

159-4

26104

852

การรู้ใจไทย"เปรียบเทียบ"ของชาวยุโรปกับคนไทย

บริษัทพิมพ์

ของ

วิทยาลัย

แพทยศาสตร์

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

สมุดจดวิชาวาสัยวิชาการศึกษา

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาและการ

ศึกษาความสัมพันธ์ของสถาบันระหว่างวิชาศึกษาศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ

๔ กรกฎาคม ๒๕๐๐

5 174292

THE EFFECT ON PERFORMANCE AND ASPIRATION OF THE STUDENTS
AFTER THEY WERE TOLD THAT THEIR ACHIEVEMENT WERE LOWER
THAN THOSE OF THE REFERENCE GROUPS

AN ABSTRACT

WINAI PETCHUAY

Presented in partial fulfilment of the requirements
for the Master of Education degree (Developmental Psychology)
at the College of Education in collaboration with
the Bangkok Institute for Child Study.

July 8, 1968.

This experiment was to study the change in the level of aspiration and performance as a function of a reference group and degrees of disparity. Ninety-six male students being 16-18 years of age from a teachers college served as subjects (Ss) by performing a letter cancelling task in the limited time interval. At first Ss were given a few trials on the task for the determination of their general performance level. The experimenter computed an incentive or target by adding to the performance level of Ss a number of standard deviations, and this fictitious level was presented to Ss as the average performance level of a reference group. Then Ss were persuaded to attain that level in the further trials. Two variables were manipulated in the experiment: (a) the nature of the reference groups to which the fictitious group norms were referred - there were three groups whose academic level was higher, equal, and lower as related to that of Ss, (b) the levels of incentive - four levels of incentive were arranged by making the fictitious reference group norms higher than the general performance level of Ss. The manipulation of these two variables was in the form of typed instructions delivered Ss individually.

The conclusions based on the result of the experiment are:

(a) When the fictitious norm was referred to the lower academic level group, the improvement of the performance was significantly higher than when it was referred to the other groups.

(b) The differential effects of the nature of the reference groups on the level of aspiration were not found.

(c) The improvement of performance and the level of aspiration increased as the level of incentive was increased.

(d) The interaction between the nature of the reference groups and the levels of incentive on the level of aspiration was found, but that on the improvement of performance was not found.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาเรื่องงานวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของงานศึกษาตามปกติของระเบียบการศึกษามหาวิทยาลัย ตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัย ของวิทยาลัย
วิชาการศึกษา ด้วยความร่วมมิต้องของสถาบันระหว่างราชบัณฑิตยสถานการศึกษาร่วมกัน

..... จ. รัตนโกสินทร์ ประธาน

..... Sam Jones กรรมการ

..... จ. รัตนโกสินทร์ กรรมการ

..... Dr. Sam Jones
.....

ผู้อำนวยการ
สถาบันระหว่างราชบัณฑิตยสถานการศึกษาร่วมกัน

ประกาศการ

ศาสตราจารย์วิชาอักษรศาสตร์นี้ ผู้เขียนได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิท่าน
คือ ศาสตราจารย์ ดร.ธรรมาภรณ์ ศรียักษ์ ผู้ช่วยการสถาปนาระหว่างชาติสำนักอักษรศาสตร์
เมืองเก่า ศ.ระวิศักดิ์ โสภะพันธ์ อาจารย์ประจำสถาบันระหว่างชาติสำนักอักษรศาสตร์เมืองเก่า
ให้การแนะนำวิธีการศึกษา การวิเคราะห์เอกสาร ตลอดจนการเขียนวิทยานิพนธ์มาตั้งแต่เริ่มแรก
จนเป็นผลสำเร็จ ศ.สมพร บัวทอง และอาจารย์ทองเกิด เกษมบาลย์ อาจารย์ประจำสถาบัน
ระหว่างชาติสำนักอักษรศาสตร์เมืองเก่า ได้ให้คำแนะนำหลายประการในการเขียนวิทยานิพนธ์นี้
ผู้เขียนจึงขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่กล่าวมาแล้วเป็นอย่างสูง

นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา ซึ่งได้กรุณา
ให้ใช้ทั้งที่ดินและสถานที่ของวิทยาลัยในการทดลอง ขอบพระคุณ คุณหญิง สมบูรณ์ อาจารย์วิทยาลัย
ครูพระนครศรีอยุธยา ที่ช่วยเหลือนำเป็นแนวทางในการดำเนินการทดลอง และคุณประสิทธิ์ จันท
อาจารย์วิทยาลัยครูระยอง ที่ช่วยเหลือนำในการศึกษาครั้งแรกเกี่ยวกับวิธีการ.

วิมล เพ็ชรขาว

สารบัญ

บทที่	หน้า
๑ บทนำ	๑
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	๓
ขอบเขตเกี่ยวกับความหมายของคำเฉพาะบางคำ	๓
สมมติฐานในการศึกษา	๔
ขอบเขตของการศึกษา	๕
เอกสารอื่น ๆ ที่ประกอบการศึกษา	๕
๒ วิธีทำเนียบการศึกษา	๑๑
กลุ่มตัวอย่าง	๑๑
แบบแผนการทดลอง	๑๑
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๑๑
การดำเนินการทดลอง	๑๖
การบันทึกคะแนน	๑๘
๓ การวิเคราะห์ข้อมูล ผลการทดลอง และการอภิปราย	๑๕
การวิเคราะห์และแปลผลการวิจัย	๑๕
การวิเคราะห์และแปลความหมายของผล	๑๕
๔ บทนำ สรุป และข้อเสนอแนะ	๒๕
บรรณานุกรม	๒๖
ภาคผนวก	๒๘

บัญชีตาราง

ตารางที่		หน้า
๑.	แสดงผลการวิเคราะห์และแผนผลการ เรียง	๗
๒.	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการ เรียงของแต่ละกลุ่มทดลองในการ เรียงครั้งแรก และครั้งที่สอง และผลการ เรียงที่แท้จริง	๑๕
๓.	การแสดงผลการวิเคราะห์และระดับความสูงของ	๒๐
๔.	ค่าเฉลี่ยของระดับความสูงของยูเรเนียมในแต่ละกลุ่มทดลอง	๒๓
๕.	แสดงความแตกต่างระหว่างระดับความสูงของยูเรเนียมกับการ เรียงที่ยูเรเนียมทำได้ โดยแต่ละกลุ่มทดลอง	๒๔

ภาคผนวก

๖.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Type III Design	๓๐
๗.	สูตรการคำนวณในการวิเคราะห์แบบ Type III Design	๓๑
๘.	คะแนนจากการ เรียงตอนที่ ๑ (A_1) ของยูเรเนียมในแต่ละกลุ่มทดลอง และ $\bar{x}$ กับ $\bar{x}^2$ ของแต่ละกลุ่ม	๓๓
๙.	คะแนนจากการ เรียงตอนที่ ๒ (A_2) ของยูเรเนียมในแต่ละกลุ่มทดลอง และ $\bar{x}$ กับ $\bar{x}^2$ ของแต่ละกลุ่ม	๓๔
๑๐.	คะแนนผลการ เรียงเมื่อคิดรวมจากการ เรียงทั้งสองตอน ($A_1 + A_2$) และ $\bar{x}$ กับ $\bar{x}^2$ ของแต่ละกลุ่มทดลอง	๓๕
๑๑.	ขนาดของคะแนนที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสองตัว	๓๖
๑๒.	ข้อมูลการคำนวณในการวิเคราะห์ความแปรปรวน Type III Design ของคะแนนผลการ เรียง	๔๐
๑๓.	ค่า m_s และ $\log m_s$ ของคะแนนผลการ เรียงในแต่ละกลุ่มทดลอง	๔๑
๑๔.	สูตรการคำนวณในการวิเคราะห์แบบแยกตัวแปรอิสระ	๔๓
๑๕.	คะแนนระดับความสูงของ และ $\bar{x}$ กับ $\bar{x}^2$ ของแต่ละกลุ่มทดลอง	๔๔
๑๖.	ค่า m_s และ $\log m_s$ ของระดับความสูงของในแต่ละกลุ่มทดลอง	๔๖

บัญชีภาพประกอบ

ภาพ		หน้า
๑	แผนภูมิทดลอง 3 x 4 factorial design	๑๑
๒	แผนภาพเงื่อนไขของการเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อ	๒๒
๓	แบบเขียนระดับความรุนแรงของโรค	๒๓

บทที่ ๑

บทนำ

ในกระบวนการเรียนรู้มีองค์ประกอบหลายอย่าง แรงจูงใจของผู้เรียนนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่ง เพราะเป็นส่วนที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และบางทีก็เป็นตัวกำหนดแนวทางการเรียนด้วย ในวงการจิตวิทยาจึงเกี่ยวข้องกับการสอนเด็กเรียน ความสนใจว่าทำอย่างไรเด็กเรียนจึงจะเรียนวิชาต่าง ๆ ได้ดีและได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ครูจึงให้ความสำคัญของแรงจูงใจต่อการเรียนเป็นอย่างมาก

ฟรานด์เซน (Frandsen) รวบรวมวิธีการจูงใจที่ครูสามารถใช้ได้ในห้องเรียนไว้ ๓ วิธี เพื่อจะได้เลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายประการประกอบกัน เช่น จัดสภาพแวดล้อมการเรียนให้เข้ากับเรื่องที่จะเรียน ให้ได้ใจประจักษ์จากสิ่งที่เรียน ให้มีความก้าวหน้าของการเรียน วิจารณ์ความผิดพลาดที่ดี ชม โต้แย้งให้ถูก ให้มีอิทธิพลบางอย่าง ลงโทษ และอื่น ๆ ซึ่งวิธีต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ใช้แยกต่อการเรียนแตกต่างกัน บางวิธีใช้โดยปกติในการเรียนเรื่องหนึ่ง แต่ใช้ไม่ได้เมื่อเป็นการเรียนเรื่องอื่น

บางคนที่กำหนดวิธีการจูงใจไว้เป็นสองวิธี คือวิธีจูงใจและวิธีลงโทษ วิธีจูงใจเน้นการส่งเสริมให้เด็กเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน เพราะได้ผลจากการที่เด็กว่าผู้เรียนจะเรียนเรื่องนั้นด้วยความสนใจที่สนใจ หรือความสนใจของเราได้ดีกว่าเรื่องที่เด็กมีทัศนคติของผู้เรียน ส่วนวิธีลงโทษนั้นคือการใช้สถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นในขณะที่กำลังเรียนเรื่องนั้นโดยตรง เพื่อทำให้เด็กเรียนเกิดความสนใจมากขึ้นทั้งทำให้การเรียนมีผลดีขึ้น วิธีเหล่านี้โดยมาก การชม การติ การลงโทษ การลงโทษเป็นต้น

Frandsen, Arden H., *Educational Psychology*, 1961, pp. 216-232.

Dey, Mukul K. and Kaur, Gurminder, "Facilitation of Performance by Experimentally Induced Ego Motivation," *The Journal of General Psychology*, 73:237, 1965.

แรงจูงใจมีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอย่างน้อยสองอย่าง คือการความต้องการ (need state) และเป้าหมาย (goal) ซึ่งหมายความว่า เป้าหมายความต้องการอย่างหนึ่ง เกิดขึ้นกับผู้มีเป้าหมายที่อาจสนองความต้องการนั้นได้ ความต้องการจะขึ้นอยู่กับความเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายหรือทางเคมีเปลี่ยนแปลงของสิ่งเร้าภายนอกที่เกี่ยวกับความรู้สึกอย่างใดอย่างหนึ่งของบุคคล ดังนั้นเมื่อถูกเร้าให้เกิดความต้องการขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายหรือสิ่งเร้าภายนอกก็ตาม จะมีผลให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอันเป็นทิศทางใดอย่างหนึ่ง เพื่อลดความต้องการนั้น

การจูงใจในการเรียนโดยเฉพาะในชั้นเรียนนั้น มีปัญหาว่าทำไมจึงจะเร้าให้เด็กเรียนเกิดความต้องการปรับปรุงผลการเรียนของตัวเอง และให้เร้าซึ่งเร้าเป็นสิ่งที่เร้าที่นำไปเป้าหมายได้ ถึงแม้จะมีวิธีจูงใจหลายวิธีที่กล่าวมาแล้วในบทก่อน การที่เร้าให้กระหายงานทำให้เป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ คือให้เด็กเรียนรู้ผลการเรียนของตนเองและเปรียบเทียบกับผลการเรียนของเขาแตกต่างจากที่บุคคลอื่น (reference group) ทำได้ อย่างไร เป็นการเร้าให้เด็กเรียนต้องการปรับปรุงผลการเรียนของเขาให้ดีขึ้น ทั้งนี้โดยเหตุผลของมาสโลว์ (Maslow) ที่กล่าวว่า คนทุกคนในสังคมมีความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จและประเมินค่าความสำเร็จของตัวเองไว้สูง ทั้งยังมีความภูมิใจในตัวเอง (self esteem) และต้องการให้คนอื่นยอมรับนับถือในความสำเร็จของตนด้วย ถ้าความต้องการนี้ได้รับการตอบสนองของบุคคลก็จะทำให้เขามีความเชื่อมั่นในตนเอง รู้สึกว่าตัวเองมีค่า มีความสามารถและมีประโยชน์ต่อสังคม แต่ถ้าความต้องการนี้ถูกปฏิเสธจะทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีความท้อหรือเสียความภูมิใจในตัวเอง (self esteem) ซึ่ง อันเดอร์วูด^๕ ใจคำว่า บุคคลมีละเอียดยิ่ง (ego involvement) และยังอธิบายอีกว่า สามารถวัดผลจากการที่บุคคลมีละเอียดยิ่ง (ego involvement) ได้ การทดลองที่เร้าให้เด็กเกิดกิจกรรมนี้ หมายถึงว่าผู้เรียนถูกเร้าให้อยู่ในสถานการณ์ซึ่งทำให้ออกแสดงบทบาทหน้าที่ (role)

^๕ Deese, James., The Psychology of Learning, 1950, pp. 90-99.

^๕ Maslow, A. H., Motivation and Personality, 1954, pp. 90-91.

^๕ Underwood, B.J., Experimental Psychology, 1949, pp. 292-293.

๔. "เปรียบเทียบ" ที่มองใหญ่ไว้เห็นว่า ผลการ เรียนของผู้เรียนต่ำกว่าของบุคคลอื่นเท่าไร
๕. ระดับความมุ่งหวัง หมายถึงค่าความแตกต่างระหว่างผลงานที่ผู้เรียนมากกว่าจะทำได้ใน การเรียนครั้งต่อไปกับผลงานที่ผู้เรียนทำได้จริงในการ เรียนครั้งแรก ถือเป็นระบบเปรียบเทียบผลงาน

สมมติฐานในการศึกษา

๑. การ "เปรียบเทียบ" กับบุคคลอื่นที่ระดับการ เรียนสูงกว่า ระดับใญ่กว่า และระดับค่า ค่าผู้เรียน จะมีผลต่อการ เรียนแตกต่างกัน "เปรียบเทียบ" ที่ระดับค่าค่าจะน้อยต่อการ เรียนมาก กว่า "เปรียบเทียบ" ที่ระดับใญ่กว่า และ "เปรียบเทียบ" ที่ระดับใญ่กว่าที่มีผลต่อการ เรียนมาก กว่า "เปรียบเทียบ" ที่ระดับสูงกว่า

๒. การ "เปรียบเทียบ" จะมีผลต่อการ เรียนแตกต่างกันไปตามขนาดของความแตกต่างในการ "เปรียบเทียบ" (ขนาดของผลงานที่บอกแก่ผู้เรียนว่าค่าค่าของบุคคลอื่นเท่าไร)

คำว่า มีผลต่อการ เรียนในที่นี้หมายถึงสองนัย หมายถึงว่า เมื่อผู้เรียนเรียนครั้งหนึ่ง ภายหลังจาก "เปรียบเทียบ" แล้ว การ "เปรียบเทียบ" จะทำให้ผู้เรียนเรียนครั้งต่อไปได้ผลงาน เพิ่มขึ้นจากการ เรียนครั้งก่อนหรือไม่ "เปรียบเทียบ"

สมมติฐานนี้ตั้งขึ้นโดยตั้งตัวว่าการ "เปรียบเทียบ" ผลงานของผู้เรียนกับของบุคคลอื่นที่ระดับ การ เรียนแตกต่างกันทำให้ผู้เรียนมีอิทธิ (ego involvement) แตกต่างกันไป และเมื่อผู้เรียนมีอิทธิ แตกต่างไปก็จะมีผลต่อความพยายามในการ เรียนไม่เท่ากันจึงจะได้อธิบายผลการ เรียนของผู้เรียนแตกต่างกัน ทั่ว (learning as a function of ego involvement) ถ้าขนาดความแตกต่างใน การ "เปรียบเทียบ" นั้นกำหนดให้เป็นแรงจูงใจ (incentive) หรือเป้าหมายที่ผู้เรียนได้ผล ต่อผู้เรียนว่าจะต้องทำงานให้ได้ดีระดับใด จึงจะสำเร็จและได้รับการยกย่องเชิดชู เมื่อขนาดความ แตกต่างในการ "เปรียบเทียบ" มากจึงเป็นสถานการณ์ที่กำหนดค่าผู้เรียนอย่างสูงไกลจากความสำเร็จจาก ความแตกต่างความแตกต่างในการ "เปรียบเทียบ" น้อย โดยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการความ สำเร็จ (esteem need) แตกต่างกันไปขนาดของแรงจูงใจ และจะทำให้ผู้เรียนเรียนได้ผล

แตกต่างกันด้วย

ขอบเขตของการทบทวน

การทบทวนครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะผลของการ "เขียนเขียน" ของสองผู้เขียนเกี่ยวกับ
ของบุคคลที่แสดงท่าทางเป็นคำด้วยภาษาอังกฤษ (letter cancellation) ของกลุ่มตัว
อักษร (sample) ซึ่งเป็นการเขียนแบบที่เรียกว่าการเขียนที่ช้า (ป.ศ. 111 ๑)
วิชาที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้พิจารณาว่าเมื่อใดในการทดลอง

เอกสารอื่น ๆ ที่ประกอบการศึกษา

วิธีการที่ใช้ในการทบทวนครั้งนี้ประกอบด้วยวิธีที่ใช้ผู้เขียนเอกสารเขียนของตนเอง และการ
เขียนของบุคคลอื่นที่เขียนเหมือนกัน จึงสมควรพิจารณาถึงความถี่และการทบทวนในวิธีการดังกล่าว
โดยทบทวน ๆ ว่ามีอย่างไรบ้าง

✓ วู้ดเวิร์ธ (Woodworth) เขียนไว้ในหนังสือของเขาว่า เมื่อคนเราทำผลการกระทำของ
ตัวเขาในทางใด ๆ จะเป็นสิ่งที่ดีใจที่เขามีความพยายามมากที่สุดในกรณีการกระทำ (reinforcement) และเมื่อ
เมื่อไม่ได้รับการกระทำเขียนเขียนกับเขาแล้วจึงเป็นการกระทำ (reinforcement) และเมื่อ
ทดลองเขียนว่า ถึงแม้คนนั้นคิดว่างานที่ได้สูงส่งแล้วก็ตาม แต่เขาก็ไม่พยายามสูงขึ้นไปอีกก็ยัง
พิสูจน์ว่าสามารถทำงานได้เต็มที่ (Woodworth, 1906)
และการทดลองของครอว์ลีย์ (Crawley, 1926) ซึ่งใช้วิธีการอย่างเดียวกัน คือให้ผู้เขียน
ทดลองเขียนกับเขาแล้วจึงมีการทบทวน โดยคนเขียนเขียนใหม่แล้วจึงออกให้ แล้วจึงออกให้ใหม่

แบบที่ ๑๕ ปอนด์ ๑ สองวิชาที่ มีที่มแรงที่ใช้โดยเครื่องบันทึก ergograph แต่ไม่
บันทึกค่าโดยของเงินและการบันทึก ในการทดลองวันแรกผู้ทดลองตั้งไว้ให้รู้ว่าการทดลองทำอย่างไรที่ถูกต้อง
ว่าโดยวิธีของการบันทึกเมื่อวันแรกก็ให้ทราบ และตั้งเป้าหมายไว้เพื่อให้รู้ให้ดีกว่าเดิม ในทั้ง
สามแบบบันทึกได้ โดยว่าผู้บันทึกได้ทั้งสามคนทำได้ดีจากเดิมถึง ๑๑ เปอร์เซ็นต์

บราวน์ (Brown) ทดลองให้เด็กเขียนทำแบบฝึกทักษะที่ระดับชั้น ป. ๕ - ป. ๖
เกี่ยวกับเรื่องบวกเลขส่วนและทศนิยม โดยแบ่งนักเรียน ๑๓๕ คน ออกเป็นสองกลุ่มให้มีความสามารถ
พอใกล้เคียงกัน เป็นกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่มและอีกกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มควบคุม ในทั้งสองกลุ่มทำแบบฝึก
ทักษะ ๑๐ ชาติ เป็นเวลา ๒๐ วัน ซึ่งผู้จะทดลองบันทึกคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้โดยกลุ่ม
กลุ่มที่ทำแบบฝึกได้ไวพอไปทำทดลองจะบอกคะแนนที่ได้เมื่อวันก่อน ๆ ให้เด็กเขียนในกลุ่มทดลอง
ทราบ โดยเขียนเป็นกราฟแสดงให้เห็นว่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมจะ
ให้ทำแบบฝึกได้ไปเรื่อย ๆ ทุกวัน โดยไม่ระบุคะแนนที่ได้เมื่อวันก่อน ๆ บราวน์พบว่านักเรียนในกลุ่ม
ทดลองได้คะแนนจากการทำแบบฝึกได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม ซึ่งแสดงว่าโดย
ผลการกระทำของแบบฝึกครั้งแรกจะช่วยให้การกระทำครั้งต่อไปดีขึ้น

✓ เมื่อผู้เรียนรู้ผลการกระทำของตัวเองว่าสำเร็จหรือไม่แล้วนั้นแล้วจะมีผลต่อระดับความมุ่งมั่นใน
การเขียนครั้งต่อไปด้วย ดังการทดลองของเซียร์ส (Sears) พบว่า คนที่ประสบความสำเร็จ
สำเร็จในการเขียนเรื่องใด ๆ มาเสมอ เมื่อเขาเขียนเรื่องนั้นอีกเขาจะตั้งระดับความมุ่งมั่นไว้
ใกล้เคียงกับที่เคยทำได้ครั้ง ๆ มาก และอาจสูงกว่าเดิมเล็กน้อย ส่วนคนที่ประสบความสำเร็จ
เรื่อย ๆ เมื่อเขาเขียนเรื่องนั้นอีกจะตั้งระดับความมุ่งมั่นไว้ห่างจากที่เคยทำได้ครั้งแรก และเขา
พยายามไม่ได้ คืออาจสูงกว่าหรือต่ำกว่าที่เคยทำได้ครั้ง ๆ มาก และในกรณีนี้ผู้เรียนรู้ถึงความ
สำเร็จหรือล้มเหลวในขณะใดขณะหนึ่ง การตั้งระดับความมุ่งมั่นก็จะเป็นไปในทางลงเอยด้วย

Brown, P.J., "Knowledge of Result as an incentive in School Practice," (citting) by Frandson, A.M., Educational Psychology, 1961, p 224.

Sears, Pauline S., "Levels of Aspiration in Academically Successful and Unsuccessful Children," (citting) by Sorrenson, H., Psychology in Education, 1964, p. 409.

✓ การรู้ผลการกระทำของบุคคลอื่น ก็มีผลต่อการตั้งระดับความมุ่งหวังของผู้เขียนเหมือนกัน ซึ่ง
พบในการทดลองของชราปแมน^{๑๑} (Chapman) และ โวล์มานน์ (Vollmann) ซึ่งวิธีทำการดังนี้
คือ กัดให้ละให้เด็กเขียนเรียงเรื่องอะไร เขาจะบอกเสียก่อนว่าบุคคลอื่นเขียนเรื่องนั้นในแบบใดบ้างไร
บุคคลอื่นเขียนอย่างไร คือกลุ่มที่เด็กเขียนว่ามีความสามารถในเรื่องที่จะเขียนสูงกว่า เขาก็ และต่ำกว่า
เด็กเขียน เขาให้เด็กเขียน ๒๒ คนแบ่งเป็น ๔ กลุ่ม เป็นกลุ่มความสูงที่สุดกลุ่ม อีกสามกลุ่มเป็นกลุ่ม
ทดลอง ให้เด็กเขียนทุกกลุ่มก่อนสอบวิชาวรรณคดี ๕๐ ข้อ แต่ละกลุ่มได้รับคำสั่งก่อนลงมือทำ
แตกต่างกัน กลุ่มความสูงได้รับคำสั่งว่าอาจได้คะแนนจากการสอบนี้ระหว่าง ๗๑ ถึง ๕๐ คะแนน แต่
ไม่ยอว่าบุคคลอื่นทำข้อสอบนี้ได้กี่คะแนน กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มได้รับคำสั่งเหมือนกลุ่มความสูง แต่บอก
กันว่าบุคคลอื่นได้คะแนนเท่าใดจากการสอบของสอบนี้ สมมติว่ากลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่ม คือ ก. ข.
และ ค. รู้คะแนนของบุคคลอื่นซึ่งมีความสามารถสูงกว่า เขาก็ และต่ำกว่าตามลำดับ ผู้ทดลอง
กำหนดคะแนนของบุคคลอื่นไว้เท่ากัน ๗๑ คะแนน ก่อนลงมือทำข้อสอบให้เด็กเขียนเรียงเรื่องและบอกให้ต่ำกว่า
จะทำได้ ซึ่งเป็นการอ้างความมุ่งหวัง เพราะว่าความมุ่งหวังของกลุ่ม ก. น้อยกว่ากลุ่มความสูง และ
น้อยกว่า ๗๑ คะแนน ความมุ่งหวังของกลุ่ม ข. มากกว่าของกลุ่ม ก. และน้อยกว่ากลุ่ม ค. เขาสรุป
✓ ว่า เมื่อผู้เขียนรู้ผลการเขียนของบุคคลอื่นก่อนการเขียนเรื่องใด ๆ สามารถเปลี่ยนระดับความมุ่งหวัง
ของผู้เขียนได้

ชราปแมน และ โวล์มานน์^{๑๒} ทดลองให้เด็กเขียนอีกกลุ่มหนึ่งโดยให้เด็กเขียนรู้ผลการเขียน
ของตัวเอง และรู้ผลการเขียนของคนอื่นด้วย เพื่อศึกษาว่าระดับความมุ่งหวังอย่างไร
เขาให้เด็กเขียนทำข้อสอบเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ๔ ชุด (parallel
forms) ทำการทดลอง ๔ วัน ให้อ่านข้อวัจนะชุดใดชุดหนึ่ง วันแรกเด็กเขียนทุกชุดได้รับคำสั่งก่อน
สอบเหมือนเดิมหมด คือให้ทำอย่างดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ วันที่สอง บอกคะแนนที่เด็กเขียนเท่าใดใน

^{๑๑} Chapman, D.W., and Vollmann J., "A Social Determinant of Levels of Aspiration," *Reading in Social Psychology*, edited by Maccoby and others, 1958, pp. 281-284.

^{๑๒} *Ibid.*, pp. 284-286.

วิธีแรกคือให้เขียนคะแนนที่คาดว่าจะทำได้ในหัวมือและทำข้อสอบ วิธีที่สาม แบ่งนักเรียนออกเป็น
สองกลุ่มโดยประมาณว่าคะแนนที่ทำได้จริงเมื่อสองวันก่อนคือเขียนกับ กลุ่ม ก. และกลุ่ม ข.
ก่อนทำข้อสอบทุกที ให้ให้ทุกคนรู้คะแนนที่ทำได้เมื่อสองวันก่อน และให้กลุ่ม ก. รู้คะแนนของบุคคลอื่นที่
มีระดับความสามารถต่ำกว่า ซึ่งทำให้รู้ว่าตัวเองได้คะแนนสูงกว่าบุคคลอื่น อีกครึ่งหนึ่งรู้ว่าตัวเองได้
คะแนนน้อยกว่าบุคคลอื่น ส่วนกลุ่ม ข. รู้คะแนนของบุคคลอื่นที่มีระดับความสามารถสูงกว่าและแบ่งครึ่ง
แบ่งไว้กับกลุ่ม ก. แล้วให้ทุกคนเขียนคะแนนที่คาดว่าจะทำได้ก่อนลงมือทำข้อสอบ ในการทดลอง
วิธีนี้ ให้ให้นักเรียนทุกคนรู้คะแนนที่ทำได้เมื่อสามวันก่อนและบอกทุกคนว่าบุคคลอื่นที่มีระดับความสามารถระดับ
เดียวกันได้เขียนได้คะแนนเท่าไร กลุ่ม ก. รู้ว่าเราทำได้มากกว่าบุคคลอื่น กลุ่ม ข. รู้ว่าทำได้มาก
กว่าบุคคลอื่น ให้ทุกคนเขียนคะแนนที่คาดว่าจะทำได้ คำซึ่งทดลองการทดลองนี้จะมีแรงจูงใจให้ชาย
เป็นเฉพาะบุคคล ผลการทดลองพบว่า ระดับความมุ่งหวังของผู้เรียนไม่เปลี่ยนแปลงไปจากวิธีที่สอง
จึงสรุปผลโดยสรุปว่า ผลเนื่องจากความแตกต่างของความรับผิดชอบที่ได้ทำ คือข้อสอบการแก้
ปัญหาไม่เหมือนข้อสอบวรรณคดี

✓ เกย์ และ คาเคอร์ (Dey and Kaur) อธิบายไว้ในรายงานการทดลองว่าของเรารู้ว่า
ในสถานการณ์ที่ซึ่งรวมความรับผิดชอบความรับผิดชอบที่กระทำ (frame of reference)
ของบุคคลใด จะทำให้บุคคลนั้นรู้สึกเสียใจกับข้อบกพร่องหรือเกิดสภาพที่เลวร้ายขึ้น และเราจะต้องพยายามทำให้
ให้บุคคลนั้นเสียใจโดยการแก้ไขสถานการณ์นั้น เช่นการฝึกหรือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง การทดลอง
ของเราเพื่อศึกษาว่า เมื่อใดที่ให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเขียนแบบรวม (group identification)
ในทางเรียนเรื่องใด ๆ แล้วจะมีผลต่อการเรียนเรื่องนั้นอย่างไร วิธีการทดลองมี
ดังนี้คือ ให้ผู้เรียนศึกษาตัวอักษรภายในเวลาที่กำหนด แล้วแล้วบอกให้ทำในข้อครั้งที่หนึ่ง โดยอ้างว่า
เราทำโดยมีความถูกต้องถึงจุดทดลองว่ากล่าวเขียนเขียนสองพวก คือพวกปฐมภูมิ (primary
group) โกล่เพื่อนนักเรียนร่วมกันเกี่ยวกับกับผู้เรียน และพวกทุติยภูมิ (secondary group)

ได้แก่เด็กเรียนในโรงเรียนโดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งเรียนอยู่ระดับเดียวกับเด็กที่เรียน ผลการทดลองพบว่า
ผลการเรียนครั้งที่สองสูงกว่าครั้งแรก และบอกแก่ผู้เรียนว่าทำได้อีกเท่าไรเพื่อจะได้ผลดี
ก็ไม่ได้บอกทางใดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในการทดลองครั้งนี้เขายังได้บอกผลการเรียนของ
ผู้เรียนในแง่ต่างจากผลการเรียนของบุคคลอื่นถึง ๕ ระดับ เพื่อเห็นว่าเมื่อแตกต่างก็มากและต่าง
ต่างก็ควรจะทำให้ผลการเรียนครั้งที่สองแตกต่างได้อย่างไร และพบว่ามีความโดดเด่นที่ผลการเรียน
ครั้งที่สองจะเห็นความแตกต่างของความแตกต่างจากครั้งแรกถึงระดับที่จะลดลง

จากการค้นคว้าถึงที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า / เมื่อผู้เรียนรู้ผลการเรียนของตนเองจะ
ทำให้เรียนในครั้งที่ต่อไปดีขึ้น และยังมีผลต่อระดับความมุ่งมั่นด้วย ส่วนการรู้ผลการเรียนของบุคคล
อื่นอาจเปลี่ยนระดับความมุ่งมั่นของผู้เรียนได้ / เมื่อความมุ่งมั่นเป็นส่วนหนึ่งของแรงจูงใจ จึงมีผล
ดังนี้ว่า ถ้าผู้เรียนรู้ผลการเรียนของตัวเองและของบุคคลอื่นด้วย จะมีผลต่อการเรียนและระดับความ
มุ่งมั่นอย่างไร การทดลองของแมปเปอมี ที่การหาเฉพาะระดับความมุ่งมั่นไม่ได้วิเคราะห์ถึงผล
การเรียนจริง ๆ ส่วนการทดลองของเคย์วิเคราะห์เฉพาะผลการเรียน

การค้นคว้าในรายงานนี้วิธีการคล้ายคลึงกับการทดลองของเคย์และคาเดอร์ แต่ใช้วิธี
แบบที่แตกต่างกัน และมุ่งที่จะพิจารณาถึงผลการเรียนและระดับความมุ่งมั่นในการทดลองเดียวกัน

บทที่ ๒

วิธีดำเนินการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง

การทดลองครั้งนี้ใช้เด็กเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๔๖ คน เป็นนักเรียนชาย วิทยาลัยครูระยองหรืออยุธยา อายุระหว่าง ๑๑ - ๑๔ ปี ซึ่งสมัครใจให้ความร่วมมือในการทดลอง เป็นกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนการทดลอง

การทดลองเป็นแบบแฟกตอเรียลดีไซน์ 3×4 (3×4 factorial design) ตัวแปรสองตัว (independent variables) ซึ่งถูกเปลี่ยนแปลงในการทดลองครั้งนี้ คือ

๑. บุคคลอื่น (reference group) มี ๓ ระดับที่ผู้ทดลองกล่าวถึงเมื่อเปรียบเทียบผลงานของเด็กนักเรียน ป.๑.๓ ซึ่งกำหนดเป็นบุคคลอื่นที่มีระดับการเรียนสูงกว่าผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง อีกกลุ่มหนึ่งคือเด็กนักเรียน ป.๑.๑ ซึ่งกำหนดเป็นบุคคลอื่นที่มีระดับการเรียนเท่ากับกลุ่มผู้เรียน และบุคคลอื่นที่ถูกกำหนดว่ามีระดับการเรียนต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่าง คือ บิดาเรียน ป.๑.๒

๒. ความแตกต่างระหว่างผลการเรียนของผู้เรียนกับบุคคลอื่น ขนาดของความแตกต่างนี้ผู้ทดลองกำหนดขึ้นเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียน โดยปกติผู้เรียนทราบว่าเขาเรียนได้มากกว่าบุคคลอื่นเท่าไร กำหนดจะเปลี่ยนแปลงความแตกต่างในการทดลองครั้งนี้ ๔ ระดับ

ถ้ากำหนดให้ B_1 B_2 และ B_3 หมายถึงบุคคลอื่นที่มีระดับการเรียน คือ สูงกว่า เท่ากัน และต่ำกว่าผู้เรียนตามลำดับ และ C_1 C_2 C_3 C_4 หมายถึงขนาดความแตกต่างของผลการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นทั้ง ๔ ระดับ โดยที่ $C_1 < C_2 < C_3 < C_4$ กลุ่มทดลองทั้งหมดแสดงไว้ดังใน ภาพ ๑ มีผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งหมด ๔ คน

	B ₁	B ₂	B ₃
C ₁	B ₁ C ₁	B ₂ C ₁	B ₃ C ₁
C ₂	B ₁ C ₂	B ₂ C ₂	B ₃ C ₂
C ₃	B ₁ C ₃	B ₂ C ₃	B ₃ C ₃
C ₄	B ₁ C ₄	B ₂ C ₄	B ₃ C ₄

ภาพ ๑ แสดงกลุ่มทดลองจริง ๓ x ๔ factorial design

การ "เปรียบเทียบ" ผลการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงทั้งสองนี้ กระทำโดยวัดค่าที่แรงจากใบ้เรียนใน กลุ่มทดลองรวมเป็นเฉพาะบุคคล

คะแนนวัด (criterion measures) คือผลการเรียนรู้และระดับความสูงหลัง

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

๑. แบบบันทึกตัวอักษรภาษาอังกฤษซึ่งเรียงติดกัน สร้างโดยเลือกข้อความจากตำราที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษเล่มหนึ่ง เอาเฉพาะบางตอนผ่านาพิมพ์ใหม่ให้ติดต่อกันกับตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด ไม่มีเครื่องหมายวรรคตอนและข้อเท้า ให้ให้ตัวอักษรทั้งหมดที่มุ่งเน้นการสะกด

๒. แบบบันทึกที่แจ้งเพื่อ "เปรียบเทียบ" ผลการเรียนรู้ มี ๓ แบบ แยกต่างหากที่ทำการทดลอง การจะ "เปรียบเทียบ" ก็แยกตามระดับใด ซึ่งมีช่องว่างสำหรับสอดคะแนนแสดงผลการเรียนรู้ที่ได้ ทำนองผู้เรียนและของบุคคลอื่น

๓. บทฝึกหัดเวลา ๑ เดือน

การคำนวณการทดลอง

งานที่ใหญ่เรียนทำ คือใช้เครื่องมือวัดค่าตัวอักษร A, E, I ในแบบพิมพ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษ
ที่เลือกงานแต่ละแบบที่เพราะสามารถตรวจสอบการกระทำได้เร็ว
การคำนวณการแบ่ง เป็นสองส่วน ๆ ดังนี้

ตอนที่ ๑ วัดผลการเรียนระดับปกติก่อนการสูงใจ

ใหญ่เรียนมีค่าตัวอักษร A, E, I ในแบบพิมพ์ตัวอักษรที่แจกให้ แบ่งการ
ทำงานออกเป็น ๓ ส่วน ๆ ละ ๑ นาที หยุดพักระหว่างช่วง ๑/๓ นาที ในตอนนั้นผู้เรียนจะถูกถามเกี่ยวกับ
คำที่ตรงเหมือนกับพบกัน ดังนี้

• แบบพิมพ์ที่แจกให้ เป็นแบบพิมพ์ตัวอักษรภาษาอังกฤษเรียงติดกันเป็นแถวนาน ๆ
อ่านถึงไม่รู้อะไร ครูไม่ต้องการให้เร่อ่านเอาเรื่องจากตัวหนังสือเหล่านี้ แต่ต้องการให้เร่อ่าน
คำเดียวหรือมากกว่าคำเดียวที่เฉพาะตัวอักษร A, E และ I ทุก ๆ ตัวที่เร่อ่านในแบบพิมพ์นี้ให้
ถูกต้องและเร็วที่สุด ครูจะให้สัญญาณก่อนจะบอกคำ เมื่อได้รับสัญญาณให้ทำ เร่อ่านเร็วขึ้นทีละคำ
หรือทีละสองคำต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่มีสัญญาณให้หยุด จึงหยุดและทำเครื่องหมายวงกลม
แสดงไว้ว่าทำมาถึงตอนไหน เมื่อหยุดครูหนึ่งครูจะให้สัญญาณคำต่อไป เวลาคงรู้คำที่มาจากที่เก่า
แล้วเมื่อคราวแรก และทำต่อไปจนกว่าจะไม่มีสัญญาณหยุด จึงหยุดและทำเครื่องหมายไว้ด้วย ครูจะ
ให้เร่อ่านอีก ๑ นาที และหยุดครึ่งนาที สลับกันอย่างนี้ ๓ ครั้ง ในตอนทั้งใจทำงานอย่างถูกต้องเร็ว
และรวดเร็วเท่าที่จะทำได้ ถ้ามองว่าเลือกผิดเฉพาะตัวอักษร A, E และ I เท่านั้น ตัวอื่น ๆ
ไม่สนใจ

ผู้คำนวณการทดลองแสดงการชี้แจงให้ดูจนเข้าใจแล้วจึงให้เร่อ่านอีกครั้ง เมื่อทำเสร็จแล้ว
นำแบบพิมพ์ของครูเรียนแต่ละคนมาตรวจ นับจำนวนที่ถูกต้องทั้งหมดเป็นเปอร์เซ็นต์คะแนน ให้คะแนน
เต็มของครูเรียนแต่ละคนตามเวลาหนึ่งนาที และถือว่าคะแนนเฉลี่ยนี้เป็นผลงานระดับปกติของผู้เรียน

เมื่อรู้คะแนนของครูเรียนทุกคนแล้ว จึงนำคะแนนเหล่านี้มาคำนวณหาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หรือ SD (Standard Deviation) ของการแจกแจงของคะแนนทั้งหมด โดยใช้ SD ที่คะแนน
มีปกติไว้เพื่อใช้เป็นตัววัดของความแตกต่างเมื่อ "เบี่ยงเบน" ผลการเรียน ในการทดลองนี้
ใช้ SD เท่ากับ ๖ คะแนน

สิ่งนี้ถ้า c ในภาพ + ผู้ทดลองจะกำหนดดังนี้

$$C_1 = 1SD = ๒ \text{ คะแนน} \quad C_2 = 2SD = ๑๒ \text{ คะแนน}$$

$$C_3 = 3SD = ๑๔ \text{ คะแนน} \quad C_4 = 4SD = ๒๔ \text{ คะแนน}$$

ตอนที่ ๒ จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มทดลอง

จากนักเรียน ๔๒ คน ในกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น ๑๒ กลุ่มโดยวิธีสุ่มเลือก (random) ให้ได้กลุ่มละ ๔ คน เพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลองให้ ๑๒ กลุ่มทั้งแสดงไว้ในภาพ + ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลองทั้งหมดนี้จะต้องมีคะแนนของบุคคลอันเรา "เปรียบเทียบ" โดยเฉพาะคนนั้นอยู่ในกลุ่มทดลองเดียวกัน คะแนนของบุคคลอื่นจะแตกต่างจากคะแนนของเขาในระดับปกติของผู้เรียนแต่ละคนเท่ากัน คะแนนของบุคคลอื่นผู้ทดลองกำหนดขึ้นโดยเอาค่า c มาบวกกับคะแนนผลงานระดับปกติของผู้เรียนตามสภาพการ (Condition) ที่กำหนดสำหรับกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม เช่น ผู้เรียน ก. ได้คะแนนระดับปกติ ๕๐ คะแนน และถูกเลือกเข้ากลุ่มทดลอง B_2C_1 (หรือ B_1C_1 หรือ B_3C_1) คะแนนของบุคคลอื่นที่เปรียบเทียบกับผู้เรียน ก. จะเท่ากับ $๕๐ + C_1 = ๕๐ + ๒ = ๕๒$ คะแนน ซึ่งมากกว่าคะแนนของผู้เรียน ก. ๒ คะแนน และเช่นนี้ ๆ ที่ถูกเลือกเข้ากลุ่มทดลองเดียวกันกับผู้เรียน ก. ก็จะมีคะแนนของบุคคลอันเรา "เปรียบเทียบ" ให้มากกว่าคะแนนระดับปกติของเขา ๒ คะแนนเท่าที่ทดสอบ ในกลุ่มทดลองอื่น ๆ ก็กำหนดคะแนนของบุคคลอื่นได้โดยวิธีเดียวกัน

เมื่อหาคะแนนของบุคคลอื่นไปแล้วจึงเลือกแบบที่มีค่าที่แรง "เปรียบเทียบ" ผู้เรียนแต่ละบุคคลอื่นในระดับที่ตรงกับกลุ่มทดลองของผู้เรียนแต่ละคนตามระดับปกติของผู้เรียน และคะแนนของบุคคลอื่นลงในช่องว่างที่เว้นไว้ ต่อจากนี้จึงแนบค่าที่แรงนี้ไว้ที่ค่าแบบที่มีค่าที่แรง ซึ่งจะบอกให้ผู้เรียนมีค่าที่ตรงทั้งในตอนต่อไป แบบที่มีค่าที่แรงนี้มีอยู่หลายตัวดังนี้

* การศึกษาตัวอักษรที่ให้ค่าเมื่ออ่านออกเสียง เป็นส่วนทดสอบความสามารถอย่างหนึ่ง เราฝึกให้เขียนมาที่ละ... (๑)... จิก แดงมาอย่างเดียวกันก็รู้ เหนือให้นักเรียนนั้น... จ.... จากความหมายที่ในโรงเรียนอื่น ๆ ทดลองทำมาแล้ว ซึ่งเมื่อเขียนโดยส่วนรวม นักเรียนนั้น... จ.... คนหนึ่ง ๆ จิกได้มาที่ละ... (๒)... จิก ซึ่งจิกได้มากกว่าที่เราทำได้ เราเอาให้เขียนมาที่ละ... (๑)... จิกเท่านั้น แตกต่างก็ทั้ง.... จ.... จิก

ครูจะโตเลขค่าของค่าใหม่กับครั้งหนึ่งด้วยวิธีการแบบเดียวกันที่ทำเมื่อวันก่อน
จนพยายามทำอย่าง เรียบร้อยและรวดเร็วยิ่งขึ้น แต่ก่อนที่จะลงมือทำข้อนี้ให้เรารู้ตัวเลขในช่องว่าง
ของแบบฝึกหัดก่อนดีกว่า

ครั้งนี้เราแจกค่าที่จะใช้ต่อไปนี้... (๓)... จด "

ตัวเลขและตัวอักษรในช่องว่างมีความหมายดังนี้

- (๑) ที่คะแนนระดับปกติของผู้เรียน
- (๒) ที่คะแนนของผู้ที่สอบต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
- (๓) ที่คะแนนของผู้เรียนต่ำกว่าที่กำหนด

๕ ที่คะแนนอื่น (นักเรียน ป.ศ.สูง, ป.ศ.ปีที่ ๑, นศ.๒) ซึ่งเกินไว้
พร้อมทั้งข้อความอื่น ๆ แล้ว

๖ ที่ความแตกต่างของ (๒) - (๑)

ตอนที่ ๒ ขึ้น "เปรียบเทียบ" และทดลอง

คำนิยามของจากตอนที่ ๑ ที่หนึ่งวัน ใช้ของทดลองเดิมและเวลาจริงกับ
ตอนที่ ๑ ให้ผู้เรียนทำตัวอักษรในแบบฝึกหัดตัวอักษรดังกล่าวเป็นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งที่ตรงนี้จะ
ตอนที่ ๑ คือ ต้องแรกสุดที่แจ้ง "เปรียบเทียบ" ให้ทราบทั่วผู้เรียนในตอนที่ ๑ ผู้เรียนต้องจำ
ที่แจ้งให้เข้าใจเอง ผู้ทดลองจะไม่อธิบายสิ่งใดเพิ่มเติมอีก เมื่อประมาณเวลาว่าทุกคนเข้าใจแล้ว
จึงให้ทำแบบฝึกหัดวิธีการอย่างเดียวกับตอนที่ ๑

การมีลักษณะ

ผู้เรียนแต่ละคนจะแสดงลักษณะที่ต่างกันดังนี้

- ๑. คะแนนเฉลี่ยของการเรียนตอนที่ ๑
- ๒. คะแนนเฉลี่ยของการเรียนตอนที่ ๑
- ๓. ระดับความสูงทั่วไป

การวิเคราะห์ผลของการทดลอง และการอภิปราย

การวิเคราะห์แบบแผนการ เปรียบ

เพื่อที่จะแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติในผลการ เปรียบ

๑. ระหว่างกลุ่มที่ "เปรียบเทียบ" กับอีกเปรียบชั้น ป.ศ.สูง กับอีกเปรียบชั้น ป.ศ.ปีที่ ๑ และกับอีกเปรียบชั้น ม.๒ ในที่นี้ระดับความแตกต่างของผลการ เปรียบที่ "เปรียบเทียบ"

๒. ระหว่างการ เปรียบตรงแนวและตรงซีก (ตอนที่ ๑ และตอนที่ ๓) และเพื่อที่จะหาว่ามีความเกี่ยวพัน (interaction) ระหว่างกลุ่มทดลองและระดับความแตกต่างของผลการ เปรียบที่ "เปรียบเทียบ" หรือไม่ ผู้ทดลองวิเคราะห์ผลการ เปรียบด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Type III Design ตามวิธีของลินดิสต์* (Lindquist) โดยการวิเคราะห์ผลทั้งการวาง* (รวมระดับของการวิเคราะห์ทุกทิศทาง)

เมื่อใช้การทดสอบ Bartlett (Bartlett test) เพื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of variance) ได้พบว่า $F = 2$ ไม่เป็นสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ ($F = 3.84$, $df = 1$, $p > .05$) ซึ่งไม่แสดงว่าคะแนนผลการ เปรียบของทุกกลุ่มทดลองมีความแปรปรวนต่างกัน

* Lindquist, E.F., *Design and Analysis of Experiment*, pp. 261-264.

๒ Ibid., pp. 37-53.

ตาราง ๑. แสดงผลการวิเคราะห์แบบแผนการเก็บ

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	ms	F-ratio	p
ระหว่างผู้เก็บ	๑๕	๒๓๕๐.๒๓			
กลุ่มทดลอง (a)	๒	๑๕.๓๔	๗.๖๗		
ระดับความแตกต่าง (c)	๓	๑๕.๓๔	๕.๑๑		
กลุ่มทดลอง x ระดับความ- แตกต่าง (B x C)	๖	๑๒๔.๒๓	๒๐.๗๐	๑.๕๕	>.๐๕
error (b)	๔๔	๕๔๐๑.๕๕	๑๒๒.๗๖		
ภายในผู้เก็บ	๑๖	๑๒๖๑๑.๐๐			
ก่อนการเก็บ (A)	๑	๑๑๕๕๖.๐๕	๑๑๕๕๖.๐๕	๑๐๓๐.๒๓	<.๐๑
ก่อนการเก็บ x กลุ่มทดลอง (A x B)	๒	๑๐๑.๖๐	๕๐.๘๐	๔.๒๖	<.๐๑
ก่อนการเก็บ x ระดับความ- แตกต่าง (A x C)	๓	๑๑๓.๓๔	๓๗.๗๘	๓.๕๖	<.๐๕
ก่อนการเก็บ x กลุ่มทดลอง x ระดับความแตกต่าง (A x B x C)	๖	๑๖.๒๓	๒.๗๐		
error (d)	๔๔	๔๔๑.๖๕	๑๐.๐๓		
รวมทั้งหมด	๑๕๑	๑๕๕๕๑.๒๓			

ผลการวิเคราะห์ตาราง • แยกพิจารณาทั้งสองส่วน คือ

ก. ความแปรปรวนระหว่างผู้เรียน ค่า F-ratio ที่ได้ในการวิเคราะห์ส่วนนี้ ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง ระหว่างระดับความแตกต่าง และความเกี่ยวพัน (interaction) ระหว่างกลุ่มทดลองกับระดับความแตกต่าง ไม่อาจใช้สำหรับวินิจฉัยได้อย่างชัดเจนถึงผลของตัวแปรทั้งสองที่มีต่อการเรียน เพราะตัวแปรทั้งสองในการทดลองมีผลต่อการเรียนเฉพาะครั้งหนึ่งเท่านั้น แต่การวิเคราะห์ส่วนนี้ ความแปรปรวนระหว่างผู้เรียนมีความแตกต่างจากความแปรปรวนของผลการเรียนครั้งแรกและความแปรปรวนของผลการเรียนครั้งหลังเข้าด้วยกัน

ข. ความแปรปรวนภายในผู้เรียน การวิเคราะห์ความแปรปรวนในส่วนนี้เป็นการพิจารณาถึงความแตกต่างในผลการเรียนของผู้เรียนระหว่างการเรียนครั้งแรกและการเรียนครั้งหลัง จึงเป็นส่วนที่พิจารณาถึงผลของตัวแปรทั้งสองที่มีต่อการเรียนในการทดลองครั้งนี้

ค่า F-ratio ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .00$ และ $p < .05$) ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนภายในผู้เรียนแสดงถึงผลการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยของผลการเรียนที่เพิ่มขึ้นจากการเรียนครั้งแรกในการเรียนครั้งหลัง เมื่อพิจารณาจากกลุ่มทดลองเท่ากับ ๑๖.๗ คะแนน (ดูตาราง ๒.) ซึ่งแสดงความแตกต่างของผลการเรียนครั้งแรกและครั้งหลัง ความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($F\text{-ratio} = 1000.12, p < .00$ ด้านบน mean square ระหว่างตอนการเรียน)

✓ ค่า F-ratio ของ mean square สำหรับความเกี่ยวพัน (interaction) ระหว่างตอนการเรียนกับกลุ่มทดลอง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .00$) ซึ่งแสดงว่าการ "เรียนเพิ่ม" ที่มีกลุ่มทดลองทั้งสามทวนทำ ผลการเรียนที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกัน คือ

"เรียนเพิ่ม" กับ ป.ดศ.สูง (S_1) ผลการเรียนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ๑๖.๓๓ คะแนน

"เรียนเพิ่ม" กับ ป.ดศ.มีที่หนึ่ง (S_2) ผลการเรียนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ๑๓.๓๖ คะแนน

"เรียนเพิ่ม" กับ มศ.๒ (S_3) ผลการเรียนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ๑๔.๑๑ คะแนน

✓ ผลการทดลองนี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ • บางส่วน กล่าวคือ การ "เรียนเพิ่ม" ที่มีกลุ่มทดลองที่ระดับการเรียนสูงกว่า ระดับเดียวกัน และระดับต่ำกว่าผู้เรียน มีผลต่อการเรียนแตกต่างกัน

แต่เมื่อใช้ t-test ทดสอบมีนัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่าง พบว่า "เรียนเพิ่ม" ที่มีกลุ่มทดลอง

ที่ระดับการ เรียนต่ำกว่า (α_3) มีผลต่อการ เรียนมากกว่า "เรียนเกิน" ที่มีผลต่อการ เรียนต่ำกว่า (α_1) [$t = 2.00, p < .05$] และยังมีผลต่อการ เรียนต่ำกว่า "เรียนเกิน" ที่มีผลต่อการ เรียนระดับเท่ากับ (α_2) ด้วย ($t = 2.64, p < .05$) แต่ผลของ α_1 และ α_2 ไม่แตกต่างกัน ($t = 0.006, p > .05$) จึงได้ข้อสรุปอย่างหนึ่งว่า ในการ "เรียนเกิน" ผู้เรียนที่มีผลก่อนเรียนสูงกว่า ผู้เรียนที่มีผลก่อนเรียนต่ำกว่า "เรียนเกิน" ที่มีผลก่อนเรียนที่ระดับการ เรียนต่ำกว่า ผู้เรียน ที่มีผลต่ำกว่า "เรียนเกิน" ที่มีผลก่อนเรียนที่ระดับการ เรียนสูงกว่า หรือ ระดับเท่ากับ ผู้เรียน

และผลการวิเคราะห์ยังแสดงว่า ผลการ เรียนที่เพิ่มขึ้นจากการ เรียนครั้งแรก ในการ เรียน ครั้งหลังยังแตกต่างกัน ในแต่ละระดับของความแตกต่าง (๐) ที่ "เรียนเกิน" ด้วย ทั้งนี้โดย พิจารณาว่า F-ratio = ๓.๖๖ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) สำหรับ mean square ของความ เกี่ยวเนื่อง ระหว่างคะแนน การ เรียนกับระดับความแตกต่าง ($A \times C$) ผลการ เรียนเฉลี่ยที่ เพิ่มขึ้นในแต่ละระดับ C_1, C_2, C_3 และ C_4 เท่ากับ ๑๔.๑๔, ๑๖.๖๖, ๑๘.๑๘ และ ๑๙.๕๕ คะแนน ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะหาความแตกต่างที่ "เรียนเกิน" ซึ่งเพิ่มขึ้นตามระดับที่ ๒

ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างผลการ เรียนครั้งแรกและผลการ เรียนครั้งหลัง แสดงใน ตาราง ๒. และภาค ๒

ข้อที่ควรระวัง ผลการ เรียนที่ผู้เรียนทำได้เพิ่มขึ้นในครั้งหลังนับว่ามีค่าหนึ่งที่เป็นผลของการ ปักหมุดผลการ เรียนครั้งแรก ขอบข่าย แต่เมื่อพิจารณาถึงช่วงเวลา ๓ นาที ซึ่งกำหนดให้ในการ เรียนครั้งแรก อาจจะพูดได้ว่าผู้เรียนได้รับการฝึกหัดในเวลาที่น้อย ซึ่งในภายหลังครั้งต่อไปควรจะถือว่า ผู้เรียนแต่ละคนได้รับผลจากการ ฝึกหัดจากการ เรียนครั้งแรกน้อยและ เท่า ๆ กันทุกคน จึงควรจะ พิจารณา ถึงได้ว่า ผลการ เรียนที่เพิ่มขึ้นในการ เรียนครั้งหลังนั้นไม่ใช่ เป็นเพราะผลอันเนื่องมาจากการ ฝึกหัด จากการ เรียนครั้งแรกเท่านั้น

ตาราง ๒. ค่าเฉลี่ยของผลการ เรียนสองภาคและกลุ่มทดลองในการ เรียนครั้งแรก
และการ เรียนครั้งที่สอง และผลการ เรียนที่เพิ่มขึ้น

กลุ่มทดลอง	ผลการ เรียน ครั้งแรก	คะแนนของ บุคคลอื่น	ผลการ เรียน ครั้งที่สอง	ผลการ เรียน ที่เพิ่มขึ้น
B ₁ C ₁	๔๕.๘๑	๕๐.๘๑	๕๕.๕๐	๑๓.๖๓
B ₂ C ₁	๔๔.๖๒	๕๔.๖๒	๖๒.๔๔	๑๘.๖๖
B ₃ C ₁	๔๓.๘๕	๔๔.๗๕	๖๐.๔๔	๑๘.๕๙
B ₁ C ₂	๔๐.๗๕	๕๓.๗๕	๕๗.๖๒	๑๖.๘๗
B ₂ C ₂	๔๓.๗๗	๕๔.๗๗	๕๖.๐๐	๑๓.๖๓
B ₃ C ₂	๔๖.๐๐	๕๔.๐๐	๖๖.๕๐	๒๐.๕๐
B ₁ C ₃	๔๖.๘๒	๖๔.๑๒	๖๐.๖๐	๑๔.๕๘
B ₂ C ₃	๔๔.๖๕	๖๒.๖๕	๕๖.๖๖	๑๒.๐๑
B ₃ C ₃	๔๖.๖๕	๖๐.๖๕	๕๕.๗๕	๑๑.๕๐
B ₁ C ₄	๔๓.๕๐	๖๗.๕๐	๖๐.๖๖	๒๐.๑๖
B ₂ C ₄	๔๔.๕๐	๖๔.๕๐	๕๕.๘๓	๑๑.๖๓
B ₃ C ₄	๔๔.๐๐	๖๔.๐๐	๖๐.๘๖	๑๖.๘๖
รวมทั้งหมด	๔๔.๓๓		๖๐.๕๐	๑๖.๑๗

การวิเคราะห์แบบวิเคราะห์ความสูงหลัง

เพื่อที่จะแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ ในระดับความสูงหลังของผู้เรียนระหว่างกลุ่มที่

*เรียนแบบเรียน"กับนักเรียน ป.๓.๓ กลุ่มที่"เรียนแบบเรียน"กับนักเรียน ป.๓.๓ ปีที่ ๑ และกลุ่มที่

*เรียนแบบเรียน"กับนักเรียน ป.๓.๒ ในทุกระดับของความแตกต่างของผลการเรียนที่"เรียนแบบเรียน"

และเพื่อจะทราบว่าตัวแปรทั้งสอง คือกลุ่มบุคคลอื่นและระดับความแตกต่างของผลการเรียนที่
 "เรียนใหม่" จะมีความเกี่ยวข้องกัน (interaction) ที่ระดับความสูงหรือต่ำของตัวแปรอื่นหรือไม่
 ผู้ทดลองวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟกตอเรียล (factorial
 design) ตามวิธีของลินควิส^๓ (Lindquist) ผลการวิเคราะห์แสดงในตาราง ๓.

ตาราง ๓. ผลการวิเคราะห์แบบระดับความสูงหรือ

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	ms	F-ratio	p
กลุ่มบุคคลอื่น (b)	๒	๓๔.๕๑	๑๗.๒๕	๒.๑๘	>.๐๕
ระดับความแตกต่าง (c)	๓	๔๔๕.๑๑	๑๕๕.๐๓	๑๑.๘๘	<.๐๑
เซลล์ (cells)	๑๑	๑๒๐๐.๐๓			
กลุ่มบุคคลอื่น x ระดับความแตกต่าง	๖	๓๘๐.๑๑	๖๓.๓๕	๒.๓๕	<.๐๕
(b x c)					
ภายในเซลล์ (w)	๔๔	๑๕๓๖.๑๓	๓๔.๖๘		
รวมทั้งหมด	๕๕	๒๖๖๐.๗๖			

เมื่อใช้ ไรต์เทสต์ (Bartlett test) เพื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความ
 แปรปรวน (Homogeneity of variances) ได้ค่าไคแควร์ (χ^2) ไม่มีนัยสำคัญทาง
 สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ ($\chi^2 = ๑๔.๔๔$, ๑๑ df, $p > .๐๕$) ซึ่งไม่แสดงว่าคะแนน
 ระดับความสูงหรือต่ำของบุคคลกลุ่มทดลองมีความแปรปรวนต่างกัน

^๓ Ibid., pp. 207-214.

^๔ Ibid., pp. 87-88.

✓ ผลการวิเคราะห์ในตาราง ๓. / แสดงว่ามีความแตกต่างในระดับความสูงหลังของผู้เรียน
ระหว่างกลุ่มที่ถูกเปรียบเทียบกับ พืชของงานแตกต่างจากบุคคลอื่นในเขตต่าง ๆ ที่มี ๔ ระดับ โดย
พิจารณาจาก $F\text{-ratio} = ๗.๔๔$ สำหรับ mean squares ระหว่างขนาดความแตกต่าง

(ms_B) มีนัยสำคัญทางสถิติ / แต่การที่ระดับความสูงหลังของผู้เรียนระหว่างกลุ่มที่ "เปรียบเทียบ"
กับกลุ่มบุคคลอื่นที่มีสภาพที่ไม่แตกต่างกัน ($F\text{-ratio}$ สำหรับ mean squares ระหว่างกลุ่มบุคคล
อื่นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) ทั้งนี้การเป็นเหตุว่าผู้เรียนใหญ่ผลการเรียนของตัวเองได้แก่แล้ว

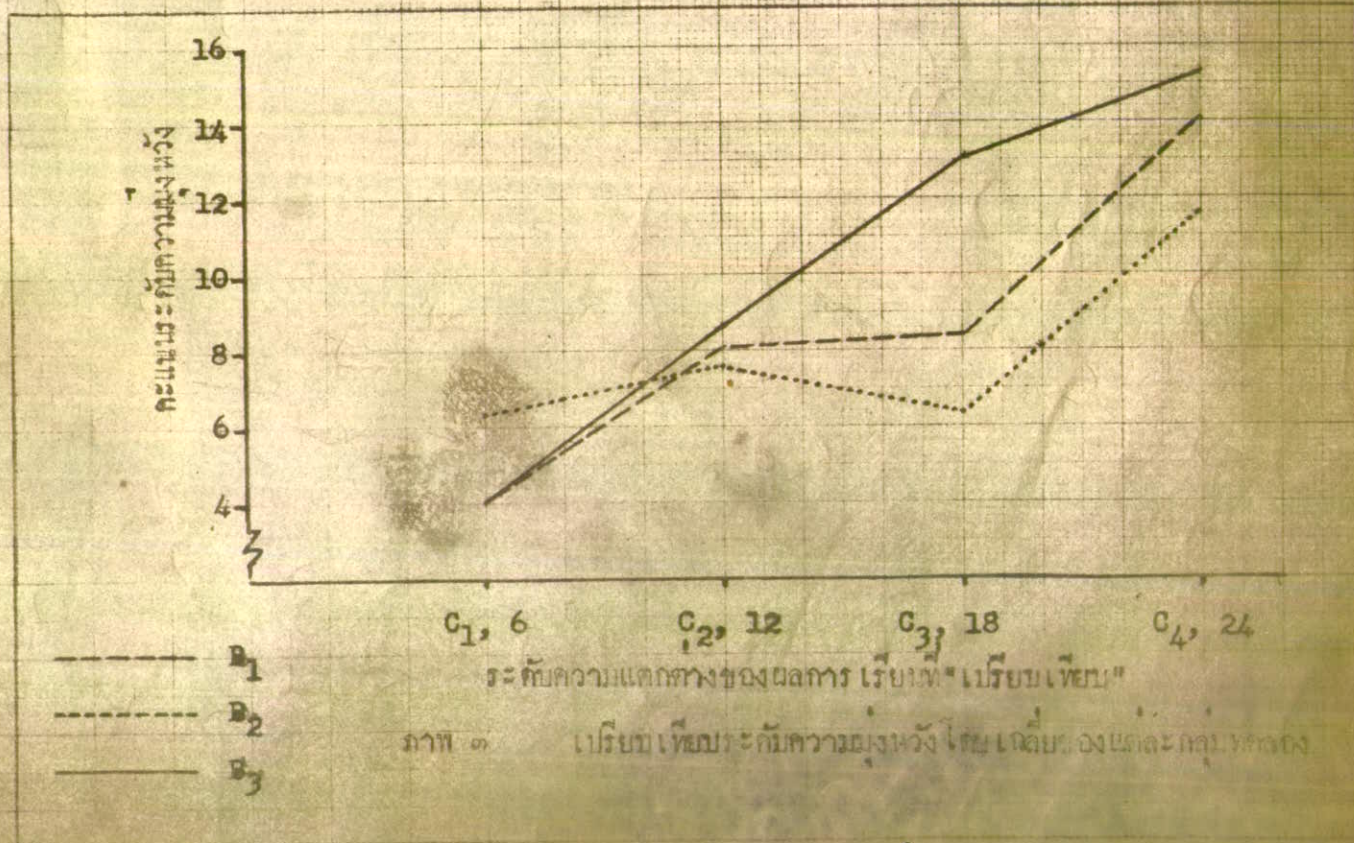
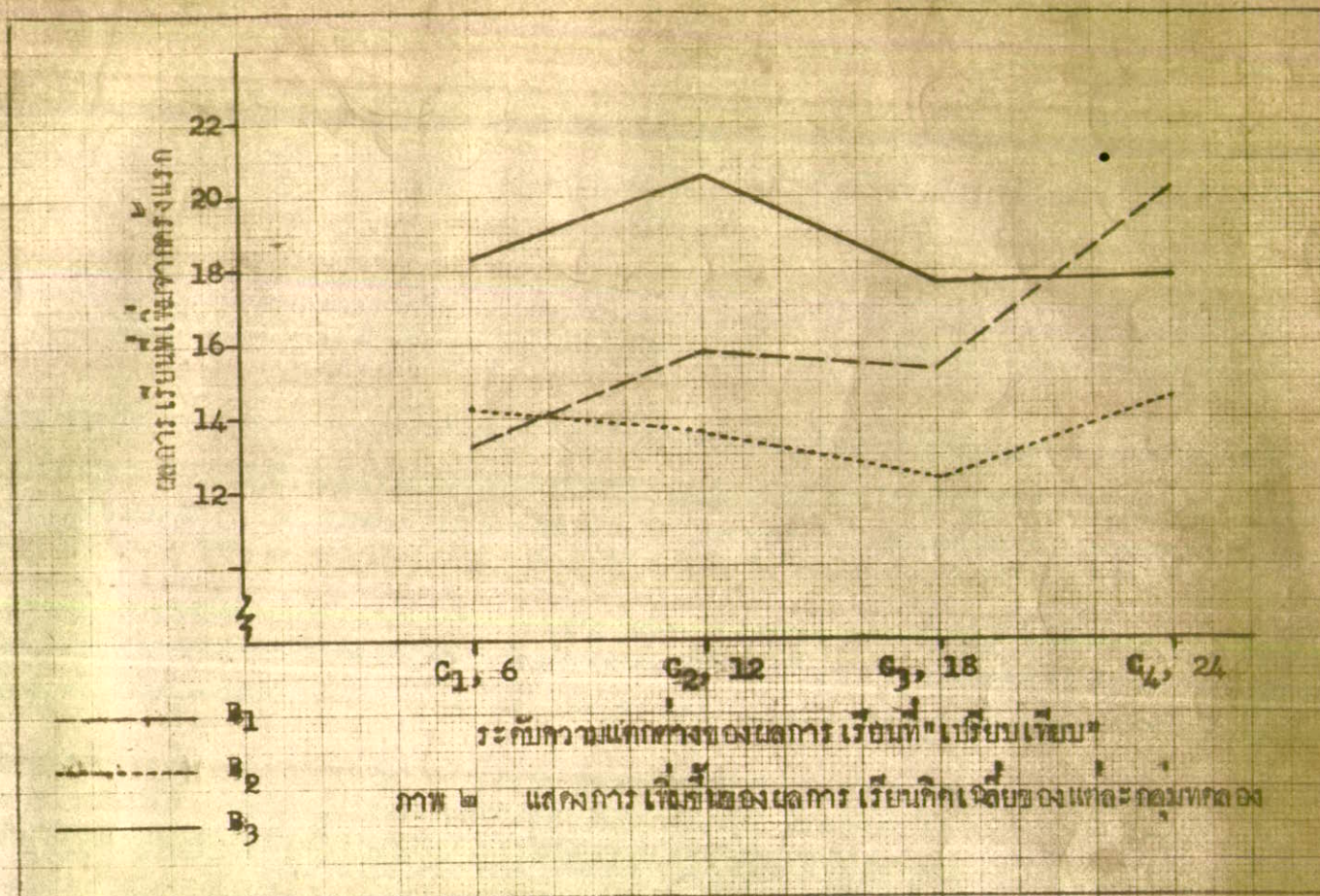
จึงสอดคล้องกับผลการกล่าวของแชปแมน (Chapman) และโวลเคอร์น (Volkman) ซึ่ง

✓ พบว่าเมื่อผู้เรียนใหญ่ผลการเรียนของตัวเองแล้วมารู้ผลการเรียนของบุคคลอื่นภายหลังไม่อาจเปรียบเทียบ
ผลในระดับความสูงหลังของผู้เรียนได้ ✓

✓ เมื่อพิจารณาว่ามีความเกี่ยวพันกัน (interaction) ระหว่างตัวแปรทั้งสองระดับ
ความสูงหลังของผู้เรียนหรือไม่ พบว่ามีความเกี่ยวพันกัน โดยพิจารณาจาก $F\text{-ratio}$ สำหรับ
 mean squares ของความเกี่ยวพันระหว่างตัวแปรทั้งสอง (ms_{BC}) มีนัยสำคัญทางสถิติ

($F = ๒.๗๕$, df ๖, ๔๔, $p < .๐๕$) ซึ่งแสดงว่าเพียงแต่ผู้ผลการเรียนของบุคคลอื่นเท่านั้น
ไม่เพียงพอในการที่ระดับความสูงหลังของผู้เรียนแตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาในแง่ของขนาดของความ
แตกต่างในการ "เปรียบเทียบ" พบว่า การรู้ผลการเรียนของบุคคลอื่นทำให้การที่ระดับความสูงหลัง
ของผู้เรียนในแง่ของขนาดของความแตกต่าง แตกต่างกัน ✓

คะแนนเฉลี่ยของระดับความสูงหลังของผู้เรียนในแง่ของบุคคลแสดงในตาราง ๔. และ
แสดงใช้แบบแนวโน้ของขนาดความแตกต่างในภาพ ๓



ตาราง ๔. ค่าเฉลี่ยของระดับความมุ่งหวังของผู้เรียนในแง่คะแนนกลาง

ขนาดความแตกต่างของผลการเรียน ที่เปรียบเทียบ	กลุ่มบุคคลอื่นที่อ้างถึง		
	ป.ศ.สูง	ป.ศ.ปีที่ ๑	มศ. ๒
$C_1 = b$	๔.๐	๖.๓	๔.๐
$C_2 = c$	๔.๐	๘.๖	๔.๖
$C_3 = d$	๔.๑	๖.๖	๓.๐
$C_4 = e$	๔.๐	๑๑.๖	๑๔.๘

เมื่อพิจารณาจากตาราง ๔. และภาพ ๓ จะเห็นว่าการที่ระดับความมุ่งหวังของผู้เรียน
เพิ่มขึ้นตามระดับของความแตกต่างที่เปรียบเทียบ เมื่อระดับความแตกต่างไม่สูงนัก เช่นในกรณี
 C_1 และ C_2 ผู้เรียนจะทั้งระดับความมุ่งหวังไว้ใกล้กับคะแนนของบุคคลอื่น แต่เมื่อระดับความ
แตกต่างมีขนาดมากขึ้น ผู้เรียนในกลุ่มที่ "เปรียบเทียบ" กับ ป.ศ. ปีที่ ๑ (C_2) จะทั้งระดับความ
มุ่งหวังไว้ใกล้เคียงกับผลการเรียนครั้งแรกของตัวเองมากกว่าจะใกล้กับคะแนนของบุคคลอื่น
แต่ผู้เรียนที่ "เปรียบเทียบ" กับนักเรียน มศ. ๒ นั้น คงทั้งระดับความมุ่งหวังสูงขึ้นในกรณีนี้ ใกล้เคียงกับ
คะแนนของบุคคลอื่น

ถ้าจะเปรียบเทียบคะแนนระดับความมุ่งหวังกับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จริงหรือไม่จริง จะพบว่า
คะแนนที่ได้จริงสูงกว่าคะแนนระดับความมุ่งหวัง ทั้งแสดงในตาราง ๕

บทที่ ๕ และข้อเสนอมะ

การค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อจะพิจารณาว่า เมื่อผู้เรียนได้รู้ผลการเรียนของตนเองและของบุคคลอื่นในการ เปรียบเทียบกันแล้ว จะมีผลต่อการ เรียนและระดับความมุ่งหวังอย่างไร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการค้นคว้าเป็นนักเรียนชาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ วิชาการศึกษาปีที่ ๑

จำนวน ๕๐ คน จากวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา

วิธีดำเนินการทดลอง เริ่มโดยให้ผู้เรียนทำตัวอักษร A E และ I ในแบบพิมพ์ ตัวอักษรภาษาอังกฤษในเวลาที่กำหนดให้ ต่อมาจึงบอกผลการทำตัวอักษรให้ผู้เรียนทราบ และในขณะที่เรียน ก็บอกตัวว่าผู้เรียนคิดโดยมากกว่าบุคคลอื่นเท่าใด แล้วให้ผู้เรียนทำตัวอักษรใหม่ อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งก่อนจะลงมือทำในตอนที่ ผู้เรียนทดลองบอกผลงานที่มากกว่าจะทำได้ด้วย บุคคลอื่นเท่าใดถึงไหนก็ บันทึกเรียนชั้น ป.๖.สูง บันทึกเรียนชั้น ป.๖.ปีที่ ๑ และบันทึกเรียนชั้น ป.๖. ๒ ซึ่งกำหนดให้ทำเป็นกลุ่มที่มีระดับการ เรียนสูงกว่า เท่ากัน และต่ำกว่าผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ

ตัวแปรของงานที่ผู้ทดลองบอกผู้เรียนว่าทำโดยมากกว่าบุคคลอื่นมีอยู่ด้วยกัน ๔ ชนิด

การทดลองกระทำเป็นกลุ่ม และการบอกผลการ เรียน ไรท์ที่แจ้งให้ผลที่ได้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล

แบบการทดลองเป็นแบบแฟกทอเรียล ๓ x ๔ มีกลุ่มทดลอง ๑๒ กลุ่ม กลุ่มหนึ่ง ๆ มีผู้เรียน ๔ คน และวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

✓ ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

๑. เมื่อผู้เรียนได้รับการบอกค่าคะแนนทำงานโดยงานนี้มากกว่าบุคคลอื่นที่มีระดับการ เรียนต่ำกว่าผู้เรียน จะมีผลต่อการ เรียนมากกว่าเมื่อผู้เรียนได้รับการบอกค่าคะแนนทำงานโดยงานนี้ต่ำกว่าบุคคลอื่นที่มีระดับการ เรียนสูงกว่า หรือที่มีระดับการ เรียนเท่ากัน

๒. เมื่อผู้เรียนได้รับการบอกค่าคะแนนทำงานโดยงานนี้ต่ำกว่าบุคคลอื่น ไม่ว่าบุคคลอื่นจะมีระดับการ เรียนสูงกว่าระดับเดียวกัน หรือระดับต่ำกว่าผู้เรียน ก็จะมีผลต่อระดับความมุ่งหวังของผู้เรียนไม่แตกต่างกัน

๓. เมื่อการเขียนและระดับความสูงของตัวเขียนจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของผลงานที่
ผู้เขียนได้รับการบอกเล่าทำโดยความถูกต้องอื่น บังคับได้รับการบอกเล่าทำโดยความถูกต้องอื่นมากขึ้น
ระดับความสูงของตัวเขียนมากขึ้น แต่การที่ระดับความสูงของตัวเขียน ผู้เขียนจะพิจารณาผลงานของตัวเอง
และจะบอกความแตกต่างกันด้วย (คือถ้าแตกต่างก็หมายความว่ากำลังจะไปให้เท่ากันมากขึ้น
ถ้าแตกต่างก็หมายความว่าระดับความสูงของตัวเขียนมากขึ้น แต่จะพิจารณาผลงานของตัวเองมากกว่า
พิจารณาผลงานของผู้อื่น)

จุดเด่นและ

วิธีการแจ้งผลการ เขียนในการค้นคว้าครั้งนี้คล้ายกับการที่ ซึ่งใช้โดยผู้เขียนที่เป็นเด็กโต
เช่นกลุ่มตัวอย่างที่ ๑ ในการค้นคว้าครั้งนี้ เพราะการที่ระดับความสูงของตัวเขียนที่ผู้เขียนทำได้อาจได้
เพิ่มขึ้นจากที่เคยทำได้ (ดูตาราง ๔๕) ถ้าจะนำวิธีการนี้ไปใช้กับเด็กเล็ก ๆ อาจใช้ไม่ได้
ออกไป

สำหรับการค้นคว้าต่อไปในเรื่องนี้ ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะดังนี้

๑. เนื่องจากการค้นคว้าครั้งนี้ยังไม่อาจบอกได้ว่า การ "เขียนเขียน" ทำให้การเขียน
ครั้งต่อไปได้มากกว่าหรือไม่ "เขียนเขียน" เพราะผลการเขียนในครั้งก่อนนั้น เป็นผล
รวมของการ "เขียนเขียน" และการฝึกหัด (practice effect) จากการเขียนครั้งแรก เพื่อ
ที่จะบอกได้ว่าชัดเจนถึงผลของการ "เขียนเขียน" ที่ต้องการเขียน การค้นคว้าครั้งต่อไปในเรื่องนี้ควร
ใช้ผู้เขียนอีกกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งเขียนครั้งแรกแล้วไปเขียนครั้งต่อไปโดยไม่ถูก "เขียนเขียน"
อย่างใดเลย และนำผลที่ได้จากการเขียนของกลุ่มควบคุมไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการเขียน
ของกลุ่มทดลอง

๒. ทดลองใช้งาน (task) อย่างอื่นดูบ้าง เพราะลักษณะของงานที่แตกต่างกัน
อาจให้ผลที่แตกต่างกันไปจากการค้นคว้าครั้งนี้

๓. ถ้ามีเวลามากพอ ควรทดลองกับผู้เขียนเป็นรายบุคคลและใช้กำลังเกี่ยวกับการพูด
ซึ่งเป็นส่วนจริงมากกว่าการเขียนที่เข้มแข็งแก่การทดลองเป็นกลุ่ม

บรรณานุกรม

REFERENCES

- Cherman, D.W., and Volkmann, J., "A Social Determinant of Levels of Aspiration," Reading in Social Psychology, pp. 231-284, edited by Maceoby and others, Henry Holt, New York, 1958.
- Deese, James., The Psychology of Learning, Kogakusha Company, Ltd., Tokyo, 1958, 367 pp.
- Doy, Daniel K. and Kaur, Gurinder., "Facilitation of Performance by Experimentally Induced Ego Motivation," The Journal of General Psychology, 73:237-247, October, 1965.
- Franklin, A.N., Educational Psychology, Kogakusha Company, Ltd., Tokyo, 1961, 610 pp.
- Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, Kogakusha Company, Ltd., Tokyo, 1965, 605 pp.
- Linquist, E.F., Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education, Houghton Mifflin Company, Boston, 1956, 382 pp.
- Marlow, A.H., Motivation and Personality, Harper, New York, 1954, All pp.
- Sorenson, H., Psychology in Education, Kogakusha Company, Ltd., Tokyo, 1964, 555 pp.
- Underwood, B.J., Experimental Psychology, Appleton-Century-Crafts, Inc., New York, 1949, 638 pp.
- Woodworth, R.S. and Schlesberg, H., Experimental Psychology, Henry Holt and Co., New York, 1955, 948 pp.

הכנתה

ภาคผนวก

๑. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบแผนการ เวียน

ผู้เขียนได้วิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง ๔. และตาราง ๕. ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Type III Designs ซึ่งวิธีการทั้งสองแสดงในตาราง ๖.

ตาราง ๖. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Type III Design

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of Squares
Between-Subjects	$bcn-1$	SS_B
B	$b-1$	SS_B
C	$c-1$	SS_C
BC	$(b-1)(c-1)$	$SS_{BC} = SS_{BC} - SS_B - SS_C$
error (b)	$bc(n-1)$	$SS_{error(b)} = SS_{res(b)}$
Within-Subjects	$bcn(a-1)$	$SS_{WS} = SS_T - SS_B$
A	$a-1$	SS_A
AB	$(a-1)(b-1)$	$SS_{AB} = SS_{AB} - SS_A - SS_B$
AC	$(a-1)(c-1)$	$SS_{AC} = SS_{AC} - SS_A - SS_C$
ABC	$(a-1)(b-1)(c-1)$	$SS_{ABC} = SS_{ABC} - SS_{AB} - SS_C - SS_{AC} - SS_{BC}$
error(w)	$bc(a-1)(n-1)$	$SS_{error(w)} = SS_{res(w)}$
Total	$abcn-1$	SS_T

สูตรที่เร้ากันจะพาค่า sums of squares ไว้ที่ตาราง ๘.

ตาราง ๘. สูตรการคำนวณในการวิเคราะห์แบบ Type III Designs

แหล่งความแปรปรวน	df	sums of squares
Between-Subject	bcn-1	$ss_S = \sum_{i=1}^n T_i^2/a - T^2/N$
B	b-1	$ss_B = \sum_{j=1}^b T^2.j/n.j. - T^2/N$
C	c-1	$ss_C = \sum_{j=1}^c T^2.i../n.i. - T^2/N$
BC	(b-1)(c-1)	$ss_{BC} = \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^c T^2.ij./n.ij. - T^2/N$
error(b)	bc(n-1)	$ss_{error(b)} = ss_S - (ss_B + ss_C + ss_{BC})$
Within-Subjects	bcn(a-1)	$ss_{WS} = ss_T - ss_S$
A	a-1	$ss_A = \sum_{k=1}^a T^2..k/n..k - T^2/N$
AB	(a-1)(b-1)	$ss_{AB} = \sum_{k=1}^a \sum_{j=1}^b T^2.jk/n.jk - T^2/N - (ss_A + ss_B)$
AC	(a-1)(c-1)	$ss_{AC} = \sum_{k=1}^a \sum_{j=1}^c T^2.i.k/n.i.k - T^2/N - (ss_A + ss_C)$

ตาราง ๑. (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	df	sum of squares
ABC	$(a-1)(b-1)(c-1)$	$ss_{ABC} = \sum_{k=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{i=1}^c T^2_{ijk} / n_{ijk}$ $= T^2 / N$ $-(ss_A + ss_B + ss_C + ss_{AB} + ss_{AC} + ss_{BC})$
error(w)	$bc(a-1)(n-1)$	$ss_{error(w)} = ss_{WS} - (ss_A + ss_{AB} + ss_{AC} + ss_{BC})$
Total	$abcn-1$	$ss_T = \sum_{k=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{i=1}^c x^2 - T^2 / N$

เมื่อ x คือคะแนนวัด

a, b, c เป็นจำนวนของข้อมูลทดลองตาม A, B, C ตามลำดับ

k, j, i เป็นดัชนีแสดงว่าเกี่ยวกับ A, B, C ตามลำดับ

n เป็นจำนวนผู้เรียนในแต่ละกลุ่มทดลอง BC

$n...$ คือจำนวนหน่วยที่ค่าทดลองไว้

N คือจำนวนทั้งสิ้นของคะแนนวัด ซึ่ง $= abc n$

$T...$ คือผลรวมตามตัว T คือผลรวมทั้งสิ้นของคะแนนวัด

ตาราง ๔. คะแนนจากภาษ เวียดนามที่ (A_1) ของผู้เรียนในหน่วยการเรียนรู้
และ $\bar{x}$ กับ s^2 ของแต่ละกลุ่ม

G	B ₁	B ₂	B ₃
G ₁	55 42	47 45	48 43
	43 46 $\bar{x} = 367$	43 51 $\bar{x} = 389$	36 54 $\bar{x} = 342$
	44 41 $s^2 = 17,051$	41 55 $s^2 = 19,315$	38 37 $s^2 = 14,876$
	42 54	54 53	43 43
G ₂	48 38	49 42	52 43
	39 50 $\bar{x} = 334$	41 43 $\bar{x} = 339$	41 46 $\bar{x} = 368$
	42 36 $s^2 = 14,132$	49 35 $s^2 = 14,539$	48 46 $s^2 = 17,034$
	38 43	37 43	42 50
G ₃	55 35	49 35	45 48
	44 45 $\bar{x} = 370$	50 44 $\bar{x} = 354$	35 37 $\bar{x} = 336$
	58 45 $s^2 = 17,490$	49 49 $s^2 = 15,938$	39 45 $s^2 = 14,434$
	41 47	35 43	46 43
G ₄	48 52	41 42	46 44
	36 46 $\bar{x} = 348$	51 39 $\bar{x} = 356$	51 40 $\bar{x} = 352$
	53 27 $s^2 = 15,649$	37 46 $s^2 = 16,102$	42 34 $s^2 = 15,726$
	42 44	55 45	43 52

ตาราง ๔. คะแนนจากการเก็บตัวอย่างที่ ๓ (A_2) ของผู้เก็บใบไม้แต่ละกลุ่มทดลอง
และ ΣX กับ ΣX^2 ของแต่ละกลุ่ม

C	B			
		B_1	B_2	B_3
C_1		69 66	58 62	60 61
		53 63 $\Sigma X = 476$	59 58 $\Sigma X = 503$	61 64 $\Sigma X = 487$
		53 50 $\Sigma X^2 = 28,696$	63 66 $\Sigma X^2 = 31,823$	58 58 $\Sigma X^2 = 29,670$
		56 66	74 63	63 62
C_2		63 56	58 56	72 73
		64 58 $\Sigma X = 461$	54 58 $\Sigma X = 448$	57 64 $\Sigma X = 532$
		55 51 $\Sigma X^2 = 25,689$	66 49 $\Sigma X^2 = 25,277$	65 63 $\Sigma X^2 = 35,574$
		57 57	51 56	69 69
C_3		68 47	61 55	58 68
		66 66 $\Sigma X = 493$	52 55 $\Sigma X = 453$	59 53 $\Sigma X = 477$
		73 67 $\Sigma X^2 = 31,002$	65 60 $\Sigma X^2 = 26,539$	57 58 $\Sigma X^2 = 28,937$
		50 56	53 52	64 60
C_4		63 77	55 61	63 68
		65 65 $\Sigma X = 509$	67 49 $\Sigma X = 473$	55 50 $\Sigma X = 495$
		72 55 $\Sigma X^2 = 32,847$	52 61 $\Sigma X^2 = 28,453$	64 67 $\Sigma X^2 = 30,967$
		59 53	74 54	58 70

ตาราง ๑๐. กระบวนของคู่เวียนเมื่อพิจารณาจากการเวียนทั้งสองตอน ($A_1 + A_2$)
และ $\leq x$ กับ $\leq x^2$ ของแต่ละกลุ่มทดลอง

c \ B	B ₁	B ₂	B ₃
c ₁	124 108 $\leq x = 843$ 96 109 $\leq x^2 = 89,831$ 97 91 98 120	105 107 $\leq x = 892$ 102 109 $\leq x^2 = 100,056$ 104 121 128 116	108 104 $\leq x = 829$ 97 118 $\leq x^2 = 86,315$ 96 95 106 105
c ₂	111 94 $\leq x = 795$ 103 108 $\leq x^2 = 79,433$ 97 87 95 100	107 98 $x = 787$ 95 101 $\leq x^2 = 78,005$ 115 84 88 99	124 116 $\leq x = 900$ 98 110 $\leq x^2 = 101,668$ 113 109 111 119
c ₃	123 82 $\leq x = 863$ 110 111 $\leq x^2 = 94,869$ 131 112 91 103	110 90 $\leq x = 807$ 102 99 $\leq x^2 = 82,051$ 114 109 88 95	103 116 $\leq x = 815$ 94 90 $\leq x^2 = 84,345$ 96 103 110 103
	111 129 $\leq x = 857$ 101 111 $\leq x^2 = 93,443$ 123 82 101 97	96 103 $\leq x = 829$ 118 88 $\leq x^2 = 87,305$ 89 107 129 99	109 112 $\leq x = 847$ 106 90 $\leq x^2 = 90,283$ 106 101 101 122

$$\leq x^2 = 1,067,604$$

ตาราง ๑๑. แสดงผลบวกของคะแนนที่ได้เกี่ยวกับตัวแปรทั้งสาม

	A ₁	A ₂		B ₁	B ₂	B ₃	
C ₁	1098	1466	2564	843	892	829	2564
C ₂	1041	1441	2482	795	789	900	2482
C ₃	1062	1423	2485	863	807	815	2485
C ₄	1056	1477	2533	857	829	847	2533
	4257	5807	10,064	3358	3315	3391	10,064

(a) ไม่เกี่ยวกับตัว B (T1.k)

(b) ไม่เกี่ยวกับตัว A (T1.j.)

	A ₁	A ₂		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄		
B ₁	1419	1939	3358	A ₁ B ₁	367	334	370	348	1419
B ₂	1438	1877	3315	A ₁ B ₂	389	339	354	356	1438
B ₃	1400	1991	3391	A ₁ B ₃	342	368	338	352	1400
	4257	5807	10,064	A ₂ B ₁	476	461	493	509	1939
				A ₂ B ₂	503	448	453	473	1877
				A ₂ B ₃	487	532	477	495	1991
					2504	2482	2485	2533	10,064

(c) ไม่เกี่ยวข้องกับ G (T.jk)

(c) ไม่เกี่ยวกับตัว C (T.jk)

(d) เกี่ยวกับตัว A B C (T1.jk)

การคำนวณค่า sums of squares โดยใส่ข้อมูลในตาราง ๘. ซึ่งในที่นี้มีค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ

$$\text{ขนาดของคะแนนวัดทั้งหมด (T)} = 100.06$$

$$\text{ขนาดกำลังสองของคะแนนวัด } \sum x^2 = 661.60$$

ขนาดของผลกระทบ, แปรของขนาดในค่าที่ประกอบ หรือในค่าประกอบ
ใช้กัน และจำนวนของคะแนนวัดที่เกี่ยวข้องกับค่าประกอบนั้น ดูจากตาราง ๑๑.

$$\text{จำนวนทั้งหมด} = 100$$

$$\text{การแก้ไข (correction)} = \frac{(100.06)^2}{192} = 527,521.33$$

$$\begin{aligned} \text{ss}_T &= 661.60 - 527,521.33 \\ &= 19,891.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ss}_S &= \frac{\sum x^2}{2} - 527,521.33 \\ &\quad (\text{ที่ } \sum x^2 \text{ ดูจากตาราง ๑๑.}) \\ &= 533,802 - 527,521.33 \\ &= 6280.67 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ss}_{TS} &= \text{ss}_T - \text{ss}_S \\ &= 19,891.67 - 6280.67 \\ &= 13,611.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ss}_B &= \frac{(3358)^2 + (3315)^2 + (3391)^2}{64} - 527,521.33 \\ &= 527,566.71 - 527,521.33 \\ &= 45.38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ss_G &= \frac{(2564)^2 + (2482)^2 + (2485)^2 + (2533)^2}{48} - 527,521.33 \\
 &= 527,619.47 - 527,521.33 \\
 &= 98.14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ss_{\text{error}(b)} &= ss_S - (ss_B + ss_G + ss_{BC}) \\
 &= 6280.67 - (45.38 + 98.14 + 728.27) \\
 &= 628.67 - 871.79 \\
 &= 5408.88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ss_A &= \frac{(1257)^2 + (5807)^2}{96} - 527,521.33 \\
 &= 539,513.52 - 527,521.33 \\
 &= 11,992.19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ss_{AB} &= ss_{AB} - ss_A - ss_B \\
 \text{UN } ss_{AB} &= \frac{(1419)^2 + (1433)^2 + \dots + (1991)^2}{32} - 527,521.33 \\
 &= 540,260.50 - 527,521.33 \\
 &= 12,739.17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore ss_{AB} &= 12,739.17 - 11,992.19 - 45.38 \\
 &= 701.60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 ss_{AC} &= ss_{AC} - ss_A - ss_G \\
 \text{UN } ss_{AC} &= \frac{(1098)^2 + (1041)^2 + \dots + (1477)^2}{24} - 527,521.33 \\
 &= 539,765.00 - 527,521.33 \\
 &= 12,223.67
 \end{aligned}$$

$$\therefore ss_{AC} = 12,223.67 - 11,992.19 - 98.14 = 113.34$$

$$SS_{ABC} = SS_{ABC} - (SS_A + SS_B + SS_C + SS_{BC})$$

$$\text{หรือ } SS_{ABC} = \frac{(367)^2 + (334)^2 + \dots + (195)^2}{8} - 527,521.33$$

$$= 541,212.87 - 227,521.33$$

$$= 13,691.54$$

$$\therefore SS_{ABC} = 13,691.54 - (12,739.17 + 93.14 + 113.34 + 726.6)$$

$$= 12.22$$

$$SS_{\text{error}(w)} = SS_{WS} - (SS_A + SS_B + SS_C + SS_{ABC})$$

$$= 13,611.00 - (11,992.19 + 701.60 + 113.34 + 12.22)$$

$$= 891.65$$

จากค่า	sum of squares	ที่คำนวณได้ จึงนำค่า	Mean square (ms)
โดยประมาณ	degree of freedom (df)	และนำค่า	ss, ms และ df
ไว้ในตาราง ข.			

ตาราง ๑๒. สรุปผลการคำนวณในการวิเคราะห์ความแปรปรวน Type III design
ของคะแนนการเขียน

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	ms
Between-subject	๔๕	๒๓๔๐.๒๓	-
B	๒	๔๕.๓๓	๒๒.๖๖
C	๓	๕๕.๐๐	๑๘.๓๓
BC	๖	๑๒๓.๒๓	๒๐.๕๓
error (b)	๓๔	๕๔๓.๕๓	๑๕.๙๘
Within Subjects	๔๖	๑๑๒๕.๐๐	
A	๑	๑๐๕๒.๐๐	๑๐๕๒.๐๐
AB	๒	๑๐๐.๐๐	๕๐.๐๐
AC	๓	๑๑๐.๐๐	๓๖.๖๖
ABC	๖	๑๐๐.๐๐	๑๖.๖๖
error (b)	๓๔	๕๕๓.๐๐	๑๖.๒๖
Total	๙๑	๓๔๖๕.๒๓	

ตาราง ค่า ms และ log ms ของอะนาลิไทต์ (เป็นไอโซโทปของธาตุ) ที่พบ

ไอโซโทป	ms	log ms
B_1C_1	๑๒.๐๐	๒.๐๗๙
B_2C_1	๑๒.๐๑	๑.๐๗๙
B_3C_1	๑๒.๐๒	๑.๐๗๙
B_1C_2	๑๒.๐๓	๑.๐๗๙
B_2C_2	๑๒.๐๔	๑.๐๗๙
B_3C_2	๑๒.๐๕	๑.๐๗๙
B_1C_3	๑๒.๐๖	๒.๐๗๙
B_2C_3	๑๒.๐๗	๑.๐๗๙
B_3C_3	๑๒.๐๘	๒.๐๗๙
B_1C_4	๑๒.๐๙	๒.๐๗๙
B_2C_4	๑๒.๑๐	๒.๐๗๙
B_3C_4	๑๒.๑๑	๑.๐๗๙

✓ การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of variances)

(ค่า ms ในตาราง ca. คำนวณจากข้อมูลในตาราง co.)

ใช้วิธีของ Bartlett ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\chi^2 = \frac{2.3026}{C} (N-a) \log ms - \sum (n_j - 1) \log ms_j$$

a คือ จำนวนกลุ่มทดลอง

N คือ จำนวนคะแนนรวมทั้งหมด

n_j คือ จำนวนคะแนนในกลุ่มทดลองที่ j

ms คือ ค่าเฉลี่ยรวม ms

$$C = 1 + \frac{1}{3(a-1)} \sum_{j=1}^a \frac{1}{(n_j-1)} - \frac{1}{\sum_{j=1}^a (n_j-1)}$$

ในที่นี้ $N = 96$, $a = 12$, $n_j = 8$

$$ms = 127.61, \log ms = 2.1052$$

$$\sum (n_j - 1) \log ms = 7 \times 24.5164$$

$$\begin{aligned} \therefore \chi^2 &= \frac{2.3026}{C} (84 \times 2.1052 - 7 \times 24.5164) \\ &= \frac{2.3026}{C} (176.8368 - 171.6148) \\ &= \frac{12.018}{C} = \frac{12.018}{1.004} = 11.97 \end{aligned}$$

$\therefore \chi^2 = 11.97$, 11 df ไม่เกินค่าวิกฤตคือ
(สำหรับ $p < .05$ ที่ 11 df $\chi^2 = 19.68$)

๒. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองระดับความสูง

ผู้ทดลองวิเคราะห์ผลผลิตในตาราง ๔. ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางแบบ
 ที่ไม่ โขงไขว้ในตาราง ๔

ตาราง ๔. สูตรการคำนวณแบบสองทางแบบไขว้

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	ms
B	(b-1)	$ss_B = \sum_j T_{.j}^2 / n_{.j} - T^2 / n$	$ss_B / (b-1)$
C	(c-1)	$ss_C = \sum_i T_{i.}^2 / n_{i.} - T^2 / n$	$ss_C / (c-1)$
cells	(bc-1)	$(ss_{cells} = \sum_i \sum_j T_{ij}^2 / n_{ij} - T^2 / n)$	
BC	(b-1)(c-1)	$ss_{BC} = ss_{cells} - ss_B - ss_C$	$ss_{BC} / (b-1)(c-1)$
within	N-bc	$ss_W = ss_T - ss_{cells}$	$ss_W / (N-bc)$
Total	N-1	$ss_T = \sum_i \sum_j \sum_k T_{ijk}^2 - T^2 / n$	

ตาราง ๑๕. คะแนนระดับความมุ่งหวัง

	B_1	B_2	B_3	
G_1	$5\ 3 \approx X = 32$ $5\ 5 \approx X^2 = 176$ $1\ 9$ $3\ 1$	$4\ 6 \approx X = 54$ $7\ 9 \approx X^2 = 390$ $6\ 10$ $6\ 6$	$4\ 4 \approx X = 32$ $4\ 2 \approx X^2 = 160$ $2\ 8$ $2\ 6$	118
G_2	$2\ 7 \approx X = 64$ $11\ 8 \approx X^2 = 580$ $10\ 12$ $7\ 7$	$11\ 8 \approx X = 61$ $9\ 7 \approx X^2 = 519$ $6\ 10$ $8\ 2$	$8\ 7 \approx X = 70$ $19\ 9 \approx X^2 = 750$ $7\ 9$ $4\ 7$	195
G_3	$18\ 5 \approx X = 65$ $8\ 5 \approx X^2 = 697$ $12\ 5$ $9\ 3$	$7\ 5 \approx X = 50$ $10\ 6 \approx X^2 = 390$ $11\ 1$ $3\ 7$	$10\ 12 \approx X = 104$ $15\ 5 \approx X^2 = 1490$ $16\ 20$ $14\ 12$	219
G_4	$7\ 13 \approx X = 112$ $14\ 14 \approx X^2 = 1758$ $12\ 15$ $18\ 16$	$19\ 13 \approx X = 93$ $8\ 6 \approx X^2 = 1245$ $13\ 14$ $15\ 5$	$19\ 26 \approx X = 118$ $14\ 10 \approx X^2 = 2091$ $23\ 11$ $7\ 8$	323
	273	258	324	855

การหาค่า sum of squares ของข้อมูลในตาราง ๔. โดยใช้สูตรในตาราง ๔.
โดยที่ sum of squares ดังนี้

$$a. \text{ ทศนิยม} = T^2/N = \frac{(855)^2}{96} = \frac{731025}{96} = 7614.84$$

$$b. ss_T = 10246.00 - 7614.84 \\ = 2631.16$$

$$c. ss_B = \frac{(273)^2 + (258)^2 + (324)^2}{32} - 7614.84 \\ = \frac{246069}{96} - 7614.84 \\ = 7689.65 - 7614.84 = 74.81$$

$$d. ss_C = \frac{(118)^2 + (195)^2 + (219)^2 + (323)^2}{24} - 7614.84 \\ = 8909.95 - 7614.84 = 835.11$$

$$e. ss_{cells} = \frac{(32)^2 + (54)^2 + (32)^2 + \dots + (118)^2}{8} - 7614.84 \\ = 8314.87 - 7614.84 \\ = 1200.03$$

$$b. ss_{BC} = ss_{cells} - ss_B - ss_C \\ = 1200.03 - 74.81 - 835.11 \\ = 240.11$$

$$d. ss_T = ss_T - ss_{cells} \\ = 2631.16 - 1200.03 \\ = 1431.12$$

ตาราง ค. ค่า ms และ $\log ms$ ของระบบสุริยะในหน่วยมวลดวง

กลุ่มดาว	ms	$\log ms$
B_1G_1	๒.๔๖	.๔๒๖
B_2G_1	๓.๒๔	.๕๑๐
B_3G_1	๔.๕๑	.๖๕๔
B_1G_2	๔.๕๕	.๖๕๗
B_2G_2	๗.๒๔	.๘๕๘
B_3G_2	๑๔.๒๔	๑.๑๕๓
B_1G_3	๒๔.๑๓	๑.๓๘๓
B_2G_3	๑๑.๗๑	๑.๐๗๔
B_3G_3	๑๔.๗๑	๑.๑๖๗
B_1G_4	๒๗.๑๓	๑.๔๓๔
B_2G_4	๒๓.๔๑	๑.๓๖๙
B_3G_4	๕๐.๗๑	๑.๖๐๕

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนโดยวิธีของ Bartlett

ในที่นี้ $N = 96, a = 12, n_j = 8$

$$\overline{ms} = ms_A = 17.04, \log ms_A = 1.2312$$

$$\sum \log ms = 14.3564$$

$$C = 1.004$$

$$\therefore \chi^2 = \frac{2.3026}{1.004} [(96 - 12) \times 1.2312 - (7 \times 14.3564)]$$

$$= \frac{2.3026}{1.004} (103.4208 - 100.4948) = \frac{2.3026 \times 2.9259}{1.004}$$

$$= \frac{14.64}{1.004} = 14.58$$

$$\chi^2 = 14.58, 11 \text{ df}, p > .05 \text{ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ}$$

