว่ารูปปิดเป็นรูปที่มีลักษณะอย่างไร
2. ก่อนที่จะแสดงตัวอย่างของรูปปิดแก่นักเรียนครูจะชี้แจงให้เป็นที่เข้าใจกันว่าขอให้ นักเรียนสังเกตคุณลักษณะของรูปปิดจากตัวอย่างทั้งหมดที่ครูแสดง
3. ครูแสดงตัวอย่างของรูปปิดโดยแสดงทีละตัวอย่างเมื่อแสดงตัวอย่างใดแล้วเสียใบที่กระเป๋านักเรียนให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน



"รูปนี้มีกี่ด้าน กี่มุม" "มีสามด้าน สามมุม"

4.2 ครูเขียนสามเหลี่ยมรูปใหม่บนกระดานคำให้นักเรียนสังเกตดูแล้วตอบคำถามของครูเช่นเดียวกับในข้อ 4.1



4.3 ให้นักเรียนสังเกตรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกอีกครั้งโดยให้ดูด้านและมุมแล้วให้หาข้อสรุปลักษณะของรูปสามเหลี่ยมโดยครูถามนำดังนี้

ครู	นักเรียน
"สามเหลี่ยมเป็นรูปปิดหรือไม่"	"เป็นรูปปิด"
"สามเหลี่ยมมีกี่ด้าน กี่มุม"	"สามด้าน สามมุม"
"ด้านของรูปสามเหลี่ยมมีลักษณะอย่างไร"	"ตรง"

4.3 สุ่มให้นักเรียนบอกว่าทำไมรูปในชุดตัวอย่างที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปสามเหลี่ยม

4.4 ครูแสดงตัวอย่างใหม่ให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมหรือไม่เป็นรูปสามเหลี่ยม



"รูปสี่เหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วให้นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสี่เหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมได้

อุปกรณ์การสอน

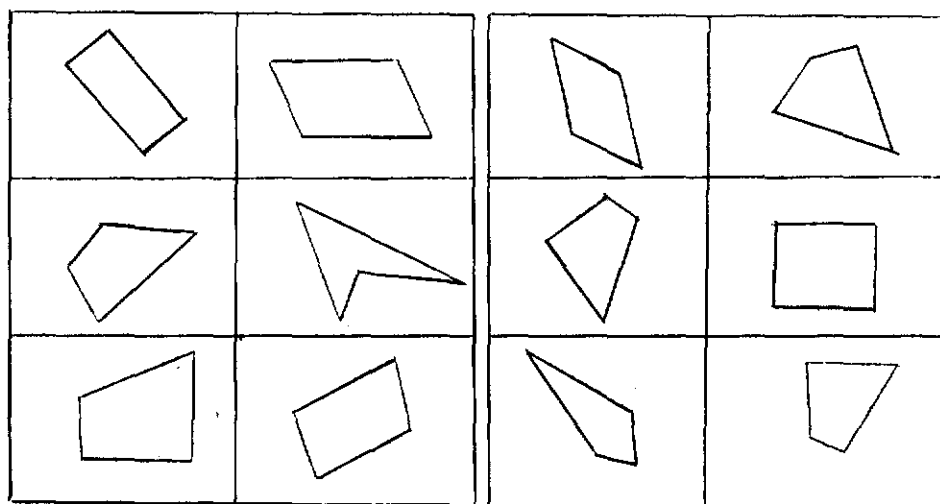
1. กรอบใสรูปขนาดต่าง ๆ
2. ภาพรูปสี่เหลี่ยมในลักษณะต่าง ๆ กัน
3. กระดาษแข็ง

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนกรอกรอบรูปขนาดต่าง ๆ คุ้ชลักษณะของกรอกรอบรูปว่าลักษณะเช่นนี้เป็นลักษณะของรูปสี่เหลี่ยม

2. ครูแสดงภาพตัวอย่างของรูปสี่เหลี่ยมลักษณะต่าง ๆ โดยแสดงทีละรูป รูปใดที่แสดงไปแล้วเสียบไว้ที่กระเป๋ายางให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน



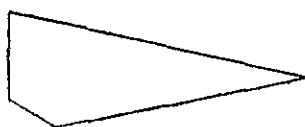
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมข้อที่ 3

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปนิยามของรูปสี่เหลี่ยมดังนี้

4.1 ให้นักเรียนดูรูปสี่เหลี่ยมรูปหนึ่งที่ครูเขียนบนกระดานแล้วให้นักเรียนดูว่าเป็นรูปที่มีกี่ด้าน กี่มุม และเป็นรูปปิดหรือไม่



4.2 ครูเขียนสี่เหลี่ยมรูปใหม่บนกระดานแล้วให้นักเรียนสังเกตเช่นในข้อ 4.1 และให้สังเกตลักษณะของด้านต่าง ๆ ของรูปคว และสังเกตลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมที่ครูได้แสดงมาแล้วว่าลักษณะของด้านเป็นอย่างไร ในที่สุดจะใคร่ขอสรุปว่าด้านของรูปสี่เหลี่ยมจะต้องตรง

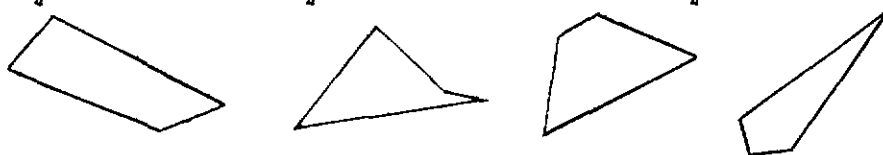


4.3 ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมจากตัวอย่างทั้งหมดที่ได้แสดงมาอีกครั้ง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมโดยครูเป็นคนถามนำดังนี้

ครู	นักเรียน
"สี่เหลี่ยมเป็นรูปปิดหรือไม่"	"เป็นรูปปิด"
"สี่เหลี่ยมมีกี่ด้าน กี่มุม"	"มีสี่ด้าน สี่มุม"
"ด้านของรูปสี่เหลี่ยมมีลักษณะอย่างไร"	"ตรง"

4.4 สุ่มให้นักเรียนนอกเหตุผลที่รูปที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปสี่เหลี่ยม

4.5 ครูแสดงตัวอย่างใหม่ของรูปสี่เหลี่ยมให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือไม่



"รูปห้าเหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปห้าเหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปห้าเหลี่ยมได้

อุปกรณ์การสอน

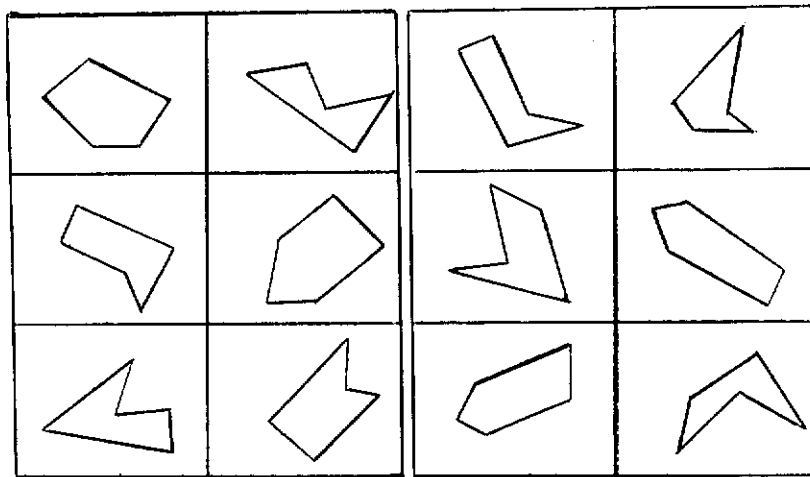
1. ภาพรูปห้าเหลี่ยมลักษณะต่าง ๆ กัน
2. กระดาษแข็ง

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องรูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนเรียนมาในครั้งก่อน ให้นักเรียนบอกลักษณะของรูปสามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยมว่ามีลักษณะอย่างไร จากนั้นครูบอกว่าต่อไปเราจะเรียนเรื่องรูปเหลี่ยมอีกชนิดหนึ่งให้นักเรียนรู้ว่าเป็นรูปอะไร
2. ครูแสดงภาพรูปห้าเหลี่ยมรูปที่ 1 ให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกันแล้วถามว่านักเรียนคิดว่า เป็นรูปอะไร จากนั้นครูชี้แจงว่าเป็นรูปห้าเหลี่ยม

3. ครูแสดงตัวอย่างของรูปห้าเหลี่ยมเป็นลำดับต่อเนื่องกันโดยแสดงทีละรูปแล้วสลับไว้ที่กระดานดำให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน



4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 4

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเดลของรูปห้าเหลี่ยม

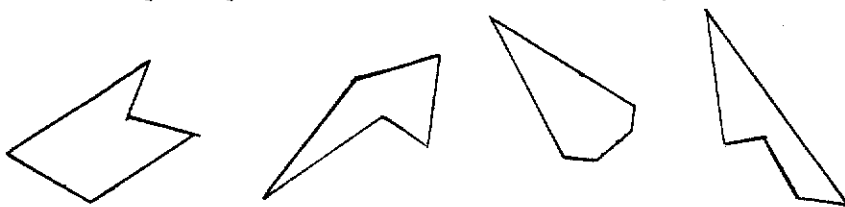
5.1 จากตัวอย่างที่ครูแสดงนักเรียนสามารถบอกครูได้ไหมว่ารูปห้าเหลี่ยมเป็นรูปปิดหรือไม่ และเป็นรูปที่มีกี่ด้าน ลักษณะของด้านของรูปห้าเหลี่ยมเป็นอย่างไร

5.2 เมื่อนักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปห้าเหลี่ยมเป็นรูปปิด มีห้าด้าน ห้ามุม และลักษณะของด้านตรงแล้วครูบอกว่าการรูปใดมีลักษณะดังกล่าวนี้จะเรียกรูปนั้นว่าเป็นรูปห้าเหลี่ยม

5.3 สมมติให้นักเรียนบอกถึงเหตุผลที่รูปที่ครูแสดงไว้ตอนแรกเป็นรูปห้าเหลี่ยม

5.4 ครูแสดงรูปตัวอย่างใหม่ให้นักเรียนบอกว่า เป็นรูปห้าเหลี่ยมหรือไม่พร้อมทั้ง

อธิบายเหตุผล



"รูปหกเหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้จำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปหกเหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปหกเหลี่ยมได้

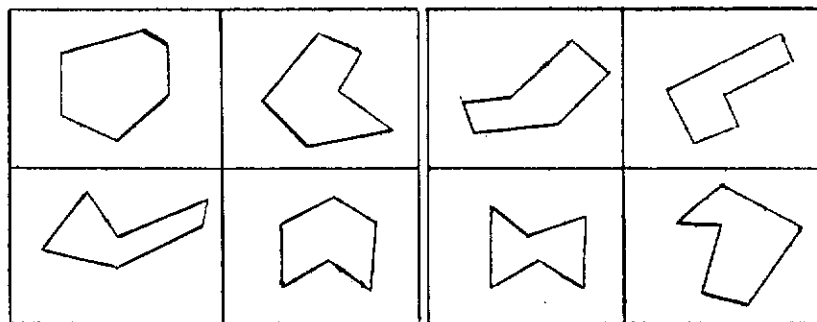
อุปกรณ์การสอน

1. ภาพรูปหกเหลี่ยมในลักษณะต่าง ๆ กัน
2. กระเป๋าน้ำ

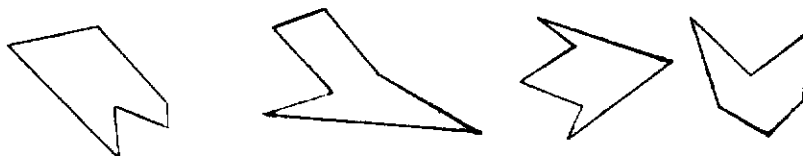
เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องรูปหกเหลี่ยมครูถามนักเรียนว่าเมื่อรูปหกเหลี่ยมเป็นรูปที่มีห้าด้านถ้าครูเพิ่มด้านของรูปเป็นหกด้านเราจะเรียกรูปนั้นว่ารูปอะไร เมื่อนักเรียนบอกว่าเป็นรูปหกเหลี่ยมแล้วครูกล่าวว้าววันนี้เราจะเรียนเรื่องรูปหกเหลี่ยม
2. ครูแสดงตัวอย่างของรูปหกเหลี่ยมโดยแสดงทีละรูปทั้งหมด รูปที่แสดงแล้วเขียนไว้ที่กระเป๋าน้ำให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน



3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 5
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเดลของรูปหกเหลี่ยม
 - 4.1 จากตัวอย่างที่ครูแสดงนักเรียนสามารถบอกครูได้ไหมว่ารูปหกเหลี่ยมนี้เป็นรูปที่มีลักษณะอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนอภิปรายกันในลักษณะของรูปหกเหลี่ยมต่าง ๆ ที่เคยเรียนมา คือความเป็นรูปปิด จำนวนด้าน และลักษณะของด้านซึ่งจะได้สรุปว่ารูปหกเหลี่ยมเป็นรูปปิด มีหกด้าน หกมุม ลักษณะของด้านจะต้องตรง
 - 4.2 ครูสุ่มเรียกนักเรียนให้บอกเหตุผลที่รูปที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปหกเหลี่ยม
 - 4.3 แสดงตัวอย่างใหม่แล้วให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปหกเหลี่ยมหรือไม่



"รูปแปดเหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปแปดเหลี่ยม
2. บอกลักษณะของรูปแปดเหลี่ยม

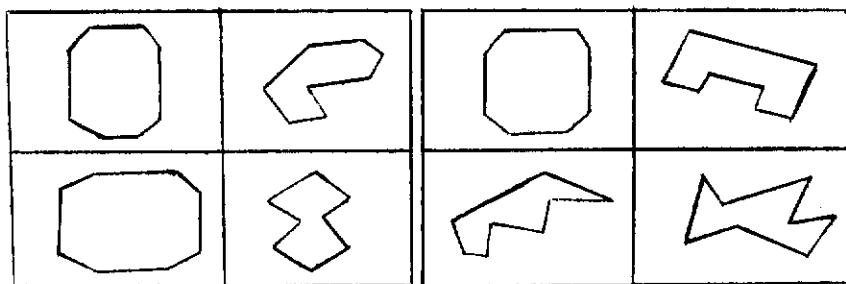
อุปกรณ์การสอน

1. ภาพรูปแปดเหลี่ยมที่มีลักษณะต่าง ๆ กัน
2. กระเป๋านาง
3. วาดที่มีโครงร่างเป็นรูปแปดเหลี่ยม

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

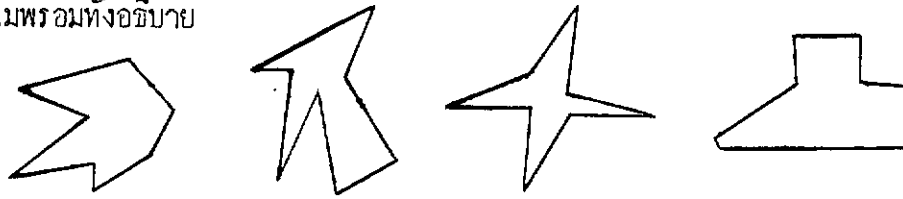
1. ให้นักเรียนดูว่า ครูชี้ให้เห็นว่าลักษณะของโครงร่างของว่าวนั้นเป็นลักษณะของรูปแปดเหลี่ยม แล้วบอกนักเรียนว่าต่อไปจะเรียนเรื่องรูปแปดเหลี่ยม
2. ครูแสดงตัวอย่างของรูปแปดเหลี่ยมโดยแสดงทีละรูป เมื่อแสดงเสร็จแล้วเสียบไว้ที่กระเป๋านางให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน



3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ ๑
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปลักษณะของมนมคติของรูปแปดเหลี่ยม

4.1 จากตัวอย่างที่ครูแสดงนักเรียนสามารถบอกครูได้ใหม่ว่ารูปแปดเหลี่ยม นั้นเป็นรูปที่มีลักษณะอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในลักษณะของรูปเหลี่ยมต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาคือความเป็นรูปปิด จำนวนด้าน มุม และลักษณะของด้าน ซึ่งจะสรุปได้ว่า รูปแปดเหลี่ยมมีแปดด้าน แปดมุม ลักษณะของด้านจะต้องตรง

- 4.2 ครูสุ่มเรียกนักเรียนให้บอกทำไมรูปที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปแปดเหลี่ยม
- 4.3 ครูแสดงตัวอย่างใหม่ที่เป็นรูปแปดเหลี่ยมแล้วให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปแปดเหลี่ยมหรือไม่พร้อมทั้งอธิบาย



"รูปวงกลม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดครูให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปวงกลม
2. บอกลักษณะของรูปวงกลมได้

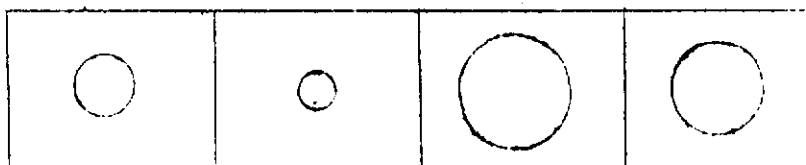
อุปกรณ์การสอน

1. ภาพวงกลมลักษณะต่าง ๆ
2. สตางค์เหรียญขนาดต่าง ๆ
3. แผ่นไม้กระดานขนาดกว้าง 12 นิ้ว ยาว 12 นิ้ว ที่มีตะปูตอกไว้ที่กลางแผ่น เชือก ขอลูกสี
4. กระเป๋าน้ำ

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนทูลักษณะของผิวหน้าของเหรียญสตางค์ที่ครูเตรียมมาแล้วครูแนะนำว่ารูปที่มีลักษณะดังนี้จะเรียกว่ารูปวงกลม และต่อไปเราจะเรียนเรื่องเกี่ยวกับ " วงกลม "
2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปวงกลมจากตัวอย่างที่ครูแสดง โดยครูแสดงทีละรูป รูปที่แสดงไปแล้วจะเสียบไว้ที่กระเป๋าน้ำ

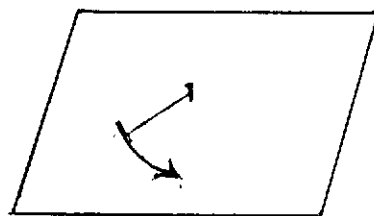


3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 7
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเดลของวงกลม

4.1 ครูให้นักเรียนบอกว่ารูปวงกลมที่ครูแสดงนั้นเป็นรูปปิดหรือไม่ มีกี่ด้าน กี่มุม

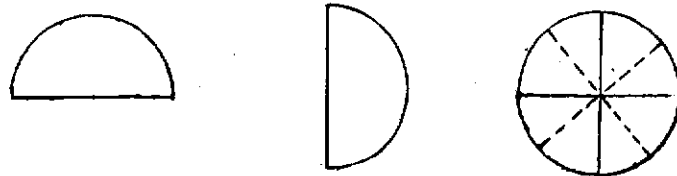
4.2 เมื่อนักเรียนบอกได้ว่าวงกลมเป็นรูปปิด ไม่มีด้านและมุม แล้วครูให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างของเส้นแสดงรูปวงกลมกับรูปเหลี่ยมต่าง ๆ ที่เรียนมาว่าต่างกันอย่างไร ในที่สุดนักเรียนจะได้ข้อสรุปว่าเส้นแสดงรูปวงกลมโค้ง ส่วนเส้นแสดงรูปเหลี่ยมตรง

4.3 ครูแสดงการสร้างรูปวงกลมโดยใช้เส้นเชือกผูกกับตาปูที่ตอกไว้บนแผ่นกระดาน ปลายเชือกอีกด้านหนึ่งผูกไว้กับชอล์กสีโดยใช้มือจับชอล์กดึงเชือกให้ตึงหมุนไปรอบตาปูจะได้รูปวงกลมตามต้องการ จากนั้นสุ่มเรียกนักเรียนออกมาแสดงการสร้างรูปวงกลมด้วยวิธีเดียวกันที่ครูแสดง เพียงแต่เปลี่ยนเป็นชอล์กสีอื่นและให้ความยาวของเชือกแตกต่างกันไปจากเดิม ให้นักเรียนสังเกตระยะทางจากตาปูถึงขอบรูปวงกลม



4.4 ให้นักเรียนสังเกตลักษณะเส้นขอบรูปของวงกลมจากการสร้างในข้อ 4.3 ว่าการโค้งของขอบรูปสม่ำเสมอหรือไม่

4.5 ครูสาธิตการพับครึ่งรูปวงกลมโดยพับสองครั้ง กำหนดจุดที่เกิดจากรอยพับทั้งสองแล้วสุ่มเรียกนักเรียนออกมาวัดระยะจากจุดนั้นไปยังเส้นขอบรูปตำแหน่งต่าง ๆ ให้สังเกตระยะทางที่ได้



4.6 แจกภาพลัทธิรูปวงกลมขนาดต่าง ๆ แก่นักเรียนให้ทำกิจกรรมเช่น 4.5 แล้วนักเรียนจะได้ข้อสรุปอย่างไร

4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปวงกลมโดยครูถามนำดังนี้

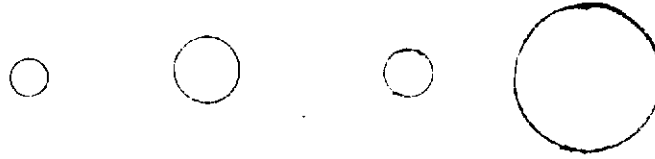
ครู	นักเรียน
"วงกลมเป็นรูปปิดหรือไม่"	"เป็น"
"วงกลมมีด้าน และมุมหรือไม่"	"ไม่มี"
"เส้นแสดงรูปวงกลมมีลักษณะอย่างไร"	"โค้ง"

"เราสามารถหาจุดที่อยู่ภายในวงกลมได้หรือไม่"

"หาได้"

ที่ระยะจากจุดนั้นไปยังขอบรูปเท่ากันเสมอ"

4.8 ครูแสดงตัวอย่างใหม่ของรูปวงกลมให้นักเรียนนอกว่าเป็นรูปวงกลมหรือไม่



"รูปวงรี"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปวงรี
2. บอกลักษณะของรูปวงรีได้

อุปกรณ์การสอน

1. ภาพรูปวงรีลักษณะต่าง ๆ
2. ภาพตัดรูปวงรี และวงกลม
3. กระดาษแข็ง

เวลาที่ให้สอน 40 นาที

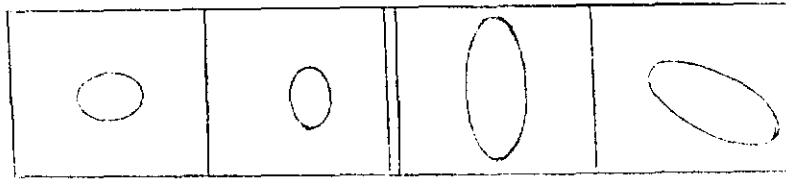
วิธีสอนและกิจกรรม

1. พบพานเรื่องรูปวงกลมที่เรียนในครั้งก่อน
2. ครูแสดงรูปวงรีชนิดที่ 1 พร้อมกับถามนักเรียนว่ารูปนี้มีลักษณะคล้ายรูปอะไรที่

สุดที่เคยเรียนมา

3. เมื่อนักเรียนบอกว่าคล้ายรูปวงกลมมากที่สุด ครูแนะนำว่ารูปที่มีลักษณะเช่นนี้เรียกว่ารูปวงรี

4. ครูแสดงตัวอย่างของรูปวงรีโดยแสดงทีละรูป รูปที่แสดงแล้วเขียนไว้ที่กระดาน



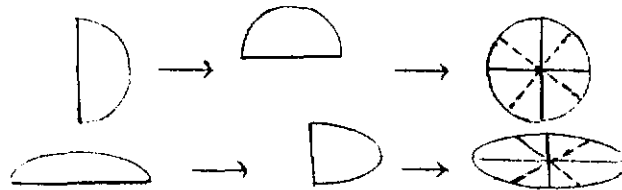
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมจุดที่ 8

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปวงรีดังนี้

6.1 ครูแสดงรูปวงกลมและรูปวงรีทั้งรูป โดยครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างของรูปทั้งสองซึ่งนักเรียนสามารถบอกได้ว่าลักษณะของเส้นแสดงรูปโค้งต่างกัน



6.2 ครูสาธิตการพับรูปวงกลม และรูปวงรีโดยนำภาพตัดของรูปทั้งสองมาพับครึ่ง โดยพับรูปละสองครั้งแล้วกำหนดจุดที่เกิดขึ้นจากรอยพับของแต่ละรูป สุ่มเรียกนักเรียนออกมาวัดระยะจากจุดที่ได้ไปยังขอบรูปตำแหน่งต่าง ๆ แล้วให้สังเกตระยะห่าง



6.3 ครูแจกภาพตัดรูปวงกลม วงรี ให้นักเรียนแสดงการพับรูป และวัดระยะทางจากจุดที่เกิดจากรอยพับไปยังเส้นขอบรูปตำแหน่งต่าง ๆ ทั้งในแนวนอน ให้สังเกตระยะห่างว่าเป็นอย่างไร

6.4 ให้นักเรียนสรุปลักษณะของรูปวงรีโดยครูเป็นคนถามนำดังนี้

ครู	นักเรียน
"วงรีเป็นรูปปิดหรือไม่"	"เป็นรูปปิด"
"วงรีมีด้านและมุมหรือไม่"	"ไม่มี"
"ลักษณะของรูปวงรีสมมาตรหรือไม่"	"ไม่สมมาตร"

"ระยะทางที่เกิดจากรอย
พับครึ่งรูปวงรีไปยังเส้น
ขอบรูปวงรีเท่ากันเสมอ
หรือไม่"

"ไม่เท่ากันเสมอ"

6.5 ครูแสดงตัวอย่างใหม่ให้นักเรียนบอกว่ารูปที่ครูแสดงนั้นเป็นรูปวงรีหรือไม่



"รูปทรงสี่เหลี่ยม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมทั้ง
ต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของมาให้สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือมี
บางส่วนเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

อุปกรณ์การสอน

1. ของจริง และรูปภาพทั้งเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม มีบางส่วนเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม
กับไม่มีส่วนใดเลยเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

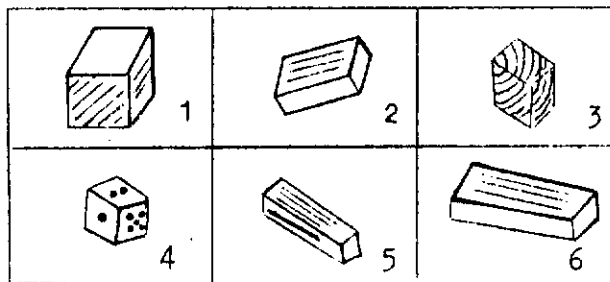
2. กระเป๋านั่ง

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ครูแสดงกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพร้อมทั้งแนะนำว่าสิ่งที่มีรูปทรงเช่นนี้เราเรียก
ว่าเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

2. ครูแสดงภาพและ สิ่งของรูปทรงสี่เหลี่ยมโดยแสดงทีละอย่าง สิ่งของเมื่อแสดง
เสร็จแล้ววางไว้ที่โต๊ะหน้าชั้นเรียน ส่วนภาพเสียไว้ที่กระเป๋านั่งให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน



รูปที่ 1, 2, 3 เป็นของจริง รูปที่ 4, 5, 6 เป็นรูปภาพ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปหรือกลุ่มชุดที่ 9

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเดลของรูปทรงสี่เหลี่ยม

4.1 ครูแสดงกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมให้นักเรียนสังเกตด้านข้างทั้งสี่ด้าน ฝาปิดด้านบน และด้านล่างแล้วบอกครูว่าเป็นรูปอะไร



4.2 เมื่อนักเรียนบอกได้ว่าแต่ละด้าน เป็นรูปสี่เหลี่ยมแล้วครูให้นักเรียนสังเกต ส่วนประกอบต่าง ๆ ของรูปทรงสี่เหลี่ยมที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกว่าแต่ละส่วนเป็นรูปอะไร

4.3 ครูนำภาพที่ใดแสดงไว้ในตอนแรกมาแสดงอีกครั้งให้นักเรียนอภิปรายกันว่าทำไม จึงเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

4.4 ครูยกตัวอย่างสิ่งของที่มีบางส่วนเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมโดยให้นักเรียนบอกว่า ส่วนใดของสิ่งนั้นเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

4.5 ครูถามนักเรียนว่ารูปทรงสี่เหลี่ยมนี้มีลักษณะอย่างไรพร้อมทั้งสุ่มนักเรียนให้ บอกว่าทำไมรูปที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

"รูปทรงกระบอก"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เมื่อเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของมาให้สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดเป็นรูปทรงกระบอกหรือมีบางส่วน เป็นรูปทรงกระบอก

อุปกรณ์การสอน

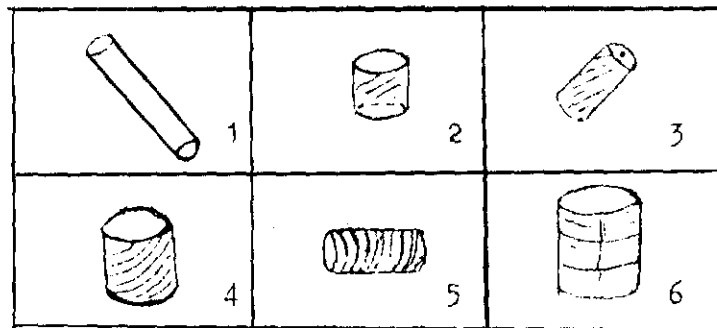
1. ภาพและของจริงทั้งเป็นรูปทรงกระบอก มีบางส่วนเป็นรูปทรงกระบอก
2. เหรียญสตางค์
3. กระป๋ายน้ำ

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน (ยังไม่ให้เหลาปลาย) ศึกษาลักษณะของรูปทรงกระบอก และแนะนำว่ารูปทรงเช่นนี้เรียกว่ารูปทรงกระบอก

2. ครูแสดงภาพและสิ่งของรูปทรงกระบอกโดยแสดงทีละอย่าง ภาพเสียบไม้ที่กระเป๋าน้ำ ส่วนสิ่งของวางไว้ที่โต๊ะหน้าชั้นเรียน



รูปที่ 1, 2, 3 คือของจริง รูปที่ 4, 5, 6 เป็นรูปภาพ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 10

4. ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปโมเดลของรูปทรงกระบอก

4.1 ครูนำเหรียญสดางค์ชนิดเดียวกัน ขนาดเดียวกัน มาวางเรียงซ้อนกันให้นักเรียน สังเกตว่ารูปที่ได้เป็นรูปทรงอะไร



4.2 ให้นักเรียนตอบคำถามว่าจากข้อ 4.1 เราจะเห็นว่ารูปทรงกระบอกนั้นคล้ายกับรูปอะไรวางซ้อนกัน ลักษณะปากกระบอกและก้นกระบอกเป็นรูปอะไร

4.3 ให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างของส่วนประกอบของรูปทรงกระบอกและรูปทรงสี่เหลี่ยมจากสิ่งของที่ครูแสดงโดยให้สังเกตดูส่วนหัว ท้าย และด้านข้างของรูปทรงทั้งสอง



4.4 ให้นักเรียนบอกว่าสิ่งของที่จะเป็นรูปทรงกระบอกนั้นจะต้องมีลักษณะอย่างไร

4.5 ครูจัดเตรียมสิ่งของที่มีรูปทรงกระบอก ให้นักเรียนเป็นผู้ตอบว่าเป็นรูปทรงกระบอกหรือมีบางส่วนเป็นรูปทรงกระบอก

"รูปทรงกลม"

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดสิ่งของมาให้สามารถจำแนกได้ว่าสิ่งใดเป็นรูปทรงกลม

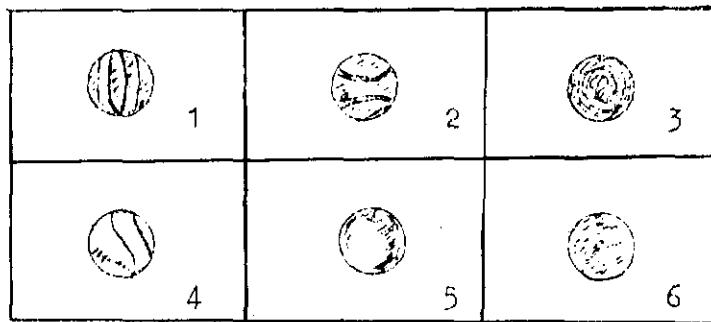
อุปกรณ์การสอน

1. รูปภาพและของจริงที่มีรูปทรงกลม มีบางส่วนเป็นรูปทรงกลม
2. กระเป๋ายับ

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ทบทวนเรื่องรูปทรงที่เรียนไปแล้วแล้วบอกนักเรียนว่าต่อไปเราจะเรียนเรื่องเกี่ยวกับรูปทรงอีกชนิดหนึ่งให้นักเรียนลองเดาเดาว่าเป็นรูปทรงอะไร จากนั้นครูชี้แจงว่าเป็นรูปทรงกลม
2. ครูแสดงสิ่งของและรูปภาพที่เป็นรูปทรงกลมโดยแสดงทีละอย่างเมื่อแสดงแต่ละอย่างเสร็จแล้ว สิ่งของวางไว้บนโต๊ะหน้าชั้นเรียน ส่วนรูปภาพเสียบไว้ที่กระเป๋ายับ



3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 11
4. ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปนิยามของรูปทรงกลม
 - 4.1 ให้นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบความแตกต่างของรูปทรงกลม รูปทรงสี่เหลี่ยม และรูปทรงกระบอกจากสิ่งของที่มีรูปทรงทั้งสามโดยให้ดูส่วนประกอบต่าง ๆ ของสิ่งของนั้น



- 4.2 ให้นักเรียนสังเกตพื้นผิวของรูปทรงกลมจากรูปภาพ และสิ่งของที่ครูแสดงไว้ในตอนแรกโดยอภิปรายกันทีละรูป ในที่สุดจะได้ข้อสรุปว่ารูปทรงกลมจะมีพื้นผิวเป็นส่วนโค้ง
- 4.3 ครูแสดงสิ่งของที่มีบางส่วนเป็นรูปทรงกลมให้นักเรียนบอกว่ามีสิ่งใดเป็นรูปทรงกลม

“รูปสมมาตร”

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หลังจากเรียนเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้ได้

1. เมื่อกำหนดกรุปให้สามารถจำแนกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสมมาตร.
2. เมื่อกำหนดกรุปให้สามารถหาแกนสมมาตรได้
3. บอกลักษณะของรูปสมมาตรได้

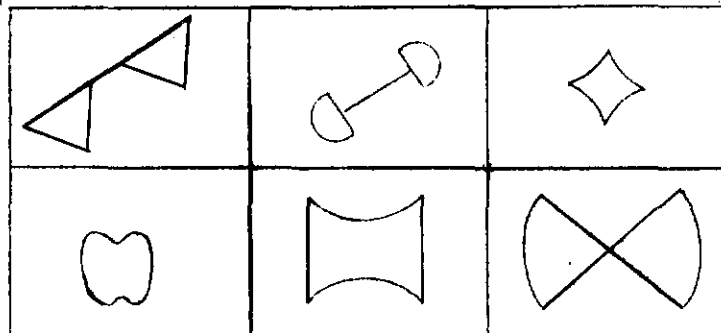
อุปกรณ์การสอน

1. ภาพบัตรรูปสมมาตรในลักษณะต่าง ๆ กัน
2. ใบโพธิ์
3. ภาพบัตรรูปสมมาตรที่เขียนแกนสมมาตรไว้ด้วย
4. กระดาษลอกสาย
5. แผ่นป้ายผ้าสี

เวลาที่ใช้สอน 40 นาที

วิธีสอนและกิจกรรม

1. ให้นักเรียนดูใบโพธิ์ที่ครูแสดง ครูชี้ลักษณะของใบโพธิ์แล้วแนะนำว่ารูปที่มีลักษณะดังนี้ จะเรียกว่าเป็นรูปสมมาตร
2. ครูแสดงภาพบัตรรูปสมมาตร โดยแสดงทีละภาพ ภาพที่แสดงแล้วจะติดไว้ที่แผ่นป้ายผ้าสี ให้นักเรียนเห็นโดยทั่วกัน ครูบอกให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรูปสมมาตร จากตัวอย่างที่แสดง



3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมชุดที่ 12
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปนิยามของรูปสมมาตรดังนี้
 - 4.1 ครูแจกภาพบัตรรูปสมมาตรที่เขียนแกนสมมาตรไว้แก่นักเรียนแล้วให้ปฏิบัติตามแนวแกน ตัวอย่างเช่น



4.2 ให้นักเรียนสังเกตรูปร่างที่เกิดจากการพับตามแนวแกนว่าสองส่วนที่พับนั้นเป็น
อย่างไร

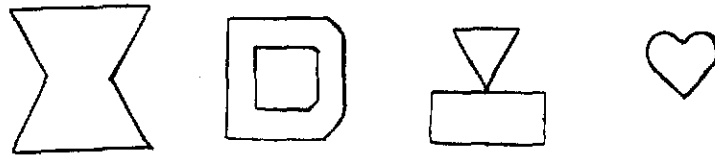
4.3 เมื่อนักเรียนตอบว่าทั้งสองส่วนของรูปพับกันสนิทแล้วครูบอกว่าเราจะเรียก
แนวแกนที่พับนั้นว่า "แกนสมมาตร"

4.4 ครูแจกภาพที่รูปร่างสมมาตรที่แสดงไว้ในตอนแรกพร้อมกับกระดาษลอกลายให้
นักเรียนเขียนรูปภาพที่กลับกระจกตามลอกลายภาพหลายๆ รูป จากนั้นให้ตัดรูปที่ได้แล้วให้นักเรียน
ช่วยกันหาแกนสมมาตรของรูปเหล่านั้นโดยการพับรูป

4.5 ให้นักเรียนสังเกตข้อที่ได้จากข้อ 4.4 แล้วบอกครูว่ารูปร่างสมมาตรหาแกนสมมาตร
ได้เสมอหรือไม่

4.6 จากการพับรูปสมมาตร นักเรียนบอกครูได้ใหม่ว่ารูปสมมาตร 1 รูปจะมีแกน
สมมาตรได้มากกว่า 1 แกนหรือไม่

4.7 ครูแสดงภาพที่รูปร่างใหม่ให้นักเรียนตอบว่าเป็นรูปสมมาตรหรือไม่



ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง รูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3

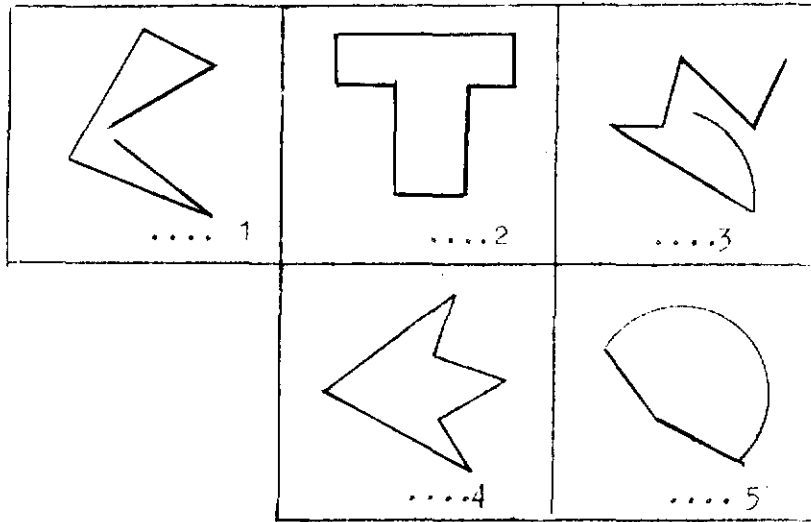
แบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปกลุ่ม วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปเรขาคณิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เวลาทำ ชุดละ 5 นาที ข้อละ 1 คะแนน

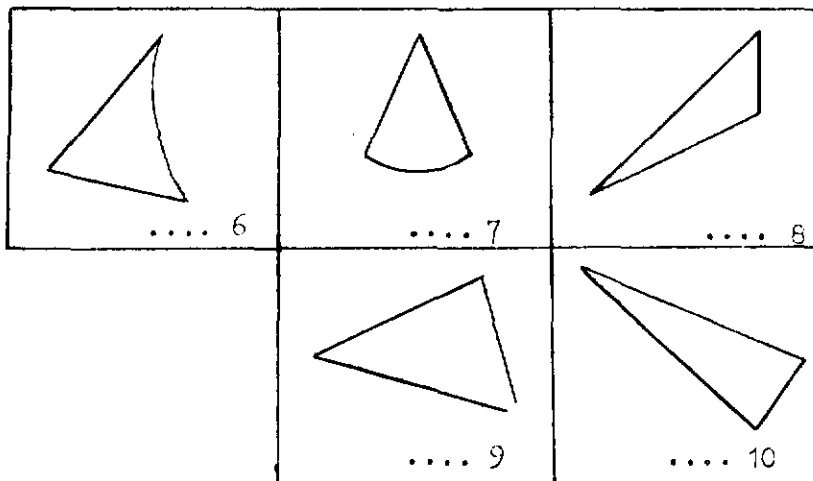
ชุดที่ 1 "เรื่องรูปปิด"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปปิด และกาเครื่องหมายผิด (✗) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปปิด



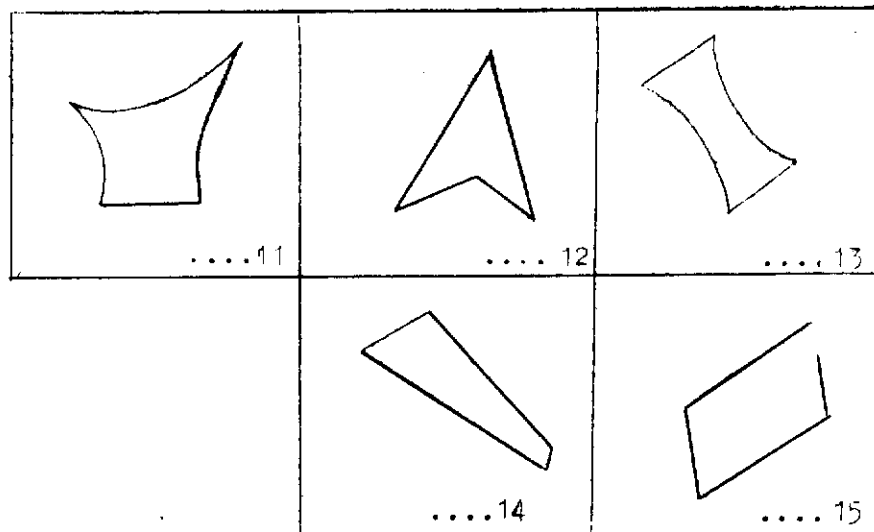
ชุดที่ 2 "เรื่องรูปสามเหลี่ยม"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปสามเหลี่ยม และกาเครื่องหมายผิด (✗) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปสามเหลี่ยม



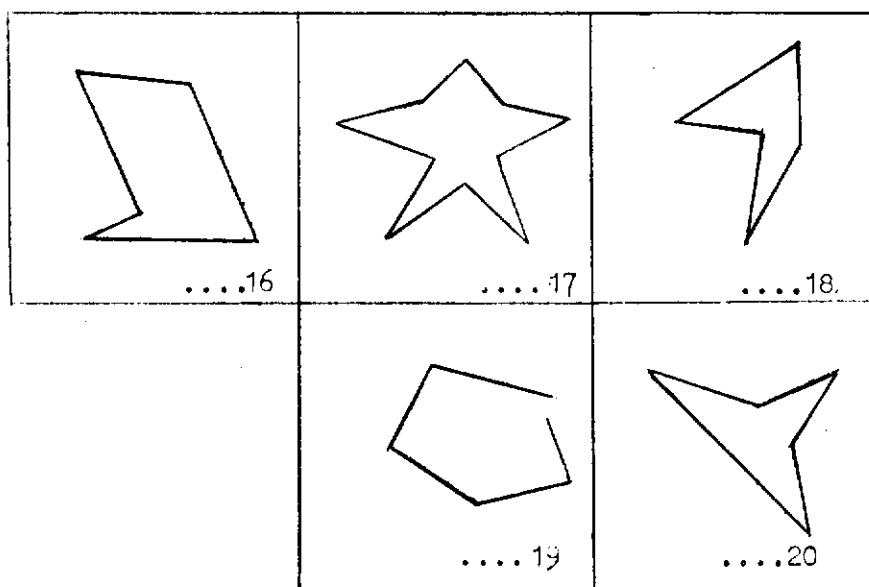
ชุดที่ 3 "เรขาคณิตที่เปลี่ยน"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม และกาเครื่องหมายผิด (X) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปสี่เหลี่ยม



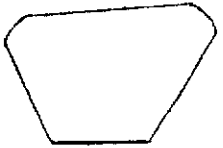
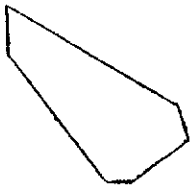
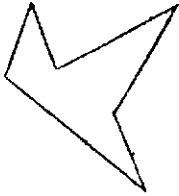
ชุดที่ 4 "เรขาคณิตห้าเหลี่ยม"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปห้าเหลี่ยม และกาเครื่องหมายผิด (X) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปห้าเหลี่ยม

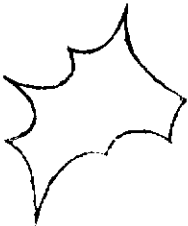
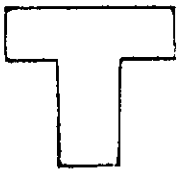
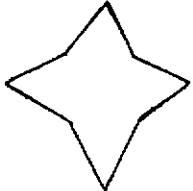


ชุดที่ 5. "เรื่องรูปหกเหลี่ยม"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปหกเหลี่ยม และกาเครื่องหมายผิด (X) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปหกเหลี่ยม

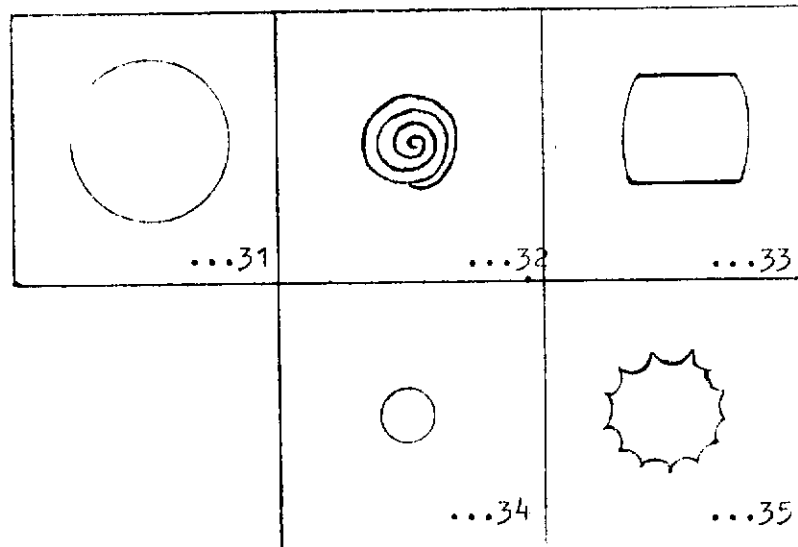
 21	 22	 23
	 24	 25

ชุดที่ 6 จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปแปดเหลี่ยม และกาเครื่องหมายผิด (X) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปแปดเหลี่ยม

 26	 27	 28
	 29	 30

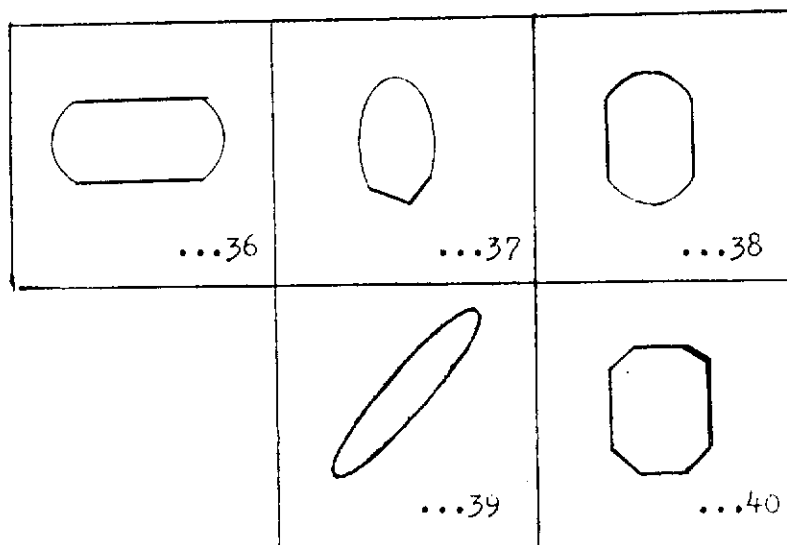
ชุดที่ 7 "เรื่องรูปวงกลม"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปวงกลม และกาเครื่องหมายผิด (×) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปวงกลม



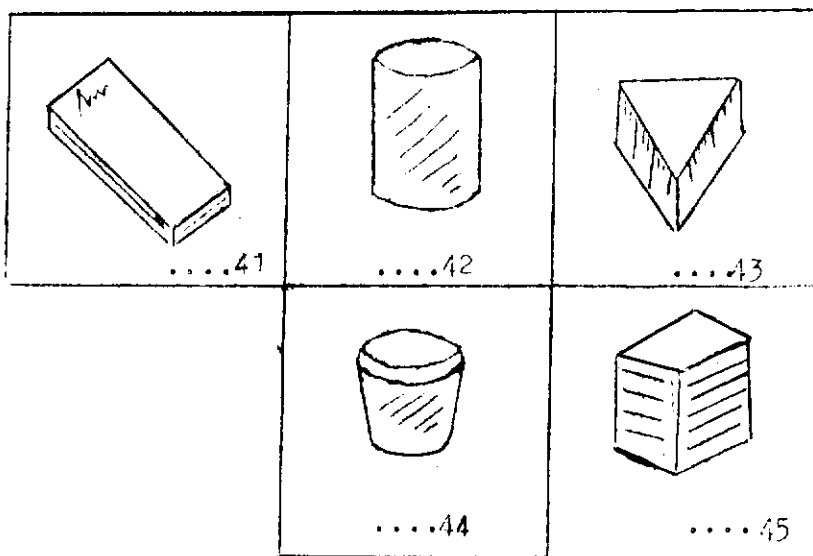
ชุดที่ 8 "เรื่องรูปวงรี"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปวงรี และกาเครื่องหมายผิด (×) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปวงรี



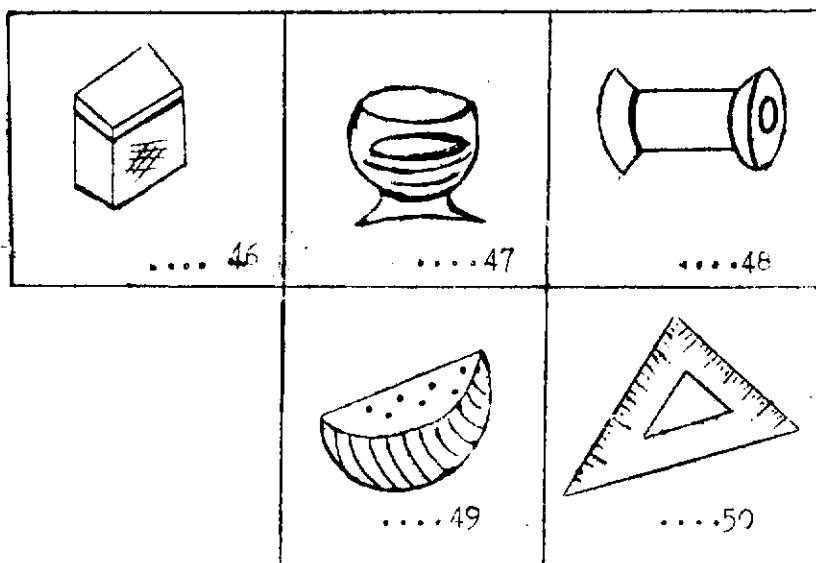
จุดที่ 9 "เรื่องรูปทรงสี่เหลี่ยม"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม หรือมีบางส่วนเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม และกาเครื่องหมายผิด (X) ลงหน้าข้อที่ไม่มีส่วนใดเลยเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม



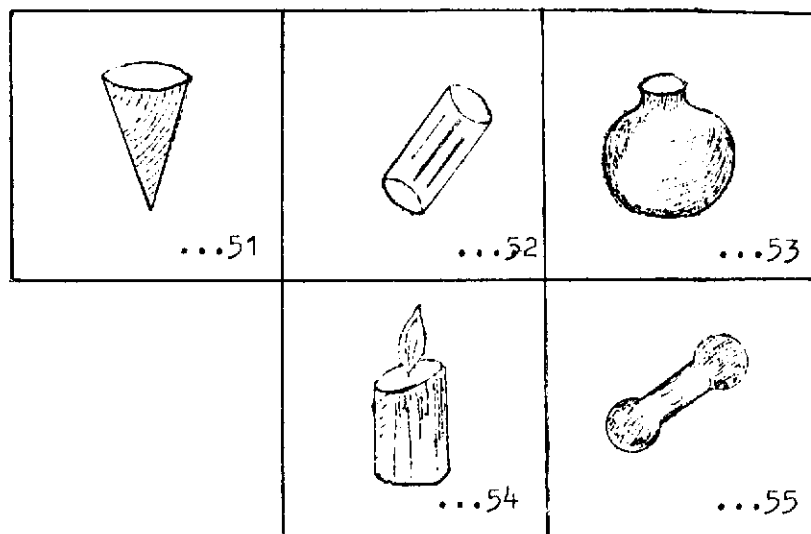
จุดที่ 10 "เรื่องรูปทรงกระบอก"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปทรงกระบอก หรือมีบางส่วนเป็นรูปทรงกระบอก และกาเครื่องหมายผิด (X) ลงหน้าข้อที่ไม่มีส่วนใดเลยเป็นรูปทรงกระบอก



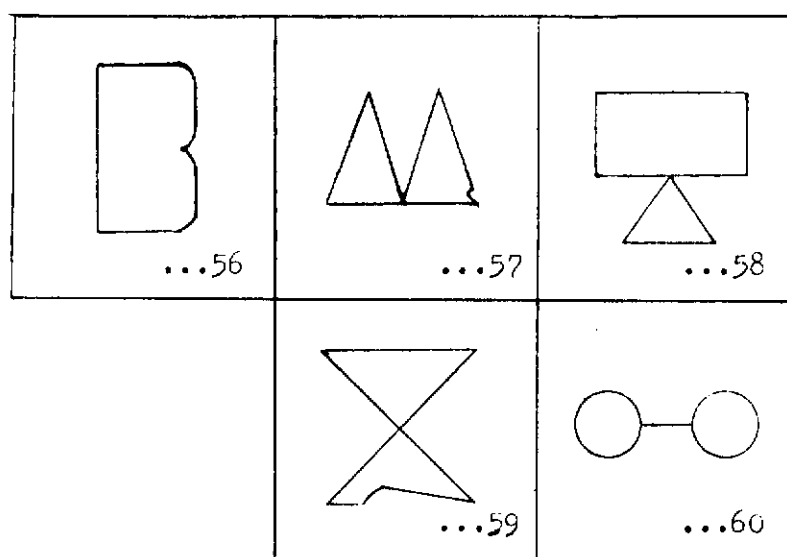
ชุดที่ 11 "เรื่องรูปทรงกลม"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปทรงกลม หรือมีบางส่วนเป็นรูปทรงกลม และกาเครื่องหมายผิด (✗) ลงหน้าข้อที่ไม่มีส่วนใดเลยเป็นรูปทรงกลม



ชุดที่ 12 "เรื่องรูปสมมาตร"

คำสั่ง จงกาเครื่องหมายถูก (✓) ลงหน้าข้อที่เป็นรูปสมมาตร และกาเครื่องหมายผิด (✗) ลงหน้าข้อที่ไม่ใช่รูปสมมาตร



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง รูปเรขาคณิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 40 คะแนน

คำสั่ง จงกาเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ตรงกับหน้าคำตอบที่ถูกต้องในกระดานคำตอบ

1. รูปต่อไปนี้เป็นรูปใดเป็นรูปปิด

ก.



ข.



ค.



ง.



2. รูปต่อไปนี้เป็นรูปใดไม่ใช่รูปปิด

ก.



ข.



ค.



ง.



3. รูปต่อไปนี้เป็นรูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยม

ก.



ข.



ค.



ง.



4. รูปต่อไปนี้เป็นรูปใดเป็นรูปวงกลม

ก.



ข.



ค.



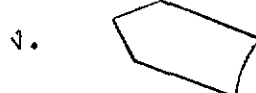
ง.



5. รูปต่อไปนี้รูปใดเป็นรูปสี่เหลี่ยม



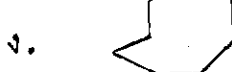
6. รูปต่อไปนี้รูปใดเป็นรูปห้าเหลี่ยม



7. รูปต่อไปนี้รูปใดเป็นรูปวงรี



8. รูปต่อไปนี้รูปใดเป็นรูปแปดเหลี่ยม



คำสั่ง ตั้งแต่ข้อ 9 - 13 จงเขียนเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรหน้าข้อที่เป็นชื่อของรูปทางซ้ายมือ



ก. รูปสามเหลี่ยม

ข. รูปสี่เหลี่ยม

ค. รูปห้าเหลี่ยม

ง. รูปหกเหลี่ยม



ก. รูปวงกลม

ข. รูปสามเหลี่ยม

ค. รูปวงรี

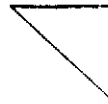
ง. รูปปิก

คำสั่ง ตั้งแต่ว 18 - 21 จงเขียนเครื่องหมาย ✕ ทับหน้าข้อที่เห็นว่าเป็นรูปคนละชนิดกับรูปอื่นอีกสามรูป

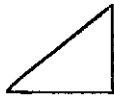
18. ก.



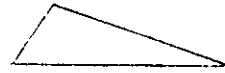
ข.



ค.



ง.



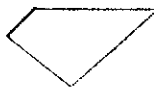
19. ก.



ข.



ค.



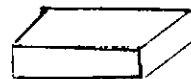
ง.



20. ก.



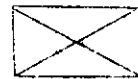
ข.



ค.



ง.



21. ก.



ข.



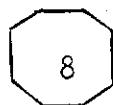
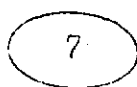
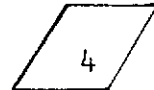
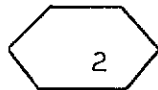
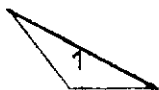
ค.



ง.



คำสั่ง จงพิจารณารูปต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 22 - 26 โดยกาเครื่องหมาย ✕ ทับข้อที่ถูก



22. รูปทั้งหมดในข้อใดเป็นรูปปิก.

ก. 1 2 3 5

ข. 7 8 9 10

ค. 6 7 8 11

ง. 10 11 12 13

23. รูปทั้งหมดในข้อใดเป็นรูปสามเหลี่ยม

ก. 1 6

ข. 10 11

ค. 6 13

ง. 1 10

24. รูปที่ 8 เป็นรูปอะไร

ก. รูปหกเหลี่ยม

ข. รูปแปดเหลี่ยม

ค. รูปวงกลม

ง. รูปวงรี

25. รูปที่ 7 เป็นรูปอะไร

ก. รูปวงกลม

ข. รูปวงรี

ค. รูปหกเหลี่ยม

ง. รูปแปดเหลี่ยม

26. รูปที่ 2 เป็นรูปอะไร

ก. รูปหกเหลี่ยม

ข. รูปแปดเหลี่ยม

ค. รูปห้าเหลี่ยม

ง. รูปสี่เหลี่ยม

คำสั่ง จากข้อ 27 - 29 จงพิจารณาว่ารูปในข้อใดที่มีรูปทรงชนิดเดียวกับรูปทางซ้ายมือที่กำหนดให้ แล้วเขียนเครื่องหมาย $\times$ ทับข้อที่ถูกต้อง

27.



ก.



ข.



ค.



ง.



28.



ก.



ข.



ค.



ง.



29.



ก.



ข.



ค.

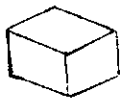


ง.



30. รูปใดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

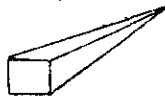
ก.



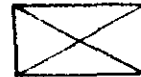
ข.



ค.



ง.



31. รูปใดเป็นรูปทรงกระบอก

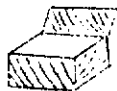
ก.



ข.



ค.



ง.



32. รูปใดเป็นรูปทรงกลม

ก.



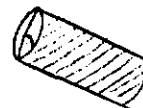
ข.



ค.



ง.



33.



(ส้มเขียวหวาน)

ก. รูปทรงสี่เหลี่ยม

ข. รูปทรงกลม

ค. รูปทรงกระบอก

ง. ไม่มีข้อใดถูก

34.



(กระป๋องสี)

ก. รูปทรงสี่เหลี่ยม

ข. รูปทรงกลม

ค. รูปทรงกระบอก

ง. ไม่มีข้อใดถูก

35.



(กล่องยาสีฟัน)

ก. รูปทรงสี่เหลี่ยม

ข. รูปทรงกลม

ค. รูปทรงกระบอก

ง. ไม่มีข้อใดถูก

36.



(แก้วน้ำ)

ก. รูปทรงสี่เหลี่ยม

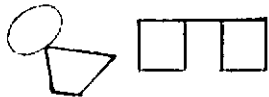
ข. รูปทรงกลม

ค. รูปทรงกระบอก

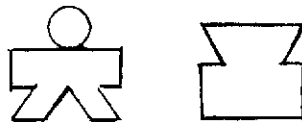
ง. ไม่มีข้อใดถูก

37. รูปในข้อใดเป็นรูปสมมาตรทั้งคู่

ก.



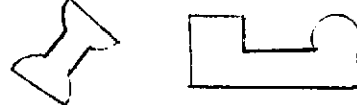
ข.



ค.

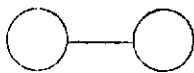


ง.



38. รูปในข้อใดไม่ใช่รูปสมมาตร

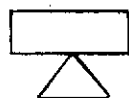
ก.



ข.



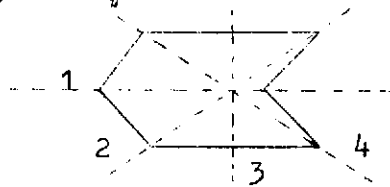
ค.



ง.



39. จากรูปทางซ้ายมือเส้นใดเป็นแกนสมมาตร



ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

40. รูปใดมีแกนสมมาตร 2 แกน

ก.



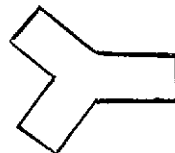
ข.



ค.



ง.



ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุม เรื่องรูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	ข้อที่	P_H	P_L	p	r
1	.56	.30	.43	.27	23	.74	.20	.47	.54
2	.63	.37	.50	.26	24	.59	.33	.46	.27
3	.74	.44	.59	.31	25	.56	.26	.41	.31
4	.85	.56	.71	.34	26	.33	.15	.24	.24
5	.85	.48	.68	.41	27	.95	.56	.78	.54
6	.78	.41	.60	.39	28	.52	.22	.36	.32
7	.85	.41	.64	.47	29	.96	.55	.79	.57
8	.79	.58	.69	.24	30	.93	.48	.73	.55
9	.61	.30	.45	.32	31	.93	.26	.63	.69
10	.56	.26	.41	.31	32	.70	.33	.52	.37
11	.78	.11	.43	.67	33	.78	.56	.67	.25
12	.66	.44	.58	.21	34	.86	.71	.79	.21
13	.74	.56	.65	.20	35	.77	.59	.68	.21
14	.61	.41	.51	.20	36	.59	.30	.44	.30
15	.59	.30	.44	.30	37	.41	.19	.29	.26
16	.82	.63	.73	.23	38	.91	.67	.80	.35
17	.41	.20	.30	.25	39	.74	.56	.65	.20
18	.89	.44	.68	.51	40	.93	.63	.80	.43
19	.59	.26	.42	.34	41	.93	.59	.78	.47
20	.70	.44	.68	.51	42	.85	.63	.75	.28
21	.78	.02	.34	.80	43	.87	.71	.80	.23
22	.89	.52	.72	.44	44	.96	.48	.76	.62

2071	P _H	P _L	p	r	2071	P _H	P _L	p	r
45	.85	.52	.73	.32	53	.74	.37	.56	.38
46	.74	.38	.56	.38	54	.70	.40	.55	.31
47	.52	.33	.42	.20	55	.78	.52	.62	.22
48	.86	.72	.79	.20	56	.44	.12	.31	.22
49	.87	.73	.80	.21	57	.44	.15	.22	.34
50	.73	.70	.57	.34	58	.56	.26	.41	.31
51	.63	.56	.65	.20	59	.93	.52	.75	.52
52	.72	.63	.72	.21	60	.85	.26	.57	.52

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	ข้อที่	P_H	P_L	p	r
1	.63	.41	.52	.22	21	.42	.20	.31	.26
2	.78	.20	.49	.57	22	.58	.20	.38	.40
3	.86	.56	.72	.36	23	.60	.17	.37	.45
4	.45	.16	.30	.34	24	.87	.54	.72	.35
5	.46	.20	.32	.29	25	.78	.59	.69	.22
6	.42	.21	.31	.24	26	.74	.56	.65	.20
7	.84	.63	.74	.26	27	.75	.50	.63	.27
8	.33	.15	.24	.24	28	.85	.46	.67	.43
9	.85	.48	.71	.34	29	.70	.33	.52	.37
10	.55	.26	.40	.60	30	.64	.19	.41	.46
11	.59	.33	.46	.27	31	.81	.51	.67	.33
12	.35	.12	.23	.31	32	.73	.53	.63	.22
13	.78	.16	.67	.25	33	.74	.56	.65	.20
14	.85	.63	.75	.28	34	.59	.26	.22	.34
15	.82	.63	.73	.23	35	.73	.20	.46	.53
16	.79	.58	.69	.24	36	.70	.33	.52	.37
17	.85	.41	.64	.47	37	.65	.02	.27	.74
18	.89	.52	.72	.44	38	.78	.06	.39	.73
19	.74	.20	.47	.54	39	.53	.09	.29	.52
20	.59	.34	.46	.25	40	.66	.07	.33	.64

การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคงทนในการจำเรื่อง "รูปเรขาคณิต" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
จากการสอนที่ได้ทำอย่างแตกต่างกันสองแบบ

บทคัดย่อ

ของ

พระพล ศิริวงศ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2525

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปครอบคลุม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ ในการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยได้รับทั้งตัวอย่างถูกต้องและ ตัวอย่างผิด กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกต้องเพียงอย่างเดียว

กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน สามัคคีวิทยาคาร จังหวัดอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 30 คน กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยได้รับทั้งตัวอย่างถูกต้องและตัวอย่างผิด ส่วนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนโดยได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกต้องเพียงอย่างเดียว การทดลองนี้เป็นการทดลองในเนื้อหาเรื่องรูปเรขาคณิต ใช้เวลา 12 คาบ คาบละ 40 นาที ซึ่งในแต่ละคาบหลังจากนักเรียนได้ดูตัวอย่างของมโนเมติกแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปครอบคลุมของมโนเมติกนั้น จากนั้น มีการอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปลักษณะเฉพาะที่ถูกต้องของมโนเมติก ซึ่งตัวอย่างที่นำมา ประกอบการอภิปราย ถิ่นำมาจากตัวอย่างที่ได้แสดงไว้แล้ว เมื่อสิ้นสุดการทดลอง แล้วทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิตที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น และหลังจากนั้น 4 สัปดาห์ ก็ใช้แบบทดสอบชุดเกิมน้ทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้อีกเพื่อวัดความคงทนในการจำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ความสามารถในการสรุปครอบคลุมเรื่อง รูปเรขาคณิตของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่า กลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยได้รับทั้ง ตัวอย่างถูกต้องและตัวอย่างผิด มีความสามารถในการสรุปครอบคลุมสูงกว่านักเรียนที่ ได้รับเฉพาะตัวอย่างถูกต้องเพียงอย่างเดียวในเนื้อหาเรื่องรูปเรขาคณิต แต่ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความคงทนในการจำในเรื่องรูปเรขาคณิตของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการ
สอนโดยได้รับทั้งตัวอย่างถูกและตัวอย่างผิด กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยได้รับเฉพาะ
ตัวอย่างถูกเพียงอย่างเดียวมีความสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำในเนื้อหา
เรื่องรูปเรขาคณิตไม่แตกต่างกัน

A COMPARATIVE STUDY OF THE ABILITY IN GENERALIZATION
ACADEMIC ACHIEVEMENT AND RETENTION IN STUDYING
GEOMETRIC FIGURES OF GRADE 3 STUDENTS BY
USING TWO DIFFERENT TYPES OF EXAMPLES

AN ABSTRACT

BY

PERAPON SIRIVONG

Presented In Partial Fulfillment of the requirements
For the Master of Education degree
Srinakharinwirot University
February, 1982

The purpose of this experiment was to compare the ability in generalization, the academic achievement and the retention on geometric figures of grade 3 students who were presented both positive and negative instances and those who were presented only positive instances.

Sixty third grade students of Samakkewittayakarn School in Ubol were randomly selected as subjects for the experiment groups which took place during the first semester of the 1981 school year. Among those students, thirty were randomly selected as the experimental group 1 and the rest as the experimental group 2. Group 1 students were taught by using both positive and negative instances and group 2 students were taught by using only positive instances. The content used in this experiment was on concepts of geometric figures. Two experimental groups were taught for 12 periods of 40 minutes. In each period, after the instances had been presented, students were given test on the ability of generalization such concept. Then discussion to conclude the truth attributes of the concept were conducted along with the instances that had been presented at the beginning of the period. At the end of the experiment, the subjects took the achievement test on geometric figures made by the researcher. Four weeks after this achievement test, the same achievement test were given to measure the retention.

It was found that the ability of generalization in geometric figures of the experimental group 1 was higher than the experimental group 2 at the significant level of .01. This leads to conclude that the ability in generalization of the students who were taught by presenting both positive and negative instances were higher than the ability in generalization of the students who were taught by presenting only positive instances in geometric figures. There were no difference on the academic achievement and retention of academic achievement between the two groups in learning geometric figures at significant level of .01. This study showed that the students who were taught by presenting both positive and negative instances and students who were taught by presenting only positive instances had no difference on the academic achievement and retention of concept on geometric figures.