

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความคิดแบบสอบสวน (Inquiry)
กับยลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความเกรงใจ

ปริญญานิพนธ์

ของ

บุญลือ ทองอยู่

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

10 มีนาคม 2514

S 183062

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความคิดแบบสอบสวน (Inquiry)
กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความเกรงใจ

บทคัดย่อ

ของ

บุญลือ ทองอยู่

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

10 มีนาคม 2514

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความคิดแบบสอส่วน
กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความเกรงใจ

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอส่วน ความเกรงใจ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 183 คน ชาย 62 คน หญิง 121 คน ได้ผลดังนี้

ความคิดแบบสอส่วนมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงไปในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทาง วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์กับความเกรงใจ เป็นแบบเส้นโค้ง ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ก็มีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์กับ ความเกรงใจเป็นแบบเส้นโค้งเหมือนกัน

A STUDY OF INQUIRY IN RELATIONS TO SCIENTIFIC ACHIEVEMENT
AND KRENGCHAI PERSONALITY

ABSTRACT

BY

BOONLUE TONG-YOO

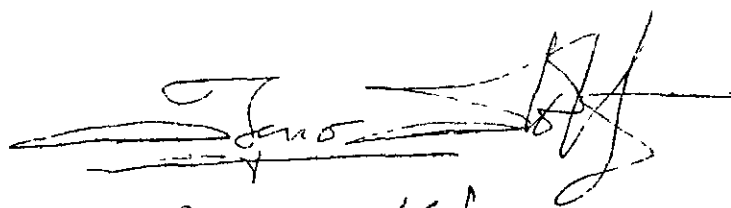
Presented in Partial Fulfilment of the Requirement
for the Master of Education Degree
at the College of Education
March 10, 1971

The main purpose of this study was to investigate the relationships between inquiry, krongchai personality and scientific achievement of 62 boys and 121 girls at primary grade seven level.

It was found that there was a positive linear relationship at .01 level of significance between inquiry and scientific achievement; but the relationships between inquiry and krongchai personality, and between krongchai personality and scientific achievement show a trend of curvilinear relationship.

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนส่วนหนึ่งจากสภาวิจัยแห่งชาติ และอีก
ส่วนหนึ่งจาก The Scientific Inquiry Development Project ภายใต้
โครงการนำของ ดร.วิรุทธ วิเชียรโชติ ซึ่งได้รับทุนจาก Asia Foundation.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้


1๕๐๗๗๑ 1๕๐๗๗๑/๑

ประธาน
กรรมการ

10 มีนาคม 2514

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะผู้เขียนได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร. วิริยพร วิเชียรโชติ และอาจารย์ เตือนใจ เศรษฐศักดิ์โก ที่ได้อุปการรับเป็นที่ปรึกษา และอาจารย์ ดร. นवलเพ็ญ วิเชียรโชติ ที่ได้อุปการหาแนวคิด

ขอขอบพระคุณ คุณไสว เลี่ยมแก้ว ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการเขียนภาพในข้อสอบ ครูใหญ่และคณะครูโรงเรียนเทศบาลวัดธาตุทอง โรงเรียนประชาราชราษฎร์อุปถัมภ์ โรงเรียนพันธะศึกษา และโรงเรียนยออันนาคารักษ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่กรุณาให้ความสะดวกและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล คุณธงชัย ทองน้อม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อสภาวิจัยแห่งชาติ และ Asia Foundation ที่ได้กรุณาจัดสรรเงินเพื่อเป็นทุนอุดหนุนในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้.

บุญลือ ทองอ้อย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	1
คำนำ	1
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	6
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	6
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	7
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	7
เอกสาร และการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	9
โครงสร้างของความคิดแบบสอบสวน	16
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	17
2. การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย	18
แบบทดสอบความคิดแบบสอบสวน	18
แบบทดสอบความเกรงใจ	26
แบบทดสอบวิทยาศาสตร์	29
3. วิธีดำเนินการ	32
กลุ่มตัวอย่าง	32
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	32
วิธีดำเนินการสอบ	33
วิธีการรวบรวมข้อมูล	34
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	35

บทที่	หน้า
4. ผลของการวิเคราะห์ข้อมูล	36
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	36
การหาคาสถิติพื้นฐานของข้อมูล	37
การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ	38
การเปรียบเทียบความถี่แบบสอบถาม โดยใช้เพศ รัศมีอายุ ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ความเกรงใจ และอาชีพผู้ ปกครองเป็นตัวแปรอิสระ	43
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ความคิด แบบสอบถามเป็นตัวแปรอิสระ	53
5. สรุป และอภิปรายผล	56
ความมุ่งหมาย	56
กลุ่มตัวอย่าง	56
เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ข้อมูล	57
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
๕ อภิปรายผล	59
๗ ข้อเสนอแนะในการวิจัย	63
ข้อเสนอแนะในการศึกษา	63
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	71

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนชนิดรูปภาพ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สอบ และค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% เมื่อเปิดจากตาราง	23
2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนชนิดข้อความ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สอบ และค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% เมื่อเปิดจากตาราง	24
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วน	25
4. ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง 6 บทบาท	28
5. น้ำหนักขององค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความเกรงใจ 6 บทบาท หลังจากหมุนแกนแล้ว	29
6. แสดงจำนวนข้อในแต่ละสมรรถภาพของแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ จำนวน 100 ข้อ	31
7. ค่าความยากเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่นเมื่อทดสอบ และค่าความเชื่อมั่นเมื่อสอบจริง	31
8. กลุ่มตัวอย่างแยกตามเพศ และระดับอายุ	32
9. ค่าสถิติมูลฐานของข้อมูล	37
10. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของความคิดแบบสอส่วน	38
11. ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ	38
12. ค่าสถิติมูลฐานของความคิดแบบสอส่วนตามระดับความเกรงใจ	40
13. ค่าสถิติมูลฐานของวิทยาศาสตร์ตามระดับความเกรงใจ	42
14. ค่าสถิติมูลฐาน และผลการทดสอบความแตกต่างของความคิดแบบสอส่วน ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง	43

ตาราง	หน้า
15. คำสติมูลฐานของความคิดแบบสอบสวนตามระดับอายุ	44
16. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบสอบสวนตามระดับอายุ	45
17. คำสติมูลฐานของความคิดแบบสอบสวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์	46
18. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบสอบสวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์	47
19. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนความคิดแบบสอบสวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์	48
20. คำสติมูลฐานของความคิดแบบสอบสวนตามระดับความเกรงใจ	49
21. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบสอบสวนตามระดับความเกรงใจ	50
22. คำสติมูลฐานของความคิดแบบสอบสวนตามระดับอาชีพผู้ปกครอง	51
23. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบสอบสวนตามระดับอาชีพผู้ปกครอง	52
24. คำสติมูลฐานของวิทยาศาสตร์ตามระดับความคิดแบบสอบสวน	53
25. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ตามระดับความคิดแบบสอบสวน	54
26. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ของคะแนนวิทยาศาสตร์ตามระดับของความคิดแบบสอบสวน	55

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. โครงสร้างของความคิดแบบสอบสวน	1
2. การแข่งขันฟุตบอล	19
3. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มที่มีความเกรงใจ ต่ำ กลาง และสูง	40
4. แสดงปริมาณของคะแนนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มที่มีความเกรงใจ ต่ำ กลาง และสูง	42
5. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มอายุต่ำกว่า 13 ปี 13 ปี และสูงกว่า 13 ปี	44
6. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำ กลาง และสูง	46
7. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มที่มีความเกรงใจ ต่ำ กลาง และสูง	49
8. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนตามระดับอาชีพผู้ปกครอง รับจ้าง ค้าขาย และรับราชการ	51
9. แสดงปริมาณของคะแนนวิทยาศาสตร์ตามระดับของกลุ่มที่มี ความคิดแบบสอบสวนต่ำ กลาง และสูง	53
10. แสดงถึงขบวนการของความคิดแบบสอบสวน (The Inquiry Process)	64

คำนำ

ความรู้เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สามารถพยากรณ์ และควบคุมเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันได้ ความรู้เชนวนับบุคคลใดสะสมมาตั้งแต่เด็กเมื่อต้องเผชิญหน้ากับสิ่งแวดล้อม และต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพเหล่านั้น ความสามารถนี้กลายเป็นความคิดรวบยอด (Concept) ของบุคคลที่สะสมเอาไว้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในเวลาต่อมา (Suchman, 1965:30) ถ้าบุคคลใดอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สมบูรณ์และมีอิสระในการแสดงออกได้อย่างเต็มที่แล้ว บุคคลนั้นก็สามารถจะเรียนรู้ได้มากและรวดเร็ว ความรู้ที่ใคร่ขอมจะมีมากเป็นเงาตามตัว (Fish and Goldmark, 1966:13) นึกกับบุคคลที่ขาดสองสิ่งดังกล่าวจะมีความรู้ น้อย พื้นฐานในการเรียนก็ย่อมมีประสิทธิภาพน้อยกว่าด้วย การที่บุคคลใดเผชิญกับสิ่งแวดล้อมและเกิดความรู้ขึ้นนั้น เพราะบุคคลมีความสามารถในการคิดเป็นของตนเอง แต่การเรียนการสอนของเราในปัจจุบันนี้ไม่ส่งเสริมการแสดงออกอย่างอิสระ ดังที่ปญญา นำเพชร (กรมสามัญศึกษา, 2512 : 316) กล่าวว่า "เรื่องวิธีสอนเด็กคิดเป็น แม่แต่ในเด็กชั้นเล็ก ๆ เด็กคิดอะไรดี ๆ แทะว่าครูสอนให้อยู่แต่ในกรอบ ออกนอกกรอบไม่ได้ ถ้าคิดออกนอกกรอบก็เป็นเด็กนอกครูบาอาจารย์ นับว่าเป็นเรื่องสำคัญเพราะไปสกัดกั้นความคิดของเด็ก" ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของวีรยุทธ วิเชียรโชติ (พัฒนาวิวัฒผล, 2513 : 101) ที่ว่า เด็กมีความคิดที่จะซักถาม แต่จะถูกคว่ำอ้อมมาจนอ้อมมาซักถามไม่มีเวลา เป็นการตัดโอกาสที่จะได้เจริญงอกงาม ทำให้เด็กขาดสมรรถภาพในการถามและการอธิบาย จึงพบว่าบางครั้งมีการอธิบายโดยเปิดโอกาสให้ซักถามได้อย่างเสรี ปรากฏว่าความสามารถในการซักถามหายไป ไม่รู้จะถามอะไร มีแต่ขู่อธิบายพูดฝ่ายเดียว ที่เป็นเช่นนี้แสดงให้เห็นว่าเพราะบุคคลไม่รู้จักการคิด

ปัจจุบันประเทศอยู่ในระยะพัฒนา ซึ่งจะทองพัฒนา 3 อย่าง คือ พัฒนาทรัพยากร ธรรมชาติค่านบุคคล ค่านวัตถุ และพัฒนาระบบของสังคมที่สิ่งทั้งสองนี้อยู่ จึงจะเป็นการ

พัฒนาที่สอดคล้องกัน เครื่องมือที่ดีที่สุดในการพัฒนาบุคคลก็คือการศึกษา (วิริยุทธ วิเชียรโชติ, 2513 : 83) หมายถึงการให้บุคคลใช้ความคิด ดังเช่นความมุ่งหมายในการศึกษาของไทยปัจจุบันมีอยู่ข้อหนึ่งว่า ให้มีความคิดอย่างมีเหตุผล ค้นคว้าหาเหตุผลและข้อเท็จจริง รู้จักใช้ความคิดและแสดงเหตุผลของตนเอง รู้จักรับฟังเหตุผลของผู้อื่น รู้จักการเลือกและการตัดสินใจ มีวิจารณ์งานที่ดี (ชชู แสงวงศ์, 2513 : 227) นั่นคือเราต้องการให้บุคคลมีความคิดอย่างมีเหตุผล ต้องการพัฒนาบุคคลให้มีประสิทธิภาพ แต่ขบวนการเรียนการสอนกลับไปยึดการท่องจำเป็นส่วนใหญ่ ไม่ส่งเสริมให้รู้จักคิด เช่นนี้ก็ย่อมจะได้บุคคลที่คอยสมรรถภาพ และด้วยเหตุที่การเรียนขาดการปลูกฝังให้บุคคลใช้ความคิดนี้เองจึงพบว่า นิสิตในมหาวิทยาลัยทั้งหมดในประเทศไทยที่เรียนทางเทคโนโลยี (Technology) มีเพียงหนึ่งในสามเท่านั้น (กรมสามัญศึกษา, 2512 : 314) จึงไม่เพียงพอกับความต้องการของประเทศในยุคพัฒนา ข้อสังเกตนี้แสดงให้เห็นว่า บุคคลขาดความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล เมื่อขาดการคิดแล้วการเรียนวิทยาศาสตร์ก็ไม่ก้าวหน้า จึงจำเป็นอย่างรีบด่วนที่ควรจะต้องปลูกฝังให้บุคคลรู้จักคิดและคิดเป็น เพื่อให้อยู่ได้ในสังคมที่กำลังพัฒนาและเพื่อพัฒนาสังคมด้วย (นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ, 2513 : 58)

สาเหตุอีกประการหนึ่งที่มีส่วนทำให้บุคคลไม่กล้าซักถามหรือแสดงความคิดเห็นก็คือระบบค่านิยมทางวัฒนธรรม "เพราะสังคมของเรานั้นเด็กได้รับความอบอุ่นจากครอบครัวมาก ฉะนั้น พี่ ป้า น้า อา ปู่ ย่า ตา ยาย คอยอุปการะคุ้มครอง เมื่อออกไปอยู่ในสังคมก็มองสังคมอย่างเป็นมิตร ทั้งมีสัมพันธภาพกับผู้อื่นว่า ใสกว่าด้วยความเคารพยำเกรงและไม่จำเป็นต้องรับผิดชอบมากนัก จนกระทั่งไม่อาจออกความคิดเห็นและขัดแย้งก็เป็นได้" (กระทรวงศึกษาธิการ, 2509 : 101) ลักษณะของสังคมแบบนี้ตามทฤษฎีบุคคลสัมพันธ์ของวิริยุทธ วิเชียรโชติ (2513 : 72) เรียกว่า สังคมไม่ตรีสัมพันธ์ (Affiliative Society) ซึ่งก่อให้เกิดลักษณะ "เกรงใจ" ในหมู่บุคคลได้มาก จนครอบคลุมพฤติกรรมบางอย่างของบุคคลในสังคมไม่ให้แสดงออกในสิ่งที่ต้องการแสดง ทำให้ขาดความตื่นตัวในการคิด

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมุ่งที่จะศึกษาถึงความคิดแบบสอบถาม (Inquiry) ของบุคคลในสังคมไทยว่ามีลักษณะรายละเอียดข้อเท็จจริงประการใด และมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์

วิชาวิทยาศาสตร์ และค่านิยมทางวัฒนธรรมด้านความเกรงใจหรือไม่

วิธีการที่บุคคลจะใช้ความคตินั้นมีอยู่หลายทางด้วยกัน เช่น การแก้ปัญหา การคิดแบบสร้างสรรค์ และการเรียนโดยการกระทำจริง (De Cecco, 1968:428) และแสกส์ (Sag1, 1966:138) กล่าวว่า วิธีหาความรู้มี 3 วิธี คือ การแก้ปัญหา การใช้ความคิดแบบสอบสวน (Inquiry) และการค้นหา จะเห็นว่าความคิดแบบสอบสวนเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดการคิด เป็นวิธีการง่าย ๆ ไม่ต้องลงทุนใช่อุปกรณ์มากมายแต่อย่างใด เพราะพื้นฐานของความคิดแบบสอบสวนก็คือ การตั้งคำถาม (Buell, 1965:287) ทิวอี้ (Young, 1968:139) สนับสนุนการหาความรู้โดยวิธีนี้ว่า จิตมนุษย์ยอมต่อการหาวิธีการและความคิดใหม่ ๆ อยู่เสมอ และความคิดแบบสอบสวนก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนค้นพบสิ่งที่ต้องการนั้น

มีการศึกษายืนยันว่า ครูสามารถสอนและฝึกให้นักเรียนเกิดนิสัยในด้านความคิดแบบสอบสวนได้ ซุคแมน (De Cecco, 1968:464 - 467) ได้ตั้งโครงการฝึกหัดความคิดแบบสอบสวน (Inquiry Training) ขึ้นที่มหาวิทยาลัยฮิลลินอยส์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมและจูงใจให้นักเรียนได้เกิดความอยากรู้อยากเห็นหรืออดันที่จะหาความรู้โดยใช้ความคิดแบบสอบสวน วิธีดำเนินการนั้นซุคแมนได้แบ่งเวลา 1 ชั่วโมงออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ตั้งปัญหา อาจจะเป็นภาพยนตร์ แผนภาพ หรือปฏิบัติการจริงก็ได้ ซึ่งเหตุการณ์นั้นจะเป็นที่ขัดแย้งกันเสมอ (Discrepant Event) จะมีช่องว่าง (Gap) สำหรับให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะสอบสวนหาความจริง เช่นลูกกลมเหล็กเมื่อได้รับความร้อนลวดวงแหวนไม่ได้ แต่เมื่อทิ้งไว้ให้อยู่ในอุณหภูมิธรรมดาจะลวดวงแหวนได้ เป็นเหตุการณ์ที่ขัดแย้งกัน

ตอนที่ 2 ตอนซักถาม ตอนนี้นักเรียนจะถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องในตอนที่ 1 ประมาณ 30 นาที ครูจะตอบเฉพาะคำว่า "ใช่" และ "ไม่ใช่" (Yes and No) เท่านั้น การที่ตอบเช่นนี้ซุคแมนเชื่อว่าเป็นการควบคุมขบวนการความคิดแบบสอบสวน คำถามจะสิ้นสุดลงก็ต่อเมื่อนักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์นั้นได้แล้ว แต่คำถามของนักเรียนไม่ครบคลุมครูจะกระตุ้นโดยพูดว่า "สิ่งนั้นขึ้นอยู่กับ..." (That all depends) และ "บอกใหม่มากกว่านั้น" (Tell me more)

ตอนที่ 3 ครูวิพากษ์วิจารณ์ ว่าควรปรับปรุงการถามอย่างไร บางครั้งจะเปิด
 ให้นักเรียนฟังในสิ่งที่ถามมา แล้ววิจารณ์ว่าตอนใดไม่เหมาะสม และตอนใดดี เป็นต้น

โรเจอร์ (Rogers, 1969:94) สนับสนุนว่า ครูจะสร้างความคิดแบบ
 สอบสวนให้นักเรียนโดยลงจริงนั้นต้องเข้าใจสิ่งเหล่านี้เป็นอย่างดี คือ

1. เรื่องความต้องการ ความสนใจ ความสามารถ และภาษาของนักเรียน
2. ต้องกระตุ้นหรือเร้าให้เคลื่อนไหวในการตั้งคำถาม และใช้วัสดุช่วยตัวของ

เขาเอง

3. ต้องให้นักเรียนพร้อมเสมอที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ท้าทาย เพื่อให้เข้าถึง
 สาเหตุและผลที่แท้จริง และสามารถจะทดสอบสิ่งที่ปรากฏขึ้นได้ด้วย

4. ต้องให้นักเรียนแก้ปัญหาตลอดเวลา ทุกโอกาสที่สามารถจะทำได้ เพื่อให้
 สอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า "ความคิดแบบสอบสวนมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง" (Inquiry
 Exists Everywhere)

นอกจากนี้ครูยังต้องมีบทบาทอย่างอื่นอีกที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดแบบ
 สอบสวนอย่างสมบูรณ์ คือ

1. ครูเป็นผู้วางแผน บทบาทนี้ครูควรวางแผนกิจกรรมของการเรียนรู้ในแต่ละ
 ชั่วโมง แต่ละภาคเรียน และแต่ละปีอย่างรอบคอบ รวมทั้งเตรียมอุปกรณ์ไว้ให้นักเรียน
 ได้ใช้รวบรวมข้อมูล สร้างความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการของตนเอง

2. ครูเป็นผู้แนะนำ บทบาทนี้ครูจะแนะนำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้
 เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่เตรียมเอาไว้เป็นแนวทางให้นักเรียนใช้ได้ถูกต้องและเหมาะสม
 ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นหาเป็นแนวทางในการก่อให้เกิดความคิดรวมยอด และ
 เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้อง

3. ครูเป็นผู้ตั้งคำถามและเป็นผู้สนับสนุน บทบาทนี้ครูจะต้องมีทัศนคติที่ติดต่อขบวนการ
 ความคิดแบบสอบสวน เป็นกันเองกับผู้สอบถาม และต้องไม่มีคำตอบชนิดสิ้นสุดหรือสมบูรณ์
 ในตัวให้กับนักเรียน ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดรู้จักตั้งคำถามเพื่อแก้ปัญหา ว่าควรจะใช้
 คำถามแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

4. ครูเป็นผู้จัดการ บทบาทนี้ครูจะต้องรู้จักนักเรียนอย่างดีจึงจะจัดการได้
 เหมาะสม เช่น ประกาศแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับการเรียน การสอน ว่าจะมีกิจกรรมอะไรบ้าง

รักษาระเบียบต่าง ๆ และให้นักเรียนทราบเป็นประจำ ที่สำคัญที่สุดคือ ต้องรู้จักใช้ความคิด เทคนิค และแหล่งข้อมูลเพื่อช่วยวางแผน และเราให้นักเรียนเป็นนักคิดแบบสอบสวน

5. ครูเป็นผู้ให้รางวัล บทบาทนี้ครูควรให้รางวัลผู้เรียนเมื่อใดแสดงความสามารถ ดานจินตนาการ ดานความคิดสร้างสรรค์ และดานการร่วมมือ ซึ่งก่อให้เกิดขบวนการความคิด แบบสอบสวน ด้วยการแนะนำ ชมเชย หรือยกย่อง ไม่ใช่การชูเชิดบังคับ หรือทำโทษ เพราะ การให้รางวัลจะเป็นการเปลี่ยนแปลงระดับของแรงจูงใจให้สูงขึ้น

6. ครูเป็นผู้รู้คุณค่าของการคิดแบบสอบสวน บทบาทนี้เกี่ยวกับคำถามค่านคุณค่า ต่าง ๆ ครูต้องสนับสนุนให้เข้ากับขบวนการของความคิดแบบสอบสวนเพื่อนำไปใช้เป็นแนว ในการตัดสินใจ เน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า การจะรู้คุณค่าของสิ่งใดนั้นต้องเป็นการทดสอบด้วย ความคิดที่กว้างขวาง เพื่อให้เข้าใจในสถานการณ์อย่างแจ่มชัด และทดสอบให้เห็นจริงพร้อม หลักฐาน จึงจะยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ (Massialas, 1969:41)

บทบาทเหล่านี้ครูสามารถปฏิบัติได้จริงมีใช้เป็นแนวคิดหรืออุดมคติแต่อย่างใด เมื่อ ครูสามารถฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดแบบสอบสวนได้แล้ว ประโยชน์ที่จะตามมาก็คือตัว นักเรียนซึ่งจะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า สามารถจะใช้ขบวนการของความคิดแบบ สอบสวนนี้สร้างและทดสอบความคิดของตนเองได้ ไม่ต้องอาศัยบุคคลอื่นจนเกินเหตุจำเป็น (Massialas, 1969:40) ยิ่งกว่านั้นยังสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพของโลกได้ ดังที่ซุกแมน (Suchman, 1966:64) กล่าวว่า ถ้าการเรียนรู้การสแกนปัญหาด้วยความคิด แบบสอบสวนให้กับนักเรียนจริง ผลที่ได้ก็คือ

1. จะช่วยให้นักเรียนคุ้นเคยกับความจริงของโลก
2. จะช่วยให้นักเรียนมีความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้องกับความจริงอื่น ๆ
3. จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในดานความคิดสร้างสรรค์และสามารถจัด

กระสวนความคิดได้อย่างมีระเบียบ

4. จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาการความสามารถในดานการเข้าใจความหมายโดย วิธีการสังเกตสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น

จากที่กล่าวมาแล้วจะพบว่า ความคิดแบบสอบสวนนั้นต้องอาศัยการซักถามและการ แสดงความคิดเห็นเป็นมูลฐาน แต่ระบบค่านิยมดานความเกรงใจซึ่งถือเป็นบุคลิกภาพแบบหนึ่ง

ของสังคมไทย เป็นลักษณะอ้อมซอมที่ไม่กล้าซักถามหรือแสดงความคิดเห็น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่าลักษณะทั้งสองนี้มีความเกี่ยวข้องของกันอย่างไร นอกจากนั้น แมสเซียลาส (Massialas, 1969:40) กล่าวว่า ความคิดแบบสอบสวนนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย คือ อายุ เพศ บุคลิกภาพ และพื้นฐานด้านวัฒนธรรม ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาดูว่าจะเป็นอย่างจริงเพียงใด

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จำนวน 183 คน ชาย 62 คน หญิง 121 คน

ตัวแปร (Variables) ต่าง ๆ ที่จะศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

1. ตอนหาความสัมพันธ์ มีตัวแปร 3 ตัว คือ

- ความคิดแบบสอบสวน (Inquiry)
- ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (Science Achievement)
- ความเกรงใจ (Krengchai)

2. ตอนศึกษาถึงอิทธิพลรวมของตัวแปรต่าง ๆ กับความคิดแบบสอบสวนแบ่งเป็น

ก. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

- อายุ
- เพศ
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- บุคลิกภาพความเกรงใจ
- สิ่งแวดล้อมโดยใช้อาชีพผู้ปกครองเป็นเกณฑ์

ข. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

- ความคิดแบบสอบสวน (Inquiry)

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อศึกษาดูว่า คุณสมบัตินี้ของความคิดแบบสอบสวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เป็นอย่างไรบ้าง ดังหัวข้อต่อไปนี้

- ✓ 1. ความคิดแบบสอบสวน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่
2. ความคิดแบบสอบสวน มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจหรือไม่
3. ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจหรือไม่
4. นักเรียนหญิงและนักเรียนชายใช้ความคิดแบบสอบสวนแตกต่างกันหรือไม่
5. นักเรียนที่อายุต่างกันใช้ความคิดแบบสอบสวนแตกต่างกันหรือไม่
6. นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกันใช้ความคิดแบบสอบสวนแตกต่างกันหรือไม่
- (7) นักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพต่างกันใช้ความคิดแบบสอบสวนแตกต่างกันหรือไม่
8. นักเรียนกลุ่มที่มีความเกรงใจต่างกันใช้ความคิดแบบสอบสวนแตกต่างกันหรือไม่

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาครั้งนี้จะช่วยให้ทราบความจริงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และ ความเกรงใจมีความสัมพันธ์และมีผลต่อความคิดแบบสอบสวนเพียงใด เพราะถ้าพบว่า ความคิดแบบสอบสวนมีส่วนสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์แล้ว ก็จะมีทางส่งเสริมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แนวใหม่โดยอาศัยความคิดแบบสอบสวนเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดเทคโนโลยี (Technology) ใหม่ ๆ ได้ และในขณะเดียวกันถ้าพบว่า ความเกรงใจเป็นตัวเก็บกอด ความคิดแบบสอบสวนแล้ว ก็จะได้หาทางปรับปรุงบุคคลให้รู้จักเกรงใจในบางโอกาส และ รู้จักกล้าแสดงในสิ่งที่ถูกต้อง โดยเน้นที่ขบวนการเรียนการสอนในโรงเรียน และการอบรม เลี้ยงดูที่บ้านประกอบกัน

กำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. มีผู้ให้นิยามความคิดแบบสอบสวน (Inquiry) ดังนี้ ซุคแมน (Suchman, 1966:24) กล่าวว่า ความคิดแบบสอบสวนก็คือ การหาความหมายที่เหมาะสมเพื่อตอบ ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการตั้งคำถามว่า ทำไม อย่างไร อะไร และเมื่อไร สอดคล้องกับยัง (Young, 1968.138) ที่ให้นิยามว่า คือการตั้งคำถามเพื่อเสาะหาสารสนเทศ (Information) เช่นเดียวกับแกนเยย์ (Gagne, 1963:144) ที่ให้คำนิยามว่า ความคิดแบบสอบสวนเป็นชุดของกิจกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัวบุคคลในการแก้ปัญหา เมื่อ

เผชิญหน้ากับปรากฏการณ์ใหม่ที่ท้าทายให้คิด แวลลีเลกส์ (Vasilakes, 1967:494-502) กล่าวว่า ความคิดแบบสอบสวนคือการหาความรู้ด้วยการตั้งคำถามที่มีคุณลักษณะ 4 ประการ คือ การสังเกต การอธิบาย การพยากรณ์ และการนำไปใช้ ส่วนโรเจอร์ (Rogers, 1969:94) ให้ความหมายว่า เป็นการค้นหาเพื่อการแก้ปัญหาโดยผ่านการสำรวจและการประเมินค่าเพื่อเลือกสรรและสร้างกฎเกณฑ์ หรือสรุปผลอยู่บนรากฐานของการทดสอบและประเมินค่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับแบงคและโฮแกน (Banks and Hogan, 1968:178) ที่กล่าวว่า ความคิดแบบสอบสวนเป็นขบวนการของการตั้งคำถามและพยายามที่จะหาคำตอบ รวมทั้งการประเมินค่าคำตอบนั้นว่าเป็นที่ถูกต้อง

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้จะให้คำนิยามปฏิบัติการว่า

ความคิดแบบสอบสวน คือความสามารถในการตั้งคำถามหรือตั้งสมมุติฐานเพื่อเสาะหาความรู้จากสิ่งที่เผชิญหน้าออกมาใน 4 คุณลักษณะ คือ

1. คำถามในลักษณะการสังเกต (Observation) คือคำถามที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติ (Property) โครงสร้าง (Structure) หรือพฤติกรรม (Behavior) ของสิ่งนั้น คำถามเช่นนี้มักจะมีคำว่า เหาไร อย่างไร และอะไร เป็นต้น
2. คำถามในลักษณะการอธิบาย (Explanation) คือคำถามที่เกี่ยวข้องกับคำว่า ทำไม อะไรเป็นสาเหตุ ซึ่งมองลึกกว่าการสังเกต รวมทั้งการตั้งสมมุติฐานเพื่อหาคำอธิบายด้วย
3. คำถามในลักษณะพยากรณ์ (Prediction) คือคำถามที่คาดการณ์ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลจากสิ่งที่เผชิญหน้านั้น เช่น ถามด้วยคำว่า เมื่อไร คาดว่าจะหวังว่าจะ เป็นต้น
4. คำถามในลักษณะการนำไปใช้ (Application) คือคำถามหรือความคิดที่จะทำให้เกิดผลผลิตหรือขบวนการใหม่ โดยนำเอาผลจากข้อมูลที่ได้เผชิญหน้านั้นเป็นวัตถุดิบตลอดจนคำถามที่แสดงความคิดสร้างสรรค์ด้วย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยดูจากผลงานที่ทำได้จากการตอบแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 100 ข้อ

3. ความเกรงใจ (Krengchai) หมายถึงคุณลักษณะทางความรู้สึกอย่างหนึ่งที่ไม่อยากจะทำให้คนอื่นเดือดร้อนรำคาญใจ และใช้เป็นกลวิธีในการสร้างหรือรักษาสัมพันธภาพกับบุคคลในสังคมให้ยั่งยืน จนบางครั้งจะเว้นในสิ่งที่ต้องการกระทำ หรือกระทำในสิ่งที่ผิดใจ และมักจะเกิดขึ้นในบุคคลที่มีฐานะในสังคมต่ำกว่า เช่น วิทยุผิดต่ำกว่า คุกกี้ต่ำกว่า หรือทรัพย์สินมคินน้อยกว่า เป็นต้น ถ้าน้อยกว่ามากก็จะเกิดความเกรงใจมาก

4. อาชีพผู้ปกครอง หมายถึงอาชีพปัจจุบันของผู้ปกครองนักเรียน ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์สำหรับชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมโดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ รัฐบาล ค้าขาย และรับจ้าง

เอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ความคิดแบบสอบสวนกับการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และสิ่งแวดล้อม

มีการศึกษาค้นคว้าที่สนับสนุนว่า การเรียนการสอนที่ใช้ความคิดแบบสอบสวนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีความสามารถในด้านผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น ดังนี้

ยังส์ (Youngs, 1970:53) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมการสอนและวิธีสอน สำหรับพัฒนาการด้านความคิดแบบสอบสวน (Inquiry Development Program) โปรแกรมนี้ใช้สอนนักเรียนให้รู้จักการเรียนอย่างอิสระ จัดเหตุการณ์ให้นักเรียนคาดหวัง และเร่งเร้าโดยวิธีให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น นักเรียนต้องพยายามหาคำอธิบาย สำหรับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขัดแย้งกัน โดยเปรียบเทียบผลระหว่างสิ่งที่คาดหวังและที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในการหาคำอธิบายเหตุการณ์นี้ได้จัดคู่มือให้นักเรียนใช้ความคิดแบบสอบสวนหลายทางด้วยกัน ทดลองกับนักเรียนเกรด 4 จำนวน 71 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม อีก 2 กลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง ใช้โปรแกรมและวิธีสอนของโปรแกรมนี้ เมื่อใช้โปรแกรมนี้แล้วทดสอบระดับความสัมฤทธิ์ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ (Academic Achievement) โดยวิธีสอบครั้งแรก (Pre-test) และสอบครั้งสุดท้าย (Post-test) ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลโดยวิธี Analysis of covariance และ

วิเคราะห์ผลระดับของการใช้ความคิดแบบสอบถามโดยวิธี One-way analysis of variance ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองสามารถอธิบายปัญหาที่ตั้งขึ้นได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผลอย่างอื่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ยังส์และโจนส์ (Youngs and Jones, 1970:41) ได้ทดสอบผลของการใช้รูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาการของความคิดแบบสอบถาม (Inquiry Development) ที่จัดให้นักเรียนเกรด 7 จำนวน 6 คน ซึ่งมี I.Q. เป็นเยี่ยมของชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีความคิดแบบสอบถาม นักเรียนในชั้นนี้สัปดาห์หนึ่งจัดวัสดุพิเศษให้ 2 ครั้ง ๆ ละ 40 นาที ตลอดเวลา 6 เดือน ส่วนนักเรียนอีก 6 คน มี I.Q. พอ ๆ กับ 6 คนแรก ทำงานเกี่ยวกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์แต่ไม่ได้ใช้ความคิดแบบสอบถาม แล้วทดสอบทั้งสองกลุ่มเกี่ยวกับการคิดโดยใช้วิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (Science Achievement) รวมทั้งการวัดความคิดแบบสอบถาม และวิเคราะห์ Interaction ระหว่างคำถามของนักเรียนกับครูผู้สอนด้วย ผลการทดสอบพบว่า นักเรียนในชั้นที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีความคิดแบบสอบถาม ตามคำถามได้มากกว่านักเรียนอีกชั้นหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญ และครูที่อยู่ในชั้นที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีความคิดแบบสอบถามก็ตอบปัญหานักเรียนได้ดีกว่าครูอีกชั้นหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผลอื่น ๆ ไม่มีนัยสำคัญ

คอลลินส์ (Collins, 1969:614) ศึกษาแบบแผนของการสอนโดยวิธีใช้ความคิดแบบสอบถาม (Inquiry Model of Teaching) กับนักศึกษาไฮสกูลปี 1 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ระเบียบของโรงเรียน I.Q. และเกรดคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มรวมกันอภิปราย 4 ครั้ง ๆ ละ 45 นาที เนื้อหาที่ใช้อภิปรายเป็นปัญหาทางตรรกวิทยา และ Set theory ทั้งสองกลุ่มใช้ความคิดแบบสอบถามอย่างเดียวกัน แต่กลุ่มทดลองนั้นครูช่วยกระตุ้นให้ใช้ความคิดแบบสอบถามอย่างเข้มงวดตลอดจนพัฒนาการด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งจัดภาพยนตร์ ตั้งปัญหา และข้อความที่เกี่ยวกับการคิดให้ ส่วนกลุ่มควบคุมนั้นก็ศึกษาค้นคว้าเอาเอง เมื่อจบอภิปรายครั้งที่ 4 ทั้งสองกลุ่มถูกทดสอบด้วยปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ส่วนเมเยอร์ (Meyer, 1969: 451-453) ศึกษาการเชิญชวนให้ใช้ความคิดแบบสอบสวน (Invitations to Enquiry) ในเวลาหนึ่งปี โดยศึกษาเปรียบเทียบความมีผลต่อความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ (Understanding of Science) ความสามารถในการคิดอย่างใช้วิจารณญาณ (Critical Thinking Ability) และผลสัมฤทธิ์ในวิชาชีววิทยา (Academic Achievement in Biology) หรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชีววิทยาปีแรกของโรงเรียนไฮสกูล 46 คน ของรัฐอิลลินอยส์ แบ่งเป็น 2 ชั้น โดยวิธี Group Means Matched ชั้นหนึ่งเป็นชั้นทดลองสอนโดยวิธีเชิญชวนให้ใช้ความคิดแบบสอบสวน (Invitations to Enquiry) อีกชั้นหนึ่งเป็นชั้นควบคุมสอนโดยวิธีใช้ความคิดแบบสอบสวนตามธรรมดา (Simple Enquiry) ใช้ครูสอนคนเดียวกัน แต่ละชั้นสอนวันละ 40 นาที 3 วัน และ 80 นาที 2 วัน และควบคุมตัวแปรอื่น ๆ เช่น การใช้ห้องทดลอง วิธีการทดสอบเหมือนกันทั้งสองชั้น

การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ใช้แบบทดสอบ Test on Understanding Science (TOUS) From W วัดความสามารถในการคิดอย่างใช้วิจารณญาณใช้แบบทดสอบ The Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal; From Z และวัดผลสัมฤทธิ์ทางชีววิทยาโดยใช้แบบทดสอบ BSCS Comprehensive Final Examination ทั้งสองชั้นจะได้รับการทดสอบครั้งแรก (Pre-test) เมื่อเปิดเรียนได้ 3 วัน และครั้งสุดท้าย (Post-test) เมื่อสิ้นปีการศึกษา

สมมุติฐาน ตั้งสมมุติฐานเป็นกลางว่า "ไม่มีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างผลการสอบครั้งสุดท้ายในความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดอย่างใช้วิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชีววิทยาไม่ว่าจะสอนแบบ

Invitations to Enquiry หรือแบบ Simple Enquiry"

ผล จากการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จาก :-

แบบทดสอบ BSCS ชั้นทดลองสองครั้งแรกได้คะแนนเฉลี่ย 19 คะแนน สอบครั้งสุดท้ายได้ 28 คะแนน ชั้นควบคุมสอบครั้งแรกได้ 18 คะแนน สอบครั้งสุดท้ายได้ 26 คะแนน ทั้งสองครั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญของการสอบครั้งสุดท้ายระหว่างชั้นควบคุมและชั้นทดลอง

แบบทดสอบ TOUS ชั้นทดลองสอบครั้งแรกได้ 30 คะแนน ครั้งสุดท้ายได้ 35 คะแนน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนชั้นควบคุมสอบครั้งแรกได้ 30 คะแนน ครั้งสุดท้ายได้ 33 คะแนน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญของการสอบครั้งสุดท้ายระหว่างชั้นทดลองและควบคุม

แบบทดสอบ Watson - Glaser Critical Thinking Appraisal ชั้นทดลองสอบครั้งแรกได้ 57 คะแนน สอบครั้งสุดท้ายได้ 63 คะแนน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนชั้นควบคุมสอบครั้งแรกได้ 58 คะแนน สอบครั้งสุดท้ายได้ 64 คะแนน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญของการสอบครั้งสุดท้ายระหว่างชั้นทดลองและชั้นควบคุม

จากข้อมูลที่ได้นี้สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้คือ การสอนโดยวิธี *Invitations to Enquiry* และวิธี *Simple Enquiry* ไม่ทำให้ผลการสอบครั้งสุดท้ายของความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ความสามารถในการคิดอย่างไขว้จางเฉาะ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับชีววิทยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เมเยอร์ได้อภิปรายผลว่า ควรจะทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างให้มากกว่านี้ และใช้ผู้สอนหลาย ๆ คน ไม่ควรใช้คนเดียว เพราะครูคนเดียวสอน 2 ชั้นเช่นการทดลองนี้ เราไม่อาจบอกได้ว่าเขาใช้วิธีการต่างกันจริง แต่อย่างไรก็ตาม จากการทดลองนี้สนับสนุนว่า การสอนโดยวิธีใช้ความคิดแบบสอบสวนทำให้นักเรียนมีสมรรถภาพดีขึ้นทั้ง 3 อย่าง

อัลเลนเดอร์ (Allender, 1969: 399-409) ได้ศึกษาว่า สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อทักษะของความคิดแบบสอบสวน (Inquiry Skills) หรือไม่ โดยศึกษากับนักเรียนเกรด 5 จำนวน 54 คน ชาย 25 คน หญิง 29 คน จากโรงเรียน *Midwestern suburban community* และจัดเด็กให้อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กัน 3 ประเภท คือ *Open environment*, *Structured environment* และ *Control group* โดยวิธีสุ่ม (Randomly Assigned) จากนั้นให้นักเรียนทุกคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กันไปหาประสบการณ์โดยใช้ความคิดแบบสอบสวน กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จัดไว้ให้ เช่น เครื่องขยายเสียง ข่าวสาร จดหมาย หนังสือพิมพ์ และรายงานต่าง ๆ

แล้วให้คะแนนโดยนับจำนวนคำถามที่นักเรียนแต่ละคนเขียนขึ้น ผลปรากฏว่า นักเรียนที่มาจากสิ่งแวดล้อมประเภท Open environment และ Structured environment ถามคำถามได้มากกว่านักเรียนที่มาจาก Control group อย่างมีนัยสำคัญ

จากผลการศึกษาที่กล่าวข้างต้นนี้ชี้ให้เห็นว่า การสอนนักเรียนให้รู้จักใช้ความคิดแบบสอบสวนนั้นทำให้นักเรียนมีความสามารถในการตั้งคำถามและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ ได้มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยขาดการสนับสนุนให้ใช้ความคิดแบบสอบสวน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ดังนั้น การเรียนการสอนในโรงเรียนจึงควรสนับสนุนให้ใช้ความคิดแบบสอบสวน ทั้งครูและนักเรียนเป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่มาจากสิ่งแวดล้อมที่มีอุปกรณ์สมบูรณ์และมีอิสระในการดำรงชีวิต จะสามารถใช้ความคิดแบบสอบสวนได้มากกว่านักเรียนที่ขาดสิ่งเหล่านี้ จึงอาศัยเป็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐานดังนี้

1. ความคิดแบบสอบสวนน่าจะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สมบูรณ์กว่า เช่น ผู้ปกครองมีอาชีพรับราชการ น่าจะมีความสามารถด้านความคิดแบบสอบสวนดีกว่านักเรียนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ขาดแคลนกว่า เช่น ผู้ปกครองมีอาชีพรับจ้าง เป็นต้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ความคิดแบบสอบสวนกับความเกรงใจ

แมสเซียลาส (Massialas, 1969:41) กล่าวว่า มีตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสามารถด้านความคิดแบบสอบสวน เช่น อายุ เพศ บุคลิกภาพ และพื้นฐานด้านวัฒนธรรม เป็นต้น จะเห็นว่าบุคลิกภาพและพื้นฐานด้านวัฒนธรรมเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้บุคคลมีรูปแบบการคิดแบบสอบสวนแตกต่างกันออกไปด้วย สำหรับพื้นฐานด้านวัฒนธรรมและลักษณะของสังคมไทยนั้น วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2512 : 2-3) ได้พูดถึงทฤษฎีสังคมบุคคลสัมพันธ์ โดยเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของสังคมสัมฤทธิ์สัมพันธ์

(Achievement Society) กับสังคมไมตรีสัมพันธ์ (Affiliative Society) สังคมแบบหลังนี้เป็นสังคมของไทยซึ่งพอจะสรุปเป็นลักษณะสังคมไทยในด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. พื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคม มีลักษณะเป็นประเพณีนิยม (Traditional) ยึดถือวิถีการเจริญเติบโตแบบบูรณาการ
2. พื้นฐานทางการเมือง มีลักษณะเป็นอัตตาธิปไตย คือมีระบบเจ้าขุนมูลนาย ส่วนมากยังคำนึงถึงฐานะและความสำคัญของบุคคลในการอยู่ร่วมกัน
3. พื้นฐานทางอุดมคติ-ค่านิยม มีลักษณะเป็นแบบถือโชคกลาง คือเชื่อในบุญวาสนา โชคชะตา ตลอดจนสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่คิดว่าจะมีอิทธิพลต่อชีวิต ซึ่งเป็นความเชื่อที่ปราศจากเหตุผล
4. พื้นฐานทางจิตวิทยา-สังคม มีลักษณะเป็นแบบขึ้นซึ่งกันและกัน คือมีการดำเนินชีวิตที่ต้องผูกพันกับบุคคลอื่น ไม่มีอิสระในการตัดสินใจด้วยตนเองโดยสมบูรณ์ จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็มักคำนึงถึงบุคคลที่เกี่ยวข้อง จนบางครั้งทำให้เป้าประสงค์เดิมเปลี่ยนแปลงไป
5. พื้นฐานทางจิตวิทยา มีลักษณะการยับยั้งชั่งใจ คือลักษณะที่บุคคลไม่กล้าตัดสินใจกระทำสิ่งใดโดยง่าย เพราะเกรงว่าจะกระทบกระเทือนความรู้สึกของบุคคลอื่น จากลักษณะสังคมที่กล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่า บุคคลในสังคมไม่ตรีสัมพันธ์ มักจะรีรอขาดความกล้า และขาดความริเริ่มในการจะดำเนินกิจการให้ก้าวหน้าตามสภาพของชีวิตที่กำลังพัฒนา นั่นคือแต่ละคนมักจะพูดว่า ไม่โกรธ ไม่เป็นไร คอยอีก 2-3 วันก็ได้ ใจเย็น ๆ เจยไว้ ลักษณะเหล่านี้ประมวลกันเข้ากลายเป็นคุณลักษณะอย่างหนึ่งของคนไทยที่เรียกว่า "ความเกรงใจ"

บลันชาร์ด (Blanchard, 1958:482) พูดถึงลักษณะเกรงใจในคนไทยว่าเป็นลักษณะอย่างหนึ่งที่ทำให้คนไทยยุ่งยากใจในการทำกิจการต่าง ๆ เพราะกลัวจะนำความผิดหวังมาสู่ตนเองและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้บางครั้งจึงแสดงพฤติกรรมไม่ตรงกับจุดประสงค์ของตนเอง เพียงเพื่อรักษาความสัมพันธ์เอาไว้

แคพแลน (Kaplan, 1961:647-648) กล่าวถึงสัมพันธภาพระหว่างบุคคลในสังคมไทยว่า จุดประสงค์ใหญ่ก็เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งระหว่างบุคคลไม่ให้เกิดขึ้น จึงมักจะแสดงความรู้สึกตรงข้ามกับความเป็นจริง นอกจากนี้แคพแลนพบว่า จากการให้ตอบปัญหาโดยเติมคำในแบบทดสอบ SCT (Sentence Completion Test) ตั้งข้อความให้ เช่น "บุคคลผู้ซึ่งไม่แสดงความรู้สึกของเขาออกมาแสดงว่า..." จากผู้ตอบจำนวน

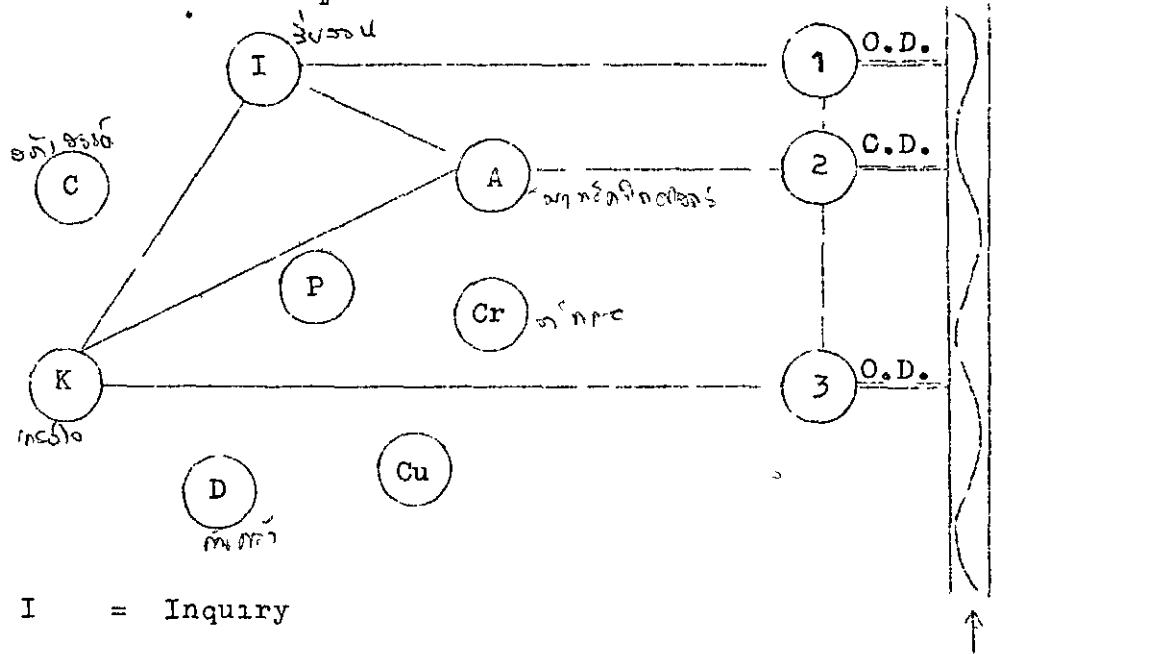
37 คน คำที่เต็มส่วนใหญ่เป็นดังนี้ "เขาเป็นคนใจดี ไม่ต้องการทะเลาะถกเถียงกับใคร" หรือ "เขาก็อย่างสุขุมรอบคอบ ซึ่งเป็นลักษณะที่คู่ประจำตัวบุคคล" หรือ "เขาเป็นคนสุภาพ เป็นคนดี" เป็นต้น และแคพแลนกล่าวอีกว่า ส่วนใหญ่ของการดำเนินชีวิตตนเองจะทำตามพี่ ลูกจะทำตามพ่อแม่ โดยไม่แสดงความคิดเห็นของตนเองไม่ว่าจะชอบหรือไม่ชอบ จะถนัดหรือไม่ถนัดในงานนั้น

รายงานของแคพแลนสนับสนุนให้เห็นว่า ลักษณะของบุคคลในสังคมไทยเป็นลักษณะของสังคมไมตรีสัมพันธ์ ที่ไม่แสดงความคิดเห็นของตนเองก็เพื่อรักษาสัมพันธ์ภาพอันดีของหมู่คณะเอาไว้ และจากแนวคิดที่กล่าวมา แสดงว่าบุคคลในสังคมไมตรีสัมพันธ์ ไม่นิยมใช้ความคิดของตนเองมากนัก ไม่กล้าซักถามหาความรู้เนื่องจากเกรงใจหรือกลัวจะเสียหน้า จึงน่าจะทำให้ความคิดแบบสอบถามของบุคคลในสังคมไมตรีสัมพันธ์นั้น ยอมตามไปควย และลักษณะเหล่านี้ก็จะถ่ายทอดไปสู่เด็กซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของสังคมรุ่นใหม่ควย จึงอุทิศเป็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐานในการศึกษาครั้งนี้ว่า

"ความคิดแบบสอบถามจะมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความเกรงใจอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05"

โครงสร้างของความคิดแบบสอบสวน(The Inquiry Theoretical Structure)

จากเอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง อาจนำมาสร้างเป็นโครงสร้าง (Structure) ของความคิดแบบสอบสวน โดยมีสังกรณ (Construct) ต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบ ดังรูปที่ 1.



- I = Inquiry
- C = Creativity
- K = Krengchai
- D = Discovery
- Cu = Curiosity
- Cr = Critical Thinking
- A = Science Achievement
- P = Problem Solving
- O.D. = Operational Definition
- 1 = Inquiry Test
- 2 = Science Achievement Test
- 3 = Krengchai Test

Observable Data
(พฤติกรรมที่แสดงออกโดยดูจาก
ผลงานที่ทำได้จากแบบทดสอบ)

ภาพที่ 1. โครงสร้างของความคิดแบบสอบสวน

สังกรณ (Construct) เหล่านี้มีอยู่จริง และให้คำนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) ใดแล้ว ก็สามารถสร้างแบบทดสอบตามคำนิยามปฏิบัติการนั้นได้ นำแบบทดสอบไปเป็นเครื่องมือวัดบุคคลตอบสนองออกมาเป็นพฤติกรรม และแปลผลงานของพฤติกรรมเป็นคะแนน นำคะแนนมาหาความสัมพันธ์ก็น่าจะได้ผลตามสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้ ในการวิจัยครั้งนี้สังกรณที่ศึกษาคือ ความคิดแบบสอบสวน ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาวิทยาศาสตร์และความเกรงใจ

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

จากเอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้องของนำมาเป็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐานในการศึกษา ดังนี้คือ

1. ความคิดแบบสอบสวนน่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ไปทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ความคิดแบบสอบสวนน่าจะมีความสัมพันธ์กับความเกรงใจไปทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์น่าจะมีสัมพันธ์กับความเกรงใจไปทางลบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. นักเรียนหญิงและนักเรียนชายไม่น่าจะมีความสามารถในความคิดแบบสอบสวนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
5. นักเรียนที่มีอายุมากกว่า น่าจะมีความสามารถด้านความคิดสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีอายุน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
6. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์สูง น่าจะมีความสามารถด้านความคิดสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
7. นักเรียนที่มีความเกรงใจต่ำน่าจะมีความสามารถด้านความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีความเกรงใจสูงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
8. นักเรียนที่ผูกครองมีอาชีพรับราชการน่าจะมีความสามารถด้านความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่ผูกครองมีอาชีพค้าขายและรับจ้าง และนักเรียนที่ผูกครองมีอาชีพค้าขายน่าจะมีความสามารถด้านความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่ผูกครองมีอาชีพรับจ้าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ประเภท คือ แบบทดสอบความคิดแบบสับสน แบบทดสอบวัดความเกรงใจ และแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียดแต่ละประเภทดังนี้

1. แบบทดสอบความคิดแบบสับสน แบริคเกน (Brakken, 1968:95) กล่าวว่า การจะเป็นนักคิดแบบสับสนที่คืบคลานองานมาก ๆ แต่ถาอ่านไม่ออก เครื่องมือที่จะช่วยใ้แก้คือรูปภาพหรือการอธิบายเป็นคำพูด ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับคำกลาวนี้ผู้วิจัยพร้อมกับอรรถัย เภรชรูสึกโก (นิสิตปริญญาโท สาขาการวัดผลการศึกษา ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2513 วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร) ร่วมกันสร้างแบบทดสอบความคิดแบบสับสนเป็น 2 ฉบับ คือแบบทดสอบความคิดแบบสับสนชนิดรูปภาพ และแบบทดสอบความคิดแบบสับสนชนิดข้อความ

แบบทดสอบความคิดแบบสับสนชนิดรูปภาพ สร้างโดยอาศัยแนวคิดของซุคแมน (Suchman, 1965:32) ที่ว่าเมื่อเด็กได้เห็นปลาที่เลี้ยงไว้ เขาสังเกตพบว่าปลาไม่มีหงา ความประหลาดใจนี้เด็กจะเกิดความคิดและเกิดเป็นคำถามตามมาว่า "ทำไมปลาจึงไม่มีหงาเหมือนคน ?" "ปลามีหางไว้ทำอะไร ?" เป็นต้น คำถามเหล่านี้จะมีมากน้อยขึ้นอยู่กับความคิดของเด็กแต่ละคนว่าต้องการความรู้มากเท่าใดเกี่ยวกับปลาที่เขาเห็น ถ้าเด็กตั้งคำถามได้มากก็แสดงว่าเขามีความคิดแบบสับสนมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวในการออกแบบทดสอบ เป็นภาพขาวดำขนาด 6"×9" จำนวน 20 ภาพ ดังตัวอย่างเป็นรูปภาพการแข่งขันฟุตบอล (หน้าต่อไป) เมื่อนักเรียนดูภาพนี้แล้วอาจตั้งคำถามได้มากมาย เช่น



ภาพที่ 2. การแข่งขันฟุตบอล

1. การแข่งขันฟุตบอลใช้ผู้เล่นฝ่ายละกี่คน ?
2. ทำไมต้องมีกรรมการ ?
3. ลูกฟุตบอลสะท้อนไควอย่างไร ?
4. ลูกฟุตบอลต่างกันจะสะท้อนไควสูงต่างกันหรือไม่ ?
5. ทำไมลูกฟุตบอลบางลูกสะท้อนไควสูงกว่าลูกอื่น ?
6. ถ้ามีลูกฟุตบอลขนาดเท่ากัน 3 ลูก แต่สูบลูกเข้าไม่เท่ากันลูกฟุตบอลลูกใดจะสะท้อนไควสูงที่สุด ?
7. จงบอกชื่อเกมส์กีฬาอย่างอื่นที่มีกติกาคล้าย ๆ การเล่นฟุตบอลมา 3 ชื่อ
8. จงประดิษฐ์เกมส์การเล่นแบบใหม่ที่เกี่ยวกับลูกฟุตบอลลูกเดียวหรือหลายลูกก็ได้มา 1 อย่าง

9.....

.

.

แบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนชนิดข้อความ แบบนี้จะเขียนข้อความเป็นเรื่องสั้น ๆ แล้วให้นักเรียนตั้งคำถามจากข้อความที่ให้ มี 30 ข้อความดังตัวอย่าง "หัวหินเป็นสถานที่ตากอากาศทางชายทะเล ที่มีผู้ไปพักผ่อนในวันเสาร์ วันอาทิตย์ หรือในฤดูร้อนกันมากแห่งหนึ่ง"

นักเรียนอาจตั้งคำถามไควดังนี้

1. หัวหินอยู่ที่ไหน ?
2. หัวหินห่างจากกรุงเทพฯ กี่กิโลเมตร ?
3. ทำไมจึงมีคนมากในวันเสาร์ วันอาทิตย์ ?
4. นอกจากหัวหินแล้วมีที่ตากอากาศชายทะเลที่ไหนอีก ?
5.

.

.

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดแบบสอบสวน

คะแนนความคิดแบบสอบสวนมี 2 ชนิด คือ คะแนนตามลักษณะคำถามและ
คะแนนจำนวนคำถาม

- ก. คะแนนตามลักษณะคำถาม หมายถึงคะแนนที่ให้ดังนี้คือ
- ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามแบบการสังเกตให้ 1 คะแนน
 - ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามแบบการอธิบายให้ 2 คะแนน
 - ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามแบบการพยากรณ์ให้ 3 คะแนน
 - ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามแบบการนำไปใช้ให้ 4 คะแนน

การที่ให้คะแนนตามลำดับดังนี้ ก็เพื่อให้สอดคล้องกับสมรรถภาพในการคิดของนักเรียน เพราะคำถามแบบการสังเกตนั้นเป็นคำถามที่ใ้สมรรถภาพสมองอย่างง่าย แต่คำถามแบบการนำไปใช้นั้นเป็นคำถามที่ใ้สมรรถภาพสูง ดังนั้นคะแนนที่ได้รวมกันเข้าเป็นคะแนนตามลักษณะคำถาม และคำถามใดจะให้คะแนนหรือไม่นั้นต้องเป็นไปตามลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดใน 4 ลักษณะนี้คือ

ก.(1) คำถามแบบการสังเกต คำถามแบบนี้จะเป็นคำถามง่าย ๆ เกี่ยวกับ

- คุณสมบัติ
- โครงสร้าง
- พฤติกรรม
- การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรือการใช้เครื่องมือแทน
- ความสัมพันธ์
- คำถามที่อาศัยการสังเกตเป็นเครื่องมือหาคำตอบได้ คำถามแบบนี้

มักจะมีคำว่า เเท่าไร? อย่างไร? อะไร? เป็นต้น

ก.(2) คำถามแบบการอธิบาย เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการอธิบายสิ่งที่พบจากข้อมูลและต้องมองลึกกว่าการสังเกตซึ่งมีลักษณะดังนี้

- การอธิบายคำตอบซึ่งไม่สามารถตอบได้จากการสังเกตเพียงอย่างเดียว
- การตั้งสมมุติฐานและการทดสอบสมมุติฐานซึ่งคำถามแบบตั้งสมมุติฐาน

นี้อาจได้มาจากพื้นฐานความรู้ที่สะสมมานานปี หรือจากการศึกษาค้นคว้าเป็นต้น

เผชิญอยู่นั้น

- การหาความแตกต่างของสิ่งของหรือของสถานการณ์ข้างอย่างอื่น

- การหาคำตอบที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

คำถามที่เกี่ยวกับการอธิบายนี้ มักจะมีคำว่า ทำไม ? อะไรเป็นสาเหตุ ? เป็นต้น

ก.(3) คำถามแบบพยากรณ์ เป็นการหาแนวโน้มบางชนิดโดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่แล้วเป็นพื้นฐานซึ่งต้องอาศัยทั้งการสังเกตและการอธิบาย ถ้าคำถาม 2 แบบแรก ถูกต้องแม่นยำแล้วคำถามแบบพยากรณ์ก็จะถูกต้องด้วย คำถามแบบนี้มักจะถามจาก

- ตาราง กราฟ
- สมการทางคณิตศาสตร์
- การเคา การเก็บ การคาดคะเน

คำถามแบบพยากรณ์ภายในข้อมูลที่กำหนดให้ เรียกว่าการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูล (Interpolation) และถ้าตั้งคำถามขยายจากข้อมูลที่กำหนดให้เป็นการพยากรณ์ขยายความ (Extrapolation) คำถามแบบนี้มักจะมีคำว่า เมื่อไร? คาดว่าจะ หวังว่าจะ เป็นต้น

ก.(4) คำถามแบบการนำไปใช้ เป็นคำถามหรือแนวคิดที่เกี่ยวกับการทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือขบวนการใหม่โดยนำเอาผลจากข้อมูลที่ใหม่มาเป็นวัตถุประสงค์และมีลักษณะคำถามดังนี้

- การนำเอาผลจากข้อมูลเดิมมาใช้ในสถานการณ์ใหม่
- การนำเอาผลจากข้อมูลเดิมมาสร้างให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่
- การค้นพบประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น
- แนวของความคิดสร้างสรรค์
- การค้นพบวิธีการของการสังเกตแนวใหม่
- การทดสอบสมมุติฐานแนวใหม่
- การสร้างอุปกรณ์ใหม่จากข้อมูลที่กำหนดให้ เป็นต้น

ข. คะแนนจำนวนคำถาม หมายถึงจำนวนคำถามทั้งหมดที่นักเรียนตั้งคำถามไปตาม 4 ลักษณะที่กล่าวข้างต้น คำถามทุกลักษณะให้คะแนน 1 คะแนนเท่ากัน แล้วเอาจำนวนคำถามทั้งหมดรวมกันเข้าเป็นคะแนนจำนวนคำถาม

การทดลองสอบ

นำแบบทดสอบความคิดแบบสอบถามชนิดรูปภาพจำนวน 20 ภาพไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 ของโรงเรียนพันธะศึกษา สามเสน พระนคร จำนวน 83 คน 2 หอง โดยแบ่งสอบหองละ 10 รูปภาพ และนำแบบทดสอบความคิดแบบสอบถามชนิดข้อความจำนวน 30 ข้อความไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 ของโรงเรียนเทศบาลวัดธาตุทอง พระโขนง พระนคร จำนวน 3 หอง 116 คน โดยแบ่งสอบหองละ 10 ข้อความ ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการทดสอบ โดยถือเกณฑ์ว่าทุกหองมีสมรรถภาพปานกัน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้เทคนิค t-test และเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกสูงสุดชนิดละ 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบจริง ผลการวิเคราะห์ข้อสอบปรากฏดังตาราง 1 - 2.

ตาราง 1. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดแบบสอบถามชนิดรูปภาพ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สอบ และค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% เมื่อเปิดจากตาราง

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกที่ใด (t)	จำนวนนักเรียนที่สอบ (N)	ค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความเชื่อมั่น 95%	ค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
1	4.245	41	2.101	2.878
2	5.423	42	2.086	2.845
3	6.192	42	2.086	2.845
4	8.835	42	2.086	2.845
5	4.424	42	2.086	2.845
6	6.181	42	2.086	2.845
7	7.370	42	2.086	2.845
8	5.811	41	2.101	2.878
9	3.607	41	2.101	2.878
10	7.638	41	2.101	2.878

ตาราง 2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนชนิดข้อความ จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สอบ และค่าอำนาจจำแนกที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% เมื่อเปิดจากตาราง

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก ที่ได้ (t)	จำนวนนักเรียน ที่สอบ (N)	ค่าอำนาจจำแนกที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%	ค่าอำนาจจำแนกที่ ระดับความเชื่อมั่น 99%
1	6.639	42	2.086	2.845
2	6.755	42	2.086	2.845
3	6.650	42	2.086	2.845
4	8.083	36	2.120	2.921
5	10.127	36	2.120	2.921
6	7.869	36	2.120	2.921
7	8.749	36	2.120	2.921
8	6.213	38	2.101	2.878
9	5.580	38	2.101	2.878
10	5.743	38	2.101	2.878

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดแบบสอบสวน

ในการทดลองสอบนั้นไม่ได้หาค่าความเชื่อมั่น โดยเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกสูงเท่านั้น แต่ได้หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ตอนสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง 183 คน โดยวิธีแมงครึ่ง (Garrett, 1966:143) ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดแบบสอสอบสวน

แบบทดสอบ	r_{tt}
แบบทดสอบความคิดแบบสอสอบสวนชนิดรูปภาพ	
- เมื่อคิดแบบนับจำนวนคำถาม	.939
- เมื่อคิดแบบให้คะแนนตามลักษณะคำถาม	.944
แบบทดสอบความคิดแบบสอสอบสวนชนิดข้อความ	
- เมื่อคิดแบบนับจำนวนคำถาม	.957
- เมื่อคิดแบบให้คะแนนตามลักษณะคำถาม	.946

Construct Validity ของแบบทดสอบความคิดแบบสอสอบสวน

ในการหา Construct Validity นั้น อาจทำได้หลายวิธี เช่น การจัดระดับอายุ (Age Differentiation) การหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบชนิดอื่น (Correlations with other tests) การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) , ความคงที่ภายใน (Internal Consistency) (Anastasi, 1969:114-119) นอกจากนี้ยังอาจทำได้โดยวิธีการจัดกลุ่ม (Known group technique) การทดสอบก่อนและหลัง (Pre and Posttest Technique) และการวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis technique) สำหรับแบบทดสอบความคิดแบบสอสอบสวนที่ผู้วิจัยสร้างหา Construct Validity ดังนี้

1. การหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบชนิดอื่น (Correlations with other tests) ปรากฏว่าแบบทดสอบความคิดแบบสอสอบสวนมีความสัมพันธ์ไปในทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 (อรัทัย เศรษฐสุลักโก, 2514 : 62) และที่ผู้วิจัยพบปรากฏว่าความคิดแบบสอสอบสวนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ไปในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นจาก Construct ของ Inquiry

2. ความคงที่ภายในของแบบทดสอบ (Internal Consistency) ปรากฏว่าแบบทดสอบความคิดแบบสอยส่วนมีค่าความเชื่อมั่นสูงอยู่ระหว่าง .94 - .96 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นนี้ก็เป็นดัชนีที่ชี้บอกค่าความคงที่ภายในของแบบทดสอบวิธีหนึ่งด้วย

3. การจัดกลุ่ม (Known group technique) เมื่อจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง, ปานกลาง, และอ่อน โดยใช้ผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเป็นเกณฑ์แบ่งพบว่า นักเรียนกลุ่มเก่งมีความคิดแบบสอยส่วนมากกว่านักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 และนักเรียนกลุ่มปานกลางก็มีความคิดแบบสอยส่วนมากกว่านักเรียนกลุ่มอ่อนอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 (อรรถัย เศรษฐสุตโก, 2514: 62)

4. การวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis technique) จากการวิเคราะห์ความคิดแบบสอยส่วนเป็นรายข้อพบว่าค่าอำนาจจำแนก (t) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.61 - 10.13 มีนัยสำคัญที่ .01

จากการหาทั้ง 4 วิธีนี้อาจกล่าวได้ว่าแบบทดสอบความคิดแบบสอยส่วนมี Construct Validity สูงพอสมควร

2. เครื่องมือวัดความเกรงใจ

ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบ วัดความเกรงใจของประสิทธิ์ บัวคลี (2514) แบบ Role Differential Scale กำหนดบทบาท (Role) ที่จะศึกษาให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง 6 บทบาทเรียงตามลำดับในแบบทดสอบ คือ

- ก. ในฐานะศิษย์กับครู - อาจารย์ 12 ข้อ
- ข. ในฐานะบุตรกับบิดามารดา 11 ข้อ
- ค. ในฐานะเพื่อนกับเพื่อนที่สนิทสนม 15 ข้อ
- ง. ในฐานะตัวตนกับผู้มีบุญคุณที่สนิทสนม 11 ข้อ
- จ. ในฐานะตัวตนกับเพื่อนบ้านที่สนิทสนม 11 ข้อ
- ฉ. ในฐานะเป็นรุ่นพี่กับเด็กที่รุ่นน้อง 15 ข้อ

รวมทั้งหมด 75 ข้อ มีลักษณะดังตัวอย่าง

ค. ในฐานะที่ท่านเป็นเพื่อนกับเพื่อนที่สนิทสนม

- | | | | |
|---------------------------------------|--------|-------------------------------------|-----------|
| 1. ผนวณขณะทีเพ็องกำล้งนอนหลับ | กล่า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล่า |
| 2. ใหเพ็องคอบยในขณะทีเรากำล้งมีธุระ | กระทำ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กระทำ |
| 3. ถูกของรองใหชวยทำงานแต่เราไม่มีเวลา | ปฏิเสธ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่ปฏิเสธ |

2.1 การตรวจให้คะแนน

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดความเกรงใจครั้งนี้ ทุกข้อความการตอบรับ แสดงถึงความไม่เกรงใจทั้งสิ้น ดังนั้นถ้าผู้ใดวงรอบเลข 3 ให้ 1 คะแนน วงรอบเลข 2, 1, 0, -1, -2, และ -3 ให้ 2, 3, 4, 5, 6, และ 7 คะแนนตามลำดับ เมื่อรวมคะแนน ทั้งหมดใครได้คะแนนมากแสดงว่ามีความเกรงใจมาก ใครได้คะแนนน้อยมีความเกรงใจ น้อย

2.2 การทดลองสอบ

เนื่องจากประสิทธิ์ บัวคลี่ (2514) ศึกษาที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แต่ผู้วิจัยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งเป็นคนละระดับการศึกษาและอายุ ผู้วิจัย จึงนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 โรงเรียน ประชากรราษฎร์อุปถัมภ์ คินแดง พระนคร จำนวน 127 คน นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ ในข้อ 2.1 แล้ว นำผลมาวิเคราะห์ดังนี้

ก. หาอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค t-test แล้ว เลือกไว้เป็นแบบทดสอบจริง 68 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 1.929 - 12.343 ในแต่ละบทบาทที่มีจำนวนข้อที่ใช้จริงดังนี้

1. ในฐานะศิษย์กับครู-อาจารย์ 12 ข้อ
2. ในฐานะบุตรกับบิดามารดา 10 ข้อ
3. ในฐานะเพื่อนกับเพื่อนที่สนิทสนม 12 ข้อ
4. ในฐานะตัวท่านกับผู้มีบุญคุณที่สนิทสนม 10 ข้อ
5. ในฐานะตัวท่านกับเพื่อนบ้านที่สนิทสนม 11 ข้อ
6. ในฐานะเป็นรุ่นพี่กับเด็กรุ่นน้อง 13 ข้อ

ข. นำคะแนนของข้อที่คัดเลือกแล้ว 68 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีแบ่งครึ่ง ได้ค่า $r_{tt} = .915$ และเมื่อสอบจริงกับนักเรียน 183 คนได้ค่า $r_{tt} = .880$

ค. ค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เนื่องจากขอความแต่ละข้อของแต่ละบทบาทมีจุดมุ่งหมายในการวัดความเกรงใจรวมกันอยู่ ดังนั้น ถ้าวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ของแต่ละบทบาท (Role) ก็น่าจะมีองค์ประกอบรวม (Common Factor) สูง ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของ 6 บทบาทว่าจะมีองค์ประกอบในการวัดรวมกันหรือไม่ โดยวิธีเซนทรอยด์ (Centroid Method) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบแสดงไว้ในตารางที่ 4 - 5 ดังนี้

ตาราง 4. ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง 6 บทบาท

บทบาท	ก	ข	ค	ง	จ	ฉ
ก	-	.609	.511	.446	.434	.543
ข		-	.501	.508	.507	.435
ค			-	.565	.542	.722
ง				-	.549	.448
จ					-	.627
ฉ						-

ตาราง 5. นำหนักขององค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความเกรงใจ
6 บทบาท หลังจากหมุนแกนแล้ว (Factor Loading
after Rotation)

	องค์ประกอบที่ 1	องค์ประกอบที่ 2	องค์ประกอบที่ 3	h^2
บทบาท ก.	.594	.525	.047	.629
บทบาท ข.	.453	.597	.250	.623
บทบาท ค.	.770	.161	.265	.687
บทบาท ง.	.501	.344	.407	.534
บทบาท จ.	.643	.165	.409	.608
บทบาท ฉ.	.878	-.008	.186	.804

จากน้ำหนักขององค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความเกรงใจ 6 บทบาทที่แสดง
ในตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าแต่ละบทบาทมีองค์ประกอบร่วมกันในการวัดอยู่สูง อาจ
แปลได้ว่าแต่ละบทบาทถามวัดในสิ่งเดียวกัน จึงน่าจะมีความแม่นยำในการวัดสูงพอสมควร

3. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์

ในการสร้างข้อทดสอบวิทยาศาสตร์นี้ ผู้วิจัยมีหลักเกณฑ์ในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาโครงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ประจำปีการศึกษา
2513 ของจังหวัดพระนครศรี ในภาคเรียนที่ 1 และ 2
2. ศึกษาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 พ.ศ.2513 ของกระทรวง
ศึกษาธิการ
3. ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ตามหลักสูตรของกระทรวง
ศึกษาธิการ และที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เป็นแบบเรียนในโรงเรียนได้

4. ศึกษาวิธีการเขียนขอทดสอบจากหนังสือ Taxonomy of Educational Objectives ของบลูม (Bloom, 1967 : 62-197) และจากหนังสือเทคนิควัดผล (ชวาล แพร์ทกุล, 2508: 131-369)

5. เขียนแบบทดสอบทั้งหมด 158 ข้อ โดยพยายามให้สอดคล้องกับคุณลักษณะ 4 ข้อของความคิดแบบสอบสวน คือ การสังเกต เปรียบได้กับความรู-ความจำ การอธิบายและการพยากรณ์ เปรียบได้กับความเข้าใจ และการนำไปใช้ของความคิดแบบสอบสวนก็ตรงกับ การนำเอาไปใช้ของบลูม (Bloom, 1967 : 120-143) นอกจากนี้ ชุคแมน (Nuanpen, 1964 : 2) กล่าวว่า การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะเข้าใจถึงแก่นแท้ของวิทยาศาสตร์และเช่นเดียวกับความคิดแบบสอบสวน ก็ต้องอาศัยการวิเคราะห์เป็นสำคัญ ดังนั้นแบบทดสอบส่วนใหญ่ผู้วิจัยจึงสร้างเพื่อวัดความสามารถด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์เป็นสำคัญ ขอสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice) 5 คำเลือก

การทดลองสอบและการวิเคราะห์

นำแบบทดสอบวิทยาศาสตร์จำนวน 158 ข้อไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 โรงเรียนเทศบาลวัดธาตุทอง พระโขนง พระนคร จำนวน 158 คน โดยแยกสอบเป็น 2 ฉบับ ๆ ละ 79 ข้อ จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนน ข้อใดถูกให้ 1 คะแนน ข้อใดผิดหรือเว้นไว้ไม่ให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ (p) และเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของพวกกลุ่มคะแนนสูง - กลุ่มคะแนนต่ำ (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ของวง เต แพ้น (Fan, 1952 : 1-32) และเลือกข้อสอบไว้ใช้จริงจำนวน 100 ข้อ แต่ละข้อมีค่า p อยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ โดยวิธีของคูเคอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson, 1939 : 681) ไคณลัทธิตาราง 6 - 7

ตาราง 6. แสดงจำนวนข้อในแต่ละสมรรถภาพของแบบทดสอบวิทยาศาสตร์จริง
จำนวน 100 ข้อ

สมรรถภาพ	จำนวนข้อ
ความรู้ความจำ - 1.00	27
ความเข้าใจ - 2.00	16
การนำไปใช้ - 3.00	24
การวิเคราะห์ - 4.00	32
การสังเคราะห์ - 5.00	1

ตาราง 7. ค่าความยากเฉลี่ย (p) ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย (r) ค่าความ
เชื่อมั่นเมื่อทดลองสอบ และค่าความเชื่อมั่นเมื่อสอบจริง

แบบทดสอบ	ค่า p เฉลี่ย	ค่า r เฉลี่ย	ค่า r_{tt} ทดลองสอบ	ค่า r_{tt} สอบจริง
วิทยาศาสตร์	.446	.410	.890	.821

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

✍ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 ของโรงเรียนยออันนาคารก สามเสน พระนคร จำนวน 183 คน ชาย 62 คน หญิง 121 คน ดังรายละเอียดในตาราง 8

ตาราง 8. กลุ่มตัวอย่างแยกตามเพศและระดับอายุ

อายุ (ปี)	ชาย	หญิง	รวม
12	8	17	25
13	19	72	91
14	27	25	52
15	6	5	11
16	2	2	4
	62	121	183

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ประเภท คือ แบบทดสอบความคิดแบบสอบถาม แบบทดสอบความเกรงใจ และแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1. แบบทดสอบความคิดแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบความคิดแบบสอบถามชนิดรูปภาพ 10 ข้อ และแบบทดสอบความคิดแบบสอบถามชนิดข้อความ 10 ข้อ ดังรายละเอียดในบทที่ 2 หน้า 18 - 26

2. แบบทดสอบความเกรงใจ แบบ Role Differential Scale มี 6 บทบาท (Role) จำนวน 68 ข้อ ดังรายละเอียดในบทที่ 2 หน้า 26 - 29

3. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ ดังรายละเอียดในบทที่ 2 หน้า 29 - 31

วิธีดำเนินการสอบ

1. วิธีดำเนินการสอบแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วน ในการดำเนินการสอบแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนทั้งสองชนิด ดำเนินการสอบเป็นกลุ่ม (Group test) และให้ผู้ดำเนินการสอบอ่านวิธีการสอบให้นักเรียนฟัง ซึ่งเป็นกรใช้คู่มือการสอบแบบคำพูด (Verbal Instruction) การที่ไม่แจกคู่มือการสอบให้นักเรียนด้วยก็เพื่อหลีกเลี่ยงการตั้งคำถามตามตัวอย่างที่มีอยู่ในคู่มือการสอบ รายละเอียดของคู่มือการสอบแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนมีแสดงไว้ในภาคผนวก ในการทดสอบแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนฉบับข้อความ ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

ก. ให้ผู้ดำเนินการสอบเขียนเฉพาะข้อความที่เป็นตัวอย่างบนกระดาษคำแล้วอ่านคู่มือการสอบให้นักเรียนฟัง ขอให้นักเรียนไม่เข้าใจให้ผู้คุมสอบอ่านให้ฟังอีกครั้งหนึ่ง เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการตอบแล้วจึงดำเนินการตามข้อ ข. ต่อ

ข. แจกแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนฉบับข้อความพร้อมทั้งกระดาษตั้งคำถามจำนวน 10 หน้า ให้นักเรียน โดยให้แยกตั้งคำถามข้อความละ 1 หน้า

ค. เมื่อนักเรียนทำหมดเวลาตามที่กำหนด ให้ผู้ดำเนินการสอบเก็บกระดาษคำถามรวมทั้งตัวแบบทดสอบกันด้วย

ในการทดสอบแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนชนิดรูปภาพ ในขั้นแรกผู้คุมสอบแจกรูปภาพตัวอย่างซึ่งเป็นภาพการแข่งขันฟุตบอลให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น แล้วผู้ดำเนินการสอบอ่านคู่มือการสอบให้นักเรียนฟัง เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการตอบแล้ว เก็บรูปภาพตัวอย่างคืน และดำเนินการตามข้อ ข. และ ค. ของการสอบฉบับข้อความ แบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนทั้งฉบับข้อความและรูปภาพแจกให้นักเรียนครบทั้ง 10 ข้อ นักเรียนจะเลือกทำข้อใดก่อนก็ได้

2. วิธีดำเนินการสอบแบบทดสอบวัดความเกรงใจ ในการดำเนินการสอบแบบทดสอบวัดความเกรงใจ ดำเนินการสอบเป็นกลุ่ม (Group test) มีคู่มือการสอบให้นักเรียนทุกคนโดยรวมอยู่กับตัวแบบทดสอบ ดังรายละเอียดของการดำเนินการสอบดังนี้

ผู้ดำเนินการสอบแจกแบบทดสอบพร้อมด้วยคู่มือการสอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด แล้วผู้ดำเนินการสอบอ่านคู่มือการสอบให้นักเรียนฟัง ตลอดจนวิธีการตอบในตัวแบบทดสอบ ซึ่งเป็นแบบ scale 7 ของ โดยให้นักเรียนตอบในตัวแบบทดสอบ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการตอบแล้วจึงให้ลงมือทำ โดยไม่จำกัดเวลา

คู่มือการสอบและตัวแบบทดสอบมีอยู่ในภาคผนวก

3. วิธีดำเนินการสอบแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ ในการดำเนินการสอบแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสอบเป็นกลุ่ม (Group test) มีคู่มือการสอบให้นักเรียนทุกคนโดยรวมอยู่กับตัวแบบทดสอบ การดำเนินการสอบทำดังนี้

ให้ผู้ดำเนินการสอบแจกแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ตอนแรกซึ่งมี 50 ข้อ คือ ข้อ 1 ถึงข้อ 50 พร้อมทั้งกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคน จากนั้นผู้ดำเนินการสอบอ่านคู่มือการสอบให้นักเรียนฟัง เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วจึงให้ลงมือทำจนหมดเวลา แล้วผู้ดำเนินการสอบจึงเก็บกระดาษคำตอบพร้อมตัวแบบทดสอบคืน เสร็จแล้วให้พัก 5 นาที จึงเริ่มทำแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ข้อ 51 ถึงข้อ 100 ต่อ

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ก. นำแบบทดสอบความคิดแบบสอบถาม แบบทดสอบความเกรงใจ และแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ ไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง ทุกห้องจะต้องสอบแบบทดสอบเรียงตามลำดับเหมือนกันดังนี้

1. ในการสอบครั้งแรก ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวิทยาศาสตร์เป็นฉบับแรก เสร็จแล้วจึงทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความเกรงใจ

2. ในการสอบครั้งที่สองซึ่งเป็นคนละวันกับการสอบครั้งแรก ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบความคิดแบบสอบถามฉบับข้อความ เสร็จแล้วพัก 10 นาที จึงทดสอบความคิดแบบสอบถามฉบับรูปภาพ

ข. นำผลงานจากข้อ ก. มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เสร็จแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ตามลำดับสมมุติฐาน โดยลัดวงจรละเอียดในบทที่ 4

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติมูลฐาน

- คะแนนเฉลี่ย (Mean)
- ความแปรปรวน (Variance)
- ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard error of measurement)

2. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบความคิดแบบ สอดสวน และแบบทดสอบวัดความเกรงใจ โดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split-half) และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิทยาศาสตร์โดยวิธีของคูเคอร์ - ริชาร์ดสัน

3. หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยวิธี Product Moment Correlation

4. ใช้ t-test ทดสอบความแตกต่างของความคิดแบบสอดสวนระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย

5. ใช้ F-test ทดสอบความแตกต่างของความคิดแบบสอดสวนระหว่าง

- นักเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน
- นักเรียนที่ผูกครองมีอาชีพต่างกัน
- นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน
- นักเรียนที่มีบุคลิกภาพความเกรงใจต่างกัน

ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะใช้ Studentized Range Statistic ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ต่อไป

6. วิเคราะห์องค์ประกอบรวมของแบบทดสอบความเกรงใจโดย Centroid Method

7. หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบโค้งระหว่างความคิดแบบสอดสวนกับความเกรงใจ และระหว่างความเกรงใจกับวิทยาศาสตร์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย จึงได้กำหนดสัญลักษณ์
ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
X	แทน	คะแนนดิบ
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
s^2	แทน	ความแปรปรวน
s	แทน	ความเบี่ยงเป็นมาตรฐาน
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรง
r_c	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสันโค้ง
r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
s_m	แทน	ค่าความกลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
I_1, I_3 และฉบับข้อความ	แทน	คะแนนจำนวนคำถามของความคิดแบบสอบสวนฉบับรูปภาพ และฉบับข้อความ
I_2, I_4	แทน	คะแนนที่ได้ตามลักษณะคำถามข้อละ 1 - 4 คะแนน ของ ความคิดแบบสอบสวนฉบับรูปภาพและฉบับข้อความ
สอบสวน	แทน	คะแนนจำนวนคำถามของความคิดแบบสอบสวนทั้งสองฉบับ
เกรงใจ	แทน	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบความเกรงใจ
วิทย์	แทน	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายจะแบ่งเป็นตอน ๆ ตามลำดับ
สมมุติฐาน ดังนี้

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล
2. การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ
3. การเปรียบเทียบความคิดแบบสอบถาม โดยใช้เพศ รัชับอายุ ผลสัมฤทธิ์
ในวิชาวิทยาศาสตร์ ความเกรงใจ และอาชีพผู้ปกครอง เป็นตัวแปรอิสระ
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความคิดแบบสอบถาม
เป็นตัวแปรอิสระ

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล

ตาราง 9. ค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล

ชนิดของข้อมูล	N	\bar{X}	S	r_{tt}	S_m
I ₁	183	58.470	28.835	.940	± 7.102
I ₂	183	89.552	46.974	.944	± 11.152
I ₃	183	60.623	30.517	.957	± 6.363
I ₄	183	83.377	41.509	.946	± 9.672
วิหข	183	54.055	11.528	.821	± 4.873
เกรงใจ	183	277.459	44.962	.880	± 15.598

จากตาราง 9 เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดประกอบกัน ก็พอจะกล่าวได้ว่า คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้วัดเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนี้ มีคุณภาพสูงพอสมควร โดยเฉพาะค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูงทุกฉบับ จึงทำให้แน่ใจได้ว่าตัวเลขคะแนนต่าง ๆ ที่ได้จากการสอบวัดด้วยแบบทดสอบชุดนี้เชื่อถือได้

2. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

ก. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของความคิดแบบสอบถาม

ตาราง 10. ค่าสหสัมพันธ์ภายในของความคิดแบบสอบถาม

	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄
I ₁	-	.959**	.714**	.713**
I ₂		-	.658**	.673**
I ₃			-	.972**
I ₄				-

** ค่า r มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 10 ค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบความคิดแบบสอบถามทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างการให้คะแนนจำนวนคำถาม กับการให้คะแนนตามลักษณะคำถามมีค่าสูงมาก คือ .959 และ .972 และผู้วิจัยได้นำเอาคะแนนจำนวนคำถามของทั้งสองฉบับรวมกันหาความสัมพันธ์กับคะแนนตามลักษณะคำถามของทั้งสองฉบับรวมกันได้ .934 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันสูงมาก ผู้วิจัยจึงนำเอาเฉพาะคะแนนจำนวนคำถามใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

ข. ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

ตาราง 11. ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

	สอบถาม	วิทย์	เกรงใจ
สอบถาม	-	.383**	.091
วิทย์		-	-.056
เกรงใจ			-

** ค่า r มีนัยสำคัญที่ .01

ผลจากการหาสหสัมพันธ์ที่แสดงในตาราง 11 อธิบายได้ดังนี้

1. ความคิดแบบสอบถามมีความสัมพันธ์ไปในทางบวกกับวิทยาศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์ .383 มีนัยสำคัญที่ .05 ตามระดับที่ตั้งไว้ในสมมุติฐาน และมีนัยสำคัญที่ .01 ด้วย
2. ความคิดแบบสอบถาม ไม่มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจ มีค่าความสัมพันธ์ .091

3. ความเกรงใจ ไม่มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ มีค่าความสัมพันธ์ -.056

อาจสรุปได้ว่า ในการทดลองครั้งนี้ นักเรียนที่มีความคิดแบบสอบถามสูงจะมีความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์สูงด้วย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 1. แต่ความคิดแบบสอบถามไม่มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจ และความเกรงใจก็ไม่มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ จึงไม่สนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 2. และ 3.

เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างความเกรงใจกับวิทยาศาสตร์ และความเกรงใจกับความคิดแบบสอบถามไม่มีความสัมพันธ์กันเมื่อหาแบบเส้นตรง และ ประสิทธิ์ บัวคลี่ (2514) พบว่า ความเกรงใจมีความสัมพันธ์เป็นเส้นโค้ง กับความคิดสร้างสรรค์ อรรถัย เศรษฐ์ลัทธิ (2514) พบว่า ความคิดแบบสอบถามมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับความคิดสร้างสรรค์ และผู้วิจัยพบว่า ความคิดแบบสอบถามมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการหาความสัมพันธ์ของความเกรงใจกับวิทยาศาสตร์ และความเกรงใจกับความคิดแบบสอบถามในลักษณะของเส้นตรงจึงไม่น่าจะถูกต้อง ผู้วิจัยจึงหาความสัมพันธ์ในแบบเส้นโค้งระหว่างความเกรงใจกับวิทยาศาสตร์ และความเกรงใจกับความคิดแบบสอบถาม ดังนี้

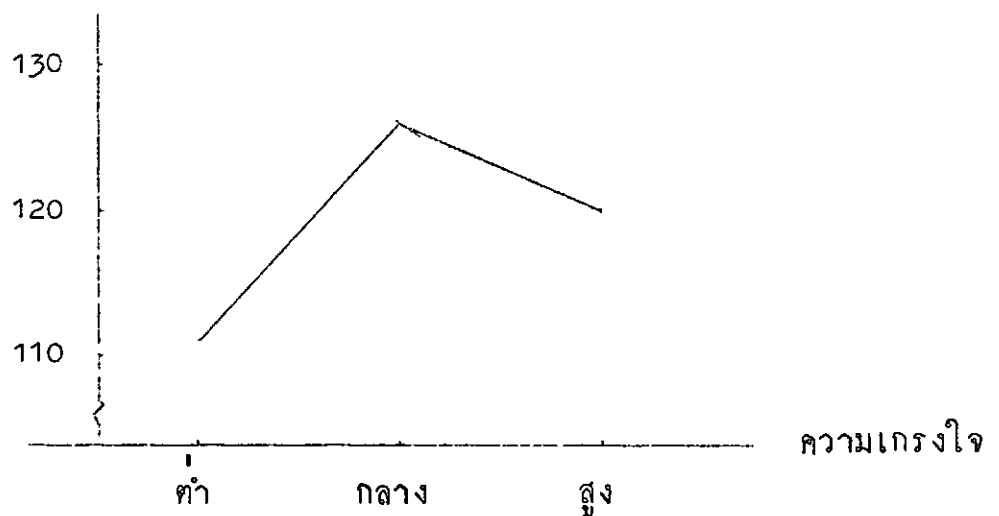
- ค. ความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งระหว่างความเกรงใจกับความคิดแบบสอบถาม

เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความเกรงใจกับความคิดแบบสอบถามอย่างแจ่มชัด ผู้วิจัยจึงแบ่งความคิดแบบสอบถามออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้ความเกรงใจเป็นตัวเกณฑ์ในการแบ่ง เป็นกลุ่มที่มีความเกรงใจสูง ความเกรงใจปานกลาง และความเกรงใจต่ำ โดยผล ดังนี้

ตาราง 12. ค่าสถิติพื้นฐานของความคิดแบบสอบสวน ตามระดับความเกรงใจ

ความเกรงใจ	N	\bar{X}	S
ต่ำ	61	111.541	54.803
กลาง	61	125.443	51.606
สูง	61	120.295	58.234

ความคิดแบบสอบสวน (คะแนนเฉลี่ย)



ภาพที่ 3. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำ ปานกลาง และสูง

ผลจากตาราง 12 และภาพที่ 3 อธิบายได้ดังนี้

1. กลุ่มที่มีความเกรงใจสูงและต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยความคิดแบบสอส่วนเท่ากับ 120.295 และ 111.541 ตามลำดับ น้อยกว่ากลุ่มที่มีความเกรงใจปานกลางซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 125.443

2. จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นแนวโน้มว่า กลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำมีปริมาณของความคิดแบบสอส่วนต่ำ แลวค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในกลุ่มมีความเกรงใจปานกลาง และจะลดลงอีกในกลุ่มที่มีความเกรงใจสูง

ดังนั้นจากภาพที่ 3 จึงเป็นที่น่าสังเกตว่า ความเกรงใจและความคิดแบบสอส่วน น่าจะมีแนวโน้มว่าสัมพันธ์กันเป็นเส้นโค้ง ฉะนั้นค่าความสัมพันธ์ที่หาแบบเส้นตรงในตาราง 11 ซึ่งเท่ากับ .091 นั้นน่าจะไม่ได้ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง (Mc Nemar, 1962 : 278-281) ได้ค่า χ^2 เท่ากับ .151 และทดสอบนัยสำคัญไคค่า F เท่ากับ .499 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจสรุปได้ว่ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นโค้งจริง แต่ถาพิจารณาภาพที่ 3 และค่า χ^2 แลวพอจะบอกแนวโน้มได้ว่า ถาหาความสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่างความเกรงใจและความคิดแบบสอส่วนของกลุ่มเกรงใจต่ำ และเกรงใจปานกลางแล้ว น่าจะได้ความสัมพันธ์ไปในทางบวก และถาศึกษากลุ่มเกรงใจปานกลางกับกลุ่มเกรงใจสูง น่าจะได้ความสัมพันธ์แบบเส้นตรงเป็นลบ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงไม่อาจยอมรับสมมุติฐานข้อที่ 2.

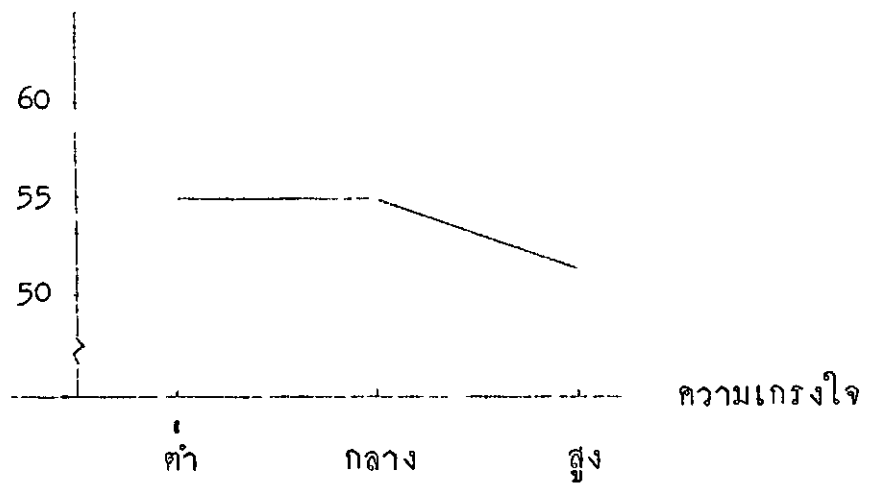
ง. ความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งระหว่างความเกรงใจกับวิทยาศาสตร์

เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของความเกรงใจกับวิทยาศาสตร์อย่างแจ่มชัด ผู้วิจัยจึงแบ่งคะแนนวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ความเกรงใจเป็นตัวเกณฑ์ในการแบ่งได้ดังนี้

ตาราง 13. ค่าสถิติพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ตามระดับความเกรงใจ

ความเกรงใจ	N	\bar{X}	S
ต่ำ	61	55.213	12.050
กลาง	61	54.820	10.416
สูง	61	52.131	11.988

วิทยาศาสตร์ (คะแนนเฉลี่ย)



ภาพที่ 4. แสดงปริมาณของคะแนนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำ ปานกลาง และสูง

ผลจากตาราง 13 และภาพที่ 4 อธิบายได้ดังนี้

1. กลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำมีคะแนนเฉลี่ยวิทยาสตรสูงที่สุด คือเท่ากับ 55.213 และมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มที่มีความเกรงใจปานกลาง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 54.820 ส่วนกลุ่มที่มีความเกรงใจสูงมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 52.131

2. จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำมีปริมาณของคะแนนวิทยาสตรใกล้เคียงกับกลุ่มเกรงใจปานกลาง และคะแนนวิทยาสตรจะเริ่มลดลงมากจากกลุ่มเกรงใจปานกลางไปยังกลุ่มที่มีความเกรงใจสูง

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 3 พอจะเห็นว่า ความสัมพันธ์ของความเกรงใจกับวิทยาสตรน่าจะศึกษาแบบเส้นโค้ง เปรียบเทียบกับแบบเส้นตรง พบว่า เมื่อหาแบบเส้นโค้ง โคคา r เท่ากับ .201 ทดสอบนัยสำคัญโคคา F เท่ากับ .878 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากตาราง 11 หาแบบเส้นตรงโคคาความสัมพันธ์เท่ากับ $-.056$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเหมือนกัน ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงไม่อาจสนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 3 ได้

3. การเปรียบเทียบความถนัดแบบสอบถาม โดยใช้เพศ รัศมีอายุ ผลสัมฤทธิ์ในวิชา วิทยาสตร ความเกรงใจ และอาชีพผู้ปกครองเป็นตัวแปรอิสระ

ก. เปรียบเทียบความถนัดแบบสอบถามระหว่างเพศ

เพื่อศึกษานักเรียนชายและนักเรียนหญิงจะมีความถนัดแบบสอบถามแตกต่างกันหรือไม่ โดยนำคะแนนจำนวนคำถามของความถนัดแบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับรวมเข้าด้วยกัน เป็นคะแนนของแต่ละคน ได้ผลดังนี้

ตาราง 14. ค่าสถิติมูลฐาน และผลการทดสอบความแตกต่างของความถนัดแบบสอบถาม ระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

	N	S	\bar{X}	t
นักเรียนชาย	62	40.243	98.420	
นักเรียนหญิง	121	58.497	129.686	7.955 **

** t มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของความคิดแบบสอบสวนของนักเรียนหญิงสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงอาจสรุปได้ว่านักเรียนหญิงมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนชาย ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้ไม่สนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 4

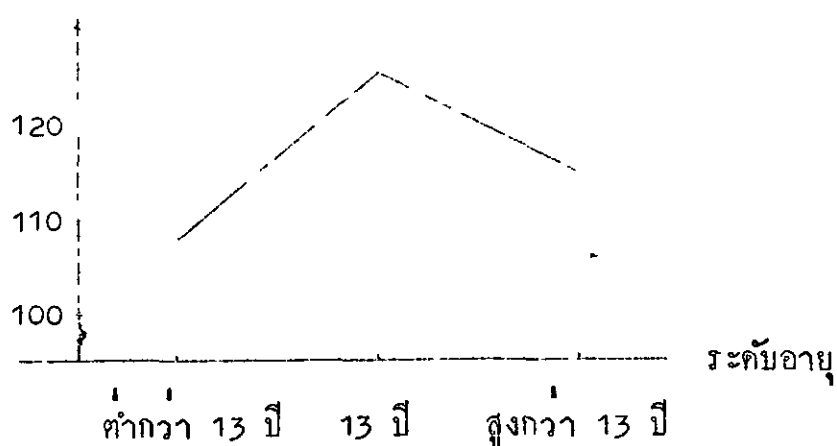
ข. เปรียบเทียบความคิดแบบสอบสวนตามระดับอายุ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีอายุระหว่าง 12 - 16 ปี ดังตาราง 1 ได้แบ่งเป็น 3 ระดับอายุ คือ ต่ำกว่าอายุ 13 ปี 13 ปี และสูงกว่า 13 ปี การที่แบ่งเช่นนี้โดยถือเกณฑ์ว่า อายุ 13 ปีนั้นเป็นอายุมาตรฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ตามแผนการศึกษาระดับชาติ 2503 ได้ผลดังนี้

ตาราง 15. ค่าสถิติพื้นฐานของความคิดแบบสอบสวนตามระดับอายุ

กลุ่มอายุ	N	\bar{X}	S
ต่ำกว่า 13 ปี	25	108.360	39.179
13 ปี	91	124.462	53.757
สูงกว่า 13 ปี	67	115.806	61.094

ความคิดแบบสอบสวน (คะแนนเฉลี่ย)



ภาพที่ 5. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มอายุต่ำกว่า 13 ปี 13 ปี และสูงกว่า 13 ปี

ตาราง 16. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบสอบถามตามระดับอายุ

Source of Variation	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่มอายุ	6226.568	2	3113.284	1.032
Error	543260.853	180	3018.115	
Total	549487.421	182		

$$F_{.05} (2, 184) = 3.04$$

จากตาราง 15 - 16 และภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่า

1. นักเรียนในกลุ่มอายุต่ำกว่า 13 ปีมีปริมาณความคิดแบบสอบถามน้อยที่สุด ส่วนนักเรียนในกลุ่มอายุ 13 ปีมีปริมาณความคิดแบบสอบถามมากที่สุด และนักเรียนในกลุ่มอายุสูงกว่า 13 ปีมีปริมาณความคิดแบบสอบถามอยู่ระหว่างกลางกลุ่มอายุต่ำกว่า 13 ปี กับกลุ่มอายุ 13 ปี

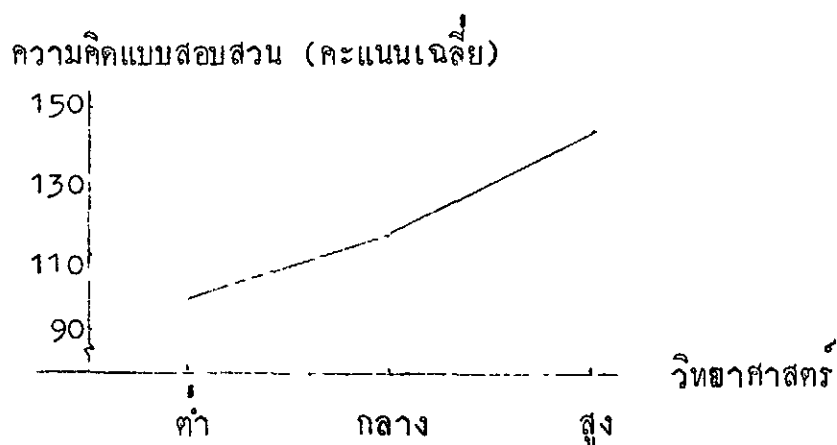
2. นักเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน คืออายุต่ำกว่า 13 ปี 13 ปี และอายุสูงกว่า 13 ปี มีความคิดแบบสอบถามในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $F = 1.032$

ดังนั้นผลการทดลองครั้งนี้จึงไม่ยอมรับสมมุติฐานข้อที่ 5 แต่จากภาพที่ 5 มีแนวโน้มให้เห็นว่านักเรียนที่มีอายุ 13 ปี น่าจะมีความคิดแบบสอบถามมากกว่านักเรียนอายุ 13 ปี /

ค. เปรียบเทียบความคิดแบบสอบสวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 17. ค่าสถิติพื้นฐานของความคิดแบบสอบสวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์	N	\bar{X}	S
ต่ำ	61	99.148	47.073
กลาง	61	113.770	43.118
สูง	61	144.361	63.251



ภาพที่ 6. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ กลาง และสูง

ตาราง 18. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบ
 สอบสวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์

Source of Variation	SS	df	MS	F
ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์	64940.896	2	32470.448	12.062**
Error	484546.525	180	2691.925	
Total	549487.421	182		

** ค่า F มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 17 - 18 และภาพที่ 6 อธิบายได้ว่า

1. นักเรียนในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ค่ามีปริมาณของความคิดแบบ
 สอบสวนน้อยที่สุด และนักเรียนในกลุ่มสูงมีปริมาณความคิดแบบสอบสวนมากที่สุด
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่างกัน มีปริมาณของความคิดแบบสอบสวน
 ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งสูงกว่า .05 ตามที่ตั้งไว้ในสมมติฐาน จึงได้
 ทดสอบต่อไปว่ากลุ่มใดใช้ความคิดแบบสอบสวนมากที่สุด กลุ่มใดใช้น้อยที่สุด ผลการทดลอง
 แสดงในตาราง 19.

ตาราง 19. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ของ
คะแนนความคิดแบบสอส่วนตามระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์	ค่า			
	ต่ำ	กลาง	สูง	
คะแนนเฉลี่ย	99.148	113.770	144.361	
ต่ำ	99.148	-	14.622	45.213**
กลาง	113.770		-	30.591**
สูง	144.361			-
	$q_{.99}(r, 180)$		3.64	4.12
$\sqrt{MS \text{ error}/n}$	$q_{.99}(r, 180)$		24.181	27.369

** ค่า q มีนัยสำคัญที่ .01

ผลจากตาราง 19 อาจเขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

ต่ำ กลาง สูง

ค่าสถิติที่แสดงในตาราง 19 ชี้ให้เห็นชัดว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์สูงมีปริมาณความคิดแบบสอส่วนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 แต่ค่าสถิติไม่ยืนยันว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลางจะมีปริมาณความคิดแบบสอส่วนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ แต่พิจารณาจากภาพที่ 6 และ $q_{.95}(r, 180)$ มีค่าเท่ากับ 18.401 แล้วก็มีแนวโน้มว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลางน่าจะมีปริมาณความคิดแบบสอส่วนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

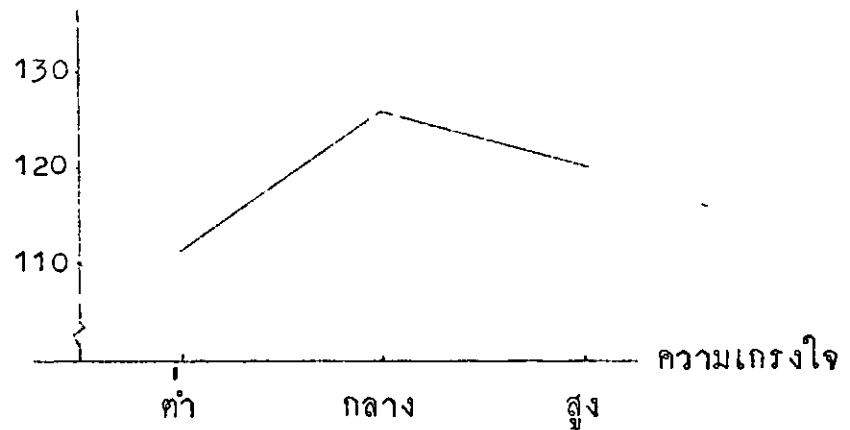
ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้ จึงยอมรับสมมุติฐาน ข้อที่ 6

ง. เปรียบเทียบความคิดแบบสอบสวนตามระดับความเกรงใจ

ตาราง 20. ค่าสถิติพื้นฐานของความคิดแบบสอบสวนตามระดับความเกรงใจ

ความเกรงใจ	N	\bar{X}	S
ต่ำ	61	111.541	54.803
กลาง	61	125.443	51.606
สูง	61	120.295	58.234

ความคิดแบบสอบสวน (คะแนนเฉลี่ย)



ภาพที่ 7. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอบสวนในกลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำ กลาง และสูง

ตาราง 21. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบสอบถาม
ตามระดับความเกรงใจ

Source of variation	SS	df	MS	F
ระหว่างความเกรงใจ	6026.536	2	3013.268	.998
Error	543460.885	180	3019.227	
Total	549487.421	182		

$$F_{.05} (2, 182) = 3.04$$

จากตาราง 20 - 21 และภาพที่ 7 แสดงให้เห็นว่า

1. นักเรียนในกลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำ มีปริมาณความคิดแบบสอบถามน้อยที่สุด และนักเรียนในกลุ่มที่มีความเกรงใจปานกลางมีปริมาณความคิดแบบสอบถามมากที่สุด

2. นักเรียนที่มีระดับความเกรงใจต่างกัน มีปริมาณของความคิดแบบสอบถามที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $F = .998$

ดังนั้น ผลงานวิจัยนี้จึงไม่สนับสนุนให้ยอมรับสมมุติฐานข้อที่ 7 แต่จากภาพที่ 7 มีแนวโน้มให้เห็นว่ากลุ่มนักเรียนที่มีความเกรงใจปานกลางน่าจะมีปริมาณความคิดแบบสอบถามมากกว่านักเรียนในกลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำ

จ. เปรียบเทียบความคิดแบบสอส่วนตามระดับอาชีพผู้ปกครอง

ตาราง 22. ค่าสถิติพื้นฐานของความคิดแบบสอส่วนตามระดับอาชีพผู้ปกครอง

อาชีพผู้ปกครอง	N	\bar{X}	S
รับจ้าง	48	111.063	45.139
ค้าขาย	67	130.463	58.895
รับราชการ	68	113.559	56.112

ความคิดแบบสอส่วน (คะแนนเฉลี่ย)



ภาพที่ 8. แสดงปริมาณของความคิดแบบสอส่วนตามระดับอาชีพผู้ปกครอง
รับจ้าง ค้าขาย และรับราชการ

ตาราง 23. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความคิดแบบสอบถาม
ตามระดับอาชีพผู้ปกครอง

Source of Variation	SS	df	MS	F
ระหว่างอาชีพผู้ปกครอง	13839.187	2	6919.594	2.325
Error	535648.234	180	2975.824	
Total	549487.421	182		

$$F_{.10} (2, 180) = 2.33$$

จากตาราง 22 - 23 และภาพที่ 8 อธิบายได้ว่า

1. นักเรียนที่มีผู้ปกครองมีอาชีพค้าขายมีปริมาณของความคิดแบบสอบถามมากที่สุด และนักเรียนที่มีผู้ปกครองมีอาชีพรับจ้างและรับราชการมีปริมาณของความคิดแบบสอบถามใกล้เคียงกัน

2. นักเรียนที่มีผู้ปกครองมีอาชีพต่างกัน มีปริมาณของความคิดแบบสอบถามไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ($F = 2.35$) แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .10 จึงยังสรุปไม่ได้แน่นอนว่านักเรียนที่มีผู้ปกครองมีอาชีพค้าขายมีปริมาณความคิดแบบสอบถามมากกว่านักเรียนที่มีผู้ปกครองมีอาชีพรับจ้างและรับราชการ

ผลงานวิจัยครั้งนี้จึงไม่ยอมรับสมมติฐานข้อที่ 8

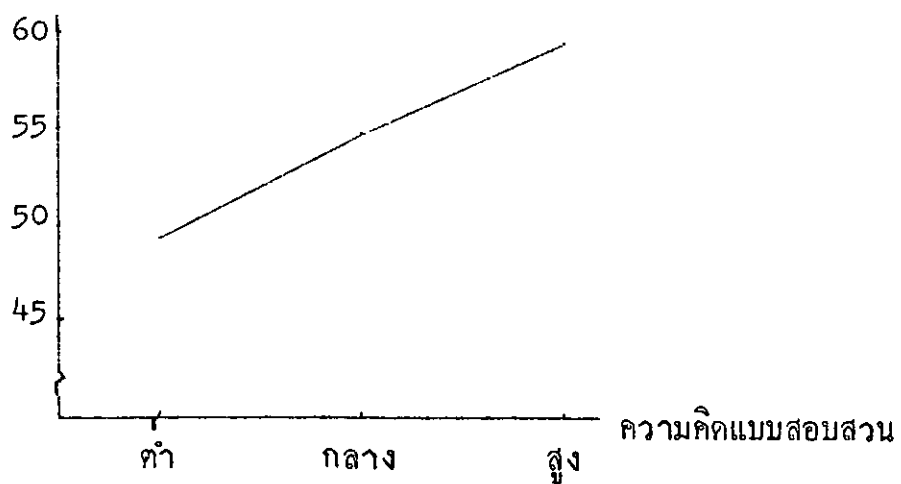
4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความคิดแบบสอบสวนเป็นตัวแปรอิสระ

เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดสอบข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ไปเลือกเอาความคิดแบบสอบสวนมาเป็นตัวแปรอิสระข้างต้น โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีความคิดแบบสอบสวนต่ำ ปานกลาง และสูง แล้วทดสอบดูว่านักเรียนในกลุ่มทั้ง 3 นี้ มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่เพียงใด โดยผลดังนี้

ตาราง 24. ค่าสถิติพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ตามระดับความคิดแบบสอบสวน

ความคิดแบบสอบสวน	N	\bar{x}	S
ต่ำ	61	49.213	12.093
กลาง	61	54.541	10.115
สูง	61	58.410	10.546

วิทยาศาสตร์ (คะแนนเฉลี่ย)



ภาพที่ 9. แสดงปริมาณของคะแนนวิทยาศาสตร์ตามระดับของกลุ่มที่มีความคิดแบบสอบสวน ต่ำ กลาง และสูง

ตาราง 25. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์
ตามระดับความคิดแบบสอบสวน

Source of Variation	SS	df	MS	F
ระหว่างความคิดแบบสอบสวน	2601.322	2	1300.661	10.846**
Error	21586.131	180	119.923	
Total	24187.453	182		

**F มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 24 - 25 และภาพที่ 9 อธิบายได้ว่า

1. นักเรียนในกลุ่มที่มีความคิดแบบสอบสวนสูง มีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์สูงที่สุด รองลงมาได้แก่กลุ่มที่มีความคิดแบบสอบสวนปานกลางและต่ำ มีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์เรียงตามลำดับ

2. นักเรียนที่มีความคิดแบบสอบสวนต่างกัน มีคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงได้ทดสอบต่อไปว่ากลุ่มใดมีคะแนนวิชาศาสตร์มากที่สุด กลุ่มใดน้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง 26

ตาราง 26. ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ของ
คะแนนวิทยาศาสตร์ ตามระดับของความคิดแบบสอส่วน

ความคิดแบบสอส่วน	ค่า		
	ต่ำ	กลาง	สูง
คะแนนเฉลี่ย	49.213	54.541	58.410
ต่ำ	49.213	-	9.197
กลาง	54.541	-	3.869
สูง	58.410	-	-
	q.99 (r,180)		3.64
$\sqrt{MS_{error}/n}$ - q.99 (r,180)			5.104

*** ค่า q มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 25 อาจเขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้

ค่า กลาง สูง

ผลจากตาราง 26 อธิบายได้ว่า นักเรียนที่มีความคิดแบบสอส่วนสูง และนักเรียนที่มีความคิดแบบสอส่วนปานกลาง มีคะแนนวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่มีความคิดแบบสอส่วนต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 แต่ค่าสถิติไม่ยืนยันว่านักเรียนที่มีความคิดแบบสอส่วนสูงมีคะแนนวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่มีความคิดแบบสอส่วนปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 9 และค่า $q_{.95}(r,180)$ มีค่าเท่ากับ 3.884 แล้ว จะเห็นว่ากลุ่มที่มีความคิดแบบสอส่วนสูงมีแนวโน้มว่าจะมีคะแนนวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่มีความคิดแบบสอส่วนปานกลาง

สรุป และอภิปรายผล

ความมุ่งหมาย

การศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาว่าคุณสมบัติของความคิดแบบสอบสวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เป็นอย่างไรบ้าง ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ความคิดแบบสอบสวนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่
2. ความคิดแบบสอบสวนมีความสัมพันธ์กับความเกรงใจหรือไม่
3. ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจหรือไม่
4. นักเรียนที่มี เพศ อายุ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ อาชีพผู้ปกครอง และความเกรงใจต่างกัน ใช้ความคิดแบบสอบสวนแตกต่างกันหรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2513 ของโรงเรียนขอนันนาคารก สามเสน พระนคร จำนวน 183 คน ชาย 62 คน หญิง 121 คน

เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือเป็นแบบทดสอบ มี 3 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบความคิดแบบสอบสวน มี 2 ฉบับคือแบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนชนิดรูปภาพ เป็นภาพขาวดำ ขนาด 6" x 9" จำนวน 10 ภาพ และแบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนชนิดข้อความ มี 10 ข้อความ ทั้ง 2 ฉบับให้ผู้สอบตั้งคำถามให้มากที่สุด โดยใช้รูปภาพและข้อความนั้นเป็นตัวเร้า จำนวนคำถามที่ผู้สอบตั้งได้ถือว่าเป็นผลที่สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถด้านความคิดแบบสอบสวนของนักเรียน คำถามที่จะนับให้คะแนนนั้น จะต้องมีความลักษณะข้อหนึ่งข้อใดใน 4 คุณลักษณะคือ คำถามแบบการสังเกตจะถามเกี่ยวกับคุณสมบัติ โครงสร้าง พฤติกรรม การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรือคำถามที่อาศัยการสังเกตเป็นเครื่องมือหาคำตอบได้ ซึ่งคำถามแบบนี้มักจะมีคำว่า เท่าไร อย่างไร และอะไร คำถามแบบการอธิบายคำถามแบบนี้จะถามเพื่อต้องการ

หาคำตอบโดยใช้การอธิบาย รวมทั้งการตั้งสมมุติฐานที่อยู่บนรากฐานของความเป็นจริงด้วย คำถามแบบนี้มักจะมีคำว่าทำไม อะไรเป็นสาเหตุ คำถามแบบพยากรณ์เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการเสาะหาแนวโน้มโดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการพยากรณ์ มักจะมีคำว่าเมื่อไร คาดว่าจะ หวังว่าจะเป็นต้น คำถามแบบการนำไปใช้เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการทำให้เกิดผลผลิตใหม่หรือขบวนการใหม่โดยนำเอาผลจากข้อมูลที่ผ่านมาเป็นวัตถุดิบ

2. แบบทดสอบวัดความเกรงใจ ใช้แบบทดสอบวัดความเกรงใจของประสิทธิ์ บัวคลี (2514) เป็นแบบ Role Differential Scale มี 6 บทบาท (Role) คือ ในฐานะศิษย์กับครู-อาจารย์ ในฐานะบุตรกับบิดา-มารดา ในฐานะเพื่อนกับเพื่อนที่สนิทสนม ในฐานะตัวทากับผู้มีบุญคุณที่สนิทสนม ในฐานะตัวทากับเพื่อนบ้านที่สนิทสนม และในฐานะเป็นรุ่นพี่กับเด็กรุ่นน้อง จำนวนทั้งหมด 68 ข้อ

3. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลจากแบบทดสอบทั้ง 3 ประเภทมาวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาสิ่งต่อไปนี้

1. หาค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบความคิดแบบสอบถาม และหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอบถาม ความเกรงใจและวิทยาศาสตร์แบบเส้นตรง
2. หาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอบถามกับความเกรงใจและวิทยาศาสตร์กับความเกรงใจ แบบเส้นโค้ง
3. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของความคิดแบบสอบถามระหว่างเพศชายและเพศหญิงโดยใช้ t - test.
4. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของความคิดแบบสอบถามระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ความเกรงใจต่างกัน และอาชีพผู้ปกครองต่างกัน โดยใช้ F - test และ q - statistic.

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนความคิดแบบสออบสวนทุกคามีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีค่าสูงส่วนมากคือมีค่าอยู่ระหว่าง .658 - .972 โดยเฉพาะคะแนนจำนวนคำถามมีความสัมพันธ์กับคะแนนตามลักษณะคำถามสูงมากที่สุด 2 ฉบับคือมีค่า .959 และ .972

2. ความคิดแบบสออบสวนมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงในทางบวกกับวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 คือมีค่าเท่ากับ .383 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจซึ่งมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .091 และเมื่อหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งระหว่างความคิดแบบสออบสวนกับความเกรงใจได้ค่า r เท่ากับ .151 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ไปในทางบวกกับความคิดแบบสออบสวนอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจคือมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ -.056 และเมื่อหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งระหว่างผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์กับความเกรงใจได้ค่า r เท่ากับ .201 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. นักเรียนหญิงมีความคิดแบบสออบสวนมากกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ($t = 7.995$)

5. เมื่อคำนึงถึงระดับอายุ ปรากฏว่านักเรียนที่มีอายุต่ำกว่า 13 ปี อายุ 13 ปี และอายุสูงกว่า 13 ปี มีความคิดแบบสออบสวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. เมื่อคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงมีความคิดแบบสออบสวนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ปานกลางและมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ปานกลางมีความคิดแบบสออบสวนไม่แตกต่างกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7. เมื่อคำนึงถึงความเกรงใจเป็นเกณฑ์ ปรากฏว่านักเรียนที่มีปริมาณความเกรงใจต่างกัน มีความคิดแบบสออบสวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

8. เมื่อคำนึงถึงอาชีพผู้ปกครอง ปรากฏว่านักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพต่าง ๆ กันคือ รับจ้าง คาขาย และรับราชการมีความคิดแบบสออบสวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

9. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความคิดแบบสอยสวน เป็นตัวแปรอิสระ ปรากฏว่านักเรียนที่มีความคิดแบบสอยสวนสูงและปานกลาง มีผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่มีความคิดแบบสอยสวนต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่ไม่มีความแตกต่างในระหว่างนักเรียนที่มีความคิดแบบสอยสวนสูงและนักเรียนที่มีความคิดแบบสอยสวนปานกลาง

อภิปรายผล

จุดมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อหาความสัมพันธ์ของความคิดแบบสอยสวน กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความคิดแบบสอยสวนกับความเกรงใจ ผลปรากฏว่า ความคิดแบบสอยสวนกับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ไปในทางบวกอย่างมี นัยสำคัญนั้น สอดคล้องกับคำกล่าวของ ยิง (Young, 1968:139) ที่กล่าวว่าจุดประสงค์ ของความคิดแบบสอยสวน ต้องการหาสาเหตุให้ใดมากกว่าหนึ่งสาเหตุ และวิชาวิทยาศาสตร์ ก็เป็นวิชาที่ศึกษาหาสาเหตุของปรากฏการณ์ต่าง ๆ จึงทำให้ความคิดแบบสอยสวนมีความ สัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นองค์ประกอบของวิชาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับการจัดประเภทอยู่มากเช่น จัดประเภทสิ่งของเป็นสิ่งที่มีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต จัดสิ่งไม่มีชีวิตเป็นของแข็ง ของเหลวและก๊าซ เป็นต้น และจากผลการศึกษาของอรทัย เศรษฐ์สัทธิโก (2514) พบว่าความคิดแบบสอยสวนมีความสัมพันธ์ไปในทางบวกกับการคิด แบบจำแนกประเภทอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงทำให้ความคิดแบบสอยสวนมีความ สัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

ส่วนความคิดแบบสอยสวนไม่มีความสัมพันธ์กับความเกรงใจในแบบเส้นตรง แต่ เมื่อแสดงกราฟภาพ (ภาคที่ 3 หน้า 40) จะเห็นว่ากลุ่มที่มีความเกรงใจต่ำ และกลุ่มที่มีความ เกรงใจสูงมีความคิดแบบสอยสวนน้อยกว่ากลุ่มที่มีความเกรงใจปานกลาง จึงน่า สันเกตว่าความคิดแบบสอยสวนและความเกรงใจนั้นน่าจะเป็นความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง มากกว่า และจากการศึกษาของประสิทธิ์ บัวคลี่ (2514) พบว่าความเกรงใจมีความ สัมพันธ์ในแบบเส้นโค้งกับความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 อรทัย เศรษฐ์สัทธิโก (2514) พบว่าความคิดแบบสอยสวนมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์แบบเส้นตรง

อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 จากเหตุผล 2 ประการนี้ความคิดแบบสอส่วนกับความเกรงใจ
 จึงน่าจะมีความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง แต่เมื่อผู้วิจัยหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งไม่พบว่า
 สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ จึงไม่อาจสรุปได้ว่าความคิดแบบสอส่วนมีความสัมพันธ์แบบ
 โค้งกับความเกรงใจได้อย่างไรก็ตาม ถาดูจากภาพที่ 3 และเหตุผลที่กล่าวประกอบกัน
 แล้วมีแนวโน้มที่จะกล่าวได้ว่ากลุ่มที่มีความเกรงใจสูงและมีความเกรงใจต่ำน่าจะมีความ
 คิดแบบสอส่วนน้อยกว่ากลุ่มที่มีความเกรงใจปานกลาง เพราะการศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่ม
 ตัวอย่างน้อย ถ้าหากได้เพิ่มให้มากขึ้นก็อาจจะพบนัยสำคัญทางสถิติได้ จึงพอจะสนับสนุน
 คำกล่าวของ แมสเซียลาส (Massialas, 1969:41) ที่ว่าบุคลิกภาพและพื้นฐานทาง
 ความวัฒนธรรมนั้นมีอิทธิพลต่อความคิดแบบสอส่วน แต่แมสเซียลาสก็ไม่ได้กล่าวว่ามี
 วัฒนธรรมอะไรบ้าง และวีรยุทธ วิเชียรโชติ (2513:101) กล่าวว่าเด็กมีความคิดที่จะ
 ชักถาม แต่จะถูกคว่าอย่ามาชน อย่ามาซักถามไม่มีเวลา นั้นแสดงว่าเด็กที่มีความ
 เกรงใจต่ำชอบซักถาม แต่ผู้ใหญ่ไม่ยอมตอบคำถามอ้างว่าไม่มีเวลา และคุเด็กกลัวว่าชน
 เมื่อผู้ใหญ่บอกไม่มีเวลาเช่นนี้การที่จะอธิบายหรือตอบคำถามเด็กก็ยอมมีน้อยลงไปด้วย
 เด็กจึงไม่รู้วาคำถามแบบใดคือหรือไม่ใช่ ฉะนั้น อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กที่มีความ
 เกรงใจต่ำถามคำถามใดไม่ถูกต้อง จึงมีความคิดแบบสอส่วนต่ำ ในทางตรงกันข้าม
 เด็กที่ถูกคุเป็นประจำเมื่อซักถามผู้ใหญ่ จะเกิดความเก็บกด (Inhibition) ไม่กล้าซัก
 ถาม กลายเป็นคนที่มีความเกรงใจสูง จึงมีความคิดแบบสอส่วนต่ำด้วย แต่เด็กที่มี
 ความเกรงใจปานกลาง อาจจะเป็นคนที่รู้จักกาละเทศะในการถามในการฟัง จึงทำให้
 มีความคิดแบบสอส่วนสูงกว่าเด็กที่มีความเกรงใจต่ำและความเกรงใจสูงก็เป็นได้ และ
 จากการศึกษาของ วิราพร เทพวีระพงศ์ (2514) กับนิสิตระดับปริญญาตรี วิทยาลัยวิชา
 การศึกษา ประสานมิตร พบว่านิสิตกลุ่มที่มีความเกรงใจสูงมักจะถามคำถามแบบขอเสนอ
 แนะนำเป็นส่วนใหญ่ นั่นคือกลุ่มที่มีความเกรงใจสูงจะมีความคิดแบบสอส่วนน้อยด้วย เพราะ
 ถามแต่ขอเสนอแนะอย่างเดียว เนื่องจากกลัวเสียความสัมพันธ์ จึงอาจเป็นอีกสาเหตุ
 หนึ่งที่ทำให้กลุ่มที่มีความเกรงใจสูงมีความคิดแบบสอส่วนน้อยกว่ากลุ่มที่มีความเกรงใจ
 ปานกลาง

จุดมุ่งหมายที่สำคัญอีกข้อหนึ่งในการศึกษาครั้งนี้คือ การเปรียบเทียบถึงความแตกต่างของความคิดแบบสอบสวนระหว่างเพศชายและเพศหญิง ระหว่างนักเรียนที่มีอายุต่างกัน ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ระหว่างนักเรียนที่มีความเกรงใจต่างกัน และระหว่างนักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพต่างกัน พบว่านักเรียนหญิงมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากพัฒนาการวัยรุ่นของเด็กก็ได้ เพราะเด็กหญิงจะเริ่มเข้าสู่วัยรุ่นเร็วกว่าเด็กชายในระดัับอายุเดียวกัน และวัยรุ่นเป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็น จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เด็กหญิงมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่าเด็กชาย อีกสาเหตุหนึ่งที่น่าจะเป็นได้ก็คือธรรมชาติของเพศหญิงมักจะซักถามมากกว่าเพศชาย นอกจากนั้นวันเพ็ญ อายุการ (2513:83) พบว่าเด็กหญิงวัยรุ่นมีลักษณะเก็บตัวมากกว่าเด็กชายวัยรุ่น และเด็กเก็บตัวทำคะแนนวิชาสังคมศึกษา ภาษาไทยและวิทยาศาสตร์ได้คะแนนมา และผู้วิจัยพบว่าความคิดแบบสอบสวนมีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ดังนั้นจึงอาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กหญิงมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่าเด็กชาย

ส่วนกลุ่มที่มีระดับอายุต่าง ๆ กันนั้นเป็นที่น่าสังเกตว่า นักเรียนที่มีอายุ 13 ปี มีความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีอายุสูงกว่า 13 ปี และมากกว่านักเรียนที่มีอายุต่ำกว่า 13 ปี ซึ่งได้ผลตรงกับ อรทัย เศรษฐลักโก (2514) ที่ได้ผลเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากนักเรียนอายุ 13 ปี เป็นอายุที่เริ่มขึ้นของการคิดด้วยนามธรรมในแบบแผนของตรรกวิทยา (Formal Operation) อันเป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการด้านความคิดของ พีอาเจท์ (Piaget) ซึ่งเด็กจะเริ่มคิดโดยอาศัยตรรกวิทยา ใช้เหตุผล สามารถตั้งและทดสอบสมมุติฐานได้เต็มที่ เป็นครั้งแรก (ประมวญ ดิศินสัน, 2509:363) ก็ได้ นอกจากนั้นอาจจะเนื่องมาจากนักเรียนในกลุ่มอายุ 13 ปี เป็นอายุที่ตรงกับเกณฑ์อายุมาตรฐานของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2503 ส่วนนักเรียนที่มีอายุต่ำกว่าและสูงกว่า 13 ปีนั้น เป็นอายุที่ไม่สอดคล้องกับการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 นั่นคือระดับชั้นเรียน อาจจะเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความคิดแบบสอบสวนที่นอกเหนือจาก เพศ อายุ บุคลิกภาพ และพื้นฐานด้านวัฒนธรรม (Massialas, 1969:41) ดังนั้นจึงควรศึกษาความคิดแบบสอบสวนทุกระดับอายุตามระดับชั้นในแผนการศึกษาชาติควรวางจะมีผลอย่างไร

ซึ่งเป็นการหา Construct Validity แบบ Age Differentiation (Anastas;, 1969:115) ให้กับแบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนควย

เมื่อเปรียบเทียบความคิดแบบสอบสวนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์สูงมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ปานกลางและมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ที่ได้ผลสนับสนุนสมมุติฐานนั้น อาจเป็นเพราะว่าความคิดแบบสอบสวนมีขบวนการติดต่อสัมพันธ์แบบลูกโซ่คือเริ่มจากการสังเกต การอธิบาย การพยากรณ์ และการนำไปใช้ เช่นเดียวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เริ่มด้วยการพบปัญหาตั้งสมมุติฐาน ทดสอบสมมุติฐาน สรุปผล และนำไปใช้ก็ได้

แต่กลุ่มนักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพต่างกันคืออาชีพ รับจ้าง ค้าขาย และรับราชการ มีความคิดแบบสอบสวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่มีแนวโน้มว่าจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .10 ($F=2.325$) และถ้าดูจากภาพที่ 8 ประกอบจะพบว่านักเรียนที่ผู้ปกครองมีอาชีพค้าขาย มีแนวโน้มที่จะมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีอาชีพรับจ้าง และรับราชการ จึงไม่อาจยอมรับสมมุติฐานข้อที่ 8 ได้ แต่ผลการศึกษาก็คงสอดคล้องกับการค้นคว้าของอัลเลนเดอร์ (Allender, 1969:399-409) ที่ว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อทักษะของความคิดแบบสอบสวน การที่นักเรียนที่มีผู้ปกครองมีอาชีพค้าขายมีแนวโน้มว่าจะมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่ารับจ้างและรับราชการนั้น อาจจะเนื่องมาจากนักเรียนอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ติดต่อกับค้าขาย ชักถ้ำม สอบราคา ตอรองราคา และการตัดสินใจ สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความคิดแบบสอบสวน (Ward and Lanning, 1966:317) แต่การที่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอาจจะเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างน้อยไปก็ได้ ดังนั้นจึงควรศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่านี้เพื่อขยายพิสัย (Range) ให้กว้างขึ้น ก็อาจจะทำให้ความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญก็ได้ และนอกจากนั้นควรศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเด็กไทยและเด็กจีนที่มีอาชีพค้าขายควย เพื่อเป็นการยืนยันผลข้างต้นเกี่ยวกับอาชีพผู้ปกครอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบความคิดแบบสอส่วนตามชั้นของพัฒนาการด้านความคิดตามระดับอายุ 4 ชั้นของพือาเจท์ เพื่อดูว่าเด็กที่ใช้ลำดับชั้นของความคิดต่างกัน จะมีความคิดแบบสอส่วนแตกต่างกันหรือไม่

2. ควรจะได้เปรียบเทียบความคิดแบบสอส่วนระหว่างนักเรียนชนบทซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของสังคมไม่ตรีสัมพันธ์ กับนักเรียนในกรุงเทพฯ ซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของสังคมสัมพันธ์สัมพันธ์

3. ควรจะได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดแบบสอส่วนระหว่างกลุ่มความเกรงใจที่เป็น Known Group เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับผลงานวิจัยของฉบับนี้ ทั้งนี้ เพราะบุคลิกภาพเกรงใจเป็นค่านิยมทางวัฒนธรรมที่สำคัญของสังคมไทย จึงน่าจะมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อความคิดแบบสอส่วน

4. ควรศึกษาเปรียบเทียบความคิดแบบสอส่วนระหว่างเด็กไทยเด็กจีน และเด็กฝรั่งดูว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ เพราะมีพื้นฐานทางด้านวัฒนธรรมและความสัมพันธ์ในครอบครัวต่างกันมาก

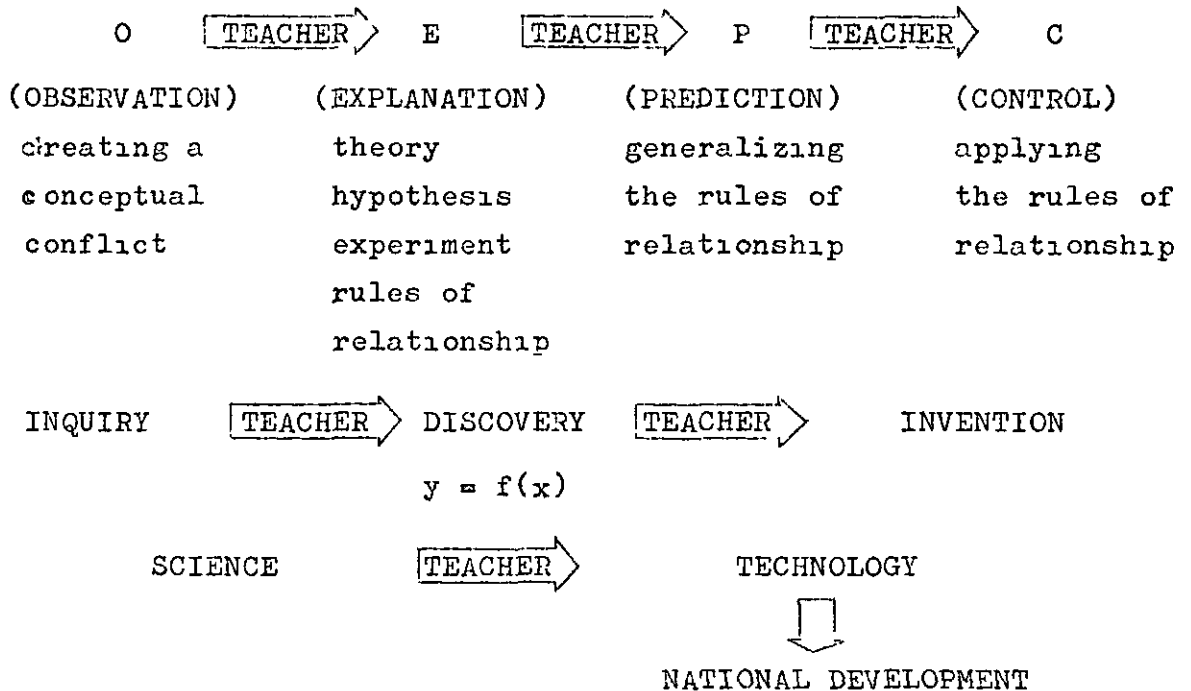
5. ควรศึกษาความคิดแบบสอส่วนกับบุคลิกภาพอย่างอื่น เช่น บุคลิกภาพแสดงตัว (Extrovert) และบุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert) ว่าจะมีผลอย่างไร

6. ควรศึกษาความคิดแบบสอส่วนกับความเกรงใจในแบบของ Multiple Correlation บางโดยใช้ความคิดแบบสอส่วนและความคิดสร้างสรรค์เป็นตัวพยากรณ์ (Predictor) และใช้เกรงใจเป็นตัวเกณฑ์ (Criteria) ว่าจะมีผลเป็นอย่างไร

ข้อเสนอแนะในการศึกษา

1. ในการเรียนการสอนนั้นครูควรหาวิธีการช่วยให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามได้ทั้ง 4 ลักษณะ คือคำถามแบบการสังเกต คำถามแบบอธิบาย คำถามแบบพยากรณ์ และคำถามแบบนำไปใช้ เพราะคำถามส่วนใหญ่ที่นักเรียนมักจะถามอยู่ที่การสังเกต ไม่พยายามถามให้ถึงการนำไปใช้ (Vasilakes, 1967:494) งานวิจัยนี้ก็พบว่านักเรียนมักจะถามคำถามแบบการสังเกตเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงควรถามคำถามแบบอื่นให้มาก

เพราะคำถามทั้ง 4 แบบเป็นขบวนการสำคัญของความคิดแบบสอบสวน ที่จะทำให้เกิดการค้นพบ (Discovery) สิ่งใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับทฤษฎี (Theory) สมมุติฐาน (Hypothesis) และกฎของความสัมพันธ์ (Rules of Relationship) และในที่สุดสิ่งทีค้นพบใหม่ ๆ นี้ก็จะทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ (Invention) ใหม่ ๆ ขึ้น แต่ความคิดแบบสอบสวนก็คือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และควยการสอนแบบ Inquiry วิทยาศาสตร์จะเป็นพื้นฐานที่ทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งเปรียบได้กับสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาประเทศ (National Development) จึงอาจเขียนเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ได้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงถึงขบวนการของความคิดแบบสอบสวน*

(The Inquiry Process).

*จาก ดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ, The Scientific Inquiry Development Project คณะวิชาวิจัยฯ, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร

จากความสำเร็จดังกล่าวนี้จึงควรสนับสนุนให้นักเรียนมีความสามารถในการตั้งคำถาม ทั้ง 4 แบบเป็นอย่างดี เพื่อผลในการพัฒนาประเทศ

2. จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความคิดแบบสอบสวนมีความสัมพันธ์ในทางบวก กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรปลูกฝังความคิดแบบสอบสวนให้กับนักเรียน ให้มีมากขึ้น เพราะความคิดแบบสอบสวนนั้นสามารถฝึกให้เกิดขึ้นได้ เหตุนี้จึงควรมี การพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร ตำราเรียนและวิธีสอน เพื่อให้สอดคล้องกับการสอนโดย ใช้วิธีความคิดแบบสอบสวน ซึ่งในขณะนี้กำลังมีโครงการวิจัยเกี่ยวกับความคิดแบบสอบสวนภายใต้การนำของ ดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ และคณะนิสิตปริญญาโท สาขาการวัดผล การศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร โดยตั้งชื่อโครงการนี้ว่า "The Scientific Inquiry Development Project" และได้รับทุนอุดหนุนในการวิจัยจาก Asia Foundation ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สำเร็จเมื่อได้ขอมอำนาจประโยชน์ของการเรียน การสอนในทุกระดับวิชา และระดับการศึกษาเป็นอย่างมาก และต่อประเทศชาติในที่สุด.

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ชวาล แพทย์กุล เทคนิคการวัดผล วัฒนาพานิช 2508, 452 หน้า
- ชญู แสงศักดิ์ "แผนพัฒนาการบริหารและปัญหาการศึกษาในปัจจุบัน" ประมวลบทความการวางแผนการศึกษา โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา 2513, 337 หน้า
- นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ "การรู้จักคิด" พัฒนาวัตถุผล 6 พิมพ์ที่บริษัทไทยพาณิชย์การ จำกัด พระนคร 2513, 145 หน้า
- ประมวญ คัดสินสัน "ยัง พี่อาเจ้" ศูนย์ศึกษา ปีที่ 13 ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2509, หน้า 355 - 386
- ประสิทธิ์ บัวคลี่ การศึกษาเปรียบเทียบความวิตกกังวล ความเกรงใจ และความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างเด็กวัยรุ่นไทยในชนบท เด็กไทยในกรุง และเด็กฝรั่ง ศึกษานิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514
- วิรัช วิเชียรโชติ "ความเกรงใจบุคลิกภาพและบุคลิกสัมพันธ์ในระบบสังคมไทย" เค้าโครงการวิจัย 2512, 9 หน้า
- วิรัช วิเชียรโชติ "สังคมไทยสมัยพัฒนา" พัฒนาวัตถุผล 6 พิมพ์ที่บริษัทไทยพาณิชย์การ จำกัด พระนคร 2513, 145 หน้า
- วันเพ็ญ อายุการ "บุคลิกภาพของบุคคลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน" ศูนย์ศึกษา ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 - 4 มีนาคม - เมษายน 2513, หน้า 80 - 88
- ศึกษาธิการ, กระทรวง พัฒนาการของครอบครัวและเด็ก โรงพิมพ์กรีนหงส์ บางขุนพรหม พระนคร 2509, 385 หน้า
- สามัญศึกษา, กรม ขุมทางวิชาการ สารสำคัญและวิธีศึกษาหาความรู้วิชาการบางแขนง โรงพิมพ์การศาสนา พระนคร 2512, 201 หน้า

- สามัญศึกษา, กรม บทเรียนจากการจัดการศึกษาในรอบร้อยปีที่ผ่านมา โรงพิมพ์
การศาสนา พระนคร 2513, 395 หน้า
- อรรถัย เศรษฐศักดิ์โก การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอบสวน (Inquiry)
กับความคิดแบบอื่น ๆ (Cognitive Styles) และความคิดสร้างสรรค์
(Creativity) ปริญญาโท วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514
- Anastasi, Anne, Psychological Testing, The Macmillan Company
New York Collier-acmillan Canada, Ltd., Toronto, Ontario,
1969, 665 pp.
- Allender, Jerome S., "The Teaching of Inquiry Skills Using a
Learning Center", A.V. : Communication Review, Vol. 17,
No.4, pp.399 - 409, winter, 1969.
- Banks, James A., and Hogan, Ermon O., "Inquiry : A History
Teaching Tool", Illinois Schools Journal, Vol.48, No.3,
pp.177 - 178, Fall, 1968.
- Blanchard, Wendell, Thailand, Hraf Press, New Haven, Connecticut,
1958, 528 pp.
- Bloom, Benjamin S., Taxonomy of Educational Objectives, David
Mc Kay Company, Inc., New York, 1967, 207 pp.
- Brakken, Earl, "Science : Inquiry Involves Individualizing",
The Instructor, Vol.78, No.2, p.95, October, 1968.
- Buell, Robert R., "Inquiry Training in the School Science
Laboratories", School Science and Mathematics, Vol.65,
No.4, p.287, April, 1965.

- Collins, Kenneth, "The Importance of a Strong Confrontation in an Inquiry Model of Teaching", School Science and Mathematics, Vol.69, No.7, pp. 614 - 619, October, 1969.
- De Cecco, John P., The Psychology of Learning and Instruction, Prentice, Inc., Englewood Clifts, New Jersey, 1968, 800 pp.
- Fan, Chung - Teh, Item Analysis Table, Educational Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952, 32 pp.
- Fish, Alphoretta, and Goldmark, Bernice, "Inquiry Method : Three Interpretations", The Science Teacher, Vol.33, No.2, p.13 February, 1966.
- Garrett. Henry E., Statistics in Psychology and Education, Vakils, Feffer and Simons Private Ltd., 1967, 491 pp.
- Kaplan, Bert, Studying Personality Cross - Culturally, Row Peterson and Company, New York, 1961, 687 pp.
- Kosolsrèth, Naunpen, "A Study of Parent - Child Relationships in Cognitive Styles", Master thesis, University of Illinois, 1964, 111pp.
- Massialas, Byron G., "Teaching and Learning through INQUIRY" Today's Education, Vol.58, No.5, pp. 40 - 44, . May, 1969.
- Mc Nemar, Quinn, Psychological Statistics, John Wiley and Sons, Inc. New York and London, 1962, 451 pp.
- Meyer, James H., "The Influence of The Invitations to Enquiry", The American Biology Teacher, Vol. 31, No.7, pp. 451 -453, October, 1969.

- Rogers, Vincent R., "Social Studies : How to Use Inquiry",
The Instructor, Vol.78, No.7, p.94, March, 1969.
- Sagl, Helen, "Problem Solving, Inquiry, Discovery ?",
Childhood Education, Vol.43, No.3, p.139, November, 1966.
- Suchman, J. Richard, "Inquiry : Inquiry in the curriculum",
The Instructor, Vol.75, No.5, p.64, January, 1966.
- Suchman, J. Richard, "Inquiry : The Conditions for Inquiry",
The Instructor, Vol.75, No.1, p.30, November, 1965.
- Vasilakes, William S., "Inquiry Problems with the Scientific
Method", School Science and Mathematics, Vol.67, No.6,
pp.491 - 502, June, 1967.
- Ward, James M., and Lanning, Frank W., "On Language an Inquiry",
The Elementary School Journal, Vol.66, No.6, pp.317-318,
March, 1966.
- Young, Darrell, "Enquiry - A Critique", Science Education,
Vol.52, No.2, pp.138 - 141, March, 1968.
- Youngs, Richard C., "The Nurturance of Independence and of
Independent Learning in Fourth Grade Children through
Inquiry Development : Final Report", Research in
Educational, Vol.5, No.2 p.53, February, 1970.
- Youngs, Richard C., and Jones, William W., "The Appropriateness
of Inquiry Development Materials for Gifted Seventh Grade
Children : Final Report", Research in Educational,
Vol.5, No.2, p.41, February, 1970.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าเฉลี่ย

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

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

3. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SE}$$

$$SE_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1-1} + \frac{s_2^2}{n_2-1}}$$

4. การหาค่าความเชื่อมั่น

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

$$r_{tt} = \frac{2r_{\frac{1}{2} \frac{1}{n}}}{1 + r_{\frac{1}{2} \frac{1}{n}}}$$

5. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

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

6. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบซิงเกิลแฟคเตอร์ (Single Factor Analysis of Variance)

	(1) = G^2/np	(2) = $\sum \sum X^2$	(3) = ET^2/n	
Source of Variation	Sum of Square (SS)	df	Mean Square (MS)	F
Treatment	(3) - (1)	n - 1	SS/df	MS_{treat}
Error	(2) - (3)	np - n		MS_{error}
Total	(2) - (1)	np - 1		

7. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ใช้ Studentized Range Statistic.
8. วิเคราะห์องค์ประกอบใช้วิธี Centroid Method.

ภาคผนวก ข.
ตัวอย่างคำถามของนักเรียน

ตัวอย่างคำถาม

- (1) หมายถึงคำถาม แบบ Observation
- (2) หมายถึงคำถาม แบบ Explanation
- (3) หมายถึงคำถาม แบบ Prediction
- (4) หมายถึงคำถาม แบบ Application

แบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนฉบับรูปภาพ

คำถามที่เฝ้าถามในแบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนฉบับรูปภาพ มีตัวอย่างดังนี้
คำถามสำหรับภาพที่ 1.

- (1) 1. ผีเสื้อมีประโยชน์อะไรบ้าง ? บอกมาสัก 5 อย่าง
- (1) 2. แมลงมีหนวดไว้ทำอะไร ?
- (1) 3. ดอกบัวมีก้านกลีบ และแต่ละดอกจำเป็นต้องมีก้านกลีบเท่ากันหรือไม่ ?
- (1) 4. สัตว์ชนิดใดที่ชอบกินผีเสื้อเป็นอาหาร ?
- (2) 5. ผีเสื้อเป็นสัตว์ที่ชอบกินน้ำหวานมากใช่ไหม ? เป็นเพราะธรรมชาติของมันใช่ไหม ?
- (2) 6. ทำไมผีเสื้อจึงต้องมีหลายสี ต่าง ๆ กัน ?
- (2) 7. นกกับผีเสื้อหรือสัตว์ที่บินได้ มีลักษณะต่างกันมากไหม ? จงอธิบาย
- (3) 8. ถ้าผีเสื้อปีกแหวง จะบินได้หรือเปล่า ?
- (3) 9. เมื่อน้ำเน่า ดอกบัวจะเป็นอย่างไร ?
- (4) 10. ใบบัวใช้ใต้น้ำได้หรือไม่ ? และจะต้องทำอย่างไร ?

คำถามสำหรับภาพที่ 2.

- (1) 1. ประเทศใดเป็นประเทศที่ใช้แรงแม่เหล็กมากที่สุด ?
- (1) 2. แม่เหล็กดูดอะไรบ้าง ?
- (2) 3. คนที่เก่งวิทยาศาสตร์นี้ ต้องทดลองเก่งใช่ไหม ?
- (2) 4. ถ้าใช่แล้ว ทำไมบางคนทดลองไม่เป็น แต่อ่านในหนังสือเอาจึงเรียนเก่ง ?
- (2) 5. ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ กับห้องธรรมดาต่างกันหรือไม่ ? และอย่างไร ?
- (2) 6. ถ้ามีแม่เหล็ก 2 อัน ขนาดไม่เท่ากัน อันเล็กจะวิ่งเข้าหาอันใหญ่ใช่ไหม ?
- (3) 7. ถ้าเอาแม่เหล็กไปดูดพลาสติก จะติดหรือไม่ ?
- (3) 8. ถ้าแม่เหล็กมีกำลังน้อย จะดูดติดแบบนี้ไหม ?
- (3) 9. ถ้าโลกเราขาดแม่เหล็ก จะเป็นอย่างไร ?
- (4) 10. ถ้าเอาแม่เหล็กไปไว้ที่กระจก ให้อีกคนหนึ่งเอาตะปูไปไว้ข้างนอก จะดูดติดไหม ?

คำถามสำหรับภาพที่ 3.

- (1) 1. โลกของเราเกี่ยวข้องกับดวงอาทิตย์อย่างไรบ้าง ?
- (1) 2. เราทราบได้อย่างไรว่า บนดวงอาทิตย์มีจุดดับ ?
- (1) 3. เวลา 5.30 เราสามารถเห็นดาวโคไคหรือไม่ ?
- (2) 4. ดวงอาทิตย์มีส่วนเกี่ยวข้องกับกลางวันและกลางคืนอย่างไร ?
- (2) 5. เพราะเหตุใดดวงอาทิตย์จึงมีความร้อนมากมาย ? และความร้อนนั้นเกิดจากอะไร ?
- (2) 6. เวลาเที่ยง ทำไมจึงเห็นดวงอาทิตย์เล็กกว่าในภาพนี้ ?
- (2) 7. ทำไมจึงไม่มีใครคิดจะไปดวงอาทิตย์ด้วยยานอวกาศเหมือนดวงจันทร์ ?
- (3) 8. ถ้าไม่มีดวงอาทิตย์ สิ่งมีชีวิตจะอยู่ได้หรือไม่ ? และจะใช้อะไรแทน ?
- (3) 9. ถ้าเราไปดวงอาทิตย์โดยยานอวกาศที่ไปยังดวงจันทร์ จะใช้เวลาานเท่าไรจึงจะถึง ?
- (4) 10. จะสร้างยานอวกาศที่เหมาะสมสำหรับไปลงบนดวงอาทิตย์ ต้องคำนึงถึงสิ่งใดเป็นอันดับแรก และจะต้องเตรียมอะไรไปบ้าง ?

คำถามสำหรับภาพที่ 4.

- (1) 1. วาวทำควยอะไรบ้าง ?
- (1) 2. จะชักวาวทองไขคนก็คน และทองทำอะไรบ้างวาวจึงจะขึ้น ?
- (1) 3. การประคิษฐวาวขึ้นนี้ ก่อนหรือหลังจากคิษฐประคิษฐเครื่องบิน ?
- (2) 4. ทำไมวาวจึงลอยขึ้นไปได้ทั้ง ๆ ที่โลกมีแรงดึงดูด ทำไมจึงไม่คูดวาวเหมือนคน ?
- (2) 5. วาวตัวใหญ่ วาวตัวเล็ก อย่างไหนจะลอยได้ดีกว่ากัน ?
- (3) 6. ถ้าวาวที่ขึ้นไปสูงแล้วถูกตัดเชือกมันจะลอยได้ไกลไหม ?
- (3) 7. ถาเล่นวาวตอนฝนตกจะเกิดอะไรขึ้น ?
- (3) 8. ถ้าวาวไม่มีไม้ตรงกลางจะขึ้นไหม ? หรือถาใช้กระดาษผูกเชือกจะลอยได้ไหม ?
- (3) 9. เราจะทำวาวตัวใหม่ให้ใหญ่ ๆ แล้วให้คนเกาะไว้ จะต้องใช้ลมแรงเท่าไรจึงจะขึ้นได้ ?
- (4) 10. ใช้ยาทำวาวแทนกระดาษได้ไหม ?

คำถามสำหรับภาพที่ 5.

- (1) 1. อ้อไฟทำไมอะไรบ้าง ?
- (1) 2. ในลูกมะนาวมีอะไรอยู่ จึงทำให้ไฟติด ?
- (2) 3. เมื่อสายไฟขาดทำไมจึงไม่มีไฟ ?
- (2) 4. ในอวกาศมีไฟฟ้าหรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- (3) 5. ถาเอามือเปียกน้ำคิงปลั๊กไฟ, เตาเร็ด จะเกิดอะไรขึ้น ?
- (3) 6. ถาเราชื้อไปแตะตอนที่เรากำลังทดลองจะเกิดอะไรขึ้น ?
- (3) 7. แสงที่เกิดขึ้นนี้มีวันดับหรือไม่ และถาดับอีกกี่ชั่วโมงจึงจะดับ ?
- (3) 8. ในรูป มีมะนาว 3 ใบ ถาเราจะใช้ลั๊ก 4 ใบทุกการทดลองจะได้อ้อไหม ?
- (4) 9. นอกจากมะนาวแล้วเราจะเอาอะไรมาทดลองได้อ้ออีก ? บอกมา 4 อ้อ
- (4) 10. บอกชื่อเครื่องยอนแรงที่ใช้พลังไฟฟ้ามมา 2 ชื่อ

คำถามสำหรับภาพที่ 6.

- (1) 1. เรือมีความสำคัญอย่างไร ?
- (1) 2. เรือใช้เครื่องยนต์ชนิดเดียวกับรถหรือไม่ ?
- (2) 3. เมื่อเรืออัปปางส่วนมากจะเป็นเพราะอะไร ?
- (2) 4. ทำไมเรือรบถึงลอยน้ำได้ ทั้ง ๆ ที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ แต่ตะปูซึ่งหนักน้อยกว่าเรือทำไมจมน้ำ ?
- (2) 5. ในการขับรถ เครื่องบิน เรือ จำเป็นต้องมีพวงมาลัย ทำไมจึงต้องเป็นเช่นนั้น ?
- (3) 6. เรือที่เห็นนี้จะจมน้ำหนักมากที่สุดใ้ใดเท่าไร จึงจะไม่อัปปาง ?
- (3) 7. เรือที่เห็นอยู่นี้ต้องโดนพายอะไรจึงจะอัปปาง ?
- (3) 8. ถ้าเราไปประเทศอื่นโดยที่เราขึ้นเรือ ข้ามมหาสมุทร จะมีอากาศร้อนหรือหนาว ?
- (3) 9. เราใช้เรือเดินทางไกลไปทางบกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- (4) 10. เรือลอยน้ำได้และมีไว้สำหรับมันทุกสิ่งของและคน ถ้าเราประดิษฐ์เกาอี้ชนิดหนึ่งลอยน้ำได้ จะเรียกว่าเรือได้หรือไม่ ?

คำถามสำหรับภาพที่ 7.

- (1) 1. พายุมีส่วนเกี่ยวข้องกับน้ำท่วมหรือไม่ ?
- (1) 2. พายุมักจะเกิดบริเวณอากาศเป็นอย่างไร ?
- (1) 3. เวลาเกิดพายุเราควรทำอย่างไร ?
- (2) 4. พายุทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างพังพินาศจริงหรือไม่ ?
- (2) 5. ลมมีชีวิตหรือไม่ ? ถ้าไม่มีทำไมจึงเคลื่อนที่ได้ ?
- (2) 6. ถ้ามนุษย์ไม่มีอากาศหรือลมหายใจคงตาย ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ?
- (2) 7. พายุกับแผ่นดินไหว อย่างไหนที่จะทำความเสียหายให้บ้านเมืองมากที่สุด ?
- (3) 8. กำลังแรงของพายุที่เห็น สามารถโค่นบ้านได้หรือเปล่า ?
- (3) 9. พายุนี้จะพัดเป็นเวลากี่ชั่วโมงจึงจะหยุด ?
- (4) 10. ทำพายุเทียม ต้องใช้อะไรบ้าง ?

คำถามสำหรับภาพที่ 8.

- (1) 1. เชื้อนไฟประโยชน์แก่ประชาชนในด้านใดบ้าง ?
- (1) 2. การสร้างเชื้อนเป็นการกันทางคมนาคมทางน้ำหรือไม่ ?
- (1) 3. เชื้อนที่เห็นนี้กินน้ำได้เท่าไร ?
- (1) 4. ประเทศไทยเชื้อนที่ผลิตไฟฟ้ามาจ่ายในพระนคร คือเชื้อนอะไร ?
- (2) 5. เหตุใดจึงต้องสร้างเชื้อนในบริเวณที่มีหินมาก ๆ หรือบริเวณภูเขา ?
- (2) 6. เราต้องสร้างเชื้อนขึ้นไปให้สูงใช่ไหม เพราะถ้าต่ำไปจะเก็บน้ำไม่
ได้มาก ?
- (2) 7. ทำไมจึงต้องทำให้ระดับน้ำทั้ง 2 ข้างเชื้อนต่างกัน ?
- (3) 8. ถ้าเชื้อนพังจะเกิดอะไรขึ้น ?
- (4) 9. ถ้าจะสร้างเชื้อนตรงที่น้ำโดยซุกให้เป็นร่องน้ำเสียก่อนจะได้ไหม ?
- (4) 10. สันดอนที่ปากแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นเชื้อนใช่หรือไม่ ?

คำถามสำหรับภาพที่ 9.

- (1) 1. ความร้อนของศา จึงจะทำให้เหล็กก้อนนี้ขยายตัว ?
- (1) 2. ในภาพนี้สิ่งที่ช่วยในการลุดใหม่มีอะไรบ้าง ?
- (1) 3. วัตถุได้รับความร้อน น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ?
- (2) 4. เพราะเหตุใดเหล็กที่เผาไฟแล้วจึงลุดหวงลงไปไม่ได้ ?
- (2) 5. จุดหลอมเหลวของวัตถุต่างกันแล้วแตชนิดของวัตถุจริงหรือไม่ ?
- (2) 6. พลาสติกทำไมถูกเผาไฟจึงไม่ขยายตัวเหมือนลุดกุ่ม แต่จะละลาย ?
- (3) 7. ถ้าไม่มีไฟจะทำให้เชื้อเพลิงติดไฟหรือไม่ ?
- (4) 8. ถ้าเรานำคนไปเผาไฟคนจะขยายตัวแบบลุดกุ่มเหล็กไหม ?
- (4) 9. เครื่องมืออย่างโรบบางที่ใช้หลักการทดลองชนิดนี้ จึงบอกมา 5 ชื่อ ?
- (4) 10. การทำลวดเกี่ยวเราต้องใช้การทดลองชนิดนี้มาเป็นประโยชน์
หรือไม่ ?

คำถามสำหรับภทที่ 10.

- (1) 1. ผลไม้ที่เห็นมีวิตามินอะไรบ้าง ?
- (1) 2. แมคขายของถูกหรือแพง ?
- (2) 3. เหตุใดแมคจึงพูดเก่งกว่าคนอื่น ๆ ?
- (2) 4. แมคคนนี้คงจะขายของปลีก คือที่ละสิ่งหรือบาทเพราะไม่เห็นมีกิโลตั้งอยู่เลย ?
- (2) 5. ทำไมผลไม้จึงมีเมล็ดไม่เท่ากัน และบางผลไม้มีเมล็ด เช่นมะละกอ ?
- (2) 6. เหตุใดการค้ายจึงรวยเร็วกว่ารับราชการ ?
- (2) 7. ทำไมคนมีเงินจึงชอบซื้อของต่างประเทศ เช่น ผลไม้กระป๋อง ?
- (3) 8. แมคจะขายของหมดหรือไม่ในวันนี้ ถ้าไม่หมดเมื่อไรจึงจะหมด ?
- (4) 9. การคัดเลือกพันธุ์ผลไม้ใหม่ควรมีวิธีการอย่างไรบ้าง ?
- (4) 10. นอกจากอาชีพค้ายแล้ว มีอาชีพอะไรที่คล้ายคลึงกันอีก บอกมา 3 ข้อ ?

แบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนฉบับข้อความ

คำถามที่ใ้คำถามในแบบทดสอบความคิดแบบสอส่วนฉบับข้อความ มีตัวอย่างดังนี้

คำถามสำหรับข้อความที่ 1.

- (1) 1. กลวยไม้กินอาหารทางไหน ?
- (1) 2. กลวยไม้ต้องการแสงแดดมากหรือน้อย ?
- (1) 3. กลวยไม้สืบพันธุ์ได้อย่างไร ?
- (1) 4. ประชาชนรอยละเท่าไรที่นิยมปลูกกลวยไม้ ?
- (1) 5. ปุ๋ยและน้ำ สิ่งใดที่สำคัญต่อกลวยไม้มาก ?
- (2) 6. ในประเทศที่แห้งแล้ง กลวยไม้จะขึ้นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- (3) 7. ถ้าไม่รดน้ำกลวยไม้จะเกิดอะไรขึ้น ?
- (3) 8. เมื่อเอากลวยไม้ 2 ชนิดมาผสมพันธุ์กันจะได้ไหม และออกมาจะได้ดอกเป็นอย่างไร ?

(3) 9. ถ้าปลูกกล้วยไม้ลงดิน กล้วยไม้จะเป็นอย่างไร ?

(4) 10. คนมักจะใช้กล้วยไม้เป็นของกำนัลเพราะอะไร ? และเอาไปสักดิ์เป็นน้ำหอมให้เป็นของขวัญเขาได้ไหม ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 2.

(1) 1. เบรูมีภูมิประเทศเป็นอย่างไร ทิวทัศน์สวยงามหรือไม่ ?

(1) 2. เมื่อเกิดแผ่นดินไหวนี้ การคมนาคมต่าง ๆ ต้องหยุดชะงัก มีผลเสียต่อประเทศอย่างไร ?

(1) 3. ตอนแผ่นดินไหว คนเบรูรู้สึกอย่างไร ?

(2) 4. การที่เกิดแผ่นดินไหวนั้นเกิดจากความร้อนภายในโลกได้ไหม ? เพราะเหตุใด ?

(2) 5. แผ่นดินไหวเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติใช่หรือไม่ และถ้าคนจะทำให้เกิดขึ้นได้ไหม ?

(2) 6. ทำไมเมื่อเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด าลา ความจำเป็นที่สุดคือเงิน ?

(3) 7. การเกิดแผ่นดินไหว จะมีอะไรเกิดขึ้นก่อนหรือไม่ ถ้ามีคืออะไร ?

(3) 8. ถ้าจะนั่งเครื่องบินไปเบรู ก็ชั่วโมงจึงจะถึง ?

(4) 9. แผ่นดินไหวทะเลไหวมีหรือไม่ และถ้ามีจะเกิดอะไรขึ้นหรือเปล่า ?

(4) 10. ประชาชนตายมากจะเป็นการดีไม่ใช่หรือ เพราะเป็นการลดจำนวนประชากรไม่ไหลนประเทศ ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 3.

(1) 1. ญี่ปุ่นเคยเป็นเมืองขึ้นประเทศอื่นหรือไม่ ?

(1) 2. ญี่ปุ่นเคยมีรถไฟชนกันไหม ?

(1) 3. ช่าง ๆ ทางตรงที่วางรถไฟงอนั้น เป็นแหหรือที่ราบ ถ้าเป็นที่ราบทำไมตาย 200 คน ?

(2) 4. ทำไมวางรถไฟจึงงอขึ้นมาสูงได้ ?

(2) 5. มีวิธีใดบางที่ป้องกันวางรถไฟงอ และเขาแก้ไขหรือไม่ ?

- (2) 6. เมื่อน้ำท่วมทางรถไฟ ควรให้รถไฟแล่นหรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- (2) 7. บริษัทที่ทำทางรถไฟ สงสัยจะไม่ทราบเรื่องเกี่ยวกับการที่ผู้ตกูขยาศัวเวลาถูกความรอนไชใหม่ ?
- (3) 8. ถ้าไม่มีรถไฟคนจะเคือครอนหรือไม่ คงจะคิดรดย่างใหม่ขึ้นไชใหม่?
- (4) 9. ผลิถักัถัทำในณัฐันทนทานหรือไม่ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ?
- (4)10. ณัฐันผลิถเครื่องจักรกลต่าง ๆ ไคมากเพราะอะไร ? ไทยจะทำบางไทย ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 4.

- (1) 1. มีช้อยกเวนสำหรับการศึกษาช้อย ?
- (1) 2. เค็กยากจนไไมจะมีกินตองมาโรงเรียนหรือไม่ ?
- (1) 3. ประเทศไคที่มีคนไไมรูหนังสือมากที่สุดในโลก ?
- (2) 4. ทำไไมคนตามชนบทจึงไไมคอยเห็นความสำคัญของการศึกษา คิดว่าพอแม็งลูกก็ไจไปตามกันหรืออย่างไร ?
- (2) 5. ทำไไมไไมสร้างโรงเรียนขึ้นในที่นั้น ?
- (2) 6. เพราะเหตุไค คนตามชนบทตามทองที่ไกล ๆ จากความเจริญจึงเป็นคอมมิวนิสถักันมาก ?
- (3) 7. ถ้ารัฐบาลไไมเอาใจใส่หมุ่บ้านตามชนบทไกล ๆ ไจเป็นอย่างไร ?
- (3) 8. ในภายหน้าจะยกเวนเช่นนี้หรือไม่ ถ้าเลิกยกเวนจะอีกกี่ปี ถ้าไไมเลิก คนจะไจหรือไม่ ?
- (3) 9. ถ้าประชาชนไไมมีความรู้ ก็ไไมมีกินไชใหม่ ? ท่านคิดไชไไมว่าจะทำให้เศรษฐกิจของบ้านเมืองเสีย ?
- (4)10. เราจะส่งครูไปสอนตามบ้านเค็กที่อยู่ไกลโรงเรียนเกิน 2 กิโลเมตรโดยตีบรถจักรยานหรือเอารถราชการไปรับเค็กมาโรงเรียนไคหรือไม่ เพราะเหตุไค ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 5.

- (1) 1. เราจะปลูกทุเรียนในทรายได้หรือเปล่า ?
- (1) 2. ทุเรียนมีในฤดูอะไร ?
- (1) 3. ทุเรียนเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ หรือใบเลี้ยงเดี่ยว ?
- (1) 4. ทุเรียนมีกำเนิดจากประเทศอะไร และชอบอยู่ในอากาศอย่างไร ?
- (2) 5. ทุเรียนทำให้เศรษฐกิจของคนไทยดีขึ้นหรือไม่ เพราะไม่ต้องการผลไม่เมืองนอก ?
- (2) 6. ทำไมไม่ซังเป็นกิโลขายอย่างผลไม้อื่น ๆ ?
- (3) 7. ทุเรียนตั้งแต่เล็กจนตายมีอายุกี่ปี ? และปลูกนานหรือไม่จึงจะมีลูก ?
- (3) 8. ถ้าทุเรียนราคาถูกลง จะมีคนนิยมลดลงไหม ?
- (3) 9. ถ้าปลูกทุเรียนให้มาก ๆ ราคาอาจถูกลงไหม ?
- (4) 10. สมมุติว่าทุเรียนไม่มีหนามจะมีรสคงเดิมไหม แล้วจะตั้งชื่อใหม่ว่าอะไรดี ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 6.

- (1) 1. ประเพณีไทยอื่น ๆ ที่คล้ายสงกรานต์มีบ้างไหม ?
- (1) 2. ในต่างประเทศมีประเพณีคล้ายกันอย่างไรไหม ?
- (1) 3. สิ่งใดที่ควรปฏิบัติมากที่สุดในวันสงกรานต์
- (2) 4. เพราะเหตุใดจึงเปลี่ยนวันขึ้นปีใหม่ ?
- (2) 5. การรดน้ำกันในวันสงกรานต์จะทำให้เจ็บไข้ได้ไหม เพราะเหตุใด ?
- (2) 6. ประเพณีไทยบางอย่างที่ไม่ทันสมัยหรือไม่มีประโยชน์ ควรเลิกหรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- (3) 7. ถ้าคนไทยไม่รักษาประเพณีแล้ว จะเป็นอย่างไร ?
- (3) 8. ถ้าชาวต่างชาติ เช่นอเมริกันรู้ความสำคัญแล้วนำไปปฏิบัติที่ประเทศเขา จะถูกจับไหม ?
- (3) 9. ถ้าท่านจะไปธุระการงาน แต่มีคนเอาน้ำมาสาดในวันสงกรานต์ ท่านจะโกรธหรือไม่ ?
- (4) 10. แทนที่เราจะจัดวันสงกรานต์โดยรดน้ำกัน เราจะจัดวันสงกรานต์โดยทำประโยชน์อย่างอื่น ๆ ใดไหม เช่น ปลูกต้นไม้ ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 7.

- (1) 1. เมื่อเราไม่มีโทรทัศน์ หรือวิทยุ เราจะหาข่าวได้จากไหน ?
- (1) 2. นักข่าวมีวิธีการหาข่าวใดรวดเร็วอย่างไร ?
- (1) 3. ในสมัยก่อนที่จะมีหนังสือพิมพ์ เราจะรู้ข่าวกันได้โดยทางใด ?
- (1) 4. หนังสือพิมพ์กับวิทยุ อย่างไม่เห็นถือได้มากกว่ากัน ?
- (2) 5. ทุกคนว่า ถ้าอยากมีความรู้รอบตัวดีนั้น ต้องอ่านหนังสือพิมพ์จริงหรือไม่?
- (2) 6. หนังสือพิมพ์เป็นปากเสียงของประชาชน จริงหรือไม่ ?
- (3) 7. ถ้าหนังสือพิมพ์ขึ้นราคาเป็นฉบับละ 10 บาท จะมีคนซื้อหรือไม่ ?
- (3) 8. ถ้ารัฐบาลถูกหนังสือพิมพ์ว่าเอา เขาจะอย่างไร ?
- (3) 9. ถ้าบ้านเมืองใดไม่มีหนังสือพิมพ์จะเป็นอย่างไร ?
- (4) 10. การสอบสวนข้อเท็จจริงในการกระทำผิดต่าง ๆ ของโจรแล้วลงหนังสือพิมพ์จะทำให้คนอื่น ๆ จำไว้ไปปฏิบัติได้หรือไม่ ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 8.

- (1) 1. สินค้าออกที่สำคัญของไทยรองจากข้าวคืออะไร ?
- (1) 2. ทางประเทศมีไม้สักไหม ประเทศอะไรบ้าง ?
- (1) 3. ไม้สักที่ตัดไปปลูกบ้าน ควรมีอายุสักเท่าใด ?
- (2) 4. เพราะเหตุใดไม้สักจึงคงทนถาวรกว่าไม้อื่น ๆ ?
- (2) 5. ใช้ไม้สักทำกระดานไต่หรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- (3) 6. ถ้าตัดบ่อย ๆ ไม้สักจะหมดไปไหม แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ?
- (3) 7. บ้านไม้สักปลูกกี่ปีจึงจะพัง ?
- (3) 8. ถ้าประเทศใดก็ตามปลูกบ้านด้วยไม้สักทั่วประเทศ แสดงว่าเขา रख ไซ้ไหม ?
- (3) 9. ถ้าประเทศไทยไม่มีต้นไม้อเลย จะเป็นอย่างไร และจะมีฝนตกไหม?
- (4) 10. มีการลักลอบตัดไม้รัฐบาลทำอย่างไรบ้างจึงจะให้ไม้คงอยู่ ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 9.

- (1) 1. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยสำคัญอย่างไรบ้าง ?
- (1) 2. คนในภาคนี้มีอาชีพอะไรมาก และมีผลไม้เมืองท่าอะไร ?
- (1) 3. มีฝนตกในภาคนี้มากหรือไม่ ?
- (1) 4. ประชาชนต้องนุ่งหมควยผาบาง ๆ ไซ้ไหมเพราะมันร้อน ?
- (2) 5. ทำไมคนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงลงมาทำงานทำในกรุงเทพฯ กันมาก ?
- (3) 6. ถ้าประเทศไทยมีการอุตสาหกรรมมากขึ้น จะเจริญไหม ?
- (3) 7. ไทยจะปรับปรุงพื้นที่ที่แห้งแล้งให้อุดมสมบูรณ์ขึ้นได้หรือไม่ และเมื่อไร ?
- (3) 8. ถ้าแห้งแล้งมาก ๆ จะเป็นทะเลทรายไปเลยไหม และอีกกี่ปี ?
- (3) 9. ถ้าปลูกต้นไม้มาก ๆ จะหายจากแห้งแล้งไหม ?
- (4) 10. ถ้าแห้งแล้งอย่างนี้ตลอดเวลา ควรจะเอาที่ดินนั้นไปทำประโยชน์ทางอื่นใดไหม เช่นให้คนปลูกบ้านที่นั่นมาก ๆ เอาที่ภาคกลางไว้เพาะปลูก จะดีกว่าไหม ?

คำถามสำหรับข้อความที่ 10.

- (1) 1. ทุกประเทศจัดงานวันเด็กหรือไม่ ?
- (1) 2. วันเด็กผู้ใหญ่ควรทำตัวอย่างไร ?
- (1) 3. วันสำคัญของประเทศไทย มีวันใดอีกบ้าง ?
- (2) 4. ทำไมจึงต้องมีวันเด็กขึ้น ?
- (2) 5. จัดวันเด็กขึ้นเพื่อให้เด็กมีความรุ่งเรืองในภายหน้าใช่ไหม ?
- (2) 6. ทำไมจึงเปิดสถานที่สำคัญ ๆ ให้เด็กดู จะให้เด็กเห็นเป็นตัวอย่างใช่ไหม ?
- (3) 7. ในวันนั้นเด็กจะมีความสุขหรือไม่ และเมื่อโตขึ้นจะเป็นคนดีใช่ไหม ?
- (3) 8. ประเทศจีน ถ้ามีวันเด็กเขาจะมีคำขวัญหรือไม่ ?
- (4) 9. การที่มีการแจกของให้เด็กหรือให้ชอทานจะทำให้คนเคยตัวและไม่
- (4) 10. ทำไมไม่มีวันคนชราบ้าง หรือว่าคนชราไม่มีประโยชน์อะไรแล้ว ?

ภาคผนวก ค.

แบบทดสอบความคิดแบบสวนฉบับข้อความ

และ

แบบทดสอบความคิดแบบสวนฉบับรูปภาพ

แบบทดสอบความคิดแบบสอบสวน (Inquiry) ฉบับข้อความ

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบทดสอบนี้เป็นข้อความสั้น ๆ 10 ข้อความ ให้เวลาคิด 80 นาที
2. ในแต่ละข้อความให้นักเรียนอ่านอย่างรอบคอบ แล้วคิดว่านักเรียนต้องการจะรู้อะไรจากข้อความ นักเรียนก็ตั้งคำถามขึ้น ซึ่งเมื่อตอบคำถามที่ตั้งขึ้นแล้วนักเรียนก็จะได้ความรู้ตามที่ต้องการ ให้นักเรียนตั้งคำถามในกระดาษที่แจกให้ โดยไม่ต้องให้คำตอบดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ข้อความ

"หัวหินเป็นสถานที่ตากอากาศทางชายทะเลที่มีผู้ไปพักผ่อนในวันเสาร์วันอาทิตย์ หรือในฤดูร้อนกันมากแห่งหนึ่ง"

นักเรียนอาจตั้งคำถามได้มากมายดังนี้

1. หัวหินอยู่ที่ไหน ?
2. หัวหินห่างจากกรุงเทพฯ กี่กิโลเมตร ?
3. ทำไมจึงมีคนมากในวันเสาร์ วันอาทิตย์ ?
4. นอกจากหัวหินแล้ว มีที่ตากอากาศชายทะเลที่ไหนอีก ?
5. ...
6. ...
- .
- .
- .

นักเรียนอาจจะตั้งคำถามต่อไปได้อีกมากมายจากข้อความนี้

3. ในการตั้งคำถามนั้น นักเรียนอย่าถามคำถามแบบเดียวกันหลายคำถาม เพราะจะไม่ได้คะแนนเพิ่มขึ้น เช่น

ตัวอย่าง

1. หัวหินทางจากกรุงเทพฯ กี่กิโลเมตร ?
2. หัวหินทางจากเชียงใหม่กี่กิโลเมตร ?
3. หัวหินทางจากสงขลากี่กิโลเมตร ?

นักเรียนจะได้คะแนนเพียงคำถามเดียวเท่านั้น เพราะเป็นคำถามแบบเดียวกัน

4. อย่าตั้งคำถามที่มีคำตอบอยู่ในข้อความนั้นแล้วจะไม่ได้คะแนน เช่น

ตัวอย่าง

1. หัวหินคืออะไร ?
2. คนชอบไปเที่ยวหัวหินในฤดูอะไร ?
3. ที่ตากอากาศชายทะเลที่มีคนไปเที่ยวมากแห่งหนึ่ง คือที่ไหน ?

จะเห็นว่าทุกคำถามมีคำตอบอยู่ในข้อความแล้ว

5. ใครตั้งคำถามไต่ถามมาก ก็จะได้คะแนนมาก ฉะนั้นนักเรียนต้องพยายามตั้งคำถามใหม่มากที่สุด และถ้าเป็นคำถามที่ไม่ซ้ำกับใครยิ่งดี

6. เพื่อให้ได้คะแนนมาก นักเรียนต้องพยายามตั้งคำถามให้ครบทุกข้อความ ถ้าข้อความใดตั้งคำถามไม่ได้แล้ว ให้ผ่านไปตั้งคำถามข้อความอื่น จนครบทุกข้อความแล้วจึงกลับมาพิจารณาข้อที่เว้นไว้ใหม่

7. นักเรียนควรจะคิดหลาย ๆ แง่ หลาย ๆ มุม จึงจะตั้งคำถามได้มาก

8. ถ้าใครสงสัยก็ให้ยกมือถามเสียเถิด อย่ากลัวครู เพราะถ้าสั่งให้ลงมือทำแล้วจะถามอะไรอีกไม่ได้

9. ต่อไปนี้จะเริ่มทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชื่อสกุล โรงเรียน ชั้น อายุ อาชีพผู้ปกครอง ลงที่หัวกระดาษตั้งคำถามให้ชัดเจนเสร็จแล้วคอยฟังคำสั่งจากกรรมการต่อไป

อย่าลืมว่าใครตั้งคำถามไต่ถามมากที่สุด ก็จะได้คะแนนมากที่สุด

แบบทดสอบความคิดแบบสอบสวน (Inquiry) ฉบับข้อความ

ให้นักเรียนตั้งคำถามให้มากที่สุดจากข้อความต่อไปนี้

1. กล้วยไม้เป็นพืชที่ไม่ต้องปลูกในดิน เพียงแต่นำเป็นประจำก็เจริญงอกงามดีกับพืชชนิดอื่น อีกทั้งมีดอกสวยงามชวนมอง
2. เมื่อ พ.ศ.2513 ได้เกิดแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ที่ประเทศเปรู มีคนตายและทรัพย์สินเสียหายเป็นจำนวนมากมาย
3. ที่ประเทศญี่ปุ่นรถไฟเคยตกราง เพราะรางรถไฟงอขึ้นมาสูง ทำให้มีคนที่ตายถึง 200 คน
4. เด็กที่อยู่ห่างไกลจากโรงเรียนเกิน 2 กิโลเมตร ในชนบทมักจะได้รับการยกเว้นไม่ต้องไปเรียนหนังสือ
5. คนทั่วไปพูดกันว่า ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีราคาแพง
6. งานสงกรานต์เป็นประเพณีที่คนไทยนิยมและปฏิบัติเป็นแบบแผนติดต่อกันมา
7. หนังสือพิมพ์เป็นแหล่งบริการข่าวสารที่หาง่ายและราคาถูก
8. ชาวไทยภาคเหนือส่วนใหญ่นิยมปลูกบ้านไม้สักและเป็นแบบใต้ถุนสูง
9. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นดินแดนที่แห้งแล้ง
10. รัฐบาลได้จัดงานเฉลิมฉลองวันเด็กแห่งชาติขึ้นเป็นประจำทุกปี ในวันเสาร์ที่สองของเดือนมกราคม

แบบทดสอบความคิดแบบสอบสวน (Inquiry) ฉบับรูปภาพ

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบทดสอบต่อไปนี้เป็นรูปภาพ 10 ภาพ ให้เวลาคิด 80 นาที
2. ในแต่ละภาพนั้นให้นักเรียนดูอย่างรอบคอบ แล้วคิดว่านักเรียนต้องการจะรู้อะไรบ้างจากรูปภาพ นักเรียนก็ตั้งคำถามขึ้น ซึ่งเมื่อตอบคำถามที่นักเรียนตั้งแล้วนักเรียนก็จะไ้ความรู้ตามที่ต้องการ ให้นักเรียนตั้งคำถามในกระดาษที่แจกให้ โดยไม่ต้องให้คำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง จากรูปภาพที่แจกให้ เป็นภาพการเล่นฟุตบอล นักเรียนอาจตั้งคำถามได้มากมาย ดังนี้

1. การแข่งขันฟุตบอลใช้ฝ่ายละกี่คน ?
2. ทำไมต้องมีกรรมการควย ?
3. ลูกฟุตบอลสะท้อนได้อย่างไร ?
4. ลูกฟุตบอลต่างกัน จะสะท้อนไ้สูงต่างกันหรือไม่ ?
5. ทำไมลูกฟุตบอลบางลูกจึงสะท้อนไ้สูงกว่าลูกอื่น ?
6. ถ้ามีลูกฟุตบอลขนาดเท่ากัน 3 ลูก แต่สูบอากาศเข้าไม่เท่ากัน ลูกฟุตบอลลูกใดจะสะท้อนไ้สูงที่สุด ?
7. จงบอกชื่อเกมส์กีฬาอย่างอื่นที่มีกติกาคล้าย ๆ การเล่นฟุตบอลมา 3 ชื่อ
8. จงประดิษฐ์เกมส์การเล่นแบบใหม่ที่เกี่ยวข้องกับลูกฟุตบอลลูกเดียวหรือหลายลูกก็ได้
9. ...

นักเรียนอาจจะตั้งคำถามต่อไปได้อีกมากมายจากรูปภาพนี้

3. ในการตั้งคำถามนั้น นักเรียนอย่าถามคำถามแบบเดียวกันหลายคำถาม เพราะจะไม่ได้คะแนนเพิ่มขึ้น เช่น ตัวอย่าง

ตัวอย่างคำถามซ้ำกันที่จะไม่ได้คะแนนเพิ่มขึ้น

1. สนามฟุตบอลกว้างเท่าไร ?
2. สนามฟุตบอลยาวเท่าไร ?
3. สนามฟุตบอลมีพื้นที่เท่าไร ?

นักเรียนจะได้คะแนนเพียงคำถามเดียวเท่านั้น เพราะเป็นคำถามแบบเดียวกัน ซึ่งนักเรียนอาจถามรวมกันเป็นคำถามเดียวกันได้ว่า

"สนามฟุตบอลกว้าง, ยาว และมีพื้นที่เท่าไร ?"

4. ใครตั้งคำถามได้มาก ก็จะได้คะแนนมาก ฉะนั้นนักเรียนต้องพยายามตั้งคำถามให้มากที่สุด และถ้าเป็นคำถามที่ไม่ซ้ำกับใครยิ่งดี

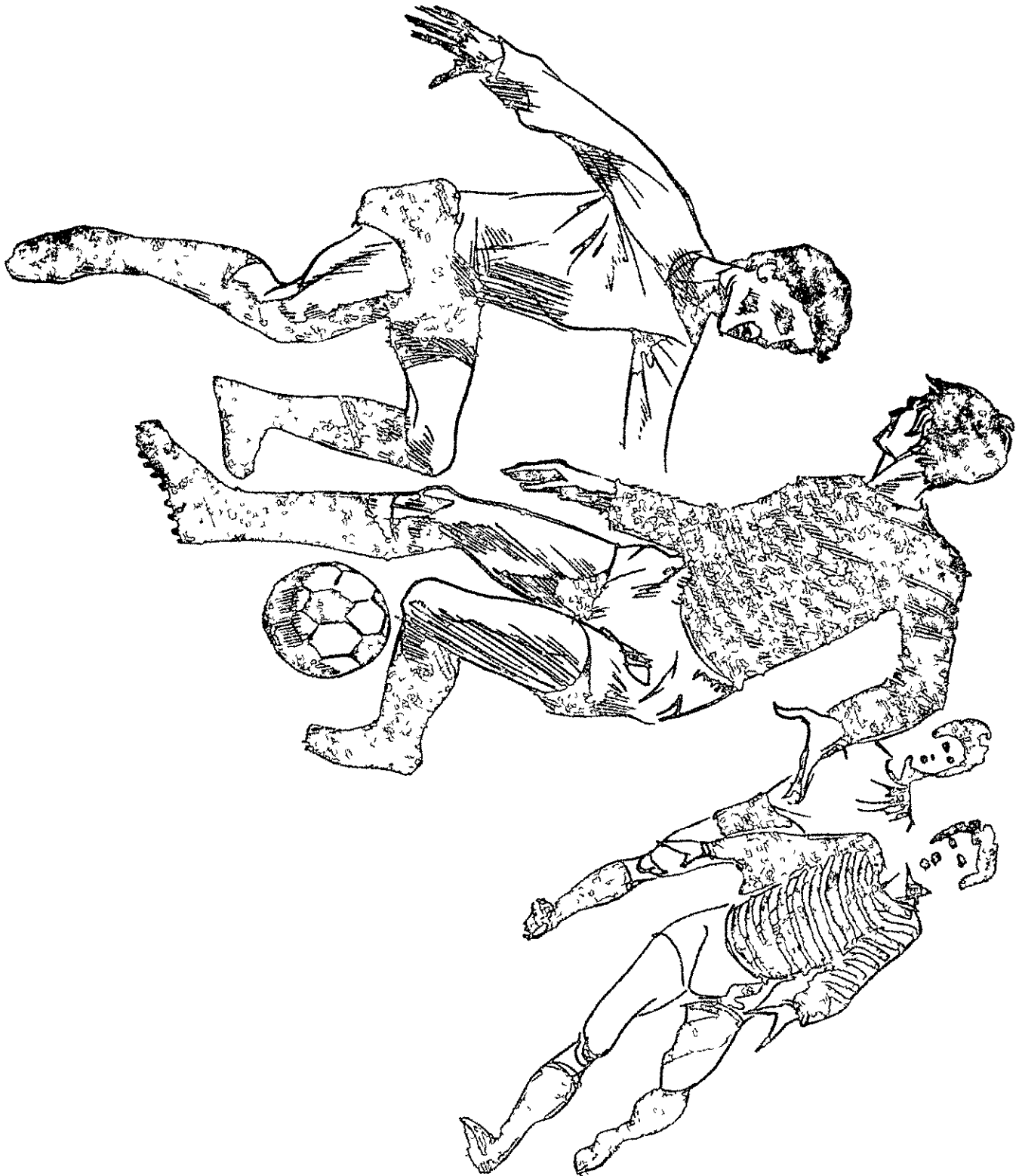
5. เพื่อให้ได้คะแนนมาก นักเรียนต้องพยายามตั้งคำถามให้ครบทุกภาพ ถ้าภาพใดตั้งคำถามไม่ได้แล้วให้ผ่านไปตั้งคำถามภาพอื่นจนครบทุกภาพแล้วจึงกลับมาพิจารณาข้อที่เว้นไว้ใหม่

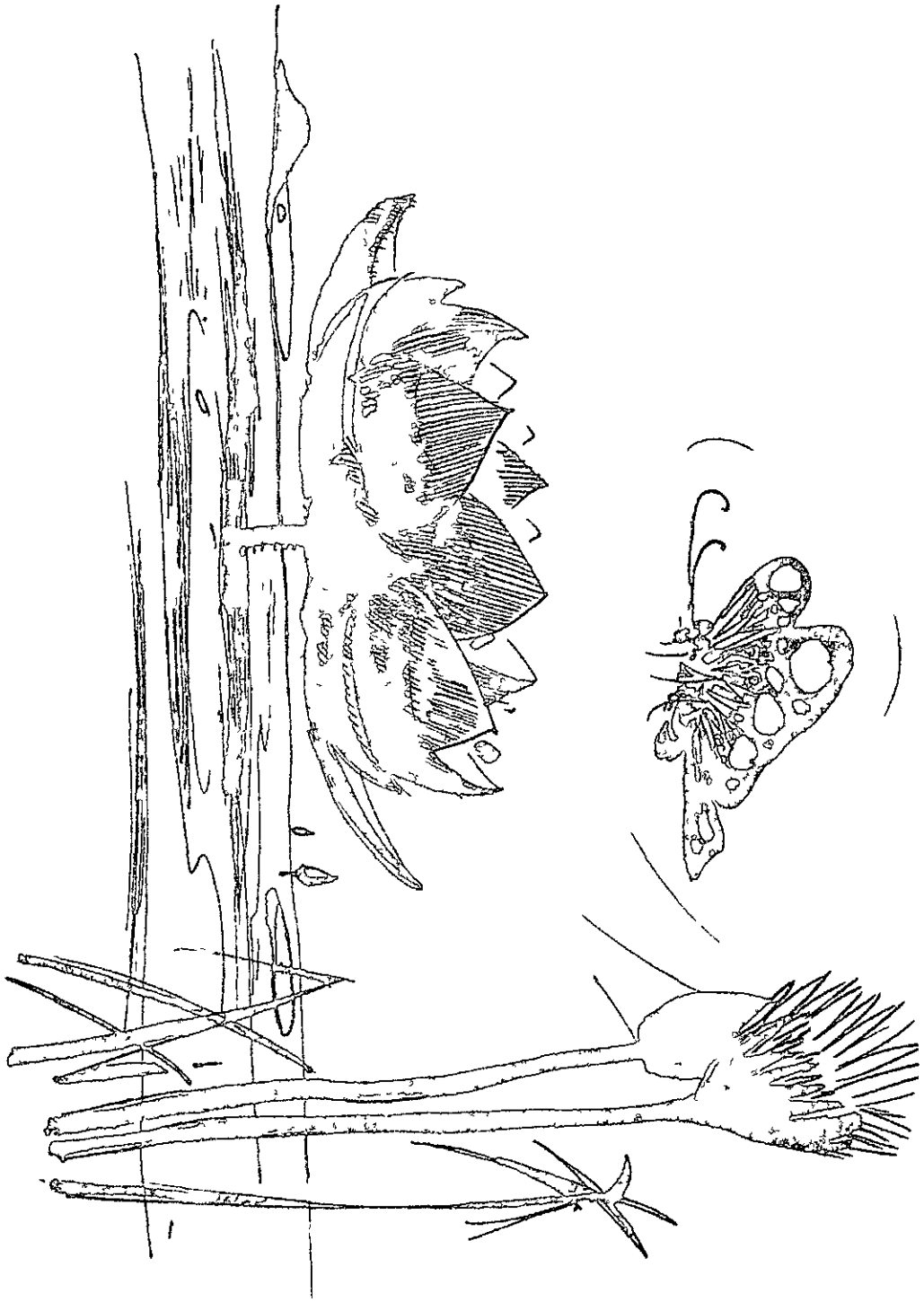
6. นักเรียนควรจะคิดหลาย ๆ แง่ หลาย ๆ มุม จึงจะตั้งคำถามได้มาก

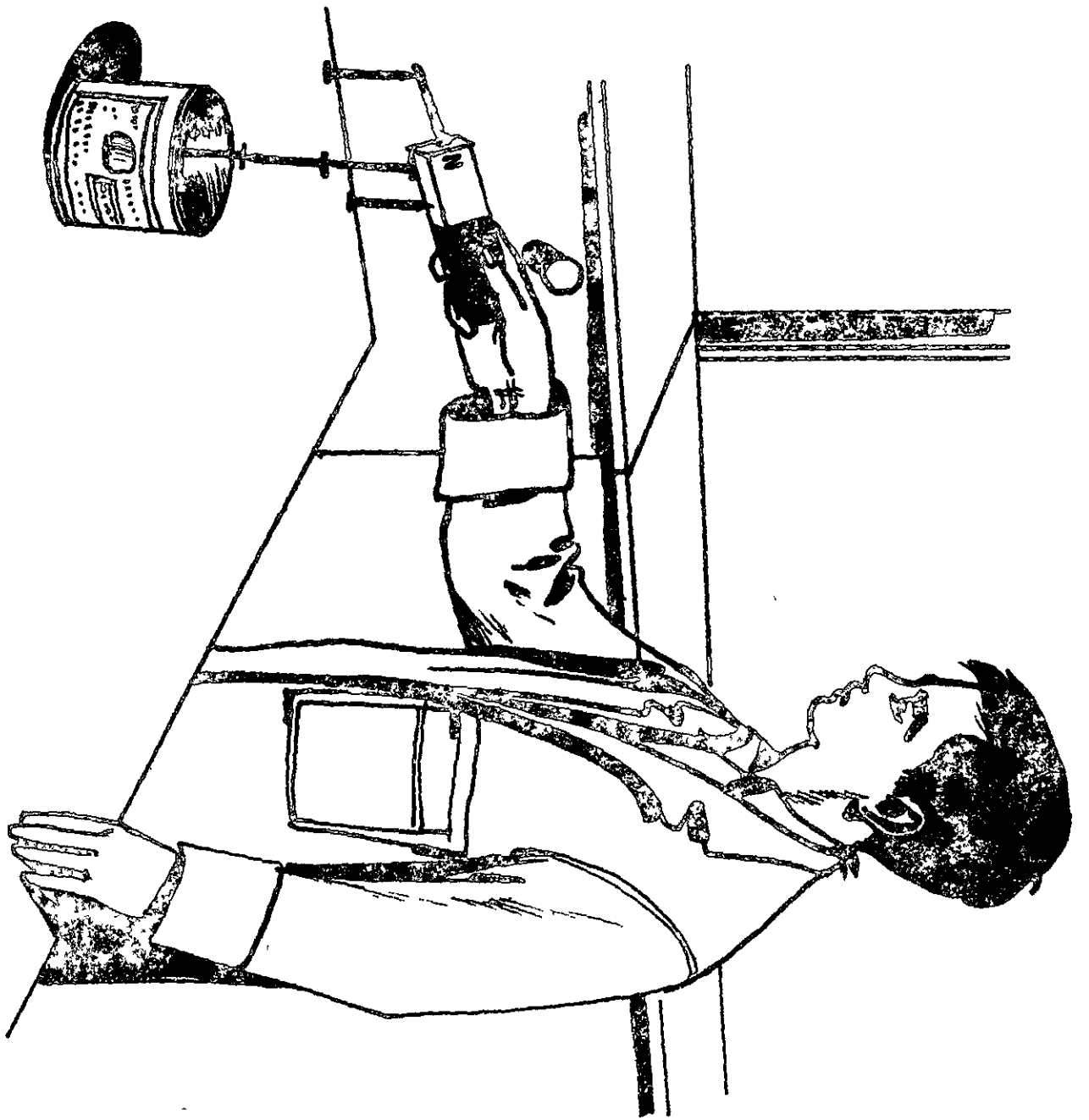
7. ถ้าใครสงสัยก็ให้ยกมือถามเสียเดี๋ยวนี้ ไม่ต้องกลัวครู เพราะถ้าสั่งให้ลงมือทำแล้วจะถามอะไรอีกไม่ได้

8. ต่อไปนี้จะเริ่มทำกันจริง ๆ ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชื่อสกุล โรงเรียน ชั้น อายุ อาชีพผู้ปกครอง ลงที่หัวกระดาษตั้งคำถามให้ชัดเจน เสร็จแล้วคอยฟังคำสั่งของกรรมการต่อไป

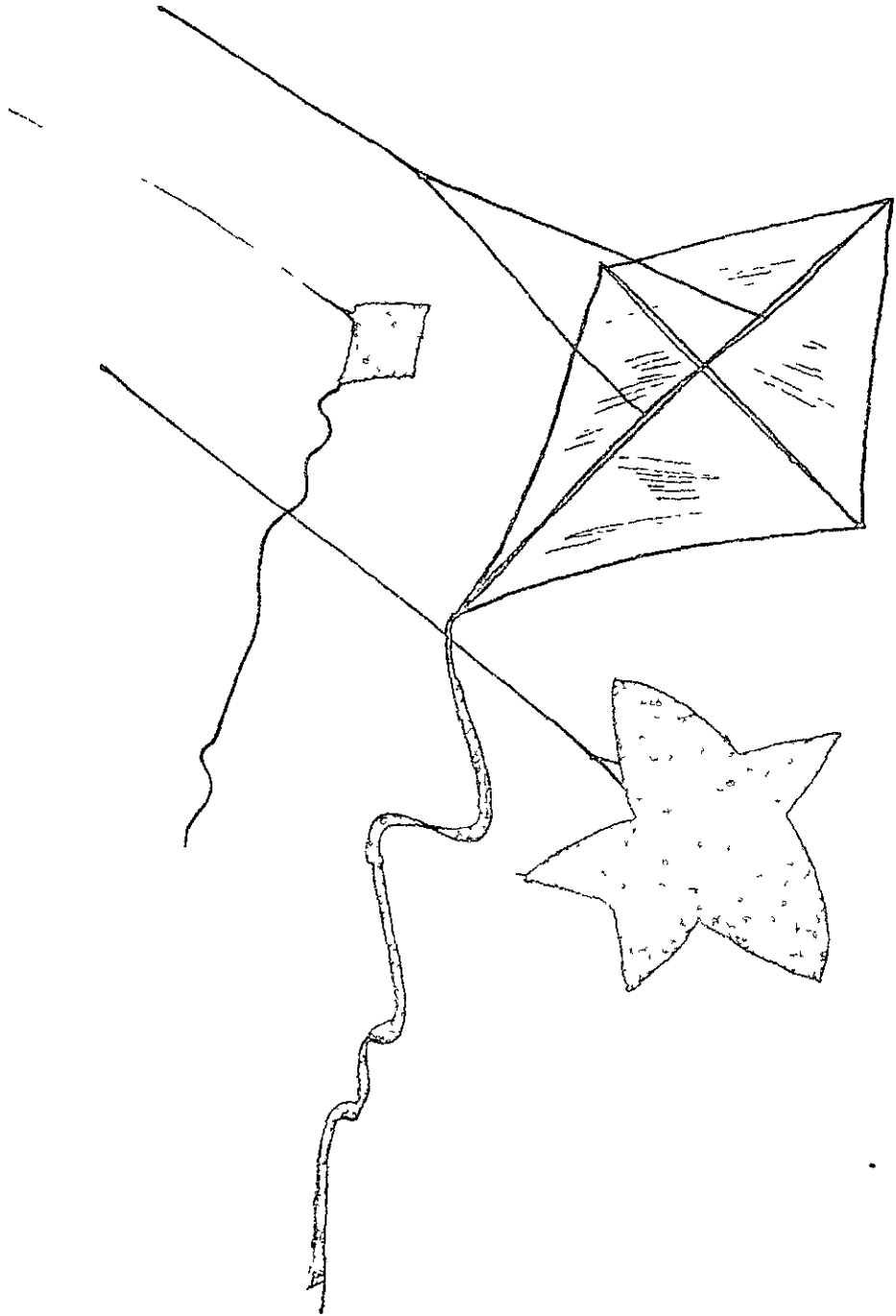
อย่าลืมว่าใครตั้งคำถามได้มากที่สุด ก็จะได้คะแนนมากที่สุด

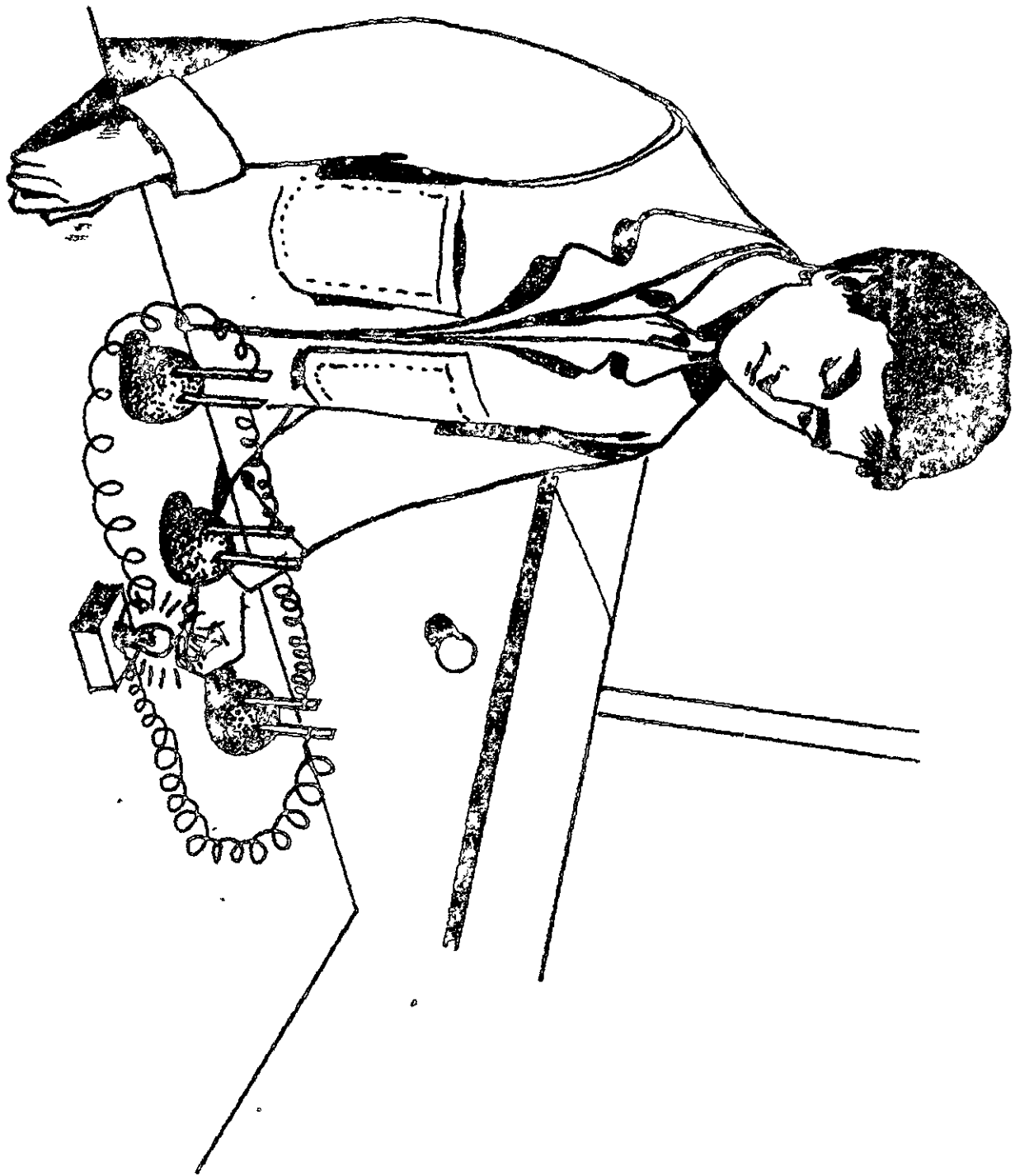




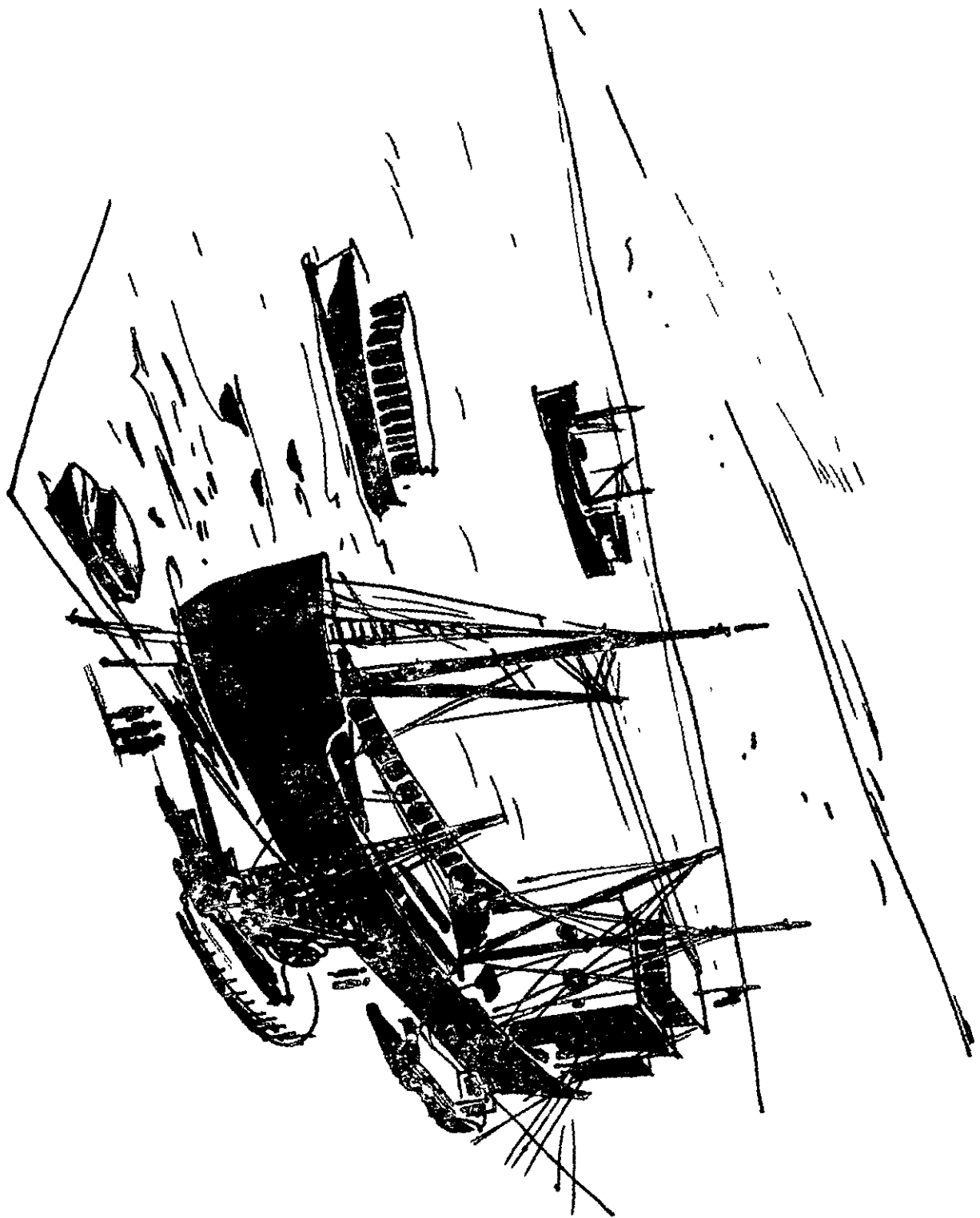




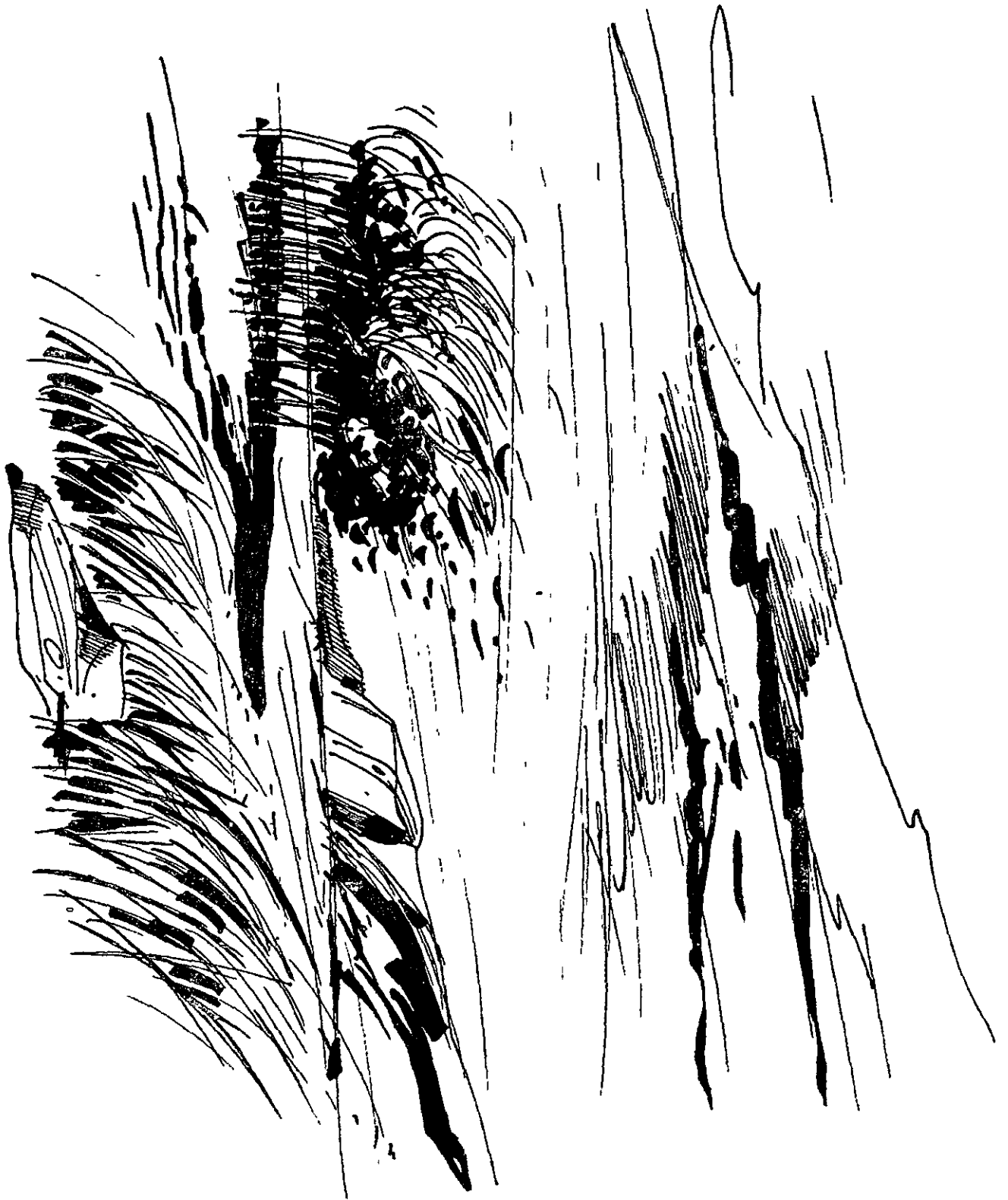


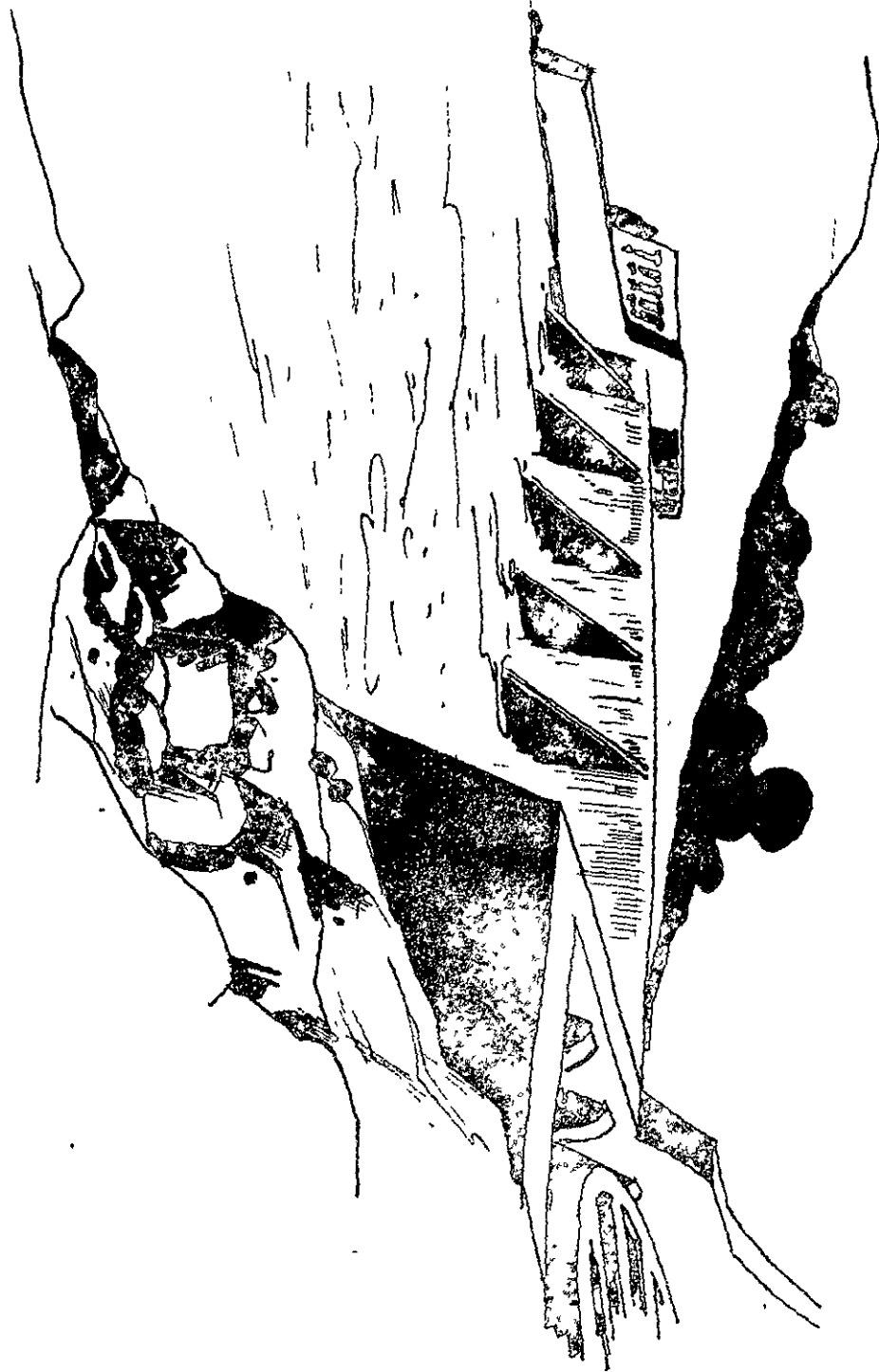


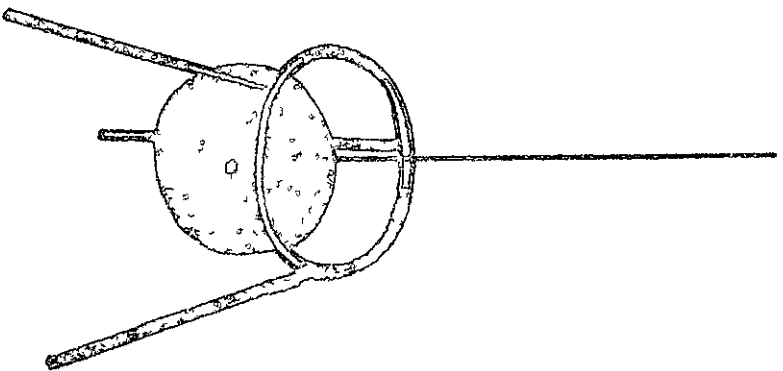
+



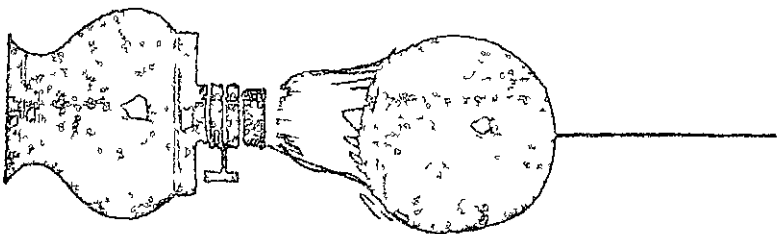
x



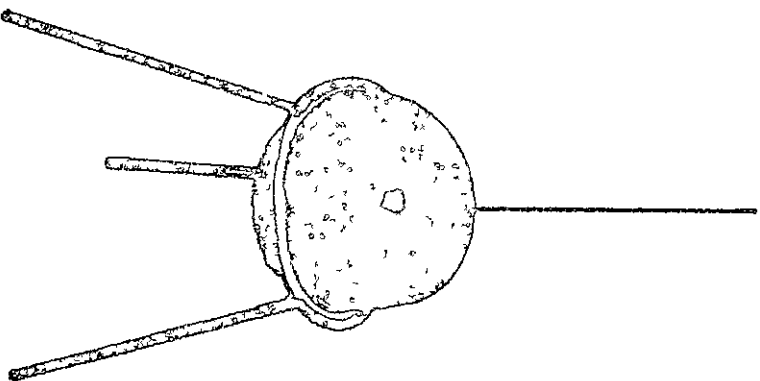




1



2



3



ภาคผนวก ง.

แบบทดสอบวัดความเกรงใจ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้มี 68 ข้อ ถามเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของท่าน ในการปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามบทบาทและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจพบได้ในชีวิตประจำวัน เช่น

ตัวอย่าง ในฐานะที่ท่านเป็นศิษย์กับครู, อาจารย์

(0) นั่งหลับในขณะที่ครูกำลังสอน ถ้า 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 ไม่กล้า

(00) ออกนอกห้องโดยไม่ขออนุญาต กระทำ 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 ไม่กระทำ

จากข้อ (0) ให้ท่านพิจารณาว่า ในฐานะที่ท่านเป็นศิษย์ ท่านกล่าจะนั่งหลับ ในขณะที่ครู, อาจารย์กำลังสอนหรือไม่, เพียงไร ถ้าคิดว่ากล้าทำเช่นนั้นแน่ ๆ ก็วงรอบเลข 3 ถ้ายังมีความเกรงครูกูบบาง อาจจะนั่งหลับเมื่อเวลาครู อาจารย์เดินออก ก็วงรอบเลข 2 หรือ 1 แต่ถ้ามีความเกรงครูมากจนคิดว่าไม่กล้ากระทำเช่นนั้นแน่ ๆ ก็วงรอบเลข -3 หรือถ้าท่านมีความเห็นว่า ถ่างวงมาก แมจะเกรงครู, อาจารย์ ท่านก็จะแอบนั่งหลับบ้าง ก็วงรอบเลข -2 หรือ -1 ตามลำดับความเกรงของท่าน ส่วนเลข 0 นั้นแทนความรู้สึกกำกวมกันระหว่างความเกรงและไม่เกรงครูอาจารย์

ข้อ (00) ก็เช่นเดียวกัน ให้ท่านพิจารณาเช่นเดียวกับข้อ (0) ถ้ากล้ากระทำแน่ ๆ ก็วงรอบเลข 3 ถ้ากล้ารองลงไปก็วงรอบเลข 2 หรือ 1 ถ้าไม่กล้ากระทำแน่ ๆ ก็วงรอบเลข -3 และถ้าไม่กล้ารองลงไปอีกก็วงรอบเลข -2 หรือ -1 ส่วน 0 นั้นก็แสดงความรู้สึกกำกวมกันระหว่างความกล้ากระทำและไม่กล้ากระทำ

2. แบบทดสอบนี้ไม่จำกัดเวลา แต่ก็อย่าเสียเวลาในการตอบแต่ละข้อนานนัก ถ้าท่านลังเลใจไม่ทราบจะวงรอบเลขใดดี ขอเสนอให้ท่านเลือกตอบตามความคิดครั้งแรกที่ท่านจะปฏิบัติจริง ๆ

ต่อไปนี้จะลงมือทำกันจริง ๆ โปรดเติมรายละเอียดเกี่ยวกับตัวท่านลงในช่องว่างข้างล่าง

ชื่อ..... เพศ อายุ ปี เดือน.....

โรงเรียน อาชีพผู้ปกครอง

ก. ในฐานะที่ท่านเป็นศิษย์กับครู, อาจารย์

- | | | | |
|--|-------|-------------------------|----------|
| 1. ขอยืมเงินหรือสิ่งของ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 2. เขาห้องเรียนสายกว่าครู, อาจารย์ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 3. คัดค้านไม่เห็นควยกับครู, อาจารย์ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 4. เขาพบเพื่อติดต่อยุ่ส่วนตัว | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 5. ทำนิกระเบียบของห้องเรียน เช่นส่งเสียงดัง | กระทำ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กระทำ |
| 6. จะเขาไปขอความช่วยเหลือขณะครูกำลังทำงาน | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 7. จะเขาไปขอความช่วยเหลือขณะครูนอนพักผ่อน | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 8. จะเขาไปขอความช่วยเหลือขณะครูกำลังรับประทานอาหาร | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 9. แสดงความคิดเห็นหรือโต้แย้งควยเหตุผลขณะเรียนในชั้น | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 10. เคื่อนให้ครูทราบว่ามีคหวัโมงเรียนแล้วเมื่อเห็นครูกำลังสอนต่อไปอยู่ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 11. หยุกเรียนโดยไม่ขออนุญาต | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 12. ทักทวงเมื่อครูสอนผิด | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |

ข. ในฐานะที่ท่านเป็นบุตรกับบิดามารดา

- | | | | |
|---|-------|-------------------------|----------|
| 1. นอนตื่นสาย | กระทำ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กระทำ |
| 2. ขอเงินเพิ่มอีกเมื่อเงินไม่พอใช้ | กระทำ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กระทำ |
| 3. ขออนุญาตไปเที่ยวและค้างบ้านเพื่อน | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 4. ขอความช่วยเหลือ เช่นให้ยืมเสื้อผ้าให้ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 5. ขอเงินไปซื้อเสื้อผ้าสำหรับสวมไปเที่ยว | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 6. แสดงความคิดเห็นโต้แย้งควยเหตุผล | กระทำ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กระทำ |
| 7. กลับจากเที่ยวตอนคึกเรียกให้มารดาเปิดประตูรับ | กระทำ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กระทำ |

- | | | | |
|--|---------|-------------------------|------------|
| 6. ทำงานให้เขาแล้วท่านจะขอเงินค่าแรง | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 7. แสดงความโกรธให้เขาเห็น เมื่อท่านไม่พอใจเขา | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 8. ขอให้ช่วยฝากฝังท่านเขาทำงานในบริษัทแห่งหนึ่ง | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 9. บุกให้เขาหนีเสียงวิหุของเขานในขณะที่ท่านกำลังอ่านหนังสือสอบ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 10. เข้าทำข้าวของเครื่องใช้ของท่านเสียหาย และเขาจะคิดค่าเสียหายเป็นเงินให้ | รับเงิน | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่รับเงิน |

จ. ในฐานะตัวท่านกับเพื่อนบ้านที่สนิทสนมกัน

- | | | | |
|--|----------|-------------------------|-------------|
| 1. เมื่อเห็นเขาทำผิด | ตักเตือน | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่ตักเตือน |
| 2. ฝากชื่อของบางอย่าง | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 3. ขอยืมของใช้บางอย่าง | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 4. ขอความช่วยเหลือเมื่อมีทุกข์ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 5. ขอให้เขาเฝ้าบ้านเมื่อท่านไม่อยู่ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 6. ขอโดยสารรถยนต์ของเขาไปโรงเรียน | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 7. ทวงของคืนเมื่อเขายืมท่านไปนาน | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |
| 8. เปิดวิหุคังตามความต้องการของท่าน | กระทำ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กระทำ |
| 9. ในกรณีที่ท่านไม่เห็นด้วยกับความคิดของเขา | โต้แย้ง | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่โต้แย้ง |
| 10. เมื่อถูกขอร้องให้ช่วยเหลือในขณะที่ท่านไม่วาง | ปฏิเสธ | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่ปฏิเสธ |
| 11. ขอร้องให้เขาส่งเสียงเบา ๆ ในขณะที่ท่านอ่านหนังสือสอบ | กล้า | <u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u> | ไม่กล้า |

จ. ในฐานะตัวท่านเป็นรุ่นพี่กับเด็กเรียน

1. ทอว่าเมื่อเขาคิดนัก	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
2. ขอบืมเงินและสิ่งของ	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
3. ขอความช่วยเหลือจากเขา	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
4. ให้เขาคอยในขณะที่ท่านกำลังศึกษาระ	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
5. รมกวนในขณะที่เขากำลังนอนหลับ	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
6. ขอของคืนเมื่อเขาขอยืมจากเราไปนาน ๆ	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
7. หุยมขำของ ๆ เขาไปใช้โดยไม่บอกเขาควงหนา	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
8. เมื่อเขาทำในสิ่งที่ท่านไม่พอใจ	ทอว่า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่ทอว่า
9. เขาขอรองให้ท่านช่วยทำงานในขณะที่ท่านกำลังดูหนังสือสอบ	ปฏิเสธ	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่ปฏิเสธ
10. แสดงความคิดเห็นโต้แย้งในกรณีที่ไม่เห็นควยกับเขง	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
11. ให้เขาช่วยทำงานส่วนตัว	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
12. ทอว่าเมื่อเขาทำของ ๆ ท่านหาย	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า
13. ทอว่าเมื่อเขาคิดนักกับท่าน	กล้า	<u>3 2 1 0 -1 -2 -3</u>	ไม่กล้า