

1.3352

297 W

3

ผลของการแปรเปลี่ยนรายละเอียดในรูปภาพ และวิธีการเสนอ  
ที่ติดต่อการสร้างความคิดรวบยอด

ปริญญาบัตร

ของ

ศิลป์ชัย จำปาทอง

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุโขทัย ๑๐ พระโขนง กรุงเทพมหานคร โทร. ๑๑๒๑๖๗๖. ๑๑๑๕๐๑๑

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ ๒๕๒๒

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการปรับเปลี่ยนรายละเอียดในรูปภาพ และวิธีการเสนอ  
คำตอบการสร้างความคิดรวบยอด

บทคัดย่อ

ของ

ศิลป์ชัย จำปาทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2522

### ผลของการแปรเปลี่ยนรายละเอียดในภาพ และวิธีการเสนอ ที่มคอการสร้างความคิดรวบยอด

การศึกษาครั้งนี้เป็นการใช้แบบของการสร้างความคิดรวบยอดประเภท  
ง่าย ๆ โดยจำกัดให้มากที่สุดให้เนื้อหาสารที่ส่งไปยังผู้เรียนนั้น เป็นเนื้อหาสารที่  
ส่งออกไปจากสิ่งเราในรูปภาพที่เป็นเครื่องมือของการวิจัยเท่านั้น เพื่อตอบปัญหา  
ต่อไปนี้ 1) การแปรเปลี่ยนรายละเอียดในรูปภาพ จะมีผลต่อการสร้างความคิด  
รวบยอดของผู้เรียนอย่างไรบ้าง 2) วิธีการเสนอภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด  
แบบต่อเนื่องที่ละภาพ กับวิธีเสนอควบกันครั้งละ 2 ภาพ จะมีผลให้ผู้เรียนสร้าง  
ความคิดรวบยอดใดต่างกันหรือไม่ 3) ในระดับชั้นที่ต่างกัน ผู้เรียนจะสร้าง  
ความคิดรวบยอดใดต่างกันหรือไม่ 4) จะมีผลปฏิสัมพันธ์กันระหว่างรายละเอียด  
ของภาพ วิธีการเสนอ และระดับชั้นของผู้เรียนอย่างไรบ้าง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง  
เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และปีที่ 6 ของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร  
จำนวน 80 คน

ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนกับรูปภาพที่มีรายละเอียด  
เฉพาะที่เกี่ยวข้องกัน สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนกับรูปภาพที่มีราย  
ละเอียดเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องปนกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01  
วิธีการเสนอที่ละภาพกับวิธีการเสนอควบกันครั้งละ 2 ภาพ ไม่มีผลให้นักเรียนสร้าง  
ความคิดรวบยอดใดต่างกัน ส่วนในระดับชั้นที่ต่างกัน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ระดับ .01 ระหว่างตัวแปรทั้งสามคือ รายละเอียดของภาพ วิธีการเสนอ และ  
ระดับชั้นของนักเรียน ไม่พบผลปฏิสัมพันธ์ใด ๆ ที่มคอกัน

THE EFFECTS OF VARYING PICTORIAL DETAILS AND  
PRESENTATION STRATEGIES ON  
CONCEPT FORMATION

AN ABSTRACT

BY

SILPACHAI JAMPARTHONG

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

February 1979

The Effects of Varying Pictorial Details and  
Presentation Strategies on  
Concept Formation

In this study, a limited concept formation model representing only one class of conjunctive concepts employed to provide evidence and answers to the following questions as they relate to a specific instructional task in which the message to be transmitted was dependent primarily on the visual channel. 1) Does varying relevances of details in pictorial image affect performance ? 2) Is the strategy of simultaneous presenting instances superior to a successive presentation ? 3) Are the effects of varying relevances of pictorial details and presentation strategies the same at different grade levels ? 4) Do the main effects of pictorial details, presentation strategy and grade level interact ? Eighty elementary pupils of the school in Bangkok Metropolitan area served as subjects for the experimental samples.

The results showed that subjects in the relevant detail group performed better than the relevant and irrelevant detail group which the significant difference was at .01 level. There were no significant differences in their performances among simultaneous presentation group and successive

presentation group. Subjects' performances in Prathom 6 were better than those of Prathom 4 with significant difference at .01 level. No interactions were found among the three main effects in this study.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติไต่พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

..... จันทนา ..... ประธาน  
..... สอน ..... กรรมการ

## ประกาศคุณูปการ

ปรีชญานีพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยการให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไข  
ข้อบกพร่องจากประธานผู้ควบคุม รองศาสตราจารย์ธม ภูมิภาค และกรรมการ  
ผู้ควบคุม อาจารย์สมหวัง เล็กน้อย อย่างใกล้ชิดตลอดมา ผู้เขียนขอขอบพระคุณ  
เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

และขอขอบคุณคณะครูและนักเรียนโรงเรียนสุเหร่าคลองจันทน์ทุกท่าน ที่ได้  
ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง และให้สละเวลาอันมีค่าให้แก่การเก็บรวบรวมข้อมูล  
ในการวิจัยครั้งนี้

ศิลาปัทมา จาปาทอง

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ .....	1
	จุดมุ่งหมายของการคนควา .....	16
	ความสำคัญของการศึกษาค้นควา .....	16
	ขอตกลงเบื้องต้น .....	17
	ขอบเขตของการศึกษาค้นควา .....	19
	คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ .....	19
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย .....	21
	ความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความคิดรวบยอด .....	21
	เอกสารและการวิจัยค้นควาเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปภาพ ในฐานะที่เป็นสิ่งเราในการสร้างความคิดรวบยอด .....	24
	เอกสารและการวิจัยค้นควาเกี่ยวกับวิธีการเสนอภาพสิ่งเรา ในการสอนความคิดรวบยอด .....	31
	เอกสารและการวิจัยเกี่ยวกับระดับชั้นของผู้เรียน กับการสร้างความคิดรวบยอด .....	36
	สมมติฐานในการคนควา .....	42
3	เครื่องมือและวิธีดำเนินการ .....	44
	การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย .....	45
	เหตุผลในการเลือกเครื่องมือ .....	47
	การกำหนดคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง .....	47
	ตัวอย่างของเครื่องมือ .....	49

บทที่	หน้า
การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ .....	51
วิธีดำเนินการและแบบแผนการทดลอง .....	52
การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล .....	54
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	59
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	62
5 สรุป อภิปรายผลและขอเสนอแนะ .....	67
ความมุ่งหมายในการศึกษาคนควา .....	67
กลุ่มตัวอย่าง .....	67
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง .....	68
การดำเนินการทดลอง .....	68
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	69
สรุปผลการทดลอง .....	70
อภิปรายผล .....	70
ขอเสนอแนะ .....	74
บรรณานุกรม .....	79
ภาคผนวก .....	85

## บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงรายการของคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ในมิติต่าง ๆ ของความคิดรวบยอดที่นำมาสอน .....	48
2	สูตรที่ใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Three Way Analysis of Varlance (p x q x r) .....	60
3	ค่าเฉลี่ยของตัวประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ความแปรปรวน .....	63
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน .....	64

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ตัวอย่างของความคิดรวบยอด KEM .....	44
2 ตัวอย่างของความคิดรวบยอด FOV .....	45
3 แสดงรูปทรงของสิ่งเร้าที่นำมาเป็นเครื่องมือในการวิจัย .....	46
4 ภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ก. กลุ่มควบคุม .....	49
5 ภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ข. กลุ่มควบคุม .....	49
6 ภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ค. กลุ่มควบคุม .....	50
7 ภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ง. กลุ่มควบคุม .....	50
8 ภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ง. กลุ่มทดลอง .....	51
9 แสดงแผนภูมิกล่องของแบบแผนการวิจัย แบบ 2x2x2 Completely Randomized Factorial Design ซึ่งมีตัวแปรอิสระ 3 ตัว ในแต่ละตัวมี 2 ระดับ .....	53

บทนำ

สมัยปัจจุบันนี้โดยทางเขามาสู่ยุคแห่งข่าวสารข้อมูลอย่างเต็มตัวแล้ว ความรู้ และความคิดใหม่ ๆ ได้ขยายตัวขึ้นอย่างมากมายและรวดเร็วยิ่งทั้งในแนวกว้างและแนวดิ่ง ด้วยเหตุนี้ ได้ทำให้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวของบุคคลในยุคนั้น แทบทุกอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงไปอยู่เรื่อย ๆ รวมทั้งเกิดสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ขึ้นมาอยู่เสมอ จากสภาพการดังกล่าวย่อมหมายถึงจะต้องมีวิถีทางใหม่ ๆ และระบบของความสัมพันธ์ในรูปแบบใหม่ ๆ ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเกิดความขึ้นมาด้วย อย่างไม้อาจจะหลีกเลี่ยงได้

สภาพของสังคมที่เผชิญหน้ากับความเปลี่ยนแปลงและการท่วมท้นของความรู้ ความคิดใหม่ ๆ เช่นนี้ ย่อมส่งผลไปถึงโรงเรียนในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม ด้วย และทราบโดยที่ยิ่งถือกันว่าโรงเรียนเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ซึ่งทำหน้าที่ผลิต คนให้เป็นสมาชิกที่ดีของสังคมแล้ว สถานการณ์ของห้องเรียนจำเป็นจะต้องถูกปรับ ให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่รุมล้อมอยู่เสมอไป

เนื่องจากความรู้และความคิดใหม่ ๆ ได้เพิ่มพูนขึ้นมาอย่างรวดเร็วในตัวเอง ได้เป็นสาเหตุให้ขอเท็จจริงต่าง ๆ มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย จนเกินความสามารถของใครคนใดคนหนึ่งจะปะทะสังสรรค์ (interact) กับมันได้อย่างละเอียดละออ ทุกแง่ทุกมุม สถานการณ์ของการเรียนการสอนในขณะนี้จึงไม่เอื้ออำนวยให้ครูผู้สอนขอเท็จจริงใหญ่ เรียนรู้อย่างทั่วถึงและทันกับเหตุการณ์อีกต่อไป ได้ หรือถึงแม้ว่ามีความจำเป็นในการสอนขอเท็จจริงแก่นักเรียนซึ่งจะด้วยเหตุผลใด ๆ ก็ตาม ขอเท็จจริงทั้งหลายแต่ละชิ้น โดยตัวของมันเองแล้วจะไม่มีควาหมายโดยสมบูรณ์ได้เลย นักเรียนก็จะไม่เกิดความเข้าใจอะไรก็ขึ้น จากการได้

ทราบขอเท็จจริงแต่ละชั้นที่ครูสอน ทราบใดที่ยังไม่ได้นำมันไปสัมพันธ์เกี่ยวโยงเข้ากับขอเท็จจริงอื่น ๆ หรือขอมูลอื่น ๆ

นักเรียนจำเป็นต้องมีวิธีการเรียนแบบใหม่ ครูคงให้โอกาสเขาได้เขาใจว่าในบรรดาขอเท็จจริงทั้งหลายที่คละเคลากันอยู่นั้นมีอะไรที่สัมพันธ์เกี่ยวโยงกันอยู่อย่างไร ให้เขาได้เรียนรู้ว่าในขอเท็จจริงทั้งหลายเหล่านั้นมีคุณสมบัติใดบางที่คล้ายกันหรือที่เป็นคุณสมบัติที่รวมของกันและกันอยู่ที่จะจัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันได้นั้นก็ให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นกลุ่มหรือชั้นหรือประเภทของขอเท็จจริงต่าง ๆ แทนการเรียนเพียงเพื่อให้อุจจกขอเท็จจริงแต่ละชั้น การจัดขอเท็จจริงหรือขอมูลให้เป็นกลุ่มเฉพาะโดยลักษณะนี้ เป็นหนทางหนึ่งในอันที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างและความเด่นชัดของขอมูลและขอเท็จจริงทุกชนิดที่คละเคลากันอยู่ได้ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่นักเรียนทราบอยู่แล้วหรือสิ่งที่จะรับเข้ามาใหม่ โดยวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนตอบสนองหรือปฏิบัติการใด ๆ กับขอมูลและขอเท็จจริงต่าง ๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เพราะแทนที่จะเลือกตอบสนองต่อขอเท็จจริงแต่ละชั้น ก็เลือกตอบสนองกับกลุ่มของขอเท็จจริงแทน โดยวิธีนี้จึงจะช่วยให้นักเรียนรู้จักและเข้าใจโลกที่แวดล้อมเขาอยู่ อันเป็นโลกแห่งชีวิต ความคิด และสิ่งของ ซึ่งนับวันจะเปลี่ยนแปลงไปรวดเร็วยิ่งขึ้นทุกขณะได้อย่างเท่าทันกับเหตุการณ์

โดยการจัดสิ่งแวดล้อมที่มีคุณสมบัติเหมือนกันหรือคล้ายกันเขาเป็นกลุ่มแล้วตอบสนองใด ๆ ต่อกลุ่มหรือสมาชิกของกลุ่มใดอย่างถูกต้อง กระบวนการเช่นนี้ถือกันโดยทั่วไปว่า ผู้เรียนได้สร้างความคิดรวบยอด (concept) ในสิ่งนั้นให้เกิดขึ้นในตนได้แล้ว (Hunkins. 1972 : 4) สาระในคานันนี้เป็นเป้าหมายใหม่อย่างหนึ่งในการให้การศึกษาแก่เด็กในปัจจุบัน (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2521 : 22 หน้า)

ในหลักสูตรประถมศึกษาฉบับใหม่ พ.ศ. 2521 มีสาระสำคัญที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหลายประการ จุดที่สำคัญจุดหนึ่งก็คือเปลี่ยนจากการสอนให้นักเรียนรู้แต่ข้อเท็จจริงปลีกย่อยแต่ละชิ้น หรือความรู้ประเภท "ประเทืองปัญญา" หรือ "รู้ไว้ชัวร์" "ใบบอก" "ใบบอก" แล้วหันมาเน้นการสอนและจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดในเนื้อหาสาระต่าง ๆ อย่างกว้างขวางขึ้น หลักสูตรเห็นความสำคัญว่าสิ่งเหล่านี้ควรมีในผู้เรียนเพราะเป็นพื้นฐานของการคิดเป็นทำเป็น และเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้หลักการและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2521 : 3)

\* เมื่อจุดมุ่งหมายเปลี่ยนไป วิธีการและแนวปฏิบัติที่จำเป็นจะต้องเปลี่ยนให้รับกันด้วย

วิถีทางหรือแนวทางอันจะนำไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางนั้น กล่าวได้ว่าไม่จำกัดอยู่แค่วิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น การที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใดก็ตามย่อมมีวิธีการสอนและการจัดกิจกรรมอยู่หลายวิธี เนื่องจากไม่มีวิธีใดที่ชี้เฉพาะลงไปเอง จึงก่อให้เกิดปัญหาและข้อเคลือบแคลงสงสัยไม่แน่ใจกับครูสอนอยู่เสมอว่าจะเลือกใช้อะไรอย่างไรจึงจะเหมาะสม ขอสงสัยและปัญหาในด้านวิธีการเหล่านี้ ผู้เขียนเห็นว่าไม่อาจจะขจัดให้หมดสิ้นไปได้ด้วยเหตุผลตามปกติธรรมดา จากการสังเกตโดยทั่วไป หากแต่จำเป็นต้องตรวจสอบและค้นหาอย่างเป็นระบบถึงความเกี่ยวพันกันระหว่างเหตุและผลในแง่มุมต่าง ๆ ให้ลึกซึ้งและกว้างขวางขึ้นด้วยการวิจัย ผู้เขียนมีความสนใจในประเด็นนี้โดยเฉพาะ และตั้งความหวังไว้ว่าผลของการวิจัยไม่ว่าจะออกมาในรูปใดจะช่วยลดปัญหาและข้อเคลือบแคลงสงสัยหรือความลังเลไม่แน่ใจใด ๆ ของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของเด็กในปัจจุบันนี้ลงได้บ้างเกี่ยวกับว่า อะไรเป็นอะไร และจะเลือกใช้อะไรอย่างไร จึงจะเหมาะสม โดยมุ่งที่จะค้นหาตัวแปรที่จะเข้ามามีส่วนกำหนดคุณภาพขององค์ประกอบบางประการในสถานการณ์ของการเรียนความคิดรวบยอดในระดับประถมศึกษา

ก่อนอื่นผู้เขียนขอกล่าวถึงเหตุผลและหลักการแห่งความสำคัญและความเป็นมาของตัวแปรที่เลือกมาเป็นปัญหาในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งปัญหาในการดำเนินการวิจัยซึ่งเป็นปัญหาเฉพาะกรณี เพื่อให้ผู้ติดตามศึกษาทำความเข้าใจความต่อเนื่องต่าง ๆ ของขั้นตอนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งยังอาจจะช่วยให้ประเมินผลของการวิจัยได้แจ่มชัดยิ่งขึ้น

ดังที่กล่าวไว้ในตอนต้นว่า ในสังคมยุคที่ข่าวสารความรู้เกิดขึ้นมากมาย และไหลหลากถ่ายเทไปมาอย่างรวดเร็วเช่นในปัจจุบันนี้ ย่อมส่งผลกระทบต่อโรงเรียนและแผ่ขยายเข้าไปถึงห้องเรียนด้วยอย่างไม่อาจจะหลีกเลี่ยงได้ ปัญหาของการเรียนการสอนในจุดหนึ่งอันเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่งได้แก่ ปัญหาทางการสื่อสารความรู้ความเข้าใจระหว่างครูกับนักเรียน โดยมีเนื้อหาสาระเป็นสื่อกลาง

เนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่ถือกันเสมือนว่าเป็นสื่อกลางในอันที่จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจหรือการเรียนรู้อะไรบางอย่างของผู้เรียนตามที่เสนอกันอยู่ในห้องเรียนนั้น จะถูกแทรกซ้อนด้วยเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนรับเข้ามาจากนอกห้องเรียนด้วยเสมอ ถ้าหากว่าในสถานการณ์ของการเรียนการสอน ครูไม่มีวิธีที่จะทำให้การเสนอเนื้อหาสาระอันเป็นสื่อกลางของการเรียนรู้นั้น มีประสิทธิภาพอย่างเพียงพอแล้ว ย่อมเป็นที่คาดหมายได้ว่าเด็ก ๆ จะเรียนอะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้จากสภาพแวดล้อมนอกโรงเรียนมากกว่าในห้องเรียนอย่างแน่นอน (Organization for Economic Co-Operation and Development. 1971 : 7) และถ้าหากเป็นเช่นนั้น สิ่งที่ครูสอนในห้องเรียนก็จะเป็นสิ่งที่ไม่มีความสำคัญในความรู้สึกของนักเรียนที่จะอยากรู้อยากเห็นอีกต่อไป

กล่าวซ้ำในจุดนี้อีกครั้งหนึ่งว่า วิธีการหรือแนวทางอันจะไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้ั้นไม่จำกัดอยู่แต่เฉพาะวิธีใดวิธีหนึ่ง การสอนในปัจจุบันนี้ไม่จำกัดอยู่ที่ตัวครูอีกต่อไป มีโอกาสใหม่ ๆ และสิ่งใหม่ ๆ ที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้อย่างมากมายนอกเหนือไปจากที่เรียนกับตัวครู ดังเช่นที่ ลัมส์เด้น (Lumsdaine. 1963 : 584)

กล่าวว่า ทรัพยากรทางการเรียนการสอนที่จะนำมาช่วยให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นในตัวของ

ผู้เรียนนั้น ได้รวมไปถึงสิ่งต่าง ๆ ที่นอกเหนือไปจากตัวครูเป็นอันมาก สิ่งที่เราเรียกกันว่า "สื่อการสอน" นั้น น่าที่จะได้นำมาใช้ในการเสนอเนื้อหาสาระต่าง ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพและคุณภาพยิ่ง ๆ ขึ้นไปอีกกว่าที่เป็นอยู่ในขณะนี้

สื่อการสอนใดก็ตามมีส่วนร่วมเกือบตลอดระบบการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ เป็นอย่างมากจนยากที่จะแยกออกจากกันได้ เห็นได้จากการออกแบบระบบการเรียนการสอนของนักเทคโนโลยีทางการศึกษานั้น ได้ระบุคุณสมบัติของสื่อที่จะใช้ลงไปควยเสมอ หรือแม้แต่ในหลักสูตรประถมศึกษาชั้นมัธยม พ.ศ. 2521 ก็ได้ระบุสื่อที่ใช้ลงไปในการเรียนการสอนในหน่วยต่าง ๆ ทุกหน่วย

การสื่อสารความรู้ความเข้าใจใด ๆ ใดก็ตาม ในสถานการณ์ของการเรียนการสอนในปัจจุบันด้วยการพูดและเขียนนั้น ทำให้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่จะเสนอต่อกันนั้นมีข้อจำกัดอยู่เป็นอันมาก ไม่ว่าจะเป็นการฟังหรือการอ่าน ด้วยการเน้นหนักแต่เพียงวิธีเดียว ไม่อาจจะช่วยให้บุคคลรับรู้โลกและเหตุการณ์แวดล้อมได้เท่าทันกับเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วใดเลย

โทมัส เห็นว่าคนในสมัยนี้มีควมจำเป็นอย่างรีบด่วนที่จะต้องหาวิธีที่คิดว่าดีกว่าเดิมในอันที่จะเลือก จัดกระทำ และทำความเข้าใจ ตลอดจนไขว่คว้าสารความรู้ให้ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กวรวเอาวณะข้อจำกัดของการสื่อสารทางด้อยค่าโดยหันมาใช้รูปภาพในการสื่อสารความรู้ความเข้าใจให้ดีขึ้นกว่าเดิม (Thomas. 1974 : 17-18)

\*ความแตกต่างอย่างหนึ่งของเนื้อหาสาร ในสื่อประเภทด้อยค่ากับเนื้อหาสารในสื่อประเภทรูปภาพก็คือ ความแตกต่างในแง่ของเนื้อหาสาร หรือข้อมูลที่มีบรรจุเอาไว้และที่มันจะส่งออกไป กรีน (Green. 1970 : 168) เสนอข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า สารที่ส่งออกไปจากสื่อประเภทภาพนั้นมีปริมาณสูงกว่าสารที่ส่งออกไปจากสื่อประเภทด้อยค่ามาก ผู้ที่รู้หนังสือโดยปกติเฉลี่ยแล้วจะอ่านหนังสือได้เร็วถึง 400 คำต่อนาที ส่วนการฟังคำพูดนั้นเมื่อทดลองควบความเร็วในการเสนอจากเทปบันทึกเสียงในอัตราต่าง ๆ กันแล้ว คนฟังโดยทั่วไปจะฟังคำพูดได้ใน

อัตราความเร็วไม่เกิน 150 คำต่อนาทีเท่านั้น แต่คนจะรู้เนื้อหาจากการดูภาพได้เร็วกว่าการอ่านและการฟังนั้นเสียอีก

เด็ก ๆ ในยุคสมัยแห่งการไหลหลากทวมท้นของข่าวสารความรู้ เช่นในปัจจุบันนี้ ไม่อาจที่จะรอวิธีการสื่อสารทางอ้อมคำตามแบบเดิมที่ล่าช้าไม่ทันการนั้นได้อีกต่อไปแล้ว ซึ่งมีข้อจำกัดทั้งในด้านเวลา สถานที่และรูปแบบ เด็ก ๆ ในสมัยนี้ต้องการการสื่อความหมายอันดีที่เป็นรูปภาพ (Thomas. 1974 : 21)

\*ตามจุดมุ่งหมายใหม่ของหลักสูตรในระดับประถมศึกษา ซึ่งต้องการให้ครูสอนและจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดต่าง ๆ อย่างกว้างขวางนั้น ครูจำเป็นต้องใช้สื่อการสอน ไม่ว่าจะเป็นใบเป็นเครื่องมือช่วย หรือใช้ภาพกระทำบางถึงบางอย่างแทนครู หรือใช้เข้ามาเป็นตัวเสริมกิจกรรม หรือไม่ว่าจะใช้โดยที่มันได้เข้ามาบูรณาการอยู่ในระบบการสอนที่ได้ออกแบบขึ้นก็ตาม โดยเฉพาะสื่อประเภทรูปภาพกล่าวได้ว่าแทบจะขาดไม่ได้ในกิจกรรมเช่นนี้ คราบไคที่ครูยังไม่สามารถหาของจริงมาให้ให้นักเรียนดูได้ทุกสิ่งทุกอย่างตามที่เด็กต้องการ

กรอปเปอร์ ได้ขอสังเกตหลายครั้งจากอนุกรมของการวิจัยที่ทำติดต่อกันเกี่ยวกับการใช้รูปภาพในการสอนความคิดรวบยอดแก่เด็กในระดับประถมศึกษาว่า เท้ารูปภาพทำให้การสอนความคิดรวบยอดทั้งในสิ่งที่ป็นรูปธรรมและนามธรรม ได้ง่ายขึ้น รวมไปถึงการช่วยให้การตอบสนองใจ ๆ และการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ ได้ง่ายขึ้นด้วยนั้น อาจเป็นเพราะว่าประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กนั้น คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุ เช่น รูปร่าง รูปทรง สี ขนาด ฯลฯ มีความเข้มในการเรามากกว่าคุณสมบัติของสิ่งเราประเภทอวกาศ ดังนั้น กระบวนการในการแยกความแตกต่าง (discriminations) - และการสรุปครอบคลุม (generalizations) ต่าง ๆ อันเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างความคิดรวบยอดจึงเกิดขึ้นกับสิ่งเราประเภทรูปภาพได้ง่ายกว่าและดีกว่า สิ่งเราประเภทอวกาศที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม (Groppe. 1966 : 50)

จากปัจจุบันย้อนไปอีกหลาย ๆ ปีที่ผ่านมา ย่อมเป็นที่ประจักษ์กันดีว่ารูปภาพ  
 โคเซอามีบทบาทอย่างสำคัญในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้นมาเรื่อย ๆ และต่อไป  
 เมื่อสิ่งต่าง ๆ มีความสลับซับซ้อนในตัวเองมากขึ้น การสื่อสารความรู้ความ  
 เข้าใจกันด้วยคำพูดและตัวหนังสือก็ยิ่งทำได้ยากขึ้นด้วย ในจุดนี้ยิ่งทำให้เห็นความ  
 จำเป็นมากขึ้นในอันที่จะต้องใช้รูปภาพเข้ามาเกี่ยวข้องกับ การสื่อสารความรู้และการ  
 เรียนรูต่าง ๆ ในสถานการณ์ของห้องเรียนในอนาคต

ขณะที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า รูปภาพมีความจำเป็นต่อการสื่อสารและการ  
 เรียนรู้เป็นอันมากนั้น ทั้งนี้ไม่ใ้หมายควมว่าการที่จะสื่อความหมายกันด้วยรูปภาพ  
 ใหญ่ เรียนรู้เนื้อหาสาระและให้ตอบสนองในแนวทางที่จะยังผลให้เกิดการเรียนรู้ใด ๆ  
 ขึ้นโดยง่ายมีประสิทธิภาพที่สุดในขณะที่ใช้เวลาน้อยที่สุดนั้น จะต้องบรรจุเนื้อหาสาระ  
 และรายละเอียดลงไปในภาพนั้นให้มากที่สุดด้วย กลับเป็นการตรงกันข้าม จากการ  
 วิจัยและสังเกตจากข้อเท็จจริงโดยทั่วไปซึ่ง อาร์โนลด์ และ วายเออร์ (Arnold  
 and Dwyer. 1976 : 14-16) อนุกรมการวิจัยหลายครั้งของ วายเออร์  
 (Dwyer. 1967a : 250-263; 1967b : 34-42; 1968 : 1-6; 1969a :  
 185-195; 1969b : 30-37; 1969c : 61-64) พอร์กัส (Fergus. 1970: 132)  
 ฮัตเทนโลเชอร์ (Huttenlocher. 1970 : 61) โทมัส (Thomas. 1974: 19)  
 ทราเวอร์ส และ อัลวาราดอ (Travers and Alvarado. 1970 : 61)  
 ทราเวอร์ส และคนอื่น ๆ (DeCecco. 1968 : 537 citing Travers and  
 others. 1967) แหล่งเหล่านี้ได้สรุปออกมาสอดคล้องกันว่า การเพิ่มเนื้อหาสาระ  
 รายละเอียดลงไปในเรื่องประเภทรูปภาพ หรือการพยายามแต่งเติมรายละเอียด  
 เพื่อให้รูปภาพมีลักษณะเหมือนจริงมากขึ้นนั้น จะไม่ทำให้การเรียนรู้และความเข้าใจ  
 ของผู้เรียนในสิ่งนั้นเพิ่มขึ้นไปด้วยเลย สมองของคนจะรับข้อมูลรายละเอียดได้ใน  
 ปริมาณที่จำกัดมากในครั้งหนึ่ง ๆ และมักจะไม่สามารถรับเอาเนื้อหาสาระที่บรรจุอัด  
 แนนลงไปในรูปภาพอย่างมากมายนั้นได้ทั้งหมด

โดยเฉพาะงานวิจัยของ ทราเวอร์ส และคนอื่นๆ (DeCecco. 1968: 537 citing Travers and others. 1967) ได้สรุปผลค่อนข้างอันเป็นผลจากความพยายามในการทำให้สื่อที่ใช้ในการสอนมีรายละเอียดใกล้เคียงกับของจริงในอัตราค่าต่างๆ ว่า "อย่านำนักเรียนไปสู่สื่อการสอนที่เหมือนจริงจนเกินไปนัก แต่จงช่วยให้นักเรียนได้เรียนของจริงนั้นอย่างมีประสิทธิภาพ" ทราเวอร์สและคนอื่นๆ ยังได้ตั้งข้อสังเกตว่าการที่เสนอรูปภาพที่เหมือนจริงและมีข้อมูลรายละเอียดในรูปภาพนั้นเกินไป เป็นสิ่งที่เบนความสนใจของผู้เรียนออกไปจากจุดสำคัญของความคิดรวบยอดและหลักการที่เขากำลังเรียนอยู่ใต้ง่ายมาก

มีคำกล่าวอ้างกันมานานแล้วในหมู่นักงานด้านโสตทัศนศึกษาว่า "รูปภาพเพียง 1 ภาพ มีความหมายเทียบยิ่งกว่าข้อความ 1,000 คำ" สำหรับข้อความในประเด็นนี้ โทมัส (Thomas. 1974 : 18) กล่าวว่าเห็นด้วยเช่นกัน แต่เมื่อใดมองหาความรู้อันเป็นหลักฐานของการวิจัย เพื่อที่จะนำมาใช้ในการออกแบบสร้างสื่อประเภทรูปภาพให้มีคุณภาพตามที่กล่าวมานั้น กลับพบว่ามีการวิจัยน้อยมากที่จะช่วยในด้านนี้

ความสนใจของผู้เขียนอยู่ที่ต้องการจะหาความเข้าใจกับตัวแปรบางตัวที่เห็นว่า จะเข้ามามีส่วนกำหนดคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อประเภทรูปภาพ และเพื่อให้สอดคล้องกับแนวโน้มในการจัดการศึกษาระดับประถมตามหลักสูตรของปัจจุบัน จะศึกษาตัวแปรเหล่านั้นในสถานการณ์ของการเรียนความคิดรวบยอด แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนเห็นว่ามีความจำเป็นที่จะต้องทราบเรื่องราวความเป็นมาของตัวแปรที่จะนำมาศึกษานี้เสียก่อน ก่อนที่จะคาดหมายหรือกำหนดการใด ๆ หรือตีความอันเกี่ยวพันอยู่กับมันในกรอบของความคิดใด ๆ ต่อไป

ในขั้นผู้เขียนมีความเห็นว่า ความเข้าใจทั่วไปเกี่ยวกับรูปภาพในขณะนี้ยังไม่เอื้ออำนวยให้มีการออกแบบสร้างและนำไปใช้ในระบบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามขอบเขตสูงสุดของมัน โดยแต่เดิมมามักจะมีความคิดเห็น

คือสื่อประเภทรูปภาพกันโดยทั่วไปว่า รูปภาพนั้นไม่ว่าจะเป็นภาพชนิดใด เกี่ยวกับเรื่องอะไร หรือใครถูกสร้างขึ้นมาอย่างไรก็ตาม จะถือกันเสมือนว่าเป็นสื่อประเภทรูปภาพเหมือนกันหมด และจะมองกันว่าแตกต่างไปจากสื่อประเภทอื่น ๆ ทันที

ขอเท็จจริงที่แฝงอยู่เกี่ยวกับสื่อประเภทรูปภาพนั้นมีอยู่ว่า รูปภาพที่ถูกสร้างขึ้นมาควยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ประจุมกันเขาเป็นโครงสร้างของรูปภาพทั้งหมด องค์ประกอบเหล่านั้นได้แก่ สิ่งที่แสดงถึงรูปร่าง รูปทรง ขนาด เครื่องชี้แนะถึงระยะทางและทิศทาง สี ความสลับซับซ้อนของสิ่งที่เห็นในภาพ การบิดเบือนภาพในลักษณะต่าง ๆ ความยากง่ายของเนื้อหาสาระที่บรรจุเข้าไปในภาพ ตลอดจนความยากง่ายของข่าวสารข้อมูลที่อยู่ในภาพ เป็นต้น

แม้แต่ในความรู้นึกคิดทั่ว ๆ ไปของบุคคลก็ย่อมจะบอกได้ว่า ภาพบางภาพให้ความเข้าใจง่าย แต่บางภาพดูแล้วเข้าใจยาก บางภาพดูแล้วก่อให้เกิดความตึงเครียดหรือผ่อนคลายในลักษณะต่าง ๆ แก่บุคคล ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะองค์ประกอบของภาพบางตัวหรือหลาย ๆ ตัวรวมกันก่อให้เกิดการตอบสนองอันยังให้เกิดผลนั้น ๆ ออกมา

ครั้นเมื่อปัญหาต่าง ๆ อันเกี่ยวเนื่องด้วยสื่อประเภทรูปภาพนี้ได้เข้ามาเป็นหัวข้อต่าง ๆ ของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ กล่าวได้ว่าการวิจัยยังไม่ได้ออบปัญหาเกี่ยวกับรูปภาพใดอย่างเป็นที่น่าพอใจนัก (เบร็อง กูมูท 2519 : 15-17) กล่าวคือมักจะพบอยู่เสมอว่าการวิจัยไม่ค่อยได้ตระหนักถึงอิทธิพลของตัวแปรเฉพาะอย่างขององค์ประกอบในภาพดังกล่าว ซึ่งจะเห็นได้จากการอ้างคลุมคลุมถึงผลใด ๆ ของรูปภาพที่มีต่อการเรียนรู้นั้นมักจะอ้างคลุมคลุมกว้าง ๆ ไปถึงสื่อประเภทรูปภาพทั้งหมดมากกว่าจะชี้วัดถึงอิทธิพลของตัวแปรเฉพาะอย่าง อันประกอบกันขึ้นมาเป็นรูปภาพนั้น

ความคิดเห็นต่อรูปภาพโดยทั่วไป มักจะถือเสมือนว่ารูปภาพทุกชนิดทุกเนื้อหาเป็นประเภทเดียวกันหมด และอิทธิพลใด ๆ ของรูปภาพชนิดใดชนิดหนึ่ง

ที่มคอ๑สถานการณของการเรียนการสอนบางอย่างจะถือเสมือนว่าเป็นอิทธิพลของสื่อประเภทรูปภาพด้วยกันทั้งหมด ซึ่งตามข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่ว่าจะเป็นเช่นนั้น เนื่องจากภาพที่ประกอบของค๑ประกอบที่ต่างกันอาจจะส่งผลต่างกันได้ และการวิเคราะห์ถึงอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ของภาพนั้นยังไม่ได้มีการทำกันอย่างทั่วถึง เลวี และ ดิกกี (Levie and Dickie. 1973 : 873-875) ได้สำรวจการวิจัยต่าง ๆ ที่วิเคราะห์ถึงอิทธิพลขององค์ประกอบในภาพที่มคอ๑การเรียนรูต่าง ๆ โดยยึดถือเอกสารจากปัจจุบันย้อนไปอีกหลายสิบปีในอดีต พบเพียงแต่การวิจัยจำนวนน้อยเท่านั้นที่มุ่งไปในทิศทางนี้ ส่วนใหญ่เท่าที่มีอยู่ก็เพียงแต่ทำกับเรื่องผี และสิ่งข๑นณะ (oues) ถึงตำแหน่งและความเคลื่อนไหวในภาพบางอย่างเท่านั้น

องค์ประกอบที่สำคัญอื่น ๆ ในรูปภาพ อันน่าเชื่อว่าน่าจะมีผลต่อการสื่อสาร ความรู้ความเข้าใจและน่าจะมีผลต่อการตอบสนองหรือการเรียนรู้ใด ๆ เป็นอย่างยิ่งนั้น ยังไม่มีการวิจัยอย่างจริงจัง อาทิเช่น โครงสร้างของเนื้อหาสารและข้อมูลที่ใส่ลงไป ในภาพ ความยากง่ายของเนื้อหา จำนวนมากน้อยของรายละเอียดที่ใส่ลงไป เป็นต้น ดังที่ เปรื่อง กุ๑ม๑ (เปรื่อง กุ๑ม๑ 2519 : 11) ได้ย๑ความสำคัญของการวิจัยสื่อ อันเกี่ยวของในประเด็นว่า "เพราะการเรียนรู้จากสื่อใด ๆ ที่วัดได้จากการทดลองนั้น มาจากสิ่งเหล่านี้มิใช่หรือ ... ปัญหาสำคัญในการวิจัยสื่อการสอนโดยตรงที่ว่ามีเรื่องของเนื้อหาสารเข้ามาเกี่ยวของนั่นเอง"

ในบรรดาปัญหาทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขพื้นฐานของตัวรูปภาพเองที่จะเข้ามามีส่วนกำหนดคุณภาพของรูปภาพนั้น ปัญหาเกี่ยวกับ "รายละเอียด" ในรูปภาพนั้นมีความเกี่ยวพันอย่างกว้างขวางกับการใ้ภาพในสถานการณ์ต่าง ๆ และเป็นเรื่องใหญ่ใจความของสื่อประเภทรูปภาพ ไม่ว่าจะใ้รูปภาพเป็นเครื่องมือของการสื่อสารความรู้ความเข้าใจ หรือจะใ้ในฐานะเป็นดึงเร้าในการเรียนรู้ใด ๆ ก็ตาม

ในกรณีที่รูปร่างภาพเป็นเครื่องมือนำสาร ผู้ดูภาพก็คือผู้รับสาร ฮัตเทน  
โลเชอร์ (Huttenlocher. 1970 : 154) กล่าวว่า ความสามารถของคน  
ในอันที่จะรับข่าวสารขอมูลมาจัดกระทำ (process) อะไรบางอย่างนั้นมีอยู่ใน  
ขอบเขตจำกัดมากในครั้งหนึ่ง ๆ ในสื่อประเภทรูปภาพ ผู้ดูมีความสามารถที่จะ  
เพ่งความสนใจต่อสิ่งที่รุ่มลอมอยู่ใดเพียงส่วนน้อยของทั้งหมดในภาพเท่านั้น บาง  
สิ่งหรือหลาย ๆ สิ่งจะถูกผู้ดูละเลยไปเสีย แต่บางสิ่งผู้ดูจะตรวจสอบคุณสมบัติของ  
มันโดยละเอียด จากการทดลองของ เทรสมาน (Treisman. 1964 :  
449 - 459) มีหลักฐานที่แสดงให้ทราบว่า เหตุการณ์หรือเรื่องราวในภาพบาง  
ส่วนจะถูกผู้ดูละเลยไม่สนใจ แต่จะสนใจในบางส่วนไม่รู้จักจุดจุดหนึ่ง คุณสมบัติ  
ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในภาพเป็นอันมากที่เป็นตัวเบนความสนใจได้ หรือในทาง  
ตรงข้าม เป็นตัวจับความสนใจของผู้ดูได้

กิปสัน (Travers and Alvarado. 1970 · 48 citing Gibson.  
1954) ได้วิเคราะห์ทฤษฎีเครื่องหมาย (Theory of Signs) ของ  
มอริส (Morris) และของ โนลตัน (Knowlton) และชี้ให้เห็นว่า ราย  
ละเอียดของภาพ หรือถ้อยคำนั้นจะสัมพันธ์กับวัตถุ สิ่งของ สถานที่ หรือเหตุการณ์  
บางประการที่จะเสนอเป็นข่าวสารขอมูลให้แก่ผู้รับ กล่าวโดยสรุปก็คือรายละเอียด  
ในสื่อจะเป็นตัวแทนหรือตัวกระทำแทนของอะไรบางอย่าง ตัวแทนทั้งที่เป็นภาพ  
และคำนั้นอาจจะคลุมเคลือไม่ชัดเจนต่อผู้รับได้ เสมอด้วยสาเหตุหลายประการ ซึ่ง  
เห็นได้โดยทั่วไปว่าทัศนะหรือความคิดของผู้ผลิตที่ใส่สิ่งเหล่านั้นเข้าไปในสื่อ กับ  
ความเข้าใจของผู้รับ มักจะมีช่องว่างที่ห่างไกลกันมากเสมอ ความคลุมเคลือ  
และกำกวมทางความหมายของรูปภาพอันเนื่องจากจำนวนของรายละเอียดที่ได้เข้า  
ไปนั้น เป็นสิ่งที่การวิจัยฉบับนี้ให้ความสนใจเป็นพิเศษ

\* ในกรณีที่รูปภาพถูกใช้ในฐานะเป็นสื่อในการเรียนรู้นั้น รายละเอียด  
ของภาพก็จะมีส่วนเข้ามาเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของสื่อที่เราประเภทรูปภาพได้มาก

ลัมด์เคน (Lumsdaine. 1963 : 587) กล่าวว่า "การไว้สิ่งเร้าในสถานการณ์ของการเรียนรู้ใด ๆ ก็ช่วยหวังว่าผู้เรียนจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าในแบบใดแบบหนึ่งออกมา" เมื่อเอากรณีนี้มาเทียบกับการเสนอรูปภาพในฐานะของสิ่งเร้า ก็จะหมายความว่า ครูผู้สอนได้ตั้งความหวังใด ๆ เอาไว้ก่อนแล้วว่าผู้เรียนจะตอบสนองต่อรูปภาพนั้นในอาการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งการตอบสนองอันนี้ได้ถูกวางแผนเอาไว้ก่อนแล้วว่าจะนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้บางอย่างตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การที่จะได้การตอบสนองของผู้เรียนอย่างเหมาะสมออกมา ครูได้ฝากความหวังเอาไว้กับสิ่งเร้าที่เสนอออกไปว่า ภายใต้การควบคุมของคุณสมบัติเฉพาะอย่างของสิ่งเร้า ผู้เรียนจะตอบสนองออกมาในลักษณะที่ครูต้องการ สิ่งเร้าที่มีคุณสมบัติในการทำหน้าที่ เช่นนี้เรียกว่า "สิ่งเร้าที่ควบคุมการตอบสนองได้"

(Stimulus Control) (Gropper. 1966 : 42)

แต่สิ่งเร้าประเภทรูปภาพนั้น กรอปเปอร์ (Gropper. 1966 : 50) กล่าวว่า มีผู้นิยมมากที่จะประกอบควบคุมสมบัติหรือคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งของผู้เรียนจะต้องตอบสนอง ส่วนมากแล้วรูปภาพจะประกอบไปด้วยผลรวมขององค์ประกอบที่สัมพันธ์หลายอย่าง เช่น สี ขนาดของวัตถุในภาพ รูปร่าง รูปทรง พื้นผิวของวัตถุ ความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นความต่อเนื่องของอะไรบางอย่างอยู่ในรูปภาพนั้น ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้สามารถจะแสดงตัวเป็นสิ่งเร้าต่อผู้เรียนได้ทั้งสิ้น ดังนั้น สิ่งเร้าประเภทรูปภาพจึงมีความสลับซับซ้อนอยู่ในตัวเองเป็นอย่างมาก ยิ่งมีการรวมตัวของคุณสมบัติหรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สลับซับซ้อนมากขึ้นเท่าใด ผู้เรียนก็จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นได้ลำบากและอาจจะผิดจุดมุ่งหมายได้มากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นในจุดนี้เองที่รายละเอียดของภาพ อันเป็นองค์ประกอบที่มีส่วนกำหนดอัตราของความสลับซับซ้อนในภาพ ได้เข้ามามีส่วนกำหนดคุณภาพของรูปภาพในฐานะที่เป็นสิ่งเร้าในการเรียนรู้ด้วย

ยิ่งถ้าพิจารณาปัญหาเกี่ยวกับรายละเอียดของภาพในสถานการณ์ของการเรียนและการสอนความคิดรวบยอดด้วยแล้ว กล่าวได้ว่าปัญหาในจุดนี้ยิ่งมีความเกี่ยวพันต่อสถานการณ์การเรียนการสอนความคิดรวบยอดเป็นอย่างมากยิ่ง เพราะรูปภาพอาจจะต้องทำหน้าที่สองประการคือ ทั้งเป็น "เครื่องมือสื่อสาร" และทั้งเป็น "สิ่งเร้า" ในการเรียนความคิดรวบยอดไปในขณะเดียวกันด้วย เนื่องจากปัญหาในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดนั้น สามารถที่จะพิจารณาได้ทั้งปัญหาในการรับและจัดกระทำกับข่าวสารข้อมูลตามทฤษฎี "จัดกระทำกับข้อมูล" (Information Processing Theory (Horton and Turnage. 1976 : 416-426 citing Trabasso, Rollins and Shaughnessy. 1971, Hunt. 1962 : 286 p., Millward. 1972 : 971-978 citing Hunt and Hovland. 1961, Millward. 1972 : 978 citing Hunt, Marin and Stone. 1966) และพิจารณาได้ในปัญหาทางด้านสิ่งเร้า ตามทฤษฎี "ความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง" (Stimulus-Response Associations Theory) Bourne, Ekstrand and Dominowski. 1971 : 194-196 citing Restle. 1955, Bourne and Restle. 1959 หรือตามทฤษฎี "การทดสอบสมมุติฐาน" (Theory of Hypotheses) (Bourne, Ekstrand and Dominowski. 1971 : 196-199 citing Restle. 1962, Bower and Trabasso. 1964, Levine. 1966) หรือตามทฤษฎี "การทดสอบสมมุติฐานโดยผ่านกระบวนการสื่อกลาง" (Bourne, Ekstrand and Dominowski. 1971: 199-202 citing Hull. 1930, Osgood. 1953)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีความจำเป็นจะต้องค้นคว้าวิจัยถึงคุณภาพของรูปภาพสักเพียงใดก็ตาม การวิจัยคุณลักษณะของรูปภาพที่มีต่อการเรียนการสอนในสถานการณ์ต่าง ๆ นั้น เป็นการยากที่จะสรุปผลใด ๆ ออกมาว่ารูปภาพเข้าไปส่งผลอย่างไรต่อสถานการณ์การเรียนแบบต่าง ๆ เหล่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากในสภาพความเป็นจริงโดยทั่ว ๆ ไป ไม่ค่อยได้ใช้รูปภาพแยกไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คำพูด คำบรรยาย หรือข้อความต่าง ๆ (เป็รื่อง กุญท 2519 : 15-17) สำหรับ

ปัญหาในจุดนี้ ลัมส์เคน (Lumsdaine, 1963 : 585) กล่าวว่า

"...ถ้าหากแยกสื่อประเภทรูปภาพออกไปพิจารณาต่างหากจากส่วนอื่น ๆ ของ การสอน รูปภาพนั้นก็จะเป็นกระสวนสิ่งเร้าที่สมบูรณ์แบบ และเมื่อนำมันมา พิจารณาแต่เพียงลำพังโดยไม่นำไปเกี่ยวกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของการเรียน การสอน ก็ยากที่จะหาคุณความดีของมันในสถานการณ์ของการสอนได้ เนื่อง จากในสถานการณ์นั้นยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีกมากมายที่เข้ามามีส่วนร่วมใน คุณความดีดังกล่าว..."

ผู้เขียนมีความเห็นด้วยกับความคิดข้างต้นนั้นทุกประการ แต่การวิจัยหาผลใด ๆ ของรูปภาพที่มติดอกการเรียนการสอนโดยนำไปสัมพันธ์เข้ากับองค์ประกอบหรือกระบวนการอื่น ๆ เช่นนั้น ย่อมหมายถึงจะทำให้เงื่อนไขที่จะนำมากำหนดคุณภาพของรูปภาพมีมากขึ้น และ สลับซับซ้อนขึ้นด้วย จนอาจกล่าวได้ว่าแทบไม่สามารถจะสรุปผลใด ๆ อันเป็นผลที่แท้จริง ของรูปภาพในสถานการณ์นั้น ๆ ได้เลย เนื่องจากต้องนำไปเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ (interact) กับเงื่อนไขของสิ่งอื่น ๆ อีก ในขณะที่เงื่อนไขพื้นฐานที่จะนำมากำหนด คุณภาพในตัวรูปภาพเอง ในสถานการณ์หลายอย่างยังไม่เป็นที่ชัดเจนอยู่อีกมาก

ไมลาเรท (Mialaret, 1967 : 10) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความจำเป็น ในการทำเงื่อนไขพื้นฐานของตัวสื่อเองให้เป็นที่ชัดเจนว่า

"...รูปแบบต่าง ๆ ของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสื่อการสอนจะดำเนิน ไปด้วยดีก็ต่อเมื่อสิ่งอันเป็นมูลฐานได้จัดกระทำไว้พร้อมแล้ว... เช่น การศึกษา เพื่อหาผลใด ๆ ของรูปภาพที่มีต่อการตอบสนอง และการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น จะสรุปผลออกมาให้แน่นอนได้อย่างไร ถ้าหากว่าภาพที่นำมาวิจัยนั้นยังไม่มี คุณภาพหรือมาตรฐานที่เพียงพอ หรือมีคุณภาพแต่นำมาใช้ไม่เหมาะสมถูกต้อง..."

หรือดังในทัศนะของ เคลียร์ มาเยส และ แพคแฮม (Cleary, Mayes and Packham, 1976:3) ที่ว่า "...เทคโนโลยีอันมีพื้นฐานอยู่บนหลักการทางวิทยาศาสตร์ (Science Based Technology) นั้น ต้องมีการใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพประกอบ

การใช้เครื่องมือที่หลวม และเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาอย่างสับสน ไม่อาจจะทำ  
ให้งานของเทคโนโลยีทางการศึกษายังเกิดผลดีตามขอบเขตสูงสุดของมันได้เลย"

ซาโลมอน (Salomon, 1978 : 40) ได้วิเคราะห์ถึงความ  
จำเป็นและแนวโน้มของการวิจัยสื่อการสอนสืบเนื่องมาจากอดีตและจะต่อไปถึง  
อนาคตว่า "ถ้าจะเข้าใจสื่อให้ลึกซึ้งขึ้น จำเป็นจะต้องเข้าใจถึงศักยภาพของแต่ละ  
องค์ประกอบในตัวสื่อเอง และต้องเข้าใจว่าสิ่งเหล่านี้จะนำไปใช้ได้ดีในเงื่อนไข  
อะไรบ้าง... และโดยวิธีนี้จะเป็นการช่วยสร้างทฤษฎีของสื่อการสอนขึ้นมาอีก  
โสดหนึ่งด้วย"

การวิจัยฉบับนี้มุ่งลงไปในปัญหาที่แคบและชี้เฉพาะลงไปว่า รายละเอียด  
ที่ใส่ลงไปในรูปแบบในปริมาณที่ต่างกันนั้น เมื่อนำภาพไปเสนอโดยวิธีใดวิธีหนึ่งจะ  
ส่งผลใหญ่ เรียบเรียงความคิดรวบยอดได้ยากง่ายต่างกันหรือไม่ เพียงใด และผล  
อันนั้นจะยังคงเป็นเช่นเดียวกันในผู้เรียนที่มีระดับอายุต่างกันหรือไม่

ในอันที่จะค้นคว้าวิจัยหาเงื่อนไขพื้นฐานที่จะเขามามีส่วนกำหนดคุณภาพใน  
ตัวของรูปภาพเองนั้น เมื่อคุณภาพใด ๆ ของสื่อชนิดนี้จำเป็นต้องอ้างอิงรวมไปกับ  
องค์ประกอบรวมอื่น ๆ ตามเหตุผลของการนำไปปฏิบัติจริงอย่างไรบ้างอาจจะหลีกเลี่ยง  
ได้ ผู้เขียนมีความเห็นว่าองค์ประกอบรวมที่จะนำมาพิจารณาควบคู่ไปกับสื่อ  
ประเภทรูปภาพนั้น จำเป็นต้องอยู่ในรูปของแบบฉบับ (model) บางอย่าง  
ซึ่งมียุทธศาสตร์ (strategies) ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติใน  
สภาพการณ์จริงได้ และควรต้องมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับเกณฑ์ ลัมส์เคน

(Lumsdaine, 1963 : 586-587) เสนอ กล่าวคือ "มีความคงตัว"

(Constancy) ที่จะได้อำนาจการทำนายผลแม้เรื่องที่ได้ลงไปในรูปแบบจะ  
เปลี่ยนไป มี "ความเฉพาะเจาะจง" (Specificability) ที่สามารถ  
จะตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ได้ และมี "ความสามารถในการกระทำซ้ำ"

(Reproducibility) ได้ เมื่อต้องการจะนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ

การสรุปผลและอ้างอิงถึงความหมายใด ๆ ที่ได้จากการวิจัย ผู้เขียนได้ยึดเอายุทธศาสตร์ต่าง ๆ ในแบบฉบับเฉพาะที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นกรอบในการแปลผล

### จุดมุ่งหมายของการค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสอนความคิดรวบยอดในชั้น concept identification โดยจำกัดให้มากที่สุดให้สารที่ส่งไปสู่ผู้เรียนเป็นสารที่ออกไปจากสิ่งเราในรูปภาพที่เป็นเครื่องมือของการวิจัยเท่านั้น เพื่อตอบปัญหาต่อไปนี้

1. การแปรเปลี่ยนจำนวนรายละเอียดในรูปภาพ จะมีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียนอย่างไรบ้าง
2. วิธีการเสนอรูปภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอดแบบต่อเนื่องที่ละภาพ กับวิธีเสนอควบกันครั้งละสองภาพ จะมีผลให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ต่างกันหรือไม่ เพียงใด
3. ในระดับชั้นที่ต่างกัน ผู้เรียนจะสร้างความคิดรวบยอดได้ต่างกันหรือไม่ เพียงใด
4. จะมีผลปฏิสัมพันธ์ (interactions) กันระหว่างรายละเอียดของภาพ วิธีการเสนอ และระดับชั้นของผู้เรียน อย่างไรบ้าง

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับครูในชั้นประถมศึกษาซึ่งต้องสอนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดต่าง ๆ ตามหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2521 ได้ใช้เป็นแนวทางในการเลือกและการใช้สื่อการสอนประเภทรูปภาพให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละระดับชั้นอีกด้วย

2. ผลการวิจัยตัวแปรที่เกี่ยวกับรายละเอียดในรูปภาพและวิธีการเสนอ จะช่วยให้ผู้ออกแบบสร้างสื่อและวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอนได้เข้าใจและตระหนักถึงองค์ประกอบที่จะนำมาใช้กำหนดคุณภาพของผลงานได้ดียิ่งขึ้น

3. เป็นการเพิ่มความแน่นอนในการตัดสินใจเลือกสื่อการสอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการออกแบบระบบการเรียนการสอนของนักเทคโนโลยีทางการศึกษา

### ขอตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษาค้นคว้าได้เลือกแบบของการสร้างความคิดรวบยอด (Concept Formation) ในขั้นระบุตัวอย่างของความคิดรวบยอด (Concept Identification) ได้อย่างถูกต้อง การจัดรูปแบบของปัญหาและวิธีการ คล้ายกันกับที่ เฮย์กู๊ด และ เบิร์น ไซ (Millward. 1972 : 965 citing Haygood and Bourne. 1965) ก็

ขั้นแรกจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสัมพันธ์ของมิติ (dimensions) ต่าง ๆ ในความคิดรวบยอดนั้น (คือกฎเกณฑ์ในการให้นิยามความคิดรวบยอดนั่นเอง : ผู้เขียน) และคาดหมายว่าผู้เรียนจะต้องทราบด้วยว่ามีมิติต่าง ๆ นั้นมีรหัสหรือสัญลักษณ์เรียกว่าอย่างไร แต่สำหรับคุณสมบัติ (attributes) ในแต่ละมิตินั้นจะไม่บอกให้ผู้เรียนทราบ โดยหวังเอาไว้ว่า ในขั้นการสอนผู้เรียนจะค้นหาและอนุมานเอาเองได้จาก การเสนอภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้นให้ในจำนวนที่มากพอ และในขั้นสุดท้าย จะให้ผู้เรียนระบุภาพตัวอย่างใหม่ ๆ ที่เสนอให้ดู (ซึ่งมีทั้ง ตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ) เข้าไปในหมวดหมู่ของความคิดรวบยอดที่ได้ เรียนไปนั้นให้ถูกต้องว่าภาพตัวอย่างใดเป็นภาพตัวอย่าง

ทางบวก (ซึ่งเป็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้น) และภาพตัวอย่างใด เป็นตัวอย่างทางลบ (ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้น) โดยอาศัยพื้นฐานจากคุณสมบัติรวมใด ๆ ที่ดึงออกมาได้จากภาพตัวอย่างต่าง ๆ ที่เสนอให้ดูในกระบวนการก่อนหน้านั้น

เช่น ในการเรียนความคิดรวบยอด ก. ผู้เรียนจะได้รับคำบอกกล่าวว่า ความคิดรวบยอด ก. นี้ มีมิติที่เกี่ยวข้องกันอยู่คือ "ปาก" และ "ฐาน" แต่จะไม่นอกไปถึงว่าในแต่ละมิตินี้ มีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง ทั้งนี้โดยหวังว่าเมื่อผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการสอนที่จัดให้แล้ว น่าจะสามารถค้นหาคุณสมบัติรวมในมิติที่เป็น "ปาก" และ "ฐาน" ออกมาได้ว่า ก็คือ "แคบ" และ "มน" นั้นเอง ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ ที่ปรากฏในภาพตัวอย่างทางลบต่าง ๆ เช่น "แคบ" และ "ราบ" หรือ "กว้าง" และ "มน" นั้น ผู้เรียนก็ควรจะสามารถระบุได้เช่นกันว่า ไม่ใช่คุณสมบัติของความคิดรวบยอด ก. ที่กำลังเรียนอยู่ การทดสอบความสามารถในการระบุตัวอย่างเข้าเป็นหมวดหมู่ของความคิดรวบยอดนี้ กระทำโดยการเสนอภาพตัวอย่างใหม่ ๆ ทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบให้ผู้เรียนไม่เคยเห็นมาก่อน แล้วให้ระบุให้ถูกต้องว่าภาพใดเป็นภาพตัวอย่างทางบวกของความคิดรวบยอด ก. และภาพใดเป็นภาพตัวอย่างทางลบ

2. ความคิดรวบยอด ในที่นี้เป็นความคิดรวบยอดประเภทที่เกิดจากคุณสมบัติที่รวมกัน (conjunctive concept) ซึ่งจะหมายถึงว่า ความคิดรวบยอดใด ๆ ที่อยู่在这种ประเภทจะสามารถจะให้นิยามได้ด้วยความสัมพันธ์ของมิติบางมิติ และคุณสมบัติในแต่ละมิติที่รวมกันอยู่บางประการ (Bourne, Ekstrand and Dominowski, 1971 : 177-180)

3. เนื้อหาของสารหรือสิ่งเร้าที่เสนอต่อผู้เรียน จำกัดให้เสนอออกไปจากรูปภาพเท่านั้น กล่าวคือในระหว่างที่มีกิจกรรมการเรียนจะไม่มีการสอนด้วยคำพูดประกอบหรือเสริมด้วยประการใด ๆ ทั้งสิ้น โดยนัยนี้จะหมายถึงผู้เรียนจะ

เรียนรู้โดยวิธีค้นคว้าเอาด้วยตนเอง (discovery) จากเครื่องชี้แนะ (cues) ต่าง ๆ ในสถานการณ์ของปัญหานั้น

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### 1. กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาค้นคว้านี้ กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน ของโรงเรียนสุเหร่าคลองจั่น ซึ่งอยู่ชานเมืองของกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างได้เลือกสุ่มมาศึกษาด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

#### 2. ตัวแปรที่จะศึกษา

##### ก. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

- รายละเอียดของรูปภาพ
- วิธีการเสนอรูปภาพ
- ระดับชั้นของผู้เรียน

##### ข. ตัวแปรตาม ได้แก่

- การปรากฏความคิดรวบยอด

### คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

1. รายละเอียดของภาพ ในที่นี้หมายถึง ลักษณะใด ๆ ของรูปภาพใน ส่วนที่เป็นลายเส้นและลวดลายต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นคุณสมบัติของแต่ละมิติของ สิ่งเราในรูปภาพนั้น และไต่แบ่งรายละเอียดของรูปภาพออกเป็น 2 ประเภทคือ

ก. รายละเอียดที่เกี่ยวข้องของ (relevant details) หมายถึง ลายเส้นและลวดลายใด ๆ ที่มีส่วนในการกำหนดความหมายของความคิดรวบ ยอดของสิ่งเราในรูปภาพนั้น

ข. รายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้อง (irrelevant details) หมายถึง รายละเอียดและวลีอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในการกำหนดความหมายของความคิดรวบยอดของสิ่งเราในรูปภาพนั้น

2. วิธีการเสนอ ในที่นี้หมายถึง กระบวนการในการเสนอความต่อเนื่องของสิ่งเราในรูปภาพ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้อยู่ 2 กระบวนการ คือ

ก. เสนอทีละภาพต่อเนื่องกัน (successive presentation) โดยที่เมื่อสิ่งเราในรูปภาพใหม่จะเสนอออกไป จะเก็บรูปภาพที่เสนอให้ดูก่อนหน้านี้เสียก่อน

ข. เสนอรูปภาพควบกันออกไป (simultaneous presentation) โดยเสนอตามลำดับเหมือนข้อ ก. แต่เสนอออกไปครั้งละ 2 ภาพ

3. การสร้างความคิดรวบยอด ในที่นี้หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถตอบสนองต่อสิ่งเราใหม่ที่เสนอโดยภาพตัวอย่างใหม่ ๆ นั้นได้อย่างถูกต้องว่า อยู่ในหมวดหมู่ของตัวอย่างทางบวกหรือตัวอย่างทางลบของความคิดรวบยอดที่กำลังเรียนอยู่

4. ภาพตัวอย่างทางบวก (positive instance) หมายถึง รูปภาพที่มีรายละเอียดของคุณสมบัติในแต่ละมิติของสิ่งเราในรูปภาพที่จัดอยู่ในหมวดหมู่ของความคิดรวบยอดอย่างใดอย่างหนึ่งได้

5. ภาพตัวอย่างทางลบ (negative instance) หมายถึง รูปภาพที่คุณสมบัติของสิ่งเราในภาพนั้นไม่จัดอยู่ในหมวดหมู่ของความคิดรวบยอด

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความคิดรวบยอด

การวิจัยในห้องทดลองทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนความคิดรวบยอดที่เคยได้กระทำกันมานั้น มิลลาร์ด (Mullward. 1972:942) แสดงหลักฐานว่าส่วนใหญ่มักจะศึกษาคนควาถึงความคิดรวบยอดประเภทที่สามารถให้นิยามได้อย่างชัดเจนจากคุณลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้าที่มีอยู่ สำหรับความเป็นมาในแนวโน้มนั้น ฮอร์ตัน และ เทอร์เนจ (Horton and Turnage. 1976 : 391) ให้เหตุผลว่าอาจจะเป็นเพราะได้รับอิทธิพลทางความคิดของนักทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ในกลุ่มทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยง (S-R Association Theory) ซึ่งมีอิทธิพลต่อการอธิบายพฤติกรรมของการเรียนรู้มาก่อนทฤษฎีอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในระยะหลัง แม้จนกระทั่งบัดนี้ก็ยังใช้ทฤษฎีนี้กันอยู่อย่างกว้างขวางในงานของการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ ดังนั้น นักจิตวิทยาการทดลองจึงมักจะนิยมศึกษาคนควาและวิเคราะห์ถึงโครงสร้างของความคิดรวบยอด ในแง่ของคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งเร้าที่จะนำไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับการตอบสนองในลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน

ในกรณีที่เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ถ้าเกี่ยวกับของสิ่งหนึ่ง ก็จะมีสิ่งเร้าซุกหนึ่งเป็นตัวกำหนดลักษณะเฉพาะของของสิ่งนั้น ของสิ่งนั้นอาจจะมีมิติที่เป็น สี่ (แคง หรือ น้ำเงิน) รูปทรง (กลม หรือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส) ขนาด (เล็ก หรือ ใหญ่) และพื้นผิว (หยาบ หรือ ละเอียค) เป็นต้น ในกรณีนี้ "มิติ" (dimonsions) ของสิ่งเร้า ก็คือ สี่ รูปทรง ขนาด และพื้นผิว ส่วน "คุณสมบัติ" (attributes) ในมิติต่าง ๆ ของสิ่งเร้า ก็คือคุณค่า (values) ของแต่ละมิตินั้น ดังนั้น แคง และ น้ำเงิน จึงเป็นคุณสมบัติในมิติที่เป็น สี่ ส่วนวงกลม และ

สี เหลี่ยมจัตุรัส เป็นคุณสมบัติในมิติเกี่ยวกับ รูปทรง เป็นต้น สิ่งเราของของบางอย่าง อาจจะไปครอบคลุมไปถึงคุณสมบัตินั้นๆ ในแต่ละมิติ

ถ้าหากว่า สิ่งที่จะนำมาสอนใหม่เรียนเกิดความคิดรวบยอดนั้น มีคุณสมบัติของสิ่งเราอยู่เพียงประการเดียวคือ "แดง" ในกรณีนี้สิ่งเราทั้งหมดไม่ว่าจะมี รูปทรง หรือขนาด หรือพื้นผิวเป็นเช่นไรก็ตาม ถ้ามีสีแดงจะจัดอยู่ในหมวดหมู่ของความคิดรวบยอดนั้นทั้งสิ้น และสิ่งเราทั้งหลายที่มีสีแดง จะเรียกว่า "ตัวอย่างทางบวก" (positive instances) ของความคิดรวบยอดนั้น ดังนั้นตัวอย่าง ทางบวกของความคิดรวบยอดใด ๆ ก็คือ สิ่งเราใด ๆ ที่แสดงตนเป็นตัวแทนของความคิดรวบยอดนั้นได้ ส่วนสิ่งเราอื่น ๆ ที่ไม่เป็นตัวแทนของความคิดรวบยอดเรียกว่า "ตัวอย่างทางลบ" (negative instances) ของความคิดรวบยอด เนื่องจากมันไม่มีสีแดง ความคุณสมบัติเฉพาะของความคิดรวบยอดนั้น

ความที่กล่าวมานั้น เป็นความคิดรวบยอดอย่างง่ายที่สุดเพราะมีคุณสมบัติที่จะใช้เป็นที่เกณฑ์ในการจัดหมวดหมู่ของตัวอย่างเพียงประการเดียว คือ สีแดง แยกความคิดรวบยอดที่มีความสัมพันธ์กันมาก ๆ ก็สามารถที่จะวิเคราะห์ได้ด้วยการระบุพื้นฐานรวมทางคุณสมบัติบางประการของสิ่งเราตามทีกล่าวไว้เช่นกัน เช่น ในกรณีที่เป็นการคิดรวบยอดประเภทที่มีคุณสมบัติร่วมกัน (conjunctive concept) ซึ่งความสัมพันธ์ของมิติของสิ่งเราเป็น สี และ รูปทรง ส่วนคุณสมบัติของแต่ละมิติเป็น แดง และ สีเหลี่ยมจัตุรัส ตัวอย่างทางบวกของความคิดรวบยอดนี้ก็คือสิ่งเราทั้งหมดที่มีคุณสมบัติเป็น แดง และ สีเหลี่ยมจัตุรัส โดยไม่ว่าจะมีขนาด และพื้นผิวเป็นเช่นใดก็ตาม ส่วนตัวอย่างทางลบของความคิดรวบยอดนี้ก็คือ ตัวอย่างอื่น ๆ ที่คุณสมบัติของสิ่งเราไม่เข้าข่ายนี้ เช่น แดง และ กลม หรือ น้ำเงิน และ สีเหลี่ยมจัตุรัส หรือ น้ำเงิน และ กลม เป็นต้น ต่อการที่มีมิติของสิ่งเราทางด้าน ขนาด และ พื้นผิว ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการกำหนดความหมายของความคิดรวบยอดในกรณีนี้เลยนั้น มักจะ

เรียกว่าเป็น "มิติที่ไม่เกี่ยวข้อง" (irrelevant dimensions) และคุณสมบัติใด ๆ ในแต่ละมิติที่ไม่เกี่ยวข้องนั้น (เช่น เล็ก ใหญ่ สะอาด หนา) ก็มักจะเรียกกันว่า "คุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้อง" (irrelevant attributes) ซึ่งตามความหมายของความคิดรวบยอดในกรณีนี้ "มิติที่เกี่ยวข้อง" (relevant dimensions) ก็คือ สี และ รูปทรง และ "คุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง" (relevant attributes) ก็คือ แดง และ สีเหลืองจืดจาง

ความคิดรวบยอดอื่น ๆ นอกจากนั้น อาจจะมีความสลับซับซ้อนกว่านั้นมาก ซึ่งนั้นก็ยอมหมายถึง กฎเกณฑ์ของความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างมิติและคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งเร้า ย่อมสลับซับซ้อนมากขึ้นด้วย สำหรับการวิจัยฉบับนี้มีขอบเขตของความคิดรวบยอดประเภทที่เกิดจากคุณสมบัติรวมกันใน 2 มิติ

ในขณะที่นักจิตวิทยาการทดลองส่วนใหญ่ได้นำเอาทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยงมรดกความคิด ๆ อันเกี่ยวกับพฤติกรรมและกระบวนการในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดนั้น ได้มีทฤษฎีการเรียนรู้อื่น ๆ ที่กล่าวเกี่ยวพันไปถึงการเรียนรู้ความคิดรวบยอดนี้ด้วยเช่นกัน ซึ่งความแตกต่างในใจความของทฤษฎีต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ที่ความแตกต่างในการพิจารณาแง่มุมของปัญหาและความแตกต่างของหลักฐานที่ได้จากการทดลองทดลองที่ได้จากแนวทางที่ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดในประเภทต่าง ๆ แต่อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีการเรียนรู้ทั้งหลายที่ว่าด้วยพฤติกรรมในการสร้างความคิดรวบยอด (conceptual behavior) ตามที่ เบิร์น เอกส์ตันด์ และ โคมินอว์สกี (Bourne, Ekstrand and Dominowski, 1971 : 194-222) ได้รวบรวมไว้นั้น ได้ให้อธิบายถึงเรื่องของ สิ่งเร้า และการตอบสนอง เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของตัวทฤษฎีแทบทั้งสิ้น

เนื่องจากในขณะนี้ นักจิตวิทยาการทดลองทั้งหลาย ส่วนใหญ่เห็นพ้องต้องกันว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ เหล่านี้มีอยู่ ยังไม่สามารถนำมาอธิบายพฤติกรรม

ในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดได้อย่างชัดเจนเพียงพอ (Bourne, Ekstrand and Dominowski. 1971 : 194-222, Horton and Turnage. 1976 : 397-435, Millward. 1972 : 948-979) การวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งไปในแนวทางการปฏิบัติจริงมากกว่าจะมุ่งที่การสนับสนุนหรือค่านทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งโดยเฉพาะ

เอกสารและการวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปภาพ ในฐานะเป็นสิ่งเร้าในการสร้างความคิดรวบยอด

เมื่อพิจารณาในแง่ของสิ่งเร้า ในสถานการณ์ของการสร้างความคิดรวบยอดนั้น รูปภาพอยู่ในฐานะที่มีความสำคัญต่อสถานการณ์มาก โดยเฉพาะสำหรับเด็ก ๆ ในระดับประถมศึกษา ความสำคัญอันนี้มีหลักฐานสนับสนุนจากการวิจัยของกรอปเปอร์ (Groppe. 1966 : 37-69) ซึ่งได้เสนอผลจากอนุกรมของการวิจัยหลายครั้ง ทุกครั้งได้ผลสอดคล้องกันในทุกสถานการณ์ว่า รูปภาพช่วยเด็กในระดับประถมศึกษาสร้างความคิดรวบยอดในเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ง่ายขึ้นกว่าการสอนด้วยถ้อยคำรวมทั้งยังช่วยให้การตอบสนองใจ ๆ และการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ ง่ายขึ้นด้วย กรอปเปอร์ได้อภิปรายผลอันนี้ว่า เหตุที่รูปภาพส่งผลเช่นนั้นออกมาอาจจะเป็นเพราะประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กนั้น คุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุ เช่น รูปทรง สี ขนาด ฯลฯ มีความเข้มในการเรามากกว่าสิ่งเร้าทางถ้อยคำที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม ดังนั้น กระบวนการในการแยกความแตกต่าง (discriminations) และการสรุปครอบคลุม (generalizations) ไปสู่สถานการณ์อื่น ซึ่งโดยทั่วไปถือว่าเป็นกระบวนการพื้นฐานของการสร้างความคิดรวบยอด จึงเกิดกับสิ่งเร้าที่เป็นรูปภาพได้ดีกว่าและง่ายกว่าสิ่งเร้าเชิงนามธรรมอื่น ๆ ใด ๆ ไรก็ตาม ในรายงานการวิจัยของ กรอปเปอร์ ดังกล่าวไม่ได้ระบุรายละเอียดว่าได้ใช้รูปภาพที่มีคุณลักษณะอย่างไร

ในทางปฏิบัติในการสอนความคิดรวบยอดนั้น เคอเซคโค (DeCecco, 1968 : 403-404) ได้เสนอยุทธศาสตร์โดยทั่วไปสำหรับครูว่า จะต้องวิเคราะห์โครงสร้างของความคิดรวบยอดที่ต้องการจะสอนเสียก่อนที่จะสอนจริงเสมอ ก่อนสอนครูจะต้องกำหนดและชี้บอกถึงความเกี่ยวพันของแต่ละมิติและจำนวนของคุณสมบัติของความคิดรวบยอดให้นักเรียนทราบ ความคิดรวบยอดของบางอย่างอาจจะมีจำนวนของคุณสมบัติอยู่ในแต่ละมิติอย่างมากมาย ครูจะต้องวิเคราะห์ว่าความคิดรวบยอดนั้นมีคุณสมบัติใดที่ควร เน้นให้แก่นักเรียนและคุณสมบัติใดที่ละเลยเสียก็ได้ ทั้งยังต้องทราบว่า คุณสมบัติที่สำคัญอะไรบ้างที่นักเรียนมักจะไม่ได้ให้ความสนใจ แล้วก็นำเสนอเสียให้แก่นักเรียนไม่ได้ นักเรียนละเลยไปเสีย เคอเซคโค ได้เสนอวิธีการทั่วไป 2 ประการ ในอันที่จะช่วยลดความสับสนซับซ้อนของความคิดรวบยอดให้ง่ายขึ้นสำหรับนักเรียน คือ

1. ไม่สนใจหรือละเลยคุณสมบัติบางอย่างเสีย และเน้นคุณสมบัติบางอย่างที่คิดว่าสำคัญที่สุด

2. จัดคุณสมบัตินั้นให้มีกระแสน้อยแบบเท่าที่จะทำได้

หลังจากกำหนดสิ่งเหล่านี้แล้ว จึงจัดและกำหนดกระบวนการในการสอนความคิดรวบยอดต่อไป

เมื่อมีการใช้สื่อการสอน ประเภทรูปภาพในกระบวนการสอนความคิดรวบยอด มีหลักฐานจากการวิจัยจำนวนหนึ่งแสดงให้ทราบว่า เรื่องของรายละเอียดในภาพนั้น เขามามีส่วนกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวได้มาก

ในสภาพของการปฏิบัติจริงในขณะนี้ เรื่องราวในรูปภาพที่จะนำมาสอนให้เด็กเรียนเกิดความคิดรวบยอดใด ๆ ขึ้นนั้น ก่อนที่จะนำเขามาสู่กระบวนการเรียนการสอน ส่วนใหญ่จะไม่มีมีการวิเคราะห์ถึงรายละเอียดต่าง ๆ อันจะเขามากำหนดมิติของสิ่งเร้าในรูปภาพและคุณค่าของคุณสมบัติในมิติต่าง ๆ อย่างเพียงพอ ดังนั้น จะพบเห็นโดยทั่วไปว่า คุณสมบัติบางประการของสิ่งเร้าในรูปภาพที่ควรจะต้องละเลยแตกต่างกัน

มีรายละเอียดที่เน้นจนเด่นชัดอยู่ ส่วนคุณสมบัติบางประการที่ควรจะเน้นให้เด่นชัดก็กลับขาดรายละเอียดที่จะมองเห็นได้ชัดเจน ด้วยสิ่งเหล่านี้อาจมีผลให้นักเรียนเรียนรู้แต่เฉพาะคุณสมบัติบางประการและไม่สนใจคุณสมบัติรวมในประการอื่น ๆ หรืออาจมีผลให้นักเรียนเรียนรู้แต่เฉพาะคุณสมบัติที่ไม่สำคัญ แต่ละเลยคุณสมบัติที่สำคัญอื่น ๆ ไปเสีย ซึ่งจะทำให้พลาดที่จะเรียนรู้ความคิดรวบยอดที่สมบูรณ์ไปอย่างน่าเสียดาย ผลอันนี้ไม่ใช่เป็นเพียงการอนุมานเอาจากเหตุผลโดยทั่ว ๆ ไปเท่านั้น หากแต่มีการวิจัยหลายฉบับที่แสดงถึงผลดังกล่าว

การวิจัยการใช้สื่อสารประเภทรูปภาพชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ของการเรียนความคิดรวบยอดและการเรียนข้อเท็จจริงโดยทั่ว ๆ ไปนั้น แสดงให้ทราบว่า การเพิ่มจำนวนของข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ลงไปในสื่อประเภทรูปภาพ จะไม่ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเป็นอัตราส่วนที่สัมพันธ์กันเลย ผลการวิจัยนี้ได้จากอนุกรมของงานวิจัยที่ วายเออร์ กระทำติดต่อกันหลายครั้ง (Dwyer. 1967a : 250-263, 1967b : 34-42, 1968 : 1-6, 1969a : 185-195, 1969b : 30-37, 1969c : 61-64)

ทราเวอร์ส (Gorman. 1973 : 338 citing Travers. 1967) กล่าวว่า ชาวสารและข้อมูลต่าง ๆ นั้นมักจะถูกส่งออกไปสู่ผู้รับในขอบเขตหนึ่งเสมอ และด้วยเหตุนี้ รูปภาพต่าง ๆ ที่เป็นตัวแทนในการส่งข่าวสารข้อมูลเหล่านั้น ถ้าได้ส่งเนื้อหาออกไปภายในขอบเขตเฉพาะที่จำเป็นและลดรายละเอียดอื่น ๆ ที่ไม่สัมพันธ์อยู่ภายในขอบเขตนั้น ๆ จะทำให้การส่งข่าวสารข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าที่จะบรรจุรายละเอียดลงไปมาก ๆ

ทราเวอร์ส (Travers. 1964 : 1-5) ได้ศึกษาถึงผลของการเพิ่มอัตราของความเป็นจริงลงไปในสื่อประเภทรูปภาพ โดยเริ่มจากภาพถ่ายเส้นง่าย ๆ ซึ่งมีรายละเอียดน้อย ภาพแรเงา (half-tone) ซึ่งมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นไปจนถึงภาพถ่ายเหมือนจริง ซึ่งมีรายละเอียดของสิ่งเร้าปรากฏมากที่สุดในการ

สอนความคิดรวบยอดแก่เด็กระดับประถมศึกษา พบว่าเด็กจะเรียนความคิดรวบยอดจากภาพหลายแสนง่าย ๆ ซึ่งมีรายละเอียดคนย่อได้ดีกว่าภาพที่มีลักษณะเหมือนจริง ซึ่งมีมิติต่าง ๆ และคุณสมบัติในแต่ละมิตินั้นปรากฏอยู่อย่างมากมายลับสน ทราเวอร์สอภิปรายผลครั้งนั้นว่า รายละเอียดของสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในรูปภาพที่มีลักษณะเหมือนจริงนั้น มีคุณสมบัติทางกายภาพ (เช่นคุณสมบัติในมิติของสี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ฯลฯ) มากเกินไปสำหรับเด็กที่จะตอบสนองต่อทุกสิ่งทุกอย่างในนั้นไคหมด

✓ บราวน์ และ อาร์เซอร์ (Andreas. 1968 : 514-517 citing Brown and Archer. 1956) ใช้สิ่งเร้ารูปภาพที่เป็นทรงเรขาคณิตต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการสอนความคิดรวบยอดประเภทคุณสมบัติร่วมกัน พบว่าผู้เรียนจะเรียนความคิดรวบยอดได้ดีที่สุดในเงื่อนไขของสิ่งเร้าที่ไม่มีข้อมูลในมิติอื่น ๆ เขามารถกวน (เช่นมิติเกี่ยวกับตำแหน่งของวัตถุ ขนาด จำนวน การไหลง และมิติเกี่ยวกับมุมของวัตถุ เป็นต้น) ในเงื่อนไขที่มีข้อมูลในมิติอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเพิ่มเข้ามา จะทำให้ความผิดพลาดในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในการเรียนความคิดรวบยอดนั้นเพิ่มขึ้นตามไปควย

ฮันท์ (Hunt. 1962 : 111-117) ได้อ้างหลักฐานจากการวิจัยของ เบิร์นและบูรฆางานอื่น ๆ ฮันท์ อาร์เซอร์ เบิร์นและบราวน์ (Archer, Bourne and Brown. 1955) แบตทิก และเบิร์น (Battig and Bourne. 1961) เบิร์น และ เฮย์กูด (Bourne and Haygood. 1959) เบิร์น และ เพนค์เลตัน (Bourne and Pendleton. 1958) รวมทั้งยังมีกรวิจัยของ พิสกิน (Piskin. 1960) การวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นทราว่าเมื่อเพิ่มจำนวนของคุณค่าของคุณสมบัติในมิติต่าง ๆ ของสิ่งเร้าเข้าไปให้มากขึ้น การตอบสนองของผู้เรียนในการเรียนความคิดรวบยอดจะผิดพลาดมากขึ้นควยเป็นอัตราส่วนตามกัน ซึ่งยอมจะหมายถึงผู้เรียนจะเรียนความคิดรวบยอดกับสิ่งเร้าในลักษณะนี้ไคยากขึ้น

วอล์คเกอร์และเบิร์น (Walker and Bourno. 1961 : 410-417) ได้วิจัยคนคว้างถึงความสัมพันธ์ของผลต่าง ๆ ระหว่างการเรียงความคิดรวบยอดกับสิ่งเร้าที่มีรายละเอียดของข้อมูลในคุณสมบัติของมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และที่ไม่เกี่ยวข้องกันในอัตราของการแปรเปลี่ยนขนาดต่าง ๆ พบว่า การลดจำนวนรายละเอียดของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันใหม่น้อยลง ทำให้คำตอบของผู้เรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดนั้นผิดพลาดมากขึ้น และในทำนองเดียวกันถึงแม้ว่าจะเพิ่มรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องลงไปในอัตราที่เพิ่มขึ้น คำตอบของผู้เรียนก็ยังคงผิดพลาดขึ้น

อาร์เชอร์ (Archer. 1965 : 454-460) ได้วิเคราะห์งานวิจัยจำนวนหนึ่ง โดยอ้างถึงการวิจัยของ อาร์เชอร์ (Archer. 1954) อาร์เชอร์และบราวน์ (Archer and Brown. 1955) บราวน์ และ อาร์เชอร์ (Brown and Archer. 1962) การวิจัยเหล่านั้นไถ่กระทำในปัญหาเกี่ยวกับการบรรจุรายละเอียดของข้อมูลใส่ลงไปในสิ่งเร้าประเภทรูปภาพในการสอนความคิดรวบยอดโดยได้พิจารณาว่า การใส่รายละเอียดของข้อมูลลงไปในสิ่งเร้าประเภทรูปภาพนั้น อาจจะอธิบายได้ในแง่ของการใส่ลงไปในลักษณะที่สัมพันธ์เกี่ยวของกันหรืออาจจะไม่สัมพันธ์เกี่ยวของกัน ประการหลังนี้มักจะมีผลว่าไม่มีความจำเป็นต่อการสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียนในการวิจัยที่ อาร์เชอร์ ได้นำมาวิเคราะห์ทุกแห่งนั้น มักจะถือว่าจำนวนรายละเอียดของข้อมูลชิ้นหนึ่งในคุณสมบัติมิติใดมิติหนึ่งของสิ่งเร้าใด ๆ มีความเท่าเทียมกับรายละเอียดของข้อมูลชิ้นหนึ่งของคุณสมบัติในมิติอื่น ๆ แต่อาร์เชอร์ได้ข้อสังเกตจากผลการวิจัยของ บราวน์ และ อาร์เชอร์ (Brown and Archer. 1956) ซึ่งแสดงให้เห็นรายงานว่า คุณสมบัติของสิ่งเร้าในมิติที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางกายภาพ (physical locations) จะให้ความเด่นชัด (dominance) แก่คุณน่อยกว่าคุณสมบัติในมิติที่เกี่ยวกับรูปทรง และสี และผลจากทฤษฎีสิ่งเร้าในรูปภาพที่มีความสัมพันธ์ของช่วงระยะใด ๆ อยู่ จะทำให้การสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียนเกิดขึ้นได้ยากกว่าใช้สิ่งเร้าที่ไม่มีความสัมพันธ์ของช่วงระยะ

อาร์เซอร์ จึงมีความสนใจในปัญหาทางด้านความเด่นชัดของคุณสมบัติในมิติต่าง ๆ ของสิ่งเราว่าจะเขามามีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียนอย่างไรบ้าง โดยได้นำเขามาเป็นปัญหาของการวิจัยในครั้งนี้

สำหรับการวิจัยของ อาร์เซอร์ในครั้งนี้ มุ่งที่จะตอบคำถามว่า

1. รายละเอียดในรูปภาพที่ประกอบอยู่ในมิติของสิ่งเราอันมีคุณสมบัติเด่นชัด (ในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกเอาคุณสมบัติในด้าน รูปทรง และขนาด) จะเป็นตัวแปรที่มีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดในประการใดบ้าง และ

2. จะมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างคุณสมบัติของสิ่งเราที่เด่นชัดกับความเกี่ยวข้องของรายละเอียดในข้อมูลอื่น ๆ ของรูปภาพนั้นบ้างหรือไม่เพียงใด

3. ถ้าหากรายละเอียดของสิ่งเรานั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันดี (เฉพาะในขอบเขตของลักษณะเฉพาะของความคิดรวบยอดนั้น) และคุณสมบัติของสิ่งเราเป็นสิ่งที่เด่นชัด ผู้เรียนจะสร้างความคิดรวบยอดในสิ่งนั้นได้ดีกว่าสิ่งเราที่มีรายละเอียดของข้อมูลสัมพันธ์กันดี แต่คุณสมบัติของสิ่งเราไม่มีความเด่นชัดหรือไม่เพียงใด

4. ถ้าหากรายละเอียดของข้อมูลในสิ่งเรานั้นมีความเกี่ยวข้องกันน้อยและคุณสมบัติของสิ่งเราต่าง ๆ เป็นที่เห็นเด่นชัด จะเป็นอุปสรรคต่อการสร้างความคิดรวบยอดแก่ผู้เรียนต่างไปจากสิ่งเราที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้องกันน้อย แต่คุณสมบัติของสิ่งเราไม่มีความเด่นชัดอย่างไร

สมมติฐานโดยทั่วไปในปัญหาดังกล่าวนั้น อาร์เซอร์ให้เหตุผลว่า เนื่องจากผู้เรียนจะถูกเบนความตั้งใจไปสู่รายละเอียดของข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติที่จะนำมาใช้สร้างความคิดรวบยอดที่เรียนอยู่ในขณะนั้น ดังนั้น การทำให้คุณสมบัติของสิ่งเราที่ไม่เกี่ยวข้องกันมีความเด่นชัดน้อยลง จะทำให้ผู้เรียนมุ่งความตั้งใจไปสู่สิ่งอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่ในปัญหานั้นน้อยลง อันจะช่วยลดอุปสรรคในการสร้างความคิดรวบยอดของผู้เรียนลงได้

เครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นสิ่งเรารูปภาพทรงเรขาคณิตต่าง ๆ คุณสมบัติที่เด่นชัดได้แก่ รูปทรง (สี่เหลี่ยมจัตุรัส และ สี่เหลี่ยมกางหมู) ขนาด (เล็ก และ ใหญ่) สี (เขียว และ แดง) ส่วนคุณสมบัติที่ไม่เด่นชัดได้แก่ จำนวน (1 รูป และ 2 รูป) จุดในภาพ (จุดขาว และ จุดดำ) มุมของรูป (เปลี่ยนแปลงจำนวนองศาที่ต่างกันไปเล็กน้อย) และการแรเงาภาพ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัย ผลของการทดลองพบว่าในกลุ่มที่เรียนความถนัดรวมยอดกับสิ่งเรที่มีรายละเอียดของข้อมูลที่ขาดความเกี่ยวข้องกันกับปัญหาของความคิดรวบยอดนั้น จะใช้เวลาในการตอบสนองในการระบุตัวอย่างของความคิดรวบยอดมากกว่ากลุ่มที่เรียนกับสิ่งที่มีรายละเอียดของข้อมูลเกี่ยวข้องกัน และภาพที่มีคุณสมบัติของสิ่งเรเกี่ยวกับขนาดและรูปทรง จะช่วยใหญ่เรียนจัดประเภทของความคิดรวบยอดได้งายกว่าสิ่งเรที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ เมื่อหาเหตุผลปฏิสัมพันธ์ของความเด่นชัดในแต่ละคุณสมบัติออกมา พบว่าภาพที่มีคุณสมบัติของสิ่งเรเกี่ยวกับขนาด ช่วยใหญ่เรียนจัดประเภทของความคิดรวบยอดได้งายกว่าภาพที่มีคุณสมบัติของสิ่งเรในคานรูปทรง ส่วนคุณสมบัติในมิติอื่น ๆ เช่น สี จำนวน เเงา จุด และมุม ไม่มีผลทำให้ใหญ่เรียนตอบสนองในการจัดประเภทของความคิดรวบยอดต่างกัน

สำหรับผลของการจัดใส่รายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องในคุณสมบัติต่าง ๆ ลงไปในสิ่งเรานั้น พบว่า ในเงื่อนไขที่ทำให้รายละเอียดของข้อมูลในสิ่งเรของภาพมีความเกี่ยวข้องกันมากที่สุดและคุณสมบัติของสิ่งเรเป็นที่เห็นได้ชัดที่สุด (ขนาด) จะช่วยใหญ่เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ดีที่สุด (โดยวิธีวัดจากความผิดพลาดของการตอบสนอง) ส่วนเงื่อนไขที่รายละเอียดของข้อมูลขาดความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันและคุณสมบัติของสิ่งเรมีความเด่นชัดด้วยนั้น จะมีผลทำให้ใหญ่เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้น้อยกว่าเงื่อนไขอื่น ๆ ทั้งหมด

จากผลของการวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมา เป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งในปัญหาของการใช้รูปภาพสอนความคิดรวบยอดแก่เด็ก โดยเฉพาะปัญหาเกี่ยวกับความพอเหมาะ

พอดีของจำนวนรายละเอียดในภาพและการเน้นการลดความเด่นชัดของคุณสมบัติใน  
 ประการของสิ่งเร้าในรูปภาพ เนื่องจากในสภาพความเป็นจริงโดยทั่วไปนั้น สื่อการ  
 สอนประเภทรูปภาพที่มีอยู่และที่จะถูกสร้างขึ้นมาอีกต่อไปนั้น มักจะเป็นผลรวมอันสับสน  
 และมากมายของคุณสมบัติของสิ่งเร้าในมิติต่าง ๆ ยิ่งโดยเฉพาะเมื่อสร้างสื่อขึ้นมา  
 ให้มีอัตราใกล้เคียงกับความเป็นจริง (fidelity) เช่น ภาพถ่ายเหมือนจริง  
 หรือภาพวาดของศิลปินที่ประกอบอยู่ในหนังสือเด็ก ๆ นั้น เมื่อมีเรื่องขององค์ประกอบ  
 ในด้านแสงและเงาและอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง รายละเอียดของคุณสมบัติของสิ่งเร้า  
 ในมิติต่าง ๆ จะเกิดเพิ่มขึ้นทันที ซึ่งสิ่งเหล่านี้จากการวิจัยที่ผ่านมา พบว่าเป็นตัวแปร  
 สำคัญที่มีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของเด็ก

#### เอกสารและการวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับ วิธีการเสนอภาพสิ่งเร้าในการสอนความคิดรวบยอด

บรูเนอร์ กูคนาว และวอสกิน (Millward, 1972 : 961 citing  
 Bruner, Goodnow and Austin, 1956) ทั้งข้อสังเกตจากการค้นคว้าทดลอง  
 หลายครั้ง และอ้างว่าผู้เรียนใช้วิธีการและรูปแบบต่าง ๆ ในสร้างความคิดรวบยอด  
 ไม่เหมือนกัน ยุทธศาสตร์ใด ๆ ที่ผู้เรียนใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนความคิดรวบ  
 ยอดจะถูกนำไปสัมพันธ์กับกระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในการเสนอสิ่งเร้าให้ผู้เรียนดูและ  
 สัมพันธ์เข้ากับปัญหา เฉพาะกรณีของการเรียนความคิดรวบยอดแต่ละประเภทด้วย

โดยนัยดังกล่าวย่อมหมายถึง ไม่ว่าทฤษฎีต่าง ๆ จะกล่าวถึงบทบาทของ  
 ผู้เรียนในการกระทำกิจกรรมการตอบสนองต่อสิ่งเร้าออกมาในลักษณะใดก็ตาม เช่น  
 ผู้เรียนอาจจะใช้วิธีสัมพันธ์เชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่เฉพาะเจาะจงเข้าด้วย  
 กัน (ตามทฤษฎี S-R Association) หรืออาจจะใช้วิธีทดสอบสมมติฐาน (ตาม  
 ทฤษฎี Hypotheses-Testing) หรืออาจจะใช้วิธีถอดรหัส (encode)  
 ของสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่เสนอให้ดู เข้าไปจัดกระทำในกระบวนการความจำ (ตามทฤษฎี

Information-Processing) หรือไว้วิธีการทดสอบสมมติฐานโดยผ่านกระบวนการที่สร้างเป็นสื่อกลางภายในตัวผู้เรียนเอง (ตามทฤษฎี Mediation) ก็ตามที่ผู้นิยมไม่อาจพิจารณาแยกอย่างเด็ดขาดไปจากองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการทั้งหมดได้ นั่นคือองค์ประกอบทางด้านการเสนอสิ่งเร้าในสถานการณ์ของการเรียน

มิลล์วอร์ด (Mullward. 1972 : 962) ได้ชี้ชัดถึงประเด็นนี้ว่า ในการวิจัยเชิงทดลองเกี่ยวกับการเรียนความคิดรวบยอดนั้น ส่วนมากแล้วผู้ดำเนินการทดลองมักจะเป็นผู้ควบคุมลำดับของการเสนอสิ่งเร้าเอง เมื่อตัวอย่างของความคิดรวบยอดที่ไว้เป็นสิ่งเร้านั้นถูกเสนอออกมาในลำดับอย่างใดอย่างหนึ่ง ผู้เรียนก็จำเป็นจะต้องปรับและเปลี่ยนยุทธศาสตร์ในการเรียนของเขาด้วย เพราะตัวอย่างที่เรียงกันออกมาให้ผู้นั้นมันเข้ามาในแบบของมัน โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถกำหนดหรือควบคุมได้เลย

การวิจัยครั้งนี้จึงไม่ยึดแบบอย่าง (paradigm) ของทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งโดยเฉพาะ แต่จะยึดตามแนวปฏิบัติจริงที่ได้ผลดีตามการวิจัยที่ผ่านมา แต่อย่างไรก็ตามการอธิบายเชิงทฤษฎีในปัญหาเกี่ยวกับว่า ได้ใช้ตัวอย่างที่นำมาเสนอให้ดูอย่างไรในการช่วยสร้างความคิดรวบยอดนั้น เป็นความจำเป็นเบื้องต้นที่นักปฏิบัติโดยทั่วไปจะต้องทำความเข้าใจ

เคทส์ และ ยูดีน (Kates and Yudin. 1964 : 103-109) ได้ศึกษาและพบว่าการตอบสนองภายในของผู้เรียนโดยทั่วไปจะดำเนินตามผลสืบเนื่องต่อไปนี้

1. เขาจะเดาก่อน
2. เขาจะทดสอบการเดาด้วยตัวอย่างในขณะนั้น และตัวอย่างอื่น ๆ ที่เคยดูมาก่อน
3. เขายังคงเดาต่อไป ถ้าการเดาถูก

4. เขาจะเปลี่ยนการเคา ถ้าไม่ตรงประเด็น

5. เขาอาจจะเปลี่ยนวิธีการเคาจนได้วิธีการในระบุตัวอย่างของความคิดรวบยอดที่ถูกตองในที่สุด

มิลลาร์ด (Millward. 1972 : 966) กล่าวว่า ประเด็นสำคัญที่อยู่ในปัญหาของวิธีการสอนสิ่งเรานั้นอยู่ที่ว่า ในแต่ละตัวอย่างที่เสนอออกไปนั้น จำเป็นจะต้องให้อัตราของข่าวสารข้อมูลแก่ผู้เรียนในขนาดมากน้อยเพียงใดที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในอันที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาการเรียนความคิดรวบยอดในสถานการณ์นั้น ๆ

ความรู้ในปัจจุบันเกี่ยวกับว่า ผู้เรียนใช้ตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบอย่างไรในการนำไปรวบเรียงสร้างความคิดรวบยอดนั้น ยังไม่เป็นที่ชัดเจน

(DeCecco. 1968 : 409; Millward. 1972 : 964) เพียงแต่ในการวิจัยจำนวนหนึ่งอ้างว่า การเสนอตัวอย่างทางบวกจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าเสนอให้แต่ตัวอย่างทางลบ แต่การเสนอสมกับทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ โดยใช้จำนวนของตัวอย่างทางบวกให้มากกว่าตัวอย่างทางลบ จะให้ผลดีกว่าเงื่อนไขอื่น ๆ (Brady. 1963 : 154-159, Gullacher.

1970 · 3335-A, Huttenlocher. 1962 : 35-42, Schroth and Tamayo.

1972 · 274 citing Nahinski and Slemegger. 1970, Taylor.

1969 · 1087-A, Yudin and Kates. 1963 · 177-182)

โดยทั่วไปยอมรับกันว่า กระบวนการในการแยกแยะความแตกต่าง (discriminations) นั้นเป็นขั้นตอนเบื้องต้นของการเรียนความคิดรวบยอด ดังนั้นการใช้ตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบจึงช่วยผู้เรียนได้มากในขั้นตอนเบื้องต้นของการสร้างความคิดรวบยอดนี้ โดยช่วยให้แยกความแตกต่างของตัวอย่างต่าง ๆ ได้ดีขึ้น นอกเหนือจากนั้น สโมค (DeCecco. 1968 : 409 citing Smoke. 1933) เชื่อว่าการใช้ตัวอย่างทางลบเข้าไปในกระบวนการควยนั้น จะเป็นการป้องกันไม่ให้ผู้เรียนสรุปความคิดรวบยอดออกมาผิด ๆ ได้

นอกจากนี้ เบิร์น โกลด์สเทน และ ลิงค์ (Bourne, Goldstein and Link. 1964 : 439-448) ยังได้พบว่า การเสนอตัวอย่างในการสอนความคิดรวบยอดจำนวนมาก ๆ เป็นการเพิ่มความตึงเครียดในการใช้ความจำ (memory strain) แก่ผู้เรียนโดยไม่ได้ช่วยให้เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ดีขึ้นกว่าเสนอตัวอย่างใหญ่ในจำนวนน้อยเท่าที่จำเป็นเลย บุลกาเรลลา และ อาร์เชอร์ (Bulgarella and Archer. 1962 - 254-257) อ้างอิงมาจาก บัณฑูร ชันพัฒนาพงศ์ 2515 : 14) ศึกษาพบว่าเมื่อเพิ่มตัวอย่างทางลบลงไปพร้อมกับจำนวนของตัวอย่างทางบวกในอัตราส่วนที่มากขึ้น จะทำให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ยากขึ้น

ในการวิจัยของ เบิร์น โกลด์สเทน และ ลิงค์ (Bourne, Goldstein and Link. 1964 : 439-448) ได้กล่าวถึงวิธีการเสนอภาพตัวอย่างในการสอนความคิดรวบยอดว่า อาจพิจารณาให้อยู่ในลักษณะของความต่อเนื่องของสิ่งเร้าที่เสนอไปสู่ผู้เรียน ซึ่งแบ่งออกได้เป็นวิธีการหลักใหญ่อยู่ 2 วิธี คือ

1. เสนอภาพตัวอย่างใหญ่เรียนเห็นทีละภาพต่อเนื่องกันไปตลอด (successive presentations) เมื่อให้ภาพอันหนึ่งก็เก็บภาพที่ใหญ่ก่อนหน้าเสีย
2. เสนอภาพตัวอย่างใหญ่เรียนได้เห็นเปรียบเทียบกันครั้งละหลาย ๆ ภาพ

สำหรับในด้านเกี่ยวกับวิธีการในการเสนอภาพตัวอย่างนี้ คลาร์ก (Clark. 1971 : 253-278) ได้สำรวจงานวิจัยเท่าที่มีอยู่ทั้งหมดในช่วง ก.ศ. 1936 - 1971 พบว่าในการวิจัยจำนวนมากที่ใช้วิธีการเสนอทั้ง 2 วิธีดังกล่าว เป็นตัวแปรอิสระของการสอนความคิดรวบยอดนั้น มีอยู่เพียง 2 ฉบับเท่านั้นที่รายงานผลต่างจากการวิจัยฉบับอื่น ๆ คือ ของ ฮัทเทนโลเชอร์ (Huttenlocher. 1962) และของ เนเดลแมน (Nadelman. 1957) ซึ่งได้รายงานว่าวิธีการเสนอภาพใหญ่เรียนทีละภาพกับการเสนอใหญ่พร้อมกันครั้งละมากกว่า 1 ภาพ ไม่มีผลใหญ่เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในการวิจัยจำนวนมาก

อันมีการวิจัยของ เบิร์น (Bourne. 1963) เบิร์น โกลด์สไตน์ และลิงค์  
 (Bourne, Goldstein and Link. 1964) เบิร์น กาย และ จัสต์เตสเซน  
 (Bourne, Guy and Justesen. 1963) คาฮิลล์ และ โฮฟแลนด์  
 (Cahill and Hovland. 1960) ครอส และ กันแกน (Crouse and  
 Duncan. 1963) ฮันท์ (Hunt. 1961) เคทส์ และ ยูดีน (Kates and  
 Yudin. 1964) รีค (Reed. 1950) สคอลลท์ (Scholl. 1966)  
 สควอทซ์ (Schwartz. 1966) และไวน์เนอร์ (Weiner. 1967)  
 ทั้งหมดนี้รายงานว่าการเสนอภาพตัวอย่างใหญ่ เรียนเห็นเปรียบเทียบกันครั้งละ  
 หลาย ๆ ภาพ จะช่วยให้การสร้างความคิดรวบยอดเป็นไปไ้ได้ง่ายและดีกว่าการ  
 เสนอใหญ่ทีละภาพ

เนื่องจากผลการวิจัยส่วนใหญ่รายงานว่าการเสนอภาพตัวอย่างพร้อมกัน  
 ครั้งละหลายภาพเป็นการช่วยใหญ่ เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการเสนอ  
 ต่อเนื่องกันทีละภาพ จึงมีการวิจัยที่พยายามจะหาคำตอบต่อไปอีกว่า การเสนอ  
 ภาพตัวอย่างครั้งละหลายภาพนั้น ควรจะมีขอบเขตจำกัดในการเสนอครั้งละกี่ตัว  
 อย่างจึงจะให้ผลดีที่สุด การวิจัยที่มุ่งสู่ปัญหานี้ คลาร์ค (Clark. 1971 :  
 253 - 278) สํารวจพบบ่อยมาก แต่อย่างไรก็ตามในบรรดาการวิจัยเท่าที่พบทั้ง  
 หกจำนวน 5 ฉบับนั้น มีอยู่ 4 ฉบับที่รายงานถึงจำนวนตัวอย่างที่ควรเสนอใน  
 แต่ละครั้งว่าควรจะเสนอครั้งละ 4 ภาพไปพร้อม ๆ กันเป็นเงื่อนไขที่จะช่วยให้การ  
 สร้างความคิดรวบยอดเป็นไปไ้ได้ง่ายที่สุด ถ้าเสนอมากหรือน้อยไปกว่านั้นจะทำให้  
 การสร้างความคิดรวบยอดเป็นไปไ้ได้ยากกว่า การวิจัยที่รายงานผลนี้มีการวิจัย  
 ของ เบิร์น โกลด์สไตน์ และ ลิงค์ (Bourne, Goldstein and Link. 1964)  
 พิชกิน และ วูล์ฟกัง (Pishkin and Wolfgang. 1965) รีค (Reed. 1964)  
 และ รีค (Reed. 1950)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการเสนอภาพตัวอย่างเป็นตัวแปรอิสระในการวิจัยด้วย เนื่องจากมีนักวิจัยและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้เหตุผลที่ดีเอาไว้ว่า การพิจารณาคุณภาพใด ๆ ของสิ่งเราไม่อาจจะแยกตัวออกไปพิจารณาจากระบบขององค์ประกอบต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนรู้ได้ ซึ่งคงได้กล่าวนามท่านเหล่านั้นไว้ในบทที่ 1 แล้ว ดังนั้นการค้นคว้าวิจัยถึงคุณภาพของสิ่งเราประเภทรูปภาพตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ จึงมีความจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับกระบวนการในการเสนอ แต่อย่างไรก็ตาม การวิจัยครั้งนี้ผู้เขียนมุ่งที่จะจำกัดขอบเขตของตัวแปรให้สอดคล้องกับการนำไปปฏิบัติจริงให้มากที่สุด ซึ่งตามหลักฐานการวิจัยที่ได้รวบรวมมานั้นได้พบว่า การเสนอตัวอย่างให้นักเรียนดูครั้งละ 4 ภาพพร้อม ๆ กัน มีแนวโน้มที่จะช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดไคงายกว่าเงื่อนไขอื่น ๆ ผู้เขียนเห็นว่ายังไม่อาจนำผลนี้ไปใช้กับสภาพการณ์จริงโดยทั่วไปได้คือพอในขณะนี้ เนื่องจากตามโรงเรียนและในสถานการณ์ของการเรียนการสอนโดยทั่วไปยังติดขัดอยู่ที่ไม่มีเครื่องฉายใดครั้งละมาก ๆ เช่นนั้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ผู้เขียนจึงเห็นว่า ควรจะเสนอครั้งละ 2 ภาพดูก่อน ซึ่งอยู่ในวิธีที่ครูจะเสนอให้นักเรียนดูพร้อม ๆ กันได้

#### เอกสารและการวิจัยเกี่ยวกับระดับชั้นของผู้เรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด

พัฒนาการของเด็กกับวิธีที่เด็กจะรู้อะไรต่าง ๆ ในรูปภาพนั้น มีอยู่ในงานค้นคว้าของ พีโอเจต์ (Piaget) หลายชิ้น พีโอเจต์เสนอว่า เด็กจะรู้อะไรต่าง ๆ ในภาพตามขั้นตอนของความเจริญเติบโต ในเด็กระยะต้น ๆ คือในช่วง 4 - 7 ปี เด็กจะเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อนได้มากขึ้น สามารถที่จะรวบรวมสิ่งต่าง ๆ เขาเป็นพวกเดียวกันตามความคิดเห็นของตนเองได้ เด็กอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป จะสามารถเข้าใจกลไกธรรมชาติ และสามารถคิดย้อนกลับไปกลับมาได้ถ้ามีวัตถุให้เห็นตรงหน้า (Travers and Alvarado, 1970 : 54 citing Piaget.)

การที่เด็กในช่วงอายุนี้จะจัดจำพวกของวัตถุรูปธรรมที่ตนเห็น เด็กจะต้องพิจารณาลักษณะทางกายภาพของวัตถุที่ละประการ เช่น ในคานมวล ความยาว พื้นที่ รูปร่าง เป็นต้น การที่เด็กต้องทำเช่นนั้นเพราะว่าเครื่องมือการคิด (cognitive instrument) ของเด็กยังไม่สามารถค้นหาเหตุผลโดยหยิบยกสิ่งต่าง ๆ ใหม่สัมพันธ์กับเรื่องที่จะคิดได้ทีพอ การคิดของเด็กในช่วงอายุ 4 - 11 ปี จะทำได้แต่เพียงคิดผ่านจากโครงสร้างอันหนึ่งไปสู่โครงสร้างอีกอันหนึ่งในรูปของปัญหาต่าง ๆ ยังไม่สามารถจัดบูรณาการโครงสร้างทุกอันพร้อม ๆ กันไป ในกระบวนการคิดได้ (นิตี สุวรรณศิริ 2515 : 16 อ้างอิงมาจาก Piaget.)

เมื่อเด็กโตขึ้นคือในระดับอายุตั้งแต่ 11 - 12 ปีขึ้นไป เป็นขั้นที่พีเอเจต์เรียกว่า ขั้นคิดตามแบบแผนของตรรกวิทยา (Formal operation) เป็นขั้นที่เด็กจะค้นหาเหตุผลประกอบในการตัดสินใจต่าง ๆ สามารถที่จะดำเนินการเป็นลำดับขั้น หรือโดยอาศัยสัญลักษณ์ สามารถจะจัดระบบของสิ่งเร้าทางรูปธรรมและตั้งเป็นกฎเกณฑ์ได้อย่างถูกต้องว่าปรากฏการณ์แต่ละอย่างเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยวิธีตั้งสมมุติฐานที่น่าเป็นไปได้แล้วพิสูจน์ว่าจะเป็นจริงตามนั้นหรือไม่ ถ้าไม่จริงก็ตั้งสมมุติฐานใหม่จนกว่าจะถูกต้อง (นิตี สุวรรณศิริ 2515 : 16 อ้างอิงมาจาก Piaget.)

พีเอเจต์ และ อินเฮลเดอร์ (Piaget and Inhelder) ชี้ให้เห็นว่าเมื่อให้เด็กวาดภาพในสิ่งที่เขามองเห็น เด็กมักจะวาดเป็นภาพโครงร่าง (outline) ที่คิดว่านั่นเป็นสิ่งที่จะแทนของจริงได้ แต่ภาพของเด็กจะไม่มีรายละเอียดอยู่ในที่ที่เหมาะสม พีเอเจต์ กล่าวว่า ทั้งนี้เป็นเพราะเด็กมีปัญหาทางการรับรู้เกี่ยวกับช่วงระยะ (space perception) (Travers and Alvarado. 1970 : 54-55)

ทราเวอร์ส และ อัลวาราดิ (Travers and Alvarado. 1970 : 55) แสดงความกึกก้องในปัญหาที่ว่า แม้จะเป็นเช่นนั้น ก็ไม่ควรจะเข้าใจไปในทำนองว่าเด็กมองเห็นโลกบิดเบือนไปเหมือนกับภาพที่เขาแสดงออกมา เด็กอาจจะมองเห็นโลกแวดล้อมรอบ ๆ ตัวดีพอ ๆ กับผู้ใหญ่ แต่ไม่สามารถจะเข้าใจเกี่ยวกับลำดับของช่วงระยะต่าง ๆ ที่มองเห็นจึงไม่สามารถเอาข้อมูลจากสิ่งนั้นมาใช้ได้ ทราเวอร์ส และ อัลวาราดิ สรุปว่า สิ่งที่คนมองเห็น สิ่งที่คนมองออก และสิ่งที่คนแสดงออก มักจะไม่เป็นเช่นเดียวกันเสมอไป ซึ่งไม่เฉพาะแต่ในเด็ก ๆ เท่านั้น กับผู้ใหญ่ก็เป็นเช่นกัน

อาเมส (Travers and Alvarado. 1971 : 55 citing Ames. 1953) ได้พยายามที่จะสังเกตถึงการที่เด็กอายุ 2 - 10 ขวบ ตอบสนองต่อภาพหยดหมึกของ โรซาร์จ (Rorschach ink-blot) พบว่า เด็กที่มีอายุน้อยมักจะมองภาพหยดหมึกในลักษณะที่มองแต่รายละเอียดบางส่วนเท่านั้น ไม่ได้สัมพันธ์ส่วนต่าง ๆ เขาเป็นหน่วยรวมของภาพเลย อาเมสให้เหตุผลว่าที่เป็นเช่นนั้นอาจจะเป็นเพราะความซับซ้อนที่ผิดธรรมชาติของภาพหยดหมึกเกินความสามารถที่เด็กจะมองเห็นเหมือนผู้ใหญ่มอง จากการศึกษาครั้งหนึ่งยังได้ข้อสังเกตต่อไปอีกว่า แนวโน้มที่เด็กอายุน้อยชอบที่จะตอบสนองต่อรายละเอียดปลีกย่อยของภาพจะลดลง และหันมาตอบสนองต่อส่วนรวมของภาพมากขึ้น เมื่อเด็กมีอายุสูงขึ้น

แต่การศึกษาของ อาเมส ดังกล่าว ไม่ได้พยายามลงไปที่ชัดเจนว่าอะไรเป็นส่วนละเอียดปลีกย่อยและอะไรเป็นส่วนรวมของภาพ

จากการศึกษาของ เอลคายด์ และคนอื่น ๆ (Travers and Alvarado. 1970 : 56 citing Elkind and others. 1964) ได้ให้นิยามออกมาชัดเจนกว่า อาเมส ว่าอะไรเป็นรายละเอียดปลีกย่อยและอะไรเป็นส่วนรวมของภาพ โดยได้ใช้รูปภาพที่เรียงขึ้นมาจากหมึกและผลไม้ชนิดต่าง ๆ ให้ดูเหมือนโครงร่างของรูปไข่และรูปคน กลุ่มเด็กที่นำมาทดสอบมีอายุในช่วง 4 - 9 ขวบ

แอลคายด์ และคนอื่น ๆ พบว่า เด็กที่มีอายุน้อยจะสนใจแต่ส่วนรายละเอียดของภาพ คือมองคุณลักษณะของผักและผลไม้มากกว่าจะมองให้เห็นเป็นรูปปลา และรูปคนที่เรียงควยผักและผลไม้ นั้น แต่ในเด็กอายุมากขึ้นจนถึง 9 ขวบ จะมองเห็นรูปโครงร่างนั้นได้ชัดเจน

ทราเวอร์ส (Travers and Alvarado. 1970 : 55 citing Travers. 1969) ทำการทดลองเพื่อศึกษาว่าเด็กมีวิธีกดซึม (assimilate) เอาข้อมูลจากภาพมาได้อย่างไร และศึกษาถึงวิธีการที่เด็กจับเอารายละเอียดของข้อมูลในภาพมาสัมพันธ์กันนั้น เด็กมีวิธีอย่างไร ทราเวอร์สใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่เด็กในระดับชั้นอนุบาล ซึ่งมีอายุเฉลี่ยประมาณ 4 ขวบ ถึงเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเกณฑ์เฉลี่ยของอายุ ประมาณ 13 ปี วิธีการทดลองโดยให้เด็กดูรูปภาพในช่วงเวลาสั้น ๆ (1/4 วินาที) แล้วถามให้เด็กตอบว่าเห็นอะไรในรูปภาพนั้นบ้าง เมื่อเด็กตอบแล้ว ก็ให้ดูรูปภาพนั้นซ้ำอีกในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่นนั้นแล้วจึงคำถามแบบเดิม กระทำซ้ำเช่นนี้รวมทั้งหมด 10 ครั้ง ทราเวอร์สพบว่า เด็ก ๆ มักเพ่งความสนใจอยู่ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของรายละเอียดในรูปภาพ และไม่ประสบความสำเร็จในการสังเกตส่วนอื่น ๆ ประกอบควย โดยเฉพาะในเด็กอายุน้อย ๆ

จากการค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะในการมองภาพของเด็กที่กล่าวมานั้น แสดงถึงแนวโน้มอย่างหนึ่งว่า เด็กมักจะให้ความสนใจมากเป็นพิเศษต่อรายละเอียดปลีกย่อยในรูปภาพ ซึ่งแนวโน้มเช่นนี้ทำให้เราเชื่อได้ว่า สื่อการสอนประเภทรูปภาพที่มีรายละเอียดมากเกินไปนั้น อาจส่งผลในทางลบให้แก่การเรียนรู้ของเด็กไม่มากนัก

สำหรับความสามารถในการเรียนความคิดรวบยอดของเด็กระดับอายุต่าง ๆ นั้น มีผลจากการวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน ที่แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กนั้นจะเพิ่มขึ้นไปตามอายุ

ยูดีน และ เคทส์ (Yudin and Kates. 1963 : 177-182) ใช้สิ่งเร้าที่เป็นภาพของรูปทรงเรขาคณิตทำการศึกษาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กวัยรุ่น อายุ 14 - 16 ปี โดยเปรียบเทียบกับเด็กอายุ 12 ขวบ อาศัยทฤษฎีพัฒนาการที่ พิวเจต์ และ อินเฮลเคอร์ เสนอไว้เป็นสมมุติฐานในการวิจัย ผลของการทดลองเป็นไปตามสมมุติฐาน กล่าวคือ เด็กวัยรุ่นมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่าเด็กในระดับอายุ 12 ขวบ เกณฑ์ในการวัดอย่างหนึ่งที่ ยูดีน และ เคทส์ใช้คือ ความคลาดเคลื่อนในการรับรู้

ทากัทซ์ (Tagatz. 1967 : 103-108) มีความสนใจในงานของยูดีน และ เคทส์ ต่อการจะทดสอบว่าเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดต่างจากเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หรือไม่ ทากัทซ์ใช้ความคิดรวบยอด 2 ประเภทมาให้เกิดเรียน คือความคิดรวบยอดประเภทคุณสมบัติรวมกัน (conjunctive concept) กับความคิดรวบยอดประเภทคุณสมบัติแยกกัน (disjunctive concept) ซึ่งคุณสมบัติของความคิดรวบยอดประเภทหลังนี้ไม่ตายตัวเหมือนประเภทแรก คือ อาจจะเป็นไปได้ทั้งในประการใดประการหนึ่งในทั้งหมด 2 ประการ ผลของการทดลองพบว่า ในการเรียนความคิดรวบยอดประเภทคุณสมบัติรวมกันนั้น เด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถสูงกว่าเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนการเรียนความคิดรวบยอดประเภทคุณสมบัติแยกกันนั้น เด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถที่จะสร้างความคิดรวบยอดได้ไม่ดีกว่าเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

นอกจากนี้ คลาร์ก (Clark. 1971 : 253-278) ได้สำรวจผลการวิจัยที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนความคิดรวบยอด ซึ่งได้กระทำกันมาตั้งแต่ ค.ศ. 1936 เป็นคนมา พบว่าการวิจัยเกือบทั้งหมดได้สนับสนุนว่า เมื่อเด็กมีอายุมากขึ้นความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดจะสูงขึ้นด้วย ซึ่งมีหลักฐานอยู่ในการ

วิจัยของ พีเอเจต์ (Piaget. 1930) ลอง (Long. 1940) ลอง และ เวลช์ (Long and Welch. 1941) ซิกเอล (Sigel. 1953) วิลลี (Wylie. 1958) ออสเลอร์ และ ฟิวเอล (Osler and Fivel. 1961) ออสเลอร์ และ ทราทแมน (Osler and Trautman. 1961) ออสเลอร์ และ เวสส์ (Osler and Weiss. 1962) รังควิสต์ และ ฮัทท์ (Runquist and Hutt, 1962) ออสเลอร์ และ ชาฟิโร (Osler and Shapiro. 1964) อโดม (Odom. 1966) ออสเลอร์ และ คอฟสกี (Osler and Kofsky. 1965) และ พิชกิน วูล์ฟกัง และ ราสมัสเซน (Pishkin, Wolfgang and Rasmussen. 1967)

ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรทางด้านอายุหรือระดับชั้นของผู้เรียน ยังมีอิทธิพลต่อการเลือกคุณสมบัติของสิ่งเร้าที่จะเอามาสอนความคิดรวบยอดอีกด้วย ดังได้พบในการวิจัยของ กูดินัฟ (Goodenough. 1929) โคลบี้ และ โรเบิร์ตสัน (Colby and Robertson. 1942) วิลลี (Wylie. 1958) กาแกน (Kagan. 1961) เกนเดอร์ (Kender. 1961) รัสเซล และ ซาอาเคห์ (Russell and Saadch. 1962) ลี (Lee. 1965) เบิร์ช และ บอร์ทเนอร์ (Birch and Bortner. 1966) และ ซุกแมน (Suchman. 1966) ทั้งหมดนี้มีผลออกมาสอดคล้องกันว่า ในเด็กอายุต่ำกว่า 3 ขวบ เด็กจะสนใจคุณสมบัติของสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างมากกว่าอย่างอื่น จากอายุ 3 ขวบถึง 6 ขวบ เด็กจะเห็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับสีได้เด่นชัดกว่าอย่างอื่น เด็กตั้งแต่ 6 ขวบขึ้นไป คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างของสิ่งเร้า จะกลับเขามามีอิทธิพลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กอีก

## สมมติฐานในการคนควา

จากผลการคนควาที่กล่าวมาแล้ว พอจะรวบรวมใช้เป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐานสำหรับการคนควาครั้งนี้ ดังนี้

1. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับภาพตัวอย่างที่มีรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้องกัน จะสร้างความคิดรวบยอดโดยระบุภาพตัวอย่างทางบวก และภาพตัวอย่างทางลบของความคิดรวบยอดได้ถูกต้องมากกว่า กลุ่มที่เรียนกับภาพตัวอย่างที่มีทั้งรายละเอียดที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องปนกันอยู่

สมมติฐานข้อนี้ได้จากผลการวิจัยของ อาร์เชอร์ (Archer. 1965 : 454-460) บราวน์ และ อาร์เชอร์ (Archer. 1965 : 455 citing Brown and Archer. 1956) ทราเวอร์ส (Travers. 1964 : 1-5) วอล์คเกอร์ และ เบิร์น (Walker and Bourne. 1961 : 410-417) และการวิจัยอีกจำนวนหนึ่งที่ ฮันท์ (Hunt. 1962 : 111-117) รวบรวมมาเสนอ การวิจัยดังกล่าวรายงานผลสอดคล้องกันว่า การเพิ่มรายละเอียดอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องลงไป ในคุณสมบัติของสิ่งเร้า จะส่งผลทางลบต่อการเรียนความคิดรวบยอด

2. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับวิธีการเสนอภาพตัวอย่างพร้อมกันครั้งละ 2 ภาพ จะสร้างความคิดรวบยอดโดยระบุภาพตัวอย่างทางบวกและภาพตัวอย่างทางลบของความคิดรวบยอดได้ถูกต้องมากกว่า กลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอภาพตัวอย่างใหญ่คิดต่อกันทีละภาพ

สมมติฐานข้อนี้ ตั้งขึ้นตามผลของการวิจัยจำนวนหนึ่งที่ คลาร์ก (Clark. 1971 : 253-278) รวบรวมได้ ในการวิจัยเกือบทั้งหมดเหล่านั้นรายงานว่า การเสนอภาพตัวอย่างใหม่เรียนคู่พร้อมกันครั้งละหลายภาพ จะช่วยให้การสร้างความคิดรวบยอดเป็นไปไต่งายกว่าการเสนอใหญ่ทีละภาพต่อเนื่องกัน

3. นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดโดยรูปภาพตัวอย่างทางบวกและภาพตัวอย่างทางลบของความคิดรวบยอดใดถูกต้องมากกว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

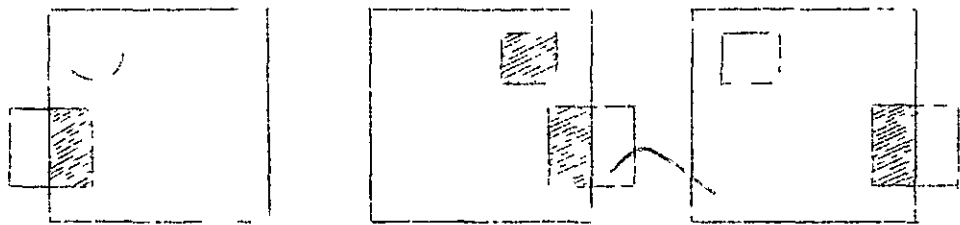
สมมุติฐานข้อนี้ มีหลักฐานสนับสนุนจากทฤษฎีพัฒนาการของ พิวเจต์ (Piaget) และจากการวิจัยของ ยูดีน และ เคตส์ (Yudin and Kates. 1963: 177-182) รวมทั้งการวิจัยอีกจำนวนมากที่ คลาร์ก (Clark. 1971 : 253-278) สํารวจพบในช่วงปี ค.ศ. 1936-1971 ซึ่งทั้งหมดนั้นมีผลสอดคล้องกันว่า ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กจะพัฒนาขึ้นตามวัยที่สูงขึ้น

4. ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ (interactions) ใด ๆ อยู่ระหว่างรายละเอียดของสิ่งเร้าในรูปภาพ วิธีการเสนอ และระดับชั้นของผู้เรียน

สมมุติฐานข้อนี้ ได้ตั้งเป็นสมมุติฐานศูนย์ (null-hypothesis) เอาไว้ เนื่องจากปัญหาในคานานี้ยังเข้าใจกันค่อนข้างน้อย และไม่พบว่ามีกรวิจัยใด ๆ ที่มุ่งทํากับปัญหานี้โดยตรงในขณะนี้

เครื่องมือและวิธีดำเนินการ

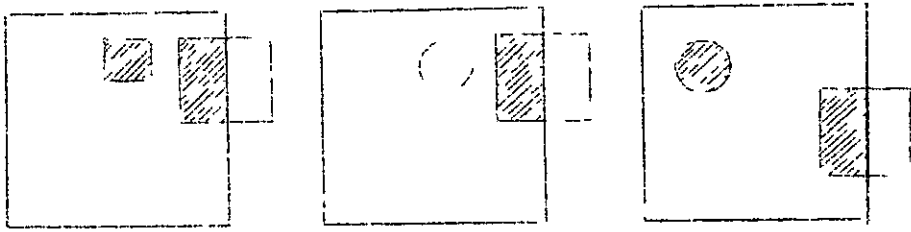
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้เขียนได้ดัดแปลงมาจากเครื่องมือของ เคอร์ทซ์ และ โอฟแลนค์ (Andreas. 1968 : 503-504 citing Kurtz and Hovland. 1956) ที่สร้างขึ้นมาใช้สอนความคิดรวบยอดในท้องทดลองทางจิตวิทยา เครื่องมือดังกล่าวได้ให้ข้อความคิดรวบยอดเป็นพยางค์ที่ไม่มีความหมาย เช่น KEM FOV HAJ และ YUG เป็นต้น ในแต่ละความคิดรวบยอดนั้นมีมิติของสิ่งเร้าที่สัมพันธ์กันอยู่ 2 มิติ คือ "ตำแหน่ง" และ "รูปทรง" ส่วนรายละเอียดของคุณสมบัติของแต่ละมิตินั้นมีต่างกันไปในแต่ละความคิดรวบยอด ตัวอย่างของเครื่องมือนี้จึงแสดงในภาพ



ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างของความคิดรวบยอด KEM

ความสัมพันธ์ของมิติต่าง ๆ คือ "ตำแหน่ง" และ "รูปทรง"  
 มิติที่ไม่เกี่ยวข้อง คือ "สี"  
 คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติคือ "บน" หรือ "กลบ"  
 คุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติ คือ "ขาว" หรือ "ดำ"

(Andreas. 1968 . 503-504 citing Kurtz and Hovland. 1956)



ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างของความคิดรวบยอด FOV

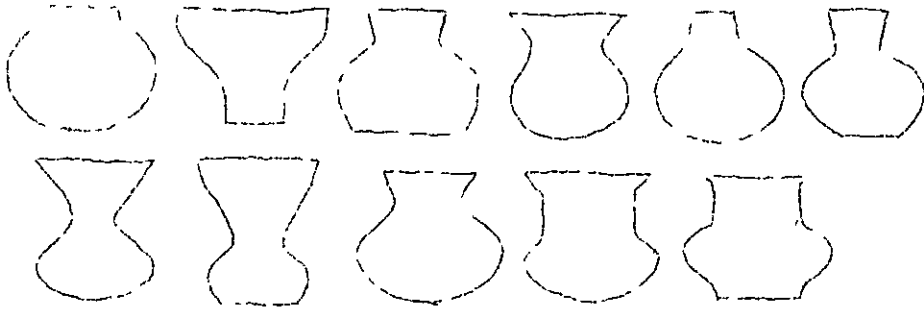
ความสัมพันธ์ของมิติต่าง ๆ คือ "ตำแหน่ง" และ "รูปทรง" มิติที่ไม่เกี่ยวข้องคือ "สี" คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติคือ "บน" หรือ "สีเหลี่ยม"

คุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้องคือ "ขาว" หรือ "ดำ" (Andreas. 1968 : 503-504 citing Kurtz and Hovland. 1956)

### การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้เขียนได้เลือกความคิดรวบยอดในสิ่งที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นกว่าเครื่องมือของนักจิตวิทยาในห้องทดลอง เพื่อให้เข้ากับการเรียนการสอนในโรงเรียนยิ่งขึ้น เนื่องจากในระดับประถมศึกษาชั้นนั้น จำเป็นต้องใช้สิ่งเราที่เป็นรูปธรรมมาก สิ่งเราที่เป็นรูปธรรมนี้ กรอปเปอร์ (Gropper. 1966 : 58) เห็นว่าเป็นสิ่งที่ควบคุมการตอบสนอง (stimulus control) ได้ดีกว่า และเข้มกว่าสิ่งเราเชิงนามธรรม และความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเราประเภทรูปภาพเชิงรูปธรรมของนักเรียน ไม่เกี่ยวข้องกับความถนัดพิเศษของผู้เรียนแต่อย่างใด อย่างน้อยที่สุดก็ยังไม่พบในการวิจัยของ กานเย และ กรอปเปอร์ (Gropper. 1966 : 58 citing Gagné and Gropper. 1965)

รูปทรงต่าง ๆ ของเครื่องมือ ผู้เขียนได้สกัดแปลงมาจากรูปทรงของ เครื่องปั้นดินเผาโบราณเขียง ที่กรมศิลปากรขุดค้นพบ รูปทรงของภาชนะเหล่านี้ เทาที่แยกแยะออกมาเฉพาะที่ไม่ซ้ำกันมีอยู่ถึงประมาณ 150 แบบ ซึ่งเมื่อดูอย่าง ผิวเผินแล้วจะแยกความแตกต่างกันไม่ออก จนเมื่อพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วจะ เห็นว่ามีรูปลักษณะภายนอกบางประการที่เป็นลักษณะร่วมกันอยู่ ซึ่งพอจะจัดเป็น ประเภท ๆ ได้โดยยึดคุณสมบัติเด่นของปากและฐาน ดังเช่นในภาพ



ภาพประกอบ 3 แสดงรูปทรงของสิ่งเร้าที่นำมาเป็นเครื่องมือในการวิจัย

อย่างไรก็ตาม การจัดหมวดหมู่ของรูปทรงเหล่านี้ให้เป็นความคิดรวบยอด นั้น ผู้เขียนได้ให้ชื่อของความคิดรวบยอดเป็นคำที่ไม่มี ความหมาย เช่น ความคิด รวบยอด ก. ความคิดรวบยอด ข. หรือความคิดรวบยอด ค. เป็นต้น เนื่อง จากโดยธรรมชาติของความคิดรวบยอดนั้น ออซูเบล (Ausubel. 1968 : 517) เห็นว่า จำเป็นต้องมีสัญลักษณ์มาใช้แทนตัวของความคิดรวบยอดแต่ละอย่าง เพราะมนุษย์ได้ใช้สิ่งนี้เป็นสื่อกลางในการทำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ตรงกัน และสัญลักษณ์ที่นำมาใช้แทนนี้ได้ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งในกระบวนการสร้าง

ความคิดรวบยอดใด ๆ ทำให้มีการถ่ายทอดความคิดรวบยอดสู่กันและกันในวัฒนธรรมที่เป็นมาได้ สัญลักษณ์ส่วนใหญ่ที่กล่าวนี้ มักจะเป็นถ้อยคำ (words) ที่ใช้กันในภาษาหนึ่ง ๆ นั้นเอง

### เหตุผลในการเลือกเครื่องมือดังนี้

1. เป็นความคิดรวบยอดที่เหมาะสมในการเสนอควมรูปร่างภาพ
2. มีมิติที่กำหนดเฉพาะเจาะจงได้ (ปาก และ ฐาน) และมีคุณสมบัติในแต่ละมิติที่ระบุให้แน่นอนได้ (กว้าง - แบน และ มน - ราบ)
3. เปรียบเทียบกับเครื่องมือของนักจิตวิทยาในห้องทดลองได้ เนื่องจาก รูปทรง เบี่ยงเบนไปจากเครื่องมือรูปทรงเรขาคณิตที่ไว้กันอยู่โดยทั่วไปเพียงเล็กน้อย
4. มีความหมายในแง่ที่ใกล้เคียงกับ ลักษณะเนื้อหาโดยทั่วไปของนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพราะภาพค่อนข้างเป็นรูปธรรม
5. ไม่มีคุณสมบัติที่เด่นชัดในมิติที่เป็น สี่ (เช่น ความแตกต่างของสูตรพื้นที่ไทย กับพื้นที่ต่างประเทศบางพื้นที่ อยู่ที่คุณสมบัติหลักในเรื่องสี่เท่านั้น) เพราะถ้าเป็นเช่นนั้นย่อมจะไม่เหมาะในการเสนอเป็นภาพข้อความ และจะต้องมีคุณสมบัติในมิติของสี่เข้ามาเกี่ยวข้องอีก ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ความคิดรวบยอดมีความสลับซับซ้อนขึ้น

### การกำหนดคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ใช้รายละเอียดของภาพเป็นตัวแปรอิสระตัวหนึ่ง ดังนั้นเพื่อที่จะหาผลของตัวแปรนั้นต่อการสร้างความคิดรวบยอด เครื่องมือในการวิจัยจึงได้ออกแบบสร้างขึ้นมา 2 กลุ่ม เครื่องมือในกลุ่มแรก เป็นภาพถ่ายเส้นต่าง ๆ แต่คงเฉพาะรายละเอียดของคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องที่สุดของความคิดรวบยอดที่จะสอน กับอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นภาพวาดลายเส้นลักษณะ เช่นเดียวกันกับเครื่องมือใน

กลุ่มแรก เว้นแต่มีรายละเอียดอื่น ๆ เพิ่มเติมเข้ามาอีก รายละเอียดที่เติมเข้าไปนั้นเป็นลายเส้นลวดลายตกแต่งของวัตถุในภาพซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของความคิดรวบยอดที่จะสอน คุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้องของประเภทนั้นมักจะพบในสื่อการสอนทั่วไป เช่น ในภาพถ่าย เป็นต้น เมื่อมีอิทธิพลของแสงและเงาเข้ามาเกี่ยวข้องกับรายละเอียดที่ไม่ต้องการใช้ในมิติต่าง ๆ จะปรากฏขึ้นทันทีไม่มากนัก

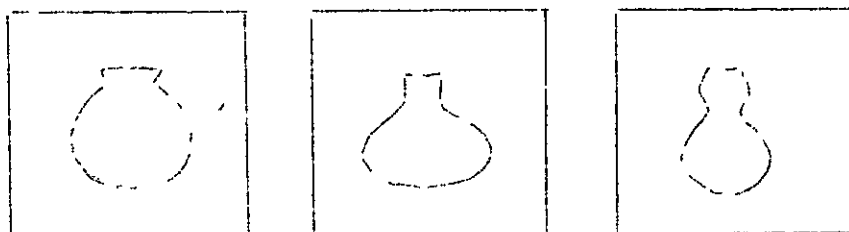
### การวิเคราะห์รายการคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

รายการต่าง ๆ ของรายละเอียดของคุณสมบัติในแต่ละมิติของความคิดรวบยอดที่จะนำมาสอน วิเคราะห์ไต่ตามตารางดังนี้

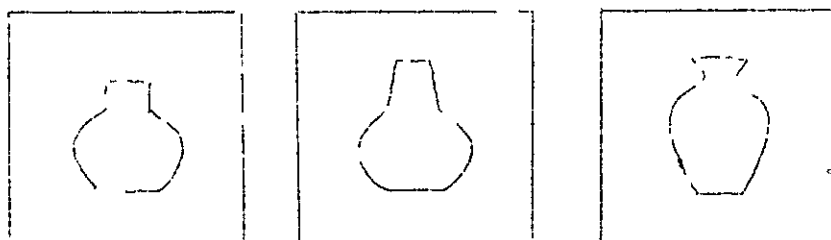
ตาราง 1 แสดงรายการของคุณสมบัติของสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการกำหนดความคิดรวบยอดที่จะนำมาสอน

ความคิดรวบยอด	คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติ		คุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้องของ
	ปาก	ฐาน	
ก	แคบ	มน	ลายเส้นและลวดลายอื่น ๆ
ข	แคบ	ราบ	ลายเส้นและลวดลายอื่น ๆ
ค	กว้าง	มน	ลายเส้นและลวดลายอื่น ๆ
ง	กว้าง	ราบ	ลายเส้นและลวดลายอื่น ๆ

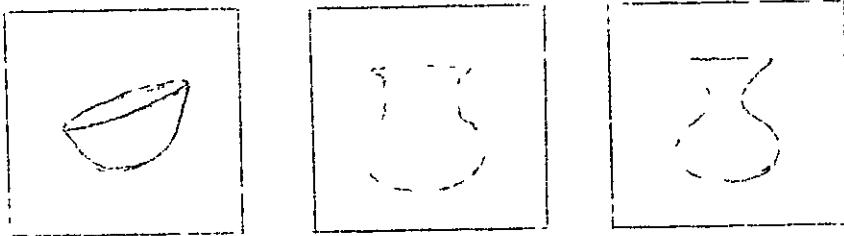
ตัวอย่างของเครื่องมือ



ภาพประกอบ 4 แสดงถึงภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ก. กลุ่มควบคุม  
มีมิติที่เกี่ยวข้องกัน คือ "ปาก" และ "ฐาน" มิติที่ไม่เกี่ยวข้องคือ รูปทรง  
สัณฐานอื่น ๆ คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติคือ "แคบ" และ "มน"

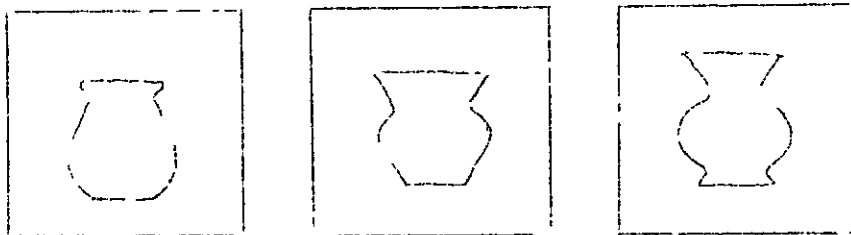


ภาพประกอบ 5 แสดงถึงภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ข. กลุ่มควบคุม  
มีมิติที่เกี่ยวข้องกันคือ "ปาก" และ "ฐาน" มิติที่ไม่เกี่ยวข้องคือ  
รูปทรงสัณฐานอื่น ๆ คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติคือ "แคบ"  
และ "ราบ"



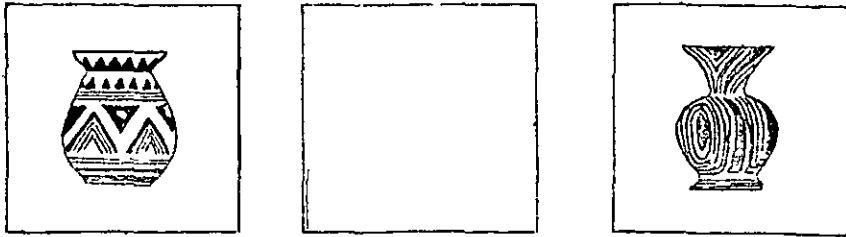
ภาพประกอบ 6 แสดงถึงภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ก. กลุ่มควบคุม

มีมิติที่เกี่ยวข้องกัน คือ "ปาก" และ "ฐาน" มิติที่ไม่เกี่ยวข้องคือ  
รูปทรงสี่เหลี่ยมอื่น ๆ คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติคือ "กว้าง"  
และ "มน"



ภาพประกอบ 7 แสดงถึงภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ง. กลุ่มควบคุม

มีมิติที่เกี่ยวข้องกัน คือ "ปาก" และ "ฐาน" มิติที่ไม่เกี่ยวข้องคือ  
รูปทรงสี่เหลี่ยมอื่น ๆ คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติคือ "กว้าง"  
และ "ราบ"



ภาพประกอบ 8 ภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ก. กลุ่มทดลอง

มิติที่เกี่ยวข้องคือ "ปาก" และ "ฐาน" มิติที่ไม่เกี่ยวข้องคือ รูปทรงสี่เหลี่ยม  
อื่น ๆ คุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของแต่ละมิติคือ "กว้าง" และ "ราบ"  
คุณสมบัติไม่เกี่ยวข้องคือ ลายเส้นและลวดลายตกแต่งอื่น ๆ

สิ่งเราในภาพตัวอย่างทั้งของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองนี้ อาจจะ  
เปลี่ยนแปลงให้เห็นมุมองในต่าง ๆ แต่ควบคุมให้มีขนาดเท่ากัน หรือใกล้เคียงกัน  
เพราะจากการวิจัยที่ยานมา (Archer. 1965 : 454-460)  
พบว่า คุณสมบัติเกี่ยวกับขนาดเป็นคุณสมบัติที่จัดอยู่ในประเภทมีความเด่นชัด  
(dominance) ที่ในมนาวใหญ่เรียนระบุตัวอย่างของความคิดรวบยอดผิดได้มาก

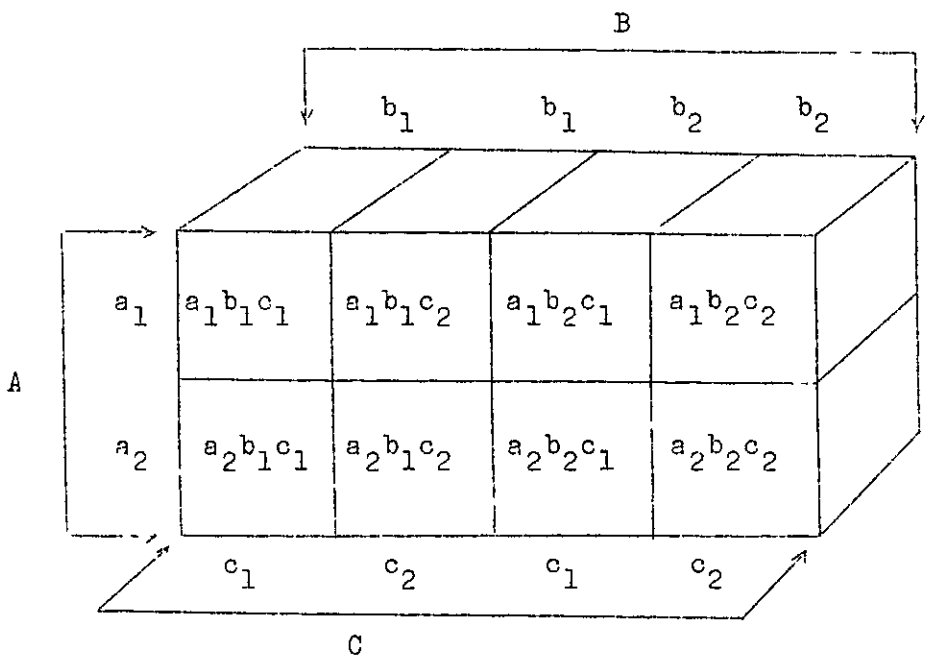
#### การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

เนื่องจากเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า กระบวนการแยกแยะความแตกต่าง  
(discriminations) เป็นขั้นตอนเบื้องต้นของการสร้างความคิดรวบ  
ยอด (Ausubel. 1968 : 517, Gagné. 1970 : 172-188,  
Millward. 1972 : 945-946) ตัวอย่างของสิ่งเรานั้นตอนแรกวาดด้วยหมึก

ค่าลงบนกระดาษขาว แล้วถ่ายทำเป็นภาพสีลดขาวดำ ผู้เขียนนำไปทดลองกับ  
 เด็กนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาที่อื่นก่อน ทั้งนี้เพื่อให้เห็นใจได้ว่าภาพเหล่านี้  
 นักเรียนสามารถที่จะแยกความแตกต่างของภาพ ในส่วนที่เป็นมิติเกี่ยวกับ "ปาก"  
 และ "ฐาน" ได้อย่างถูกต้อง 100 เปอร์เซ็นต์ เกณฑ์ดังกล่าว อาร์เชอร์ (Archer,  
 1965 : 454-460) เคยใช้มาก่อน และโดยอ้างถึงความสำคัญของเกณฑ์หนึ่ง  
 ต่อการทดลองเกี่ยวกับความคิดรวบยอดว่า การสรุปใด ๆ ถึงความสามารถของ  
 ผู้เรียนในการสร้างความคิดรวบยอดจำเป็นจะต้องแน่ใจในเงื่อนไขพื้นฐานเสียก่อน  
 ว่า สิ่งเร้าที่นำมาใช้สอนนั้น จะต้องเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสามารถจะแยกความแตก  
 ต่างเด่นชัดจากสิ่งอื่น ๆ ได้

#### วิธีดำเนินการและแบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาทั้งหมดมี 100 คน แต่ใช้จริง ๆ ในการทดลองจำนวน  
 80 คน แบ่งเป็นนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน และชั้นประถมศึกษา  
 จำนวน 40 คน แล้วสุ่มนักเรียนเข้าไปในแบบแผนของการทดลองในกลุ่มต่าง ๆ  
 ซึ่งจะแบ่งแยกย่อยอีกในแต่ละชั้น มีชั้นละ 4 กลุ่มย่อย ดังนั้นการทดลองทั้งหมด  
 จะมี 8 การทดลอง แต่ละการทดลองประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 10 คน แบบ  
 แผนของการทดลองจะเป็นแบบ  $2 \times 2 \times 2$  Completely Randomized  
 Factorial Design (รายละเอียดของภาพ  $\times$  วิธีการเสนอ  $\times$  ระดับชั้น  
 ของนักเรียน) โดยใช้การทดสอบเฉพาะหลังการทดลอง (post-test) และ  
 มุ่งหาผลที่เป็น main effects และ interactions ของตัวแปรต่าง ๆ  
 เท่านั้น ไม่สนใจต่อ simple effects ในแต่ละเซลล์ แบบแผนของการ  
 ทดลองแสดงโดยแผนภูมิกล่อง ดังในภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 แสดงแผนภูมิกล่องของแบบแผนการวิจัยแบบ Completely Randomized Factorial Design ซึ่งมีตัวแปรอิสระ 3 ตัว ในแต่ละตัวมี 2 ระดับ

เมื่อ A คือตัวแปรในคำบรรยายละเอียดของภาพ  
 $a_1$  เป็นตัวแปรระดับย่อยของ A คือรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง  
 $a_2$  เป็นตัวแปรระดับย่อยของ A คือรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง  
 และไม่เกี่ยวข้อง และ

- เมื่อ B คือตัวแปรในค่านวิธีการเสนอ
- $n_1$  เป็นตัวแปรในระดัวย่อยของ B คือการเสนอทีละภาพแบบต่อเนื่อง
- $b_2$  เป็นตัวแปรในระดัวย่อยของ B คือการเสนอพร้อมกันครั้งละ 2 ภาพ และ
- เมื่อ C คือตัวแปรในค่านระดับชั้นของผู้เรียน
- $c_1$  เป็นตัวแปรในระดัวย่อยของ C คือระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- $c_2$  เป็นตัวแปรในระดัวย่อยของ C คือระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

#### เกณฑ์ในการเสนอสิ่งเร้า

ในการดำเนินการทดลอง ได้ตั้งเกณฑ์ในการเสนอสิ่งเร้าไว้ดังต่อไปนี้

1. รายละเอียดของข้อมูลที่เสนอต่อผู้เรียน จำกัดให้เสนอโดยทางรูปภาพเท่านั้น นอกจากคำแนะนำในการทำความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับกิจกรรมที่ผู้เรียนจำเป็นต้องทำในบางอย่าง
2. เวลาที่จะให้รูปภาพตัวอย่างแต่ละภาพนั้น จำกัดให้รูปภาพละ 4 วินาที ดังนั้น กลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอพร้อมกันครั้งละ 2 ภาพ จะได้ดูเป็นเวลา 8 วินาที
3. ภาพบจบจะมีขนาดเท่ากันหมด คือ ขนาด 3 x 4.5 ฟุต
4. เนื่องจากภาพประเภทนี้แยกความยากง่ายในแต่ละภาพได้ยาก ดังนั้นจึงเสนอออกไปแบบสุ่มลำดับ
5. เมื่อนักเรียนได้เรียนความคิดรวบยอดใด ๆ จากกระบวนการที่จัดไว้แล้ว หลังจากนั้นจะมีภาพตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบเสนอให้ดูเป็นภาพ

ทดสอบ โดยให้นักเรียนระบุเข้าประเภทของความคิดรวบยอดให้ถูกต้องลงใน  
 กระดาษคำตอบ การเรียนและการตอบสนองต่อภาพตัวอย่างจะจับคู่ลงไปเป็น  
 ชุด ๆ ในแต่ละความคิดรวบยอด สำหรับภาพทดสอบนั้นนักเรียนจะได้ดูภาพละ 4  
 วินาทีเช่นกัน ส่วนกลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอพร้อมกันครั้งละ 2 ภาพนั้นจะได้ดู  
 ครั้งละ 8 วินาที ก่อนที่จะได้ดูภาพทดสอบต่อ ๆ ไป จะหยุดเว้นว่วงเวลา 5  
 วินาที เป็นเวลาที่ให้นักเรียนตอบสนองลงบนกระดาษคำตอบ

6. ในการฝึกก่อนที่จะทดลองจริงนั้น เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจ  
 ถึงกระบวนการและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ในสถานการณ์ของการ  
 ทดลอง จึงฝึกซ้ำกัน 2 ครั้งย่อย ๆ แต่ละครั้งจะมีการบรรยายและคำแนะนำ  
 ประกอบจนนักเรียนเข้าใจดีแล้วจึงเริ่มทดลอง

7. ในการทดลองจริงขั้นต้นนั้น จะเสนอภาพตัวอย่างทั้งทางบวกและ  
 ทางลบคละกันไป โดยยี่อัตรส่วนของตัวอย่างทางบวก ต่อตัวอย่างทางลบใน  
 อัตรา 3 : 1 เสมอไปทุกความคิดรวบยอด คือเป็นภาพตัวอย่างทางบวก 12 ภาพ  
 และภาพตัวอย่างทางลบ 4 ภาพ รวมทั้งหกในในแต่ละความคิดรวบยอด จะมีภาพ  
 ตัวอย่างในกระบวนการเสนอเสนอใหญ่ 16 ภาพ

8. ในการทดลองขั้นทดสอบนี้ จะเสนอภาพตัวอย่างทั้งทางบวกและ  
 ทางลบคละกันไป โดยยี่อัตรส่วน 1 : 1 เสมอไปในทุกความคิดรวบยอด  
 คือเป็นภาพตัวอย่างทางบวก 8 ภาพ และภาพตัวอย่างทางลบ 8 ภาพ รวมเป็น  
 ภาพตัวอย่างทดสอบทั้งหมดในความคิดรวบยอดแต่ละกลุ่ม ๆ ละ 16 ภาพ

9. ภาพตัวอย่างในกระบวนการเสนอ ถ้าเสนอเป็นภาพตัวอย่างทางบวก  
 จะมีอักษรที่กำกับเป็นชื่อของความคิดรวบยอดนั้นกำกับไว้เสมอ เช่น ก ช ค  
 หรือ ง แต่ถ้าเสนอเป็นภาพตัวอย่างทางลบ จะไม่มีอักษรเป็นชื่อกำกับ

10. ภาพตัวอย่างในกระบวนการขั้นทดสอบ จะไม่มีชื่อเป็นอักษรใด ๆ  
 กำกับอยู่

11. การถ่ายภาพตัวอย่างในกระบวนการก่อนนั้น ถึงแม้จะเสนอออกไปแบบกลุ่มว่ามีความยากง่ายก็ตาม แต่ภาพตัวอย่างภาพแรกจะเสนอเป็นภาพตัวอย่างทางบวกก่อนเสมอ

### ขั้นตอนในการดำเนินการและการเก็บข้อมูล

1. ขั้นฝึก โดยชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่าจะต้องทำอะไรบ้างในการมีกิจกรรมร่วมกับกระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้เขียนจัดให้ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจจริง จึงจัดกระบวนการฝึกให้เสียก่อน ความคิดรวบยอดที่นำมาฝึกตามกระบวนการในที่นี้ ได้ใช้ความคิดรวบยอด ก. ซึ่งเป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งเร้าเชิงรูปธรรม (ดูตัวอย่างในภาคผนวก ) ที่มีมิติและคุณค่าของคุณสมบัติในแต่ละมิติที่ระบุให้เฉพาะเจาะจงได้ กล่าวคือ มีความสัมพันธ์ของมิติเป็น "ปาก" และ "ฐาน" และมีคุณสมบัติในแต่ละมิติเป็น "แคบ" และ "มน" ในกลุ่มที่มีการทดลองทั้ง 8 กลุ่ม จะได้รับการฝึกให้เข้าใจวิธีการต่าง ๆ ด้วยภาพตัวอย่างในความคิดรวบยอด ก. เหมือนกันทุกกลุ่ม และฝึกอย่างสอดคล้องกับเงื่อนไขในการเรียนของแต่ละกลุ่มด้วย เช่น ในกลุ่มที่เรียนกับภาพตัวอย่างที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องของปาก ก็จะได้รับการฝึกด้วยภาพตัวอย่างที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องของปาก หรือกลุ่มที่มีเงื่อนไขของการเรียนกับวิธีเสนอที่ละ 2 ภาพ ก็จะได้รับการฝึกด้วยภาพตัวอย่างของความคิดรวบยอด ก. ที่เสนอให้ครั้งละ 2 ภาพด้วยเช่นกัน เป็นต้น รายละเอียดของการฝึกขั้นแรกนี้ยังคงต่อไป

ก. นักเรียนจะได้รับคำบอกว่า จะมีการเสนอภาพในหมวด ก. ให้ดู ซึ่งภาพในหมวด ก. นี้มีลักษณะเด่นชัดที่เหมือนกันอยู่อย่างหนึ่งในลักษณะของ "ปาก" และ "ฐาน" ให้นักเรียนค้นหาเอาเองจากภาพที่จะเสนอให้ดู ซึ่งจะมีทั้งภาพตัวอย่างของภาพในหมวด ก. และที่ไม่ใช่ภาพตัวอย่างของหมวด ก. โดยนักเรียนจะสังเกตเห็นได้จาก อักษรใต้ภาพ ก็ถ้าเป็นภาพในหมวด ก. จะมี

อักษร ก. ก่ากั๋บอู่ ่ ส่วนภาพที่ไม่ไว้ตัวอย่างของภาพหมวด ก. จะไม่มีอักษรก่ากั๋บ เมื่อเข้าใจกันก็แล้วจึงดำเนินการต่อไป

ข. ชั้นเสนอภาพใบกระบวนการสอน โดยเสนอเป็นภาพตัวอย่าง ทางบวกของความถี่รวมยอด ก. ใหญ่ 6 ภาพ ภาพตัวอย่างทางลบ 2 ภาพ

ค. เสนอภาพตัวอย่างทดสอบ ซึ่งมีภาพตัวอย่างทางลบและทาง บวกอยู่ในภาพทดสอบอย่างละภาพ แล้วให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจก ไว้หกตอนหน้า ในกระดาษคำตอบจะมีช่องต่าง ๆ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย จำนวนของช่องจะเท่ากับจำนวนของภาพทดสอบที่เสนอให้ดู ถ้าภาพใดเป็นภาพตัว อย่างของความถี่รวมยอดที่กำลังเรียนอยู่ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ช่องเลขที่นั้น ถ้าภาพใดนักเรียนคิดว่าไม่ใช่เป็นภาพตัวอย่างให้ทำเครื่องหมาย ✗ ลงในช่องเลขที่ดังกล่าว ในการเสนอภาพทดสอบของชั้นการฝึกให้นักเรียนเข้าใจ วิธีการนี้ จะมีค่าเฉลี่ยให้ทราบหลังจากนักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบทุกครั้ง

ง. เพื่อให้แน่ใจยิ่งขึ้นว่านักเรียนเข้าใจการทำกิจกรรมต่าง ๆ ก็แล้ว จึงมีการฝึกซ้ำอีกครั้งหนึ่งโดยเสนอภาพตัวอย่างใหม่ ๆ ของความถี่รวม ยอด ก. และทดสอบด้วยภาพตัวอย่างใหม่ ๆ อีกครั้งหนึ่ง จำนวนของภาพที่เสนอ เป็นเช่นเดียวกับการฝึกในครั้งแรก คือในกระบวนกรก่อนมีภาพตัวอย่างทางบวก (พร้อมด้วยอักษร ก. ก่ากั๋บใ้ภาพ) จำนวน 6 ภาพ และตัวอย่างทางลบ (ไม่มี อักษรก่ากั๋บ) จำนวน 2 ภาพ ส่วนในการทดสอบนั้นมีภาพตัวอย่างทางบวกและทาง ลบเสนออย่างละภาพ

2. ชั้นการทดลองจริง ในการเรียนกับวิธีการเสนอและภาพตัวอย่าง ของความถี่รวมยอด ข. นั้น นักเรียนจะได้รับคำบอกเหมือนกับที่เคยฝึกมาก่อน หน้าว่า ภาพในหมวด ข. นี้มีลักษณะเด่นที่คล้ายกันอยู่อย่างหนึ่งในส่วนที่เป็น "ปาก" และ "ฐาน" ให้นักเรียนค้นหาเอาเองจากภาพที่จะเสนอให้ดู ซึ่งจะมี

ตัวอย่างทั้งภาพในหมวด ข. และที่ไม่ใช่ ภาพที่เป็นตัวอย่างของภาพหมวด ข. จะมีอักษร ข. กำกับอยู่ที่ภาพเสมอ ภาพที่ไม่อยู่ในหมวด ข. จะไม่มีอักษรใด ๆ กำกับ เมื่อนักเรียนดูภาพจากกระบวนการสอนจบลงแล้ว เสนอภาพทดสอบ ซึ่งไม่มีอักษรกำกับ ให้นักเรียนดูและให้ตอบลงในกระดาษคำตอบเหมือนที่เกยทำมาก่อนหน้าในตอนฝึกทำกับความคิดรวบยอด ก. จำนวนภาพตัวอย่างที่เสนอให้ดูในชั้นการสอน เป็นภาพตัวอย่างทางบวก 12 ภาพ ตัวอย่างทางลบ 4 ภาพ รวมทั้งหมดเป็นภาพที่ใช่ชอบ 16 ภาพ ส่วนในชั้นทดสอบ เสนอภาพทดสอบให้ดูทั้งหมด 16 ภาพ เป็นภาพตัวอย่างทางบวก และทางลบที่ละกันอยู่ประเภทละ 8 ภาพ รวมทั้งหมดในแต่ละความคิดรวบยอดจะใช้รูปภาพจำนวน 32 ภาพ

3. การดำเนินการกับการสอนและการทดสอบในความคิดรวบยอด หมวด ค. และหมวด ง. กระทำเช่นเดียวกันกับที่เคยกระทำในความคิดรวบยอด ข. ทุกประการ

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลจากการตอบลงในกระดาษคำตอบของนักเรียนทุกคนในกลุ่มที่มีการทดลองทุกกลุ่ม นำมาตรวจและให้คะแนน ซึ่งผลรวมของคะแนนของแต่ละคนนั้นเป็นข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์หาวิธีราชการทางสถิติต่อไป

#### เกณฑ์ในการให้คะแนน

เนื่องจากความคิดรวบยอด ก. เป็นความคิดในหมวดหมู่ที่นำมาใช้ฝึกเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงกระบวนการและวิธีการในการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ จึงไม่นำคะแนนใด ๆ ให้นักเรียนทำได้จากการเรียนในหมวดหมู่นี้มาเป็นข้อมูลในการวิจัย ส่วนนอกเหนือจากนี้ คือคะแนนในการเรียนความคิดรวบยอด ข ค และ ง ได้นำมารวมกันทั้งหมดเป็นคะแนนของแต่ละคนที่ทำได้ในสถานการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ของการทดลอง

ภาพตัวอย่างที่ใช้ทดสอบการสร้างความกักรวบยอดแต่ละหมวดเป็นภาพตัวอย่างทางบวก 8 ภาพ และภาพตัวอย่างทางลบ 8 ภาพ รวมทั้งหมดแล้วในความกักรวบยอดหมวดหนึ่ง ๆ จะมีภาพตัวอย่างที่ใช้ทดสอบทั้งสิ้น 16 ภาพ ดังนั้นในการสอนความกักรวบยอดทั้ง 3 หมวดหมู่ จึงมีภาพทดสอบทั้งสิ้น 48 ภาพ ซึ่งหมายถึงคะแนนเต็มของนักเรียนแต่ละคนจะเท่ากับ 48 คะแนน ดังนั้นนักเรียนแต่ละคนมีโอกาที่จะได้คะแนนตั้งแต่ 0 - 48 คะแนน การที่จะได้คะแนน 1 คะแนนหมายถึงนักเรียนต้องสามารถระบุได้อย่างถูกต้องว่าภาพทดสอบที่เสนอให้ดูนั้นเป็นภาพตัวอย่างทางบวกหรือภาพตัวอย่างทางลบของความกักรวบยอดที่กล่าวถึงเรียนอยู่ในขณะนั้น ถ้านักเรียนระบุผิดจะได้ 0 คะแนน

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Three Way Analysis of Variance ( $p \times q \times r$ ) ซึ่งมีสูตรต่าง ๆ ดังนี้ (Winer, 1962 : 243-258)

ตาราง 2 สูตรที่ใช้วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Three Way Analysis of Variance (pqrxr)

Source of Variation	df	SS	MS	F
A	p-1	SS <sub>A</sub>	MS <sub>A</sub> = SS <sub>A</sub> /p-1	F = MS <sub>A</sub> /MS <sub>w.cell</sub>
B	q-1	SS <sub>B</sub>	MS <sub>B</sub> = SS <sub>B</sub> /q-1	F = MS <sub>B</sub> /MS <sub>w.cell</sub>
C	r-1	SS <sub>C</sub>	MS <sub>C</sub> = SS <sub>C</sub> /r-1	F = MS <sub>C</sub> /MS <sub>w.cell</sub>
AB	(p-1)(q-1)	SS <sub>AB</sub>	MS <sub>AB</sub> = SS <sub>AB</sub> /((p-1)(q-1))	F = MS <sub>AB</sub> /MS <sub>w.cell</sub>
AC	(p-1)(r-1)	SS <sub>AC</sub>	MS <sub>AC</sub> = SS <sub>AC</sub> /((p-1)(r-1))	F = MS <sub>AC</sub> /MS <sub>w.cell</sub>
BC	(q-1)(r-1)	SS <sub>BC</sub>	MS <sub>BC</sub> = SS <sub>BC</sub> /((q-1)(r-1))	F = MS <sub>BC</sub> /MS <sub>w.cell</sub>
ABC	(p-1)(q-1)(r-1)	SS <sub>ABC</sub>	MS <sub>ABC</sub> = SS <sub>ABC</sub> /((p-1)(q-1)(r-1))	F = MS <sub>ABC</sub> /MS <sub>w.cell</sub>
Within cell	pqr (n-1)	SS <sub>w.cell</sub>	MS <sub>w.cell</sub> = SS <sub>w.cell</sub> /pqr(n-1)	
Total	N = 1	SS <sub>T</sub>		

$$SS_A = (A_1^2)/nqr - G^2/npqr$$

$$SS_B = (B_j^2)/npr - G^2/npqr$$

$$SS_C = (C_k^2)/npq - G^2/npqr$$

$$SS_{AB} = (AB_{1j})^2 /nr - (A_1^2)/nqr - (B_j^2)/npr + G^2/npqr$$

$$SS_{AC} = (AC_{1k})^2 /nq - (A_1^2)/nqr - (C_k^2)/npq + G^2/npqr$$

$$SS_{BC} = (BC_{jk})^2 /np - (B_j^2)/npr - (C_k^2)/npq + G^2/npqr$$

$$SS_{ABC} = (ABC_{1jk})^2 /n - (AB_{1j})^2 /nr - (AC_{1k})^2 /nq - \\ (BC_{1k})^2 /np + (A_1^2)/nqr + (B_j^2)/npr + \\ (C_k^2)/npq - G^2/npqr$$

$$SS_{w.cell} = X_{1jkm}^2 - (ABC_{1jk})^2 /n$$

$$SS_T = X_{1jkm}^2 - G^2/npqr$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การแปลความหมายเป็นที่เข้าใจตรงกัน จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- A แทนรายละเอียดของภาพ
  - a<sub>1</sub> แทนรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
  - a<sub>2</sub> แทนรายละเอียดที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกัน
- B แทนวิธีการเสนอ
  - b<sub>1</sub> แทนวิธีการเสนอทีละภาพ
  - b<sub>2</sub> แทนวิธีการเสนอครั้งละ 2 ภาพ
- C แทนระดับชั้นเรียน
  - c<sub>1</sub> แทนระดับชั้นประถมศึกษา 4
  - c<sub>2</sub> แทนระดับชั้นประถมศึกษา 6

ผลของการวิเคราะห์ที่ได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยของตัวประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยของตัวประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน

C		$c_1$		$c_2$		รวม
B		$b_1$	$b_2$	$b_1$	$b_2$	
A	$a_1$	270	296	326	334	1226
	$a_2$	221	231	231	269	952
รวม		491	527	557	603	
		1018		1160		

ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Three Way Analysis  
of Variance แบบ 2x2x2 แสดงในตาราง

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
A	1	938.45	938.45	42.31 <sup>**</sup>
B	1	84.05	84.05	3.79
C	1	252.05	252.05	11.36 <sup>**</sup>
AB	1	2.45	2.45	0.11
AC	1	26.45	26.45	1.91
BC	1	1.25	1.25	0.06
ABC	1	26.45	26.45	1.91
WITHIN CELL	72	1596.45	22.18	
	79	2927.95		

\*\* หมายถึงค่า F มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

$$F(.05;1,72) = 4.00 \quad F(.01;1,72) = 7.08$$

### ผลที่ได้จากตาราง 3 มีดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับภาพที่มีรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้องกัน กับกลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องของปนกัน สร้างความคิดรวบยอดได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

จากค่าเฉลี่ยของคะแนนในตาราง 2 แสดงให้ทราบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้อง = 1226 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องของปนกันนั้น = 952 ค่าสถิตินี้แสดงว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับรูปภาพที่มีรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้อง จะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่า กลุ่มที่เรียนกับรูปภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องของปนกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งผลของการวิจัยนี้สนับสนุนสมมุติฐานในข้อ 1

2. ระหว่างนักเรียนในกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดโดยวิธีเสนอภาพใหญ่ที่ละภาพ กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีเสนอครั้งละ 2 ภาพ สร้างความคิดรวบยอดได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากการวิจัยนี้ ไม่สนับสนุนสมมุติฐานในข้อ 2 ที่ว่า นักเรียนในกลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอภาพใหญ่ครั้งละ 2 ภาพ จะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนกับวิธีเสนอทีละภาพ

3. นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตาราง 2 แสดงให้ทราบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 = 1018 ส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 = 1160 ค่าสถิตินี้แสดงว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งผลของการวิจัยนี้สนับสนุนสมมุติ

## ฐานในข้อ 3

4. ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ (interactions) ระหว่างรายละเอียดของภาพกับวิธีการเสนอ นั่นคือ เมื่อไม่คำนึงถึงระดับชั้นของนักเรียนแล้ว นักเรียนที่เรียนความคิดรวบยอดกับภาพที่มีรายละเอียดต่างกันทั้ง 2 ประเภท ซึ่งเท่าที่ได้ผลต่างกันตามข้อ 1 นั้น ไม่มีอิทธิพลเนื่องจากวิธีการเสนอแต่อย่างใด

ผลข้อนี้เป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 4

5. ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างรายละเอียดของภาพกับระดับชั้นเรียน นั่นคือ เมื่อไม่คำนึงถึงวิธีการเสนอที่ใดแล้ว นักเรียนที่เรียนความคิดรวบยอดกับภาพที่มีรายละเอียดในแต่ละประเภทใดต่างกับตามผลในข้อ 1. นั้น ไม่มีอิทธิพลเนื่องจากการที่ได้มีระดับชั้นต่างกัน

ดังนั้น สมมุติฐานในข้อ 4 ได้รับการสนับสนุนจากผลข้อ 5 นี้

6. ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ระหว่าง วิธีการเสนอ กับ ระดับชั้นเรียน นั่นคือ เมื่อไม่คำนึงถึงรายละเอียดของภาพที่ใดแล้ว เท่าที่นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถที่จะสร้างความคิดรวบยอดได้ก็กว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามผลข้อ 3 นั้น ไม่มีอิทธิพลเนื่องจากการใช้วิธีการเสนอที่ต่างกันแต่อย่างใด

ซึ่งสนับสนุนสมมุติฐานของการวิจัยในข้อ 4

7. ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ ระหว่าง รายละเอียดของภาพ วิธีการเสนอ และระดับชั้นเรียน นั่นคือ ผลใด ๆ ของตัวแปรทั้งสามนี้เป็นไปตามทิศทางเดียวกันหมด

ซึ่งผลของการวิจัยดังกล่าว สนับสนุนสมมุติฐานข้อ 4 ที่ตั้งไว้ทุกประการ

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมาย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งที่จะศึกษาถึงพฤติกรรมการสร้างความคิดรวบยอด (concept) เกี่ยวกับสิ่งเร้าเชิงรูปธรรม ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญอยู่ 4 ประการคือ ประการแรก เพื่อที่จะศึกษาถึงผลของการแปรเปลี่ยนอัตราของความสลับซับซ้อนของรายละเอียดในรูปภาพที่มีต่อการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กในระดับประถมศึกษา ประการที่สอง เพื่อศึกษาถึงผลของการใช้วิธีการเสนอสิ่งเร้าที่ต่างกัน 2 วิธีว่าจะมีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กในระดับประถมศึกษาเป็นประการใด ประการที่สาม เพื่อศึกษาถึงความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน 2 ระดับ คือ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ว่าจะแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด และประการสุดท้ายเพื่อที่จะศึกษาถึงผลของการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันของตัวแปรเหล่านี้ว่าจะมีทิศทางเป็นเช่นใด

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาค้นคว้านี้จัดทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2521 ของโรงเรียนสุเหร่าคลองจั่น ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียนทั้งสิ้นที่ใช้ 80 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เป็นรูปภาพของสิ่งเร้าเกี่ยวกับรูปร่างพื้นฐาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. รูปภาพที่ประกอบด้วยรายละเอียดเฉพาะที่เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องของความคิดรวบยอดที่จะสอน โดยทำเป็นภาพวาดลายเส้นง่าย ๆ
2. รูปภาพที่ประกอบด้วยรายละเอียดที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องในความคิดรวบยอดนั้นปะปนกัน โดยทำเป็นภาพวาดลายเส้นคล้ายกับประเภทแรก แต่ได้บรรจุรายละเอียดของคุณสมบัติส่วนอื่น ๆ เข้าไปด้วย

รูปภาพทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 384 ภาพ ชั้นแรกวาดด้วยหมึกลงบนกระดาษขาว แล้วถ่ายทำเป็นภาพสไลด์ขาวดำ ขนาด 2" x 2" ก่อนดำเนินการทดลองนำไปฉายบนจอภาพขนาด 3' x 4.5'

## ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ไต่แบ่งกลุ่มผู้เรียนเข้าไปในกลุ่มต่าง ๆ ตามแบบแผนของการทดลอง ซึ่งมีการทดลองทั้งหมด 8 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยมีเงื่อนไขในแต่ละกลุ่มดังนี้

1. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้อง และวิธีการเสนอทีละภาพ
2. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้อง และวิธีการเสนอครั้งละ 2 ภาพ
3. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องปนกัน และกับวิธีการเสนอทีละภาพ

4. นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียด  
เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องปนกัน และกับวิธีการเสนอให้ดูครั้งละ 2 ภาพ
5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียด  
เฉพาะที่เกี่ยวข้อง และกับวิธีการเสนอทีละภาพ
6. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียด  
เฉพาะที่เกี่ยวข้องและกับวิธีการเสนอครั้งละ 2 ภาพ
7. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียด  
เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องปนกัน และกับวิธีการเสนอทีละภาพ
8. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียด  
เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องปนกัน และกับวิธีการเสนอครั้งละ 2 ภาพ

ผลจากการตอบของนักเรียนลงบนกระดาษคำตอบ โดยการระบุภาพ  
ตัวอย่างทางบวกและภาพตัวอย่างทางลบของความคิดรวบยอดได้อย่างถูกต้องนั้น  
ได้นำไปเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำเอาผลจากคำตอบของนักเรียนทุกชั้นและ  
ทุกเงื่อนไขการทดลอง มาวิเคราะห์หาความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละ  
กลุ่ม โดยวิธี Three way Analysis of Variance แบบ  $p \times q \times r$   
พร้อมกันทั้งสามตัวแปร

## สรุปผลการค้นคว้า

จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังต่อไปนี้

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับภาพที่มีรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้องกัน สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนกับภาพที่มีรายละเอียดเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องปนกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01
2. นักเรียนในกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับวิธีการเสนอภาพตัวอย่างใหญ่รูปร่างละ 2 ภาพ สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอทีละภาพ อย่างไม่มีนัยสำคัญ
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01
4. ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ระหว่าง รายละเอียดของภาพ วิธีการเสนอ และระดับชั้นของนักเรียน

## อภิปรายผล

1. จากสมมุติฐานในข้อที่ 1 ซึ่งกล่าวว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอด กับรูปภาพที่มีรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้องกัน จะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนกับรูปภาพที่มีรายละเอียดทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องปนกันนั้น ผลการวิจัยครั้งนี้ได้แสดงหลักฐานสนับสนุนสมมุติฐานดังกล่าว โดยมีผลว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับรูปภาพที่มีรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้องกัน สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับรูปภาพที่มีรายละเอียดทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องปนกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

ผลจากการวิจัยครั้งนี้และรวมทั้งการวิจัยอื่น ๆ ที่ผ่านมาเกือบทั้งหมด มีผลไปในแนวเดียวกันว่า รายละเอียดที่ไม่มีคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดนั้น ส่งผลกระทบต่อให้การเรียนความคิดรวบยอดของเด็ก ดังนั้นจึงพอสรุปได้ประการหนึ่งว่า ในเรื่องเกี่ยวกับรายละเอียดของรูปภาพนั้น ถ้าเกิดมีรายละเอียดที่ไม่มีเกี่ยวข้องกันเกิดขึ้น จะส่งผลให้การเรียนความคิดรวบยอดของเด็ก เป็นไปไต่ยากขึ้นด้วย

2. จากสมมุติฐานข้อที่ 2 ซึ่งกล่าวว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับวิธีเสนอภาพตัวอย่างใหญ่ครึ่งละ 2 ภาพ จะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนกับวิธีเสนอทีละภาพ ผลจากการวิจัยครั้งนี้ไม่สนับสนุนสมมุติฐานดังกล่าว โดยมีผลออกมาว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนความคิดรวบยอดกับวิธีการเสนอภาพตัวอย่างใหญ่ครึ่งละ 2 ภาพนั้น สร้างความคิดรวบยอดได้ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอทีละภาพอย่างมีนัยสำคัญ

ตัวอย่างไรก็ตาม เมื่อคิดคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอครึ่งละ 2 ภาพ (1130) จะเห็นว่าสูงกว่ากลุ่มที่เรียนกับวิธีการเสนอทีละภาพ (1048) แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญถึงระดับ .05 ซึ่ง  $F_{.05} = 4.00$  แต่ที่คำนวณได้  $F = 3.79$  ผลนี้อาจเป็นไปได้ด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

ก. จากการวิจัยของ เบิร์น โกลด์สไตน์ และ ลิงค์ (Bourne, Goldstein and Link. 1964 : 439-448) พบว่าการเสนอพร้อมกันครึ่งละหลาย ๆ ภาพนั้น จะให้ผลดีกว่าการเสนอทีละภาพก็ต่อเมื่อ สิ่งเร้าที่นำมาให้นักเรียนเรียนนั้นมีความสลับซับซ้อนมาก แต่กับสิ่งเร้าที่มีความสลับซับซ้อนน้อยนั้น วิธีการเสนอภาพตัวอย่างของทั้งสองวิธีไม่ส่งผลใหญ่เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้ที่ใช้ความคิดรวบยอดประเภทคุณสมบัติรวมกัน (conjunctive concept) ซึ่งมีคิตอยู่เพียง

2. มิตินั้นเป็นตัวแปรตาม แต่อย่างไรก็ตามผลปฏิสัมพันธ์อันนี้ ไม่พบบ่อยนักในการวิจัยที่ตามมา แจ่มุมของปัญหานี้เป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะวิจัยกันต่อ ๆ ไปอีกว่า ระหว่างวิธีการเสนอกับความยากง่ายของความคิดรวบยอดนั้นจะมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร และในเงื่อนไขใด ๆ บ้าง

ข. อันเนื่องมาจากเพื่อให้ผลออกมาอย่างเชื่อมั่นได้ว่าเป็นผลของรายละเอียดของรูปภาพที่ใดทำให้เปลี่ยนแปลงไป จึงควบคุมเวลาในการดูรูปภาพของนักเรียนให้อยู่ในช่วงสั้น ๆ คือ 4 วินาที ด้วยการใช้เวลาแต่น้อยเช่นนี้ จึงอาจจะเป็นไปได้ว่า นักเรียนยังมิได้รับประโยชน์จากการเทียบเคียงข้อมูลใด ๆ จากรูปภาพที่เสนอให้ดูครั้งละ 2 ภาพอย่างเต็มที่ จึงไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างจากวิธีเสนอที่ละภาพอย่างมีนัยสำคัญ ปัญหาเกี่ยวกับการให้เวลาในการดูในซีกจากที่ที่เหมาะสมกับความยากง่ายของความคิดรวบยอดนี้ ยังเป็นปัญหาที่อยู่ในข่ายที่ต้องวิจัยคนคว้าต่อไป เช่นกัน

ก. ผลแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญของวิธีการ เสนอทั้งสองวิธีนี้อาจจะเนื่องมาจาก ความคล้ายคลึงกันของรายละเอียดในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องทั้งในการวิจัยครั้งนี้ วัสดุเสนอนั้นเป็นลวดคล้ายตกแต่งแต่เพียงมิติเดียว จึงน่าจะเป็นไปได้ว่า นักเรียนสามารถที่ปรับตัวให้เข้ากับรายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้องนั้นได้ในขนาดหนึ่ง ซึ่งไม่จำเป็นต้องอาศัยประโยชน์จากการเปรียบเทียบในข้อมูลจากวิธีเสนอครั้งละ 2 ภาพก็สามารถที่สร้างความคิดรวบยอดได้เช่นกัน ซึ่งตามความเป็นจริงในสภาพการณ์ทั่ว ๆ ไปนั้น รายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดจะปรากฏอยู่ไม่เฉพาะแต่ในมิติใดมิติหนึ่งเท่านั้น แต่จะมีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เด่นชัดอยู่ในมิติต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องของนั้นด้วย ทั้งนี้ขอสงวนสิทธิ์ต่อการการวิจัยคนคว้าต่อไปอีก จึงอยู่ที่ปัญหาของการกระจายของคุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้องให้อยู่ในมิติต่าง ๆ ใหม่มากขึ้นไปอีกตามความเป็นจริง แล้วหาออกมาว่า วิธีการเสนอทั้ง

สองวิธีนี้จะส่งผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดได้แตกต่างกันหรือไม่ เพียงใด

ง. จากการวิจัยจำนวนมาก มีผลสนับสนุนสมมุติฐานที่ว่า วิธีการเสนอรูปภาพใหญ่เรียนเห็นครั้งละหลาย ๆ ภาพ จะช่วยให้สร้างความคิดรวบยอดได้สูงกว่าเสนอใหญ่ทีละภาพ และยังมีผลการวิจัยอีกจำนวนหนึ่ง (Clark, 1971 : 253-278) คนควาออกไปจากทฤษฎีนี้ ซึ่งได้ผลว่า การเสนอใหญ่เรียนทีละครั้งละ 4 ภาพนั้น เป็นวิธีที่จะอำนวยความสะดวกใหญ่เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้ดีที่สุด สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการเสนอพร้อมกันในจำนวนครั้งละ 2 ภาพเท่านั้น เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติจริง จึงอาจจะเป็นไปได้ว่า จำนวนภาพที่เสนอออกไปแต่ละครั้งนั้น มีผลให้วิธีการเสนอนั้นนั้นดีกว่าหรือไม่ดีกว่าวิธีการเสนอทีละภาพได้

อย่างไรก็ตาม สำหรับปัญหาในด้านวิธีการเสนอนี้ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับตัวแปรต่าง ๆ อันแฝงอยู่เบื้องหลังที่จะส่งผลให้วิธีการเสนอดีกว่าหรือไม่ดีกว่าวิธีการเสนอใ้คน เป็นสิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานทั่วไปต้องการมากในทุกแง่มุมนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว

3. จากสมมุติฐานข้อที่ 3 ที่กล่าวว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และผลการวิจัยได้สนับสนุนสมมุติฐานนี้ โดยมีผลออกมาว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยอื่น ๆ ที่ผ่านมาแทบทั้งหมด จึงไม่น่าจะมีข้อสงสัยใด ๆ ที่แฝงอยู่ในผลอันนี้ เว้นแต่จะอธิบายถึงความรู้พื้นฐานในแง่ของทฤษฎีว่ามีตัวแปรอะไรบางอย่างที่ช่วยให้ นักเรียนในระดับชั้นสูง ๆ มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดดีกว่านักเรียนในระดับชั้นคน ๆ

4. จากสมมุติฐานในข้อที่ 4 ที่กล่าวว่า ไม่มีผลปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง รายละเอียดของภาพ วิธีการเสนอ และระดับชั้นของนักเรียน ผลของการวิจัย ได้สนับสนุนสมมุติฐานดังกล่าวทุกประการ กล่าวคือ ระหว่างรายละเอียดของภาพ วิธีการเสนอ และระดับชั้นของนักเรียนนั้น จากผลของการวิจัยไม่พบผลปฏิสัมพันธ์ใด ๆ ของตัวแปรทั้งสามนั้น จากผลนี้พอจะสรุปได้ในขณะนี้ว่า ไม่ว่าจะใช้ตัวแปรตัวใด ตัวหนึ่งของทั้งหมดนี้ในลักษณะใด ๆ ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงตัวแปรอื่น ๆ ในที่ว่า จะมีส่วนเข้ามากำหนดรูปแบบของการใช้

แต่อย่างไรก็ตาม ข้อสรุปดังกล่าวนี้ยังไม่ใช้ข้อสรุปโดยทั่วไป เพราะ การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดช่วงของความแปรเปลี่ยนของตัวแปรต่าง ๆ ในขนาดช่วง สั้น ๆ เท่านั้น มีทางที่จะเป็นไปได้มากกว่าว่า ถ้าหากการวิจัยได้ค้นคว้าถึง ช่วงของการแปรเปลี่ยนของตัวแปรต่าง ๆ ที่กว้างขึ้นและละเอียดขึ้นกว่านี้ น่าจะ พบผลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวขึ้นมาได้บ้างไม่มากนัก

#### ขอเสนอแนะ

##### ขอเสนอแนะทางการวิจัย

1. ถ้าการวิจัยจะมุ่งไปในทางปฏิบัติ ควรจะค้นคว้าถึงความเกี่ยวพัน ของตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในการสอนความคิดรวบยอดนี้ให้กว้างขึ้น และในแต่ละตัวแปรที่จะนำมาศึกษาควรกำหนดไว้ให้หลาย ๆ ระดับ
2. ถ้าหากการวิจัยจะมุ่งไปในทางทฤษฎี ความรู้พื้นฐานที่นักปฏิบัติ ต้องการมากในขณะนี้คือ ความรู้ที่จะนำมาอธิบายได้โดยตลอดความเรียบร้อยใน ระดับ ต่าง ๆ หรือกลุ่มต่าง ๆ นั้นมีวิธีสร้างความคิดรวบยอดให้เกิดขึ้นได้อย่างไร มีอะไรเป็นตัวแปรสำคัญในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดได้แตกต่างกันบ้าง ผลจากความรู้นี้จะช่วยให้การปฏิบัติกรใด ๆ ในการจัดการเรียนการ

สอนเป็นไปอย่างมีระบบแบบแผนและเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น

นอกจากการวิจัยในแหล่งทั้งสองนั้น จะได้นำไปประมวลและเสนอเป็นข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตร วิธีสอน แบบเรียน ตลอดจนคู่มือครู ซึ่งจะได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

### ข้อเสนอแนะทางการศึกษา

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ย่อมเป็นที่ประจักษ์ชัดกันโดยทั่วไปแล้วว่า วิถีทางใหม่ ๆ ของการสื่อสารได้พัฒนาขึ้นมาเป็นอย่างมาก ซึ่งจะได้เข้ามามีอิทธิพลทั้งในด้านการประกอบอาชีพและแม่เตกรการใช้เวลาพักผ่อนของผู้คนในยุคคนอย่างคนเหลือ สื่อประเภทรูปภาพได้เข้ามามีส่วนในชีวิตประจำวันของเด็กจนแทบแยกกันไม่ออก มีข้อเท็จจริงประการหนึ่งก็คือ ในขณะที่มีสิ่งใหม่ ๆ ประคังเข้ามา สิ่งเก่า ๆ ที่เคยใช้อยู่ก็หาได้ทำให้หบคขอสงสัยในประเด็นต่าง ๆ ไปได้ไม่

ในวงการการศึกษา ถ้าพิจารณาโดยถองแท้แล้ว จะพบว่าพัฒนาการทางการสื่อสารใหม่ ๆ นั้น บังเกิดผลน้อยมากในงานของการเรียนการสอนที่กระทำกันอยู่ในขณะนั้น ถึงแมจะมีผู้เกี่ยวข้องของส่วนหนึ่งได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการที่จะตองนำเทคโนโลยีมาใช้กับระบบของการศึกษา แต่ก็นำมาใช้โดยนัยที่แทบไม่มีอะไรมากไปกว่าเครื่องกลไกต่าง ๆ ที่มีส่วนประกอบซับซ้อนมากมาย ซึ่งยอมหมายถึงเป็นของมีราคาแพง

อย่างไรก็ตาม ในทัศนะเขียนมีความเห็นว่า องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้การพัฒนาทางความคิดของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ไม่มีส่วนเข้ามาเกื้อกูลต่อระบบการศึกษาเท่าที่ควรนั้น อยู่ในส่วนของผู้ที่เกี่ยวข้องของการจัดการในระบบการศึกษาเองที่ไม่พยายามทำความเข้าใจให้ซำมซึ่งถึงวิถีทางในอันที่จะหาประโยชน์จากสิ่งเหล่านั้นให้คุ้มค่าตามขีดความสามารถสูงสุดที่สิ่งนั้น ๆ จะเอื้ออำนวยให้ได้

ขณะมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้การเรียนการสอนเป็นระบบให้มากขึ้น ตลอดจนองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบทุกอย่างก็จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเงื่อนไขที่ต้องการ การวิจัยครั้งนี้ได้พยายามที่จะหาคำตอบเงื่อนไขต่าง ๆ ของการใช้สื่อประเภทรูปภาพและเทคนิคที่เคยใช้กันมาก่อนเข้ามาบูรณาการกับงานในโรงเรียนเสียใหม่ เนื่องจากสังเกตเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงรูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนใด ๆ กับการกำหนดสื่อที่จะใช้ในกระบวนการนั้นไม่อาจจะแยกออกจากกัน คราบคิดที่ยังคิดเห็นกันอยู่ว่า สื่อนั้นเป็นสิ่งที่หนึ่งที่จะส่งผลสำเร็จหรือความล้มเหลวให้กับกระบวนการใด

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโดยใช้ยุทธศาสตร์ (strategies) ที่ถนัดกรองเป็นอย่างใดแล้วนั้นเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะในภาวะที่ยังไม่สามารถจะพึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ได้มากนักเช่นในปัจจุบันนี้ และยุทธศาสตร์เช่นนี้มีทางที่จะกระทำขึ้นได้ด้วยการค้นคว้าทดสอบอย่างเป็นระบบ การวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน สำหรับจัดการกับปัญหาในการสอนความคิดรวบยอดแก่นักเรียนระดับประถมศึกษาศึกษาค้นต่อไป

1. ในการสอนความคิดรวบยอดนั้น ครูควรจะได้วิเคราะห์ถึงความคิดรวบยอดที่จะสอน การกำหนดและชี้เฉพาะถึงคุณสมบัติและความเกี่ยวข้องของมิติต่าง ๆ ของความคิดรวบยอดนั้นจะต้องกระทำก่อนดำเนินการสอนทุกครั้ง ครูจำเป็นต้องวิเคราะห์ถึงความเด่นชัดของคุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในความคิดรวบยอด และใช้เหตุผลที่ใคร่ครวญแล้วตัดสินใจว่าคุณสมบัติใดควรเน้นและคุณสมบัติใดควรลดความสำคัญลง การใช้รายละเอียดของคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกันอย่างสับสน โดยไม่ผ่านการวิเคราะห์ถึงความจำเป็น สิ่งเหล่านี้จะเข้ามาเป็นอุปสรรคอย่างสำคัญต่อการสร้างความคิดรวบยอดของเด็ก และเนื่องจากผลการวิจัยจำนวนมากมีหลักฐานสอดคล้องกันว่า ความสามารถของเด็กในการที่จะสร้างความคิดรวบยอดนั้นจะพัฒนาขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการสอนความคิดรวบยอด

ให้แก่เด็กในระดับประถมศึกษา จึงควรที่จะพิจารณาถึงเงื่อนไขต่าง ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับสื่อการสอนประเภทรูปภาพที่จะนำมาใช้ ควรจะเป็นรูปภาพที่มีรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของความคิดรวบยอดที่จะสอนเท่านั้น ส่วนเงื่อนไขอื่น ๆ ก็ควรจะต้องเป็นเงื่อนไขที่ทำให้การสร้างความคิดรวบยอดของเด็กเป็นไปได้โดยง่ายที่สุดภายในขอบเขตที่มีอยู่

2. ผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องในการออกแบบสร้างสื่อการสอนประเภทรูปภาพควรจะต้องตระหนักถึงตัวแปรสำคัญที่จะเข้ามาเป็นส่วนกำหนดคุณภาพของสื่อประเภทรูปภาพที่จะออกแบบสร้างขึ้น การวิจัยครั้งนี้และครั้งอื่น ๆ ที่ผ่านมาจำนวนหนึ่งพบว่าการใช้รูปภาพที่มีรายละเอียดปะปนกันอย่างสับสน จะเป็นอุปสรรคแก่การสร้างความคิดรวบยอดของเด็ก ดังนั้นจึงควรที่จะวิเคราะห์ถึงรายละเอียดที่จำเป็นจะต้องใช้ และใช้รายละเอียดนั้นเป็นองค์ประกอบของภาพเท่านั้น ถ้าเป็นไปได้ควรร่วมมือกับผู้เกี่ยวข้องในด้านอื่น ๆ โดยกว้างขวาง และต้องคำนึงถึงควยว่าผู้เรียนที่เป็นเป้าหมายนั้นอยู่ในระดับใด รวมทั้งเงื่อนไขของการเสนอสื่อที่จะเสนอในเงื่อนไขใด ถ้าเป็นไปได้ควรที่จะกำหนดเงื่อนไขในการใช้สื่อที่ออกแบบสร้างขึ้นควยว่า การที่จะนำไปใช้นั้นเกี่ยวข้องอยู่ในกรอบของความคิดที่มีขอบเขตเพียงใด ในภาวะที่ทฤษฎีต่าง ๆ ยังไม่ได้ให้ความชัดเจนเกี่ยวกับตัวแปรต่าง ๆ ในการออกแบบสร้างสื่อการสอน สิ่งที่จะช่วยได้มากคือการตรวจสอบและประเมินอย่างเป็นระบบถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องให้รอบคอบรัดกุมก่อนจะดำเนินการใด ๆ ต่อไป

3. นักเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ทำงานทางด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ก่อนที่จะกำหนดสื่อซึ่งเป็นองค์ประกอบตัวหนึ่งของการออกแบบนั้น ควรที่จะใช้พื้นฐานจากผลของการวิจัยต่าง ๆ และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบถึงอิทธิพลของตัวแปรพื้นฐานในตัวสื่อเองว่ามีอะไรที่จะเอื้ออำนวยและอะไรที่จะเป็นอุปสรรค

ต่อการบรรลุจุดมุ่งหมาย แล้วจำกัดที่จะใช้สื่อที่ประหยัดที่สุด ซึ่งน่าจะได้อผลที่สุด รวมทั้งคิดถึงสิ่งที่ไม่จำเป็นออกให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ ประการสำคัญที่ควรยึดเป็นเกณฑ์ในการกำหนดสื่อที่จะใช้ในระบะนั้น ควรจะพิจารณาจากคุณสมบัติของสื่อว่า คุณสมบัติใดที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายได้ ไม่มีความจำเป็นใด ๆ ที่จะต้องเลือกประเภทของสื่อ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่งก็คือ เทคโนโลยีที่จะได้อผลดีที่สุดนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นของราคาแพง

4. ผู้บริหารที่ใกล้ชิดกับบุคคลากรต่าง ๆ ตามที่กล่าวในข้อ 1, 2 และข้อ 3 นั้น ควรจะไตร่ตรองเกี่ยวกับเรื่องนี้ด้วย เพื่อที่จะได้ควบคุมและส่งเสริมให้การปฏิบัติใด ๆ ได้อผลที่พึงประสงค์ที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- บัณฑูร ชื่นพัฒนาพงศ์ การศึกษายผลการสอนวิธีสร้างความคิดรวบยอดด้วยสื่อหลายชนิด  
ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2515,  
54 หน้า อัดสำเนา
- เป็รื่อง กุบุท การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร 2519, 141 หน้า อัดสำเนา
- นิติ สุวรรณคีรี ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการสร้างสิ่งกั้กับความสามารถ  
ในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีที่ 6 และปีที่ 7 ปริชญานิพนธ์  
กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2515, 123 หน้า  
อัดสำเนา
- ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมวิชาการ หลักสูตรใหม่ เอกสารแนะนำหลักสูตรประถม  
ศึกษา 2521 ฉบับปรับปรุง เซ็นทรัลเอ๊กซ์เพรสการพิมพ์ 2521, 22 หน้า
- Andreas, Burton G. Experimental Psychology. New Delhi, ✓  
Wiley Eastern Private Limited, 1968. 594 p.
- Archer, James E. "Concept Identification as a Function of  
Obviousness of Relevant and Irrelevant Information." in  
Reading in the Psychology of Cognition. p.454-460, ed. by  
Richard C. Anderson and David P. Ausubel. New York, Holt,  
Rinehart and Winston, Inc., 1965.
- Arnold, Thomas C. and Dwyer, F.M. "An Empirical Analysis of  
the Instructional Effectiveness in Visualized Instruction."  
The Journal of Experimental Education. 4 : 11-16, Summer,  
1976.
- Ausubel, David P. Educational Psychology : A Cognitive View. ✓  
New York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968. 685 p.
- Bourne, L.E., Ekstrand, B.R. and Dominowski, R.L. The  
Psychology of Thinking. New Jersey, Prentice-Hall, Inc.,  
Englewood Cliffs, 1971. 382 p.

- Bourne, L.E., Goldstein, S. and Link, W.E. "Concept Learning as a Function of Availability of Previously Presented Information." Journal of Experimental Psychology. 69 : 439-448, 1964.
- Braley, Lay S. "Strategy Selection and Negative Instances in Concept Learning." Journal of Educational Psychology. 54 : 154-159, 1963.
- Clark, Cecil D. "Teaching Concepts in the Classroom : A Set of Teaching Prescriptions Derived From Experimental Research." Journal of Educational Psychology. 3 : 253-278, 1971.
- Cleary, Alan, Mayes, Terry and Packham, Derek Educational Technology : Implications for Early and Special Education. London, John Willey & Sons, 1976. 191 p.
- DeCecco, John P. The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1968. 800 p.
- Dwyer, F.M. "Adapting Visual Illustrations for Effective Learning." Harvard Educational Review. 37 : 250-263, 1967a.
- \_\_\_\_\_. "The Relative Effectiveness of Varied Visual Illustrations in Complementing Programed Instruction." The Journal of Experimental Education. 36 : 34-42, 1967b.
- \_\_\_\_\_. "An Experiment in Visual Learning at the Eleventh-Grade Level." The Journal of Experimental Education. 37 : 1-6, 1968.
- \_\_\_\_\_. "An Experiment in Visual Communication." Journal of Research in Science Teaching. 6 : 185-195, 1969a.
- \_\_\_\_\_. "The Effect of Stimulus Variability on Immediate and Delayed Retention." Journal of Experimental Education. 38 : 30-37, 1969b.
- \_\_\_\_\_. "An Analysis of the Instructional Effectiveness of Visual Illustrations Presented Via Television." Journal of Psychology. 72 : 61-64, 1969c.
- Forgus, Ronald H. Perception : The Basic Process in Cognitive Development. New York, McGraw-Hill Series in Psychology, 1966. 402 p.

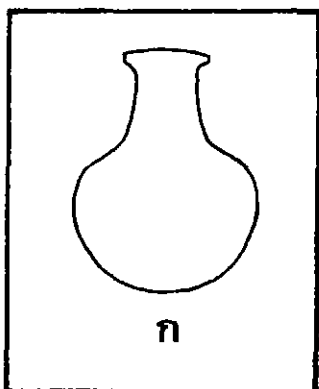
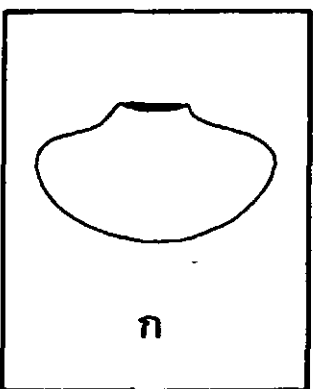
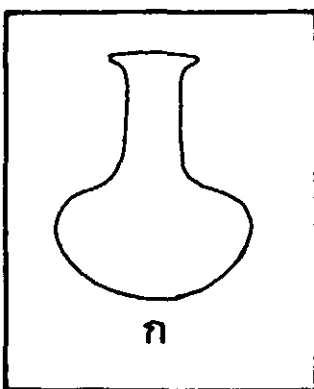
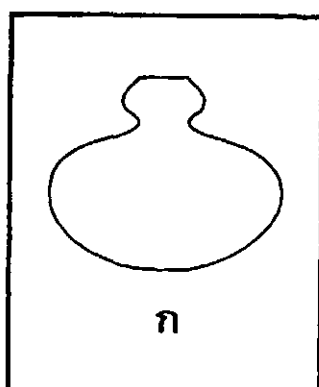
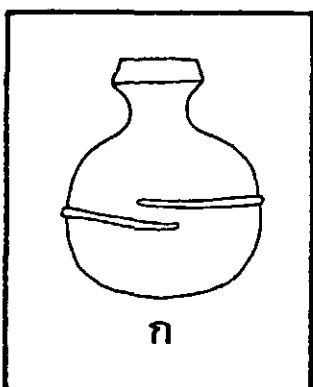
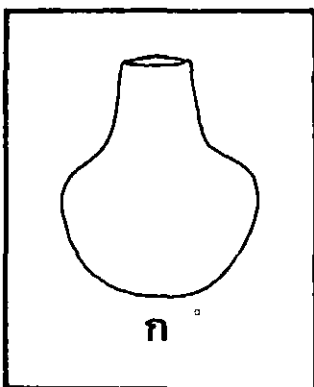
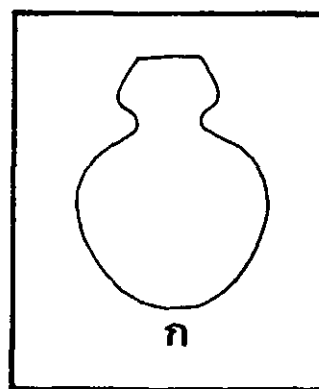
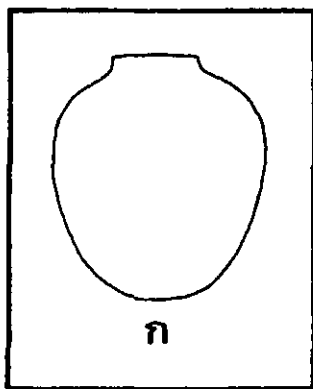
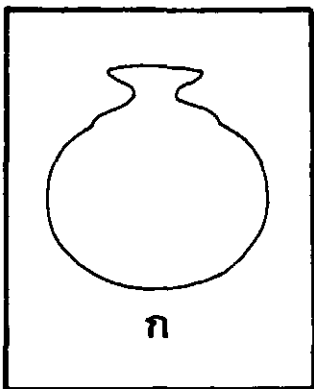
- Gagne, Robert M. The Conditions of Learning. 2th. ed., New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1970. 407 p.
- Gorman, Don A. "Effects of Varying Pictorial Detail and Presentation Strategy on Concept Formation." AV Communication Review. 3 : 337-350, Fall, 1973.
- Green, Edward J. "Educational Technology : The State of the Art." in Psychology of the Educational Process. p.168-169 ed. by Joel R. Davitz and Samuel Ball. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1970.
- Gropper, George L. "Learning From Visuals : Some Behavioral Considerations." AV Communication Review. 1 : 37-69, Spring, 1966. ✓
- Gullacher, Clearence Davis, Jr. "The Effects of Selected Personality Variables on Concept Formation with Programmed Instructional Task." Dissertation Abstract International. 31(7) : 3335-A, 1971.
- Horton, David L. and Turnage, Thomas W. Human Learning. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1976. 501 p.
- Hunt, Earl B. Concept Learning : An Information Processing Problem. New York, John Willey & Sons, Inc., 1962. 286 p.
- Hunkins, Frances P. Questioning Strategies and Techniques. Boston, Allyn and Eacon, Inc., 1972. 146 p.
- Huttenlocher, J. "Some Effects of Negative Instances on the Formation of Simple Concepts." Psychological Reports. 11 : 35-42, 1962.
- \_\_\_\_\_. "Intellectual Development in Infancy and the Preschool Years." in Psychology of the Educational Process. p.64-83, ed. by Joel R. Davitz and Samuel Ball, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1970.
- Kates, Solis L. and Lee, Yudin. "Concept Attainment and Memory." Journal of Educational Psychology. 55 : 103-109, 1964.
- Levie, W. Howard and Dickie, Kenneth E. "The Analysis and Application of Media." in Second Handbook of Research on Teaching. p.858-882, ed. by Robert M. Travers. Chicago, Rand McNally College Publishing Company, 1973.

- Lumsdaine, A.A. "Instrument and Media of Instruction." in Handbook of Research on Teaching. p.583-682, ed. by N.L. Gage. Chicago, Rand McNally Company, 1963.
- Mialaret, G. The Psychology of the Use of Audio-Visual Aids in Primary Education. Briston, George G. Harrap & Co. Ltd., and Unesco, 1967. 225 p.
- Millward, Richard B. "Theoretical and Experimental Approaches to Human Learning." in Woodworth & Schlosberg's Experimental Psychology. p.905-1019, ed. by J.W. Kling, Lorrin A. Riggs and Seventeen Contributors, London, Methuen & Co. Ltd., 1972.
- Organization for Economic Co-Operation and Development, Centre for Educational Research and Innovation. Educational Technology : The Design and Implementation of Learning Systeme. Paris, 1971. 86 p.
- Salomon, Gavriel. "On the Future of Media Research." Educational Communication and Technology : A Journal of Theory, Research, and Development. 26 : 37-46, Spring, 1978.
- Schroth and Tamayo. "Disjunctive Concept Formation Under Different Conditions." The Journal of General Psychology. 86 : 273-278, 1972.
- Tagatz, Glenn E. "Effect of Strategy, Sex and Age on Conceptual Behavior of Elementary School Children." Journal of Educational Psychology. 58 : 103-108, 1967.
- Taylor, Paul Alan. "Concept Learning Using Positive and Negative Instances in Learning the Classification Scheme of Bloom's Taxonomy." Dissertation Abstract International. 29(3) : 1087-A, 1969.
- Thomas, Willard Y. "Modern Communication with a Visual Language." Educational Technology. 1 : 17-21, January, 1974.
- ✓ Travers, Robert M. "Transmission of Information to Human Recievers." Educational Psychologist. 2 : 1-5, 1964. ✓
- Travers, Robert M.W. and Alvarado, Victor. "The Design of Pictures for Teaching Children in Elementary School." AV Communication Review. 1 : 47-61, Spring, 1970.

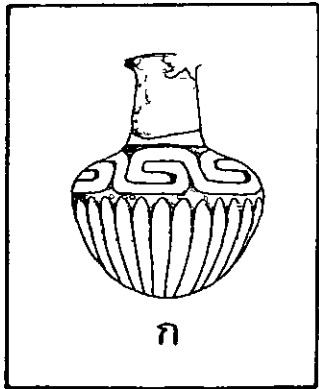
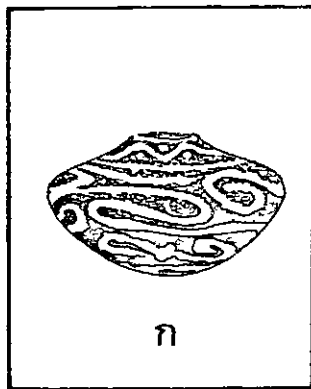
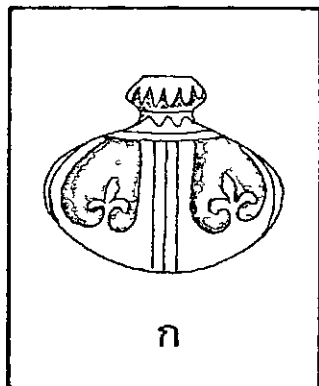
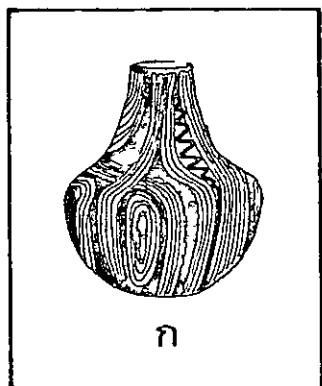
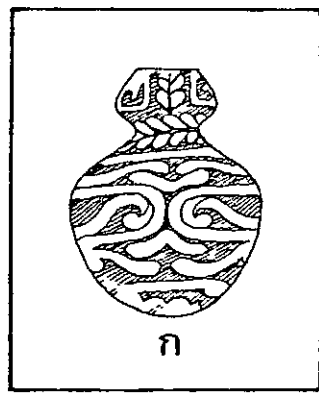
- Treisman, A.M. "Monitoring and Storage of Irrelevant Messages in Selective Attention." Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 3 : 449-459, 1964.
- Walker, C.M. and Bourne, L.E. "The Identification of Concepts as a Function of Amounts of Relevant and Irrelevant Information." American Journal of Psychology. 74 : 410-417, 1961.
- Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1962. 672 p.
- Yudin, Lee and Kates, Solis L. "Concept Attention and Adolescent Development." Journal of Educational Development. 54 : 177-182, 1963.

ภาคผนวก

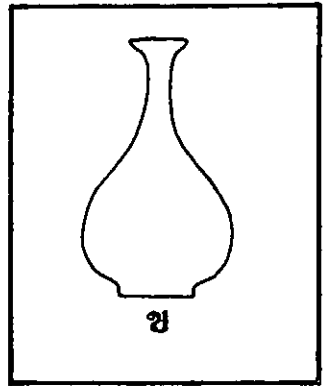
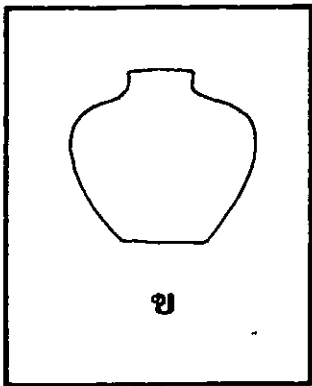
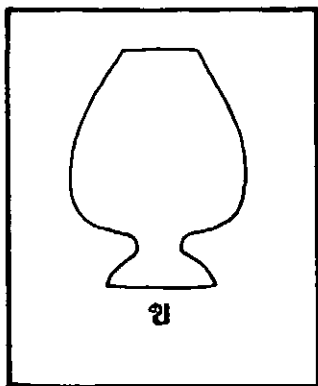
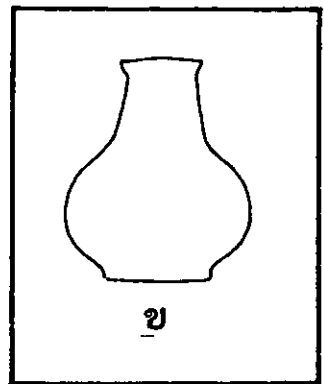
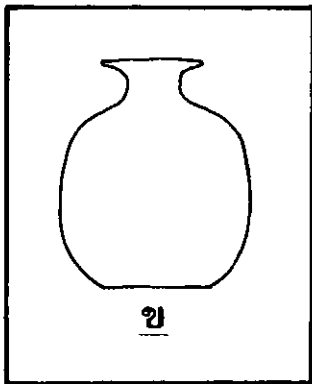
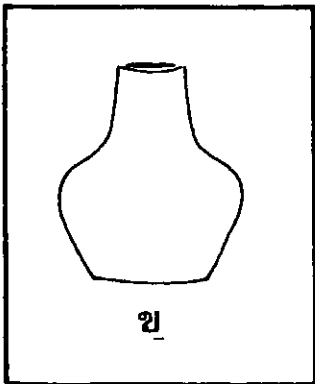
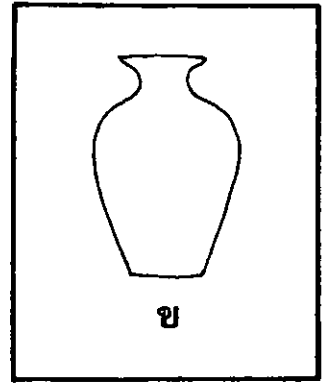
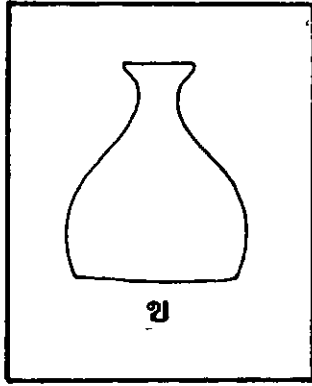
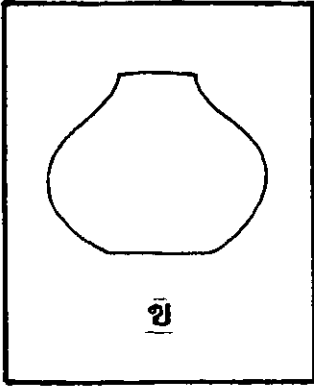
ตัวอย่างความคิดรวบยอด ก  
กลุ่มควบคุม



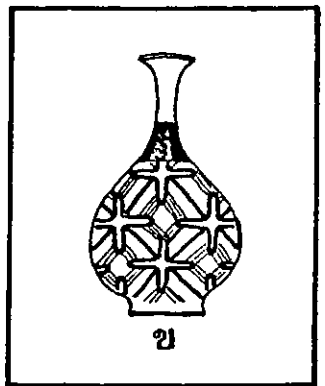
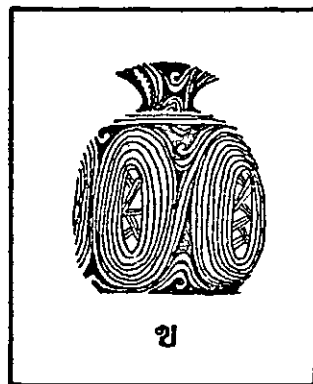
ตัวอย่างความคิดรวบยอด ก  
กลุ่มทดลอง



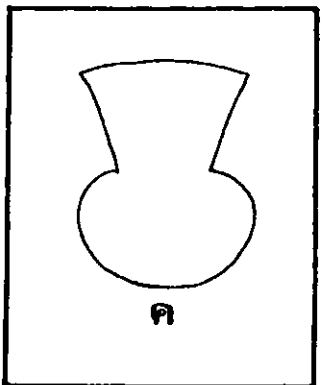
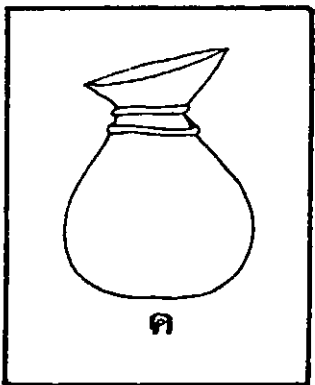
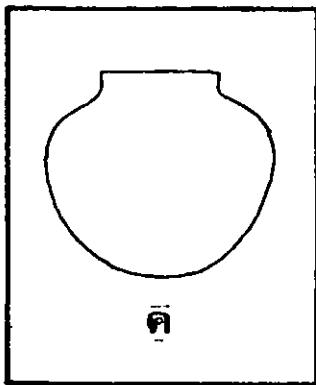
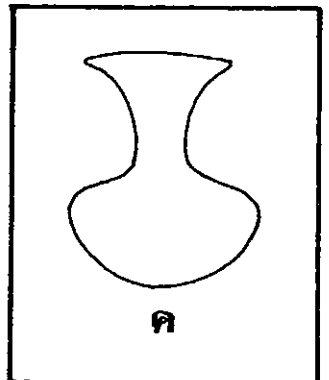
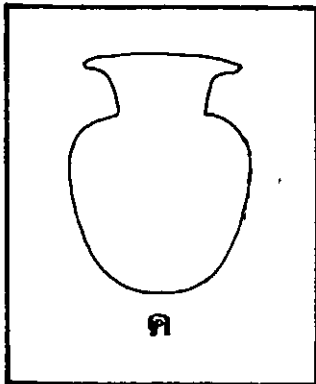
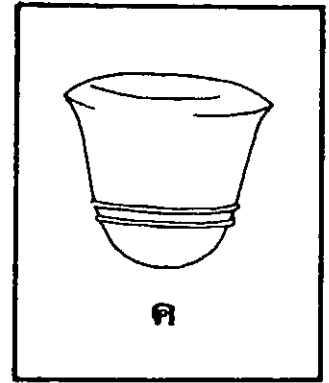
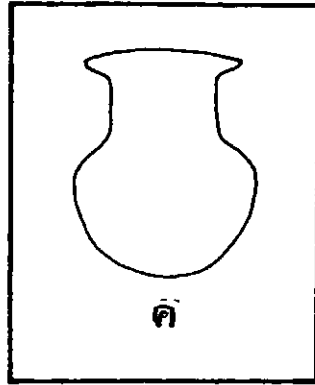
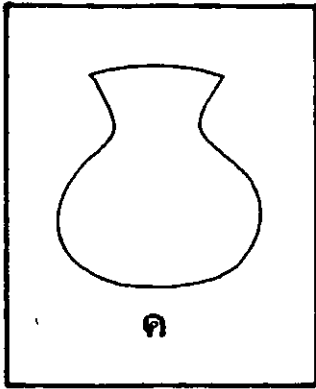
ตัวอย่างความคิดรวบยอด ข  
กลุ่มควบคุม



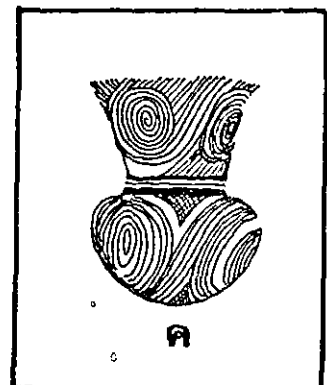
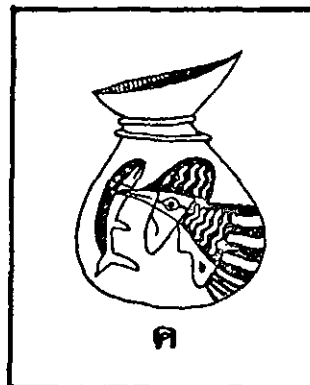
ตัวอย่างความคิดรวบยอด ข  
กลุ่มทดลอง



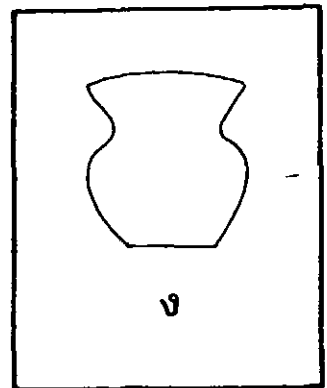
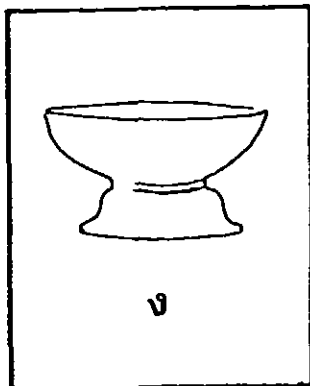
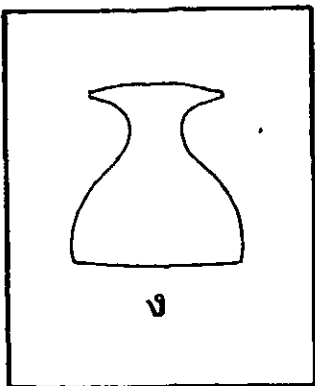
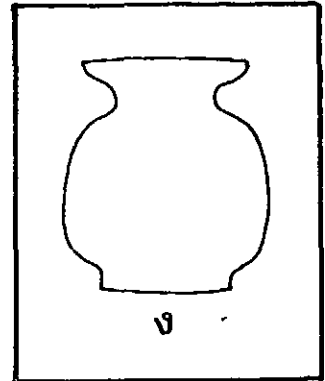
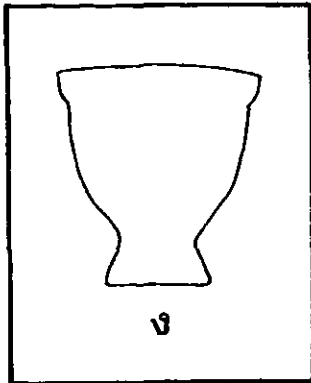
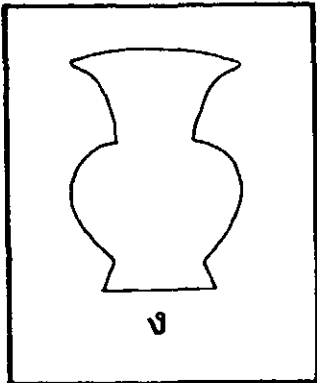
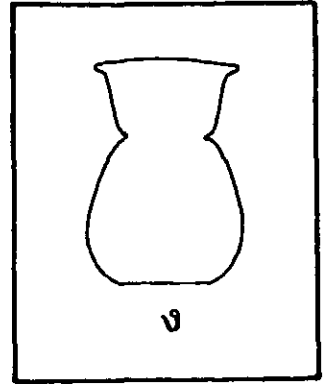
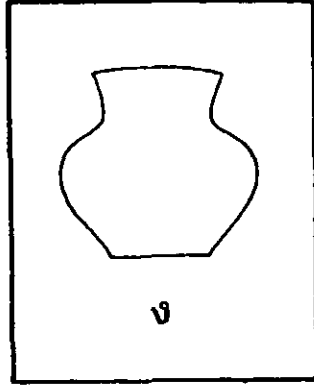
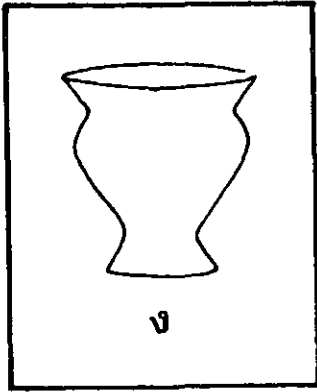
ตัวอย่างความคิดรวบยอด ค  
กลุ่มควบคุม



ตัวอย่างความคิดรวบยอด ค  
กลุ่มทดลอง



ตัวอย่างความคิดรวบยอด ง  
กลุ่มควบคุม



ตัวอย่างความคิดรวบยอด  
กลุ่มทดลอง

