

136.4
ศ ๒๖๙๗
ร.๒

การศึกษาเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียน 2 แห่งในจังหวัดพระนคร

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุวรรณ ภควัชรชัย

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

10 สิงหาคม 2514

การวัดผลและผลสัมฤทธิ์

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปัญหานี้อย่างถี่ถ้วน เห็นสมควรรับ
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาหาบัณฑิตของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้

..... นวตพันธ์ วิเชียรโชติ ประธาน

..... อรุณ ๒๓.๐๖.๓๗ กรรมการ

10 สิงหาคม 2514

การศึกษาเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียน 2 แห่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

บทคัดย่อ

ของ

สุวรรณ ภักดีชัย

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

10 สิงหาคม 2514

๑

การศึกษาเรื่องนี้เพื่อจะเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียน 2 แห่ง ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนและพื้นความรู้เดิมของเด็กต่างกัน และต้องการทราบว่า การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนอย่างไร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7 จากโรงเรียน 2 แห่งในจังหวัดพระนคร จำนวน 152 และ 135 คนตามลำดับ ใช้แบบทดสอบ 3 ประเภท มีดังนี้ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน และแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด

ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. นักเรียนหญิงมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนชาย เฉพาะในโรงเรียนที่ 1 แต่ไม่ปรากฏความแตกต่างในโรงเรียนที่ 2
3. นักเรียนที่ผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาและเข้าเรียนต่อในโรงเรียนที่ส่งเสริมการแสดงออกของเด็ก มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาและเข้าเรียนต่อในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนอยู่ในเกณฑ์ปกติ
4. ความถนัดทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอด
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์จากการวัดผลของโรงเรียน
6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดอย่างมีนัยสำคัญแต่เพียงในบางระดับชั้นและบางวิชาไม่ใช่ทุกระดับชั้นและทุกวิชาที่ผู้เขียนศึกษา.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะผู้เขียนได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ อาจารย์ ดร.สวัสดิ์ ประทุมราช ที่ได้กรุณาเป็นพี่ปรึกษา ได้สละเวลาเพื่อตรวจ แก้ไข ให้แนวคิดและคำแนะนำโดยตลอด อาจารย์ ดร.พจน์ สะเพียรชัย และอาจารย์สมบูรณ์ จิตพงศ์ ได้กรุณาให้คำแนะนำหลายประการในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนรู้สึกเป็นหนี้บุญคุณและซาบซึ้งในน้ำใจอันดีของอาจารย์ทั้ง 4 ท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนประถมสาธิตวิทยาดัชตสวนสุนันทา และอาจารย์ใหญ่โรงเรียนเทศบาลวัดธาตุทองที่ได้กรุณาให้ความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

อาจารย์ โชติ เพชรชื่น ได้กรุณาตรวจแก้ถ้อยคำสำนวนและภาษาในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้โดยตลอด ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ก็มีเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท วิทยาลัยการศึกษาที่ไคช่วยเหลือในการควบคุมการสอบ จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย.

สุวรรณ ภควัชรชัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
แนวคิดเรื่องการสร้างความคิดรวบยอด	6
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	11
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	12
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	12
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	13
เอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	14
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	19
บันทึกท้ายบท	21
2. วิธีดำเนินการ	22
กลุ่มตัวอย่าง	22
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	23
1. แบบทดสอบวัดการสร้างความคิดรวบยอด	23
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26
3. แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน	28
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์	34
การวิเคราะห์ข้อมูล	35
1. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ	35

1.1	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด	35
1.2	การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ	37
1.3	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จากการวัดผลของโรงเรียน) กับการสร้างความคิดรวบยอด	40
1.4	การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จากการวัดผลของโรงเรียน) สูง และต่ำ	41
1.5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด	44
1.6	การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มผู้มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ	44
1.7	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์เชิงวัคโคโยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้กับผลสัมฤทธิ์ที่โรงเรียนวัด	46
2.	การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่ม	49
3.	การเปรียบเทียบความแตกต่างของความถนัดทางการเรียนระหว่างกลุ่ม	52
4.	การเปรียบเทียบคุณลักษณะต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างเมื่อพิจารณาการสร้างความคิดรวบยอดเป็นตัวแทนอิสระ	55
5.	การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มต่าง ๆ	59
5.1	การหาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด	59
5.2	การเปรียบเทียบความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอดแยกตามเพศและระดับชั้นในโรงเรียนเดียวกัน	62

5.3 การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างโรงเรียน แยกตามระดับชั้น	68
5.4 การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างโรงเรียน เมื่อควบคุมผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียน	70
4. บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	74
ความมุ่งหมาย	74
กลุ่มตัวอย่าง	74
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล	74
การวิเคราะห์ข้อมูล	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77
อภิปรายผล	81
ข้อเสนอแนะ	88
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก	95

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาแยกตามเพศ ชั้นเรียน และโรงเรียน	22
2. รายละเอียดของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26
3. รายละเอียดของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน	29
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับต่าง ๆ เมื่อพิจารณาแยกตามระดับชั้น	30
5. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสร้างความคิด- รวบยอด	35
6. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์วิชา ภาษาไทยสูงและต่ำ	37
7. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์วิชา คณิตศาสตร์สูงและต่ำ	38
8. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์วิชา วิทยาศาสตร์สูงและต่ำ	39
9. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(จากการวัดผลของ โรงเรียน) กับการสร้างความคิดรวบยอด	40
10. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย (จากการวัดผลของโรงเรียน) สูงและต่ำ	41

11. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ (จากการวัดผลของโรงเรียน) สูงและต่ำ	42
12. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ (จากการวัดผลของโรงเรียน) สูงและต่ำ	43
13. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิด- รวบยอด	44
14. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของผู้ที่มีความถนัดทางการเรียนสูง และต่ำ	45
15. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ซึ่งวัดโดยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้กับ ผลสัมฤทธิ์ที่โรงเรียนวัด	46
16. ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ ประถมศึกษาปีที่ 7 เมื่อแยกออกตามโรงเรียน	49
17. ค่า t แสดงความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างโรงเรียนและ เพศในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7	51
18. ค่าสถิติพื้นฐานของความถนัดทางการเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ ประถมศึกษาปีที่ 7 เมื่อแยกออกตามโรงเรียน	52
19. ค่า t แสดงความแตกต่างของความถนัดทางการเรียนระหว่างโรงเรียนและ เพศในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7	54
20. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มผู้มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงและต่ำ	56

21. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์(จากการวัดผลของโรงเรียน) ระหว่างกลุ่มผู้มีความสามารถ ในการสร้างความคิดรวบยอดสูงและต่ำ	57
22. เปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้มีความสามารถในการ สร้างความคิดรวบยอดสูงและต่ำ	58
23. คะแนนเฉลี่ย คะแนน ที่ ประสิทธิภาพของแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด จำแนกตามระดับชั้นและโรงเรียน	59
24. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอดเมื่อแยกตามเพศและ ระดับชั้นของโรงเรียนที่ 1	63
25. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอดเมื่อแยกตามเพศและ ระดับชั้นของโรงเรียนที่ 2	64
26. ค่า t แสดงความแตกต่างระหว่าง เพศและระดับชั้นของการสร้างความคิด- รวบยอดของโรงเรียนที่ 1	66
27. ค่า t แสดงความแตกต่างระหว่าง เพศและระดับชั้นของการสร้างความคิด- รวบยอดของโรงเรียนที่ 2	67
28. เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างโรงเรียนแยกตามระดับชั้น	68
29. ผลการวิเคราะห์ความแปรผันร่วมของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอดใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างโรงเรียน(ควบคุมผลสัมฤทธิ์)	71
30. ผลการวิเคราะห์ความแปรผันร่วมของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอดใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ระหว่างโรงเรียน(ควบคุมผลสัมฤทธิ์)	71

31. ผลการวิเคราะห์ความแปรผันร่วมของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอดใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างโรงเรียน(ควบคุมความถนัดทางการเรียน).....	72
32. ผลการวิเคราะห์ความแปรผันร่วมของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอดใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ระหว่างโรงเรียน(ควบคุมความถนัดทางการเรียน)	73
33. ค่า t แสดงอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการสร้างความคิดรวบยอดฉบับที่ 1.....	101
34. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ของแบบทดสอบวัดการสร้างความคิดรวบยอดฉบับที่ 2	102
35. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ของแบบทดสอบวัดการสร้างความคิดรวบยอดฉบับที่ 3.....	103
36. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	104
37. การแจกแจงความถี่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน ที่ ประกิติของแบบทดสอบวัด การสร้างความคิดรวบยอดฉบับที่ 1	105
38. การแจกแจงความถี่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน ที่ ประกิติของแบบทดสอบวัด การสร้างความคิดรวบยอดฉบับที่ 2	107
39. การแจกแจงความถี่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนน ที่ ประกิติของแบบทดสอบวัด การสร้างความคิดรวบยอดฉบับที่ 3	108

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1. ขบวนการดึงเร้า—การตอบสนองของการสร้างความคิดรวบยอดของคำว่า สุนัข และสัตว์	8
2. วิธีการฝึกแบบเข้าหาจุดและแบบเสาะหาคู่	10
3. ความสัมพันธ์ของการสร้างความคิดรวบยอดกับผลสัมฤทธิ์และความถนัดทาง การเรียนรู้	47
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชาย—หญิง ระหว่าง โรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	50
5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชาย—หญิง ระหว่าง โรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7	50
6. การเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนของนักเรียนชาย—หญิง ระหว่าง โรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	53
7. การเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนของนักเรียนชาย—หญิง ระหว่าง โรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7	53
8. คะแนน ที่ ประสิทธิภาพของการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนที่ 1 และ โรงเรียนที่ 2	61
9. การสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชาย—หญิง ในระดับชั้นต่าง ๆ ของโรงเรียนที่ 1	65

10. การสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชาย-หญิง ในระดับชั้นต่าง ๆ
ของโรงเรียนที่ 2 65
11. การสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 7 ระหว่างโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 69

ภูมิหลัง

✓ การเรียนการสอนในปัจจุบันได้เน้นความสำคัญของการคิด อันเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญยิ่งของการศึกษา คือให้ทุกคนคิดเป็น เพื่อจะได้แก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงและสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างดี จึงได้มีการปรับปรุงการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อฝึกให้เด็กคิด ได้แสดงออก ได้ลองกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ฝึกแก้ปัญหา เมื่อเด็กออกไปประสบกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในโลกภายนอก เขาก็จะสามารถแก้ปัญหาและปรับตัวให้อยู่ในสังคมได้พอดี เครื่องมือที่สำคัญของการคิดอย่างหนึ่งก็คือ การสร้างความคิดรวบยอด ซึ่งรัสเซลล์ (Russell, 1956: 69) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างความคิดรวบยอดเป็น การเรียนรู้ตามธรรมชาติของเด็ก เพราะในชีวิตประจำวันเด็กจะพบสิ่งต่าง ๆ ที่แวดล้อมตัวเขาอยู่มากมายและค่อย ๆ สะสมเป็นประสบการณ์ขึ้น คำพูดของเด็กจะสะท้อนให้เห็นว่า เด็กรู้อะไรบ้าง การที่เด็กรู้จักสิ่งต่าง ๆ และเริ่มมีความเข้าใจในสิ่งเหล่านั้น ก็ถือว่า เด็กมีความคิดรวบยอดเกิดขึ้น ความรู้หรือความคิดรวบยอดที่เด็กมีอยู่จะค่อย ๆ สะสมมากขึ้น เมื่อไปประสบกับสิ่งใหม่ ๆ แปลก ๆ เด็กก็จะใช้ความคิดรวบยอดเดิมที่มีอยู่แปลความ หมายของสิ่งใหม่ ทำให้ความคิดรวบยอดเดิมขยายวงกว้างออกไป หรือมีความคิดรวบยอด ใหม่เกิดขึ้น ความคิดรวบยอดที่สะสมเพิ่มพูนขึ้นเรื่อย ๆ จะช่วยให้ความคิดค่อย ๆ แตกฉาน ยิ่งขึ้น การแก้ปัญหาของผู้ใหญ่จึงดีกว่าเด็ก เพราะผู้ใหญ่มีความคิดรวบยอดที่กว้างขวาง รู้จักเลือกใช้ความคิดรวบยอดได้อย่างถูกต้อง จึงตัดสินใจได้ดีกว่า

โดยทั่วไปแล้ว การแก้ปัญหากับการสร้างความคิดรวบยอดสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สไนเดอร์ (Snyder, 1968: 6) ได้อธิบายว่า การคิดหาเหตุผลเพื่อจะแก้ปัญหาใด ๆ ต้องอาศัยการมีความคิดรวบยอดในสิ่งนั้น ๆ แม้ว่าการแก้ปัญหานั้นเป็นการคิดสร้างสิ่ง ใหม่ ๆ ที่เรียกว่า มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ก็จริง แต่การคิดนั้นก็ต้องอาศัย ความคิดรวบยอดเดิมที่มีอยู่มาจัดเรียบเรียง ผสมผสาน ตัดบางสิ่งบางอย่างออกไป จน

เกิดเป็นความคิดรวบยอดใหม่หรือความคิดใหม่ขึ้นมา ฉะนั้นยังมีประสิทธิภาพมากเท่าใด ก็จะทำให้เกิดความคิดรวบยอดได้มากเท่านั้น / โอกาสที่จะมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ก็มาก การเข้าใจนามธรรมทางภาษาของมนุษย์หรือสัญลักษณ์ทางภาษาก็ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐาน ตลอดจนถึงการที่เด็กปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใด ก็ต้องอาศัยความคิดรวบยอด โดยใช้ความคิดรวบยอดเป็นเสมือนหลักการในการจัดสิ่งแวดล้อมหรือประสิทธิภาพเสียใหม่ ด้วยเหตุนี้ การรู้จักสร้างและมีความคิดรวบยอดที่ถูกของกว้างขวาง จึงเป็นจุดหมายปลายทางที่สำคัญอย่างหนึ่งของการศึกษา (Snyder, 1968: 8)

➔ ⊗ ถ้าหากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า การสร้างความคิดรวบยอดของเด็กสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนก็แสดงว่า การวัดผลการเรียนการสอนนั้น วัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนด้วย หรือในการสอนนั้นครูได้ฝึกการสร้างความคิดรวบยอดให้แก่เด็กเรียน ⊗ ถ้าไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวก็หมายความว่า การวัดผลการสอนของครูไม่ไ้วัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน เมื่อเป็นเช่นนี้วิธีวัดผลการสอนของครูไม่อาจช่วยพัฒนาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน และอาจกล่าวได้อีกว่า การสอนของครูก็ไม่อาจช่วยพัฒนาอีกด้วย ซึ่งผิดหลักจิตวิทยาการเรียนรูตามการเสริมกำลัง (Reinforcement) อย่างไรก็ตาม ถ้าทราบความสัมพันธ์สัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดหรือไม่สัมพันธ์ก็ตาม ก็จะสามารถกระตุ้นและส่งเสริมให้ครูเห็นความสำคัญในการสอนแบบฝึกการสร้างความคิดรวบยอด เพื่อให้เด็กเรียนคิดอย่างมีประสิทธิภาพและแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้อย่างดี คือไม่ใช่สอนให้ท่องจำตามตำราหรือครูเป็นผู้ถ่ายทอดแต่ผู้เดียว ซึ่งทำให้เด็กเรียนไม่มีความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งในสิ่งที่เรียนไป ในไม่ช้าความรู้ที่รับเข้าไปก็จะลืมหมด จึงยากที่จะสร้างความคิดรวบยอดได้ถูกต้อง และให้คงอยู่ต่อไปได้

⊗ 2. ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยการเพ่งจำแนกหรือการแยกแยะความแตกต่าง (Differentiation) คือสามารถบ่งบอกลักษณะ (Defining attributes) ของสิ่งของชนิดต่าง ๆ ได้ แล้วเอาสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันหรือรวมลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเหล่านั้นมาจัดเป็นหมู่เป็นพวก (Identification) เกิดเป็นความคิดรวบยอดขึ้น เมื่อไปพบ

เห็นสิ่งใหม่ก็สามารถลงสรุป (Generalization) ได้ว่า จักเข้าพวกใด ชนิดใด ซึ่งเพียเจต์เรียกว่า การสะสมเข้าในโครงสร้าง (Assimilation) การอด (Carroll, 1964: 76) ไครว รวบรวมเรื่องพัฒนาการทางความคิดรวบยอดด้านต่าง ๆ ไว้เป็น ชั้น ๆ ตรงกับพัฒนาการทางความคิดเชิงตรรกวิทยา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ขั้นรับรู้จากประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Operation) มีในเด็กแรกเกิดจนถึง 2 ปี เป็นขั้นพื้นฐานของการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยอาศัย การเคลื่อนไหวและการสัมผัส

2. ขั้นปฏิบัติการควยฐานหยั่งรู้ (Preoperational Intuitive Thinking) เกิดขึ้นในช่วงอายุ 2-7 ปี เป็นขั้นที่เด็กหยั่งรู้สิ่งที่มีความสัมพันธ์กันว่าเป็นเช่นนั้นโดยไม่ สามารถให้เหตุผลใดตามหลักตรรกศาสตร์

3. ขั้นปฏิบัติการควยรูปธรรม (Concrete Operation) อยู่ในช่วงอายุ 7-11 ปี เด็กสามารถสร้างความคิดรวบยอดในสิ่งที่มีความสัมพันธ์อย่างซับซ้อนได้ สามารถ แก้ปัญหาประเภทที่ต้องคิดย้อนกลับไปได้ แต่ก็เป็นความคิดที่ใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ เพียงเบื้องต้น โดยยังจำเป็นต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรมช่วยในการคิด คือคิดได้เมื่อมีวัตถุ ให้จัดกระทำอยู่ตรงหน้า

4. ขั้นปฏิบัติการควยนามธรรมตามแบบแผนของตรรกวิทยา (Formal Operation) เป็นขั้นสุดท้าย เริ่มตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไป เด็กจะคิดได้โดยอาศัย เหตุผลอันซับซ้อน สามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบจนได้ความจริงจากประสบการณ์ นอก เหนือไปจากการจัดกระทำกับวัตถุโดยตรงได้

ถ้าดูในขั้นที่ 3 จะเห็นว่า ระยะเวลาที่เด็กสามารถนำเอาความคิดรวบยอดต่าง ๆ ที่ได้รับรูมาตั้งแต่แรกเกิดจนอายุประมาณ 7 ปี มาใช้ปฏิบัติการได้โดยกว้างที่เด็กสามารถ จัดสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นพวกได้ เด็กสามารถจัดแบ่งประเภทใดถูกต้อง สามารถมองเห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้ ระยะเวลาจึงเป็นระยะที่จะวัดการเรียนรู้โดยการสร้าง ความคิดรวบยอดของเด็กได้ว่า มีเพียงใด เด็กในวัยนี้ส่วนใหญ่กำลังศึกษาอยู่ในระดับ ประถม ฉะนั้นการศึกษาของเด็กในระดับนี้ จึงมีความสำคัญมาก ถ้าเด็กยังพัฒนา

การสร้างความคิดรวบยอดไม่พอในชั้นนี้ ก็ยากที่จะไปเรียนในชั้นมัธยม ซึ่งเป็นชั้นที่ต้องใช้การปฏิบัติการควยนามธรรมตามแบบแผนของตรรกวิทยามากขึ้นได้ หรือได้ก็คงไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้เป็นภาระแก่ครูระดับมัธยมศึกษา จึงควรจะได้มีการส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้วิธีการสร้างความคิดรวบยอดที่ถูกต้องและกว้างขวางออกไป, แคโรลกลาวไวว่า "เด็กจะเรียนรู้โดยการสร้างความคิดรวบยอดได้ดีเพียงไร ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต" (Darrow, 1965: 67) ครูจึงต้องจัดประสบการณ์ใหม่ ๆ แปลก ๆ ให้เด็กได้มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนไปอย่างถูกต้องควยการจัดกิจกรรมขึ้น โดยให้เด็กได้ฝึกแก้ปัญหา ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เพื่อให้เด็กเห็นรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ รู้จักสังเกต และใช้วิธีการสอนที่ส่งเสริมให้เด็กได้แสดงความคิดออกมาได้อย่างอิสระ การสอนแผนใหม่ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยฝึกการสร้างความคิดรวบยอดให้แก่เด็กได้อย่างดี, ชาร์ง บัวศรี (ชาร์ง บัวศรี, 2505 : 67) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสอนแผนใหม่ไว้ว่า เป็นการใช้กลวิธีหลาย ๆ อย่างต่าง ๆ กัน ไม่ใช่ใช้วิธีเดียว และใช้อุปกรณ์การสอนเพิ่มขึ้นแทนที่ครูจะเป็นผู้บรรยายแต่ฝ่ายเดียว นอกจากนั้นอาจมีการให้เด็กอภิปรายบ้าง ชักถามกันบ้าง ใดทตลอดหรือทำกิจกรรมอื่น ๆ บ้าง เป็นต้น

๔ แต่ปัญหาที่ว่า ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดมีส่วนในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และวิธีการในการสอนแผนใหม่ตามที่ได้อธิบายมาแล้วก็ดี การวัดผล การเรียนการสอนก็ดี ล้วนแต่เป็นสิ่งที่นักการศึกษากำลังวิพากษ์วิจารณ์ว่า ครูอาจารย์ไม่นำไปใช้จริงหรือยังใช้ผิด ๆ อยู่ เป็นเหตุให้นักเรียนขาดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด อันมีผลให้การเรียนรู้นักเรียนพัฒนาการไปได้ไม่ดีเท่าที่ควรจะเป็น คือ นักเรียนไม่สามารถจะเรียนรู้ด้วยตัวเอง เป็นภาระหนักแก่ครูอาจารย์ในทุกะดับการศึกษาที่จะสอนให้จบหลักสูตรได้ คำวิพากษ์วิจารณ์ของนักการศึกษาตามที่ได้อธิบายมานี้ ยังเป็นคำวิพากษ์วิจารณ์ที่ขาดผลการค้นคว้าวิจัยหลาย ๆ ด้านสนับสนุน ผู้เขียนจึงมุ่งที่จะวิจัยเพื่อพิสูจน์จากด้านการวัดผลว่า คำวิพากษ์วิจารณ์นั้นตรงกับข้อเท็จจริงเพียงใด โดยทำการวิจัยขั้นบุกเบิกดังนี้

* ก. แสดงวิธีวัดตามหลักการวัดผล และแสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นั้นต้องอาศัยความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด

๑1. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดขึ้นทำนายผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียน

๑2. ในทางกลับกัน นักวิจัยสนใจที่จะทราบว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนที่สร้างขึ้นนั้น ผู้ตอบจะใช้ความสามารถในการเรียนรู้ เช่น ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดในการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนหรือไม่

๑๓. แสดงผลการวัดของโรงเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับการวัดผลของนักวิจัย โดยดูว่า วิธีวัดผลสัมฤทธิ์ของโรงเรียนทำให้นักเรียนต้องใช้ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดมาตอบหรือไม่ ถ้าใช่ก็กล่าวได้ว่า วิธีวัดผลของโรงเรียนมีส่วนทำให้นักเรียนดึงความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดออกมาใช้ นับได้ว่า โรงเรียนวัดผลได้ถูกต้องในแง่นี้ แต่ทั้งนี้ก็ไม่อาจกล่าวได้เต็มที่ว่า การเรียนการสอนของโรงเรียนช่วยพัฒนาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด เพราะการวัดผลและการเรียนการสอนเป็นคนละส่วนกัน ถ้าทำไม่ถูกวิธี คือ สอนอย่างหนึ่งแต่วัดอีกอย่างหนึ่ง วิธีวัดผลที่ถูก คือ สอนอย่างไรก็วัดอย่างนั้น จากที่ประชุมกลุ่มนักปราชญ์ของสมาคมนักจิตวิทยาอเมริกันเมื่อปี 1948 ได้ยอมรับว่า การวัดผลที่สมบูรณ์ที่สุดก็ควรให้กลุ่มจุดหมายของการศึกษาตามที่ได้ตกลงกัน ดังที่รวบรวมไว้ในหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives (Bloom, 1956: 4) แต่ครูส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจวิธีการใช้ ผู้เขียนจึงยังไม่เน้นการเรียนการสอนในปฏิญานี้ฉบับนี้ จะเน้นแต่การวัดผลของโรงเรียนเปรียบเทียบกับการวัดผลของนักวิจัยก่อน เนื่องจากเป็นการวิจัยขั้นบุกเบิก (Pilot study) ดังกล่าว แล้ว

อนึ่ง ตามทฤษฎีของเพียเจต์ที่ผู้เขียนได้อ้างถึงในตอนต้นนั้น มีหลักการสำคัญอยู่ข้อหนึ่งว่า โครงสร้างของการรู้ (Cognitive structure) ในแต่ละช่วงอายุนั้นเป็นสิ่งที่ทดแทนกันไม่ได้ในภายหลัง เพราะเหตุว่าพัฒนาการทางการรู้ (Cognitive development) เป็นสิ่งที่ต่อเนื่องกันไป โครงสร้างอันแรกจะเป็นพื้นฐานให้โครงสร้าง

อันต่อ ๆ ไปและต่อ ๆ กันไปอย่างนี้ตลอดสาย ถ้าขาดอันแรกหรืออันใดอันหนึ่ง เช่น ขาดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดอันหนึ่ง การสร้างความคิดรวบยอดอันต่อไปก็ไม่เกิด เพราะไม่มีพื้นฐานรองรับ

จากหลักการอันนี้ การเรียนชั้นอนุบาลหรือก่อนอนุบาลจึงมีความสำคัญยิ่งในการวางโครงสร้างการรับรู้และการพัฒนาความคิดรวบยอดขั้นต้น ๆ ให้แก่เด็ก เพื่อให้สามารถสร้างความคิดรวบยอดและโครงสร้างของการรู้ขั้นสูง ๆ ขึ้นไปโดยอาศัยรากฐานในการเรียนชั้นอนุบาลและก่อนอนุบาลได้ นักเรียนชั้นประถมที่เคยเรียนอนุบาลและที่ไม่เคยเรียนอนุบาลมากอนจึงน่าจะแตกต่างกันในด้านความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด ผู้เขียนจึงสนใจศึกษานักเรียนในระดับชั้น ป.4 และชั้น ป.7 โดยเปรียบเทียบนักเรียนกลุ่มที่มีประสบการณ์มาจากโรงเรียนอนุบาลกับกลุ่มที่ขาดประสบการณ์ และการที่เลือกศึกษาเด็กในระดับชั้น ป.4 และชั้น ป.7 ก็เนื่องมาจากทราบว่า เด็กที่ขาดประสบการณ์เมื่อยังเล็กอยู่นั้น ยิ่งเรียนสูงขึ้นไปก็ยิ่งขาดทุนทวีคูณ (Cumulative deficit) ทางการศึกษา คือความสามารถในการคิดการเรียนรู้จะค่อย ๆ ลดลงเมื่อเทียบกับเด็กที่เคยมีประสบการณ์มาก (Enriched experience) ฉะนั้นผู้เขียนจึงไม่เลือกศึกษาเด็กในระดับชั้นต่ำกว่านี้ เพราะการ "ขาดทุนทวีคูณ" อาจยังไม่มี ความแตกต่างระหว่างกลุ่มให้เห็นชัดก็ได้

แนวคิดเรื่องการสร้างความคิดรวบยอด

ย้อนหลังไปราว 20 ปี แม้ว่าจะมีนักจิตวิทยาหลายคนได้ศึกษาเรื่องการสร้างความคิดรวบยอด แต่ก็ยังไม่มี การยอมรับกันว่า การสร้างความคิดรวบยอดเป็นส่วนหนึ่งของจิตวิทยาการเรียนรู้ ล่วงมาอีกหลายปีจึงมีผู้เขียนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการสร้างความคิดรวบยอดในแง่ของการเรียนรู้ขึ้นมา จนกระทั่งในขณะนี้ นักวิจัยส่วนใหญ่ก็ยอมรับกันว่า การสร้างความคิดรวบยอดเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ แต่ก็ยังมีปัญหาถกเถียงกันอยู่ถึงวิธีการที่ใช้ศึกษา

การสร้างความคิดรวบยอดเป็นความสามารถทางสมองอย่างหนึ่งของมนุษย์ เป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการมีปฏิริยาต่อความคล้ายคลึงของสิ่งต่าง ๆ ในสถาน การณ์ต่าง ๆ กัน หรือกล่าวให้ละเอียดลงไปได้อีกว่า ความรู้ทั้งหลายจากภายนอก

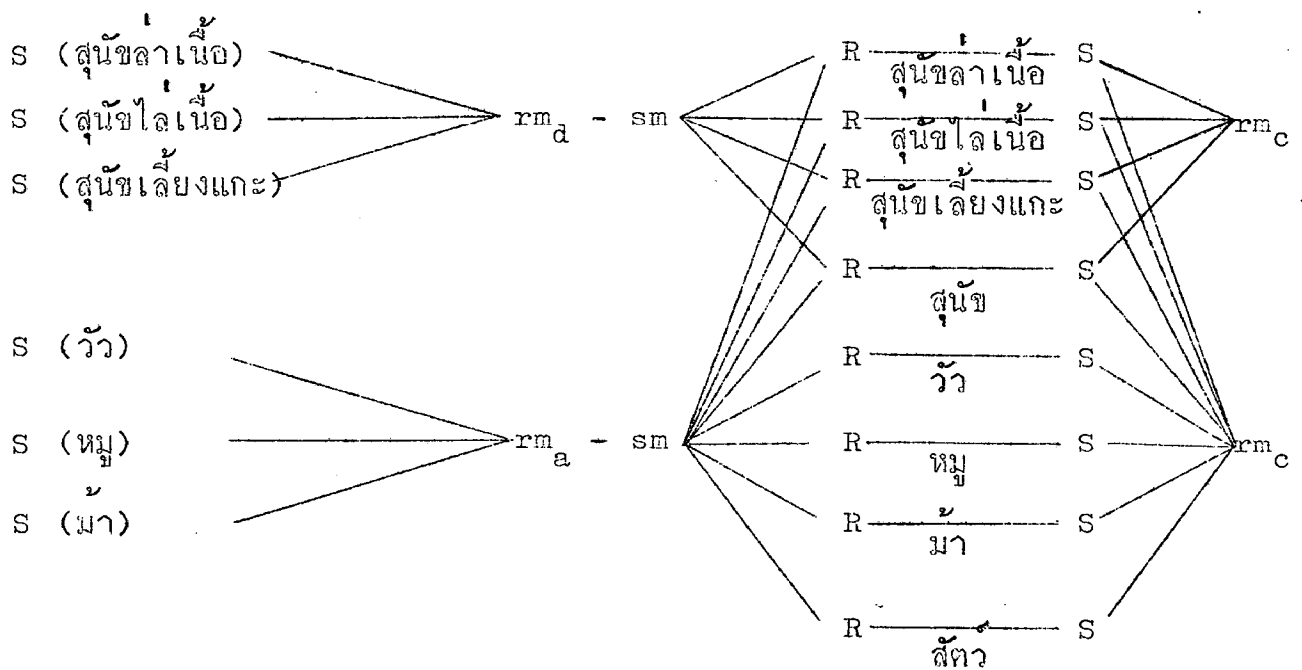
↑
 เขามาสู่ตัวเราทางความรู้สึกจากการสัมผัสทั้ง 5 อย่าง รวมทั้งความรู้สึกทางกลามเนื้อ
 ความรู้สึกต่อสิ่งเร้าที่เกิดขึ้นภายในร่างกายเอง ระบบประสาทส่วนกลางเป็นผู้ทำหน้าที่จัด
 ระเบียบ (organize) ประสาน (integrate) แยกแยะพวกที่แตกต่าง
 (differentiate) และคัดเลือก (select) ความรู้สึกจากการสัมผัสเหล่านี้เข้าสู่
 สมอง ทำให้เกิดการรับรู้ขึ้น (Perception) เมื่อการรับรู้ที่คงเส้นคงวากลายเป็น
 แบบแผน (pattern) ขึ้นมาแล้ว ก็จะเกิดเป็นความคิดรวบยอด ซึ่งมีความสำคัญมากใน
 พฤติกรรมทางจิตวิทยา รัสเซลล์ (Russell, 1956:118) เชื่อว่า ความคิดรวบยอดมี
 พื้นฐานมาจากการสรุปความเหมือน (Generalization) และการจำแนกความแตกต่าง
 (Differentiation) ซึ่งมีความจำปรากฏอยู่ด้วย ฉะนั้น การมีมโนภาพ (Image)
 และการเกิดภาพพจน์ซึ่งสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความจำมีส่วนช่วยในการสร้างความคิดรวบยอด

บอริงและคณะ (Boring, et al., 1948:198) มีความเห็นว่าความคิด
 รวบยอดเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งของการคิด เพราะเป็นตัวแทนของสิ่งต่าง ๆ โดยทั่ว
 ไป ความคิดรวบยอดอาจใกล้เคียงกับการเกิดมโนภาพ (Image) แต่ความคิดรวบยอดยัง
 ต้องอาศัยการเรียนรู้และศึกษาภาพต่าง ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดความหมายกว้าง ๆ เพิ่มขึ้นอีกด้วย
 อีกนัยหนึ่งความคิดรวบยอดหมายถึง สถานการณ์ที่การตอบสนองจากการสรุปความเหมือน
 อย่างกว้าง ๆ ส่วนอันเดอร์วูด (Underwood, 1949: 434) ก็มีความเห็นทำนอง
 เดียวกันว่า การศึกษาเรื่องการคิดวิธีหนึ่งก็คือ การศึกษาเรื่องการสร้างความคิดรวบยอด
 ซึ่งถือว่าเป็นการคิดหรือให้เหตุผลแบบอุปมาน การสร้างความคิดรวบยอดเป็นการสรุป
 ความเหมือนซึ่งเกิดจากการแยกแยะลักษณะที่เหมือนกันและต่างกันของวัตถุต่าง ๆ การจัด
 ประเภทของพืชและสัตว์ก็อาศัยพื้นฐานในเรื่องความแตกต่างและความคล้ายคลึงระหว่าง
 ลักษณะของสิ่งนั้น ๆ

จากพจนานุกรมการวิจัยทางการศึกษา อีเบล (Ebel, 1969:323) ได้เสนอ
 รายงานของสโมค (Smoke) เกี่ยวกับความหมายของความคิดรวบยอดไว้ว่า ความคิด
 รวบยอดเป็นการเรียนรู้ที่นำไปสู่การคิด ความคิดรวบยอดเป็นความคงที่ของการตอบสนอง
 ต่อ สิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีการสรุปความเหมือนและการแยกแยะความแตกต่างรวมอยู่ด้วย

ความคิดรวบยอดเป็นการสรุปความเหมือนเพราะว่า เป็นการเกี่ยวข้องกับชนิด คุณภาพ หรือ ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ความคิดรวบยอดไม่ใช่ข้อเท็จจริง (facts) หรือเป็นข้อเฉพาะ จึงนำไปใช้ได้ทั่วไป

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า นักจิตวิทยามีความคิดตรงกันว่า ในการสร้างความคิดรวบยอดจะต้องอาศัยการกระทำที่สำคัญอยู่ 2 อย่าง คือ การแยกแยะความแตกต่างและการสรุปความเหมือน และอธิบายกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยใช้ทฤษฎีสิ่งเร้า-การตอบสนอง (S - R Theory) จากภาพข้างล่าง ฮาร์เปอร์และคณะ (Harper, et al., 1964: 168) อธิบายกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดของคำว่า สุนัขและสัตว์ ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการ สิ่งเร้า-การตอบสนอง ของการสร้างความคิดรวบยอดของคำว่า สุนัข และ สัตว์ (Harper, et al., 1964: 168)

S แต่ละตัวแทนสิ่งเร้าต่าง ๆ กัน S 3 ตัวแรกเป็นชนิดของสิ่งเร้าที่จะก่อให้เกิดความคิดรวบยอดสุนัขขึ้น เด็ก ๆ อาจจะเคยเห็นสุนัขลาเนื้อและได้ยินผู้ใหญ่บางคนเรียก

มันว่า สุนัข เมื่อเห็นสุนัขได้อาหารหรือสุนัขที่ไล่เลี้ยงแกะ ก็จะเรียกมันว่า สุนัข เช่นกัน เพราะวลีลักษณะของสิ่งเร้าทั้ง 3 อย่างมีอะไรที่คล้ายและเหมือนกันอยู่ เช่น จะต้องมี 4 ขา หูค่อนข้างยาว ชอบกระดิกหาง ชอบเห่าหอน ฯลฯ เป็นต้น ความหมายของ สุนัข จะก่อให้เกิดสิ่งเร้าต่อไปคือ มองเห็นภาพสุนัขหลาย ๆ ชนิดขึ้น ไม่ว่าจะได้เห็น สุนัขชนิดใดเล็กก็จะเรียกว่า สุนัข เด็กจะมีความคิดรวบยอดของสุนัขเกิดขึ้นแล้ว การ อธิบายความคิดรวบยอดของ วัว หมู และม้าก็ทำนองเดียวกัน ในบรรดาสุนัข วัว หมู และม้า เมื่อพิจารณาในระดับที่สูงขึ้นมากยังมีลักษณะจำเพาะบางอย่างร่วมกัน ซึ่งสามารถ จัดรวมเป็นพวกเดียวกันอย่างหยาบ ๆ ได้อีก เช่น มีขา 4 ขา มีหาง มีขน ฯลฯ ก็เรียก เสือว่า สัตว์

ก็ส์ (Deese, 1968:296-297) เสนอรายงานของบรูเนอร์และคณะที่ได้ อธิบายการสร้างความคิดรวบยอดในแง่ของพฤติกรรมของวิธีการคิด จากทฤษฎีของความคิด รวบยอดที่เขาได้สร้างขึ้นอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ /ความคิดรวบยอดของความ รวมกัน (Conjunctive concept) /ความคิดรวบยอดของความแย้งกัน (Disjunctive concept) และความคิดรวบยอดของความสัมพันธ์กัน (Relational concept)

ความคิดรวบยอดของความรวมกัน (Conjunctive concept) เป็น ความคิดรวบยอดที่ใช้ศึกษากันมากที่สุดและเกิดขึ้นกับเราเสมอ ใช้คำว่า "และ" เชื่อม ลักษณะจำเพาะ (attributes) ของสิ่งเร้า เกิดเป็นความคิดรวบยอดขึ้นมา ตัวอย่าง ของความคิดรวบยอดแบบนี้ เช่น การที่เราสามารถแยกความแตกต่างของสุนัขออกจาก วัว หมู ม้า และสัตว์เลี้ยงอื่น ๆ ได้ ✓ ก็เพราะสามารถดึงเอาลักษณะจำเพาะที่เหมือนกัน หลาย ๆ อย่างออกมาได้ ✓

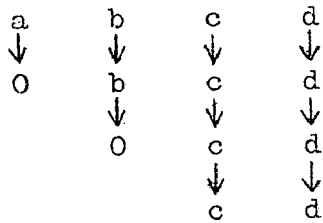
ความคิดรวบยอดของความแย้งกัน (Disjunctive หรือ Inclusive disjunctive concept) เกิดจากลักษณะจำเพาะเพียงบางอย่างหรือทั้งหมด ถ้า ลักษณะจำเพาะของสิ่งเร้ามีเพียง 2 อย่าง ✓ ความคิดรวบยอดประเภทนี้คือ ส่วนประกอบ ที่เหลือของความคิดรวบยอดของความรวมกัน ✓

ความคิดรวบยอดของความสัมพันธ์กัน (Relational concept) มีตัวอย่าง

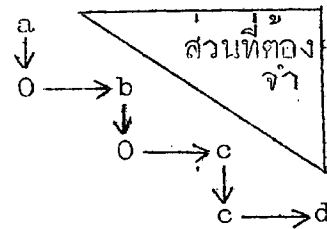
ของสิ่งเรา (Instances) ที่ไม่จำเป็นจะต้องมีลักษณะจำเพาะร่วมกัน การจัดกลุ่มมักยึดความสัมพันธ์ที่ร่วมกันระหว่างลักษณะจำเพาะต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ทิศทางและระยะทาง เป็นความคิดรวบยอดประเภทนี้ เพราะระยะทางบ่งถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุด 2 จุด ทิศทางก็บ่งถึงความสัมพันธ์ระหว่างจุด 2 จุดหรือมากกว่า

ในการทดลองเขาใช้บัตรจำนวน 81 ใบ มีลักษณะจำเพาะแตกต่างกันเป็น 4 อย่าง มีรูป จำนวนรูป และจำนวนเส้นรอบรูป แต่ละลักษณะแบ่งย่อยออกเป็น 3 ระดับ ในที่สุดทดลองดูภาพที่เป็นตัวอย่างของความคิดรวบยอดหลาย บัตร โดยจะต้องค้นให้พบว่าคุณสมบัติรวบยอดนั้นคืออะไร จากการศึกษพบว่า วิธีการคิดมี 2 วิธีคือ การคิดแบบเข้าหาจุด (Focusing) และการคิดแบบไล่ระดม (Scanning)

Focusing



Scanning



a, b, c, d แทนลักษณะจำเพาะของบัตรตัวอย่าง (Instance card) ใบแรก ภาพที่ 2 แสดงวิธีการคิดแบบเข้าหาจุด (Focusing) และการคิดแบบไล่ระดม (Scanning) ในการจัดประเภทของสิ่งที่มีลักษณะจำเพาะร่วมกัน

ในการคิดแบบเข้าหาจุด (Focusing) กลุ่มตัวอย่างต้องสร้างสมมติฐานของความคิดรวบยอดขึ้นจากลักษณะในบัตรใบแรกทั้งหมด บัตรต่อ ๆ ไปก็พิจารณาเฉพาะลักษณะที่รวมกันกับบัตรใบแรก ตัดลักษณะที่ไม่ต้องการทิ้ง สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ ต้องจำลักษณะในบัตรใบแรกได้ ก็จะได้ความคิดรวบยอดที่ต้องการว่า คืออะไร อีกวิธีหนึ่งเรียกว่า การคิดแบบไล่ระดม ซึ่งจะต้องสร้างสมมติฐานขึ้นมาจากลักษณะใดลักษณะหนึ่งของบัตรใบแรก เช่น สี าลา เป็นต้น ในบัตรใบต่อ ๆ ไปอาจต้องเปลี่ยนสมมติฐานใหม่ เมื่อพบว่า บัตรใบนั้นไม่มีลักษณะดังกล่าว ก็ใช้ลักษณะอื่นที่จำได้ว่า รวมอยู่ในบัตรใบแรกด้วย เปลี่ยนไป

เรื่อย ๆ จนพบความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง ผลการศึกษายังพบอีกว่า ผู้ที่ใช้วิธีการคิดแบบ
 เข้มงวด (Focusing) แก้ปัญหาทั้งหมดได้เร็วกว่าพวกที่คิดแบบส่ายๆ (Scanning)

ออสถุท พยายามอธิบายกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ในหลักการของการตอบสนองโดยอาศัยสื่อกลาง (Mediating response approach) นอกจากนี้ ก็มีนักวิจัยคนอีกหลายคนก็พยายามสร้างทฤษฎีของความคิดรวบยอดขึ้น เพื่อให้การศึกษาเรื่องนี้ได้ผลสมบูรณ์และก่อให้เกิดความคิดที่จะนำไปสู่เรื่องอื่น ๆต่อไปได้ และเนื่องจากการคิดของบุคคลเป็นเรื่องซับซ้อน จึงไม่สามารถอธิบายการสร้างความคิดรวบยอดหรือการเกิดความคิดรวบยอดจากพฤติกรรมหรือการแสดงออกของบุคคลได้โดยตรง แต่เชื่อว่าความสามารถอันนี้มีอยู่จริง นักวิจัยคนควาสมัยใหม่จึงพยายามสร้างหุ่นแบบ (model) ของกระบวนการเกิดความคิดรวบยอดขึ้นมา ส่วนใหญ่อาศัยหลักดังนี้ - ตอบสนองอธิบาย ทำการศึกษาพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น จากการศึกษาทดลองหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผลออกมาตรงกันก็เกิดเป็นทฤษฎีขึ้นมา ดังโคลลาถึงบางทฤษฎีไปแล้วข้างตน

ความหมายในการศึกษาคนควา

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. โดยทฤษฎีแล้วความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดเป็นรากฐานที่สำคัญยิ่งของการคิด การเข้าใจสิ่งต่าง ๆ และการแก้ปัญหา ถ้าทราบว่าการสร้างความคิดรวบยอดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรต่าง ๆ เช่น เพศ ระดับชั้น ผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนแล้ว ก็จะช่วยให้การเรียนการสอนควรเป็นอย่างไร เพราะแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เขียนใช้และแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนควรเป็นเกณฑ์ที่จะทำนายได้ถึงความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด อันเป็นส่วนหนึ่งของพัฒนาการในการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายกับการนำทฤษฎีของเพียเจต์มาประยุกต์ใช้ในการศึกษา จึงเป็นการเสนอข้อเท็จจริงในอันที่จะช่วยให้ครูได้พิจารณาปรับปรุงวิธีสอน การใช้อุปกรณ์การสอน การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนถึงวิธีการเรียนที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการสร้างความคิดรวบยอดได้ถูกต้องกว้างขวาง อันจะช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนได้มากขึ้น

2. การทราบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความคิดรวบยอดกับผลสัมฤทธิ์ซึ่งวัดด้วยแบบทดสอบที่ทางโรงเรียนสร้างขึ้น ทำให้สามารถเสนอแนะโรงเรียนในด้าน การวัดผลการเรียนการสอนว่าได้ผลสมความมุ่งหมายหรือไม่ ถ้าโรงเรียนไม่ได้วัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดก็จะทำให้การเรียนรู้ของเด็กไม่พัฒนา แต่อาจจะไปพัฒนาความสามารถด้านอื่นแทน เช่น ความจำ เป็นต้น อันผิดจุดมุ่งหมายของการศึกษา

3. ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนให้มีความเที่ยงตรง (Validity) ยิ่งขึ้นต่อไปอีก

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง การศึกษาค้นคว้านี้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียน 2 แห่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งต่างกันในพื้นที่ความรู้เดิมของนักเรียน ความรู้หรือวุฒิของครูผู้สอน การคัดเลือกเด็กเข้าเรียน สภาพการจัดการเรียนการสอน จำนวนทั้งสิ้น 287 คน จำแนกออกได้ดังนี้

⊗ กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่ 1 เป็นนักเรียนที่ผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาก่อน จำนวน 152 คน เป็นชาย 45 คน หญิง 107 คน

⊗ กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่ 2 เป็นนักเรียนที่ไม่ได้ผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาก่อน จำนวน 135 คน เป็นชาย 72 คน หญิง 63 คน

2. ตัวแปรต่าง ๆ (Variables) ที่จะศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)

- เพศ
- ระดับชั้น (ป.4 - ป.7)
- ประเภทของโรงเรียน
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ความอดนัยทางการเรียน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

วัดโดยเครื่องมือ: วัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด

⊗ 3. ขอบเขตของงาน

ความคิดรวบยอดที่ศึกษารั้งนี้ มิได้หมายถึงความคิดรวบยอดทางทฤษฎีหรือแบบแผน แต่หมายถึงความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง ซึ่งมีความหมายกว้างขวางครอบคลุมถึงความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนได้มีโอกาสสังเกตและสัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ นั้นโดยตรง และนำสิ่งที่ได้มาคิดรวบยอดขึ้นเอง (แต่เป็นความคิดรวบยอดโดยทั่วไป ไม่ใช่เป็นความคิดรวบยอดทางจิตวิทยาแสดงออกมาในรูปของความสามารถอย่างหนึ่งของบุคคลเท่านั้น)

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสร้างความคิดรวบยอด (Concept formation) เป็นกระบวนการเรียนรู้ทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการสรุปรวบยอดโดยอาศัยข้อเท็จจริงจากคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่เหมือนกันหรือร่วมกันของสิ่งต่าง ๆ เมื่อกำหนดสิ่งเร้าต่าง ๆ กันทั้งที่เป็นค่าและรูปภาพที่มีลักษณะจำเพาะ (attributes) ร่วมกัน จะก่อให้เกิดการตอบสนองออกมาในแบบเดียวกัน คือผู้ตอบสามารถค้นหาได้ว่าคุณลักษณะที่ร่วมกันนั้นคืออะไร อาจเป็น สี ขนาด รูปร่าง และอื่น ๆ แล้วจึงจัดสิ่งเหล่านั้นเข้าเป็นพวกเดียวกัน เช่น สาลี่ กับ เมล็ด เข้าเป็นพวก

เดียวกัน เพราะมีสีขาวเหมือนกัน เป็นต้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางด้านการเรียนที่มีอยู่ในขณะนั้นจากการที่ได้ศึกษาเล่าเรียนและรวมทั้งทักษะต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมา วัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ฉบับมาตรฐานและฉบับที่ผู้เขียนได้สร้างขึ้น กับคะแนนเฉลี่ย 2 ภาคเรียนในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์จากการวัดผลของโรงเรียน

3. ความถนัดทางการเรียน หมายถึง ความสามารถเฉพาะของแต่ละบุคคลที่จะบอกให้รู้ว่ามีความสามารถที่จะเรียนไปได้แค่ไหน หรือจะได้รับความสำเร็จทางด้านใด วัดได้โดยใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนด้านภาษาและตัวเลข

๔. โรงเรียนที่ 1 หมายถึง โรงเรียนที่เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนเดียวกัน โดยรับเด็กที่ผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาก่อน ^{ใน ร.ร. อนุบาลวัดราชโอรสาราม, วัดราชโอรสาราม} ที่จะเข้าเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และใช้วิธีสอบคัดเลือกตามจำนวนที่ต้องการ ครูผู้สอนมีพื้นความรู้ส่วนใหญ่ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงปริญญา การเรียนการสอนเน้นการจัดกิจกรรม การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนและส่งเสริมการแสดงออกของเด็ก

5. โรงเรียนที่ 2 หมายถึง โรงเรียนที่เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียนเดียวกัน รับเด็กโดยทั่วไปส่วนใหญ่เป็นเด็กที่อยู่ในเขตการศึกษาบังคับ ไม่ได้นับการเรียนชั้นอนุบาลมาก่อน ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีพื้นความรู้ต่ำกว่าอนุปริญญา การเรียนการสอนอยู่ในเขตปรกติเช่นเดียวกับโรงเรียนประถมศึกษาอื่น ๆ โดยทั่ว ๆ ไป

เอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

✓ ความคิดรวบยอดเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้คนเราสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ การมีความคิดรวบยอดที่ผิด ๆ ไม่ถูกต้องแน่นอนอาจทำให้คนเราไม่สามารถรับรู้อะไรได้ถูกต้องตามความเป็นจริง จึงไม่สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้ เคนเดอร์และการาซิค (Kendler and Karasik, 1958:278-283) กล่าวว่า การสร้างความคิดรวบยอดเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าชนิดต่าง ๆ ในแบบเดียวกัน เขาศึกษาการสร้าง

ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับถ้อยคำ (Verbal concept formation) จากกลุ่มตัวอย่างนิสิตชายหญิงจิตวิทยาในระดับปริญญาตรี จำนวน 72 คน ใช้วิธีให้กลุ่มตัวอย่างดูภาพ 8 บัตร ให้เวลา 15 วินาที ผู้ทดลองถึงภาพหนึ่งในจำนวนทั้งหมด 8 ภาพออกมา แล้วให้นิสิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเลือกบัตรที่เหลือจำนวน 4 บัตร ที่เห็นว่าจะสร้างความคิดรวบยอดของบัตรที่กำหนดให้ได้ ผลที่ได้สอดคล้องกับสมมุติฐาน คือ การสร้างความคิดรวบยอดไม่ได้ขึ้นอยู่กับ การตอบสนองต่อคำที่นำมาเป็นสิ่งเร้าแต่อย่างใดเลย คำที่ไม่ได้นำมาให้อาจมีอิทธิพลรวมอยู่ด้วย และอิทธิพลนั้นรวมอยู่กับคำที่นำมาให้

ผู้ที่มีบทบาทสำคัญมากเกี่ยวกับการศึกษาถึงการสร้างความคิดรวบยอดคำถ้อยคำ คือ ฮันเตอร์วูดและริชาร์ดสัน (Underwood and Richardson, 1956:84-95) เขาได้เอาสิ่งเร้าที่เป็นถ้อยคำมาศึกษา และมีความเห็นว่า ขั้นแรกที่สุดของการสร้างความคิดรวบยอดก็คือการรับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า การรับรู้ดังกล่าวอาจเกิดขึ้นเมื่อสิ่งเร้าที่แตกต่างกันมากกระตุ้นให้อินทรีย์ตอบสนองแบบเดียวกัน เขาใช้คำที่มีความหมายเป็นรูปธรรมจำนวน 213 คำ ให้นิสิตในมหาวิทยาลัยดู แล้วให้เขียนคำที่มาสัมพันธ์ ปรากฏว่าเมื่อตรวจสอบเฉพาะคำตอบแรกมาศึกษาจะได้อำนาจความสัมพันธ์ทางคำ 51 ขนาด รูปร่าง ฯลฯ แล้วเลือกเอาคำที่มีเปอร์เซ็นต์ของความถี่สูง ๆ มาจัดเป็น 3 พวก คือ สูง กลาง ต่ำ โดยอาศัยมากรส่วนของการพิจารณาเกี่ยวโยง (Scale associative strength) เอาคำนามและคำอธิบายลักษณะที่นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบขึ้น จากการศึกษาพบว่าการเรียนรู้ช่วยการสร้างความคิดรวบยอดสัมพันธ์ในทางบวกกับความเข้มของคำอธิบายลักษณะ และสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับระดับของความเกี่ยวโยงที่รวมกันอยู่

สตาทส์ (Staats, 1968:138) เสนอผลงานของฮัล (Hull) ไว้ว่า ความคิดรวบยอดพัฒนามาจากการสรุปย่อ (Abstracting) ลักษณะที่ร่วมกันของวัตถุที่เป็นสิ่งเร้าต่าง ๆ ฮัลใช้ตัวอักษรจีน (Chinese character) จัดเข้าเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มต่างก็มีลักษณะจำเพาะร่วมกันอยู่ ให้กลุ่มตัวอย่างบอกชื่อตัวอักษรแต่ละกลุ่มโดยใช้พยางค์ที่ไร้ความหมาย ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถเรียกชื่อกันได้อย่างถูกต้อง หลังจากที่ได้รู้จักกับตัวอักษรที่มีลักษณะร่วมกัน แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาสามารถสรุปความเหมือนของลักษณะที่ร่วมกันนั้นได้ คีส์ (Deese, 1968:294) เสนอผลการทดลองของไฮเบรคเคอร์

ซึ่งใช้วิธีการศึกษาลำดับ ๆ กัน เขาอาศัยหลักการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง โดยใช้ภาพเป็นชุด ๆ จำนวน 16 ชุด แต่ละชุดมี 9 ภาพ ภาพต่าง ๆ แทนความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรม จำนวน และรูปทรง (Spatial) ให้กลุ่มตัวอย่างดูภาพในชุดที่ 1 ที่ฉายให้ดูบนฉากหมุนบันทึกความจำ (Memory drum) ผู้ทดลองเรียกชื่อภาพที่ปรากฏแต่ละภาพด้วยพยางค์ใด ๆ หมายให้กลุ่มตัวอย่างว่าตาม ทำซ้ำ ๆ จนกลุ่มตัวอย่างบอกชื่อได้ถูกต้องแล้วจึงเริ่มทดลองชุดต่อไป กลุ่มตัวอย่างก็สามารถบอกชื่อได้ถูกต้องอีกโดยอาศัยวิธีโยงชื่อจากชุดที่ 1 ผลปรากฏว่า ความคิดรวบยอดของสิ่งที่เป็นรูปธรรมสามารถสร้างได้รวดเร็วและง่ายกว่าความคิดรวบยอดทางคานรูปทรงและจำนวน

✓ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดกับตัวแปรต่าง ๆ เช่น เพศ ระดับชั้น ระดับสติปัญญา ฯลฯ นั้น สคริฟเวน (Scriven, 1968 : 153-156) ได้ศึกษาชนิดของความคิดรวบยอดที่นักเรียนใช้อธิบายคำในทางคานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนเกรด 4-9 จำนวน 720 คน ใช้ตัวแปร คือ เพศ ระดับชั้น และสติปัญญา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 3 ทาง (3 way analysis of variance) คำที่ให้กลุ่มตัวอย่างให้ความหมายมี 3 ประเภท คือ คำที่อธิบายโดยใช้ความคิดรวบยอดทางคานคุณภาพ ขบวนการ โครงสร้าง ผลปรากฏว่า * นักเรียนที่มีสติปัญญาสูงให้ความหมายของคำที่ต้องใช้ความคิดรวบยอดทางคานขบวนการหรือที่ต้องใช้เหตุผลไต่สวนกว่า ส่วนนักเรียนที่มีสติปัญญาคำใช้ความคิดรวบยอดทางคานชอบหรือไม่ชอบมากกว่าที่จะคำนึงถึงความจริงหรือขบวนการ ส่วนเพศมีอิทธิพลบ้างเพียงเล็กน้อย ระดับชั้นมีอิทธิพลต่อปริมาณของความคิดรวบยอดที่ใช้อธิบายความหมาย เช่นเดียวกับชนิดของความคิดรวบยอด * *ด.ศ.น. เรืองร. ๒๕๐๖*

มาร์กซ์ (Marx, 1970:297-304) ใช้เครื่องมือที่ดัดแปลงมาจากของอันเดอร์วูดและริชาร์ดสัน เพื่อวัดการสร้างความคิดรวบยอดแบบที่สนใจจะให้เกิดขึ้นโดยบังเอิญของนักเรียนในระดับมัธยม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 144 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความยากของงานที่ให้ทำ แล้วทดสอบด้วยเครื่องมือที่ได้สร้างขึ้น ผลที่ออกมาพบว่า สติปัญญากับการสร้างความคิดรวบยอดแบบที่สนใจจะให้เกิดขึ้นมีค่าสหสัมพันธ์ .30 และกับแบบที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญเท่ากับ .39 และค่าความสัมพันธ์

ของการสร้างความคิดรวบยอดทั้งสองแบบมีค่าเท่ากับ .19 การสร้างความคิดรวบยอดทั้งแบบที่จงใจจะให้เกิดและแบบที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสติปัญญาเพิ่มขึ้น ค่าความสัมพันธ์ที่ไคจะแปรผันรวมกันกับความยากของงานที่ให้ทำ จึงชี้ให้เห็นว่าระดับของสติปัญญา เป็นเสมือนตัวทำนายการสร้างความคิดรวบยอดทั้งสองแบบของ เด็กในระดับมัธยม

ส่วนการศึกษาของจาคอบสัน (Jacobson, 1969:109-112) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับสติปัญญาและขบวนการเรียนรู้โดยใช้สื่อกลางเพื่อสร้างความคิดรวบยอด ทำการทดลองกับนิสิตในมหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในระดับโรงเรียนและวิทยาลัยฉบับมาตรฐาน (School and College Abilities Test หรือ SCAT) ซึ่งวัดความสามารถหลาย ๆ อย่าง ส่วนวิธีการศึกษาการสร้างความคิดรวบยอดก็ให้กลุ่มตัวอย่างดูรายการคู่สัมพันธ์ (Paired-associative lists) 2 รายการ แต่ละรายการมี 4 คู่ กับรายการของความคิดรวบยอดที่ต้องการทดสอบซึ่งประกอบด้วย คำนาม 12 คำ แบ่งเป็น 3 ชุด ชุดละ 4 คำ คำในแต่ละชุดใช้แทนความคิดรวบยอดของคำว่า ชาว อ่อน และใหญ่ กลุ่มตัวอย่างจะเกิดความคิดรวบยอดขึ้นจากการเรียนรู้โดยอาศัยสื่อกลางและไม่อาศัยสื่อกลางจากรายการคู่สัมพันธ์ที่แสดงให้ดู โดยจำกัดเวลาที่เขาให้ดูเป็นช่วงละ 4 วินาที เท่า ๆ กัน คะแนนได้จากการนับจำนวนครั้งที่ตอบถูกในครั้งแรก และจำนวนครั้งนับจากที่เริ่มตอบถูกครั้งแรกจนเกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องขึ้น ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีสติปัญญาสูงใช้จำนวนครั้งในการเรียนรู้รายการสร้างความคิดรวบยอดน้อยกว่า และจำนวนครั้งที่ทำผิดก็น้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีสติปัญญาค่ำกว่า และ การเรียนรู้โดยอาศัยสื่อกลางจะช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดได้ง่ายกว่าไม่อาศัยสื่อกลาง

จอห์นสัน (Johnson, 1964:377-379) ก็ได้ทดลองกับนิสิตที่เรียนจิตวิทยาได้ ผลออกมาสอดคล้องกันว่า ระดับสติปัญญากับความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดค่าเวลา (Time Concept) มีค่าสูงมากถึง .81 เมื่อหาค่าสหสัมพันธ์รวมตามวิธีการของ กูลิคเกิ้ล ระหว่างระดับสติปัญญากับเกรดเฉลี่ย ปรากฏว่าสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดทางค่าเวลาสูงมาก

< บรอน (Braun, 1963:675-681) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของ เด็กชายที่เรียนอยู่ในระดับ

เกรด 3, 5 และ 7 จำนวน 150 คน และเปรียบเทียบระหว่างเด็กชายที่มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านสูงกว่าอายุสมอง 1 ปี สำหรับระดับเกรด 3 และ 5 และสูงกว่า 2 ปี สำหรับเกรด 7 กับเด็กชายที่มีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านต่ำกว่าอายุสมอง โดยศึกษาจำนวนปีที่ต่ำกว่า เช่นเดียวกับพวกที่สูงกว่า ใช้เครื่องมือซึ่งคัดแปลงมาจากของรีค (H. B. Reed) ความถี่รวบยอดที่ใช้ทั้งหมด 20 ชนิด โดยใช้คำต่าง ๆ 4 คำ เขียนไว้บนบัตรขนาด 3'x5" บัตรแต่ละแผ่นจะมีอยู่ 1 คำที่มีความหมายรวมกันกับคำในบัตรอื่น ๆ ทุกบัตรที่เอาให้ดู วิธีสอบก็เอาบัตรแสดงให้ดูพร้อมกับอ่านให้ฟัง แล้วให้กลุ่มตัวอย่างเขียนความถี่รวบยอดที่ปรากฏอยู่ในทุกบัตร เมื่อคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างชั้นและในชั้นเดียวกัน พบว่า ความสามารถในการสร้างความถี่รวบยอดและผลสัมฤทธิ์ในการอ่านสัมพันธ์กันในทางบวก และจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ เด็กที่มีความสามารถในการอ่านสูงกว่าอายุสมองมีความสามารถในการสร้างความถี่รวบยอดที่สูงกว่าเด็กที่มีความสามารถในการอ่านต่ำกว่าอายุสมอง

✱ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสร้างความถี่รวบยอดนั้น เลมเกกับคณะ (Lemke, et al., 1969:70-75) ก็ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเด็กในระดับเกรด 7, 8 และ 9 ทั้งชายและหญิงจำนวน 120 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดการเรียนรู้คือการสร้างความถี่รวบยอดใช้บัตรที่มีรูปทรงเรขาคณิตเป็นสิ่งที่เร้าจำนวน 64 บัตร ในแต่ละบัตรแสดงลักษณะจำเพาะ (attributes) ถึง 6 อย่าง มี จำนวนเส้นรอบรูป ชนิด จำนวนรูป ขนาด รูปร่างลักษณะ และสีของรูป แต่ละลักษณะหรือมีก็แบ่งออกเป็น 2 ระดับ เช่น จำนวนเส้นรอบรูปมี 1 เส้นหรือ 2 เส้น ชนิดของรูปเป็นวงกลมหรือวงรี ฯ แต่ละบัตรแตกต่างกันแต่ก็มีอยู่อย่างน้อย 1 มิติที่ตรงกับลักษณะที่ต้องการวิธีสอบใช้บัตร 4 ใบสร้างขึ้นเป็น 1 ปัญหา โดยใช้บัตร 1 ใบเป็นตัวอย่างซึ่งมีลักษณะที่ต้องการอยู่ และบัตรอื่น ๆ อีก 3 ใบที่จะมีอยู่ 1 ลักษณะซึ่งตรงกับที่ต้องการในบัตรที่เป็นตัวอย่างหรือต่างไปจากลักษณะในบัตรตัวอย่าง ใช้วิธีการสอบเด็กเป็นรายบุคคล 8 ปัญหา การเรียงลำดับบัตรที่ใช้สอบเด็กแต่ละคนใช้วิธีการสุ่ม แล้วจับเวลาที่ใช้ในแต่ละปัญหาเป็นคะแนนที่ต้องการ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้แบบทดสอบมาตรฐาน จำนวน 16 ชุด เกี่ยวกับทางานตัวเลข การออกเสียง วิทยาศาสตร์ และการอ่าน ผลพบว่า

จากคำสหสัมพันธ์ภายใน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดในทางบวกสูงมาก ดังนั้นจึงสรุปว่า ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กนั้นเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างมาก

การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนในชั้นอนุบาลว่าจะมีผลต่อการเรียนในระดับชั้นประถมหรือไม่ มีผู้ศึกษาไว้หลายคนพบว่าเด็กที่ได้ผ่านการเรียนในชั้นอนุบาลมาแล้วเรียนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนชั้นประถมได้เร็วกว่าเด็กอื่น ฟาสต์ (Fast, 1957:52-57) แห่งมหาวิทยาลัยมิชิแกนเป็นผู้หนึ่งที่ได้ศึกษาถึงผลการเรียนอ่านของเด็กในชั้นประถมปีที่ 1 ว่ามีความสัมพันธ์กับการเรียนในชั้นอนุบาลอย่างไร เขาทดสอบนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 จำนวน 180 คน จาก 3 โรงเรียน เป็นนักเรียนที่ผ่านอนุบาลมาแล้ว 134 คน และที่ไม่เคยผ่านการเรียนในชั้นอนุบาลมา จำนวน 46 คน ทำการทดสอบหลังจากเปิดภาคต้นประมาณ 3-4 สัปดาห์ ใช้แบบทดสอบความพร้อมในการอ่านในตอนปลายภาคเรียนที่ 2 พอถึงปลายภาคเรียนที่ 3 สอบเด็กโดยใช้แบบทดสอบการอ่าน ผลพบว่านักเรียนที่ได้ผ่านการเรียนในชั้นอนุบาลมาแล้วทำคะแนนในแบบทดสอบเกี่ยวกับการอ่านทุกแบบได้สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ผ่านการศึกษาระดับอนุบาลมาก่อน ส่วนสิ่งแวดล้อมทางบ้าน ฐานะทางเศรษฐกิจ และอาชีพของบิดามารดาไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเด็ก 2 ประเภทนั้นแต่อย่างใด

ในเมื่อการวิจัยของ เดมส์ และคณะข้างต้นพบว่าการสร้างความคิดรวบยอดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการอ่านประการหนึ่ง ผู้เขียนจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าการเรียนในชั้นอนุบาลจะมีผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กในระดับประถมหรือไม่

*สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

① ผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนน่าจะสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด

② นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง น่าจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

③ นักเรียนกลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนสูง น่าจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่ากลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ

④ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดจากแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ น่าจะมีความสัมพันธ์กับ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่โรงเรียนวัดในทางบวก

★ ⑤ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนที่ 1 น่าจะสูงกว่าของนักเรียน
โรงเรียนที่ 2

— 6. ความถนัดทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนที่ 1 น่าจะสูงกว่าของนักเรียน
โรงเรียนที่ 2

★ 7. นักเรียนชั้นสูงกว่า น่าจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่า
นักเรียนในชั้นที่ต่ำกว่า

✓ 8. นักเรียนชายกับนักเรียนหญิง น่าจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด
ไม่แตกต่างกัน

✓ 9. นักเรียนโรงเรียนที่ 1 น่าจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด
สูงกว่านักเรียนโรงเรียนที่ 2

บันทึกท้ายบท

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ผู้เขียนใช้ หมายถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นโดยยึดหลักการเขียนตามแนวของบลูม (Bloom) ในหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives จัดแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

ก. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางภาษาไทย คณิตศาสตร์ ในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในโครงการวิจัยหลักสูตรประถมศึกษา กระทรวง ศึกษาธิการ ของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เป็นแบบทดสอบมาตรฐานชุด ประถมศึกษาปีที่ 7 ของ สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

ค. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบที่ผู้เขียนสร้างขึ้นเอง

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียน 2 แห่ง ในจังหวัดพระนคร จำนวน 287 คน กังมีรายละเอียดของแต่ละแห่งต่อไปนี้

โรงเรียนที่ 1 นักเรียนผ่านอนบาลมาก่อนที่จะเข้าเรียนในชั้น ป. 1 วิธีการเข้ามาต้องผ่านการสอบคัดเลือก ครูที่สอนมีวุฒิและประสบการณ์มาก วิธีการสอนและการเรียนส่งเสริมการจัดกิจกรรม การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน และฝึกให้เด็กได้แสดงออกอย่างเต็มที่

โรงเรียนที่ 2 นักเรียนไม่ได้ผ่านอนบาลมาก่อนที่จะเข้าเรียนในชั้น ป. 1 ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์การศึกษาบังคับ การเข้ามาเรียนจึงไม่ได้มีการคัดเลือก ครูที่สอน มีวุฒิและประสบการณ์มาพอสมควร วิธีการสอนการเรียนแม้ว่าจะมีการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน มีกิจกรรม และฝึกให้เด็กได้แสดงออก ก็จริง แต่ไม่ได้สนับสนุนส่งเสริมมากนัก

จำนวนกลุ่มตัวอย่างแยกตาม เพศ ชั้นเรียน และโรงเรียน แสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาแยกตาม เพศ ชั้นเรียน และโรงเรียน

ระดับชั้น	โรงเรียนที่ 1		โรงเรียนที่ 2		รวม
	ช	ญ	ช	ญ	
ป. 4	27	53	36	27	143
ป. 7	18	54	36	36	144
รวม	45	107	72	63	287

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบทดสอบ 3 ประเภท คือ ①.แบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด ②.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3.แบบทดสอบวัด - ความถนัดทางการเรียน ทั้ง 3 ประเภทเป็นแบบทดสอบชนิดให้เขียนตอบ (Paper -pencil test) ทั้งสิ้น กับใช้คะแนนสอบกลางปีของโรงเรียน รายละเอียดของแบบทดสอบแต่ละประเภทมีดังนี้

1. แบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด

แบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดผู้เขียนได้สร้างขึ้นเอง โดยสร้างให้มีพิสัยในการใช้ได้กับนักเรียนตั้งแต่ ป. 4 - ป. 7 แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดทางภาษาศาสตร์ โดยอาศัยแนวความคิดตามวิธีการของอันเดอร์วูดและริชาร์ดสัน (Underwood and Richardson, 1956:84-95) มีลำดับการจัดสร้างดังต่อไปนี้

1. หาคำอธิบายคุณลักษณะ (Universe of attributes)

ผู้ทดลองได้รวบรวมความคิดรวบยอดต่างๆ เพื่อรวบรวมคำบรรยายลักษณะที่บุคคลต่างๆ ใช้กันมากและใช้ร่วมกันหลายๆ ความคิดรวบยอด วิธีการรวบรวม กำหนดจำนวนจำนวน 175 คำ ที่เป็นความคิดรวบยอดโดยทั่วไป เช่น แมว กุหลาบ ฯลฯ ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 180 คน เขียนคำบรรยายลักษณะจากความรู้สึกประทับใจครั้งแรกที่มีต่อสิ่งเรานั้น จากการพิจารณาเฉพาะคำตอบแรก จะได้คำที่มาสัมพันธ์ทางด้าน สี ขนาด รูปร่าง ฯลฯ มากมาย

2. เลือกคำอธิบายลักษณะที่เป็นตัวแทน โดยพิจารณาเอาแต่คำที่มีเปอร์เซ็นต์ของความถี่สูงๆ และใช้กับความคิดรวบยอดต่างๆ อย่างกว้างขวาง ได้คำอธิบายลักษณะจำนวน 24 คำ

3. สร้างข้อความถามของคำอธิบายลักษณะในข้อ 2 ขึ้น แต่ละคำจะมีคำถามประกอบ 5 คำ แต่จะมีอยู่เพียง 3 คำ ที่เป็นความคิดรวบยอดของคำอธิบายลักษณะในข้อนั้นๆ ดังตัวอย่าง

(๐) นางสาวไทย

ก.แมว

ข.ผีเสื้อ

ค.หน้าต่าง

ง.กหลาบ

จ.หญ้า

คำอธิบายลักษณะคือ

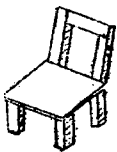
วิธีการตอบก็ให้นักเรียนดูคำหลักที่กำหนดให้ 1 คำ แล้วให้หาคำอื่นๆ ที่มีลักษณะรวมกับคำหลัก 2 คำ พร้อมทั้งบอกคำอธิบายลักษณะของคำต่างๆ เหล่านั้นด้วย

การตรวจให้คะแนน แต่ละข้อมี 3 คำตอบ คำตอบละ 1 คะแนน จึงมีคะแนนเต็มข้อละ 3 คะแนน ข้อที่จะพิจารณาให้คะแนนจะต้องเป็นข้อที่ตอบคำอธิบายลักษณะถูกต้องเท่านั้น

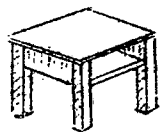
แบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดที่ไม่ใช้ภาษา (Non-Verbal Test)

/ ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบการจัดเข้าพวก (Similarity Test)

วัดความสามารถทางานความคิดรวบยอดโดยทั่วไป โดยให้วิเคราะห์ความคล้ายคลึงและการจัดประเภท ลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ (Multiple choices) 5 ตัวเลือก ในแบบทดสอบแต่ละข้อ จะมีภาพอยู่ 5 ภาพ เป็นภาพ คน สัตว์ สิ่งของ ให้ผู้ตอบหาว่าภาพใดที่แตกต่างออกไปจากกลุ่ม กับภาพที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต กำหนดภาพให้ 3 ภาพ ซึ่งมีลักษณะสำคัญร่วมกัน และกำหนดภาพอื่นๆ ให้อีก 5 ภาพ ให้หาว่าภาพที่กำหนดให้เลือกทั้ง 5 ภาพ มีภาพใดที่เข้าพวกกับ 3 ภาพแรก ดังตัวอย่าง



ก.



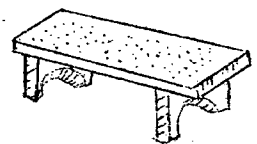
ข.



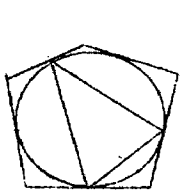
ค.



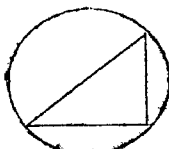
ง.



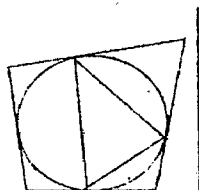
จ.



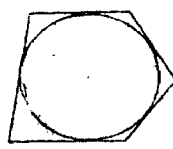
1



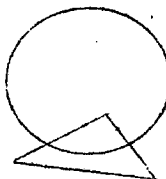
2



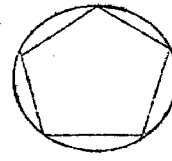
3



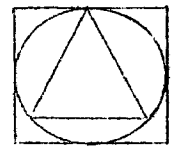
ก.



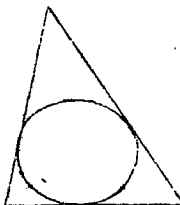
ข.



ค.

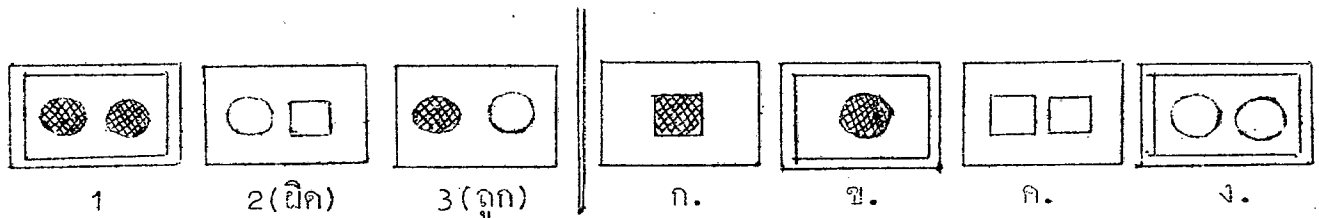


ง.



จ.

ฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดการเรียนรู้การสร้างความคิด -
 รวมยอด ผู้เขียนสร้างขึ้นโดยอาศัยแนวความคิดมาจาก บรูเนอร์ กุณาวและออสติน
 (Deese, 1968:296-297) เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้
 ภาพรูปสัตว์ พืช และภาพรูปทรงเรขาคณิต โดยกำหนดภาพให้ 3 ภาพ ผู้จะต้อง
 วิเคราะห์ลักษณะที่เด่นในภาพแรก 2 ลักษณะ ภาพลักษณะนั้นในภาพที่ 3 ครบ แต่
 จะไม่ปรากฏในภาพที่ 2 หรือปรากฏเพียงลักษณะเดียว ก็แน่ใจได้ว่าลักษณะเหล่านั้น
 เป็นลักษณะที่รวมกันตามที่ต้องการ ซึ่งจะต้องหาลักษณะเช่นนั้นให้พบในภาพต่อไป
 กำหนดให้ 4 ภาพ ดังตัวอย่าง



การทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ คือ
 ฉบับที่ 1 จำนวน 24 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 34 ข้อ ฉบับที่ 3 จำนวน 20 ข้อ ไป
 ทดลองสอบกับนักเรียนชั้น ป.4 และ ป.7 โรงเรียนคาราคาม จังหวัดพระนคร
 จำนวน 100 คน แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 วิเคราะห์โดยใช้ t-test เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกราย
 ข้อ โดยแบ่งเป็นกลุ่มสูง 30% และกลุ่มต่ำ 30% ดูความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย
 ระหว่าง 2 กลุ่ม ค่า t ที่ได้จะแสดงถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ
 จากนั้นก็เลือกเอาข้อสอบที่มีค่า t สูง ไว้จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวม
 ข้อมูลจริง

ฉบับที่ 2 และ 3 วิเคราะห์ตามเทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ 27%
 กลุ่มสูง และ 27% กลุ่มต่ำ เปิดตารางสำเร็จรูปของ จูง เทห์ แพ้น (Fan, 1952:
 1- 32) หาค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (x) และความยากมาตรฐาน
 เป็นรายข้อ เลือกเอาข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าความยากง่าย

พอเหมาะ ในที่นี้ค่าที่อยู่ระหว่าง .18 - .94

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หลังจากที่ได้เลือกเอาข้อที่มีคุณภาพสูงจริง ๆ ได้แล้ว จึงได้ตรวจให้คะแนนข้อเหล่านั้นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาความเชื่อมั่น ได้ค่าต่าง ๆ ดังนี้

ฉบับที่ 1 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .6409 ค่าความคลาดเคลื่อน ± 3.636

" 2 " " .8276 " ± 2.089

" 3 " " .6991 " ± 2.743

ส่วนค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ดังนี้ $r_{12} = .476, r_{23} = .504, r_{13} = .468$

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละระดับชั้นมี 3 หมวดวิชา คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ แต่ละหมวดแบ่งออกเป็นชุดย่อย ๆ หลายชุด รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง 2 สำหรับแบบทดสอบในชั้น ป.4 หมวดวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ผู้เขียนใช้แบบทดสอบที่ใช้ในโครงการวิจัยหลักสูตรประถมศึกษา กระบวนการจัดการ ของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ส่วนหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนสร้างขึ้นเอง ในระดับชั้น ป.7 ทุกหมวดวิชา ใช้แบบทดสอบมาตรฐานของสำนักงานทดสอบ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

ตาราง 2. รายละเอียดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชั้น	หมวดวิชา	แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ลักษณะข้อสอบ
ป.4	ภาษาไทย	อ่านไทย 2	25	อ่านเรื่องสั้นแล้วตอบคำถามท้ายเรื่องโดยเลือกคำในวงเล็บมาเติมให้ถูก
		ภาษาไทย	33	ตอนที่ 1 ทดสอบความสามารถทางด้านการฟัง โดยให้ปฏิบัติตามคำสั่ง
			20	ตอนที่ 2 ทดสอบความสามารถทางด้านการฟัง โดยให้เลือกตอบคำถามจากเรื่องที่อ่านให้ฟัง

ชั้น	หมวดวิชา	แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ลักษณะข้อสอบ
ป.7	ภาษาไทย	เลขคณิต	55	ตอนที่3 ทดสอบความสามารถทางการเขียนโดยให้ เลือกคำที่เขียนตัวสะกดถูก
			60	โจทย์ปัญหาและเหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบเลือก- ตอบ 30 ข้อและแบบเติมคำตอบสั้นๆ 30 ข้อ
		สะกด	50	วัดความสามารถในการสะกดคำ โดยให้หาคำที่ เขียนผิดหรือสะกดผิด คำถามในแต่ละข้อจะมีคำ ต่างๆ ให้ดู 5 คำ ใน 5 คำนี้จะมีอยู่ 1 คำที่เขียน ผิดหรือสะกดผิด ให้เลือกคำผิดนั้นมาตอบ
		อ่าน	40	วัดความสามารถในการอ่านเพื่อจับความหมายและ แปลเลขนัยใจความของเรื่องที่อ่าน โดยกำหนด ข้อความสั้นๆ ให้อ่าน แล้วถามหาใจความสำคัญของ เรื่องนั้นเป็นตอนๆ ไป การตอบต้องยึดเนื้อความ ตามที่อ่านเป็นหลัก
	คณิตศาสตร์	หลักภาษา	50	วัดความรู้ทางคำหลักภาษา เกี่ยวกับหลักไวยากรณ์ และการอ่านคำที่ถูกต้อง
		ทักษะ	40	วัดความคล่องแคล่วแม่นยำในการคำนวณเกี่ยวกับ การบวก ลบ คูณ หาร อย่างง่ายๆ ในเวลาจำกัด
		ปัญหา	30	วัดความสามารถในการนำหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร และเศษส่วน ไป แก้โจทย์ปัญหาง่ายๆ และวัดความรู้ทางคำคำนวณ เกี่ยวกับการหาค่าม การหาค่าพื้นที่ทางเรขาคณิต
		เหตุผล	30	วัดความคิดรวบยอดเชิงคณิตศาสตร์เกี่ยวกับหลักการ กฎเกณฑ์ต่างๆ จากที่ใดเรียนมา
	วิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์	40	วัดความรู้ความเข้าใจในหลักและกฎเกณฑ์ต่างๆ ทาง วิทยาศาสตร์ คำถามแต่ละข้อจะถามให้นักเรียนคิด หาเหตุผลจากหลักความจริงและกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่เรียนไป

สำหรับแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ชั้น ป.4 ผู้เขียนได้สร้างขึ้นเอง ลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก วัดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำกฎเกณฑ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล มีจำนวนทั้งสิ้น 60 ข้อ กังตัวอย่าง

(o) ในการเลี้ยงสัตว์ควรดำเนินการในเรื่องใดก่อน ?

ก. เตรียมอาหาร ข. คัดเลือกพันธุ์ ค. บำรุงพันธุ์ ง. ขออนุญาตเจ้าหน้าที่
การทดลองข้อสอบ ให้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้น

ป.5 โรงเรียนการacam พระนคร จำนวน 80 คน แลวนำมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ ใช้เทคนิค 27% กลุ่มสูง และ 27% กลุ่มต่ำ เปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ แพน เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี ปรากฏว่าหลังจากหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกตามที่ต้องการแล้วเหลือเพียง 40 ข้อ สำหรับใช้ในการรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป นอกจากนั้นยังคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วยวิธีของคุเคอร์-ริชาร์ดสัน มีค่าเท่ากับ .8543 ค่าความคลาดเคลื่อน ± 2.9162 และค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .6257

ค. แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน

แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนชั้น ป.7 ของโครงการวิจัยเลือกสรร วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร จำนวน 3 ฉบับ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบทั้งหมด รายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3. รายละเอียดของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ลักษณะข้อสอบ
อุปมาอุปไมย	48	วัดสมรรถภาพสมองด้านเหตุผล โดยให้หาความสัมพันธ์ระหว่างของ 2 อย่าง คำถามแต่ละข้อนั้นมี 2 บรรทัด บรรทัดแรกจะมีคำอยู่ 2 คำ ซึ่งเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง บรรทัดที่ 2 จะมีคำให้คำหนึ่งกับที่ว่างไว้ และต่อไปจะมีคำตอบให้เลือก 5 คำ จากก-จ ให้พิจารณาว่าคำใดใน 5 คำที่ให้ไว้ เมื่อนำไปใส่ในช่องว่างของ - บรรทัดที่ 2 แล้วจะได้ความดี มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเช่นเดียวกับ 2 คำแรก
การคำนวณ	100	วัดความสามารถของนักเรียนในการคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร อย่างง่าย คำถามแต่ละข้อจะมีเลข 2 จำนวน ทางซ้ายให้คำนวณ อย่างใดอย่างหนึ่ง ส่วนทางขวาจะมีคำตอบให้เลือก 5 จำนวน ให้เลือกที่ถูกต้อง 1 จำนวน
อ่านตาราง	80	วัดความสามารถในการอ่านตาราง คำถามแต่ละข้อให้หาคำตอบที่ถูกต้อง โดยการหาตัวเลขที่ช่องแถวนอนและแถวตั้งในตารางนั้นมาพบกัน

แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนทุกฉบับดำเนินการสอบเป็นกลุ่ม ใช้สอบกับนักเรียน ป.4 และ ป.7 ดำเนินการสอบแบบเดียวกันทุกอย่าง ยกเว้นเวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบแต่ละฉบับ ในชั้น ป.4 ให้เวลายาวกว่าชั้น ป.7

ตาราง 4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับต่าง ๆ เมื่อพิจารณาแยกใน
แต่ละระดับชั้น

แบบทดสอบ		ป.4		ป.7	
ป.4	ป.7	r_{tt}	$SE_{meas.}$	r_{tt}	$SE_{meas.}$
ความคิดรวบยอด1	ความคิดรวบยอด1	.9442	± 2.8344	.9423	± 3.4338
ความคิดรวบยอด2	ความคิดรวบยอด2	.5909	± 2.5905	.5739	± 2.6483
ความคิดรวบยอด3	ความคิดรวบยอด3	.5131	± 2.0520	.5646	± 1.9786
อ่านไทย 2	อ่าน	.8290	± 1.7392	.5192	± 3.1179
ภาษาไทย	สะกด	.9104	± 4.7707	.7403	± 3.4388
	หลักภาษา			.7817	± 3.3697
เลขคณิต	ทักษะ	.5608	± 1.8543	.8980	± 2.8268
	ปัญหา			.4752	± 2.7128
	เหตุผล			.6466	± 2.6337
วิทยาศาสตร์	วิทยาศาสตร์	.6556	± 1.4492	.5693	± 3.0902
อุปมาอุปไมย	อุปมาอุปไมย	.7322	± 3.2719	.9533	± 2.7559
การคำนวณ	การคำนวณ	.6520	± 4.1305	.8979	± 4.7161
อ่านตาราง	อ่านตาราง	.9212	± 3.9104	.8451	± 4.2994

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหารายเฉลี่ยของคะแนน (Mean) ไชสุทร (Garrett, 1967:27)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร (Garrett, 1967: 27)

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน Z (Z - score) ใช้สูตร (Garrett, 1967: 312-313)

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

เมื่อ Z แทน คะแนน Z

X แทน คะแนนดิบของนักเรียนแต่ละคน

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในกลุ่ม

S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การแปลงคะแนน Z ให้เป็นคะแนน ที (T-score) ใช้สูตร (Guilford, 1950: 589)

$$T = 10Z + 50$$

เมื่อ T แทน คะแนน ที

Z แทน คะแนน Z

5. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split-half) ใช้สูตร (Garrett, 1967: 143)

$$r_{\frac{11}{2II}} = \sqrt{\frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ $r_{\frac{11}{2II}}$ แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนข้อคู่และข้อคี่ตามลำดับ

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

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนนข้อคู่และข้อคี่

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
เมื่อใดค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครั้งฉบับแล้ว นำมาขยายให้เป็นค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร (Gulliksen, 1967:63)

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

เมื่อ r_{1I} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

r_{11} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครั้งฉบับ

6. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน ใช้สูตร
(Ferguson, 1966:341)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ

σ_t^2 แทน ความแปรปรวน

M แทน คะแนนเฉลี่ย

7. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม โดยใช้ t - test
เพื่อดูว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ใช้สูตร
(Guilford, 1956:444)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1, $\bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2

s_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1, s_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 2

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 2

ในการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับ
ตัวแปร 2 ตัว และต้องการปฏิบัติการรวม (Interaction) ระหว่างตัวแปรทั้งสอง
(เมื่อจำนวน n ในแต่ละ cell ไม่เป็นสัดส่วนกัน) ใช้ t -test. (Lindquist, 1956:21-22)

8. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ใช้สูตร (Garrett, 1967:143)

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

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนชุด X และชุด Y ตามลำดับ

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

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนน X กับ Y

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

9. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม เมื่อควบคุมตัวแปร
ที่อาจมีอิทธิพลต่อสิ่งที่ศึกษาให้หมดไป ใช้การวิเคราะห์ความแปรผันร่วม (Analysis of
Covariance) แบบ One-Way Classification (Winer, 1962:588-594)

10. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ในกรณีที่ 2 กลุ่ม
มีความสัมพันธ์กัน (Test Difference between Coefficients Correlation
when Coefficients Correlation are correlated) ใช้สูตร (Guilford,
1950 : 190)

$$t = (r_{12} - r_{13}) \sqrt{\frac{(N-3)(1+r_{23})}{2(1-r_{23}^2 - r_{12}^2 - r_{13}^2 + 2r_{23}r_{12}r_{13})}}$$

เมื่อ t แทน ค่าที่จะพิจารณาใน t - distribution

r_{12} แทน ค่า ส.ป.ส. สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์ กับ ตัวแปรที่ 1

r_{13} แทน ค่า ส.ป.ส. สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์ กับ ตัวแปรที่ 2

r_{23} แทน ค่า ส.ป.ส. สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ 1 กับตัวแปรที่ 2

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะได้เสนอผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ พร้อมทั้งการแปลความหมาย ฉะนั้นเพื่อให้การแปลความหมายเป็นที่เข้าใจได้ตรงกัน จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์

N	แทน	จำนวนคน (Subjects)
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Mean)
s^2	แทน	ความแปรปรวน (Variance)
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Product moment correlation)
SE_{diff}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่าง (Standard error of difference)
σ_M^2	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวนของความแตกต่าง (Estimated variance of difference)
SS	แทน	ผลบวกของกำลังสอง (Sum square)
MS	แทน	รายเฉลี่ยกำลังสอง (Mean square)
p	แทน	Probability
ป.4	แทน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ป.7	แทน	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
รร.1	แทน	นักเรียนโรงเรียนที่ 1
รร.2	แทน	นักเรียนโรงเรียนที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูลจะได้เสนอโดยแบ่งเป็นตอน ๆ ดังนี้

1. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่ม
3. การเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนระหว่างกลุ่ม
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนเมื่อคำนึงถึง
การสร้างความคิดรวบยอดเป็นตัวแปรอิสระ
5. การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดภายในกลุ่มและ
ระหว่างกลุ่ม

1. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

1.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด

ตาราง 5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์กับการสร้างความคิดรวบยอด

โรงเรียน	ชั้น	N	ค่า r		
			ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
รร.ที่ 1	ป.4	80	.3803**	.4814**	.4824**
	ป.7	72	.3448**	.4612**	.3503**
รร.ที่ 2	ป.4	63	.5625**	.6218**	.5649**
	ป.7	72	.2344*	.1759	.2839*

** ค่า r มีนัยสำคัญที่ .01,

* ค่า r มีนัยสำคัญที่ .05

ผลที่ได้จากตาราง 5 จะเห็นได้ว่าสำหรับโรงเรียนที่ 1 ในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสัมพันธ์อย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในทางบวก กล่าวคือคนที่ทำคะแนนในวิชาภาษาไทยหรือคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ได้สูงจะทำคะแนนในแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดได้สูงด้วย และเช่นเดียวกันคนที่ทำคะแนนในวิชาภาษาไทยหรือคณิตศาสตร์

หรือวิทยาศาสตร์ใด ๆ จะทำคะแนนในแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดได้ต่ำด้วย หรือกล่าวได้ว่าคะแนนขึ้นลง สอดคล้องกัน

สำหรับในโรงเรียนที่ 2 นั้น ในระดับชั้น ป.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดในทางบวก หรือมีทิศทางไปในทางเดียวกัน คือ คนที่ทำคะแนนในวิชา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิชาใดวิชาหนึ่งได้สูง ก็ย่อมได้คะแนนจากแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดสูงตามไปด้วย แต่ในระดับชั้น ป.7 เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ และ ภาษาไทยเท่านั้น ที่มีความสัมพันธ์กับการ สร้างความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์นี้ยังต่างระดับกันอีกด้วย คือ วิทยาศาสตร์สัมพันธ์มาก ภาษาไทยสัมพันธ์น้อย ส่วนวิชา คณิตศาสตร์ ไม่สัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอด

สรุปได้ว่าค่าความสัมพันธ์ในทุกวิชา กับการสร้างความคิดรวบยอด ในทุกระดับชั้น ของ ทั้งสองโรงเรียน ยกเว้นในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ จะพบว่าค่าความสัมพันธ์ เป็นไปในทางบวก ตรงกับสมมุติฐานที่วางไว้ กล่าวคือเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หรือ เก่งในวิชา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จะสร้างความคิดรวบยอดได้ก็ตามไปด้วย แต่ถ้าวอนในวิชาดังกล่าว ก็จะสร้างความคิดรวบยอดได้ไม่ก็เช่นกัน

เพื่อจะเน้นให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการสร้างความคิดรวบยอดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้ทำการวิเคราะห์ โดยทดสอบความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอด ระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง และต่ำ ดังผลที่แสดงไว้ในตาราง 6, 7 และ 8

1.2 การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ

การทดสอบความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอด ระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ในชั้นแรกก็พิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ เพื่อแบ่งจำนวนคนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ สูง กลาง และต่ำ แต่เนื่องจากขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีน้อย จึงแบ่งทั้งสามกลุ่มเท่าๆ กัน แล้วพิจารณาคะแนนของนักเรียนในกลุ่ม สูง และกลุ่มต่ำมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ และจะได้ทำการวิเคราะห์แยกออกเป็นแต่ละด้านไป ดังนี้

ตาราง 6. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย สูงและต่ำ

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	52.6296	53.7037	4.2963	2.0480	2.0978	<.05
		ต่ำ	27	48.3333	59.5385				
	ป.7	สูง	24	51.2083	152.1721	8.0833	3.5951	2.2484	<.05
		ต่ำ	24	43.1250	158.0272				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	52.7619	28.6905	7.0000	1.6062	4.3581	<.01
		ต่ำ	21	45.7619	25.4905				
	ป.7	สูง	24	51.9167	56.3406	4.9167	2.1195	2.3194	<.05
		ต่ำ	24	47.0000	51.4783				

ผลจากตาราง 6 ความแตกต่างระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์วิชา ภาษาไทย สูง และต่ำ มีนัยสำคัญทางสถิติทุกชั้นและทุกโรงเรียน ในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความมั่นใจ .01 นอกนั้นความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ -

ความมั่นใจ .05 จึงกล่าวได้ว่าวิชา ภาษาไทย มีส่วนฝึกการเรียนรู้ โดยการสร้างความกึ่-
รวบยอดของนักเรียน คนที่เก่งภาษาไทยน่าจะรู้จักคำต่างๆ มาก เข้าใจสิ่งต่างๆ ทางคำ
ภาษาไ้ดีกว่า จึงมีพื้นฐานของความกึ่รวบยอดที่จะไปจัดสถาน การณ์ใหม่เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ
ไ้มากกว่า

ตาราง 7. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความกึ่รวบยอดระหว่างกลุ่มที่มี
ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูง และ ต่ำ

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	52.6667	60.1538	7.6297	1.9477	3.9173	<.01
		ต่ำ	27	45.0370	42.2678				
	ป.7	สูง	24	53.0833	53.7754	7.1666	2.4489	2.9265	<.05
		ต่ำ	24	45.9167	90.1667				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	53.6190	27.1476	7.6666	1.5750	4.8677	<.01
		ต่ำ	21	45.9524	24.9476				
	ป.7	สูง	24	51.2500	56.0217	2.1250	2.3184	.9166	
		ต่ำ	24	49.1250	72.9837				

ค่า t ระหว่างกลุ่มผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง และต่ำ มีนัยสำคัญ
ทางสถิติทั้งระดับชั้น ป.4 และป.7 ของโรงเรียนที่ 1 และในชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 2
ยกเว้นในชั้น ป.7 ของ โรงเรียนที่ 2 มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นที่
น่าสังเกตว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนจำต้องสร้างความกึ่รวบยอดไ้ถูกต้อง จึงจะเกิด
ความเข้าใจ แล้วทำให้เรียนวิชาไ้ไ้ไ้ โดยเฉพาะความกึ่รวบยอดทางคำ จำนวน ขนาด
ระยะทาง ฯลฯ จึงอาจเป็นไปได้ว่า ความสามารถในการวิชาคณิตศาสตร์ของ เด็กในกลุ่ม ป.7

ของโรงเรียนที่ 2 ไม่แตกต่างกันมากนัก ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด จึงปรากฏความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (แต่ก็มีแนวโน้มว่า กลุ่มที่เรียนเก่งมีความสามารถสูงกว่ากลุ่มที่เรียนอ่อน) หรือมีฉะนั้นความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นป.7 ในโรงเรียนที่ 2 ไม่แตกต่างกันมากนัก

ตาราง 8. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ สูงและต่ำ

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	53.1481	60.0541	7.1481	2.1368	3.3452	<.01
		ต่ำ	27	46.0000	63.2308				
	ป.7	สูง	24	53.1667	35.2754	6.0834	2.4425	2.4906	<.01
		ต่ำ	24	47.0833	107.9058				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	53.7143	28.2143	8.1429	1.5882	5.1271	<.01
		ต่ำ	21	45.5714	24.7571				
	ป.7	สูง	24	52.9167	43.2971	5.0417	2.1000	2.4008	<.05
		ต่ำ	24	47.8750	62.5489				

ตามผลจากตาราง 8 ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงสร้างความคิดรวบยอดได้สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า ความแตกต่างมากที่สุดในระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 2 ถัดไปก็เป็น ป.4 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับผลการแบ่งกลุ่มในวิชาคณิตศาสตร์ คือความสามารถทางคณิตต้องใช้เหตุผล และการคำนวณแตกต่างกันในระหว่างระดับชั้นเดียวกันมาก ในชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 2 ส่วนในชั้นอื่นๆ ไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ค่า t ต่ำสุด แต่ก็ยังมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจกล่าวได้ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ส่งเสริม

ให้เด็กสร้างความคิดรวบยอด คือ เน้นถึงความเข้าใจ ไม่ใช่สอนแต่ให้ท่องจำเพียงอย่างเดียว หรืออาจเป็นเพราะการที่จะมีผลสัมฤทธิ์สูงทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจำต้องสร้างความคิดรวบยอดได้ก็ด้วยตนเอง แม้การเรียนการสอนจะเน้นการท่องจำมากกว่าอย่างอื่น

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จากการวัดผลของโรงเรียน) กับการสร้างความคิดรวบยอด

ตาราง 9 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จากการวัดผลของโรงเรียน) กับการสร้างความคิดรวบยอด

โรงเรียน	ชั้น	N	ค่า r		
			ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
รร.ที่ 1	ป.4	80	.0643	.4693**	.3430**
	ป.7	72	.4110**	.3810**	.3184**
รร.ที่ 2	ป.4	63	.4336**	.5102**	.4455**
	ป.7	72	-.0479	.2320*	.2925*

** ค่า r มีนัยสำคัญที่ .01,

* ค่า r มีนัยสำคัญที่ .05

ผลจากตาราง 9 แสดงว่าการสร้างความคิดรวบยอดสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่โรงเรียนวัดในวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในทุกระดับชั้นของทั้งสองโรงเรียนแต่ในวิชาภาษาไทยแล้วความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดมีเฉพาะในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 และ ป.4 ของโรงเรียนที่ 2 เท่านั้น นับว่าผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่ในตารางนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้กับการสร้างความคิดรวบยอด (ในตาราง 5) คือ คนที่มีความสามารถทางภาษาไทย หรือคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์สูงจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้สูงด้วย สำหรับผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาไทยชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 กับ ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอด

1.4 การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (จากการวัดผลของโรงเรียน) สูงและต่ำ

ตาราง 10. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย สูงและต่ำ (จากการวัดผลของโรงเรียน)

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	49.7407	48.2764	-.8113	2.2194	-.3655	<.01
		ต่ำ	27	50.5556	79.7949				
	ป.7	สูง	24	53.8333	42.2319	6.7916	2.2459	3.0240	
		ต่ำ	24	47.0417	73.7808				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	53.0476	34.5476	5.2857	2.9740	1.7773	
		ต่ำ	21	47.7619	142.3405				
	ป.7	สูง	24	51.9167	50.7754	2.5000	2.1502	1.1627	
		ต่ำ	24	49.4167	55.5580				

ผลจากตาราง 10 ความแตกต่างระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ วิชาภาษาไทย จากการวัดผลของโรงเรียน สูงและต่ำ มีนัยสำคัญทางสถิติ เฉพาะในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 ($t = 3.0240, p < .01$) แสดงว่านักเรียนในชั้นนี้ที่เก่งภาษาไทย ย่อมมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดเก่งตามไปด้วย นอกนั้นในชั้นอื่นๆ ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจยืนยันได้ว่าผู้ที่เก่งภาษาไทยแล้วจะเก่งในการสร้างความคิดรวบยอดด้วย โดยเฉพาะในชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 กลับตรงกันข้าม คือ มีแนวโน้มว่านักเรียนกลุ่มที่เก่งภาษาไทย กลับสร้างความคิดรวบยอดได้ต่ำกว่ากลุ่มที่อ่อนภาษาไทยกว่า

ตาราง 11. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่าง
กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ สูงและต่ำ (จากการวัดผลของโรงเรียน)

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	54.0741	51.7635	8.1111	2.0406	3.9749	<.01
		ต่ำ	27	45.9630	56.4986				
	ป.7	สูง	24	53.5417	46.6069	9.1250	2.1396	4.2648	<.01
		ต่ำ	24	44.4167	58.6884				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	53.5714	31.1571	7.5714	1.6334	4.6354	<.01
		ต่ำ	21	46.0000	22.2000				
	ป.7	สูง	24	51.5833	47.1232	4.0000	1.8850	2.1220	<.05
		ต่ำ	24	47.5833	34.6014				

ค่า t ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ สูงและต่ำ มีนัยสำคัญทางสถิติทุกระดับ แสดงว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์สูง จะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ จึงอาจกล่าวได้ว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนส่งเสริมให้เด็กสร้างความคิดรวบยอดไปควย จึงทำให้ปรากฏออกมาว่าเด็กที่เก่งคณิตศาสตร์ก็จะเก่งในการสร้างความคิดรวบยอดตามไปควย

ตาราง 12. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่าง
กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ สูงและต่ำ (จากการวัดผลของโรงเรียน)

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	50.7407	57.1225	4.7407	2.0269	2.3389	<.05
		ต่ำ	27	46.0000	49.6923				
	ป.7	สูง	24	52.7083	70.8043	6.0000	2.4043	2.4955	<.05
		ต่ำ	24	46.7083	62.1286				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	50.8571	43.9286	2.9523	1.7666	1.6712	
		ต่ำ	21	47.9048	18.4905				
	ป.7	สูง	24	51.7917	72.6938	4.2500	2.3814	1.7847	
		ต่ำ	24	47.5417	57.7373				

ตามตารางข้างบน ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะในชั้น ป.4 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 คือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูง มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ .05 หรือ 95% สำหรับในโรงเรียนที่ 2 ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจกล่าวได้ว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน สร้างความคิดรวบยอดได้ต่างกันด้วย ที่ผลปรากฏออกมาเช่นนี้ อาจเป็นเพราะว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่ 1 ส่งเสริมให้เด็กสร้างความคิดรวบยอดมากกว่าโรงเรียนที่ 2 ผลที่ออกมาเด็กที่เก่งวิทยาศาสตร์ในชั้นป.4 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 จึงสร้างความคิดรวบยอดได้ดีเช่นกัน และก็สูงกว่าเด็กที่อ่อนในวิชาวิทยาศาสตร์

1.5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด

ตาราง 13 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด

โรงเรียน	ชั้น	N	ค่า r
รร.ที่ 1	ป.4	80	.4520**
	ป.7	72	.4176**
รร.ที่ 2	ป.4	63	.4489**
	ป.7	72	.2718*

** ค่า r มีนัยสำคัญที่ .01, * ค่า r มีนัยสำคัญที่ .05

ผลจากตาราง 13 แสดงว่าความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอดสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ .01 ในชั้น ป.4, ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 กับชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 2 และที่ระดับความมั่นใจ .05 ในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 นั่นคือเด็กคนใดที่มีความถนัดทางการเรียนสูงก็มักจะสร้างความคิดรวบยอดได้สูงและถ้ามีความถนัดทางการเรียนต่ำก็มักจะสร้างความคิดรวบยอดได้ต่ำตามไปด้วย เป็นไปตามสมมุติฐานที่ไดวางไว้ว่า ความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอดสัมพันธ์กันในทางบวก น่าสังเกตว่าค่าสหสัมพันธ์ของชั้น ป.7 โรงเรียนที่ 2 นั้นจะมีนัยสำคัญทางสถิติเหมือนชั้นอื่น ๆ แต่ก็มีค่าต่ำกว่าในระดับชั้นอื่น ๆ แสดงว่าความคงเส้นคงวาของความสอดคล้องระหว่างความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอดในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 มีน้อยกว่าในชั้นอื่น ๆ

1.6 เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ

การทดสอบความแตกต่างระหว่างที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ ก็ดำเนินเช่นเดียวกับในการแบ่งกลุ่มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากแบบทดสอบที่ใช้วัดความถนัดทางการเรียนมี 3 ฉบับ คะแนนเต็มก็ไม่เท่ากัน จึงได้แปลงคะแนนดิบของแต่ละฉบับ

ให้เป็นคะแนน ที่ (T-linear) เพื่อให้รวมกันได้ แล้วเรียงลำดับคะแนนจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม สูง กลาง ต่ำ เอาคะแนนของกลุ่ม สูง และ ต่ำ มาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test ดังผลที่แสดงไว้ในตาราง 14

ตาราง 14. เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียน สูงและต่ำ

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	53.2962	62.0627	6.8518	2.0108	3.4075	<.01
		ต่ำ	27	46.4444	47.1026				
	ป.7	สูง	24	52.5000	43.1304	7.3750	2.2363	3.2979	<.01
		ต่ำ	24	45.1250	76.8967				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	53.0952	27.8905	7.0000	1.6107	4.3459	<.01
		ต่ำ	21	46.0952	26.5905				
	ป.7	สูง	24	50.8750	71.6793	2.0833	2.3065	.9032	
		ต่ำ	24	48.7917	55.9982				

ผลที่ปรากฏในตาราง 14 พบว่าความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ .01 ยกเว้นในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 แสดงว่าในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูง จะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่านักเรียนในระดับชั้นเดียวกัน ที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ ส่วนในระดับชั้นป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปไม่ได้ว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดแตกต่างกันจริง กับสรุปไม่ได้ว่าสำหรับชั้น ป.7 ในโรงเรียนที่ 2 ความถนัดทางการเรียนมีส่วนช่วยส่งเสริม หรือเป็นพื้นฐานในการที่จะเข้าใจสิ่งต่างๆ ให้ได้ดี เพื่อจะได้มีความคิดรวบยอดในสิ่งนั้นๆ อย่างถูกต้อง

1.7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ซึ่งวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ กับผลสัมฤทธิ์ที่โรงเรียนวัด

เพื่อทดสอบสมมติฐาน 4 ที่ว่า "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ น่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์จากการวัดผลของโรงเรียนในทางบวก" โดยจะแยกพิจารณาเป็นรายวิชาในแต่ละชั้นของแต่ละโรงเรียนไป ดังผลที่ปรากฏในตาราง 15

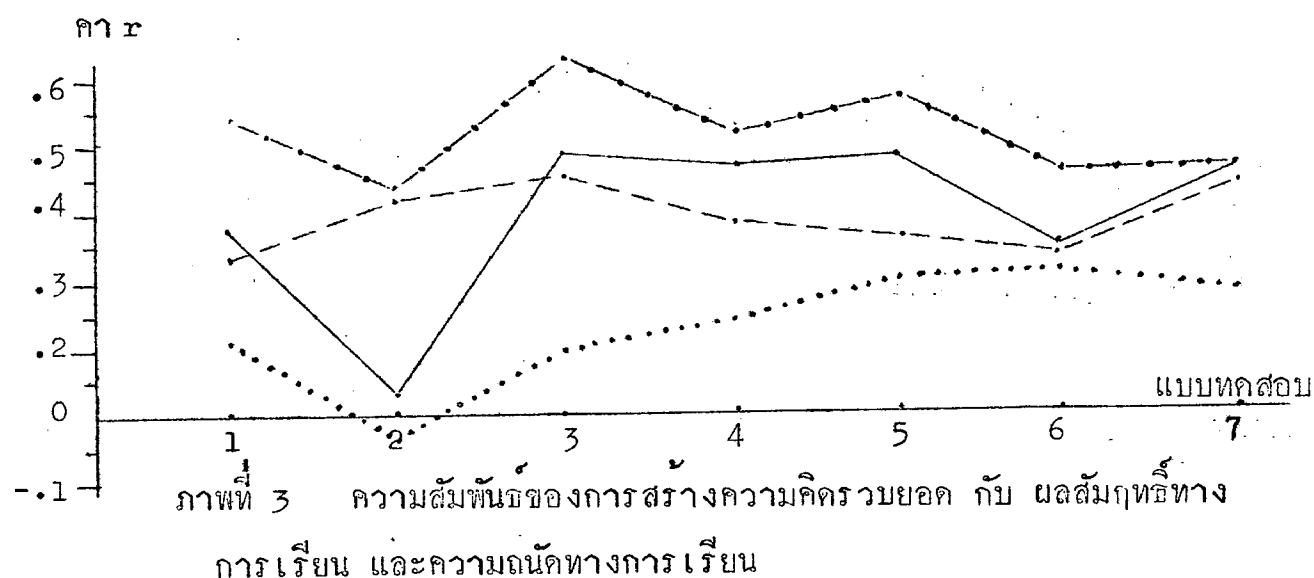
ตาราง 15 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ซึ่งวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ กับผลสัมฤทธิ์จากการวัดผลของโรงเรียน

โรงเรียน	ชั้น	N	ค่า r		
			ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	วิทยาศาสตร์
รร.ที่ 1	ป.4	80	.7899 **	.6354 **	.4600 **
	ป.7	72	.6575 **	.6562 **	.5259 **
รร.ที่ 2	ป.4	63	.4466 **	.8595 **	.4499 **
	ป.7	72	.5002 **	.5034 **	.4673 **

** ค่า r มีนัยสำคัญที่ .01

จากค่าสหสัมพันธ์ในตาราง 15 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จากการวัดด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ผู้เขียนใช้ กับที่โรงเรียนวัดนั้น มีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ .01 ทุกค่า จึงทำให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ กับผลสัมฤทธิ์จากการวัดของโรงเรียนสอดคล้องกัน แต่มีไคหมายความว่าแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ กับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นของทางโรงเรียน จะมีประสิทธิภาพในการวัดเท่าเทียมกัน โดยเฉพาะประสิทธิภาพในการวัดการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน เนื่องจากพบว่า บางวิชาครูไม่ได้วัดความคิดรวบยอดด้วย (จะเน้นให้เห็นอีกครั้งตอนท้ายของภาพที่ 3) จึงกล่าวได้แต่เพียงว่าวัดสมรรถภาพสมองบางประการรวมกัน เพราะค่าสหสัมพันธ์ไม่สูงมากนัก หรือ

อาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 2 ประเภทขึ้นลงตามกัน ถ้าเด็ก
ทำคะแนนจากแบบทดสอบของโรงเรียนได้สูง ก็ย่อมทำคะแนนจากแบบทดสอบที่ผู้เขียนใจได้
สูงด้วย ถ้าทำต่ำด้วยกันทั้ง 2 ประเภท หรือคะแนนจากแบบทดสอบหนึ่งสามารถทาย
คะแนนจากอีกชุดหนึ่งได้นั่นเอง



เพื่อความสะดวกต่อการเขียนและการอ่านกราฟเส้นในภาพที่ 3 จึงกำหนดสัญลักษณ์
ที่ใช้ดังนี้

แบบทดสอบ 1, 3, 5 หมายถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และ
วิทยาศาสตร์ ที่ผู้เขียนใจ

แบบทดสอบ 2, 4, 6 หมายถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และ
วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียน

แบบทดสอบ 7 หมายถึง แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

_____ หมายถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่ 1

----- หมายถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนที่ 1

..... หมายถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่ 2

..... หมายถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนที่ 2

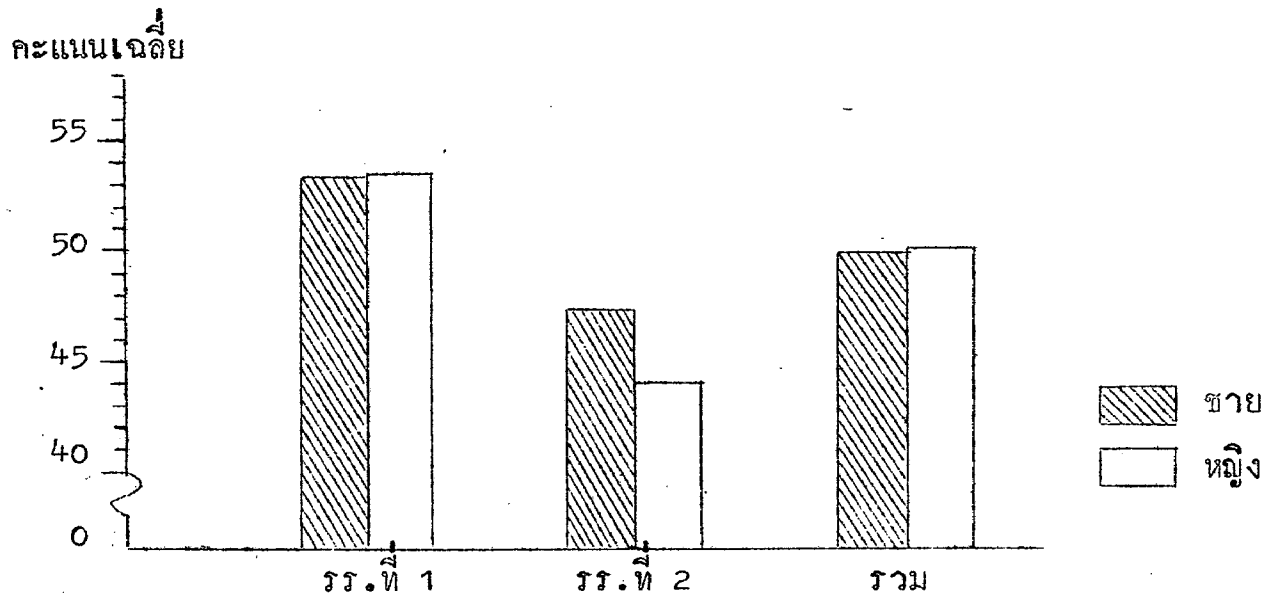
จากภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่าการสร้างความคิดรวบยอดมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และความถนัดทางการเรียน ยกเว้นวิชาภาษาไทย (จากการวัดผลของโรงเรียน) ในระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอด การกระจายของค่าสหสัมพันธ์มากในวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ทั้งที่วัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้และจากการวัดผลของโรงเรียน นอกนั้นค่าไม่กระจายออกจากกันมากนัก

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ และผลสัมฤทธิ์จากการวัดของโรงเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอดแต่ละรายวิชาเป็นค. ๆ ไป พบว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างความคิดรวบยอดกับผลสัมฤทธิ์จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้มีค่าสูงกว่าเมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์จากการวัดผลของโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในวิชาภาษาไทยชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 ($t=5.086, t_{0.01}=2.284$) ภาษาไทยชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ($t=1.336, t_{0.10}=1.294$) คณิตศาสตร์ชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 2 ($t=2.036, t_{0.05}=1.671$) และวิทยาศาสตร์ชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 ($t=1.306, t_{0.10}=1.294$) ส่วนที่พบว่าต่ำกว่า คือ ภาษาไทย ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 แต่จากการทดสอบความแตกต่างพบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ฉะนั้นผลที่ปรากฏจึงแย้งกันอยู่ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 คือเมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ ค่าความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์จากการวัดผลของโรงเรียนกลับพบว่ามีความนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสหสัมพันธ์ทั้งสองค่า ไม่พบว่ามีค่าแตกต่างกัน จึงอาจกล่าวได้ว่าความสัมพันธ์ของการสร้างความคิดรวบยอดกับผลสัมฤทธิ์จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้จะมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความไม่ไวพอสของสถิติที่ใช้ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเรียนภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มีส่วนช่วยฝึกการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน แต่ในการวัดผลการสอนของครูแม้ว่าจะวัดการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนควบคู่ก็ตาม ก็ยังมีบางวิชาที่ครูไม่ได้วัด เช่น ภาษาไทยชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 และในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2

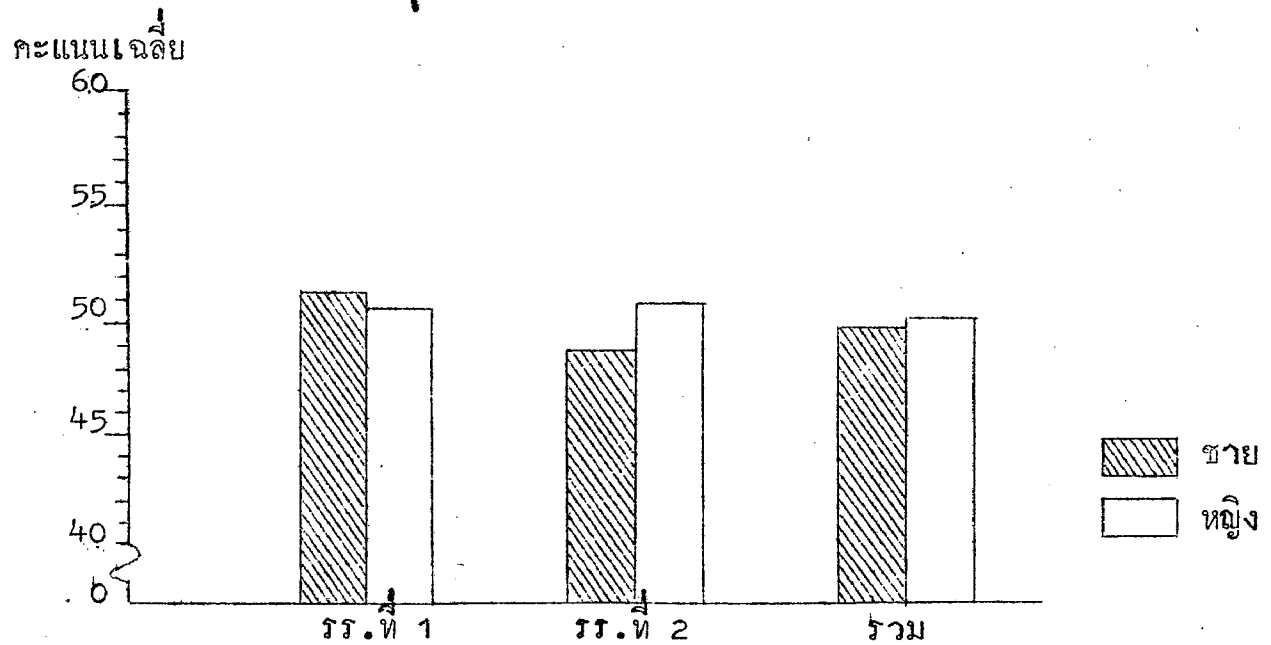
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่ม

ตาราง 16 ค่าสถิติพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้น ป.4 และ ป.7
เมื่อแยกออกตามโรงเรียน และเพศ

เพศ	รร.	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้น ป.4		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้น ป.7	
		รร.ที่ 1	รร.ที่ 2	รร.ที่ 1	รร.ที่ 2
ชาย	N	27	36	18	36
	$\bar{X}$	53.2593	47.4722	51.3889	48.9167
	S^2	51.5840	71.9706	71.7810	37.6214
	S	7.1822	8.4835	8.4724	6.1336
	σ_M^2	1.9840	2.0563	4.2224	1.0749
หญิง	N	53	27	54	36
	$\bar{X}$	53.5849	43.9630	50.5926	50.8056
	S^2	51.5167	67.1909	74.3215	47.2468
	S	7.1775	8.1970	8.6210	6.8736
	σ_M^2	.9907	2.5843	1.4023	1.3499



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชาย-หญิง ระหว่างกลุ่มนักเรียนโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้น ป.4



ภาพที่ 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชาย-หญิง ระหว่างกลุ่มนักเรียนโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้น ป.7

ตาราง 17 ค่า t แสดงความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่าง
โรงเรียน และเพศ ในระดับชั้น ป.4 และ ป.7

ชั้น	แหล่งที่เปรียบเทียบ	N	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
ป.4	ระหว่างรร.(A)	143	7.5067	1.3798	5.4409	<.01
	ระหว่างเพศ(B)	143	-.4486	1.3798	-.3251	
	รร. X เพศ(A X B)	143	3.8348	2.7596	1.3896	
ป.7	ระหว่าง รร.(A)	143	.9305	1.4186	.6559	
	ระหว่างเพศ (B)	143	-.8371	1.4186	-.5901	
	รร. X เพศ (A X B)	143	2.2592	2.8372	.7963	

จากตาราง 16,17, ภาพที่ 4,5 พบว่า

1. ความแปรปรวนของคะแนนของทุกกลุ่มตัวอย่างมีค่าไม่สูง และไม่แตกต่างกัน
มาก แสดงว่าคะแนนของเด็กในทุกกลุ่ม ไม่กระจุกกระจายจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมากนัก

2. เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างเพศชายและหญิง ค่า t ไม่มีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ทั้งในระดับ ป.4 และ ป.7 แสดงว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ได้ปานๆ กัน

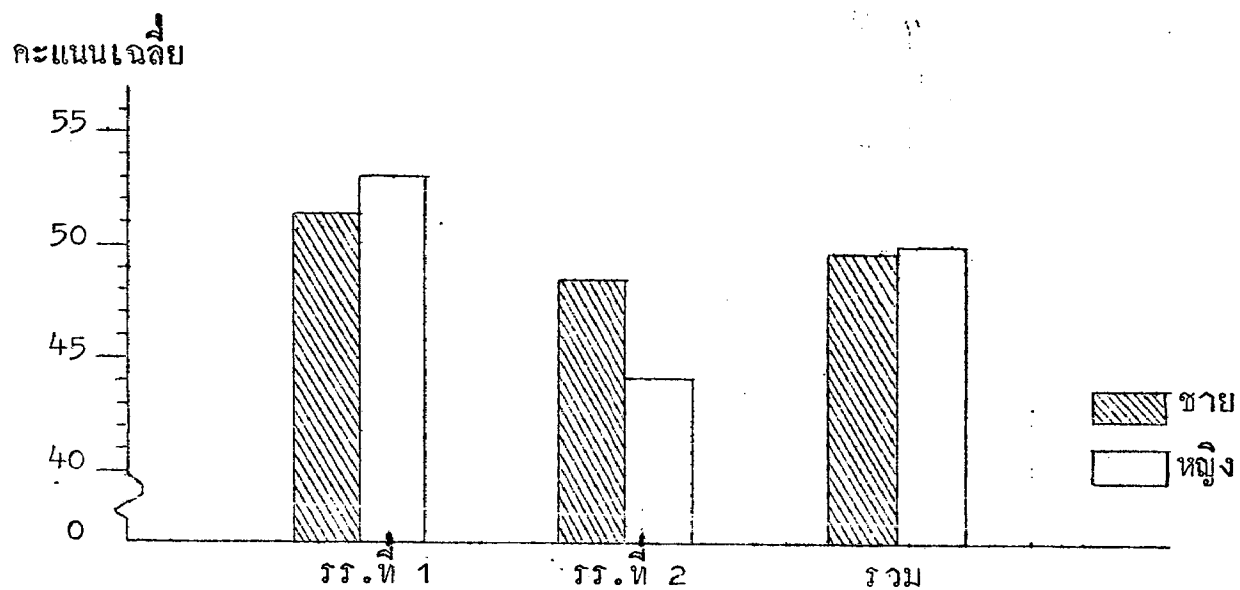
3. ค่า t ของความแตกต่างระหว่างโรงเรียน ปรากฏว่ามีนัยสำคัญทางสถิติใน
ระดับความมั่นใจ .01 เฉพาะในระดับชั้น ป.4 ($t=5.4409$, $p<.01$) แสดงว่านักเรียนใน
โรงเรียนที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าโรงเรียนที่ 2 ส่วนในชั้น ป.7 พบว่า
ค่าความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจยืนยันได้ว่า นักเรียนในทั้ง 2 โรงเรียนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันจริง

4. ปฏิกริยารวม (Interaction) ระหว่าง เพศ และ โรงเรียน ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ที่มีเพศต่างกัน มีปริมาณเป็นไปในอัตราตามกัน จนไม่มีความแตกต่างมากพอที่จะส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน

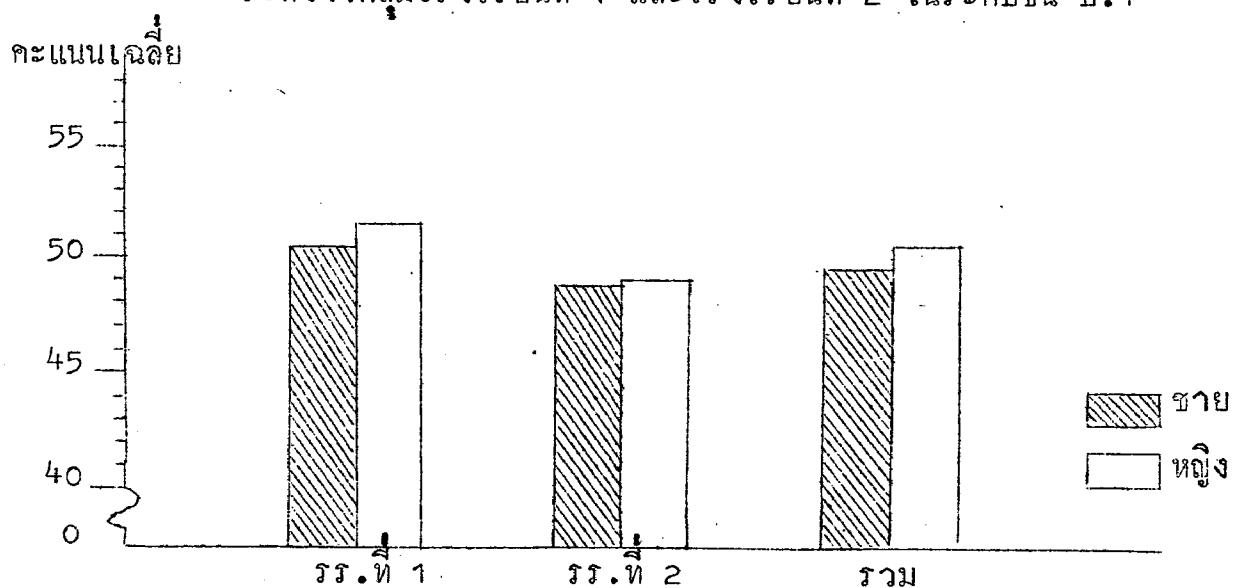
3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของความถนัดทางการเรียนระหว่างกลุ่ม

ตาราง 18 ค่าสถิติพื้นฐานของความถนัดทางการเรียนในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 เมื่อแยกออกตามโรงเรียนและเพศ

เพศ	รร.	ความถนัดทางการเรียนชั้นป.4		ความถนัดทางการเรียนชั้นป.7	
		รร.ที่ 1	รร.ที่ 2	รร.ที่ 1	รร.ที่ 2
ชาย	N	27	36	18	36
	$\bar{X}$	51.4444	48.6944	50.5000	48.9722
	S^2	46.8718	58.5040	48.2647	36.8278
	S	6.8463	7.6488	6.9473	6.0686
	σ^2_H	1.8028	1.6715	2.8391	1.0522
หญิง	N	23	27	54	36
	$\bar{X}$	53.0566	44.1481	51.5741	49.0833
	S^2	46.3237	21.0157	43.6943	47.4500
	S	6.8062	4.5843	6.6102	6.8884
	σ^2_H	.8908	.8083	.8244	1.3557



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนของนักเรียน ชาย-หญิง
ระหว่างกลุ่มโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้น ป.4



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนของนักเรียน ชาย-หญิง
ระหว่างกลุ่มโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้น ป.7

ตาราง 19 ค่า t แสดงความแตกต่างของความถนัดทางการเรียนระหว่าง
โรงเรียน และ เพศ ในระดับชั้น ป.4 และ ป.7

ชั้น	แหล่งที่เปรียบเทียบ	N	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
ป.4	ระหว่าง รร. (A)	143	5.7665	1.1373	5.0703	<.01
	ระหว่างเพศ (B)	143	-.1770	1.1373	-.1556	
	รร. x เพศ (AxB)	143	2.2632	2.2745	.9950	
ป.7	ระหว่าง รร. (A)	143	2.2778	1.2320	1.8471	<.05
	ระหว่างเพศ (B)	143	-1.0963	1.2320	-.8899	
	รร. x เพศ (AxB)	143	-.9630	2.4640	-.3908	

จากตาราง 18, 19, ภาพ 6, 7 ที่พิจารณาได้ว่า

1. ค่าความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้น ป.7 ของโรงเรียน
ที่ 2 เพศหญิงมีค่าน้อยที่สุด แสดงว่าคะแนนของกลุ่มตัวอย่างนี้ใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างจาก
คะแนนเฉลี่ยมากนัก ส่วนกลุ่มอื่นๆ ค่าความแปรปรวนปานๆ กัน และก็ไม่สูงมากนัก แสดงว่า
การกระจายกระจายของคะแนนเหมือนกัน

2. ค่า t ของความแตกต่างระหว่างเพศ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนักเรียนชาย
และนักเรียนหญิง ทำคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนได้ปานๆ กัน แต่พบความ-
แตกต่างของความถนัดทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 และค่า
ความต่างนั้นมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความมั่นใจ .01 ในระดับชั้น ป.4 และ .05
ในระดับชั้น ป.7 คือ นักเรียนโรงเรียนที่ 1 มีความถนัดทางการเรียนสูงกว่าโรงเรียนที่ 2

3. ปฏิกริยารวม (Interaction) ระหว่าง เพศ และโรงเรียน ค่า t ที่ได้ ไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความแตกต่างระหว่างเพศ และระหว่างโรงเรียน ไม่ส่งผลรวมกัน ที่จะทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความถนัดทางการเรียนแตกต่างกัน

4. การเปรียบเทียบคุณลักษณะต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพิจารณาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

เพื่อเป็นการยืนยันผลการค้นคว้าข้างต้น จึงทำการวิเคราะห์ใหม่ โดยเปลี่ยนเอาการสร้างความคิดรวบยอดเป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) แล้วเอาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ และจากการวัดของโรงเรียน กับความถนัดทางการเรียน เป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด สูงและต่ำ แล้วใช้ t -test ทดสอบความแตกต่างของคุณลักษณะต่างๆ ของตัวแปรตาม

ตาราง 20 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และ
วิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการสร้างความกิจกรรมยอดสูงและต่ำ

หมวดวิชา	ชั้น	โรงเรียนที่ 1				โรงเรียนที่ 2			
		N	$\bar{X}_{diff.}$	t	p	N	$\bar{X}_{diff.}$	t	p
ภาษาไทย	ป.4	54	6.2222	3.0657	<.01	42	6.4762	2.2739	<.05
	ป.7	48	6.7917	2.9529	<.01	48	5.7917	2.0905	<.05
คณิตศาสตร์	ป.4	54	8.9260	4.0994	<.01	42	10.2380	2.7153	<.01
	ป.7	48	10.0000	3.4975	<.01	48	4.2084	1.3642	
วิทยาศาสตร์	ป.4	54	12.0000	4.5499	<.01	42	6.5238	3.1689	<.01
	ป.7	48	7.0833	2.0033		48	5.7500	2.4495	<.05

การสถิติจากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีความสามารถในการสร้าง -
ความกิจกรรมยอดต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ อันมี ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
แตกต่างกันด้วย คือกลุ่มที่สร้างความกิจกรรมยอดได้ก็ ก็ย่อมเรียนวิชาต่างๆ ได้ดีกว่า ยกเว้น
ในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 ในวิชาวิทยาศาสตร์ กับในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 วิชา
คณิตศาสตร์ พบว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 21 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ (จากการวัดผลของรร.) ระหว่างกลุ่มผู้มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด สูงและต่ำ

หมวดวิชา	ชั้น	โรงเรียนที่ 1				โรงเรียนที่ 2			
		N	$\bar{X}_{diff.}$	t	p	N	$\bar{X}_{diff.}$	t	p
ภาษาไทย	ป.4	54	2.2222	1.1786		42	3.0000	.7083	
	ป.7	48	5.8333	2.7009	$\leq .01$	48	2.0000	1.0378	
คณิตศาสตร์	ป.4	54	10.2963	2.7010	$\leq .01$	42	6.4285	1.5012	
	ป.7	48	11.0000	3.3085	$\leq .01$	48	3.2917	2.3448	$\leq .05$
วิทยาศาสตร์	ป.4	54	6.7037	3.5026	$\leq .01$	42	3.3809	.6424	
	ป.7	48	2.2916	3.0292	$\leq .01$	48	1.8750	2.1914	$\leq .05$

จากตาราง 21 เมื่อพิจารณาแยกตามโรงเรียน พบว่าในโรงเรียนที่ 1 ความแตกต่างระหว่างผู้มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด สูงและต่ำ ในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะในวิชา ภาษาไทย ชั้น ป.4 นอกนั้นค่าความแตกต่างมีนัยสำคัญในระดับความมั่นใจ .01 ส่วนในโรงเรียนที่ 2 ค่าความแตกต่างพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความมั่นใจ .05 ในวิชา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในชั้น ป.7 นอกนั้นค่าความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจบอกได้ว่า นักเรียนที่เก่งในการสร้างความคิดรวบยอดจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า แสดงว่าในการวัดผลของรณนั้น ไม่ได้ส่งเสริมการสร้างความคิดรวบยอด การสอบได้หรือไม่ นั่น ไม่ได้อาศัยความสามารถทางการสร้างความคิดรวบยอด เด็กที่เรียนได้ก็อาจจำเก่งเป็นต้น แต่ในโรงเรียนที่ 1 การสร้างความคิดรวบยอดยังมีส่วนช่วยส่งเสริมความสามารถในทางการเรียนอยู่มาก อย่างไรก็ตามผลที่ได้ของทั้งสองโรงเรียนสอดคล้องกับเมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ของโรงเรียนเป็นตัวแปรอิสระ

ตาราง 22 เปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้มีความสามารถ
ในการสร้างความคิดรวบยอด สูงและต่ำ

โรงเรียน	ชั้น	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	P
รร.ที่ 1	ป.4	สูง	27	53.2963	28.7550	6.4074	1.7610	3.6385	<.01
		ต่ำ	27	46.8889	51.8718				
	ป.7	สูง	24	51.6250	20.3315	6.5000	1.8652	3.4849	<.01
		ต่ำ	24	45.1250	59.6793				
รร.ที่ 2	ป.4	สูง	21	52.5238	30.3619	7.9524	1.7047	4.6650	<.01
		ต่ำ	21	44.5714	27.7571				
	ป.7	สูง	24	50.0000	51.6522	1.8333	2.1771	.8421	
		ต่ำ	24	48.1667	57.3623				

ผลจากตาราง 22 ค่า t ระหว่างกลุ่มผู้มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด สูงและต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ .01 หรือ 99% แสดงว่าเด็กที่สร้างความคิดรวบยอดได้ดี มีความถนัดทางการเรียนสูงกว่าเด็กที่สร้างความคิดรวบยอดได้ต่ำกว่า ยกเว้นในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ค่า t ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจกล่าวได้ว่า เด็กที่มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดต่างกัน จะมีความถนัดทางการเรียนต่างกัน ผลที่ได้ออกมาสอดคล้องกับเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ความถนัดทางการเรียนเป็นตัวแปรอิสระ

5. การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มต่างๆ

5.1 การหาความสัมพันธ์พื้นฐานของแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด

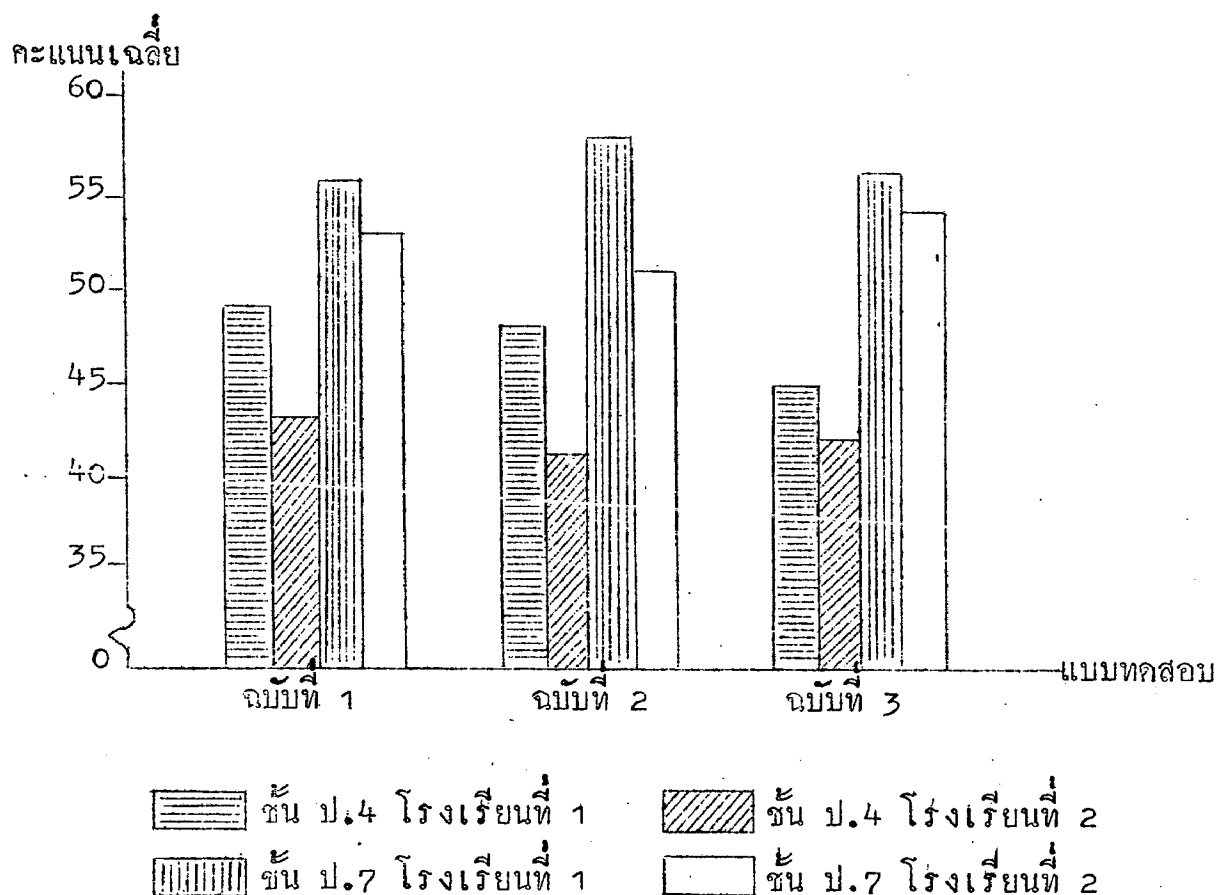
คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนแต่ละระดับชั้น ในแต่ละโรงเรียนได้แยกแสดงให้เห็นเป็นรายฉบับ เพื่อจะได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการทำแบบทดสอบแต่ละฉบับของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นและระหว่างโรงเรียน ในการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างระดับชั้น ในโรงเรียนเดียวกัน และในระดับชั้นเดียวกันของต่างโรงเรียน จะได้แปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน ที่ ปกติ (Normalized T) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) คะแนนเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น ก็จะอ่านออกมาเป็นคะแนน ที่ ปกติจากเกณฑ์ปกติที่สร้างไว้ ค่าคะแนนเฉลี่ย คะแนน ที่ ความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานได้แสดงไว้ในตาราง 23

ตาราง 23 คะแนนเฉลี่ย คะแนน ที่ ปกติของแบบทดสอบการสร้างความคิด - รวบยอด จำแนกตามระดับชั้นและโรงเรียน

ชั้น	แบบทดสอบ	โรงเรียนที่ 1				โรงเรียนที่ 2			
		$\bar{X}$	T-score	S^2	S	$\bar{X}$	T-score	S^2	S
ป.4	ฉบับที่ 1	18.1000	49	156.2177	12.4987	16.9841	43	60.5320	7.7802
	ฉบับที่ 2	19.9625	48	16.6695	4.0828	17.1908	41	11.9631	3.4588
	ฉบับที่ 3	8.3000	45	9.5795	3.0951	7.9206	42	7.5259	2.7433
ป.7	ฉบับที่ 1	33.1806	56	199.8683	14.1375	26.5833	53	189.6831	13.7725
	ฉบับที่ 2	23.6667	58	12.0563	3.4722	20.8750	51	17.1532	4.1416
	ฉบับที่ 3	12.2778	56	7.2739	2.6970	11.0833	54	9.0297	3.0049

จากตาราง 23 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น จะเห็นว่าทั้งโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 คะแนนของนักเรียนในชั้น ป.7 สูงกว่าในชั้น ป.4 ในแบบทดสอบทุกฉบับ แสดงว่านักเรียนที่อยู่ในชั้นที่สูงกว่า มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่าของนักเรียนในชั้นที่ต่ำกว่า นั่นคือนักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นที่สูงกว่า มีประสิทธิภาพมากกว่า จะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าที่มีประสิทธิภาพน้อยกว่า จึงกล่าวได้ว่าการเรียนการสอนในโรงเรียนอาจมีส่วนฝึกให้นักเรียนสร้างความคิดรวบยอดเพิ่มพูนมากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเปรียบเทียบในระดับชั้นเดียวกัน ระหว่างโรงเรียนที่ 1 กับโรงเรียนที่ 2 ปรากฏว่าทั้งระดับ ป.4 และ ป.7 นักเรียนโรงเรียนที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโรงเรียนที่ 2 ในแบบทดสอบทุกฉบับ เช่นเดียวกัน

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ พบว่าในแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีช่วงกว้างมากที่สุดในทุกระดับชั้น และในฉบับที่ 3 ช่วงของการกระจายไม่ห่างกันมากนัก แสดงว่าความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดทางคานาษา ซึ่งวัดโดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 ในแต่ละชั้นแตกต่างกันมาก ประกอบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบฉบับนี้ มากกว่าฉบับที่ 2 และ 3 จึงมีส่วนช่วยขยายช่วงของคะแนนให้กว้างออกไปอีก



ภาพที่ 8 คะแนน ที่ ปกติ ของการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน
ชั้น ป.4 และ ป.7 ในโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2

จากภาพเมื่อพิจารณาระหว่างระดับชั้น นักเรียนระดับชั้น ป.7 ของโรงเรียน
ที่ 1 ทำคะแนนจากแบบทดสอบทุกฉบับได้สูงกว่านักเรียนชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1
และได้สูงกว่าระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 2 ด้วย เช่นเดียวกันในโรงเรียนที่ 2
นักเรียนชั้น ป.7 ทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนชั้น ป.4 ของโรงเรียนเดียวกัน และได้
ดีกว่าระดับ ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 ด้วย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนที่ 1 กับ
โรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้นเดียวกัน พบว่าในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 นักเรียนที่เรียน
อยู่ในโรงเรียนที่ 1 ทำคะแนนได้สูงกว่าในทุกฉบับ

5.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอด แยกตามเพศ และระดับชั้น ในโรงเรียนเดียวกัน

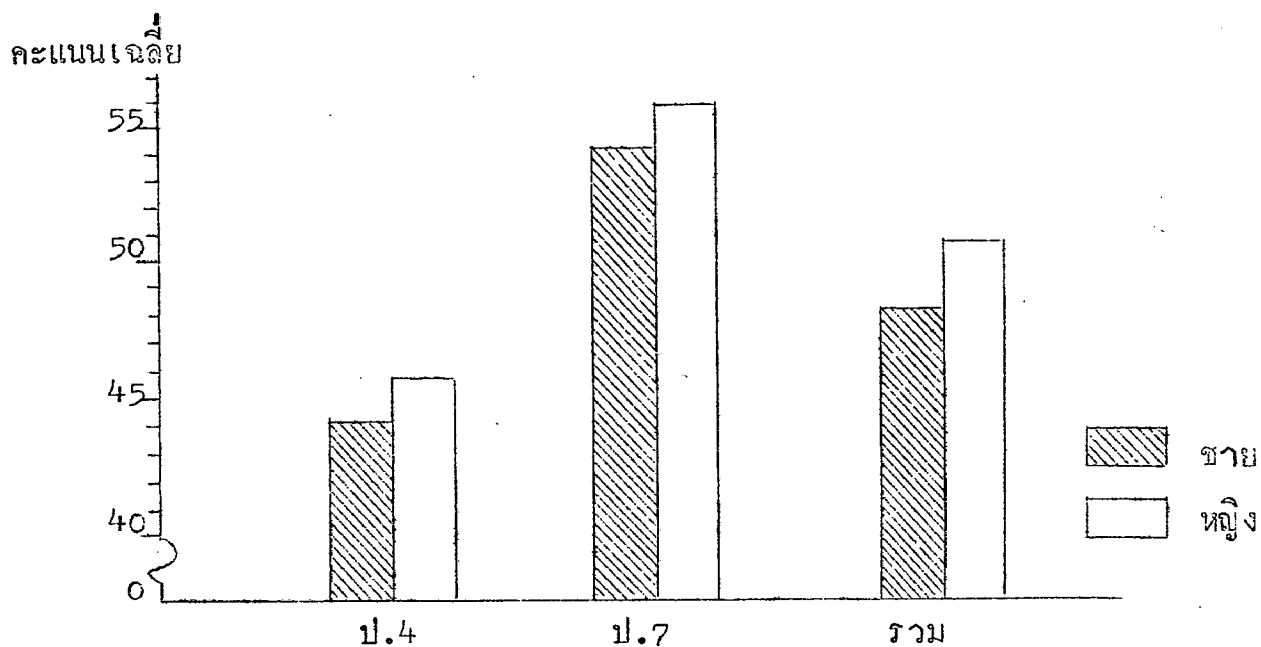
ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอด ระหว่างเพศชาย กับเพศหญิง และในระดับชั้น ป.4 กับ ป.7 ได้ใช้ t-test เพื่อจะดูว่า ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ แต่เนื่องจากตัวแปรอิสระของเพศกับระดับชั้น อาจมีอิทธิพลร่วมกันต่อการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนได้ ผู้เขียนจึงได้หาค่า Interaction ไว้ด้วย ถ้าพบค่า t -interaction มีนัยสำคัญทางสถิติ ก็แสดงว่า เพศกับระดับชั้นส่งผลร่วมกันต่อการสร้างความคิดรวบยอดของเด็ก ค่าสถิติต่างๆ เมื่อแยกตามเพศ และระดับชั้น ได้แสดงไว้ในตาราง 24 และ 25 ,

ตาราง 24 คำนวณสถิติพื้นฐาน เมื่อแยกตามเพศ และระดับชั้น ของโรงเรียนที่ 1

ระดับชั้น	เพศ	ชาย	หญิง	รวม
ป.4	N	27	53	80
	$\bar{X}$	44.1481	45.8113	45.2500
	S^2	37.9541	49.2714	45.2532
	S	6.6872	7.0194	6.7270
	σ_H^2	1.4252	.9475	.5728
ป.7	N	18	54	72
	$\bar{X}$	53.8889	55.7037	55.2500
	S^2	55.7516	38.7407	42.8944
	S	7.4667	6.2242	6.5494
	σ_H^2	3.2795	.7310	.6041
รวม	N	45	107	152
	$\bar{X}$	48.9444	50.8037	49.9868
	S^2	66.7253	68.2347	68.9402
	S	8.1686	8.2604	8.3030
	σ_H^2	1.5165	.6437	.4566

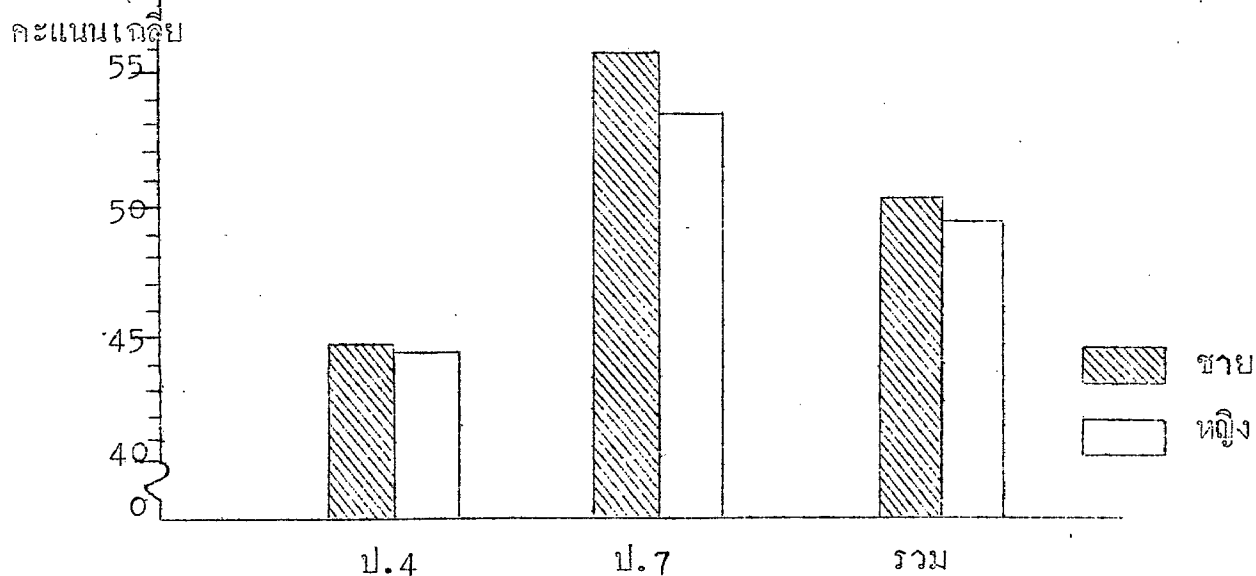
ตาราง 25 คาสถิตพื้นฐาน เมื่อแยกตามเพศ และระดับชั้น ของโรงเรียนที่ 2

ระดับชั้น \ เพศ	เพศ	ชาย	หญิง	รวม
ป.4	N	36	27	63
	$\bar{X}$	44.8889	44.5926	44.7619
	S^2	23.0159	28.9430	25.1521
	S	4.8182	5.3799	5.0122
	σ_M^2	.6576	1.1132	.4057
ป.7	N	36	36	72
	$\bar{X}$	55.8333	53.4444	54.6389
	S^2	36.6571	55.1683	118.1761
	S	6.0545	7.4275	10.8709
	σ_M^2	1.0473	1.5762	1.6645
รวม	N	72	63	135
	$\bar{X}$	50.3611	49.6508	50.0296
	S^2	59.7833	62.7793	60.8499
	S	7.7320	7.9233	7.8006
	σ_M^2	.8420	1.0126	.4610



ภาพที่ 9 การสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ในชั้น ป.4 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 1

จากภาพที่ 9 จะเห็นได้ว่าในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 นักเรียนหญิงมีแนวโน้มของการสร้างความคิดรวบยอดได้สูงกว่านักเรียนชาย เมื่อคิดรวมทั้งสองระดับชั้นก็ยังคงพบว่านักเรียนหญิงมีแนวโน้มสูงกว่า เมื่อดูเฉพาะในเพศเดียวกันนักเรียนที่อยู่ในชั้นที่สูงกว่าสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่า



ภาพที่ 10 การสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ในชั้น ป.4 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 2

จากภาพ 10 ซึ่งแสดงคะแนนเฉลี่ยของการสร้างความคิดรวบยอด ระหว่างเพศชายและหญิง ในโรงเรียนที่ 2 ปรากฏว่าในระดับชั้น ป.4 เพศชายและหญิงต่างก็มีความสามารถปานๆ กัน แต่ในระดับชั้น ป.7 ชายสูงกว่าหญิง ตรงกันข้ามกับในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 ซึ่งพบว่า หญิงทำคะแนนได้สูงกว่า เมื่อถ่วงน้ำหนักทั้งสองระดับเข้าด้วยกัน จะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ

เมื่อพิจารณาเฉพาะเพศหญิง หรือเพศชาย ว่าต่างระดับชั้นกันจะมีความสามารถแตกต่างกันหรือไม่ ปรากฏว่าในเพศหญิงด้วยกัน นักเรียนในระดับชั้น ป.7 ทำได้สูงกว่านักเรียนที่อยู่ในระดับชั้น ป.4 และในเพศชายด้วยกัน ความสามารถของนักเรียน ป.7 สูงกว่าของนักเรียนชั้น ป.4

ตาราง 26 ค่า t แสดงความแตกต่างระหว่างเพศ และระดับชั้นของโรงเรียนที่ 1

แหล่งที่เปรียบเทียบ	N	$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
ระหว่างเพศ (A)	152	-2.7593	1.2633	-2.1843	< .05
ระหว่างระดับชั้น (B)	152	10.0000	1.2633	7.9161	< .01
เพศ $\times$ ระดับชั้น (A $\times$ B)	152	-.1516	2.5265	-.0600	

จากตาราง 26 จะพบว่าค่าความแตกต่าง ระหว่างชายกับหญิงมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความมั่นใจ .05 คือหญิงทำคะแนนได้สูงกว่า แต่ค่าความแตกต่างไม่มากนัก ส่วนระหว่างระดับชั้น ป.4 กับ ป.7 ความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความมั่นใจ .01 ซึ่งก็หมายความว่า นักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่า มีประสิทธิภาพและความรู้มากกว่า จะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้สูงกว่าด้วย สำหรับปฏิกริยารวม (Interaction) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเพศและระดับชั้นต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลกระทบต่อการสร้างความคิดรวบยอดเลย

ตาราง 27 ค่า t แสดงความแตกต่างระหว่างเพศ และระดับชั้นของโรงเรียนที่ 2

แหล่งที่เปรียบเทียบ	N	$\bar{X}_{\text{diff.}}$	$SE_{\text{diff.}}$	t	p
ระหว่างเพศ (A)	135	.7103	1.0482	.6777	< .01
ระหว่างระดับชั้น (B)	135	9.8770	1.0482	9.4233	
เพศ X ระดับชั้น (A X B)	135	2.0926	2.0963	.9982	

ในโรงเรียนที่ 2 ความแตกต่างระหว่างเพศชาย และหญิงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของชายและหญิงปานๆ กัน แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระดับชั้น ป.4 กับ ป.7 พบว่าค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติ ในระดับความมั่นใจ .01 คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้น ป.7 สูงกว่าของชั้น ป.4 นั่นคือในระดับชั้นที่สูงกว่า นักเรียนมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ส่วนปฏิกริยารวม (Interaction) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ระดับชั้น กับเพศไม่มีอิทธิพลส่งร่วมนกันต่อความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด

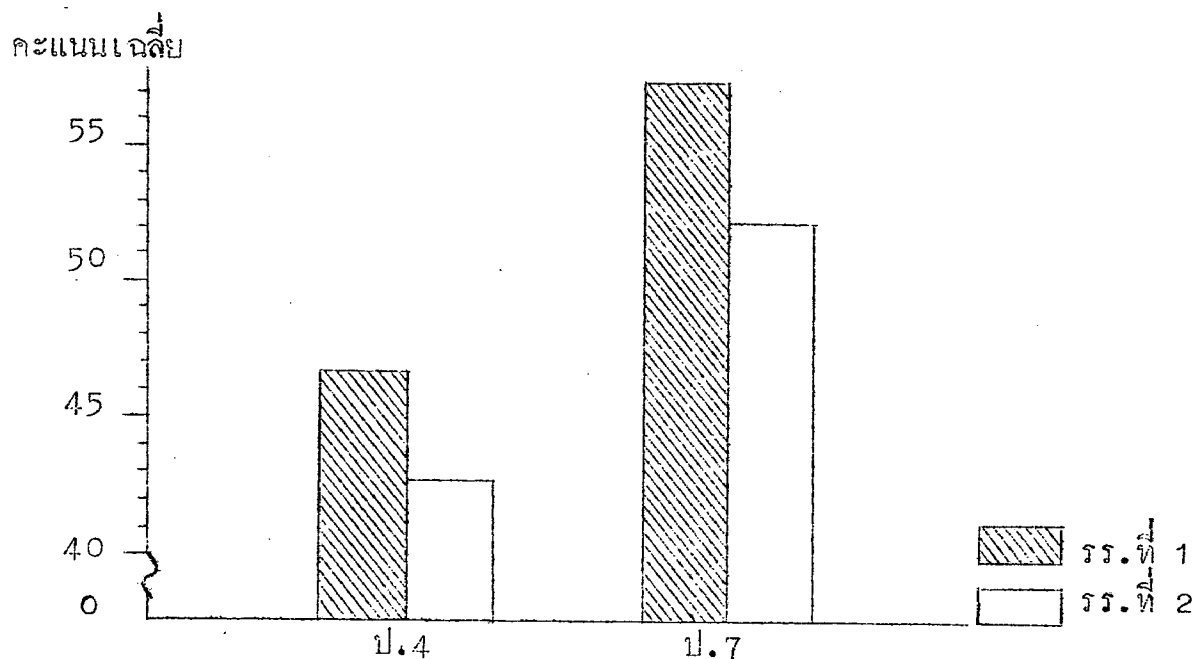
5.3 เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างโรงเรียน โดยแยกระดับชั้น

เพื่อจะวัดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในระดับชั้นเดียวกันแต่ต่างกลุ่มกัน หรือต่างโรงเรียนกันว่าจะแตกต่างกันหรือไม่ เนื่องจากคะแนนของแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดทั้ง 3 ฉบับ มีคะแนนเต็มไม่เท่ากัน เพื่อให้รวมกันได้ ผู้เขียนจึงได้แปลงคะแนนดิบของแต่ละฉบับให้เป็นคะแนน ที (T-linear) โดยคิดจากนักเรียนทั้งหมดของแต่ละระดับชั้น คะแนน ที ของนักเรียนแต่ละคนก็ได้มาจากเอาคะแนนดิบที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ของแต่ละระดับ แล้วนำมารวมกัน เพื่อให้ตัวเลขสะดวกต่อการคำนวณจึงหาค่าเฉลี่ย จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ t - test ผลปรากฏดังที่แสดงไว้ในตาราง 28 ดังนี้

ตาราง 28 เปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างโรงเรียน แยกตามระดับชั้น

ชั้น	โรงเรียนที่ 1			โรงเรียนที่ 2			$\bar{X}_{diff.}$	$SE_{diff.}$	t	p
	N	$\bar{X}$	S^2	N	$\bar{X}$	S^2				
ป.4	80	46.9750	48.7589	63	42.6349	23.2033	4.3401	.9888	4.3893	<.01
ป.7	72	57.4306	40.3050	72	52.1667	41.9437	5.2639	1.0688	4.9251	<.01

ผลจากตาราง 28 ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของการสร้างความคิดรวบยอด ของทั้ง 2 โรงเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ .01 ทั้งในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 คือค่าเฉลี่ยของการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในโรงเรียนที่ 1 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของนักเรียนในโรงเรียนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เป็นไปตามสมมุติฐานที่วางไวว่านักเรียนในโรงเรียนที่ 1 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่านักเรียนในโรงเรียนที่ 2 และค่าความแตกต่างในระดับชั้น ป.7 มีแนวโน้มสูงกว่าค่าความแตกต่างในระดับ ป.4



ภาพที่ 11 ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด ในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 ระหว่างโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2

จากภาพที่ 11 จะเห็นความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอดได้ชัดว่า ระดับความสามารถของนักเรียนในโรงเรียนที่ 1 สูงกว่าของนักเรียนในโรงเรียนที่ 2 ทั้งในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 ความแตกต่างในระดับชั้น ป.7 มากกว่าในระดับชั้น ป.4 เล็กน้อย

5.4 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างโรงเรียน เมื่อควบคุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความถนัดทางการเรียน

การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มทั้งกล่าวข้างต้น ถ้าผลที่ออกมาแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะมีอิทธิพลของตัวแปรบางตัวเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น เด็กทั้งสองกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนต่างกันอยู่ก่อนแล้ว เพื่อให้การเปรียบเทียบได้ผลแน่นอนและเด่นชัดยิ่งขึ้น ผู้เขียนได้จัดตัวแปรที่น่าจะมีอิทธิพลร่วมในการสร้างความคิดรวบยอดให้หมดไป วิธีการจัด หรือควบคุมมีอยู่หลายวิธี นอกจากจะใช้วิธีการสุ่ม (Randomization) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแล้ว ผู้เขียนยังได้ควบคุมโดยใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่าวิธีวิเคราะห์ความแปรผันร่วม (Analysis of Covariance) โดยจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองตอน ในตอนแรก ทำให้คะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ส่วนในตอนที่ 2 ทำให้คะแนนความถนัดทางการเรียนเท่ากัน

ก. เมื่อควบคุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรผันร่วม โดยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มเท่ากันก่อน ดังผลการวิเคราะห์ในตารางต่อไป

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรผันร่วม (Analysis of Covariance)
ของคะแนนการสร้างความถึกรวบยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียน ในชั้นป.4

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	417.445	1	417.445	15.533	<.01
ภายในกลุ่ม	3,762.533	140	26.875		
รวม	4,179.978	141			

จากตาราง 29 ค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความเชื่อมั่นหรือความมั่นใจ .01 ตรงกับเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ t-test แสดงว่านักเรียนในระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 มีความสามารถในการสร้างความถึกรวบยอดแตกต่างกันจริง เมื่อทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากัน

ตาราง 30 การวิเคราะห์ความแปรผันร่วม (Analysis of Covariance)
ของคะแนนการสร้างความถึกรวบยอด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนในชั้นป.7

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	880.830	1	880.830	25.136	<.01
ภายในกลุ่ม	4,940.913	141	35.042		
รวม	5,821.743	142			

จากตาราง 30 ค่า F มีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความมั่นใจ .01 ซึ่งตรงกับเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ t -test แสดงว่านักเรียนชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดแตกต่างกันจริง แม้ว่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากัน

ข. เมื่อควบคุมความถนัดทางการเรียน หากความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่ม โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรผันร่วม เพื่อให้คะแนนความถนัดทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ดังผลการวิเคราะห์ในตาราง 31

ตาราง 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรผันร่วม (Analysis of Covariance)
ของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอด ในชั้น ป.4 ระหว่างโรงเรียน

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	248.693	1	248.693	7.7853	$< .01$
ภายในกลุ่ม	4,472.189	140	31.944		
รวม	4,720.882	141			

ความแตกต่างระหว่างโรงเรียน ในระดับชั้น ป.4 พบว่าค่าความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความมั่นใจ .01 ($F=7.7853, p<.01$) ซึ่งสอดคล้องกับเมื่อวิเคราะห์ด้วย t -test ที่ว่าการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กในโรงเรียนทั้งสองแห่งไม่เท่ากัน คือพบว่าความสามารถของเด็กในโรงเรียนที่ 1 สูงกว่าของเด็กในโรงเรียนที่ 2

ตาราง 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรผันร่วม (Analysis of Covariance)
ของคะแนนการสร้างความคิดรวบยอด ในชั้น ป.7 ระหว่างโรงเรียน

Source of Variation	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	736.394	1	736.394	19.590	<.01
ภายในกลุ่ม	5,300.185	141	37.590		
รวม	6,036.579	142			

ผลจากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างโรงเรียน ในระดับชั้น ป.7 พบว่า ค่าความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ .01 ($F = 19.590$, $p < .01$) ซึ่งสอดคล้องกับผลที่วิเคราะห์ด้วย t-test แสดงว่าแม้จะทำให้คะแนนความถนัดทางการเรียนของเด็กกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบกัน เท่ากันแล้วก็ตาม ผลก็ยังพบว่าเด็กทั้งสองกลุ่ม สร้างความคิดรวบยอดได้ไม่เท่ากัน คือ นักเรียนในโรงเรียนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่าของนักเรียนในโรงเรียนที่ 2 อย่างมาก.

บทย่อ สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความหมาย

* ในการศึกษาครั้งนี้ มีความหมายที่จะเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในโรงเรียน 2 แห่ง ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาศักยภาพของนักเรียนก่อนเข้าเรียนในชั้น ป.1 ต่างกัน และเพื่อว่าการสร้างความคิดรวบยอดจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับตัวแปรต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ เพศ ระดับชั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความถนัดทางการเรียนอย่างไร

ไม่เหมาะสม

✓ กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้น ป.4 และชั้น ป.7 ของโรงเรียน 2 แห่ง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โรงเรียนหนึ่งนักเรียนผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาก่อนที่จะเข้าเรียนในชั้น ป.1 การเรียนการสอนเน้นการจัดกิจกรรม การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน และส่งเสริมให้เด็กได้แสดงออกอย่างเต็มที่ อีกโรงเรียนหนึ่งนักเรียนไม่เคยผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาก่อน การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามปกติดังเช่นโรงเรียนประถมศึกษาโดยทั่วไป จำนวนนักเรียนในแต่ละแห่งที่ใช้ศึกษา โรงเรียนแรก 152 คน และโรงเรียนที่สอง 135 คน รวมทั้งหมด 287 คน.

✓ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดการสร้างความคิดรวบยอด เป็นแบบทดสอบเขียนตอบ สอบเป็นกลุ่ม ใช้ร่วมกันทั้งระดับชั้น ป.4 และชั้น ป.7 แบ่งออกเป็น 3 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดทางด้านภาษา มีจำนวน 20 ข้อ ลักษณะเป็นแบบปรนัยเลือกตอบและเติมคำผสมกัน ให้ผู้ตอบพิจารณาคำต่าง ๆ ที่มีลักษณะรวมกันกับคำหลัก 2 คำ และบอกคำอธิบายลักษณะของคำเหล่านั้นด้วย

ฉบับที่ 2 และ 3 เป็นแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดที่ไม่ใช้ภาษา เป็นแบบเลือกตอบทั้งสิ้น ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบการจัดเข้าพวก มี 30 ข้อ ฉบับที่ 3 วัดการเรียนรู้การสร้างความคิดรวบยอด ให้ผู้ตอบหาลักษณะที่ร่วมกันจากภาพที่กำหนดให้ 3 ภาพ ในแต่ละข้อ เมื่อพบลักษณะดังกล่าวแล้ว ผู้ตอบจะต้องหาลักษณะเช่นนั้นให้พบในภาพที่ให้เลือก 4 ภาพ จากแต่ละข้อ จำนวน 18 ข้อ ✓

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยแบบทดสอบในหมวดวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้น ป.4 ลักษณะข้อสอบเป็นแบบให้ตอบสั้น ๆ และเลือกตอบ ประกอบด้วยแบบทดสอบต่าง ๆ ดังนี้

(1) แบบทดสอบอ่านไทย วัดความสามารถในการอ่านเพื่อจับใจความสำคัญของเรื่อง จำนวน 25 ข้อ

(2) แบบทดสอบภาษาไทย วัดความสามารถทางคำกริยา และการเขียนสะกดคำต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 108 ข้อ

(3) แบบทดสอบเลขคณิต วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมีเหตุผล จำนวน 60 ข้อ

(4) แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ วัดความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการนำกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา มี 40 ข้อ

ในระดับชั้น ป.7 ประกอบด้วยแบบทดสอบต่าง ๆ จำนวน 7 ฉบับ ทุกฉบับเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก คือ

(1) แบบทดสอบสะกด วัดความสามารถในการสะกดคำ ให้หาคำที่เขียนผิดหรือสะกดผิด มี 50 ข้อ

(2) แบบทดสอบการอ่าน วัดความสามารถในการอ่าน เพื่อจับความหมาย และแปลเสนีย์ใจความของเรื่องที่อ่าน มี 40 ข้อ

(3) แบบทดสอบหลักภาษา วัดความรู้ทางด้านหลักภาษา เกี่ยวกับหลักไวยากรณ์ และการอ่านคำต่าง ๆ มี 50 ข้อ

(4) แบบทดสอบทักษะ วัดความคล่องแคล่วแม่นยำ ในการบวก ลบ คูณ หาร อย่างง่าย ๆ มี 40 ข้อ

(5) แบบทดสอบปัญหา วัดความสามารถในการนำหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร และเศษส่วน ไปแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ และวัดความรู้ทางดานเรขาคณิตด้วย มี 30 ข้อ

(6) แบบทดสอบเหตุผล วัดความคิดรวบยอดเชิงคณิตศาสตร์โดยทั่ว ๆ ไป มี 30 ข้อ

(7) แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ วัดความรู้ความเข้าใจในหลักและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ มี 40 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน ทั้งในระดับชั้น ป.4 และชั้น ป.7 ใช้แบบทดสอบร่วมกันทุกฉบับ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ดังนี้

(1) แบบทดสอบอุปมาอุปไมย วัดสมรรถภาพด้านเหตุผล มีจำนวน 48 ข้อ

(2) แบบทดสอบการคำนวณ วัดความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร อย่างง่าย ๆ มีจำนวน 100 ข้อ

(3) แบบทดสอบอ่านตาราง วัดความสามารถในการอ่านตาราง มีจำนวน 80 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำผลจากการตอบแบบทดสอบทั้ง 3 ประเภท และคะแนนสอบกลางปีของโรงเรียนมาคำนวณหาสิ่งต่อไปนี้

1. คะแนนเฉลี่ย

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. คะแนน Z และคะแนน T

4. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างนักเรียน 2 กลุ่ม โดยใช้

t-test

5. ทดสอบความแตกต่างระหว่างนักเรียน 2 กลุ่ม และหาปฏิกริยารวม

(Interaction) ระหว่างตัวแปรโดยใช้ t-test

6. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย เมื่อควบคุมตัวแปรต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ความแปรผันรวม(Analysis of Covariance แบบ One-Way Classification

7. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรง (Linear correlation coefficient)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ภายในกลุ่มโรงเรียน ในแต่ละระดับชั้น ปรากฏผลดังนี้

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พบว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการสร้างความคิดรวบยอด ในระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนทั้ง 2 โรงเรียน และชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 ด้วย ส่วนในระดับชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์กับการสร้างความคิดรวบยอดมีความสัมพันธ์กัน ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ดูตาราง 5)

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (จากการวัดผลของโรงเรียน) มีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เว้นแต่ในระดับชั้น ป.4 ของโรงเรียนที่ 1 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ซึ่งปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยไม่มีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอด (ดูตาราง 9)

ค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้กับการสร้างความคิดรวบยอดมีแนวโน้มสูงกว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดผลของโรงเรียน (ภาพที่ 3)

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด เป็นไปในทางบวกในทุกระดับชั้น (ตาราง 13)

1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้กับผลสัมฤทธิ์จากการวัดของโรงเรียน มีค่าสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า (ตาราง 15)

2. การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ ในโรงเรียนทั้งสองแห่งของชั้น ป.4 และ ป.7 ปรากฏผลดังนี้

2.1 การทดสอบความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างผู้มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้)

สูงและต่ำ พบว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เว้นแต่ในระดับชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 พบว่า ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำนั้น การสร้างความคิดรวบยอดแตกต่างกัน ไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 6, 7, 8)

2.2 การทดสอบความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (จากการวัดผลของโรงเรียน) สูงและต่ำ พบว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น ป.4 และชั้น ป.7 ของทั้งสองโรงเรียน วิชาภาษาไทยเฉพาะในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 และวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งระดับชั้น ป.4 และ ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 เท่านั้น นอกนั้นค่าความแตกต่างไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 10, 11, 12)

2.3 ความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ ปรากฏว่า กลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนสูงมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดเหนือกว่ากลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ ในชั้น ป.4 ของทั้งสองโรงเรียน และชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 1 ส่วนค่าความแตกต่างในชั้น ป.7 ของโรงเรียนที่ 2 ไม่นับนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 14)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียน เมื่อเอาการสร้างความคิดรวบยอดเป็นตัวแปรอิสระ ปรากฏว่า เมื่อแบ่งเป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงและต่ำ แล้วเปรียบเทียบความสามารถทางคำนวณผลสัมฤทธิ์ และความถนัดทางการเรียน ผลที่ได้สอดคล้องกันกับเมื่อเอาความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดเป็นตัวแปรตาม ดังได้กล่าวแล้วในข้อ 2 (ตาราง 20, 21, 22)

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มนักเรียนโดยแยกตามเพศและระดับชั้น ปรากฏผลดังนี้ (ตาราง 16, 17 และภาพที่ 4, 5)

4.1 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับชั้น ป.4 และชั้น ป.7 มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนใกล้เคียงกัน

4.2 ในระดับชั้น ป.4 นักเรียนโรงเรียนที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าโรงเรียนที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในระดับชั้น ป.7 ผลที่ได้ไม่อาจยืนยันได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 แห่ง แตกต่างกัน

5. การเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียน ระหว่าง เพศ ระดับชั้น และโรงเรียน ปรากฏผลดังนี้ (ตาราง 18,19 และภาพที่ 6, 7)

5.1 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงทั้งในระดับชั้น ป.4 และ ป.7 พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความถนัดทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

5.2 นักเรียนโรงเรียนที่ 1 มีความถนัดทางการเรียนสูงกว่าโรงเรียนที่ 2 ทั้งสองระดับชั้น และโดยเฉพาะในระดับชั้น ป.4 ค่าความแตกต่างสูงมาก

6. การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่าง เพศ และระดับชั้นในแต่ละโรงเรียน (ตาราง 24, 25, 26, 27 และ ภาพที่ 9, 10)

6.1 ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างนักเรียนชั้น ป.4 และชั้น ป.7 พบว่า นักเรียนชั้น ป.7 มีความสามารถเห็นอกว่านักเรียนชั้น ป.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งสองโรงเรียน เมื่อพิจารณาในเพศเดียวกัน นักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นสูงกว่ามีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดเห็นอกว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในชั้นที่ต่ำกว่า ค่าความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกัน

6.2 ระหว่างเพศชายและเพศหญิง พบความแตกต่างในโรงเรียนที่ 1 คือ นักเรียนหญิงมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาในระดับชั้นเดียวกัน มีแนวโน้มว่า นักเรียนหญิงมีความสามารถเห็นอกว่านักเรียนชาย แต่ไม่ถึงกับมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในโรงเรียนที่ 2 ค่าสถิติที่ได้ไม่อาจยืนยันได้ว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถแตกต่างกันจริง

นอกจากนี้ยังพบว่า เพศและระดับชั้นเรียนไม่มีอิทธิพลส่งผลรวมกันต่อการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในโรงเรียนทั้ง 2 แห่งเลย

7. การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างโรงเรียน

7.1 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างนักเรียนในโรงเรียนที่ 1 และโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้น ป.4 และชั้น ป.7 พบว่า ทั้ง 2 ระดับในโรงเรียนที่ 1 มีความสามารถเห็นอกว่านักเรียนในโรงเรียนที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตาราง 28 ภาพที่ 11)

7.2 ในการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างโรงเรียนนั้น เพื่อเป็นการยืนยันว่า ความแตกต่างนั้นเนื่องมาจากความสามารถของการสร้างความคิดรวบยอดแตกต่างกันจริง มิได้มีตัวแปรอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จึงทำการควบคุมตัวแปรบางตัวที่อาจส่งผลต่อการสร้างความคิดรวบยอดได้ คือ ความถนัดทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏผลดังนี้

7.2.1 เมื่อควบคุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดในระดับชั้น ป.4 และป.7 พบว่า นักเรียนในโรงเรียนที่ 1 กับนักเรียนในโรงเรียนที่ 2 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดแตกต่างกันจริง คือ นักเรียนในโรงเรียนที่ 1 มีความสามารถเห็นอกว่านักเรียนในโรงเรียนที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตาราง 29, 30)

7.2.2 เมื่อควบคุมความถนัดทางการเรียน ก็พบความแตกต่างเช่นเดียวกับเมื่อควบคุมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือทั้งระดับชั้น ป.4 และ ป.7 ความสามารถของนักเรียนในโรงเรียนที่ 1 เห็นอกว่านักเรียนโรงเรียนที่ 2 ด้วยความเชื่อมั่น 99% (ตาราง 31, 32)

การเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างโรงเรียน โดยการวิเคราะห์ทั้งสองแบบนี้ ได้ผลตรงกันและสอดคล้องกันกับสมมติฐานที่ผู้เขียนได้ตั้งไว้ว่า นักเรียนในโรงเรียนที่ 1 มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนที่ 2

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการสร้างความคิดรวบยอด สอดคล้องกับผลการค้นคว้าที่นักวิจัยในต่างประเทศได้ทำไว้ นอกจากนี้ผลการศึกษาของกมล ภูประเสริฐ ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และคณิตศาสตร์สัมพันธ์โดยตรงกับการคิดแบบวิเคราะห์และสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ทั้งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และประถมศึกษาปีที่ 7 (กมล ภูประเสริฐ, 2513:67) ซึ่งเป็นการเน้นให้เห็นชัดว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์นำไปใช้วัดนั้นมุ่งวัดการคิดมากกว่าความจำ การท่องจำตามตำราเพื่อไปตอบไม่อาจช่วยให้ทำแบบทดสอบได้ดี ถ้าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นได้วัดการคิดของนักเรียน แทนที่จะวัดความจำดังกล่าวแล้ว ก็จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาการคิดหาเหตุผลเพราะจะต้องทำแบบทดสอบให้ได้ดี หากได้รับการส่งเสริมในทุกระดับชั้นติดต่อกันไป ความคิดของนักเรียนก็จะแตกฉาน สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมา อันจะช่วยให้ประเทศชาติเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทัดเทียมกับอารยประเทศ ออซูเบล (Ausubel, 1968:530) ใ้รายงานผลการค้นคว้าของนักวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระดับของความรู้อย่างไรก็ตามจากเกรดเฉลี่ยของโรงเรียนกับการสร้างความคิดรวบยอด พบว่ามีค่าสูง แสดงว่าในการสอนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนอันได้แก่ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีส่วนสำคัญยิ่งในหลักสูตรระดับประถมศึกษาได้ปลูกฝังนิสัยในการเรียนโดยการสร้างความคิดรวบยอดให้แกเด็กด้วย โดยลักษณะของวิชาเหล่านี้ก็มีส่วนช่วยฝึกการคิดหรือการคิดรวบยอดของนักเรียนอยู่แล้ว ดังจะเห็นได้จากความมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาดังกล่าว มีบางข้อที่ได้นำถึงความสำคัญของการคิด เช่น ภาษาไทยมุ่งให้รู้จักใช้ภาษาเป็นเครื่องมือสำหรับคิดค้นหาเหตุผลและใช้คล้อยพันิจของตนเอง นอกจากนี้ยังถือว่าวิชาภาษาไทยเป็นหัวใจของการเรียนทั้งหมด เป็นสื่อกลางที่จะช่วยให้การเรียนต่าง ๆ ตามหลักสูตรนั้นดำเนินไปด้วยดี วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาซึ่งเน้นการคิดรวบยอดที่เกี่ยวกับปริมาณ และฝึกให้เกิดความรู้อย่างเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ส่วนวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นวิธีวิทยาศาสตร์ที่ใช้แสวงหาความรู้ อันเป็นการคิดที่ค้นหาเหตุผล

วิเคราะห์รายละเอียดต่าง ๆ อยู่นาน แต่ก็ไม่อาจกล่าวได้ว่าผลการสอนของครูเป็นไปตามความมุ่งหมายทั้งหมด แม้จะพบว่าการวัดผลของโรงเรียนมีแนวโน้มของความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดก็ตามแต่ในบางระดับชั้นและบางวิชาที่ผู้เขียนไม่พบว่าการวัดผลของโรงเรียนสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอด คือ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนที่ 2 ซึ่งการสร้างความคิดรวบยอดไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางคำภาษาไทยจากการวัดผลของโรงเรียน แต่กลับสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางคำภาษาไทยจากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ ทั้งนี้การวัดผลวิชาภาษาไทยในระดับชั้นดังกล่าวอาจจะถามแต่ด้านความจำ เด็กที่จำเก่งได้คะแนนผลสัมฤทธิ์สูงแต่ทำคะแนนจากแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดได้ต่ำ ส่วนในวิชาคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์อาจจะเน้นสมรรถภาพด้านอื่น ๆ ควบ เช่น ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ ถ้าเด็กจำไปต่อก็ไม่อาจทำคะแนนได้ก็จำต้องหันไปพัฒนาค้นอื่น ๆ ควบ ทำให้โรงเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ได้สอดคล้องกับความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด และเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างความคิดรวบยอดกับผลสัมฤทธิ์จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าเมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์จากการวัดของโรงเรียน แสดงว่า ในบางวิชาที่พบว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นนั้นได้วัดการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนก็จริง แต่ประสิทธิภาพในการวัดน้อยกว่าแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ และจากผลการค้นคว้าของ เพ็ญพิไล จิรอิทธิวรณา มีส่วนสนับสนุนผลการค้นคว้าของผู้เขียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คือเมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบของโรงเรียนไปหาความสัมพันธ์กับการคิดแบบต่าง ๆ ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการคิดแบบวิเคราะห์และการคิดแบบบรรยาย ซึ่งเป็นการคิดที่เป็นปรนัยซึ่งครูต้องการจะปลูกฝังให้เกิดแก่เด็กแต่กลับไปสัมพันธ์กับการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ (เพ็ญพิไล จิรอิทธิวรณา, 2513:28) จึงชี้ให้เห็นแนวโน้มว่าโรงเรียนมุ่งวัดด้านความจำแทนที่จะวัดการคิดหาเหตุผล โดยเฉพาะความสามารถที่จะมองเห็นรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ แล้วสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดขึ้นมาได้ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเดียวกันกับการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ฉะนั้น ในการสอนแม้ว่าครูจะสอนวิธีการต่าง ๆ เพื่อฝึกการคิดของนักเรียนก็ตาม แต่ในการวัดผลครูไม่ได้วัดให้สอดคล้องกับที่ครูสอนก็ไม่อาจ

ช่วยให้นักเรียนได้ลงมือทำตามจุดหมายที่วางไว้ ดังนั้นนอกจากจะต้องปรับปรุงการวัดให้ ถูกหลักการวัดผลแล้วจะต้องให้เป็นขบวนการที่ต่อเนื่องกันไปในทุกวิชาและทุกระดับชั้น จึง เห็นได้ว่าการสอบวัดของโรงเรียนมีความสำคัญมากเพราะถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ใน โรงเรียน สอบสอบหรือข้อคำถามที่ถามวัดเล็ก ๆ หลายแห่งหลายมุมจะสามารถดึงเอาสิ่งที่เป็น ความสามารถที่แท้จริงของเด็กออกมาได้และยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ขึ้น ถ้าถามแต่ด้าน ความจำเด็กก็จะพัฒนาแต่ความจำซึ่งไม่ช่วยใหแก้ปัญหาสำเร็จลุล่วงไปได้ อันนี้หลักจิตวิทยา การเรียนรู้และฝึกจุดหมายของการศึกษาที่มุ่งให้เด็กได้เจริญงอกงามทุก ๆ ด้าน ไม่ใช่มุ่ง แต่ความจำเพียงด้านเดียว

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าการวัดผลของโรงเรียนยังมีขอบปร้องที่จะต้องแก้ไข ผลที่ได้ จากการวิเคราะห์การสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มผู้ผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำจากการวัดด้วย แบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนวิชาต่าง ๆ ได้สร้างความคิดรวบยอดได้ดี ตามไปควย แสดงว่า การเรียนวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ส่งเสริม การสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียน แต่เมื่อใช้การวัดผลของโรงเรียนปรากฏว่านักเรียน กลุ่มสูงสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่ากลุ่มต่ำเฉพาะในบางระดับชั้นและบางวิชา นอกนั้นใน วิชาภาษาไทยทุกระดับชั้นของโรงเรียนที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่ 1 วิทยาศาสตร์ทั้งในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 7 ของโรงเรียนที่ 2 กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำสร้าง ความคิดรวบยอดได้ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการวัดผลของโรงเรียนบางวิชาในบางระดับชั้น น่าจะไม่ได้วัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนออกมา เด็กที่สร้างความคิดรวบยอดได้เก่ง น่าจะเรียนได้ดี แต่กลับปรากฏว่าทำคะแนนจากแบบทดสอบของโรงเรียนได้ไม่ดี

อนึ่ง แบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้ แนวการสร้างแบบทดสอบทุกฉบับยึดหลักตามจุดหมาย ของการวัดในหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives ของบลูม ซึ่งวัดหลาย ๆ ด้าน มีทั้งด้านความจำ เข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ถ้าพบว่าคะแนนจากแบบทดสอบที่ผู้เขียนใช้สัมพันธ์กับคะแนนจากการสอบวัดของโรงเรียนสูง แสดงว่าการสอบวัดของโรงเรียนได้ปรับปรุงให้ถูกหลักการวัดผลไม่ได้เน้นแต่ความจำอย่าง ที่เข้าใจกัน และน่าจะวัดตัวประกอบรวมกัน ซึ่งก็ปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้

อยู่ในระดับปานกลางไม่สูงมากนัก น่าจะกล่าวได้ว่า การวัดของโรงเรียนในวิชาต่าง ๆ มุ่งวัดตัวประกอบรวมกันกับการวัดควมแบบทดสอบที่ผู้เขียนได้เขียนไว้มากจากที่จะกล่าววาประสิทธิภาพในการวัดเท่าเทียมกัน ทั้งนี้เพราะว่าสมรรถภาพบางอย่างโรงเรียนไม่ได้วัด ดังเช่นที่พบว่าการวัดผลวิชาภาษาไทยของโรงเรียนไม่พบความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนที่ 2 แสดงว่าข้อคำถามต่าง ๆ ไม่ได้ถามทางด้านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความเข้าใจ และด้านอื่น ๆ หรือจะมีก็น้อยเพราะในการทำแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดต้องวิเคราะห์รายละเอียดเป็น มีความเข้าใจแล้วถึงสรุปเป็นความคิดรวบยอดขึ้นมาได้ จึงน่าจะมีการแก้ไขให้ถูกต้องหลักการวัดผลยิ่งขึ้นจะช่วยพัฒนาการสอน การสอบ ตลอดจนการเรียน และสมรรถภาพในการคิดของนักเรียนให้เจริญงอกงามถึงระดับความสามารถสูงสุด

เกี่ยวกับความถนัดทางการเรียน ตามสมมุติฐานที่วางไว้ว่าน่าจะมีความสัมพันธ์กับการสร้างความคิดรวบยอดสูง นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนสูง น่าจะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้เพราะว่าโดยทฤษฎีแล้วการสร้างความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานของความเจริญงอกงามและพัฒนาการทางสมองของเด็ก ผลที่ปรากฏออกมาเป็นไปตามสมมุติฐานทุกระดับชั้นยกเว้นในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนที่ 2 าคความแตกต่างของการสร้างความคิดรวบยอดระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำไม่นัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มว่าเด็กกลุ่มสูงมีความสามารถเหนือกว่า จึงอาจกล่าวได้ว่าเด็กที่มีความถนัดทางการเรียนสูงจะมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดได้ด้วย ดังเช่นที่มารกชพบวาระดับสติปัญญาเป็นตัวทำนายการสร้างความคิดรวบยอดของเด็ก (Marx, 1970:303)

เนื่องจากการสร้างความคิดรวบยอดเป็นสิ่งที่เพิ่มพูนขึ้นได้จากการเรียนรู้ในโรงเรียน และจากการมีประสบการณ์ต่าง ๆ จนเกิดความเข้าใจแจ่มแจ้ง รุรายละเอียด มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เหมือนกันและต่างกัน สามารถนำไปใช้เรียนรู้สิ่งอื่น ๆ ต่อไปได้ และการเรียนรู้จะมีความซับซ้อนยิ่งขึ้น เด็กที่มีประสบการณ์มากคือเรียนอยู่ในชั้นที่สูงกว่าจึงน่าจะสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าเพราะเด็กจะใช้ประสบการณ์เดิมเรียนรู้สิ่งที่ได้พบเห็นใหม่ แล้วขมวดเป็นความคิดรวบยอดขึ้นอีกเรื่อย ๆ ไป ฉะนั้นผลที่ออกมาเด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 สร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าเด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ ส่วน

การสร้างความคิดรวบยอดระหว่างเพศไม่พบความแตกต่างในโรงเรียนที่ 2 แต่ในโรงเรียนที่ 1 เพศหญิงมีความสามารถเหนือกว่าเพศชาย ตรงข้ามกับสมมติฐานที่วางไว้ อาจจะเป็นไปได้ว่าเด็กหญิงในโรงเรียนที่ 1 มีนิสัยข้างสังเกตชอบคิดแบบวิเคราะห์มากกว่าเพศชาย จึงทำคะแนนจากแบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่า ดังเช่นที่ จาร์ส นองมากพบว่าเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เด็กหญิงมีแนวโน้มของการคิดแบบวิเคราะห์มากกว่าเด็กชาย (จาร์ส นองมาก, 2513:52) และอาจจะเนื่องมาจากเด็กหญิงในวัยนี้มีพัฒนาการในอัตราเร็วกว่าเด็กชายด้วย เมื่ออยู่ในโรงเรียนที่สนับสนุนพัฒนาการของเด็กมากก็ย่อมจะได้เปรียบกว่า

บอดวิน (Baldwin, 1967:230) พูดถึงความคิดของเพียเจต์เกี่ยวกับการสร้างความคิดรวบยอดว่าเป็นขั้นตอนการของความสามารถที่ค่อย ๆ พัฒนาขึ้นในระหว่างที่อยู่ในวัยทารก และแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล ฉะนั้นประสบการณ์ที่ได้รับในวัยเด็กจึงมีความสำคัญมาก วิธีการอบรมเลี้ยงดูที่บ้าน ประสบการณ์ที่ได้รับจากทางโรงเรียนจะทำให้พัฒนาการทางด้านการคิดของเด็กแตกต่างกัน เนื่องจากพัฒนาการในทางความคิดเชิงตรรกะวิทยาของเด็กพัฒนา มาตั้งแต่เด็กอายุได้ 2-3 ขวบ เด็กในวัยนี้สามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นเองได้ถ้าได้รับการฝึกฝนและจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แล้วก็จะช่วยปูพื้นฐานให้ในวัยที่สูงขึ้นไป และจะช่วยให้พัฒนาไต่กายและเร็วขึ้นด้วย การส่งเด็กเข้าเรียนในโรงเรียนอนุบาลก่อนเข้าเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก็เพื่อที่จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ดังดูได้จากความมุ่งหมายของการศึกษาในระดับนี้เน้นให้เด็กเป็นคนมีความสังเกต มีไหวพริบ เฉลียวฉลาด รู้จักคิดหาเหตุผลให้เกิดความเข้าใจด้วยตนเอง ฝึกให้รู้จักช่วยตัวเอง แม้ว่าจะมีการเล่นมากกว่าการเรียนแต่การเล่นนั้นก็แฝงการเรียนไว้อยู่ (กรมการฝึกหัดครู, 2508: 1-2) ผลก็ควรจะได้ออกมามากกว่าเด็กที่เคยผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมาสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าเด็กที่ไม่เคยผ่านการเรียนชั้นอนุบาลมา แต่ผลที่ได้จากข้อโต้แย้งว่าเด็กมีผลการเรียนและความถนัดทางการเรียนต่างกันอยู่ก่อนแล้วจึงทำให้การสร้างความคิดรวบยอดของเด็กต่างกัน จึงได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนจากตัวแปรทั้งสองเสียก่อน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียนระหว่างเพศไม่พบความแตกต่างไม่ว่าเพศชายหรือหญิงเรียนได้ดีพอ ๆ กัน แต่ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโรงเรียนพบว่า

ผลสัมฤทธิ์เฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนที่ 1 สูงกว่าโรงเรียนที่ 2 ในระดับชั้น
 ประถมปีที่ 7 ไม่อาจยืนยันได้ว่า แตกต่างกันจริง แต่ก็มีแนวโน้มว่า โรงเรียนที่ 1 สูงกว่า
 การที่ผลสัมฤทธิ์ของเด็กในโรงเรียนที่ 1 สูงกว่าของเด็กโรงเรียนที่ 2 น่าจะเป็นเพราะว่า
 ระดับสติปัญญาหรือความถนัดทางการเรียนสูงกว่า สิ่งแวดล้อมทางบ้านของเด็กในโรงเรียนที่ 1
 อยู่ในสภาพที่ดีกว่า เด็กอาจจะมาจากครอบครัวที่มีฐานะดี ผู้ปกครองจึงส่งบุตรหลานเข้าเรียน
 ในโรงเรียนอนุบาลซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากได้ การเรียนในชั้นอนุบาลได้วางพื้นฐาน
ทางการเรียนไว้อย่างดีแล้ว ครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี ผู้ปกครองยอมควักขันการเรียนของ
 เด็ก ประกอบกับว่า สภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนที่ 1 ต่างจากของโรงเรียนที่ 2
 ครุมีคุณวุฒิและประสบการณ์มากกว่า ส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน จึงทำให้เด็ก
 เรียนดียิ่งขึ้น แต่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ค่าความแตกต่างน้อยมาก จนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 โดยเด็กในโรงเรียนทั้ง 2 แห่ง ต่างก็ทำคะแนนได้ทำเหมือนกัน การที่เป็นอย่างนี้น่าจะเป็น
 เพราะ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ผู้เขียนใช้ในระดับชั้น ป.7 วัดการคิดของเด็กในชั้นสูงกว่า
 ความจำเป็นส่วนมาก เช่น การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ซึ่งต้อง
 ใช้สมรรถภาพสมองต่างกันกับการทำแบบทดสอบของโรงเรียน ส่วนในระดับชั้น ป.4 แบบ
 ทดสอบที่ผู้เขียนใช้แม้จะวัดการคิดของเด็ก แต่ก็อาจมีสัดส่วนของความจำมากกว่าที่ใช้ในชั้น ป.7
 ซึ่งแบบทดสอบดังกล่าวมีลักษณะใกล้เคียงกันกับแบบทดสอบของโรงเรียน เด็กระดับชั้น ป.4
 ทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบได้ดีกว่าในระดับชั้น ป.7 จึงทำให้ความแตกต่างระหว่างระดับชั้น ป.4
 มากกว่าความแตกต่างในระดับชั้น ป.7 ส่วนเรื่องความแตกต่างของความถนัดทางการเรียน
 ระหว่างเพศและระดับชั้น พบว่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเพศชายกับหญิง สอดคล้องกับ
 การศึกษาของ ไสว เลี่ยมแก้ว จากกลุ่มตัวอย่างเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งพบว่า เพศชาย
 และเพศหญิงมีความสามารถพอ ๆ กัน (ไสว เลี่ยมแก้ว, 2514:50) และผลการเปรียบเทียบ
 ระหว่างระดับชั้นเด็กในโรงเรียนที่ 1 มีความถนัดทางการเรียนสูงกว่าโรงเรียนที่ 2
 ทั้งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7 ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะว่า เครื่องมือที่ใช้วัด
 ความถนัดนั้น วัดสมรรถภาพสมองหลาย ๆ อย่าง ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์และการเรียนรู้
 ในโรงเรียนด้วย ดังนั้นประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมของเด็กน่าจะช่วยเพิ่มพูนสมรรถภาพสมอง

ด้านต่าง ๆ ของเด็กโตมากขึ้น และน่าสังเกตว่าความแตกต่างในระดับชั้นประถมปีที่ 4 สูงกว่าระดับชั้นประถมปีที่ 7 มาก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะลักษณะของกลุ่มตัวอย่างนั้น โดยเฉพาะ ซึ่งเด็กทั้งสองกลุ่มในระดับชั้นประถมปีที่ 4 มีความสามารถแตกต่างกันมาก อยู่แล้ว

เมื่อวิเคราะห์โดยควบคุมตัวแปรทางด้านผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียน ที่แตกต่างกันให้เท่ากันแล้ว ผลพบว่าสอดคล้องกับเมื่อวิเคราะห์ด้วย t-test ซึ่งมีได้ ควบคุมตัวแปรทั้งสอง คือนักเรียนในโรงเรียนที่ 1 สร้างความศรัทธาในคุณค่าที่นักเรียน ในโรงเรียนที่ 2 น่าจะเป็นเพราะเด็กในโรงเรียนที่ 1 ได้เปรียบกว่าที่ว่าการเรียน ชั้นอนุบาลมาก่อนที่จะเข้าเรียนในชั้นประถมปีที่ 1 และเข้าเรียนในโรงเรียนที่ 1 โดยได้ รับการคัดสรรเข้าไป ความสามารถจึงอยู่ในเกณฑ์สูงตามที่โรงเรียนวางไว้มาก่อนตอนต้น ประกอบกับการเรียนการสอนในห้องเรียนอาจส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยการสร้าง ความศรัทธาในคุณค่าได้มากกว่า เช่นมีการส่งเสริมให้เด็กได้แสดงออกอย่างเสรี ได้ทำ กิจกรรม เน้นการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน และตัวครูสอนก็มีความรู้ความสามารถใน ทางการสอน ตรงข้ามกับในโรงเรียนที่ 2 เด็กในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาไม่ได้ผ่านการเรียน ชั้นอนุบาลมาก่อน สภาพในการเรียนการสอนก็ไม่ได้ส่งเสริมให้เด็กได้แสดงออกมากเท่า ในโรงเรียนที่ 1 นักเรียนที่เข้าไปเรียนก็ไม่ได้ได้รับการคัดสรรดังเช่นในโรงเรียนที่ 1 ส่วนใหญ่รับเด็กที่อยู่ในเกณฑ์การศึกษาบังคับ แสดงว่าพัฒนาความรู้และสภาพสิ่งแวดล้อมของ โรงเรียนที่ 1 ส่งเสริมให้เด็กสร้างความศรัทธาในคุณค่าได้มากกว่า นอกจากนี้การอบรม เลี้ยงดูทางบ้านของเด็กในโรงเรียนที่ 1 ซึ่งได้ให้ความสนใจต่อการเรียนของเด็กมาตั้งแต่ ระดับอนุบาลมีส่วนช่วยให้เด็กมองเห็นความสำคัญของการเรียนในระดับที่สูง ๆ ขึ้นไป เป็นผลให้เกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achieving motivation) ซึ่งอึเบลได้กล่าวไว้ว่า แรงจูงใจมีผลต่อการสร้างความศรัทธาในคุณค่า เด็กที่มีแรงจูงใจเกิดขึ้นสูง จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่าเด็กที่มีแรงจูงใจต่ำ (Ebel, 1969:198) และอัตราความแตกต่างจะเพิ่มมากขึ้น ตามระดับชั้น เป็นไปตามหลักการขาดทุนที่อึเบลได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 ดังที่อึเบลเองก็ ได้เน้นถึงความสำคัญของการเรียนรู้ในระยะแรกหรือประสบการณ์ที่ได้รับในระยะต้น ๆ ซึ่งงานเซลล์ประสาทอันไคแก Cell-assembly จะมีผลต่อการเรียนรู้ในตอนหลังตลอดถึง

การแก้ปัญหาต่าง ๆ ถ้าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเนื่องจากวิธีการเรียนที่ขาดสมรรถภาพในระยะแรก ๆ จะก่อให้เกิดเป็นปัญหาและความยากลำบากขึ้นในตอนหลัง (Wallace, 1965:230)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทางการวิจัย

1. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการของการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กในระดับชั้นที่ติดต่อกันไป หรือศึกษาระยะยาวโดยติดตามผลจากเด็กกลุ่มเดิมเมื่อขึ้นไปเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ เพื่อจะได้เข้าใจความคิดอ่านและกระบวนการแห่งการเรียนรู้ของเด็กให้แจ่มแจ้งยิ่งขึ้น จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในอันที่จะปรับปรุงส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาการสร้างความคิดรวบยอดได้เร็วและเป็นไปอย่างเต็มที่มากยิ่งขึ้น

2. ควรทำการวิจัยแบบทดลอง (Experiment) เพื่อหาการสอนแบบต่าง ๆ เช่น สอนแบบสืบสวน-สอบสวน (Inquiry-method) แบบให้คนควาด้วยตนเอง แบบบรรยายแบบให้อภิปรายร่วมกัน ฯ วิธีใดหรือแบบใดจะมีส่วนช่วยส่งเสริมการสร้างความคิดรวบยอดในการเรียนวิชาต่าง ๆ ได้มาก เพื่อจะได้เสนอเป็นข้อคิดเห็นในการปรับปรุงวิธีสอนของครูให้ได้ดียิ่งขึ้น

3. ควรจะได้ศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องกับการสร้างความคิดรวบยอด เช่น การแก้ปัญหา (Problem-solving) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การอบรมเลี้ยงดูทางบ้าน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะทางการศึกษา

1. การสอนของครูในระดับชั้นต่าง ๆ มีความสำคัญมาก ครูควรส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยการสร้างความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง รู้จักฝึกให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่นส่งเสริมนิสัยในการไต่ถาม (Habits of Inquiry) มากกว่าการท่องจำ ฝึกให้คนควาหาคำตอบด้วยตนเอง ดังเช่นที่ จอห์นสันและแอสครทั้นได้ทดลองใช้บทเรียนต่าง ๆ 4 แบบ ฝึกนักเรียนเพื่อควาวิธีใดจะมีส่วนฝึกการสร้างความคิดรวบยอดของเด็กได้มากที่สุด บทเรียนดังกล่าวมี บทเรียนที่ฝึกการให้นิยามสิ่งต่าง ๆ (Definitions)

บทเรียนที่ฝึกการเติมประโยคให้สมบูรณ์ (Sentences) บทเรียนที่ฝึกการจัดประเภท (Classifications) และบทเรียนที่ฝึกให้หาคำที่มีความหมายตรงกัน (Synonyms) พบว่าบทเรียนทุกแบบต่างก็มีส่วนช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าไม่ใช่วิธีใด ๆ เลย แต่อาจใช้วิธีใหม่ดัดดัด (Anderson, et al., 1969:244-248) ฉะนั้นบทเรียนต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วควรจะได้นำมาใช้ประกอบการสอนด้วย นอกจากนี้ครูควรจะส่งเสริมให้เด็กเข้าใจเรื่องที่เรียนโดยตลอด ให้ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ได้ซักถาม อภิปราย จัดกิจกรรมต่าง ๆ ขึ้น ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เพื่อที่จะส่งเสริมการคิดของเด็กและสามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นได้เองถูกต้อง การวัดผลถูกต้องให้สอดคล้องกับวิธีสอนของครูและจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ได้วางไว้ แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนควรวัดการคิดของเด็กด้วย ไม่ใช่วัดแต่เพียงด้านความจำอย่างเดียว ควรยึดหลักตาม

Taxonomy of Educational Objectives ของบลม

2. ควรให้ความสำคัญแก่การศึกษาชั้นอนุบาลให้มากขึ้น ยิ่งในบางท้องถิ่นที่ฐานะและเศรษฐกิจของประชาชนอยู่ในระดับต่ำควรจัดโรงเรียนอนุบาลของรัฐขึ้น รับเด็กเข้าเรียนโดยไม่ต้องเสียค่าเล่าเรียน หรือจัดเป็นชั้นเด็กเล็ก 1 ปีไว้ในโรงเรียนประถมศึกษาดังที่ทำอยู่แล้ว แต่เพิ่มให้ทั่วถึงทุกท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น เพราะประสิทธิภาพที่ได้รับในช่วงอายุ 3-6 ขวบ ซึ่งเด็กกำลังเรียนอยู่ในชั้นอนุบาลจะมีผลต่อคุณภาพของเด็กมากที่สุด ดังนั้นการศึกษาของเด็กไทยจึงควรเริ่มต้นที่อนุบาลมากกว่าที่จะเริ่มต้นในชั้นประถมปีที่ 1 ซึ่งเด็กจะต้องรอนจนกว่าอายุครบตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ป ร ร ฅ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑

บรรณานุกรม

กมล ภูประเสริฐ การศึกษาระบบการคิดของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต 2513 77 หน้า

การฝึกหัดครู, กรม กระทรวงศึกษาธิการ เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 81
วิทยาลัยครูสวนสุนันทา 2508 117 หน้า

จำรัส นองมาก การศึกษาระบบการคิดของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต 2513 97 หน้า

จ่าง บัวศรี หลักการศึกษ แพรวพินทยา 2506 379 หน้า

เพ็ญฉิล จิรอิทธิวรณ ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแบบการใช้
ความคิดของนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปริญญาานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต 2513 88 หน้า

ไสว เลี่ยมแก้ว ความคิดสร้างสรรค์และความฉับพลันทางการเรียนของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 7 ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต 2514 79 หน้า

Anderson, Richard C., and others, Current Research on Instruction,
Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1969, 395 pp.

Ausubel, David P., Educational Psychology : A Cognitive View,
Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 1968, 685 pp.

Baldwin, Alfred L., Theories of Child Development, John Wiley &
Sons, Inc., New York, 1967, 618 pp.

Boring, Edwin G., and others, Foundation of Psychology, John
Wiley & Sons, Inc., New York, 1948, 632 pp.

- Bloom, Benjamin S., and others, Taxonomy of Educational Objectives: Handbook II; Cognitive Domain, David McKay Co., Inc., New York, 1956, 207 pp.
- Braun, Jean S., "Relation between Concept Formation Abilities and Reading Achievement at three Developmental," Child Development, 34 : 675-681, 1963.
- X Carroll, John B., Language and Thought, Prentice-Hall, New Jersey, 1964, 118 pp.
- Darrow, Fisher H., "Conceptual Learning," Children Education, 41 : February, 1965.
- Deese, James, The Psychology of Learning, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1968, 367 pp.
- Ebel, Robert L., Encyclopedia of Educational Research, The Macmillan Co., collier-Macmillan limited, London, 1969, 1522 pp.
- Edwards, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, Rinehart and Company, Inc., New York, 1950, 398 pp.
- Fan, Chung - Teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Prenceton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- X Fast, Irene, "Kindergarten Training and Grade 1 Reading," Journal of Educational Psychology, 48 : 52-57, January, 1957.
- / Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education, McGraw-Hill, Inc., 1966, 446 pp.
- / Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, Vakils, Feffer and Simons Private Ltd., Bombay, 1967, 491 pp.

- ✓ Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw-Hill Book Co., New York, 1950, 605 pp.
- Gulliksen, Harold, Theory of Mental Tests, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1967, 486 pp.
- Harper, Robert J.C., and others, The Cognitive Processes Reading, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1964, 717 pp.
- Jacobson, Leonard I., "Relationship of Intelligence and Mediating Process to Concept Learning," Journal of Educational Psychology, 109-112, 1969.
- ✓ Johnson, Edward E., "Time Concept as related to Sex, Intelligence and Academic Performance," The Journal of Educational Research, 57 : 377-379, March, 1964.
- ✓ Klendler, Howard H., and Karasik Alan D., "Concept Formation as a function between Response Produced Cues," Journal of Experimental Psychology, 55 : 278-283, 1958.
- ✓ Lemke, Elmer A., Tagatz, Glern A., and Meinke, Dean L., "The Relationship between Conceptual Learning and Curricular Achievement," The Journal of Experimental Education, 38 : 70-75, Winter, 1969.
- Lindquist, E.F., Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education, Houghton Mifflin Co., Boston, 1956, 393 pp.
- Mark, David J., "Intentional and Incidental Concept Formation as a function of Conceptual Complexity, Intelligence and Task Complexity," Journal of Educational Psychology, 61 : 297-304, August, 1970.

- > Russell, David H., Children's Thinking, Ginn and Company, Boston, 1956, 449 pp.
- ✓ Scriven, Eldon G., "Analysis of the Types of Concepts used by Fourth to Nine Graders to Explain Meaning," The Journal of Educational Research, 153-156, December, 1968.
- > Snyder, Helen I., Contemporary Educational Psychology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1968, 236 pp.
- > Staats, Arthur W., Learning, Language and Cognition, Holt Rinehart and Winston, Inc., New York, 1968, 614 pp.
- Underwood, Benton J., Experimental Psychology, Appleton-Century Crofts, Inc., New York, 1949, 638 pp.
- > Underwood, B.J., and Richardson, J., "Some Verbal Materials for the Study of Concept Formation," Psychological Bulletin, LIII : 84-95, 1956.
- > Wallace, J.G., Concept Growth and the Education of the Child, National Foundation for Educational Research in England and Wales, London, 1965, 268 pp.
- Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1962, 672 pp.

ภ า ค ๕ ๓ ๖ ก

ภาคผนวก ก.

(สูตรที่ใช้ และค่าสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล)

1. การหาค่ารายเฉลี่ย

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

2. การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

3. การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน Z

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

4. การแปลงคะแนน Z ให้เป็นคะแนน T

$$T = 10Z + 50$$

5. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีแบ่งครึ่ง

$$r_{\frac{11}{2II}} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

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

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

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

6. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยใช้ t-test แบบ 2x2

		A		
		A ₁	A ₂	
B	B ₁	M _{A₁B₁}	M _{A₂B₁}	M _{B₁}
	B ₂	M _{A₁B₂}	M _{A₂B₂}	M _{B₂}
		M _{A₁}	M _{A₂}	

Main effect ของ A

$$t = \frac{M_{A_1} - M_{A_2}}{\sqrt{\frac{1}{2} \left(\text{est'd}\sigma_{M_{A_1B_1}}^2 + \text{est'd}\sigma_{M_{A_2B_1}}^2 + \text{est'd}\sigma_{M_{A_1B_2}}^2 + \text{est'd}\sigma_{M_{A_2B_2}}^2 \right)}}$$

Main effect ของ B

$$t = \frac{M_{B_1} - M_{B_2}}{\sqrt{\frac{1}{2} \left(\text{est'd}\sigma_{M_{A_1B_1}}^2 + \text{est'd}\sigma_{M_{A_2B_1}}^2 + \text{est'd}\sigma_{M_{A_1B_2}}^2 + \text{est'd}\sigma_{M_{A_2B_2}}^2 \right)}}$$

Simple effect ของ A (ของ B₁)

$$t = \frac{M_{A_1B_1} - M_{A_2B_1}}{\sqrt{\text{est'd}\sigma_{M_{A_1B_1}}^2 + \text{est'd}\sigma_{M_{A_2B_1}}^2}}$$

Simple effect ของ B (ของ A_1)

$$t = \frac{M_{A_1 B_1} - M_{A_1 B_2}}{\sqrt{\text{est'd } \sigma_{M_{A_1 B_1}}^2 + \text{est'd } \sigma_{M_{A_1 B_2}}^2}}$$

Interaction effect

$$t = \frac{(M_{A_1 B_1} - M_{A_2 B_1}) - (M_{A_1 B_2} - M_{A_2 B_2})}{\sqrt{\text{est'd } \sigma_{M_{A_1 B_1}}^2 + \text{est'd } \sigma_{M_{A_2 B_1}}^2 + \text{est'd } \sigma_{M_{A_1 B_2}}^2 + \text{est'd } \sigma_{M_{A_2 B_2}}^2}}$$

/ 7. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

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

8. การวิเคราะห์ความแปรผันร่วม (Analysis of Covariance) แบบ One Way Design - Unequal Cell Frequencies

Source of Variation	Sum of square(SS)	df	Mean square(MS)	F
Total	$S'_{yy} = S_{yy} - (S_{xy}^2 / S_{xx})$	$\sum n_j - 2$		
Error	$E'_{yy} = E_{yy} - (E_{xy}^2 / E_{xx})$	$[\sum (n_j - 1)] - 1$		
Treatments	$T'_{yy} = S'_{yy} - E'_{yy}$	$k - 1$	SS/df	$MS_{treat.} / MS_{error}$

เมื่อ

$$S_{xx} = (2x) - (1x)$$

$$S_{xy} = (2xy) - (1xy)$$

$$S_{yy} = (2y) - (1y)$$

$$E_{xx} = (2x) - (3x)$$

$$E_{xy} = (2xy) - (3xy)$$

$$E_{yy} = (2y) - (3y)$$

$$T_{xx} = (3x) - (1x)$$

$$T_{xy} = (3xy) - (1xy)$$

$$T_{yy} = (3y) - (1y)$$

$$1x = G_x^2 / kn$$

$$1xy = G_x G_y / kn$$

$$1y = G_y^2 / kn$$

$$2x = \sum X^2$$

$$2xy = \sum XY$$

$$2y = \sum Y^2$$

$$3x = (\sum T_{xj}^2) / n_j$$

$$3xy = (\sum T_{xj} \cdot T_{yj}) / n_j$$

$$3y = (\sum T_{yj}^2) / n_j$$

9. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$t = (r_{12} - r_{13}) \sqrt{\frac{(N-3)(1+r_{23})}{2(1-r_{23}^2 - r_{12}^2 - r_{13}^2 + 2r_{23}r_{12}r_{13})}}$$

ตาราง 33. ค่า t แสดงอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดการสร้างความคิดรวบยอด
ฉบับที่ 1 ชั้น ป. 4 - ป. 7

ข้อ ข้อที่	ค่า t	ข้อ ข้อที่	ค่า t
1	4.114	11	5.500
2	9.333	12	4.364
3	4.211	13	2.518
4	3.412	14	4.258
5	2.556	15	3.704
6	6.429	16	6.759
7	5.793	17	7.034
8	2.024	18	2.194
9	4.800	19	4.000
10	5.286	20	4.235

ตาราง 34. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัด
การสร้างความคิดรวบยอด ฉบับที่ 2 ชั้น ป. 4 - ป. 7

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	1.00	.85	.94	.47	6.9	16	.85	.30	.59	.56	12.1
2	1.00	.80	.92	.53	7.4	17	.65	.15	.39	.52	14.2
3	1.00	.80	.92	.53	7.4	18	.50	.25	.37	.27	14.3
4	1.00	.75	.90	.57	7.9	19	.95	.30	.67	.70	11.3
5	1.00	.75	.90	.57	7.9	20	.90	.30	.62	.62	11.7
6	.95	.75	.86	.37	8.6	21	.85	.25	.56	.60	12.4
7	.95	.75	.86	.37	8.6	22	.80	.30	.56	.50	12.4
8	1.00	.60	.85	.67	8.9	23	.85	.10	.46	.73	13.4
9	1.00	.60	.85	.67	8.9	24	.65	.20	.42	.46	13.8
10	.95	.60	.80	.51	9.6	25	.65	.20	.42	.46	13.8
11	.95	.55	.78	.55	9.9	26	.75	.10	.40	.66	14.0
12	.95	.50	.76	.58	10.2	27	.60	.20	.39	.42	14.1
13	.85	.55	.71	.35	10.8	28	.45	.10	.26	.44	15.6
14	.80	.55	.68	.28	11.1	29	.30	.10	.19	.30	16.5
15	.75	.45	.60	.31	11.9	30	.35	.05	.18	.47	16.7

ตาราง 35. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัด
การสร้างความคิดรวบยอด ฉบับที่ 3 ชั้น ป. 4 - ป. 7

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.83	.50	.67	.37	11.2	10	.83	.27	.56	.56	12.4
2	.94	.55	.77	.52	10.0	11	.55	.11	.31	.50	15.0
3	.72	.22	.47	.50	13.3	12	1.00	.50	.81	.72	9.5
4	.44	.11	.26	.41	15.6	13	.83	.22	.53	.60	12.7
5	.88	.77	.83	.18	9.2	14	.94	.27	.64	.70	11.5
6	.44	.16	.29	.33	15.2	15	.66	.38	.52	.28	12.8
7	.72	.38	.55	.35	12.5	16	.66	.33	.49	.33	13.1
8	1.00	.33	.74	.79	10.5	17	.61	.22	.41	.40	13.9
9	.72	.22	.47	.50	13.3	18	.38	.11	.23	.36	15.9

ตาราง 36. ค่า P_H, P_L, p, r และ Δ ที่ได้จากกราฟวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	1.00	.77	.91	.56	7.7	21	.82	.55	.66	.31	11.0
2	1.00	.68	.87	.63	8.4	22	.86	.41	.65	.49	11.5
3	.95	.77	.87	.35	8.5	23	.82	.45	.64	.40	11.5
4	1.00	.59	.84	.68	9.0	24	.73	.45	.59	.29	12.1
5	.95	.68	.83	.44	9.1	25	.73	.41	.57	.33	12.3
6	.86	.73	.80	.19	9.7	26	.73	.36	.55	.38	12.5
7	.86	.73	.80	.19	9.7	27	.68	.32	.50	.36	13.0
8	.91	.64	.79	.38	9.8	28	.64	.36	.50	.28	13.0
9	.95	.55	.78	.55	9.9	29	.64	.23	.43	.42	13.7
10	.86	.64	.76	.29	10.2	30	.50	.27	.38	.24	14.2
11	.86	.64	.76	.29	10.2	31	.59	.18	.38	.43	14.3
12	.95	.50	.76	.58	10.2	32	.50	.23	.36	.29	14.4
13	.86	.64	.76	.29	10.2	33	.50	.23	.36	.29	14.4
14	.91	.55	.75	.46	10.3	34	.45	.23	.34	.25	14.7
15	.77	.59	.68	.21	11.1	35	.50	.18	.33	.36	14.7
16	.82	.50	.67	.36	11.3	36	.41	.18	.29	.27	15.2
17	.77	.55	.66	.25	11.3	37	.41	.14	.27	.33	15.5
18	.77	.56	.66	.25	11.3	38	.23	.14	.18	.14	16.6
19	.82	.55	.66	.31	11.0	39	.40	.00	.16	.68	17.0
20	.73	.59	.66	.16	11.3	40	.27	.05	.15	.39	17.2

ตาราง 37. การแจกแจงความถี่ เปอร์เซ็นไทล์ และคะแนน ที่ ประกิติของ
แบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด ฉบับที่ 1

X	f	cf	cf+½f	cp	T
55	2	287	286.0	99.53	76
54	.	285	285.0	99.18	74
53	3	285	283.0	98.66	72
52	1	282	281.5	97.96	71
51	1	281	280.5	97.61	70
50	1	280	279.5	97.27	69
49	3	279	277.5	96.57	68
48	5	276	273.5	95.18	67
47	3	271	269.5	93.79	65
46	.	268	268.0	93.26	65
45	6	268	265.0	92.22	64
44	6	262	259.0	90.13	63
43	4	256	254.0	88.39	62
42	2	252	251.0	87.35	61
41	3	250	248.5	86.48	61
40	3	247	245.5	85.43	60
39	2	244	243.0	84.56	60
38	8	242	238.0	82.82	59
37	4	234	232.0	80.74	59
36	5	230	227.5	79.17	58
35	9	225	220.5	76.73	57
34	4	216	214.0	74.47	56
33	9	212	207.5	72.21	56
32	5	203	200.5	69.77	55
31	3	198	196.5	68.38	55
30	5	195	192.5	66.99	54
29	6	190	187.0	65.08	54
28	4	184	182.0	63.34	53
27	6	180	177.0	61.60	53

ตาราง 37. (ต่อ) การแจกแจงความถี่ เปอร์เซ็นไทล์ และคะแนน ที่ ประกิติของ
แบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด ฉบับที่ 1

X	f	cf	cf+½f	cp	T
26	1	174	173.5	60.38	53
25	7	173	169.5	58.99	52
24	7	166	162.5	56.55	52
23	9	159	154.5	53.77	51
22	5	150	147.5	51.33	50
21	5	145	142.5	49.59	50
20	6	140	137.0	47.68	49
19	4	134	132.0	45.94	49
18	4	130	128.0	44.54	49
17	2	126	125.0	43.50	48
16	3	124	122.5	42.63	48
15	5	121	118.5	41.24	48
14	5	116	113.5	39.50	47
13	4	111	109.0	37.93	47
12	7	107	103.5	36.02	46
11	4	100	98.0	34.10	46
10	8	96	92.0	32.02	45
9	5	88	85.5	29.75	45
8	7	83	79.5	27.67	44
7	10	76	71.0	24.71	43
6	10	66	61.0	21.23	42
5	7	56	52.5	18.27	41
4	2	49	48.0	16.70	40
3	12	47	41.0	14.27	39
2	5	35	32.5	11.31	38
1	4	30	28.0	9.74	37
0	26	26	13.0	4.52	33

ตาราง 38. การแจกแจงความถี่ เปอร์เซ็นไทล์ และคะแนน ที่ ประกิติของ
แบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด ฉบับที่ 2

X	f	cf	cf+½f	cp	T
30	1	287	286.5	99.70	77
29	5	286	283.5	98.66	72
28	6	281	278.0	96.74	68
27	16	275	267.0	92.92	65
26	13	259	252.5	87.87	62
25	12	246	240.0	83.52	60
24	13	234	227.5	79.17	58
23	30	221	206.0	71.69	56
22	27	191	177.5	61.77	53
21	27	164	150.5	52.37	51
20	29	137	122.5	42.63	48
19	24	108	96.0	33.41	46
18	21	84	73.5	25.58	43
17	14	63	56.0	19.49	41
16	11	49	43.5	15.14	40
15	10	38	33.0	11.48	38
14	6	28	25.0	8.70	36
13	8	22	18.0	6.26	35
12	5	14	11.5	4.00	32
11	2	9	8.0	2.78	31
10	3	7	5.5	1.91	29
9	2	4	3.0	1.04	27
8	1	2	1.5	.52	24
7	1	1	.5	.17	21

ตาราง 39. การแจกแจงความถี่ เปอร์เซ็นไทล์ และคะแนน ที่ ประกิติของ
แบบทดสอบการสร้างความคิดรวบยอด ฉบับที่ 3

X	f	cf	cf+½f	cp	T
18	.	.	.	.	.
17	2	287	286.0	99.53	76
16	6	285	282.5	98.31	71
15	15	279	271.5	94.48	66
14	25	264	251.5	87.52	62
13	19	239	229.5	79.87	58
12	19	220	210.5	73.25	56
11	34	201	184.0	64.03	54
10	27	167	153.5	53.42	51
9	38	140	121.0	42.11	48
8	28	102	88.0	30.62	45
7	24	74	62.0	21.58	42
6	14	50	43.0	14.96	40
5	14	36	29.0	10.09	37
4	16	22	14.0	4.87	33
3	2	6	5.0	1.74	29
2	3	4	2.5	.87	26
1	1	1	.5	.17	21

ภาคผนวก ข.

(แบบทดสอบวัดการสร้า^งความกึ่รวบยอก)

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้ต้องการถามความรู้สึกของนักเรียนต่อสิ่งต่างๆที่กำหนดให้ โดยให้นักเรียนคิดหาคำอธิบายลักษณะของคำต่างๆ เช่น เมื่อเห็นคำว่า " ถาน " นักเรียนบางคนอาจจะเกิดความรู้สึกว่า ถานมีสีดำ คำว่า " เรือรบ " ทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีลักษณะใหญ่ และคำว่า " แอมโมเนีย " ทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีกลิ่นหอม เป็นต้น ในที่นี้ คำว่า คำ ใหญ่ หอม เป็นคำอธิบายลักษณะของคำว่า ถาน เรือรบ และแอมโมเนีย ตามลำดับ

2. การตอบแบบทดสอบ คำถามในแบบทดสอบแต่ละข้อ จะมีคำหลักใหญ่ 1 คำ แล้วให้นักเรียนหาคำอื่นๆที่มีลักษณะสำคัญร่วมกับคำหลัก 2 คำ จากคำที่กำหนดให้ทั้งหมด 5 คำ โดยวงกลมล้อมรอบอักษร ก, ข, ค, ง หรือ จ ในกระดาษคำตอบ ที่ตรงกับคำซึ่งต้องการ และให้บอกด้วยว่า คำอธิบายลักษณะของคำต่างๆ เหล่านี้คืออะไร

ตัวอย่าง (อ) นางสาวไทย

- ก. แมว
- ข. ผีเสื้อ
- ค. หนาท่าง
- ง. กุหลาบ
- จ. หล้า

คำอธิบายลักษณะคือ

จะเห็นว่าเมื่อกำหนดคำว่า นางสาวไทยให้เป็นคำหลัก นักเรียนก็ต้องหาคำอื่นๆอีก 2 คำ ซึ่งมีลักษณะสำคัญร่วมกันกับคำว่า นางสาวไทย ในที่นี้ได้แก่คำว่า ผีเสื้อ และกุหลาบ นักเรียนก็ต้องวงกลมล้อมรอบอักษร ข และ ง ในกระดาษคำตอบ และเติมคำว่า สวย ซึ่งเป็นคำอธิบายลักษณะที่ร่วมกันของคำทั้งสามลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ด้วย

คำตอบ ก ☒ ข ค ☒ ง จ คำอธิบายลักษณะคือ สวย

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ก็ทำได้ โดยกากบาททับรอยเดิมเสียก่อน แล้วจึงวงใหม่หน้าคำที่เห็นว่าถูกต้อง ดังตัวอย่าง ต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ข้อ ข เป็น ข้อ จ

ก



ค



4. ตัวอย่างให้ลองทำ

(00) แมลงวัน

- ก. ผีเสื้อ
- ข. เชื้อโรค
- ค. ตัวหนอน
- ง. นกยูง
- จ. สุนัข

คำอธิบายลักษณะคือ

(000) เชื้อรา

- ก. ประตู่
- ข. มหาสมุทร
- ค. สนามบิน
- ง. น้ำตก
- จ. แสตมป์

คำอธิบายลักษณะคือ

5. แบบทดสอบนี้มี 20 ข้อ ให้เวลา 12 นาที จงพยายามคิดให้รอบคอบให้ถูกต้องมากที่สุด

1. ทะเล

- ก. ป่า
- ข. กระทอม
- ค. บาน
- ง. ทองฟ้า
- จ. กระสอบ

คำอธิบายลักษณะคือ

2. ฟัน

- ก. เหล็ก
- ข. ปาก
- ค. กอนหิน
- ง. เชื้อโรค
- จ. เพียนไซ

คำอธิบายลักษณะคือ

3. ไฟ

- ก. น้ำมัน
- ข. พัดลม
- ค. วิทย์
- ง. เตาวิค
- จ. ควงอาทิตย์

คำอธิบายลักษณะคือ

4. เมฆ

- ก. กังหัน
- ข. บอลูน
- ค. ควงจันทร์
- ง. เสือเข็
- จ. ลูกโป่ง

คำอธิบายลักษณะคือ

5. เจดีย์

- ก. เสาธง
- ข. ยักษ์
- ค. ตึก
- ง. ตลาดนัด
- จ. กระเบื้อง

คำอธิบายลักษณะคือ

6. ตะกร้อ

- ก. เข็มขัด
- ข. ลำไย
- ค. ตะกร้า
- ง. ยีราฟ
- จ. ลูกบอล

คำอธิบายลักษณะคือ

7. ถนน

- ก. เชือก
- ข. ถนน
- ค. ตลาดนัด
- ง. ทุ่ง
- จ. ทุ่งละออง

คำอธิบายลักษณะคือ

8. ขอดก

- ก. น้ำมัน
- ข. ไช้หมัก
- ค. กระดานดำ
- ง. เกาอี้
- จ. ขี้ผึ้ง

คำอธิบายลักษณะคือ

9. นิโกร

- ก. ลิง
- ข. คินสอ
- ค. ยักษ์
- ง. อีกา
- จ. ป่า

คำอธิบายลักษณะคือ

10. ทองคำ

- ก. ช้าง
- ข. โทหัตถ์
- ค. ปากกา
- ง. พักทอง
- จ. นาฬิกา

คำอธิบายลักษณะคือ

11. ทองประชุม

- ก. พระราชวัง
- ข. หนังสือ
- ค. กระทอม
- ง. นักเรียน
- จ. ปราสาท

คำอธิบายลักษณะคือ

12. พุทธรักษา

- ก. หอย
- ข. ตัวหนอน
- ค. เครื่องขึง
- ง. กะหล่ำปลี
- จ. มีด

คำอธิบายลักษณะคือ

13. กลอง

- ก. เรือกลไฟ
- ข. สะพาน
- ค. เสาไฟฟ้า
- ง. ปลาฉลาม
- จ. รถไฟ

คำอธิบายลักษณะคือ

14. สारสม

- ก. หิมะ
- ข. กอนหิน
- ค. พัน
- ง. สับประค
- จ. เชื้อโรค

คำอธิบายลักษณะคือ

15. ขนบั้ง

- ก. หมอน
- ข. น้ำชา
- ค. น้ำตาล
- ง. ขนไก่
- จ. เกลือ

คำอธิบายลักษณะคือ

16. ปลาฉลาม

- ก. สิงห์โต
- ข. แมว
- ค. หอค
- ง. งู
- จ. หมู

คำอธิบายลักษณะคือ

17. มีด

ก. เข็มหมุด

ข. ไล่เคียน

ค. ไวโอลิน

ง. หอก

จ. ลูกเต๋า

คำอธิบายลักษณะคือ

18. ตุ๊กตา

ก. นักเรียน

ข. ลิง

ค. แมว

ง. กำไย

จ. แก้วน้ำ

คำอธิบายลักษณะคือ

19. มะเขือเทศ

ก. ไฟ

ข. แหวน

ค. กุหลาบ

ง. คนสน

จ. ไชยครีเม

คำอธิบายลักษณะคือ

20. ไฟฉาย

ก. ไม่น้

ข. ดวงอาทิตย์

ค. กระจุก

ง. กลางวัน

จ. กลางคืน

คำอธิบายลักษณะคือ

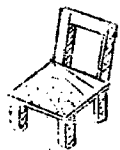
????????????????????????????

คำสั่ง

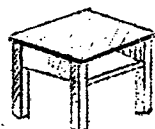
1. แบบทดสอบนี้เป็นต้องการวัดการคิดของนักเรียน เป็นแบบทดสอบที่เป็นภาพ มี 30 ข้อ ให้เวลาทำ 20 นาที แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรก มี 18 ข้อ เป็นภาพที่มีความหมาย ตอนหลัง มี 12 ข้อ เป็นภาพทรงเรขาคณิต

2. คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

ในตอนแรก คำถามแต่ละข้อจะมีภาพอยู่ 3 ภาพ จาก ก - ง และใน 4 ภาพนี้จะมี 3 ภาพ ที่มีลักษณะสำคัญร่วมกันหรือมีความหมายเป็นพวกเดียวกัน แต่จะมีอยู่ภาพหนึ่งที่มีความหมาย หรือมีลักษณะสำคัญต่างจากพวกออกไป ไม่เข้าพวกกับภาพอื่นๆ ให้นักเรียนหาภาพที่ไม่เข้าพวกเพียง รูปเดียวนั้นมาตอบ ดังตัวอย่างนี้



ก



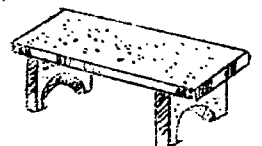
ข



ค



ง



จ

ข้อนี้จะเห็นว่า ก, ข, ง และ จ ต่างก็เป็นภาพของสิ่งของที่ใช้สำหรับนั่งทั้งสิ้น มีแต่ ข เพียงภาพเดียวที่เป็นโต๊ะแตกต่างไปจากภาพอื่นๆ จึงเป็นภาพที่ไม่จัดอยู่ในพวกเดียวกันกับภาพใด ก็ไปขีดตอบในข้อ ข ในกระดาษคำตอบ

ก. =

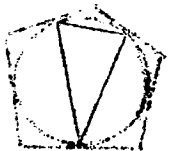
ข. =

ค. =

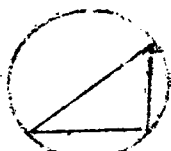
ง. =

จ. =

คำถามในตอนหลังแต่ละข้อจะมีภาพทางซ้ายมือ 3 ภาพ ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญร่วมกันอยู่ ให้นักเรียนพิจารณาภาพทั้งสาม แล้วหาว่า ลักษณะสำคัญที่ร่วมกันนั้นคืออะไร ทำให้ได้มากที่สุด และดูว่า ลักษณะเหล่านั้นสัมพันธ์กันอย่างไร จงจำเอาไว้ แล้วไปพิจารณาภาพอีก 5 ภาพ จาก ก - จ จะมีอยู่เพียงภาพเดียวที่มีลักษณะสำคัญตรงกับ 3 ภาพที่กำหนดให้มากที่สุด ก็จะเป็นภาพที่เข้าพวก กับ 3 ภาพแรกที่กำหนดให้ ดังตัวอย่าง



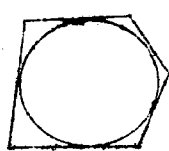
1



2



3



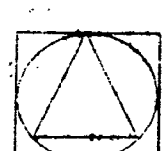
ก



ข



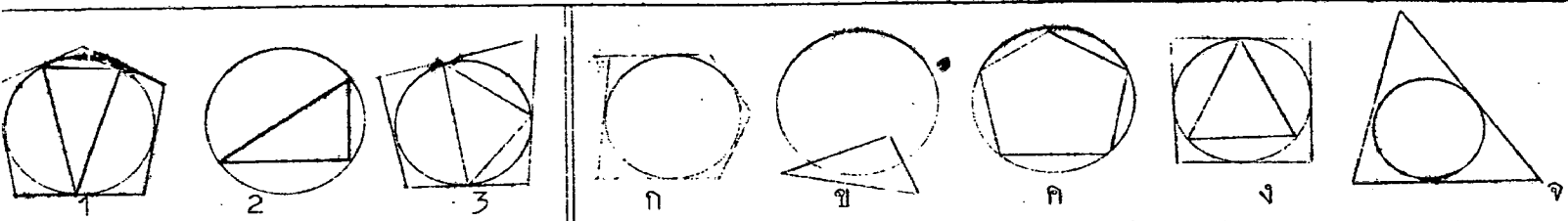
ค



ง



จ



ข้อนี้เมื่อพิจารณาภาพที่กำหนดให้ทั้ง 3 ภาพแล้ว จะเห็นว่าลักษณะที่สำคัญของภาพทั้ง 3 ภาพที่รวมกัน มี 2 อย่างคือ สามเหลี่ยมและวงกลม ความสัมพันธ์ของลักษณะทั้งสองคือ สามเหลี่ยมซ้อนอยู่ในวงกลม (ขนาดไม่重要的事情ที่จะต้องนำมาพิจารณา) เมื่อนักเรียนดูภาพจาก ก - จ จะเห็นว่าภาพที่มีสามเหลี่ยมซ้อนอยู่ในวงกลม ก็คือภาพ ง. ก็ไปขีดตอบในช่อง ง. ในกระดาษคำตอบดังนี้

ก. ☐ ข. ☐ ค. ☐ ง. ☒ จ. ☐

3. เมื่อนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ก็ทำได้โดยกากบาทรอยเดิมเสียก่อน แล้วจึงไปวงใหม่หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้อง ดังตัวอย่างนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบเดิมจากข้อ ข. เป็นข้อ จ.

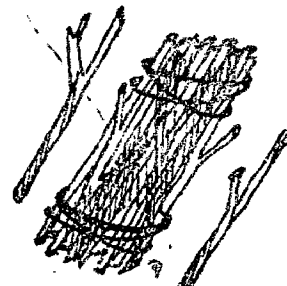
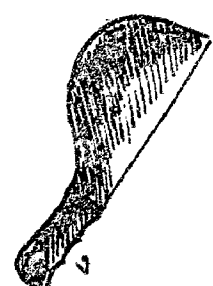
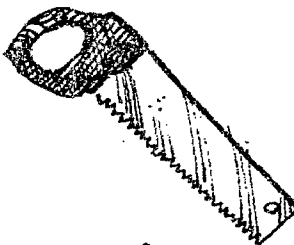
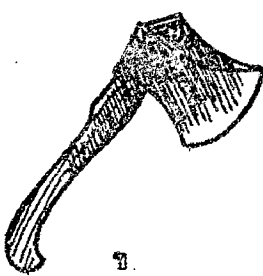
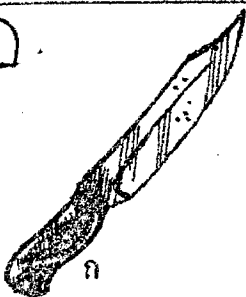
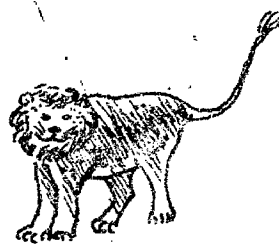
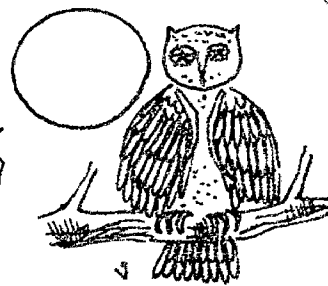
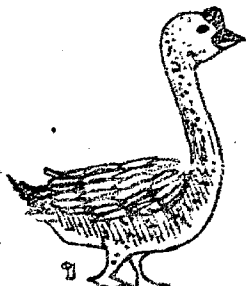
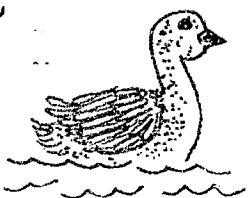
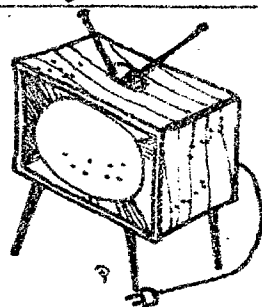
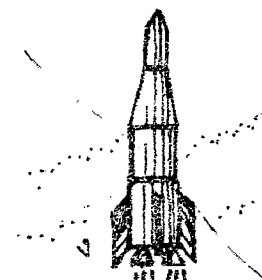
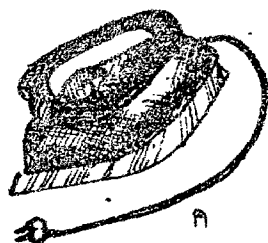
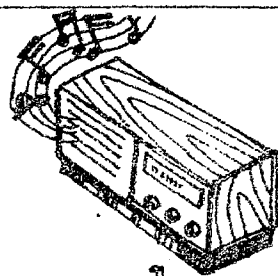
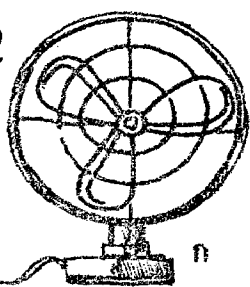
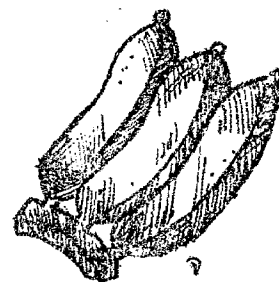
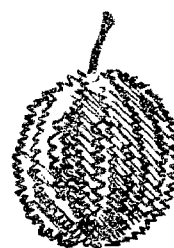
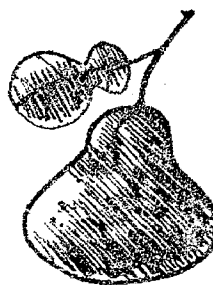
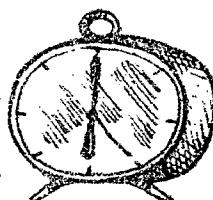
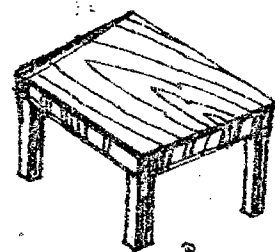
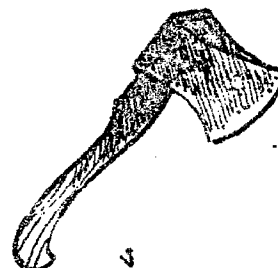
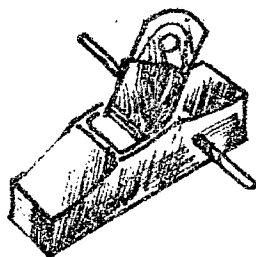
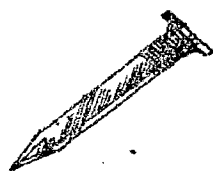
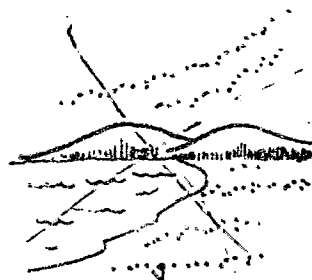
ก. ☐ ข. ☒ ค. ☐ ง. ☐ จ. ☒

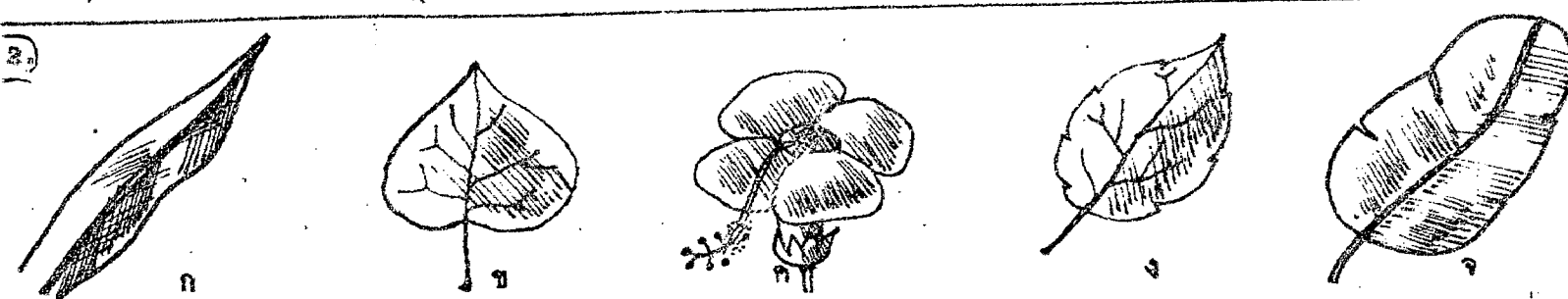
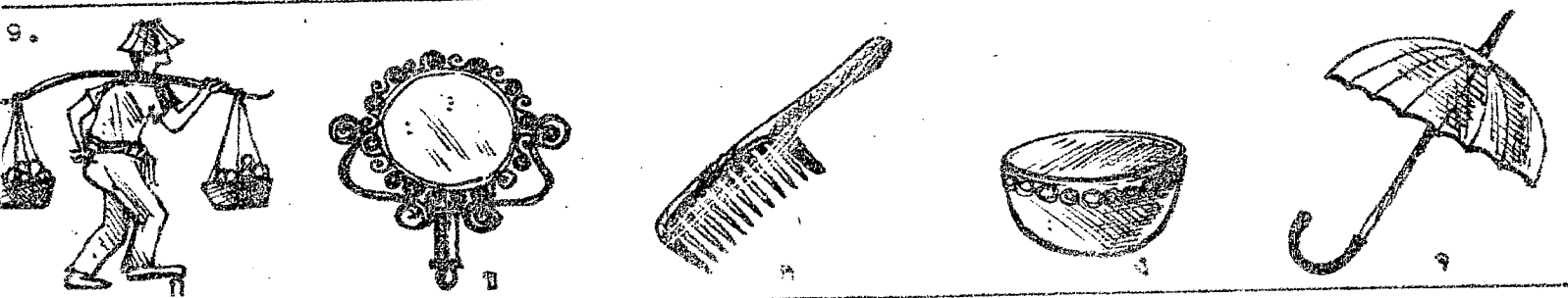
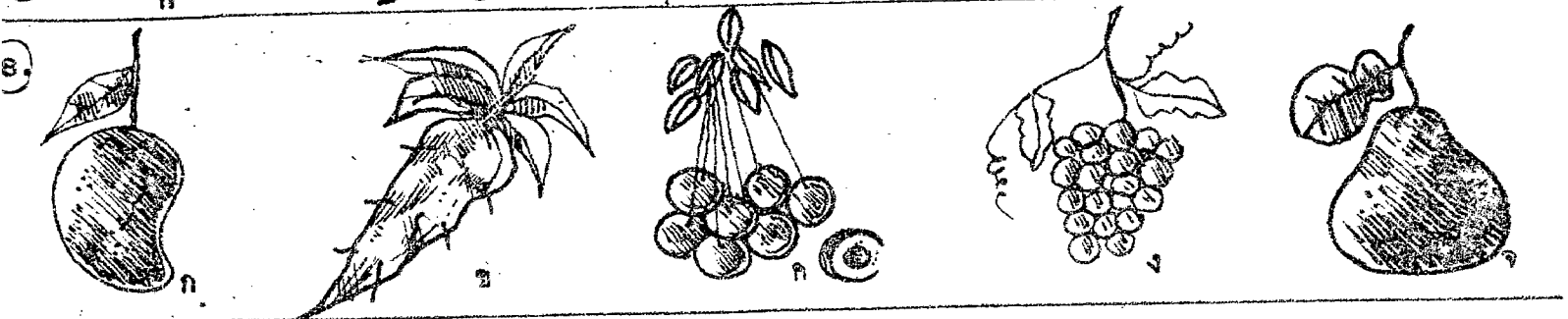
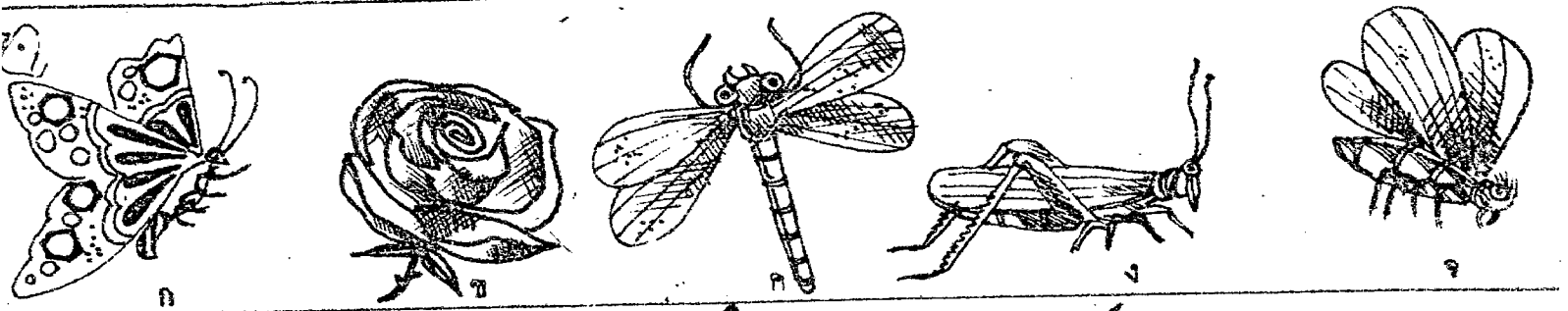
4. นักเรียนต้องตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น อย่าขีดเขียนสิ่งใดลงในแบบทดสอบเป็นอันขาด และต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวเท่านั้น

5. ถ้าพบข้อยาว จงเว้นชามไปทำข้ออื่นก่อน อย่าเสียเวลาคิดข้อใดนานเกินควร เพราะอาจมีข้อง่ายอยู่ข้างหลัง แล้วคอยย้อนกลับมาทำใหม่เมื่อมีเวลา

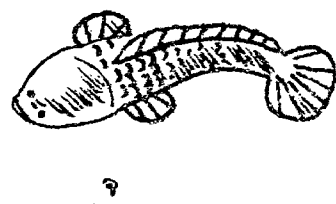
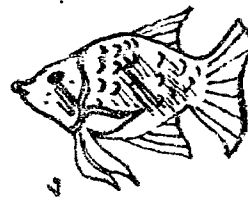
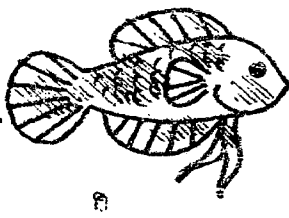
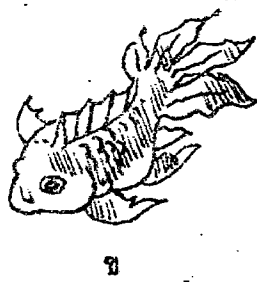
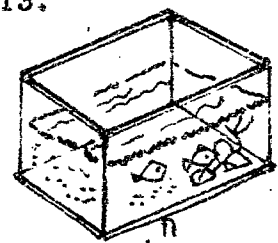
6. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยก็ให้ถามเสียเดี๋ยวนี้ เมื่อให้ลงมือทำแล้วก็จะไม่มีการอธิบายอีก

7. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เพศ วัน เดือน ปี เกิด อายุ ให้ถูกต้องชัดเจนลงในกระดาษคำตอบ แล้วคอยฟังคำสั่งกรรมการต่อไป.

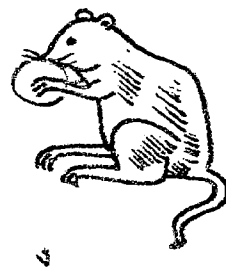
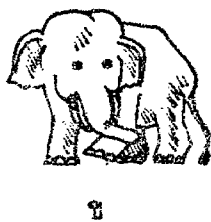




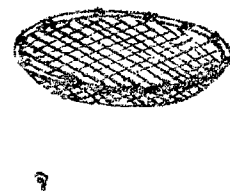
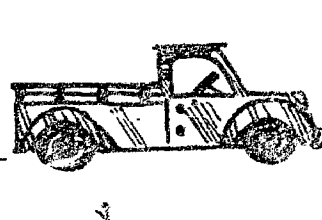
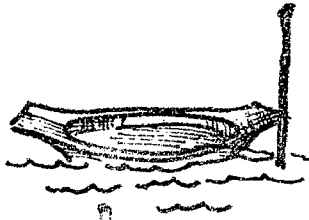
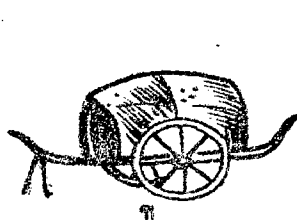
13.



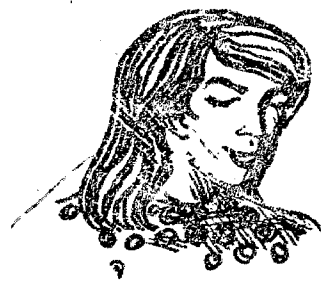
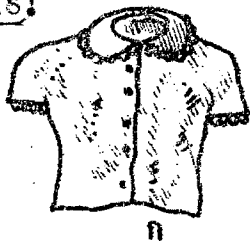
14.



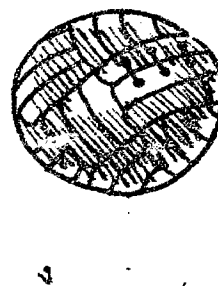
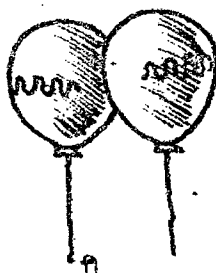
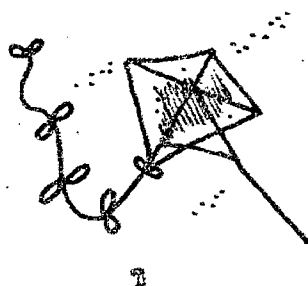
15.



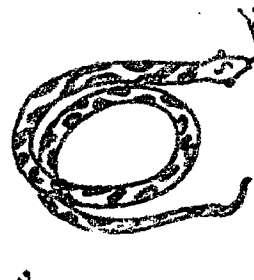
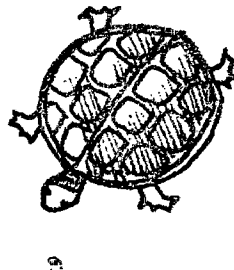
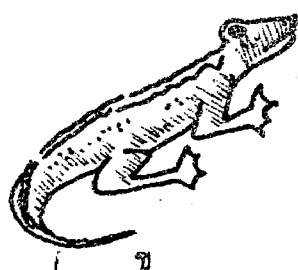
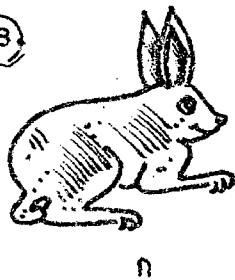
16.



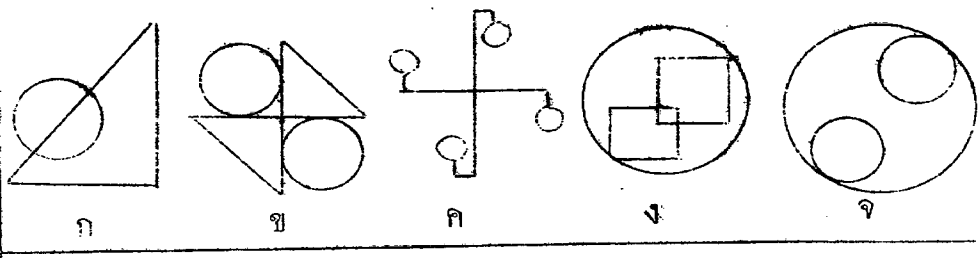
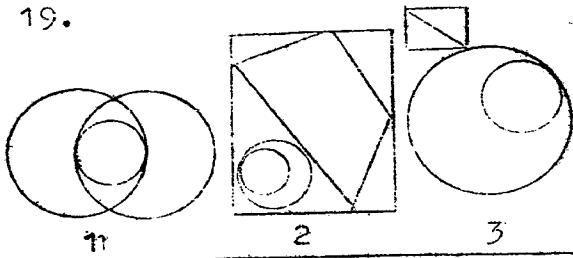
17.



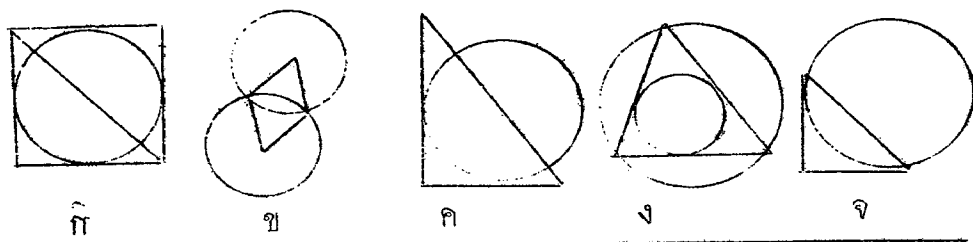
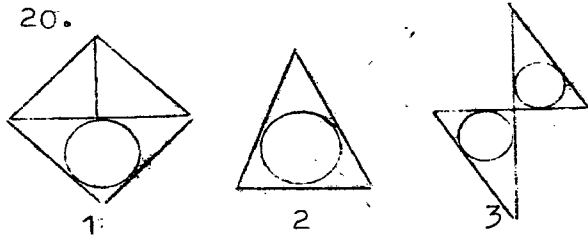
18.



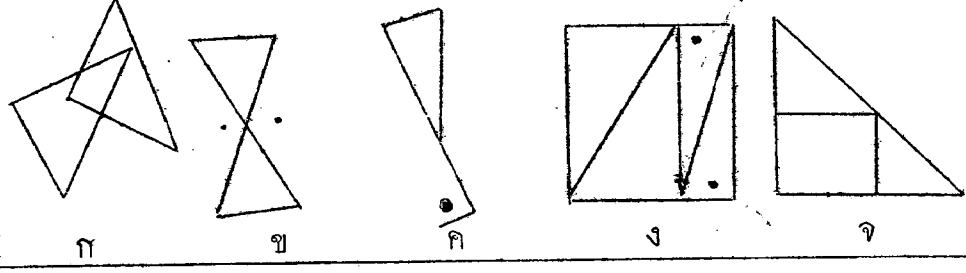
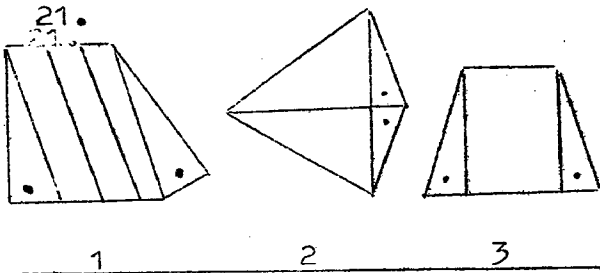
19.



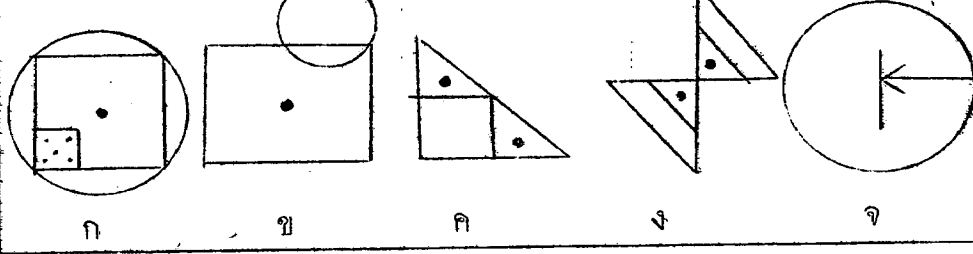
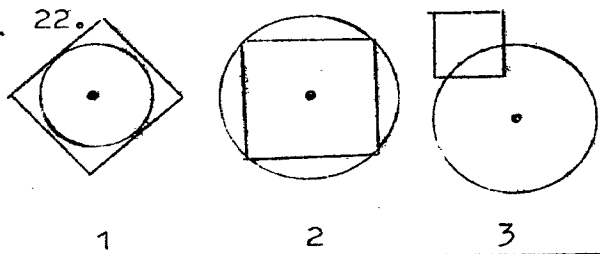
20.



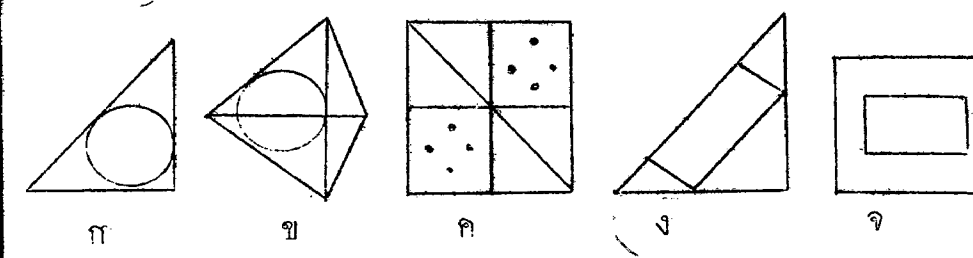
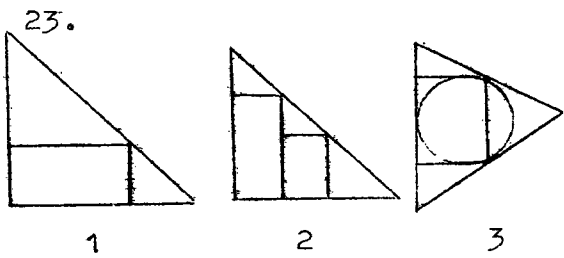
21.



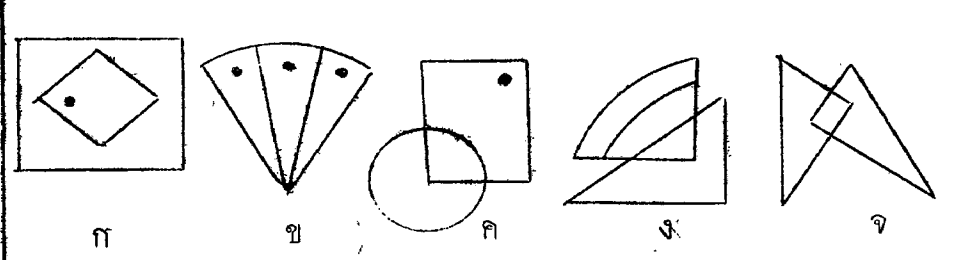
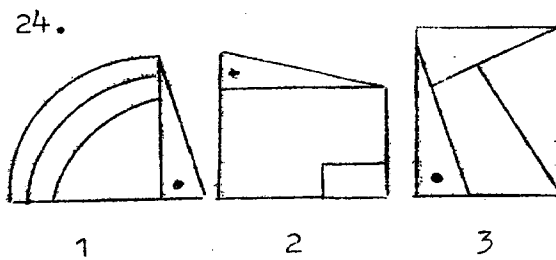
22.



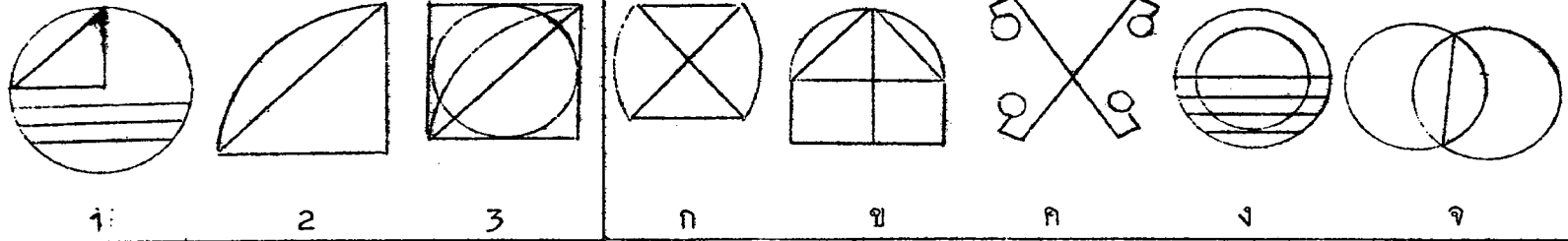
23.



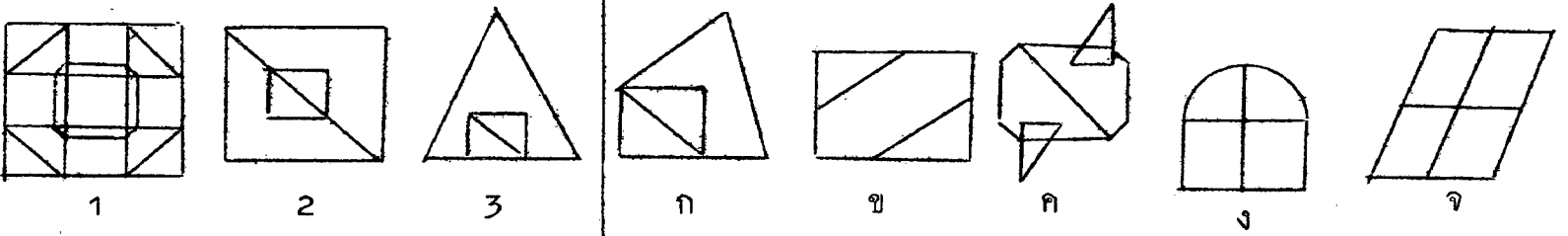
24.



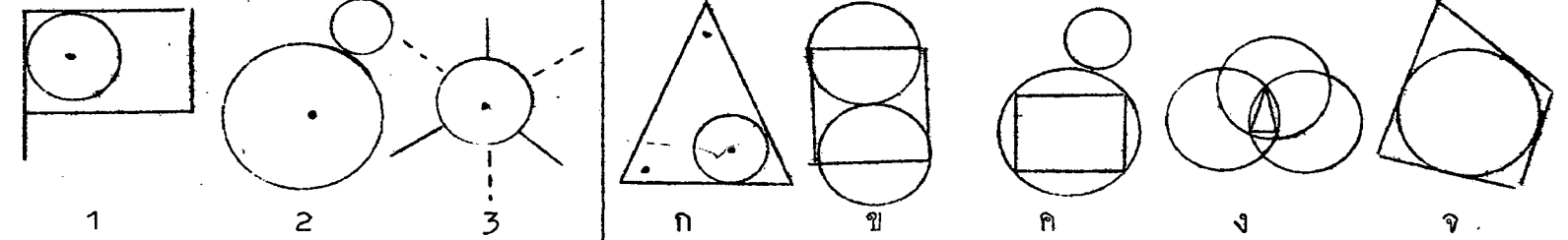
25.



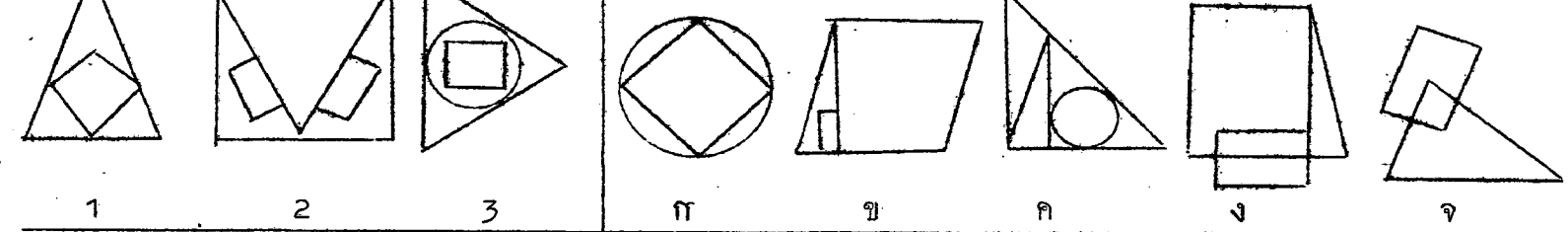
26.



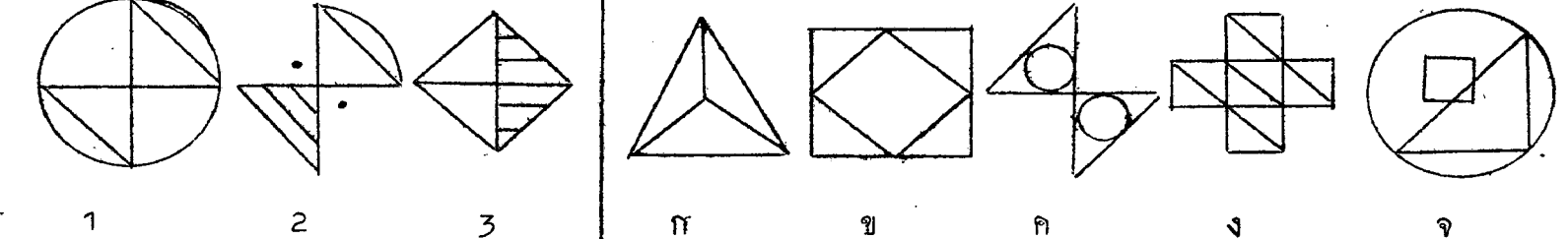
27.



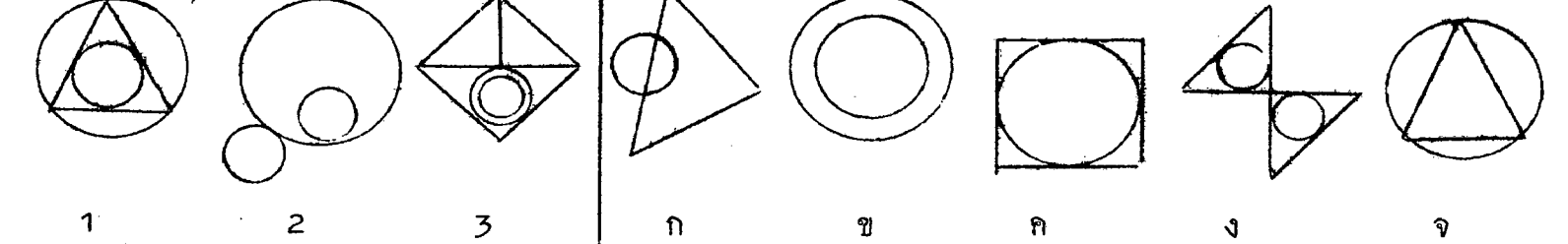
28.



29.



30.



แบบทดสอบวิธีการสร้างความคิดรวบยอด หน่วยที่ 3

คำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ

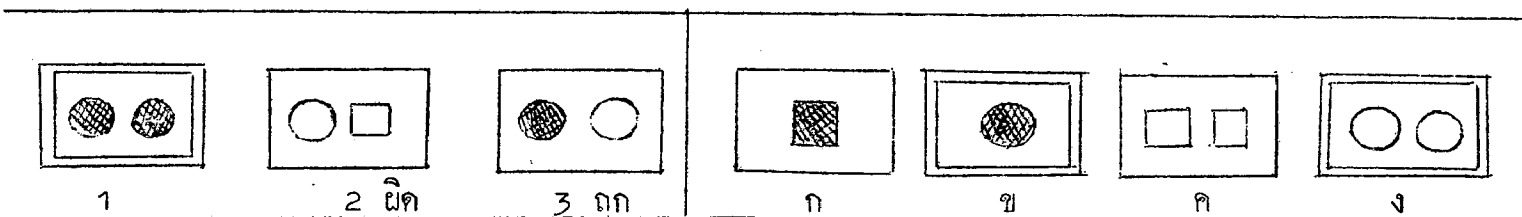
- แบบทดสอบฉบับนี้ มีคำถามทั้งหมด 18 ข้อ ให้เวลาทำ 12 นาที
- คำถามใดแบ่งไว้เป็น 2 ตอน ตอนแรกเป็นภาพทรงเรขาคณิต ตอนที่ 2 เป็นภาพต้นไม้และสัตว์

คำถามในตอนแรก แต่ละข้อจะมีภาพอยู่ 7 ภาพ 3 ภาพทางซ้ายมือสำหรับให้นักเรียนพิจารณาถึงลักษณะที่ต้องการที่ร่วมกันอยู่ ลักษณะที่ต้องการก็คือลักษณะที่ร่วมกันซึ่งได้จากภาพที่ 1 และภาพที่ 3 เท่านั้น ภาพที่ 3 เขียนคำว่าลูกกำกับไว้หมายความว่า มีลักษณะร่วมกันกับภาพที่ 1 ครบตามที่ต้องการ ส่วนภาพที่ 2 มีคำว่าผิดกำกับไว้ หมายความว่าไม่มีลักษณะที่ร่วมกันกับภาพที่ 1 ตามที่ต้องการ เพื่อให้เห็นลักษณะที่ร่วมกันที่ต้องการเด่นชัดขึ้นนักเรียนต้องพิจารณาภาพที่ 2 ด้วย แล้วนำความคิดที่ได้จากการดูทั้ง 3 ภาพแรกไปคิดเลือกหาคำตอบจากในข้อ ก, ข, ค หรือ ง เพียงข้อเดียว

ในการพิจารณาถึงลักษณะที่ร่วมกันนั้น นักเรียนต้องพิจารณาคูให้ละเอียด โดยยึดหลักในการพิจารณาต่อไปนี้คือ

สีของรูป เป็นสีขาวหรือสีคำ
ลักษณะของรูป วงกลมหรือสี่เหลี่ยม
จำนวนรูป มี 1 รูป หรือ 2 รูป
เส้นรอบรูป มี 1 เส้น หรือ 2 เส้น

ตัวอย่าง



วิธีพิจารณา นักเรียนต้องดูภาพที่ 1, 2 และ 3 ก่อน จะเห็นว่าลักษณะที่ร่วมกันที่เราต้องการจากภาพที่ 1 และภาพที่ 3 คือวงกลม 2 วง เสร็จแล้วก็นำลักษณะอันนี้ไปพิจารณาเลือกหาคำตอบจากข้อ ก, ข, ค และ ง ว่าภาพใดมีลักษณะร่วมกัน คือมีวงกลม 2 วง บางจะพบว่าภาพข้อ ง มีวงกลม 2 วง นักเรียนก็ไปตอบโดยขีดลงในช่องคำตอบดังอักษร ง. ดังนี้

ก. ข. ค. ง.

ตอนที่ 2 คำถามมีอยู่ 12 ข้อ ให้นักเรียนจัดพืชและสัตว์เข้าเป็นพวกๆ โดยยึดลักษณะตามที่กำหนดไว้ให้ พืชและสัตว์ที่ให้นักเรียนค้นมียอบบนเกาะแห่งหนึ่งในทวีปแอฟริกา ลักษณะของพืชและสัตว์บนเกาะนี้ไม่เหมือนที่อื่นๆ คือมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของพืช

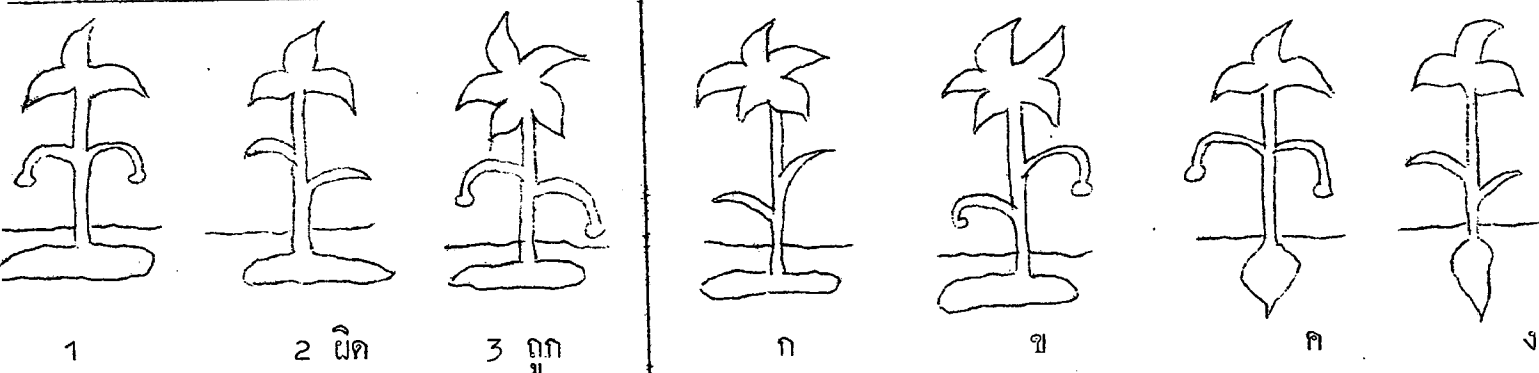
ลักษณะของก้านดอก	มี 3 ก้านหรือ 5 ก้าน
ลักษณะของใบ	มีใบแหลม หรือใบกลม
ตำแหน่งของใบ	อยู่ระดับเดียวกันหรือกระจุก- กระจาย
ลักษณะของราก	แบนหรือยาว

ลักษณะของสัตว์

ลักษณะคอ	ยาวหรือสั้น
ลักษณะของหาง	ม้วนขึ้นหรือม้วนลง
ลักษณะของใบหู	เหยียดตรงหรือโค้งงอ
ลักษณะของลำตัว	มีจุดหรือไม่มีจุด
ลักษณะของเท้า	แบนหรือเล็บ
จำนวนตะโพก	มี 1 หรือ 2
จำนวนปลอกคอ	มี 3 วง หรือ 5 วง

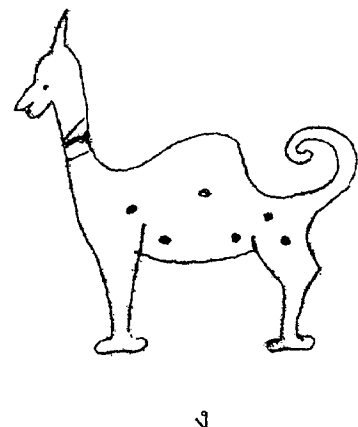
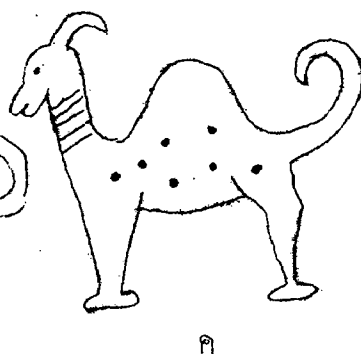
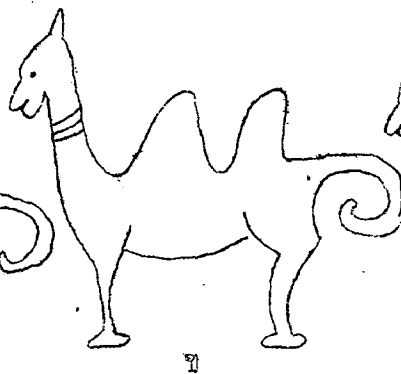
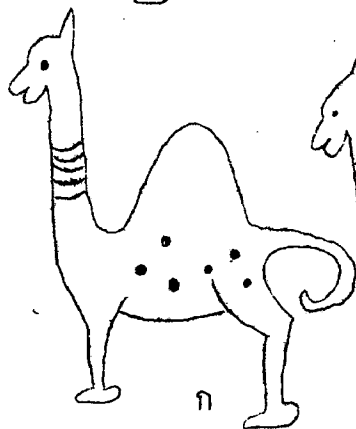
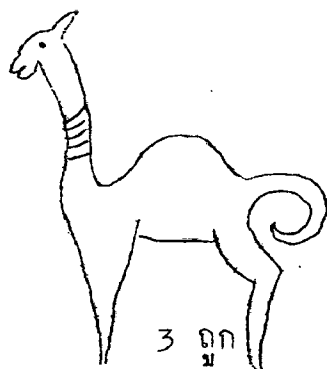
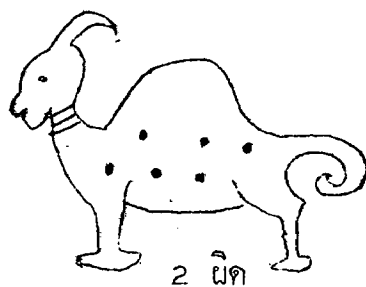
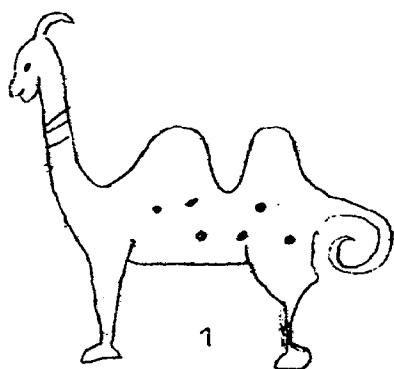
ไม่ว่าจะจัดพืช หรือ สัตว์เข้าเป็นพวกเดียวกัน

ก็พิจารณาเช่นเดียวกับตอนที่ 1 ดังตัวอย่าง



เมื่อพิจารณาภาพต้นไม้ในรูปที่ 1 , 2 และ 3 ลักษณะที่รวมกันซึ่งปรากฏอยู่ในต้นไม้ที่ 1 และ 3
แต่ไม่ปรากฏในต้นไม้ที่ 2 ถึงแม้จะมีก็เพียงบางส่วนซึ่งไม่ครบตามที่ต้องการ ลักษณะนั้นก็คือ ลักษณะ -
ราก - แบน กับลักษณะของใบ - กลม นักเรียนก็ต้องไปเลือกอีก 1 ต้น จากในข้อ ก, ข, ค
หรือ ง ที่มีลักษณะตรงกับที่ต้องการที่ปรากฏรวมกันในภาพ 1 กับ 3 คือ รากแบนและใบแหลม
คำตอบที่ถูกต้องก็คือ ข้อ ข. ก็ไปขีดตอบข้อ ข ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่างการจัดพวกสัตว์



จากรูปที่ 1 และ 3 ลักษณะที่ร่วมกันของทั้ง 2 รูป แต่ไม่ปรากฏในรูปที่ 2 หรืออาจจะม
ปรากฏอยู่ในรูปที่ 2 ก็แต่เพียงบางส่วน ลักษณะนั้นคือ คอยาวกับ หางม้วนลง เมื่อไปพิจารณา
ขอเลือกจาก ก, ข, ค และ ง ที่มีลักษณะรวมกันกับภาพที่ 1 และ 3 ครบตามที่ต้องการคือ
ภาพในข้อ ก เราก็ก็นิยาม รูปในข้อ 1, 3 และ ก เป็นพวกเดียวกัน เพราะมีลักษณะร่วมกัน
ตามที่ต้องการ ก็ไปชี้คำตอบข้อ ก ในกระดาษคำตอบ

3. ถ้าตอบไปแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ก็ไปชี้คากบาทท้ายรอยเดิมเสียก่อน แล้วจึงชี้คำตอบใหม่
ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก ไปเป็นข้อ ง ดังต่อไปนี้

ก. ~~XXXX~~

ข. =====

ค. =====

ง. ~~=====~~

4. หึงจำไว้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้ให้เวลาทำน้อยมาก นักเรียนต้องคิดให้เร็วที่สุด ให้ถูกต้องมากที่สุด
และอย่าได้ขีดเขียนหรือทำสิ่งใดๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด การตอบให้ทำในกระดาษคำตอบ
เท่านั้น

5. ต่อไปนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริงๆ ให้นักเรียนเขียน ชื่อ นามสกุล และอื่น ๆ ให้ชัดเจน และ
คอยฟังคำสั่งผู้คุมสอบต่อไป.

1)



1



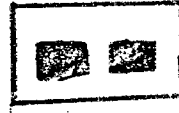
2 ជិត



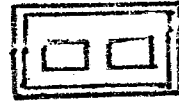
3 ឆ្ងាយ



ក



ខ



គ



ឃ

2)



1



2 ជិត



3 ឆ្ងាយ



ក



ខ



គ



ឃ

3)



1



2 ជិត



3 ឆ្ងាយ



ក



ខ



គ



ឃ

4)



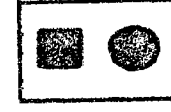
1



2 ជិត



3 ឆ្ងាយ



ក



ខ

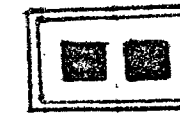


គ

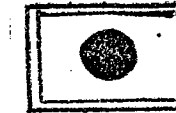


ឃ

5)



1



2 ជិត



3 ឆ្ងាយ



ក



ខ



គ



ឃ

6)



1



2 ជិត



3 ឆ្ងាយ



ក



ខ



គ



ឃ

7)



1



2 ជិត



3 ឆ្ងាយ



ក



ខ



គ



ឃ

8)



1



2 ជិត



3 ឆ្ងាយ



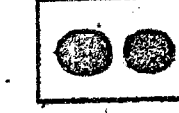
ក



ខ

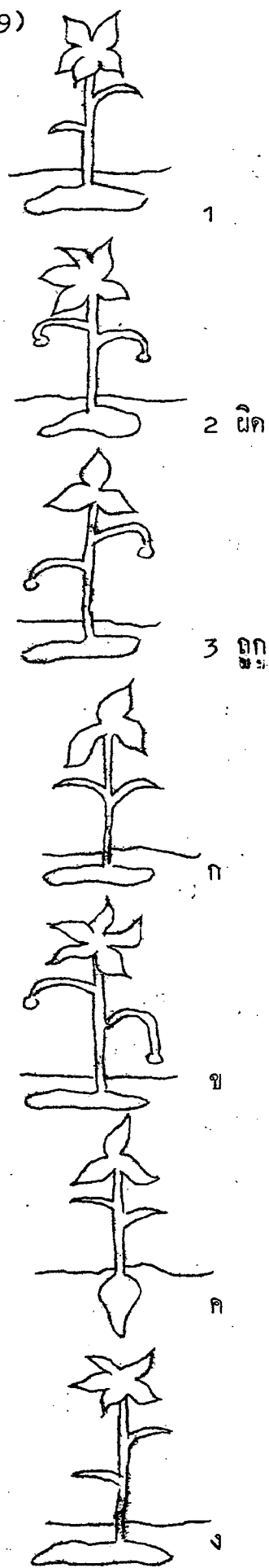


គ

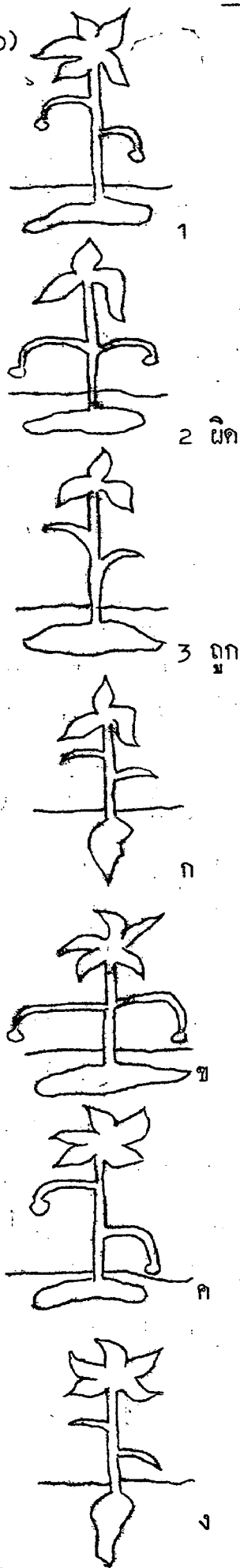


ឃ

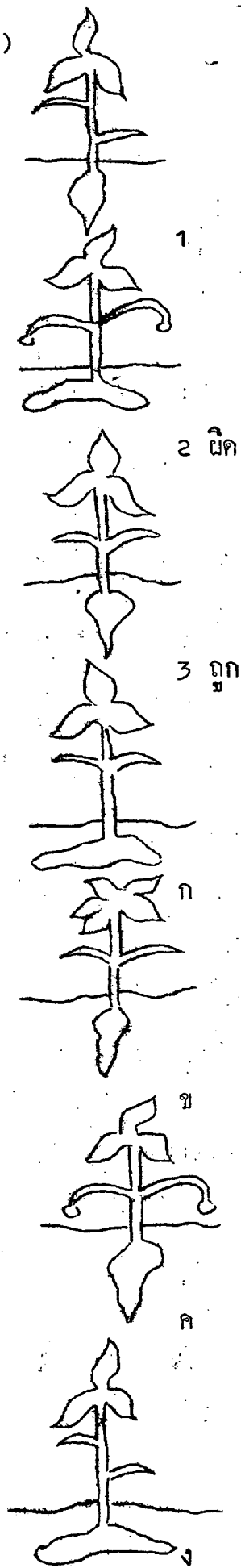
9)



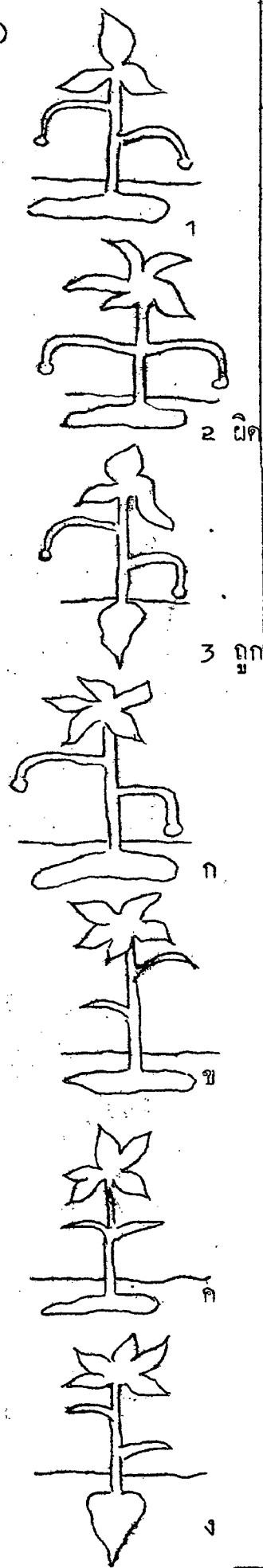
10)



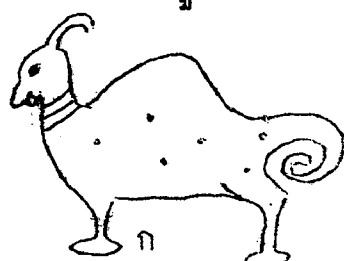
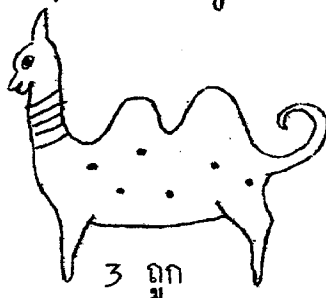
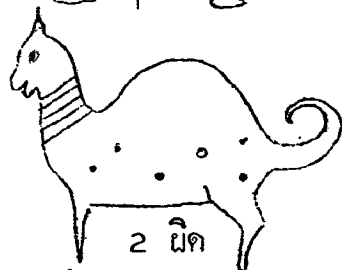
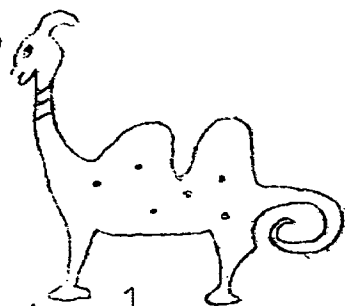
11)



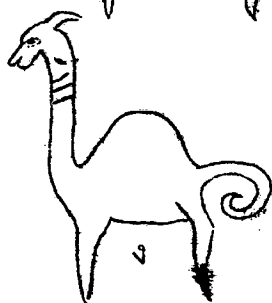
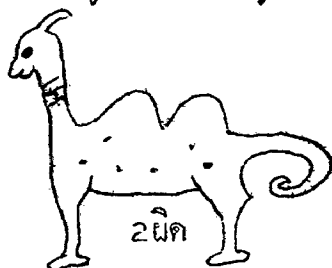
12)



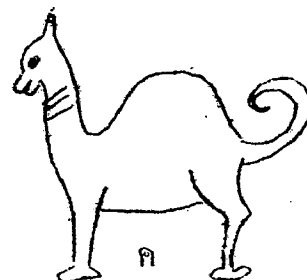
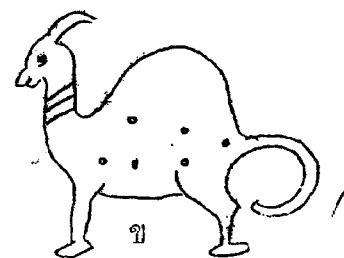
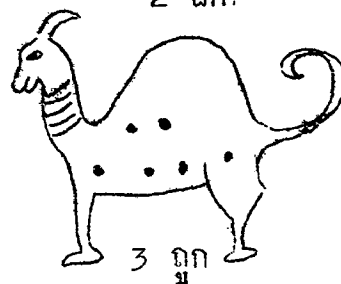
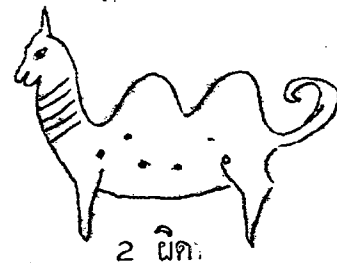
13)



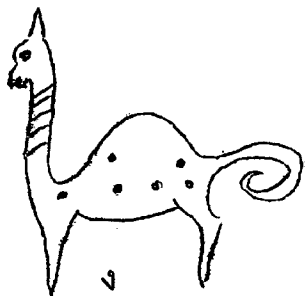
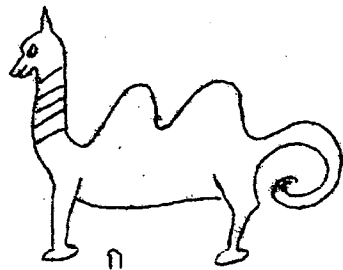
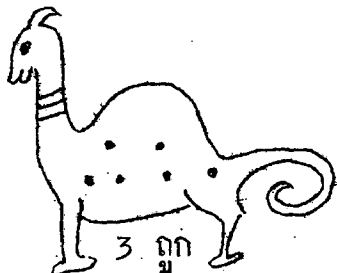
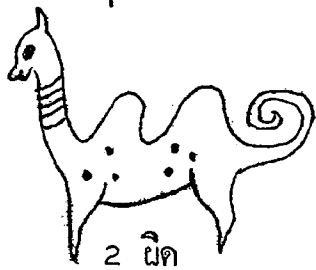
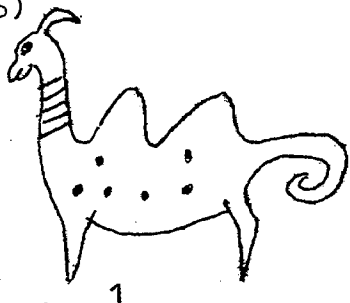
14)



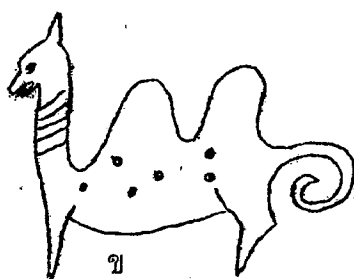
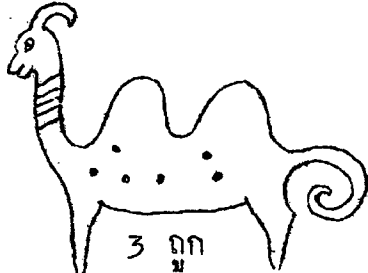
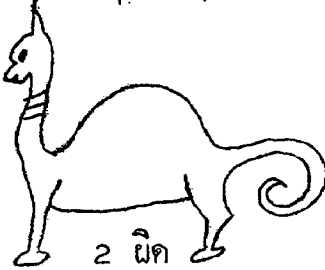
15)



16)



17)



18)

