

การถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบเรียนตามอัธยาศัย
ไปสู่การเรียนแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ



แผนกวิชาสายวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาตามหลักสูตร แผนกวิชาศึกษาศาสตร์
ด้วยความร่วมมือของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าวิจัย

TRANSFER FROM SERIAL TO PAIRED-ASSOCIATE LEARNING

AN ABSTRACT

LUAN SOOKRANG

Presented in partial fulfillment 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

December 12, 1966.

This research attempted to study transfers from serial to paired-associates learning when : (a) each nonsense syllable in serial and paired associate lists has low association value, (b) each nonsense syllable in serial and paired-associate list has high association value, (c) each nonsense syllable in the serial list has low association value but each nonsense syllable in the paired-associate list has high association value and, (d) each nonsense syllable in the serial list has high association value but each nonsense syllable in the paired-associate list has low association value. The subjects for this study were 104 boys and 56 girls who were in Pratom 7 of Sainantip School, Bangkok. This study consisted of two experiments. The aim of the Experiment I was to compare the difference between the transfer from low-association-value serial list to low-association-value paired-associate list and the transfer from high-association-value serial list to high-association-value paired-associate list. Each condition of the two transfer situations used 40 subjects divided equally between the experimental group and the control group. The Experiment II aimed at the comparison between the transfer from low-association-value serial list to high-association value paired-associate list and that from high-association-value serial list to low-association-value paired-associate list. Each condition of these two transfer situations had an experimental and a control group each of which consisted of 20 subjects. Each of the eight nonsense syllables in the serial list was presented to the subject for 5 seconds each trial. For the paired-associate lists, the experimenter presented the stimulus alone for 5 seconds and then the S - R pair for another 5 seconds. The intertrial interval was 6 seconds. The subjects learned the serial and paired-associate lists

by the anticipation method until they made no errors in a trial.

Each subject in the experimental groups of both the Experiment I and II at first learned serial list and after a five-minute rest they were presented with the paired-associate list until they learned the list. The subjects in the control groups of the Experiment I and Experiment II learned only the paired-associate lists. The number of trials to criterion was transformed exponentially into habit strength (H), and used as the criterion measures for statistical analyses. An analysis of variance was used for testing the significance of interaction between group and association value, which was the difference between transfer from serial to paired-associate learning, in both the Experiment I and Experiment II. Besides using F - test, the t - test was used for testing the difference in performance of both the experimental and control group.

The major findings of this study were :

The transfer from low-association-value serial list to low-association-value paired-association list and that from high-association-value serial list to high-association-value paired-associate list were not found. The result, when the F - test for interaction of group and association value was used, showed that there was no significance difference of transfer between the two transfer situations. The transfer from low-association-value serial list to high-association-value paired-associate list and that from high-association-value serial list to low-association-value paired-associate list were not found.

From non-significance differences of transfers from serial to paired-associate learning between different association values in both Experiment I

and Experiment II, it was not possible, however, to conclude that there were no actual differences. Such results from the statistical analyses could have arisen from the fact that the number of subjects in each cell was small (20), the difference between the association values of the high and low stimulus items was small, and some subjects might have a chance to see some nonsense syllables prior to serving as subjects in the present experiment.



คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปฏิญานฉบับฉบับนั้นแล้ว เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ของวิทยาลัย
วิชาการศึกษา ด้วยความร่วมมือของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าวิจัย

..... ประธาน
..... กรรมการ
..... กรรมการ

.....

ผู้อำนวยการ

สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าวิจัย

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาคนควาเรื่องนี้สำเร็จลงด้วยดี เนื่องจากผู้เขียนได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากคุณทรงคุณวุฒิหลายท่านด้วยกัน ได้แก่ ศาสตราจารย์ ดร. ละม้ายมาศ ศรีภักดิ์ ผู้อำนวยการสถาบันระหว่างชาติสำหรับการคนควา เรื่องเด็ก และศาสตราจารย์ประจำสถาบันแห่งนี้ โดยเนตาะคณะอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวผู้เขียน คือ ดร. ระวิทัตธ ไฉนนะพันธุ์ ดร. กาญจนา ทาสีตะพนธ และอาจารย์สมนึก คำอุไร ได้กรุณาแนะนำความลึกซึ้ง ๆ ตลอดจนการไว้หนักหน่วงสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลแก่ผู้เขียนอย่างใกล้ชิดทุกกระยะ นอกจากนี้ อาจารย์นิยม คำนวณผาสก ยังได้กรุณาช่วยตรวจแก้ภาษาให้ถูกต้องและสวยงามน่าอ่าน ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ในโอกาสเดียวกันนี้ ผู้เขียน ขอขอบคุณครูใหญ่ คณะครูโรงเรียนสาธิตนำพิทย เพ็ญนิสิต วิทยาลัยวิชาของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการคนควา เรื่องเด็ก และ คุณเกษม อยู่ชมบุญ ครูโรงเรียนวัดนางควัก อำเภอเมือง จังหวัดพุมธานี ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในการทดลองและการรวบรวมรายละเอียดบางอย่างเกี่ยวกับตัวนักเรียนจนสำเร็จลงสู่ดวงใจด้วยความเรียบร้อย..

ฉ้วน สุขบาง

สารบัญ

บทที่

หน้า

๑	บทนำ	๑
	คำนำ	๑
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	๒
	ขอบเขตงานในการศึกษาค้นคว้า	๓
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	๔
	คำจำกัดความศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	๔
	การค้นคว้าเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้	๕
๒	วิธีการดำเนินการ	๑๐
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๑๐
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	๑๑
	แบบแผนในการทดลอง	๑๑
	แบบแผนในการวิเคราะห์	๑๒
	การดำเนินการทดลอง	๑๕
	การจัดกระทำกับข้อมูล	๑๘
	การวิเคราะห์ข้อมูล	๑๘
๓	ผลการทดลอง	๒๑
	การอธิบายผลการทดลอง	๒๑
๔	บทสรุป-สรุปผล และข้อเสนอแนะ	๒๕
	บทสรุป-สรุปผล	๒๕

บทที่

หน้า

ชื่อเล่นและ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก ก. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและการจักระเท่ากับข้อมูล

ภาคผนวก ข. วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล



บัญชีตาราง

การวาง

หน้า

๑. การคำนวณหา Analysis of Variance ของการทดลองทั้ง ๒ ประเภท ...	๑๕
๒. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ของกลุ่มความถี่กับกลุ่มทดลองและเปรียบเทียบการถ่ายเทการเรียนรู้ใน การทดลองประเภทที่ ๑	๒๑
๓. Analysis of Variance ของการทดลองประเภทที่ ๑	๒๑
๔. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ของกลุ่มความถี่กับกลุ่มทดลองและเปรียบเทียบการถ่ายเทการเรียนรู้ใน การทดลองประเภทที่ ๒	๒๕
๕. Analysis of Variance ของการทดลองประเภทที่ ๒	๒๗
๖. รายการขยายแบบเรียงตามลำดับเชิงมีค่าความสัมพันธ์ต่ำ	๓๖
๗. รายการขยายแบบเรียงตามลำดับเชิงมีค่าความสัมพันธ์สูง	๓๖
๘. รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำ	๓๗
๙. รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง	๓๗
๑๐. Transformation of % of trials to criterion to habit strength	๔๐
๑๑. ผลการเรียนรู้รายการขยายแบบเรียงตามลำดับของข้อมูลทดลอง X_{11}	๔๑

๑๒.	ผลการเรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับของกลุ่มทศของ X_{hh}	๘๒
๑๓.	ผลการเรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับของกลุ่มทศของ X_{lh}	๘๓
๑๔.	ผลการเรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับของกลุ่มทศของ X_{hl}	๘๔
๑๕.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มความคณ C_{ll}	๘๕
๑๖.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มทศของ X_{ll}	๘๖
๑๗.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มความคณ C_{hh}	๘๗
๑๘.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มทศของ X_{hh}	๘๘
๑๙.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มความคณ C_{hl}	๘๙
๒๐.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มทศของ X_{hl}	๙๐
๒๑.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มความคณ C_{lh}	๙๑
๒๒.	ผลการเรียนแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ของกลุ่มทศของ X_{lh}	๙๒

บัญชีภาพประกอบ

ภาพ	หน้า
๑. รูปบัตรคำของขยายงศ์ในรายการขยายงศ์แบบเรียงตามลำดับ	๕๓
๒. รูปบัตรคำของขยายงศ์ในรายการแบบการเกี่ยวโยงขยายงศ์เป็นคู่	๕๓
๓. รูปเครื่องมือทดลองของคานหน้า	๕๔
๔. รูปเครื่องมือทดลองของคานข้าง	๕๔
๕. รูปเครื่องมือทดลองของคานหลัง	๕๔



คำนำ

การถ่ายทอดการเรียนรู้เป็นเรื่องสำคัญที่สุดในจิตวิทยาการเรียนรู้ เกือบทุกคนรู้ว่าการถ่ายทอดการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของทฤษฎีทางการศึกษา ในทางปฏิบัติโครงการทางการศึกษาและการเรียนรู้อาจขึ้นโดยอาศัยรากฐานเบื้องต้นที่ความสนใจและความสามารถถ่ายทอดการเรียนรู้ในสถานการณ์หนึ่งไปสู่อีกสถานการณ์หนึ่งได้หรือไม่ ทฤษฎีการศึกษาจึงเกี่ยวกับการถ่ายทอดการเรียนรู้เป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นก่อนการศึกษากระบวนการเรียนรู้โดยอาศัยการทดลอง นอกจากนั้นเมื่อเริ่มมีการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้ของเด็ก มักมีข้อสงสัยมากมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการถ่ายทอดการเรียนรู้ของเด็ก ดังนั้นนักจิตวิทยาการศึกษาสมัยเริ่มแรก จึงมีความสนใจการถ่ายทอดการเรียนรู้กันมาก และสามารถสรุปได้ว่าการถ่ายทอดการเรียนรู้เป็นปัญหาสำคัญยิ่งของจิตวิทยาการศึกษาสมัยเริ่มแรก ต่อมาจึงทำให้เห็นความสำคัญของการถ่ายทอดการเรียนรู้ระหว่างวิชาต่าง ๆ เป็นอันว่า ขอรุ่นโต โกลด์สไตน์เห็นว่านักเรียนที่เรียนภาษาละตินมาจะเรียนวิชาอ่านอังกฤษได้ดียิ่งขึ้นเล็กน้อย นั่นแสดงว่าไม่มีการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนภาษาละตินไปสู่การเรียนอ่านอังกฤษ การที่นักเรียนได้เรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับก่อน แล้วจึงเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ ก็ย่อมจะเกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้ระหว่างสิ่งที่เรียนทั้งสองชนิดนี้ได้ ซึ่งอาจเป็นการถ่ายทอดการเรียนรู้ในทางบวก (Positive transfer) ในทางลบ (Negative transfer) หรือไม่มีการถ่ายทอดการเรียนรู้เลย และจะมีการถ่ายทอดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ องค์ประกอบอย่างหนึ่ง ก็คือความสัมพันธ์ของพยางค์ในบางทั้งสองชนิดที่จะเรียน เพราะความสัมพันธ์เป็น

Deese, The Psychology of Learning, p. 213.

Ibid., p. 217.

Ibid., p. 218.

เครื่องแสดงความยากง่ายของวัสดุของการเรียนรู้ กล่าวคือ ถ้าวัสดุที่เรียนมีค่าความสัมพันธ์ค่า ก็จะเรียนไ้ยาก ถ้ามีค่าความสัมพันธ์สูง ก็จะเรียนไ้ง่าย แต่จากการศึกษาค้นคว้าอื่น ๆ เกี่ยวกับการถ่ายถอดการเรียนรู้จากสิ่งที่ยากไปสู่ง่าย หรือง่ายไปสู่ง่ายได้นแสดงให้เห็นว่าเราจะทำนายค่าการถ่ายถอดการเรียนรู้ โดยพิจารณาความยากของสิ่งที่เรียนทั้งสองชนิดนั้นเหมือนกันไม่ได้ ในเมื่อ ใ้ค่าการทดสอบเกี่ยวกับค่าความหมายและการถ่ายถอดการเรียนรู้ระหว่างการเรียนแบบเรียงตามลำดับ

(Learningfulness and Transfer Phenomena in Serial Verbal Learning) นอกจากการทดลองพบว่า ค่าความหมายมีส่วนช่วยเพิ่มอัตราการเรียนรู้แต่ไม่มีผลต่อการถ่ายถอดการเรียนรู้ ในทำนองเดียวกันถ้าใ้ชุดทดลองเรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับก่อนแล้วจึงเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ โดยที่รายการพยางค์ทั้งสองชนิดมีค่าความสัมพันธ์ต่าง ๆ กัน ผลการทดลองที่เกิดขึ้นอาจสนับสนุนการทดลองของโนเบิล หรืออาจมีผลในทางตรงข้ามก็ได้ ดังนั้นผู้ทดลองเรื่องนี้จึงมีความสนใจที่จะศึกษาการถ่ายถอดการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับและรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ ว่าผลของการถ่ายถอดการเรียนรู้ทั่ว ๆ ไป (Non-specific transfer of learning) จะขึ้นอยู่กับค่าความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนหรือไม่

การศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้จะเป็นการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น แต่ผู้ทดลองก็หวังว่าอาจเป็นรากฐานก่อให้เกิดการศึกษาค้นคว้าต่อไป และอาจเป็นประโยชน์ในภาคนี้ของงานจิตวิทยาการศึกษาของเมืองไทย โดยเฉพาะในเรื่องการถ่ายถอดการเรียนรู้

ความหมายพบในการศึกษาค้นคว้า

๑. การศึกษาการถ่ายถอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ในเมื่อ

Ibid., p. 230.

Hoble, C. E., "Learningfulness (n) and Transfer Phenomena in Serial Verbal Learning," The Journal of Psychology, 52 : 201 - 210, July, 1961.

ก. พยายามศึกษาในรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและรายการแบบการเกี่ยวโยง
อย่างใดเป็นมูลค่าความสัมพัทธ์ต่ำ

ข. พยายามศึกษาในรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและรายการแบบการเกี่ยวโยง
อย่างใดเป็นมูลค่าความสัมพัทธ์สูง

ค. พยายามศึกษาในรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและมีค่าความสัมพัทธ์ต่ำ แต่
พยายามศึกษาในรายการแบบการเกี่ยวโยงอย่างใดเป็นมูลค่าความสัมพัทธ์สูง

ง. พยายามศึกษาในรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและมีค่าความสัมพัทธ์สูง แต่
พยายามศึกษาในรายการแบบการเกี่ยวโยงอย่างใดเป็นมูลค่าความสัมพัทธ์ต่ำ

๒. ต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้ในข้อ ๑.ก. กับข้อ
๑.ข.

๓. ต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้ในข้อ ๑.ค. กับข้อ
๑.ง.

ข้อสังเกตงานในการศึกษาครั้งนี้

เนื่องจากรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและมีค่าความสัมพัทธ์ต่ำนั้น เรียนได้ยาก และจำเป็นต้องใช้จำนวนครั้งในการเรียนจนถึงเกณฑ์มากกว่าที่ใช้เรียนรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและมีค่าความสัมพัทธ์สูงและง่าย ทั้งนี้รายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและมีค่าความสัมพัทธ์ต่ำโดยทำให้เกิดผลการฝึกซ้ำ (Practice effect) ซึ่งมีผลต่อการถ่ายทอดการเรียนรู้มากกว่ารายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและมีค่าความสัมพัทธ์สูง เพราะฉะนั้นผู้ทดลองเรียนจึงต้องสังเกตงานครั้งนี้

๔. จำนวนการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและไม่ต้องการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงอย่างใดเป็นมูลค่า เมื่อรายการทั้งสองประกอบด้วยค่าความสัมพัทธ์ต่ำ ย่อมมีค่ามากกว่าจำนวนการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญและไม่ต้องการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงอย่างใดเป็นมูลค่า เมื่อรายการทั้งสองประกอบด้วยค่าความสัมพัทธ์สูง

๒. จำนวนการถ่ายถอดการเขียนรู้จากการเขียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยพยางค์ที่มีความสัมพันธ์กัน ไม่สู่การเขียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ ซึ่งประกอบด้วยพยางค์ที่มีความสัมพันธ์สูง จะมีความมากกว่าจำนวนการถ่ายถอดการเขียนรู้จากการเขียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยพยางค์ที่มีความสัมพันธ์สูงไปสู่การเขียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ ซึ่งประกอบด้วยพยางค์ที่มีความสัมพันธ์ต่ำ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้า เรื่องนี้เป็นการศึกษาการถ่ายถอดการเขียนรู้จากการเขียนรายการพยางค์สองแบบของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ๓ ในโรงเรียนสาธิตวิทยุ จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น ๒๐ คน เป็นนักเรียนชาย ๑๐ คน นักเรียนหญิง ๑๐ คน ไม่เกี่ยวข้องกับการถ่ายถอดการเขียนรู้จากการเขียนอื่น ๆ ของนักเรียนกลุ่มเดียวกันหรือกลุ่มอื่น

คำจำกัดความศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

"พยางค์" หมายถึงอักษรไทยที่ประสมกันอยู่เป็นกลุ่ม และไม่มีความหมาย สำหรับการศึกษาค้นคว้า เรื่องนี้ใช้รายการพยางค์ของ ศรีนิสา สุนแก้ว ซึ่งแต่ละพยางค์มีความสัมพันธ์ต่าง ๆ กัน

"รายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับ" (Serial list) หมายถึงรายการซึ่งประกอบด้วยพยางค์ ๔ พยางค์ แต่ละพยางค์เป็นทั้งสิ่งเร้า (stimulus item) และสิ่งตอบสนอง (response item) เรียงตามลำดับ กล่าวคือ พยางค์แรกเป็นสิ่งเร้าของสิ่งตอบสนองพยางค์ที่สอง พยางค์ที่สองเป็นสิ่งเร้าของสิ่งตอบสนองพยางค์ที่สาม เป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไปตามลำดับจนถึงพยางค์สุดท้ายซึ่งเป็นสิ่งเร้าของสิ่งตอบสนองพยางค์แรก

"รายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่" (Paired-associate list) หมายถึงรายการซึ่งประกอบด้วยพยางค์ที่เป็นสิ่งเร้า (stimulus) คู่กับพยางค์ที่เป็นสิ่งตอบสนอง (response)

มีจำนวนทั้งหมด ๖ คู่

"การเรียนรู้แบบเรียงตามลำดับ" (Serial learning) หมายถึงการเรียนรู้รายการพยางค์ ๔ พยางค์ ตามลำดับก่อนหลังโดยวิธีทาย (Anticipation method) กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนเห็นพยางค์แรกจึงเป็นสิ่งเร้าแล้ว ให้ทายพยางค์ที่สองซึ่งเป็นสิ่งตอบสนองของพยางค์แรกว่าเป็นพยางค์อะไร แล้วให้ทายพยางค์ที่สามซึ่งเป็นสิ่งตอบสนองของพยางค์ที่สอง ทำดังนี้เรื่อย ๆ ไปจนถึงครั้งที่ผู้เรียนสามารถทายได้ถูกต้องทุกพยางค์จึงเลิกเรียน

"การเรียนรู้แบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่" (Paired-associate learning) หมายถึงการเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ ๆ จำนวน ๖ คู่ โดยวิธีทาย (Anticipation method) คือเมื่อผู้เรียนเห็นพยางค์ที่เป็นสิ่งเร้าแต่ละพยางค์แล้ว ให้ทายว่าพยางค์ที่เป็นสิ่งตอบสนองซึ่งคู่กับพยางค์ที่เป็นสิ่งเร้าแต่ละพยางค์นั้น คือพยางค์อะไร ทายแบบนี้เรื่อย ๆ ไปจนถึงครั้งที่ผู้เรียนทายได้ถูกต้องทุกคู่จึงเลิกเรียน ในการทายแบบนี้แต่ละครั้งคงมีการสุ่ม (random) ตำแหน่งคู่ของพยางค์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเรียนรู้พยางค์ที่เป็นสิ่งตอบสนองตามลำดับ (Series of response)

"การถ่ายพหุการเรียนรู้" (Transfer of learning) หมายถึงการฝึกหรือการกระทำงานชนิดหนึ่งซึ่งมีผลต่อการกระทำงานอีกชนิดหนึ่ง ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้มีผลถึงการเรียนรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับที่มีต่อการเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่

"ค่าความสัมพันธ์ต่ำ" (Low association value) หมายถึงค่าความสัมพันธ์ของแต่ละพยางค์ในรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับและรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณพยางค์ละ ๓.๕๐ และ ๔.๓๔ ตามลำดับ (ดูในภาคผนวก หน้า ๓๒ - ๓๓)

"ค่าความสัมพันธ์สูง" หมายถึงว่าค่าความสัมพันธ์ของแต่ละพยางค์ในรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับและรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณพยางค์ละ ๔.๓๔ และ ๔.๖๓ ตามลำดับ (ดูในภาคผนวก หน้า ๓๒ - ๓๓)

๑ McGeoch, J. A.; The Psychology of Human Learning, p. 15.

"จำนวนการถ่ายถอดการเรียนรู้" ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึงค่าที่คิดได้จากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เฉลี่ยของกลุ่มควบคุม ด้านสถิติของออกมาเป็นลบ ก็แสดงว่ามีการถ่ายถอดการเรียนรู้ในทางบวก ถ้าสถิติเป็นบวกก็แสดงว่ามีการถ่ายถอดการเรียนรู้ในทางลบ

การค้นคว้าเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้

ไทรนอทท์^๕ ได้ทำการทดลองโดยให้ผู้ถูกทดลองเรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับก่อน แล้วจึงเรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ซึ่งประกอบด้วยคู่ของคำที่เป็นสิ่งเร้า และสิ่งตอบสนอง (s - r pairs) ซึ่งเกิดจากการนำคำที่อยู่ติดกันในรายการคำแบบเรียงตามลำดับมาเข้าคู่กัน กล่าวคือ ทุก ๆ คำที่ n ในรายการคำแบบเรียงตามลำดับ จะคู่กับสิ่งตอบสนองคำที่ n + 1 ผลจากการทดลองพบว่า การเรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับ ทำให้เรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ได้ไม่ยาก

ยัง^๖ ได้ปรับปรุงแผนแบบในการทดลองของไทรนอทท์ให้ดีขึ้น โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่ม s - p และกลุ่ม p - s กลุ่ม s - p เรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับก่อน แล้วจึงเรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ซึ่งประกอบด้วยคู่ของคำที่เป็นสิ่งเร้า และสิ่งตอบสนองจากคำในรายการคำแบบเรียงตามลำดับ เช่น เกี่ยวกันกับวิธีของ ไทรนอทท์ กลุ่ม p - s ให้เรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ก่อนแล้วจึงเรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับ หลังจากนั้นนำผลการถ่ายถอดการเรียนรู้ของสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน พบว่าการถ่ายถอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ไปสู่การเรียนแบบเรียงตามลำดับมีค่ามากกว่า แต่ในขณะที่เกี่ยวกับการถ่ายถอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่มีค่าเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เขาสรุปว่าที่เป็นเช่นนั้นเพราะการที่

^๕ Primoff, E., "Backward and Forward Association As an Organizing Act in Serial and in Paired-associate Learning," Journal of Psychology, 5 : 375 - 395, 1938 (citing) by Horowitz and Isaac, "Comparison of Serial and Paired-associate Learning," Journal of Experimental Psychology, 65 : 352 - 361, 1963.

^๖ Young, R. K., "A Comparison of Two Methods of Learning Serial Association," The American Journal of Psychology, 72 : 554 - 559, 1959 (citing) by Horowitz and Isaac, "Comparison of Serial and Pair-associate Learning," Journal of Experimental Psychology, 65 : 352 - 361, 1963.

ผู้ถูกทดลองเรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ก่อนนั้น ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการเกี่ยวโยงคำ (association) นี้ไปสร้างรายการคำแบบเรียงตามลำดับได้ จากผลการทดลองนี้แสดงว่า สมมติฐานเกี่ยวกับการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ (Chaining hypothesis) ไม่สมเหตุสมผล

ไฮโรวิทและไอซาวา ได้ทำการทดลองเรื่อง "การเปรียบเทียบการเรียนแบบเรียงตามลำดับและการเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่" เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยคำ ๒๐ คำ ซึ่งจัดเรียงตามลำดับ ๒ ลักษณะ คือเรียงตามลำดับไปข้างหน้า เรียกว่า List F (forward) จัดเรียงตามลำดับย้อนหลัง เรียกว่า List B (backward) และจัดเรียงตามลำดับโดยคำที่อยู่ติดกันมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องเป็นศูนย์ เรียกว่า List R (remote) นอกจากนี้ยังมีรายการคำอีกชุดหนึ่งซึ่งประกอบด้วยคำที่ไม่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเลย เรียกว่า List I (Independent) การดำเนินการทดลองนั้น ครั้งแรกให้ผู้ถูกทดลองทั้งหมด ๔๐ คน เรียนรายการคำสำหรับฝึก (Practice list) ซึ่งประกอบด้วยคำคุณศัพท์ ๒ พยางค์ มีจำนวนทั้งหมด ๔ คำก่อน และเป็นการเรียนแบบเรียงตามลำดับ โดยใช้วิธีการเรียนแบบทวน (Anticipation method) หลังจากนั้นผู้ถูกทดลองถูกแบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่ม o - p และกลุ่ม p - o กลุ่ม o - p เรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับก่อน หลังจากนั้นต่อมา ๒ ชั่วโมง จึงเรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ซึ่งประกอบด้วยคู่ของคำจากรายการคำแบบเรียงตามลำดับ กลุ่ม o - p ถูกแบ่งย่อยออกเป็น ๔ กลุ่ม แต่ละกลุ่มต้องเรียนรายการคำทั้ง ๔ ลักษณะดังกล่าวแล้ว กลุ่ม p - o ก็ถูกแบ่งย่อยออกเป็น ๔ กลุ่ม และต้องเรียนรายการคำทั้ง ๔ ลักษณะเช่นเดียวกัน แต่มีวิธีการเรียนตรงกันข้ามกับกลุ่ม o - p ทั้งการเรียนของกลุ่ม o - p และกลุ่ม p - o คือเกิดใหม่แต่ละคนเรียนไปเรื่อย ๆ จนถึงครั้งที่ห้าก็ถูกหมดทุกคำจึงเลิกเรียน ผลจากการทดลองพบว่า เมื่อคำที่อยู่ติดกันมีความสัมพันธ์สูง (List F และ List B) จำนวนการถ่ายถอดการเรียนรู้อาจจากการเรียนแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่เกือบเท่ากับจำนวนการถ่ายถอดการเรียนรู้อาจจากการเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ไปสู่การเรียนแบบเรียงตามลำดับ เมื่อคำที่อยู่ห่างกันมีความสัมพันธ์

กัน (Idot B) จำนวนการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ไปสู่การเรียนแบบเรียงตามลำดับมีค่ามากกว่าการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ซึ่งสนับสนุนการทดลองในครั้งก่อน ๆ เมื่อไม่มีคำใดที่เกี่ยวโยงสัมพันธ์กันโดย (Idot I) การถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ มีค่ามากกว่าการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ไปสู่การเรียนแบบเรียงตามลำดับ

เจนเซ็น ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการถ่ายทอดการเรียนรู้ระหว่างการเรียนรู้แบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่และการเรียนแบบเรียงตามลำดับ ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มคี่ (Odd Group) และกลุ่มคู่ (Even Group) ซึ่งเรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ก่อนแล้วจึงเรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมซึ่งมีเพียงหนึ่งกลุ่ม ให้เรียนเฉพาะรายการคำแบบเรียงตามลำดับอย่างเดียวเท่านั้น กลุ่มคี่เรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ๆ แบบ ๑ - ๒, ๓ - ๔, ๕ - ๖, ๗ - ๘ ก่อนแล้วจึงเรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับจาก ๑ - ๒, ๓, ๘ ๘ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มคู่ ครั้งแรกเรียนรายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ๆ แบบ ๒ - ๑, ๔ - ๕, ๖ - ๗, ๘ - ๘ แล้วจึงเรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับอันเดียวกันกับของกลุ่มคี่ ผลจากการทดลองพบว่า กลุ่มคี่เรียนรายการคำแบบเรียงตามลำดับได้เร็วกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มคู่ แม้ใน ๒ - ๓ ครั้งแรก ๆ จะเรียนได้เร็วกว่ากลุ่มควบคุมก็ตาม แต่ผลอันนี้จะหายหมดไปในการเรียนครั้งที่ ๖ หรือครั้งที่ ๗

ยังและเคย์ ได้ทำการทดลองเรื่องการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ เขาถือว่า ผลการทดลองของไฮโรวิทซ์และไฮชวาสรูปโตไม่สมเหตุผล เพราะการวัดจำนวนการถ่ายทอดการเรียนรู้ใช้วิธีเปรียบเทียบ

Jensen, A. R., "Transfer Between Paired-associate and Serial Learning," Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1(4) : 269 - 280, 1963.

Young, R. K., Casoy, Michael, "Transfer From Serial to Paired-associate Learning," Journal of Experimental Psychology, 67 : 594 - 595, 1964.

การเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองซึ่งได้เรียนรู้รายการคำแบบเรียงตามลำดับมาก่อนและกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้เรียนรู้รายการคำแบบเรียงตามลำดับมาก่อนเท่านั้น การถ่ายทอดการเรียนรู้จากระบบความสัมพันธะระหว่างคำ (interitem association) ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการเรียนแบบเรียงตามลำดับหรืออาจเป็นผลมาจากการฝึกได้ ทั้งนี้การทดลองของเขาทั้งสองในครั้งนี้จึงต้องควบคุมผลการฝึกซ้ำ ๆ ด้วย จำนวนผู้ถูกทดลองมีทั้งหมด ๔๔ คน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองครั้งแรกให้เรียนรู้รายการคำแบบเรียงตามลำดับ ซึ่งมี ๑๐ คำ ก่อน (คำเหล่านี้เอามาจากคำที่ใช้ในการทดลองของไฮโรวิทซ์และไฮชวาร์ ใน condition I.) แล้วจึงเรียนรู้รายการคำแบบเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ ซึ่งประกอบด้วยคู่ของคำที่เป็นสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง จากรายการคำแบบเรียงตามลำดับ มีทั้งหมด ๔ คู่ กลุ่มควบคุมครั้งแรกให้เรียนรู้รายการคำแบบเรียงตามลำดับซึ่งประกอบด้วยคำที่แตกต่างจากคำที่กลุ่มทดลองเรียน หลังจากนั้นจึงให้เรียนรู้รายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ อันเกี่ยวกันกับที่กลุ่มทดลองเรียน ผลจากการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้รายการคำแบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ทั้งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลจากการทดลองนี้ไม่สนับสนุนทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างคำ (Theory of interitem association) ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้แบบเรียงตามลำดับ แต่เหมือนกับการทดลองครั้งแรก ๆ ของมิง เรื่องการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนรู้แบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ การทดลองของมิงและเคย์มันี้แสดงว่าการที่เด็กการถ่ายทอดการเรียนรู้ในทางบวกจากการเรียนแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนรู้แบบการเกี่ยวโยงคำเป็นคู่ของไฮโรวิทซ์และไฮชวาร์นั้น อาจเป็นผลมาจากการฝึกซ้ำ ๆ

วิธีการในการ

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ประถมศึกษา

๑. รายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับ (Serial list) เป็นรายการของพยางค์ที่มีความหมายซึ่งติดอยู่กับบัตรคำที่หาคำในขนาดกว้าง ๙ ซม. ยาว ๑๐ ซม. หน้า - ซม. บัตรละ ๑ พยางค์ (ดูรูปในภาคผนวกหน้า ๔๓) รายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับนี้ ประกอบด้วย

ก. รายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำ คือ มีค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยประมาณ ๑.๕๐ มีจำนวนทั้งหมด ๔ พยางค์

ข. รายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง คือ มีค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยประมาณ ๔.๐๘ มีจำนวนทั้งหมด ๔ พยางค์

๒. รายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ (Paired-associate list) เป็นรายการซึ่งประกอบด้วยคู่ของพยางค์ที่เป็นสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนองโดยพยางค์ที่เป็นสิ่งเร้าติดอยู่กับบัตรคำซึ่งหาคำในขนาดเดียวกันกับบัตรคำของรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับบัตรละ ๑ พยางค์ แต่ละคู่ของพยางค์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนองติดอยู่กับบัตรคำขนาดเดียวกันกับบัตรละ ๑ คู่ (ดูภาคผนวกหน้า ๔๓) รายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ประกอบด้วย

ก. รายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์ เป็นคู่ของพยางค์ที่เป็นสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนองซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำ คือ มีค่าความสัมพันธ์เฉลี่ย ประมาณ ๓.๓๘ มีจำนวนทั้งหมด ๖ คู่

ข. รายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์ เป็นคู่ของพยางค์ที่เป็นสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนองซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง คือ มีค่าความสัมพันธ์เฉลี่ยประมาณ ๔.๖๓ มีจำนวนทั้งหมด ๖ คู่

๓. เครื่องมือทดลองซึ่งใช้สำหรับเสนอรายการพยางค์แบบเรียงตามลำดับและรายการแบบการเกี่ยวโยงพยางค์เป็นคู่ ให้ผู้ถูกทดลองเรียน เครื่องมือนี้ประกอบด้วยกล่องไม้รูปสามเหลี่ยมขนาดหน้ามีด้านสูง ๑๘ นิ้ว กว้างมีขนาดกว้าง ๑๒ นิ้ว ยาว ๒๕ นิ้ว ที่ด้านข้างด้านหนึ่งของกล่องมีรูสี่เหลี่ยมมีขนาดกว้าง ๖ ซม. ยาว ๑๐ ซม. ใช้สำหรับเสนอให้ผู้ถูกทดลองเห็นบัตรคำทั้งที่เป็นรายการ

แนวทางแบบเรียงลำดับและรายการแบบการเกี่ยวโยงตามวงค์เป็นคู่คือ • นักร ถัดกันของรูป
สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีกึ่งกลางรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าไม่มีขนาดกว้าง ๔ นิ้ว ยาว ๖ นิ้ว สูง ๐ นิ้ว ใช้สำหรับ
ใ้มีกรคำเพื่อเสนอที่จะ • นักร ตามลำดับ กึ่งกลางของกึ่งกลางใ้มีกรคำมีแกนหลักอยู่ภายในจุดกลางรูป
ที่ปลายแกนหลักมีโหนดรูปวงกลมติดอยู่ใ้ใช้สำหรับกับมีกรคำที่จะ • นักร ใ้ใ้เขียนไปตามลำดับของ
จากที่แผ่นไม้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งติดอยู่กับตัวคดขยี้งใ้ใช้กับมีกรคำแต่ละอัน (รูปเครื่องมีดทดลอง
ใ้ใ้ในภาคผนวกหน้า ๕๕)

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใ้ใช้ในการทดลองเรื่องนี้เลือกจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ของโรงเรียนสาธิตนำทิสัย
จำนวน ๖๐ คน เป็นนักเรียนชาย ๓๐ คน นักเรียนหญิง ๓๐ คน

แผนแบบในการทดลอง (Design for the experiment)

แผนแบบในการทดลองแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

๑. การทดลองประเภทที่ ๑ เป็นการทดลองใ้เปรียบเทียบจำนวนการถ่ายทอดการ
เรียนรู้จากการเรียนรายการแบบเรียงตามลำดับไปสู่การ เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงตามวงค์
เป็นคู่ใ้ใ้เมื่อรายการทั้งสองประกอบด้วยท่วงคำที่มีความสัมพันธ์กันกับการถ่ายทอดการเรียนรู้จาก
การ เรียนรายการแบบเรียงตามลำดับไปสู่การ เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงตามวงค์เป็นคู่ใ้ใ้
เมื่อรายการทั้งสองประกอบด้วยท่วงคำที่มีความสัมพันธ์สูง ดังนั้นแผนแบบการทดลองคือใ้ใ้

Low-Low

High-High

	Task 1 (a) Task 2 (a)	
	High	Low
Experimental	High = 20	Low = 20
Control	Low = 20	High = 20

	Task 1 (s) Task 2 (p)	
	High	Low
Experimental	High = 20	Low = 20
Control	Low = 20	High = 20

เมื่อ σ และ p เป็นรายการทางคัมภีร์เรียงตามลำดับและรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคัมภีร์ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในลักษณะต่าง ๆ กัน

๖. การทดลองประเภทที่ ๒ เป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการทางคัมภีร์เรียงตามลำดับ ซึ่งมีความสัมพันธ์นำไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคัมภีร์เป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์สูงกับการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการทางคัมภีร์เรียงตามลำดับซึ่งมีความสัมพันธ์นำไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคัมภีร์เป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่ำ ทั้งแผนแบบการทดลองต่อไปนี้

Low-High		High-Low	
Task 1 (s)	Task 2 (p)	Task 1 (s)	Task 2 (p)
Experimental	$\Pi = -$ 20	Experimental	$\Pi = -$ 20
Control	- $\Pi = 20$	Control	- $\Pi = 20$

แผนแบบในการวิเคราะห์ (Design for analysis)

แผนแบบที่ใช้ในการวิเคราะห์การทดลองทั้งสองประเภท มีลักษณะดังต่อไปนี้

๑. แผนแบบในการวิเคราะห์การทดลองประเภทที่ ๑ มีลักษณะดังนี้

	Experimental	Control
ll	X_{ll}	C_{ll}
hh	X_{hh}	C_{hh}

เมื่อ ll และ hh เป็นค่าความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นทั้งมีค่าและสูงตามลำดับ

X_{11} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงขวางคเป็นคู่ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่ำของ
กลุ่มทดลองแต่ละคนโดยที่โคเรียนรายการขวางคแบบ เรียงตามลำดับ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำมากก่อน

C_{11} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงขวางคเป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่ำของ
กลุ่มควบคุมแต่ละคนโดยไม่กองเรียนรายการขวางคแบบ เรียงตามลำดับ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำมา
กอน

X_{nh} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงขวางคเป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์สูงของ
กลุ่มทดลองแต่ละคนโดยที่โคเรียนรายการขวางคแบบ เรียงตามลำดับ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงมากก่อน

C_{nh} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงขวางคเป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์สูง
อย่างเกี่ยวเหวกันของกลุ่มควบคุมแต่ละคน

ในแบบแผนการวิเคราะห์การทดลองประเภทนี้ ทดสอบสมมติฐานข้อที่ ๐ โค โดยสูตร

$$F = \frac{ms_{AB}}{ms_V} ; df = (a-1)(b-1)/(n-ab)$$

เมื่อ A และ B เป็นกลุ่มและค่าความสัมพันธ์

ms_{AB} เป็นค่ากำลังสองเฉลี่ยของ interaction ระหว่างกลุ่ม (group) กับค่า
ความสัมพันธ์ (association value)

ms_V เป็นค่ากำลังสองเฉลี่ยภายใน cell หรือภายในกลุ่ม

ถ้าค่า F ที่โคมีนัยสำคัญทางสถิติหมายความว่า การถ่ายทอดการเรีนรู้จากการเรียน
รายการขวางคแบบ เรียงตามลำดับไปสู่การเรีนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงขวางคเป็นคู่ เมื่อรายการ
ทั้งสองประกอบความหมายคที่มีค่าความสัมพันธ์ต่ำ มีค่าแตกต่างจากการถ่ายทอดการเรีนรู้จากการเรียน
รายการขวางคแบบ เรียงตามลำดับไปสู่การเรีนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงขวางคเป็นคู่ เมื่อรายการทั้งสอง
มีความสัมพันธ์สูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่า F ที่โค ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า
การทดลองครั้งนี้ไม่ทำให้สรุปโคอย่างแน่นอนว่า การถ่ายทอดการเรีนรู้ทั้งสองลักษณะดังกล่าวแตกต่าง
กันอย่างแท้จริง ความจริงนั้นอาจแตกต่างกันโค แต่ผลการทดลองครั้งนี้ยังไม่สามารถยืนยันแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. แผนแบบในการวิเคราะห์การทดลองประเภทที่ ๒ มีลักษณะดังนี้

	Experimental	Control
1h	X_{1h}	O_{1h}
h1	X_{h1}	O_{h1}

เมื่อ 1h เป็นค่าความสัมพันธ์ของรายการพหุปัจจัยและเรียงตามลำดับและเป็นค่าความสัมพันธ์สูงของรายการแบบการเกี่ยวโยงพหุปัจจัยเป็นคู่

h1 เป็นค่าความสัมพันธ์สูงของรายการพหุปัจจัยและเรียงตามลำดับ และเป็นค่าความสัมพันธ์ต่ำของรายการแบบการเกี่ยวโยงพหุปัจจัยเป็นคู่

X_{1h} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพหุปัจจัยเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง โดยที่ได้เรียนรายการพหุปัจจัยและเรียงตามลำดับที่มีค่าความสัมพันธ์ต่ำมาก่อน ของบุคคลทดลองในกลุ่มทดลองแต่ละคน

O_{1h} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพหุปัจจัยเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงอย่างเกี่ยวเท้านั้นของบุคคลทดลองแต่ละคนในกลุ่มควบคุม

X_{h1} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพหุปัจจัยเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำ โดยที่ได้เรียนรายการพหุปัจจัยและเรียงตามลำดับที่มีค่าความสัมพันธ์สูงมาก่อนของบุคคลทดลองแต่ละคนในกลุ่มทดลอง

O_{h1} เป็นผลการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงพหุปัจจัยเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำอย่างเกี่ยวเท้านั้นของบุคคลทดลองแต่ละคนในกลุ่มควบคุม

ในแผนแบบการวิเคราะห์การทดลองประเภทที่ ๒ ทดสอบสมมติฐานข้อที่ ๒ ได้ โดยใช้

$$F = \frac{ms_{AB}}{ms_{\bar{Y}}} : df = (a-1)(b-1)/(N-ab)$$

เมื่อ ms_{AB} เป็นค่ากำลังสองเฉลี่ยของ interaction ระหว่างกลุ่มกับค่าความสัมพันธ
A และ B เป็นกลุ่มและค่าความสัมพันธตามลำดับ

$ms_{\bar{Y}}$ เป็นค่ากำลังสองเฉลี่ยภายใน cell

ถ้าค่า F ที่ได้นั้นมีค่าสูงทางสถิติ หมายความว่า การถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียน
รายการขยายแบบเรียงตามลำดับซึ่งมีค่าความสัมพันธค่าไปสู่การเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงของ
เป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์สูง แตกต่างจากการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการขยายแบบ
เรียงตามลำดับ ซึ่งมีความสัมพันธ์สูงไปสู่การเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงของเป็นคู่ ซึ่งมีความ
ความสัมพันธ์ค่าบางอันมีค่าสูงทางสถิติ แต่ค่า F ที่ได้นั้นไม่มีค่าสูงทางสถิติ หมายความว่า
การทดสอบครั้งนี้ไม่พบหลักฐานว่า การถ่ายทอดการเรียนรู้ทั้งสองลักษณะ ไม่แตกต่างกัน
อย่างแท้จริง ความจริงมันอาจแตกต่างกันก็ได้ และการทดสอบครั้งนี้ทำให้พบว่ามันแตกต่างกันอย่าง
น้อยมีค่าสูงทางสถิติ

การดำเนินการทดลอง

ผู้ทดลองได้ดำเนินการทดลองดังต่อไปนี้

๑. แบ่งนักเรียน ๑๒๐ คน ออกเป็น ๒ กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มละ ๕๐ คน และจัดให้กลุ่มหนึ่ง
ได้รับการทดลองประเภทที่ ๑ อีกกลุ่มหนึ่งได้รับการทดลองประเภทที่ ๒ โดยการฉวยตัวอย่างความวิ
การของเอกเวอรกส์

๒. แบ่งนักเรียนในกลุ่มทดลองประเภทที่ ๑ ออกเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๕๐ คน และจัดให้
กลุ่มหนึ่งได้รับการทดลองเพื่อหาจำนวนการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการ
ขยายแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงของเป็นคู่ ซึ่งหมายถึงรายการ
ทั้งสองมีความสัมพันธ์ค่า จัดให้อีกกลุ่มหนึ่งได้รับการทดลองเพื่อหาจำนวนการถ่ายทอดการเรียนรู้

จากการเรียนรายการทแยงคัมเบ เรียงตามลำดับไปสู่การ เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทแยงคัมเป็นคู่
ในเมื่อทแยงคัมของทั้งสองรายการมีค่าความสัมพันธ์สูง วิธีการเหล่านี้ทำได้โดยวิธีการคุมตัวจะแบ่งแบบ
เดียวกันกับในข้อที่ ๑. หลังจากนั้นแบ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มออกเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๒๐ คน จัดให้กลุ่ม
หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง โดยวิธีเช่นเดียวกันเช่นเดียวกัน

๓. แบ่งนักเรียนซึ่งจัดอยู่ในการทดลองประเภทที่ ๒ ออกเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๔๐ คน
โดยการคุมตัวแบ่ง แล้วจัดนักเรียน (โดยการคุม) ให้กลุ่มหนึ่งใน ๒ กลุ่มนี้ ได้รับการทดลองเพื่อ
หาจำนวนการถ่ายทอการ เรียนรู้จากการ เรียนรายการทแยงคัมแบบ เรียงตามลำดับซึ่งมีค่าความสัมพันธ์
ต่ำไปสู่การ เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทแยงคัมเป็นคู่ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง อีกกลุ่มหนึ่งใน ๒ กลุ่ม
ที่ได้รับการทดลองเพื่อหาจำนวนการถ่ายทอการ เรียนรู้จากการ เรียนรายการทแยงคัมแบบ เรียงตามลำดับ
ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงไปสู่การ เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทแยงคัมเป็นคู่ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ต่ำ
หลังจากนั้นแบ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มออกเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๒๐ คน เพื่อจัดให้เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่ม
ทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยวิธีเช่นเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้ว

๔. ในการเรียนรายการทแยงคัมแบบ เรียงตามลำดับซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงและต่ำนั้น ทำเป็น
รายบุคคล ผู้ทดลองเรียนรายการทแยงคัมแบบ เรียงตามลำดับทั้ง ๔ ทแยงคัม ที่ละ ๑ ทแยงคัม ตามลำดับ
ด้วยเครื่องมือทดลอง ช่วงเวลาในการเสนอรายการแต่ละรายการกินเวลา ๕ วินาที ช่วงเวลาหยุดพัก
ในการเสนอรายการทแยงคัมแบบ เรียงตามลำดับแต่ละครั้งกินเวลา ๒ วินาที หลังจากนักเรียนได้เรียน
รายการทแยงคัมแบบ เรียงตามลำดับในครั้งแรกแล้ว ครั้งต่อไปให้นักเรียนแต่ละคนทายแต่ละรายการก่อน
ที่จะปรากฏให้เห็นในช่องว่างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าของเครื่องมือทดลองทำเช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนถึงครั้งที่
นักเรียนทายได้ถูกต้องทุกครั้งจึงเลิกเรียน

๕. ในการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทแยงคัมเป็นคู่นี้ ทำเป็นรายบุคคลเช่นเดียวกับ
การเรียนรายการทแยงคัมแบบ เรียงตามลำดับ ครั้งแรกผู้ทดลองเสนอให้เรียนแต่ละคนเพียงสิ่งเร้า
ตามลำดับทั้งกินเวลา ๔ วินาที แล้วจึงเสนอสิ่งเร้าคู่กับสิ่งตอบสนองอีกกินเวลา ๕ วินาที ช่วงเวลา
หยุดพักระหว่างครั้งในการเสนอรายการแบบการเกี่ยวโยงทแยงคัมเป็นคู่ทั้ง ๒ คู่ แต่ละครั้งกินเวลา
๒ วินาที หลังจากได้เสนอคู่ของรายการทั้งหมด ๒ คู่ ในครั้งแรกแล้ว ครั้งต่อไปให้เรียนแต่ละคน
ทายสิ่งตอบสนองซึ่งคู่กับสิ่งเร้าภายในช่วงเวลาที่ยังสิ่งเร้าแต่ละรายการปรากฏให้เห็นในช่องว่างรูปสี่เหลี่ยม

เป็นรางวัลเครื่องมืตกของความสำเร็จ มีการเรียนแบบนี้เรื่อย ๆ ไปจนถึงครั้งที่ผู้เรียนภายใต้ทุก
ครั้งเลิกเรียน นอกจากนั้นในการเสนอของทางคนแต่ละคนในแต่ละครั้งต้องมีการดูตำแหน่งของ
ของทุก ๆ ครั้ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเรียนถึงลิมิตของความสำเร็จ โดยผู้ทดลองได้
จัดทำแผนของทางคนแต่ละคนในแต่ละครั้ง และให้ทำการไปเสร็จก่อนการทดลอง

๒. ในการทดลองประเภทที่ ๑ นั้น ประกอบด้วยการทดลองดังต่อไปนี้

ก. การทดลองเพื่อหาจำนวนการถ่ายถอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการทางค
แบบเรียงความลำดับไม่สุ่มการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ เมื่อรายการทั้งสองมีค่า
ความสัมพันธ์ค่าหนึ่ง ให้ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลองเรียนรายการทางคแบบเรียงความลำดับก่อน
เสร็จแล้วให้หยุดพัก ๕ นาที หลังจากนั้นจึงให้เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ ให้ผู้เรียน
แต่ละคนในกลุ่มควบคุมเรียนเฉพาะรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าอย่าง
เดียวเท่านั้น

ข. การทดลองเพื่อหาจำนวนการถ่ายถอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการทางค
แบบเรียงความลำดับไม่สุ่มการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ เมื่อรายการทั้งสองประกอบด้วย
ความสัมพันธ์ค่าความสัมพันธ์สูงนั้น ให้ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลองเรียนรายการทางคแบบเรียง
ความลำดับก่อนเสร็จแล้วให้หยุดพัก ๕ นาที หลังจากนั้นจึงให้เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางค
เป็นคู่ ส่วนผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มควบคุมให้เรียนเฉพาะรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่อย่าง
เดียวเท่านั้น

๓. ในการทดลองประเภทที่ ๒ ประกอบด้วยการทดลองดังนี้

ก. การทดลองเพื่อหาจำนวนการถ่ายถอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการทางค
แบบเรียงความลำดับซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าไปสุ่มการเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ซึ่งมี
ค่าความสัมพันธ์สูงนั้น ให้ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลองเรียนรายการทางคแบบเรียงความลำดับก่อน
เสร็จแล้วให้หยุดพัก ๕ นาที หลังจากนั้นจึงให้เรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ ส่วนใน
กลุ่มควบคุมให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่อย่างเดียวเท่านั้น

๖. การทดลองเพื่อหาจำนวนการอ่านหัดการเขียนจากการเขียนรายการทางค
แบบเรียงตามลำดับ ซึ่งมีค่าความถี่สูงไปสู่การเขียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นค
จึงมีค่าความถี่ในลำดับนั้น ครั้งแรกใหญ่เรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลองเขียนรายการทางคแบบเรียง
ตามลำดับก่อน เสร็จแล้วให้หยุดพัก ๕ นาที หลังจากนั้นจึงให้เขียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางค
เป็นค ส่วนผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มควบคุมให้เรียนเฉพาะรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นค
อย่างเดียวเท่านั้น

การจักรกระทำกับข้อมูล

หลังจากทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ทดลองได้ดำเนินการจักรกระทำกับข้อมูล ดังค
ต่อไปนี้

๑. แปลงคะแนนเกี่ยวกับจำนวนครั้งที่ให้เขียนรายการทางคแบบเรียงตามลำดับ และรายการ
แบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคของแต่ละกลุ่มให้เป็น habit strength (H) โดยให้สูตร

$$H = 100 (1 - e^{-10x})$$

๒. คำนวณค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ให้เขียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแต่ละกลุ่มใช้ในการ
การเขียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคจนถึงเกณฑ์ (mean number of trials to crite-
rion) เมื่อแปลงเป็น habit strength (H) แล้วโดยให้สูตร

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

๓. คำนวณค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนครั้งที่ในการเขียนรายการแบบการเกี่ยวโยง
ทางคเป็นคจนถึงเกณฑ์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มโดยให้สูตร

^a Spence, K. W., Behavior Theory and Learning, p. 31.

^b Edwards, A. L., op. cit., p. 17.

^c Garrett, Statistics In Psychology and Education, p. 223.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N-1}}$$

๔. คำนวณหาค่าการถ่ายทอดการ เรียนรู้ของกลุ่มทดลองทั้ง ๔ กลุ่ม โดยเอาคะแนนเฉลี่ย ของกลุ่มทดลองลบด้วยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ผล

ดูทดลองได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลดังต่อไปนี้

๑. คำนวณหา Analysis of Variance ของการทดลองทั้งสองมีระลอก ตามวิธีการ ของ อินท์ควิสท์^๔ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง ๖. การคำนวณหา Analysis of Variance ของการทดลองทั้ง ๒ ระลอก

Source	df	SS	ms	F
Group (A)	(a-1)	SS _A	SS _A /(a-1)	
Association value (B)	(b-1)	SS _B	SS _B /(b-1)	
Cells	(ab-1)	SS _{cells}		
AB	(a-1)(b-1)	SS _{AB}	SS _{AB} /(a-1)(b-1)	
Within cells (W)	(N-ab)	SS _W	SS _W /(N-ab)	
Total	N-1	SS _T		

๒. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบการเกี้ยวโยงทบางค์เป็น คู่ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการทดลองทั้ง ๒ ระลอก โดยไรส์เกอร์^๕

^๔ Lindquist, E. F., op. cit., p. 208.

^๕ Edwards, A. L., op. cit., p. 191.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - \mu}{\sqrt{s^2_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}}$$

๓. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของความแตกต่างระหว่างการอ่านทอการเวียนรู้ ในการทดลองประเภทที่ ๑ และทดสอบความแตกต่างระหว่างการอ่านทอการเวียนรู้ ในการทดลองประเภทที่ ๒ โดยไชยบุตร

$$F = \frac{ms_{AB}}{ms_v} ; df = (a-1)(b-1)/(n-ab)$$



บทที่ ๘

ผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผลการทดลองดังต่อไปนี้:

ตาราง ๖. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบการแก้ไขข้อบกพร่องเป็นคู่ของกลุ่ม
ความทุกข์กับกลุ่มทดลองและเปรียบเทียบการถ่ายเทผลการเรียนรู้ในการทดลองประเภทที่ ๑

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งในการเรียนแบบการแก้ไขข้อบกพร่องเป็นคู่จนถึงเกณฑ์	จำนวนการถ่ายเทผลการเรียนรู้	จำนวนเงื่อนไข (df)	t
X ₁₁	๔๐.๐๐	๕.๐๐	๑๕	๑.๕๕
C ₁₁	๔๐.๐๐			
X _{hh}	๔๕.๐๐	๕.๐๐	๑๕	๑.๕๕
C _{hh}	๔๕.๐๐			

ตาราง ๗. Analysis of Variance ของการทดลองประเภทที่ ๑

Source	df	SS	MS	F
Group (A)	๑	๕๔๓.๒๐	๕๔๓.๒๐	—
Association value (B)	๑	๒๕๕.๐๐	๒๕๕.๐๐	—
Colls	๓	๔๔๓.๒๐	—	—
AB	๑	๕.๐๐	๕.๐๐	.๐๕
Within cells (V)	๑๕	๒๐๕๐.๐๐	๑๐๔.๕๓	—
Total	๓๕	๓๐๔๕.๔๐	—	—

๑. จากตาราง ๒. การถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการแบบเรียงลำดับ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์นำไปสู่การเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ที่มีค่าประมาณ ๔.๕๐ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ และการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรายการแบบเรียงลำดับ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงไปสู่การเรียนรายการแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง มีค่าประมาณ ๕.๕๐ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน จากตาราง ๓. เมื่อใช้ F - test ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของ interaction ระหว่างกลุ่มและค่าความสัมพันธ์ หรือความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้ทั้งสองลักษณะแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ ($F = .๐๕$; $df = ๑/๓๖$) แสดงว่า ผลการทดลองนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ ๑

ตาราง ๔. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองและเปรียบเทียบการถ่ายทอดการเรียนรู้ในการทดลองประเภทที่ ๒

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งในการเรียนแบบการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่จนถึงเกณฑ์	จำนวนการถ่ายทอดการเรียนรู้	จำนวนเงื่อนไข (df)	t
X_{1h}	๔๓.๕๐	๕.๐๐	๓๔	๑.๕๕
C_{1h}	๕๐.๕๐			
X_{h1}	๔๖.๐๐	๕.๕๐	๓๔	๒.๐๓๖
C_{h1}	๕๑.๕๐			

๑ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕

ตาราง ๕. Analysis of Variance ของการทดลองประเภทที่ ๒

Source	df	SS	MS	F
Group (A)	๑	๔๕๑.๒๕	๔๕๑.๒๕	—
Association value (B)	๑	๑๔.๐๕	๑๔.๐๕	—
Cells	๓	๔๕๑.๓๕	—	—
AB	๑	๔.๔๕	๔.๔๕	.๐๖
Within cells (U)	๓๖	๕๓๐๖.๒๐	๑๔๗.๕๔	—
Total	๓๘	๕๓๕๕.๘๕	—	—

๒. จากตาราง ๕. การถายทอดการเรียงนัยจากการเรียงรายการพหุคูณแบบเรียงตามลำดับ ซึ่งมีความสัมพันธ์ค่าไปสู่การเรียงรายการแบบการเกี่ยวโยงทางลเป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์สูง มีค่าประมาณ ๕.๑๐ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการถายทอดการเรียงนัยจากการเรียงรายการพหุคูณแบบเรียงตามลำดับ ซึ่งมีความสัมพันธ์สูงไปสู่การเรียงรายการแบบการเกี่ยวโยงทางลเป็นคู่ซึ่งมีความสัมพันธ์ค่า มีค่าประมาณ ๕.๔๐ และมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง ๕. เมื่อใช้ t -test ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของ interaction หรือความแตกต่างระหว่างการถายทอดการเรียงนัยทั้งสองลักษณะนี้แล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ ($P = .๐5$; $df = ๑/๓๖$) แสดงว่าการทดลองนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ ๒.

การอภิปรายผลการทดลอง

๑. การทำการถายทอดการเรียงนัย จากการเรียงรายการพหุคูณแบบเรียงตามลำดับไปสู่การเรียงรายการแบบการเกี่ยวโยงทางลเป็นคู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่าง ๆ กัน ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นการถายทอดการเรียงนัยจากการเรียงรายการพหุคูณแบบเรียงตามลำดับ ซึ่งมีความ

ซึ่งมีผลสูงไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าเท่ากันกับมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕ หมายความว่า การถ่ายทอดการเรียนรู้เหล่านั้นอาจเกิดจากผลของค่าความสัมพันธ์ (Association value) จากผลของการเตรียมพร้อม (warming-up effect) หรือจากการเรียนรู้วิธีเรียน (Learning how to learn) ก็ได้

๖. การพิจารณาถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าไม่สูงไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าไม่สูงไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง หรือไม่มีค่าความสัมพันธ์สูงไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าไม่สูงไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง กับ การถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงไปสู่การเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง ไม่ทำให้สรุปได้อย่างแน่นอนว่าการถ่ายทอดการเรียนรู้เหล่านั้นไม่แตกต่างกันอย่างแท้จริง อาจจะแตกต่างกันก็ได้ แต่ผลการทดลองครั้งนี้ไม่แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ อาจเกิดจากจำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละกลุ่มมีไม่มากพอ หรืออาจเกิดจากผู้รับการทดลองบางคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งได้เคยเห็นแบบคำที่มีความหมายบางตัวที่ใช้ในการทดลองครั้งเมื่อก่อน หรืออาจเกิดจากผลของผลทางจิตวิทยาบางอย่างซึ่งได้มาจากการศึกษาครั้งก่อน หรือว่าผู้สังเกต นั้นค่าเฉลี่ยของค่าความสัมพันธ์สูง กับค่าเฉลี่ยของค่าความสัมพันธ์ค่าไม่สูงในการเรียนรู้รายการแบบการเกี่ยวโยงทางคำเป็นคู่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองครั้งนี้สนับสนุนการทดลองของในเมื่อเรื่อง "ค่าความหมายและการถ่ายทอดการเรียนรู้ระหว่างการเรียนแบบเรียนคำ" ซึ่งได้สรุปผลการทดลองไว้ว่า ค่าความหมายมีผลช่วยเพิ่มอัตราในการเรียนรู้แต่ไม่มีผลต่อการถ่ายทอดการเรียนรู้

ศรียา สุณแก้ว ค่าความสัมพันธ์ของผลทางจิตวิทยา ๕๐ พยางค์ ปริฐานิพนธ์
งานหลักที่ศูนย์วิจัยการศึกษามหาวิทยาลัย แร่นจวิทยาพัฒนาการ หน้า ๔๔ - ๕๐.

Hoble, C. B. "Learningfulness (n) and Transfer Phenomena In Serial Verbal Learning," The Journal of Psychology, p. 201.

บทที่ ๑-สรุปผล และขอเสนอแนะ

บทที่ ๑-สรุปผล

การทดลองครั้งนี้มุ่งดูผลการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการวางแผนเรียงความ
 ดำเนินไปสู่การ เรียนรวมการแผนการเกี่ยวกับเรียงความเป็นคู่ เมื่อพิจารณาในรายการทั้งสองแผน มีความ
 ความสัมพันธ์ในลักษณะต่าง ๆ กัน และเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้
 จากการเรียนรวมการวางแผนเรียงความดำเนินไปสู่การ เรียนรวมการแผนการเกี่ยวกับเรียงความเป็นคู่
 ในเมื่อพิจารณาแล้วมีความสัมพันธ์สูงกับการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการวางแผน
 เรียงความดำเนินไปสู่การ เรียนรวมการแผนการเกี่ยวกับเรียงความเป็นคู่ เมื่อพิจารณาแล้วมีความสัมพันธ์
 ค่า และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการวางแผน
 เรียงความดำเนินไปสู่การ เรียนรวมการแผนการเกี่ยวกับเรียงความเป็นคู่ ซึ่งมีความ
 ความสัมพันธ์สูงกับการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการวางแผนเรียงความดำเนิน ซึ่งมีความ
 ความสัมพันธ์สูงไปสู่การ เรียนรวมการแผนการเกี่ยวกับเรียงความเป็นคู่ซึ่งมีความสัมพันธ์ค่า การทดลอง
 ครั้งนี้ทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย จำนวน ๖๖ คน ซึ่งแบ่งนักเรียนชาย
 ๓๓ คน นักเรียนหญิง ๓๓ คน/ การทดลองแบ่งออกเป็นสองประเภท คือการทดลองประเภทที่ ๑
 เป็นการทดลองเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการวางแผน
 เรียงความดำเนินไปสู่การ เรียนรวมการแผนการเกี่ยวกับเรียงความเป็นคู่ เมื่อพิจารณาในรายการทั้งสอง
 แผนมีความสัมพันธ์สูงกับการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการวางแผนเรียงความดำเนิน
 ดำเนินไปสู่การ เรียนรวมการแผนการเกี่ยวกับเรียงความเป็นคู่ เมื่อพิจารณาในรายการทั้งสองมีความสัมพันธ์
 ค่า การทดลองประเภทนี้ได้รับการทดลอง ๔๐ คน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๒๐ คน แต่ละ
 กลุ่มจะมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีจำนวนได้รับการทดลองกลุ่มละ ๒๐ คน การทดลองประเภทที่ ๒
 มีได้รับการทดลองทั้งหมด ๔๐ คน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๒๐ คน แต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นกลุ่ม
 ควบคุมและกลุ่มทดลอง มีจำนวนได้รับการทดลองกลุ่มละ ๒๐ คน การทดลองประเภทนี้เป็นการทดลอง

เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียน ความสำคัญ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าไม่ผ่านการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง กับการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียนความสำคัญ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงไปกับการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่า ออกจาก การทดลองครั้งนี้พบว่า ไม่มีการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียนความสำคัญ ไปสู่การเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ในลักษณะต่าง ๆ กัน ยกเว้น การถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียนความสำคัญ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงไปกับการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าเท่ากันที่ค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการทดลองประเภทที่ ๑ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้ จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียนความสำคัญไปกับการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน เมื่อหยางคัมเบเรียนทั้งสองมีค่าความสัมพันธ์สูง กับการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียนความสำคัญไปกับการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน เมื่อหยางคัมเบเรียนทั้งสองมีค่าความสัมพันธ์ค่า การทดลองประเภทที่ ๒ ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียนความสำคัญ ไปกับการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่าไม่ผ่านการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูง กับการถ่ายทอดการเรียนรู้จากการเรียนรวมการหยางคัมเบเรียนความสำคัญ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงไปกับการเรียนรวมการแบบการเกี่ยวโยงหยางคัมเบเรียน ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์ค่า

ข้อเสนอแนะ

ผู้ทดลองเรื่องข้อเสนอแนะทั้งหมดนี้

๑. ถ้าจะมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ต่อไป ควรจะลงใจหาความสัมพันธ์หรือหยางคัมเบเรียนความสำคัญที่มีความสัมพันธ์สูงกับค่าความสัมพันธ์ค่าแตกต่างกันอย่างเห็นชัด
๒. น่าจะลองทำการทดลองเรื่องนี้กับเด็กในระดับชั้นอื่น ๆ แล้วนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกับผลการทดลองครั้งนี้ว่าจะมีผลเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

๓. หากจะมีการทดลองเกี่ยวกับเรื่องนี้ในรังคอปและโงะโงะแผนในการทดลองแบบเดียวกัน
การจะไรจำนวนผู้รับการทดลองในแต่ละกลุ่มมากกว่ารังนี้ เพราะค่า interaction อาจมีผล
แตกต่างกันไปจากการทดลองครั้งก็ได้.





บรรณานุกรม

- ศรีบัว สอนแก้ว. การศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้และความหมาย ของ มนุษย์. วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร. ๒๕๐๔. ๒๓ หน้า.
- Decco, James. The Psychology of Learning. (Series in Psychology), Second Edition, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1958, 367 pp.
- Edwards, Allen L., Experimental Design In Psychological Research, Rinehart & Company, Inc., New York, 1954, 446 pp.
- Garrett, Henry, Statistics In Psychology and Education, Vakilo, Feffer and Simons PVT. LTD., Bombay, 1965, 478 pp.
- Horowitz, Leonard M., Tsawa, Chizuko, "Comparison of Serial and Paired-associate Learning," Journal of Experimental Psychology, 65 : 352 - 361, 1963.
- Jensen, A. R., "Transfer Between Paired-associate and Serial Verbal Learning," Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 1(4) : 269 - 280, 1963.
- Lindquist, E. F., Design and Analysis of Experiments In Psychology and Education, Houghton Mifflin Company, Boston, 1953, 393 pp.
- McGeoch, John A., The Psychology of Human Learning, Longmans, Green and Company, New York, 1953, 596 pp.
- Doble, Clyde E., "Meaningfulness (n) and Transfer Phenomena In Serial Verbal Learning," The Journal of Psychology, 52 : 201 - 210, July, 1961.
- Primoff, E., "Backward and Forward Associations As an Organizing Act In Serial and In Paired-associate Learning," Journal of Psychology, 5 : 375 - 395, 1938.
- Spencer, Kenneth W., Behavior Theory and Learning, Prantice-Hall, Inc., New Jersey, 1960, 403 pp.
- Thomas, Jr., George B., Calculus and Analytic Geometry, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Massachusetts, 1953, 822 pp.
- Young, Robert K., Cassey, Michael, "Transfer From Serial To Paired-associate Learning," Journal of Experimental Psychology, 67 : 594 - 595, 1964.

Young, Robert K., "A Comparison of Two Methods of Learning Serial Association," American Journal of Psychology, 72 : 554 - 559, 1959.





แบบฝึก	การคำนวณด้วยมือ	การคำนวณด้วยเครื่อง
บวก	๕.๗๗	
ลบ	๕.๗๖	
คูณ	๕.๗๕	
หาร	๕.๗๔	๕.๗๔
ยกกำลัง	๕.๗๓	
หารยกกำลัง	๕.๗๒	
หารยกกำลัง	๕.๗๑	
หารยกกำลัง	๕.๗๐	

ตาราง ๔. รายการแผนการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ซึ่งมีค่าความสัมพัทธ์ต่ำ

คู่ทางคซึ่งเรา - ถึงคชนเอง		ค่าความสัมพัทธ์		ค่าความสัมพัทธ์เฉลี่ย
		ซึ่งเรา	ถึงคชนเอง	
คตง	คตท	๐.๕๔	๐.๕๐	๐.๕๕
ขร	ควก	๐.๕๑	๐.๔๕	
วค	คว	๐.๔๔	๐.๔๖	
จวก	จว	๐.๔๖	๐.๔๔	
จค	คจ	๐.๔๔	๐.๔๖	
คจ	คค	๐.๔๐	๐.๔๖	

ตาราง ๕. รายการแผนการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ซึ่งมีค่าความสัมพัทธ์สูง

คู่ทางคซึ่งเรา - ถึงคชนเอง		ค่าความสัมพัทธ์		ค่าความสัมพัทธ์เฉลี่ย
		ซึ่งเรา	ถึงคชนเอง	
คค	คค	๕.๔๓	๕.๕๐	๕.๕๓
คจ	จจ	๕.๕๐	๕.๕๕	
จค	คจ	๕.๕๓	๕.๕๔	
คค	คค	๕.๕๔	๕.๖๐	
คค	คค	๕.๕๔	๕.๕๐	
คค	คค	๕.๖๕	๕.๕๐	

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

๑. เครื่องมือทดลอง

๒. กระดาษสำหรับจดค่าความถูกต้องในการเก็บรวบรวมการวางแผนเรียงตามลำดับ

และการเก็บรวบรวมการเกี่ยวโยงทางคเป็นคู่ของนักเรียนแต่ละครั้ง

๑. ถิ่นอาศัย

๔. นักร้องของวงในรายการทางวิทยุและรายการแบบการ
เกี่ยวโยงทางศิลปะ

๕. นาฬิกาจับเวลา

ข้อปฏิบัติในการทดลองเกี่ยวกับการเขียนแบบเรียงตามลำดับ

อันดับ	ชื่อ	ทำ
๑.	ครูจะให้ชื่อเรียงรายการทางวิทยุและรายการตาม ลำดับของเครื่องดนตรี ๔ รายการ เรียงตามลำดับ การเรียงลำดับของรายการทางวิทยุไว้ให้ หลังจาก จากชื่อเครื่องดนตรีแรก จนครบ ๔ รายการแล้ว ครูจะ ต่อไปในเวลาและรายการที่จะปรากฏให้เห็นใน ของเครื่องดนตรี คือรายการอะไร รายการใดที่ไม่ เห็นใจก็ให้เขาได้และรายการทางวิทยุที่หายไปเมื่อ จะไปตามในคราวต่อไป จนกว่าเขาจะหาได้ถูก จนทุกรายการจึงเลิกเรียน ถึงคราวต่อไปเมื่อเป็น นักเรียนจะเห็นรายการ "กลอง" "ฆ้อง" และ "ระฆัง" ในของเครื่องดนตรีตามลำดับ ในเวลาต่อมาเขาจะ รายการแรกเป็นรายการอะไร รายการที่สองเป็นรายการ อะไร ต้องหาต่อไปว่าเป็นรายการอะไร	ผู้ทดลองเขียนมีตรรกะใน นักเขียนได้เขียนรายการตาม ลำดับ คือให้เขียนรายการ "กลอง" เป็นรายการแรก รายการที่สอง

อันดับ	ใจ	ทำ
๖ ๗	เราจะคอยให้นักเรียนพยายามตั้งใจให้ได้ ๗ ครูจะให้เธอเขียนการทวงถามเป็นคู่ ๆ ซึ่งมีทั้ง ๖ ก. เธอเขียนมาจากรายการที่ดูทางขวามือซึ่งคู่ นี้ทวงถามทางขวามือได้ หลังจากเธอเห็นจบครบ ๖ ก. ในครั้งแรกแล้ว ครังต่อไปถ้าเธอเห็นทวงถามซึ่ง	ใจเต็ม "วาง" วางกระดาษ ใจเต็ม "วาง" วางกระดาษ วางใจ "วาง" ใจนักเรียนเห็น ว่าตัวเองทำผิดหรือถูก ทอไป จนกระทั่งสองและบัตรคำที่สาม ใจนักเรียนเห็น ผู้ทดลองเขียนบัตรคำที่จะทดลอง ทั้ง ๔ อัน ใส่ลงในกล่องบัตรคำ แล้วดำเนินการทดลองทอไป เรื่อย ๆ จนนักเรียนหลายได้ถูก และจึงเด็กเรียนและพูดว่า ...

วัตถุประสงค์ในการทดลองเกี่ยวกับการเรียนแบบการ เต็มใจโดยทางอ้อมเป็นคู่

อันดับ	ใจ	ทำ
๘	ครูจะให้เธอเขียนรายการทวงถามเป็นคู่ ๆ ซึ่งมีทั้ง ๖ ก. เธอเขียนมาจากรายการที่ดูทางขวามือซึ่งคู่ นี้ทวงถามทางขวามือได้ หลังจากเธอเห็นจบครบ ๖ ก. ในครั้งแรกแล้ว ครังต่อไปถ้าเธอเห็นทวงถามซึ่ง	

อันที่	คำ	ทำ
	ณทางซ้ายมือตามลำดับในเขตทนายว่าถูกของนั้นซึ่งอยู่ทางขวามือ คือขวางกะไร้ ถ้าเขตอบไม่ใดหรือไม่นใดใจใดใดใด อากายนี้จริงตามความจำไว้ว่าถูกของนั้นคือขวางกะไร้แล้วจะใดภายในกรวาคอไป กระจะใดเขตทนายเขตอบเริ่ม ๆ ไปจนถึงกรังที่เขตทนายใดถูกของถูกถูกจึงเด็กเริ่ม ๒. นึกตัวขวางซึ่งมี ๑ คู่. นึกเรียนจะเห็นขวางก "ฉณ" ขวางซ้ายมือตามลำดับขวางกได้ขวางกอน คือ ไปนึกเรียนจะเห็นขวางก "ฉณ" ถูกขวางก "กณ" ขวางไปจะเห็นขวางก "อว" ตามลำดับ กณแล้วจึงเห็นขวางก "อว" ถูกขวางก "วณ" ในบัตรคำอันต่อไปจะเห็นขวางก "ภอง" เนื่องจาก นั้นจะเห็น "ภอง" ถูกขวาง "อว"	ดูตัวอย่างบัตรคำที่มีขวางก "ฉณ" ไปนึกเรียนเห็น ขวางไป ขวางกที่มีขวางก "ฉณ" ถูกขวาง "กณ" ขวางไปขวางก "อว" แล้วจึงดูบัตรคำที่มีขวางก "อว" ถูกขวาง "วณ" ขวางไป ขวางกที่มีขวางก "ภอง" ใน นึกเรียนเห็น ขวางจากนั้นจึงดู ขวางกที่มีขวางก "ภอง" ถูกขวาง "อว" ไปนึกเรียนเห็น

ข้อ	คดี	คำ
๑	ใบของทางวัดบางค้อระโรงกับบางค้อระโรง โรงเรียนบางค้อระโรง "คณ" กับบางค้อระโรง "คณ" (คณโรงเรียนบางค้อระโรง) ใบของทางวัดบางค้อระโรง กับบางค้อระโรง "คณ" ใบของทางวัดบางค้อระโรง กับ "คณ" ผู้ฟ้องว่าแบบเดียวกันกับที่ แท้จริงถูกว่า เธอเข้าใจวิชาแบบหรือยัง ถ้าเข้าใจ แล้วขอใบ ใบจะใบเธอเรียนบางค้อระโรงเป็นลูกหนึ่ง พินัย ๒ ๓	ครูเขมมครุฑกับบางค้อระโรง "คณ" ใบกับโรงเรียนเดิม เมื่อนักเรียนบาง ค้อระโรงจริงเขมมครุฑกับบางค้อระโรง "คณ" กับ "คณ" ขึ้นให้ นักเรียนเห็นว่าตามถูกหรือผิด ครูเขมมครุฑกับบางค้อระโรง "คณ" ขึ้นให้นักเรียนเรียนแล้วจึงขึ้น บัตรกับบางค้อระโรง "คณ" กับ "คณ" ใบกับโรงเรียนเห็นว่าตาม ตามถูกหรือผิด ผู้ฟ้องขึ้น บัตรกับใบที่สามขึ้นให้นักเรียน เห็นเช่นเดียวกับที่ ๑ และ ที่ ๒ ผู้ฟ้องขึ้นบัตรกับที่ฟ้อง ทั้งขึ้นใบลงในซองบัตรกับของ เครื่องมือฟ้อง หลังจากนี้ จึงดำเนินการฟ้องไปเรื่อย ๆ

อันดับ	ชื่อ	ตำแหน่ง
๔	คุณเอื้อมเรือนใจ เกษรา เรือทนายโตถูกและถูก คุณเอื้อ กุศลใจเรือนใจ	จนถึงครั้งนั้นก็เรียนนายโตถูก และถูกก็ จึงเอื้อมเรือนใจและถูกว่า ...



การแปลงจำนวนครั้งในการเรียนแบบถึงความถนัดและการเรียนแบบการแก้ไขของทนาย
เป็นจุดจนถึงเกณฑ์ให้เป็น habit strength (H) (Transformation of # of trials to
criterion to habit strength) ไรสูตร

$$H = 100(1 - e^{-iN})$$

เมื่อ H = habit strength

i = rate of acceleration or rate of decoloration

N = number of trials to criterion

โดยสันนิษฐาน (assume) ว่า เมื่อ $H = 23$ ที่คนหมดความสามารถ และสามารถเรียน
ได้ ๔๔ % ของความสามารถ (Capacity) ของตนเอง ดังนั้นสามารถจะหาค่า i ได้โดยวิธีการดังนี้

$$\begin{aligned} 99 &= 100(1 - e^{-i \times 23}) \\ .99 &= 1 - e^{-i \times 23} \\ e^{-i \times 23} &= .01 \\ 23 + \ln e &= \ln .01 \\ 23 + &= -4.6 \\ i &= \frac{4.6}{23} \\ &= .2 \end{aligned}$$

เมื่อเอาค่า i ไปแทนค่าในสูตร $H = 100(1 - e^{-iN})$ และจากการใช้ตาราง Ex-
ponential Functions ^b หาค่า e^{-iN} แล้วจะได้ค่าของ habit strength (H) ในค่า
สุดท้ายของ ตารางต่อไปนี้

^a Spence, Kenneth W., Behavior Theory and Learning, p. 31.

^b Thomas, Jr., Calculus and Analytic Geometry, After Page 822.

Figure 10. Transformation of $\frac{1}{2}$ of trials to criterion to habit strength

$\frac{1}{2}$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
$-\frac{1}{2}$	-.6	-.8	-1	-1.2	-1.4	-1.6	-1.8	-2	-2.2	-2.4	-2.6	-2.8	-3	-3.2	-3.4	-3.6	-3.8	-4	-4.2	-4.4	-4.6
$0-\frac{1}{2}$	.55	.45	.37	.30	.25	.20	.17	.14	.11	.09	.07	.06	.05	.04	.03	.03	.02	.02	.02	.01	.01
$1-0-\frac{1}{2}$	.45	.55	.63	.70	.75	.80	.83	.86	.89	.91	.93	.94	.95	.96	.97	.97	.98	.98	.98	.99	.99
$\frac{1}{2}$	45	55	63	70	75	80	83	86	89	91	93	94	95	96	97	97	98	98	98	99	99

ตาราง ๑๑. ผลการเวียนรายการทขางคแบบเวียนตามซ้ำคัรของกฤตทคดอง X_{11}

ผู้รับการทคดอง	จำนวนครั้งทเวียนจนถึงเกณต	habit strength
๑	๓	๓๕
๒	๔	๔๐
๓	๑๕	๕๕
๔	๑๖	๕๖
๕	๑๖	๕๐
๖	๔	๔๐
๗	๑๐	๕๐
๘	๑๖	๕๖
๙	๔	๔๓
๑๐	๑๐	๕๖
๑๑	๑๓	๕๓
๑๒	๑	๓๕
๑๓	๑๔	๕๕
๑๔	๒	๕๔
๑๕	๑๖	๕๐
๑๖	๑๑	๕๐
๑๗	๑๖	๕๖
๑๘	๒	๕๔
๑๙	๔	๔๐
๒๐	๑๓	๕๐

ตาราง ๑๒. ผลการเปรียบเทียบการขยายขนาดของแรงดึงตามระดับของอุณหภูมิของ x_{hh}

อุณหภูมิของ	จำนวนครั้งที่เย็นจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๒	๕๔
๒	๔	๕๕
๓	๑๐	๕๖
๔	๑๖	๕๖
๕	๑	๕๖
๖	๖	๕๖
๗	๖	๕๖
๘	๖	๕๖
๙	๖	๕๖
๑๐	๖	๕๖
๑๑	๖	๕๖
๑๒	๖	๕๖
๑๓	๖	๕๖
๑๔	๖	๕๖
๑๕	๖	๕๖
๑๖	๖	๕๖
๑๗	๖	๕๖
๑๘	๖	๕๖
๑๙	๖	๕๖
๒๐	๖	๕๖
๒๑	๖	๕๖
๒๒	๖	๕๖
๒๓	๖	๕๖
๒๔	๖	๕๖
๒๕	๖	๕๖
๒๖	๖	๕๖
๒๗	๖	๕๖
๒๘	๖	๕๖
๒๙	๖	๕๖
๓๐	๖	๕๖
๓๑	๖	๕๖
๓๒	๖	๕๖
๓๓	๖	๕๖
๓๔	๖	๕๖
๓๕	๖	๕๖
๓๖	๖	๕๖
๓๗	๖	๕๖
๓๘	๖	๕๖
๓๙	๖	๕๖
๔๐	๖	๕๖
๔๑	๖	๕๖
๔๒	๖	๕๖
๔๓	๖	๕๖
๔๔	๖	๕๖
๔๕	๖	๕๖
๔๖	๖	๕๖
๔๗	๖	๕๖
๔๘	๖	๕๖
๔๙	๖	๕๖
๕๐	๖	๕๖
๕๑	๖	๕๖
๕๒	๖	๕๖
๕๓	๖	๕๖
๕๔	๖	๕๖
๕๕	๖	๕๖
๕๖	๖	๕๖
๕๗	๖	๕๖
๕๘	๖	๕๖
๕๙	๖	๕๖
๖๐	๖	๕๖
๖๑	๖	๕๖
๖๒	๖	๕๖
๖๓	๖	๕๖
๖๔	๖	๕๖
๖๕	๖	๕๖
๖๖	๖	๕๖
๖๗	๖	๕๖
๖๘	๖	๕๖
๖๙	๖	๕๖
๗๐	๖	๕๖
๗๑	๖	๕๖
๗๒	๖	๕๖
๗๓	๖	๕๖
๗๔	๖	๕๖
๗๕	๖	๕๖
๗๖	๖	๕๖
๗๗	๖	๕๖
๗๘	๖	๕๖
๗๙	๖	๕๖
๘๐	๖	๕๖
๘๑	๖	๕๖
๘๒	๖	๕๖
๘๓	๖	๕๖
๘๔	๖	๕๖
๘๕	๖	๕๖
๘๖	๖	๕๖
๘๗	๖	๕๖
๘๘	๖	๕๖
๘๙	๖	๕๖
๙๐	๖	๕๖
๙๑	๖	๕๖
๙๒	๖	๕๖
๙๓	๖	๕๖
๙๔	๖	๕๖
๙๕	๖	๕๖
๙๖	๖	๕๖
๙๗	๖	๕๖
๙๘	๖	๕๖
๙๙	๖	๕๖
๑๐๐	๖	๕๖

ตาราง ๑๓. ผลการเรียนรู้รายการท่วงท่าแบบเวียงตามลำดับของกิจกรรมทดลอง x_{lh}

ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๑๖	๑๖
๒	๑	๑๐
๓	๒	๑๔
๔	๒	๑๔
๕	๑	๑๖
๖	๒	๑๔
๗	๒	๑๔
๘	๑	๑๖
๙	๑	๑๖
๑๐	๑	๑๖
๑๑	๑	๑๖
๑๒	๑	๑๖
๑๓	๑	๑๖
๑๔	๑	๑๖
๑๕	๑	๑๖
๑๖	๑	๑๖
๑๗	๑	๑๖
๑๘	๑	๑๖
๑๙	๑	๑๖
๒๐	๑	๑๖

ตาราง ๑๔. ผลการเรียนรู้การทรงตัวแบบเวียงคานลำกับของกฏทดสอบ X_{hl}

ผู้รับการทดสอบ	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๒๐	๔๔
๒	๒๐	๔๔
๓	๑๐	๔๔
๔	๑๕	๔๔
๕	๕	๒๓
๖	๒๐	๔๔
๗	๑๐	๔๔
๘	๑๓	๔๓
๙	๒๐	๔๔
๑๐	๑๓	๔๓
๑๑	๑๖	๔๑
๑๒	๒๐	๔๔
๑๓	๑๐	๔๖
๑๔	๔	๔๔
๑๕	๑๖	๔๑
๑๖	๑๑	๔๔
๑๗	๑๖	๔๖
๑๘	๒๐	๔๔
๑๙	๑๕	๔๔
๒๐	๑๔	๔๔

ตาราง ๑๘. ผลการเรียนรู้แบบการแก้ไขโดยทางกลเป็นกิจของธรรมดาตาม ๐-11

ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงปกติ	habit strength
๑	๑๑	๔๖
๒	๑๖	๔๐
๓	๑๑	๔๓
๔	๑๖	๔๐
๕	๑๑	๔๖
๖	๑๑	๔๐
๗	๑๖	๔๐
๘	๑๑	๔๖
๙	๑๑	๔๐
๑๐	๑๑	๔๖
๑๑	๑๑	๔๐
๑๒	๑๑	๔๖
๑๓	๑๑	๔๔
๑๔	๑๑	๔๔
๑๕	๑๑	๔๓
๑๖	๑๑	๔๐
๑๗	๑๑	๔๐
๑๘	๑๖	๔๖
๑๙	๑๑	๔๖
๒๐	๑๑	๔๐

ตาราง ๑๖. ผลการวัดแบบการแก้ไขในบางกรณีของ X_{11}

ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๖	๘๐
๒	๘	๘๓
๓	๘	๘๓
๔	๘	๘๕
๕	๘	๘๕
๖	๘	๘๕
๗	๘	๘๖
๘	๘	๘๖
๙	๘	๘๖
๑๐	๘	๘๖
๑๑	๘	๘๖
๑๒	๘	๘๖
๑๓	๘	๘๖
๑๔	๘	๘๖
๑๕	๘	๘๖
๑๖	๘	๘๖
๑๗	๘	๘๖
๑๘	๘	๘๖
๑๙	๘	๘๖
๒๐	๘	๘๖
๒๑	๘	๘๖
๒๒	๘	๘๖
๒๓	๘	๘๖
๒๔	๘	๘๖
๒๕	๘	๘๖
๒๖	๘	๘๖
๒๗	๘	๘๖
๒๘	๘	๘๖
๒๙	๘	๘๖
๓๐	๘	๘๖
๓๑	๘	๘๖
๓๒	๘	๘๖
๓๓	๘	๘๖
๓๔	๘	๘๖
๓๕	๘	๘๖
๓๖	๘	๘๖
๓๗	๘	๘๖
๓๘	๘	๘๖
๓๙	๘	๘๖
๔๐	๘	๘๖
๔๑	๘	๘๖
๔๒	๘	๘๖
๔๓	๘	๘๖
๔๔	๘	๘๖
๔๕	๘	๘๖
๔๖	๘	๘๖
๔๗	๘	๘๖
๔๘	๘	๘๖
๔๙	๘	๘๖
๕๐	๘	๘๖
๕๑	๘	๘๖
๕๒	๘	๘๖
๕๓	๘	๘๖
๕๔	๘	๘๖
๕๕	๘	๘๖
๕๖	๘	๘๖
๕๗	๘	๘๖
๕๘	๘	๘๖
๕๙	๘	๘๖
๖๐	๘	๘๖
๖๑	๘	๘๖
๖๒	๘	๘๖
๖๓	๘	๘๖
๖๔	๘	๘๖
๖๕	๘	๘๖
๖๖	๘	๘๖
๖๗	๘	๘๖
๖๘	๘	๘๖
๖๙	๘	๘๖
๗๐	๘	๘๖
๗๑	๘	๘๖
๗๒	๘	๘๖
๗๓	๘	๘๖
๗๔	๘	๘๖
๗๕	๘	๘๖
๗๖	๘	๘๖
๗๗	๘	๘๖
๗๘	๘	๘๖
๗๙	๘	๘๖
๘๐	๘	๘๖
๘๑	๘	๘๖
๘๒	๘	๘๖
๘๓	๘	๘๖
๘๔	๘	๘๖
๘๕	๘	๘๖
๘๖	๘	๘๖
๘๗	๘	๘๖
๘๘	๘	๘๖
๘๙	๘	๘๖
๙๐	๘	๘๖
๙๑	๘	๘๖
๙๒	๘	๘๖
๙๓	๘	๘๖
๙๔	๘	๘๖
๙๕	๘	๘๖
๙๖	๘	๘๖
๙๗	๘	๘๖
๙๘	๘	๘๖
๙๙	๘	๘๖
๑๐๐	๘	๘๖

ตาราง ๑๑. ผลการเรียนรู้แบบการแก้ไขโดยรางวัลเป็นรูปของกุ่มกวน C_{11}

ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๑๕	๔๕
๒	๑๐	๔๕
๓	๖	๓๖
๔	๑๕	๔๕
๕	๑๓	๔๓
๖	๑๗	๔๗
๗	๑๑	๔๑
๘	๑๓	๔๓
๙	๑๓	๔๓
๑๐	๑๐	๔๕
๑๑	๑๖	๔๖
๑๒	๑๕	๔๕
๑๓	๑๑	๔๑
๑๔	๑๓	๔๓
๑๕	๑๖	๔๖
๑๖	๑๕	๔๕
๑๗	๑๖	๔๖
๑๘	๑๐	๔๖
๑๙	๕	๓๓
๒๐	๑๑	๔๑

ตาราง ๑๑. ผลการเรียนรู้แบบการเชื่อมโยงทางกลเป็นคู่ของกฎการลดของ X_{hh}

ตัวบ่งชี้การทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๑๐	๔๖
๒	๓	๓๕
๓	๑๐	๔๖
๔	๑๕	๔๔
๕	๓	๓๕
๖	๓	๓๕
๗	๑๖	๔๐
๘	๓	๔๐
๙	๑๖	๔๔
๑๐	๑๖	๓๕
๑๑	๑๕	๔๓
๑๒	๑๕	๔๔
๑๓	๑๖	๓๕
๑๔	๑๖	๔๔
๑๕	๑๖	๔๔
๑๖	๑๖	๔๔
๑๗	๑๖	๔๔
๑๘	๑๖	๔๔
๑๙	๑๖	๔๔
๒๐	๑๖	๔๔
๒๑	๑๖	๔๔
๒๒	๑๖	๔๔
๒๓	๑๖	๔๔
๒๔	๑๖	๔๔
๒๕	๑๖	๔๔
๒๖	๑๖	๔๔
๒๗	๑๖	๔๔
๒๘	๑๖	๔๔
๒๙	๑๖	๔๔
๓๐	๑๖	๔๔
๓๑	๑๖	๔๔
๓๒	๑๖	๔๔
๓๓	๑๖	๔๔
๓๔	๑๖	๔๔
๓๕	๑๖	๔๔
๓๖	๑๖	๔๔
๓๗	๑๖	๔๔
๓๘	๑๖	๔๔
๓๙	๑๖	๔๔
๔๐	๑๖	๔๔
๔๑	๑๖	๔๔
๔๒	๑๖	๔๔
๔๓	๑๖	๔๔
๔๔	๑๖	๔๔
๔๕	๑๖	๔๔
๔๖	๑๖	๔๔
๔๗	๑๖	๔๔
๔๘	๑๖	๔๔
๔๙	๑๖	๔๔
๕๐	๑๖	๔๔
๕๑	๑๖	๔๔
๕๒	๑๖	๔๔
๕๓	๑๖	๔๔
๕๔	๑๖	๔๔
๕๕	๑๖	๔๔
๕๖	๑๖	๔๔
๕๗	๑๖	๔๔
๕๘	๑๖	๔๔
๕๙	๑๖	๔๔
๖๐	๑๖	๔๔
๖๑	๑๖	๔๔
๖๒	๑๖	๔๔
๖๓	๑๖	๔๔
๖๔	๑๖	๔๔
๖๕	๑๖	๔๔
๖๖	๑๖	๔๔
๖๗	๑๖	๔๔
๖๘	๑๖	๔๔
๖๙	๑๖	๔๔
๗๐	๑๖	๔๔
๗๑	๑๖	๔๔
๗๒	๑๖	๔๔
๗๓	๑๖	๔๔
๗๔	๑๖	๔๔
๗๕	๑๖	๔๔
๗๖	๑๖	๔๔
๗๗	๑๖	๔๔
๗๘	๑๖	๔๔
๗๙	๑๖	๔๔
๘๐	๑๖	๔๔
๘๑	๑๖	๔๔
๘๒	๑๖	๔๔
๘๓	๑๖	๔๔
๘๔	๑๖	๔๔
๘๕	๑๖	๔๔
๘๖	๑๖	๔๔
๘๗	๑๖	๔๔
๘๘	๑๖	๔๔
๘๙	๑๖	๔๔
๙๐	๑๖	๔๔
๙๑	๑๖	๔๔
๙๒	๑๖	๔๔
๙๓	๑๖	๔๔
๙๔	๑๖	๔๔
๙๕	๑๖	๔๔
๙๖	๑๖	๔๔
๙๗	๑๖	๔๔
๙๘	๑๖	๔๔
๙๙	๑๖	๔๔
๑๐๐	๑๖	๔๔

ตาราง ๑๔. ผลการเรียนรู้แบบการแก้ไขโดยนางคเป็นคู่ของกนกวรรณ ๑๗

ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๔	๔๐
๒	๑๔	๔๓
๓	๒๐	๔๔
๔	๑๑	๔๕
๕	๑๓	๔๓
๖	๒๒	๔๔
๗	๖	๔๐
๘	๒๓	๔๔
๙	๑๑	๔๓
๑๐	๑๑	๔๖
๑๑	๑๖	๔๑
๑๒	๑๔	๔๔
๑๓	๒๐	๔๔
๑๔	๑๔	๔๓
๑๕	๒๐	๔๔
๑๖	๔	๔๐
๑๗	๑๐	๔๖
๑๘	๑๖	๔๖
๑๙	๑๕	๔๕
๒๐	๑๐	๔๔

ตาราง ๒๑. ผลการเรียนรู้แบบการเกิดวในขบวนการเป็นคู่ของทฤษฎีของ X_{h1}

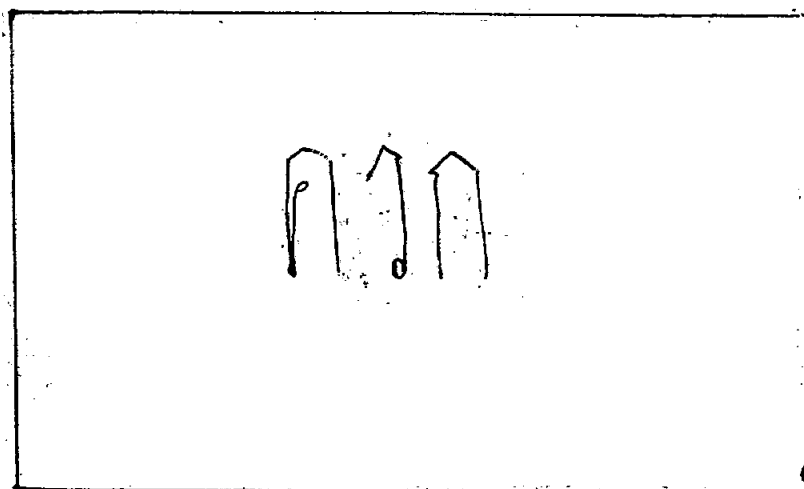
ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๐	๑	๓๕
๑	๒	๔๔
๒	๓	๔๖
๓	๔	๔๖
๔	๕	๔๓
๕	๖	๔๔
๖	๗	๔๓
๗	๘	๔๖
๘	๙	๔๖
๙	๑๐	๔๖
๑๐	๑๑	๔๖
๑๑	๑๒	๔๖
๑๒	๑๓	๔๖
๑๓	๑๔	๔๖
๑๔	๑๕	๔๖
๑๕	๑๖	๔๖
๑๖	๑๗	๔๖
๑๗	๑๘	๔๖
๑๘	๑๙	๔๖
๑๙	๒๐	๔๖
๒๐	๒๑	๔๖
๒๑	๒๒	๔๖
๒๒	๒๓	๔๖
๒๓	๒๔	๔๖
๒๔	๒๕	๔๖
๒๕	๒๖	๔๖
๒๖	๒๗	๔๖
๒๗	๒๘	๔๖
๒๘	๒๙	๔๖
๒๙	๓๐	๔๖
๓๐	๓๑	๔๖
๓๑	๓๒	๔๖
๓๒	๓๓	๔๖
๓๓	๓๔	๔๖
๓๔	๓๕	๔๖
๓๕	๓๖	๔๖
๓๖	๓๗	๔๖
๓๗	๓๘	๔๖
๓๘	๓๙	๔๖
๓๙	๔๐	๔๖
๔๐	๔๑	๔๖
๔๑	๔๒	๔๖
๔๒	๔๓	๔๖
๔๓	๔๔	๔๖
๔๔	๔๕	๔๖
๔๕	๔๖	๔๖
๔๖	๔๗	๔๖
๔๗	๔๘	๔๖
๔๘	๔๙	๔๖
๔๙	๕๐	๔๖
๕๐	๕๑	๔๖
๕๑	๕๒	๔๖
๕๒	๕๓	๔๖
๕๓	๕๔	๔๖
๕๔	๕๕	๔๖
๕๕	๕๖	๔๖
๕๖	๕๗	๔๖
๕๗	๕๘	๔๖
๕๘	๕๙	๔๖
๕๙	๖๐	๔๖
๖๐	๖๑	๔๖
๖๑	๖๒	๔๖
๖๒	๖๓	๔๖
๖๓	๖๔	๔๖
๖๔	๖๕	๔๖
๖๕	๖๖	๔๖
๖๖	๖๗	๔๖
๖๗	๖๘	๔๖
๖๘	๖๙	๔๖
๖๙	๗๐	๔๖
๗๐	๗๑	๔๖
๗๑	๗๒	๔๖
๗๒	๗๓	๔๖
๗๓	๗๔	๔๖
๗๔	๗๕	๔๖
๗๕	๗๖	๔๖
๗๖	๗๗	๔๖
๗๗	๗๘	๔๖
๗๘	๗๙	๔๖
๗๙	๘๐	๔๖
๘๐	๘๑	๔๖
๘๑	๘๒	๔๖
๘๒	๘๓	๔๖
๘๓	๘๔	๔๖
๘๔	๘๕	๔๖
๘๕	๘๖	๔๖
๘๖	๘๗	๔๖
๘๗	๘๘	๔๖
๘๘	๘๙	๔๖
๘๙	๙๐	๔๖
๙๐	๙๑	๔๖
๙๑	๙๒	๔๖
๙๒	๙๓	๔๖
๙๓	๙๔	๔๖
๙๔	๙๕	๔๖
๙๕	๙๖	๔๖
๙๖	๙๗	๔๖
๙๗	๙๘	๔๖
๙๘	๙๙	๔๖
๙๙	๑๐๐	๔๖

ตาราง ๒๐. ผลการเรียนรู้แบบการแก้ไขโดยทางกลเป็นคู่ของกลุ่มนุ่ม C_{1h}

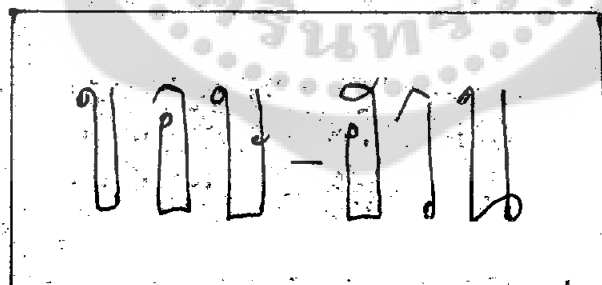
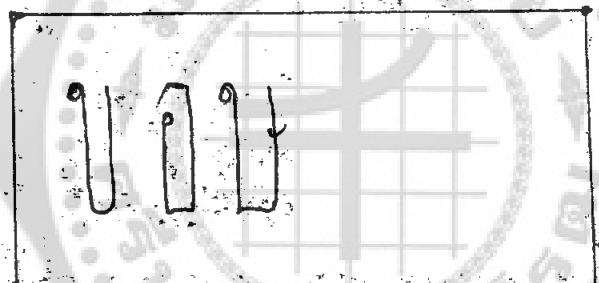
ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงแตก	habit strength
๐	๑๖	๔๖
๑	๑๓	๔๓
๒	๑๓	๔๐
๓	๑๓	๔๓
๔	๑๖	๔๖
๕	๑๖	๔๓
๖	๑๖	๔๖
๗	๑๖	๔๓
๘	๑๖	๔๖
๙	๑๖	๔๖
๑๐	๑๖	๔๖
๑๑	๑๖	๔๖
๑๒	๑๖	๔๖
๑๓	๑๖	๔๖
๑๔	๑๖	๔๖
๑๕	๑๖	๔๖
๑๖	๑๖	๔๖
๑๗	๑๖	๔๖
๑๘	๑๖	๔๖
๑๙	๑๖	๔๖
๒๐	๑๖	๔๖

ภาพ ๒. ผลการเรียนรู้แบบการเกี่ยวโยงจากเป็นคู่ของกฎของ X_{1h}

ผู้รับการทดลอง	จำนวนครั้งที่เรียนจนถึงเกณฑ์	habit strength
๑	๔	๔๐
๒	๖	๓๐
๓	๑๔	๔๔
๔	๑๖	๔๖
๕	๖	๓๕
๖	๓	๔๓
๗	๕	๔๔
๘	๕	๔๓
๙	๕	๔๔
๑๐	๕	๔๓
๑๑	๕	๔๓
๑๒	๕	๔๓
๑๓	๕	๔๓
๑๔	๕	๔๓
๑๕	๕	๔๓
๑๖	๕	๔๓
๑๗	๕	๔๓
๑๘	๕	๔๓
๑๙	๕	๔๓
๒๐	๕	๔๓

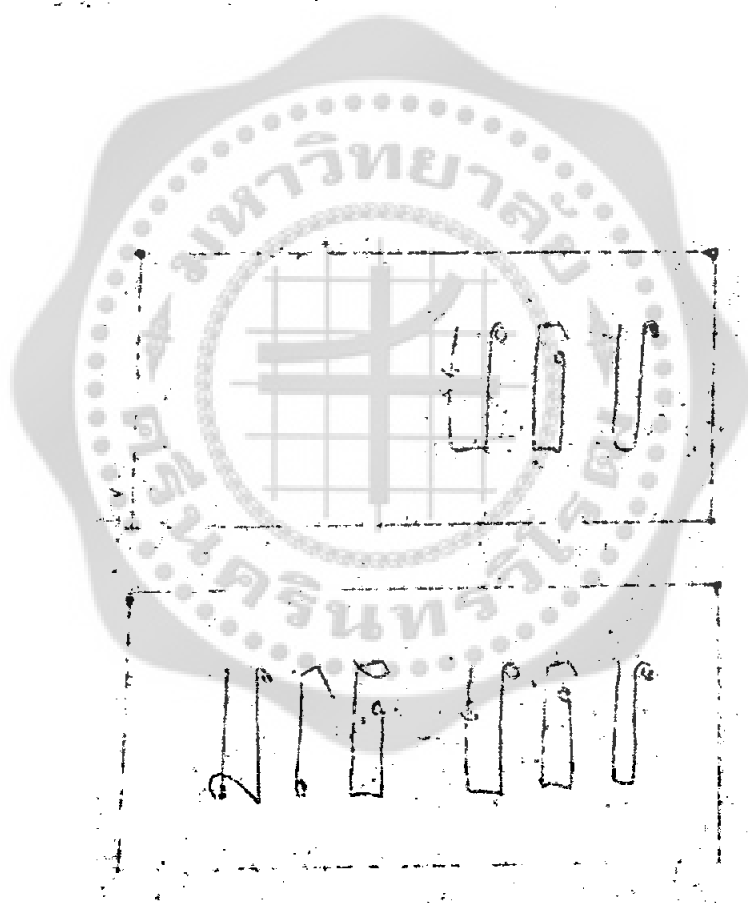


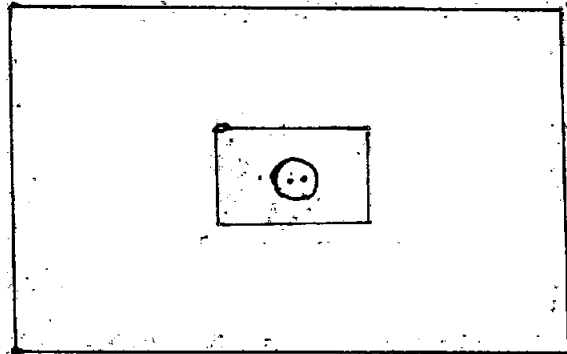
ภาพ ๑. รูปตัวอักษรของบางตัวในรายการบางตัวแบบเรียงตามลำดับ



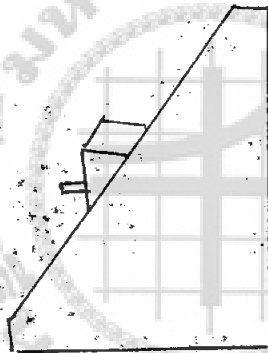
ภาพ ๒. รูปตัวอักษรของบางตัวในรายการแบบการเกี่ยวโยงของบางตัวเป็นคู่

๓๓

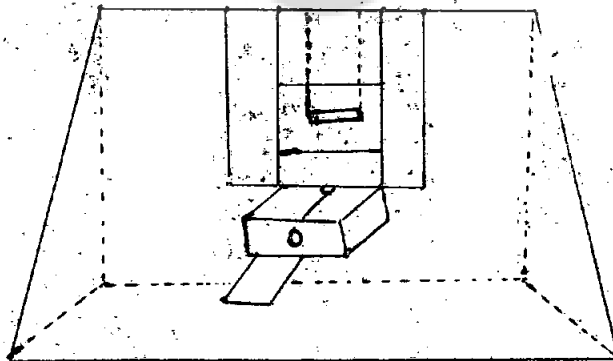




ภาพ ๓. รูปเครื่องมือทดลองการเผา



ภาพ ๔. รูปเครื่องมือทดลองการชั่ง



ภาพ ๕. รูปเครื่องมือทดลองการตวง

ภาคผนวก จ.

วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การหาค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนแบบการแก้ไขयोगทางจิตเป็นจุดจนถึงเกณฑ์

วิธีสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนจนถึงเกณฑ์

X = จำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนแต่ละคนเรียนจนถึงเกณฑ์

$\sum X$ = ผลรวมของจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนจนถึงเกณฑ์ในแต่ละกลุ่ม

N = จำนวนผู้รับการทดลองภายในกลุ่ม

๒. การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนแบบการแก้ไขयोगทางจิต

วิธีสูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N-1}}$$

เมื่อ SD = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนจนถึงเกณฑ์ ภายในกลุ่ม

x = จำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนจนถึงเกณฑ์ของแต่ละคนซึ่งเบี่ยงเบน (deviate) ไปจากค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนจนถึงเกณฑ์ภายในกลุ่ม

$\sum x^2$ = ผลรวมกำลังสองของจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนจนถึงเกณฑ์ซึ่งเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ใช้ในการเรียนจนถึงเกณฑ์ของแต่ละคน

N = จำนวนผู้รับการทดลองภายในกลุ่ม

Edwards, A. L., Experimental Design In Psychological Research, p. 17.

Garrett, Statistics In Psychology and Education, p. 225.

๑. การทำ Analysis of variance ของการทดลองประเภทที่ ๑ และการทดลองประเภทที่ ๒ ดำเนินการหาความถี่การลง ข้อใดข้อใด^๕

ก. การทำ Analysis of variance ของการทดลองประเภทที่ ๑

		Experimental Group (A ₁)				Control Group (A ₂)			
11(B ₁)		$\sum_{11}^{K_{11}}$				$\sum_{11}^{G_{11}}$			
		70	55	63	86	86	80	86	80
		83	93	93	95	91	91	93	80
		63	80	80	95	83	63	98	96
		75	86	89	75	91	86	89	86
hh(B ₂)		95	45	83	98	86	80	93	80
		$\sum_{hh}^{K_{hh}}$				$\sum_{hh}^{G_{hh}}$			
		86	75	83	83	93	97	91	98
		75	91	98	89	89	89	94	95
		86	80	75	97	70	97	75	86
		94	98	75	75	95	93	89	63
		75	75	89	83	93	89	93	89

$$SS_A = \sum_{j=1}^a \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$$

- เมื่อ SS_A = ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม
 T_j = ผลรวมของจำนวนครั้งที่เจอไว้ใน column j
 T = ผลรวมของจำนวนครั้งที่เจอจนถึงเลขสองตัวแรกของการทดลองทั้งหมดในการทดลองประเภทที่ ๑
 n_j = จำนวน measure ใน column j
 N = จำนวน measure ทั้งหมด

^๕ Landquist, E. P., Design and Analysis of Experiments In Psychology and Education. pp. 208 - 211.

$$\text{ดังนั้น } SS_A = \frac{3234^2}{40} + \frac{3500^2}{40} - \frac{6734^2}{80}$$

$$= 583.20$$

$$SS_B = \sum_{i=1}^b \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{N}$$

เมื่อ SS_B = ผลรวมกำลังสองระหว่างค่าความแตกต่าง

T_i = ผลรวมจำนวนครั้งที่ไ้เริ่มจนถึงแถว ใน row i

n_i = จำนวน measure ใน row i

$$\text{ดังนั้น } SS_B = \frac{3322^2}{40} + \frac{3462^2}{40} - \frac{6784^2}{80}$$

$$= 245$$

$$SS_{\text{cells}} = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^a \frac{T_{ij}^2}{n_{ij}} - \frac{T^2}{N}$$

เมื่อ SS_{cells} = ผลรวมกำลังสองระหว่าง cells

T_{ij} = ผลรวมจำนวนครั้งที่ไ้เริ่มจนถึงแถวใน cell ij

n_{ij} = จำนวน measure ใน cell ij

$$\text{ดังนั้น } SS_{\text{cells}} = \frac{1602^2}{20} + \frac{1632^2}{20} + \frac{1720^2}{20} + \frac{1730^2}{20} - \frac{6784^2}{80}$$

$$= 833.20$$

$$SS_{AB} = SS_{\text{cells}} - SS_A - SS_B$$

เมื่อ SS_{AB} = ผลรวมกำลังสองของ interaction ระหว่าง A และ B

$$\text{ดังนั้น } SS_{AB} = 833.20 - 583.20 - 245.00$$

$$= 5$$

$$SS_T = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^c \frac{T_{ijk}^2}{n_{ijk}} - \frac{T^2}{N}$$

เมื่อ SS_T = ผลบวกกำลังสองของจำนวนครั้งที่ไข่เรียนจนถึงเพศทั้งเพศ

x = จำนวนครั้งที่ไข่เรียนจนถึงเพศของผู้รับการทดลองแต่ละคน

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น } SS_T &= 584368 - \frac{6784^2}{80} \\ &= 9084.80\end{aligned}$$

$$SS_H = SS_T - SS_{coll}$$

เมื่อ SS_H = ผลบวกกำลังสองภายใน coll

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น } SS_H &= 9084.80 - 833.20 \\ &= 8251.60\end{aligned}$$

$$ms_A = SS_A / df$$

เมื่อ ms_A = ค่ากำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม

df = degree of freedom

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น } ms_A &= \frac{583.20}{1} \\ &= 583.20\end{aligned}$$

$$ms_B = SS_B / df$$

เมื่อ ms_B = ค่ากำลังสองเฉลี่ยระหว่างค่าความเข้มข้น

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น } ms_B &= \frac{245}{1} \\ &= 245\end{aligned}$$

$$ms_{AB} = SS_{AB} / df$$

เมื่อ ms_{AB} = ค่ากำลังสองเฉลี่ยของ interaction ระหว่างกลุ่มและค่าความเข้มข้น

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น } ms_{AB} &= \frac{5}{1} \\ &= 5\end{aligned}$$

$$ms_W = SS_W / df = SS_W / (N - ab)$$

เมื่อ ms_W = ค่ากำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่มหรือภายใน coll

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น } ms_W &= \frac{8251.60}{76} \\ &= 108.57\end{aligned}$$

การทดสอบค่าทีทางสถิติของความแตกต่างระหว่างการอ่านผลการเรียนรู้ออกกลุ่ม x_{11}

กับกลุ่ม x_{hh} ใจ

$$F = \frac{ms_{AB}}{ms_B} ; df = (a-1)(b-1)/(N-ab)$$

$$= \frac{5}{108.57} ; df = 1/76$$

$$= .05$$

ค่า F นี้ได้ไม่มีความสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น .๐๕

๑. การทำ Analysis of variance ของการทดลองประเภทที่ ๒

	Experimental Group (A_1)				Control Group (A_2)			
$1h(B_1)$	83	x_{1h} 83	93	94	96	x_{1h} 96	80	98
	70	98	83	97	93	83	93	98
	98	83	89	80	93	94	98	97
	96	98	86	97	93	91	91	98
	75	70	83	96	70	94	86	94
$1h(B_2)$	75	x_{h1} 98	80	83	80	x_{h1} 98	91	80
	98	83	97	89	97	70	94	86
	86	70	89	98	98	98	98	96
	80	94	70	83	89	93	97	95
	83	91	86	89	97	86	98	89

$$SS_A = \frac{3476^2}{40} + \frac{3666^2}{40} - \frac{7142^2}{80}$$

$$= 451.25$$

$$SS_B = \frac{3590^2}{40} + \frac{3552^2}{40} - \frac{7142^2}{80}$$

$$= 18.05$$

$$SS_{\text{cells}} = \frac{1754^2}{20} + \frac{1722^2}{20} + \frac{1836^2}{20} + \frac{1830^2}{20} - \frac{7142^2}{80}$$

$$= 477.75$$

$$SS_{AB} = SS_{\text{cells}} - SS_A - SS_B$$

$$= 477.75 - 451.25 - 18.05$$

$$= 8.45$$

$$SS_T = 643292 - 637602.05$$

$$= 5689.95$$

$$SS_H = SS_T - SS_{\text{cells}}$$

$$= 5689.95 - 477.75$$

$$= 5212.20$$

$$ms_A = SS_A / (a - 1)$$

$$= 451.25$$

$$ms_H = SS_H / (N - ab)$$

$$= \frac{5212.20}{76}$$

$$= 68.58$$

$$ms_B = SS_B / (b - 1)$$

$$= 18.05$$

การทดสอบนี้ใช้ค่าทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการเรียนของนักเรียน

กับกลุ่ม x_{hi} ใด

$$F = \frac{ms_{AB}}{ms_H}$$

$$= \frac{8.45}{68.58}$$

$$= .12 ; .05 = 1/76$$

ค่า F ที่ได้ ไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๕

๔. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยแบบการเกี่ยวโยงทางกันเป็นคู่ของข้อมูลทดลอง กับกลุ่มควบคุม ในการทดลองทั้งสองประเภท ใช้สูตร

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

เมื่อ $\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ไขว่เรียนจนถึงเกณฑ์ของกลุ่มหนึ่ง

$\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ไขว่เรียนจนถึงเกณฑ์ของกลุ่มหนึ่ง

μ = population mean ซึ่งมีค่าเท่ากับศูนย์

$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$ = standard error ของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ไขว่เรียนจนถึงเกณฑ์ของกลุ่ม จำนวนไขว่เรียน

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{s_{\bar{X}_1}^2 + s_{\bar{X}_2}^2}$$

เมื่อ $s_{\bar{X}_1}$ = standard error ของค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ไขว่เรียนจนถึงเกณฑ์ของกลุ่มหนึ่ง

$s_{\bar{X}_2}$ = standard error ของค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่ไขว่เรียนจนถึงเกณฑ์ของกลุ่มหนึ่ง

$s_{\bar{X}_1}$ และ $s_{\bar{X}_2}$ จำนวนไขว่เรียน

$$s_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$

เมื่อ s เป็น standard deviation ของจำนวนครั้งที่ไขว่เรียนจนถึงเกณฑ์ของกลุ่ม

^b Edwards, A. L., *op. cit.*, p. 152.

^c *Ibid.*, p. 150.

^d *Ibid.*, p. 19.

II เป็นจำนวนผู้รับการทดลองของแต่ละกลุ่ม
 degree of freedom จากการใช้ t -test ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
 จำนวนครั้งที่ใช้เวียนจนถึงเกณฑ์ของสองกลุ่มมีค่า

$$n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ n_1 และ n_2 เป็นจำนวนผู้รับการทดลองของแต่ละกลุ่ม.

