

การศึกษาและการออกแบบต้นสวน - สวนสวนในวิชาวิทยาศาสตร์
พืชกับภูมิสถาปัตยกรรมแบบเก็บแก้ว - แสงแก้ว
และสวนวิถีกังวล

ปริญาโท

ของ

นรินทร์ แวงจรัส

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
31 กรกฎาคม 2515

การศึกษาลวดลาย ส่วนแบบสืบสวน - สอบสวนในวิชาวิทยาศาสตร์
ที่มคอ๑คุณลักษณะแบบเก็บแก้ว - แสกองแก้ว
และความวิคกักงวด

บทก๊อ

ของ

นรินทร์ แจมจรัส

แผนกวิทยาศาสตร์วิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

31 กรกฎาคม 2515

บทคัดย่อ

การศึกษามูลค่าของแบบสืบสวน - สอบสวน ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มความถี่แบบ
สอยสวน บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และความวิตกกังวล

จุดประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อต้องการทราบผลการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน
ในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เพิ่มความถี่แบบสอยสวน บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และ
ความวิตกกังวล และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าว

กลุ่มตัวอย่างในเขตคลองเตย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2514
โรงเรียนสาธิตนำแพทย์ นครหลวงกรุงเทพมหานคร จำนวน 67 คน หญิง 26 คน ชาย 41 คน
โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดความถี่แบบสอยสวน 2 ฉบับ คือ ฉบับรูปภาพ
กับฉบับข้อความ แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และแบบสอบถามวัดความ
วิตกกังวล สถิติที่ใช้ในการศึกษา คือ สหสัมพันธ์แบบ pearson-product moment,
t-dependency, t-independent และ F-test

ผลการศึกษาปรากฏว่า การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ทำให้นักเรียนมีความถี่แบบ
สอยสวนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีแนวโน้มว่าบุคลิกภาพเปลี่ยนไปในแบบ-
แสงตัวมากขึ้น และวิตกกังวลลดลง ในด้านความสัมพันธ์ ความถี่แบบสอยสวนไม่มี
ความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และความวิตกกังวล ทั้งในแบบเก็บตรง
และเส้นโค้ง แต่ความวิตกกังวลกับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว มีความสัมพันธ์แบบเป็นตรง
ไปในทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF AN ACTIVE INQUIRY
APPROACH TO TEACHING SCIENCE ON INTROVERT-EXTROVERT
PERSONALITY AND ANXIETY

ABSTRACT

BY

NARIN CHANCHUMRUS

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Educational Degree
at the College of Education

July 31, 1972

The main purpose of this research was to study the effect of active inquiry instruction in general science on inquiry, introversion-extraversion and anxiety and to study the relationship between these variables.

Experimental subject was 67 seven-grade pupils who studied in the academic year 1971 at Sai Nam Tin School. The sample consisted of 26 girls and 41 boys, divided into two groups-experimental group and control group which were taught science by the active inquiry instruction and traditional instruction.

The inquiry test composes of two sub-tests, picture inquiry test and verbal inquiry test. The other tests are introversion-extraversion test and anxiety test. Statistical technique of Pearson product moment correlation, t-dependent test, t-independent test, and F-test were used.

The results of this study were that after receiving active inquiry instruction, pupils' inquiry were found to be improved significantly at .01 level. But pupils' extraversion and anxiety were found to be improved non-significantly. And it was found that there were no significant relationship between inquiry introversion-extraversion and anxiety in both linearity and curvilinearity forms. But introversion-extraversion was found to be negative linearly correlated at .05 level with anxiety.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำคณะได้พิจารณาปัญหานี้จนจบแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ได้.

ประธาน

ผู้แทน คณะ

กรรมการ

31 กรกฎาคม 2515

ประกาศกฎมณเฑียรบาล

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จโดยความร่วมมืออย่างดียิ่ง จากบุคคลหลายท่าน อาทิ
อาจารย์ ดร. วิริยยุทธ วิเวียรโชติ ผู้กรุณาเป็นกรรมการที่ปรึกษา ได้ให้คำแนะนำ
ประสิทธิประสาทความรู้ แนวคิด หลักการ ทัศนคติต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษารังนัยอย่างดียิ่ง
และในฐานะท่านอาจารย์เป็นผู้นำโครงการวิจัย ก็ได้ช่วยเหลือทั้งคำวิงวาท และกำลังความถึก
รวมวางแผน ร่วมทำงาน คอยติดตามผล ตลอดจนจัดหาทุน ให้กำลังใจ สนับสนุนผู้วิจัยด้วยดี
เสมอมา

อาจารย์วันเพ็ญ พงษ์ประยูร อาจารย์ที่ปรึกษาอีกท่านหนึ่ง ได้ให้ความกรุณาผู้วิจัยเสมอ
คอยแนะนำ ตักเตือน เอาใจใส่ เสียสละเวลาตรวจแก้ไขปริญญานิพนธ์ให้โดยไม่เห็นแก่เหน็ด
เหนื่อย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณของท่านอาจารย์ทั้งสองเป็นอย่างยิ่ง จอกราบขอบพระคุณ
ไว้ ณ โอกาสนี้

อาจารย์ใหญ่ คณะครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ โรงเรียนสาธิตนำพิทย กรมสามัญ-
ศึกษา ได้อำนวยความสะดวกในสถานที่ต่าง ๆ ตลอดเวลาที่ทำการศึกษา

พี่ ๆ ผู้ร่วมอยู่ในโครงการพัฒนาการสวนวิทยาศาสตร์แม่แก้วสวน - รอดสวน ทุกท่าน
ได้ร่วมทำงานกันอย่างจริงจัง จนบรรลุเป้าหมาย

คุณสุศักดิ์ ชัมภอวิชิต คุณเอ๋พอล โองเกลี่ยม กรุณาให้ยืมแบบทดสอบ ตลอดจนคำ
แนะนำวิธีการ เก็บรวบรวมข้อมูล คุณนิรมล ฉันทาภูมิติ ช่วยคัดลอกปริญญานิพนธ์ฉบับร่าง
คุณสังกราม เขาวานักศิลป์ ช่วยให้ความรู้ทางสถิติ และแนะนำตำราที่ดี

สภาวิจัยแห่งชาติ และ Asia Foundation ได้กรุณาจัดสรรเงินทุนอุดหนุนการทำ
ปริญญานิพนธ์

และท้ายสุด อาจารย์บุญเชื้อ ทองอยู่ แห่งกองวางแผนการศึกษา ผู้เป็นพี่กรและพี่ที่ค
มีน้ำใจ คอยช่วยเหลือ แนะนำ ตักเตือน ผู้วิจัยด้วยความปรารถนาดีเสมอมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ขอบบุญ แก่ผู้อุปการคุณถึงกล่าวไว้ ณ ที่นี้

วันทร์ แคมวาร์ส

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ภูมิหลัง	1
2 รอบเขตของการศึกษากันกว่า	3
ความมุ่งหมายของการศึกษากันกว่า	4
3 ความสำคัญของการศึกษากันกว่า	5
4 ถิ่นนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	9
ทฤษฎีการคำนวณแบบสองส่วน ✓	9
ความถี่แบบสองส่วน เก็บตัว - แสดงตัว ความถี่กำลังสอง	19
5 ฐานฐานในการศึกษากันกว่า	33
3 วิธีการดำเนินการ	35
กลุ่มตัวอย่าง	35
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	36
การดำเนินการทดลองและการรวบรวมข้อมูล	41
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	51
4 ผลของการวิเคราะห์ข้อมูล	53
สัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล	53
8 การวิเคราะห์ข้อมูล ๗.๕ § 5	54
ตอนที่ 1 หากสถิติพื้นฐานของข้อมูล	55
ตอนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	59
ตอนที่ 3 ทดสอบความแตกต่างในตัวแปรต่าง ๆ ระหว่าง	
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนทำการคำนวณ	66

บทที่	หน้า
ตอนที่ 4 ทดสอบการพ. น. ในตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างวงก่อน และหลังทำการสอนของกลุ่มทดลอง	68
ตอนที่ 5 5.1 ทดสอบความแตกต่างในตัวแปรต่าง ๆ ระหว่าง กลุ่มทดลองและควบคุม หลังทำการสอน	70
5.2 เปรียบเทียบการ พ. น. ในตัวแปรต่าง ๆ ระหว่าง วิธีสอนสองวิธี	74
5.3 ทดสอบความแตกต่างของความถี่แบบสองส่วน หลังจากได้รับการสอน เปรียบเทียบการ สอน สองวิธี โดยมีระดับสูง - ค่า ของตัวแปรต่าง ๆ เป็นตัวแปรอิสระ	76
ตอนที่ 6 เปรียบเทียบการพ. น. ภายในตัวแปรต่าง ๆ ของกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างวงก่อนและหลัง จากการสอน	80
5 สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	83
1 ความมุ่งหมาย	83
2 กลุ่มตัวอย่าง	83
6 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	83
วิธีดำเนินการทดลอง	84
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
7 อภิปรายผล	86
ขอเสนอแนะ	96
บรรณานุกรม	100
ภาคผนวก	105

บัญชีตาราง

การวาง		หน้า
1	การ เปรียบเทียบวิธีการ ตอนแบบขึ้นตัว - รวมส่วนทั้งสามแบบ	18
2	สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ จากการ ตอบสนองแรงจูงใจของบุคคล	55
3	สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ จากการ ตอบสนองแรงจูงใจของบุคคล	56
4	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถี่แบบสองส่วน บุคคลิกภาพแบบ เก็บตัว - แฉงตัว ความถี่ถกกันวลในการ สอบครั้งแรก	57
5	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถี่แบบสองส่วน บุคคลิกภาพ แบบ เก็บตัว - แฉงตัว ความถี่ถกกันวล ในการ สอบครั้งที่สอง	58
6	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถี่แบบสองส่วน บุคคลิกภาพแบบ เก็บตัว - แฉงตัว ความถี่ถกกันวล	61
7	การสถิติพื้นฐานของความถี่แบบสองส่วนตาม ระดับการ เก็บตัว - แฉงตัว	62
8	การสถิติพื้นฐานของความถี่แบบสองส่วนตาม ระดับความถี่ถกกันวล	64
9	การสถิติพื้นฐานของบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แฉงตัว ตามระดับความ ถี่ถกกันวล	65
10	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความถี่แบบสองส่วน และบุคลิกภาพ แบบเก็บตัว - แฉงตัว ของกลุ่มทดลอง และควบคุม ก่อนทำการสอน	66
11	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความถี่ถกกันวล และองค์ประกอบ ของกลุ่มทดลองและควบคุม ก่อนทำการสอน	67
12	ความแตกต่างของความถี่แบบสองส่วน บุคคลิกภาพเก็บตัว - แฉงตัว ความถี่ถกกันวล ระหว่างก่อนและหลังจากได้รับทัศนคติแบบสองส่วน ของห้องทดลอง	69
13	ผลการ ทดสอบความแตกต่างของความถี่แบบสองส่วนและบุคลิกภาพ แบบเก็บตัว - แฉงตัว จากการสอนโดยวิธีทางทัก	71

14	ผลการทดสอบความแตกต่างของความวิตกกังวล และองค์ประกอบ จากการสวาทวิธีต่างกัน	73
15	เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความคิดแบบสองส่วน และบุคลิกภาพแบบ เก็บตัว - แฉกตัว ของกลุ่มทดลองและควบคุม	74
16	เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองและควบคุม	75
17	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ treatment by level ของความถี่แบบสองส่วน โดยใช้บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แฉกตัว เป็นตัวแปรอิสระ	77
18	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ treatment by level ของความถี่แบบสองส่วน โดยใช้ความวิตกกังวลเป็นตัวแปรอิสระ	78
19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ treatment by level ของความถี่แบบสองส่วน โดยใช้ความถี่แบบสองส่วน เป็นตัวแปรอิสระ	79
20	เปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดแบบสองส่วน บุคลิกภาพแบบ เก็บตัว - แฉกตัว ความวิตกกังวล ระหว่างก่อนและหลังจาก ได้รับการสอนแต่ละวิธี	80

บัญชีภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ลำดับขั้นตอนการออกแบบสืบสวน - สอบสวน	12
2	ผังทฤษฎีความก่อกวนแบบสอบสวน	31
3	แสดงขั้นตอนของการดำเนินการทดลองตามโครงการวิจัย	42
4	แผนผังปริมาณความก่อกวนแบบสอบสวนในกลุ่มเก็บตัว ปานกลาง และสูง	63
5	แสดงปริมาณความก่อกวนแบบสอบสวนในกลุ่มวิตกกังวลต่ำ กลาง สูง	64
6	แผนผังปริมาณการเก็บตัวแสดงตัวในกลุ่มที่มีความวิตกกังวลต่ำ กลาง สูง	65

บทนำ

การศึกษาเป็นมรดกที่จะนำไปสู่ผลในการสร้างกำลังคนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อการพัฒนาประเทศ แต่จากการจัดการศึกษาที่ผ่านมาปรากฏว่า การศึกษาของไทยนั้นค่อนข้างจะหนักไปในทางท่องจำและเลียนแบบ ไม่มีการค้นคว้าทางธรรมชาติหรือวิทยาศาสตร์ (กรมสามัญศึกษา ; 2513 : 3) บังคับแต่ให้เป็นเจ้าขุนมูลนาย ให้เป็นข้าราชการที่ดี ก่อเจ้านายสิ่งทำอะไรก็ทำให้ดีที่สุด ไม่แสวงความก้าวหน้า ไม่ตั้งคำถามถามเจ้านาย เราจึงไม่ค่อยมีปัญญาชน และปรับตัวตามเทคโนโลยีไม่ทัน จึง สิบปาดนค์ เทพทัต ให้เหตุผลว่า เป็นเพราะระบบการศึกษาของเราไม่ได้เคยได้เรากิจริเริ่มสร้างสรรค์ (กรมสามัญศึกษา ; 2513 : 101) การศึกษาของเราจึงเป็นการสอนให้เด็กตามผู้ใหญ่ ซึ่งอาจจะเป็นผลดีในการคัดสรรไปทางประการ แต่ผลอันน่าวิตกยิ่ง ก็พบว่า เบอร์กอด (กรมสามัญศึกษา ; 2513 : 38 - 39) ได้กล่าวไว้ก็คือ จะเป็นอุปสรรคใหญ่ต่อการพัฒนาในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เพราะเรากำลังจะได้อาจารย์ที่โตมาก็คือทั้งสิ้น เด็กไทยจึงเรียนกันแบบไม่คิด ไม่ซักถาม กอปรกับเจ้านายเพียง

ระบบกษัตริย์ทางวัฒนธรรม ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพของบุคคลทั้งประเทศ แยกกัน (2511 : 18) ได้กล่าวถึงการอบรมเลี้ยงดูในสังคมไทยไว้ว่า การอบรมไทยยังไปกอบัวถึงความสำคัญของการอบรมเด็ก ให้มีความเป็นตัวของตัวเอง และกล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้เด็กขาดความเป็นตัวของตัวเอง กลายเป็นคนเกรงกลัวอำนาจ แม้ว่าจะหาทางที่จะมีการใช้โดยไปชอบธรรม และขัดกับหลักเหตุผล จึงขอคัดลอกบทที่ วิบุตย์ วิเชียรโชติ (2513 : 41) ได้กล่าวอย่างให้ถึงถึงลักษณะของชนในสังคมในคริสต์ศตวรรษที่ 20 ว่า พ่อแม่จะมีความเชื่อว่า เด็กจะต้องมีความรู้มาก ๆ ถึงจะดี ผลก็คือ เด็กรู้สึกตัวเองว่าช่างโง่เง่า ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ความมองอาว ความกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น มีแต่ความวิตกกังวลและลักษณะเก็บตัวเก็บตัว เด็กไทยจึงถูกส่งเสียไปเรียนคน และเมื่อกลับเข้ามาเข้าก็กลายเป็นคนธรรมดาเป็นธรรมดาที่ไม่มีใครสนใจ

นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ (2513 : 64) ได้ตั้งข้อสังเกตไว้ว่า คนไทยส่วนมากมีบุคลิกภาพประเภทเก็บตัว และใฝ่หาความชัดเจนว่า บุคคลเก็บตัวซึ่งเห็นอะไรแต่เพียงด้านเดียวนั้นมักจะมองไม่เห็นทางอื่นและเลยไม่เข้าใจว่า ผู้คนมองเห็นทางอื่นที่ไต่ตรงกับของตนได้อย่างไร อันเป็นเหตุให้เกิดการประสานงานแทนการประสานงาน ก่อให้เกิดความยากต่อการประกอบกิจการงานต่าง ๆ ในสังคมประชาธิปไตย จากที่กล่าวมานี้ ถ้าจะพิจารณาให้ชัดเจนโดยศึกษาพฤติกรรมของบุคคลเก็บตัว ดังที่ ธงชัย ชิวปรีชา (2512 : 22) ได้รวบรวมจากการศึกษาของ แดทเทิล และ ชาราสัน ที่ว่าบุคคลประเภทเก็บตัวจะเป็นคนที่ชอบต่อต้าน ขาดเป็น ไม่ชอบการสมาคม ไม่มีความเฉลียวฉลาด ไม่ยอมปรับตัว เจ็บขบขริบ เก็บกด เฉื่อยชา ซึ่งลักษณะดังกล่าวล้วนเป็นอุปสรรคในการประสานงานทั้งสิ้น จึงเป็นเรื่องที่ควรป้องกันแก้ไขปรับปรุง โดยมุ่งไปในทิศทางที่ตรงกันข้าม คือ บุคลิกภาพประเภทแสดงตัว อันมีพฤติกรรมเป็นไปในรูปของการปรับตัวได้ดี กล่าว พวกที่จะให้ความร่วมมือพบปะสังสรรค์กับคนอื่น มีความเฉลียวฉลาด ยอมรับการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เข้ากับคนทั่วไปได้ดี ข้อสำคัญ ขาดขัดถ้าม เป็นกัน (ธงชัย ชิวปรีชา ; 2512 : 23) นอกจากนี้ สโตรม (Strom; 1969 . 215 - 217) ยังได้กล่าวสนับสนุนบุคลิกภาพแบบแสดงตัวไว้ว่า บุคคลประเภทนี้สามารถยอมให้ทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ๆ อันเป็นธุรกิจเพื่อสังคมส่วนรวมแล้ว จะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง เพราะนอกจากจะไม่ต่อต้านสังคมแล้ว ยังช่วยชักชวนบุคคลอื่น ๆ ให้เกิดความร่วมมือในการร่วมมือกับส่วนรวมในฐานะตนเอง เป็นสมาชิกคนหนึ่งของสังคมด้วย จึงกล่าวได้ว่าระหว่าง การเก็บตัว กับการแสดงตัวนั้น แบบแสดงตัวน่าจะเป็นแบบอย่าง หรือเป้าหมายหนึ่งของการพัฒนามากกว่าแบบเก็บตัว เพราะจะเป็นการปลุกฝังบุคคลที่สามารถทำงานรับผิดชอบร่วมกับคนอื่น ๆ ตามระบอบสังคมประชาธิปไตยที่ดีกว่า

ขณะเดียวกันการประกอบกิจการงานของเขาอาจจะหย่อนสมรรถภาพไปได้ ถ้าบุคคลผู้นั้นมีบุคลิกภาพจิตอยู่ในประเภทบุคคลที่มีความวิตกกังวลสูง ซึ่งมีพฤติกรรมบางอย่างคล้ายกับประเภทเก็บตัว เป็นคนที่ไม่เชื่อมั่นในตนเอง ขาดเป็น ปลัดกลัว ขี้อาย มารยา ไม่กล้าพูดสนทนากับเพื่อนที่โรงเรียนหรือคนพยานไม่ถนัด หลงใหลในสิ่งที่ไม่ดีเลิศ มีความกังวลใจ ถ้าให้ทำงานยาก ๆ จะไม่ทำอย่างจริงจัง (ธงชัย ชิวปรีชา ; 2512 : 20) เป็นต้น ลักษณะดังกล่าวมาของบุคคลประเภทนี้ ก็ล้วนแต่เป็นสิ่งที่ควรพิจารณาแก้ไขเช่นกัน โดยวิธีลดความวิตกกังวลให้ลดน้อยลง เพื่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลในการดำเนินการงานที่มีประสิทธิภาพ มีความมั่นคงในตนเอง

กล้าซักถาม กล้าแสดงออกซึ่งความคิดเห็นที่มีเหตุผล ปรับตัวได้ดี อันจะนำไปสู่การร่วมมือร่วมใจ สามารถประกอบการทำงานหน้าที่ของตน และสังคม ใต้อย่างมีสัมฤทธิ์ผลยิ่ง ในวันเรียนเราอาจจะพบเห็นบุคลิกภาพแบบแสดงตัวได้โดยง่าย โดยคุณจากนักเรียนที่กล้าแสดงออก ชอบอภิปราย ชอบแสดงความคิดเห็น เสนอแนะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตั้งคำถาม ช่างซักช่างถาม ขอให้ครูช่วยอธิบาย พฤติกรรมดังกล่าวนี้ว่าเป็นสิ่งที่ครูควรจะกระตุ้น การปลูกฝังฝึกฝนให้กับเด็กนักเรียนไทยทั้งสิ้น เช่นเดียวกับการช่วยนักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูง ซึ่งจะเป็นพวกที่กลัวอย่างไม่มีเหตุผล ซื่อๆ ไม่กล้าซักถาม นั่งอยู่เฉย ๆ เหมือนกับนักเรียนที่มีลักษณะเก็บตัวจะไม่ชอบซักถาม หรือแสดงความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งใด ให้เป็นคนชอบซักถามขอความช่วยเหลือ

จะเห็นว่าบุคลิกที่ความคิดในการสอบหาความจริงนั้น จะเป็นบุคคลที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว ไม่เก็บตัว และขณะเดียวกันก็จะเป็นผู้ที่มีความวิตกกังวลต่ำ กว้าง ซึ่งลักษณะของบุคลิกดังกล่าวนี้ เป็นลักษณะของบุคลิกที่ใช้ความคิดแบบสอบสวน เพราะพื้นฐานของความคิดแบบสอบสวนก็คือ การตั้งคำถาม (Buell; 1965 : 287) ทวีธี (Young; 1968 : 139) สนับสนุนการหาความรู้โดยวิธีนี้ว่า มนุษย์ต้องการหาวิธีการ และความคิดใหม่อยู่เสมอ และความคิดแบบสอบสวนก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยมนุษย์ให้ได้พบสิ่งที่ต้องการนั้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาว่า ถ้าบุคลิกที่มีความคิดแบบสอบสวนเปลี่ยนแปลงไปแล้ว จะบ่งชี้ให้หาความวิตกกังวล การเก็บตัว - แสดงตัว ของบุคลิกเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ โดยการไว้วิธีการ สอนแบบความคิดแบบสืบสวน - สอบสวน เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความคิดแบบสอบสวนขึ้น งานวิจัยเรื่องนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อทดลองวิธีสอนแบบใหม่ คือ การสอนแบบสืบสวนสอบสวน อันเป็นวิธีสอนที่สอนให้คิด เพื่อพิจารณาว่าการสอนแบบนี้จะช่วยพัฒนาบุคลิกภาพของบุคลิก กือ บุคลิกภาพประเภทเก็บตัว - แสดงตัว และความวิตกกังวลได้เพียงไร

ขอบเขตของการศึกษานี้ว่า

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2514 โรงเรียนสามัคคีสายน้ำทิพย์ อำเภอพระโขนง นครหลวงกรุงเทพมหานคร จำนวน 67 คน แยกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

- กลุ่มทดลอง จำนวนนักเรียน 35 คน เป็นชาย 22 คน หญิง 13 คน
- กลุ่มควบคุม จำนวนนักเรียน 32 คน เป็นชาย 19 คน หญิง 13 คน

เหตุผลที่ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพราะเด็กนักเรียนอยู่ในวัย 12 ปีขึ้นไป เริ่มมีความสามารถในการหาเหตุผล สามารถทดสอบสมมุติฐานได้ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ ; 2514 : 3) ซึ่งตรงกับเกณฑ์อายุมาตรฐานของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2503

ตัวแปร (Variables) ต่าง ๆ ที่จะศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

1. การศึกษาหาความสัมพันธ์ ตัวแปรที่จะศึกษา ได้แก่
 - ความคิดแบบสอบถาม (Inquiry)
 - ความเก็บตัว - แสดงตัว (Introversion-Extraversion)
 - ความวิตกกังวล (Anxiety)
2. ศึกษาอิทธิพลของวิธีสอน 2 วิธี ตัวแปรที่จะศึกษา ได้แก่
 - 2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ วิธีสอน ได้แก่
 - วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน (Active Inquiry Method)
 - วิธีสอนแบบเดิม (Traditional Teaching)
 - 2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่
 - ความคิดแบบสอบถาม
 - ความเก็บตัว - แสดงตัว
 - ความวิตกกังวล

สำหรับการศึกษาค้นคว้าการในตัวแปรตามต่าง ๆ ดังกล่าว และการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบวัดความคิดแบบสอบถามนั้น จะใช้ช่วงเวลาการสอนครั้งแรก (Pre-test) กับการสอนครั้งหลัง (Post-test) เป็นตัวอิสระ

× ความมุ่งหมายของการศึกษากันควา

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง
 - 1.1 ความคิดแบบสอบถามกับความเก็บตัว - แสดงตัว
 - 1.2 ความวิตกกังวลกับความเก็บตัว - แสดงตัว
 - 1.3 ความวิตกกังวลกับความคิดแบบสอบถาม
2. เพื่อศึกษาหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบวัดความคิดแบบสืบสวน - สอบสวน
3. เพื่อศึกษาผลของการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ว่า
 - 3.1 ความคิดแบบสอบถาม จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่

3.2 ความเก็บตัว - แสดงตัว จะเปลี่ยนแปลงหรือไม่

3.3 ความวิตกกังวล จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่

4. เพื่อเปรียบเทียบผลของการสอนสองแบบ คือ การสอนแบบสืบสวน - สืบสวน
 ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Active Inquiry) กับ การสอนแบบเดิม (Traditional Teaching)
 ว่าจะมีผลต่อ ความกึกแบบสืบสวน ความเก็บตัว - แสดงตัว ความวิตกกังวล ต่างกันหรือไม่

๗ ความสำคัญของการศึกษากันกว่า

การศึกษารังนี้ จะช่วยให้ทราบความจริงว่า การสอนแบบสืบสวน - สืบสวน
 กับ การสอนแบบธรรมดาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน จะมีผลต่อบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสดงตัว ความวิตก
 กังวล แตกต่างกันเพียงใด และถ้าพบว่า การสอนแบบสืบสวน - สืบสวนนั้นมีผลช่วยให้บุคคลเกิด
 การเปลี่ยนแปลงบุคลิกภาพ เกิดการพัฒนาตัวบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนแบบธรรมดา
 มาแล้ว จะเป็นแนวทางปรับปรุงการสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้เป็นไปในรูปของการสอนแบบสืบสวน
 โดยการอบรมฝึกหัดครูสำหรับสอนวิธีนี้ ตลอดจนถึงการปรับปรุงหลักสูตร เนื้อหา การประเมินผล
 วัสดุอุปกรณ์ ให้สอดคล้องกัน เพื่อการเรียนการสอนจะได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4 กานิยามศัพท์เฉพาะ

1. มีผู้ให้นิยามความกึกแบบสืบสวน (Inquiry) กันสี่

ซุคแมน (Suchman, 1966 : 24) กล่าวว่า ความกึกแบบสืบสวน ก็คือ
 การหาความหมายที่เหมาะสมเพื่อตอบปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยการตั้งคำถามว่า ทำไม อย่างไร อะไร
 และเมื่อไร สอดคล้องกับ

ยัง (Young, 1968 : 138) ที่ให้นิยามว่า ก็คือ การตั้งคำถามเพื่อเสาะหา
 ขาวสันเท

แจนเยย์ (Young, 1968 : 139) ให้นิยามว่า ความกึกแบบสืบสวน
 เป็นชุดของกิจกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัวบุคคลในการแก้ปัญหา เมื่อเผชิญหน้ากับปรากฏการณ์ใหม่ ๆ
 ที่ท้าทายให้คิด

แวลีเลกส์ (Vasilakes, 1967 : 494 - 502) กล่าวว่า ความกึกแบบ
 สืบสวน คือ การหาความรู้ด้วยการตั้งคำถามที่มีลำดับขั้น 4 ประการ คือ การสังเกต

การอธิบาย การพยากรณ์ และการนำไปใช้

โรเจอร์ (Rogers, 1969 : 94) ให้วางแนวทางว่า เป็นการค้นหาเพื่อการแก้ปัญหาโดยการสำรวจ และการประเมินค่า เพื่อเลือกสรรและสร้างกฎเกณฑ์หรือสรุปผลด้วยผลปรากฏของการทดลองและประเมินค่านั้น

แมงก์ และ โฮแกน (Banks and Hogan, 1968 : 178) กล่าวว่า ความถนัดแบบสองแฉกเป็นขอบเขตการตั้งคำถามและพยายามที่จะหาคำตอบ รวมทั้งการประเมินค่าคำตอบนั้นว่าเป็นที่ถูกต้อง

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้จะให้คำนิยามปฏิบัติการว่า

ความถนัดแบบสองแฉก คือ ความสามารถในการตั้งคำถามหรืออ้างสมมุติฐาน เพื่อเสาะหาความรู้จากสิ่งที่เผชิญหน้าออกมาใน 4 คุณลักษณะ คือ

- 1) คำถามในลักษณะการสังเกต (observation) คือ คำถามที่เกี่ยวกับคุณสมบัติ (Property) โครงสร้าง (Structure) หรือพฤติกรรม (Behavior) ของสิ่งนี้ คำถามเช่นนี้จะมีคำว่า เเท่าไร อย่างไร และอะไร เป็นต้น
- 2) คำถามในลักษณะการอธิบาย (Explanation) คือ คำถามที่เกี่ยวกับคำว่า ทำไม อะไร เป็นสาเหตุ ซึ่งมองลึกกว่าการสังเกต รวมทั้งการตั้งสมมุติฐานเพื่อหาคำอธิบายด้วย
- 3) คำถามในลักษณะพยากรณ์ (Prediction) คือ คำถามที่คาดการณ์ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลจากสิ่งที่เผชิญหน้านั้น เช่น ถามกันว่า เมื่อไร คาดว่าจะหวังว่าจะ เป็นต้น
- 4) คำถามในลักษณะการนำไปใช้ (Application) คือ คำถามหรือความถนัดที่จะทำให้เกิดผลลัพท์หรือขอบเขตใหม่ โดยนำเอาผลจากข้อมูลที่ได้เผชิญหน้านั้นเป็นวัตถุดิบ ตลอดจนคำถามที่แสดงถึงความถนัดสร้างสรรค์ด้วย

2. บุคลิกภาพเก็บตัว (Introvert Personality) หมายถึง ลักษณะของบุคคลซึ่งเฝ้าอยู่ในสิ่งแวดล้อม หรือสถานการณ์ใดอันหนึ่งเกิดขึ้นแล้ว มักจะถกสนใจโดยยึดตนเองเป็นหลัก ไม่ตามคนอื่น จะทำอะไรแล้วมักทำการมาตรฐานและหลักการ เป็นพวกที่ขาดความยืดหยุ่น ขี้อาย ปรับตัวยาก เป็นผู้ที่สนใจเอาใจใส่ในตัวของตัวเอง มีการว่าพาทัวร์วิจารณ์ตนเอง

การปรับตัวของพวกนี้มักทำโดยการหลบหนี และการเพ้อฝัน

บุคลิกภาพแสดงตัว (Extravert Personality) หมายถึงลักษณะของบุคคลซึ่งเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อม หรือสถานการณ์อันใดอันหนึ่งเกิดขึ้นแล้ว มักจะสนใจในตนเอง และโลกภายนอก ไม่ค่อยห่วงตนเอง ชอบความสนุกสนานรื่นเริง และการสมาคม ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้ง่าย ไม่ค่อยว่าพากันวิจารณ์ตนเอง เป็นคนกล้าหาญ ร่าเริง ชอบซักถาม ทำอะไรมีจุดมุ่งหมาย มีชีวิตให้เห็น ความประพฤติของเขาถือหลักความจำเป็นและสิ่งที่เบียดเบียน

3. ความวิตกกังวล ก่อสภาพของจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงและกลัว บางครั้งหาสาเหตุได้ บางครั้งหาสาเหตุไม่ได้ เป็นภาวะที่มีความวิตกกังวลในสิ่งเร้าน้อยกว่าความกลัว และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องเนื่องกันหลายประการ

พฤติกรรมที่แสดงถึงความวิตกกังวลของบุคคล โทนทั่วไปแล้วอาจจำแนกเป็น 4 อย่างย่อย ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1) ตื่นเต้น (excitable) คือ มีลักษณะไม่อดทนต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่มารบกวนจิตใจ เมื่อมีเรื่องยุ่งยากกระทบจิตใจ ก็เกิดความรู้สึกไว้อย่างมาก มักจะแสดงออกมาโดยทันที เช่น โกรธ มัธถึง ร้องไห้ เป็นต้น

2) ขลาดกลัวหรือประหม่า (Apprehensive) คือ ลักษณะที่หวาดกลัวหรือประหม่า ไม่กล้าแสดงออก หลีกเลี่ยงการแสดงความคิดเห็น หรือการกระทำที่ปรากฏแก่คนหมู่มาก ถ้าจำเป็นจะต้องแสดงออกก็มักงอแงระงะ หรือเกะเขิน

3) เกร็งเกรี้ยวจริงจัง (Tense) คือ ลักษณะที่เอาจริงจังต่อชีวิต อารมณ์มักจะเกรี้ยวกวนตลอดเวลาหรือบ่อย ๆ จิตใจหมกมุ่น ไม่ค่อยยิ้มแย้มแจ่มใส ไม่ชอบพูดเล่น กังวลต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เห็นสิ่งต่าง ๆ ขุ่นวายไปหมด

4) อารมณ์อ่อนไหว (Affected by Feelings) คือ ลักษณะที่โกรธง่าย เสียใจ ง่าย น้อยใจง่าย หัวใจไปกับการพูดหรือการกระทำของผู้อื่นได้ง่าย ความทุกข์อารมณ์ไว

5) ขี้อาย (Shy) คือ ลักษณะที่ไม่กล้าแสดง ชอบหลบหลีกคนหมู่มาก ไม่กล้าเสี่ยงทำในสิ่งที่ไปเคยทำมาก่อน

6) จิตใจขุ่นวาย (Undisciplined Self-Conflict) คือ ลักษณะที่ขมถกมาก เมื่อมีเรื่องยุ่งยากก็นำไปคิดเป็นเวลานาน ไม่ค่อยสบาย ๆ สิ้นหน้ำก็เกรี้ยว หรือใจลอย

เพราะเป็นงานหนัก

4. วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน คือวิธีสอนที่ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกแย้งในความที่ควรบอก โดยครูจะทบทวนความรู้เดิมเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะรับรู้ความรู้ใหม่เสียก่อน จากนั้นครูจะกระตุ้นสนับสนุนให้นักเรียนซักถามตามขั้นตอนการสอบสวน และในที่สุดจากการหาความรู้โดยการตั้งคำถามตามครู นักเรียนก็จะสามารถสรุปเนื้อหาความรู้สำคัญในเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง เกิดการค้นพบขึ้น กระบวนการที่เพียงกระตุ้นให้นักเรียนถาม รับฟังคำถามของนักเรียน ตลอดจนการแก้ไขปรับปรุง การใช้ภาษาในการถามของนักเรียน และที่สำคัญ คือ ครูจะคอยสร้างแรงจูงใจ ทำให้ห้องเรียนเป็นบรรยากาศอิสระเพื่อการซักถาม

5. วิธีสอนแบบธรรมชาติ หมายถึงการสอนที่ครูดำเนินไปดังที่นักเรียนในปัจจุบัน ลักษณะการสอนเป็นไปในรูปของครูอธิบาย และบอกให้นักเรียนจดเป็นความรู้ นักเรียนคอยรับฟังและจดบันทึก โอกาสที่จะแสดงออกในรูปของการตั้งคำถามนั้นเป็นไปในลักษณะ กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนมากครูเป็นผู้ดำเนินการ บิดครูเป็นศูนย์กลาง เพราะนักเรียนรวมตัวกันรวมตัว การติดต่อกับนักเรียนจึงเป็นไปในแบบทางเดียวมากกว่า สถานการณ์ในชั้นเรียนไม่ก่อให้เกิดการขัดแย้งทางการรับรู้ (Perceptual Conflict) นักเรียนจึงไม่ต้องแก้ปัญหาคือ การเรียนรู้จึงได้ผลดีในรูปของการจำเนื้อหามากกว่าจะได้กระบวนการคิด

เอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการสอบแบบสอบถาม (Inquiry Method)

ดร. วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2514 : 55 - 62) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอบแบบสอบถามไว้ว่า การออกแบบนี้ คือ ขบวนการสืบสวนและสอบสวน เพื่อนำไปสู่การค้นพบธรรมชาติ ลักษณะคุณสมบัติ และความเข้มแข็งของตัวแปรต่าง ๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติ เน้นลักษณะที่เป็นธรรมชาติของตัวแปรที่เป็น x และ y ว่ามีธรรมชาติอะไรบ้าง มีลักษณะคุณสมบัติอะไร ตลอดจนความเข้มแข็งของ x และ y ในรูปของ $y = f(x)$

โครงสร้างของขบวนการสอบสวน

อาศัยโครงสร้างจากทฤษฎีเพียเจต์ (Piaget)

ขั้นที่ 1 Assimilative Structure คือ เราได้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน เด็กจะเรียนรู้โดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิด เช่น ครูถามว่า "สัตว์ชนิดหนึ่งมีสีขาว ชอบกินปลาเป็นอาหาร สัตว์นั้นคืออะไร" เด็กจะตอบว่า "แมวสีฟ้า" การที่เด็กตอบเช่นนั้น เพราะเด็กนำความรู้เดิมเกี่ยวกับแมวมาใช้ ถ้าครูตอบว่า "ไม่ใช่" เด็กจะเกิดการขัดแย้งทางการรับรู้ (Conceptual Conflict) ขึ้นมา และทราบว่าความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายได้ ซึ่งนำไปสู่

ขั้นที่ 2 Accomodative Structure คือ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างเดิม เพื่อรับความรู้ใหม่ และนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างเดิม ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม ก็ไม่สามารถรับความรู้ใหม่ ๆ ได้ เช่น ถึงตัวอย่างที่กล่าวมานั้น เด็กทราบแต่เพียงว่าแมวสีขาว เด็กจึงขยายสิ่งที่รู้อยู่เกี่ยวกับสัตว์ชนิดที่กินปลา โดยอาศัยโครงสร้างของขบวนการสอบสวน และสั่งกับแนวหน้า คือ เป็นการให้ Accommodation เข้าช่วย ทำให้เราเกิดความรู้ใหม่ ๆ

การเชื่อมโยง 4 ขบวนการด้วยกัน คือ

ก. ขบวนการสร้างสัจกัป์ (Concept-formation Process) คือ ขบวนการเรียนรู้ ลักษณะนิยาม (defining attributes) ของสิ่งต่างๆ ส่วนมากใช้การก่อกแบบวิเคราะห์ และแบบแยกประเภท ซึ่งตรงกับขั้นสังเกต (observation)

ข. ขบวนการสร้างทฤษฎี (Theorization Process) คือ ขบวนการแก้ปัญหา โดยตั้งทฤษฎีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างสัจกัป์ หรือ ตัวแปร หรือสังกรกัป์ (Theoretical Construct) ส่วนมากใช้การก่อกแบบโยงความสัมพันธ์ และแบบอ้างอิง เป็นการสอนให้เด็กรู้จักอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งให้เห็นความสัมพันธ์ของ ตัวแปร สัจกัป์ อย่างมีเหตุผล ตรงกับขั้นอธิบาย (Explanation)

ค. ขบวนการทดสอบและพิสูจน์ทฤษฎี (Verification Process) เป็น ขบวนการสำหรับทดสอบ และพิสูจน์สมมุติฐานที่ได้จากทฤษฎี โดยการทดลองชักถาม เพื่อให้ได้ ข้อมูลแล้วมาประเมินผลสรุปว่า สมมุติฐานนั้นใช้ได้หรือไม่ ส่วนมากใช้การก่อกแบบสังเคราะห์ และก่อกแบบวิจารณ์ และแบบประเมินผล ซึ่งตรงกับขั้นพยากรณ์ค่าคะแนน

ง. ขบวนการสร้างสรรค์ (Creative Process) คือ ขบวนการที่นำความรู้ ขัณฑ์ฐานที่ได้เรียนมาไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในรูปต่าง ๆ ทายวิธี และแนวใหม่ เป็นสื่อในการสอนส่วนต่อไป ส่วนมากใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการก่อกแบบสังเคราะห์ ตรงกับ ขัณฑ์ควบคุมและก่อกสร้างสรรค์ (Control and Creativity) ,

หลักในการสร้างโครงการสอน

ก. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา การสอนแบบสืบสวน - สืบสวน เหมาะสำหรับเด็กชั้นประถมปีที่ 7 ซึ่งมีอายุ 12 ปีขึ้นไป เด็กในวัยนี้มีความสามารถในการหาเหตุผล สามารถ ทดลองสมมุติฐานได้ การทำโครงการสอนต้องศึกษาจุดมุ่งหมายและแปลจุดมุ่งหมายไปในรูปพฤติกรรม ที่ปฏิบัติได้ เมื่อแปลเป็นพฤติกรรมแล้ว จะทำให้รู้ว่า มีเนื้อหา วิธีสอน อุปกรณ์ และ การประเมินผลอย่างไร

จ. ขบวนการสอน เริ่มด้วยการให้สังเกตกับแนวหน้า เมื่อเริ่มสร้างความรู้เดิม จากนั้นก็เข้าสู่วิธีสอนแบบสอบสวนทีละขั้น คือ

1) การสังเกต (observation) ครูทดลองให้นักเรียนสังเกต และเกิดความรู้สึกสนใจ เด็กจะถามเพื่อให้ได้ข้อมูล สำหรับอธิบายข้อสงสัยขึ้น ๆ การถามต้องเป็นแบบ "ใช่หรือไม่" เพื่อเป็นการแยกปัญหาออกเป็น 2 ฝ่าย และเป็นการกระตุ้นให้ถามโดยใช้ความคิด ครูจะไม่อธิบายนอกจากตอบว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" เท่านั้น

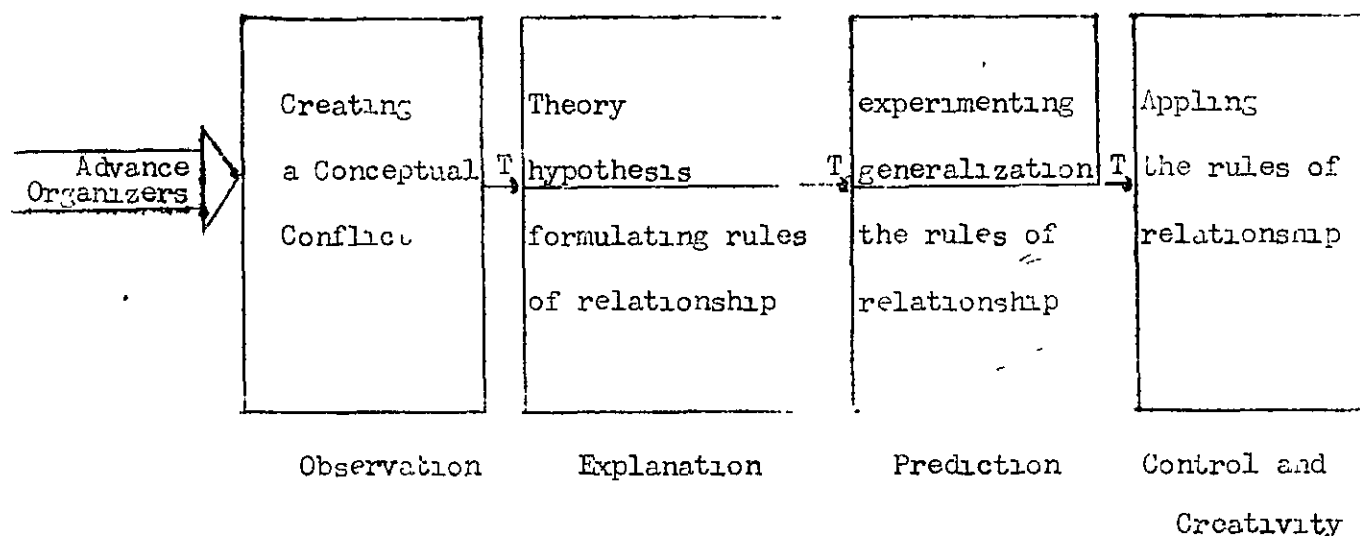
2) การอธิบาย (Explanation) ครูจะทดลองต่อไป เด็กจะไขข้อสงสัยจากการสังเกตขั้นแรกแล้ว ถ้าเด็กถามว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ครูจะไม่ตอบ แต่ทดลองให้ดูเพื่อให้เด็กตั้งสมมุติฐานขึ้น อธิบายปรากฏการณ์นั่นเอง

3) การทำนาย (Prediction) เมื่อเด็กตั้งสมมุติฐานแล้ว จะคาดการณ์ล่วงหน้า โดยนำความรู้ที่ได้ไปทำนายปรากฏการณ์อื่น ๆ เด็กจะใช้ภาษาว่า ถ้าเป็นอย่างนั้น จะใช่หรือไม่ ครูไม่ตอบแต่ทดลองให้ดู เพื่อให้เด็กเห็นคำตอบเอง

4) การนำไปใช้และสร้างสรรค์ (Control and Creativity) ครูกระตุ้นให้เด็กคิดว่า สิ่งที่เกิดขึ้นนี้จะนำไปใช้อะไรได้อย่างไร เพื่อให้เด็กนำความรู้ไปเกิดสร้างสรรค์สิ่ง-ประดิษฐ์ที่เป็นประโยชน์

ในการสอนจริงนี้ จะต้องฝึกให้เด็กเรียนสามารถตั้งคำถามได้ตามขบวนการสอบสวนเสียก่อน เพื่อให้ไม่หวั่น โดยนำภาพมาให้ดู แล้วให้นักเรียนฝึกการใช้คำถาม

จากทฤษฎีขั้นตอนการสอนแบบมีส่วนร่วม ดังกล่าว แสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้



Inquiry $\xrightarrow{T}$ Discovery $\xrightarrow{T}$ Invention

$$Y = f(x)$$

Science $\xrightarrow{T}$ Technology

T = Teacher's Role as a Catalyst

ภาพที่ 1 ลำดับขั้นตอนการสอนแบบมีส่วนร่วม - ส่วนสอน

จากแผนภาพดังกล่าว คำถามทั้ง 4 ประเภท ถือคำถามชั้นสังเกตุ O คำถามชั้นอธิบาย E คำถามชั้นทำนาย P และคำถามชั้นนำไปใช้ประโยชน์และความก่อกำเนิดสร้างสรรค์ C ต่างก็ประกอบกันเป็นกระบวนการสำคัญของความถี่แบบสอยสวน (Inquiry) ที่ทำให้เกิดการค้นพบ (Discovery) สิ่งใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับทฤษฎี (Theory) สมมุติฐาน (Hypothesis) และกฎของความสัมพันธ์ (Rules of Relationship) และในที่สุดสิ่งทั้งหมดใหม่ ๆ นี้ก็จะทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ (Invention) ใหม่ ๆ ขึ้น แต่ความถี่แบบสอยสวนก็คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการออกแบบ inquiry ในวิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งเปรียบได้กับสิ่งประดิษฐ์และความก่อกำเนิดสร้างสรรค์ หรือกล่าวได้ว่า การออกแบบสอยสวน คือ จุดเริ่มต้นที่จะนำวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปสู่เทคโนโลยี อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศนั่นเอง

สำหรับบทบาทของครูในฐานะที่จะเป็นผูกระตุ้น ความขบวนการสอยสวนสืบสวนที่จะนำไปสู่การค้นพบ และส่งผลต่อไปยังการประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ นั้น ดร. วีรยุทธ วิเชียรโชติ ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นผูกระตุ้นให้เกิดกึกกิด (Catalyst) โดยสร้างสถานการณ์ชักชวนให้นักเรียนตั้งคำถามสอยสวนตามลำดับขั้นของคำถามแบบสอยสวนสอยสวน การกระตุ้นชั้นสังเกตุพยายามให้เข้าใจว่า คำถามชั้นสังเกตุ (O) เพื่อให้เข้าใจ concept formation จึงควรถามเกี่ยวกับลักษณะนิยาม รายละเอียดต่าง ๆ กระตุ้นจากชั้นสังเกตุไปสู่ชั้นอธิบาย (O → E) เป็นการให้นักเรียนแข่งขันหากอธิบาย หาทฤษฎี เราใจช่วยตัวอย่างง่าย ๆ ที่จะทำให้เกิดกึกกิด ยกการสร้างความสัมพันธ์ให้เห็นเป็นตัวอย่าง หรือการเน้นว่าทุกอย่างต้องมีเหตุ ให้เด็กหาเหตุผลอะไรสัมพันธ์กันอย่างไร ให้เด็กได้เหตุผลสร้างทฤษฎี เน้นการออกแบบทฤษฎีให้มากขึ้นว่าเข้าใจอย่างไร เช่น พูดว่า "จากการสังเกตจงอธิบายว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น" เป็นการกระตุ้นให้เด็กจากชั้นสังเกตุ ในชั้นอธิบายนี้จะนำไปสู่ขั้นของการทำนาย (E → P) ทักทายเด็กว่าใครผิดใครถูก ตั้งสมมุติฐานมาอย่างไร และจะใช้วิธีพิสูจน์สมมุติฐานนั้นอย่างไร ถ้าตัวแปรอิสระ (x) เปลี่ยนไปแล้ว ตัวแปรตาม (y) จะเกิดผลอย่างไร จากชั้นทำนายไปสู่ขั้นของการควบคุมสถานการณ์ (P → C) พยายามเน้นการนำไปใช้ และความก่อกำเนิดสร้างสรรค์ ชั้นของการทำนายและขั้นควบคุมนั้นใกล้เคียงกัน ขั้นควบคุมบางครั้ง หมายถึงการระดมควบคุมตัวแปรตามใจชอบ manipulate

ตัวแปรอิสระ นั่นคือ เมื่อมีความเข้าใจแล้ว เมื่อ x เปลี่ยนไปแล้ว y จะตามไปไหม ถ้าจะให้ y ปรากฏออกมาจะต้องทำอะไรกับ x เช่นศึกษาเรื่องกรวยของไก่เป็น x (ฟังก์ชัน) ของอาหาร อาหารชนิดใดทำให้ไก่ไข่ออกมาเป็นปริมาณมากน้อยเท่าไร ถ้าจะให้ไก่ไข่วันละกี่ฟองจะต้องให้อาหารเลี้ยงดูอย่างไร จากที่กล่าวมา ก็คือ ขึ้นกับการควบคุมนั่นเอง มุ่งทางจากการไม่ควบคุมไก่อาจจะไข่วันไม่ไข่วัน การควบคุมจึงเป็นการกระทำเพื่อจะรู้ว่า ประสิทธิภาพและประสิทธิภาพจะมีเพิ่มขึ้นหรือไม่ การควบคุมกับความกึกสร้างสรรคนี้ มีความสัมพันธ์กันยิ่ง เป็นการหากฎเกณฑ์วิธีใหม่ ๆ แปลก ๆ ออกไปอีก ขบวนการควบคุมกับขบวนการกึกสร้างสรรคนี้ เป็นการเอาขบวนการวิทยาการศรมาประยุกต์กับ วิทยาการศรพยายามเข้าใจธรรมชาติ ประยุกต์กับพยายามจะควบคุมนำผลที่ได้แล้วมาไว้ให้เกิดประโยชน์เท่าที่จะมากได้

2. เป็นให้การหนุนกำลัง (reinforcer) เป็นกระบวนการของการสอนอย่างหนึ่ง เมื่อเด็กถามมาทำให้แรงหนุนยอมรับในคำถามนั้น กล่าวคือจะช่วยปรับปรุงภาษาในคำถามเพื่อให้นักเรียนจะได้เข้าใจในคำถามให้กระจ่างขึ้น โดยหลักคือการลงโทษ ขบวนการสืบสวนสอบสวนให้ช่วยกระตุ้นแรงจูงใจไปอย่างการ กระตุ้นเป็นสร้างแรงจูงใจเป็นกรังกราว (Variable Schedule of Reinforcement) โดยนักเรียนไม่รู้วาทนเองจะได้รับคำถามเมื่อไรนั่นเอง ซึ่งจะได้อธิบายว่าในการเสริมแรงหนุนนี้เราใช้แรงจูงใจภายใน ในรูปของ Cognitive reinforcement และภายนอกเป็น Positive reinforcement บทบาทของครูส่วนแบ่งส่วนจึงต้องกระตุ้นให้รางวัล อันเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอกนั่นเอง

3. เป็นตอบทวนกลับ (Feedback action) ครูจะเป็นผู้ตอบทวนคำถามย่อย ๆ ในแต่ละชั่วโมง เพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่างไรบ้าง อาจจะตั้งคำถามตามนักเรียนเป็นเวลา 5 - 7 นาที เกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้เรียนไปแล้วก่อนที่จะเรียนบทต่อไป

บทบาทของบททวนในอีกลักษณะหนึ่ง คือ การเน้นสิ่งแวดลอมที่ตอบสนองต่อความต้องการในผลสัมฤทธิ์ของเด็ก (Feedback result) โดยกรทวนซ้ำที่เป็นสิ่งแวดลอมตอบสนอง ตอบตอบคำถามที่นักเรียนสอบสวนกึกนั้นว่า ไรหรือไม่ไร เพื่อให้เด็กเรียนเข้าใจส่วนตรงความกึก ย้ำยื้อให้นักเรียนอธิบาย หรืออาจจะให้เพื่อนในชั้นช่วยกันตอบว่า ไร - ไม่ไร ก็กระตุ้นให้นักเรียนช่วย feedback หรือครูจะ feedback เองเป็นกรังกราวก็ได้ กรต้องพยายามเป็นกันเองให้เด็กเข้าใจว่าที่ไรไปนั้น ถูกหรือไม่ถูกเป็นกรังกราว แสดงให้เห็นว่ากึกอย่างนั้นถูกต้องแล้ว

4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (Guide and Director) วิธีการเพื่อให้เกิดความกึกก้องแนวทางที่ถูกต้อง พยายามให้กฎเกณฑ์ของความกึกเป็นครั้งแรก ให้เห็นว่าถ้าถามนั้นก็แบบนี้เป็นเหตุเป็นผลหรือไม่ แนะนำให้สอบสวนสืบหาความจริง เป็นเหตุกับกฎเกณฑ์เมื่อเด็กออกนอกกฎเกณฑ์ทาง หรือเตือนให้เขาทราบว่าถึงเวลาแล้วที่จะอธิบาย ทบทวนองค์ความรู้ที่เรียนขึ้น หรือจะศึกษาหาหมายอย่างไร ให้กฎเกณฑ์และแนวทางในการคิด

5. ครูเป็นผู้จัดระเบียบ (Organizer) ครูดำเนินการจัดระเบียบให้เหมาะสมกับวิธีการเรียน เพื่อสร้างบรรยากาศอันเหมาะสม โดยจัดเป็นกลุ่มหรือชั้น เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ถ้าการจัดชั้นเรียนเป็นแบบเดียวตามตัวอาจไม่ได้ผล จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อย ๆ

6. ครูเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ (Motivator) ครูช่วยสร้างแรงจูงใจให้แก่นักเรียน มีกำลังใจในการเล่าเรียน ครูจะคอยสังเกตอยู่เสมอว่าจะสร้างแรงจูงใจอย่างไร เกี่ยวกับการแนะนำแนวปฏิบัติการเรียน ปฏิบัติความกึก เพราะนักเรียนวัยเริ่มเข้าสู่วัยแห่งชีวิตแล้ว การกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักความกึก เราเกิดมาเพื่ออะไร ให้อำนาจความหมายของชีวิตอะไรบ้าง ให้นักเรียนนึกถึงเกียรติ ความสามารถ ความรับผิดชอบของตนเอง

หลักของแรงจูงใจ

1. การมีประสบการณ์ตรง ทำให้อาการเรียนอยากจะรู้ บางเรื่องจึงอาจต้องใช้สื่อทัศนวัสดุ แต่ถ้าจะให้ให้นักเรียนได้ศึกษาจากตัวเอง จะเป็นประสบการณ์ที่ตรงกว่า
2. การนำเอาไปใช้ การที่ให้นักเรียนเห็นว่า สิ่งที่เรียนนั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ให้เด็กนำเอาไปใช้ เด็กก็จะเกิดความสนใจขึ้น เน้นการปฏิบัติของพัฒนา งานอดิเรก กระตุ้นให้นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ตนเรียนไปนั้นจะประโยชน์อะไรได้บ้าง
3. บทเรียนนั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอย่างไร จัดบทเรียนได้ใกล้ตัว สร้างสถานการณ์ที่จะมากระตุ้นโดยนำภาพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ใกล้ตัว
4. การสร้างแรงจูงใจจะต้องเข้าใจถึงเรื่องความพร้อม คือให้แรงจูงใจแก่นักเรียนที่มีความพร้อมในการเข้าร่วมพฤติกรรม (entering behavior) การให้กำลังใจแนวทางแก่

นักเรียนที่จะเริ่มขบวนการตั้งคำถามนั้น ก็เป็นแรงจูงใจประการหนึ่งที่จะเชื่อมโยงการรับรู้ ภารกิจ
ต้องมั่นใจว่า มันจะเชื่อมโยงได้จริง สังกัปนั้นเชื่อมโยงได้จริง และแก่นักเรียนเข้าใจสิ่งกับ
ก็แล้ว

5. การ feedback ถือว่าเป็นแรงจูงใจภายใน

ทฤษฎีของเพียเจต์

นอกจากการศึกษาค้นคว้าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าแล้ว ยังมีทฤษฎีอื่น ๆ ที่นำมา
พิจารณาได้ก็งานระบอบอีกด้วย โดยเฉพาะเกี่ยวกับวัยของนักเรียนที่จะกล่าวในครั้งนี้นั้นว่าเป็น
ปัจจัยที่ควรระวังกำนึงถึง

เพียเจต์ (De Cecco, 1968 . 90 - 94) ได้แบ่งขั้นการพัฒนาค้นคว้าการรับรู้ของ
มนุษย์ไว้เป็น 4 ขั้น คือ

1. Period of Sensory-motor operation ขั้นนี้รู้จากประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว
ไหว มีในเด็กแรกเกิด เป็นระยะที่จะเรียนรู้แยกแยะลักษณะและคุณภาพของสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว
โดยอาศัยการเคลื่อนไหวและการสัมผัส

2. Period of "pre-operational Stage" ขั้นนี้เริ่มคิดด้วยวัตถุ วัย 2 - 7 ปี
เด็กเริ่มเกิดความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มีความคิดรวบยอดขึ้นเกี่ยวกับเวลา สถานที่ และ
เหตุผลบาง

3. Period of Concrete operational stage ขั้นนี้คิดด้วยรูปธรรม วัย 7 -
11 ปี สามารถวางความคิดรวบยอดในสิ่งที่มีความสัมพันธ์อย่างมีขอบเขต ถัดกลับไปกลับมาได้
โดยอาศัยวัตถุที่มองเห็นหรือสัมผัสได้ ยังไม่สามารถสร้างจินตนาการที่ซับซ้อน

4. Period of formal operational stage ขั้นนี้คิดด้วยนามธรรมในแบบแผน
ของตรรกะวิทยา อยู่ในวัย 12 ปีขึ้นไป เป็นขั้นที่มีความคิดที่เป็นนามธรรมในขั้นนี้ สามารถ
อธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้ อธิบายในรูปของการสามารถสร้างทฤษฎีและการตรวจสอบได้ มีความ
คิดในสิ่งที่จะเป็นจริงได้ และมีความคิดในการสร้างสมมติฐานได้ มีความคิดที่จะนำข้อมูลต่าง ๆ
มาผสมผสานไปสู่เป้าประสงค์ มีความคิดที่จะวิเคราะห์ แยกแยะละเอียด

สิ่งที่กล่าวมาตามทฤษฎีของเพียเจต์ จะเห็นได้ว่าสอดคล้องกับวัยของนักเรียนที่เป็นกลุ่ม ตัวอย่างในการเรียนครั้งนี้ คือ ประมาณ 12 - 14 ปี และเนื่องจากการ เรียนด้วยวิธีการสอน ซึ่งจะต้องมีการสังเคราะห์ละเอียด การตั้งสมมติฐาน การนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้อบรมได้มาสมมติฐานหาความสัมพันธ์ นำไปสู่การค้นพบตามจุดหมาย จึงนับว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ พิจารณาตามทฤษฎีของ เพียเจต์แล้วสอดคล้องเหมาะสมที่จะนำมาศึกษา

ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของการสอนแบบสอน คือ การไปอิงกับแนวทาง (Advanced organizers) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการใน Assimilative กับ Accommodative structure ของเพียเจต์ดังกล่าวแล้วข้างต้น อิงกับแนวทางนั้นก็เปรียบดังวัตถุดิบที่เป็นความรู้เบื้องต้น อาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วหรือไม่เคยก็ได้ ที่นำมาใช้เป็นประโยชน์ในการเรียนสอนต่อไป

วิธีการสอนแบบสืบสวน - สอนตามลักษณะต่าง ๆ

การสอนแบบสืบสวน - สอนตามนั้น ชูกแมน เป็นผู้ริเริ่มขึ้น จากนั้นก็มีผู้สนใจศึกษาค้นคว้าการออกแบบนั้น เป็นการขยายโครงสร้าง ทฤษฎี วิธีการสอนให้กว้างขวางออกไป จึงเกิดวิธีการสอนแบบสอนในแบบของสตราสเซอร์ (Strasser) และฟิช (Fish) ซึ่งสามารถเปรียบเทียบวิธีการของบุคคลทั้ง 3 ได้ดังนี้

ตาราง 1. การเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบสืบสวน - สอบสวนทั้ง 3 แบบ

ลักษณะการ สอบสวน	ปัญหา	แนวทาง	วิธีการ	ผลที่ได้รับ
สุกแบบ	นักเรียนสามารถ พิจารณาตรวจสอบ เสนอทฤษฎีหรือไม่	1. การเรียนการสอนเน้นแปร ไปตามการกระทำของครู ที่คอยแนะนำ 2. นักเรียนจัดระเบียบ เรื่องเหตุผล 3. นักเรียนเสนอและทดสอบ ทฤษฎีใหม่ ๆ	นักเรียนเป็นผู้ ตั้งคำถามตอบ- สวน	นักเรียนสามารถตั้งคำถาม สอบสวนปัญหาได้มากขึ้น
สเตรนเดอร์	ครูสามารถพิจารณา ตรวจสอบและเสนอ ทฤษฎี หรือไม่	1. ครูเป็นผู้พิจารณาปัญหา และนักเรียนเป็นผู้ตอบ- ปัญหา 2. คำถามของครูที่เสนอนั้น เพื่อให้นักเรียนมีพฤติกรรม เห็นไปตามจุดประสงค์	ครูเป็นผู้ถามปัญ- หากาง ๆ ตาม ลำดับขั้น	1. การตั้งคำถามได้มากขึ้น 2. สร้างทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับ การเรียน-การสอน
พิช	นักเรียนสามารถ ประเมินผล เสนอ กฎวิธีที่จะตรวจสอบ การสืบสวนทาง วิทยาศาสตร์ด้วย ตนเองหรือไม่	1. วิธีสอนเปลี่ยนแปลงโดยครู 2. นักเรียนเป็นผู้วางแผน ในการตัดสินใจวิธีการ เรียน การสอน 3. วิธีการสอบสวนได้รับ การเสนอขึ้นใหม่	ค้นหาวิธีการใน การสืบสวน - สอบสวน	1. มีการขยายและเสนอ วิธีการสืบสวนในวิชา วิทยาศาสตร์ 2. มีการขยายและเสนอ วิธีการในการประเมิน ผลการสอบสวนขึ้นใหม่

จากลักษณะความแตกต่างของวิธีสอนทั้ง 3 แบบนี้ ช่วยให้เข้าใจในวิธีการสอนแบบมีส่วนร่วม -
 สอดส่องยิ่งขึ้น จึงได้นำมาเป็นแนวทางในการศึกษาครั้งนี้ด้วย ดังจะกล่าวต่อไปในเรื่องการเตรียม
 การสอนระยะที่สอง อย่างไรก็ตามในการทดลองสอนครั้งนี้ ต้องเรียนให้ผู้วิจัยทำการสังเกตนั้น
 มีการสอนที่ไม่เปรียบเทียบกับวิธีการของผู้อื่น แม้จะผู้วิจัยเรียกการสอนลักษณะนี้ว่า active
 Inquiry วิธีสอนแบบนี้มุ่งให้เด็กทำการค้นคว้า ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนจะ
 คิดค้นหาคำถามความรู้เอง ครูเพียงแต่คอยช่วยเหลือ เราให้นักเรียนถามเท่านั้น ครูอาจจะช่วย
 เด็กถามได้บางเพียง 25 % เมื่อเด็กไม่แน่ใจที่จะถาม นอกจากนั้นในการทดลองสอนห้องอื่น ๆ
 ยังมีวิธีสอนแบบ Passive Inquiry ซึ่งมีวิธีการเปรียบได้กับการดำเนินการสอนของสเตราเชอร์
 และมีการสอนแบบ Combined Inquiry ที่ดำเนินการสอนเปรียบได้กับวิธีการของไคต ดังจะ
 กล่าวในตอนต่อไป

การวัดแบบสอบถาม

มีการศึกษาเรื่องความถนัดแบบสอบถามที่สำคัญ ดังนี้

✕ บุณเดชะ ทองอยู่ (2514 : 56 - 59) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดแบบ
 สอบถาม กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ความเกรงใจ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 มีนักเรียนชายหญิง
 รวม 183 คน เครื่องมือที่ใช้ มีแบบทดสอบความถนัดแบบสอบถาม ซึ่งมีทั้งฉบับรูปภาพและ
 ข้อความ จีความเชื่อมั่นอยู่ในระหว่าง .939 - 957 แบบทดสอบความเกรงใจ เป็นแบบ
 Role Differential Scale มีความเชื่อมั่น .890 และแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี
 ความเชื่อมั่น .821 แบบทดสอบความถนัดแบบสอบถามทั้งสองฉบับได้ทำการหา Construct
 Validity ปรากฏว่ามีค่าสูงพอสมควร ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีโดยวิธีเทคนิค t-test,
 F-test และ q-statistics ปรากฏผลว่า ความถนัดแบบสอบถามมีความสัมพันธ์แบบเส้น
 ตรงไปในทางบวก กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีแนวโน้มว่า
 จะมีความสัมพันธ์กับความเกรงใจ เป็นแบบเส้นโค้ง ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ก็มีแนวโน้ม
 ว่ามีความสัมพันธ์กับความเกรงใจ เป็นแบบเส้นโค้งเหมือนกัน นับว่างานวิจัยนี้มีความสำคัญยิ่ง
 อันจะนำไปสู่การสอนให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น เพราะการศึกษานี้ก็เพื่อศึกษาความสามารถ
 ในการถนัดแบบสอบถามของนักเรียนไทยว่าเป็นอย่างไร ส่วนการศึกษาวัดเรื่องหนึ่ง ซึ่งศึกษาถึง

ความคิดแบบผสมผสานของนักเรียนไทยเช่นกันนั้น คือ

X_X อรทัย เกรียงศักดิ์โก (2514 : 60 - 63) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบผสมผสานกับความถนัดสร้างสรรค์ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ชายหญิง รวม 127 คน ใช้แบบทดสอบความคิดแบบผสมผสานฉบับเดียวกับที่ บุญก่อ ทองอยู่ ใช้ มิ่งขวัญชัย ทั้งสองร่วมกันสร้างขึ้น ส่วนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์นั้น ประกอบด้วย แบบทดสอบความเหนือ กับแบบทดสอบความหมายของเร้น มีความเชื่อมั่นอยู่ในระหว่าง .693 - .910 ใช้เทคนิค t-test, F-test และ chi-square วิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า ความคิดแบบผสมผสานมีความสัมพันธ์กับความถนัดสร้างสรรค์ระดับ .01 งานวิจัยเรื่องนี้กล่าวได้ว่า ช่วยสนับสนุนงานวิจัยเรื่อง ที่กล่าวแล้ว ให้เข้าใจถึงเรื่องความคิดแบบผสมผสานของนักเรียนไทยมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาหาความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น ๆ ส่วนแต่เป็นข้อแปรที่สำคัญยิ่ง เป็นการวางรากฐานที่จะนำไปสู่การฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดแบบผสมผสานต่อไป

X_X นอกจากนั้น ชัคแมน (De Cecco, 1968 : 464 - 467) ยังกล่าวสนับสนุนว่า ครูสามารถสอนและฝึกให้นักเรียนเกิดนิสัยในด้านการคิดแบบผสมผสานได้ โดยอาศัยการสร้างความต้องการและการที่ขัดแย้งกัน ทำให้เกิดปัญหาขึ้น แล้วให้นักเรียนฝึกตามขั้นตอนการสอนส่วน นำไปสู่การค้นพบของนักเรียน มิ่งขวัญชัยของกรตามทีชัคแมนกล่าวไว้นั้น เพียงแต่คอยช่วยปรับปรุง การตั้งคำถามของนักเรียนเท่านั้น เพราะเป็นการศึกษาหาความเข้าใจของนักเรียน กรณีที่สอน ด้วยวิธีการ สอนส่วนจึงต้องเข้าใจในบทบาทอันของตน ซึ่งสอดคล้องกับ แมสเซียลาส (Massialas, 1964 : 41) ที่กล่าวถึงบทบาทของครูที่จะทำให้การสอนแบบผสมผสานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คือ

1. ครูเป็นผู้วางแผน บทบาทนี้ครูควรวางแผนกิจกรรมของการ เรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง แต่ละภาคเรียน แต่ละปีอย่างรอบคอบ รวมทั้งตระเตรียมอุปกรณ์ไว้ให้นักเรียนได้ใช้รวบรวมข้อมูล สร้างความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการของตนเอง

2. ครูเป็นผู้แนะนำ บทบาทนี้ครูจะแนะนำให้เกิดประสบการณ์ในการ เรียนรู้เกี่ยวกับ อุปกรณ์ ที่ตระเตรียมเอาไว้เป็นแนวทางให้นักเรียนได้ใช้ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งถือว่าเป็น พื้นฐานสำหรับการค้นคว้า เป็นแนวทางในการก่อให้เกิดความคิดรวบยอด และเป็นความสัมพันธ์ ของสิ่งที่เกี่ยวข้อง

3. ครูเป็นผู้ตั้งคำถาม และเป็นผู้สนับสนุน บทบาทนี้ครูจะต้องมีทักษะที่จัดกระบวนการความคิดแบบมีส่วนร่วม เป็นกันเองกับผู้สอบถาม และต้องไม่มีคำถามชนิดที่ผู้ถามรู้สึกอึดอัดใจในตัวให้นักเรียนพิจารณาจนกระทั่งได้แก่การตั้งคำถามเพื่อแก้ปัญหาว่า การจะไขคำถามแบบใด จึงจะเหมาะสมที่สุด

4. ครูเป็นผู้จัดการ บทบาทนี้ครูจะต้องรู้จักนักเรียนอย่างลึกซึ้ง จึงจะจัดการได้เหมาะสม เจเน ประการแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับการเรียน การสอน ว่าจะมีกิจกรรมอะไรบ้าง ศึกษาระเบียบทาง ๆ และให้นักเรียนทราบเป็นประจำ ที่ว่าถึงที่สุดก็แล้ว ต้องรู้จักใจความที่เด็กนึก "อะแห่งข้อมูลเรื่องยาววางแผน และเราให้นักเรียนเป็นนักคิดแบบมีส่วนร่วม"

5. ครูเป็นผู้ให้รางวัล บทบาทนี้ครูควรให้รางวัลผู้เรียน เมื่อได้แสดงความสามารถ ด้านจินตนาการ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านการร่วมมือ ซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการความคิดแบบมีส่วนร่วมด้วยการแนะนำ ชุมชม หรือยกย่อง ไม่ใช่การชูเกียรติยศหรือทำโทษ เพราะการให้รางวัลจะเป็นการเปลี่ยนแปลงระดับของแรงจูงใจให้สูงขึ้น

6. ครูเป็นผู้รู้ค่าของการคิดแบบมีส่วนร่วม บทบาทนี้เกี่ยวกับคำถามคำถามต่าง ๆ ครูต้องถาม "เหตุใด" เขาก็จะชมเชยการความคิดแบบมีส่วนร่วม เมื่อเข้าไปใจเป็นแนวในการตัดสินใจ เน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า การจะรู้ค่าของสิ่งใดนั้น ต้องเป็นการทดสอบด้วยความคิดที่กว้างขวาง เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์อย่างแจ่มชัดและทดสอบให้เห็นจริงหรือหลักฐาน จึงจะยึดถือเป็นแบบแผนปฏิบัติ

บทบาทของเร็กซ์ที่กล่าวมานี้ ล้วนเป็นสิ่งที่ครูนำไปปฏิบัติได้จริงได้ เป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมสถานการที่ส่งเสริมกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดแบบมีส่วนร่วมบ้างแท้จริง ก่อให้เกิดการปรับปรุงพัฒนา ในตัวของนักเรียน

XXโรเจอร์ (Rogers, 1969 : 94) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างความคิดแบบมีส่วนร่วมให้กับนักเรียนเช่นกัน และได้อธิบายถึงตัวครูผู้ที่จะดำเนินการเรื่องนี้ว่า ถ้าจะให้การสอนแบบมีส่วนร่วมโดยจริงจังนั้น ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจสิ่งเหล่านี้อย่างดี คือ

1. เรื่องความถนัด ความสนใจ ความสามารถ และภาษาของนักเรียน
2. ตัวกระตุ้นหรือเราให้เด็กสนใจ ในการตั้งคำถาม และใช้วัสดุด้วยตัวเอง
3. ถ่วงให้นักเรียนหรือตนเองที่จะตอบตนเองต่อสิ่งที่เราท้าทาย เพื่อให้เขาถึงสาเหตุและผลที่แท้จริง และสามารถจะทดสอบสิ่งที่ปรากฏขึ้นได้

4. ต้องให้นักเรียนแก้ปัญหาตลอดเวลา ทุกโอกาสที่สามารถจะทำได้ เพื่อให้สอดคล้องกับ
คำกล่าวที่ว่า "ความถึกแถมสอส่วนมีอยู่ทุกแห่งหน"

ดังที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ถ้าเรามีความรู้ดี สามารถแก้ปัญหา แนวทางตามที่ไร เจอร์
โกกล่าไว้ และยังมีลักษณะเป็นไปตามที่ถึกแถม และแมสเซียส ได้เสนอแนะถึงดาวแก้ว
เด็กที่โตขึ้นหนึ่งได้รับการสอนตามวิธีดองดั่งกล่าว ย่อมเกิดความรู้ มีความเชื่อมั่นในตนเอง
และไม่มีความอยากรู้อยากเห็นเป็นเหตุเกมอยู่แล้ว พฤติกรรมของนักเรียนย่อมเปลี่ยนไป ก่อ
กล้าแสดงตัวมากขึ้น แทนที่จะอยู่เฉย ๆ ก็จะมีคำถาม แผลงกว้างก็เห็น เข้าร่วมกิจกรรมในวัย
มากขึ้น ประกอบกับเมื่อเห็นครูให้ความเป็นกันเอง มีอิสระ อนุญาตให้รางวัลมากกว่าจะจโท
ความหัวเราะหัวเราะเนื่องจากกลัวการดูว่า ก็จะยอมหมดไป เกิดความมั่นใจที่จะกล้าจะทำ เด็ดกับ
เหตุการณ์ต่าง ๆ ในความถึกแถมอย่างสมบูรณ์รอบรอบ เนื่องจากความไว้วางใจที่กล้าจะค่อย ๆ ลดลง วิธี
สอนแบบ "ส่วนส่วนดั่งกล่าวนี้" จึงน่าจะส่งผลทำให้บุคลิกภาพของบุคคลเปลี่ยนแปลงไปได้

ความถึกแถมสอส่วนกับการ เก็บตัวแสดงตัว

ก. การ เก็บตัวแสดงตัว การ จี จุง กล่าวไว้ว่า ตัวแท้โดยทั่วไปของคนเรามีอยู่
2 อย่าง คือ หันเข้าหาตัวเองเป็นพวกเก็บตัวพวกหนึ่ง และหันออกจากตัวเองเป็นพวกแสดงตัว
อีกพวกหนึ่ง พฤติกรรมของพวกแสดงตัวนั้น จะเห็นได้จากรากเหง้าของบุคคลที่สนใจโลกภายนอก
และความเป็นจริงทางสังคมเป็นสำคัญ เป็นพวกปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ ใ้ค่อย
วิจารณ์เอง ทำอะไรก็ขึ้นอยู่กับโลกภายนอก ถือการฝึกหัดปฏิบัติจริงเป็นหลัก ส่วนพวกเก็บตัวนั้น
ก็จะสนใจแต่เรื่องของตนเองเป็นสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการตัดสินใจหรือการทำงาน จึงเป็นเหตุที่มี
กฎเกณฑ์ภายในที่เข้มงวด ชอบวิจารณ์ถึงโทษตนเอง แต่มีความละเอียดอ่อน (Allport, 1961 :
427 - 428) เพื่อความเข้าใจในเรื่องของการ เก็บตัวและแสดงตัวให้แจ่มชัดขึ้น เราอาจจะ
พิจารณาจากพฤติกรรมของบุคคลทั้ง 2 ประเภทนี้ ได้จากลักษณะที่แตกต่าง (Cattell, 1950 :
39 - 40) ได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้ คือ พวกเก็บตัว เป็นบุคคลที่อาย แยกตัวความลำพัง ซาก
ซากความสนใจต่อการเข้าสมาคม ชื่นชอบ โศกนาฏกรรม ความเป็นไปที่ระอรรัน โดยขาดข้อดีเรา
ขาดความสนใจในบานกรอบกว้าง เป็นตัวของตัวเอง มุ่งร้าย ชอบเล่น โจ้คำ อารมณ์อ่อนไหว

เกรงใจ ไม่ร่าเริง ไม่สนใจ ไม่กว้างขวาง ไม่เห็นด้วยกับใคร ไม่รับรู้ เกรงขี้ม
ไม่ยอมออกกำลังกาย ส่วนพวกแสดงตัว โดดแยกตัวที่ชอบกับกลุ่มมากม รวมมือ เราคุยเข้าพวก
ชอบเผชิญหน้า เนใจกิจกรรมสังคม เนอตัวกอบครอง เป็นที่รักใคร่ อารมณ์อ่อนไหว มีความ
สนใจใฝ่เรียน กรอบกรัว พึ่งพิงร่วมกับคนอื่น เป็นเพื่อน จริงใจ อารมณ์ก็ ป้อฮวดกรึ๊ว ร่าเริง
กรุณา อบอุ่น ยิ้มแย้ม มีเสน่ห์ กว้างขวาง เห็นด้วยกับผู้อื่น รับรู้ได้ดี ไม่เกรงขี้ม ชอบออก
กำลังกาย อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าลักษณะพฤติกรรมของบุคลิกภาพทั้งสองประเภทจะแตกต่างกันไปคน
ละทาง แต่จูงกักล่าวไว้ว่า คนเรามีอิสระเป็นคนเก็บตัวหรือแสดงตัวตลอดกาล คนเราต้องมี
ทัศนคติที่จะหันเข้าและหันออกจากตัวเองกำลังกันจึงจะเหมาะ ถ้ามีแนวโน้มไปทางใดทางหนึ่งรุนแรง
สุดขีดโดยเหมาะ ก็จะลำบากในการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น (ประมวล คึกคักกัน, 2511 : 79)
แต่ สตรอน (Stron, 1969 : 215 - 217) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับบุคลิกสองประเภทนี้
ไว้ว่า พวกแสดงตัวนั้นอาจจะได้ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นแล้ว จะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่ง และ
ยังช่วยชักจูงคนอื่นให้เห็นถึงค่านิยมอันดีด้วย ส่วนพวกเก็บตัวนี้สิ่งแวดลอมจะไม่มีอิทธิพลก่อเขา
เท่าใดนัก เพราะยึดตนเองเป็นหลักขาดความเชื่อมั่นที่จะสร้างสัมพันธภาพกับสังคม ชอบอยู่ตาม
ลำพัง พวกนี้จึงเหมาะที่จะทำงานตามลำพังเพียงคนเดียว ความกึกกើก็เป็นไปในทางอนุรักษ์
นิยม จากถ้อยคำนี้จะพิจารณาออกให้แล้ว บุคคลแบบเก็บตัวจะเป็นอุปสรรคกว่าแบบแสดงตัว
อย่างยิ่ง เพราะในสังคมประชาธิปไตยเราต้องการการ แสวงหาความคิดเห็นร่วมกัน มีระบบการ
ทำงานเป็นไปอย่างยืดหยุ่น อันเนื่องมาจากการ เคารพในสิทธิของมนุษยชน ถ้าเรายึดมั่นแต่ใน
เรื่องของการเก็บตัว ซึ่งล้วนแต่เป็นเรื่องของส่วนตนไม่ใช่ว่ารวม การงานมีแต่เป็นกฎเกณฑ์
กายตัว ขาดความสนใจ ระวังในความกึกกើของผู้อื่น การพัฒนาสังคมก็จะเป็นไปอย่างล่าช้า

พิช.

ความสัมพันธะระหว่างการเก็บตัว - แสดงตัว กับความกึกก้อมสวน
มีการศึกษาที่สนับสนุนลักษณะของบุคคลที่แสดงตัว - เก็บตัว ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น
ดังนี้

x ฮอเวิร์ท (Hallworth, 1964 : 171 - 177) ได้ศึกษาลักษณะบุคลิกภาพของเด็ก
วัยรุ่น โดยให้ครูประจำชั้นโรงเรียนมัธยมแบบประสมแห่งหนึ่ง เป็นผู้ประมาณค่าเด็กชาย - หญิง
ที่มีอายุ 14 ปี ตามรายการบุคลิกภาพ 14 อย่าง สำหรับส่วนประกอบทางด้านการเข้าสังคม หรือ
การแสวงหาผู้มีรายการลักษณะดังต่อไปนี้ คือ อารมณ์ดี การเข้าสังคมได้ ร่าเริง ความกลองตัว

ชอบคิดทักกับคนอื่น มีความมั่นใจ มีก้นรู้จักมาก ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ลักษณะ พฤติกรรมที่เด็กแสดงตัวมีเป็นอันกับหนึ่ง คือ มีก้นรู้จักมาก อีกอันรอง คือ ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ได้มาก อันดียวสาม คือ เข้ากับคนได้ทุกประเภท อีกอันสี่ คือ จะมีโอกาสเป็นผู้นำที่อีกอันห้า คือ ชอบการปฏิบัติและการทดลอง อันดียวหก คือ รักจะถามเพื่อนเมื่อสงสัย จากการศึกษาดังกล่าวนั้น ถ้าพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างบุคคลประเภทเก็บตัว - แสงแก้ว โดยเราให้ สิ่งเร้าใหม่ สร้างสถานการณ์ใหม่ให้แล้ว พวกแสงแก้วนั้นจะเรียนรู้และปรับตัวให้เข้ากับสิ่งเร้าใหม่ได้ไ้ง่าย และเร็วกว่า อันจะนำไปสู่การเคาะแสงแก้ว กันพบข้อเท็จจริงในสิ่งเร้า โดยใช้วิธีการถามตอบส่วนตามลักษณะพฤติกรรมของกัน เพื่อสนองความต้องการของตนได้ดีกว่าพวกเก็บตัว ซึ่งก็จะสนใจในเรื่องของตนเองมากกว่า

วันเพ็ญ อายุการ (2512 : 91) ได้ศึกษาเด็กวัย 184 คน หญิง 123 คน ซึ่งอายุอยู่ระหว่าง 13 - 20 ปี โดยใช้แบบสำรวจบุคลิกภาพและแบบสอบถามแบบ Semantic differential Scale ประเมินค่าการยอมรับตนเอง พบว่า เด็กที่แสงแก้วทำคะแนนได้ต่ำกว่าวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าเด็กเก็บตัว อย่างมีนัยสำคัญ โดยวันเพ็ญ ได้วิเคราะห์ ผลสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความกล้าหาญและความเข้าใจ เป็นสำคัญ เด็กแสงแก้วมีลักษณะเป็นนักกิจกรรมทดลองกันกว่า และอ่านบทความทางวิทยาศาสตร์ กันจริงจังทำคะแนนไว้ขานได้ต่ำ อาศัยจากการศึกษาของวันเพ็ญ และการศึกษาของมุลลิส ที่พบว่า "ความถี่ที่แบบสอบถามมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงไปในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์" ดังกล่าวก่อน ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานในการศึกษารังนี้ว่า

- ความถี่ที่แบบสอบถามจะมีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบแสงแก้วในทางบวก และมีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบเก็บตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ก. ผลของวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมที่มีต่อการเก็บตัว - แสงแก้ว

มีการศึกษาที่แสดงให้เห็นผลของการเรียนการสอนด้วยวิธีมีส่วนร่วม - สอดสวน กันนี้

มุลเลน (De Cecco, 1968 : 464) ได้ทำการฝึกให้เด็กเกิดความถี่ที่แบบสอบถามโดยตั้งโครงการ "Inquiry Training" ขึ้นที่มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ มีวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมแรงจูงใจ ให้เด็กเกิดความอยากรู้อยากเห็น เพื่อหาความรู้โดยใช้วิธีที่แบบสอบถาม ได้แบ่งวิธีดำเนินการ เป็น 3 ตอน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ดังนี้

ตอนที่ 1 ตั้งคำถามโดยใช้ภาพยนตร์ แผนภาพ หรือการปฏิบัติจริง สิ่งเหล่านี้จะชักเย่อกันทำให้เกิดช่องว่าง ให้เกิดความคิดที่จะสอบถาม เช่น ลูกกลิ้งเหล็กได้รับความร้อนลดลงแหวนไม่ได้ แต่เมื่ออยู่ในอุณหภูมิธรรมดาออกได้ เป็นเหตุการณ์ที่ขัดแย้งกัน

ตอนที่ 2 ตอนชักถาม เกิดตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องเขตกที่ 1 ประมาณ 30 นาที กรอกรว่า ไว - ไบโซ เท่านั้น เป็นการควบคุมขอบเขตของการถกเถียงแบบอบอุ่น กรอกรจะยกประเด็นโดยพูดว่า "สิ่งนั้นขึ้นอยู่กับ..." และ "บอกให้มากขึ้น" การถามจะยุติลงเมื่อเด็กอธิบายปรากฏการณ์นั้น ๆ ได้แล้ว

ตอนที่ 3 เป็นตอนที่ครูผู้พากษ์วิจารณ์ว่า ควรปรับปรุงการถกเถียงอย่างไร อาจเปิดเทปได้ ซึ่งจะได้ทราบมาแล้วว่า ตอนใดเหมาะสมหรือไม่ เป็นอัน

ยัง และ โจนส์ (Ioring and Jones, 1970 : 41) ได้ทดสอบผลของการใช้อุปกรณ์การสอนในพัฒนาการของความคิดแบบผสมผสาน ที่วัดได้เล็กน้อย 7 จำนวน 6 คน ซึ่งมี I.Q. เป็นเยี่ยมของชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัดความคิดแบบผสมผสานนักเรียนในชั้นนี้ ได้ค่าที่หนึ่งจะจัดวัสดุพิเศษให้ 2 ครั้ง ๆ ละ 40 นาที ตลอดเวลา 6 เดือน ส่วนเด็กนักเรียนอีก 6 คน มี I.Q. พอ ๆ กันกับ 6 คนแรก ทำงานเกี่ยวกับกิจกรรมของวิทยาศาสตร์อยู่ชั้นหนึ่ง ไม่ใช้ความคิดแบบผสมผสาน แล้วทดสอบทั้งสองกลุ่ม เกี่ยวกับการถกโดยไววิจารณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการวัดความคิดแบบผสมผสานและวิเคราะห์ interaction ระหว่างคำถามของเด็กกับครูผู้สอนด้วย ผลของการทดสอบชี้ให้เห็นว่า เด็กในชั้นนี้เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีความคิดแบบผสมผสาน ถามคำถามไวกว่านักเรียนอีกชั้นหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า การสอนแบบผสมผสานนั้น ทำให้เด็กเรียนมีความสามารถในการตั้งคำถาม แก้ไขหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ไวกว่านักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา นอกจากนั้นบทบาทของครูและบรรยากาศในการเรียนแบบผสมผสาน ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากอยากเห็น ค้นหาสอบสวนหาความรู้ด้วยตนเอง เด็กเกิดความคิดที่จะต้องรับผิดชอบ ที่จะต้องมีส่วนร่วมหาข้อเท็จจริงในการเรียนด้วยตนเอง โดยวิธีการชักถาม การทดลอง ทดสอบสมมุติฐานต่าง ๆ แล้วนำมาสรุป ซึ่งฝึกกับวิธีการเรียนแบบธรรมดา ที่นักเรียนมีหน้าที่เพียงคอยรับเอาความรู้จากครูไปเท่านั้น

เมื่อพิจารณาธรรมชาติของนักเรียนพวกแคงตัว ดังกล่าวแล้วข้างต้นนั้น จะเห็นได้ว่า พวกแคงตัวมักจะปรับตัวเข้ากับสิ่งเร้าใหม่ได้ก็ กล่าวที่ระบุ ชักถาม ขอมรับการเปลี่ยนแปลง

ไถ่ขาย โดยเฉพาะจากการกีดกันของวันเพ็ญ ที่กล่าวถึงว่า เด็กนักเรียนที่แสดงออกนั้น จวบ
ตลอด ก็กลัว และอาฆมความพยาบาทศรัทธา เป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ดังนั้น เมื่อได้รับการกระตุ้น
การสร้างสถานการณ์ การกระทำ โดยเรที่สอนแบบสอส่วน จึงเกิดพฤติกรรมแสดงตัวมากขึ้น พฤติกรรม
ของบุคคลที่แสดงตัวจึงมีแนวโน้มที่สัมพันธ์กับการ เรียนการสอนแบบสอส่วน และนักเรียนที่แสดงตัว
น่าจะเรียนด้วยวิธีสอนแบบนี้ไ้ดีกว่าพวกเก็บตัว และในขณะเดียวกัน ผลการสอนแบบสอส่วนก็
น่าจะช่วยให้บุคคลแสดงตัวไ้มากกว่าวิธีสอนธรรมดา จึงอาศัยเป็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐาน
การวิจัยครั้งนี้ว่า

- การสอนแบบสอส่วนสอส่วน น่าจะมีผลต่อบุคลิกภาพแบบแสดงตัว ทำให้ไปเรียน
ไปในทางแสดงตัวมากขึ้น และเก็บตัวน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- วิธีสอนแบบสอส่วนกับวิธีสอนแบบธรรมดา น่าจะส่งผลต่อบุคลิกภาพแบบ
แสดงตัว - เก็บตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ความวิตกกังวลกับความวิตกกังวล

ก. ความวิตกกังวล เป็นภาวะความตึงเครียดในจิตใจที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการจู่ใจ
ความกลัว ความหวั่นใจ และการคาดคะเน อันสัมพันธ์กับสิ่งเร้าที่ไม่เห็นเด่นชัด (Whittaker,
1966 : 176) ผู้เชี่ยวชาญทางสุขภาพจิต (Levitt, 1967 : 199) ถือว่า ความวิตก
กังวลเป็นลักษณะที่เจ็บปวด - อ่อนแอ และความไวกร้าย อันมีผลกระทบ ที่เรื้อรังของการเข้าสู่วัย
สภาพเดิม ความวิตกกังวลจึงเป็นสิ่งที่ควรระวัง เพราะเกี่ยวข้องกับอารมณ์รุนแรงที่กระตุ้น
ให้พฤติกรรมของบุคคลเปลี่ยนไปในทางที่ผิด ประมวล คึกคินสัน (2511, 110 - 114) ได้สรุป
ทฤษฎีของความวิตกกังวล จากนักจิตวิทยาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ดังนี้ ปรอเบต์ ได้กล่าวถึงความวิตก
กังวลของเด็กอันเนื่องมาจากความกลัวว่าจะถูกพลัดพรากจากแม่ ทั้งนี้เนื่องไปตรงเอาเหตุ
ทั้งเกิน ก่อ ความกลัวอันซึ่งเป็นทัศนคติอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ออริเย่ กล่าวว่า การที่เด็ก
ต้องเผชิญกับโลกที่ปราศจากความเป็นมิตร ไร้ความยุติธรรม และไม่พึงปรารถนา และในกรณีที่
ผู้ใหญ่หมกมุ่นอยู่กับความวิตกกังวลของตน จะไม่มีเวลาให้แก่การสังเกต รับรู้และสนับสนุนให้
กำลังใจเด็ก ก็จะก่อให้เกิดความวิตกกังวล อันขัดขวางการเจริญเติบโตของเด็กได้ จึง

ทฤษฎีของดอร์นีย์ นั้น กล่าวไว้ว่ามีส่วนคล้ายกับทฤษฎีของอัลลิสว่า การที่คนเราเก็บโตมาเป็นตัวของตัวเองได้ก็ต่ออาศัยผู้อื่น ความวิตกกังวลของเด็กจะเกิดขึ้นมากตามไม่เห็นดี - เห็นชอบของบุคคลสำคัญในชีวิตของเขา "คน" ของเขาเกิดจากการตราของคนอื่น นอกจากทฤษฎีดังกล่าวแล้ว ประมวล คักกันสัน ยังได้แสดงความเห็นเกี่ยวกับความวิตกกังวล โดยสรุปไว้ว่า เด็กทุกคนก็มีความวิตกกังวล ไม่อย่างใดก็อย่างหนึ่ง อาจจะมีสูงหรือต่ำก็ตาม ความแค้นเป็นสิ่งที่ควรพิจารณาวิธีนำมาใช้หรือชักใยไปมาอย่างลงใจ ทั้งนี้ก็เพราะความวิตกกังวลได้โดยแยกบุคคล ดังการวิจัยทางด้านการศึกษาที่พบว่า ความวิตกกังวลนั้นเป็นเรื่องที่ขวางการเรียนรู้อย่างสำคัญ ผลของการศึกษาทางนี้ แสดงไว้ว่าเด็กได้รับความลำบากในการเรียน โดยมีสาเหตุจากปัญหาทางอารมณ์เป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามแม้ว่าความวิตกกังวลอาจจะเป็นอยู่อย่าง เป็นตนา เป็นแรงกระตุ้นแรงใจในทางลบ แต่โดยทั่วไปแล้วเด็กที่มีความกล้าหาญ เป็นโหนมากกว่าและควรจะลดความวิตกกังวลที่น้อยไปหน่อยดัง ดังที่ ไวท์ (Levitt, 1967 : 200) เสนอแนะว่า ความวิตกกังวลปานกลางนั้นไป การวางรูปพฤติกรรมของเด็ก และยังไปเป็นสิ่งที่เราที่เหมาะสมในกระบวนการเจริญงอกงามตามปกติด้วย

แซกการด์ (Sarason, 1960 : 28) ได้สรุปไว้ได้ว่า ความวิตกกังวลนี้เมื่อลดความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างยิ่ง เขาเสนอแนะว่า "วิธีที่ดีที่สุดที่จะสอนให้นักเรียนเป็นนักคิดที่ดีนั้น ก็คือ การช่วยให้เด็กได้พัฒนาไปสู่ความเป็นบุคคลที่อิสระจากความวิตกกังวล โดยฝึกฝนให้สามารถควบคุมกิจกรรมแห่งปัญญาทั้งปวงได้" นอกจากนั้นผลของความวิตกกังวลยังมีต่อสิ่งต่าง ๆ ที่ว่าเป็นต่อการพัฒนามนุษย์ โทเวน และ ทอมสัน (Sarason, 1960 : 73) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางอันระหว่างพฤติกรรมการแก้ปัญหา และความวิตกกังวล ไว้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 เป็นพวกเซ้งวด 17 คน และไม่เซ้งวดแต่มีลักษณะใกล้เคียง 17 คน เครื่องมือที่ใช้คือ Bell Adjustment Inventory, California Test of Personality และแบบทดสอบของโรธาร์ต จากการศึกษพบว่า คะแนนของพวกเซ้งวดในระเบียบ มีความสัมพันธ์กับการไขความวิตกกังวล ๆ ไขมีผลรบกวนในการรับรู้สิ่งที่มีความวิตกกังวลอย่างชัดเจน และที่จจะสร้างสิ่งนั้น ๆ รวมขึ้นมาใหม่ แสดงว่าความวิตกกังวล เกรงเกรียค มีผลต่อการคิดริเริ่มสร้าง-สรรค์ และการรับรู้ความจริงจากสิ่งภายนอก จากการศึกษานี้และทฤษฎีของความวิตกกังวล พอจะกล่าวได้ว่า ความวิตกกังวลนั้น เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ การรับรู้ การคิด การประกอบการทำงานยิ่ง

ข. ความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับความถนัดแบบผสมผสาน

โคติ เพอร์วีน (2514 : 11) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความถนัดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิชาต่างกัน ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน มีทั้งนักเรียนอาชีพ กิจประช่าง และครู โดยใช้แบบทดสอบวัดความวิตกกังวล แบบทดสอบวัดแบบการรับรู้ และแบบทดสอบวัดความถนัดสร้างสรรค์ จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดสร้างสรรค์กับความวิตกกังวล โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า ความวิตกกังวลกับความถนัดสร้างสรรค์ น่าจะมีผลสัมพันธ์กันในทางที่ตรงกันข้าม ซึ่งผลการวิจัยก็ปรากฏว่า เป็นไปตามข้อสมมุติฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -.324$)

จากผลการวิจัยดังกล่าวนี้ และจากผลการศึกษาของอรรถชัย ถึงความแตกต่างที่ว่า "ความถนัดแบบผสมผสานกับความถนัดสร้างสรรค์ มีความสัมพันธ์กันในแบบเส้นตรง" ผู้วิจัยจึงอาศัยถึงไปเป็นสมมุติฐานสำหรับการศึกษารองนี้ว่า

- การถนัดแบบผสมผสานกับความวิตกกังวล น่าจะมีความสัมพันธ์กันในทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เนื่องจากความวิตกกังวลและการเก็บตัวนั้นเป็นพฤติกรรมที่ควบกันอยู่บางครั้ง เช่น ชอบต่อต้าน ขว้างขว้าง ปลุกปั่น เก็บกด ซ้ำร้าย ไม่กล้าพูดปาก เป็นคน และจากการศึกษาหาความสัมพันธ์กับการถนัดแบบผสมผสาน ได้ตั้งสมมุติฐานว่า การถนัดแบบผสมผสานน่ามีความสัมพันธ์ในทางลบ ทั้งในบุคลิกภาพแบบเก็บตัวและความวิตกกังวล เพราะบุคลิกภาพที่มีความวิตกกังวลมักจะมีพฤติกรรมร่วม - กลายคลึงกับการเก็บตัว ฉะนั้นการถนัดแบบผสมผสานเป็นตัวแปรกลาง จึงตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการเก็บตัว - แสงตัว กับความวิตกกังวลในการศึกษารองนี้ว่า

- ความวิตกกังวลน่าจะมีความสัมพันธ์ กับบุคลิกภาพเก็บตัวในทางบวก และแสงตัวในทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ก. ผลของวิธีสอนแบบผสมผสานที่มีต่อความวิตกกังวล

มาสเตอร์ (Lindgren, 1956 : 22 - 25) ได้กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานอันเป็นแรงขับภายในของมนุษย์ว่ามีด้วยกัน 5 ประการ คือ ความต้องการทางร่างกายหนึ่ง ความต้องการการความปลอดภัยหนึ่ง ความต้องการในความรักหนึ่ง ความต้องการการยอมรับในฐานะของสมาชิกภายในกลุ่มหนึ่ง และประการสุดท้าย คือ ความต้องการที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จของตนเอง มีความถนัดสร้างสรรค์ ได้แสดงออก และเอาชนะความต้องการอันใดอันหนึ่งไป หรือมีอุปสรรค

มาชักชวน ก็จะก่อให้เกิดความวิตกกังวลขึ้น ส่วนคำแนะนำภายนอก พ่อแม่และครู จักว่าเป็น บุคคลสำคัญที่มีอิทธิพลต่อเด็ก เพราะเด็กจะรับเอาปฏิกิริยาโต้ตอบจากพ่อแม่ ครู มายึดเป็นของตน และใช้ในการติดต่อกับบุคคลอื่นต่อไป จากคำกล่าวนี้และทฤษฎีเกี่ยวกับความวิตกกังวล ทำให้เห็น สาเหตุที่จะก่อให้เกิดความวิตกกังวล โดยเพราะบุคคลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับเด็กนั้น มีส่วนที่จะสร้าง และชักจูงความวิตกกังวลในตัวของเด็กได้ เกี่ยวกับเรื่องนี้ ลันด์กรอน (Landgron, 1956 : 227) ได้กล่าวถึงครูและโรงเรียนว่า โรงเรียนนั้นไม่สามารถตอบสนอง ความต้องการทางจิตวิทยา ของนักเรียนได้ ความจริงที่นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของตน และเรื่องนามาประการ ซึ่งเด็กจะมีความสนใจมากถ้าเขาได้รับการตอบสนอง ถ้าเราจะไม่พิจารณา ถึงคำกล่าวนี้ โดยนึกถึงวิธีสอนแบบธรรมดาที่เป็นอยู่ของเรา ก็จะเป็นจริงดังคำกล่าวอย่างมาก เพราะนอกจากเราจะไม่สามารถส่งเสริมตอบสนองความอยากรู้อยากเห็น ของเขาได้โดยสมบูรณ์ แล้ว วิธีสอนของเรายังมีแนวโน้มจะปิดกั้น เห็นได้จากการ เลียนแบบรับเอาฝ่ายเดียว บรรลุ เนื้อหาไว้มาก ๆ เอาไปท่องจำ เด็กไม่ต้องการหาความหมายอย่างใด ซึ่งขัดกับความต้องการ ของเขา ตรงกันข้ามกับวิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ที่พยายามสนองความต้องการ และเสริม สร้างสภาพ การเกิดชักจูงความวิตกกังวลให้แก่เด็กดังที่ การ์เตอร์ (Carter, 1968 : 38) กล่าวว่าครูที่ใจมรรยาทในการสอนในห้องเรียนโดยวิธีการฝึกแบบ ออมวอน จะช่วยให้เด็กอิสระ อยากรู้อยากเห็น เกิดความคิดสร้างสรรค์ และเกิดความกระหายในการอยากรู้อยากเห็น ในอนาคตจะเป็น ผลเมืองที่ค้ำของสังคมเสรี

แมสเซียส (Massialas, 1969 : 94) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูที่จะสร้างความ กึกกัมกับอารมณ์ในให้นักเรียนไว้หลายประการ แต่ที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ ครูเป็นผู้ให้รางวัล บทบาทที่ครูควรให้รางวัลผู้เรียน เมื่อได้แสดงความสามารถด้านวิชาการ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านการร่วมมือ ซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการฝึกแบบสืบสวน ศึกษาค้นคว้า ชุมชม หรือของ ไม่ใช้การขู่เข็ญ บังคับ หรือทำโทษ เพราะการให้รางวัลจะเป็นการ เปลี่ยนแปลงระดับของแรงจูงใจ ให้สูงขึ้น

ซุกแมน (Suchman, 1966 : 64) ได้กล่าวถึงผลการเรียนแบบสืบสวน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพของโลกได้ ไว้วางใจ

1. จะช่วยให้นักเรียนคุ้นเคยกับความจริงของโลก

2. จะช่วยให้นักเรียนมีความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้องกับความจริงอื่น ๆ
3. จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ และสามารถ
จัดกระทำ ความคิดได้อย่างมีระเบียบ
4. จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเข้าใจความหมาย โดยวิธีการ
สังเกตสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้น

วิริยยุทธ วิเชียรโชติ (2514 : 50) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนนั้น
มีส่วนพัฒนาบุคลิกให้เด็กได้ และความสามารถต่าง ๆ อันมีส่วนในการพัฒนาประเทศทั้งทาง
เศรษฐกิจ สังคม และพัฒนาคุณภาพของสังคม

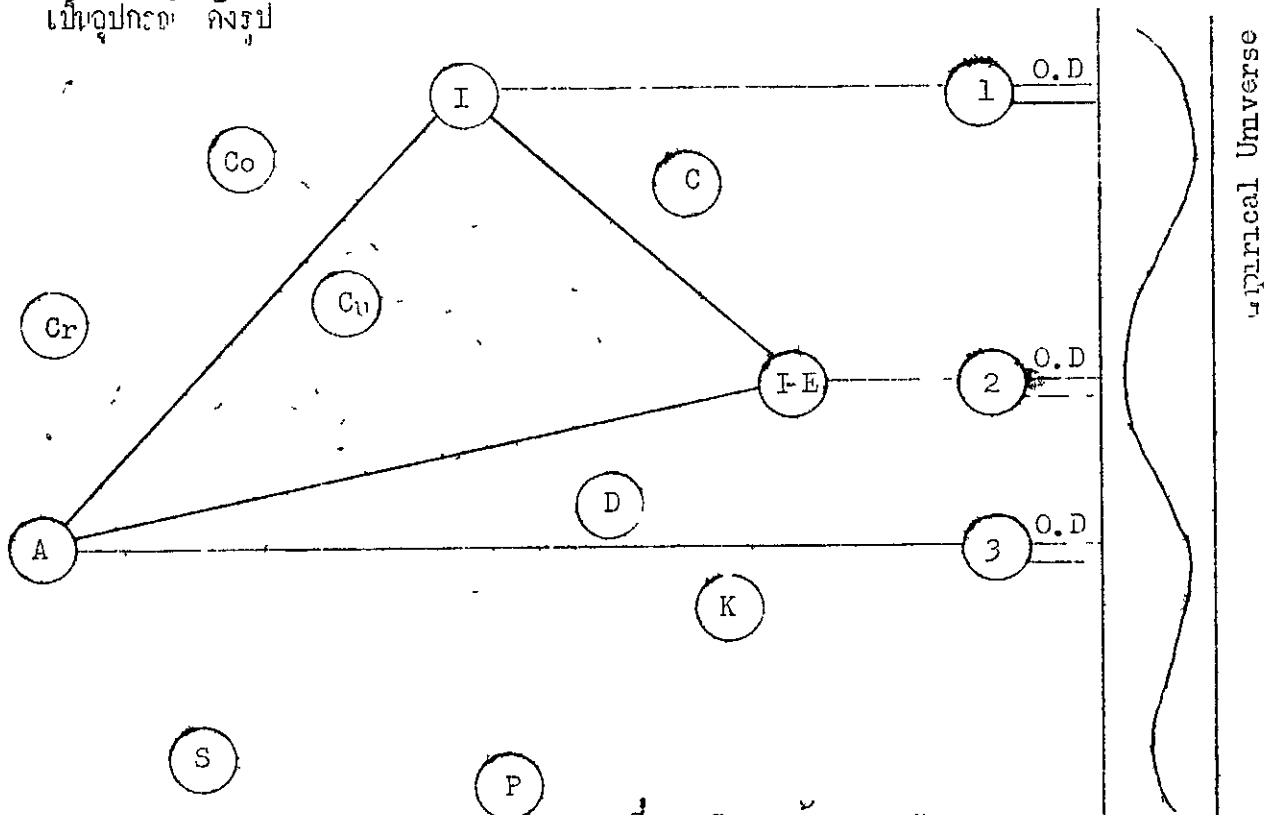
ดังที่กล่าวมาแล้วและการศึกษาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าวิธีสอนแบบสืบสวน
สอบสวนนี้ เป็นการสร้างบรรยากาศ สถานการณ์อันใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของเด็ก
ช่วยฝึกความกังวลใจ ความหาคำตอบ ประมวลของบุคคลให้หายไป ช่วยสร้างสถานการณ์ที่
อบอุ่น อ่อนโยน ย้ายให้นักเรียนกล้า มีความเชื่อมั่น ป็นเหตุนี้ ดังที่การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงตั้ง
สมมติฐานว่า

- การสอนแบบสืบสวนสอบสวน น่าจะมีผลต่อความวิตกกังวล ในบ้าน ลดความ
วิตกกังวลได้ร้อยละ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

- วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนกับวิธีสอนแบบธรรมดา น่าจะมีผลต่อความวิตก
กังวลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นิยามของความถี่แบบสอยสวน

จากเอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง อาจนำมาสร้างเป็นนิยามของความถี่แบบสอยสวน การเก็บตัว - แรคตัว ความถี่กักขัง โดยมีวัจนกรร (Construct) ต่าง ๆ เป็นอุปการะ ดังรูป



ภาพที่ 2 โครงสร้างความสัมพันธ์แบบสอยสวน

- | | | |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| A = Anxiety | I = Inquiry | I-E = Introversion-Extroversion |
| C = Critical thinking | Co = Cognitive styles | |
| Cu = Curiosity | Cr = Creativity | |
| S = Science achievement | P = Problem solving | |
| D = Discovery | K = Krengchai | |
| O.D = Operational Definition | | |
| 1 = Inquiry test | | |
| 2 = Introvert-Extrovert test | | |
| 3 = Anxiety test | | |

Observable data

(พฤติกรรมที่แสดงออกโดยผู้จาก-
ผลงานที่ทำได้จากแบบทดสอบ)

วาทะนิพนธ์ของสังกร์ และเอกสารการศึกษาค้นคว้าแล้วแล่น พอจะสรุปความสัมพัทธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ดังนี้

ถ้าพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่จัดเข้าพวกได้ว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันก็จะกล่าวได้ว่า บุคคลที่มีความถนัดแบบผสมผสานนั้น จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ มีความถนัดวิจารณ์ จัดจัดในพิจารณา โดยยึดเหตุผลเป็นรากฐาน มีแบบของการรับรู้ที่จะนำมาไตร่ตรอง และธรรมชาติของความถนัดแบบผสมผสานก็เหมือนกับความสามารถที่จะก่อให้เกิดการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ถ้าเนื่องจากจากความอยากรู้อยากเห็นที่แสดงออกโดยการสอบสวนนั่นเอง วิชาวทยาการศาสตร์ไม่มีคุณลักษณะเนื้อหา ที่ท้าทายให้พิสูจน์ทดลอง ค้นหา หาข้อเท็จจริง อย่างละเอียดลออ บุคคลที่มีความถนัดแบบผสมผสาน จึงประสบผลสำเร็จในวิชาวิทยาศาสตร์จบ ในทิศทางตรงกันข้ามความแรงใจเป็นลักษณะของบุคคลในสังคมไมตรีสัมพันธ์ ที่จะทำให้อุทิศเวลา วิชาความกล้า ขาดความริเริ่ม บุคคลที่มีความแรงใจสูงจึงมีความถนัดแบบผสมผสานต่ำ ดังนั้น ถ้าจะยึดถือความถนัดแบบผสมผสานเป็นตัวแปรอิสระ มีตัวแปรอื่น ๆ ดังกล่าวแล้วเป็นตัวแปรตาม เมื่อความถนัดแบบผสมผสานของบุคคลเปลี่ยนแปลงไป ความถนัดวิจารณ์ ความสามารถในการแก้ปัญหา แบบของการรับรู้ ความถนัดสร้างสรรค์ ธรรมชาติในการค้นพบ ความอยากรู้อยากเห็น ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของบุคคลย่อมเปลี่ยนแปลงตามไปในทิศทางเดียวกันด้วย ส่วนความแรงใจก็จะเปลี่ยนแปลงตามเช่นกัน แต่เป็นไปในทิศทางตรงกันข้าม

ในการศึกษาครั้งนี้ ตัวแปรที่จะศึกษา คือ ความถนัดแบบผสมผสาน การเก็บตัว - แสดงตัว ความวิตกกังวล จึงบุคคลที่แสดงตัวนั้น ชอบกันกว่าทดลอง มีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และพวกเขากลัวที่จะปรับตัวได้ กล้าที่จะแสดงออก ท้าวิธีการตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของตนได้ดีกว่าพวกเก็บตัว ดังนั้น ความถนัดแบบผสมผสาน จึงน่าจะมีความสัมพันธ์กับพวกแสดงตัวไปในทางบวก และสัมพันธ์ในทางลบกับพวกเก็บตัวซึ่งมักจะซ้ำซาก การปรับตัว ขาดความกล้า กล้า ๆ กับลักษณะของบุคคลที่มีความวิตกกังวลซึ่งมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความถนัดสร้างสรรค์ หรือทำให้ธรรมชาติในการแก้ปัญหาค่อยลง ไม่มีความริเริ่มใหม่ ๆ ที่จะก่อให้เกิดการค้นพบ ถ้าเนื่องจากความวิตกกังวลที่เด่นชัด ดังนั้นความถนัดผสมผสานจึงน่าจะมีความสัมพันธ์ไปในทางลบกับความวิตกกังวลเช่นกันกับความแรงใจ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากวิธีสอนแบบสอบถามส่งเสริมให้บุคคลศึกษาค้นคว้าอิสระ ถ้ามีความเร็วทันในตนเอง ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้รับการฝึก ขยัน สนับสนุนตามวิธีการสอนแบบสอบถาม การเก็บตัว - แสวงตัว ความวิตกกังวลของนักเรียน ย่อมแปรเปลี่ยนไป คือ ถ้าแสดงตัวมากขึ้น และความวิตกกังวลในใจก็ลดน้อยลง ตามการเปลี่ยนแปลงของความวิตกกังวลของนักเรียน ตัวแปรอิสระที่เปลี่ยนไป

สังกร์ (Construct) เหล่านี้ถ้ามีอยู่จริง และให้ทำนัยมาปฏิบัติการได้แล้ว ก็จะสามารถสร้างแบบทดสอบ ตามนัยปฏิบัติการนั้นได้ นำแบบทดสอบไปเป็นเครื่องมือให้บุคคลตอบของออกมาเป็นพฤติกรรม และแปลงผลงานของพฤติกรรมเป็นคะแนน นำคะแนนมาหาความสัมพันธ์ ก็จะสามารถทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้ได้ในการวิจัยครั้งนี้ อังกรศึกษา คือ ความวิตกกังวลแบบสอบถาม บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสวงตัว และความวิตกกังวล

๕) สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

จากเอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้องนำมาเป็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐาน ซึ่งจะขอกล่าวทั้งสมมุติฐานเป็นกลาง (null hypothesis = H_0) และสมมุติฐานการวิจัย (alternative hypothesis = H_1) ควบคู่กันไป เพื่อความสะดวกและทราบดีว่าเราใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จะทำการทดสอบสมมุติฐานเป็นกลางเสียก่อน เมื่อไม่ยอมรับในสมมุติฐานเป็นกลางแล้วจึงจะมาพิจารณาสมมุติฐานการวิจัย โดยยึดระดับนัยสำคัญที่ .05 ดังนี้

- 1.1 - ความวิตกกังวลแบบสอบถามกับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสวงตัว ไม่มีความสัมพันธ์กัน
 - ความวิตกกังวลแบบสอบถามจะมีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบแสวงตัวในทางบวก และมีความสัมพันธ์กับแบบเก็บตัวในทางลบ
- 1.2 - ความวิตกกังวลแบบสอบถามกับความวิตกกังวล ไม่มีความสัมพันธ์กัน
 - ความวิตกกังวลแบบสอบถามกับความวิตกกังวล น่าจะมีความสัมพันธ์กันในทางลบ
- 1.3 - ความวิตกกังวลกับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสวงตัว ไม่มีความสัมพันธ์กัน
 - ความวิตกกังวล น่าจะมีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัวในทางบวก และแสวงตัวในทางลบ

- 2.1 - การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะไม่มีผลต่อความถี่เกิดแบบสืบสวน
- การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะมีผลต่อความถี่เกิดแบบ สอบสวน ทำให้ความถี่เกิดแบบ สอบสวนเพิ่มขึ้น
- 2.2 - การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะไม่มีผลต่อคุณภาพแบบเก็บตัว - แยกตัว
- การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะมีผลต่อคุณภาพแบบเก็บตัว - แยกตัว ทำให้ เปลี่ยนแปลงไปในทางแยกตัวมากขึ้น และ เก็บตัวน้อยลง
- 2.3 - การ สอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะไม่มีผลต่อความถี่เกิดกังวล
- การ สอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะมีผลต่อความถี่เกิดกังวล ในด้านผลต่อความถี่เกิดกังวล ในน้อยลง
- 3.1 - วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมชาติ ส่งผลต่อความถี่เกิดแบบสืบสวน ไม่แตกต่างกัน
- วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมชาติ น่าจะส่งผลต่อความถี่เกิดแบบสืบสวน แตกต่างกัน
- 3.2 - วิธี สอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมชาติ ส่งผลต่อคุณภาพแบบเก็บตัว - แยกตัว ไม่แตกต่างกัน
- วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมชาติ น่าจะส่งผลต่อคุณภาพแบบ เก็บตัว - แยกตัว แตกต่างกัน
- 3.3 - วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมชาติ ส่งผลต่อความถี่เกิดกังวล ไม่แตกต่าง
- วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมชาติ น่าจะส่งผลต่อความถี่เกิดกังวล แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการ

x กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากไม่อาจจะใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling) ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างได้ เพราะความไม่สะดวกในงานเกษตรกรรม ด้านกำลังคน และด้านความร่วมมือจากโรงเรียนที่จะถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ดร. วีรยุทธ วิเชียรโชติ ผู้นำโครงการวิจัยพร้อมด้วยคณะผู้วิจัยจึงเลือกโรงเรียนที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษารังนี้แบบ Purposive sampling โดยพิจารณาจากเกณฑ์ต่อไปนี้

1. เป็นโรงเรียนที่ขนาดใหญ่พอสมควร เนื่องจากคณะผู้วิจัยต้องการห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมรวมถึง 10 ห้อง และจะต้องมีการสอนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ด้วย เพราะต้องการทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 อันมีเด็กนักเรียนโดยเฉลี่ย 12 ปีขึ้นไป เริ่มมีความสามารถในการหาเหตุผล สามารถทดสอบสมมติฐานได้ ซึ่งตรงกับเกณฑ์อายุมาตรฐานของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2503

2. ทางโรงเรียนไม่ได้แบ่งชั้นเรียน โดยใช้ผลการเรียนเป็นเกณฑ์ คือ นักเรียนแต่ละห้องในระดับชั้นเดียวกัน มีความสามารถทางการเรียนเหมือนกัน

3. เป็นโรงเรียนสหศึกษา

4. เป็นโรงเรียนที่มีการกระจายในฐานะทางกายภาพ เกษตรกรรมและสังคมพอสมควร เพื่อที่จะถือว่าเป็นตัวแทนของชนชั้นกลาง และชนชั้นกลางค่อนข้างต่ำในจังหวัดได้

5. ทางโรงเรียนให้ความร่วมมือในการทดลองสอน

6. อยู่ใกล้กับมหาวิทยาลัยวิชาการเกษตร เพื่อที่จะไปสอนได้สะดวก

ท้ายที่สุดและเกณฑ์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยเห็นชอบเลือกเอาโรงเรียนสามัคคีสายน้ำทิพย์ จึงจัดนักเรียนโดยวิธี Systematic random assignment จากบัญชีเรียกชื่อ โดยอาศัย Rank order ที่มีการจัดตำแหน่งโดยยึดผลการสอบไล่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นเกณฑ์ เรียงอันดับจากน้อยไปหามากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือ ผู้ที่สอบไล่อันดับที่หนึ่งในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะถูกจัด-

จึงในมัตริย์เรียนที่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ห้อง 7/1 แทนสอบไล่ที่ 2 จะอยู่ 7/2 ทำเช่นนี้ไปเรื่อย
จากกระทั่ง แทนที่สอบไล่ที่ 12 อยู่ห้อง 7/12 จากนั้นจะเรียงกับโกยโหนดที่สอบไล่ที่ 13 อยู่ห้อง 7/12
คนที่สอบไล่ที่ 14 อยู่ห้อง 7/11 เรียงย้อนกลับไปที่กลับมาถึงนี้จนครบทุกห้อง จะเห็นได้ว่าวิธีการ
ดังกล่าว เป็นการช่วยให้แต่ละห้องมีนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนเหมือนกัน จากนั้นได้ใช้วิธี
จับสลากสุ่มห้องเรียนไปกลุ่มตัวอย่างดังนี้

กลุ่มทดลอง จำนวนนักเรียน 35 คน เป็นชาย 22 คน หญิง 13 คน

กลุ่มควบคุม จำนวนนักเรียน 32 คน เป็นชาย 19 คน หญิง 13 คน

๕ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบทดสอบความถนัดแบบสองส่วน

ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบความถนัดแบบสองส่วนของอรทัย เกรษะศักดิ์โก และ
บุญสืบ กองอยู่ (2514) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 แบบ คือ

ก. แบบทดสอบความถนัดแบบสองส่วนชนิดรูปภาพ ลักษณะของแบบทดสอบ
เป็นภาพฉายเส้นขาวดำ ขนาด 6×9 นิ้ว จำนวน 10 ภาพ

ข. แบบทดสอบความถนัดแบบสองส่วนชนิดข้อความ แบบทดสอบนี้เป็นข้อความ
เรื่องสั้น ๆ จำนวน 10 ข้อความ

การตอบแบบทดสอบ ให้นักเรียนดูภาพและอ่านข้อความ แล้วตั้งคำถามซึ่งนักเรียน
สามารถตั้งคำถามได้มากมาย

เกณฑ์การให้คะแนนความถนัดแบบสองส่วน

ก. การให้คะแนนให้ตามลักษณะคำถาม ให้คะแนนดังนี้

คำถามเป็นคำถามแบบการตั้งเงื่อนไข 1 คะแนน

คำถามเป็นคำถามแบบการอธิบายให้ 2 คะแนน

คำถามเป็นคำถามแบบการขยายกรณีให้ 3 คะแนน

คำถามเป็นคำถามแบบการนำไปใช้ให้ 4 คะแนน

การให้คะแนนตามลำดับดังนี้ ก็เพื่อให้สอดคล้องกับสมรรถภาพในการคิดของนักเรียน เพราะว่าการถามแบบสังเกตใช้สมรรถภาพทางสมองง่ายกว่าการถามแบบการพยากรณ์ หรือการนำไปใช้คำถามที่จะให้คะแนนได้ จะต้องขึ้นอยู่กับลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดใน 4 ลักษณะนี้

- 1) คำถามแบบสังเกต เป็นคำถามง่าย ๆ เกี่ยวกับ
 - คุณสมบัติ โครงสร้าง พฤติกรรม ความสัมพันธ์
 - การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรือการใช้เครื่องมือแทน
 - คำถามที่เกี่ยวกับการสังเกตเป็นเครื่องมือหาคำตอบ มักเป็นคำถามที่ถามว่า เలాไร ? อย่งไร ? ะไร ? เป็นต้น
- 2) คำถามแบบการอธิบาย เป็นคำถามเกี่ยวกับการอธิบายสิ่งที่พบจากข้อมูล และมองลึกกว่าการสังเกต ซึ่งมีลักษณะดังนี้
 - การอธิบายคำตอบซึ่งไม่อาจทราบ ได้จากการสังเกตเพียงอย่างเดียว
 - การตั้งสมมุติฐานและการทดสอบสมมุติฐาน ซึ่งคำถามแบบตั้งสมมุติฐานนี้อาจได้มาจากพื้นฐานความรู้ที่สะสมมานานปี หรือจากทฤษฎีที่ศึกษากันทั่วๆ ไป เป็นต้น
 - จากการหาความแตกต่างของสิ่งของหรือสภาพการณ์บางอย่างที่เผชิญอยู่นั้น
 - การหาคำตอบที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้
 - คำถามเกี่ยวกับการอธิบายนี้ มักจะมีคำว่า ทำไม ? ะไรเป็นเหตุ ? เป็นต้น

3) คำถามแบบพยากรณ์ เป็นการหาแนวโน้มบางชนิดโดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นพื้นฐาน ซึ่งต้องอาศัยทั้งการสังเกตและการอธิบาย คำถามแบบนี้จะถามจาก

- ตาราง
- แผนภูมิทางสถิติศาสตร์
- การเดา การเก็ง และการคาดคะเน

การถามแบบพยากรณ์ภายในข้อมูลที่กำหนดให้ เรียกว่า การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูล (Interpolation) และถ้าตั้งคำถามนอกเหนือจากข้อมูลที่กำหนดให้ เป็นการ

พยากรณ์ขยายความ (Interpolation) กำหนดแบบแผนที่มีค่าเมื่อไร ? คาดว่าจะหวังว่าจะ เป็นกัน

4) กำหนดแบบการนำไปใช้ เป็นกำหนดหรือแทรกที่เกี่ยวกับการให้ เกิดผลดีใหม่ หรือขบวนการใหม่ โดยนำเอาผลจากข้อมูลที่ได้มาเป็นวัตถุกับ และมีลักษณะกำหนด ดังนี้

- การนำเอาผลจากข้อมูลเดิมมาไว้ในสถานการณ์ใหม่
- การนำเอาผลจากข้อมูลเดิมมาสร้างให้เกิดผลดีใหม่
- การกำหนดประโยชน์ของผลดีใหม่
- แนวของความคิดสร้างสรรค์
- การกำหนดวิธีการของการสังเกตแนวใหม่
- การทดสอบสมมุติฐานแนวใหม่
- การสร้างอุปกรณ์ใหม่จากข้อมูลที่กำหนดให้

๖. การให้คะแนนจำนวนกำหนด ได้แก่ จำนวนกำหนดทั้งหมดที่นักเรียน ตั้งคำถามถามได้ กำหนดไม่ว่าจะเป็นลักษณะใดก็ได้ ๑ คะแนนเท่ากัน หากคะแนนจำนวนคำถาม ทั้งสองรวมกันเป็นคะแนนจำนวนคำถามของบุคคล

คุณภาพของแบบทดสอบความถนัดแบบผสมรวม

- ค่าอำนาจจำแนก บุญลือ ทองอยู่ (2514) รายงานค่าอำนาจ จำแนกของแบบทดสอบความถนัดแบบผสมรวม ชนิดรูปภาหมีค่า t ตั้งแต่ 3.604 - 8.835 แบบทดสอบความถนัดแบบผสมรวมชนิดข้อความ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 5.580 - 10.127 ซึ่งมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ทั้ง 2 ฉบับ

- ค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบความถนัดแบบผสมรวมชนิดรูปภาหมีค่า $r_{tt} = .6877$ ($n = 190$) และแบบทดสอบความถนัดแบบผสมรวมชนิดข้อความ $r_{tt} = .8767$ ($n = 190$) ซึ่งหาโดยวิธีแบ่งครึ่ง

- ค่าความเที่ยงตรง (Construct Validity) แบบทดสอบ ความถนัดแบบผสมรวม มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากการหาด้วยวิธีต่าง ๆ 4 วิธี ดังนี้

(1) หากความสัมพันธ์กับแบบทดสอบอื่น (Correlation with other tests) ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความถนัดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ .01

(2) หากค่าความเที่ยงตรงภายในของแบบทดสอบ (Internal Consistency) มีค่าความเชื่อมั่น .94 - .96

(3) หาโดยวิธีจับกลุ่ม (Known group technique) ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มเก่ง มีความถนัดแบบสอบถามมากกว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง และกลุ่มปานกลาง มีความถนัดแบบสอบถามมากกว่ากลุ่มอ่อนตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

(4) หาโดยวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis technique) พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 3.61 - 10.13 จึงมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพเบื้องต้น - แสงแก้ว

เป็นแบบสอบถามที่สร้างขึ้นโดย ชูศักดิ์ ชัยภักดิ์ นิสิตมหาวิทยาลัยโทสะชาการวัดผล-การศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาหมกร ปี พ.ศ. 2513 (สัทธิโชค วรานุสันต์กุล, 2514)

ลักษณะแบบสอบถามเป็นข้อความรวมทั้งเพิ่ม 38 ข้อความ แยกออกเป็นข้อความที่เพิ่มความหมายทางบวก และข้อความที่เพิ่มความหมายทางลบ จำนวนหกข้อ

ลักษณะและวิธีตอบแบบสอบถาม ให้ผู้ตอบข้อความในแบบสอบถามไปที่ข้อแล้วพิจารณาตนเองว่าเป็นเช่นนั้นหรือไม่ ตอบให้ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง โดยการกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ต้องการจะตอบ ในข้อหนึ่ง ๆ จะมีช่องให้ได้เลือกตอบ 5 ช่อง แต่ละช่องมีตัวเลข 1, - 5 กำกับไว้ดังนี้

(0)

1	2	3	4	5

กาช่อง 1 เมื่อข้อความนั้นไม่ เป็นความจริงสำหรับนักเรียนเคย

กาช่อง 2 เมื่อข้อความนั้นเป็นความจริงสำหรับนักเรียนเพียงเล็กน้อย

- การของ 3 เมื่อข้อความนั้นเป็นความจริงสำหรับนักเรียนราวครึ่งหนึ่ง
 การของ 4 เมื่อข้อความนั้นส่วนใหญ่เป็นความจริงสำหรับนักเรียน
 การของ 5 เมื่อข้อความนั้นเป็นความจริงสำหรับนักเรียนมากที่สุด -

เกณฑ์ในการให้คะแนนและคุณภาพ การให้คะแนนของ แบบสอบถามชุดนี้ ให้คะแนน
 ตามน้ำหนัก (ของ) ในแต่ละข้อที่ตอบเลือก จะมีคะแนนอยู่ระหว่าง 1 - 5 คะแนน ซึ่งจะกำหนด
 ให้ตามทิศทางของข้อความในแต่ละข้อ แล้วนำคะแนนแต่ละข้อมารวมกันเป็นคะแนนของชุดแบบ
 สอบถาม แบบสอบถามชุดนี้ ชูศักดิ์ ชัมภสิทธิ์ ได้ทำการความเชื่อมั่นโดยวิธี Split-half ได้
 ค่าความเชื่อมั่น .80

3. แบบสอบถามวัดความวิตกกังวล

เป็นแบบสอบถามที่สร้างขึ้นโดยอำพล โองแก้ว (2515) นิสิตปริญญาโท
 สาขาจิตวิทยาการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประดาณิกร ลักษณะแบบสอบถามประกอบด้วย
 ข้อความที่แสดงถึงความวิตกกังวล 66 ข้อความ

ลักษณะและวิธีตอบแบบสอบถาม ในชุดข้อคำถามในแบบสอบถามไปทีละข้อ
 แล้วพิจารณาตนเองเป็นเช่นนี้หรือไม่ จริงหรือไม่จริง มากหรือน้อยเพียงใด เมื่อพิจารณาได้แล้ว
 ว่างไปกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดให้ ดังเช่น

จริง		ไม่จริง	
มาก	น้อย	น้อย	มาก
(4)	(3)	(2)	(1)
✓			

เกณฑ์ในการให้คะแนนและคุณภาพ การให้คะแนนจะให้ตามน้ำหนักในแต่ละข้อที่ผู้ตอบเลือกคะแนนในแต่ละข้อ จะมีค่าตั้งแต่ 1 – 4 ถึงเซเวนบ้างข้อ 0 ให้คะแนน 4 คะแนน นกคะแนนในแต่ละข้อมารวมกันทั้งหมด ถือเป็นคะแนนความวิตกกังวลของผู้สอบ แบบสอบถามชุดนี้ อำพล โว้งเกลื่อน ได้หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธี Split-half ได้ค่าความเชื่อมั่น .85 ผู้วิจัยได้หาโดยวิธีการเดียวกัน ได้ค่าความเชื่อมั่น .91 เนื่องจากแบบสอบถามนี้สร้างขึ้นโดยยึด พฤติกรรมแสดงความวิตกกังวล 6 ประการ ในการศึกษาครั้งนี้ จึงถือว่าผลลัพธ์ของการออกแบบ สี่ส่วน - ส่วนส่วน ที่มติดอกประกอบ 6 ประการ ของความวิตกกังวลด้วย ก็คือ

- คับแค้นง่าย ลูกดุกดุดน ใจร้อน ขาดความรอบคอบ ขาดความอดทนต่อสิ่งเร้า
- หวาดกลัว กังวลใจ ใจคอเศร้าหมอง มีความทุกข์ รู้ดีกว่าตัวเองนึก

อยู่เสมอ

- อารมณ์ถึงเกรียก เกร็งเกรียก เหวอวังเววจัง เกิดความกับข้องใจ

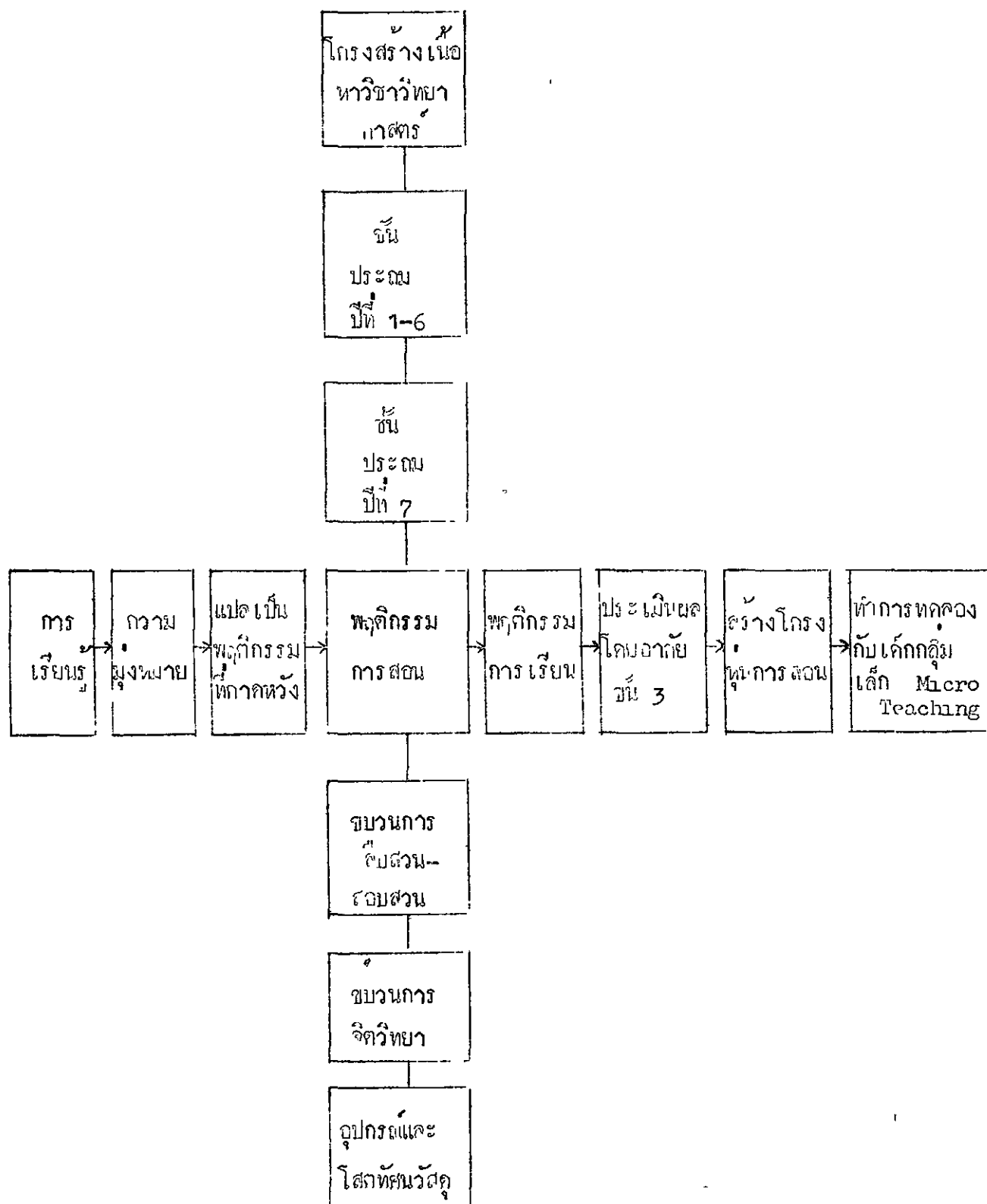
และหงุดหงิดอยู่เสมอ

- อารมณ์หวนไหวง่าย อารมณ์ไขว่ห้าง อารมณ์เสียได้ง่าย เปี่ยมความ-
สนใจง่าย ไม่เป็นตัวของตัวเอง
- ขี้ว้าย ประหม่า ไม่กล้าแสดงออก ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง
- ว้าวุ่น ซักแย้งในตนเอง เนื่องจากควบคุมตนเองให้อยู่ในระเบียบไม่ได้

มีจิตใจวุ่นวาย กิเลสขุ่นาน ควบคุมตนเองไม่ได้ ชอบทำอะไรตามใจตนเอง ไม่สนใจต่อระเบียบ-
กฎเกณฑ์ของหมกษะหรือสังคม

การดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการ เตรียมตัวก่อนเป็นไปได้อย่างเที่ยง
อาจารย์ ดร. วีรยุทธ วิเชียรโชติ จึงได้วางแผนงาน ซึ่งผู้ดำเนินการจะต้องรู้ไว้หลาย
ประการ แสดงเป็นแผนภาพ Flow Chart ให้เห็นถึงความชัดเจน ได้ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนของการดำเนินการทดลองตามโครงการวิจัย

ความหมายของแนวคิดโลก เป็นไปดังนี้ คือ

1. ความหมายของการ เรียนรู้
2. วุฒิกุมหมายของวิชาที่จะสอน
3. แปลความหมาย เป็นพฤติกรรมที่คาดหวัง
4. จากพฤติกรรมที่คาดหวัง นำมา ร่างพฤติกรรมการสอน ซึ่งแบ่งเป็นข้อย่อย ๆ ดังนี้
 - ก. โครงสร้างของวิชาวิทยาศาสตร์
 - ข. โครงสร้างของวิทยาศาสตร์ ป.1 - ป.6
 - ค. โครงสร้างของวิทยาศาสตร์ ป.7
 - ง. ขบวนการ เรียนรู้แบบสืบสวน - สอบสวน
 - จ. ขบวนการ เรียนรู้ทางจิตวิทยา
 - ฉ. อุปกรณ์
5. การสร้างพฤติกรรมการเรียนการสอน
6. การประเมินผลโดยอาศัยผลที่ 3 เป็นเกณฑ์
7. การสร้างโครงสร้างการสอน (Construct of Instruction Model)
8. ทำการทดลองสอนย่อย ๆ (Micro Teaching) ก่อนจะออกทำการสอนจริง ๆ

อาจมีแนวทางดังกล่าวก่อน ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการ เพื่อเตรียมตัวก่อนทำการสอนเป็นระยะ ๆ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1

การศึกษากครั้งนี้เป็นการทดลองเปรียบเทียบวิธีสอน อันจะนำไปสู่การ เสนอวิธีสอนที่เหมาะสมกว่า เพื่อการปรับปรุงวิธีสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผู้วิจัยภายใต้การนำของ -
ดร. วิรุฒ พงษ์วิเชียรโชติ จึงได้ศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และต้องคำนึงถึงเกี่ยวกับการใช้วิธีสอน ตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. ศึกษาขบวนการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน (Inquiry Process) ทั้งของต่างประเทศและในประเทศไทย เพื่อจะได้ใช้เป็นพื้นฐานแนวทางในการทดลองครั้งนี้
2. นำหลักสูตรหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ จากหนังสือหลักสูตร ประถมศึกษาตอนปลาย ประกาศใช้ในพุทธศักราช 2503 มาพิจารณาคู่มือของ (Science Curriculum) และโครงสร้าง-

เนื้อหา (Content Structure)

ว่าวัตถุประสงค์ดังกล่าวของหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการมาแก้ไข ปรับปรุงเพิ่มเติมโดยพิจารณาว่าความเหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 หรือไม่ และในการพิจารณาให้ยึดหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ก. ความมุ่งหมายนั้นรวมเป็นเป้าหมายของแต่ละวิชาไว้ทั้งหมดหรือไม่ ก็พิจารณาว่า กรอบกลุ่มโครงสร้างเนื้อหาไว้หมดหรือไม่

ข. ความมุ่งหมายนั้นสอดคล้องกับเป้าหมายทั่วไปของโรงเรียนหรือไม่

ค. ความมุ่งหมายนั้นสอดคล้องกับหลักของการ เรียนรู้ การ เรียนการสอนหรือไม่
 จะประกอบไปด้วย

- หลักของความรู้
- หลักของแรงจูงใจ
- หลักการจดจำ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม
- หลักของการถ่ายทอดความรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์

ที่ ๆ ไปได้หรือไม่

- หลักวิชาพัฒนาการ โดยเฉพาะวัยรุ่น

ง. ความมุ่งหมายทั้งนี้ สอดคล้องกับสภาพแท้จริงของเด็ก เหมาะสมกับช่วงเวลา อุปกรณ์อยู่หรือไม่

จ. ความมุ่งหมายนั้น กล่าวไว้ในรูปพฤติกรรมของนักเรียนชั้นเรียนหรือไม่

ฉ. ความมุ่งหมายนั้น สอนของความถ่องแท้ของบุคคล สังคม และชาติ หรือไม่

ช. ความมุ่งหมายนั้น สามารถแก้ปัญหาทางสังคมโดยเฉพาะหรือเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้หรือไม่

ซ. ความมุ่งหมายนั้น สอดคล้องกับปรัชญาทางการศึกษาและสังคม หรือไม่

ด. ความมุ่งหมายแต่ละข้อ กำหนดโดยเฉพาะอย่างชัดเจนหรือไม่

ฎ. ความมุ่งหมายกว้างหรือแคบเกินไปหรือไม่

ฏ. ความมุ่งหมายรวมพฤติกรรมไว้เป็นหมวดหมู่หรือไม่

การจัดประเภทของความมุ่งหมาย นำจุดมุ่งหมายที่ปรับปรุงและเพิ่มเติมโดยอาศัยเกณฑ์ ดังกล่าวแล้วมาพิจารณาอีกครั้ง เพื่อแยกประเภทว่า จุดมุ่งหมายแต่ละชนิดนี้เป็นจุดมุ่งหมายชนิดใด ดังประเภทของจุดมุ่งหมาย 5 ประการ ที่ วิริยภร วิเชียร โภที ได้เสนอไว้ต่อไปนี้ คือ

ก. ความคิด (Cognitive Domain . C) แบ่งเป็น

- ความรู้ความจำ
- ขบวนการคิด ซึ่งประกอบด้วยความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

การสังเคราะห์ และประเมินผล

ข. อารมณ์หรือความรู้สึก (Affective Domain : A) แบ่งเป็น

- ทัศนคติและกำนั้ม
- ความสนใจ
- ความปรารถนา

ค. การเคลื่อนไหวของร่างกาย (Psychomotor หรือ Behavior B)

ไคแก

- ทักษะ
- การพัฒนาภาษาและการสื่อสาร

ง. แรงขับ (Conative หรือ Drive . D) แบ่งออกเป็น

- แรงจูงใจ (Motivation) เช่น แรงจูงใจใฝ่รู้ แรงจูงใจใฝ่

สัมฤทธิ์ แรงจูงใจใฝ่สัมผัส ฯลฯ

- Incentive

จ. พัฒนาการทางบุคลิกภาพ (Personality development หรือ Ego : E)

แบ่งเป็น

- บุคลิกภาพแบบประชาธิปไตย
- บุคลิกภาพที่สนใจหาความรู้อยู่เสมอ

3. นำจุดมุ่งหมายที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว มาแปลเป็นพฤติกรรมที่คาดหวัง

(Translating the educational objectives into expected learning behavioral outcomes) ดังรายละเอียดในภาคผนวก การแปลจุดมุ่งหมายให้เป็นพฤติกรรมดังกล่าวนี้ ก็เพื่อจะเป็นประโยชน์ในการประเมินผลการเรียนรู้ของบุคคลว่ามีความรู้จริงหรือไม่ ลักษณะของพฤติกรรมเพื่อเกิดการเรียนรู้แล้วเป็นอย่างไร ดังเกณฑ์ไว้ว่าพฤติกรรมนั้น ๆ ในแต่ละพฤติกรรมที่ได้แปลมาจากจุดมุ่งหมายจึงได้กำหนดวิธีที่จะวัดผลในพฤติกรรมนั้น ๆ ไว้ด้วย เช่น การสังเกต การใช้แบบทดสอบ - แบบสอบถาม การให้ปฏิบัติและการนำไปใช้ การวัดอัตรา-คุณภาพ การสัมภาษณ์ การรายงาน

4. โครงสร้างเนื้อหา เพื่อความสะดวกในการศึกษาเนื้อหา คณะผู้วิจัยจึงได้แบ่งโครงสร้างเนื้อหาออกเป็นสองชีวิต สิ่งมีชีวิต สสารและพลังงาน แล้วนำเอาหนังสือวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 และ 7 มาศึกษาว่า มีเนื้อหาส่วนไหนอย่างไร ตอนใดที่ซ้ำกัน หรือขาดความเชื่อมโยงที่ดี ทำความเข้าใจในเนื้อหาพร้อมกัน แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดย่อย ๆ ได้แก่ ความร้อน อากาศ แสง ไฟฟ้า เชื้อเพลิงและเครื่องยนต์ และสิ่งมีชีวิต เพื่อเป็นแนวในการทำโครงการต่อไป นอกจากนี้ในเนื้อหาแต่ละหมวด ยังแบ่งออกเป็นโครงการ ซึ่งจำนวนโครงการจะมีมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับขอบเขตการสอบ แบบ สอบส่วนและเนื้อหาวิชาเป็นสำคัญ จากโครงการดังกล่าวคณะผู้วิจัยได้เตรียมเป็นโครงแบบการสอน (Inquiry Model) แบ่งว่าแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

- Inquiry Model A เป็นการออกแบบเป็นส่วน - สอบสวน ที่เป็นนามธรรม (Abstract) ลักษณะของโครงแบบนี้ คือ เป็นการยกสถานการณ์ขึ้นมาให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้ง สงสัยในความถี่รวมยอดของตน โดยครูเล่าเรื่องหรือเขียนข้อความบนกระดานดำ

- Inquiry Model B (Between A & C) เป็นการร่างสิ่งเร้าในการเรียนโดยใช้ภาพแผนภูมิต่าง ๆ หรือภาพเคลื่อนไหว

- Inquiry Model C (Concrete) เป็นการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นวัตถุของจริง ให้ผู้เรียนได้เห็น ได้ทดลอง สังเกต ได้แก่ การทดลองต่าง ๆ

และสิ่งสำคัญที่จะต้องทำ คือ พิจารณาว่า เนื้อหาบทใดจะนำมาทำเป็นสิ่งที่
 แทรกหน้าที่จะเป็นความรู้เบื้องต้นของนักเรียน อันจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ส่วน
 พิจารณาว่า เนื้อหาบทใดเป็นสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนค้นพบเอง โดยให้สัมพันธ์กัน ตัวอย่างเช่น
 ถ้าเราต้องการให้นักเรียนสอนส่วนทศนิยม "การส่งผ่านความรอบรู้ของสาร" เราจะต้องให้นักเรียน
 มีความรู้เบื้องต้นเป็นสิ่งที่แทรกหน้าเกี่ยวกับ "โมเลกุลของสาร" เสียก่อน นักเรียนจึงจะเข้าใจ
 การนำ การพา การแผ่รังสีได้ง่ายว่าแตกต่างกันอย่างไร เมื่อโมเลกุลของสารได้รับความร้อน
 แล้ว สถานะการจับกลุ่มของโมเลกุลเป็นอย่างไร เป็นต้น

5. สร้างโครงรูปการเรียนรู้การสอน (Teaching Model) แบบเต็มส่วน-
 ส่วนรวม สิ่งเปรียบเสมือนเป็นกลุ่มออร์ในการสอน ในโครงรูปการเรียนรู้จะบอกชื่อโครงการสอน
 อธิบายเนื้อหา ประเด็น A, B หรือ C เรื่องอะไร อุปกรณ์ที่ต้องใช้ลักษณะเช่นไร
 มีภาพร่าง ให้ผู้ประกอบไว้ไม่โครงรูป วิธีการทดลองใช้อุปกรณ์ต่างๆ ใด ดังกับแนวทาง
 (Advance organizers) เนื้อหาที่คาดหวังว่าเด็กจะได้ การรับรู้นั้นจะเกิดขึ้นให้เห็น
 พฤติกรรม การสอนของครู ครูพูดทำอะไรบ้าง พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนจะต้อง
 ทำอะไรบ้าง - ทำสิ่งใดบ้าง พัฒนาของความคิดแต่ละตอนที่จะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ซึ่งจะเป็นไป
 อย่างมีความสัมพันธ์กัน และตอนสุดท้ายก็คือ การประเมินผล ว่าจะใช้วิธีการอันใดบ้าง ดังตัว-
 อย่างในภาคผนวก

6. สร้างอุปกรณ์ในแต่ละโครงรูปที่ได้ออกแบบไว้ โดยพยายามให้เป็นอุปกรณ์ที่
 ต่างจากใบหนังสือเรียนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อจะได้สร้างความถ้อยแถลงที่ขัดแย้ง
 (Conceptual Conflict) ที่แปลกและใหม่จากที่นักเรียนเคยมีความรู้มาก่อน โดยมีเนื้อหา
 หรือความถ้อยแถลงในการทดลองนั้น ๆ ตรงกันข้ามกับเนื้อหาของกระทรวงศึกษาธิการ อุปกรณ์แปลก
 และใหม่นี้จะเป็นจุดที่ดึงดูดความสนใจ นำไปสู่การสอบถามตามแบบแผน

7. ในขณะทำการสร้างโครงรูป และจัดหาอุปกรณ์นี้ คณะผู้วิจัยได้รับการนิเทศ
 เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน จากอาจารย์ ดร.วิรัช วัชรวิทย์ พร้อม ๆ กันไป
 จากนั้นคณะผู้วิจัยได้ไปปฏิบัติการสอนจริง เพื่อเป็นการฝึกตนเองและตรวจสอบโครงรูปที่สร้างไว้คว
 ามมีข้อบกพร่องอย่างไร การสอนครั้งนี้ทำในระหว่างปีการศึกษา 2525 กับเด็กนักเรียนที่อยู่ในชั้น-
 ประถมปีที่ 5 และ 6 ซึ่งกำลังจะเลื่อนชั้นขึ้นประถมศึกษาปีที่ 7 ประมาณ 10 คน เป็นลูกชาวบ้าน

ที่ศูนย์แม่เหล็กวิทยารัฐวิชาการศึกษา ประณามันกร ใช้เวลาในการฝึกสอนครั้งนี้ประมาณ 3 ปีเศษ
 ผลจากการสอนครั้งนี้ ได้พบข้อดีข้อเสียของโครงการทดลองบางรายการ เช่นว่า เครื่องมือทดลอง
 ไร้ใจได้ผล ขนาดของอุปกรณ์เล็กไป สังกกับแนวทางไม่พอ จุดที่ทำให้เกิดการขัดแย้งทางการรับรู้
 ผู้เรียนเห็นไปซึก หรือบางรายการง่าย - ยากเกินไป นอกจากนี้ยังได้พบอุปสรรคจากตัวผู้เรียน
 เองที่ไม่กล้าถาม และปัญหาจากผู้สอนเองไม่มีทักษะในการดำเนินการสอน การทดลองบางรายการ
 ก็ได้ผลดี ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุก สงสัยอยากถาม จากการใช้ข้อดีข้อเสียนี้เองนำไปสู่การ
 ปรับปรุงโครงการสอน อุปกรณ์ เครื่องมือในการทดลอง วิธีใช้เครื่องมือที่จะให้ผลดี ตลอดจน
 การปรับปรุงตัวครูกระตุ้นให้เด็กซักถาม ปรับปรุงเนื้อหาและสังกับแนวทางให้สมบูรณ์ขึ้น

และเพื่อให้การฝึกสอนได้ทำในสภาพที่เป็นจริงยิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยได้ไปทดลองสอนกับ
 นักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 7 ที่โรงเรียนวัดบางกอมัว อำเภอพระประแดง จังหวัด
 สมุทรปราการ มีนักเรียนเข้าเรียน 35 คน ทดลองสอน 1 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
 30 นาที ในการสอนครั้งนี้ได้บันทึกเสียง และนำมากลยกว่าจะลองปรับปรุงสิ่งใดบ้าง ผลปรากฏว่า
 จากการถามในชั้นจริง 1. เด็กนักเรียนควรได้ฝึกการถาม ตลอดจนได้เห็นตัวอย่างการเรียน
 มีความเข้าใจในการเรียนแบบนี้เสียก่อน จึงจะได้ผลดี และทำให้นักเรียนจะต้องดำเนินการสอน
 ให้สมบูรณ์ภายในเวลาที่กำหนดไว้ด้วย จึงนำมาเป็นแนวทางที่ใช้ปรับปรุงตัวครูผู้สอนต่อไป

ระยะที่ 2

หลังจากที่คณะผู้วิจัยได้รับความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้จากโรงเรียนนายแพทย์ และ
 โรงเรียนประตีสรรพวิทยาสังวิชาการศึกษา ประณามันกร เป็นอย่างดีแล้ว ก็ได้ดำเนินการ
 ดังต่อไปนี้ (คณะผู้วิจัยได้แยกกลุ่มไปทดลองสอนที่โรงเรียนประถมศึกษาอื่นๆ ด้วย)

1. ศึกษาโครงการสอนของโรงเรียนที่ใช้ทดลอง เพื่อจะได้วางโครงการสอน
 ของตนให้สอดคล้องกับการสอนของโรงเรียน โดยศึกษาแบบเรียน วิชาที่ผู้สอน อุปกรณ์การสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ก็ได้ปรึกษากับทางโรงเรียนจัดทำ
 โครงการสอน ขยายทดลองเวลา 2 ภาคเรียน

3. จัดหมวดหมู่เนื้อหาของโครงการสอนดังกล่าว และโครงการสอนแบบสอบ-
 ส่วนที่ได้จัดทำไว้แล้ว ได้ประสานสอดคล้องกันอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนี้ยังกำหนดว่า ภาคเรียนใหม่

จะต้องจนถึงหมวดใด จะต้องหาคอบเก็บคะแนนเมื่อใดด้วยทั้ง 2 ภาคเรียน

4. การกำหนดชั้นเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ในการทดลองเกี่ยวกับวิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ในครั้งนี้ คณะผู้วิจัย ได้ทำการทดลองสอนแบบสืบสวน - สอบสวนแบบต่าง ๆ 3 แบบด้วยกัน ซึ่งเปรียบได้กับวิธีของ มกแมน, สตราสเซอร์ และ ฟิช (Suchman, Stressor และ Fish) ดังกล่าวแล้ว ขางหน้า ลักษณะของแต่ละแบบเป็นไปดังนี้

4.1 Active Inquiry วิธีสอนแบบนี้มุ่งให้เด็กทำการค้นคว้า ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง กรุณาทำหน้าที่เพียงผู้ช่วยเหลือ เท่านั้นของนักเรียนถือเป็นผู้ถาม นักถามหาความรู้เอง กรุณาตอบว่าใช่ - ไม่ใช่ ถ้านักเรียนพบร่องรอยในการถามขึ้นสิ่งใดและอธิบาย กรุณาให้เราให้นักเรียนถาม เพื่อให้ได้คำตอบเพียงพอ อันจะนำไปสู่การค้นพบข้อเท็จจริง กรุณาช่วยเด็กถามว่าโดยประมาณ 25 % เมื่อเด็กไม่แน่ใจที่จะถาม วิธีสอนอันนี้เปรียบได้ กับวิธีการที่แม่ของมกแมน ที่ให้เด็กค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองทั้งหมด

4.2 Passive Inquiry วิธีสอนแบบนี้ กรุณาทำหน้าที่เป็นผู้ถามแทน เด็กนักเรียนเกือบทั้งหมด กรุณาเตรียมคำถามเป็นลำดับไว้ไป เพื่อให้ได้คำตอบตามที่เด็กสงสัย โดยให้นักเรียนช่วยกันถาม แลก็จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามบ้าง กรุณาเป็นผู้เสนอสมมุติฐาน และทฤษฎีโดยมีนักเรียนร่วมด้วย แล้วกรุณาเด็กเพื่อจะได้คำตอบเป็นการพิสูจน์สมมุติฐานและ ทฤษฎีนั้น

4.3 Combined Inquiry วิธีสอนแบบนี้เป็นการผสมระหว่างสองวิธี ข้างกัน โดยกรุณาให้โอกาสเด็กซักถามเรื่องหนึ่ง กรุณาช่วยถามเรื่องหนึ่ง ถ้าเด็กเรียนพบร่องรอยในการถามขึ้นสิ่งใดและอธิบาย กรุณาเป็นผู้ถามเอง เพื่อให้ได้คำตอบเพียงพอ

ในการทดลองครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดทั้ง 3 วิธี ห้องที่ผู้วิจัยร่วมศึกษา สังเกตการณ์อยู่นั้น เป็นห้องเรียนแบบ Active Inquiry หมายเลขห้องคือ 7.3 และมี ห้องควบคุมที่ทุกห้องคือ 7.7 ส่วนห้องทดลองโดยวิธีอื่น ๆ กับห้องควบคุมเป็น ๆ กันไป ซึ่งใช้ วิธีจัดห้องเรียนดังกล่าวเหล่านี้ด้วยวิธีจับฉลาก

5. จัดการวางแผนเวลาเรียน ให้ทั้งห้องทดลองและห้องควบคุม มีเวลาเรียนที่ ใกล้เคียงกัน ซึ่งได้กำหนดเวลาเรียนที่คณะผู้วิจัยสะดวกจะไปทำการสอนได้ เพราะผู้วิจัยต้อง-

เรียนด้วย เวลาที่สอน วนใหญ่จึงเป็นชั่วโมงสุดท้ายของแต่ละวัน

ระยะที่ 3

การทำการทดลองครั้งแรกก่อนสอน (Pre-test) เมื่อเปิดภาคเรียนวันที่ 17 เมษายน 2514 หลังจากที่ได้เตรียมการในระยะที่ 1 - 2 เรียบร้อยแล้ว ก็ให้นำแบบทดสอบ 3 ชนิด คือ แบบทดสอบความถนัดแบบสองส่วน แบบสอบถามข้อมูลการศึกษาเก็บตัว - แสดงตัว แบบสอบถามวัดความวิตกกังวล ซึ่งได้เตรียมไว้แล้ว ทดสอบนักเรียนเป็นกลุ่ม ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ครั้งละฉบับ คือ แบบทดสอบความถนัดแบบสองส่วนฉบับรูปภาพ 1 ครั้ง ฉบับข้อความ 1 ครั้ง ส่วนบุคลิกภาพเก็บตัว - แสดงตัว และความวิตกกังวลให้รวมสอบด้วยกันใน 1 ครั้ง

การดำเนินการสอน

1. การฝึกนักเรียนให้รู้จักสอบส่วน ตั้งคำถามก่อนเรียน ครูผู้สอนห้องทดลอง คือ สบไว ว่องสุวรรณ นิสิตปริญญาโทศึกษาศาสตร์ปีที่ 2 พ.ศ. 2514 ให้นำเอาศัพท์เทคนิคในการเรียนแบบสองส่วนพิมพ์แจกนักเรียน พร้อมกับอธิบายศัพท์เทคนิคให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อความเข้าใจอันดีในการเรียนการสอนแบบนี้ จากนั้นได้นำภาพต่าง ๆ ที่เตรียมไว้มาสอนให้นักเรียนรู้จักตั้งคำถามคำถามซ้ำขึ้นของคำถาม 4 ชนิด คือ ตั้งเถก, อธิบาย, ทำนาย, ไขปริศนา ผมทราบดีว่านักเรียนเข้าใจในลักษณะของคำถามทั้ง 4 และการใช้คำถามทั้ง 4 ดีแล้ว ก็ทำการสาธิตการเรียน - การสอน

ในการสาธิตการเรียนการสอนนั้น ได้สมมุติผู้วิจัยเป็นนักเรียน โดยครูได้เตรียมโครงหุ่นสำหรับสาธิตไว้เป็นพิเศษ (นอกเหนือจากเนื้อหาวิชาที่จะสอนจริง แต่เนื้อหาความรู้ยังคงอยู่ในระดับชั้นปีที่ 7) ครูผู้สอนและนักเรียนสมมุติจะร่วมกันสอนและเรียนให้นักเรียนจริง ๆ ทั่ว ๆ ไปว่า ตนเองจะกองทำอะไรบ้าง ให้นักเรียนเห็นโครงการเรียนง่าย ๆ ก็คือการทำความเข้าใจในสิ่งที่ปรากฏหน้าทฤษฎีแรกให้ การสังเกตการทดลอง ตามลักษณะโครงหุ่น A, B หรือ C การตั้งคำถามสอบส่วนให้สอดคล้องกัน อันจะนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่จะกองศึกษา วิธีการจดจำความรู้ การสรุป การวางแผน การทำการบ้าน เป็นต้น

หลังจากนั้นจะมีโครงหุ่นพิเศษอีกอันหนึ่งซึ่งเตรียมไว้เช่นกัน สำหรับให้นักเรียนทั้งชั้นได้ทดลองเรียน 1 ครั้ง ใช้เวลา 50 นาที โดยผู้สังเกตการณ์คอยช่วยเป็นพี่เลี้ยง ทดสอบความเข้าใจให้วิธีการเรียนการสอน เป็นที่เข้าใจกันดีแล้วก็ทำการสอนจริงต่อไป

2. ดำเนินการสอนจริงตามเนื้อหาโครงงานที่ได้เตรียมไว้แล้ว วนรอบ 2 ภาคเรียน
ครั้งที่ 2 กิจกรรมต่าง ๆ นอกเหนือจากการสอนนั้น มีเหมือนกับห้องเรียนอื่น ๆ ทั้งไปทั้งห้องทดลอง
และคอมพิวเตอร์ เป็นต้นว่าการทดสอบเก็บคะแนนประจำภาคเรียน เป็นต้น

การทำการทดสอบหลังจากทดลองสอน (Post-test) ใช้แบบทดสอบวัดความคิดแบบ
สองส่วน แบบสอบถามวัดคุณลักษณะเก็บตัว - แยกตัว แบบสอบถามวัดความคิดกว้าง
ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยจัดลำดับการสอนให้เหมือนกับการสอนครั้งแรก รวมทั้งพยายามควบคุม
สถานการณ์ในการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้เหมือนกันเพิ่มเติม ๆ กัน ในการสอนครั้งนี้
สอนเสร็จจากวันปิดเรียนภาคกลางเองสัปดาห์ (ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 30 ตุลาคม
ถึง 5 พฤศจิกายน 2514)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากสถิติพื้นฐาน
 - คะแนนเฉลี่ย (Mean)
 - ความแปรปรวน (Variance)
 - ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. หากความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดความคิดกว้างโดย
วิธีแบ่งครึ่ง Split-half
3. หาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยวิธี Product Moment
Correlation
4. ใช้ t-test ทดสอบความแตกต่างในตัวแปรต่าง ๆ
 - ระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุม ก่อนทำการสอน
 - ระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุม หลังทำการสอน
 - พัฒนาการระหว่างระยะช่วงก่อนสอนและหลังสอน
 - เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียการสอน 2 วิธี เพื่อการพัฒนาการเรียน

5. หาสมบัติสหสัมพันธ์แบบเก๊ระหว่างความถี่แบบมีส่วนร่วม กับความถี่ตกกังวล และความถี่แบบมีส่วนร่วมกับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แร่คงตัว

6. ใช้ F-test วิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ treatment by level เปรียบเทียบผลการสอน 2 วิธี ที่มีความถี่แบบมีส่วนร่วม.

บทที่ 4

✕ การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้ผู้ศึกษาเข้าใจโครงข่ายในการแปลความหมายคะแนน จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้
วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$\bar{D}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างจากการสอบครั้งแรกและครั้งหลัง
S^2	แทน	ความแปรปรวน
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเส้นตรง
r_k	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง
I_1 , ส.ภ-จ	แทน	ความถี่แบบสอส่วนฉบับรูปภาพถักคะแนนจำนวนข้อคำถาม
I_2 , ส.ภ-ก	แทน	ความถี่แบบสอส่วนฉบับรูปภาพถักคะแนนทุกลักษณะคำถาม
I_3 , ส.ช-จ	แทน	ความถี่แบบสอส่วนฉบับข้อความถักคะแนนจำนวนข้อคำถาม
I_4 , ส.ช-ก	แทน	ความถี่แบบสอส่วนฉบับข้อความถักคะแนนทุกลักษณะคำถาม
A_n , วิดกักจวล	แทน	ความถี่กักจวล
F_1 , ก้นเตม	แทน	ความถี่ง่าย ๆ จากความอดทนต่อสิ่งเร้า
F_2 , กลัว	แทน	ความถี่กลัว กักจวลใจ เกร้าของ รู้สีกัวเองผิดเสมอ
F_3 , เกรียค	แทน	อารมณ์ถึงเกรียค เกร้าจริงเอาจัง กับข้อใจ หงุดหงิด
F_4 , หัวนไหว	แทน	อารมณ์หัวนไหวง่าย อารมณ์ไผ่ง่าย ไปเป็นหัวของตัวเอง
F_5 , ข้อยาย	แทน	ข้อยาย ประพม่า จากความเขื่อนนในตนเอง ไม่กล้าแสดงออก
F_6 , วาญน	แทน	ความขัดแย้งในตนเอง จักใจวญนวาย กอบกุ่มตนเองไม่ได้
I-E, เก็บกัว-แสดงกัว	แทน	บุคลิกภาพแบบเก็บกัว-แสดงกัว

การวิเคราะห์ข้อมูล ✓

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมาย จะแบ่งเป็นตอน ๆ ดังนี้

- ตอนที่ 1 หากาสถิติพื้นฐานของข้อมูล
- ตอนที่ 2 ทดสอบสมมุติฐานตอนที่ 1 ว่าด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
- ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อรู้ว่าในแต่ละตัวแปรนั้น
 - ก่อนทำการทดสอบ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มาจากมวลประชากร เดียวกันหรือไม่
- ตอนที่ 4 ทดสอบสมมุติฐานตอนที่ 2 ว่าด้วยการศึกษา ผลการสอบแบบสับสวน - สอดสวน ที่เกิดตัวแปรต่าง ๆ
- ตอนที่ 5 ทดสอบสมมุติฐานตอนที่ 3 ว่าด้วยการศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอน 2 วิธี ที่เกิดตัวแปรต่าง ๆ โดยพิจารณาจาก
 - 5.1 เปรียบเทียบความแตกต่างจากตัวแปรต่าง ๆ ว่า หลังจากทดลองสอนแล้ว กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันหรือไม่
 - 5.2 เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความถนัดแบบสอดสวน ความเก็บตัว - แสดงตัว และความวิตกกังวล ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแต่ละวิธี
 - 5.3 เปรียบเทียบความถนัดแบบสอดสวนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ การเก็บตัว - แสดงตัว ความวิตกกังวล ความถนัดแบบสอดสวน ระดับต่ำ - สูง เป็นตัวแปรอิสระ
- ตอนที่ 6 เปรียบเทียบพัฒนาการภายในตัวแปรต่าง ๆ ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ระหว่างช่วงการสอนก่อนทำการสอน กับหลังทำการสอน

ตอนที่ 1 การศึกษาพื้นฐานของข้อมูล

ตาราง 2 สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ จากการสอบจริงของกลุ่มทดลอง

แบบทดสอบ	ก่อนทำการสอน		หลังทำการสอน	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
สอบสวน ก-จ	74.8857	28.1746	98.2571	29.4821
สอบสวน ก-ก	104.9428	36.1596	158.3714	52.1119
สอบสวน ข-จ	50.8000	17.6048	79.2285	28.2822
สอบสวน ข-ก	68.2000	24.1621	119.8857	43.0422
เก็บตัว - แสงตัว	110.4000	9.0397	111.6571	8.8780
วัดกักจั่ว	167.9142	21.4741	165.1142	22.8109
เก็บ	30.9428	5.5090	29.9142	4.9667
กลัว	28.5714	4.6733	27.2857	4.7500
เกรียก	27.1714	4.7803	26.3714	5.0298
หัวโน	28.1428	5.1343	28.4000	5.3037
ชอย	28.5714	4.1676	27.7714	3.9488
วาวุ่น	25.4000	5.0828	25.3142	5.3068

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า ด้านความถนัดแบบสอบสวน และบุคลิกภาพเก็บตัว - แสงตัว จะมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นกว่าการสอบครั้งแรก ส่วนความวิตกกังวล และองค์ประกอบย่อยนั้นจะมีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าการสอบครั้งแรก นับว่ากลุ่มทดลองเมื่อได้รับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน แล้วจะมีความถนัดแบบสอบสวนสูงขึ้น และแสงตัวมากขึ้น แต่ความวิตกกังวลจะน้อยลง

ตาราง 3 สถิติพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ จากการร่วมสองครั้งของกลุ่มควบคุม

แบบทดสอบ	ก่อนทำการสอน		หลังทำการสอน	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
สอบส่วน ๑-๑	79.7187	18.1876	110.4687	37.5662
สอบส่วน ๑-๓	115.8437	29.6050	146.5625	46.4174
สอบส่วน ๒-๑	58.9375	21.9969	67.7500	22.6801
สอบส่วน ๒-๓	76.2812	26.3086	87.8125	28.0223
เก็บตัว - แฉกตัว	109.3750	9.4108	109.9687	10.3813
วัดกักจวด	160.1250	20.1346	165.6875	22.4361
กักเก็บ	28.6562	4.0529	29.7500	4.8857
กัก	26.7500	4.5578	28.3125	5.2941
เกรียก	24.9062	4.2072	27.1562	4.6704
หัวไม้	27.7187	4.4448	26.9375	4.7582
ช้อย	27.4687	5.6166	29.2565	5.1217
วาวุ่น	24.9375	5.1739	25.1875	6.0930

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ความถนัดแบบสอบส่วนจะมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าการสอบครั้งแรก บุคลิกภาพเก็บตัว - แฉกตัว มีคะแนนเริ่มน้อยมาก ส่วนความวัดกักจวดก็มีค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเช่นกัน นับว่ากลุ่มควบคุมหลังจากได้รับการ เรียนการสอนแบบธรรมชาติแล้ว จะมีความถนัดแบบสอบส่วน ทราบแฉกตัว และความวัดกักจวดเพิ่มมากขึ้น ความถนัดสอบส่วนเพิ่มมากที่สุด การเก็บตัว - แฉกตัว ก็จะคงเดิมมากกว่าเป็นการแฉกตัวมากขึ้น

ตาราง 4 ลักษณะสังคมวัฒนธรรมระหว่างความตึงเครียดส่วนบุคคลกับตัว - แสดงถึง ความว้ากกังวล ในการสอบครั้งแรก

Inquiry				Anxiety						I-E
I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	I-E
-	.8318**	.6441**	.5870**	-.1448	-.5021	-.0023	.0139	.1120	-.1182	-.4628**
I ₂	-	.5574*	.7409**	-.1729	-.0813	.1402	.0072	-.0462	.0434	-.0486
I ₃		-	.9566**	-.0565	-.0932	.0634	.0027	-.2523*	.0658	.1170
I ₄			-	-.0711	-.0689	.0663	.0391	.0347	.0445	.0851
F ₁				-	.4669**	.3724**	.5272**	.3413**	.6194	-.1627
F ₂					-	.7000**	.3269**	.3494**	.4554**	-.2150
F ₃						-	.1508	.4478**	.6553**	-.2189
F ₄							-	.0072	.0239	-.1832
F ₅								-	.3495**	-.3615**
F ₆									-	-.1473
I-E										-

* ค่า สัมพันธ์ภาพ .05

** ค่า สัมพันธ์ภาพ .01

ตาราง 5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความถี่แบบสองส่วน พฤติภาพเก็บตัว - แผลงตัว ความถี่ตกกังวล ในการผสมพันธุ์หลัง

	Inquiry				Allely						I-E
	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	I-E
I ₁	-	.8958 ^{**}	.6567 ^{**}	.6225 ^{**}	.0101	.0128	.0153	-.0317	.0205	.0898	-.1738
I ₂		-	.7804 ^{**}	.7674 ^{**}	-.0733	-.0829	-.0819	-.0593	-.0418	.0155	-.0617
I ₃			-	.9138 ^{**}	-.0577	-.0542	-.0728	-.1185	-.0648	-.0581	-.1263
I ₄				-	-.0149	-.0643	-.0779	-.0911	-.0851	-.1157	-.0290
F ₁					-	.6197 ^{**}	.4261 ^{**}	.5076 ^{**}	.4551 ^{**}	.6995 ^{**}	-.2314
F ₂						-	.5647 ^{**}	.3862 ^{**}	.3827 ^{**}	.5755 ^{**}	-.1891
F ₃							-	.3121 ^{**}	.4027 ^{**}	.5533 ^{**}	-.1934
F ₄								-	.4431 ^{**}	.5016 ^{**}	-.2925 [*]
F ₅									-	.5159 ^{**}	-.4489 ^{**}
F ₆										-	-.1542
I-E											-

* ค่า สัมพันธ์ภาพ .05

** ค่า สัมพันธ์ภาพ .01

ตอนที่ 2. หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ทดสอบส่วน บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ความวิตกกังวล รวมทั้งการหาค่าสหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ ของนักเรียนชั้น ป.7 จำนวน 67 คน นั้น ได้แยกวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งแรก และครั้งที่สอง ถึงได้แสงไว้ใน ตาราง 3 ตาราง 4

2.1 ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในจากตาราง 3 - 4 สรุปได้ดังนี้

1) ความถี่แบบทดสอบ ปรากฏผลว่า

- ก. ไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบ 6 ประการของความวิตกกังวล ในการสอบครั้งแรก มีความสัมพันธ์ในทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพียงค่าเดียว
- ข. ไม่มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ในการสอบครั้งแรก มีความสัมพันธ์ในทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพียงค่าเดียว
- ค. ค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างความถี่แบบทดสอบทุกค่า มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีค่าสูงเป็นส่วนใหญ่ ในการสอบครั้งแรก มีค่าความสัมพันธ์ระหว่าง .62 - .91 แบบทดสอบความถี่แบบทดสอบ มีความเที่ยงตรงสูง

2) บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ปรากฏผลว่า

- ก. มีความสัมพันธ์ในทางลบกับความวิตกกังวล อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เพียง 1 ค่า ในการสอบครั้งแรก ส่วนในการสอบครั้งที่สองมีความสัมพันธ์ในทางลบที่ระดับ .05 หนึ่งค่า และ .01 อีกหนึ่งค่า

ข. ไม่มีความสัมพันธ์กับความถี่แบบทดสอบ

3) ความวิตกกังวล ปรากฏผลว่า

- ก. องค์ประกอบ 6 ประการของความวิตกกังวล กล่าวได้ว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับความถี่แบบทดสอบ เพราะจากการวิเคราะห์ทั้ง 2 ครั้ง มีความสัมพันธ์ในทางลบ ที่ระดับ .05 เพียงค่าเดียว

ข. มีแนวโน้มว่าจะมีความสัมพันธ์ในทางลบ กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว -

แสงตัว

ก. ถ้าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างความวิตกกังวล มีนัยสำคัญที่ระดับ .01
14 ค่า ที่ระดับ .05 เพียง 1 ค่า ในการสอบครั้งหลัง แสดงว่าแบบสอบถามวัดความวิตกกังวล
มีความสามารถในการวัดได้สูงพอควร

2.2 วิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อตรวจสอบสมมติฐานตอนที่ 1 หาความสัมพันธ์

จากตาราง 4 - 5 จะเห็นได้ว่า ในแบบทดสอบความถนัดแบบผสมส่วนนั้น ถ้า-
ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจำนวนคำถาม กับคะแนนคุณลักษณะมีค่าสูงมาก ทั้งฉบับรูปภาพและข้อความ
(พิจารณาจากการสอบครั้งแรก) ก็คือค่าระหว่าง .831 - .956 และเมื่อผู้วิจัยได้นำคะแนน
จำนวนข้อทั้ง 2 ฉบับ ($I_1 + I_3$) รวมกัน แล้วหาความสัมพันธ์กับคะแนนคุณลักษณะทั้ง 2 ฉบับ
($I_2 + I_4$) รวมกัน ก็ได้ค่าความสัมพันธ์สูง ก็คือมีค่าเท่ากับ .887 ในการวิเคราะห์ต่อไป
ผู้วิจัยจึงใช้คะแนนคุณลักษณะ ($I_2 + I_4$) เป็นตัวแทนความถนัดแบบผสมส่วน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 3 โดยใช้คะแนน
ค่าเก็บไว้คะแนนคุณลักษณะฉบับรูปภาพและข้อความ เป็นคะแนนความถนัดแบบผสมส่วน และใช้
คะแนนความวิตกกังวลรวม หากความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพเก็บตัว - แฉงตัว เป็นการทดสอบข้อ
สมมติฐานตอนที่ 1 ถึงสมมติฐานทางสถิติทั้งไว้ว่า

1.1 สมมติฐานเป็นกลาง : ความถนัดแบบผสมส่วน กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว -
แฉงตัว ไม่มีความสัมพันธ์กัน

สมมติฐานการวิจัย : ความถนัดแบบผสมส่วนจะมีความสัมพันธ์กับ
บุคลิกภาพแบบแฉงตัวไปในทางบวก และ
เก็บตัวไปในทางลบ

1.2 สมมติฐานเป็นกลาง : ความถนัดแบบผสมส่วนกับความวิตกกังวล ไม่
มีความสัมพันธ์กัน

สมมติฐานการวิจัย : ความถนัดแบบผสมส่วนกับความวิตกกังวล น่าจะ
มีความสัมพันธ์กันไปในทางลบ

1.3 สมมุติฐานเป็นกลาง : ความวิตกกังวลกับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ไม่มีความสัมพันธ์กัน

สมมุติฐานวิจัย : ความวิตกกังวลน่าจะมีสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัวในทางบวก และแสงตัวในทางลบ

ลักษณะสมมุติฐานทั้งกลาง เป็นไปในทำนองเดียวกัน แตกต่างกันในเรื่องทิศทาง

เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ $H_0 : r_{xy} = 0$

$H_1 : r_{xy} \neq 0$

ในการวิเคราะห์จะทดสอบสมมุติฐานเป็นกลางเสียก่อน เพื่อไม่ยอมรับสมมุติฐานเป็นกลางแล้ว จึงจะมาพิจารณาสมมุติฐานการวิจัย ผลการทดสอบก็แสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลแบบสอบถาม บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ความวิตกกังวล

	วิตกกังวล	เก็บตัว - แสงตัว	วิตกกังวล
วิตกกังวล	-	.0095	-.0089
เก็บตัว - แสงตัว		-	-.3064*
วิตกกังวล			-

* ค่า r มีนัยสำคัญที่ .05

จากตาราง 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ปรากฏว่ามีความสอดคล้องกับการวาง 3 - 4 และสรุปได้ดังนี้

ก. ความวิตกกังวลแบบสอบถาม ไม่มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ยอมรับสมมุติฐานเป็นกลาง (H_0)

ข. ความวิตกกังวลแบบสอบถาม ไม่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวล ยอมรับสมมุติฐานเป็นกลาง (H_0)

การศึกษากครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และความวิตกกังวลต่างก็ไม่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลแบบสอบถาม จึงไม่อาจสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1.1 ที่ว่า "ความวิตกกังวลแบบสอบถามมีความสัมพันธ์กับการแสดงตัวในทางบวก และเก็บตัวในทางลบ" และ

ข้อ 1.2 ที่ว่า "ความถี่แบบสองส่วนกับความถี่ถ่วงน้ำหนัก จะมีความสัมพันธ์กันในทางลบ"

ด. ความถี่ถ่วงน้ำหนัก มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงแก้ว ในทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นการปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลาง (H_0) ยอมรับสมมติฐานการวิจัย (H_1) สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัย ข้อ 1.3 ที่ว่า "ความถี่ถ่วงน้ำหนัก จะมีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัวในทางบวก และแสงแก้วในทางลบ"

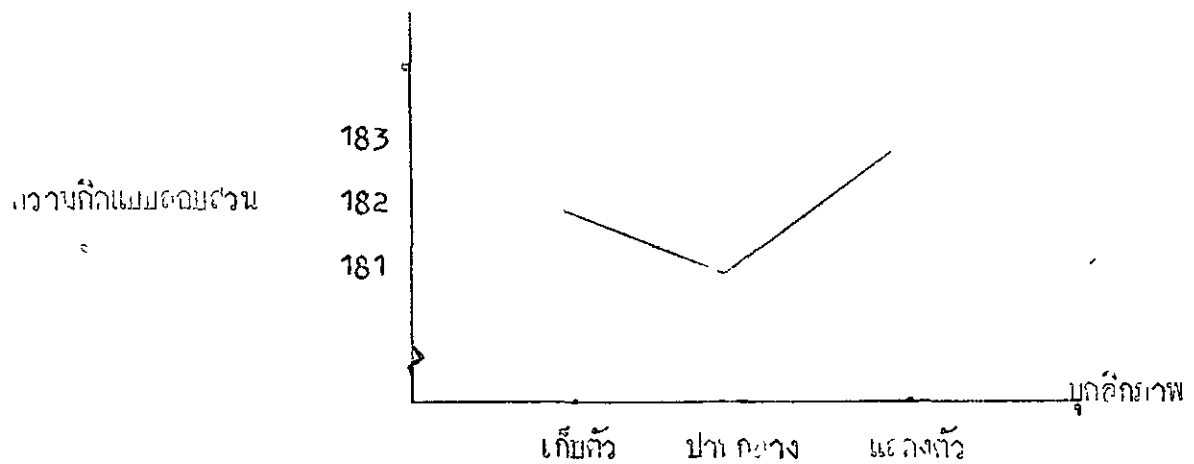
2.3 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง ระหว่างความถี่แบบสองส่วน กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงแก้ว และความถี่แบบสองส่วน กับความถี่ถ่วงน้ำหนัก

จากการหาความสัมพันธ์แบบเส้นตรงในตาราง 6 ปรากฏว่า ความถี่แบบสองส่วน ไม่มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพทั้งกล่าว เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ที่ชัดเจน ผู้วิจัยได้หาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งของความถี่แบบสองส่วน กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงแก้ว และความถี่ถ่วงน้ำหนัก โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

ก. การหาความสัมพันธ์ระหว่างความถี่แบบสองส่วน กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงแก้ว ผู้วิจัยได้ใช้คะแนนบุคลิกภาพเก็บตัว - แสงแก้วเป็นเกณฑ์ แบ่งกลุ่มเก็บตัว ปานกลาง แสงแก้ว โดยใช้เทคนิค 30% กลุ่มสูง - ต่ำ เป็นตัวแปรอิสระ มีคะแนนความถี่แบบสองส่วนเป็นตัวแปรตาม ใ้ผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าสถิติพื้นฐานของความถี่แบบสองส่วนตามระดับการเก็บตัว - แสงแก้ว

ระดับการเก็บตัว - แสงแก้ว	N	$\bar{X}$	S
แสงแก้ว	20	183.1000	65.7674
ปานกลาง	27	181.2962	59.1522
เก็บตัว	20	182.5500	40.1450



ภาพที่ 4 แสดงปริมาณความถี่แบบสอบถามในกลุ่ม เก็บตัว ปานกลาง แฉ่งตัว

- จากการวาง 7 และภาพที่ 4 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มเก็บตัวจะมีความถี่แบบสอบถามสูงพอสมควร แฉ่งตัว ๗ ลดลง ในกลุ่มปานกลางจึงมีความถี่แบบสอบถามต่ำสุด จากนั้นจะเพิ่มมากขึ้น กลุ่มแฉ่งตัวจะมีความถี่แบบสอบถามสูงสุด

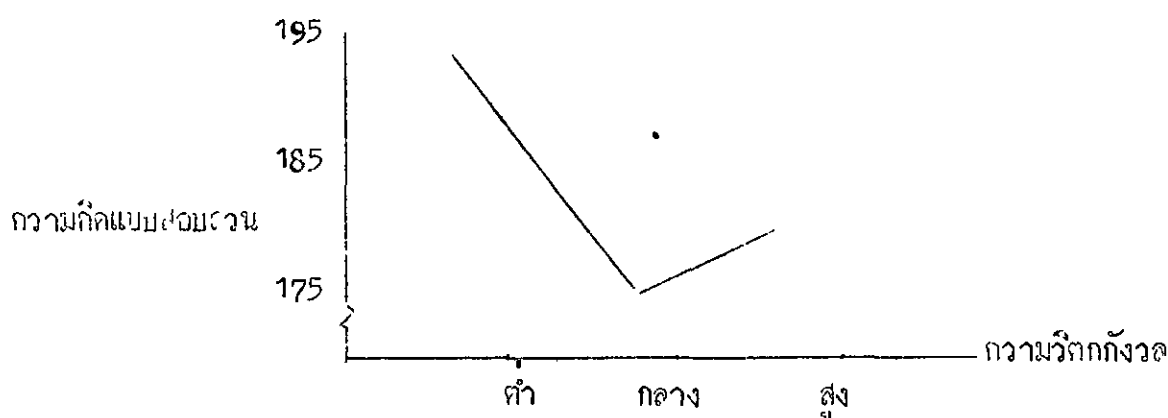
- จึงเป็นที่น่าสังเกตว่า บุคลิกภาพเก็บตัว - แฉ่งตัว น่าจะมีความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งกับความถี่แบบสอบถาม ผู้วิจัยจึงได้ทำการหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง โค้งกา $\eta = .1775$ และค่าความนัยสำคัญ โค้งกา $r = .3987$ ซึ่งไม่นับสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจสรุปได้ว่ามีความสัมพันธ์เป็น เส้นโค้ง

ข. ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่แบบสองส่วน กับความถี่ตกกังวล

แบ่งความถี่สองส่วนเป็น 3 กลุ่ม โดยให้ความถี่ตกกังวลเป็นเกณฑ์ การแบ่งไว้เทคนิคเช่นเดียวกับการแบ่งกลุ่มบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แหว่งตัว ซึ่งปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสถิติพื้นฐานของความถี่แบบสองส่วนตามระดับความถี่ตกกังวล

ระดับความถี่ตกกังวล	N	$\bar{X}$	S
สูง	20	179.7500	63.8640
กลาง	27	175.6666	47.2065
ต่ำ	20	193.5000	58.2901



ภาพที่ 5 แอ่งปริมาณความถี่แบบสองส่วนในกลุ่มความถี่ตกกังวล สูง กลาง ต่ำ

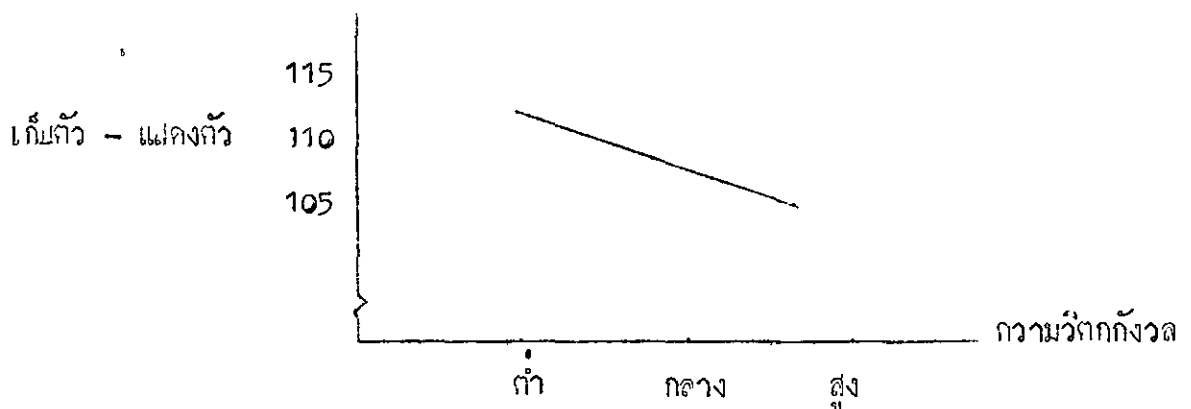
- จากตาราง 8 และภาพที่ 5 แอ่งให้เห็นว่า กลุ่มที่มีความถี่ตกกังวลต่ำ จะมีความถี่สองส่วนสูงที่สุด แอ่งก้อยลงคือกลุ่มปานกลางที่มีความถี่สองส่วนต่ำสุดแอ่งก้อย ๆ เพิ่มขึ้น ในกลุ่มความถี่ตกกังวลสูงจะมีความถี่สองส่วนปานกลาง

- วาดลักษณะทั้งกล่าว ความถี่แบบสองส่วนจึงจะมีความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง กับความถี่ตกกังวล ผู้วิจัยจึงได้หาค่าความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งไคกำลัง $\eta = .2309$ และทดสอบนัยสำคัญไคกำลัง $F = .6838$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่อาจสรุปได้ว่า มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นโค้ง

เนื่องจากการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนี้ มีความสอดคล้องตามสมมติฐานเพียงข้อเดียว คือ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว กับความวิตกกังวล จึงมีความสัมพันธ์ในทางลบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพื่อความเข้าใจง่ายขึ้น จึงใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม สูง กลาง ต่ำ แยกความสัมพันธ์ทั้งตาราง 9 และภาพที่ 6

ตาราง 9 ค่าสถิติพื้นฐานของบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ตามระดับความวิตกกังวล

ระดับความวิตกกังวล	N	$\bar{X}$	S
สูง	20	106.2500	10.1352
กลาง	27	109.8515	9.1260
ต่ำ	20	113.6500	6.7922



ภาพที่ 6 แยกปริมาณการเก็บตัว - แสงตัว ในกลุ่มที่มีความวิตกกังวล สูง กลาง ต่ำ

จากตาราง 9 และภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่า บุคคลที่มีความวิตกกังวลต่ำ จะเป็นคนแสงตัว และคนที่มีความวิตกกังวลสูงจะเก็บตัว ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานข้อที่ 1.3 ดังได้กล่าวแล้ว

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาว่าในแต่ละตัวแปรนั้น ก่อนทำการสอน
กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มาจากมวลประชากรเหมือนกันหรือไม่

เนื่องจากผู้วิจัยไม่สามารถใช้วิธี Randomize จัดนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและควบคุม
 ได้ตามวิธีการอันดับสอง จึงต้องทำการทดสอบเสียก่อนว่า นักเรียน 2 กลุ่มนี้ในตัวอย่างต่าง ๆ นั้น
 ก่อนทำการสอนมีความแตกต่างกัน หรือมาจากมวลประชากรเดียวกันหรือไม่ จึงปรากฏผลการ
 วิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.1 ความถี่แบบสองส่วนและบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสลงตัว

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความถี่แบบสองส่วน และบุคลิกภาพแบบ
 เก็บตัว - แสลงตัว ของกลุ่มทดลองและควบคุม ก่อนทำการสอน

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S	t
สองส่วน ภ-จ	ทดลอง	35	74.8857	28.1746	.8411
	ควบคุม	32	78.7187	18.1876	
สองส่วน ภ-ก	ทดลอง	35	104.9428	36.1597	1.3547
	ควบคุม	32	115.8437	29.6050	
สองส่วน ข-จ	ทดลอง	35	50.8000	17.6048	1.6619
	ควบคุม	32	58.9375	21.9969	
สองส่วน ข-ก	ทดลอง	35	68.2000	24.1621	1.3056
	ควบคุม	32	76.2812	26.3086	
เก็บตัว แสลงตัว	ทดลอง	35	110.4000	9.0397	.4537
	ควบคุม	32	109.3750	9.4108	

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนทำการทดลองมาจากมวล
 ประชากรที่มีความถี่แบบสองส่วน และบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสลงตัวเหมือนกัน

3.2 ความวิตกกังวลและองค์ประกอบทั้ง 6 ประการ

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความวิตกกังวลและองค์ประกอบ

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	s	t
วิตกกังวล	ทดลอง	35	167.9142	21.4741	1.5321
	ควบคุม	32	160.1250	20.1346	
ตื่นเต้น	ทดลอง	35	30.9428	5.5090	1.9462
	ควบคุม	32	28.6562	4.0529	
กลัว	ทดลอง	35	28.5714	4.6733	1.6142
	ควบคุม	32	26.7500	4.5578	
เกรียก	ทดลอง	35	27.1714	4.7803	1.9870
	ควบคุม	32	24.9026	4.2072	
หวั่นไหว	ทดลอง	35	28.1428	5.1343	.3628
	ควบคุม	32	27.7187	4.4448	
ง้อ	ทดลอง	35	28.5714	4.1676	.9058
	ควบคุม	32	27.4687	5.6166	
ว้าวุ่น	ทดลอง	35	25.4000	5.0828	.3685
	ควบคุม	32	24.9375	5.1739	

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มก่อมาทำการทดลองสัปดาห์จาก
มาจาการเพิ่มความวิตกกังวลเหมือนกัน

จึงสรุปได้ว่า นักเรียนทั้ง 67 คนมีฐานะในตัวอย่าง ๆ คือ ความวิตกกังวลชอบสวน
บุคลิกภาพเก็บตัว - แดงตัว และความวิตกกังวลใกล้เคียงกันมาก หรืออาจกล่าวได้ว่า มาจาก
มาจาการเดียวกัน

ตอนที่ 4 ทดสอบสมมติฐานตอนที่ 2 ว่าด้วยการศึกษาของการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน
ที่มีต่อตัวแปรต่าง ๆ

เพื่อเป็นการหาความแตกต่างในตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างช่วงก่อนและหลังทำการสอนของกลุ่มทดลอง อันเนื่องมาจากการได้รับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน โดยทฤษฎีทางสถิติไว้ดังนี้

2.1 สมมติฐานเป็นกลาง : การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะไม่มีผลต่อความถนัดแบบสอบถาม
ความถนัดแบบสอบถามในการสอนครั้งแรก - ครั้งที่สอง จะไม่แตกต่างกัน

$$H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$$

สมมติฐานการวิจัย : การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะมีผลต่อความถนัดแบบสอบถาม
ทำให้ความถนัดแบบสอบถามเพิ่มขึ้น

$$H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$$

2.2 สมมติฐานเป็นกลาง : การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะไม่มีผลต่อการเก็บตัว - แสดงตัว

$$H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$$

สมมติฐานการวิจัย : การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะส่งผลให้แสดงตัวเพิ่มขึ้น

$$H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$$

2.3 สมมติฐานเป็นกลาง : การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะไม่มีผลต่อความวิตกกังวล

$$H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$$

สมมติฐานการวิจัย : การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะส่งผลให้ความวิตกกังวลลดน้อยลง

$$H_1 : \bar{X}_{pre} > \bar{X}_{post}$$

การวิเคราะห์ทำได้โดยทดสอบสมมติฐานเป็นกลางเสียก่อน ถ้าไม่ยอมรับสมมติฐานเป็นกลาง
จึงจะมาพิจารณาสมมติฐานการวิจัย

ตาราง 12 ความแตกต่างของความถี่แบบสอบถาม มุกฉีกาญแก้ว - แดงแก้ว
ความวิตกกังวล ระหว่างก่อนและหลังจากได้รับการสอนแบบ
มีส่วนร่วม - สอดส่อง ของห้องทดลอง

ตัวแปร	$\bar{D}$	SD	t
สอดส่อง ภ-จ	23.3741	5.8416	4.0008 ^{***}
สอดส่อง ภ-ก	53.4285	7.8219	6.8306 ^{***}
สอดส่อง ข-จ	31.1714	4.2485	7.3370 ^{***}
สอดส่อง ข-ก	54.9142	6.4337	8.5353 ^{***}
เก็บแก้ว-แดงแก้ว	.9142	1.7817	.5131
วิตกกังวล	-2.8000	3.1102	- .9002
ทันเกิน	- .6000	.8620	- .6960
กลัว	-1.8571	.8190	-2.2675 [*]
เกรียบ	- .7428	.8161	- .9101
หวั่นไหว	.2571	.9617	.2673
ชว้าย	- .8000	.8508	- .9402
วาวุ่น	- .0857	.7473	- .1146

* ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .05 ** ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 12 แสดงความแตกต่างของความถี่แบบสอบถาม มุกฉีกาญแก้ว - แดงแก้ว และความวิตกกังวล ระหว่างก่อนและหลังจากได้รับการสอนแบบมีส่วนร่วม - สอดส่อง ของห้องทดลองนั้น สรุปได้ดังนี้

ก. ความถี่แบบสอบถาม ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว มีความถี่แบบสอบถามทุกประเภทเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 2.1 ที่ว่า "การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน จะมีผลต่อความถี่แบบสอบถาม ทำให้ความถี่แบบสอบถามเพิ่มมากขึ้น" เป็นการปฏิเสธ H_0 แต่ยอมรับ $H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$

นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นข้อดีของการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ที่คือความถี่แบบสอบถามแล้ว ยังแสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบความถี่แบบสอบถาม สามารถวัดความถี่แบบสอบถามได้ตามความมุ่งหมาย นับว่ามีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

ข. บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว แสงตัวมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการยอมรับ $H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$ ปฏิเสธ H_1 ไม่สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 2.2 ที่ว่า "การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะส่งผลให้แสงตัวเพิ่มขึ้น"

ค. ความวิตกกังวล ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว มีความวิตกกังวลลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการยอมรับ $H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$ ปฏิเสธ H_1 ซึ่งไม่สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 2.3 ที่ตั้งไว้ แต่ในองค์ประกอบของนั้น ปรากฏว่า ผลการรวมความวิตกกังวลในรูปของความกลัว กังวลใจ เศร้าหมอง รู้สึกตัวเองว่าผิดปกติ ไม่น่าสนใจ อย่างมีนัยสำคัญการวิจัยที่ .05 เป็นการปฏิเสธ H_0 แต่ยอมรับ $H_1 : \bar{X}_{pre} > \bar{X}_{post}$ เป็นการสนับสนุนสมมติฐานการวิจัยข้อ 2.3 ที่ว่า "การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน น่าจะมีผลต่อความวิตกกังวล โดยลดความวิตกกังวลให้น้อยลง"

ตอนที่ 5 ทดสอบสมมติฐานตอนที่ 3 ว่าด้วยการศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอน 2 วิธี ที่มีตัวแปรทาง ๑

5.1 เปรียบเทียบความถี่แบบสอบถาม การเก็บตัว - แสงตัว ความวิตกกังวล โดยให้วิธีสอนเป็นตัวแปรอิสระ เพื่อให้ทราบว่า คะแนนในหัวแปรต่าง ๆ ของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ หลังจากได้รับการสอนแต่ละวิธีแล้ว การวิเคราะห์ค่าเหล่านี้เป็นการตอบข้อสมมติฐานตอนที่ 3 โดยตรง ทั้งสมมติฐานทางสถิติที่ตั้งไว้ คือ

ก. ทดสอบความถึกแบบสองส่วน และบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว

3.1 สมมติฐานเป็นกลาง : คะแนนความถึกแบบสองส่วน ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

$$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_C$$

สมมติฐานการวิจัย : คะแนนความถึกแบบสองส่วนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

$$H_1 : \bar{X}_E > \bar{X}_C$$

3.2 สมมติฐานเป็นกลาง : คะแนนการเก็บตัว - แสงตัว ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

$$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_C$$

สมมติฐานการวิจัย : คะแนนการเก็บตัว - แสงตัวของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

$$H_1 : \bar{X}_E > \bar{X}_C$$

ตาราง 13 ผลการทดสอบความแตกต่างของควาถึกแบบสองส่วน และบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว จากการสอนด้วยวิธีแยกทางกัน

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S	t
สองส่วน ก-ว	ทดลอง	35	98.2571	29.4821	1.4708
	ควบคุม	32	110.4687	37.5662	
สองส่วน ก-ค	ทดลอง	35	158.3714	52.1119	.9809
	ควบคุม	32	146.5625	46.4174	
สองส่วน ข-ว	ทดลอง	35	79.2285	28.2822	* 1.3397
	ควบคุม	32	67.7500	22.6801	
สองส่วน ข-ค	ทดลอง	35	119.8857	43.0422	** 3.6439
	ควบคุม	32	87.8125	28.0223	
เก็บตัว-แสงตัว	ทดลอง	35	111.6571	8.8780	.7122
	ควบคุม	32	109.9687	10.3813	

* ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .05

** ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างเมื่อได้รับการสอนต่างกัน จะส่งผลต่อ

1) ความถี่แบบสอส่วนชนิดข้อความ กิถกะแนจจำนวนขอแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความถี่แบบสอส่วนชนิดข้อความ กิถกะแนจลักษณะแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นการปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 $\bar{X}_E > \bar{X}_C$ ซึ่งสอดคล้องตามขั้นตอนการวิจัยข้อที่ 3.1 ที่ว่า "วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมดา น่าจะมีผลต่อความถี่แบบสอส่วนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05"

2) ความถี่แบบสอส่วนชนิดรูปภาพ กิถกะแนจจำนวนขอ และกิถกะแนจลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการยอมรับ H_0 : $\bar{X}_E = \bar{X}_C$ ปฏิเสธ H_1 ไม่สอดคล้องตามขั้นตอนการวิจัยข้อ 3.1 ถึงกล่าวข้างต้น

3) บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นการยอมรับ H_0 : $\bar{X}_E = \bar{X}_C$ ปฏิเสธ H_1 ไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการวิจัยข้อ 3.2 ที่ว่า "วิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมดา น่าจะมีผลต่อบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว แตกต่างกัน"

ข. ทดสอบค่าความวิกฤตและองค์ประกอบ

3.3 สมมติฐานเป็นกลาง : คะแนนความวิกฤตทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

$$H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_C$$

สมมติฐานการวิจัย : คะแนนความวิกฤตของกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

$$H_1 : \bar{X}_E < \bar{X}_C$$

ตาราง 14 ผลการทดสอบความแตกต่างของความวิตกกังวล และองค์ประกอบของการสอน
แต่ละวิธี

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S	t
วิตกกังวล	ทดลอง	35	165.1142	22.8109	.1036
	ควบคุม	32	165.6875	22.4361	
คืนแกน	ทดลอง	35	29.9142	4.9667	.1363
	ควบคุม	32	29.7500	4.8857	
กลัว	ทดลอง	35	27.2857	4.7500	.8327
	ควบคุม	32	28.3125	5.2941	
เกรี้ยว	ทดลอง	35	26.3714	5.0298	.6622
	ควบคุม	32	27.1562	4.6704	
หัวเราะ	ทดลอง	35	28.4000	5.3037	1.1897
	ควบคุม	32	26.9375	4.7582	
ขี้อาย	ทดลอง	35	27.7714	3.9488	1.3203
	ควบคุม	32	29.2565	5.1217	
ว้าวุ่น	ทดลอง	35	25.3142	5.3068	.0903
	ควบคุม	32	25.1875	6.0930	

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบมีส่วนร่วม - สอดส่อง และการสอนแบบธรรมดา นั้น มีความวิตกกังวลไม่แตกต่างกัน จึงเป็นการยอมรับ $H_0 : \bar{X}_E = \bar{X}_C$ ปฏิเสธ H_1 ไม่สอดคล้องตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 3.3 ที่ว่า "วิธีสอนแบบมีส่วนร่วม สอดส่อง กับวิธีสอนแบบธรรมดา น่าจะส่งผลต่อความวิตกกังวลแตกต่างกัน"

5.2 เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความคิดแบบสอส่วน ความเก็บตัว - แสลงตัว และ ความวิตกกังวล ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนต่างกัน

ตาราง 15 เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความคิดแบบสอส่วน และบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสลงตัว ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{D}$	SD	t
สอส่วน ภ-จ	ทดลอง	35	23.3714	5.8416	-.9055
	ควบคุม	32	30.8125	5.7786	
สอส่วน ภ-ก	ทดลอง	35	53.4285	7.8219	2.1559*
	ควบคุม	32	31.9062	6.2028	
สอส่วน ข-จ	ทดลอง	35	31.1714	4.2485	3.4325**
	ควบคุม	32	12.1250	3.5692	
สอส่วน ข-ก	ทดลอง	35	54.9142	6.4337	5.4562**
	ควบคุม	32	11.5312	4.6719	
เก็บตัว-แสลงตัว	ทดลอง	35	.9142	1.7817	.1142
	ควบคุม	32	.5937	2.1659	

* ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .05

** ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 15 การสอนแบบสอส่วน - สอส่วน กับการสอนแบบธรรมชาติ ส่งผลต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) ความคิดแบบสอส่วน กลุ่มที่เรียนแบบสอส่วน - สอส่วน มีความถนัดแบบสอส่วนในรูปภาพ คิดคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมชาติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีความถนัดแบบสอส่วนในข้อความ คิดคะแนนทั้งในแบบจำนวนข้อและถูกัดกันสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ส่วนความคิดแบบสอส่วนในรูปภาพก็คิดจำนวนข้อ

ไม่แตกต่างกัน

2) บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสวงหา กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับการสอนกลุ่มละวิธี มีพัฒนาการด้านเก็บตัว - แสวงหา ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 16 เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความวิตกกังวลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t
วิตกกังวล	ทดลอง	35	-2.8000	3.1102	-1.8454*
	ควบคุม	32	5.2500	3.0585	
เก็บตัว	ทดลอง	35	- .6000	.8620	-1.2504
	ควบคุม	32	.7812	.6908	
กลัว	ทดลอง	35	-1.8571	.8190	-3.1745**
	ควบคุม	32	1.5625	.6998	
เกรีย	ทดลอง	35	- .7428	.8161	-2.4497**
	ควบคุม	32	2.2500	.9091	
หวั่นไหว	ทดลอง	35	.2571	.9617	1.1303
	ควบคุม	32	-1.2187	.8830	
หวั่นอาย	ทดลอง	35	- .8000	.8508	-1.3885
	ควบคุม	32	.8750	.6551	
ว้าวุ่น	ทดลอง	35	- .0857	.7473	- .2717
	ควบคุม	32	.2500	.9837	

* ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .05

** ถ้า t มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 16 ปรากฏว่า การสอนแบบมีส่วนร่วม - สอดส่อง และการสอนแบบธรรมดา ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านความวิตกกังวล และองค์ประกอบ ดังนี้

1) ความวิตกกังวล กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีพัฒนาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ กลุ่มทดลองมีความวิตกกังวลลดลง ส่วนกลุ่มควบคุมมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น และทิศทางความแตกต่างในการพัฒนาของตัวแปรดังกล่าวนี้ปรากฏผลเช่นเดียวกันของประกอบ 2 ด้าน คือ

2) องค์ประกอบด้านความหวาดกลัว กังวลใจ ใจคอเกรี้ยวกราด มีความทุกข์รู้สึกว่าตัวเองผิดปกติ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีพัฒนาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3) องค์ประกอบด้านอารมณ์ถึงเกรียก เกร็งเกรียก เอาใจจริงเอาจัง เกิดความกับข้องใจและหงุดหงิดอยู่เสมอ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพัฒนาการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนองค์ประกอบด้านอื่นไม่แตกต่างกัน

5.3 เปรียบเทียบผลการ สอนแบบมีส่วนร่วม - สอบสวน กับ การสอนแบบธรรมดา ซึ่งต่อความถี่แบบสอบถาม โดยใช้อุปกรณ์ภาพแบบเก็บตัว - แฉงตัว ความวิตกกังวล ความถี่แบบสอบถาม เป็นตัวแปรอิสระ

การวิเคราะห์หาค่านี้ เป็นการ เปรียบเทียบผลการสอนเองวิธี ซึ่งต่อความถี่แบบสอบถาม (ใช้คะแนนปกติอันดับ $I_2 + I_4$ เป็นตัวแทน ถึงเหตุผลในคณนาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร) ให้เห็นเด่นชัดขึ้น โดยแบ่งตัวแปรอิสระเป็น 2 ระดับ คือ กลุ่มแฉงตัวกับกลุ่มเก็บตัว กลุ่มวิตกกังวลสูงกับกลุ่มวิตกกังวลต่ำ กลุ่มฝึกสอนสูงกับกลุ่มฝึกสอนต่ำ การแบ่งกลุ่มสูงต่ำนั้น ยึดคะแนนมาตรฐานเป็นเกณฑ์แบ่ง ซึ่งจะใ้กลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มสูง 16 คน และต่ำ 16 คน ถึงผลการวิเคราะห์ต่อไป

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ treatment by level
ของความถี่แบบสองส่วน โดยใช้สัญลักษณ์เก็บตัว - แสงตัว
เป็นตัวแปรอิสระ

Source of Variation	df	SS	MS	F
A วิธีสอน	1	28603.2656	28603.2656	4.0775 *
L เก็บตัว-แสงตัว	1	523.2656	523.2656	.0745
Cells	3	32110.4219	10703.4739	1.5258
A × L	1	2983.8907	2983.8907	.4253
Within Cells	60	420887.5625	7014.7927	
Total	63	452997.9844		

* มีนัยสำคัญที่ .05

จากตาราง 17 เมื่อพิจารณาคำนวณวิธีสอน ปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน กับเรียนแบบธรรมดา มีความถี่แบบสองส่วนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือกลุ่ม เก็บตัว - แสงตัว ที่ได้รับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว มีความถี่แบบสองส่วนมากกว่า กลุ่มเก็บตัว - แสงตัว ที่เรียนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ เป็นการสนับสนุนสมมุติฐานข้อ 3.1 ที่ว่า "การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับวิธีสอนแบบธรรมดา น่าจะส่งผลต่อความถี่แบบสองส่วน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05"

พิจารณาคำนวณกลุ่มเก็บตัว กับกลุ่มแสงตัว ปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีความถี่แบบสองส่วน หลังจากได้รับการสอนแล้ว ไม่แตกต่างกัน

และไม่มีผลรวม (Interaction) ระหว่างวิธีสอนกับสัญลักษณ์แบบเก็บตัว - แสงตัว

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ Arcsine by level
ของความถี่แบบสองส่วน โดยใช้ความถี่ถ่วงน้ำหนักเป็นตัวแปรอิสระ

Source of Variation	df	SS	MS	F
A วิธีสอน	1	28603.2656	28603.2656	4.0970 [*]
L ความถี่ถ่วงน้ำหนัก	1	2437.8906	2437.8906	.3491
Cells	3	34107.5469	11369.1823	1.6284
A × L	1	3066.3907	3066.3907	.4392
Within Cells	60	418890.4375	6981.5072	
Total	63	452997.9844		

* มีนัยสำคัญที่ .05

จากตาราง 18 เมื่อพิจารณาจากวิธีสอน ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน กับเรียนแบบธรรมดา มีความถี่ถ่วงน้ำหนักต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่มีความถี่ถ่วงน้ำหนักที่ได้รับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว จะมีความถี่ถ่วงน้ำหนักมากกว่านักเรียนที่มีความถี่ถ่วงน้ำหนักแต่เรียนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ เป็นการสนับสนุนสมมุติฐานข้อ 3.1 ดังกล่าวแล้ว

พิจารณาจากกลุ่มความถี่ถ่วงน้ำหนักสูงกับกลุ่มความถี่ถ่วงน้ำหนักต่ำ ปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีความถี่ถ่วงน้ำหนักสองส่วนหลังจากได้รับการสอนแล้ว ไม่แตกต่างกัน

และไม่มีผลรวม (Interaction) ระหว่างวิธีสอนกับความถี่ถ่วงน้ำหนัก

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบ broad en by level
ของความถี่แบบสองส่วน โดยใช้ความถี่แบบสองส่วนเป็นตัวแปรอิสระ

Source of Variation	df	SS	MS	F
A วิธีสอน	1	28603.2656	28603.2656	5.1384 [*]
L ความถี่สองส่วน	1	89775.1406	89775.1406	16.1278 ^{***}
Cells	3	119009.6719	39669.8906	7.1265 ^{***}
A × L	1	631.2657	631.2657	.1134
Within Cells	60	333983.3125	5566.4718	
Total	63	452997.9844		

* มีนัยสำคัญที่ .05

*** มีนัยสำคัญที่ .01

จากการวาง 19 เมื่อพิจารณาความถี่สอน ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน กับเรียนแบบธรรมดา มีความถี่แบบสองส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 นั่นคือกลุ่มที่แบบสองส่วน เมื่อเรียนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว จะมีความถี่แบบสองส่วนมากกว่ากลุ่มที่แบบสองส่วนที่เรียนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการวิเคราะห์ช่วยสนับสนุนสมมติฐานข้อ 3.1 ดังกล่าวแล้ว

พิจารณาความถี่แบบสองส่วนสูง กับกลุ่มที่แบบสองส่วนต่ำ ปรากฏว่าทั้งสองกลุ่ม หลังจากได้รับการสอนแล้ว มีความถี่แบบสองส่วนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 นั่นคือ กลุ่มที่แบบสองส่วนสูง เรียนแล้วยังมีความถี่แบบสองส่วนมากกว่ากลุ่มที่ต่ำยิ่งขึ้น

แต่ไม่มีการส่งตรวจ (Interaction) ระหว่างความถี่แบบสองส่วน กับวิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน

ตอนที่ 6 เปรียบเทียบพหุการภายในตัวแปรทาง ๗ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ระหว่าง
ช่วงการสอนก่อนทำการสอนกับหลังทำการสอน

การทดลองนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดแบบผสมผสาน
การเก็บตัว - แสดงตัว ความวิตกกังวล โดยเปรียบเทียบคะแนนจากการสอบครั้งแรก กับคะแนน
จากการสอบครั้งหลัง ของทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เพื่อให้เห็นผลเด่นชัด

ตาราง 20 เปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดแบบผสมผสาน บุคลิกภาพแบบ
เก็บตัว - แสดงตัว ความวิตกกังวล ระหว่างก่อนและหลังจากได้รับ
การสอนแต่ละวิธี

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	D	SD	t	D	SD	t
ผสมผสาน ภ-ว	23.3714	5.8416	4.0008 ^{***}	30.8125	5.7786	5.3321 ^{**}
ผสมผสาน ภ-ก	53.4285	7.8219	6.8306 ^{***}	31.9062	6.2028	5.1488 ^{***}
ผสมผสาน จ-จ	31.1714	4.2485	7.3370 ^{***}	12.1250	3.5692	3.3971 ^{***}
ผสมผสาน ข-ก	54.9142	6.4337	8.5353 ^{***}	11.5312	4.6719	2.4682 ^{**}
เก็บตัว-แสดงตัว	.9142	1.7817	.5131	.5937	2.1659	.2471
วิตกกังวล	-2.8000	3.1102	-.9002	5.2500	3.0585	1.7165 [*]
คนเก่ง	-.6000	.8620	-.6920	.7812	.6908	1.1308
กลัว	-1.8571	.8190	-2.2675 [*]	1.5625	.6998	2.2327 [*]
เกรียก	-.7428	.8161	-.9101	2.2500	.9091	2.4749 ^{**}
หวั่นไหว	.2571	.9617	.2673	-1.2187	.8830	-1.3801
สุขภาพ	-.8000	.8508	-.9402	.8750	.8551	1.0232
วาวุ่น	-.0857	.7473	-.1146	.2500	.9837	.2541

* กา t มีนัยสำคัญที่ .05

*** กา t มีนัยสำคัญที่ .01

ตาราง 20 สรุปผลการทดสอบไค์สกี

1) ความถี่แบบสับสน ส่วนของการทดสอบสมมติฐาน เป็นไปในทำนองเดียวกันว่า

$H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$ ความถี่แบบสับสนจากการสอบครั้งแรก - ครั้งที่สอง ไม่ต่างกัน

$H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$ ความถี่แบบสับสนจากการสอบครั้งแรกน้อยกว่าครั้งที่สอง

ตารางผลของการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนความถี่แบบสับสนของกลุ่มทดลอง ทั้งฉบับรูปภาค ก. และ ก. จำนวนข้อและจุดลักษณะ กับฉบับข้อความ ก. และ ก. จำนวนข้อและจุดลักษณะ คะแนนดังกล่าวทั้งหมดในการสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยจะเห็นว่า ความถี่แบบสับสนจากการสอบครั้งแรกสูงกว่าการสอบครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 เป็นการปฏิเสธ H_0 ยอมรับ $H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$ ผลทดลองตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1.1 ที่ว่า "การสอบแบบสับสน - สับสน จะมีผลต่อความถี่แบบสับสน ทำให้ความถี่แบบสับสนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05" ผลที่ได้ชี้แจงว่า แบบทดสอบความถี่แบบสับสนทั้งสองฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และเมื่อพิจารณาความถี่แบบสับสนที่ปรากฏเช่นเดียวกัน กล่าวคือ คะแนนความถี่แบบสับสนจากการสอบครั้งแรกสูงกว่าคะแนนจากการสอบครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่า t ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแล้ว จะพบว่าค่า t ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม 3 เท่าด้วยกัน คือ ความถี่แบบสับสนฉบับรูปภาค ก. และ ก. ของกลุ่มทดลองสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความถี่แบบสับสนฉบับข้อความ ก. และ ก. ของกลุ่มทดลองสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้ง 2 ค่า ซึ่งจะอภิปรายเหตุผลดังกล่าวในบทต่อไป

2) บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว มีสมมติฐานเป็นไปในทำนองเดียวกันกับการทดสอบความถี่แบบสับสน และมีทิศทางเดียวกัน

ก. กลุ่มทดลอง ปรากฏว่า บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว จากการสอบครั้งแรกและครั้งที่สองไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในรูปของคะแนนเฉลี่ยจะพบว่า ในการสอบครั้งที่สองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญ เป็นการยอมรับ : $\bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$ ปฏิเสธ H_1 ไม่สอดคล้องตามสมมติฐานข้อ 2.2 ที่ว่า "การสอบแบบสับสนน่าจะมีผลต่อบุคลิกภาพแสงตัว ทำให้เปลี่ยนไปในทางแสงตัวมากขึ้น และเก็บตัวน้อยลง"

ข. กลุ่มควบคุม ปรากฏผลเช่นเดียวกับกลุ่มทดลอง คือ บุคลิกภาพแบบ เก็บตัว - แสงตัว จากการสอบครั้งแรกและครั้งหลัง ไม่แตกต่างกัน ในคำแนะนำเฉลี่ยคะแนน จากการสอบครั้งหลังมากกว่าการสอบครั้งแรกเพียงเล็กน้อย ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการยอมรับ $H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$ ปฏิเสธ H_1 แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มเก็บตัว - แสงตัว การอบรมรวมมากก็ไม่ก่อให้เกิดผลให้นักเรียนแสงตัวขึ้น

3) ความวิตกกังวล ใช้สมมุติฐานทำนองเดียวกับ แยกทางฝึกทางกัน

ทดลอง $H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$ ควบคุม $H_0 : \bar{X}_{pre} = \bar{X}_{post}$
 $H_1 : \bar{X}_{pre} > \bar{X}_{post}$ $H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$

ก. กลุ่มทดลอง ปรากฏผลว่า มีความวิตกกังวลในการสอบครั้งหลัง ไม่แตกต่างจากยังไม่ได้รับการสอน แต่มีแนวโน้มว่า ความวิตกกังวลจะลดน้อยลง โดยมีองค์ประกอบค่าความหวาดกลัว กังวลใจ ใจคอเศร้าหมอง มีความทุกข์ รู้สึกว่าตัวเองมีคอยู่เสมอ นั้น กล่าวคือว่าเมื่อยังไม่ได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ $H_1 : \bar{X}_{pre} > \bar{X}_{post}$ เป็นการสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยข้อ 2.3 ที่ว่า "การสอบแบบสอง-ส่วนจะเป็นลดความวิตกกังวล ทำให้ความวิตกกังวลลดน้อยลง อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ส่วน-องค์ประกอบค่าอื่น ๆ นั้น ไม่แตกต่างจากการสอบครั้งแรก แต่มีแนวโน้มจะลดน้อยลง

ข. กลุ่มควบคุม ปรากฏผลว่า มีความวิตกกังวลสูงกว่าการสอบครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ $H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$ แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่เรียนแบบธรรมชาติแล้ว จะมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น ในองค์ประกอบย่อย ปรากฏว่า องค์ประกอบ กาน

- ความหวาดกลัว กังวลใจ ใจคอเศร้าหมอง มีความทุกข์ รู้สึกว่าตัวเองมีคอยู่เสมอ นั้น สูงกว่าการสอบครั้งแรกก่อนทำการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นการปฏิเสธ H_0 ยอมรับ $H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$

- ความตึงเครียด เกรงเกรียดย เอาจริงเอาจัง เกิดความกับข้องใจ และหงุดหงิดอยู่เสมอนั้น สูงกว่าการสอบครั้งแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นการปฏิเสธ H_0 ยอมรับ $H_1 : \bar{X}_{pre} < \bar{X}_{post}$ ส่วนองค์ประกอบค่าอื่น ๆ การสอบครั้งแรกและครั้งหลังไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้น.

สรุป และอภิปรายผล

ความมุ่งหมาย ๕

การศึกษารั้วนี้ เพื่อศึกษาคุณค่าของการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ในวิชาวิทยาศาสตร์ว่า
จะมีผลต่อความคิดและบุคลิกภาพของนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 7 อย่างไร และเป็นการศึกษาหา
ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้อยู่ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความคิดแบบสืบสวน บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว
และความวิตกกังวล ว่าจะมีสัมพันธ์กันหรือไม่ ไปในทิศทางใด
2. เพื่อศึกษาว่า การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ทำให้ความคิดแบบสืบสวน
บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และความวิตกกังวลเปลี่ยนแปลงหรือไม่
3. เพื่อศึกษาว่า การสอนแบบสืบสวน - สอบสวน กับการสอนแบบธรรมดา จะมีผล
ต่อความคิดแบบสืบสวน บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และความวิตกกังวลแตกต่างกันหรือไม่
4. เพื่อศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ของแบบทดสอบความคิดแบบสืบสวน

๗ กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2514 ของโรงเรียนสามัคคี
สายน้ำทิพย์ พระโขนง นครหลวงกรุงเทพมหานคร จำนวน 67 คน หญิง 26 คน ชาย 41 คน
โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

๖ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบความคิดแบบสืบสวน ใช้ของ อรรถ ฤทธิศักดิ์โก และ บุญคำ ทองอยู่
2 ฉบับ คือ ฉบับรูปภาพและข้อความ

2. แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพแบบเก็บแก้ว - แร่คงแก้ว ใช้ของชุกก็คี่ สมมติชุด
3. แบบสอบถามวัดความวิตกกังวล ใช้ของอำพล โฉง เก่ล่อบ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ขั้นเตรียมการสอน ศึกษาทฤษฎีหลักการและผลงานการวิจัยของบุคคลต่าง ๆ เกี่ยวกับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน นำหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของกระทรวง-ศึกษาธิการ พ.ศ. 2503 มาวิเคราะห์ปรับปรุงให้สอดคล้องกับทฤษฎี ทำโครงการสอน โครงการการสอน สร้างอุปกรณ์การสอน แล้วทดลองสอนกับเด็กกลุ่มเล็ก
2. ขั้นทดลองสอนและรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างห้องเรียนมา 2 ห้อง ห้องแรกเป็นห้องทดลอง ทำการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ชนิดนักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) โดยมี ใจ อ่องสุวรรณ ผู้ร่วมโครงการวิจัยเป็นผู้สอน อีกห้องหนึ่งเป็นห้องควบคุมทำการสอนแบบธรรมดา โดยครูโรงเรียนสายน้ำทิพย์ วิชาที่สอนคือ วิชาวิทยาศาสตร์ สอนสัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 60 ชั่วโมง ทำการทดสอบด้วยเครื่องมือทั้ง 3 คือ แบบทดสอบความถนัดแบบสืบสวน แบบสอบถามวัดบุคลิกภาพแบบเก็บแก้ว - แร่คงแก้ว แบบสอบถามวัดความวิตกกังวล ก่อน (pre-test) และหลัง (post-test) เสร็จสิ้นภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคเรียน และ 2 สัปดาห์ก่อนปิดภาคกลาง ตามลำดับ การทดสอบทั้ง 2 ครั้ง ใ้มีการควบคุมลำดับการสอน และสถานการณ์ให้เหมือนกันทั้ง 2 ห้อง

การดำเนินการสอน

เริ่มแรกจะฝึกให้นักเรียนทั้งคำถามตามแบบการสืบสวน - สอบสวนเสียก่อน เริ่มบทเรียนโดยชี้แจงกับแนวทาง สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนพบปัญหาของจริง กรู้นี้หน้าทีถวเรากระคุนช่วยให้นักเรียนสอบสวน หาข้อเท็จจริงด้วยตนเองตามแบบการ จนสรุปเป็นเนื้อหา หรือแก้ปัญหาที่พบนี้ได้ ตลอดจนการนำไปใช้ได้เป็นประโยชน์ต่อไป

8 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลจากแบบทดสอบทั้ง 3 ประเภทวิเคราะห์ เพื่อค้นหาสิ่งต่อไปนี้

1. การสังเกตพื้นฐานของแบบทดสอบต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังทำการทดลองสอน
2. หากความสัมพันธ์แบบเส้นตรง และแบบเส้นโค้ง ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างในแบบทดสอบต่าง ๆ ก่อนทำการทดลองสอน
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างในแบบทดสอบต่าง ๆ หลังทำการทดลองสอน
5. เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความถนัดแบบส้อมสวน บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว และความวิตกกังวลระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนวิธีต่าง ๆ แล้ว
6. เปรียบเทียบความแตกต่างในตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างช่วงก่อนและหลังจากได้รับการสอนทั้ง 2 กลุ่ม
7. เปรียบเทียบความถนัดแบบส้อมสวนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้การเก็บตัว - แสงตัว ความวิตกกังวล ความถนัดแบบส้อมสวนระดับต่ำ - สูง เป็นตัวแปรอิสระ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ปรากฏว่า

1.1 ความถนัดแบบส้อมสวนไม่มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ .0095 และเมื่อหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งระหว่างความถนัดแบบส้อมสวนกับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ได้ค่า r เท่ากับ .1775 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ความถนัดแบบส้อมสวน ไม่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวล ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ -.0089 และเมื่อหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้งระหว่างความถนัดแบบส้อมสวนกับความวิตกกังวล ได้ค่า r เท่ากับ .2309 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.3 ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์แบบเส้นตรงกับบุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัวไปในทางลบ ค่าความสัมพันธ์เท่ากับ -.3064 มีนัยสำคัญระดับ .05

2. ผลของการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ที่สื่อตัวแปรต่าง ๆ

2.1 ความกึกแบบสอบสวน ปรากฏว่า หลังจากที่ถูกผู้ตัวอย่างได้รับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว มีความกึกแบบสอบสวนทุกชนิด ก่อความกึกแบบสอบสวนฉบับรูปภาพ กัดกะแนนทั้งจำนวนข้อและคุณลักษณะ ความกึกแบบสอบสวนฉบับข้อความ กัดกะแนนทั้งจำนวนข้อและคุณลักษณะ เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว ปรากฏว่า หลังจากได้รับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว บุคลิกภาพไม่แตกต่างไปจากเดิม แต่มีแนวโน้มแสงตัวเพิ่มขึ้น

2.3 ความวิตกกังวล ปรากฏว่าหลังจากได้รับการสอนแบบสืบสวน - สอบสวนแล้ว ความวิตกกังวลยังไม่แตกต่างจากก่อนได้รับการสอน แต่มีแนวโน้มวิตกกังวลลดลง

องค์ประกอบด้านความหวาดกลัว กังวลใจ ใจคอเกรี้ยวกราด มีความทุกข์ รู้สึกว่าตัวเองผิดอยู่เสมอ ลดลง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ ไม่แตกต่างจากเดิม แต่มีแนวโน้มลดลง

3. เปรียบเทียบการสอนแบบสืบสวนกับการสอนแบบธรรมดา ที่สื่อตัวแปรต่าง ๆ หลังจากทำการทดลองสอนแล้ว ปรากฏผลว่า

3.1 ความกึกแบบสอบสวน

ก. กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน มีความกึกแบบสอบสวนฉบับรูปภาพ กัดกะแนนจำนวนข้อ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา

ข. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความกึกแบบสอบสวนฉบับรูปภาพ กัดกะแนนคุณลักษณะ ไม่แตกต่างกัน

ค. กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน กับกลุ่มเรียนแบบธรรมดา มีความกึกแบบสอบสวนฉบับข้อความ กัดกะแนนจำนวนข้อ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ง. กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน กับกลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา มีความกึกแบบสอบสวน ฉบับข้อความ กัดกะแนนคุณลักษณะแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แสงตัว กลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน กับกลุ่มเรียนแบบธรรมดา มีบุคลิกภาพในทางแสงตัว ไม่แตกต่างกัน

3.3 ความวิตกกังวล ปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน กับกลุ่มที่เรียนแบบธรรมดา มีความวิตกกังวล และพฤติกรรมอันเป็นองค์ประกอบทั้ง 6 ประการ ไม่แตกต่างกัน

4. เปรียบเทียบพิจารณาการในตัวของ ๗ ระหว่างวง การสอนก่อนและหลัง ทำการสอน
ของ กลุ่มตัวอย่าง

4.1 ความถี่แบบสอบถาม หลังจากทดลองสอนแล้ว

- กลุ่มทดลอง ความถึกแบบส่วส่วทั้งฉบับรูปภาพและข้อความ ถึกคะแนน
 ทั้งในแบบนับว่านวนขอ - ถึกลัทธิบทะ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดั .01
 - กลุ่มควบคุม ปรากฏผล เช่นเดียวกันสู่ประการ
 - เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น พบว่า ถึกลุ่มที่เรีบนแบบส่วส่ว - ส่วส่ว
 มีค่าเฉลี่ยที่เพิ่มสูงกว่ากลุ่มเรีบนแบบธรรมดา ในถึฉบับรูปภาพ ถึกคะแนนถึกัทธิบทะอย่างมีนัย
 สำคัญที่ระดั .05 ฉบับข้อความ ถึกคะแนนจำนวนขอ ถึกถึกคะแนนถึกัทธิบทะ อย่างมีนัยสำคัญที่
 ระดั .01 ทั้ง 2 แบบ

4.2 บุคลิกภาพแบบเก็บตัว - แ่คงตัว หลังจากทดสอบแล้ว

- กลุ่มทศทอง แฉกตัวขึ้นบาง อย่างไม่มีนัยสำคัญ
- กลุ่มทศทอง แฉกตัวขึ้น อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นกัน
- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ปรากฏว่า ทั้งกลุ่มที่เรียนแบบธรรมชาติ และกลุ่มที่เรียนแบบสืบสวน - สอบสวน แฉกตัวไม่แตกต่างกัน

4.3 ความวิตกกังวล

- กลุ่มทดลอง ความวิตกกังวลลดลง อย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่ความ
หาค่ากลัว กังวลใจ เกร้าหมอง รู้สึกลัว เองว่าผิดปกติเสมอ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
ของวงกัประกอบอื่น ลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญ
- กลุ่มควบคุม ความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
โดยมีวงกัประกอบด้านความหาค่ากลัว กังวลใจ เกร้าหมอง รู้สึกลัว เองว่าผิดปกติเสมอ เพิ่มขึ้น
อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และด้านอารมณ์ถึงเกรียก เกรงเกรียก เอาจริงเอาจัง กับข้อใจ
เหตุหลังกั เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 วงกัประกอบอื่นเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญ

– เปรียบเทียบพัฒนาการของกลุ่มตัวอย่างทั้งเจ็ดกลุ่ม พบว่า ความวิตกกังวลของนักเรียน 2 กลุ่มต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยมีองค์ประกอบด้านความหวาดกลัวกังวล เกรี้ยวพอง กับด้านอารมณ์ถึงเกรียกเกรงเกรียก เอาจริงเอาจัง กับขงใจ ทั้ง 2 ด้านแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ด้วย ส่วนองค์ประกอบอื่นไม่แตกต่างกัน

5. เปรียบเทียบความถนัดแบบสอบถามของนักเรียน โดยมีการเก็บตัว – แสดงตัว ความวิตกกังวล ความถนัดแบบสอบถาม เป็นตัวแปรอิสระ ซึ่งหลังจากได้รับการสอนแล้ว ปรากฏว่า

5.1 นักเรียนเก็บตัว – แสดงตัว ที่เรียนแบบสืบสวน – สอบสวน กับเรียนแบบจรรยา มีความถนัดแบบสอบถามต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05

กลุ่มเก็บตัว กับกลุ่มแสดงตัว ทั้งสองกลุ่มมีความถนัดแบบสอบถามไม่แตกต่างกัน และไม่มีการส่งผลกระทบ (Interaction) ระหว่างวิธีสอนกับการเก็บตัว – แสดงตัว

5.2 นักเรียนวิตกกังวลที่เรียนแบบสืบสวน – สอบสวน กับเรียนแบบจรรยา มีความถนัดแบบสอบถามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มวิตกกังวลสูงกับกลุ่มวิตกกังวลต่ำ มีความถนัดแบบสอบถามไม่แตกต่างกัน และไม่มีการส่งผลกระทบระหว่างวิธีสอนกับความวิตกกังวล

5.3 นักเรียนถนัดแบบสอบถามที่เรียนแบบสืบสวน – สอบสวน กับการเรียนจรรยา มีความถนัดแบบสอบถาม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มถนัดแบบสอบถามสูงกับกลุ่มถนัดแบบสอบถามต่ำ มีความถนัดแบบสอบถามต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่ไม่มีการส่งผลกระทบระหว่างวิธีสอนกับความถนัดแบบสอบถาม

อภิปรายผล

จุดมุ่งหมายสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ ก็เพื่อทดสอบของการสอนแบบสืบสวน – สอบสวน ที่มีต่อความถนัดแบบสอบถาม การเก็บตัว – แสดงตัว และความวิตกกังวล โดยเปรียบเทียบกับการสอนแบบจรรยา ผลปรากฏว่า

ก. ความถนัดแบบสอบถาม นักเรียนที่เรียนวิชากฎหมายอาญาวิธีสืบสวน – สอบสวน มีความถนัดแบบสอบถาม (กึ่งคะแนนทุกประเภท) สูงขึ้นมากกว่าเดิม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

และการเปลี่ยนแปลงนี้มีมากกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดา คือ ความถนัดแบบ
 สอดคล้อง ฉะนั้นความถนัดคะแนนจำนวนข้อเพิ่มมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ฉะนั้นความถนัด
 คะแนนกลุ่มลักษณะเพิ่มมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ส่วนฉันทะภาพไม่เพิ่มมากกว่ากัน ซึ่งผล
 ถึงกล่าวนี้สอดคล้องกับการศึกษาของซุกแมน (Suchman, 1962 : 113) ที่พบว่าคะแนนเฉลี่ย
 ของความถนัดแบบลดส่วนทั้งจำนวนข้อและจำนวนคำถาม ที่แยกตามชนิดของคำถามของกลุ่มที่ได้
 รับการอบรมแบบมีส่วนร่วม - สอดคล้อง สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนธรรมดา และถ้าพิจารณาถึง
 การตั้งคำถาม คือ ความสามารถในการหาเหตุผลมาอธิบายแก้ปัญหา ก็พบว่าสอดคล้องกับ
 ผลการศึกษาของ ยังส์ (Young, 1970 : 53) ซึ่งสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองอธิบายปัญหาที่ถก
 กันได้ดีกว่า ผลจากการศึกษากังกล่าวนี้จึงยืนยันได้ว่า เราสามารถสอนฝึกหัดให้นักเรียนเยาวชน
 ของชาติ เป็นผู้รู้จักคิดเองได้จริงโดยการสอนแบบมีส่วนร่วม ซึ่งจะใกล้เคียงกว่าการสอนแบบธรรมดา
 ที่เน้นแต่การฝึกคิด และเมื่อนักเรียนมีความถนัดแบบลดส่วนเพิ่มขึ้นแล้ว ความถนัดแบบสร้างสรรค์
 ของนักเรียนอันเป็นสิ่งที่สำคัญก็จะต้องเพิ่มขึ้นด้วย เพราะความถนัดแบบลดส่วนกับความถนัดแบบ
 สร้างสรรค์ มีความสัมพันธ์ในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญ (อรรถ เกรียงศักดิ์โก, 2514 : 64)
 ฉะนั้นการอบรมแบบมีส่วนร่วมน่าจะมีการนำไปสอนจริงตามโรงเรียน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาบุคคล
 ต่อไป ถ้าเราจะพิจารณาในด้านการสอนแบบธรรมดาแล้ว คะแนนพัฒนาการของความถนัดแบบ
 ลดส่วนนี้เพิ่มเพิ่มขึ้น แต่การเพิ่มนี้พอที่พลจากการสอนแบบธรรมดามีส่วนน้อยมาก การที่เด็ก
 หองเรียนแบบธรรมดาตามได้คะแนนสูง เป็นเพราะเด็กนักเรียนมีห้องอยู่ใกล้ๆกัน ได้ยินแบบการ
 ตามไปมากกว่าคำถามเอง ก็จึงเห็นได้จาก เมื่อเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการลดส่วนแล้ว
 หองทดลองมีความถนัดแบบลดส่วน ถัดคะแนนลดส่วนทั้ง 2 ฉะนั้นสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

ข. การเก็บตัว - แยกตัว นักเรียนที่เรียนแบบมีส่วนร่วม - สอดคล้อง กับเรียนแบบ
 ธรรมดา ต่างก็แสดงตัวเพิ่มขึ้น อย่างไม่มีนัยสำคัญ และการปริมาณการแสดงตัวของทั้ง 2 กลุ่ม
 ก็เพิ่มไม่แตกต่างกัน ไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานการวิจัยทั้งไว้ แต่อย่างไรก็ตามแนวโน้มว่า
 นักเรียนที่เรียนแบบมีส่วนร่วม - สอดคล้อง จะแสดงตัวมากกว่า เหตุที่ปริมาณการแสดงตัวของทั้งสอง
 กลุ่มไม่แตกต่างกันนี้ เป็นเพราะว่า ตัวแปรด้านเก็บตัว - แยกตัว เป็นตัวแปรตามหลักภาษาที่
 ใช้นั้น ได้รับการอิทธิพลจากการอบรมเลี้ยงดู กำนันชนบททางวัฒนธรรมปลูกฝังมานาน การที่จะเปลี่ยน
 แปลงบุคลิกภาพภายในระยะอันสั้นนั้นค่อนข้างเป็นไปได้ยาก ประกอบด้วยยังไม่สามารถควบคุม

และดำเนินการทดลองได้อิสระพอ การดำเนินการสอบสวนยังไม่สามารถให้บรรลุตามขั้นที่ 4
เราจะพบเวลาเสียก่อน นักเรียนจึงไม่ได้รับผลจากการสอนเท่าที่ควร แต่อย่างไรก็ตาม
จากแนวโน้มดังกล่าว ย่อมที่จะยืนยันได้ว่า การสอนแบบมีส่วนร่วม - สอดส่อง มีประสิทธิภาพที่จะช่วย
สนับสนุนนักเรียนในด้านแรงจูงใจได้ดีกว่าวิธีการสอนแบบธรรมดา ถึงแม้ การสร้างบรรยากาศ
เป็นกันเอง การยอมรับการส่งเสริมการสร้างแรงจูงใจของครู การเรียนการสอนก็จะต้องได้รับการ
ร่วมมือจากนักเรียนอย่างมาก และโดยเฉพาะชมเชยการฝึกแบบมีส่วนร่วม ซึ่งนักเรียนเห็นว่า
ที่จะต้องถึงกำหนดการสอบสวน เสนอความคิดเห็นร่วมทดลองเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนจะต้องแสดงตัว
มากขึ้นทั้งด้าน ตรงกันข้ามกับการสอนแบบธรรมดา แม้จะมีนักเรียนที่แสดงตัว อยากรู้อยากเห็น
แต่สถานการณ์การสอบไม่เอื้ออำนวยแล้ว เขาย่อมไม่มีโอกาสให้เขาตัวเองเท่าที่ควร ดังนั้น
ถ้ามีการทดลองสอนแบบมีส่วนร่วม ในระยะเวลาอันสั้น 2 - 3 ปี และตอนหลาย ๆ วิชาแล้ว
ก็เปรียบกันดูลักษณะอาจจะมีผลเกินคาดนี้

ก. ความวิตกกังวล นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีมีส่วนร่วม - สอดส่องแล้ว
ความวิตกกังวลลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แม้แนวโน้มจะลดลง เพราะพฤติกรรมอันเป็นองค์ประกอบ
การหวาดกลัว กังวลใจ ใจคอเกรี้ยวหงอง มีความทุกข์ รู้สึกว่าตัวเองมีค่าน้อยลง ลดลงอย่าง
มีนัยสำคัญ ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดานั้น ความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ .05 พฤติกรรมองค์ประกอบเพิ่มขึ้น 2 ด้าน คือ การหวาดกลัว กังวลใจ ใจคอ-
เกรี้ยวหงอง มีความทุกข์ รู้สึกตัวเองมีค่าน้อยลง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 และด้านอารมณ์
ถึงเกรียบเกรี้ยวหงอง เหวี่ยงเหว้าง เกิดความคับข้องใจ และหงุดหงิดอยู่เสมอ เพิ่มขึ้น
อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 เมื่อเปรียบเทียบวิธีสอนทั้งสองวิธีดังกล่าว ที่มีการพัฒนาแล้ว วิธีสอน
แบบมีส่วนร่วม - สอดส่อง ช่วยลดความวิตกกังวลแตกต่างกับวิธีสอนแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญที่ .05
และในขณะเดียวกัน พฤติกรรมองค์ประกอบ 2 ด้าน ดังกล่าวข้างต้น ก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ด้วย เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนความวิตกกังวลจากการสอบครั้งหลัง (โดยไม่พิจารณา
คะแนนพิจารณา) ความวิตกกังวลทั้ง 2 ห่วงจะไม่แตกต่างกัน เหตุที่พิจารณาคะแนนความวิตกกังวล
จากการสอบครั้งหลังแล้วไม่แตกต่างกันนั้น เป็นเพราะว่าปริมาณการเพิ่มหรือลดอันเนื่องมาจาก
อิทธิพลของการสอนเป็นไปไต่ยาก ดังเหตุผลที่กล่าวแล้วเกี่ยวกับบุคลิกภาพ เพราะความวิตกกังวล
เป็นบุคลิกภาพที่มีความมั่นคง อันเนื่องมาจากประสบการณ์กว้างบุคลิก การอบรมเลี้ยงดู

การียบางสังคมและวัฒนธรรม การทดลองในระยะเวลาเพียงหกเดือน ฝึกหัดละ 3 ชั่วโมง ผลการเปลี่ยนแปลงจึงปรากฏเด่นชัด เมื่อพิจารณาใบกำมะหยี่และแผนผังวงจรทางวงก่อนและหลังทำการสอน จึงปรากฏผลวัดดังกล่าวข้างต้น ช่วยสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ได้ แม้จะไม่มีผู้ทำการวิจัยไว้ แต่ก็เป็นการยืนยันให้เห็นถึงประโยชน์ของการออกแบบสอบถาม - สอบถาม เพราะสิ่งสำคัญในการเรียนแบบสอบถามที่ผู้สอนจะสร้างขึ้น คือ การสร้างแรงจูงใจ โภทให้รางวัลกับคำพูด เมื่อนักเรียนทั้งคำถามสอบถามความชอบของการสอบถาม และการสร้างบรรยากาศที่เป็นอิสระ ให้นักเรียนเกิดความสุข มีอิสระที่จะตอบส่วนที่จะเรียน มีกิจกรรมอันเนื่องมาจากการทดลอง เช่น การไปสังเกตแล้วมาปรึกษากัน เพื่อทั้งคำถามสอบถาม การอภิปรายโดยใช้เหตุผล กลางหลังจากที่ทั้งทฤษฎีขึ้นมาแล้ว เกิดขัดแย้งกัน การฝึกความคิดสร้างสรรค์โดยแข่งขันกัน กิจกรรมดังกล่าวทำให้บรรยากาศในห้องเรียนเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การฝึกและเพื่อน ๆ รับฟัง การตั้งคำถาม และการแสดงความกล้าเห็นของตน ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง กอดจนคำถามแบบของครู เป็นสิ่งยั่วยุให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการสอบถาม เรียนด้วยความสนุกสนาน การถามถึงคำตอบจึงช่วยจัดความหลากหลาย ไม่กล้า ความประหม่า อันเป็นอาการลักษณะความวิตกกังวลของนักเรียนให้หายคลายไป สำหรับห้องที่เรียนวิธีสอนแบบธรรมชา กิจกรรมในห้องนี้ได้เป็นไปทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสอบถามดังกล่าวมา ความวิตกกังวลที่มีอยู่เดิมของนักเรียน อันเนื่องมาจากการอบรมเลี้ยงดู หรือสิ่งแวดล้อมทางครอบครัวอื่น ๆ มีได้รับการช่วยเหลือให้ลดน้อยลงเลย

จุดมุ่งหมายของการศึกษารังนี้คือการที่จะหาความสัมพันธ์ของความถี่แบบสอบถามกับบุคลิกภาพเก็บตัว - แสงตัว และความวิตกกังวล ผลปรากฏว่า ความถี่แบบสอบถามไม่มีความสัมพันธ์กับการเก็บตัว - แสงตัว ใบสอกลองตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และเมื่อหาความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง ก็ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน ที่เป็นเช่นนั้นเพราะการศึกษารังนี้เป็นการทดลองในห้องกลุ่มตัวอย่างน้อย และการกระจายของคะแนนอยู่ในเกณฑ์สูง จึงไม่อาจเห็นความสัมพันธ์ได้ชัด แต่จากการศึกษารังนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่แบบสอบถามกับการเก็บตัว - แสงตัว น่าจะมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นโค้งมากกว่า เพราะถ้าพิจารณาจากแผนผังความถี่แบบสอบถาม โดยแบ่งตามระดับกลุ่มเก็บตัว ปานกลาง แสงตัว แล้วจะเห็นว่ากลุ่มเก็บตัวกับกลุ่มแสงตัว จะมีปริมาณความถี่แบบสอบถามสูง ส่วนพวกแสงน้อยหรือกลุ่มปานกลาง

จะมีความใกล้เคียงระหว่าง (ถึงภาพที่ 4) ที่เห็นไหมนี้ เพราะการทดสอบความคิดแบบส้อมสวน
นี้ เป็นการให้นักเรียนคิดแล้วเขียนถึงคำถาม ตามเรื่องที่ย่อยากรู้ มึงไม่ถ่วงมี, กิจกรรมคำอื่น
แสดงออกมา เด็กเก็บตัวจึงสามารถถามถึงส้อมสวนได้ ไม่แตกต่างไปจากเด็กแสดงตัว ความ
สัมพันธ์นี้จะจะเป็นเส้นโยง แต่ถ้ามักการวัดความคิดแบบส้อมสวน โดยจุดยุติกิจกรรมจากการ เรียน
ไกรสุทธินิยาม เสนอข้อคิดเห็นมาก ก็ให้คะแนนความคิดแบบส้อมสวนมาก ผลของความคิดสัมพันธ์ก็
อาจจะเป็นแบบเส้นตรงในทางบวก ตามสมมุติฐานการวิจัยที่ทั้งไว้ เพราะเด็กแสดงตัวทำคะแนน
ไว้ก็ ไว้ว่าวิทยาศาสตร์ (วันที่ อายุการ, 2512 : 91) ถ้าเมื่อมาจากการไว้ความคิด
หาเหตุผล และจากการศึกษาของ มูตูลอ ทงอญ (2514 : 38) ซึ่งพบว่าความคิดแบบส้อมสวน
มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 อาศัยวิทยาศาสตร์เป็นสื่อกลาง การแบ่ง
ตัวจึงน่าจะสัมพันธ์กับความคิดแบบส้อมสวน

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสองส่วน กับความวิตกกังวล ปรากฏว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน และเมื่อหากความสัมพันธ์แบบเส้นโค้ง ความวิตกกังวลกับความคิดแบบสองส่วนก็ไม่มีความสัมพันธ์กัน มุ่งมองเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีน้อยเกินไป เพราะถ้าจะพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ย ความคิดแบบสองส่วนในระดับความวิตกกังวลสูง กลาง ต่ำ ตัวแปรทั้ง 2 น่าจะสัมพันธ์กันแบบเส้นโค้งมากกว่า การศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มตัววิตกกังวลสูง และกลุ่มวิตกกังวลต่ำ ต่างก็มีความคิดแบบสองส่วนสูงกว่ากลุ่มวิตกกังวลปานกลาง แต่กลุ่มวิตกกังวลสูงมีความคิดแบบสองส่วนต่ำกว่ากลุ่มวิตกกังวลต่ำเล็กน้อย (ถึงภาพที่ 5) แสดงให้เห็นว่า บุคคลที่มีความวิตกกังวลสูงหรือต่ำ อาจจะมีการมีความคิดแบบสองส่วนสูงหรือต่ำก็ได้ เพราะความวิตกกังวลเป็นได้ทั้งอุปสรรค หรือแรงเสริมต่อการตัดสินใจของบุคคลได้ อีกประการหนึ่งถ้าจะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพด้านความวิตกกังวลกับความคิด (Cognitive Domain) แล้ว มีการศึกษาพบในลักษณะต่าง ๆ กัน เป็นไปไ้ทั้งมีความสัมพันธ์และไม่มีความสัมพันธ์ (ประสิทธิ์ มัคคี, 2514 : 91) ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงน่าจะวิจัยซ้ำ โดยเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น ก็จะได้ผลที่เด่นชัดกว่านี้

ในการการเก็บตัว - แสงตัว กับความมืดกึ่งวง ซึ่งปรากฏว่า มีความสัมพันธ์กันในทาง
 คม อย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.05 นั้น สอดคล้องตามสมมุติฐานการวิจัย เนื่องจากพฤติกรรมของนก
 ที่มีความวีกังวลกลัว หวาดกลัว ประหม่า ไม่กล้าแสดงออก หลีกเลี่ยงการ แสดงความกีดกัน
 หรือการ กระทำที่ปรากฏแตกต่างกันมาก ซ้ำๆ ซึ่งล้วนแต่เป็นลักษณะที่ตรงกันข้ามกับการ แสงตัว

ถือ ครอบครอง ครอบครอง งาน ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนช่วยความขี้ขลาดได้ เมื่อพิจารณาจากปริมาณการ เก็บตัว - แฉกตัวของกลุ่มที่มีความวิตกกังวลต่ำ กลาง สูง จากภาพที่ 6 จะเห็นว่า กลุ่มที่มีความวิตกกังวลต่ำจะมีคะแนนสูงๆ เป็นพวกแฉกตัว จากนี้คะแนนก็จะลดน้อยมาอยู่ระดับกลาง ในกลุ่มที่มีความวิตกกังวลระดับกลาง กลุ่มคะแนนจะลดลงถึงน้อยๆ เป็นคะแนนเก็บตัวของกลุ่มที่มีความวิตกกังวลระดับสูงๆ ผลการศึกษาดูความเข้มข้นจึงปรากฏในทางลบ

ในการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองในการ สอนครึ่งหัว นักเรียนสามารถทำคะแนนความถี่แบบสลับ ส่วนเพิ่มสูงขึ้นจากการ สอนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้น แสดงว่า การสอนแบบสลับส่วน - สอนส่วน มีผลทำให้นักเรียนมีความถี่แบบสลับส่วนสูงขึ้น จึงเท่ากับเป็นการสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัย ข้อที่ 2.1 ให้เห็นเด่นชัดขึ้น ที่ว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการ สอนแบบสลับส่วน - สอนส่วนแล้ว จะมีความถี่แบบสลับส่วนเพิ่มขึ้น และยังแสดงให้เห็นว่า แบบสอนแบบความถี่แบบสลับส่วน สามารถวัดความถี่แบบสลับส่วนได้ตามความมุ่งหมาย มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ส่วนการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มควบคุมมีความถี่แบบสลับส่วนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 เช่นเดียวกับกลุ่มทดลองนั้น เป็นความจริงที่เกิดขึ้นได้เพราะสาเหตุของการเพิ่มความถี่แบบสลับส่วน ที่ทั้ง 2 กลุ่มมีตัวแปรอิสระอื่นที่มีอิทธิพลร่วมกันอยู่ 2 ประการ คือ ประการแรก การพิจารณาความถี่แบบสลับส่วนตามวัยของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 13 ปี อันเป็นวัยที่ความถี่แบบสลับส่วนเพิ่มขึ้นจากวัยสูงหว่าต่ำกว่านี้ (อรรถ วรรณศักดิ์โก, 2514 : 62) ประการที่สอง สาเหตุอื่นเนื่องจากการใช้แบบทดสอบชุดเกี่ยวกับเพศสอนนักเรียนทั้งครึ่งแรกและครึ่งหลัง ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบทดสอบขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการเพิ่มความถี่แบบสลับส่วนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว จะเห็นว่า กลุ่มทดลองมีความถี่แบบสลับส่วนเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีนัยของความถี่คะแนนจำนวนข้อคำถาม ที่คะแนนสูงๆ มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 สอดคล้องตามสมมุติฐานการวิจัยข้อ 3.1 ที่ว่า "การสอนแบบสลับส่วน - สอนส่วน กับวิธีสอนแบบธรรมดา น่าจะส่งผลต่อความถี่แบบสลับส่วนแตกต่างกัน" ผลดังกล่าวเกิดขึ้นนี้ก็น่าจะมาจากอิทธิพลของการสอนแบบสลับส่วน - สอนส่วนนั่นเอง กลุ่มทดลองที่เรียนแบบสลับส่วน - สอนส่วน จึงมีความถี่แบบสลับส่วนดีกว่า

ในการศึกษาความถี่แบบสอบถามโดยใช้การเก็บตัว - แ คงตัว วัดถึงวงกลมต่ำ วัดก-
 ถึงวงสูง เป็นตัวแปรอิสระนั้น ปรากฏว่า ความถี่แบบสอบถามของบุคคลซึ่งมีบุคลิกภาพสูงต่ำ
 คึงกล่าว หลังจากทำการสอนแล้ว ไม่แตกต่างกัน ที่เห็นเช่นนี้เพราะเนื่องจากใช้คะแนนมาตรฐาน
 เป็นฟังก์ชันแปรผันสูงต่ำ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีจำนวนคนน้อยอยู่แล้ว จึงไม่สามารถแบ่งแยกออกจากกัน
 ได้เด็ดขาด คะแนนของทั้งกลุ่มสูงและต่ำ มีโอกาสล้นออกยาวคล้ายๆ กัน เฉพาะตัวที่คะแนนความถี่
 แบบสอบถามก็จะไม่กระจายห่างจากคะแนนเฉลี่ยด้วย ผลจึงไม่แตกต่างกันได้ ถ้าสามารถแยก
 กลุ่มสูงต่ำได้อย่างเด็ดขาด อาจจะได้ผลชัดเจน แต่เนื่องจากความถี่แบบสอบถามเป็นทั้งตัวแปรอิสระ
 และตัวแปรตาม ปรากฏว่ากลุ่มความถี่แบบสอบถามสูงกับกลุ่มต่ำ มีความถี่แบบสอบถามแตกต่างกัน
 อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ที่เห็นเช่นนี้เพราะว่าคะแนนที่นำมาคำนวณเป็นคะแนนความถี่แบบสอบถาม
 ประเภทลักษณะหนึ่งที่มีการกระจายสูง ในกลุ่มสูง เมื่อวัดเพิ่มขึ้น มีการเรียนรู้จากแบบ
 ทดสอบ และยังได้รับการสอนวิธีด้วย วิธีสอนส่วน จึงมีความถี่แบบสอบถามสูงกว่ากลุ่มต่ำ ซึ่งมี
 สรรพภาพน้อยกว่าอยู่แล้ว

๑ ประเด็นผลการวิจัย

ในการประเป็นผลการวิจัยครั้งนี้ ได้อาศัยเกณฑ์ในการประเป็นผลในการวิจัย ตามหลัก
 เกอริงวัน คาเลน (Jan Galen, 1966 : 249 - 253) เป็นแนวทาง จึงจะกล่าว
 ต่อไปนี้

ความเที่ยงตรงในการทดลอง (Experimental Validity) มีอยู่ 2 ประการ คือ

1. Internal Validity ปรากฏว่า

- สามารถตรวจสอบสมมุติฐานได้ทั้งหมดทุกกลุ่ม ความข้อสมมุติฐานที่ตั้งไว้
- การทดลองครั้งนี้ได้ควบคุมความเที่ยงตรงสูง เพราะแบบ

ทดลองทุกฉบับมีคุณภาพสูง

- การควบคุมตัวแปรอื่น (Extraneous Variables) มีการควบคุม
 ให้อยู่เหมือนกัน แม้จะมีอุปสรรคบ้าง เช่น การรวบรวมข้อมูลนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลายฉบับ
 จนเกิดความเบื่อหน่าย การสอบครั้งแรกและครั้งที่สอง ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน นักเรียนเกิด

- ในด้านหลักการขบวนการทดลอง ถ้ามีความสอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก็คือ เริ่มแรกด้วยการพบปัญหา ทำการตั้งคำถามว่า เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา ทั้งในข้อสมมุติฐานขึ้น มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่พอจะเป็นตัวแทนของมวลประชากรได้ ทำการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ ตรวจที่ส่วนสมมุติฐาน จากนั้นได้ผลการอธิบายไปยังมวลประชากร และสามารถนำไปทำนายกลุ่มตัวอย่างอื่นได้ เป็นต้นว่า นักเรียนเมื่อได้รับการสอนแบบผสมผสานแล้ว จะมีความคิดแบบผสมผสานเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มจะวัดกักจนวนน้อยลง กล้าแสดงตัวเพิ่มขึ้น เพราะฉะนั้นนำไปทดลองสอนกับกลุ่มเด็กไทยที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจ และสังคม เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ก็จะปรากฏผลเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอคิดเห็นบางประการ จึงเกริ่นเสนอแนะไว้ดังนี้

ก. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ทำการทดลองซ้ำ โดยควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ให้ เช่น ไร้อุปกรณ์พิเศษ มีหลักสูตร เนื้อหา เป็นของตนเอง มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นต้องควบคุม ทดลอง มีอิสระจากกันพอควร

2. ควรทำการทดลองสอนในกลุ่มตัวอย่างระดับต่าง ๆ สูงหรือต่ำกว่าการทดลองครั้งนี้ อาจแยกเป็นการทดลองสอนในกลุ่มเล็ก - กลุ่มใหญ่ เด็กวัยเรียน - วัยเรียน - วัยเรียนไม่เก่ง

3. ควรจะนำไปทดลองสอนในวิชาหมวดอื่น ๆ บ้าง เช่น สังคมศึกษา
คณิตศาสตร์

4. ควรจะทำการทดลองสอนในต่างจังหวัด ตามภาคต่าง ๆ ตามโรงเรียนที่มีขนาดเล็กใหญ่ต่างกัน เพื่อที่จะนำเอาไปใช้ให้กว้างขวางเกี่ยวกับอุปกรณ์ ความสิ้นเปลือง นักเรียนในกรุงกับต่างจังหวัด ใครจะเรียนแบบวิธีผสมผสาน - ผสมผสาน ได้ดีกว่ากัน

5. อาจจะทำทดลองสอนในลักษณะเอาวิธีสอนแบบนั้นไปใช้ เป็นเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาบางตอน ควบคุมไปกับวิธีสอนแบบอื่น ๆ

เนื่องจากผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตการณ์จากการทดลองสอน จึงเกรงเสนออุปสรรคและวิธีการ
ที่เพิ่มเติม อันจะเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจที่จะทำการทดลองต่อไป ดังนี้

คำแนะนำในการทดลอง

1) ตารางสอนไม่ควรเป็นวัฏโบลูกศรท้าย เพราะนักเรียนรีบเผาทั้งวัน นอกเหนือ
ไปจากฝึกตาม

2) ควรเลือกโรงเรียนที่สามารถแยกห้องควบคุม ทดลองได้จริง

3) หักกติกานักเรียนที่ต่อการทดลอง เป็นสิ่งสำคัญ

การรวบรวมข้อมูล

1) อย่าใช้แบบทดสอบมากเกินไป

2) นักเรียนเพิ่มทักษะทางการเขียน จะใกล้เคียงเหมือนในการทดสอบแบบทดสอบ

ความถี่แบบสอบถาม

3) ถ้ามีการสอบเก็บคะแนนรายวิชาด้วย ห้องทดลองอาจจะมีคะแนนน้อยกว่าห้อง
ควบคุม ซึ่งมีผลต่อทัศนคติการเรียนแบบใหม่ ข้อสอบที่จะเก็บคะแนนควรระวังหลาย ๆ ด้าน

การดำเนินการสอน

1) การสอนแบบสอบถาม จะต้องควบคุมไปกับวินัยของชั้นเรียน

2) นักเรียนอาจจะถามโดยเปิดคำถาม ไม่ถึงเหตุผลของเพื่อน ไม่กล้า
แนะนำการทดลอง เมื่อได้รับมอบหมายให้ทดลองเองพร้อม ๆ กัน มักจะถือโอกาสเล่น

3) มักจะชอบตอบครูพร้อม ๆ กัน ไม่เป็นตัวของตัวเอง ยกมือตามเพื่อน

4) ไม่ฟังการสอบถามของเพื่อน ติเตียนการเรียนไม่ทัน ไม่มีกติกากะการเสนอ
ความถี่โต้แย้งที่

5) บางครั้งการลงโทษ ถ้า จะทำให้ชั้นเรียนดีขึ้น ทั้ง ๆ ที่ขัดกับหลักการสอน
แบบสอบถาม

6) การสอบถามบางครั้งขาดการเชื่อมโยงระหว่างชั้นที่ ทำให้อุปกรณ์ไม่เป็นทั้ง ๆ
ที่ผู้สอนพอเพียง

7) -ชั้นเรียนไม่สนใจไป- กิจกรรมหน้าชั้น พวกหลังชั้นจะไม่เห็น -หรือไม่ได้ยิน-
การเสนอความคิดเห็นของเพื่อนหน้าชั้น

8) ไม่ควรสอนคัดต่อ 2 ชั่วโมง นักเรียนเหนื่อย

9) นักเรียนจะสนใจถ้าเห็นเพื่อนร่วมกิจกรรมหน้าชั้น เช่น ออกไปเป็นผู้สาธิต หรือช่วยกรรทลของ

10) นักเรียนบางคนขาดทักษะในการพูด ทำให้ไปกล่าวเสนอความกักเห็นหรือซักถาม บางทีก็ใจวิหิตะโณ ควรแก้ไขโดยวิธีจคข้อความใส่กระการ เมื่องอการซักถาม เป็นการป้องกัน การอควย

11) ระหว่างเพทชราย หกิง จะสนใจการเรีนในแนวหาต่างกัน บางบทรเรีน นักเรียนหกิงไม่ยอมสวนเคย

12) การอธิบายสั่งกับแนวหน้า ถ้าให้นักเรีนร่วม เป็นแบบกร - ตามนักเรียน จะไถ่ผลดี แวจะต้องเตือนให้นักเรีนรู้จักไร่สั่งกับให้เป็นประโยชน์ควย

13) นักเรียนบางคนทอทานการ เรีนแบบนี้ เพราะขาดทักษะการพูด การเสนอ ความกักเห็น กรจะต้องช่วยเหลือ บางครั้งจับกลุ่มเสนอคำถามก็ไถ่ผลดี แต่บางกรังบาง เรื่อง นักเรียนเสนอคำถามมากมาย กรตอบรับไม่ทัน

14) กรควรวิคระบบการสวนสวนให้ดี นักเรียนมักังเพื่อน ๆ ที่สวนสวนเก่งไม่ทัน จะต้องมีกรทวนคำถามอยุ่เสมอ

15) การใช้จับกลุ่มปรกษา เกิดผลได้ทั้งทางดี และทางเสียที่จะชวนกันกย

16) วิธีสอนแบบสัสมสวน - สวนสวน ถ้าเป็นการผสม กัอกรและนักเรียนช่วยกันถาม จะไถ่ผลดีกว่าแบบนักเรียนถามเองทั้งหมด

17) กรจะมีกรประเมินผล การเรีนแบบสัสมสวนของนักเรียน โดยให้นักเรีน ทคลองสวนสวนเองทั้งหมด สรุปเอง เรีนเป็นรายงานส่งกร โดยกรเรียมกรังทุนพิเกยะ มีสั่งกับให้เสรีจ รวมทั้งแบบการทคลอง แล้วให้นักเรีนเรีนเป็นวิธีกรสวนสวนให้กร

18) บางกรองทุน อุปกร การทคลอง นักเรียนเห็นจุดจวงจิตไม่ทั่วถึง อุปกรมีขนาดเล็ก กรต้องช่วยโดยจำลองภาพบนกระดาน

19) การเปรียบลักษณะกรองทุน เป็นนามธรรม บางกรังก็เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศ ที่ดี แลอะกรองทุนนักเรียนจะสนใจสวนสวนต่างกัน ขึ้นอยุ่กับแนวเรื่องควย เรื่องไถ่ผลดีเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจมาก

๗. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการศึกษา

1. กรมการฝึกหัดครู ควรจัดการอบรมครูหรือสอนวิธีสอนแบบสืบสวน - สอบสวน สำหรับนักเรียนฝึกหัดครู เพื่อนำไปใช้สอนนักเรียนให้รู้จักคิดเป็น หรืออาจจะนำวิธีสอนแบบนี้ไปไว้ในโครงการ Curriculum Development School หรือโครงการ On the job professional training อันเป็นโครงการที่กรมการฝึกหัดครูจะปรับปรุงคุณภาพของครูต่อไป
2. กระทรวงศึกษาธิการควรจะทำการศึกษาทดลองโครงการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน ระดับจังหวัดและภาค เป็นเวลาสัก 3 ปี เพื่อประเมินผล แล้วนำไปใช้ปรับปรุงการสอนของไทยต่อไป การทดลองลักษณะนี้จะได้ประโยชน์ในลักษณะอิสระการทดลองมากขึ้น โดยกำหนดจุดมุ่งหมายชัดแจ้ง ให้ความสำคัญเป็นของตัวเอง
3. ครูควรจะใช้วิธีการขบวนการสอนแบบสืบสวน - สอบสวน เป็นกิจกรรมควบคู่กับการเรียนการสอน เมื่อยังไม่พร้อมจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการสอน ให้เป็นวิธีการสอนแบบสืบสวนที่สมบูรณ์
4. ปีตหลักการสร้างบรรยากาศอิสระ และกระตุ้นให้เด็กเรียนคิด ถอดคำถาม ถูกลำบากใจ ไม่ประหม่า มีความเชื่อมั่นในตนเอง ใจกว้างเรียนของนักเรียน การเรียนการสอนจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่ง.

บรรดาญกรม

บรรณานุกรม

โชติ เพชรรัตน์ การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนวิชาชีพ
ช่างกับ ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514.
104 หน้า.

จงวัย ชิวปรีชา การศึกษารูปแบบการคิด (Cognitive styles) ของนักเรียนฝึกหัดครู
ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 1 และ 2 ปริญญาโท กศ.ม.
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513. 102 หน้า.

นวลใหญ่ วิเชียรโชติ "การรู้จักคิด" พัฒนาศักดิ์ 6 พิมพ์บริษัทไทยพาณิชย์การจำกัด
พระนคร 2513. 145 หน้า.

บุรฉัตร ทองอวย การศึกษาค้นคว้าเชิงโครงสร้างของความคิดแบบสืบสวน (Inquiry)
กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความกระตือรือร้น ปริญญาโท กศ.ม.
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514. 113 หน้า.

ประมวณ คีตกนิษฐ์ ทฤษฎีจิตวิทยาว่าด้วยบุคลิกภาพ เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 1
วิทยาลัยวิชาการศึกษา มหาสารคาม 2511. 135 หน้า.

ประไพศรี บัณฑิต การศึกษาเปรียบเทียบความวิตกกังวล ความกระตือรือร้น และความคิดสร้างสรรค์
ของนักเรียนไทยในต่างจังหวัด นักเรียนไทยในกรุงเทพฯ และนักเรียนนานาชาติ
ชั้น มศ. 3 ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514.
148 หน้า.

ประเสริฐ แยมกลิ่นฟ้า กรอบกรวยในสังคมไทย 2511. 20 หน้า อักขรนา.

วีรยุทธ วิเชียรโชติ "การสอนแบบสืบสวน - สอดสวน : วิธีสอนให้คิด" พัฒนาศักดิ์ 7 2514
หน้า 56 - 60.

วิบูลย์ วิเชียรโชติ "สังคมไม่ทิ้งสัมพันธ์กับการพัฒนาประเทศ" วารสารจิตวิทยา 2513
หน้า 33 - 44.

วันเชื้อ อายุการ การเฝ้าสังเกตและความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่แสดงออกถึงบุคลิกภาพ
เก็บตัวหรือแสดงตัว กับการยอมรับตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
วัยรุ่นในโรงเรียนรัฐบาล ในจังหวัดขอนแก่น ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัย-
วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512. 163 หน้า.

ฉวีฉัตรกมล, กรม บทเรียนจากการจัดการเรียนการสอนรายปีที่ผ่านมา โรงพิมพ์การศึกษา
พระนคร 2513. 395 หน้า.

สีหรีโธก วรานุสันต์กุล การศึกษานิภาพเกี่ยวกับตน ความแตกต่างระหว่างตนตามอัตภาพ
กับตนตามปทัชฐาน และความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2514. 85 หน้า.

อรทัย เกรียงศักดิ์โก การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดแบบสอบถาม (Inventory)
กับความถนัดแบบอื่น ๆ (Cognitive style) และความถนัดสร้างสรรค์
(Creativity) ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2514. 120 หน้า.

อำพล โองเถื้อม ความสามารถในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนบางแห่ง
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ว่าแนกตามความวิตกกังวล และฐานะทางเศรษฐกิจ สังคม
ของนักเรียน ปริญญาโท กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515,
240 หน้า.

- Allport, Gordon W., Pattern and Growth in Personality, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1961, 593 pp.
- Banks, James A., and Hogan, Ernan O. "Inquiry . . . History Teaching Tool" Illinois Schools Journal, Vol. 48, No. 3 pp. 177-178, Fall, 1958.
- Buell, Robert H., "Inquiry Training in the School Science Laboratories," School Science and Mathematics, Vol. 65, No. 4, p. 267, April, 1965.
- Carter, Jack C., "The Authoritarian VS. The Inquiry Approach," School Science and Mathematics, Vol. 33, No. B, pp. 38-39, February, 1968.
- Cattell, R.B. Personality Mc.Brown-Hill Book Company, Inc New York 1950, pp. 689.
- De Cecco, John P., The Psychology of Learning and Instruction, Prentice, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1968, 800 pp.
- Hallwerth, H.J. "Personality Ratings of Adolescents : A study In A Comprehensive School," The British Journal of Educational Psychology 34 . 171-177, June, 1964.
- Landgren, Henry Clay, Educational Psychology in the Classroom John Wiley & Sons, Inc, New York 1956, pp. 521.
- Levitt, Eugene D. The Psychology of Anxiety, The Bobbs-Merrill Company, Inc. New York. 1967, 223 pp.
- Massialas, Byron G. "Teaching and Learning through INQUIRY" Today's Education, Vol. 58, No. 5, pp. 40-44, May, 1969.
- Rogers, Vincent. R. "Social Studies : How to use Inquiry" The Instructor, Vol. 78, No. 7, p. 94, March, 1969.
- Sarason, Seymour B., and others, Anxiety in Elementary School Children, a research report, John Wiley and Son. Inc, New York, 1960, 351 pp.
- Stron, Robert D. Psychology for the Classroom Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 1969, 461 pp.
- Suchman, J. Richard, "Inquiry . Inquiry in the curriculum," The Instructor, Vol. 75, No. 5, p. 64, January, 1966.
- Van dalen, Deobold, Understanding Educational Research. Mc. Graw-Hill Book Company N.Y. 1966, 525 p.

Vasilakes, William S., "Inquiry Problem with the Scientific Method"
School Science and Mathematics, Vol. 67, No 6, pp. 491-502,
June, 1967.

Whittaker, James C., Introduction to Psychology, W.D. Sanader Co.,
Philadelphia and London 1966, 630 pp.

Young, Darrell, "Inquiry - A Critique," Science Education, Vol. 52,
No. 2, pp. 138-141, March, 1968.

Youngs, Richard C. and Jones, William W., The Appropriateness of
Inquiry Development Materials for Gifted Seventh Grade Children :
Final Report," Research in Education, Vol. 5, no. 2, p. 41,
February, 1970.

ភាគដង្វក

ภาคผนวก

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย

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

2. หาค่ามัธยฐาน

$$Mdn = L + \left\{ \frac{\frac{N}{2} - F_c}{f_m} \right\} \cdot 1$$

3. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

4. หาค่าความสัมพันธ์

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

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

5. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

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

6. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test ในวิธีจำนวน 2 แบบ คือ

ก. การคำนวณเมื่อคะแนน 2 ชุด ไม่เกี่ยวข้องกัน (Uncorrelated Mean)

คือ คะแนนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกัน

$$t = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_C}{\sqrt{\frac{S_L^2}{N_E} + \frac{S_C^2}{N_C}}}$$

ข. การคำนวณเมื่อคะแนน 2 ชุดเกี่ยวข้องกัน (Correlated Mean) คือ

คะแนน 2 ชุดจากการสอบครั้งแรกและครั้งที่สองที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้น ได้มาจากผู้สอบกลุ่มเดียวกัน

$$t = \frac{\bar{D}}{s_D}$$

7. หากำสมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบโกล์

$$r^2 = \frac{\sum r_r (\bar{Y}_r - \bar{Y})^2 / N}{(Y - \bar{Y})^2 / N}$$

8. ทดสอบค่าสหสัมพันธ์แบบโกล์

$$F = \frac{r^2 / (K - 1)}{(1 - r^2) / (N - K)}$$

๑. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ treatment by levels

Source of Variation	df	SS	MS
Treatment (A)	a-1	$SS_A = \sum_j^a \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$	$SS_A/(a-1)$
Levels (L)	l-1	$SS_L = \sum_1^l \frac{T_1^2}{n_1} - \frac{T^2}{N}$	$SS_L/(l-1)$
(Cells)	(al-1)	$SS_{cells} = \sum_1^l \sum_j^a \frac{T_{lj}^2}{n_{lj}} - \frac{T^2}{N}$	
Treatments x Levels (AL)	(a-1)(l-1)	$SS_{AL} = SS_{cells} - SS_A - SS_L$	$SS_{AL}/(a-1)(l-1)$
Within Subgroups(w)	N-al	$SS_w = SS_T - SS_{cells}$	$SS_w/(N-al)$
Total	N-1	$SS_T = \sum_1^l \sum_j^a \sum_{i=1}^{n_{lj}} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$	

การแปลงพฤติกรรมที่คาดหวังจากความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

1. เอนกานความกิด Cognitive Domain (C)

C1 : มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เหมาะสมกับ ระดับประถมศึกษา ความรู้ในที่นี้หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ, ข้อเท็จจริง, หลักการทั่ว ๆ ไป และขบวนการต่าง ๆ

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. จำและระลึกคำนิยามได้
2. สามารถแยก จัดประเภท และเปรียบเทียบความแตกต่างได้ สำหรับความรู้ที่ได้รับ
3. รับรู้ข้อความที่กำหนดให้ว่าตรงกับศัพท์เฉพาะหรือข้อเท็จจริง หรือหลักการข้อใดได้
4. สามารถนำความรู้ไปใช้ในรูปประโยค หรือข้อความอื่นได้ โดยถูกต้อง
5. สามารถบอกได้ว่า อันไหนเป็นความรู้ที่ถูกต้องหรือผิด
6. สามารถแยกข้อเท็จจริงจากความคิดเห็นได้

C2 : มีความเข้าใจในความรู้ คือ ศัพท์เฉพาะ, ข้อเท็จจริง, หลักการทั่วไป, วิธีการ และขบวนการ รวมทั้งวิธีคิดอย่างมีเหตุผล พร้อมทั้งค้นคว้าหาความจริงเพิ่มเติม เพื่อเป็นรากฐานนำไปสู่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. สามารถแปลความของความรู้ได้
2. สามารถตีความหมายของความรู้ได้
3. สามารถขยายความจากความรู้นั้นได้
4. สามารถเปรียบเทียบคุณสมบัติของสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตได้
5. สามารถนำความรู้ไปใช้ในรูปประโยคหรือข้อความอื่นได้โดยถูกต้อง

C3 : เข้าใจผลงานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านที่เป็นคุณและด้านที่เป็นโทษ ทั้งคุณและโทษ เป็นเรื่องเกี่ยวกับตนเอง สังคมและโลก

๗. กิจกรรมที่คาดหวัง

1. สามารถแปลความผลงานนั้นได้
 2. สามารถตีความผลงานนั้นได้
 3. สามารถขยายความผลงานนั้นได้
 4. สามารถเปรียบเทียบวิธีการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์สมัยเก่าและสมัยใหม่ได้
- C4 : รู้จักใช้วิธีการวิทยาศาสตร์สำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตนเองได้

๘. กิจกรรมที่คาดหวัง

1. สามารถกำหนดปัญหาในชีวิตประจำวันได้
 2. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาในชีวิตประจำวันได้
 3. รวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหในชีวิตประจำวันได้
 4. วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้
 5. สรุปประเมินผลการทดสอบสมมติฐานและเสนอแนะการแก้ปัญหาและวิธีใช้ได้
 6. นำผลที่สรุปได้ไปใช้แก้ปัญหาในทำนองเดียวกันได้
- C5 : รู้จักใช้และสงวนทรัพยากรธรรมชาติ

๙. กิจกรรมที่คาดหวัง

1. ใช้อย่างประหยัดและให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
2. รู้จักรักษาคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ปลูกพืชคลุมดิน บำรุงพันธุ์พืช และสัตว์ ไม่ปล่อยน้ำเสียลงในแม่น้ำลำคลอง
3. รู้จักปรับปรุงให้ดีขึ้น เช่น ใส่ปุ๋ยเป็น รับประทานอาหารที่ปลอดภัยต่อร่างกาย
4. ป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เช่น เห็นผู้คนที่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบ มีประกาศห้ามเก็บดอกไม้ในสวนสาธารณะจะดอกไม้เด็ดและเมื่อเห็นผู้ที่จะเด็ดจะต้องห้าม

5. ไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ไม่เผาป่า ไม่ใช้ไฟฟ้าจับปลา
6. ร่วมมือในการสงวนทรัพยากรทุกครั้งที่มีโอกาส เช่น ปิดน้ำหรือไฟฟ้าเมื่อผู้เปิดทิ้งไว้

06 : มีทักษะในการค้นพบกฎเกณฑ์และความสัมพันธ์ในธรรมชาติโดยการใช้ความถนัดแบบ
 ส่วนรวม

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. ตั้งคำถามตามลำดับขั้น โดยใช้ความถนัดแบบส่วนรวมได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง ก่อ
 ความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อแสวงหาความรู้จากสิ่งที่เผชิญหน้าออกมาใน 4 คุณลักษณะ ก่อ
 สังเกต อธิบาย ทำนาย ใจปรีชา

2. ไขข้อสงสัยจากสิ่งกับแนวทาง (ข้อตกลงเบื้องต้น) และข้อเท็จจริงที่ได้จาก
 การตรวจสอบสมมุติฐานได้

3. สรุปกฎเกณฑ์ จากสมมุติฐานที่ตรวจสอบแล้วได้

4. สามารถเปรียบเทียบขบวนการวิทยาศาสตร์และการถนัดแบบส่วนรวมได้

07 ทราบกับทักษะโครงสร้างของการวิจัยเบื้องต้น ในด้านความรู้ ทักษะและการนำไปใช้

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. อธิบายลักษณะการวิจัยเบื้องต้นได้

2. วางแผนการวิจัยเบื้องต้นได้

3. ดำเนินการวิจัยเบื้องต้นอย่างถูกต้องและรวดเร็ว

4. เขียนรายงานการวิจัยเบื้องต้นเป็น

08 : มีการถนัดแบบต่าง ๆ ก่อ การถนัดแบบวิเคราะห์, การถนัดแบบจำแนกประเภท, การถนัด
 แบบโยงความสัมพันธ์, การถนัดแบบสังเคราะห์, และการถนัดแบบวิจารณ์

พฤติกรรมในการศึกษิต่าง ๆ

ก. การศึกษิตามวัย มีเหตุผลในการรวมสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยข้อเท็จจริงที่ปรากฏในสิ่งเร้า
ซึ่งประกอบด้วย

ความคล้ายคลึงกันทางกายภาพ เช่น สี, ลวดลาย, เงา, ขนาดหรือรูปร่างเหมือนกัน

การแสดงอาการเหมือนกัน เช่น กำลังเดิน, นั่ง, นอน เหมือนกัน

การมีหรือไม่มีที่เหมือนกัน เช่น มีกระเป๋าหิ้วเหมือนกัน

การแบ่งกลุ่มตามเพศ หรือ อายุ เช่น ผู้ชาย, ผู้หญิง, เด็ก

การมีโครงสร้างเหมือนกัน เช่น ทำควยไม้, ทำควยเหล็ก เหมือนกัน

ข. การศึกษิตามจำแนกประเภท ได้แก่ เหตุผลในการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยการอ้างอิง
คุณสมบัติที่เหมือนกัน ซึ่งไม่อาจสังเกตได้ ประกอบด้วย

การมีหน้าที่ การใช้ หรือ พฤติกรรมเหมือนกัน เช่น ใช้ประกอบป้องกันแมลงวัน, ใช้สำหรับ
แขวน

การใช้หรือรวมสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน เช่น สิ่งมีชีวิต, อาหาร, เครื่องมือ

ความคล้ายคลึงของคุณสมบัติบางประการ เช่น ขึ้นจากดิน, ก่อสร้างขึ้น หรือ มีเครื่องยนต์
เหมือนกัน เป็นการอ้างอิงคุณสมบัติที่มองไม่เห็นในสิ่งเร้า

ค. การศึกษิตามโยงความสัมพันธ์ ได้แก่ เหตุผลในการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความสัมพันธ์
ที่เหมือนกัน ประกอบด้วย

การสร้างเรื่องราวให้สิ่งต่าง ๆ เกี่ยวข้องกัน เช่น เอาด้ายใส่ท้ายรถลากไป, กนัขมรด,
เอาตุ๊กตาวางบนรถ

การเปรียบเทียบระหว่างสิ่งต่าง ๆ เช่น สิ่งหนึ่งต่างไปจากอีกสิ่งหนึ่ง หรือดีกว่าอีกสิ่งหนึ่ง

การรวมสิ่งเร้าที่หน้าหน้าเหมือนกัน หรือ ต้องใช้ร่วมกัน, เช่น เอาลูกกับโต๊ะ, มีช้อนน้ำ-
ทองมีแก้วน้ำ

ง. การคิดแบบสังเคราะห์

จัดคำด้วยเรื่องราวต่าง ๆ ได้
สร้างแบบแผนหรือโครงการขึ้นตามแนวใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
จัดรูปสิ่งต่าง ๆ ขึ้นตามแนวใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จ. การคิดแบบวิจารณ์

แยกความจริงออกจากความคิดเห็นได้
สรุปจากข้อมูลที่ให้ไว้ได้อย่างถูกต้อง
บอกได้ว่าข้อใดถูก เบื้องต้นที่อยู่เบื้องหลังการสรุปคืออะไร
บอกได้ถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล

2. ทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก Affective Domain (A)

A1 : มีความสนใจและซาบซึ้งในงานอดิเรกทางด้านวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. เข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์โดยไม่ต้องบังคับ ทั้งภายนอกและภายในโรงเรียน
เช่น เป็นสมาชิกชุมนุมวิทยาศาสตร์, เข้าร่วมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์, เข้าฟังการอภิปราย
วิทยาศาสตร์
2. ขวนขวายหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการอ่าน ฟัง พูด และร่วมอภิปราย
3. จัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์
4. ทำงานอดิเรกทางวิทยาศาสตร์ เช่น สะสมตัวอย่างใบไม้, สะสมตัวอย่างแมลง,
ภาพสัตว์ หินสีต่าง ๆ หรืองานอย่างอื่น ๆ ซึ่งมีลักษณะดังนี้ คือ ทำในเวลาว่าง, ให้ความเพลิดเพลิน,
ให้ประโยชน์และเป็นงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

A2 : มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. ใจกว้างยอมรับทั้งความคิดเห็นของผู้อื่น

2. ไม่เชื่อใจกลาง หรือ เรื่องเกี่ยวกับผีสังเทวดา
3. มักถาม ขอร้องให้เล่าเรื่องเกี่ยวกับทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
4. ค้นหาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารต่าง ๆ เป็นประจำ
5. คัดความจากข้อมูลโดยปราศจากอคติ
6. ร่วมมือในการตีความหมายของข้อมูลอย่างเต็มที่
7. รอคอยตัดสินใจจนกว่าจะไขข้อสงสัยครบ
8. แสวงหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลจากข้อมูล
9. แสดงให้เห็นความมั่นใจของข้อมูลที่เก็บจากวิธีวิทยาศาสตร์
10. เปลี่ยนแปลงความเชื่อพบว่าความเชื่อใหม่มีเหตุผลกว่า

3. ทางการลงมือกระทำ Psychomotor Domain (Behavior : B)

B1 : มีทักษะในการทดลองวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการ ใช้เครื่องมือ, การ เก็บรักษา และการ สร้าง เครื่องมืออย่างง่าย

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. ใช้เครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง, รวดเร็ว และเที่ยงตรง
2. เก็บรักษาเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง, รวดเร็ว
3. สร้างเครื่องมือวิทยาศาสตร์ง่าย ๆ ได้

4. ทางานแรงขับเคลื่อน Conative Domain (Drive : D)

D1 นำความรู้ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขความเป็นอยู่ของตนเองและของชุมชนให้ดีขึ้น ตามความเหมาะสมของท้องถิ่น

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. นำความรู้ที่เรียนมาใช้ในเรื่องราวใหม่ ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น เช่น ไม่ใส่เสื้อสีดำทำงานกลางแดด ไม่ใช้หมักหมมของร้อน ๆ ไม่เล่นวอลเลย์บอลในขณะฟ้าคะนอง
- ใจนำกับเราคบคนดีพวกรุ่นนี้

2. รักษาความสะอาดของชุมชน ไม่ทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง, กำจัดน้ำเน่า
3. รู้จักปรับปรุงและบำรุงพันธุ์พืชและสัตว์

D2 : มีความรู้และมีส่วนร่วมในการสร้างความสัมพันธ์ทั้งระหว่างภายในและนอกประเทศ, ทางด้านวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. แลกเปลี่ยนตัวอย่างสัตว์, ใบไม้, หิน, แร่ธาตุหรือหินว่าของ ของ
การประกอบอาชีพในแต่ละภาค (ติดต่อโดยทางจดหมายหรือพาไปทัศนศึกษา)
2. ออกวารสารวิทยาศาสตร์

5. ทางด้านการพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development (Ego . E)

E1 : มีความสนใจความอยากรู้อยากเห็น และรู้จักสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อมตนอยู่

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. รู้ถามความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
2. รู้จักเขียนจดหมายเหตุทางวิทยาศาสตร์ เช่น บันทึก วัน, เดือน, ปี, เวลาเมื่อเห็นดาวหางหรือเมื่อเกิดวาตภัย, เมื่ออเมริกาส่งยานอวกาศไปลงบนดวงจันทร์
3. ค้นหาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารต่าง ๆ เป็นประจำ
4. สามารถจับข้อหรือบรรยายเปรียบเทียบถึงความแตกต่างระหว่างของหลาย ๆ สิ่ง ที่คล้ายคลึงกันได้

E2 รู้จักใช้และรักษาสาธารณะสมบัติและสิ่งสวยงามตามธรรมชาติ

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. ไม่ทำลายสาธารณะสมบัติ ไม่เด็ดดอกไม้ ถิ่นไม้ ในสวนสาธารณะ ไม่ยิงหลอดไฟไม่รังแกสัตว์ในสวนสัตว์

2. รักษาความสะอาดสาธารณะ ไม่ทิ้งขยะบนถนน ใจห้องน้ำสาธารณะให้ถูกต้อง
3. ใช้สาธารณะสมบัติให้ถูกต้องตามลักษณะ ไม่ใช่ห้องสมุดเป็นที่พุดคุยกัน
4. ไม่นำเอาสาธารณะสมบัติมาเป็นของส่วนตัว ไม่นำเอาหลอดไฟหรือฉานิ่งมาเป็น

ของตัวเอง

5. ไม่เอาเปรียบในการใช้สิทธิ เช่น ยืมหนังสือห้องสมุดมาใช้เพียงคนเดียวเป็น

เวลานาน ๆ

E3 มีนิสัยในการริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมทางด้านวิชาการ ทักษะ การประดิษฐ์ การนำไปใช้ และการประกอบสัมมาอาชีพ

พฤติกรรมที่คาดหวัง

1. รู้จักแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือเครื่องใช้ให้ดีขึ้น
2. นำเศษวัสดุมาทำเป็นของใช้ เครื่องเล่น หรืออุปกรณ์ง่าย ๆ เช่น นำความรู้เกี่ยวกับการดูกลิ้งความรอนไปทำกังหันลม
3. บอกประโยชน์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มากที่สุด เช่น จงบอกประโยชน์ของผ้าขาวม้ามาใช้มากที่สุด
4. สามารถเสนอความคิดใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์ เช่น เสนอว่าการทดลองที่ครูทำให้ดูนั้นจะใช่การทดลองอื่นที่ใหม่ล เว้นเดียวกันแทนได้.

อันกับการสอน

โครงงาน A

การทดลอง ในชีวิตจริง

มะเขือเมื่อสุกไซ้

มีพรรณ

ภายนอกแดงดูฉ่ำ

วากวีย

ภายในมีเมล็ดวัน

หนอนเขิน

ดูจกัณนิราย

นอกนั้นดูงาม

จุดมุ่งหมาย C₁ C₂ C₄ C₆ C₈ A₂ D₁

สังเกตกับแนวทาง -

เนื้อหาที่ต้องการ สิ่งมีชีวิตเกิดเองไม่ได้

สิ่งที่คาดหวังว่าจะนำไปใช้ :

- อาหารประเภทเนื้อ ปลา เก็บไว้นาน ๆ โดยไม่ปกปิด จะมีหนอนเกิดขึ้นได้
- การเก็บอาหารไว้ให้ไถ่ยาวนาน ๆ จะต้องปิดให้มิดชิด เพื่อไม่ให้สัตว์ต่าง ๆ ไปแพร่พันธุ์
- บอกการ เกิดของสัตว์ในผลไม้ หรืออาหารอื่น ๆ โดยมีความเข้าใจผิดมาแต่เดิมว่า สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นเกิดเองได้ (ทำนองเดียวกับมะเขือ)

พฤติกรรมที่คาดหวัง

- C₁ - สามารถแยกข้อเท็จจริงจากความนึกเห็นได้
 - สามารถบอกได้ว่าอันไหนเป็นความรู้ที่ถูกต้อง
- C₂ - สามารถแปลความ ที่ความ ขยายความจากความรู้ได้
- C₄ - สามารถกำหนดปัญหาในชีวิตประจำวันได้
 - รวบรวมข้อมูล เพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้
 - ตั้งสมมุติฐานจากปัญหาในชีวิตประจำวันได้
 - วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้
 - สรุปประเมินผลการทดสอบสมมุติฐานและเสนอแนะการ แก้ปัญหา และวิธีใช้ได้
 - นำผลที่สรุปได้ไปใช้แก้ปัญหาในทำนองเดียวกันได้
- C₆ - ตั้งคำถามคำถามสำคัญ - ไขข้อสงสัยจากสังเกตกับแนวทาง
 - สรุปกฎเกณฑ์จากสมมุติฐานที่ตรวจสอบแล้วได้

- C₈ - คิดโยงความสัมพันธ์ - การสร้างเรื่องราวให้สิ่งต่าง ๆ เกี่ยวข้องกัน
 - กิดแบบสังเคราะห์ - สรุปข้อมูลที่ให้ไว้โดยย่อถูกต้อง
 - บอกไวยากรณ์ของเบืองตนที่อยู่เบืองหลังการสรุป ก็อะไร
 A₂ - ที่ความจากข้อมูลโดยปราศจากอคติ
 D₁ - นำความรู้ที่เรียนมาใช้ในเรื่องราวใหม่ ๆ ใ้ค่อนข้างถูกต้อง

อุปกรณ์ -

พฤติกรรมกรรมการสอน		พฤติกรรมกรรมการเรียน	
พูด	ทำ	พูด	
1. บอกจุดข้อความตาม โครงงาน	อาจเขียนใหญ่ บนกระดานดำ	น.ร. จดข้อความ	
2. ชักชวนให้ นร. ทำ ความเข้าใจถึง- ประโยชน์ความคัง กล่าว	ครูให้เวลาเปิด โอกาสให้ นร. เข้ากลุ่มได้	น.ร. ชักถาม ปรีक्षा เกี่ยวกับข้อ ความข้างต้น เพื่อทำความเข้าใจใจ ปรึกษากัน	อาจจะจับกลุ่ม คิดวิเคราะห์ รายละเอียด เนื้อหาข้อเท็จจริง
3. กระจายความในหนัก- เรียนสอบสวน	กระจายข้อความ ที่สำคัญ	นร. สอบสวน - เป็นเรื่องเกี่ยวกับพืชไร่ใหม่ - เมล็ดมะเค็ดเอาไปปลูกไร่ใหม่ - เมื่อสุกแล้วมีหนอนข้างในไร่ใหม่ - หนอนอากัยเ็นมะเค็ดเป็นอาหาร ไร่ใหม่ - ทำไมหนอนจึงอยู่ในมะเค็ด - มันจะเข้าไปไร่ใหม่ - เกิดจากการเน่าไร่ใหม่ - หนอนเกิดทั้งมะเค็ดปลูกเล็ก ไร่ใหม่	นร. จดคำถามที่ สำคัญ ใช้ความคิดสอบ สวน หาข้อมูล เพื่อค้นหากฎเกณฑ์ อันเป็นสิ่งที่เป็น ใจความสำคัญ

โดยครูทำหน้าที่สะท้อน
คำถามกลับ ปรับปรุง
คำถามให้เหมาะสม
ให้รางวัล ชม การตั้ง
คำถามที่ถูกต้อง

พฤติกรรมการสอน		พฤติกรรมนักเรียน		
พูด	ทำ	พูด	ทำ	กติก
4. ครูชี้กรวยได้ นร. สรุป	ครูเขียนคำสรุป ที่ นร. เสนอมา แล้ว ช่วยกัน ปรับปรุง	-นอนอยู่ในอุโมงะ เคื่องแต่ทำไ้ไม่กาย -หัวมีหนอนนั้น เป็นทกผดไ้ใหม่ -หนอน เกิดกั้งแถมะ เคื่องยัง เป็นแอก ไ้ใหม่ -เกิดจากแมลงวัน มีเสื่อมากมแล้ว วางไ้ไ้ใหม่ หนอน เกิดจาก แมลงต่าง ๆ ตัว เกิดจาก สัตว์ สิ่งมีชีวิต เกิดจาก สิ่งมีชีวิต <u>นร. สอส่วนต่อ</u> -หนอนในผลไม้ กินเนือผลไม้แล้ว ทำไ้ ผลไม้จึงเน่าไ้ -เพราะมีเชื้อแบคทีเรียไ้ใหม่ -เชื้อแบคทีเรียมาจากหนอนไ้ใหม่ -ถ้าไม่ให้อาหารมีหนอน กอรรปกบิค ไ้ใหม่ค้วไ้ไ้ใหม่ -ทำไมแมลงวันไม่หมคไปจากโลก	นร. จมมันทิก ใจความสำคัญ "สิ่งมีชีวิตเกิด เองไม่ไ้"	คิดสรุปกฎเกณฑ์ สรุปเหตุผลจาก ข้อมูล

ประเบียงผล สังเกตจากการสอส่วน ไ้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยยึดพฤติกรรมดังกล่าวข้างตน
เป็นหลัก

อันดับการชวน

โครงการ A + B

สร้างสถานการณ์ (เล่าให้ฟัง)

นายกำปั่น เข้าไปในร้านจำหน่ายพันธุ์สัตว์แห่งหนึ่ง เพื่อซื้อไก่ พ่อมา และแม่ตัว มาทำพันธุ์ เขาจึงเห็นไก่ มา แม่ตัว ทั้งในภาพ (เขากระตือรือร้นแล้วคิดว่ามันเป็นหมู ว่าลองให้มันมากเท่ากัน)

ภาพ 1. พ่อไก่ 2 ตัว มีลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง ตัวหนึ่งมีราคาไว้ 40 บาท อีกตัวหนึ่งมีราคาไว้ 20 บาท

ภาพ 2. รูปพ่อมา 2 ตัว มีลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง ตัวหนึ่งมีราคาไว้ 2,200 บาท อีกตัวมีราคาไว้ 1,400 บาท

ภาพ 3. รูปแม่ตัว 2 ตัว มีลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง ตัวหนึ่งมีราคาไว้ 2,500 บาท อีกตัวหนึ่งมีราคาไว้ 1,800 บาท

หลังจากตรวจสอบราคาได้เพียงเล็กน้อย นายกำปั่น จึงได้ทำตามที่ต้องการ โดยเลือกเอาตัวที่ราคาแพงทั้ง 3 ชนิด

ผู้จำหน่าย C₂ C₅ C₆ C₈ A₂ D₁
จึงได้แนะนำ รู้จักไก่ มา แม่ตัว และสัตว์อื่น ๆ
เนื้อหาและสิ่งปกาดหวังจะนำไปใช้

หลักในการคัดเลือกพ่อพันธุ์ - แม่พันธุ์สัตว์

1. ควรเป็นสัตว์ตระกูลดี สืบต่อกันมาหลายชั่วคน
2. มีลักษณะดี เช่น รูปร่าง ท่าทางดี และชนิด มีขนาดและการเจริญเติบโตดี ได้ผลผลิตเป็น เนื้อ นม หรือไข่ได้มาก
3. สามารถถ่ายทอดลักษณะที่ดีให้แก่ลูกหลานได้
4. สุขภาพดี ไม่มีโรคภัย

พฤติกรรมการปกาดหวัง

C₂ - สามารถแปลความ ที่ความ ขยายความ ของความรู้ได้

C₅ - ร่วมมือในการ ลงทุนทรัพยากร ทุกครั้งที่มีโอกาส

C₆ - ตั้งคำถามตามลำดับขั้น - ไขข้อสงสัยจากสิ่งกีดขวางหน้า

- สรุปกฎเกณฑ์ จากสมมุติฐานที่ตรวจสอบแล้วได้

C₈ - กิจแบบวิเคราะห์ มีเหตุผลในการพิจารณา - การมี - ไม่มีเหมือนกัน

- กิจแบบจำแนกประเภท ความคล้ายคลึงของคุณสมบัติบางประการ

- กิจแบบโยงความสัมพันธ์ การเปรียบเทียบระหว่างสิ่งต่าง ๆ

- กิจแบบวิเคราะห์ จัดลำดับเรื่องราวต่าง ๆ ได้

- กิจแบบวิจารณ์ ระบุจากข้อมูลที่ให้ไว้ได้อย่างถูกต้อง

A₂ - ให้ความจากข้อมูล โดยปราศจากอคติ

D₁ - รู้จักปรับปรุงและบำรุงพันธุ์พืช และสัตว์

อุปกรณ์ หุ่นจำลอง หรือ ภาพ ดังกล่าวข้างต้น

พฤติกรรมการสอน		พฤติกรรมการเรียนรู้		
บอก	ทำ	พูด	ทำ	คิด
1. นร. รู้จัก มา ใกล้เคียง กันแล้วไหม ให้คนที่เคยเลี้ยง เล่าเรื่องสัตว์ดังกล่าว ที่คุณเคยได้เพื่อนไว้	นร. ที่มีประสบการณ์ในสัตว์ ดังกล่าวแล้วเพิ่มเติม คิถาม หรือให้	นร. คนที่เคยเลี้ยงสัตว์ดังกล่าว ได้การเลี้ยงดูสัตว์ดังกล่าว สถานที่เลี้ยง คุณสมบัติของสัตว์ ดังกล่าว	แลกเปลี่ยนทำ ความเข้าใจเกี่ยวกับ สัตว์ดังกล่าว	พบทวนประสม- การดัดแปลง-ใหม่ ของตน
2. ให้ นร. สังเกตภาพ นร. มาดูหน้า หรือ หุ่น ที่ครูนำมา แดง	นร. มาดูหน้า	นร. สอดส่อง - สัตว์ 2 ชนิดนั้นพันธุ์เดียวกันไหม - ทำไมร่ากาจึงแตกต่างกัน - สีของสัตว์ชนิดร่ากาแดง เพราะมี คุณภาพดีกว่าไหม - ทำไมจึงมีคุณภาพดีกว่า - เพราะเกิดจากการดูแลดีไหม	ผลิตเปลี่ยนกันมา สังเกตดู	สังสัยร่ากาของ สัตว์ที่ต่างกัน ทั้งๆ ที่ขนาดเท่ากัน
3. ให้นักเรียนให้ นร. สอดส่องบันทึกคำถาม ส่วนตามขอบวนการ ที่สำคัญ	นร. บันทึกคำถาม			

พฤติกรรมการณ์สอน		พฤติกรรมการณ์เรียน		
บุคคล		บุคคล	ท่า	เกิด
-สะท้อนคำถามกลับ -ปรับปรุงคำถามให้รัดกุม -ถามเมื่อเร.บอกถามไถ่		-มีลักษณะรูปร่าง ขนาดดี ใจใหม่ -เจริญเติบโต ใจดีส่วน สมบูรณ์ ใจใหม่ -ไม่มีโรคภัยไข้เจ็บ -เราจะวัดสถานที่เลี้ยงสัตว์ไถ่ -ไถ่อย่างไร -กุดเขาดี เพราะมันสามารถกาย - หอดักกบะดีแทนไถ่ ใจใหม่ -สัตว์จะเจริญดี อาหาร และที่อยู่อาศัย ต้องดีใจใหม่ -สัตว์มีคุณภาพดี จะให้ผลิตผลดี ใจใหม่ -ช่วยกันสรุป		
๒.ครูนิพนธ์ให้ นร. สรุป	ชักเลา ข้อสรุปของ นร. แล้วจากนั้น- กระดาน		จากข้อสรุปใจความสำคัญ	เกิดสรุปจากข้อ มูล ที่ร่วมกัน สอดสวนได้

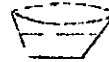
ประเมินผล สังเกตการ สอดสวน ใจแบบทดสอบ

วันกับ การสอน

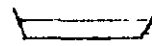
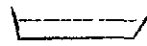
โครงงาน C

การทดลอง

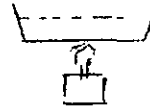
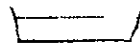
1. ใช้ภาชนะรูปต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ผิวต่างกัน ใส่แอลกอฮอล์ปริมาณเท่ากัน ตั้งทิ้งไว้ให้ระเหย



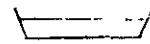
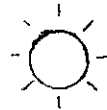
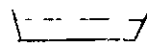
2. ใช้ภาชนะที่มีรูปร่างและขนาดเดียวกัน ใส่แอลกอฮอล์เท่ากัน อันหนึ่งตั้งทิ้งไว้ในที่ที่มีลมพัด อีกอันหนึ่งตั้งทิ้งไว้ในที่ที่ปิดมิดชิด



3. ใช้ภาชนะรูปเดียวกัน ใส่แอลกอฮอล์เท่ากัน อันหนึ่งนำไปตาก อีกอันหนึ่งตั้งทิ้งไว้เฉย ๆ



4. เอาแอลกอฮอล์ น้ำ ใส่ถ้วยขนาดเท่ากัน ตั้งไว้กลางแจ้งเพื่อเปรียบเทียบการระเหย



จุดมุ่งหมาย C₁ C₂ C₄ C₆ C₈ A₂ B₁ D₁ E₁ E₃

สิ่งที่ได้มา นิยาม - การพาความร้อน - การระเหย

เมื่อเกิดการระเหยโมเลกุลของของเหลวจะเคลื่อนที่แทรกเข้าไปในอากาศ และพาความร้อนไปด้วย

เนื้อหาที่ต้องการ การระเหยของของเหลว

- ก. สถานะที่ช่วยในการระเหย 1. พื้นที่ผิวหน้าของของเหลว 2. ลม 3. ความร้อน
ข. ของเหลวต่างชนิดกันระเหยได้แตกต่างกัน

- สิ่งที่คาดหวังว่าจะนำไปใช้ - การตกน้ำให้แห้งโดยได้รับลมที่โกรก และให้ได้รับความร้อน
- คุณสมบัติน้ำจะเป็นกว่าคุณสมบัติอื่น ๆ - ก่อเกิดความเมื่อยแฉะของอวัยวะที่ผิวหนังจะรู้สึกเย็นสบาย - การทำน้ำเย็นรับประทาน เมื่อไม่มีน้ำแข็ง
 - เมื่อเหงื่อออกหนึ่งฝั่งลมจะรู้สึกเย็นสบาย - ทำตาม เปรียบใช้สารระเหยง่าย

พฤติกรรมที่คาดหวัง

- C₁ - สามารถแยกจัดประเภท และเปรียบเทียบความแตกต่างได้
 - สามารถนำความรู้ไปใช้ในรูปประโยค หรือข้อความอื่นได้
- C₂ - สามารถแปลความ ถูความ ขยายความ จากความรู้ได้
- C₄ - สามารถกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูลจากชีวิตประจำวัน ทดสอบ และสรุปแก้ปัญหาได้
- C₆ - ตั้งคำถามตามลำดับขั้น - ใช้ข้อสังเกตจากสิ่งใกล้ตัว
 - สรุปกฎเกณฑ์จากสมมติฐานที่ตรวจสอบแล้วได้
- C₈ - ถูวิเคราะห์ความแตกต่างกันทางกายภาพ การมี - ไม่มี เปรียบกัน
 - ถูจำแนกประเภท ความคล้ายคลึงของคุณสมบัติบางประการ
 - ถูโยงความสัมพันธ์ การเปรียบเทียบระหว่างสิ่งต่าง ๆ
 - ถูแบบผังเครือญาติ จัดลำดับเรื่องราวต่าง ๆ จากรูปต่าง ๆ ขึ้นตามแนวใหม่
 - อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ถูวิจารณ์เฉพาะ บอกได้ว่าข้อความตกลงไม่ลงกับ ทฤษฎีเบื้องหลังการสรุป ถูอะไร
- A₂ - รวบรวมทัศนคติ จนกว่าจะได้อรรถนุกรม
- B₁ - ใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ทดลองได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว
- D₁ - นำความรู้ที่เรียนมาใช้ ในเรื่องราวใหม่ ๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น
- E₁ - สามารถบอก หรือบรรยายเปรียบเทียบถึงความแตกต่างระหว่างของหลาย ๆ สิ่ง ที่คล้ายคลึงกันได้
- E₃ - สามารถเสนอความถักใหม่ทางวิทยาศาสตร์

อุปกรณ์ นักเรียนเตรียม จานรองแก้ว ถ้วยน้ำชา 2 ถ้วย กว๊วเป็นถ้วยใส่ ดอกทศพลอง

กรเตรียม แอลกอฮอล์ น้ำ ตะเกียง พัดลม

พยายเชดู แะนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม เตรียมอุปกรณ์ให้เพียงพอสำหรับนักเรียน 3 กลุ่ม ทดลอง
ตามความเหมาะสม

ปฏิบัติการการสอน		ปฏิบัติการนักเรียน		
ผู้	ทำ	ผู้	ทำ	ฝึก
1. กระจายให้แต่ละแม่ง	แม่งกลุ่ม นร.	<u>คำถามชุด 1</u> - ของเหลว เป็นแอลกอฮอล์ไหม - แอลกอฮอล์ในจานระเหยไ้เร็ว กว่าในถ้วยอื่น ๆ ไ้ไหม - ในถ้วยระเหยไ้เร็วกว่าในแก้ว ไ้ไหม - ขวดปากกว้างระเหยไ้เร็วกว่า ปากแคบไ้ไหม นร. สรุปคำถาม	นร. แม่งกลุ่ม	
2. ให้ง้วถ้วยแทนมา	แก้วอุปกรณ์แก		นร. รับอุปกรณ์	
3. ให่นร. วิศวการ	วากภาพการ		นร. วิศวทั้งอุปกรณ์	
ทดลองถึงภาพที่กร	ทดลองชุดที่ 1		เพื่อทดลองถึงรูป	
เขียนบนกระดาน	บนกระดาน	<u>คำถามชุด 2</u> - พัดลมช่วยให้อแอลกอฮอล์ระเหยไ้ เร็วไ้ไหม - ถ้าใช้ลมเป่าแทนจะพัดเร็วไ้ไหม - ถ้าทิ้งไว้ในที่ ๆ มีลมพัดจะระเหย ไ้เร็วกว่าที่ไม่มีลมพัดไ้ไหม - ลมเป็นสาเหตุที่ช่วยในการระเหย ไ้ไหม	กระดาน	
4. กระจายให้เชดูถึงแก			นร. ถึงแกและ	ฝึกโยงความ
และถึงคำถามถามไ้	✓		ตั้งคำถาม	สังเ็นเปรียบ
				เทียบระหว่างสิ่ง
5. ให้นักเรียนสรุปเมื่อ				่างๆ
เห็นว่าป้อมล เพียงพอ			นร. จดบันทึก	ฝึกวิ เกราะหัก
6. กระจายให้เชดูการ	กรจัดตั้งอุปกรณ์			ความกล้ายกลึงทาง
ทดลองกรถึงต่อไป	และวากภาพ			ค่านกายภาพหาราย
	ปร - กอบ			ละเอียค การมี
				โครงสร้างเพิ่ม
				กัน หรือ่างกัน

พฤติกรรมการณ์สอน		พฤติกรรมการณ์เรียน		
บอก	ทำ	คิด		
<u>คำถามชุด 3</u>				
7. กรุณาให้เขมว้ยกันสรุปว่าเราเิกความรู้อะไร	กรุณักชวนให้สรุป	- แลออกออลถวยที่ทั้งไฟ ระเหยไค้เร็วกว่าไค้ใหม่ - ถ้าเราให้ความร้อนโดยวิธีอื่น ก็ระเหยระเหยไค้ไค้ใหม่	นร. ช่วยกันสรุปจากคำถาม แล้วถามให้ตกลงสรุป	วิเคราะห์สิ่งต่างๆ ขึ้นตามแนวใหม่ จัดลำดับเรื่องราว
8. กรุณาให้เขมทำการทดลองชุด 3 ถอไป	กรุณาคั้งอุปกรณ์คังภาพ 3	ช่วยระเหยไค้ไค้ใหม่ นร. สรุปสภาวะการระเหยขึ้นอยุ่กับปัจจัย 3 ประการ	นร. จัดตั้งการทดลองคั้งกรทำเป็นถ้อย่างบนกระดาน แล้วสังเกต-ถาม	ต่าง ๆ - ถักวิจารณ์สรุปจากข้อมูลที่ให้ไว้โดยถักถอง
<u>คำถามชุด 4</u>				
9. ถอให้เขมว้ยกันสรุปทั้ง 3 เรื่อง	กรุณาคับน้ที่กลงบนกระดานจากนร. สรุป	- ทั้ง 2 ถ้วยม้พ่นไค้หน้าเท่ากันไค้ใหม่ - ของเหลวในถ้วยทั้ง 2 ม้ปริมาตรเท่ากันไค้ใหม่		
10. กรุณาให้เขมทำการทดลองชุดที่ 4 คั้งที่กรเขียนภาพบนกระดานถอไป	วาคสรุปการทดลองที่ 4 ให้นร. ถ	- ถักถุมิเท่ากันไค้ใหม่ - สมพค้เท่ากันไค้ใหม่ - ทำไค้ระเหยไค้ไค้ไม่เท่ากัน - มันเป็นสารกนละอย่างไค้ใหม่	นร. จัดการ ทคคั้งกรบอกบนกระดาน สังเกตถาม	
11. กรุณาให้ นร. สรุปจากที่เราทดลองชุด 4	วอยเขียนข้อสรุปของ นร. บนกระดาน	นร. สรุป สารถ่างวณิกระเหยไค้ไค้เท่ากันในสิ่งแวกคัณ, พ่นไค้เท่ากัน	นร. ช่วยกันสรุปเสร็จแล้วจคับน้ถักถักถามแล้วจคสรุปน้ที่กลงถัก	

พฤติกรรมกรรมการสอน		พฤติกรรมกรรมการเรียน	
พูด	ทำ	พูด	คิด
12. กรณียกสถานการณ์	ฝึกความรู้นำ		
นำไปใช้ประโยชน์	ไม่ใช่		
เขียนบนกระดาน	เขียนสิ่งที่คาด		
ขอให้ นร. ติดตามโดย	หวังว่าจะนำ		
ใช้ความรู้ที่เรียนมา	ไปใช้บนกระ		
สอบส่วน	งาน		

- ประเมินผล
- สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เขียนไว้ข้างต้น ดูความสามารถในการแสดงพฤติกรรม
 - ดูความสามารถในการตั้งคำถาม และการตอบคำถาม
 - ดูความสามารถในการแสดงความคิดเห็น และอภิปรายโต้แย้ง