

การศึกษาแบบการคิด (Cognitive Styles) ของนักเรียน
ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ปริญญาบัตร

ของ

จำรัส นองมาก

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาามหามัธยมศึกษา

3 มีนาคม 2513

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตไค้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาไค้

พจนันท์ อินทร์เอื้อ

ประธาน

นพคุณ อึ้งอัมพร

กรรมการ

ดร. อึ้งอัมพร

กรรมการ

3 มีนาคม 2513

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะผู้เขียนได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร. พจน์ สะเพียรชัย อาจารย์ ดร. นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ และอาจารย์ ลวน สายยศ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้เขียนขอ กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. วีรยุทธ วิเชียรโชติ ที่ได้ให้แนวคิดในครั้งแรก อาจารย์ ดร. จรรยา สุวรรณทัต ผู้อำนวยการสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าวิจัย วิจัยวิทยุศึกษา ประสานมิตร ที่กรุณาให้แบบทดสอบเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

อนึ่ง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ครูใหญ่ และเพื่อนครูทุกท่าน โรงเรียนวัดรัตนาราม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ได้ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ จนสำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

อีกท่านหนึ่ง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเขียนภาพในข้อสอบ ด้วยความประณีตยิ่ง คือ คุณไสว เลี่ยมแก้ว นิสิตปริญญาโทสาขาการวัดผลการศึกษา ปีการศึกษา 2512 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ผู้เขียนรู้สึกเป็นหนี้บุญคุณอย่างสูงสำหรับความกรุณาในครั้งนี้.

จำรัส นองมาก

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายในการ คนควา	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการ ศึกษา	7
สมมติฐานในการ คนควา	11
ประเภทของข้อมูล	11
ความสำคัญของการ คนควา	11
ขอบเขตของการ คนควา	12
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	12
2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเทคนิคการ คนควา	14
กลุ่มตัวอย่าง	14
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	15
ก. แบบทดสอบแบบของการ คิด	16
ก.1 ลักษณะของข้อสอบ	16
ก.2 การดำเนินการสอบ	16
ก.3 เกณฑ์ในการตรวจ	17
ก.4 การทดลองสอบ	18
ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการ เรียน	19
ข.1 ลักษณะของข้อสอบ	19
ข.2 การดำเนินการสอบ	22
ข.3 การทดลองสอบข้อสอบผลสัมฤทธิ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	22
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	23

บทที่	หน้า
3. ผลของการวิเคราะห์	29
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์	29
ก. เมื่อคำนึงถึงระดับชั้นเป็นตัวแปรอิสระ	30
ก.1 คาสติพิพจน์ฐานของแบบทดสอบ	30
ก.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างชั้น	32
ก.3 ภาพแสดงแนวโน้มของการคิดแต่ละแบบ	39
ข. เมื่อคำนึงถึงระดับอายุเป็นตัวแปรอิสระ	41
ข.1 คาสติพิพจน์ฐานของแบบทดสอบ	41
ข.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างกลุ่มอายุ	43
ข.3 ภาพแสดงแนวโน้มของการคิดแต่ละแบบ	48
ค. เมื่อคำนึงถึงเพศเป็นตัวแปรอิสระ	50
ค.1 คาสติพิพจน์ฐานของแบบทดสอบ	50
ค.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างเพศ	51
ค.3 ภาพเปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดแต่ละแบบ	52
ง. เมื่อคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นตัวแปรอิสระ	53
ง.1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน สูงและต่ำ	53
ง.1.1 ภาษาไทย	53
ง.1.2 คณิตศาสตร์	55
ง.2 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียน กับแบบของการคิด	57
ง.2.1 ภาษาไทย	58
ง.2.2 คณิตศาสตร์	59

บทที่	หน้า
4. บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	61
ความมุ่งหมาย	61
กลุ่มตัวอย่าง	61
เครื่องมือในการเก็บข้อมูล	61
การวิเคราะห์ข้อมูล	62
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
อภิปรายผล	64
ข้อเสนอแนะ	68
 บรรณานุกรม	 70
 ภาคผนวก	 74

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แยกตามระดับชั้นเรียนและเพศ	14
2. จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แยกตามระดับอายุ	15
3. ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบแบบในการคิด	19
4. รายการข้อสอบผลสัมฤทธิ์ที่ไว้ในแต่ละชั้น	20
5. จำนวนข้อสอบและค่าแสดงคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	23
6. ศาสติคุณพื้นฐานของแบบทดสอบแบบของการคิด เมื่อแยกตามระดับชั้น	31
7. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์ จำแนกตามชั้น	32
8. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบวิเคราะห์ แยกตามชั้น	34
9. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบจำแนกประเภท จำแนกตามชั้น	35
10. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบจำแนกประเภท แยกตามชั้น	36
11. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ จำแนกตามชั้น	37
12. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ แยกตามชั้น	38
13. จำนวนนักเรียนแยกเป็นกลุ่มตามระดับอายุ	41

ตาราง	หน้า
14. คาสติพิพินฐานของแบบทดสอบแบบของการคิด เมื่อแยกตามกลุ่มอายุ	42
15. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์ จำแนกตามอายุ	43
16. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบวิเคราะห์ แยกตามอายุ	44
17. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบจำแนกประเภท จำแนกตามอายุ	45
18. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ จำแนกตามอายุ	46
19. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ แยกตามอายุ	47
20. คาสติพิพินฐานของแบบทดสอบแบบของการคิด เมื่อแยกตามเพศ	50
21. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการคิดแต่ละแบบ จำแนกตามเพศ	51
22. ผลการทดสอบความแตกต่างของ " แบบการคิด " ของผู้มีผลสัมฤทธิ์ วิชาภาษาไทย สูง และต่ำ	54
23. ผลการทดสอบความแตกต่างของ " แบบการคิด " ของผู้มีผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์ สูง และต่ำ	56
24. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย กับ " แบบการคิด "	58
25. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ กับ " แบบการคิด "	59.

ตาราง	หน้า
26. แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบแบบในการคิด โดยวิธี Split-half.	76
27. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบแบบในการคิด โดยวิธี Fisher's z Coefficient.	77
28. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวิชาเขียนไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	78
29. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวิชาอ่านไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	80
30. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	80
31. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (r) วิชาเขียนไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธี Fisher's z Coefficient.	81
32. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (r) วิชาอ่านไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธี Fisher's z Coefficient.	82
33. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (r) วิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธี Fisher's z Coefficient.	83
34. ค่า \bar{X} และ s ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียน	84
35. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	85

ตาราง	หน้า
36. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	86
37. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	87
38. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	88
39. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	89
40. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	90
41. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	91
42. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	92
43. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	93
44. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	94
45. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	95
46. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	96

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. การคิดแบบวิเคราะห์ตามระดับชั้น	39
2. การคิดแบบจำแนกประเภทตามระดับชั้น	40
3. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ตามระดับชั้น	40
4. การคิดแบบวิเคราะห์ตามระดับอายุ	48
5. การคิดแบบจำแนกประเภทตามระดับอายุ	49
6. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ตามระดับอายุ	49
7. การคิดแต่ละแบบของนักเรียนแยกตามเพศ	52

บทนำ

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาในยุคปัจจุบันต่างก็ตระหนักในเรื่องความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนโดยมุ่งตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียนถือว่าเป็นส่วนหนึ่งมาจากความต้องการและตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน ในการเรียนการสอนครูจะต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตน ต้องฝึกให้เด็กหัดคิด หัดทำ สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง¹ แต่ปัญหาที่นักการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็ก พ่อแม่ ครูอาจารย์ต่างกำลังประสอปัญหา คือ การทำความเข้าใจว่าเด็กคิดอย่างไร² อันนับเป็นความพยายามอย่างหนึ่งที่จะเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน เพื่อหาทางส่งเสริมแนะนำไปอย่างถูกต้อง

เจอซิด³ กล่าวเน้นให้เห็นความสำคัญของการคิดว่า การคิดอย่างมีเหตุผลจะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้คนปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนจัดการกับการกิจในส่วนที่เกี่ยวกับตนเองไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งก็สอดคล้องกับความเชื่อของ ฮิลเดเรท⁴ ที่ว่า คุณลักษณะของเด็กฉลาดก็คือ การคิด การสรุปเรื่องราวไปอย่างสมเหตุสมผล สามารถแก้ปัญหาโดยอาศัยประสบการณ์ในอดีต และนำหลักเกณฑ์มาใช้ในระดับที่สูงขึ้นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง ถ้าพิจารณาตามความคิดเห็นของนักจิตวิทยาทั้งสอง จะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถตามนี้ดังกล่าวนี้อะไรคือสาเหตุที่ทำให้เด็กส่วนใหญ่เป็นเช่นนั้นจึงเป็นเรื่อง

¹ ช่าง บัศรี หลักการศึกษ หน้า 107

² Russell, David H., Children's Thinking, p. 3

³ Jersild, Arthur T., Child Psychology, p. 355

⁴ Hildreth, Gertrude H., Introduction to the Gifted, p. 76

ที่นำศึกษา และงานวิจัยที่จะเสนอในปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ก็นับว่าเป็นส่วนหนึ่งของการค้นหาสาเหตุ เพื่อจะได้เป็นแนวทางแก่การศึกษาต่อไป

เพื่อให้ผลงานวิจัยนี้ตรงเป้าหมาย จำเป็นต้องศึกษาสิ่งที่ปรากฏในทฤษฎีว่าอะไร เป็นส่วนประกอบของความคิด แล้วเลือกส่วนประกอบเพียงอันใดอันหนึ่งที่มีเครื่องมือวัด ขึ้นมาวิจัย ในเรื่องนี้ ออสซูเบล⁵ ได้สรุปสาเหตุที่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหา ของแต่ละคนแตกต่างกัน เอาไว้ 3 ประการ คือ

1. ความรู้และวิธีการที่เป็นระเบียบ
2. "แบบการคิด" (Cognitive Style) และการดำเนินการในแต่ละแบบ
3. อุปนิสัยใจคอของแต่ละบุคคล

"แบบการคิด" ที่กล่าวในข้อ 2. เป็นประจักษ์วัตถุคิบัในการแก้ปัญหา เพราะปัญหา ทุกอย่างจะต้องอาศัยประสบการณ์ และวิธีการเฉพาะเป็นอย่างไร ๆ ไป⁶ และเด็กจะเปลี่ยน แบบในการคิดเมื่ออายุมากขึ้นตามประสบการณ์ของตน

ซุคแมน⁷ เชื่อว่า "แบบการคิด" (Cognitive Styles) เกี่ยวข้องอยู่กับ กิจกรรมทางสมองหลายประการ โดยเฉพาะเขาเน้นให้เห็นว่าการรับรู้ (Perception) เป็นสื่อสำคัญที่ทำให้คนคิดไปต่าง ๆ กัน เช่นตัวอย่างรูปข้างล่าง



จากรูปซึ่งมีสัญลักษณ์ในกรอบสี่เหลี่ยมเป็นรูปลูกศรชี้ไปทางซ้ายมือ การที่คนจะรับรู้ รูปนี้ก็มีต่าง ๆ กันไปแล้วแต่ประสบการณ์หรือความคิดรวบยอดของตน เช่นบางคนอาจพิจารณา

⁵ Ausubel, David P., Educational Psychology :
A Cognitive View, p. 551.

⁶ Ibid., p. 538.

⁷ Suchman, J R., and Spaulding, R., "Cognitive Style Theory, Observation, and Measurement" Theory and Process in Elementary Education, pp. 1 - 5.

ในส่วนปลีกย่อยว่าประกอบด้วยส่วนหัวสองเส้นสั้น ๆ และส่วนหางเป็นเส้นยาว ซึ่งเป็นการคิดในแง่วิเคราะห์ การรับรู้ในทำนองนี้จะคำนึงถึงส่วนประกอบของสิ่งเร้าทั้งหมด (the whole) เช่นจะมองคนใดคนหนึ่งแบบวิเคราะห์ก็อาจมุ่งพิจารณา เสื้อ, เนคไท, กางเกง หรือรองเท้าของเขา แทนที่จะรับรู้ไปทุก ๆ ส่วนพร้อม ๆ กัน

จากรูปลูกศรในตัวอย่าง คนยังมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องลูกศรมากกว่าความจริงในแง่ที่ว่าประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังในตอนแรก จึงเอาความคิดเหล่านั้นมาเกี่ยวโยงกับลูกศรที่ใคร่รับรู้ในภาพ เช่นเอาไปเกี่ยวกับขน ขนและลูกศรก็ไปเกี่ยวช้องกับพวกพราน หรืออินเดียนแดง เป็นต้น แล้วแต่ประสบการณ์จะชักนำความคิดไปทางไหน ลักษณะการคิดแบบนี้จึงเป็นแบบโยงความสัมพันธ์

การคิดแบบวิเคราะห์และแบบโยงความสัมพันธ์จะไม่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน ในแต่ละคนถ้ามีความคิดอย่างใดอย่างหนึ่งมากก็จะมีอีกอย่างหนึ่งน้อย หรือทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทางตรงข้าม เพราะจะสังเกตเห็นว่า แบบหนึ่งเป็นการพิจารณาในแง่ขอเท็จจริง แต่อีกแบบหนึ่งอาศัยประสบการณ์ในอดีตเป็นรากฐาน

การคิดอีกลักษณะหนึ่งที่แตกต่างไปจากสองแบบดังกล่าวมาแล้ว เช่น จากรูปในตัวอย่าง ถ้าเห็นรูปลูกศรแล้วนึกแวบต่อไปอีกว่าลูกศรเป็นอาวุธชนิดหนึ่ง หรืออยู่ในพวกอาวุธที่เป็นอันตรายได้ จะเห็นว่าการคิดในทำนองนี้ไม่ได้วิเคราะห์รายละเอียดจากภาพ หรือเกี่ยวโยงไปสัมพันธ์กับวัตถุใดวัตถุหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เป็นการคิดที่จะอ้างอิง (infer) ไปสู่ประเภท ชนิด หรือชื่อรวม ๆ ของวัตถุนั้น

การคิดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ตามความเห็นของซุคแมนจึงมีสามแบบ แต่ละคนจะเลือกในแต่ละแบบแตกต่างกัน ตามประสบการณ์ การเรียนรู้ และพัฒนาการที่ไม่เหมือนกัน

จากทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการด้านความคิดของ เพียเจท์⁸ (Piaget) เชื่อว่าสติปัญญาเป็นเรื่องของการปรับพฤติกรรม การปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การจัดระเบียบการคิด

⁸ Mussen, Paul H., The Psychological Development of the Child, p. 52.

และการแสดงออกต่าง ๆ การปรับตัวกิจกรรมดังกล่าวจะเริ่มต้นด้วยการคิดแบบถือตัวเองเป็นใหญ่ (egocentrism) จนพัฒนาขึ้นมาเรื่อย ๆ เป็นแบบมีเหตุผลเมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ เป็นขบวนการที่ต่อเนื่องกันจนเกิดโครงสร้างของความคิดที่ซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ อาจกล่าวได้ว่า ชีวิตคือการสร้างโครงสร้างที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้นโดยการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของสิ่งแวดล้อมอยู่เสมอ

การปรับปรุงตามที่กล่าวมาแล้ว คือความเจริญทางสติปัญญา ซึ่งเกิดจากขบวนการสองอย่าง คือ การตัดสินใจสถานการณ์ใหม่โดยอาศัยสิ่งเดิมที่เคยพบเห็นมาแล้วเป็นเกณฑ์ เรียกว่า "การซึมซาบเข้าโครงสร้าง" (assimilation) หนึ่ง และการยอมรับสิ่งใหม่โดยการเปลี่ยนแปลงเดิมของตน เรียกว่า "การดัดแปลงเข้าโครงสร้าง" (accommodation) อีกหนึ่ง ทั้งสองอย่างต้องใช้ตัดสินใจปัญหาทุกระดับ ทุกกรณี ความสัมพันธ์ของขบวนการทั้งสองอย่างนี้ จะเปลี่ยนไปตามลำดับขั้นของพัฒนาการ⁹

ขั้นสำคัญ ๆ ของพัฒนาการด้านความคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์มี 3 ขั้น คือ 10

1. ขั้นรับรู้ความรู้สึกจากประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Operation) ถือว่าเป็นขั้นแรกในการปรับตัวกิจกรรม ซึ่งจะมีตั้งแต่แรกเกิด ถึงอายุ 2 ปี การเคลื่อนไหว และการใช้ประสาทสัมผัสช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อม
2. ขั้นรับรู้รูปธรรม (Concrete Operation) อยู่ในช่วงอายุ 18 เดือน หรือ 2 ปี ถึง 11 หรือ 12 ปี พัฒนาการทางภาษาในระยะนี้ คือการเข้าใจคำที่แทนสิ่งของ หรือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ต่อมาก็คือเป็นระยะที่เรียกว่ารู้จักคิดด้วยญาณ (Intuitive thought) อายุ 4 - 7 ปี เด็กเข้าใจและเริ่มนึกคิดสิ่งที่ยังซับซ้อนได้เพิ่มขึ้น สามารถรวมสิ่งต่าง ๆ เข้าเป็นพวกเดียวกันตามความคิดเห็นของตนได้ โดยเฉพาะเด็กอายุ 7 ปีขึ้นไปสามารถเข้าใจกลไกของธรรมชาติ สามารถแก้ปัญหาประเภทที่ต้องคิดย้อนกลับไปกลับมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้ามีวัตถุให้เห็นอยู่ตรงหน้า เพราะจับต้องได้

⁹ Flavell, John H., The Developmental Psychology of Jean Piaget, p. 58.

¹⁰ Mussen, Paul H., op.cit., pp. 53 - 56.

การคิดของเด็กในชั้นนี้ใช้ตรรกวิทยาและเหตุผลเพียงเบื้องต้น เป็นกรคิดโดยอาศัย
สิ่งที่เป็นรูปธรรม ความสามารถในการสรุปชั้่นนามธรรมยังมีน้อยหรือไม่มีเลย

3. ชั้นคิดตามแบบแผนของตรรกวิทยา (Formal Operation) เป็นขั้นสุดท้าย
ของพัฒนาการด้านการคิด จะเริ่มมีตั้งแต่อายุ 11 - 12 ปีขึ้นไป เป็นการคิดที่ต้องอาศัย
เหตุผลประกอบในการตัดสินใจ สามารถจะดำเนินการเป็นลำดับขั้น หรือโดยอาศัยสัญลักษณ์
สามารถตั้งเป็นกฎได้อย่างถูกต้องวราปรากฏการณ์แต่ละอย่างเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยวิธีตั้ง
สมมติฐานที่น่าเป็นไปได้ พิสูจน์ว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่ ถ้าไม่จริงก็ตั้งสมมติฐานใหม่จนกว่า
จะถูก

จากทฤษฎีของเพียเจท์จะเห็นว่าสิ่งที่เด็กได้เล่นและการกระทำ (manipulate)
ต่าง ๆ นับว่าเป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง ความสามารถที่จะอธิบายความคิดและการกระทำ
ของตนได้ด้วยภาษาเป็นเครื่องมือสำคัญ เพราะการคิดอะไรต้องใช้ความหมายของสิ่งนั้น
มาประกอบ ¹¹ การแก้ปัญหาของเด็กซึ่งอาจจะคิดไปต่าง ๆ ถ้าตนเองคล่องอย่างไรก็จะ
พูดไปอย่างนั้น หรือนั่นก็คือ ถ้าพิจารณา "แบบการคิด" ของเด็กก็น่าจะเปลี่ยนไปตามพัฒนาการ
และธรรมชาติของแต่ละคนเช่นกัน

เคแกน, มอสส์ และ ซีเกล ¹² ได้แบ่ง "แบบการคิด" โดยยึดหลักความแตกต่างของ
แต่ละบุคคลในเรื่องบุคคลิกภาพและความรู้สึกที่มีต่อสิ่งกระตุ้น ออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย (Descriptive-Analytic) เป็นวิธีคิด
โดยการมองหาความคล้ายคลึงของสิ่งของ หรือลักษณะทางกายภาพ วัตถุจะรวมเข้าพวก
เดียวกันได้เพราะมีคุณสมบัติบางประการ เช่น สี ขนาด หรือรูปร่าง

2. แบบอ้างอิงแยกประเภท (Categorical-Infer)
โดยไม่ได้อาศัยลักษณะทางกายภาพอะไรเลย
ถือว่าเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน และสามารถให้ชื่อ

¹¹ Neuber, Margaret A.
Behavior and Meaning and The

¹² Wallach, Michael
Thinking in Young Chil

3. แบบโยงความสัมพันธ์ (Relational) เป็นการคิดที่พยายามมอง ความสัมพันธ์ของวัตถุในกลุ่ม อาจจะเป็นในแง่เวลา และ/หรือ สถานที่ วัตถุแต่ละชิ้นไม่เป็นอิสระ แยกจากกัน เพราะต่างก็ต้องมีหน้าที่รวมกันอยู่

นวลเพ็ญ โกลด์เสิร์ธ¹³ ได้ศึกษาเรื่อง "แบบการคิด" ตามแนวของ ซีเกล แต่แยกย่อยเป็น 5 แบบ เพื่อให้พิจารณาได้ละเอียดยิ่งขึ้น คือแยกในข้อหนึ่งเป็นแบบวิเคราะห์ (Analytic) และแบบบรรยาย (Descriptive) แยกในข้อสองเป็นแบบจำแนกประเภท (Categorical) และแบบอ้างอิง (Inferential) กับในข้อสามอีกแบบหนึ่ง การแยกศึกษาแบบในการคิดทั้ง 5 แบบ ก็ยังคงใช้หลักการเดิม

สำหรับการศึกษาคครั้งนี้ ผู้วิจัยจะศึกษา "แบบการคิด" สามแบบ ตามแนวของ ซีเกล ทั้งนี้ก็เพราะเชื่อว่ากิจกรรมทางสมองของมนุษย์เกี่ยวข้องกับชบวนการอย่างน้อย สามประการ ซึ่งเกิดขึ้นในโอกาสต่างๆ คือ การอาศัยข่าวสารภายนอก (External information) การอาศัยข่าวสารหรือความรู้อัดสะสมไว้ (Storage of encoded information) และการผสมผสานเกี่ยวโยงข้อมูลที่อัดสะสมไว้ (Encoded data)¹⁴ กิจกรรมดังกล่าวก็สอดคล้องกับชบวนการคิดทั้งสามแบบ คือ แบบวิเคราะห์ โดยอาศัยข่าวสารภายนอก แบบจำแนกประเภท โดยอาศัยการสรุปจากสิ่งที่อัดสะสมไว้ และแบบโยงความสัมพันธ์ โดยอาศัยการเกี่ยวโยงสิ่งที่มีรับรู้ให้เกิดหน้าที่รวมกัน //

ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

เพื่อศึกษา "แบบการคิด" 3 แบบ คือ แบบวิเคราะห์ (Analytic) แบบจำแนกประเภท (Categorical) และแบบโยงความสัมพันธ์ (Relational) ของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

¹³ Kosolsreth, Naunpen., " A Study of Parent - Child Relationships in Cognitive Styles," Master Thesis, pp. 4 - 8.

¹⁴ Lee, Lee C.; Kagan, Jerome.; and Rabson, Alice., " Influence of a Preference for Analytic Categorization Upon Concept Acquisition," Child Development, 34 : 1963, p. 433.

1. นักเรียนแต่ละชั้นเลือกใช้ "แบบการคิด" ต่างกันหรือไม่เพียงใด
2. นักเรียนในระดัปีอายุต่างๆเลือกใช้ "แบบการคิด" ต่างกันหรือไม่เพียงใด
3. นักเรียนหญิงและนักเรียนชายเลือกใช้ "แบบการคิด" แต่ละแบบต่างกันหรือไม่เพียงใด
4. นักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่งและกลุ่มที่เรียนอ่อนจะเลือก "แบบการคิด" แต่ละแบบต่างกันหรือไม่
5. การคิดทั้งสามแบบจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมากน้อยเพียงใด

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้

จากผลงานของ เคแกน, มอสส์ และ ซีเกล 15 ที่ได้ศึกษาโดยแบ่ง "แบบการคิด" เป็นสามแบบ คือแบบวิเคราะห์ แบบอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ จากการให้ชุดของคำถามที่เป็นรูปภาพ ปรากฏว่า แบบแรกมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุ และผู้ชายมักจะเลือกมากกว่าผู้หญิง และยังพบต่อไปอีกว่าเด็กที่รู้จักคิดอย่างรอบคอบจะอ่านหนังสือผิคนน้อยกว่าพวกที่คิดอย่างเร่งรีบ ในการศึกษาอีกเรื่องหนึ่งของผู้วิจัยทั้งสาม 16 พบว่าการคิดแบบวิเคราะห์จะมีความสัมพันธ์กับแนวโน้มที่จะตอบได้ดีในการหาคำสัมพันธ์ และข้อสอบที่ไม่ใช่ภาษา (Non-language) เมื่อทำข้อสอบความพร้อม ของ คาลิฟอร์เนีย (California Test of Mental Maturity) และยังมีความสัมพันธ์กับเวลาในการทำงาน เด็กที่ไม่ชอบคิดแบบวิเคราะห์ จะรู้สึกว่ภาระต้อร้อร่นมากกว่า ความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ แตกต่างกันในระหว่างเพศ คือผู้หญิงเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าชาย ในขณะที่เดียวกันยังได้ทราบแนวโน้มอีกว่า การคิดแบบวิเคราะห์ของเด็กจะเพิ่มมากขึ้นไปตามอายุโดยเฉพาะเด็กผู้ชาย ซึ่งก็สอดคล้องกับการทดลองของ โรสแมน 17 ที่ได้ศึกษาความแตกต่างในการคิดแบบวิเคราะห์

15 Ausubel, David P., op. cit., p. 172

16 Tyler, Leona E., The Psychology of Human Differences, p. 228.

17 Rosman, Bernice L., "Analytic Cognitive Style in Children," Dissertation Abstract, 27 1966, p. 2126-B.

ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 และปีที่ 2 ผลปรากฏว่า เด็กนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 คิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 การคิดแบบวิเคราะห์จะสัมพันธ์ในทางบวกกับพวกขอสบตอภาพ (Picture Completion) และจัดภาพ (Picture Arrangement) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับขอสบพวกไวยาษา เขายังสรุปผลการค้นคว้าต่อไปอีกว่า การคิดแบบวิเคราะห์ นอกจากจะแตกต่างไปตามระดับอายุแล้ว ยังเกี่ยวกับความพร้อม การเรียนรู้ และการจูงใจ ในลักษณะที่ต่างกันอย่างอีกด้วย

4 ลี, เคแกน และ แรชชัน¹⁸ ได้ศึกษากับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม จากการสอบแบบทดสอบวัดแบบการคิด (Conceptual Style Test) เกณฑ์ภาคเซวอนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มอยู่ระหว่าง 105 ถึง 134 ผู้วิจัยเรียกกลุ่มที่คิดแบบวิเคราะห์ และคิดแบบไมวิเคราะห์ (Analytic and nonanalytic) ตามเกณฑ์ที่ได้จากการทำขอสบ ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำงาน 6 ชิ้น เป็นงานที่ต้องใช้การคิดแบบวิเคราะห์ 2 ชิ้น แบบโยงความสัมพันธ์ 2 ชิ้น และแบบจำแนกประเภท 2 ชิ้น ปรากฏว่ากลุ่มที่คิดแบบวิเคราะห์ทำงานที่ต้องใช้การคิดแบบวิเคราะห์ได้ดีกว่างานอีก 2 ชนิด ในทำนองเดียวกันกลุ่มที่คิดแบบไมวิเคราะห์ก็ทำงานที่อาศัยการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ได้ดีกว่า ซึ่งก็แสดงว่าแบบในการคิดยังเกี่ยวข้องกับวิชาในโรงเรียน หรือนั่นก็คือแบบการคิดบางแบบจะมีความสัมพันธ์กับระดับสติปัญญาและความถนัด ซึ่งสอวัดได้โดยวิธีที่ใกล้เคียงกัน¹⁹

ซารา มาโจรี²⁰ ได้ศึกษา "แบบการคิด" กับผลการทำงานในโรงเรียนก็พบว่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน แต่เขายังเสนอแนะไว้อีกว่า อิทธิพลของ "แบบการคิด" ที่มีต่อการทำงานในห้องเรียน อาจจะเกี่ยวกับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น แรงจูงใจ ความสนใจ และประสบการณ์ในอดีต คล้ายๆกับข้อสรุปของโรสแมน

¹⁸ Lee, Lee C.; Kagan, Jerome; and Rabson, Alice., op.cit., pp. 433 - 442

¹⁹ Tyler, Leona E., loc.cit.

²⁰ Sarah Marjorie, Dinham Hervey., " Cognitive Style and Preferences in School Tasks," Dissertation Abstract, 27 : 12 1966, pp. 4128 - 4129 A.

การติดตามศึกษาเด็กเป็นรายบุคคล ของ เฟลล์²¹ พบว่า ผู้ชายที่ชอบคิดแบบวิเคราะห์สามารถเรียนได้เร็วกว่า และมีเกณฑ์ภาคเขาวนสูงกว่าคนอื่นเล็กน้อย ในทางตรงข้ามคนที่ชอบคิดแบบโยงความสัมพันธ์จะรู้สึกเป็นคนที่ไม่คอยมั่นใจตนเอง ระดับความหะเยอหะยานต่ำ แต่สำหรับหญิงไม่มีความแตกต่างกัน ผลการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลของ รุค²² ที่กระทำกับเด็กชั้นประถมปีที่ 2,3,4 และ 5 ก็พบว่า นักเรียนชายสามารถคิดอย่างสมเหตุสมผลดีกว่านักเรียนหญิง ส่วนอายุและระดับของความคิด สัมพันธ์กันในทางบวก

* จากผลงานของผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าดังได้เสนอมานี้แล้ว จะเห็นว่า การคิดของเด็กเปลี่ยนแปลงไปตามระดับอายุ โดยเฉพาะการคิดแบบวิเคราะห์จะค่อยๆเพิ่มมากขึ้นในขณะที่การคิดแบบโยงความสัมพันธ์จะค่อยๆลดลง และการคิดทั้งสองแบบจะมีความสัมพันธ์ในทางกลับกัน หรือสัมพันธ์สลับกันเป็นลบ แสดงว่า "แบบการคิด" ทั้งสองมีทิศทางตรงกันข้าม คือ คนที่นิสัยในการคิดแบบวิเคราะห์ก็จะไม่คอยใช้วิธีการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ และคนที่นิสัยในการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ก็จะไม่คอยใช้วิธีการคิดแบบวิเคราะห์ ส่วนการคิดแบบจำแนกประเภท ผลงานวิจัยไม่ได้บ่งชี้ว่าเป็นไปลักษณะใด ซึ่งก็สอดคล้องตามความคิดเห็นของ เวอร์เนอร์²³ (Werner) ที่ได้สรุปหลักพัฒนาการของเด็กไว้วา จะเริ่มจากขั้นที่หาความสัมพันธ์ของสิ่งทั้งหลาย (Relative globality) โดยขาดการแยกแยะ (Differentiation) ไปยังขั้นที่ค่อยๆเพิ่มการแยกแยะขึ้นเรื่อยๆ

อย่างไรก็ตามผู้วิจัยยังมีความเชื่อตามความเห็นของ มุสเซน²⁴ (Mussen) ที่ว่า ความคิดต่างๆของเด็กได้รับการสะสมมาจากวัฒนธรรม และประสบการณ์ในอดีตของเขา

²¹ Wallach, Michael A., and Kogan, Nathan., op.cit., p.107.

²² Rourke, Byron Palrick., " The Effect of Anxiety on the Development of Causal Thinking and Performance on a Cognitive Perceptual Task," Dissertation Abstract, 27:1966, p. 615-B.

²³ Harris, D.B , " Child Psychology and the Concept of Development," Research Reading in Child Psychology, p. 27.

²⁴ Mussen, Paul H., op. cit., p. 37.

เด็กแต่ละชาติแต่ละภาษาอาจจะมีความคิดในเรื่องเดียวกันไม่เหมือนกันก็ได้ ในเมื่องานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับเรื่องนี้ส่วนมากได้ทำการทดลองกับเด็กอเมริกัน ซึ่งได้รับการอบรมเลี้ยงดูต่างจากเด็กไทยผลก็น่าจะแตกต่างจากการทดลองกับเด็กไทย

เมอร์คาโด 25 ที่ได้ศึกษาเรื่องการคิดเปรียบเทียบระหว่างเด็กเม็กซิโกกับเด็กอเมริกัน ก็พบว่ามีความแตกต่างกันเนื่องจากวัฒนธรรม กล่าวคือเด็กอเมริกันจะเลือกคิดจำพวกนามธรรม ส่วนเด็กเม็กซิโกจะเลือกทางด้านรูปธรรม แต่ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องเพศระหว่างเด็กทั้งสองพวก นับเป็นผลงานที่จะยืนยันได้อีกชั้นหนึ่งว่า สภาพการอบรมสั่งสอนที่แตกต่างกัน ทำให้คนคิดต่างกันไปด้วย

สำหรับเรื่อง "แบบการคิด" นี้พบความแตกต่างอันเนื่องมาจากวัฒนธรรมต่างกันแล้ว คือ นวลเพ็ญ โกลสเสธ 26 ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของแบบในการคิดระหว่างบุตรกับบิดามารดา พบความแตกต่างในระหว่างวัฒนธรรมของไทยกับอเมริกาว่า นักศึกษาไทยและนักศึกษอเมริกันในระดับมหาวิทยาลัย เลือกคิดแบบวิเคราะห์และแบบหาความสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ .01 27 นักศึกษาไทยใช้แบบหาความสัมพันธ์มากกว่านักศึกษอเมริกัน และนักศึกษอเมริกันใช้แบบวิเคราะห์มากกว่านักศึกษาไทย จึงอาจกล่าวได้ว่าคนอเมริกันได้รับการฝึกฝนให้คิดแบบวิเคราะห์มากกว่าคนไทย หรือไม่คนไทยอาจจะได้รับการฝึกฝนให้คิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่าคนอเมริกัน

เนื่องจากอิทธิพลของวัฒนธรรมอันเนื่องมาจากการศึกษาอบรมมีน้ำหนักมากดังที่พบในผลงานวิจัยของ นวลเพ็ญ โกลสเสธ ผู้เขียนจึงได้อาศัยสาเหตุนี้มาเป็นแนวทางเพื่อตั้งสมมติฐานในการวิจัย

25 Kosolsreth, N., A Cross-Cultural Study of Cognitive Styles and their Relationship with the Interaction Between Dependence and Need Achievement, p. 16 (citing) "Cognitive Control in Children of Mexico and the United States," Journal of Social Psychology, 1963:pp.199-208, by Mercado et.al.

26 Kosolsreth, Naunpen., op. cit., p. 89.

27 Ibid., p. 82.

สมมติฐานในการค้นคว้า

1. นักเรียนต่างชั้นและต่างอายุกัน น่าจะเลือก "แบบการคิด" ต่างกัน โดยเฉพาะในระดับชั้นและอายุที่สูงกว่า น่าจะเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่า ในขณะที่เลือกแบบวิเคราะห์น้อยกว่า
2. นักเรียนหญิงและนักเรียนชาย น่าจะเลือก "แบบการคิด" แต่ละแบบแตกต่างกัน
3. เนื่องจากวัฒนธรรมไทยอบรมให้เกิดการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่าการคิดแบบวิเคราะห์ นักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่ง น่าจะเลือกใช้แบบโยงความสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มที่เรียนอ่อน และกลุ่มที่เรียนอ่อนก็น่าจะเลือกใช้แบบวิเคราะห์มากกว่ากลุ่มที่เรียนเก่ง
4. จากสาเหตุในข้อ 3. ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ น่าจะเป็นไปในทางบวก และกับการคิดแบบวิเคราะห์ น่าจะเป็นไปในทางลบ

ประเภทของข้อมูล

- ก. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ตัวแปรอิสระที่ใช้ศึกษา มีดังนี้
1. ชั้นเรียน (ป.1 ถึง ป.4)
 2. อายุ (7 ปี ถึง 12 ปี)
 3. เพศ (ชาย, หญิง)
 4. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน (ภาษาไทย, คณิตศาสตร์)
- ข. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ตัวแปรตาม คือ "แบบการคิด" สามแบบ (แบบวิเคราะห์, แบบจำแนกประเภท และแบบโยงความสัมพันธ์)

ความสำคัญของการค้นคว้า

- การเข้าใจ "แบบการคิด" ของนักเรียน ย่อมจะเป็นประโยชน์ดังต่อไปนี้
1. ประเมินผลการเรียนการสอน ส่วนที่ต้องการปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักคิดว่ามีแนวโน้มไปในลักษณะใด

2. ผู้บริหารการศึกษาจะได้วางแผนการสอน เพื่อให้สอดคล้องตามความมุ่งหมายทางการศึกษา โดยไม่ขัดต่อธรรมชาติและ ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ครูและบุคลากรจะโคชขมิให้เด็กพัฒนาไปถึงขั้นที่ควร

ขอบเขตของการคนควา

การศึกษาครั้งนี้กระทำกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ประถมปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2512 โรงเรียนวัดธรรมาราม จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนในเขตสุขภาพีบาล จำนวน 150 คน การที่เลือกศึกษากับกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนดังกล่าวก็เพื่อจะได้เปรียบเทียบผลที่ศึกษากับนักเรียนในระดับที่สูงกว่า แต่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. "แบบการคิด" (Cognitive Styles) คือแนวของการรับรู้ที่แต่ละคนมีต่อสิ่งเร้าภายนอก ในการวิจัยเรื่องนี้จะศึกษาแบบในการคิดสามแบบ
2. การคิดแบบวิเคราะห์ เป็นการคิดที่จะรวมสิ่งของเข้าเป็นพวกเดียวกันโดยพิจารณาความคล้ายคลึงของส่วนต่าง ๆ ที่มองเห็นจากภาพ เป็นการตัดสินใจตามความเป็นจริง และต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบ ตัวอย่างการตอบแบบนี้ เช่น " นาฬิกาอยู่กับไม้บรรทัด เพราะมีตัวเลขอยู่เหมือนกัน "
3. การคิดแบบจำแนกประเภท เป็นการคิดที่จะจับสิ่งของเข้าพวกเดียวกันโดยอาศัยหลักเกณฑ์อันใดอันหนึ่ง จากความรู้ที่ตนได้รับมาแล้ว เป็นการพิจารณาโดยไม่ได้คำนึงถึงความคล้ายคลึงในคานรูปร่าง หรือลักษณะของสิ่งของ แต่เป็นแบบที่ต้องอาศัยการอ้างอิง (inferential) พยายามหาข้อรวมของสิ่งของที่เขาพวกกันนั้น นับว่าเป็นแบบหนึ่งในการคิดทางตรรกวิทยา ตัวอย่างการตอบในแบบนี้ เช่น " นาฬิกาอยู่กับไม้บรรทัด เพราะเป็นสิ่งไม่มีชีวิต "
4. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ เป็นการคิดที่จะรวมพวกสิ่งของโดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่ว่า แต่ละอย่างมีหน้าที่สัมพันธ์กัน เกี่ยวข้องกันในแง่เวลา และ/หรือสถานที่ภายใต้สถานการณ์

หนึ่ง ๆ อันเป็นการตัดสินโดยอาศัยประสบการณ์ที่ตนเคยอยู่ ตัวอย่างการตอบในแบบนี้ เช่น " คนคู่กับนาฬิกา เพราะคนดูเวลา หรือคนไขนาฬิกา "

5. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน หมายถึงคะแนนที่ได้จากการสอบข้อสอบผลสัมฤทธิ์วิชา เลขคณิต และภาษาไทย ในแต่ละชั้น

6. ชั้น หมายถึงชั้นเรียนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง คือ ชั้นประถมศึกษาที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาที่ 4

7. เพศ หมายถึงนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา

8. อายุ หมายถึงอายุตามปฏิทินของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นปี

บทที่ 2

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเทคนิคการค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตรवारาม อำเภอพนมพิณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 150 คน ดังได้แสดงรายละเอียดแยกตามระดับชั้นเรียนและเพศ ในตาราง 1

ตาราง 1. จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง แยกตามระดับชั้นเรียนและเพศ

ระดับชั้นเรียน	ชาย	หญิง	รวม	%
ป.1	14	24	38	25.33
ป.2	21	18	39	26.00
ป.3	17	19	36	24.00
ป.4	19	18	37	24.67
รวม	71	79	150	100.00
%	47.33	52.67	100.00	-

จากตาราง 1. แสดงให้เห็นจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จากจำนวนทั้งหมด 150 คน เป็นนักเรียนชาย 71 คน หรือ 47.33 % เป็นนักเรียนหญิง 79 คน หรือ 52.67 % ส่วนจำนวนที่แยกตามชั้นก็มีพอ ๆ กัน คือถ้าคิดเป็นร้อยละแล้วอยู่ในช่วงระหว่าง 24.00 ถึง 26.00

ในการวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากจะแยกตามระดับชั้นเรียนและเพศแล้ว ยังแยกตามระดับอายุ ดังแสดงในตาราง 2.

ตาราง 2. จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่างแยกตามระดับอายุ

อายุ	ป.1		ป.2		ป.3		ป.4		รวม	%
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		
7 ปี	8	14	-	-	-	-	-	-	22	14.67
8 ปี	5	9	12	9	2	-	-	-	37	24.67
9 ปี	-	1	9	8	9	11	-	-	38	25.33
10 ปี	-	-	-	-	6	7	1	1	15	10.00
11 ปี	1	-	-	1	-	1	17	12	32	21.33
12 ปี	-	-	-	-	-	-	1	5	6	4.00
รวม	14	24	21	18	17	19	19	18	150	100.00
%	9.33	16.00	14.00	12.00	11.33	12.67	12.67	12.00	100.00	—

✓ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

- ① การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบสองประเภท คือ แบบทดสอบแบบของการคิด และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ทั้งจะได้กล่าวถึงรายละเอียดของแบบทดสอบแต่ละประเภท ต่อไปนี้

ก. แบบทดสอบแบบของการคิด

แบบทดสอบวัดแบบของการคิด ผู้วิจัยร่วมกับ กมล ภูประเสริฐ¹ สุวัฒน์ เงินจำ¹ และธงชัย ชิวปรีชา¹ ได้สร้างโดยอาศัยแนวความคิดจากแบบทดสอบวัดแบบการคิด ของ ลี, เคแกน และแรบสัน² แบบทดสอบชุดนี้ได้พยายามสร้างให้มีพิสัยการใช้ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาคอนตอน ทั้งนี้เพื่อให้ผลงานวิจัยของผู้สร้างทั้งสี่ ซึ่งกระทำในระดับชั้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกันได้

ก.1 ลักษณะของข้อสอบ

ข้อสอบแต่ละข้อเขียนในกระดาษแข็ง ขนาด 4"X 6" เป็นภาพถ่ายเส้นขาวดำ 3 ภาพ เพื่อให้นักเรียนเลือกจับคู่สองภาพที่เข้าคู่กัน หรือไปด้วยกันได้ ภาพที่กำหนดมาให้แต่ละข้อนี้เป็นภาพคน สัตว์ สิ่งของ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่นักเรียนรู้จักดี แต่จะมีบางภาพเขียนไม่สมบูรณ์ หรือมีลักษณะที่เจาะจงจะให้คล้ายคลึงกับภาพอื่นในแต่ละข้อเอาไว้ เพื่อผลในการพิจารณาแยกแยะในการคิดของเด็ก (ดูตัวอย่างข้อสอบภาคผนวก ข)

ก.2 การดำเนินการสอบ

ดำเนินการสอบเป็นรายบุคคล (Individual Test) โดยให้นักเรียนดูรูปภาพทีละข้อ แล้วให้บอกวาสองภาพไหนเข้าคู่กัน หรือไปด้วยกันได้ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบวาเพราะเหตุใดจึงเลือกเช่นนั้น ข้อหนึ่ง ๆ ให้นักเรียนคิดในเวลา 1 นาที นักเรียนตอบอย่างไรก็บันทึกไว้ในกระดาษคำตอบ

¹ นิสิตปริญญาโทสาขาการวัดผลการศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2512 วิทยาลัย
วิชาการศึกษา ประสานมิตร

² Lee, Lee C., Kagan, Jerome., and Rabson, Alice.,
" Influence of a Preference for Analytic Categorization Upon
Concept Acquisition," Child Development, 34:1963, p. 433.

ก.3 เกณฑ์ในการตรวจ

การตรวจพิจารณาเฉพาะเหตุผลที่นักเรียนเลือกจับคู่ว่าจะเข้าแบบไหนจากสามแบบ แต่ละแบบมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก.3.1 แบบวิเคราะห์

1. ความคล้ายคลึงของวัตถุหรือคุณสมบัติอื่น ๆ ทางกายภาพ เช่น สีเหมือนกัน (โดยเฉพาะสีคำและสีขาว) ขนาด รูปร่าง เงาม ลวดลาย ฯลฯ เหมือนกัน
2. ลักษณะของสิ่งที่แสดงอาการ หรือมีสิ่งที่เหมือน ๆ กันอยู่ เช่น มีของอยู่บนหัวเหมือนกัน แต่งตัวเรียบร้อยเหมือนกัน มีรอยขาดเหมือนกัน เป็นต้น
3. ภาพที่แบ่งกลุ่มไปตามเพศ เช่น ชาย หญิง
4. ภาพที่แบ่งกลุ่มไปตามอายุ เช่น เด็ก คนแก่ คนหนุ่ม เป็นต้น
5. ภาพที่บอกลักษณะโครงสร้างทางกายภาพเหมือนกัน เช่น ทำด้วยไม้ ทำด้วยพลาสติก ทำด้วยเหล็ก เป็นต้น

ก.3.2 แบบจำแนกประเภท

1. การรวมกลุ่มโดยคำนึงถึงคุณลักษณะ ชั้น ตำแหน่ง เช่น คนมีอาชีพ ขาดกร คนป่วย นักท่องเที่ยว เป็นต้น
2. การรวมกลุ่มภาพโดยมีรากฐานจากการตัดสินใจ การตีค่าทางสุนทรียภาพ หรือทางคุณธรรม เช่น สวย น่าเกลียด คนดี คนเลว เป็นต้น
3. ภาพที่แสดงอารมณ์ เช่น เสียใจ เป็นสุข โกรธ ฯลฯ เหมือน ๆ กัน
4. การให้ชื่อรวมของวัตถุที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น มนุษย์ สัตว์เลี้ยง ยานพาหนะ เครื่องเฟอร์นิเจอร์ อาหาร เป็นต้น

ก.3.3 แบบโยงความสัมพันธ์

1. การรวมกลุ่มโดยอาศัยเค้าโครง หรือเรื่องราวที่จะให้สิ่งเราต่าง ๆ นั้นมา เกี่ยวข้องกัน เช่น เขาชาวชวายนคนนั้น มาลากรถ ผู้หญิงกางร่มไปเที่ยว เป็นต้น
2. ภาพที่แสดงการเปรียบเทียบในระหว่างสองสิ่งหรือมากกว่า เช่น ดีกว่าสิ่งนั้น แตกต่างไปจากสิ่งนี้ คนนี้แต่งตัวเป็นระเบียบแต่คนนั้นไม่เป็นระเบียบ เป็นต้น
3. การรวมภาพซึ่งมีหน้าที่รวมกัน ต้องใช้รวมกัน เช่น ไม้ขีดจุกบุหรี่ เก้าอี้หนึ่งเขียนหนังสือกับโต๊ะ แจกันดอกไม้วางบนโต๊ะรับแขก เป็นต้น
4. ภาพที่รวมกลุ่มโดยความสัมพันธ์ในฐานะที่เข้าใจกันแล้ว เช่น สามภรรยา พี่กับน้อง พ่อกับลูก ครูกับนักเรียน หมอกับคนป่วย เป็นต้น
5. ภาพที่เกี่ยวข้องกันภายใต้เงื่อนไขอันใดอันหนึ่ง เช่น ถ้าคนตายแล้วจะเหลือ โครงกระดูกอย่างนี้ ถ้าไอน้ำระเหยขึ้นไปก็จะกลายเป็นเมฆ เป็นต้น

ก.4 การทดสอบสอบ

สร้างแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ชั้นประถมศึกษา 1, 2, 3 และ 4 ของโรงเรียนวัดศรณาราม อำเภอพนมพิณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 44 คน ซึ่งจำนวนในกลุ่มนี้เป็นคนละพวกกับกลุ่มที่ไรตอนทดสอบจริง นำผลมา วิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายขอของแต่ละแบบของการคิด โดยแยกเป็นกลุ่มสูง 50 % กลุ่มต่ำ 50 % แล้วเปิดตารางหาค่า Tetrachoric Coefficient³ หาอำนาจจำแนกเฉลี่ยรายขอ โดยใช้ Fisher's z Coefficient⁴ ต่อจากนั้นก็เลือก ขอสอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ในตอนที่เก็บรวบรวมข้อมูลจริง โดยถือเกณฑ์ว่าไม่มีอำนาจจำแนก แต่ละแบบเป็นลบ อำนาจจำแนกเฉลี่ยสูง และนักเรียนเลือกตอบทั้งสามแบบ ใค้อำนาจจำแนก เฉลี่ยของขอสอบทั้งชุด .744 (ดูรายละเอียดในตาราง 27 ภาคผนวก ก)

³ Wood, Dorothy Adkins., Test Construction, p. 85.

⁴ Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education., p. 589.

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธี Split-half⁵ แล้วคำนวณค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย ได้ดังในตาราง 3.

ตาราง 3. ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบแบบในการคิด

แบบของการคิด	r_{tt}	z
A	.955	1.885
C	.821	1.161
R	.963	1.986
เฉลี่ย	.932	1.677

ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน แต่ละชั้นมีสองวิชา คือ ภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ในวิชาภาษาไทยก็มีแบ่งเป็นพวกอ่านและเขียน สำหรับแบบทดสอบในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 4 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในโครงการวิจัยหลักสูตรประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สร้างเอง

ข.1 ลักษณะของข้อสอบ

ลักษณะของข้อสอบทั้งสองวิชา ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ แสดงรายละเอียดเอาไว้ดังในตาราง 4.

⁵ Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, p. 143.

ตาราง 4. รายการข้อสอบผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในแต่ละชั้น

ชั้น	หมวดวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนข้อ	ลักษณะข้อสอบ
ป.1	ภาษาไทย	อ่านไทย	24	ตอนที่ 1 จับคู่คำที่มีความหมายอย่างเดียวกับรูปภาพ
			12	ตอนที่ 2 เลือกคำที่มีความหมายอย่างเดียวกับรูปภาพ
			12	ตอนที่ 3 จับคู่คำที่ผู้ทดสอบผูกกับคำที่เขียนไว้
			7	ตอนที่ 1 เลือกรูปภาพที่ผู้ทดสอบผูก
			5	ตอนที่ 2 เลือกรูปที่แตกต่างจากรูปอื่น
			14	ตอนที่ 3 เลือกรูปที่เหมือนกับรูปแรก
			4	ตอนที่ 4 เลือกรูปที่สัมพันธ์กับรูปแรก
ป.2	ภาษาไทย	เลขคณิต อ่านไทย	100	บวกเลขหลักเดียว
			48	อ่านนิทานสั้น ๆ แล้วตอบคำถามโดยเขียนวงกลมรอบอักษรหน้าข้อที่ถูก
			62	ตอนที่ 1 เขียนคำประกอบรูปภาพ
			1	ตอนที่ 2 เขียนเล่าเรื่องจากภาพ
ป.3	ภาษาไทย	เลขคณิต อ่านไทย	50	โจทย์เลขแบบให้เติมคำตอบสั้น ๆ
			25	ตอนที่ 1 อ่านเรื่องสั้นแล้วเลือกขีดเส้นใต้คำในวงเล็บที่เหมาะสมกับแต่ละตอนในเรื่อง
			20	ตอนที่ 2 อ่านข้อความสั้น ๆ แล้วตอบคำถามโดยเขียนวงกลมรอบอักษรหน้าข้อที่ถูก
			40	ให้เลือกคำที่เขียนผิดหรือไม่มีความหมาย
			50	โจทย์เลขแบบเลือกตอบ

ตาราง 4. (ต่อ)

ชั้น	หมวดวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนข้อ	ลักษณะข้อสอบ
ป.4	ภาษาไทย	อ่านไทย 1	2	อ่านนิทานเรื่องยาว 2 เรื่อง แล้วเลือก ขีดเส้นใต้คำในวงเล็บที่เหมาะสมกับข้อความ ในแต่ละตอน
		อ่านไทย 2	25	อ่านเรื่องสั้นแล้วตอบคำถามท้ายเรื่อง โดยเลือกคำในวงเล็บมาเติมให้ถูก
		ภาษาไทย	33	ตอนที่ 1 ทดสอบความสามารถทางการฟัง โดยให้ปฏิบัติตามคำสั่ง
			20	ตอนที่ 2 ทดสอบความสามารถทางการฟัง โดยให้เลือกตอบคำถามจากเรื่องที่อ่านให้ฟัง
			55	ตอนที่ 3 ทดสอบความสามารถทางการเขียน โดยให้เลือกคำที่เขียนตัวสะกดถูก
		1	ตอนที่ 4 แต่งความจากรูปภาพที่กำหนดให้เลือก 4 ภาพ	
คณิตศาสตร์	เลขคณิต	60	โจทย์ปัญหาและเหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ 30 ข้อ และแบบเติมคำตอบสั้น ๆ 30 ข้อ	

ข.2 การดำเนินการสอบ

ดำเนินการสอบเป็นกลุ่ม (Group Test) โดยให้ผู้ดำเนินการสอบปฏิบัติตาม คำชี้แจงในการดำเนินการสอบที่มีอยู่ในแต่ละวิชา

ข.3 การทดสอบข้อสอบผลสัมฤทธิ์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เนื่องจากแบบทดสอบในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาใหม่ จึงได้นำแบบทดสอบ ซึ่งสร้างเรียบร้อยแล้ว คือ วิชาอ่านไทย 54 ข้อ เขียนไทย 50 ข้อ และเลขคณิต 60 ข้อ ไปทดสอบสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนถนนสะอาดสีฟ้า อำเภอเมือง ฯ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 219 คน แล้วนำแบบทดสอบแต่ละวิชา มาวิเคราะห์ตามเทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ 27 % กลุ่มสูง และ 27 % กลุ่มต่ำ เปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ แฟน⁶ (Chung-Teh Fan) ทาคาคความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความยากมาตรฐาน (Δ) เป็นรายชื่อ เลือกข้อที่มีอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และเรียงลำดับข้อสอบใหม่จากง่ายไปยาก หรือจากค่า p สูงไปหาต่ำ สำหรับใช้ในตอนรวบรวมข้อมูลจริง (ดังแสดงไว้ในตาราง 28-30 ในภาคผนวก ก) ขั้นตอนต่อไปก็ทาคาคความยากง่ายเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (รายละเอียดเกี่ยวกับการคำนวณ แสดงไว้ในภาคผนวก ก ตาราง 31-33) ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน⁷ (Kuder - Richardson) ดังแสดงไว้ในตาราง 5.

⁶ Fan, Chung-Teh., Item Analysis Table, pp.1 - 32.

⁷ Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education, p. 341.

ตาราง 5. จำนวนข้อสอบและค่าแสดงคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	p เฉลี่ย	r เฉลี่ย	Δ เฉลี่ย	ความเชื่อมั่น
เขียนไทย	40	52.625	.491	12.693	.8317
อ่านไทย	45	69.882	.570	10.753	.8453
เลขคณิต	50	58.960	.534	11.972	.8281

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. รายเฉลี่ยของคะแนน จากคะแนนแบบทดสอบแบบของการคิด และแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน นำมาหารายเฉลี่ย เพื่อใช้ในการคำนวณค่าอื่น ๆ และเปรียบเทียบกัน
ในแต่ละตัวแปรที่ทำการศึกษา การหารายเฉลี่ยใช้สูตร⁸

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มนั้น

⁸ Guilford, G.P., *op. cit.*, p. 44.

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อคุณลักษณะการกระจายของข้อมูล ถ้ามีค่าสูง แสดงว่าคะแนนที่นักเรียนได้กระจักระจ่ายกันมาก หรือแตกต่างกันมาก ถ้ามีค่าต่ำ ก็กระจักระจ่ายน้อย หรือมีคะแนนใกล้เคียงกันทั้งหมด การคำนวณความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร 9

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

เมื่อ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. การหาคะแนน z (z-score) เปลี่ยนคะแนนดิบของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เพื่อให้เป็นคะแนนที่มีหน่วยเท่ากันและรวมกันได้ การเปลี่ยนเป็นคะแนน z ใช้สูตร 10

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

เมื่อ z แทน z-score

X แทน คะแนนดิบของนักเรียนแต่ละคน

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มนั้น

s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

⁹ Ferguson, George A., op. cit., p. 67.

¹⁰ Garrett, Henry E., op. cit., pp. 312-313.

4. การหาคะแนน T เนื่องจากคะแนน z ที่เปลี่ยนจากคะแนนดิบ
 แม้จะเป็นคะแนนที่มีหน่วยเท่ากันและรวมกันได้ แต่ก็มีปัญหาเรื่องคะแนนเป็นลบ และมีค่าเป็น
 ทศนิยม จึงเปลี่ยนจากคะแนน z เป็นคะแนน T โดยใช้สูตร ¹¹

$$T = 10z + 50$$

เมื่อ T แทน T-score

z แทน z-score

5. หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของข้อสอบแบบของการคิด
 โดยวิธี สพลิต-ฮาล์ฟ (Split-half) จากสูตร ¹²

$$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบครึ่งฉบับ

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนข้อค และข้อคตามลำดับ

$\sum X^2, \sum Y^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนข้อคและข้อคตามลำดับ

$\sum XY$ แทน ผลรวมผลคูณของคะแนนข้อคและข้อค

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

หลังจากได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบครึ่งฉบับแล้ว นำมาขยายให้เป็นความเชื่อมั่น
 ของข้อทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร ¹³

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}{1 + r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}}$$

¹¹ Gullford, G.P., op. cit., p. 589.

¹² Garrett, Henry E., op. cit., p. 143.

¹³ Gullisen, Harold., Theory of Mental Test, p. 63.

เมื่อ r_{11} แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบทั้งฉบับ

r_{11}^2 แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อทดสอบครึ่งฉบับ

6. การคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยวิธีของ
คูเคอร์-ริชาร์ดสัน จากสูตร ¹⁴

$$r_{tt} = \frac{n \sigma_t^2 - M(n-M)}{\sigma_t^2 (n-1)}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ

σ_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

M แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ

~~7.~~ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อว่า
ส่วนรวมของคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรที่มีมากกว่า 2 ตัว จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่
โดยใช้สูตร ¹⁵

$$F = \frac{MS_{\text{between}}}{MS_{\text{within}}}$$

เมื่อ F แทน ค่าที่จะพิจารณา ใน F-distribution.

MS_{between} แทน ค่า Mean Square ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา

MS_{within} แทน ค่า Mean Square ภายใน

¹⁴ Ferguson, George A., op. cit., p. 341

¹⁵ Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design., pp.53-55.

และถ้าพบว่า คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรที่ทำการทดสอบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ก็จะเปรียบเทียบในแต่ละคู่ โดยใช้ Studentized q-statistic แบบ Newman - Keul Method ¹⁶ (Seigel, Sidney, 1956: 100)

8. ทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test เพื่อคะแนนเฉลี่ยของตัวแปรสองชนิดว่าจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยใช้สูตร ¹⁷

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{\sum x_1^2 + \sum x_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

เมื่อ t แทน ค่าที่จะใช้พิจารณาใน t-distribution
 \bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
 n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
 $\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$

9. ทดสอบความแตกต่างของสองกลุ่ม ในเมื่อแต่ละกลุ่มมีจำนวนน้อย และคะแนนไม่กระจายเป็นโค้งปกติ จึงทดสอบด้วย Nonparametric Statistics เพื่อหาความแตกต่างในกรณีที่สองกลุ่มเป็นอิสระกัน (Independent) โดยใช้ Mann-Whitney U Test จากสูตร ¹⁸

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

หรือ

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

¹⁶ Ibid., p.309.

¹⁷ Edward, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, p. 372.

¹⁸ Seigel, Sidney., Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, p. 120

ซึ่งจะเลือกใช้ค่า U ที่น้อยกว่า

เมื่อ n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ

R_1, R_2 แทน ผลรวมลำดับที่ของคะแนนของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ

10. หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เพื่อคุณลักษณะ ความสัมพันธ์ของข้อมูล 2 ชนิด ที่คน ๆ เดียวกันสอบ โดยคำนวณจากสูตร¹⁹

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

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนน X กับ Y

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X และคะแนน Y ตามลำดับ

$\sum X^2, \sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X, Y แต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

¹⁹ Garrette, Henry E., op. cit., p. 143.

ผลของการวิเคราะห์

บทนี้จะได้อธิบายผลของการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รวบรวมมา พร้อมทั้งการแปลความหมายประกอบ โดยจะกล่าวเป็นตอน ๆ ดังนี้

1. เมื่อคำนึงถึงระดับชั้นเป็นตัวแปรอิสระ
2. เมื่อคำนึงถึงระดับอายุเป็นตัวแปรอิสระ
3. เมื่อคำนึงถึงเพศเป็นตัวแปรอิสระ
4. เมื่อคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นตัวแปรอิสระ

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์

เนื่องจากการวิเคราะห์และการแปลความหมายที่จะกล่าวต่อไปนี้ เกี่ยวข้องกับตัวเลขและค่าทางสถิติอยู่มาก จึงจะได้กำหนดสัญลักษณ์ และอักษรย่อเพื่อให้เข้าใจง่าย และมีความหมายตรงกัน ดังนี้

X	แทน	คะแนนดิบ
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบแต่ละตัวยกกำลังสอง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
s	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
s^2	แทน	ความแปรปรวน
N	แทน	จำนวนคน
z	แทน	คะแนนมาตรฐาน
SS	แทน	Sum square
MS	แทน	Mean square
df	แทน	Degree of freedom
r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบ

A	แทน	การคิดแบบวิเคราะห์ (Analytical)
C	แทน	การคิดแบบจำแนกประเภท (Categorical)
R	แทน	การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ (Relational)
R_1, R_2	แทน	ลำดับที่ของคะแนนของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ
r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Product-moment Correlation
ป.1	แทน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ป.2	แทน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ป.3	แทน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ป.4	แทน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ก. เมื่อกำหนดถึงระดับชั้นเป็นตัวแปรอิสระ

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดระดับชั้นเป็นเกณฑ์ จะพิจารณาในลักษณะรวม ๆ ไม่แยกเป็นเพศหญิง ชาย หรือระดับอายุ แม้ว่าในชั้นหนึ่ง ๆ จะมีพิสัยของอายุแตกต่างกัน อันเป็นการคลุกเคล้าและแนวโน้มของการคิดแต่ละแบบ เพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานต่อไป ดังจะได้แสดงผลของการวิจัยไปตามลำดับ ดังนี้

ก.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบแบบของการคิดแต่ละแบบ เมื่อพิจารณาเฉพาะค่าตอบแรกในแต่ละข้อของนักเรียนทั้ง 4 ชั้น คำนวณค่าสถิติพื้นฐานต่าง ๆ ได้ดังแสดงในตาราง 6.

ตาราง 6. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแบบของการคิด เมื่อแยกตามระดับชั้น

ชั้น	แบบของการคิด	N	ΣX	ΣX^2	\bar{X}	s^2	s
ป.1	A	38	364	3,806	9.579	8.631	2.938
	C	38	168	976	4.421	6.304	2.511
	R	38	425	5,279	11.184	14.208	3.769
ป.2	A	39	635	11,335	16.282	26.208	5.119
	C	39	42	114	1.077	1.810	1.345
	R	39	464	6,360	11.897	22.094	4.700
ป.3	A	36	607	10,811	16.861	16.466	4.058
	C	36	97	443	2.694	5.190	2.278
	R	36	331	3,669	9.194	17.875	4.228
ป.4	A	37	386	5,018	10.432	27.530	5.247
	C	37	140	1,042	3.784	14.230	3.772
	R	37	562	9,788	15.189	34.769	5.897

จากตาราง 6. ซึ่งทำให้รู้ค่าคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการคิดแต่ละแบบ ก็พอจะเห็นแนวโน้มในการเลือกตอบ และลักษณะการกระจายของคะแนนของนักเรียนในแต่ละชั้น เป็นที่น่าสังเกตว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบจำแนกประเภททั้งสี่ชั้น มีค่าน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยของการคิดอีกสองแบบ ซึ่งก็อาจจะแปลความหมายไปได้สองประการ คือ ประการแรก ลักษณะของข้อสอบที่ใช่เป็นสิ่งกระตุ้นในการศึกษาครั้งนี้ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนเลือกคิดแบบนี้ หรือนั่นก็คือตัวข้อสอบเน้นให้ผู้สอบเลือกแบบวิเคราะห์และแบบโยงความสัมพันธ์ มากกว่าแบบจำแนกประเภท

ประการที่สอง เด็กนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างอาจไม่ได้รับการอบรมให้คิดแบบจำแนกประเภทตามหลักตรรกวิทยาที่ใด อันเป็นเรื่องที่น่าจะศึกษาต่อไป

ในส่วนที่เกี่ยวกับความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก็มีค่าพอ ๆ กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็น "แบบการคิด" แบบเดียวกัน แม้จะต่างชั้นกันก็มีค่าใกล้เคียงกันมาก ทำให้เชื่อได้ว่าลักษณะการกระจายของคะแนนในแต่ละแบบของการคิด ของนักเรียนทั้งสองชั้น เป็นเอกพันธ์กัน

ก.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างชั้น

จากแนวโน้มความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของ "แบบการคิด" ของนักเรียนแต่ละชั้น ทำให้อยากทราบต่อไปอีกว่า ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเหล่านั้นจะมีความเชื่อถือในเชิงสถิติได้มากน้อยเพียงใด โดยจะแยกพิจารณาทดสอบทีละแบบ ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อคุณลักษณะรวม ๆ ก่อน ถ้าพบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็จะได้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทีละคู่ โดยใช้ Studentized q-statistic เพื่อให้เห็นความแตกต่างได้เด่นชัดขึ้น

ก.2.1 การคิดแบบวิเคราะห์ นำคะแนนเฉพาะการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนทั้งสองชั้น มาทดสอบความแตกต่าง ดังจะได้เสนอผลไปตามลำดับ ดังนี้

ตาราง 7. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์ จำแนกตามชั้น

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	1,633.693	3	544.564	27.583**
Within	2,882.547	146	19.743	
Total	4,516.240	149		

** ค่า F มีนัยสำคัญที่ .01

ผลจากการวิเคราะห์ในตาราง 7. ปรากฏว่าความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์มีความแตกต่างกันจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01 หรืออาจพูดได้ว่า การคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนในระหว่าง ประถมปีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณแตกต่างกัน และการจะพูดเช่นนี้ เรามีความมั่นใจถึง 99 % แต่อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นการกล่าวโดยส่วนรวม มิได้หมายความว่าคะแนนเฉลี่ยในการคิดแบบวิเคราะห์ระหว่างแต่ละชั้นจะแตกต่างกันหมดทุก ๆ ชั้น

เพื่อจะเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของ "แบบการคิด" แบบวิเคราะห์ ระหว่างชั้นต่อชั้น ถ้าอาศัยข้อมูลจากตาราง 7. มาวิเคราะห์โดยวิธี q -statistic แบบ Newman Keuls Method ชนิดจำนวนคนในกลุ่มไม่เท่ากัน เพื่อจะทราบว่าชั้นใดบ้างที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01 โดยให้

r = ลำดับของการเปรียบเทียบ

$$\tilde{n} = \frac{k}{1/n_1 + 1/n_2 + \dots + 1/n_k}$$

เมื่อ k คือ treatment ในขั้นคือระดับชั้น

\tilde{n} คือ Harmonic mean ซึ่งใช้แทนจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังในตาราง 8.

ตาราง 8. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบวิเคราะห์ แยกตามชั้น

ชั้น		ป.1	ป.4	ป.2	ป.3
	คะแนนเฉลี่ย	9.579	10.432	16.282	16.861
ป.1	9.579	-	.853	6.730**	7.282**
ป.4	10.432		-	5.850**	6.429**
ป.2	16.282			-	.579
ป.3	16.861				-
	r		2	3	4
	q .99(r, 146)		3.70	4.20	4.50
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q .99(r, 146)$		2.690	3.053	3.272

** ค่า q มีนัยสำคัญที่ .01

ผลจากตาราง 8. อาจเขียนแผนผังโดยถือว่า ค่าใดที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน ไม่แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าใดหรือชั้นใดที่ไม่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน แสดงว่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ใดดังนี้

ป.1 ป.4 ป.2 ป.3

จากแผนผังนี้ หมายความว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 4 เลือกคิดแบบวิเคราะห์น้อยกว่านักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 แต่ถ้าวจะเปรียบเทียบกันระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กับประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งสองคู่ไม่มีเหตุผลพอที่จะเชื่อได้ว่าเลือกคิดแบบวิเคราะห์แตกต่างกันจริง

ก.2.2 การคิดแบบจำแนกประเภท พิจารณาคะแนนเฉพาะการคิดแบบจำแนกประเภทของนักเรียนทั้ง 4 ชั้น ดำเนินการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยวิธีเดียวกัน ได้ผลดังแสดงในตาราง 9. และ 10.

ตาราง 9. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของคะแนนการคิดแบบจำแนกประเภทจำแนกตามชั้น

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	246.999	3	82.333	12.069**
Within	995.941	146	6.822	
Total	1,242.940	149		

** ค่า F มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 9. ซึ่งค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเลือกตอบ "แบบการคิด" แบบจำแนกประเภท ของนักเรียนในระดับชั้นทั้งสี่มีความแตกต่างกันจริง และถ้าพิจารณาความแตกต่างในแต่ละระดับชั้นเป็นการเปรียบเทียบ ก็จากการคำนวณค่า q ดังแสดงในตาราง 10.

ตาราง 10. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบจำแนกประเภท แยกตามชั้น

ชั้น		ป.2	ป.3	ป.4	ป.1
	คะแนนเฉลี่ย	1.077	2.694	3.784	4.421
ป.2	1.077	-	1.617**	2.707**	3.344**
ป.3	2.659		-	1.090	1.727
ป.4	3.784			-	.637
ป.1	4.421				-
	r		2	3	4
	$q_{.99}(r, 146)$		3.70	4.20	4.50
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{.99}(r, 146)$		1.580	1.793	1.922

** ค่า q มีนัยสำคัญที่ .01

ผลจากตาราง 10. อาจเขียนเป็นแผนผัง ได้ดังนี้

ป.2 ป.3 ป.4 ป.1

จากแผนผังนี้หมายความว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมปีที่ 3 ประถมปีที่ 4 และประถมปีที่ 1 เลือกคิดแบบจำแนกประเภทมากกว่านักเรียนในระดับชั้นประถมปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ก.2.3 การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ คู่คะแนนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ของนักเรียนทั้ง 4 ชั้น ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย เช่นเดียวกับสองแบบแรก โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ด้วย q-statistic แบบ Newman-Keuls Method ชนิดจำนวนคนในกลุ่มไม่เท่ากัน ได้ผลดังแสดง ในตาราง 11. และ 12.

ตาราง 11. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ จำแนกตามชั้น

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	683.224	3	227.741	10.253**
Within	3,242.616	146	22.210	
Total	3,925.840	149		

** ค่า F มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 11. แสดงว่าความสามารถหรือการเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ของนักเรียน เมื่อคำนึงถึงระดับชั้นเป็นเกณฑ์ มีความแตกต่างกันด้วยความมั่นใจถึง 99 % และเพื่ออยากรู้ต่อไปอีกว่า ระหว่างระดับชั้นใดจะแตกต่างกันบ้าง ก็จากการคำนวณค่า q ดังแสดงในตาราง 12.

ตาราง 12. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ แยกตามชั้น

ชั้น		ป.3	ป.1	ป.2	ป.4
	คะแนนเฉลี่ย	9.194	11.184	11.897	15.189
ป.3	9.194	-	1.990	2.703	5.995**
ป.1	11.184		-	.731	4.005**
ป.2	11.897			-	3.229**
ป.4	15.189				-
	r		2	3	4
	$q_{.99}(r, 146)$		3.70	4.20	4.50
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{.99}(r, 146)$		2.857	3.238	3.470

** ค่า q มีนัยสำคัญที่ .01

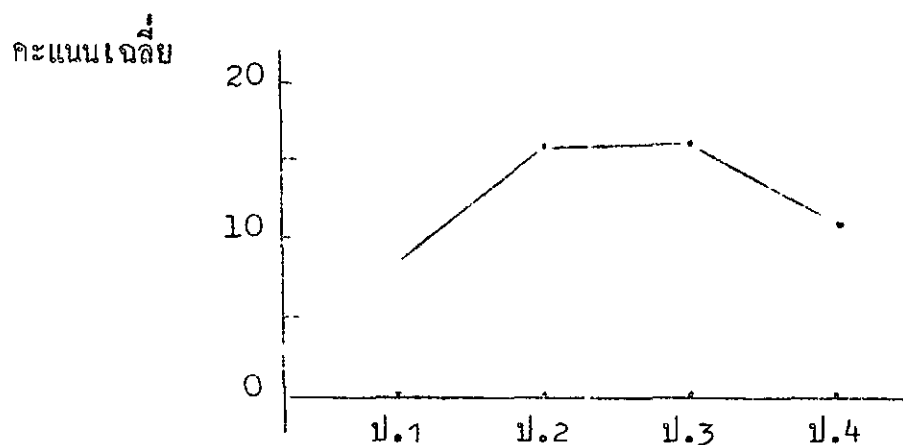
ผลจากตาราง 12. อาจเขียนเป็นแผนผัง ใคดังนี้

ป.3 ป.1 ป.2 ป.4

จากแผนผังนี้ หมายความว่า การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ของนักเรียนในระดับชั้น ประถมปีที่ 3 ประถมปีที่ 1 และประถมปีที่ 2 แม้ว่าคะแนนเฉลี่ยจะแตกต่างกัน ก็นับเป็น ความบังเอิญ เพราะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ของทั้งสามชั้นแตกต่าง จากของชั้นประถมปีที่ 4 หรืออาจพูดใหม่ได้ว่า นักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 คิดแบบ โยงความสัมพันธ์ มากกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

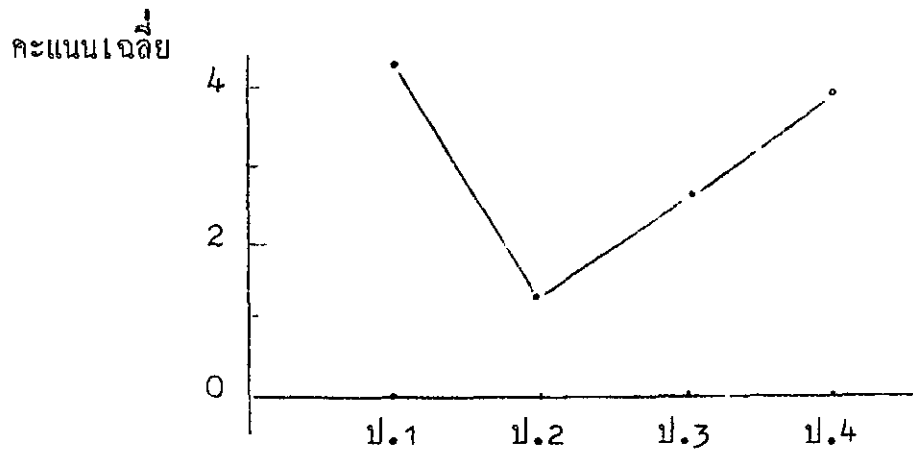
ก.3 ภาพแสดงแนวโน้มของการคิดแต่ละแบบ

เพื่อจะได้เห็นพัฒนาการของการคิดในแต่ละแบบของนักเรียน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 4 ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้นำคะแนนเฉลี่ยของการคิดแต่ละแบบในแต่ละชั้นมาเขียนเป็นภาพแสดงไว้ โดยแยกเป็นแต่ละแบบของการคิด ดังภาพที่ 1 ถึงภาพที่ 3 เมื่อแก่นนอนแพนระดับชั้นต่าง ๆ แกนตั้งแทนคะแนนเฉลี่ยของการคิด



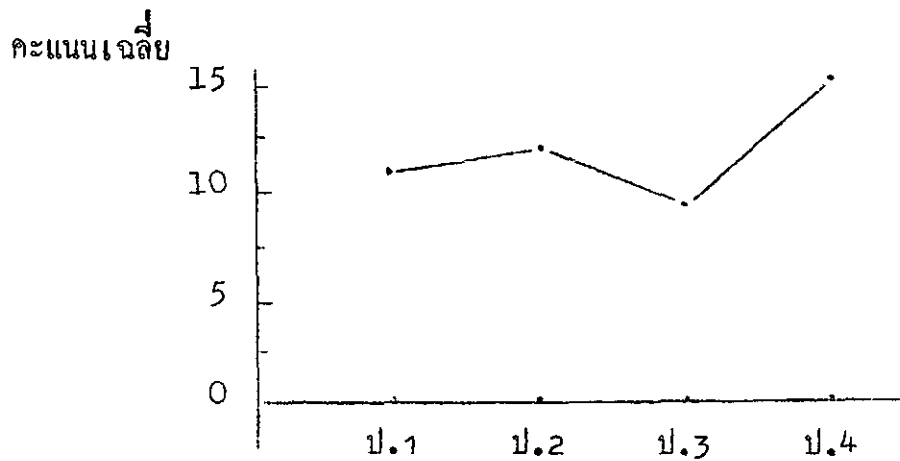
ภาพที่ 1. การคิดแบบวิเคราะห์ตามระดับชั้น

จากภาพที่ 1. ปรากฏว่าการคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียน จากชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3 แล้วกลับลดลงอีกในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ดังในตาราง 8. ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กับ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับ 3 ไม่แตกต่างกัน



ภาพที่ 2. การคิดแบบจำแนกประเภทตามระดับชั้น

จากภาพที่ 2. ทำให้เราเห็นว่า การคิดแบบจำแนกประเภทของนักเรียนน่าจะเพิ่มมากขึ้นตามระดับชั้น ในภาพนี้คะแนนเฉลี่ยในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าประถมศึกษาปีที่ 2 แต่กลับค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้นในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จนเท่าเดิมในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ 3. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ตามระดับชั้น

จากภาพที่ 3. จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 มีพอ ๆ กัน ถึงจะต่างกันก็ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังผลการทดสอบในตาราง 12.) แต่เพิ่มมากขึ้นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก็อาจกล่าวได้ว่า สำหรับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ของนักเรียนก็จะเพิ่มขึ้นไปตามระดับชั้นเช่นกัน.

ข. เมื่อคำนึงถึงระดับอายุเป็นตัวแปรอิสระ

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนึงถึงระดับอายุ จะพิจารณานักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด แยกตามระดับอายุ ทั้งหญิง ชาย ไม่ว่าจะ เป็นนักเรียนในชั้นใด เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเมื่อแยกตามระดับอายุแต่ละปีแล้ว มีจำนวนน้อยดังแสดงในตาราง 2 เพื่อผลในการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ผิดพลาด จึงแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีพอ ๆ กัน ก็ได้ ดังแสดงในตาราง 13.

ตาราง 13. จำนวนนักเรียนแยกเป็นกลุ่มตามระดับอายุ

กลุ่มที่	อายุ	จำนวน-คน	%
1	7-8 ปี	59	39.333
2	9-10 ปี	53	35.333
3	11-12 ปี	38	25.334

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ก็จะได้แสดงผลไปตามลำดับ ดังนี้

ข.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบแบบของการคิดแต่ละแบบ โดยที่พิจารณาแต่เฉพาะ คำตอบแรกในแต่ละข้อ ของนักเรียนแต่ละกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม นำมาคำนวณค่าสถิติพื้นฐานต่าง ๆ ได้ดังแสดงในตาราง 14.

ตาราง 14. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแบบของการคิด เมื่อแยกตามกลุ่มอายุ

กลุ่มที่	แบบของการคิด	N	ΣX	ΣX^2	\bar{X}	s^2	s
1	A	59	719	10,283	12.186	26.223	5.121
	C	59	186	1,000	3.153	7.132	2.671
	R	59	651	8,257	11.034	18.516	4.303
2	A	53	871	15,369	16.434	20.289	4.504
	C	53	118	500	2.226	4.563	2.136
	R	53	546	6,776	10.302	22.138	4.705
3	A	38	400	5,218	10.526	27.229	5.218
	C	38	143	1,075	3.763	14.510	3.809
	R	38	574	9,942	15.105	34.367	5.862

จากตาราง 14. จะเห็นลักษณะการกระจายของคะแนนการคิดแต่ละแบบ สำหรับคะแนนเฉลี่ยซึ่งในแต่ละกลุ่มก็มีความแตกต่างกัน แต่ที่เห็นได้ชัดก็คือ การคิดแบบจำแนกประเภทของนักเรียนทั้งสามกลุ่ม มีค่าน้อยกว่าแบบอื่น ๆ มาก ทั้งนี้ก็อาจจะเพราะเหตุผลดังกล่าวมาแล้วตอนพิจารณาในแต่ละชั้น สำหรับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถ้าพิจารณาในแต่ละแบบของการคิด ก็รู้สึกว่าทั้งสามกลุ่มมีค่าปาน ๆ กัน คือ การคิดแบบวิเคราะห์ และแบบโยงความสัมพันธ์ต่างก็มีค่าสูง แบบจำแนกประเภทมีค่าต่ำ

ข.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างกลุ่มอายุ

จากตัวเลขแสดงค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบในการคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่มอายุ ก็ทำให้
 อยากทราบว่า ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเหล่านั้น จะมีความเชื่อถือในเชิงสถิติได้
 มากน้อยเพียงใด โดยจะแยกพิจารณาทดสอบทีละแบบ ด้วยวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับตอน
 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างชั้น ดังจะได้นำผลการทดสอบไปทีละแบบ

ข.2.1 การคิดแบบวิเคราะห์ นำคะแนนเฉพาะการคิดแบบวิเคราะห์ ของนักเรียน
 ทั้งสามกลุ่ม มาทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน
 ได้ผลดังในตาราง 15.

ตาราง 15. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบวิเคราะห์
 จำแนกตามอายุ

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	885.891	2	442.946	18.171**
Within	3,583.442	147	24.377	
Total	4,469.333	149		

** ค่า F มีนัยสำคัญที่ .01

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 15. ซึ่งค่า F มีนัยสำคัญที่ .01 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ย
 การคิดแบบวิเคราะห์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
 ความเชื่อมั่น .01 หรือ 99 % ค่าความแตกต่างในที่นี้เป็นารกล่าวโดยส่วนรวม ไม่ได้
 เจาะจงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ในขั้นต่อไปซึ่งอยากจะรู้ว่าคะแนนเฉลี่ยในระหว่างคู่ไหนจะแตกต่าง
 กันบ้าง ก็ทดสอบโดยใช้ q-statistic แบบ Newman Keuls Method
 ชนิดจำนวนคนในกลุ่มไม่เท่ากัน ได้ผลดังแสดงในตาราง 16.

ตาราง 16. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบวิเคราะห์ แยกตามอายุ

กลุ่มที่		3	1	2
	คะแนนเฉลี่ย	10.526	12.186	16.434
3	10.526	-	1.660	5.908**
1	12.186		-	4.248**
2	16.434			-
	r		2	3
	q _{.99} (r, 147)		3.70	4.20
	$\sqrt{MS_{error}/n}$		2.627	2.982

** ค่า q มีนัยสำคัญที่ .01

ผลจากตาราง 16. อาจเขียนเป็นแผนผังได้ ดังนี้

กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2

จากแผนผังนี้หมายความว่า นักเรียนกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มอายุ 9-10 ปี เลือกคิดแบบวิเคราะห์มากกว่ากลุ่มที่ 1 คือกลุ่มอายุ 7-8 ปี และกลุ่มที่ 3 คือกลุ่มอายุ 11-12 ปี ส่วนกลุ่มที่ 3 แม้จะเลือกคิดแบบวิเคราะห์น้อยที่สุดแต่ก็ไม่มี ความแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01

ข.2.2 การคิดแบบจำแนกประเภท พิจารณาคะแนนเฉพาะการคิดแบบจำแนกประเภทของนักเรียนทั้งสามกลุ่ม และค่าเนนการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ได้ผลดังแสดงในตาราง 17.

ตาราง 17. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของคะแนนการคิดแบบจำแนกประเภทจำแนกตามอายุ

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	55.162	2	27.581	3.413
Within	1,187.778	147	8.081	
Total	1,242.940	149		

$$F_{.99}(2,147) = 4.75$$

จากตาราง 17. ค่า F ที่คำนวณได้น้อยกว่า 4.75 แสดงว่าการเลือกคิดแบบจำแนกประเภทของนักเรียนทั้งสามกลุ่ม ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยความเชื่อมั่น 99 % นั่นก็คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ไม่เท่ากันนั้นก็เพราะความบังเอิญในการทดลองครั้งนี้

ข.2.3 การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ที่ใช้วิธีการเช่นเดียวกัน ได้ผลดังแสดงในตาราง 18 และ 19

ตาราง 18. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของคะแนนการคิดแบบ
โยงความสัมพันธ์ จำแนกตามอายุ

Source of Variation	SS	df	MS	F
Between	568.712	2	284.356	11.954**
Within	3,496.681	147	23.787	
Total	4,065.393	149		

** ค่า F มีนัยสำคัญที่ .01

ผลการวิเคราะห์ในตาราง 18. ปรากฏค่าความแปรปรวนของคะแนนการคิดแบบ
โยงความสัมพันธ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01
ก็เป็นที่แสดงว่าสำหรับการเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ของนักเรียนในระดับอายุต่าง ๆ กัน
ทั้งสามกลุ่ม มีปริมาณแตกต่างกัน

เพื่อจะเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ก็อาศัยข้อมูลนี้คำนวณค่า q ได้ผล
ดังแสดงในตาราง 19.

ตาราง 19. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ แยกตามอายุ

กลุ่มที่		2	1	3
	คะแนนเฉลี่ย	10.302	11.034	15.105
2	10.302	-	.732	4.803**
1	11.034		-	4.071**
3	15.105			-
	r		2	3
	q.99 (r, 147)		3.70	4.20
	$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q.99 (r, 147)$		2.594	2.944

** ค่า q มีนัยสำคัญที่ .01

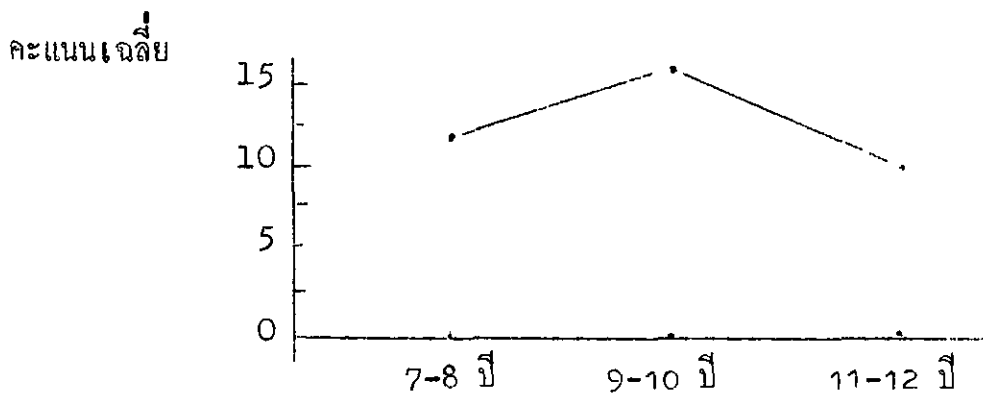
ผลจากตาราง 19. อาจเขียนเป็นแผนผังได้ ดังนี้

กลุ่มที่ 2
กลุ่มที่ 1
กลุ่มที่ 3

จากแผนผังนี้ หมายความว่านักเรียนกลุ่มที่ 3 เลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01 ส่วนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 แม้อาถวิลเลขจะแตกต่างกัน ก็ไม่มีเหตุผลพอที่จะยืนยันได้ว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

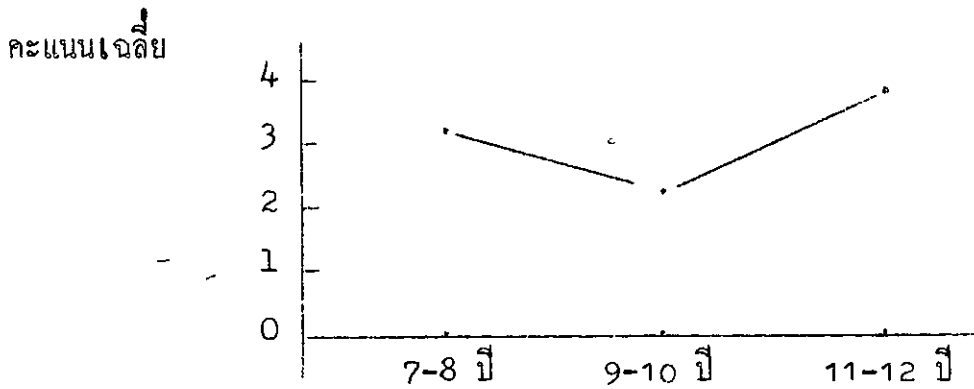
ข.3 ภาพแสดงแนวโน้มของการคิดแต่ละแบบ

เพื่อให้เห็นพัฒนาการของการคิดแต่ละแบบตามระดับอายุ ได้ชัดเจนขึ้น จะได้เสนอภาพแสดงการคิดแต่ละแบบ โดยใช้แกนนอนแทนระดับอายุต่าง ๆ แกนตั้งแทนคะแนนเฉลี่ยของการคิด ดังภาพที่ 4. ถึง 6.



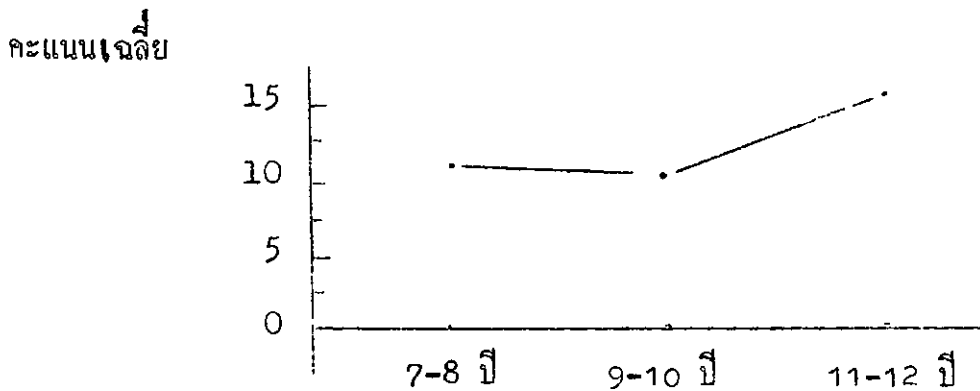
ภาพที่ 4. การคิดแบบวิเคราะห์ตามระดับอายุ

ภาพที่ 4. ซึ่งแสดงคะแนนเฉลี่ยในการเลือกคิดแบบวิเคราะห์ ของนักเรียนในระดับอายุต่าง ๆ จะเห็นว่าสำหรับการคิดแบบนี้ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มอายุ 9-10 ปี เลือกมากที่สุด จึงอาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า สำหรับพัฒนาการของการคิดแบบวิเคราะห์ ซึ่งเริ่มพิจารณาตั้งแต่ระดับอายุ 7-8 ปี จะค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้นจนถึงอายุ 9-10 ปี ต่อจากนั้นก็ลดลงอีก จนในระดับอายุ 11-12 ปี จะยังมีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าของระดับอายุ 7-8 ปี อีก



ภาพที่ 5. การคิดแบบจำแนกประเภทตามระดับอายุ

แม้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการคิดแบบจำแนกประเภท ในระดับอายุต่าง ๆ ทั้งสามกลุ่ม จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังผลการทดสอบในตาราง 17.) แต่ก็พอจะทราบ แนวโน้มจากภาพที่ 5. ใ้ว่าการคิดแบบนี้ของเด็กในระดับอายุ 7-8 ปี และ 9-10 ปีมีปริมาณ พอ ๆ กัน แมว่ากลุ่มหลังจะน้อยกว่าเล็กน้อย แต่เมื่ออายุสูงขึ้นคือในกลุ่มอายุ 11-12 ปี ก็จะมีปริมาณมากขึ้นไปคว



ภาพที่ 6. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ตามระดับอายุ

จากภาพที่ 6. ซึ่งแสดงการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ของนักเรียนในระดับอายุต่าง ๆ สามกลุ่ม จะเห็นว่าในกลุ่มอายุ 7-8 ปี และ 9-10 ปี มีคะแนนเฉลี่ยพอ ๆ กัน หรืออาจพูดว่า พัฒนาการของการคิดแบบนี้อยู่ในระดับคงที่ แต่จะเพิ่มขึ้นในกลุ่มอายุ 11-12 ปี จึงเป็นที่ น่าสังเกตว่าการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างนี้ น่าจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ

ค. เมื่อคำนึงถึงเพศเป็นตัวแปรอิสระ

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งตามเพศเป็นเกณฑ์รวมนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด แยกพิจารณาเฉพาะ หญิง - ชาย โดยไม่คำนึงถึงชั้นหรือระดับอายุ ได้จำนวนนักเรียนชาย 71 คน และนักเรียนหญิง 79 คน ดังจะได้แสดงผลของการวิจัยไปเป็นชั้น ๆ ดังนี้

ค.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ

คะแนนจากแบบทดสอบแบบของการคิดแต่ละแบบ เมื่อพิจารณาเฉพาะคำตอบแรก ในแต่ละข้อของนักเรียนทั้งสองเพศ คำนวณค่าสถิติเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้ดังแสดงในตาราง 20.

ตาราง 20. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแบบของการคิด เมื่อแยกตามเพศ

เพศ	แบบของการคิด	N	$\sum X$	$\sum X^2$	\bar{X}	s^2	s
ชาย	A	71	926	14,308	13.042	31.870	5.645
	C	71	214	1,190	3.014	7.786	2.790
	R	71	893	13,283	12.577	29.305	5.413
หญิง	A	79	1,066	16,590	13.494	28.279	5.318
	C	79	233	1,385	2.949	8.946	2.991
	R	79	889	11,813	11.253	23.191	4.816

จากตาราง 20. แสดงค่าสถิติบางประการของแบบทดสอบแบบของการคิด ของเพศ ชาย - หญิง ถ้าพิจารณาคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการคิดแต่ละแบบ ระหว่าง นักเรียนชายและนักเรียนหญิง จะเห็นว่ามีค่าคล้ายคลึงกันมาก ส่วนที่เกี่ยวข้องกับ

การเลือกแบบของการคิดทั้งสองเพศก็เลือกแบบวิเคราะห์และแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่าแบบจำแนกประเภท จึงเป็นการยืนยันเหตุผลที่กล่าวไว้ครั้งหนึ่งแล้วได้ว่า ธรรมชาติของเครื่องมือที่ใช้วัดแบบของการคิด ชวนให้นักเรียนเลือกตอบแบบวิเคราะห์ และแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่าแบบจำแนกประเภท สำหรับการทดลองในครั้งนี้

ค.2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในระหว่างเพศ

เพื่อจะได้ทราบแน่ชัดว่า คะแนนเฉลี่ยของ "แบบการคิด" แต่ละแบบระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง จะแตกต่างกันด้วยความเชื่อในเชิงสถิติได้แค่ไหน ก็ใช้คะแนนเฉลี่ยนี้มาทดสอบโดยใช้ t-test ได้ผลดังแสดงในตาราง 21.

ตาราง 21. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ในการคิดแต่ละแบบ จำแนกตามเพศ

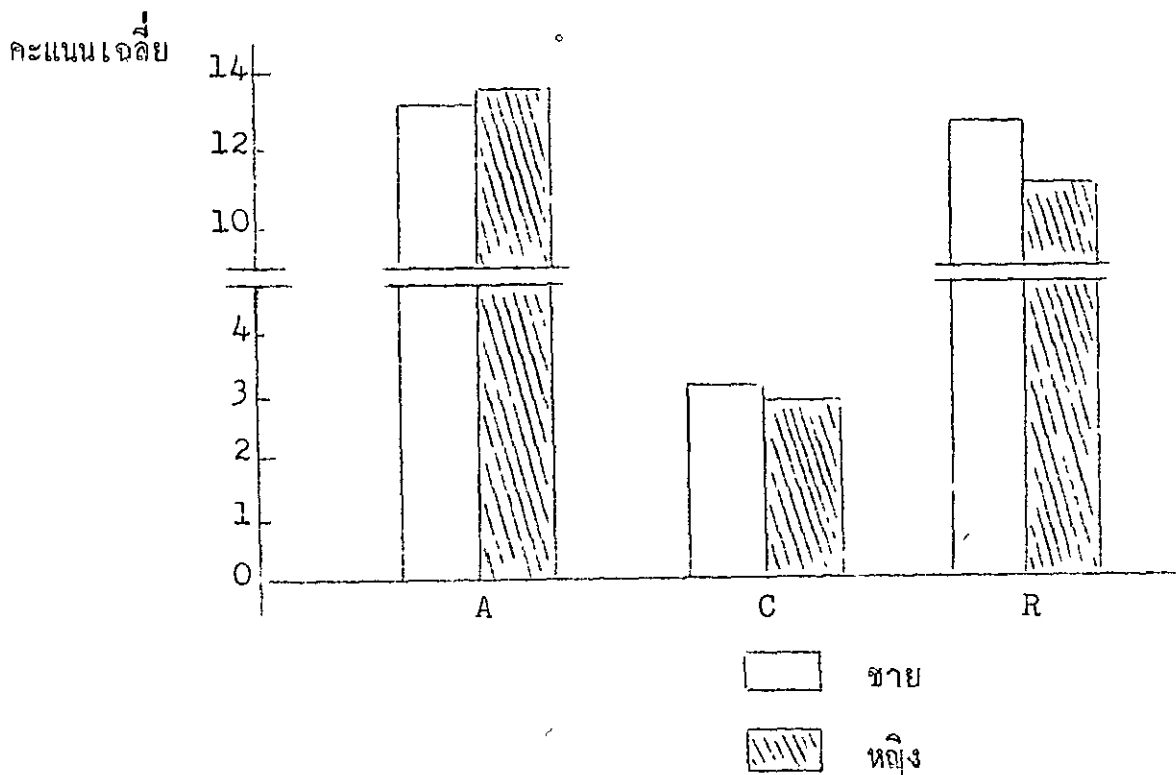
คาสติติ	แบบของการคิด		
	A	C	R
\bar{X} ชาย	13.042	3.014	12.577
\bar{X} หญิง	13.494	2.949	11.253
t	.190	.090	.619

$$t_{.99} = 2.576$$

ผลการทดสอบดังในตาราง 21. ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการคิดทั้งสามแบบของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ไม่มีความแตกต่างกันในระดับความเชื่อมั่น 99 % ซึ่งก็หมายความว่านักเรียนในระดัมนี้นี้ทั้งชายและหญิง เลือก "แบบการคิด" แต่ละแบบปาน ๆ กัน ไม่เคยค่อยแตกต่างกันจริง การที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงต่ำกว่ากันอยู่บางนั้น คงเป็นความบังเอิญ เนื่องจากความกระเพื่อม (fluctuation) ของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า

ค.3 ภาพเปรียบเทียบความแตกต่างของการคิดแต่ละแบบ

แมผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการคิดแต่ละแบบ ของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะได้นำผลมาเสนอเป็นภาพเพื่อจะพิจารณา แนวโน้มได้ชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 7. การคิดแต่ละแบบของนักเรียนแยกตามเพศ

จากภาพที่ 7. พอจะทราบแนวโน้มเกี่ยวกับการเลือก "แบบการคิด" ของนักเรียน ทั้งสองเพศได้ว่า การคิดแบบวิเคราะห์ที่นักเรียนชายมีน้อยกว่านักเรียนหญิง แต่สำหรับการคิดแบบจำแนกประเภทและแบบโยงความสัมพันธ์นักเรียนชายมีมากกว่านักเรียนหญิง เป็นที่น่าสนใจถึงความแตกต่างระหว่างเพศสำหรับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์มีความมากกว่า การคิดอีกสองแบบ ซึ่งก็อาจพูดได้ว่า นักเรียนชายเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่า นักเรียนหญิงอย่างเห็นได้ชัดกว่าแบบอื่น แต่ทั้งนี้ก็เป็นกรกล่าวภายใต้ขอบเขตของผลการทดสอบในตาราง 21.

ง. เมื่อคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นตัวแปรอิสระ

การทดสอบสมมติฐานในส่วนที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียน จะพิจารณาในแต่ละหมวดวิชา คือภาษาไทยและคณิตศาสตร์จากคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ดังจะได้รายงานผลเป็นตอน ๆ ดังนี้

ง. 1 การทดสอบความแตกต่างระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำ

การทดสอบความแตกต่างของ "แบบการคิด" ระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำ ในชั้นแรกก็พิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์เพื่อแบ่งคนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูง กลาง และต่ำ เนื่องจากขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวนน้อย จึงแบ่งเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน เพื่อจะได้ขนาดของกลุ่มสูง และต่ำมีมากพอต่อไปก็พิจารณาคะแนนแบบของการคิดแต่ละแบบของคนในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ เปรียบเทียบกันทีละแบบโดยการจัดลำดับ (rank) ดำเนินการทดสอบความแตกต่างของสองกลุ่มซึ่งเป็นอิสระต่อกัน (independent) ด้วย Mann - Whitney U Test.

ง.1.1 ภาษาไทย จากการแบ่งกลุ่มโดยคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาไทย เป็นหลัก ทดสอบความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม ได้ผลดังแสดงในตาราง 22.

ตาราง 22. ผลการทดสอบความแตกต่างของ "แบบการคิด" ของผู้มีผลสัมฤทธิ์
วิชาภาษาไทย สูง และต่ำ

ชั้น	กลุ่ม	N	แบบของการคิด		
			A	C	R
ป.1	สูง	12	$R_1 = 175.0$	$R_1 = 179.5$	$R_1 = 186.5$
	ต่ำ	12	$R_2 = 125.0$ $U = 47.0$	$R_2 = 120.5$ $U = 42.5$	$R_2 = 113.5$ $U = 35.5$
ป.2	สูง	13	$R_1 = 147.0$	$R_1 = 161.0$	$R_1 = 186.5$
	ต่ำ	13	$R_2 = 177.0$ $U = 83.0$	$R_2 = 190.0$ $U = 70.0$	$R_2 = 164.5$ $U = 73.5$
ป.3	สูง	12	$R_1 = 153.0$	$R_1 = 158.0$	$R_1 = 134.5$
	ต่ำ	12	$R_2 = 147.0$ $U = 69.0$	$R_2 = 142.0$ $U = 64.0$	$R_2 = 165.5$ $U = 56.5$
ป.4	สูง	12	$R_1 = 171.5$	$R_1 = 174.0$	$R_1 = 130.0$
	ต่ำ	12	$R_2 = 128.5$ $U = 50.0$	$R_2 = 126.0$ $U = 48.0$	$R_2 = 170.0$ $U = 52.0$

จากตาราง 22. พิจารณาค่า U แต่ละตัวแล้วจะเห็นว่าค่าสูงกว่า Critical value ของ U ในตารางที่ระดับความเชื่อมั่น .01 จึงไม่มีเหตุผลพอที่จะยืนยันได้ว่า "แบบการคิด" แต่ละแบบของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางภาษาไทยสูงและต่ำ จะแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ดีตัวเลขในตาราง 22 ก็แสดงแนวโน้มพอที่จะสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้ คือ

1. สำหรับการคิดแบบวิเคราะห์ ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางภาษาไทยสูงจะเลือกมากกว่าผู้มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ จะเห็นได้ชัดเจนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประถมปีที่ 3 และประถมศึกษาปีที่ 4 ยกเว้นในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กลุ่มสูงเลือกน้อยกว่ากลุ่มต่ำ แต่ใกล้เคียงกันมาก เมื่อพิจารณาค่า U ซึ่งสูงถึง 83.0 ก็ยังเพิ่มความไม่แน่ใจเกี่ยวกับผลต่างของทั้งสองกลุ่มมากขึ้น จนอาจอนุมานได้ว่าเป็นความบังเอิญมากกว่า

2. การคิดแบบจำแนกประเภท ผลความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำเห็นได้ชัดในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 4 คือทั้งสองชั้นกลุ่มสูงเลือกมากกว่ากลุ่มต่ำ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แม่นแนวโน้มจะไปในลักษณะเดียวกับสองชั้นแรก แต่ค่า U อยู่ในระดับสูงชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กลุ่มต่ำเลือกคิมากกว่ากลุ่มสูง ซึ่งก็คงเป็นเช่นเดียวกับเหตุผลในตอนแรก เพราะ มีค่าถึง 70.0 จึงก็อาจกล่าวได้อีกว่า สำหรับการคิดแบบจำแนกประเภท ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางภาษาไทยสูงน่าจะเลือกคิมากกว่าผู้มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

3. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ของนักเรียนในระดับนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่านักเรียนสองชั้นแรกคือประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 กลุ่มสูงเลือกมากกว่ากลุ่มต่ำ แต่นักเรียนสองชั้นหลังคือประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 กลุ่มต่ำเลือกมากกว่ากลุ่มสูง ที่ผลเป็นเช่นนี้อาจจะเป็นเพราะคนที่เรียนภาษาไทยเก่งในชั้นต้น ๆ ของอาศัยความจำเป็นพื้นฐาน การจะอ่านเขียนอะไรก็มักจะนึกถึงรูปภาพของสิ่งนั้นก่อน อันเป็นการคิดแบบจะหาสิ่งมาสัมพันธ์กัน ส่วนในชั้นสูง ๆ ขึ้นเด็กที่เรียนเก่งอาศัยความคิดริเริ่มของตน รู้จักแยกแยะหาค่าต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้ได้ตามที่ต้องการ อันเป็นการมองสิ่งเราไปคนละแง่กับพวกแรก ผลการเลือก "แบบการคิด" จึงออกมาในลักษณะนี้

ง.1.2 คณิตศาสตร์ จากการแบ่งกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น 3 กลุ่ม ทดสอบความแตกต่างของ "แบบการคิด" แต่ละแบบ ระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำ ได้ผลดังแสดงในตาราง 23.

ตาราง 23. ผลการทดสอบความแตกต่างของ "แบบการคิด" ของผู้มีผลสัมฤทธิ์
 วิชาคณิตศาสตร์ สูง และต่ำ

ชั้น	กลุ่ม	N	แบบของการคิด		
			A	C	R
ป.1	สูง	12	$R_1 = 182.0$	$R_1 = 173.0$	$R_1 = 199.0$
	ต่ำ	12	$R_2 = 118.0$	$R_2 = 127.0$	$R_2 = 101.0$
			$U = 40.0$	$U = 49.0$	$U = 23.0^{**}$
ป.2	สูง	13	$R_1 = 135.0$	$R_1 = 170.5$	$R_1 = 214.5$
	ต่ำ	13	$R_2 = 216.0$	$R_2 = 180.5$	$R_2 = 136.5$
			$U = 44.0$	$U = 79.5$	$U = 45.5$
ป.3	สูง	12	$R_1 = 132.5$	$R_1 = 139.5$	$R_1 = 161.0$
	ต่ำ	12	$R_2 = 167.5$	$R_2 = 160.5$	$R_2 = 139.0$
			$U = 54.5$	$U = 61.5$	$U = 61.0$
ป.4	สูง	12	$R_1 = 132.0$	$R_1 = 169.0$	$R_1 = 151.5$
	ต่ำ	12	$R_2 = 168.0$	$R_2 = 131.0$	$R_2 = 148.5$
			$U = 54.0$	$U = 53.0$	$U = 70.5$

** ถ้า U มีนัยสำคัญที่ .01

ผลจากตาราง 23. ค่า มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เพียงค่าเดียว คือการคิดแบบ
 โยงความสัมพันธ์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แสดงว่านักเรียนในชั้นนี้ที่มีผลสัมฤทธิ์
 วิชาคณิตศาสตร์สูงจะเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ อย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยความมั่นใจ 99 % ส่วนค่า U อื่น ๆ ซึ่งต่างก็มากกว่าค่า U ใน
 Critical value ที่ระดับความเชื่อมั่น .01 จึงยังสรุปไม่ได้ว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์
 สูง และต่ำจะเลือกคิดหาเหตุผลในแต่ละแบบแตกต่างกันจริง

ถ้าพิจารณาผลรวมของลำดับที่ ของในแต่ละแบบของการคิด ก็อาจจะทราบแนวโน้มทาง ๆ ดังนี้

1. การคิดแบบวิเคราะห์ของคนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง น่าจะน้อยกว่าคนที่ มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ เพราะเมื่อพิจารณาลำดับที่ของแต่ละกลุ่ม จะเห็นว่าในชั้นประถมปีที่ 2,3 และ 4 ลำดับที่ของกลุ่มต่ำ (R_2) มากกว่าลำดับที่ของกลุ่มสูง (R_1) มีในชั้นประถมปีที่ 1 เพียงชั้นเดียว ที่ของกลุ่มสูงมากกว่าของกลุ่มต่ำ

2. การคิดแบบจำแนกประเภท สำหรับในชั้นประถมปีที่ 1 และ 4 พวกที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูง จะเลือกมากกว่าพวกที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ แต่ในชั้นประถมปีที่ 2 และ 3 พวกกลุ่มสูงจะเลือกน้อยกว่ากลุ่มต่ำ จึงยังสรุปแน่นอนไม่ได้ว่าจะเป็นไปเช่นไร เพราะทั้งสองฝ่ายก็เป็นการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะเลือกมากกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นับตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ 1 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังกล่าวในตอนต้น จนถึงชั้นประถมปีที่ 4 ก็พอจะเป็นที่ยืนยันได้ว่าการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ส่งเสริมให้เด็กคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ซึ่งน่าจะหมายถึงสอนแบบให้ท่องจำ ผลความแตกต่างในระหว่างคนที่เรียนเก่งกับคนที่เรียนอ่อนจึงออกมาในรูปแบบนี้ ทั้ง ๆ ที่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ น่าจะต้องใช้การคิดแบบวิเคราะห์มากกว่าแบบโยงความสัมพันธ์

ง.2 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนกับแบบของการคิด

การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนกับแบบของการคิด จะพิจารณาเป็นรายวิชา ทีละชั้น สำหรับแบบของการคิดจะถือเอาคะแนนรวมของการคิดแต่ละแบบ โดยเทียบสัดส่วนจากคะแนนทั้งหมด เพื่อให้ทราบปริมาณของการคิดแต่ละแบบที่จะเปรียบเทียบกับคนในกลุ่มใดอย่างมีความหมายยิ่งขึ้น ใช้คะแนนที่ได้ใหม่นี้ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 24 และ 25

ง.2.1 ภาษาไทย

ตาราง 24 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย กับ "แบบการคิด"

ชั้น	จำนวนคน	แบบของการคิด		
		A	C	R
ป.1	38	-.137	-.109	.060
ป.2	39	-.059	-.140	.076
ป.3	36	.077	.142	-.231
ป.4	37	-.776**	.124	.331*

* ค่า r มีนัยสำคัญที่ .05

** ค่า r มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 24. ซึ่งแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง "แบบการคิด" แต่ละแบบ กับผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย จะเห็นว่าในระดับชั้นประถมปีที่ 4 ค่า r เท่ากับ $-.776$ สำหรับการคิดแบบวิเคราะห์ และมีนัยสำคัญที่ระดับ $.01$ แปลความหมายได้ว่า การคิดแบบวิเคราะห์ กับความสามารถทางภาษาไทยของนักเรียนในชั้นนี้ มีความสัมพันธ์กันในทางตรงข้าม กล่าวคือ คนที่ทำคะแนนภาษาไทยได้สูงจะเลือกคิดแบบวิเคราะห์น้อย และคนที่ทำคะแนนภาษาไทยได้ต่ำ จะเลือกคิดแบบวิเคราะห์มาก ด้วยความมั่นใจถึง 99% สำหรับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ค่า r เท่ากับ $.331$ ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ $.05$ หรือ 95% ก็อธิบายได้ว่า การคิดแบบโยงความสัมพันธ์กับความสามารถทางภาษาไทยมีความคล่องจอง ขึ้นลงตามกัน หรือสัมพันธ์กันโดยตรง คนที่เก่งทางภาษาไทยก็จะเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์มาก แต่ทั้งนี้ก็ได้หมายความว่าอันใดอันหนึ่งจะเป็นสาเหตุของอีกอันหนึ่ง เป็นเพียงปรากฏการณ์ที่เกิดควบคู่กันไปเท่านั้น

สำหรับความสัมพันธ์ในระดับชั้นอื่น ๆ ยังไม่มีเหตุผลพอที่จะกล่าวได้ว่าลักษณะความสัมพันธ์จะมีทิศทางไปทางใด เพราะเป็นความสัมพันธ์อย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ

ง.2.2 คณิตศาสตร์

ตาราง 25. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์กับ "แบบการคิด"

ชั้น	จำนวนคน	แบบของการคิด		
		A	C	R
ป.1	38	-.042	-.010	.006
ป.2	39	-.320*	-.247	.352*
ป.3	36	.207	-.150	-.136
ป.4	37	-.196	.306	.029

* ค่า r มีนัยสำคัญที่ .05

ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์กับ "แบบการคิด" ดังในตาราง 25. ซึ่งค่า r มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สำหรับการคิดแบบวิเคราะห์และแบบโยงความสัมพันธ์ ในระดับชั้นประถมปีที่ 2 นอกนั้นเป็นค่าความสัมพันธ์อย่างไม่เป็นนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ กับการคิดแบบวิเคราะห์ เท่ากับ $-.320$ (ในชั้นประถมปีที่ 2) ก็หมายความว่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทางตรงข้าม คือถ้าใครคะแนนในทางหนึ่งสูงก็จะได้อีกทางหนึ่งต่ำ ถ้าทางหนึ่งต่ำอีกทางหนึ่งก็สูง สลับกันเช่นนี้เรื่อยไป ส่วนค่าสหสัมพันธ์กับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ซึ่งเท่ากับ $.352$ และมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เช่นกัน แตกต่างกันในแง่ที่ว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์กับการเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือถ้าสูงก็สูงควบคู่กัน ถ้าต่ำก็ต่ำควบคู่กัน จึงอาจกล่าวรวม ๆ กันได้ว่า

คนที่มีความสามารถในทางคณิตศาสตร์สูง สำหรับนักเรียนในระดับนี้ จะเลือกคิดแบบวิเคราะห์ที่น้อย แต่จะเลือกแบบโยงความสัมพันธ์มาก ซึ่งก็สอดคล้องกับแนวโน้มที่ได้จากการทดสอบความแตกต่างในระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ สูง และต่ำ ดังในตาราง 23 ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงจะใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 นักเรียนเรียนรู้ที่จะใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้คะแนนดี และก็ได้คะแนนดีจริงตามความคาดหวัง

ส่วนการเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 นักเรียนอาจจะเริ่มเรียนรู้ว่าความคาดหวังเกินไปไม่ได้ เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่โดยแท้จริงแล้วต้องการการการคิดแบบวิเคราะห์มากกว่าจึงจะสอบได้ดี การที่นักเรียนยังไม่สามารถปรับตัวใหม่ในสองชั้นนี้ได้น่าจะเป็นเพราะความยากที่จะแก้ไขความเคยชินจากการใช้วิธีคิดเดิม ผลจึงปรากฏออกมาว่า "แบบการคิด" ทั้งสามแบบไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญเลย.

บทที่ 4

บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

- ความมุ่งหมาย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา แบบในการคิด 3 แบบ คือ แบบวิเคราะห์ แบบจำแนกประเภท และแบบหาความสัมพันธ์ ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ว่า จะมีพัฒนาการเช่นไร และพิจารณาความแตกต่างของการคิดแต่ละแบบของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

1. ระดับชั้น
2. อายุ
3. เพศ
4. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 4 จำนวน 150 คน จากโรงเรียนวัดศรธรรมาราม อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบสองประเภท คือ

1. แบบทดสอบแบบของการคิด โดยดัดแปลงจากของ ลี, เคแกน และแรบซัน จำนวน 30 ข้อ แต่ละข้อมีภาพหลายเส้นขาวดำ 3 ภาพ เขียนในกระดาษแข็งขนาด 4" X 6" ให้ผู้ตอบเลือกว่าสองภาพไหนเข้าคู่กันหรือไปด้วยกันได้ พร้อมทั้งให้เหตุผลว่าเพราะเหตุใดจึงเลือกเช่นนั้น

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาไทยแต่ละชั้น ประกอบด้วย ข้อสอบเลขคณิต 1 ฉบับ และภาษาไทย 2 ฉบับ จักขอสอบเป็นแบบให้เขียนคำตอบสั้น ๆ และแบบเลือกตอบ นอกจากแบบทดสอบแต่งความในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใต้อันกล่าวหาสิ่งต่อไปนี้

1. หาคะแนนเฉลี่ย
2. หาคความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. หาคะแนน z และคะแนน T
4. หาคความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
5. หาอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ
6. ทดสอบนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้ Mann-Whitney U Test,

t-test, Analysis of Variance, และ q-statistic.

7. หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และทดสอบความนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์นั้น ๆ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เมื่อคำนึงถึงระดับชั้นเป็นเกณฑ์ นักเรียนเลือก " แบบการคิด " แตกต่างกันทั้งสามแบบ คือแบบวิเคราะห์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 4 เลือกน้อยกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และประถมศึกษาปีที่ 3 แบบจำแนกประเภทนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เลือกน้อยกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 3 และ 4 และแบบโยงความสัมพันธ์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 เลือกน้อยกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. จากการแบ่งนักเรียนตามระดับอายุ เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง อายุ 7-8 ปี กลุ่มที่สอง อายุ 9-10 ปี และกลุ่มที่สาม อายุ 11-12 ปี ก็ปรากฏว่าการเลือกคิดแบบวิเคราะห์ และแบบโยงความสัมพันธ์ของนักเรียนแตกต่างกันคือ แบบวิเคราะห์นักเรียนกลุ่มที่ 2 เลือกมากกว่ากลุ่มที่ 1 และ 3 แบบโยงความสัมพันธ์ กลุ่มที่ 3 เลือกมากกว่ากลุ่ม 1 และ 2 ส่วนแบบจำแนกประเภทนักเรียนทั้งสามกลุ่มเลือกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบ " แบบการคิด " แต่ละแบบที่แยกตามเพศ พอ ๆ กัน ไม่มีที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือก็อาจกล่าวได้ว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิง เลือก " แบบการคิด " ไม่แตกต่างกัน

4. การทดสอบความแตกต่างของ " แบบการคิด " ระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำ วิชาภาษาไทย ทั้ง 4 ชั้น ไม่มีที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. จากการทดสอบความแตกต่างของ " แบบการคิด " ระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำวิชาคณิตศาสตร์ การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพียงคู่เดียวที่กลุ่มสูงเลือกมากกว่ากลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกนั้นเป็นความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

6. การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย กับแบบของการคิด พบว่าในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ความสัมพันธ์ดังกล่าวกับการคิดแบบวิเคราะห์จะเป็นทางตรงกันข้าม (-0.776) แต่กับแบบโยงความสัมพันธ์ จะเป็นไปในทางตรง (0.331) ส่วนในระดับชั้นอื่น ๆ เป็นความสัมพันธ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

7. การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ กับแบบของการคิด พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ๓ ระดับ .05 เพียงชั้นเดียวคือ ประถมปีที่ 2 ที่สัมพันธ์กับแบบวิเคราะห์ทางตรงกันข้าม (-0.320) และกับแบบโยงความสัมพันธ์ในทางตรง (0.352)

ผลจากการศึกษาครั้งนี้อาจสรุปได้ว่า ในการเลือก " แบบการคิด " ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาทั้งสามแบบแตกต่างกัน คือ แบบโยงความสัมพันธ์ และแบบจำแนกประเภท น่าจะเพิ่มขึ้นตามระดับชั้นและอายุ ในขณะที่แบบวิเคราะห์กลับลดลง นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ต่างก็เลือก " แบบการคิด " แต่ละแบบไม่แตกต่างกัน ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในการเรียนกับ " แบบการคิด " จะเป็นไปในทางตรงกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ และในทางตรงกันข้ามกับการคิดแบบวิเคราะห์

อภิปรายผล

ความมุ่งหมายสำคัญของงานวิจัยในปริญญานีพนธ์ฉบับนี้ คือต้องการดูพัฒนาการของการคิดของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาประเมินผลการเรียนการสอนของครู ตลอดจน ปรัชญาการศึกษา ของไทย ว่าเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับผลงานวิจัยของนักเรียนอเมริกัน ซึ่งมีผู้ศึกษาค้นคว้าเอาไว้แล้ว

การคิดแบบวิเคราะห์เป็นแบบที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับชั้น และอายุสำหรับนักเรียนอเมริกัน¹ เพราะทั้งปรัชญาการศึกษาและการสอนในโรงเรียนเน้นการคิดแบบวิเคราะห์มากขึ้น ยิ่งกว่านั้น ผลงานวิจัยยังบ่งชี้ว่า การคิดแบบวิเคราะห์จะสัมพันธ์กับความสามารถในการเรียนได้เร็วกว่า² และบคคลิกภาพอันมั่นคงสมบูรณ์³ นับว่าเป็นแบบที่ส่งเสริมให้มีในนักเรียนไทย แต่ผลงานวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า การคิดแบบวิเคราะห์ไม่ได้เพิ่มขึ้นตามชั้นและอายุโดยตลอด นักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 และ 3 ใช้การคิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญก็จริง แต่พอถึงชั้นประถมปีที่ 4 กลับลดลงอีก ในทำนองเดียวกันนักเรียนกลุ่มอายุ 9-10 ปี ใช้การคิดแบบวิเคราะห์มากกว่านักเรียนกลุ่มอายุ 7-8 ปี แต่กลุ่มที่อายุสูงกว่า คือ 11-12 ปี กลับใช้การคิดแบบวิเคราะห์น้อยกว่ากลุ่มอายุต่ำสุด (7-8 ปี) เสียอีก แสดงว่าการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาโดยเฉพาะในทางจังหวัด น่าจะไม่ได้เน้นให้นักเรียนใช้การคิดแบบวิเคราะห์ในระดับชั้นและวัยที่สูงขึ้น

ส่วนการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับการคิดแบบวิเคราะห์⁴ ปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 4 เลือกมากกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนกลุ่มที่อายุสูง (11-12 ปี) เลือกมากกว่ากลุ่มที่อายุน้อยกว่า

¹ Tyler, Leona E., The Psychological of Human Difference, p.228.

² Sarah Marjorie, Dinham Hervey., "Cognitive Styles and Preferences in School Tasks," Dissertation Abstract, 12:1966, pp.4128 - 4129 A

³ Wallach, Micheal A.; and Kogan, Nathan., Modes of Thinking in Young Children, p.107.

⁴ Lee, Lee C; Kagan, Jerome; and Rabson, Alice., " Influence of a Preference for Analytic Categorization Upon Concept Acquisition," Child Development, 34:1963, p.437.

อีก 2 กลุ่ม (7-8 ปี, 9-10 ปี) อย่างมีนัยสำคัญด้วยเหมือนกัน น่าจะแสดงว่าการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาของโรงเรียนที่มีสภาพเช่นเดียวกับโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างจากการศึกษาคั้งนี้ เน้นให้นักเรียนใช้การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ ในชั้นและระดับอายุที่สูงขึ้น.

ถาการคิดแบบโยงความสัมพันธ์นี้ใช้แก้ปัญหาในสังคมไทยได้เป็นอย่างดี และสัมพันธ์กับบุคคลิกภาพที่มั่นคง ก็หมายความว่า การเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนต่างจังหวัด เป็นไปตรงตามความมุ่งหมายส่วนหนึ่งในปรัชญาการศึกษาของประเทศแล้ว แต่ถาผลเป็นไปในทางตรงข้าม คือนักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้ และมีบุคคลิกภาพที่ไม่มั่นคง นั่นหมายความว่าผิดความมุ่งหมายในการให้การศึกษา อันจะต้องแก้ไขปรัชญาการศึกษาใหม่ให้เหมาะสม ซึ่งหมายรวมไปถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนในห้องเรียนด้วยโดยปริยาย

ในแง่การคิดแบบจำแนกประเภท พบว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 เลือกน้อยกว่านักเรียนชั้นประถมปีที่ 1, 3 และ 4 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอายุต่างกันไม่พบความแตกต่างเลย ยิ่งกว่านั้นยังปรากฏว่าการคิดแบบจำแนกประเภท เป็นแบบที่นักเรียนเลือกน้อยที่สุด ถาการที่เลือกน้อยนี้เป็นเพราะขอบกพรองของแบบทดสอบก็ไม่มีปัญหา แต่ถาเลือกน้อยเพราะการศึกษาในระดับประถมไม่ได้ฝึกให้นักเรียนแยกประเภทสิ่งต่าง ๆ แล้ว เรื่องนี้ก็น่าจะเป็นประเด็นสำคัญที่ควรนำมาพิจารณา โดยเฉพาะเมื่อทราบว่าการคิดแบบนี้ถือว่าการคิดในเชิงตรรกวิทยา เพื่อช่วยฝึกฝนให้รู้จัก สรุปลง และตัดสินใจปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผลยิ่งขึ้น

เพื่อให้ทราบว่าการเรียนการสอนวิชาใดส่งเสริมการคิดแบบไหน ผู้เขียนได้ศึกษา "แบบการคิด" กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ พบว่าผลการทดสอบความแตกต่างของ "แบบการคิด" ระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงและต่ำ ในวิชาภาษาไทยทั้ง 4 ชั้น ไม่ปรากฏว่าแตกต่างกันเลย แต่ผลถาหาความสัมพันธ์ระหว่าง "แบบการคิด" กับวิชาภาษาไทยพบว่า เฉพาะในชั้น ประถมปีที่ 4 เท่านั้นที่ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยสัมพันธ์กับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ในทางบวก และกับแบบวิเคราะห์ในทางลบ ซึ่งแสดงว่าลักษณะการสอนวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยไม่สอดคล้องกับการคิดแบบวิเคราะห์ แต่สอดคล้องกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ สันนิษฐานผลที่ถาจากการทดลองของ ลี, เคนแกนและแรบรัน⁵

⁵ Ibid., pp. 433 - 442.

ในแง่เกี่ยวกับผลการทำงานของพวกที่คิดแบบวิเคราะหฺ์และแบบไม่วิเคราะหฺ์ ว่ากลุ่มที่คิดแบบวิเคราะหฺ์ จะทำงานที่ต้องใช้การคิดแบบวิเคราะหฺ์ได้ดีกว่า และกลุ่มที่ไม่คิดแบบวิเคราะหฺ์จะทำงานที่ต้องอาศัย การคิดหาความสัมพันธ์ได้ดีกว่า ส่วนในระดับอื่นไม่พบความสัมพันธ์ที่เห็นได้ชัด* ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะ ในระดับชั้นประถม 1 ถึง 3 นักเรียนยังไม่เรียนรู้ว่าในการเรียนวิชาภาษาไทยนั้นควรใช้แบบการคิด ในเชิงโยงความสัมพันธ์จึงจะไค้คะแนนดี และไม่ควรใช้การคิดแบบวิเคราะหฺ์เลย ครั้นเรียนถึงชั้น ประถมปีที่ 4 จึงเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ เป็นอันเห็นได้ชัดว่าวิชาภาษาไทยในชั้นประถมศึกษาในต่างจังหวัด ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแบบโยงความสัมพันธ์

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์สูง จะเลือกคิดแบบโยงความสัมพันธ์ มากกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ เฉพาะในชั้นประถมปีที่ 1 และผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ และทางลบกับการคิดแบบวิเคราะหฺ์ เฉพาะ ในชั้นประถมปีที่ 2 การที่ผลของทั้งสองชั้นเป็นเช่นนี้ก็คงเป็นเพราะ นักเรียนเรียนรู้ว่าการเรียน คณิตศาสตร์ในตอนต้น ๆ ต้องอาศัย "แบบการคิด" แบบโยงความสัมพันธ์จึงจะไค้คะแนนดี คนที่ เรียนเก่งจึงเลือกแบบนี้สูง แต่เมื่อเรียนในระดับชั้นประถมปีที่ 3 และ 4 นักเรียนอาจจะเริ่มเรียนรู้ ว่า การเรียนคณิตศาสตร์ของอาถัยควรคิดแบบวิเคราะหฺ์มากกว่าแบบโยงความสัมพันธ์ แต่เนื่องจาก ยังแก้ไขความเคยชินเดิมไม่ได้ ผลจึงไม่ปรากฏชัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ* สรุปว่าวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมปีที่ 3 และ 4 ไม่ไค้ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแบบโยงความสัมพันธ์ แต่ในเวลาเดียวกัน การเรียนการสอนในชั้นก็ไม่ไค้ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดแบบวิเคราะหฺ์ในวิชานี้เพิ่มขึ้นได้

๖ ความแตกต่างระหว่างเพศในการเลือก "แบบการคิด" แต่ละแบบไม่มีนัยสำคัญ ผลที่ได้ จากการวิจัยครั้งนี้ ตรงกันข้ามกับผลงานของ เคแกน, มอสส์ และซีเกล⁶ และของ รุค⁷ อันเป็น เรื่องที่น่าจะศึกษาค้นคว้าต่อไปถึงสาเหตุว่าทำไมจึงเป็นเช่นนี้ เพราะยังมีองค์ประกอบต่าง ๆ

⁶ Ausubel, David P., Educational Psychology . A Cognitive View, p. 172.

⁷ Rourke, Byron Palrick., "The Effect of Anxiety on the Development of Causal Thinking and Performance on a Cognitive Perceptual Task," Dissertation Abstract, 27:1966, p.615-B.

มากมายที่ส่งผลต่อการคิดของเด็ก⁸ นักเรียนหญิงและนักเรียนชายที่ได้รับการสั่งสอนอบรม
ความสนใจ ตลอดจนบุคลิกภาพในลักษณะที่แตกต่างกัน ผลการเลือก 'แบบการคิด' จึง
น่าจะแตกต่างกันด้วย

อย่างไรก็ดี นวลเพ็ญ โกลสเศรษฐ พบว่านักศึกษาไทยในระดับมหาวิทยาลัยใช้
การคิดแบบโยงความสัมพันธ์มากกว่านักศึกษชาวอเมริกัน⁹ แนวโน้มที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะ
สอดคล้องกัน ถ้าพิจารณาในแง่การปลูกฝังและพัฒนาการของการคิดแต่ละแบบดังกล่าวมาแล้ว
ตอนต้น

การที่ผลงานวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจจะเป็นเนื่องจากสาเหตุหลายประการ แต่ตามความเห็น
ของผู้เขียนเชื่อว่าน่าจะเป็นเพราะสิ่งต่อไปนี้

* 1. การเรียนการสอนในห้องเรียนส่งเสริมให้นักเรียนคิดแบบหาความสัมพันธ์กันมาก
และยิ่งโดยเฉพาะเมื่อเรียนในชั้นสูงขึ้นไปยิ่งเน้นมากขึ้น การเรียนรูของนักเรียนส่วนใหญ่ถูก
ปลูกฝังให้ใช้ความจำ ผู้ที่จะจดจำได้เก่งก็ต้องโยงความสัมพันธ์จากสิ่ง ที่จำนั้นกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
ใดเก่งด้วย ความสามารถในลักษณะนี้จึงทวีตามไปเรื่อยเมื่อต้องเลื่อนไปเรียนในชั้นสูง

2. การคิดแบบวิเคราะห์อาจจะจะเป็นแบบที่อาศัยความสามารถทางภาษาน้อยกว่าแบบ
อื่น ตามผลงานวิจัยของ โรสแมน¹⁰ เพราะผู้ตอบเพียงแต่บอกว่ามีตรงไหนที่เหมือนกัน
หรือคล้ายกันจากที่เห็นในภาพ การคิดแบบโยงความสัมพันธ์ของพวก (ทั้งที่เป็นจริงก็ได้
ไม่เป็นจริงก็ได้) มากกว่า และต้องพยายามบรรยายให้พอเข้าใจด้วย อาจทำให้นักเรียน
ในชั้นต้น ๆ เลือกคิดแบบวิเคราะห์มากกว่า เพราะแม้จริงอยากจะเลือกแบบอื่นแต่ไม่รู้อะไร
อธิบายอย่างไรให้เป็นที่เข้าใจก็เลยไม่เลือก แต่เมื่อเรียนในชั้นสูงมีความสามารถในทาง
ภาษามากขึ้น จึงไม่เลือกคิดแบบวิเคราะห์ โดยเฉพาะเมื่อการเรียนในชั้นเน้นความสามารถ
ทางภาษามากกว่าอย่างอื่น

⁸ Monrof, Walter S., Encyclopedia of Educational Research, p. 544.

⁹ Kosolsreth, Naunpen., " A Study of Parent-Child Relationships in Cognitive Styles," Master Thesis, p. 89.

¹⁰ Rosman, Bernice L., " Analytic Cognitive Style in Children," Dissertation Abstract, 2:1966, p.2126-B.

3. จากสาเหตุในประการที่สองอาจจะพาดพิงไปถึงการอบรมเลี้ยงดูในสังคมไทย ซึ่งไม่ค่อยส่งเสริมให้เด็กกล้าพูด กล้าแสดงออก เด็กจึงไม่มีความมั่นใจในตัวเอง สิ่งใดที่เป็นการเสี่ยงไม่แน่ใจว่าจะถูกหรือผิด หรือกลัวว่าตัวเองจะทำผิดจากที่ผู้ใหญ่นิยม เด็กก็ไม่เลือกทางนั้น ในชีวิตประจำวันเด็กอาจจะได้รับคำชมเชยว่าให้เหตุผลใดเก่ง ถ้าเลือกใช้แบบโยงความสัมพันธ์ จึงทำให้เด็กคิดว่าการให้เหตุผลแบบนี้เป็นแบบที่ดีและถูกต้องที่สุด เมื่อโตขึ้นจึงเลือกใช้แบบนี้มากขึ้น

นอกจากนั้นยังอาจเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ วุฒิภาวะ แรงจูงใจ และความสนใจในลักษณะต่าง ๆ ตามที่ ซารา มาโจรี¹¹ ได้เสนอแนะไว้ในงานวิจัยของเธอ ว่าทางที่มีอิทธิพลต่อการเลือก "แบบการคิด" ของนักเรียนไม่น้อยเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้จะศึกษาค้นคว้าในครั้งต่อไป ดังนี้คือ

1. ควรจะได้ศึกษาโดยกำหนด "แบบการคิด" เป็นตัวแปรอิสระ (Independent) เพื่อดูความแตกต่างของสติปัญญา ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำในการเลือกคิดแต่ละแบบ หรือศึกษาแบบทำการทดลอง (Experimental Research) เพื่อดูว่าการสั่งสอนให้นักเรียนคิดแต่ละแบบจะมีผลต่อคะแนนผลของนักเรียนมากน้อยเพียงใด เช่นกลุ่มที่ 1 ฝึกให้คิดแบบวิเคราะห์ กลุ่มที่ 2 ฝึกให้คิดแบบจำแนกประเภท กลุ่มที่ 3 ฝึกให้คิดแบบโยงความสัมพันธ์ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แล้วให้ทำข้อสอบวิชาใดวิชาหนึ่งเหมือนกันทั้ง 3 กลุ่ม ดูว่าผลจะแตกต่างกันหรือไม่
2. ควรได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาอื่น ๆ นอกเหนือจากในหมวดคณิตศาสตร์ และภาษาไทย เพื่อจะได้ดูลักษณะการจับกลุ่มของแต่ละแบบของการคิด อันจะเป็นแนวทางให้การเรียนการสอนวิชาที่ท่องอาศัย "แบบการคิด" อย่างเดียวกันร่วมกัน

¹¹ Sarah Marjorie, Dinham Hervey., loc.cit.

3. หากความสัมพันธ์ระหว่าง "แบบการคิด" กับองค์ประกอบทางบุคลิกภาพ และตัวแปรอื่น ๆ ที่น่าจะมีผลต่อกัน เช่น สภาพและขนาดของครอบครัว อาชีพของผู้ปกครอง ความสนใจ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น

4. กลุ่มตัวอย่างควรจะเพิ่มให้มากขึ้น ถ้าทำการวิจัยเรื่องนี้ซ้ำ และเปลี่ยนวิธีดำเนินการสอบ เพื่อให้รวดเร็วกว่าการนั่งจับปากกาตอบของนักเรียนที่ละข้อ เช่นอาจจะใช้เครื่องบันทึกเสียง เพื่อความสะดวกของผู้สอบ และผู้ดำเนินการสอบ ทั้งยังจะได้คำตอบที่เป็นความคิดครั้งแรกของผู้ตอบด้วย.

ป ร ร ฅ ๗ ๓ ก ร ม

บรรณานุกรม

- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการวัดผล โรงพิมพ์วัฒนาพานิช 2509 452 หน้า
- ✓ ช่าง มัศรี หลักการศึกษ แพทย์พิทยา 2506 379 หน้า
- มาเรียนนินาร์ โมการ์ "เหตุผลที่เด็กใจอึบยาสเหตุของปรากฏการณ์ธรรมชาติ"
การวิจัยทางการศึกษา เล่มที่ 4 สิงหาคม 2503 หน้า 27-38
- ✓ Ausubel, David P., Educational Psychology : A Cognitive View, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1968, 685 pp.
- Edwards, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, Rinehart & Company, Inc., New York, 1958, 446 pp.
- ✓ Fan, Chung-Teh., Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Co., New York, 1966, 446 pp.
- Flavell, John H., The Developmental Psychology of Jean Piaget, D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey, 1963, 472 pp.
- Fryer, Douglas; Henry, Edwin R, and Spark, Charles., General Psychology, Barnes & Noble, Inc., New York, 1961, 300 pp.
- Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, Vakins, Feffer and Simons Privated Ltd., Bombay, 1966, 491 pp.
- Guilford, J. P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Company, New York, 1950, 633 pp.
- Gulliksen, Harold., Theory of Mental Test, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1967, 486 pp.
- Harris, D.B., " Child Psychology and the Concept of Development " Research Reading in Child Psychology, Edited by David S. Palermo & Lipsitt, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1966, 572 pp.

- ✓ Hildreth, Gertrude H., Introduction to the Gifted, McGraw-Hill, Inc., 1966, 572 pp.
- Ittelson, William H., and Cantril, Hadley., Perception, Doubleday & Company, Inc., 1954, 33pp.
- ✓ Jersild, Arthur T., Child Psychology, Maruzen Company, Ltd., 1961, 506 pp.
- ✓ Kosolsreth, Naunpen., A Cross-Cultural Study of Cognitive Styles and Their Relationship with the Interaction Between Dependence and Need Achievement, 57 pp., Type.
- ✓ Kosolsreth, Naunpen., "A Study of Parent-Child Relationships in Cognitive Styles," Master Thesis, University of Illinois, 1964, 111 pp.
- Lee, Lee C, Kagan, Jerome; and Rabson, Alice., "Influence of a Preference for Analytic Categorization Upon Concept Acquisition," Child Development, 34:433-442, 1963.
- Monrof, Walter S., Encyclopedia of Educational Research, American Educational Research Association, 1952, 1520 pp.
- Mussen, Paul H., The Psychological Development of the Child, Prentice-Hall, Inc., 1963, 109 pp.
- Neuber, Margaret A., Simplified Version of Human Behavior and Meaning and Thought, 350 pp., Type.
- ✓ Rosman, Bernice L., "Analytic Cognitive Style in Children," Dissertation Abstract, 27·2126-B, 1966.
- ✓ Rourke, Byron Palrick., "The Effect of Anxiety on the Development of Causal Thinking and Performance on a Cognitive Perceptual Task," Dissertation Abstract, 27 615-B, 1966.
- ✓ Russell, David H., Children's Thinking, Ginn and Company, 1965, 449 pp.
- ✓ Sarah Marjorie, Dinham Hervey., "Cognitive Style and Preferences in School Task," Dissertation Abstract, 27 12.1428-1429 A, 1966.
- Seigel, Sidney., Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, McGraw-Hill Book Company, Inc., Tokyo, Japan, 1956, 312 pp.
- ✓ Suchman, J.R., and Spaulding, R., "Cognitive Style : Theory, Observation, and Measurement " Theory and Process in Elementary Education, 5 pp., Type.

- ✓ Tyler, Leona E., The Psychology of Human Difference, Division of Meredith Publishing Company, 1965, 572 pp.
- Vernon, Magdalen Dorothea., A Further Study of Visual Perception, The Broadwater Press Ltd., 1954, 289 pp.
- ✓ Wallach, Michael A., and Kogan, Nathan., Modes of Thinking in Young Children, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1956, 357 pp.
- Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1962, 672 pp.
- Wood, Dorothy Adkins., Test Construction, Charles E. Merrill Books, Inc., 1961, 134 pp.

ภ า ศ ม น ๖ ก

ภ า ค ๘ น ๖ ก ก
(คาสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์)

ตาราง 26. แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบแบบในการคิด
โดยวิธี Split-half.

ค่าสถิติ	A	C	R
N	44	44	44
ΣX	238	157	442
ΣY	250	81	517
ΣX^2	2,650	865	5,788
ΣY^2	2,608	269	7,361
ΣXY	2,516	422	6,415
r_{11}	.914	.696	.928
r_{21}	.955	.821	.963
r_{tt}			
z	1.885	1.161	1.986

$$\Sigma z = 5.032, \quad \bar{z} = 1.677$$

$$r_{เฉลี่ย} = .932$$

หมายเหตุ X แทนคะแนนของข้อค
Y แทนคะแนนของข้อค

ตาราง 27. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และอำนาจจำแนกเฉลี่ย
ของข้อสอบแบบการคิด โดยวิธี Fisher's z Coefficient.

ข้อ ข้อ	A		C		R		\bar{z}	r
	r	z	r	z	r	z		
1	.40	.42	.00	.00	.50	.55	.323	.31
2	.80	1.10	.28	.29	.82	1.16	.850	.69
3	.94	1.74	.20	.20	.95	1.83	1.257	.85
4	.75	.97	.00	.00	.76	1.00	.657	.58
5	.75	.97	.20	.20	.95	1.83	1.000	.76
6	.91	1.53	.33	.34	.88	1.38	1.083	.79
7	.79	1.07	.30	.31	.63	.74	.707	.61
8	.80	1.10	.20	.20	.71	.89	.730	.62
9	.80	1.10	.00	.00	.50	.55	.550	.50
10	.79	1.07	.70	.87	.90	1.47	1.137	.81
11	.70	.87	.55	.62	.76	1.00	.830	.68
12	.90	1.47	.42	.45	.93	1.66	1.193	.83
13	.96	1.95	.50	.55	.94	1.74	1.413	.89
14	.61	.71	.62	.73	.80	1.10	.847	.69
15	.85	1.26	.00	.00	.90	1.47	.910	.72
16	.81	1.13	.55	.62	.96	1.95	1.233	.81
17	.91	1.53	.35	.37	.81	1.13	1.010	.77
18	.82	1.16	.49	.54	.93	1.66	1.120	.81
19	.96	1.95	.20	.20	.88	1.38	1.177	.83
20	.85	1.26	.57	.65	.90	1.47	1.127	.81
21	.85	1.26	.64	.76	.62	.73	.917	.72
22	.96	1.95	.50	.55	.96	1.95	1.483	.90
23	.64	.76	.20	.20	.66	.79	.583	.52
24	.94	1.74	.00	.00	.77	1.02	.930	.73
25	.82	1.16	.50	.55	.95	1.83	1.180	.83
26	.53	.59	.49	.54	.82	1.16	.736	.64
27	.94	1.74	.71	.89	.89	1.42	1.350	.87
28	.73	.93	.18	.18	.34	.35	.487	.45
29	.82	1.16	.50	.55	.81	1.13	.947	.74
30	.94	1.74	.36	.38	.65	.78	.967	.75

$$\sum z = 28.761, \quad \bar{z} = .959, \quad r_{เฉลี่ย} = .744$$

ตาราง 28. ค่า P_H , P_L , p , r , และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์
แบบทดสอบวิธานเขียนไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	95	70	84	.42	9.0	21	70	35	53	.35	12.7
2	90	60	76	.39	10.1	22	85	15	50	.68	13.0
3	90	60	76	.39	10.1	23	75	25	50	.50	13.0
4	95	40	71	.64	10.4	24	75	25	50	.50	13.0
5	99	25	70	.82	10.9	25	65	35	50	.30	13.0
6	95	30	67	.70	11.3	26	65	35	50	.30	13.0
7	90	40	67	.55	11.2	27	80	15	47	.64	13.0
8	90	40	67	.55	11.2	28	80	15	47	.64	13.0
9	90	40	67	.55	11.2	29	70	25	47	.45	13.3
10	80	50	66	.33	11.4	30	60	35	47	.25	13.3
11	90	25	60	.66	12.0	31	55	30	42	.26	13.8
12	75	45	60	.31	11.9	32	55	30	42	.26	13.8
13	85	30	59	.56	12.1	33	70	15	41	.56	13.9
14	85	30	59	.56	12.1	34	55	15	34	.44	14.7
15	95	10	55	.82	12.5	35	55	15	34	.44	14.7
16	65	45	55	.21	12.5	36	60	10	33	.55	14.8
17	90	15	54	.73	12.6	37	40	20	30	.24	15.1
18	80	25	53	.55	12.7	38	40	20	30	.24	15.1
19	75	30	53	.45	12.7	39	45	15	29	.35	15.2
20	70	35	53	.35	12.7	40	40	15	27	.31	15.5

ตาราง 29. ค่า P_H , P_L , p , r , และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์
แบบทดสอบวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	99	50	81	.72	9.5	24	90	70	81	.30	9.5
2	95	45	79	.74	9.8	25	70	40	55	.31	12.5
3	99	65	86	.65	8.6	26	95	80	88	.31	8.2
4	90	35	75	.78	10.4	27	95	70	84	.42	9.0
5	95	55	78	.55	9.9	28	75	20	47	.55	13.3
6	99	70	88	.61	8.2	29	99	60	85	.67	8.9
7	95	60	80	.51	9.6	30	95	55	78	.55	9.9
8	90	65	79	.35	9.8	31	70	20	44	.55	13.6
9	85	45	66	.44	11.3	32	95	65	82	.47	9.3
10	99	55	83	.70	9.2	33	85	55	71	.35	10.8
11	65	25	45	.41	13.5	34	90	20	57	.69	12.3
12	95	40	71	.64	10.7	35	75	35	55	.41	12.5
13	99	60	85	.67	8.9	36	99	65	86	.65	8.6
14	95	40	71	.64	10.7	37	99	40	77	.76	10.1
15	99	50	81	.72	9.5	38	90	55	74	.44	10.4
16	99	25	70	.82	10.9	39	85	55	71	.35	10.8
17	99	65	86	.65	8.6	40	90	40	67	.55	11.2
18	85	45	66	.44	11.3	41	90	25	60	.66	12.2
19	99	50	81	.72	9.5	42	99	05	24	.58	15.8
20	99	55	83	.70	9.2	43	85	25	56	.60	12.4
21	90	45	70	.51	10.9	44	65	25	45	.41	13.5
22	85	55	71	.35	10.8	45	40	10	24	.39	15.9
23	85	25	56	.60	12.4						

ตาราง 30. ค่า P_H , P_L , p , r , และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์
แบบทดสอบวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	99	75	90	.57	7.9	26	75	25	50	.50	13.0
2	99	65	86	.65	8.6	27	65	30	47	.35	13.3
3	95	60	80	.51	9.6	28	60	35	47	.25	13.3
4	99	45	79	.74	9.8	29	60	30	45	.31	13.5
5	85	70	78	.21	9.9	30	75	15	44	.60	13.6
6	99	40	77	.76	10.1	31	70	15	41	.56	13.9
7	90	60	76	.39	10.1	32	55	25	40	.31	14.1
8	90	60	76	.39	10.1	33	65	05	31	.67	15.0
9	99	35	75	.78	10.4	34	50	15	31	.40	14.9
10	99	35	75	.78	10.4	35	50	15	31	.40	14.9
11	95	45	74	.61	10.5	36	50	15	31	.40	14.9
12	95	45	74	.61	10.5	37	45	15	29	.35	15.2
13	85	60	73	.31	10.5	38	40	15	27	.31	15.5
14	80	60	70	.24	10.9	39	65	01	25	.78	15.6
15	85	50	69	.40	11.1	40	35	15	24	.26	15.8
16	80	55	68	.28	11.1	41	99	70	88	.61	8.2
17	85	45	66	.44	11.3	42	95	75	86	.37	8.6
18	85	40	64	.48	11.6	43	85	55	71	.35	10.8
19	85	40	64	.48	11.6	44	95	25	64	.73	11.6
20	95	20	61	.75	11.8	45	85	25	56	.60	12.4
21	95	20	61	.75	11.8	46	55	05	26	.61	15.5
22	90	20	57	.69	12.3	47	99	55	83	.70	9.2
23	75	35	55	.41	12.5	48	90	55	74	.44	10.4
24	80	25	53	.55	12.7	49	99	25	70	.82	10.9
25	65	40	53	.25	12.7	50	70	05	33	.70	14.7

ตาราง 31. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (r) วิชาเขียนไทย
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธี Fisher's z Coefficient.

ข้อที่	r	z	ข้อที่	r	z	ข้อที่	r	z
1	.42	.45	15	.82	1.16	29	.45	.48
2	.39	.41	16	.21	.21	30	.25	.26
3	.39	.41	17	.73	.93	31	.26	.27
4	.64	.76	18	.55	.62	32	.26	.27
5	.82	1.16	19	.45	.48	33	.56	.63
6	.70	.87	20	.35	.37	34	.44	.47
7	.55	.62	21	.35	.37	35	.44	.47
8	.55	.62	22	.68	.83	36	.55	.62
9	.55	.62	23	.55	.62	37	.24	.24
10	.33	.34	24	.50	.55	38	.24	.24
11	.66	.79	25	.30	.31	39	.35	.37
12	.31	.32	26	.30	.31	40	.31	.32
13	.56	.63	27	.64	.76			
14	.56	.63	28	.64	.76			

$$\Sigma z = 21.48 \quad , \quad \bar{z} = .537$$

$$r \text{ เฉลี่ย} = .491$$

ตาราง 32. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (r) วิชาอ่านไทย
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธี Fisher's z Coefficient.

ข้อ	r	z	ข้อ	r	z	ข้อ	r	z
1	.72	.91	16	.82	1.16	31	.50	.55
2	.74	.85	17	.65	.78	32	.47	.51
3	.65	.78	18	.44	.47	33	.35	.37
4	.78	1.05	19	.72	.91	34	.69	.85
5	.55	.62	20	.70	.87	35	.41	.44
6	.61	.71	21	.51	.56	36	.65	.78
7	.51	.56	22	.35	.37	37	.76	1.00
8	.35	.37	23	.60	.69	38	.44	.47
9	.44	.47	24	.30	.31	39	.35	.37
10	.70	.87	25	.31	.32	40	.55	.62
11	.41	.44	26	.31	.32	41	.66	.79
12	.64	.76	27	.42	.45	42	.58	.66
13	.67	.81	28	.55	.62	43	.60	.69
14	.64	.76	29	.67	.81	44	.41	.44
15	.72	.91	30	.55	.62	45	.39	.41

$$\Sigma z = 29.18 \quad , \quad \bar{z} = .648$$

$$r_{เฉลี่ย} = .570$$

ตาราง 33. แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (r) วิชาเลขคณิต
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธี Fisher's z Coefficient.

ข้อ ข้อที่	r	z	ข้อ ข้อที่	r	z	ข้อ ข้อที่	r	z
1	.57	.65	18	.48	.52	35	.40	.42
2	.65	.78	19	.48	.52	36	.40	.42
3	.51	.56	20	.75	.97	37	.35	.37
4	.74	.95	21	.75	.97	38	.31	.32
5	.21	.21	22	.69	.85	39	.78	1.05
6	.76	1.00	23	.41	.44	40	.26	.27
7	.39	.41	24	.55	.62	41	.61	.71
8	.39	.41	25	.25	.26	42	.37	.39
9	.78	1.05	26	.50	.55	43	.35	.37
10	.78	1.05	27	.35	.37	44	.73	.93
11	.61	.71	28	.25	.26	45	.60	.69
12	.61	.71	29	.31	.32	46	.61	.71
13	.31	.32	30	.60	.69	47	.70	.87
14	.24	.24	31	.56	.63	48	.44	.47
15	.40	.42	32	.31	.32	49	.82	1.16
16	.28	.29	33	.67	.81	50	.70	.87
17	.44	.47	34	.40	.42			

$$\Sigma z = 29.77 \quad , \quad \bar{z} = .595$$

$$r_{เฉลี่ย} = .534$$

ตาราง 34. ค่า \bar{X} และ s ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ชั้น	วิชา	N	ΣX	ΣX^2	\bar{X}	s
ประณปีที่ 1	ภาษาไทย 1	38	1,406	52,286	37.000	9.392
	ภาษาไทย 2	38	1,034	28,712	27.211	3.954
	คณิตศาสตร์	38	2,896	258,196	76.211	31.832
ประณปีที่ 2	ภาษาไทย 1	39	2,093	115,177	53.667	8.664
	ภาษาไทย 2	39	1,416	52,904	36.308	6.267
	คณิตศาสตร์	39	1,438	54,054	36.872	5.212
ประณปีที่ 3	ภาษาไทย 1	36	897	23,569	24.917	5.901
	ภาษาไทย 2	36	990	27,774	27.500	3.961
	คณิตศาสตร์	36	968	27,066	26.889	5.445
ประณปีที่ 4	ภาษาไทย 1	37	2,734	205,712	73.892	10.126
	ภาษาไทย 2	37	2,726	206,752	73.676	12.815
	คณิตศาสตร์	37	925	24,107	25.000	5.223

ตาราง 35. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.

X	T	X	T
48	62	43	56
48	62	43	56
45	59	38	51
23	35	29	41
46	60	30	43
29	41	31	44
25	37	43	56
32	45	22	34
44	57	18	30
14	26	48	62
26	38	42	53
35	48	30	43
37	50	48	62
43	56	37	50
48	62	38	51
30	43	37	50
35	48	45	59
48	62	45	59
35	48	48	62

ตาราง 36. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

X	T	X	T
28	52	30	57
30	57	30	57
25	44	26	47
28	52	27	49
30	57	25	44
28	52	28	52
28	52	28	52
27	49	29	55
30	57	14	17
28	52	29	55
28	52	28	52
30	57	25	44
30	57	24	42
28	52	21	34
30	57	30	57
29	55	29	55
27	49	12	12
28	52	30	57
30	57	27	49

ตาราง 37. คะแนนคียบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.

X	T	X	T
90	54	91	55
98	57	86	53
98	57	19	32
92	55	14	30
99	57	79	51
97	57	70	48
97	57	100	58
99	57	94	56
82	52	3	27
4	27	100	58
56	44	95	56
96	56	78	51
99	57	100	58
77	50	83	52
100	58	68	47
14	30	89	54
7	28	41	39
83	52	100	58
98	57	100	58

ตาราง 38. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.

X	T	X	T
44	39	56	53
62	60	59	56
53	49	61	58
36	30	46	41
44	39	58	55
56	53	54	50
50	46	59	56
39	33	62	60
49	44	68	67
50	46	63	61
53	49	51	47
61	58	51	47
68	67	60	57
64	62	56	53
41	35	51	47
57	54	55	52
56	53	56	53
52	48	56	53
54	50	57	54
25	17		

ตาราง 39. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.

X	T	X	T
27	35	33	45
43	61	29	38
30	40	44	62
23	29	35	48
30	40	39	54
38	53	32	43
32	43	40	56
32	43	37	51
28	37	45	64
38	53	43	61
43	61	48	69
39	54	33	45
45	64	41	57
41	57	40	56
33	45	28	37
28	37	33	45
41	57	42	59
32	43	42	59
39	54	42	59
28	37		

ตาราง 40. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.

X	T	X	T
32	41	39	54
44	64	30	37
35	46	41	58
29	35	39	54
40	56	43	62
35	46	37	50
46	68	37	50
36	48	34	44
27	31	41	58
41	58	35	46
45	66	31	39
31	39	33	43
39	54	45	66
37	50	42	60
40	56	28	33
39	54	24	25
37	50	37	50
39	54	41	58
39	54	36	48
34	44		

ตาราง 41. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.

X	T	X	T
29	57	27	54
24	48	32	62
25	50	31	60
22	45	35	67
18	38	25	50
21	43	22	45
27	54	21	43
17	37	24	48
13	30	25	50
18	38	28	55
26	52	33	64
33	64	14	32
32	62	33	64
19	40	31	60
19	40	33	64
20	42	26	52
26	52	29	57
18	38	21	43

ตาราง 42. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.

X	T	X	T
21	34	29	54
32	61	24	41
24	41	29	54
24	41	32	61
29	54	24	41
23	39	22	36
28	51	25	44
29	54	21	34
23	39	24	41
27	49	28	51
27	49	26	46
34	66	27	49
33	64	29	54
28	51	34	66
32	61	37	74
28	51	23	39
26	46	29	54
32	61	27	49

ตาราง 43. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.

X	T	X	T
27	50	22	41
24	45	23	43
28	52	25	47
25	47	25	47
26	48	27	50
43	80	21	39
36	63	22	41
25	47	26	48
26	48	23	43
25	47	23	43
35	65	18	34
36	67	20	37
37	69	23	43
26	48	22	41
34	63	33	61
25	47	28	52
30	56	27	50
22	41	32	59

ตาราง 44. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 1
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

X	T	X	T
94	70	67	43
89	65	74	50
89	65	69	45
74	50	71	47
68	44	80	56
72	48	74	50
76	52	90	66
94	70	73	49
71	47	83	59
80	56	74	50
78	54	76	52
87	63	65	41
75	51	81	57
75	51	59	35
73	49	64	40
74	50	70	46
52	28	55	31
62	38	62	38
64	40		

ตาราง 45. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาภาษาไทยฉบับ 2
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.

X	T	X	T
90	63	77	53
99	70	95	67
58	38	83	57
64	42	67	45
70	47	87	60
88	61	88	61
82	56	87	60
78	53	69	46
70	47	67	45
66	44	58	38
90	63	73	49
89	62	69	46
52	33	69	46
54	35	56	36
64	42	48	30
84	58	72	49
83	57	67	45
77	53	64	42
72	49		

ตาราง 46. คะแนนดิบ (X) และคะแนน T ของวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.

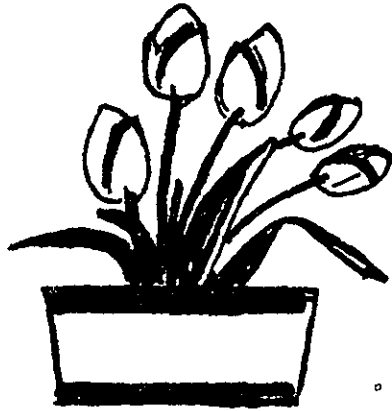
X	T	X	T
27	54	19	39
29	58	19	39
26	52	23	46
31	61	27	54
23	46	21	42
27	54	33	65
39	77	24	48
30	60	25	50
33	65	32	63
23	46	21	42
30	60	35	50
23	46	26	52
27	54	22	44
22	44	17	35
29	58	30	60
22	44	19	39
23	46	20	40
18	37	26	52
14	29		

ภ า ค ๕ น ว ก ข
(ตัวอย่างข้อสอบวัดแบบการคิด)

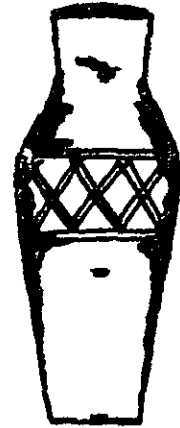
ทกลองทำ



1

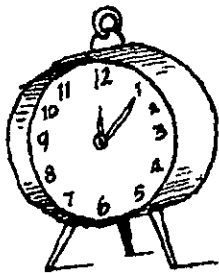


2

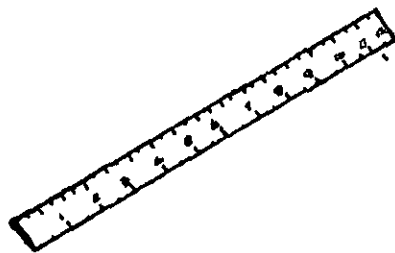


3

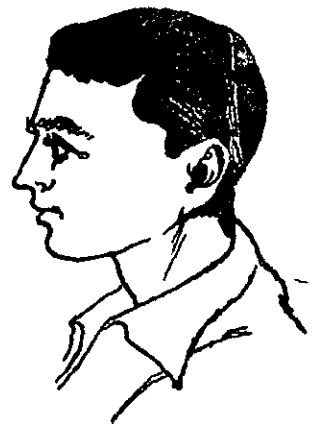
ทกลองทำ



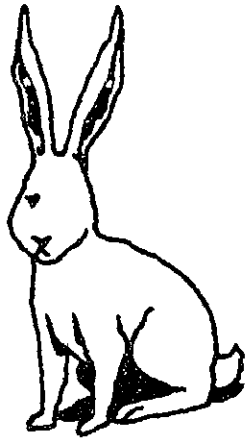
1



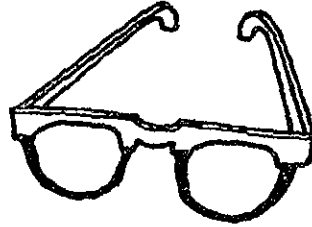
2



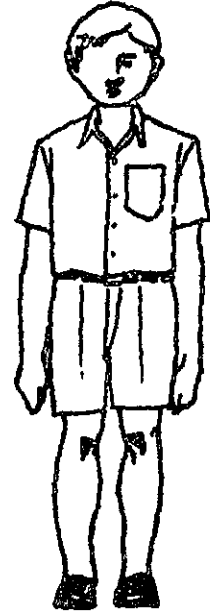
3



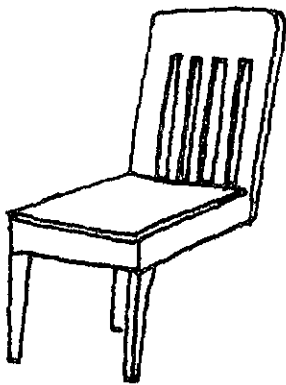
1



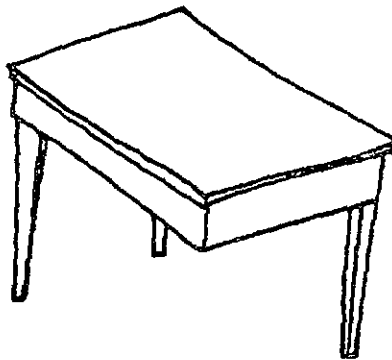
2



3



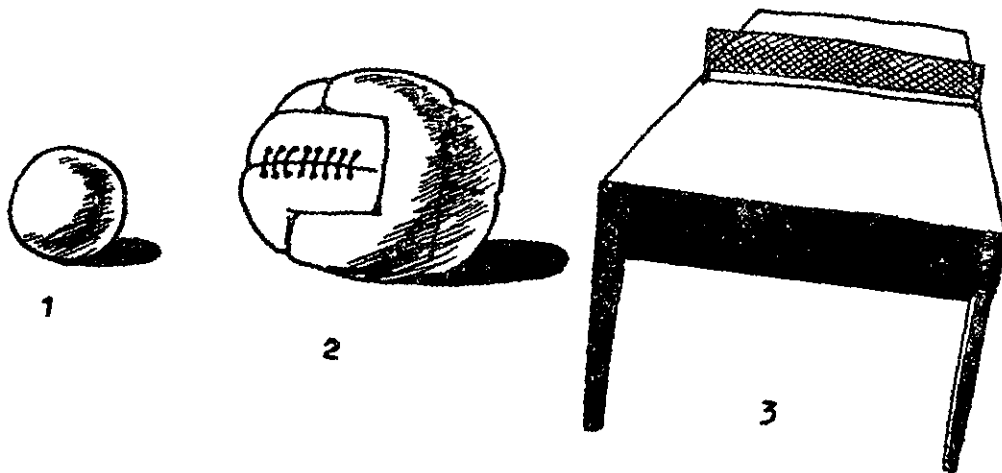
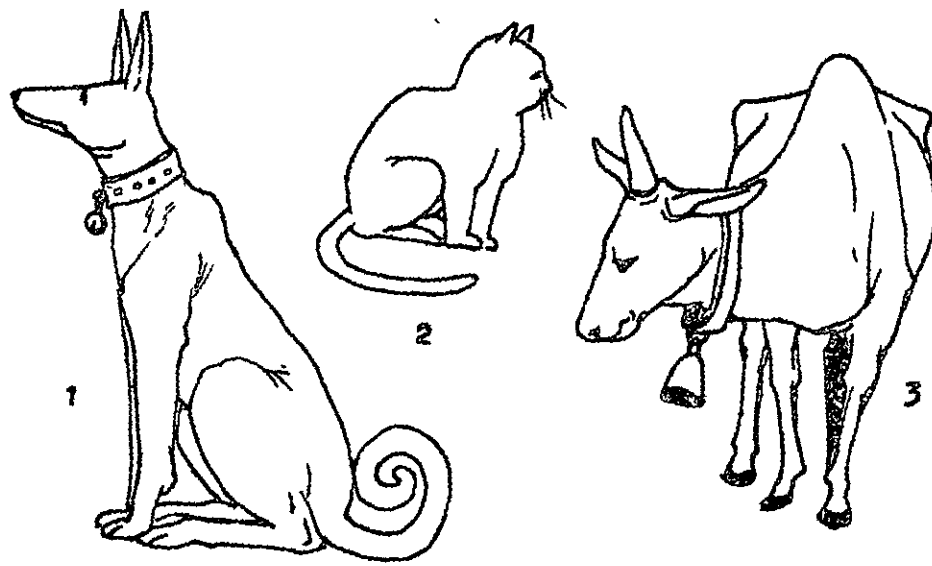
1

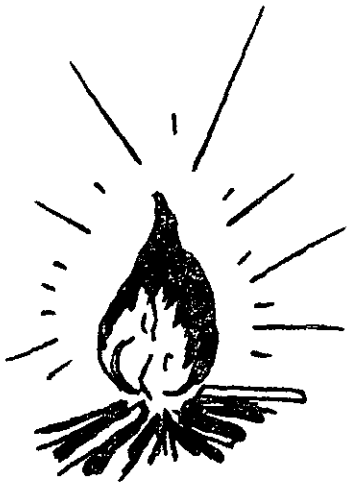


2



3





1



2



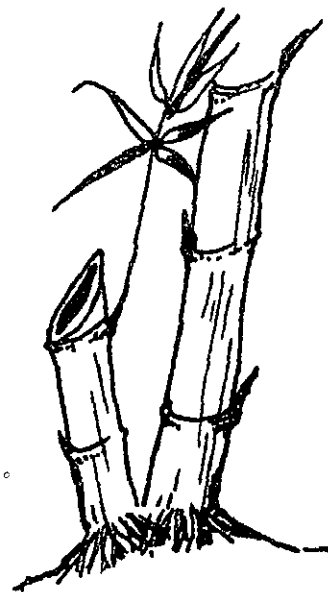
3



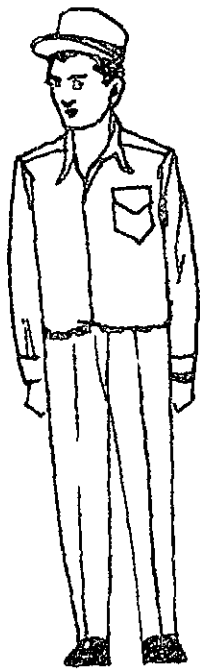
1



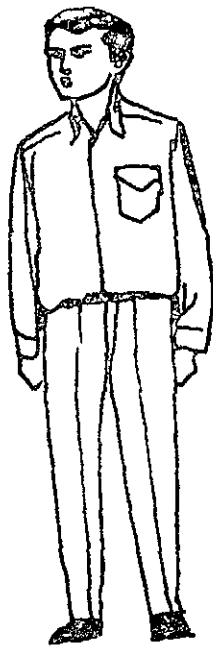
2



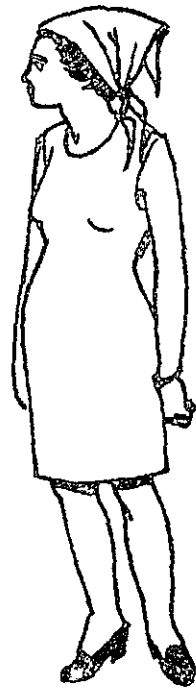
3



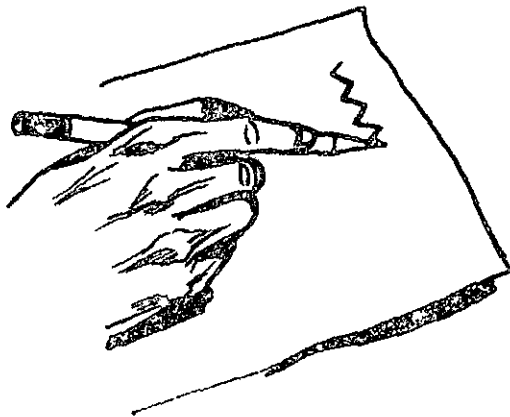
1



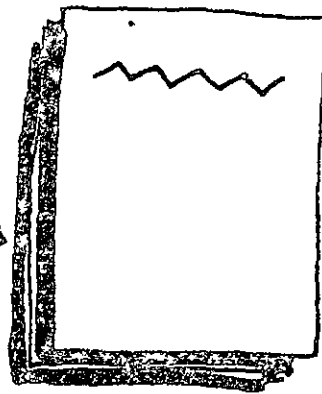
2



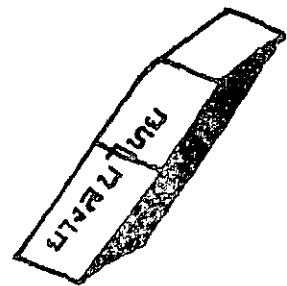
3



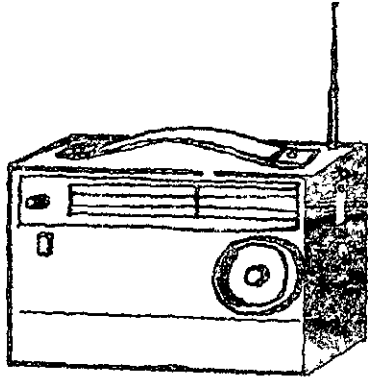
1



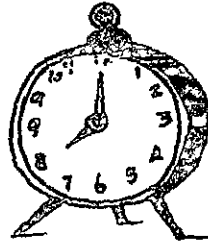
2



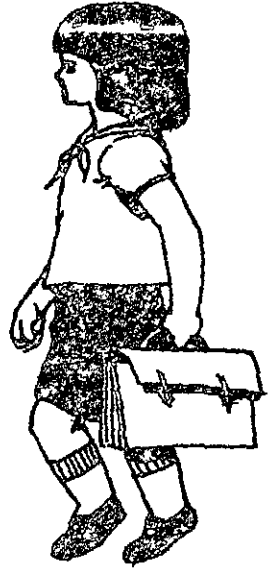
3



1



2



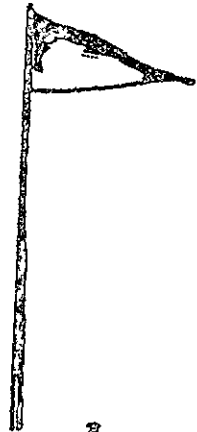
3



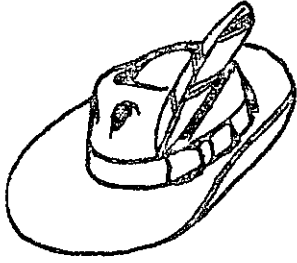
1



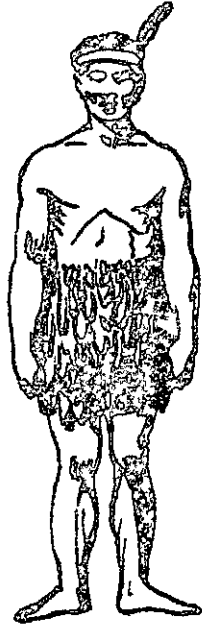
2



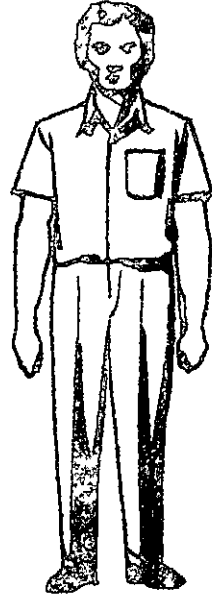
3



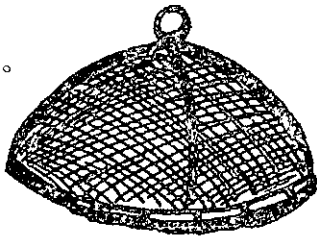
1



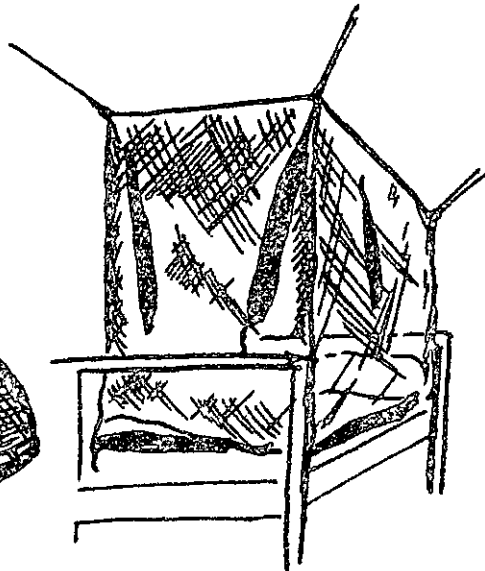
2



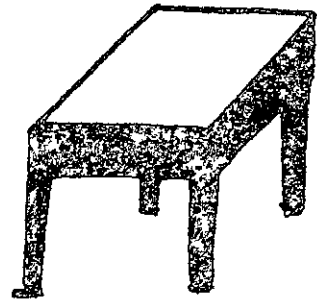
3



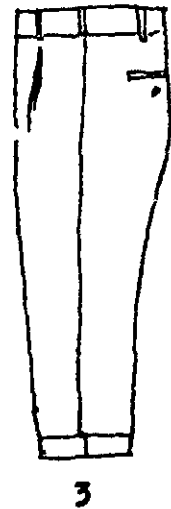
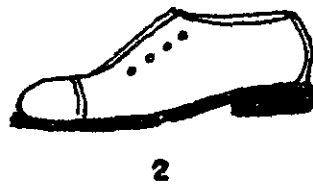
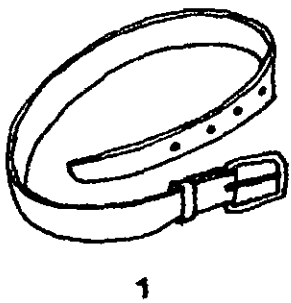
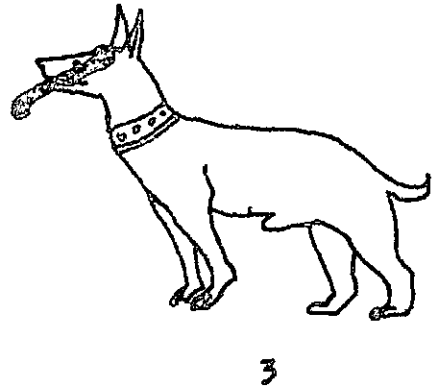
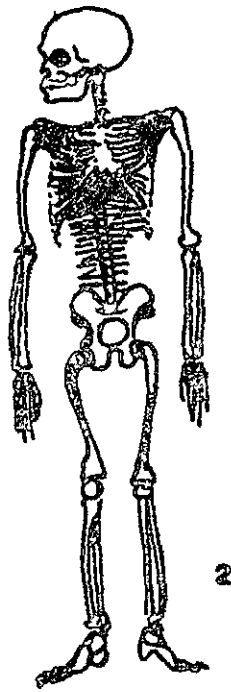
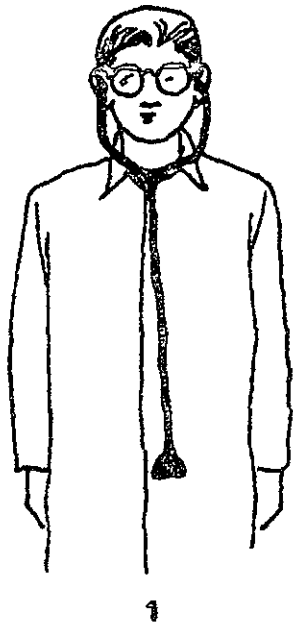
1

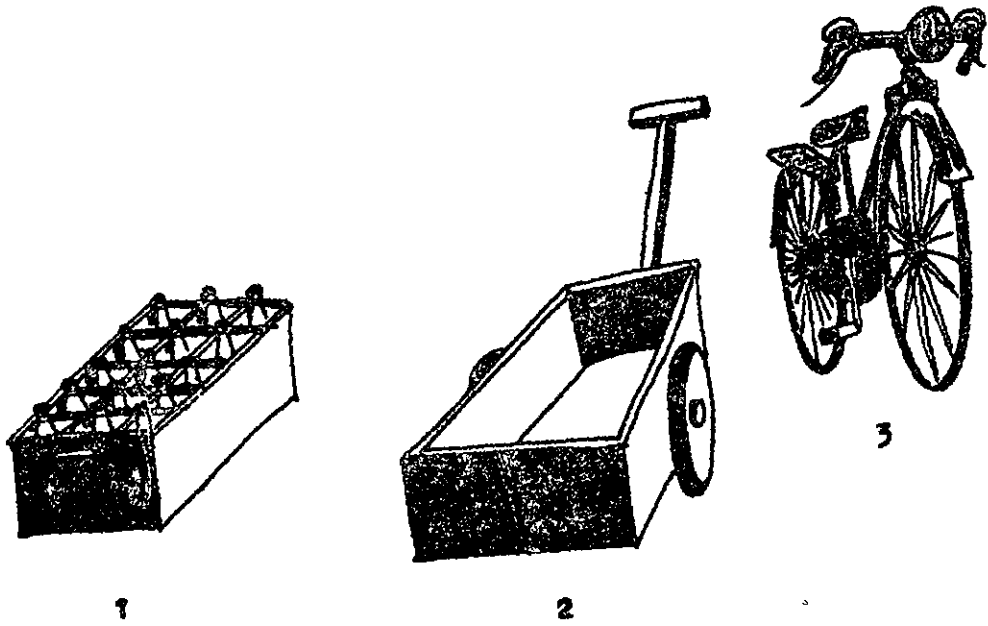
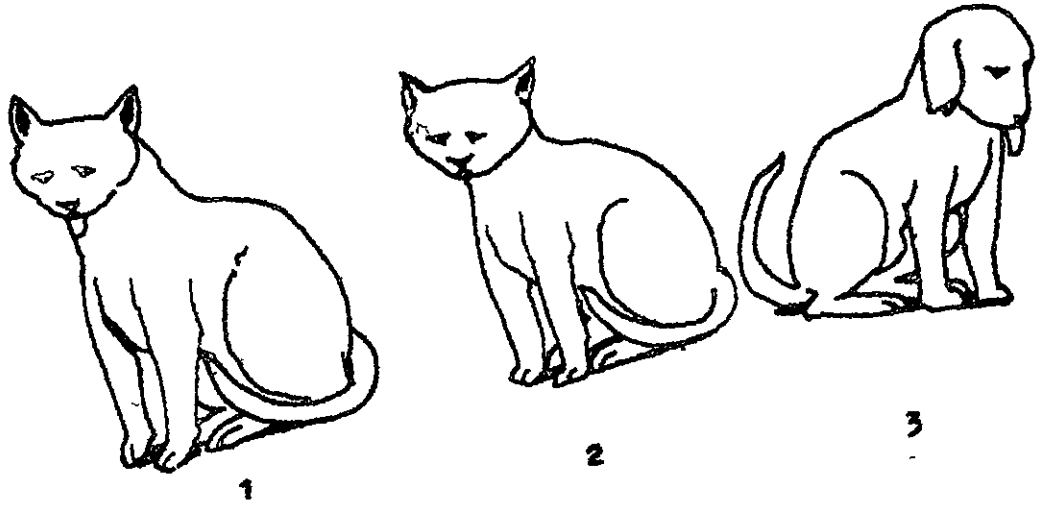


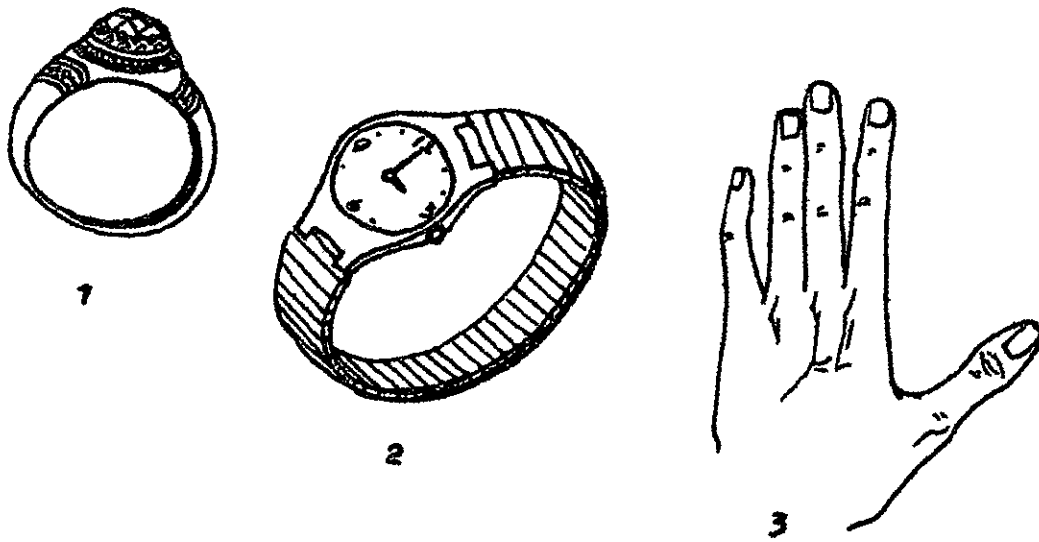
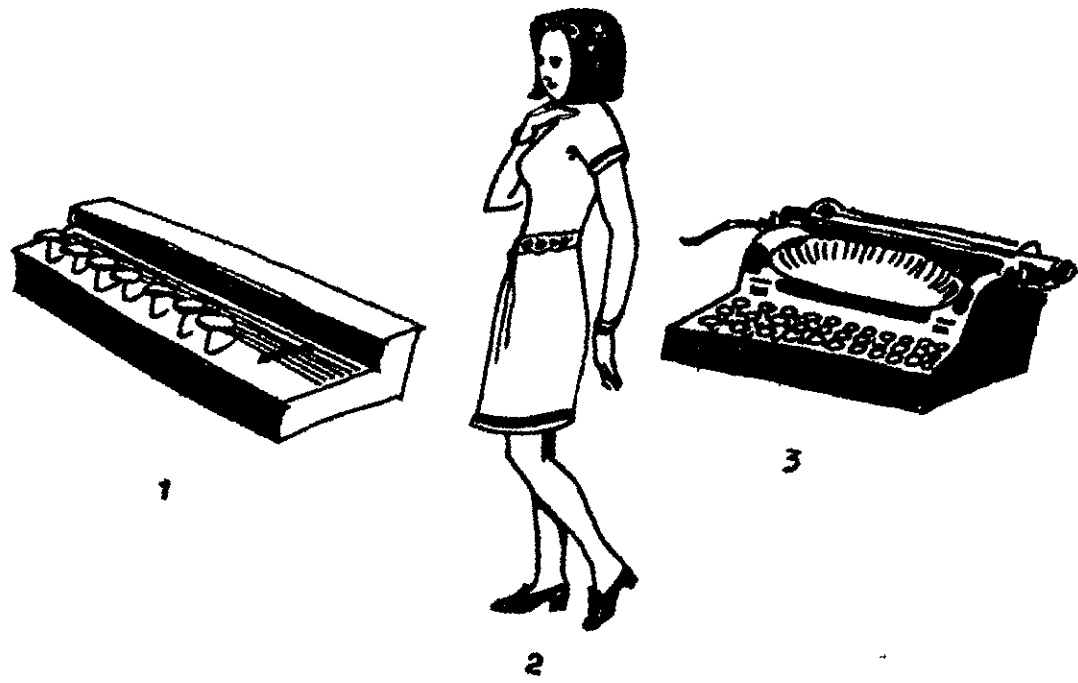
2

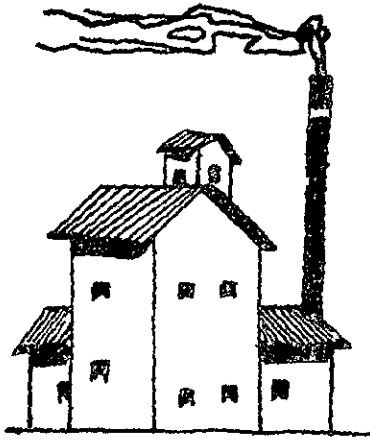


3

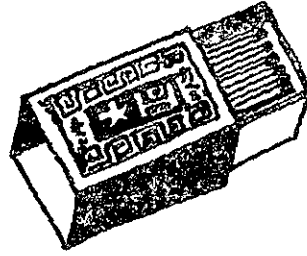








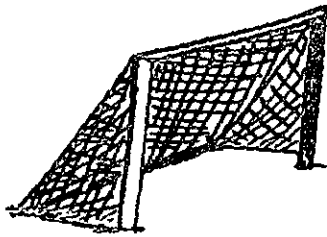
1



2



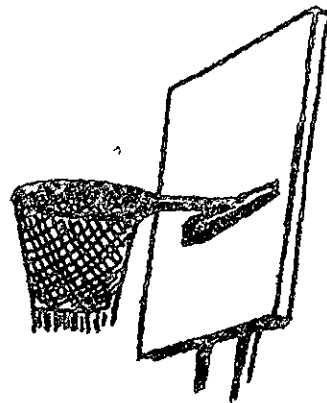
3



1



2



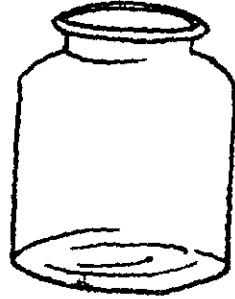
3



1



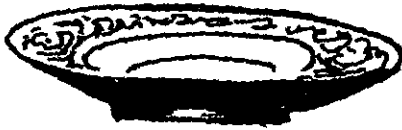
2



3



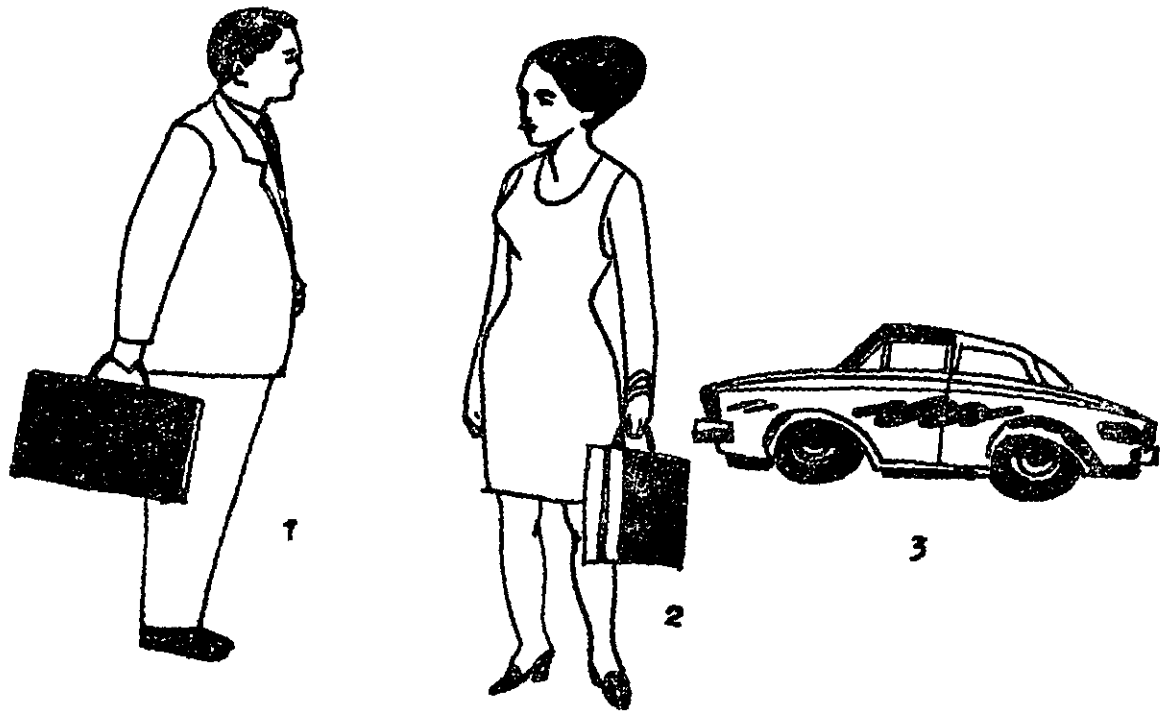
1

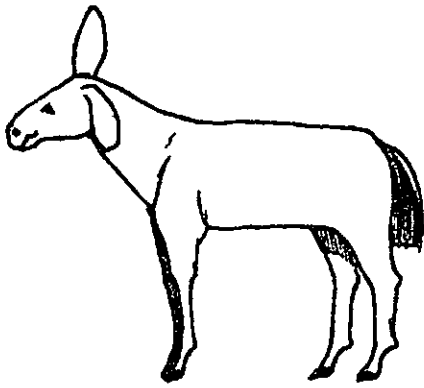


2

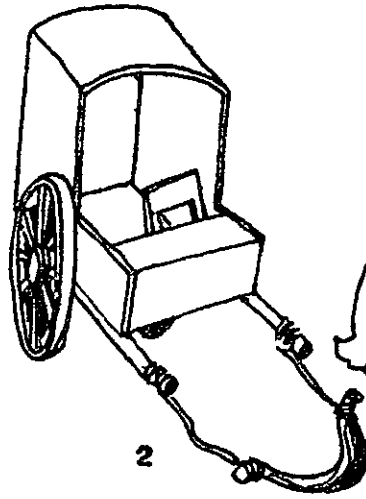


3

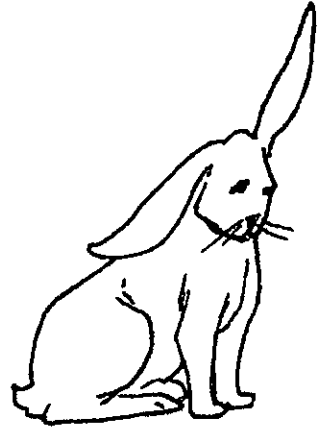




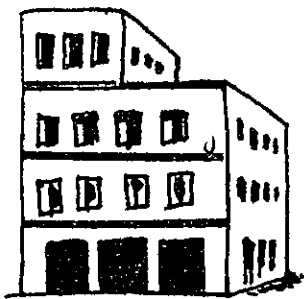
1



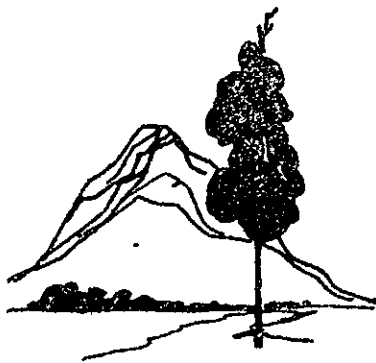
2



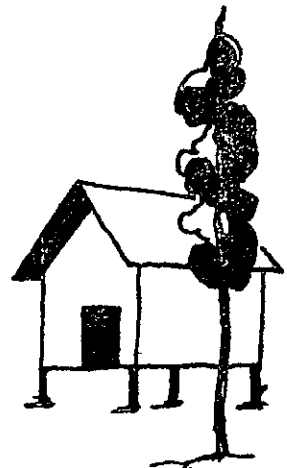
3



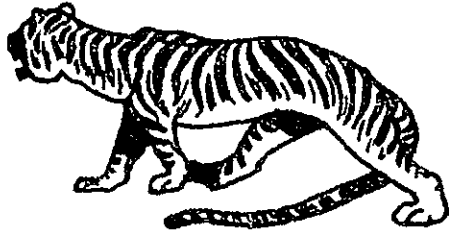
1



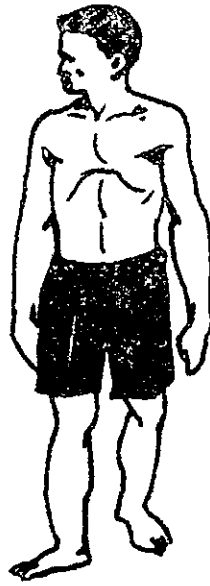
2



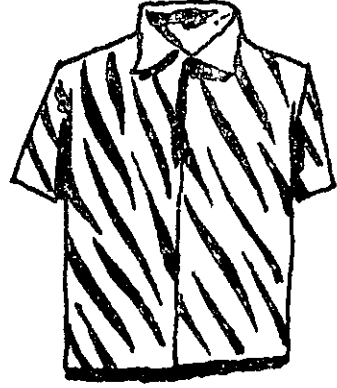
3



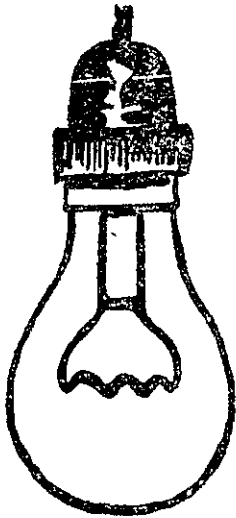
1



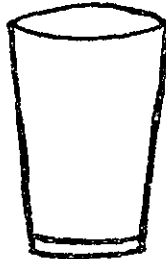
2



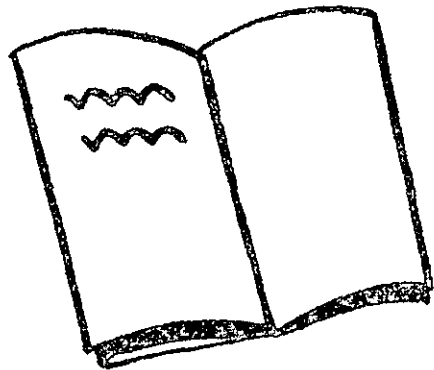
3



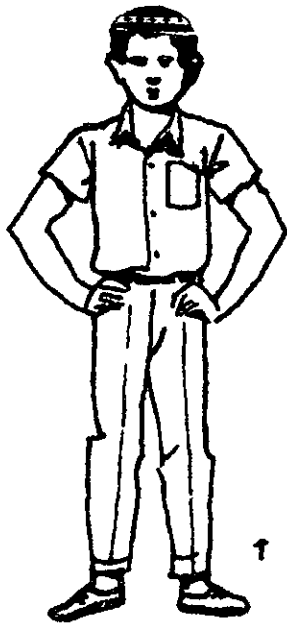
1



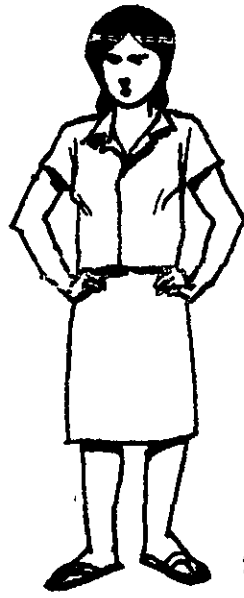
2



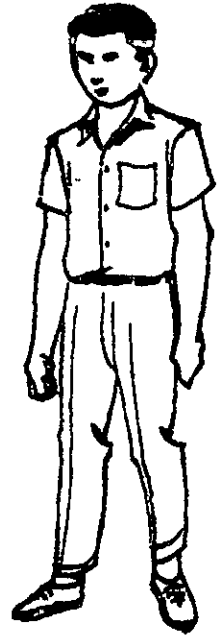
3



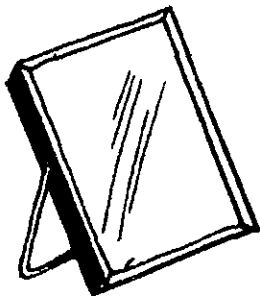
1



2



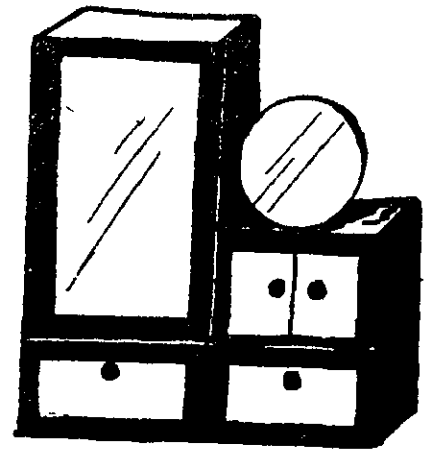
3



1



2



3