

การศึกษาเปรียบเทียบผลทางการเรียนรู้ของการ์ตูนอักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว
อักษรสีคำบนพื้นสีขาวกับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

ปริญญาโท

ของ

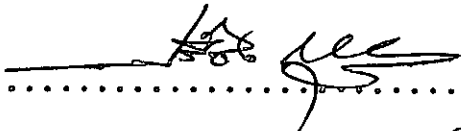
วรรณิ แยมประทุม

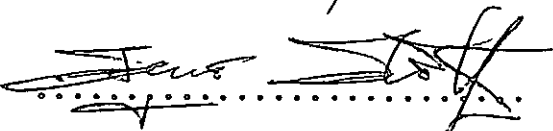
**THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND**


เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาามหาบัณฑิต

๘ มีนาคม ๒๕๑๓

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปฏิญานีพจนฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับ
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้


..... ประธาน


..... กรรมการ


..... กรรมการ

9 มีนาคม 2513

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน และจากบุคคลต่าง ๆ หลายท่านด้วยกัน คือ คร. เป็รื่อง กุมุท คร. วีรยุทธ วิเชียร โชติ และอาจารย์ณม หิรัญญ์ ไคกรุณา ให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดในการวางแผนงาน การสร้างเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนแนะนำในการเขียนปริญญาโท

คร. พจน์ สะเพียรชัย อาจารย์ไพฑูรย์ ชรรณแสง ไคกรุณาช่วยเหลือในด้าน การใช้สถิติและการกำหนดค่าเกี่ยวกับข้อมูลที่ไคจากการทดลอง

แผนกจิตวิทยา แห่งโรงพยาบาลศิริราช ไคกรุณาให้ใช้เครื่องมือทดสอบตามดลีสี่ ตลอดจนให้คำแนะนำการดำเนินการทดสอบและการแปลผลของการทดสอบด้วย

ท่านผู้อำนวยการกองโรงเรียนฝึกหัดครู ไคกรุณาให้ใช้เครื่องมือระบบของฟเชท และ อาจารย์วิชิต สุวรรณรัตน์ ไคกรุณาพิมพ์เครื่องมือให้จนเป็นที่เรียบร้อย

ครูใหญ่และคณะครูโรงเรียนสุขุมวิท และ โรงเรียนบ้านแหลมแทน ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง

คุณวริยา สระพันธ์ อาจารย์เจตน์ โชติพันธ์ อาจารย์นันทนา ศิริพละ ตลอดจนนิสิตวิชาเฉพาะและปริญญาโท แผนกโสตทัศนศึกษา และนิสิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน ไคกรุณาช่วยเหลือในการจัดเครื่องมือและช่วยเหลือในการดำเนินการทดลอง

ผู้เขียนมีความซาบซึ้งในความกรุณาของผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ และขอกราบขอบพระคุณ และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

วรวณี แยมประทุม

สารบัญ

บทที่		หน้า
๑	บทนำ	๑
	คำนำ	๑
	ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	๔
	การคาดหวังผลของการศึกษาทดลองครั้งนี้	๕
	ความสำคัญของการศึกษาทดลอง	๑๑
	ขอบเขตของการศึกษาทดลอง	๑๑
	กำเนิดและศัพท์เฉพาะ	๑๑
๒	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทดลองนี้	๑๓
๓	วิธีดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๐
	วิธีการดำเนินการทดลองเบื้องต้น	๒๐
	แบบแผนการทดลอง	๒๖
	การจัดกลุ่มตัวอย่าง	๒๖
	การจัดห้องเรียน	๒๖
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	๒๖
	วิธีการทดลอง	๒๗
	การวิเคราะห์ข้อมูล	๓๕
	ผลของการทดลอง	๓๗
	การวิเคราะห์เรื่องสีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	๓๗
	สมรรถภาพทางการเรียนและเพศ	๓๗
	การวิเคราะห์ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำ	๔๔

	การวิเคราะห์ผลทางการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลอง กับคะแนนที่ได้จากการ ทดสอบความสามารถทาง การอ่าน	๕๘
	การวิเคราะห์ ความแปรปรวนของคะแนนแยกตามสี ของอักษรสามสี (C ₄) แบบวันเวย์	๕๘
๕	การอภิปรายผลและขอ เสนอแนะ	๕๑
	การอภิปรายผล	๕๑
	การนำผลการทดลองไปใช้ ในทางการศึกษา	๕๓
	ขอ เสนอแนะ	๕๔
๖	บทขอ	๕๖
	ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง	๕๖
	การกำหนดผลของการศึกษาทดลองครั้งนี้	๕๖
	วิธีกำ เนินการ ทดลองและการ วิเคราะห์ข้อมูล	๕๗
	วิธีการทดลอง	๕๘
	การ วิเคราะห์ข้อมูล	๕๘
	ผลการทดลอง	๕๘
	บรรณานุกรม	๖๒
	ภาคผนวก	๖๓
	ภาคผนวก ก.	๖๘
	ภาคผนวก ข.	๑๓๒
	ภาคผนวก ค.	๑๓๖

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
๑	แสดงลำดับของพยางค์ ๓๐ พยางค์ และค่าความสัมพันธ์	๒๔
๒	แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๑	๓๔
๓	แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๒	๓๕
๔	แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๓	๓๕
๕	แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๔	๓๕
๖	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทรีเวย์ ที่แสดงถึงผลของสี สมรรถภาพทางการเรียน และเพศที่มีต่อการเรียนรู	๓๖
๗	ภาวะแผนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเพศชาย และเพศหญิง	๓๖
๘	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนรวมระหว่างคู่ โคยวิธิการของนิวมาน - คิลส์	๔๒
๙	คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอักษรสีน้ำเงิน สีเขียว สีดำ และอักษรสามสี	๔๓
๑๐	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอักษรสามสี (C ₄)	๕๐
๑๑	คะแนนของเพศชายที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง	๖๔
๑๒	คะแนนของเพศชายที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ	๗๐

ตาราง	หน้า	
๑๓	คะแนนของ เพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนสูง	๓๑
๑๔	คะแนนของ เพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ	๓๒
๑๕	ตาราง ABC	๓๓
๑๖	ตาราง AB	๓๓
๑๗	ตาราง AC	๓๔
๑๘	ตาราง BC	๓๔
๑๙	วิธีการกำหนดการวิเคราะห์ความแปรปรวน	๓๕
๒๐	สรุปการวิเคราะห์ความแปรปรวน	๓๖
๒๑	การหาความแตกต่างความอิสระ (df)	๓๗
๒๒	คะแนนเฉลี่ยของ C_1 ในการทดลองครั้งที่ ๑	๓๘
๒๓	คะแนนเฉลี่ยของ C_1 ในการทดลองครั้งที่ ๒	๓๙
๒๔	คะแนนเฉลี่ยของ C_1 ในการทดลองครั้งที่ ๓	๔๐
๒๕	คะแนนเฉลี่ยของ C_1 ในการทดลองครั้งที่ ๔	๔๑
๒๖	คะแนนเฉลี่ยของ C_2 ในการทดลองครั้งที่ ๑	๔๒
๒๗	คะแนนเฉลี่ยของ C_2 ในการทดลองครั้งที่ ๒	๔๓
๒๘	คะแนนเฉลี่ยของ C_2 ในการทดลองครั้งที่ ๓	๔๔

๒๙	คะแนนเฉลี่ยของ C_2 ในการทดลองครั้งที่ ๔	๘๕
๓๐	คะแนนเฉลี่ยของ C_3 ในการทดลองครั้งที่ ๑	๘๖
๓๑	คะแนนเฉลี่ยของ C_3 ในการทดลองครั้งที่ ๒	๘๗
๓๒	คะแนนเฉลี่ยของ C_3 ในการทดลองครั้งที่ ๓	๘๘
๓๓	คะแนนเฉลี่ยของ C_3 ในการทดลองครั้งที่ ๔	๘๙
๓๔	คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๑	๙๐
๓๕	คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๒	๙๑
๓๖	คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๓	๙๒
๓๗	คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๔	๙๓
๓๘	เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับ การทดลอง ครั้งที่ ๔ ของอักษรต้นน้ำเงิน (C_1)	๙๔
๓๙	เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับ การทดลอง ครั้งที่ ๔ ของอักษรสีเขียว (C_2)	๙๕
๔๐	เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับ การทดลอง ครั้งที่ ๔ ของอักษรสีดำ (C_3)	๑๐๓
๔๑	เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับ การทดลอง ครั้งที่ ๔ ของอักษรสามสี (C_4)	๑๐๓

๔๒	คะแนนที่ได้จากการใช้ข้อบกพร่องที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน	๑๑๘
๔๓	คะแนนที่ได้จากการใช้ข้อบกพร่องที่พิมพ์ด้วยสีเดียวกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน	๑๑๘
๔๔	คะแนนที่ได้จากการใช้ข้อบกพร่องที่พิมพ์ด้วยสีเดียวกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน	๑๒๑
๔๕	คะแนนที่ได้จากการใช้ข้อบกพร่องที่พิมพ์ด้วยสีเดียวกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน	๑๒๔
๔๖	คะแนนของ C_4 แยกตามสี	๑๒๗
๔๗	วิธีการกำหนดการวิเคราะห์ความแปรปรวน	๑๓๐
๔๘	สรุปการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ C_4	๑๓๐
๔๙	การกำหนดจำนวนองศาอิสระ (df)	๑๓๑
๕๐	การเขียนของพยางค์ไร้ความหมาย ๕๐ พยางค์	๑๕๑
๕๑	การเขียนของพยางค์ไร้ความหมาย ๕๐ พยางค์ เรียงจากมากไปหาน้อย	๑๕๖

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

๑ แนวโน้มทางการเรียนรู้ของทารกดงตัว

๔๘

คำนำ

มนุษย์ใช้ภาษา เป็น เครื่องสื่อความหมายและความคิด โดยเขาจะภาษาพูดและภาษาเขียน การใช้ภาษาก็ย่อมขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ใช้ คอว์สัน และ ไชลลิงเยอร์^๑ กล่าวว่า ทักษะทั้งสี่ ในภาษา คือ ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ต่างก็มีความสัมพันธ์ต่อกันและกัน อย่างใกล้ชิด การส่งเสริมทักษะทางภาษาค้นใดค้นหนึ่ง ย่อมจะส่งเสริมทักษะด้านอื่น ๆ ของการใช้ภาษาให้ดีขึ้นด้วย ในภาวะปัจจุบัน การติศดของคณเรว การศึกษาหาความรู้ ทางวิชาการต่าง ๆ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความคิดเห็น ตลอดจนการถ่ายทอด ความรู้สึกนึกคิด นอกจากจะกระทำทางวาจาแล้ว ยังมีกระทำกันโดยการใช้อักษร เป็นสื่อ เมื่อชนชาติต่าง ๆ แลี่ยนแปลงไปสู่ความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น ความจำเป็นในการใช้อักษร เป็นสื่อความหมายก็ยิ่งเพิ่มขึ้น เมื่อการใช้อักษร เป็นสื่อการติดตอระหว่างบุคคลมีความสำคัญ ดังกล่าวแล้ว การอ่านย่อมมีความสำคัญตามไปคย ทั้งนี้เพราะว่าการใช้อักษรจะบรรลุดลได้ ก็คยผู้นอนมีความสามารถในการแปลความหมายได้ กอ สวัสดิพิพาธิชย์^๒ ได้กล่าวถึง ลักษณะของการอ่านไว้ว่า "การอ่าน คือการแปลความหมายของตัวอักษรออกมาเป็นความคิด และนำความถึคณ้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์"

การอ่านนับว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งในระดับประถมศึกษา เป็นรากฐานอันสำคัญสำหรับ ผู้ที่จะเรียนตอในชั้นสูงค่อไป และมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นสำหรับผู้ไปใ้เรียนตอ ทั้งนี้เพราะว่า

^๑ Dawson and Zollinger, Guiding Language Learning, p. 13.

^๒ กอ สวัสดิพิพาธิชย์ การสอนอ่านในชั้นประถม หน้า ๓.

การอ่านเป็นจุดเบิกทางให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ไ้รวดเร็วและกว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลสะท้อนไปถึงการดำรงชีวิต ค่านการ เศรษฐกิจและค่านกำลังคนของประเทศ ปัญหาทางการอ่านของเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาในประเทศไทย ถึงแม้จะเป็นจุดสนใจของนักการศึกษา นักจิตวิทยา ตลอดจนผู้ใกล้ชิดกับเด็กก็ตาม แต่ก็ไม่ไ้กระทำการค้นคว้าวิจัยอย่างจริงจัง งานค้นคว้าวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอ่านที่ทำได้ เช่น ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับถ้อยคำที่เด็กรู้จัก ซึ่งมีอยู่สามโครงการด้วยกัน คือ ในปี พ.ศ. ๒๕๕๓ กระทรวงศึกษาธิการ^๓ ได้จัดให้มีการสำรวจกำมูลฐานของเด็กอายุแปดขวบในจังหวัดต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์จะนำไปสร้าง ปทานุกรมกำมูลฐานสำหรับเด็ก ต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๐๐ สถาบันระหว่างชาติสำหรับการคนควา เรื่องเด็ก ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องพัฒนาการทางความสามารถในการใช้ถ้อยคำของนักเรียนในระดับชั้นประถมปีที่หนึ่งถึงชั้นประถมปีที่สี่ ในปี ๒๕๐๓ นวลเพ็ญ โกวัดเกรษฐ^๔ ได้ศึกษา ค้นคว้าจากสถาบันระหว่างชาติสำหรับการคนควา เรื่องเด็ก โดยกระทำการศึกษากับนักเรียน ชั้นมัธยมปีที่หนึ่งถึงชั้นมัธยมปีที่สาม (ป. ๕ - ป. ๗ ในปัจจุบัน) การวิจัยที่กล่าวมานี้เป็นเพียง การสำรวจเบื้องต้นเท่านั้น เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๕๖ ในสมัยพลเอก มังกร พรหมโยธี เป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ได้อนุมัติให้ใช้แบบเรียนอ่านแบบใหม่ในชั้นประถม ปีที่หนึ่ง ซึ่งเรียกกันว่า แบบเรียนเบสิก ชุดนั้นได้นำเอา ชุด เรณู - ปัญญา แบบเรียนชุดนี้ เป็นหนังสือที่ภาพประกอบ คำบรรยายผูกเป็นเรื่อง แยกเป็นคำ ๆ เรียบเรียงโดย นายกี กิรติ วิทโยธวาร์ เขียนภาพโดย นายเหม เวชกร นายฉันท์ สุวรรณบุญ และ

^๓ กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๕๕ หน้า ๗๖.

^๔ สถาบันระหว่างชาติสำหรับการคนควา เรื่องเด็ก รายงานการวิจัยฉบับที่ ๑
พัฒนาการในการใช้ถ้อยคำของเด็ก หน้า ๒๐.

^๕ Kosolsreth Nuanpen, A Study of Verbal Development of Children in Two Secondary Schools in Bangkok, Master Thesis, 1960.

นายบุญ โภทวัฒน์ ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า แบบเรียนชุดนี้ อนาคตของรูปเล่ม รูปภาพ อนาคตของตัวอักษร มีความเหมาะสมกับเด็ก เริ่มเรียน แต่แบบเรียนชุดนี้ใช้ได้ไม่นานก็เลิกไป ทั้งนี้เพราะถูกโจมตีและเป็นที่วิจารณ์ว่า เด็กอ่านหนังสือได้ตลอดเล่มจริง แต่เขียนไม่เป็น และถ้าเอากำต่าง ๆ ที่เด็กอ่านออกเมื่ออยู่ในรูปเล่มหนังสือ เอามาสะกดให้เด็กอ่านต่างหาก เด็กจะอ่านไม่ออก เด็กอ่านท่องจำได้เพราะจำรูปภาพมากกว่า เมื่อถูกโจมตีและวิจารณ์ เช่นนี้ ในที่สุดก็ไปแก้ไขเป็นแบบเรียน โดยไม่ใคร่ระทำการศึกษาศาสตร์ที่แท้จริงเสียก่อน ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า หนังสือชุดนี้เหมาะสำหรับเด็ก จุดบกพร่องของการใช้หนังสือชุดนี้ อยู่ที่วิธีการสอนของครู ครูไม่มีวิธีการสอนอ่านที่ถูกต้อง จึงเป็นที่น่าเสียดาย แบบเรียนชุดนี้ ได้สูญหายไปโดยไม่ใคร่รับการปรับปรุงให้เกิดผลประโยชน์อย่างเต็มที่

ถึงแม้ว่าการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการอ่านถูกทอดทิ้งไปก็ตาม แต่ปัญหาเรื่องการอ่านก็ยังเป็นจุดสนใจสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กอยู่นั่นเอง สาเหตุที่เป็นจุดสนใจ เนื่องมาจาก สถิติจำนวนนักเรียนสอบตก ขงกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้สำรวจพบว่า เด็กชั้น ประถมปีที่หนึ่ง นักเรียนสอบตก ๑๘.๗๙ เปอร์เซ็นต์ เด็กชั้นทั้งหมดรวมทั้งเด็กขาดสอบ คายถึง ๓๑.๓๒ เปอร์เซ็นต์ เด็กชั้นประถมปีที่สี่ นักเรียนสอบตก ๕.๕๗ เปอร์เซ็นต์ ข้าราชการ ทั้งหมด ๔.๐๘ เปอร์เซ็นต์ และตามสถิติการสอบได้ปีการศึกษา ๒๕๐๙ ของนักเรียนชั้นประถม ปีที่หนึ่ง ปรากฏว่า โรงเรียนประชาบาลนักเรียนสอบตก ๑๖.๘๘ เปอร์เซ็นต์ โรงเรียน เทศบาลนักเรียนสอบตก ๑๕.๖๙ เปอร์เซ็นต์ โรงเรียนราษฎร์นักเรียนสอบตก ๙.๔ เปอร์เซ็นต์ จากสถิติจำนวนนักเรียนดังกล่าว จะเห็นว่าจำนวนนักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่ง สอบตกเป็น จำนวนมาก ตัวเลขเหล่านี้ยังให้เห็นถึงความสูญเสียทางการศึกษาอย่างมากมาย กับทั้งเป็นที่

๖ กองการประถมศึกษา กรมสามัญศึกษา รายงานประจำปี ๒๕๐๘

หน้า ๒๐๐ - ๒๒๙.

๗ สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี สำนักวางแผนการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ รายงานภาคสมบูรณ สำนะโนโรงเรียนและครู พ.ศ. ๒๕๑๐ หน้า ๗๑ - ๗๒.

วิพากษ์วิจารณ์โดยทั่วไปว่า เด็กที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ออกไปแล้ว อ่านหนังสือไม่ออก ซึ่งเป็นการเสียดายกำลังคนของชาติ สำหรับประเด็นหลังนี้ กรมสามัญศึกษา ได้ทำการวิจัยสภาพการรู้หนังสือของผู้นับชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ เพื่อต้องการทราบข้อเท็จจริงอย่างมีหลักฐาน อีกทั้งเพื่อประมวลลงลักษณะต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อสภาพการรู้หนังสือของผู้นับชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ และเพื่อเปรียบเทียบผู้จบชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ไปแล้ว ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กับทดสอบคนผู้เพิ่งจบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ กลุ่มตัวอย่าง เลือกจังหวัดเป็นตัวแทนทางสภาพภูมิศาสตร์ของภาคต่าง ๆ โดยวิธีสุ่ม ภาคละหนึ่งจังหวัด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์สามวิชา คือ อ่าน เขียน และเลขคณิต ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบชนิดเลือกตอบ นอกจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์สามวิชาแล้ว ยังมีแบบสอบถามเกี่ยวกับภูมิหลังของประชากรที่ทดสอบด้วย ผลการวิจัยปรากฏว่า ผู้ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่สี่แล้ว มีความสนใจในการอ่านหนังสือพอสมควร มีความรู้ความสามารถในการทำเลข อ่าน และเขียนพอที่จะเอาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ร้อยละ ๗๗ เป็นที่น่าสังเกตว่าวิชาที่ทำไต่มามากที่สุดคือเขียนไทยเป็นคำวิชาที่ทำไต่มาน้อยที่สุดคืออ่านเอาเรื่อง จากผลการวิจัยนี้ ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า เด็กที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ไปแล้วนั้น มีความสามารถในการอ่านที่นำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ไม่เต็มที่ เพราะวิชาที่เป็นประโยชน์ในการติดต่อ สื่อความคิด ความเข้าใจ การแสดงความคิดเห็น ก็คือวิชาอ่านเอาเรื่อง แต่จากการวิจัยได้ผลว่า วิชานี้เป็นวิชาที่ทำไต่มาน้อยที่สุด

อีกเรื่องเกี่ยวกับนักเรียนสอบตกเป็นจำนวนมากนั้น กรมสามัญศึกษาได้มีโครงการวิจัยหลักสูตร เพื่อต้องการทราบว่า หลักสูตรที่ใช้นั้นเหมาะสมกับเด็กแต่ละระดับชั้นหรือไม่ กับทั้งได้ทำการวิจัยสาเหตุที่สอบตกด้วย โดยวิธีการออกแบบสอบถามถึงสาเหตุต่าง ๆ ให้ครูเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม สรุปสาเหตุต่าง ๆ ที่นักเรียนสอบตกเป็นจำนวนมาก เป็นเพราะ

๘ กรมสามัญศึกษา รายงานการวิจัย สภาพการรู้หนังสือของผู้นับชั้นประถมศึกษา
๒๒๕ หน้า.

๙ กองการประถมศึกษา กรมสามัญศึกษา รายงานประจำปี ๒๕๐๘ หน้า ๖๐.

ขาดเรียนบ่อย เจ็บป่วย บัญญัติมี ปัญหาทางอารมณ์และสังคม และ ความรู้ทางภาษาไทย ไม่พอ แต่คำตอบเหล่านี้ไม่เป็นเครื่องที่จะชี้ให้เห็นสาเหตุที่แน่นอนได้ เพราะเป็นการถาม ท่านความนึกเห็นของครูท่านเดียว เป็นที่น่าเสียใจที่กองการประถมศึกษาไม่สามารถจะค้นคว้า ศึกษาต่อไปว่า การขาดเรียนบ่อย เจ็บป่วย บัญญัติมี การมีปัญหาทางอารมณ์และสังคม และ ความรู้ทางภาษาไทยไม่พอนั้น เพราะอะไร ซึ่งทั้งนี้ ทำให้ใ้ครูมึนงงยังไม่สมบูรณ์นัก อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนมีความสนใจตรงสาเหตุที่ว่า นักเรียนสอบตกเป็นจำนวนมาก เป็นเพราะ ความรู้ทางภาษาไทยไม่พอ ทั้งนี้เพราะว่า ท่านขอสอบไม่ออกก็ยอมทำข้อสอบไม่ได้ ผลคือ การสอบตก ทั้งนี้ผู้เขียนจึงถือว่า ความรู้ทางภาษาไทยไม่พอ เป็นสาเหตุสำคัญของการสอบไล่ตก ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ทักษะทางด้านภาษาใดแก่ การฟัง การพูด การเขียน และการอ่าน สำหรับในประเทศไทย ได้มีผู้วิจัยเกี่ยวกับทักษะทางด้านภาษามาบ้างแล้ว เป็นต้นว่า ประเทิน มหาพันธ์^{๑๐} ได้ศึกษาเรื่อง การเขียนพยัญชนะไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง ซึ่งสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้ เด็กที่ถนัดมือซ้ายหรือถนัดมือขวา มีความสามารถในการเขียน ไม่แตกต่างกัน เพศไม่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเขียนของเด็ก ท่าทางการนั่งเขียน การจับดินสอ และการประสานกันของตาและมือมีผลต่อความสามารถในการเขียนของเด็ก แต่ยังไม่มีผู้ใดทำการค้นคว้าต่อไปว่า เด็กที่มีความสามารถในการเขียน จะทำให้มีความ สามารถทางการอ่านหรือไม่ สมประสงค์ สถาปิตานนท์^{๑๑} ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง การเขียน สะกดคำของ เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง สรุปผลที่เกี่ยวเนื่องกับการทดลองของผู้เขียนมีดังนี้ เด็กที่

^{๑๐} ประเทิน มหาพันธ์ ศึกษาการเขียนพยัญชนะไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จังหวัดชลบุรี ปริทัศน์นิพนธ์ ๒๕๐๖.

^{๑๑} สมประสงค์ สถาปิตานนท์ การสร้างแบบทดสอบเขียนสะกดคำชั้นประถมศึกษา และศึกษานิสัยพฤติกรรมการเขียนสะกดคำของนักเรียนใน ๑๑ โรงเรียนในภาคศึกษา ปริทัศน์นิพนธ์ ๒๕๐๗.

มีผลสัมฤทธิ์ในการ เขียนสะกดคำทำได้แก่เด็กที่ทักษาชั้นประถมปีที่หนึ่ง เกือบทั้งหมด และเด็กชั้น
 ประถมปีที่สอง ซึ่งพูดภาษาจีนจากครอบครัวที่อยู่ เด็กชั้นประถมปีที่สอง มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเด็ก
 ที่ทักษาชั้นประถมปีที่หนึ่งอย่างเห็นได้ชัดเจน และเด็กหญิงมีผลสัมฤทธิ์ในการ เขียนสะกดคำสูงกว่า
 เด็กชาย ไชกรวี วรรณภริชา ^{๑๒} ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบความพร้อมในการอ่าน
 และการศึกษาความพร้อมในการ อ่านของนักเรียนชั้นประถมปีที่หนึ่ง แบบทดสอบฉบับนี้สร้างขึ้น
 เพื่อวัดความพร้อมในการอ่านของ เด็กชั้นประถมปีที่หนึ่ง เฉพาะด้านความสามารถในการแยก
 สิ่งต่าง ๆ ภายส่ายตา (Visual discrimination) โดยใช้รูปภาพ ผลปรากฏว่า
 เมื่อวัดความพร้อมในการอ่านของเด็กโดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น และวัดความสามารถในการ
 อ่านของเด็กเหล่านั้นด้วยแบบทดสอบวิชาอ่านไทยของ นางสาวเพ็ญ เกวีส แล้ว เด็กเหล่านั้น
 ส่วนมากมีความพร้อมที่จะอ่าน ถ้าใช้จุดคัดคะแนนความพร้อมในการอ่านที่ ๑๙.๕ เด็กชาย
 มีความพร้อมในการอ่านมากกว่าเด็กหญิง เด็กที่มีอายุสูงมีความพร้อมมากกว่าเด็กที่มีอายุต่ำ
 เด็กที่พูดภาษาจีนที่บ้านมีความพร้อมมากกว่าเด็กที่พูดภาษาไทยที่บ้าน เด็กที่บิดามารดาหรือ
 ผู้ปกครองรับราชการ มีความพร้อมในการอ่านมากกว่าเด็กที่บิดามารดาหรือผู้ปกครองมีอาชีพ
 เกี่ยวกับกรรมนาณ ภาษาย รับจ้าง และทำนาทำสวนตามลำดับ

งานวิจัยดังกล่าวมาแล้ว เหล่านี้ไดกระทำให้หาวิธี เสริมทักษะและปรับปรุงทางด้าน
 ภาษาทั้งสิ้น ผู้เขียนมีความสนใจในสาเหตุแห่งความบกพร่องทางภาษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
 ในการอ่าน* อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของสิ่งที่เข้ากับตัวพิมพ์ได้ นี้เองก็เหตุจูงใจอย่างหนึ่งที่
 ทำให้ผู้เขียนมีความสนใจ เรื่องการอ่านของเด็กอัน เน้นเฉพาะลงไปกับการใช้สีของตัวอักษรใน
 แบบเรียนของเด็กเรียน แบบเรียนโดยทั่วไปมักจะพิมพ์ตัวอักษรด้วยสีคำเป็นส่วนใหญ่ สีคำอาจจะ
 ไม่ดึงดูดความสนใจของเด็ก จากผลการวิจัยของ ป้อาเจต ^{๑๓} พบว่าเด็กเลือกสิ่งของโดย

^{๑๒} ไชกรวี วรรณภริชา การสร้างแบบทดสอบความพร้อมในการอ่านและศึกษาความ
 พร้อมในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๑ ของโรงเรียนในภาคศึกษา ๑ ปริญญาโท ๒๕๑๓.

^{๑๓} Carah, Normann L., Jones, Sally Ann, and Miller, Barbara B.,
 "The Relation of Verbal Intelligence and Color-Form Discrimination
 Ability to Children's Color-Form Matching Behavior, The Journal of
 Psychology, 62:221-227, March, 1966.

Piaget
 อาศัยสีที่เห็นก่อน เมื่อโตขึ้นจึงจะสนใจในรูปร่าง ก็คือพัฒนาการการจำแนกลีงของโดย
 อาศัยสีก่อนรูปร่าง ถ้าหากว่าการพิมพ์แบบเวียนควยสีอื่น อาจจะทำให้การรับรู้ทางสายตา
 (Visual perception) คึ้นก็ได กอ สวัสดิคพาดิชย ใคางถึงศาสตราจารย์
 ผูหนึ่งใมหาวิทยาลัยแกลฟอร เนีย ผูใหลูตรของการอ่านไคังนี้ "การอ่าน = การมองดู
 ตัวอักษรให้กเวน + การเข้าใจความหมายของคำ + การพิจารณาและเลือกเอาความหมาย
 ที่คึที่สุด + การใ้ความหมายใให้เป็นประโยชน์" การรับรู้ทางสายตาเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่ง
 ของการอ่าน ทำให้สามารถรวบรวมแบบรูปของตัวอักษรใ้ใคความหมายและอย่างรวดเร็ว
 บึงใวัยเด็กควยแล้ว สีมีผล (Color dominant) มากกว่าแบบรูป (Form
 dominant) บึงมีความสัมพันธ์เกี่ยวของกับการใ้กษาของ มาเรีย ริคเกอร์ - ออฟเรียนกินา
 (Maria Ricker-ovsiankina) ไคเขียนเรื่องใ้กษาใ้มีความเกี่ยวพันกับวัยชองโรชาค
 (Roschach) อนันใ้เกี่ยวกับบุคลิกภาพไคังนี้ ประสบการณ์เกี่ยวกับสี (Color
 experience) ใ้ความรูสึกและความหมายใ้รวดเร็วกว่าประสบการณ์เกี่ยวกับแบบรูป
 (Form experience) ในแง่ทางการเรียนรู นักจิตวิทยาและนักจิตวิทยาใคตั้งขอสังเกต
 เกี่ยวกับประสาทแห่งการมองใ้เห็นว่า การตอบสนองต่อแบบรูปจะส่งเสริมใคานสติปัญญา และ
 เพิ่มพลังมากขึ้นหากสีใคมีส่วนเข้าใ้เกี่ยวของควย

ผูเขียนใ้มีความคิดใ้เห็นว่า แบบรูป (Form) ในแง่ของการอ่านใ้สีก็ใคแกตัว
 อักษรต่าง ๆ นึ้เอง ถ้าหากว่าแบบรูปใ้พิมพ์ควยสีอื่นนอกเหนือไปจากสีคำควยแล้ว อาจใ้
 ทำให้เด็กแรกเว็บบเรียนรูใ้ไ้เร็วขึ้น จากการทดลองของอัมส์เตน ^{๑๖} เกี่ยวกับรูปภาพใ้
 เด็กชอบ โคมใ้ใ้เด็กเลือกรูปใ้ชอบใ้ที่สุดใ้วางอยู่บนโต๊ะ เป็นคู้ ๆ ไคใ้การทดลองใ้การใ้เห็นว่า

^{๑๕} กอ สวัสดิคพาดิชย การสอนอ่านใ้ชั้นประถม หน้า ๕.

^{๑๖} Birren, Faber New Horizons in Color, p. 109.

^{๑๗} Ansdan, Ruth Helen "Children's Preferences in Picture Story Book Variables" Journal of Educational Research, 53:309-312 No.8, April, 1960.

เด็กชอบภาพสีใหม่มากกว่าภาพขาวดำ ซึ่งการทดลองของอัมส์เคินมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่
 ผู้เขียนต้องการศึกษา คอย เหตุคงกล่าวแล้ว ผู้เขียนจึงมีความสนใจที่จะทดลองดูว่า การใช้
 อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว เปรียบเทียบกับการใช้อักษรที่พิมพ์ด้วยสีดำ ซึ่งมีอยู่ทั่วไป
 ในแบบเรียน จะมีผลแตกต่างกันต่อผลการ เรียนรูประการใตมาย สำหรับประเทศไทย ยังไม่มี
 ผู้ใดทำการศึกษาดูทดลองเกี่ยวกับเรื่องนี้เลย ถ้าพิจารณาแบบรูปของภาษาไทยแล้ว จะเห็นว่า
 ภาษาไทยมีลักษณะแตกต่างไปจากภาษาต่างประเทศมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาษาของชาว
 ตะวันตก ภาษาไทยประกอบด้วยตัวอักษร สระมากมาย สระมีทั้งลรูปและไมลรูป ดังนั้น
 จึงเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งในการหาทาง เพื่อให้เด็กเริ่ม เรียนสามารถรับแบบรูปของภาษาได้
 อย่างมีความหมายโดยเร็วที่สุด นั่นคือ เด็กสามารถอ่านหนังสือได้เร็วขึ้น

ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

๑. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบว่า อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ บนพื้น
 สีขาว จะทำให้เด็กเรียนเกิดการ เรียนรูแตกต่างกันหรือไม่
๒. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบว่า อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ บนพื้น
 สีขาว อักษรที่พิมพ์ด้วยสีใด จะมีผลอย่างไรต่อการ เรียนรูกับกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ
 เรียนสูง และกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ
๓. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลทางการ เรียนรูระหว่าง เพศชายกับ เพศหญิงของการใช้
 อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำบนพื้นสีขาว
๔. เพื่อศึกษาผลทางการ เรียนรูที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำของการใช้อักษรที่พิมพ์ด้วยสี
 น้ำเงิน สีเขียว และสีดำ บนพื้นสีขาว
๕. เพื่อศึกษาผลทางการ เรียนรูที่เกิดขึ้นจากการใช้อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว
 และสีดำ บนพื้นสีขาว กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่านว่ามีความสัมพันธ์
 กันหรือไม่

การคาดหวังผลของการศึกษาทดลองครั้งนี้

๑. "ผลของการไร้อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว อักษรที่พิมพ์ด้วยสีเขียว บนพื้นสีขาว และอักษรที่พิมพ์ด้วยสีอำบนพื้นสีขาว น่าจะทำให้เด็กเรียนเกิดการ เรียนรู้แตกต่างกัน โดยที่อักษรสีน้ำเงินและอักษรสีเขียว น่าจะทำให้เด็กเรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดีกว่าอักษรสีดำ เนื่องจากสีน้ำเงินและสีเขียวเป็นสีเข้ม และสดใสกว่าสีดำ ซึ่งน่าจะดึงดูดความสนใจได้ดีกว่า สีดำ สุนันท์ จุฑะศร ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบ หนังสือแบบเรียนที่มีคณิกเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย" ในหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องสี ประกอบภาพ กำหนดสีที่ใช้วิเคราะห์ไว้ ๒ อย่าง คือ สีขาวดำ กับสีหลายสี ปรากฏว่าเด็ก ชมภาพหลายสีมากกว่าภาพขาวดำ จากผลการวิจัยของ สุนันท์ จุฑะศร ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้และสนับสนุนการคาดหวังผลของผู้เขียน

๒. "กลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนสูงหรือ อกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ เกิดการ เรียนรู้อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียวหรือสีดำ ไม่น่าแตกต่างกัน"

๓. "เพศหญิงและเพศชายมีความสามารถในการรับรู้อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงินบนพื้น สีขาว อักษรที่พิมพ์ด้วยสีเขียวบนพื้นสีขาว และอักษรที่พิมพ์ด้วยสีอำบนพื้นสีขาว ไม่น่าแตกต่างกัน" เนื่องจากการวิจัยของ วารุณี ภวสรกุล ได้ศึกษาเรื่อง การเคลื่อนตาในการอ่านของ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการ เคลื่อนตาของลูกตาในการอ่านอักษรไทย ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๓, ๔ และ ๕ โดยใช้กล้องบันทึกภาพการ เคลื่อนตา ผู้ทดลองได้สรุปการทดลองขึ้นเกี่ยวกับเพศว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความสามารถในการ เคลื่อนตา

๑๓ / สุนันท์ จุฑะศร การวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือแบบเรียน ที่มีคณิกเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ ๒๕๐๙.

๑๔ / วารุณี ภวสรกุล การเคลื่อนตาในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปรินิพนธ์, ๒๕๐๙.

ไม่แตกต่างกัน

๔. "ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำนั้นจะแตกต่างกัน" โดยที่ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นครั้งสุดท้ายจะสูงกว่าผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งแรก แม้ว่าจะมีการหยุดพักช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่า ๆ กันของการเสร็จสิ้นการทดลองแต่ละครั้งก็ตาม การที่ผู้เขียนคาดหวังผลไว้เช่นนั้น เพราะมีความคิดเห็นว่า แต่ละบุคคลมีสมรรถภาพประจำตัวในการมองเห็นจุดสำคัญในการจำ เมื่อใดมองเห็นซ้ำ ๆ กัน ถึงแม้จะคนละครั้งและไม่ตามลำดับก็ตาม การมองเห็นครั้งหลัง ๆ จะทำให้สามารถจำได้มากกว่าเดิม

๕. "ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการใช้อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว อักษรที่พิมพ์ด้วยสีเขียวบนพื้นสีขาว และอักษรที่พิมพ์ด้วยสีดำบนพื้นสีขาว น่าจะมีความสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน" การที่ผู้เขียนคาดหวังผลดังกล่าวก็เพราะว่าผู้ที่ทำคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางการอ่านได้สูง แสดงว่าผู้นั้นสามารถอ่านได้อย่างมีความหมาย สามารถแยกคำออกได้อย่างรวดเร็ว ในทำนองเดียวกัน ผู้ที่มีความสามารถทางการอ่านสูง เมื่อถูกทดลองโดยเครื่องมือของผู้เขียน ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร เช่น เดียวกัน ก็น่าจะทำคะแนนได้ดีด้วย และจากการศึกษาของ วจัณา ยันตระรุยหะ ซึ่งได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับถ้อยคำที่เด็กรู้จักและความสามารถทางการอ่านของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งใช้แบบทดสอบความสามารถทางการอ่านชุดเดียวกันกับผู้เขียนใจ (คือแบบทดสอบวิชาอ่านไทยของนางสาว เพ็ญ เกตุส์) วิธีการวิจัยก็ขอให้เด็กบอกคำต่าง ๆ ภายในเวลา ๑๐ นาที เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ปรากฏว่า ถ้อยคำที่เด็กรู้จักก็มีความสามารถทางการอ่านมีความสัมพันธ์กันจริง

๑๑ วจัณา ยันตระรุยหะ ถ้อยคำที่เด็กรู้จักและความสามารถทางการอ่านของ
นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ในโรงเรียนประชาบาลและเทศบาล ๒ แห่ง ของจังหวัดพระนครศรี
อยุธยาในพ.ศ. ๒๕๐๕.

ความสำคัญของการศึกษาทดลอง

๑. ผลจากการศึกษาทดลองครั้งนี้ อาจจะทำให้เห็นว่า ตัวอักษรที่พิมพ์ควยสีใด ที่เป็น เครื่องมือช่วย ให้เด็ก เกิดการ เรียนรู้ ได้ดีจากการอ่าน
๒. ผลจากการศึกษาทดลองครั้งนี้ อาจจะนำไปใช้ เป็นประโยชน์ ในการ พิมพ์หนังสือ สำหรับ เด็ก เล็กได้ เป็นแนวทาง ใน การ การผลิต อุปกรณ์ การ ศึกษา ซึ่ง เป็นแนวทาง ใน การ ปรับปรุง การ เรียน การ สอน เพื่อ ให้ การ เรียนรู้ ที่ เกี่ยว กับ การ สอน อ่าน ได้ ผล คม ชิง ชัน
๓. ผลจากการศึกษาทดลองครั้งนี้ อาจจะทำให้เห็นว่า ใน กลุ่ม นัก เรียน ที่มี สมรรถภาพ ทาง การ เรียน ต่าง กัน ตัวอักษร ที่ พิมพ์ ควย สี จะ มี ผล ต่อ การ เรียนรู้ หรือ ไบ

ขอบเขตของการศึกษาทดลอง

๑. การศึกษาทดลองครั้งนี้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง โรงเรียนสุโขทัย ทำนดแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน ๔๖ คน
๒. นักเรียนที่คัดเลือกมาทำการศึกษาดูทดลองครั้งนี้ต้อง
 - ก. ไม่เคยตกวิชาชั้นและไม่เคยเรียนในชั้นเด็กเล็กมาก่อน
 - ข. ผ่านการทดสอบตาปกติ
 - ค. ได้สอบขอทดสอบความสามารถทางการอ่านสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่สอง (คือแบบทดสอบวิชาอ่านไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ ของนางสาว เย้ เกี๋ย)
๓. นักเรียนผู้ใดก็ตามในจำนวนที่ได้รับการคัดเลือกมาทำการทดลองแล้วขาดการทดลองครั้งหนึ่งครั้งใดในกระบวนการทดลองทั้งหมด ต้องคัดออกไป

คำนิยามและศัพท์เฉพาะ

๑. การเรียนรู้ในการวิจัยนี้ คือการที่ผู้เรียนตอบพยางค์ในรายการพยางค์คอบที่เหมือนกับพยางค์ที่เราตั้ง เป็นพยางค์ใด ความหมายที่ถูกต้อง

๒. ผศทางการ เรียนรู้ กิจจํานวนรอยกากบาทบนพยางค์ในรายการพยางค์ตอบที่ เหมือนกับพยางค์ที่เราได้ดูถูกต้องภายในเวลา ๔๐ วินาที คิดหนึ่ง เกียรติหมายรอยกากบาทเป็น หนึ่งคะแนน

๓. พยางค์ไร้ความหมาย หมายถึงพยางค์ที่ประกอบด้วยตัวอักษรไทยสองตัวทุกพยางค์ สามารถอ่านออกเสียงได้ แต่ไม่มีความหมาย พยางค์ไร้ความหมายนี้ ต่อไปผู้เขียนจะ เรียก ย่อ ๆ ว่า "พยางค์"

๔. พยางค์เรา หมายถึงพยางค์ไร้ความหมายที่ผู้ทดลอง เสนอให้นักเรียนดูครั้งละ สามพยางค์

๕. รายการพยางค์ตอบ หมายถึงรายการของพยางค์ที่สร้างขึ้นควบคู่กับพยางค์เรา ชุดหนึ่งของรายการพยางค์ตอบประกอบด้วยพยางค์ ๑๒ พยางค์ เป็นพยางค์แท้จริงสามพยางค์ พยางค์ตัวจริง ๕ พยางค์

๖. สี หมายถึงสีพิมพ์ซึ่งเป็นสีน้ำมัน ความเข้มของสีน้ำเงิน สีเขียว เทียบสีจาก สีระบบมันเซลล์ (Munsell Color Wheel)

๗. สมรรถภาพ หมายถึงสมรรถภาพทางการ เรียน โดยถือเอาคะแนนสอบไล่ปลายปี เป็นเกณฑ์ ซึ่งได้แก่วิชา สังคมศึกษา ธรรมชาติศึกษา อ่านเอาเรื่อง แต่งความ เขียนและคัด เลขคณิตในใจ เลขคณิตวิธี สูงศึกษา โดยการหาคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ ผู้ที่ใดคะแนน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยถือว่า มีสมรรถภาพทางการ เรียนสูง และผู้ที่ใดคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ถือว่ามีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ

๘. อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว อักษรที่พิมพ์ด้วยสีเขียวบนพื้นสีขาว อักษรที่ พิมพ์ด้วยสีคํ่าบนพื้นสีขาว และอักษรที่พิมพ์ด้วยสีสามสีบนพื้นสีขาว ในบทต่อไป ของปฏิญานพันธ ใ้เล่มนี้ ผู้เขียนจะใช้ดังนี้ "อักษรสีน้ำเงิน" "อักษรสีเขียว" "อักษรสีคํ่า" และ "อักษรสามสี"

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทดลองนี้

การวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง เรื่องอักษรลีกับผลทางการเรียนรู้มักจะไม่ค่อยพบ แต่การทดลองซึ่งเกี่ยวกับเรื่องสีอันเกี่ยวโยงไปถึงการเรียนรู้ ผู้เขียนได้รวบรวมและแยกกล่าวดังนี้

สีว่าเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อบุคคลอย่างมากชนิดหนึ่ง สีเป็นสิ่งที่เรารายนอกอย่างหนึ่งที่มีบุรุษรับได้วากจักษุสัมผัส และก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ เอ็ดเวิร์ด บูลลอฟ (Edward Bullough) ได้ทำการทดลองในเรื่องความซาบซึ้งเกี่ยวกับสีโดยสรุปในแง่ต่าง ๆ ว่า สีมี่ความสามารถในการดึงดูดคนได้ไม่เท่ากันดังนี้

✓ ๑. แง่วัตถุวิสัย (Objective Aspect) สีเป็นที่ถูกใจเพราะมีความเข้มบริสุทธิ์ สดใส และสีเป็นที่ไม่พอใจ เพราะจาง ผสมกัน ฟ้า มัว

✓ ๒. แงทางสรีระ (Physiological Aspect) สีเป็นที่ถูกใจเพราะเราใจ ประโลมใจ ทำให้เกิดความรู้สึกอบอุ่น ส่วนสีเป็นที่ไม่พอใจเพราะชวนงง ซวนให้หกลุ หรือเพราะทำให้รู้สึกกรอน

✓ ๓. แงความสัมพันธ์ (Associative Aspect) ความชอบเกี่ยวกับสีขึ้นอยู่กับสิ่งซึ่งรวมในหระลึกถึง

✓ ๔. แงแห่งคุณลักษณะ (Character Aspect) สิ่งที่ทำให้คนเราชอบสีเพราะชวนให้สนุก ไม่วันทนเกรง กระฉับกระเฉง มีความจริงใจหรือเต็มไปด้วยความเห็นอกเห็นใจ และสิ่งที่ทำให้คนเราไม่ชอบสีใด ๆ นั้น เป็นเพราะสีนั้น ๆ ทำให้เกิดความรู้สึกกรอน ไม่ชอบ หรือทำให้เกิดความรู้สึกโง่งงมากเกินไป

✓ เกี่ยวกับเรื่องความหมายของสี ได้มีผู้ให้ความหมายของสีไว้ดังนี้
 เจนจิตต์ กุศลบุตร ได้รวบรวมความหมายของสีต่าง ๆ ที่ผู้ชำนาญเรื่องสีได้ให้ความ
 หมายของสีต่าง ๆ ตามความสังเกต ประสบการณ์ ความรู้และการกระทำของตนไว้ ผู้เขียน
 ได้รวบรวมความหมายของสีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ยูเขียนศึกษาทดลองเท่านั้น เช่น หมอมเจ้า-
 โวยามกร วรบรรณ เคยทรงแสดงความหมายเรื่องสีต่าง ๆ ไว้คือ สีน้ำเงิน ให้ความหมาย
 สงบ ถัดไปเป็นที่สูงทั้งศักดิ์ ปัญญา และความคึก สีเขียว ส่วนมากให้ความรู้สึกสบาย สงบ
 เพราะเตือนใจนึกถึงธรรมชาติ นอกจากนี้แล้ว เคทชัม (Ketchum) ให้ความหมายใน
 เรื่องสีไว้ว่า สีดำ - ให้ความรู้สึกทรมาน เศร้าใจ ทำงานไ้เหนื่อยกว่าปกติ สีน้ำเงิน หมายถึง
 ความสงบเยือก งดงามเอากกร สีเขียว เพิ่มความมีชีวิตชีวา ความสุข บำบัดโรคเส้น-
 ประสาทได้

✓ สีเป็นสิ่งเร้าภายนอก ซึ่งย่อมมีปฏิกริยาต่ออินทรีย์ ได้มีผู้ทดลองเกี่ยวกับสีที่เด็กชอบ
 เป็นดังนี้

✓ สเปียร์ ได้ศึกษาเด็กอายุ ๔ เดือนไปจนถึงวัยทารกตอนปลายในเรื่องสีต่าง ๆ
 ที่เด็กชอบ พบว่า เด็กชอบสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน มากกว่าสีเทา และชอบรูปชนิดที่ระบายนสีเข้ม
 มากกว่าอย่างอื่น

อาร์ สตาเบิสส์ ได้ทำการทดลองกับทารก โดยให้ทารกดูแถบกลม
 ที่เป็นสีต่าง ๆ และวัดช่วงระยะเวลาของการเพ่งนัยน์ตาของเด็ก ปรากฏว่า ทารก

^๒ เจนจิตต์ กุศลบุตร "สีแดง แสงสี" ศูนย์ศึกษา ๒ : ๓๐ - ๔๐
 พฤษภาคม ๒๕๕๕.

^๓ Spear, William G., "Assessment of Visual Preference and
 Discrimination on the Four Month Old Infant," Child Development
 And Bibliography, 39:23, 1965.

^๔ Birren, Faber, Color Psychology and Colortherapy, p. 175.

จะมองสีที่สีกิ สมนานกว่าสีที่ขมัว สีที่เด็กชอบมากที่สุดโดยถือ เอาจะยะ เวลาของการ เพ่งนั้นค่า เป็นเกณฑ์ ก็คือ สีแดง และสีเหลือง โดยทั่วไปแล้วทารกจะให้ความสนใจไปสีที่สีกิ สและสีเข้ม

วาเลนไทน์ (C.W.Valentine) ได้ทำการทดลองกับทารกวัยสามเดือน โดยให้ดูกลุ่มกายสี กิ่งละสองสี แล้วชักวงเวลาที่จ้องไปที่กลุ่มกายแต่ละกลุ่ม ปรากฏว่า ทารกจ้องดูกลุ่มกายสีเหลืองนานที่สุด ลำดับรองลงไปคือ สีขาว สีชมพู สีแดง กลุ่มกายสี ที่ทารกให้ความสนใจน้อยได้แก่ สีดำ สีเขียว สีน้ำเงิน และสีม่วง

ในวัยเด็ก ลำดับสีที่เด็กชอบได้แก่สีแดง น้ำเงิน เขียว ม่วง ส้ม และเหลือง เป็นที่น่าสนใจ เกกว่า สีเหลืองซึ่งเป็นอันดับหนึ่งในวัยทารก กลับมาเป็นอันดับสุดท้าย เมื่อเด็กโตขึ้น เมื่อโตขึ้นเด็กมีวิภาวะเพิ่มขึ้น ความชอบสีจะเปลี่ยนไป เด็กจะชอบสีที่มันกลืนกัน ซึ่งได้แก่ สีน้ำเงิน สีเขียว มากกว่าสีที่มีคลื่นยาว ซึ่งได้แก่สีแดง ส้ม และเหลือง ลำดับสีที่เด็กชอบเป็นดังนี้ น้ำเงิน แดง เขียว ม่วง ส้ม เหลือง เด็กจะเริ่มมีการรับรู้เกี่ยวกับสี ก็ต่อเมื่ออายุได้สองขวบ

✓ * เดวิด เคทซ์ (David Katz) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับสี - แบบรูป กับเด็กอายุสามถึงห้าขวบ โดยให้รูปสามเหลี่ยมและรูปแปดเหลี่ยมสีเขียว และสีแดงจำนวนหนึ่ง แก่เด็ก แล้วบอกให้เด็กเลือกสิ่งๆที่เหมือนกัน ปรากฏว่าเด็กจะเลือกเอาสามเหลี่ยมสีแดงไป รวมกับแปดเหลี่ยมสีแดงทันที แสดงว่าความเหมือนกันตามความหมายของเด็กนั้น จะเลือกสีเป็น เป็นเกณฑ์มากกว่าแบบรูป การวิจัยที่นับว่าต่อเนื่องจากเรื่องสี - แบบรูป ก็คือการวิจัยเรื่อง

^๕ Valentine, C.W., Psychology and Its Bearing on Education, p. 426.

^๖ Birren, Faber, op.cit., p. 175.

^๗ Ibid. p. 175.

ภาพที่เด็กชอบมีหนึ่งสี่นิทาน ซึ่ง อัมสเดน (Amsden) เป็นผู้ทำการวิจัย จุดประสงค์ของการวิจัยก็เพื่อกันหาว่าเด็กวัย ๓ - ๕ ขวบ สนใจหนังสือประเภทใดมากที่สุด และชอบภาพและเรื่องอย่างไร ชอบภาพชนิดไหน ก็คือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานั้น คัดเลือกนักเรียนชายและหญิงจำนวน ๒๐ คน อายุตั้งแต่ ๓ - ๕ ขวบ จากโรงเรียนอนุบาลสามโรง สองโรงเรียนอยู่ในนิวยอร์ก อีกโรงเรียนหนึ่งอยู่ในเมืองเวอร์มอนท์ โดยเลือกมาโรงเรียนละ ๒๐ คน เป็นชาย ๑๐ คน หญิง ๑๐ คน ภาพที่ใช้ในการทดสอบมีทั้งหมด ๑๐ ภาพ แยกเป็นสองพวก ภาพในพวกแรก แต่ละภาพจะมีจำนวนสีในแต่ละภาพแตกต่างกัน คุณค่าของสีและแบบการเขียนภาพก็แตกต่างกัน ส่วนอีกพวกหนึ่ง เป็นภาพถ่ายขาวดำที่ถ่ายจากภาพในหนังสือ ภาพที่ใช้ทั้งสองพวก จะเป็นทั้งภาพถ่ายและภาพเขียน แยกเป็นดังนี้

๑. ภาพถ่ายเส้น ขาว - ดำ
 ๒. ภาพเขียนใช้สีสี่เฉด
 ๓. ภาพเขียนใช้สี ๒ สี
 ๔. ภาพเขียนใช้สี ๓ สี
 ๕. ภาพเขียนใช้สี ๔ สี เป็นภาพถ่ายของจริง เป็นภาพที่มีสีครบทุกสี
- ภาพ ๑ - ๕ นี้ใช้วัดจำนวนสีที่ชอบ
๖. ภาพเขียนใช้สี ๔ สี เป็นสีอ่อนทุกสี
 ๗. ภาพเขียนใช้สี ๔ สี เป็นสีเข้มทุกสี
- ภาพที่ ๖ - ๗ นี้ ใช้วัดคุณค่าของสีที่เด็กชอบ
๘. ภาพถ่ายสี ขาว - ดำ
 ๙. ภาพเขียนเหมือนของจริง ใช้สี ๔ สี

๘
Amsden, Ruth Helen, "Children's Preference in Picture Story Book Variables," Journal of Educational Research, Vol. 53, No. 8, April 1960, pp. 309-312.

๑๐. ภาพประติมากรรม ไซตี้ ๔ ดี

ภาพที่ ๘ - ๑๐ นี้ ใช้วัดลักษณะภาพเขียนที่ชอบ ส่วนภาพที่ ๘ ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ
ภาพถ่าย

เด็กแต่ละคนได้รับการทดสอบคนละ ๒ ครั้ง เว้นช่วงพักแต่ละครั้ง ๑ สัปดาห์ รูปที่
ใช้ทดสอบจะวางไว้บนโต๊ะ แล้วให้เด็กเลือกรูปที่ชอบที่สุด

ผลการวิจัย (ผู้เขียนจะกล่าว เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ใช้เขียนไต่ศึกษาทดลอง
เท่านั้น) ปรากฏผลดังนี้ ข้อทดสอบเป็นที่เรื่อถือได้ ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญใน
เรื่องเพศ สภาวะทางเศรษฐกิจและสังคม ความสามารถในการอ่านของกลุ่มตัวอย่าง
เด็กชอบภาพสีอ่อนมากกว่าภาพขาวดำ และชอบภาพสีเข้มมากกว่าภาพขาวดำ ภาพประกอบ
ที่มีสีมาก จะได้รับความนิยมมากกว่าภาพที่มีสี ๒ - ๓ สี

การศึกษาก่อนหน้านี้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ไคแก แฟรงค์ แกรนท์ ฮิลล์
ไต่ศึกษาเปรียบเทียบผลของคำที่พิมพ์ด้วยสีในบทเรียน กับบทเรียนอ่านเบื้องต้นที่ใช้ในกลุ่มโรงเรียน
ประถมศึกษาทางจังหวัดจันทบุรี ราชอาณาจักร จุดประสงค์ของการศึกษาก็เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ใน
การอ่านของนักเรียนสองกลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งใช้แบบเรียนที่พิมพ์ด้วยอักษรสี และอีกกลุ่มหนึ่งใช้
แบบเรียนตามปกติ ซึ่งพิมพ์ด้วยสี ขาว - ดำ ครูผู้ทำการสอนและกระทำการวัดผล คือครูที่
สอนอยู่แล้วตามปกติ วัตถุประสงค์การสอนเมื่อจำเป็นโดยได้รับความร่วมมือจากศึกษานิเทศก์
ประจำกลุ่ม ครูที่สอนได้ใช้คู่มือแนะนำการสอนอ่าน และใช้วิธีการสอนอ่าน โดยเฉพาะเท่าที่
สามารถจะทำได้ กลุ่มนักเรียนที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน ๘๐ คน เป็นนักเรียนชั้นประถม
ปีที่หนึ่ง ซึ่งสุ่มมาจากโรงเรียนในกลุ่ม ๘ โรงเรียน แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง
๑๑๖ คน กลุ่มควบคุม ๖๔ คน ทำการทดสอบนักเรียนทุกคนด้วยข้อทดสอบความพร้อมในการอ่าน
เมโทรโพลิแดน (Metropolitan Reading Readiness Test) ในสัปดาห์ที่สองของ

๕
Hill, Frank Grant, "A comparison of the Effectiveness of
Words in Color with the Basic Reading Program Used in the Washington
Elementary School District," Dissertation Abstracts, 27 (1967),
May, p. 3619 A.

ปีการศึกษา ทำการทดสอบทางด้านสติปัญญา โดยใช้แบบทดสอบโดติสในเดือนมกราคม และทำการทดสอบความสัมพันธ์ผลของแอสทอฟอร์คไพรมารี แบทเทอร์รี่ ในภาคเรียนที่สอง ถ้าเด็กขาดสอบชุดหนึ่งชุดใดก็หักออกจากการทดลอง ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนทั้งสองวิธีไม่ปรากฏชัดว่าวิธีใดจะดีกว่ากัน การใช้สี่หลายสีในการสอนครว เคียวกันนั้น ไม่มีกำลังพอที่จะทำให้เกิดผลแตกต่างไปจากการใช้สีขาวดำ ผู้วิจัยได้เสนอแนะและควรจะได้ทำการวิจัยต่อมีดังนี้ การสอนอ่านโดยใช้อักษรสีเป็นการช่วยส่งเสริมการสะกดคำของนักเรียนเริ่มเรียน และเหมาะในการสอนอ่าน วิธีใช้อักษรสีในการสอนอ่าน อาจได้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ

การวิจัยของเฟรงก์ แกรนท์ ฮิลล์ เมื่อพิจารณาระเบียบแบบแผนการดำเนินการทดลองแล้ว จะเห็นว่าผู้วิจัยได้ควบคุมตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดผลที่แน่นอนที่สุด การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า อาจเป็นเพราะเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และการใช้สี่หลายสีในที่แห่งเดียวกัน อาจก่อให้เกิดความสับสนในเนื้อหาต่อผู้เรียนก็เป็นได้ แม้ว่าสี่จะเป็นสิ่งที่ช่วยเร้าความสนใจก็ตาม

✓ สำหรับประเทศไทย การวิจัยที่ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องอักษรสีที่ผู้เขียนได้ทำการศึกษานั้น ได้แก่การวิจัยของ จันทรเพ็ญ ไทยประยูร^{๑๐} ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพสีและภาพขาวดำ จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลบางประการที่ได้จากการสอน โดยใช้ภาพสีกับภาพขาวดำ ประกอบการสอน เพื่อศึกษาทัศนะของนักเรียนไทยวัยรุ่นที่ปีต่อปีต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนโรงเรียนรางกลปทุมวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๑๐ จำนวน ๒๓๔ คน เพศชายล้วน อายุเฉลี่ย ๗ ปี ๖ เดือน ในบางความมุ่งหมายได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

^{๑๐} จันทรเพ็ญ ไทยประยูร การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่ได้จากการสอน โดยใช้ภาพสีและภาพขาวดำ วิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์ ๒๕๑๐.

ออกมาจากจำนวนนี้ ๒๐๐ คน โดยแยกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มละ ๑๐๐ คน เพื่อใช้ทดลองสอน
 ควบภาพสี่กลุ่มหนึ่ง และควบภาพขาวดำอีกกลุ่มหนึ่ง ภาพที่ใช้ทดสอบเขียนขึ้นโดยคัดลอกจาก
 หนังสือแบบเรียน คู่มือการเขียนแบบช่างกล และนิตยสารระบายสีด้วยสีโปสเตอร์น้ำ ชนิดกัน
 ไม่สะท้อนแสง บรรยายภาพทวยอักษรภาษาอังกฤษ ในการสอบถามเกี่ยวกับทัศนะที่มีต่อสีต่าง ๆ
 ได้ให้นักเรียนตอบอย่างสีต่าง ๆ ๗ สี ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนจํารายละเอียดจาก
 ภาพสีได้เร็วกว่า มากกว่า และนานกว่าภาพขาวดำ นักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ
 ภาพสีให้ความสบายตาและมองเห็นเด่นชัดกว่าภาพขาวดำ นักเรียนชายไทยวัยรุ่นมีทัศนะว่า
 สีอ่อนให้ความรู้สึกในทางดี เช่น เหว้าใจ สดชื่น เข้มแข็ง สีเย็นให้ความรู้สึกไปในทางลบบาง
 สงบ นุ่มนวล เศร้า สีที่นักเรียนชายวัยรุ่นชอบมากที่สุดได้แก่ สีฟ้า สีเหลืองทองอร่ามพดุม
 สีเขียวสด สีน้ำเงินสด สีที่นักเรียนเสนอแนะให้ระบายภาพประกอบการสอนเป็นพวกสีเข้ม
 สีสด และสีสะดุดตามากกว่าสีอ่อน

จากผลงานของผู้ทำการศึกษาคนความมาจึงได้เสนอมาเวลานั้น การวิจัยส่วนใหญ่เน้นถึง
 ความชอบสีของ เด็ก ซึ่งเป็นแนวทางให้ครูเขียนได้เลือกสีที่เด็กชอบมาเป็นเครื่องมือในการ
 ทดลองครั้งนี้ ส่วนการทดลองเรื่องอักษรสีโดยตรงที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของครูเขียนทำการ
 ศึกษาทดลองนั้น ก็ได้แก่การวิจัยของแฟรงค์ แกรนท์ ฮิลล์ คิง ไทกลาวแล้ว การวิจัยของ
 แฟรงค์ แกรนท์ ฮิลล์ ใช้แบบเรียนซึ่งเป็นเนื้อหาต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือในการทดลอง
 ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า อักษรที่มีความหมายนี้ทำให้มีสิ่งอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้
 นอกเหนือไปจากอิทธิพลของสี ตามนัยดังกล่าวนี้ ผู้เขียนจึงได้ใช้พยายามทำความเข้าใจความหมาย
 เป็นเครื่องมือในการศึกษาทดลอง และสีที่ใช้ในการทดลองเลือกเอาสีที่เด็กชอบ เพื่อทำการ
 ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสีต่าง ๆ กับสีที่ซึ่งเป็นสีที่สัมพันธ์อักษรในแบบเรียนทั่วไป พร้อมทั้ง
 เปรียบเทียบกับอักษรที่พิมพ์ด้วยสีหลายสีควบ ทำให้การศึกษาอิทธิพลของสีต่อผลการเรียนรู้
 จึง เป็นแนวทางให้ทราบผลอันเป็นผลขั้นมูลฐานได้แน่นอนยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาดังกล่าวนี้ ผู้เขียนมีวิธีการตามลำดับดังนี้

- ก. วิธีดำเนินการทดลองเบื้องต้น อันได้แก่
 ๑. กลุ่มตัวอย่างและวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
 ๒. การสร้างเครื่องมือ
 - ข. แผนแผนการทดลอง อันได้แก่
 ๑. การจัดกลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกไว้แล้ว
 ๒. การจัดห้องเรียน
 ๓. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - ค. วิธีการทดลอง
 - ง. การวิเคราะห์ข้อมูล
- ต่อไปนี้จะเขียนจะใคร่กล่าวแต่ละขั้นในละเอียดยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการทดลองเบื้องต้น

๑. กลุ่มตัวอย่างและวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ประจำปีการศึกษา ๒๕๑๒

ของโรงเรียนสุรุมพิทยา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน ๑๑๒ คน วิธีดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

- ๑.๑ กระทำการทดสอบตามสถิติกับเด็กทีละคนด้วยเครื่องมือทดสอบตามสถิติ

ชื่อ เอ โอ เอช อาร์ — อาร์ สโตโตไฮโครมาติกเพลท (A O H-R-R

Pseudoisochromatic plates) ลักษณะของเครื่องมือนี้เป็นสมุดซึ่งแต่ละหน้าประกอบด้วยจุดสีซึ่งทำให้รูปสามเหลี่ยมบาง รูปเครื่องหมายकुณบาง และรูปวงกลมบาง เช่น ในแผนที่หนึ่ง

ถ้าคนสายตาปกติจะมองเห็นจุดสีเป็นรูปสามเหลี่ยมและรูปเครื่องหมายกลม เกร็งมือทดสอบตามจุดสีนี้ทั้งหมด ๒๐ แผนควยกัน วิธีการการดำเนินการทดสอบและการแปลผลนั้นได้รับความกรุณาและคำแนะนำจากศาสตราจารย์นายแพทย์สำราญ วังศัพาทน์ แผนกจักษุวิทยาและวิชาโสตศานาสิกลาวิงส์ โรงพยาบาลศิริราช แบบบันทึกการทดสอบตามจุดสีอยู่ในภาคผนวก ข. ผลปรากฏว่า จากการทดสอบตามจุดสีกับนักเรียนจำนวน ๑๑๒ คน สายตาปกติมีจำนวน ๑๑๑ คน ตามจุดสี แดง - เขียว ชนิดปานกลาง จำนวน ๑ คน ไม่ปรากฏว่านักเรียนตามจุดสีนำเงินเลย แสดงว่าไม่มีนักเรียนคนใดเป็นโรคตา เกี่ยวกับเรื่องการทดสอบตามจุดสีนี้ ศาสตราจารย์นายแพทย์สำราญ วังศัพาทน์ ได้เคยกระทำการทดลองกับประชาชนทั่วไป ทุกอาชีพ นักเรียนในโรงเรียนต่าง ๆ ในภาคกลาง จำนวน ๑๓,๕๕๕ คน เริ่มกระทำการทดลองตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๓ และสิ้นสุดการทดลองในปี พ.ศ. ๒๕๐๕ ผลปรากฏว่า เพศชายที่สายตาปกติมีจำนวนร้อยละ ๕๖.๕๔ เพศหญิงที่สายตาปกติ มีจำนวนร้อยละ ๔๓.๔๖ จำนวนผู้ที่ตามจุดสี ๓๑๖ คน หรือร้อยละ ๒.๓๘ แยกเป็นเพศชาย ๓๐๘ คน หรือร้อยละ ๒.๒๕ เป็นเพศหญิง ๘ คน หรือร้อยละ ๐.๑๕ ประเภทของการบอดสี : บอดสีแดง-เขียว มีร้อยละ ๕๓.๕๔ ของจำนวนตามจุดสีทั้งหมด ประเภทที่มองเห็นทุกสิ่งทุกอย่างเป็นสีเทา มีร้อยละ ๒.๒๓ ของจำนวนตามจุดสีทั้งหมด บอดสีนำเงิน - เหลือง หรือพวกที่ตาเป็นโรคมืด ๘ คน และประเภทที่ไม่สามารถจำแนกได้ความบอดสีอะไร มีจำนวนร้อยละ ๑๓.๕๐

๑.๒ กระทำการทดสอบความสามารถในการอ่านของนักเรียนที่ผ่านการทดสอบตามจุดสีแล้วว่าเป็นปกติ โดยใช้แบบทดสอบการอ่านไทยสำหรับชั้นประถมปีที่สอง (Reading Comprehension II) ของนางสาวเพ็ญ เกื้อส ซึ่งผู้เขียนได้รับความกรุณาจากสถาบันระหว่างชาติเกี่ยวกับการศึกษาเรื่องเด็ก ตัวอย่างของแบบทดสอบปรากฏอยู่ในภาคผนวก ข. นำข้อมูลจากการทดสอบความสามารถทางการอ่านเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการแปลผลของการวิเคราะห์ข้อมูล มุ่งใจจากการทดลองเรื่องนี้

๒. การสร้างเครื่องมือ ดำเนินงานดังนี้

๒.๑ สร้างพยางค์ไร้ความหมาย พยางค์ที่ผู้เขียนคิดขึ้นนี้ ประกอบด้วยตัวอักษรไทยสองตัว อ่านออกเสียงได้ แต่ไม่มีความหมาย มีทั้งหมด ๑๑๓๐ พยางค์ เลื่อนมา

เพียง ๕๐ พยางค์โดยวิธีสุ่ม ซึ่งได้แก่

กค ยฉ รุค ฎป ทญ ชฉ ฎฟ อห ฉค ฎจ
 ชร มญ ฉล ชท ฉง ทร ลก ฎฉ กฉ ฎง
 กค ฉก ฉช ฎช ฉง ฎพ ทร ฉฐ จฉ ฎช
 ฎค ฎท ฎพ ฎร ฎม ฎล ฎค ฎร ฎค ฎช
 ฎท ฎค ฎฉ ฎค ฎค ฎจ ฎช ฎท ฎร ฎค

๒.๒ หากหาความสัมพันธ์ของพยางค์ใด ๆ ความหมาย ๕๐ พยางค์ จากการทดลองของ เมก กอช (Mc Geoch) ในปี ค.ศ. ๑๙๓๐ พบว่า ในการเรียนรู้โดยคำ (Verbal Learning) ต่าง ๆ ทั่วความจำนั้น "คำ" เป็นจำพวกที่ผู้เรียนจำได้มากที่สุด ส่วนพยางค์ใด ๆ ความหมายนั้น ผลการ เรียนจะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของแต่ละพยางค์ ดังนั้น ในการศึกษากฎนี้ ผู้เขียนจึงต้องหาความสัมพันธ์ของพยางค์ใด ๆ ความหมาย ในการหาความสัมพันธ์ของพยางค์ครั้งนี้ ผู้เขียนได้ใช้วิธี "ฟรี ดิสกรีท แอสโซซิเอชัน" (Free-discrete Association) ของนายเคนท์ และโรซานอฟฟ์ กล่าวคือ ให้ผู้ตอบตอบปากเปล่าเมื่อเห็นพยางค์แต่ละพยางค์ ผู้เขียนได้ให้เงื่อนไขของการทดลองครั้งนี้ว่า ถ้าผู้ตอบตอบนั้นจะต้องเป็นที่มี ความหมาย แต่ไม่ใช่คำวิสามานยนาม กำหนดช่วงระยะเวลาในการตอบไว้ ๑๕ วินาทีต่อพยางค์ ผู้ทดลองบันทึกคำตอบลงในแบบบันทึก พร้อมทั้งบันทึกเสียงของผู้ตอบด้วย เพื่อตรวจทานกับที่คัมภีร์ว่าตรงกันหรือไม่ การทดลองนี้กระทำกับเด็กกราวละคน (วิธีการการทดลองและแบบบันทึกการทดลองอยู่ในภาคผนวก ข.) พยางค์แต่ละพยางค์พิมพ์อยู่ในกระดาษแข็งสีขาว ขนาด ๕ / ๗ นิ้ว ความสูงของตัวอักษร เท่ากับ ๑ ๑/๒ นิ้ว การหาความสัมพันธ์ของพยางค์ ๕๐ พยางค์นี้ ได้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สองของโรงเรียนบ้านแหลมแพ

๑ Kendler, Howard G., Basic Psychology, p. 328.

๒ Andreas, Burton G., Experimental Psychology, p. 344.

ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน ๕๐ คน การหาความสัมพันธ์ของพยางค์
หาโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยเอาผลรวมของค่าที่เด็กตอบของแต่ละพยางค์หารด้วย
จำนวนนักเรียน ผลปรากฏว่า ค่าความสัมพันธ์ของพยางค์อยู่ในช่วง ๒.๕๒ (กต) - ๑.๓๘
(ปพ) ค่าความสัมพันธ์ของพยางค์อื่น ๆ แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

๒.๓ เลือกรายการพยางค์ ๓๐ พยางค์ในช่วงที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ ก็คือในช่วงค่า
ความสัมพันธ์ ๑.๒๘ - ๑.๓๘ เหตุผลที่เลือกเอารายการพยางค์ในช่วงนี้ ก็เพราะว่ารายการ
พยางค์ที่มีความสัมพันธ์เฉลี่ยต่ำจะมีกำไรความหมายสูง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ผลการ
ทดลองแน่นอนยิ่งขึ้น รายการพยางค์ที่มีความสัมพันธ์ ๑.๒๘ - ๑.๓๘ มีทั้งหมด ๓๒ พยางค์
ดังนี้

- จข ชม รช ฌร ฮด มค งท ญป อข ฌข คด
- ณข ษร ฌฝ พฐ พท จค กก ฎฟ ฌข นจ ฎฐ
- บท รณ จค ชม ฉค คณ ษษ ฌด ฎท ปพ

เนื่องจากในการทดลองนี้ต้องการพยางค์ที่จะใช้เป็นตัวเราเพียง ๓๐ พยางค์
จึงสุ่มพยางค์ที่มีความสัมพันธ์ ๑.๒๘ ออก ๒ พยางค์ คือ ชม รช วิธีการทำรายการ
พยางค์เหล่านี้ไว้สำหรับเป็นเครื่องมือ และวิธีการทดลองจะได้กล่าวในตอนต่อไป

๒.๔ โดยวิธีการอย่างเดียวกันกับข้อ ๒.๓ เลือกรายการพยางค์อีก ๒ พยางค์
ที่มีค่าความสัมพันธ์สูงกว่า ๑.๒๘ ขึ้นไป (๑.๒๘ - ๑.๔๐) เพื่อใช้เป็นรายการพยางค์เรา
ตัวอย่างในการทดลอง รายการพยางค์ ๒ พยางค์ ได้แก่

- ชณ ณง ฌด ณง ปช ทร

๒.๕ นำรายการพยางค์ ๓๐ พยางค์ที่เลือกไว้แล้วนี้มาเรียงลำดับที่โดย
วิธีสุ่ม ซึ่งได้ดังตาราง ๑.

ตาราง ๑. แสดงลำดับที่ของพยางค์ ๓๐ พยางค์ และค่าความสัมพันธ์

ลำดับที่	พยางค์	ค่าความสัมพันธ์	ลำดับที่	พยางค์	ค่าความสัมพันธ์
๑	ฎี	๑.๕๔	๑๖	งว	๑.๖๖
๒	กถ	๑.๖๒	๑๗	ญู	๑.๖๔
๓	รช	๑.๕๐	๑๘	บพ	๑.๓๔
๔	พฐ	๑.๕๘	๑๙	ขณ	๑.๕๐
๕	จก	๑.๕๖	๒๐	ขร	๑.๖๐
๖	กฏ	๑.๓๘	๒๑	ณว	๑.๖๔
๗	จช	๑.๕๘	๒๒	ณท	๑.๕๘
๘	บจ	๑.๕๔	๒๓	ตค	๑.๕๖
๙	บท	๑.๕๒	๒๔	ณฝ	๑.๖๐
๑๐	กช	๑.๕๘	๒๕	ชช	๑.๔๔
๑๑	ณ	๑.๖๖	๒๖	มก	๑.๖๖
๑๒	วท	๑.๕๘	๒๗	ณร	๑.๖๒
๑๓	ณน	๑.๖๖	๒๘	ชช	๑.๕๐
๑๔	กช	๑.๕๒	๒๙	ณน	๑.๖๐
๑๕	กช	๑.๕๔	๓๐	ณฐ	๑.๕๒

รายการพยางค์ ๒ พยางค์ เมื่อนำมาเรียงตามลำดับที่โดยวิธีสุ่มเป็นดังนี้

ปฐ ณช ชณ ณง ถร ณค

๒.๖ นำรายการพยางค์ ๓๖ พยางค์ในข้อ ๒.๓ และ ๒.๔ มาสร้างคำตอบ ชนิดเลือกตอบซึ่งเรียกว่า รายการพยางค์ตอบ โดยสร้างพยางค์ตัวดวงสามพยางค์ต่อพยางค์ ที่ใช้เป็นตัว เราหนึ่งพยางค์ เนื่องจากวิธีการเสนอพยางค์ตัว เราหนึ่ง เสนอครั้งละสามพยางค์ ดังนั้นรายการพยางค์ตอบแต่ละชุดประกอบด้วย ๑๒ พยางค์ การเรียงตามลำดับของรายการ พยางค์ตอบนี้ใช้วิธีสุ่ม รายละเอียดของรายการพยางค์ตอบอยู่ในภาคผนวก ก. ส่วนรายการ พยางค์ตอบของประเภทสี่สี่ทั้งสามสี่นั้น ตำแหน่งของสี่ของแต่ละพยางค์ในรายการพยางค์ตอบ กระทำโดยวิธีสุ่ม แต่ชนิดสี่ของตัวจริง เป็นชนิดเดียวกันกับของรายการพยางค์ตัว เรา ในชุดที่พิมพ์ ด้วยสี่สี่ทั้งสามสี่ดังปรากฏอยู่ในภาคผนวก ก.

๒.๗ พิมพ์รายการพยางค์ ๓๖ พยางค์ ด้วยสีน้ำเงินชุดหนึ่ง สีเขียวชุดหนึ่ง สีดำชุดหนึ่ง และพิมพ์ด้วยสี่สี่ทั้งสามสี่ชุดหนึ่ง ชุดสุดท้ายตำแหน่งของสี่กระทำโดยวิธีสุ่ม ขนาดของ ตัวอักษรสูง ๑ $\frac{1}{2}$ นิ้ว พิมพ์ด้วยระบบออฟเซต

๒.๘ พิมพ์รายการพยางค์ตอบซึ่งมีทั้งหมด ๑๒ ชุด พิมพ์ด้วยสีน้ำเงินพวงหนึ่ง สีเขียวพวงหนึ่ง สีดำพวงหนึ่ง และพิมพ์ด้วยสี่สี่พวงหนึ่ง การพิมพ์พิมพ์ด้วยระบบออฟเซต

๒.๙ รายการพยางค์ตัว เราที่พิมพ์ด้วยสี่เดียว เสนอใน ใหนัก เรียบนคู ในรูปของ บัตรคำขนาด ๕ " x ๑๐" บัตรหนึ่งประกอบด้วยหนึ่งพยางค์ ชุดสีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ แต่ละชุดประกอบด้วยบัตรพยางค์ ๓๖ บัตร จัดบรรจุของ ของละ ๓ บัตร เรียงตามลำดับ แยกตามสี สีหนึ่งประกอบด้วย ๑๒ ของด้วยกัน บันทึกหน้าของให้ทราบว่าเป็นสีใด เป็นตัว อย่างหรือชุดที่เท่าใด มีพยางค์อะไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการทดลอง ส่วนรายการ พยางค์ที่พิมพ์ด้วยสี่สี่สามสี่ เสนอในรูปของบัตรคำขนาด ๕ " x ๑๓" รวมทั้งหมด ๑๒ บัตร ด้วยกัน เขียนลำดับชุดหลังบัตร บรรจุอยู่ในซองเดียวกัน

๒.๑๐ รายการพยางค์ตอบ ซึ่งมีทั้งหมด ๑๒ ชุด ใช้กับรายการพยางค์ตัว เรา จัดลำดับชุดให้ตรงกับลำดับชุดของรายการพยางค์ตัว เรา และจัดลำดับเลขที่ให้ตรงกับแผนผังนี้ ในการทดลองแต่ละวันของแต่ละครั้ง แยกตามกลุ่มทดลอง จัดบรรจุของ บันทึกหน้าของว่า วันที่..... ของการทดลองครั้งที่..... ชุดสี..... กลุ่ม..... คอน..... แผนผัง.....

แบบแผนการทดลอง

๑. การจัดกลุ่มตัวอย่างที่โคคคเลือกไว้แล้ว

กลุ่มตัวอย่างที่โคคคเลือกไว้แล้วมีทั้งหมด ๕๖ คน เป็นเพศชาย ๔๓ คน เพศหญิง ๕๓ คน นักเรียนกลุ่มนี้ถูกแบ่งออกเป็นสี่กลุ่มควยวิชีสุ่ม มีจำนวนกลุ่มละเท่า ๆ กัน ให้อธิบายว่ากลุ่ม ก. กลุ่ม ข. กลุ่ม ค. และกลุ่ม ง. แต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็นสองกลุ่มย่อย ให้อธิบายว่า กลุ่มตอนหน้า และกลุ่มตอนหลัง ตามลักษณะการจัดที่นั่งของห้องเรียน ดังนั้น นักเรียน ๕๖ คน ถูกแบ่งออกเป็น ๘ กลุ่มย่อย เหตุผลในการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ก็เพื่อความสะดวกและความถูกต้องในการ ดำเนินการ ทดลอง เป็นสำคัญ

๒. การจัดห้องเรียน

ห้องเรียนที่ใช้ เป็นห้องทดลองมีทั้งหมดสี่ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องมีขนาดความ กว้างและความยาว เท่ากับ ๕ x ๗ เมตร ห้องเรียนแต่ละห้องถูกแบ่ง เป็นสองตอน คือตอนหน้า หมายถึง หน้าชั้น และตอนหลังหมายถึง หลังชั้น ห้องเรียนห้องหนึ่ง เป็นของนัก เรียนกลุ่มหนึ่ง และแต่ละตอนก็เป็นของ กลุ่มย่อย แต่ละตอนของห้องเรียนประกอบด้วย โต๊ะเรียนสองแถว แถวหน้าอยู่ห่างจากยูนิเซ่นอบัตรรายการพยางค์เราหกฟุต แถวหนึ่งจัดไว้ให้นักเรียนนั่งได้หกคน ให้อธิบายที่ประวัติของชุดทดลองโดยปิดไว้บนโต๊ะเรียน ในการดำเนินการทดลอง นักเรียน แต่ละกลุ่มย่อยหันหลัง เขาหากัน ตรงกลางของระหว่างตอนใช้ เป็นที่วาง เกร็องมันติกเสียง และเป็นตำแหน่งของผูจับเวลาและให้สัญญาณ

๓. เกร็องมันติกที่ใช้ในการทดลอง

๓.๑ รายการพยางค์เรา ๓๖ พยางค์ ที่พิมพ์ควยสีน้ำเงินและรายการพยางค์ คอบที่พิมพ์ควยสีน้ำเงิน

๓.๒ รายการพยางค์เรา ๓๖ พยางค์ที่พิมพ์ควยสีเขียวและรายการพยางค์คอบ ที่พิมพ์ควยสีเขียว

๓.๓ รายการพยางค์เรา ๓๖ พยางค์ ที่พิมพ์ควยสีคำ และรายการพยางค์คอบ ที่พิมพ์ควยสีคำ

๓.๔ รายงานพยางค์เรา ๓๖ พยางค์ ที่พิมพ์ควยสี่สามสี่ และรายงานพยางค์
ตอบที่พิมพ์ควยสี่สามสี่

๓.๕ เครื่องบันทึกเสียงสี่เครื่อง กลุ่มละหนึ่งเครื่อง บันทึกคำสั่งจากคน
คนเดียวกัน กำลังการดำเนินการทดลองอยู่ในภาคผนวก ข.

๓.๖ นาฬิกาสำหรับจับเวลาสี่เรือน

๓.๗ ดินสอดำสำหรับแจกให้นักเรียนทำ

๓.๘ ผู้ดำเนินการทดลองมีห้องทดลองละ ๓ คน ซึ่งเป็นผู้เสนอบัตรรายการ
พยางค์เราประจำกลุ่มย่อย กลุ่มละหนึ่งคน ผู้ควบคุมเครื่องบันทึกเสียงและจับเวลา และให้
สัญญาณหนึ่งคน รวมผู้ดำเนินการทดลองทั้งหมดในแต่ละครั้ง ๑๒ คน ผู้ดำเนินการทดลองใช้
เพศเดียวกันเมก ก้อนิสิตชายวิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน โดยได้รับการฝึกและเตรียมตัว
มาอย่างเข้าใจวิธีการดีแล้ว ทั้งนี้เพื่อจัดสถานการณ์การทดลองให้เหมือนกันหมดทุกกลุ่ม

วิธีการทดลอง

๑. นักเรียนทั้ง ๘๖ คน จะถูกทดลองด้วยเครื่องมือทดลองทั้งสี่ประเภทโดยสี่ วันละสี่
จำนวนวันที่ใช้ในการทดลองจนเสร็จสิ้นกระบวนการของแต่ละครั้งเท่ากับ ๔ วัน จำนวนเวลา
ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดของแต่ละวันประมาณ ๒๐ นาที เพื่อให้การศึกษาเรื่องนี้ได้ผลแน่นอน
ยิ่งขึ้น ผู้เขียนได้ทำการทดลองทั้งหมด ๔ ครั้งด้วยกัน มีการพักระหว่างแต่ละครั้งเป็นเวลา
๓ วัน การทดลองใช้เวลาทั้งหมด ๒๕ วัน ถ้านักเรียนคนใดขาดการทดลองครั้งหนึ่งครั้งใด
ก็ตาม ต้องงดครั้งออกไป

๒. การดำเนินการทดลอง จัดนักเรียนในหนึ่งตามเลขที่และชื่อให้เรียบร้อย เปิดเครื่อง
บันทึกเสียงซึ่งบันทึกคำสั่ง พร้อมทั้งให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง และลองทำตัวอย่าง เมื่อ
นักเรียนลองทำตัวอย่างจนเข้าใจวิธีการดีแล้ว ก็เริ่มลงมือทดลอง วิธีการเสนอบัตรรายการ
พยางค์เรานั้น ประเภทที่พิมพ์ควยสี่สี่เดียว เสนอให้นักเรียนครั้งละ ๓ พยางค์ พยางค์ละ
๕ วินาที ส่วนรายการพยางค์เราที่พิมพ์ควยสี่สามสี่ เสนอให้นักเรียนครั้งละหนึ่งบัตร

ซึ่งประกอบด้วย ๓ พยางค์ เวลาที่ใช้ในการเสนอให้นักเรียนคุณนั้นนาน ๕ วินาที เมื่อเสนอครบชุดของคณะกรรมการให้นักเรียนใช้คืนสื่อการเรียนการสอนจากบาทหลวงบรเมียงกัทจำได้ในรายการพยางค์ของแต่ละชุดภายในเวลา ๕๐ วินาที

๓. แผนการทดลอง ได้เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ ๒๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๑๒ จนถึงวันที่ ๑๖ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๑๒ รวมทั้งสิ้น ๔ สัปดาห์ สัปดาห์หนึ่งมีการทดลอง ๔ วัน คือ เริ่มตั้งแต่วันพุธถึงวันพฤหัสบดีของสัปดาห์ เวลาที่กระทำการทดลองคือ ๘.๔๐ น. ของทุกวันที่มีการทดลอง นอกจากนี้ยังจัดแผนผังตำแหน่งที่นั่งของนักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยใหญ่ ถูกทดลองได้มีโอกาสใ้ค้ที่นั่งทุกตำแหน่งของ ๑๒ ตำแหน่งที่นั่ง แผนผังนี้จัดได้จากภาคผนวก ข. ดังนั้นนักเรียนจะต้องถูกสลับเปลี่ยนตำแหน่งที่นั่งทุกครั้งของการทดลอง ทั้งนี้เพื่อทำให้เกิดความสมดุลเกี่ยวกับระยะทางและตำแหน่งระหว่างผู้เสนอมัครายการพยางค์กับผู้ถูกทดลอง การเสนอมัครายการพยางค์แต่ละครั้งเป็นดังนี้

การทดลองครั้งที่ ๑

วันที่ ๑ ของการทดลองครั้งที่ ๑

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่คำ
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่น้ำเงิน
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่เขียว
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่ทั้งสามสี

การเสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มเรียงตามลำดับตั้งแต่ชุด ๑ ถึงชุด ๑๐

วันที่ ๒ ของการทดลองครั้งที่ ๑

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่น้ำเงิน
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่คำ
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่ทั้งสามสี
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์พิมพ์ควยสี่เขียว

การเสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มเรียงตามลำดับตั้งแต่ชุด ๑ ถึงชุด ๑๐

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๑

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่เขี้ยว
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่งสามสี่
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่คำ
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่น้ำเงิน

การ เสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มเรียงตามลำดับตั้งแต่ชุด ๑ ถึงชุด ๑๐

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๑

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่งสามสี่
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่เขี้ยว
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่น้ำเงิน
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่คำ

การ เสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มเรียงตามลำดับตั้งแต่ชุด ๑ ถึงชุด ๑๐

การทดลองครั้งที่ ๒

วันที่ ๑ ของการทดลองครั้งที่ ๒

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่น้ำเงิน
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่เขี้ยว
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่งสามสี่
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่คำ

การ เสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มเรียงตามลำดับตั้งแต่ชุด ๑๐ มาถึงชุด ๑

วันที่ ๒ ของการทดลองครั้งที่ ๒

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่คำ
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่งสามสี่
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์พจนมพควยสี่เขี้ยว

กลุ่ม ง. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีน้ำเงิน
การเสนอรายการพียงคัพของทุกกลุ่ม เรียงตามลำดับตั้งแต่ชุก ๑๐ มาถึงชุก ๑

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๒

กลุ่ม ก. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีทั้งสามสี
กลุ่ม ข. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีดำ
กลุ่ม ค. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีน้ำเงิน
กลุ่ม ง. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีเขียว
การเสนอรายการพียงคัพของทุกกลุ่ม เรียงตามลำดับตั้งแต่ชุก ๑๐ มาถึงชุก ๑

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๒

กลุ่ม ก. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีเขียว
กลุ่ม ข. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีน้ำเงิน
กลุ่ม ค. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีดำ
กลุ่ม ง. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีทั้งสามสี
การเสนอรายการพียงคัพของทุกกลุ่ม เรียงตามลำดับตั้งแต่ชุก ๑๐ มาถึงชุก ๑

การทดลองครั้งที่ ๓

วันที่ ๑ ของการทดลองครั้งที่ ๓

กลุ่ม ก. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีเขียว
กลุ่ม ข. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีทั้งสามสี
กลุ่ม ค. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีดำ
กลุ่ม ง. เสนอรายการพียงคัพพมพควยสีน้ำเงิน
การเสนอรายการพียงคัพของทุกกลุ่ม เริ่มตั้งแต่ ชุก ๒, ชุก ๔, ชุก ๖,

ชุก ๘, ชุก ๑๐, ชุก ๑, ชุก ๓, ชุก ๕, ชุก ๗, ชุก ๙

วันที่ ๒ ของการทดลองครั้งที่ ๓

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสี่ทั้งสามสี
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสี่เขียว
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีน้ำเงิน
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีคำ

การเสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มกระทำ เช่นเดียวกับกับการทดลอง
ในวันที่ ๑ ของการทดลองครั้งนี้

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๓

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีคำ
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีน้ำเงิน
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีเขียว
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีทั้งสามสี

การเสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มกระทำ เช่นเดียวกับกับการทดลอง
ในวันที่ ๑ ของการทดลองครั้งนี้

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๓

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีน้ำเงิน
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีคำ
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีทั้งสามสี
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีเขียว

การเสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มกระทำ เช่นเดียวกับกับการทดลอง
ในวันที่ ๑ ของการทดลองครั้งนี้

การทดลองครั้งที่ ๔

วันที่ ๑ ของการทดลองครั้งที่ ๔

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่ตัว
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่คำ
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่น้ำเงิน
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่เขียว

การเสนอรายการพยางคศัพท์ของทุกกลุ่มเริ่มต้นตั้งแต่ชุกติ ๙, ชุกติ ๗, ชุกติ ๕, ชุกติ ๓, ชุกติ ๑, ชุกติ ๑๐, ชุกติ ๘, ชุกติ ๖, ชุกติ ๔, ชุกติ ๒

วันที่ ๒ ของการทดลองครั้งที่ ๔

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่เขียว
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่น้ำเงิน
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่คำ
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่ตัว

การเสนอรายการพยางคศัพท์ของทุกกลุ่มกระทำเช่นเดียวกันกับการทดลองในวันที่ ๑ ของการทดลองครั้งนี้

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๔

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่น้ำเงิน
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่เขียว
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่ตัว
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางคศัพท์พจนานุกรมสี่คำ

การเสนอรายการพยางคศัพท์ของทุกกลุ่มกระทำเช่นเดียวกันกับการทดลองในวันที่ ๑ ของการทดลองครั้งนี้

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๔

- กลุ่ม ก. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยดีค่า
- กลุ่ม ข. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยดีทั้งสามดี
- กลุ่ม ค. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยดีเดียว
- กลุ่ม ง. เสนอรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยดีน้ำเงิน

การ เสนอรายการพยางค์ของทุกกลุ่มกระทำ เช่น เกี่ยวกันกับการทดลอง

ในวันที่ ๑ ของการทดลองครั้งนี้

สรุปแผนการทดลองในรูปของตารางดังต่อไปนี้

ตาราง ๒. - ตาราง ๕. แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๑ - ครั้งที่ ๕

ตาราง ๒. แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๑

กลุ่ม	วันที่ทำการทดลอง			
	๑	๒	๓	๔
ก	Bk	B1	G	BBG
ข	B1	Bk	BBG	G
ค	G	BBG	Bk	B1
ง	BBG	G	B1	Bk

ตาราง ๓. แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๒

กลุ่ม	วันที่ทำการทดลอง			
	๑	๒	๓	๔
ก	B1	Bk	BBG	G
ข	G	DBG	Bk	B1
ค	BBG	G	B1	Bk
ง	Bk	B1	G	DBG

ตาราง ๔. แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๓

กลุ่ม	วันที่ทำการทดลอง			
	๑	๒	๓	๔
ก	G	DBG	Bk	B1
ข	BBG	G	B1	Bk
ค	Bk	B1	G	BBG
ง	B1	Bk	BBG	G

ตาราง ๕. แสดงแผนการทดลองครั้งที่ ๔

กลุ่ม	วันที่ทำการทดลอง			
	๑	๒	๓	๔
ก	BBG	G	B1	Bk
ข	Bk	B1	G	BBG
ค	B1	Bk	BBG	G
ง	G	DBG	Bk	B1

- Bk หมายถึงรายการพยางค์ที่พิมพ์ด้วยสีดำ
- B1 หมายถึงรายการพยางค์ที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน
- G หมายถึงรายการพยางค์ที่พิมพ์ด้วยสีเขียว
- DBG หมายถึงรายการพยางค์ที่พิมพ์ด้วยสีส้ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำข้อมูล ทำเป็นชั้น ๆ ดังนี้

๑. ถัดนักเรียนที่ทำการทดลองครั้งใด ครั้งหนึ่งออกไป
๒. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแต่ละครั้ง นารายการพยางค์ของของแต่ละชุด มาเรียงตามลำดับเลขที่ แยกประเภทโดยสี ทำการตรวจนับ หะแนน คะแนนเต็มของแต่ละชุดเท่ากับสามคะแนน บันทึกคะแนนของแต่ละชุดของการทดลองแต่ละครั้งแยกประเภทโดยสี ส่วนรายการพยางค์ที่พิมพ์ควยสีสามสี การบันทึกคะแนนไว้บันทึกประเภทของสีไว้ด้วย รวมคะแนนที่ได้จากการทดลองทั้งสี่ครั้งของแต่ละคน
๓. นำคะแนนสอบไล่ปลายปีของผูุกทดลองมาจัดระเบียบ แยกเป็น ๔ พวก โดยถือเอาคะแนนเฉลี่ย (Mean) เป็นเกณฑ์ คือ เพศชายที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง เพศชายที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ เพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง และ เพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ ปรับจำนวนผูุกทดลองทั้ง ๔ พวกให้เท่ากันโดยวิธีสุ่ม ได้พวกละ ๑๕ คน
๔. สร้างตารางข้อมูล โดยใช้คะแนนที่ได้จากการทดลอง แยกออกตามดีสมรรถภาพทางการเรียน เพศ เพื่อทำการวิเคราะห์ในหัวข้อเรื่องดี อันเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ สมรรถภาพทางการเรียน และเพศ กระทำโดยวิธี Three-factor experiment having repeated measures^๓
๕. ในหัวข้อผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำ โดยการหาค่าเฉลี่ยของการทดลองแต่ละครั้ง แล้วเปรียบเทียบกัน กับทำการวิเคราะห์โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับการทดลองครั้งที่ ๔ ของแต่ละดี โดยวิธีทา t-test^๔

^๓ Winer, B.J., Statistical Principles in Experimental Design, pp. 341-343.

^๔ Allen, Edward L., Statistical Methods for the Behavioral Sciences, pp. 278-281.

๖. ในหัวข้อผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองของแต่ละสีกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน หาโดยวิธีหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

๗. ข้อมูลที่ได้จากรายการพยางค์คำตอบที่พิมพ์ด้วยสีสามสี นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนของคะแนนของแต่ละสี โดยวิธี One-way classification แบบการทดลองซ้ำ^๕

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

C	หมายถึง	สี
C ₁	หมายถึง	อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน
C ₂	หมายถึง	อักษรที่พิมพ์ด้วยสีเขียว
C ₃	หมายถึง	อักษรที่พิมพ์ด้วยสีคำ
C ₄	หมายถึง	อักษรที่พิมพ์ด้วยสีสามสี
B	หมายถึง	สมรรถภาพทางการเรียน
b ₁	หมายถึง	สมรรถภาพทางการเรียนสูง
b ₂	หมายถึง	สมรรถภาพทางการเรียนต่ำ
A	หมายถึง	เพศ
a ₁	หมายถึง	เพศชาย
a ₂	หมายถึง	เพศหญิง
X	หมายถึง	คะแนนที่ได้จากการทดลอง
Y	หมายถึง	คะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน

^๕ Winer, B.J., op.cit., pp. 110-112.

ผลของการทดลอง

ผู้เขียนได้กระทำการคัดเลือกนักเรียนตามวิธีกิ่งไถ่กล่าวไว้แล้วในบทที่ ๓ ได้นักเรียนตามความต้องการ ๘๖ คน เมื่อกระทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนขาดการทดลอง ๘ คน เหลือจำนวนนักเรียนที่ได้เข้าทดลองทุกครั้งของการทดลอง ๘๘ คน เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ผู้เขียนจึงได้ทำการปรับจำนวนนักเรียนให้เท่ากันในแต่ละพวก โดยวิธีสุ่ม คือ เพศชายที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง เพศชายที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ เพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง และเพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ แต่ละพวกมีจำนวน ๑๙ คน ในบทนี้จะได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองพร้อมกับแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นตามลำดับความมุ่งหมายดังไถ่กล่าวแล้วในบทที่ ๑

๑. การวิเคราะห์เรื่องสถิติที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ สมรรถภาพทางการเรียนและเพศ
การวิจัยนี้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทรีเวย์ (Three - way Analysis of variance having repeated measurement) ดังแสดงในตาราง ๒. นี้

ตาราง ๖. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทรีเวย์ที่แสดงถึงผลของสี่
สมรรถภาพทางการเรียนและเพศที่มีต่อการเรียนรู้

แหล่งของความแปรปรวน (Source of Variation)	ผลบวกกำลังสอง (Sun of Square)	df	รายเฉลี่ยกำลังสอง (Mean Square)	F
<u>Between subjects</u>	๕๖๕๘๘.๕๘๘	๗๕		
เพศ (A)	๒๕๑๘.๕๐๓	๑	๒๕๑๘.๕๐๓	๓.๓๙๒
สมรรถภาพทางการเรียน (B)	๕๖๑.๐๘๒	๑	๕๖๑.๐๘๒	๐.๙๖
เพศ (A) × สมรรถภาพทาง การเรียน (B)	๖.๐๘๒	๑	๖.๐๘๒	๐.๐๐๘๒
Sub. w. groups [error (between)]	๕๓๘๖๒.๙๒๑	๗๒	๗๔๖.๕๕๑	
<u>Within subjects</u>	๘๓๑๘.๙๖๐	๒๒๘		
สี่ (C)	๑๘๓๙.๙๓๓	๓	๖๑๓.๒๙๘	๒๑.๐๐๗**
เพศ (A) × สี่ (C)	๕๓.๘๙๘	๓	๑๗.๙๖๖	๐.๖๑๘
สมรรถภาพทางการเรียน (B) × สี่ (C)	๖๙.๙๐๕	๓	๒๓.๓๐๒	๐.๙๖๘
เพศ (A) × สมรรถภาพทางการ เรียน (B) × สี่ (C)	๕๐.๕๘๘	๓	๑๖.๘๖๖	๐.๕๙๖
สี่ (C) × Sub. w. groups [error (within)]	๖๓๐๕.๖๐๕	๒๑๖	๒๙.๑๙๓	

$$F_{.01} (๑, ๗๒) = ๓.๐๘$$

$$F_{.01} (๓, ๒๑๖) = ๓.๘๘$$

จากตาราง ๖.

๑. ทดสอบสมมติฐานที่คาดหวังไว้ที่ว่า เพศชายและเพศหญิง รับรู้อักษร
 สี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว อักษรสี่ดำ ได้ไม่แตกต่างกัน ถ้า F เท่ากับ ๓.๓๘๒ ไม่มี
 นัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าคะแนนจากการทดลอง ระหว่าง เพศชายและเพศหญิงต่างกันอย่างไม่
 มีนัยสำคัญ ซึ่งก็หมายถึงว่า การใช้อักษรสีต่าง ๆ นั้น ทำให้เพศชายและเพศหญิงเกิดการ
 รับรู้ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยของเพศหญิง (๓๖๔.๑๑) สูงกว่า
 คะแนนเฉลี่ยของเพศชาย (๓๔๑.๐๘) นัยถือ โดยเฉลี่ยแล้วเพศหญิงมีความสามารถในการ
 รับรู้อักษรสีต่าง ๆ ได้ดีกว่าเพศชาย แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความเบี่ยงเบน
 มาตรฐานของเพศหญิง (๕๒.๘๕) มากกว่าค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเพศชาย (๓๖.๓๑)
 แสดงว่าคะแนนของกลุ่มนักเรียนหญิงกระจุกกระจายมากกว่าคะแนนของกลุ่มนักเรียนชาย หรือ
 กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ในกลุ่มนักเรียนหญิง มีความสามารถในการรับรู้อักษรสีต่าง ๆ แยกต่าง
 กันมากกว่าในกลุ่มนักเรียนชาย ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานนี้แสดงไว้
 ในตาราง ๗. ข้างล่างนี้

ตาราง ๗. ค่าคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเพศชายและเพศหญิง

เพศ	คะแนนที่ได้ของการใช้อักษรแต่ละสี				คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	S.D.	N
	สี่น้ำเงิน	สี่เขียว	สี่ดำ	สามสี				
ชาย	๓๓๐๓	๓๓๓๖	๓๒๖๔	๓๖๑๔	๑๓๕๑๙	๓๔๑.๐๘	๓๖.๓๑	๓๘
หญิง	๓๖๓๓	๓๖๘๔	๓๓๖๘	๓๓๕๐	๑๓๘๓๖	๓๖๔.๑๑	๕๒.๘๕	๓๘

สำหรับ Interaction ระหว่างเพศกับสี (จากตาราง ๖.) ได้ค่า $F = 0.604$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า สีและเพศต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลกระทบต่อผลการเรียนรู้

ผลจากการวิเคราะห์หาค่าของการทดลองนี้จึงยอมรับสมมติฐานที่คาดหวังไว้ว่า อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว อักษรสีคำ ทำให้เพศชายและเพศหญิงเกิดการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

๒. ทดสอบสมมติฐานที่คาดหวังไว้ว่า กลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง หรือกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ เกิดการเรียนรู้อักษรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน สีเขียว หรือสีคำ ไม่แตกต่างกัน

ค่า $F = 0.76$ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าไม่ว่า นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงหรือนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำก็ตาม เกิดการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

สำหรับ Interaction ระหว่างเพศและสมรรถภาพทางการเรียน ได้ค่า $F = 0.0042$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า เพศและสมรรถภาพทางการเรียนต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลกระทบต่อผลการเรียนรู้

และ Interaction ระหว่างสมรรถภาพทางการเรียน และสีได้ค่า $F = 0.0754$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ จะเรียนรู้อักษรสีต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองได้ไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นผลการวิเคราะห์หาค่าที่ได้จากการทดลองนี้ ยอมรับสมมติฐานที่คาดหวังไว้

Interaction ระหว่างเพศ สมรรถภาพทางการเรียนและสี ได้ค่า $F = 0.544$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า เพศ สมรรถภาพทางการเรียนและสี ต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลกระทบต่อผลการเรียนรู้

๓. ทดสอบสมมติฐานที่คาดหวังไว้ว่า การใช้อักรรสีน้ำเงิน อักรรสีเขียว และอัครรสีกำ น่าจะทำให้เด็กเรียนเกิดการเรียนรู้แตกต่างกัน

ค่า F (ที่เกี่ยวข้องกับสี) เท่ากับ ๒๑.๐๐๗ แสดงให้เห็นว่าคะแนนที่ได้จากการใช้อักรรสีน้ำเงิน สีเขียว สีกำ และอัครรตามสี ทำให้เด็กเรียนเกิดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ซึ่งหมายถึงว่า สีที่ใช้พิมพ์ตัวอัครรมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน แยกจากราง ๒. ไม่สามารถจะบอกได้ว่า อัครรที่พิมพ์ด้วยสีใดที่ทำให้เกิดผลทางการเรียนรู้ในเชิงนิมิตแตกต่างไปจากอัครรที่พิมพ์ด้วยสีอื่น ๆ เพื่อศึกษาความแตกต่างดังกล่าวให้ละเอียดยิ่งขึ้น จึงใ้คะแนนรวม (เพราะว่าจำนวน N เท่ากัน) ที่ได้จากการทดลองของแต่ละสีซึ่งมีอยู่ ๔ ประเภท มาทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนรวมของแต่ละคู่ตามวิธีการของนิวแมน - กีสต์ จึงได้แสดงวิธีทวิวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ในตาราง ๘.

ตาราง ๘. การทดสอบความแตกต่างของคะแนนรวมระหว่างภูโคนวิธีการของ
 นิวแมน - กิลส์ (Neuman - Keuls)

ลู่		สามลู่	ค่า	น้ำเงิน	เขียว
	คะแนนรวม	๒๘๖๔	๒๕๓๓	๒๘๔๐	๒๘๒๐
สามลู่	๒๘๖๔	—	๑๐๘	๓๓๖	๓๕๖
ค่า	๒๕๓๓	—	—	๒๖๓	๓๔๓
น้ำเงิน	๒๘๔๐	—	—	—	๘๐
เขียว	๒๘๒๐	—	—	—	—
r			๒	๓	๔
$q_{.01}(r, 216)$			๓.๖๔	๔.๑๒	๔.๕๐
$q_{.01}(r, 216) \sqrt{n \text{ MS error}}$			๘๖.๓๒	๙๓.๐๓	๑๐๓.๖๓
	สามลู่	ค่า	น้ำเงิน	เขียว	
สามลู่		***	**	**	
ค่า			**	**	
น้ำเงิน					
เขียว					

จากผลการวิเคราะห์ในตาราง ๘. แสดงให้เห็นว่า

- ระหว่างอักษรลู่ค่า อักษรลู่สีน้ำเงิน และอักษรลู่เขียวกับอักษรสามลู่

แต่ละคู่คะแนนรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อพิจารณาทุกคู่คะแนนรวมของอักษรสี่เขียว สี่น้ำเงิน สี่คำ และอักษรสามสี เทากับ ๒๙๒๐ ๒๘๔๐ ๒๘๗๓ และ ๒๘๖๔ คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ อักษรสี่เขียว สี่น้ำเงิน และสี่คำ ได้ดีกว่าอักษรสามสี และความแตกต่างของความสามารถในการรับรู้ดังกล่าวเป็นที่ยอมรับในทางสถิติ เพื่อให้เข้าใจง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้เขียนจึงได้แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสี่เขียว สี่น้ำเงิน สี่คำ และอักษรสามสี ดังตาราง ๕. ข้างล่างนี้

ตาราง ๕. คะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอักษรสี่น้ำเงิน สี่เขียว สี่คำ และอักษรสามสี

สี	คะแนนรวม	\bar{X}	S. D.	N
เขียว	๒๙๒๐	๔๑.๐๕	๑๔.๐๘	๗๖
น้ำเงิน	๒๘๔๐	๔๐.๐๐	๑๕.๓๕	๗๖
คำ	๒๘๗๓	๔๖.๘๘	๑๓.๕๒	๗๖
สามสี	๒๘๖๔	๔๕.๐๕	๑๔.๘๘	๗๖

๒. ระหว่างอักษรสี่เขียว กับ รสีน้ำเงินกับอักษรสี่คำ แต่ละคู่ คะแนนรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ หมายความว่า การใช้อักษรสี่เขียว และอักษรสีน้ำเงิน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าการใช้อักษรสี่คำ

๓. ระหว่างอักษรสีน้ำเงินกับอักษรสี่เขียว คะแนนรวมของคู่นี้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการรับรู้

อักษรสีน้ำเงิน และอักษรสีเขียวได้ไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า อักษรที่พิมพ์ด้วยสีเขียวหรือสีน้ำเงินทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีที่สุด รองลงมาคือสีคำ และเป็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับอักษรที่พิมพ์ด้วยสีหลายสีทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ไม่เท่าอักษรที่พิมพ์ด้วยสีเดียว

สรุปผลการวิเคราะห์ห้วงข้อมูลในชั้นนี้ได้ว่า

๑. ผลของการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว และอักษรสีคำ ไม่มีผลต่างทางการเรียนรู้ต่อเพศชายและเพศหญิง นั่นคือ เพศชายและเพศหญิงมีความสามารถในการรับรู้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว และอักษรสีคำไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๐

๒. ผลของการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว และอักษรสีคำ ทำให้นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ มีความสามารถในการรับรู้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว และอักษรสีคำไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๐

๓. อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าอักษรสีคำ ที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๐ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนรวมของสีน้ำเงินและสีเขียวแล้ว ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐ นั่นคือสีน้ำเงิน และสีเขียวทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน การเปรียบเทียบระหว่างอักษรสีคำกับอักษรสามสี ปรากฏว่า อักษรสีคำทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าอักษรสามสี

๒. การวิเคราะห์ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำโดยวิธีหาคะแนนเฉลี่ยของแต่ละครั้งของแต่ละสี (รายละเอียดของคะแนนปรากฏในภาคผนวก ก.) ปรากฏผลดังนี้

ก. ผลของการใช้ฉันทวิธีน้ำเงิน

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๑} = ๑๔.๓๒$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๒} = ๒๒.๒๖$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๓} = ๒๓.๖๒$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๔} = ๒๔.๘๐$$

จากค่าของคะแนนเฉลี่ยของการทดลองทั้ง ๔ ครั้ง จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดลองจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการทดลองซ้ำมีแนวโน้มในทางสูงขึ้น จากค่าของคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไม่สามารถบอกได้ว่า การทดลองแต่ละครั้งแตกต่างกันจริงหรือไม่ จึงได้ทำการเปรียบเทียบผลการทดลองครั้งที่ ๑ กับผลการทดลองครั้งที่ ๔ ของการใช้อักษรที่พิมพ์ควบลี้นำเงินโดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_4 - \bar{X}_1}{\sqrt{S\bar{X}_4 - S\bar{X}_1}} \quad (\text{รายละเอียดวิธีการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวก ก.})$$

จากการคำนวณแล้ว ได้ค่า t เท่ากับ ๔.๐๓๘ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ค่า t เท่ากับ ๔.๐๓๘ สรุปได้ว่า ผลการทดลองครั้งที่ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๑ แตกต่างกันอย่างมีความหมายสำคัญ .๐๑ แสดงว่า ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งสุดท้ายมีแนวโน้มในทางสูงกว่าผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งแรก

ข. ผลของการใช้อักษรสีเขียว

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๑} = ๑๔.๔๖$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๒} = ๒๒.๖๘$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๓} = ๒๔.๓๓$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๔} = ๒๔.๖๑$$

จากค่าของคะแนนเฉลี่ยของการทดลองทั้ง ๔ ครั้ง จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดลองจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สรุปได้ว่า ผลการเจริญพันธุ์ที่เกิดจากการทดลองซ้ำ มีแนวโน้มในทางสูงขึ้น

จากการเปรียบเทียบผลการทดลองครั้งที่ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๑ ของการใช้อักษรสี่เหลี่ยมโดยวิธีการเช่นเดียวกับที่กล่าวไว้แล้วในหน้า ๘๕ ปรากฏว่า ค่า $t = ๘.๓๑๕$ สรุปได้ว่า ผลการทดลองครั้งที่ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๑ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .๐๑

แสดงว่า ผลการเจริญพันธุ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งสุดท้ายของการใช้อักษรสี่เหลี่ยม มีแนวโน้มในทางสูงกว่าผลการเจริญพันธุ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งแรก

ค. ผลของการใช้อักษรสี่เหลี่ยมพื้นสีขาว

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๑} = ๑๖.๒๔$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๒} = ๒๑.๓๔$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๓} = ๒๔.๐๐$$

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๔} = ๒๔.๘๑$$

จากค่าของคะแนนเฉลี่ยของการทดลองทั้ง ๔ ครั้ง จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดลองจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สรุปได้ว่า ผลการเจริญพันธุ์ที่เกิดจากการทดลองซ้ำ มีแนวโน้มในทางสูงขึ้น

จากการเปรียบเทียบผลการทดลองครั้งที่ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๑ ของการใช้อักษรสี่เหลี่ยมพื้นสีขาว โดยวิธีการเช่นเดียวกับที่กล่าวไว้แล้วในหน้า ๘๕ ปรากฏว่า ค่า $t = ๑๖.๘๗๒$ สรุปได้ว่า ผลการทดลองครั้งที่ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๑ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ความมีนัยสำคัญ .๐๑

แสดงว่า ผลการเรีบนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งสุดท้ายของการใช้ฉักรสามลีคำมี
แนวโน้มในทางสูงกว่า ผลการเรีบนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งแรก

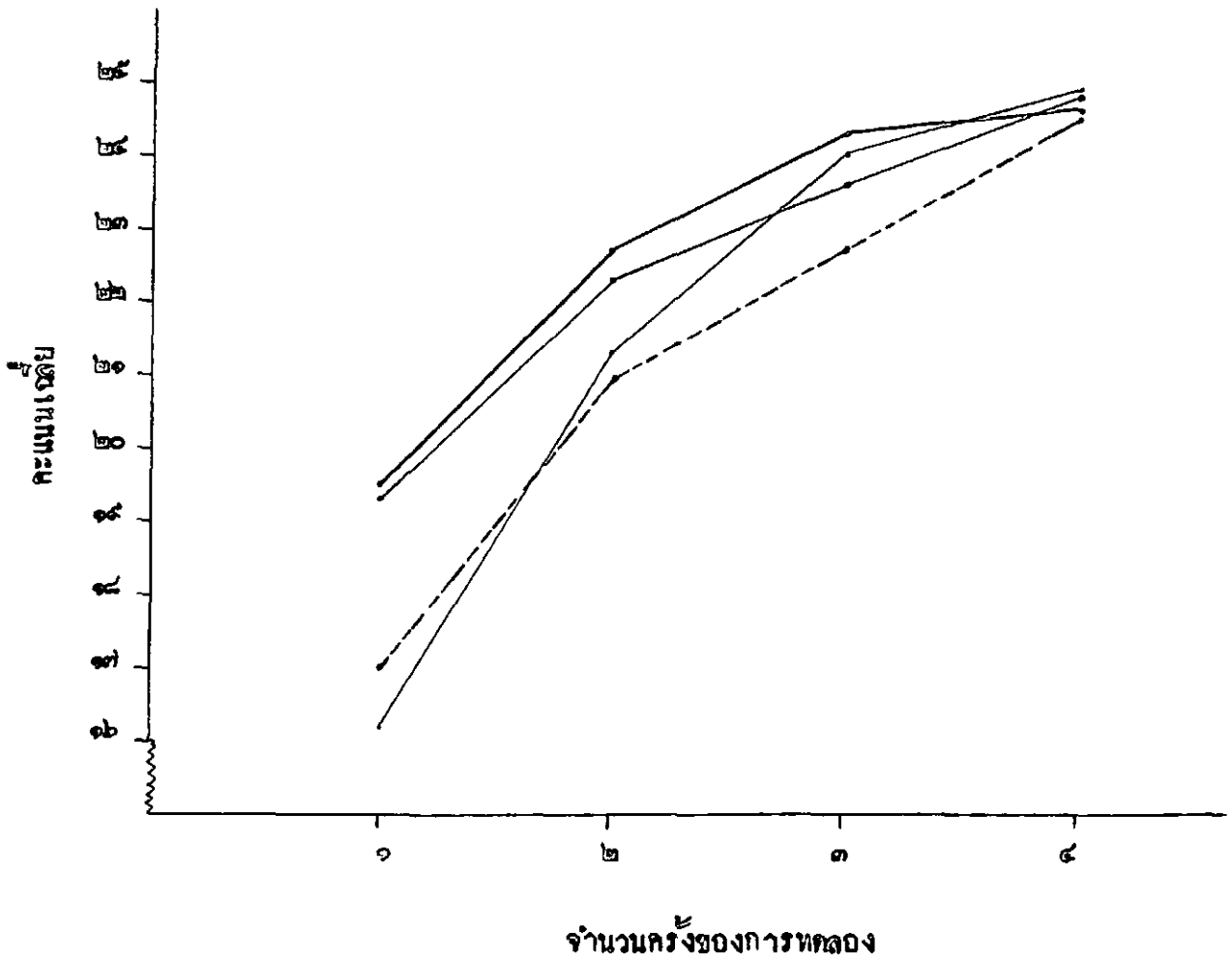
ง. ผลการใช้อักรสามลี

คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๑	=	๑๗.๐๓
คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๒	=	๒๐.๕๑
คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๓	=	๒๒.๖๖
คะแนนเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ ๔	=	๒๔.๔๖

จากค่าของคะแนนเฉลี่ยของการทดลองทั้ง ๔ ครั้ง สรุปได้ว่าผลการเรีบนรู้ที่เกิดจากการ
ทดลองซ้ำมีแนวโน้มในทางสูงขึ้น

จากการเปรียบเทียบผลการทดลองครั้งที่ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๑ ของการใช้อักรสามลีโดยวิธีการเช่นเดียวกับที่กล่าวแล้วไปหน้า ๔๕ ปรากฏว่า ค่า $t = ๔.๘๗๑$ ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ หมายความว่า ผลการทดลองครั้งที่ ๔ กับผลการทดลองครั้งที่ ๑ มีความแตกต่างกัน นั่นคือ ผลการเรีบนที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งสุดท้ายของการใช้อักรสามลี มีแนวโน้มในทางสูงกว่าผลการเรีบนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองในครั้งแรก

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นนี้ได้ว่า ผลการเรีบนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำของการใช้เครื่องมือดังกล่าวแล้วทุกประเภท มีแนวโน้มในทางสูงขึ้นเรื่อย ๆ สรุปผลการทดลองของการใช้เครื่องมือทุกประเภท ดังภาพ ๑ และผลการเรีบนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งสุดท้ายมีแนวโน้มในทางสูงกว่าผลการเรีบนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งแรกของการใช้เครื่องมือทุกประเภท ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่คาดหวังไว้ว่า การทดลองซ้ำนั้น ผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งสุดท้ายจะสูงกว่าผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองในครั้งแรก



ภาพ ๑. แนวโน้มทางการเรียนรู้ของการทดลองน้ำ
 — อักษรสีน้ำเงิน
 — อักษรสีเขียว
 — อักษรสีเทา
 --- อักษรสีน้ำเงิน

๓. การวิเคราะห์ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน โดยการหาความสัมพันธ์ปรากฏผลดังนี้

ก. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีน้ำเงินกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน

ไคกา $r_{xy} = 0.36$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

ข. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีเขียวกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ไคกา

$r_{xy} = 0.16$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

ค. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีค่ากับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ไคกา

$r_{xy} = 0.36$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

ง. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสามสีกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ไคกา

$r_{xy} = 0.34$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีต่าง ๆ

กับคะแนนความสามารถทางการอ่าน จะเห็นว่า คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสามสีมีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถทางการอ่านมากที่สุด รองลงมาคือ อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีค่า และอักษรสีเขียวมีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถทางการอ่านน้อยที่สุด

๔. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแยกตามสีของอักษรสามสี (C_4) แบบวัน เวย์

(One way classification having repeated measures) เพื่อต้องการทราบว่า

อักษรสีน้ำเงิน สีเขียว และสีค่า เมื่ออยู่ในที่เดียวกัน จะทำให้เกิดความแตกต่างกันระหว่างสีหรือไม่ ผลการวิเคราะห์ดังได้แสดงในตาราง ๑๐.

ตาราง ๑๐. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอักษรสามสี (C₂)

แหล่งของความแตกต่าง (Source of Variation)	ผลบวกกำลังสอง (Sum of Square)	df	รายละเอียดกำลังสอง (Mean Square)	F
Between subjects	๕๓๙๐.๕๘๖๕	๙๕		
Within subjects	๑๖๕๓.๓๓๓๔	๑๕๒		
Between Colors	๖๓.๘๕๖๒	๒	๓๑.๙๒๘๑	๒.๘๙๑๖
Residual	๑๖๐๓.๓๗๗๒	๑๔๐	๑๐.๖๘๘๑	
Total	๙๖๔๗.๘๖๘๔	๒๒๗		

$$F_{.05} (๒, ๑๕๐) = ๓.๐๖$$

จากตาราง ๑๐. ถ้า $F = ๒.๘๙๑๖$ ไม่มีภัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ แสดงว่าอักษรสีน้ำเงิน สีเขียว และสีคำ ถ้าพิมพ์อยู่ด้วยกัน ไม่มีสีใดสีหนึ่งที่จะมีพลังมากกว่าอีกสีหนึ่งอย่าง เคนจิก แต่ถาพิจารณาจากคะแนนรวมของแต่ละสีในสามสีที่อยู่ด้วยกันแล้ว (ดูจากแผนว ก.) ปรากฏว่า คะแนนรวมของสีคำมากที่สุด คือเท่ากับ ๒๒๐๔ คะแนน สีที่รองลงมาคือ สีเขียว เท่ากับ ๒๑๔๕ คะแนน และสีน้ำเงินต่ำสุดเท่ากับ ๒๑๑๕ คะแนน ซึ่งหมายความว่า อักษรสีคำมีแนวโน้มทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าอักษรสีน้ำเงิน และสีเขียว เมื่อพิมพ์อยู่ด้วยกัน

สรุปได้ว่า อักษรที่พิมพ์หลายสีและอยู่ในที่แห่งเดียวกัน ไม่มีกำลังพอที่จะทำให้เกิดผลแตกต่างไปจากการใช้สีขาว คำ ที่ระดับแห่งความมีนัยสำคัญ .๐๕ ผลการทดลองในหัวข้อนี้ สอดคล้องกับการทดลองของแฟรงค์ แกรนท์ บิลล์ ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของคำที่พิมพ์ด้วยสีในบทเรียนกับบทเรียนอ่านเบื้องต้นที่ใช้สีขาว คำ ดังได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ ๒

การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การอภิปรายผล

การศึกษาทดลองเรื่องนี้ ผู้เขียนมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ ต้องการทราบผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้อักษรสีกับอักษรสีดำ โดยที่ผู้เขียนได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า การใช้อักษรสีนำเงิน อักษรสีเขียว สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการใช้อักษรสีดำ จากผลการทดลองปรากฏว่า บอมนับสมมติฐานที่คาดหวังไว้ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ .๐๑

การศึกษาทดลองครั้งนี้พบว่า สีเป็นตัวแปรอย่างเดียวที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ของคะแนนรวมที่ได้จากการใช้อักษรแต่ละสีปรากฏผลว่า อักษรสีเขียว อักษรสีนำเงิน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าสีดำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ และอักษรสีนำเงินกับอักษรสีเขียวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองนี้ สนับสนุนการศึกษาของสเปียร์ที่พบว่า เด็กชายสีแดง สีเขียว สีนำเงิน มากกว่าสีเทา และสนับสนุนการทดลองของ จันทรเพ็ญไทยประยูร ที่พบว่าสีที่นักเรียนชายไทยวัยรุ่นชอบมากที่สุด ได้แก่ สีฟ้า สีเหลือง คอกราชพฤกษ์ สีเขียวสด สีนำเงินสด จากผลการศึกษาทดลองของผู้เขียนเป็นแนวทางให้ทราบว่า เด็กไทยมีความชอบสีไม่แตกต่างกับเด็กต่างประเทศ และเมื่อพิจารณาผลการทดลองครั้งนี้ ซึ่งปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีเขียวมากที่สุด อาจจะสามารถกล่าวได้ว่า สีเขียวช่วยส่งเสริมความจำได้มากกว่าสีอื่น และสีเขียวทำให้การรับรู้ทางสายตาดีกว่าสีอื่น ถ้าจะพิจารณาในเรื่องความหมายของสี สีเขียว สีนำเงิน ทำให้มีความรู้สึกสบาย เพิ่มความมีชีวิตชีวา เอาการเอากการ จึงจัดได้ว่าทั้งสองสีนี้ สามารถดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าสีดำ ซึ่งตรงกับการศึกษาของ เอ็คเวิร์ด บูลลอฟ ดังกล่าวแล้วในบทที่ ๒ และสอดคล้องกับความเป็นจริงในการใช้ของกระดานดำของโรงเรียนในปัจจุบัน จะเห็นว่าเปลี่ยนจากสีดำที่เคยใช้มา

เมื่อสมัยก่อนมาเป็นกระดานสี่เหลี่ยม ดังนั้นจึงน่าจะเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เกิดการรับรู้ทางสายตาคือทั้งสองได้ดีกว่าสี่คำ ผลที่ตามมาคือ ถ้าใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว ทำให้นักเรียนสามารถจำแบบรูปของตัวอักษรได้ดีกว่าอักษรสีคำ การรับรู้ทางสายตาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการอ่าน ถ้าเด็กเด็กไม่เข้าใจสัญลักษณ์ (Symbol) ที่มองเห็น เด็กนั้นก็จะมีปัญหาทางการอ่าน สี่ที่เด็กชอบอาจเป็นตัวอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญไม่ได้อยู่ในการช่วยพัฒนาการรับรู้ทางสายตาได้ เพราะจากการศึกษาของปีอาเจต์ พบว่า เด็กจะมีพัฒนาการด้านกรจำแนกสิ่งของ โดยอาศัยสีก่อนรูปร่าง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สีอาจใช้เป็นตัวเรา ทำให้นักเรียนอ่านได้เร็ว และอย่างมีความเข้าใจ สี่ที่ไว้วางเป็นสี่เหลี่ยม เพราะจากผลของการทดลองครั้งนี้พบว่า การไว้อักษรสามสีในที่เดียวกันทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สูงสุดอาจเป็นเพราะว่าสี่ที่เด็กชอบหลายสี เมื่อไว้ในที่เดียวกัน ก่อให้เกิดความสับสนได้

ในการทดลองครั้งนี้พบว่า ค่า Interaction ระหว่างสี สมรรถภาพทางการเรียนรู้และเพศ ต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลสมมติเกี่ยวกับการเรียนรู้ ทำให้ทราบว่า การที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางการเรียน นั่นคือ ไม่ว่านักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง หรือนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ สามารถอ่านอักษรสีใดไม่แตกต่างกัน แต่อัตราความเร็วของความสามารถในการอ่านอักษรสีอาจจะแตกต่างกัน ควรจะได้นำการศึกษากันต่อไป จากค่า Interaction ดังกล่าว ทำให้ทราบอีกว่า ไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้นั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพศหญิง หรือเพศชาย

เป็นที่น่าสังเกตจากผลของการทดลองในครั้งนี้ว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสามสี อักษรสีน้ำเงิน และอักษรสีคำ กับคะแนนความสามารถทางการอ่าน เท่ากับ ๐.๓๘ ๐.๓๖ และ ๐.๓๖ ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีเขียวกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน เท่ากับ ๐.๑๖ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังได้กล่าวแล้วว่า เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองกับเครื่องมือวัดความสามารถทางการอ่านของ นางสาวเพ็ญ เดวีส์ ต่างชนิดกัน แต่ก็มีมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน ดังนั้นจากค่าสหสัมพันธ์เหล่านี้ เป็นแนวทางทำให้ทราบว่า คะแนนความสามารถทางการอ่านกับคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสามสีของนักเรียน สูงต่ำสอดคล้องกันมากกว่า

กะแนความสามารถทางการอ่านกับกะแนที่ได้จากการใช้อักษรสีอื่น ๆ โดยเฉพาะการกล้อย
 ทายกันของกะแนความสามารถทางการอ่านกับกะแนที่ได้จากการใช้อักษรสีเขียวนี้มาก
 อาจเป็นเพราะสาเหตุอีกอย่างหนึ่งว่า เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นหยางที่ไร้ความหมาย
 ส่วนข้อทดสอบการอ่านเป็นเรื่องราวที่มีความหมาย แต่สาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้ได้
 การสัทสัมพันธ์กันเวลานั้น เป็นเพราะอะไรแน่ มีอาจจะทราบได้ คงทำการวิจัยโดยเฉพาะ
 เรื่องต่อไปอีก

ผู้เขียนได้ทำการทดลองเรื่องนี้ เพื่อต้องการผลที่แน่นอน และเพื่อต้องการทราบ
 ว่า ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น แต่ละครั้งของขบวนการทดลองแตกต่างกันหรือไม่ ผู้เขียนได้
 คาดหวังไว้ว่า ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งสุดท้ายน่าจะมากกว่าผลทางการ
 เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองในครั้งแรก ผลการทดลองปรากฏว่า ยอมรับสมมติฐานที่คาดหวัง
 ไว้ทุกประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เมื่อพิจารณาผลการทดลองนี้แล้ว จะเห็นว่า
 สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของฮอว์นโดล์ เกี่ยวกับกฎแห่งการกระทำซ้ำ (Law of -
 Exercise) ที่อธิบายว่า ถ้าหากร่างกายได้กระทำพฤติกรรมใด ๆ ซ้ำ ๆ อยู่เสมอ ก็จะมี
 ผลช่วยย้ให้ร่างกายนั้นพฤติกรรมนั้นติดตัวและทำให้ร่างกายได้กระทำพฤติกรรมนั้นอย่างถูกต้อง
 สมบูรณ์ ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า พฤติกรรมที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามความหมายที่จะนำมาใช้ประโยชน์
 ในทางการศึกษา จะต้องมาจากวิธีที่ถูกต้องด้วย

การนำผลการทดลองไปใช้ในทางการศึกษา (Educational implication)

การศึกษาทดลองเรื่องนี้ เป็นการศึกษาขั้นมูลฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็น
 หยางที่ไร้ความหมาย ผลที่ได้จากการทดลองอาจจะนำไปใช้โดยตรงทีเดียวไม่ได้ แต่สามารถ
 ใช้เป็นแนวทางให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้ ดังนี้

- ๑. การสอนอ่านและการสอนสะกดคำสำหรับเด็กเล็ก ควรจะได้ใช้อักษร
 สีเขียวและสีน้ำเงิน และถ้าทำหนังสือสำหรับเด็กเล็ก ควรจะได้ใช้อักษรสีเขียวและสีน้ำเงิน

๒. ในการเขียนอักษรประกอบอุปกรณ์การสนทนาลักษณะต่าง ๆ ไม่ควรใช้สีหลายสี
๓. ถ้าจะเอาผลการทดลองที่ได้จากการทดลองซ้ำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนก็ควร เมื่อสอนเนื้อหาวิชาแล้ว ได้ทำแบบฝึกหัดที่มีลักษณะแนวความคิดไปในทำนองเดียวกัน มีการทบทวน และมีการทดสอบย่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนอ่านสะกดคำ ควรจะได้อ่านซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้เด็กเรียนเกิดการเรียนรู้ทางทักษะอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

๑. การศึกษาทดลองครั้งนี้ ผู้เขียนได้ไขข้อสงสัยเกี่ยวกับความหมายเป็นเครื่องหมายในการทดลอง ทั้งนี้เพื่อค้นหาสาเหตุที่ผู้เรียนชั้นต้นเน้นหนักเฉพาะเรื่องสีที่เด่นชัดอย่างมีขอบเขต เมื่อผลปรากฏว่า อักษรสีเขียว อักษรสีน้ำเงิน ทำให้เด็กเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าอักษรสีดำ ผู้เขียนขอเสนอแนะว่า ควรได้ทำการวิจัยเรื่องนี้ต่อไป โดยใช้คำที่มีความหมายแทนพยางค์หรือความหมาย เพื่อที่จะได้ทราบผลให้แน่นอนว่า อักษรสีเขียว อักษรสีน้ำเงิน ทำให้เด็กเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการใช้อักษรสีดำจริงหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้นำผลการทดลองมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ

๒. การศึกษาทดลองครั้งนี้อยู่ในขอบเขตจำกัด ผู้เขียนไม่สามารถที่จะศึกษาทดลองเรื่อง อัตราความเร็วของการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนรู้สูงกับกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ ควรจะได้ทำการวิจัยต่อจากเรื่องของผู้เขียน ซึ่งผลของการทดลองจะมีประโยชน์ในการใช้อักษรสีกับกลุ่มนักเรียนได้ถูกต้องยิ่งขึ้น อันเป็นแนวทางในการจัดห้องเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาของ Long^๒ ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างภาพบนครีและภาพบนกระดาษดำกับนักเรียน ๔ ระดับอายุ

๒

Long, Authur Lee, The Influence of Color on Acquisition and Retention as Evidenced by Use of Sound Films, Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago, 1945.

จากนักเรียนชั้น ๕, ๖, ๑๑ และ ๑๒ พบว่า นักเรียนทั้ง ๔ ระดับชั้น เมื่อถูกภาพยนตร์ตีแล้ว ทำให้นักเรียนได้ความรู้มากกว่า มีความจำแนกกว่าภาพยนตร์ข่าวคำ และเป็นที่น่าสังเกตว่า เด็กที่มีระดับสติปัญญาต่ำกว่า จะได้รับประโยชน์มากกว่า

๓. จากผลการศึกษาทดลองครั้งนี้ พบว่าอักษรสีเขียว หรืออักษรสีน้ำเงิน บนพื้นสีขาวทำให้นักเรียนเกิดการรับรู้ได้ดีกว่าอักษรสีดำ ผู้เขียนใคร่จะเสนอแนะว่าควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับอักษรสีขาบบนพื้นสีเขียวหรือบนพื้นสีน้ำเงินว่าจะทำให้เกิดผลทางการเรียนรู้เป็นประการใดบ้าง

บทที่ ๖

บทขอ

ความมุ่งหมายในการศึกษาทดลอง

๑. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบว่าอักษร สี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว และอักษรสี่คำ จะทำให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่
๒. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบว่า อักษรสี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว และอักษรสี่คำ อักษร-สี่สีจะมีผลอย่างไรต่อการ เรียนรู้กับกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนสูง และกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ
๓. เพื่อศึกษา เปรียบเทียบผลทางการ เรียนรู้ระหว่าง เพศชายกับ เพศหญิงของการใช้ อักษรสี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว และอักษรสี่คำ
๔. เพื่อศึกษาผลทางการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการ ทดลองซ้ำของการใช้อักษรสี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว และอักษรสี่คำ
๕. เพื่อศึกษาผลทางการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการใช้อักษรสี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว และอักษรสี่คำ กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่านว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่

การคาดหวังผลของการศึกษาทดลองครั้งนี้

๑. ผลของการใช้อักษรสี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว และอักษรสี่คำ น่าจะทำให้ นักเรียนเกิดการ เรียนรู้แตกต่างกัน
๒. อักษรสี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว น่าจะทำให้ นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนสูง และนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ เกิดการ เรียนรู้ได้ดีกว่าการใช้ อักษรสี่คำ
๓. เพศหญิงและเพศชาย มีความสามารถในการรับรู้อักษรสี่น้ำเงิน อักษรสี่เขียว และอักษรสี่คำไม่แตกต่างกัน

๔. ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำ น่าจะแตกต่างกัน
๕. ผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว และอักษร-
สีดำ น่าจะมีความสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการอ่าน

วิธีดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีดำเนินการทดลองเบื้องต้น

๑. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น
ประถมปีที่ ๒ โรงเรียนสุมนวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน ๕๖ คน ลักษณะของ
กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กที่ไม่เคยตกชั้น และไม่เคยเรียนชั้นเด็กเล็กมาก่อน ใฝ่ใฝ่ในการ
ทดสอบตามปกติ และได้ทดสอบความสามารถทางการอ่านมาแล้ว

* ๒. สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดลอง

๒.๑ สร้างพยางค์ไร้ความหมาย พยางค์ไร้ความหมายที่สร้างขึ้น
ประกอบด้วยอักษรไทยสองตัว อ่านออกเสียงได้แต่ไม่มีความหมาย จำนวนทั้งหมด ๑๑๓๐
พยางค์ เลือกราวเพียง ๕๐ พยางค์ โดยวิธีสุ่ม

๒.๒ ทดสอบความสัมพันธ์ของพยางค์ ๕๐ พยางค์ ผลปรากฏว่าได้ค่า
ความสัมพันธ์ของพยางค์ตั้งแต่ ๑.๓๔ - ๒.๕๒

๒.๓ พยางค์ที่ใช้เป็นเครื่องมือการทดลองครั้งนี้ คือพยางค์ที่มีความ
สัมพันธ์ตั้งแต่ ๑.๓๔ - ๑.๖๔ จำนวน ๓๐ พยางค์ และพยางค์ที่มีความสัมพันธ์สูงกว่า
๑.๖๔ - ๑.๘๔ อีก ๒ พยางค์ เพื่อใช้เป็นพยางค์เร้าตัวอย่างในการทดลอง

๒.๔ สร้างรายการพยางค์ตอบ แบบชนิดเลือกตอบชุดหนึ่งประกอบด้วย
๑๒ พยางค์ต่อพยางค์เร้า ๓ พยางค์

๒.๕ พิมพ์พยางค์เร้าและรายการพยางค์ตอบด้วยสีน้ำเงินพวกหนึ่ง
สีเขียวพวกหนึ่ง สีดำพวกหนึ่ง และสามสีพวกหนึ่ง

วิธีดำเนินการทดลองขั้นต่อไป

๑. แบ่งกลุ่มตัวอย่าง ๔๒ คน ออกเป็น ๘ กลุ่มย่อยเท่า ๆ กัน โดยวิธีสุ่ม นักเรียน
๒ กลุ่มย่อยต่อห้องทดลองหนึ่งห้อง โดยอยู่หน้าชั้นหนึ่งกลุ่มย่อย และอยู่หลังชั้นหนึ่งกลุ่มย่อย
เมื่อทำการทดลองแต่ละกลุ่มย่อยหันหลังเข้าหากัน แฉวหน้าของผู้ถูกทดลองของแต่ละกลุ่มอยู่
ห่างจากยูนิฟอร์มทรงกางเกงเราเท่ากับหกฟุต ตรงกลางห้อง เป็นที่ว่าง เกร็องมันทิกเสียง

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

๒.๑ รายการพยางค์เรา ๓๒ พยางค์ และรายการพยางค์ตอบ ๑๒ ชุด
ซึ่งพิมพ์ควยสีน้ำเงินพวงหนึ่ง สีเขียวพวงหนึ่ง สีดำพวงหนึ่ง และสามสีพวงหนึ่ง ซึ่งจัดไว้
อย่างมีระ เปรียบตามแผนการทดลองของแต่ละวัน

๒.๒ เครื่องมันทิกเสียง ซึ่งมันทิกคำสั่งสำหรับการทดลองสี่เครื่อง

๒.๓ นาฬิกาจับเวลาสี่เรือน

๒.๔ คินสอสำหรับแจกให้นักเรียนทำ

๒.๕ ผู้ดำเนินการทดลองห้องทดลองละ ๓ คน เป็เพศชายล้วน

วิธีการทดลอง

๑. กลุ่มตัวอย่างทั้ง ๘ กลุ่มย่อยจะถูกทดลองด้วยเครื่องปัดทดลองทั้งสี่ประเภทโดยสี่
วันละสี่ จำนวนวันที่ใช้ในการทดลองจนเสร็จสิ้นกระบวนการทดลองของและครั้งเท่ากับ ๔ วัน
วันละประมาณ ๒๐ นาที เริ่มตั้งแต่ ๘.๔๐ นาฬิกาของทุกวันที่มีการทดลอง ผู้เขียนได้ทำการ
ทดลองทั้งหมด ๔ ครั้งด้วยกัน มีการพักระหว่างการทดลองแต่ละครั้งเป็นเวลา ๓ วัน เริ่ม
กระทำการทดลองตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดีของสัปดาห์เป็นเวลา ๔ สัปดาห์

๒. ผู้ดำเนินการทดลองได้จัดนักเขียนใหม่ตามเลขที่และชื่อได้เรียบร้อย ตาม
แผนผังการทดลองของแต่ละวัน เปิดเครื่องมันทิกเสียงซึ่งมันทิกคำสั่งพร้อมทั้งให้นักเรียน
ปฏิบัติตามคำสั่ง และลองทำตัวอย่างจนเข้าใจวิธีการดีแล้ว จึงเริ่มทำการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. ถัดนักเรียนที่ทำการทดลองครั้งใด ครั้งหนึ่งออกไป ทำการปรับจำนวนนักเรียน ๔ กลุ่ม (ซึ่งถัดเอาคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบได้ปลายปีเป็นเกณฑ์) โดยวิธีสุ่ม ใต้แก่กลุ่ม เพศชายที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนสูง เพศชายที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ เพศหญิง ที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนสูง และกลุ่มเพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการ เรียนต่ำ กลุ่มละ ๑๕ คน

๒. นำพยางค์รายการตอบมาตรวจนับไว้คะแนน บันทึกคะแนนของแต่ละชุดของการ ทดลองแต่ละครั้งแยกประเภทโดยดี ส่วนรายการพยางค์ตอบที่พิมพ์ควมดีสามดี การบันทึกคะแนน ใ้บันทึกประเภทของดีไว้ด้วย แล้วรวมคะแนนที่ได้จากการทดลองทั้งสี่ครั้งของแต่ละคน

๓. ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาทดลองครั้งนี้ ได้การันการ้องคำนวณฟรี เด็น (Friden) เพื่อคำนวณค่าผลรวมของคะแนน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวกับกำลังสอง ค่าคะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย การวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบ Three factor experiment having repeated measures และทดสอบความแตกต่างของคะแนนรวมระหว่างคู่ โดยวิธีการของนิวแมน - คิลส์ การวิเคราะห์ ความแปรปรวนของคะแนนของแต่ละดีโดยวิธี One-way classification having repeated measures และการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรดีต่าง ๆ กับคะแนน ความสามารถทางการอ่าน

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์เรื่องดีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ สมรรถภาพทางการ เรียนและเพศ
ทำให้ทราบสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

๑. คะแนนรวมที่ได้จากการทดลองระหว่าง เพศชายและ เพศหญิงต่างกันอย่าง ไม่นับนัยสำคัญ, ดีและ เพศต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลคุณสมบัติพิเศษต่อการ เรียนรู้ แต่โดยเฉลี่ยแล้ว เพศหญิง มีความสามารถ ในการรับรู้อักษร ดีต่าง ๆ ได้ดีกว่าเพศชาย เมื่อพิจารณา ากูคะแนนเฉลี่ย และถ่า

พิจารณาคุณค่าความเข้มแข็ง เบนมาตรฐานของกลุ่มเพศชายและเพศหญิงแล้ว ปรากฏว่าในกลุ่มเพศหญิงมีความสามารถในการรับรู้อักษรสีต่าง ๆ แตกต่างกันมากกว่าในกลุ่มนักเรียนชาย

๒. นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ มีความสามารถในการรับรู้อักษรสีน้ำเงิน สีเขียว และสีคำไม่แตกต่างกัน จากค่า Interaction ระหว่างเพศและสมรรถภาพทำให้ทราบว่า เพศและสมรรถภาพทางการเรียนต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ และ Interaction ระหว่างเพศ สมรรถภาพทางการเรียน และสีแสดงให้เห็นว่า เพศ สมรรถภาพทางการเรียนและสี ต่างไม่มีอิทธิพลส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้

๓. กระแสที่ได้จากการใช้อักษรสีน้ำเงิน สีเขียว สีคำ และอักษรสามสี ทำให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ นั่นคือสิ่งที่จำพ้องทั่วอักษร มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ผลจากการทดสอบความแตกต่างของกระแสรวมของสีต่าง ๆ ทำให้ทราบสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

ก. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างอักษรสีคำ อักษรสีน้ำเงิน และอักษรสีเขียว กับอักษรสามสี แต่ละกระแสรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ นั่นคือ นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้อักษรสีเขียว สีน้ำเงินและสีคำได้ดีกว่าอักษรสามสี

ข. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างอักษรสีเขียว อักษรสีน้ำเงิน กับอักษรสีคำ แต่ละกระแสรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ พบว่าการใช้อักษรสีเขียวและอักษรสีน้ำเงินทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าการใช้อักษรสีคำ

ค. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างอักษรสีน้ำเงินกับอักษรสีเขียว กระแสรวมของคู่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือนักเรียนมีความสามารถในการรับรู้อักษรสีน้ำเงินและอักษรสีเขียวได้ไม่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์เรื่องผลทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำ ทำให้ทราบว่า ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองซ้ำของการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว อักษรสีคำ และอักษรสามสี มีแนวโน้มในทางสูงขึ้นเรื่อย ๆ แปลว่าผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการ

ทดลองครั้งสุดท้าย มีแนวโน้มในทางสูงกว่าผลการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งแรก

ผลการวิเคราะห์เรื่องผลทางการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการทดลองกับคะแนนที่ได้จาก การทดสอบความเข้าใจของการอ่าน ปรากฏว่า

ก. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีน้ำเงินกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ไคกำลังสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๓๖ ที่ระดับแห่งความมีนัยสำคัญ .๐๕

ข. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีเขียวกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ไคกำลังสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๑๖ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสีดำกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ไคกำลังสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๓๒ ที่ระดับแห่งความมีนัยสำคัญ .๐๕

ง. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรสามสีกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ไคกำลังสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๓๘ ที่ระดับแห่งความมีนัยสำคัญ .๐๕

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแยกตามสีของอักษรสามสี ทำให้ทราบว่า

อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว และอักษรสีดำ ถ้าพิมพ์อยู่ด้วยกัน ไม่มีสีใด สีหนึ่งที่จะมีพลังมากกว่าอีกสีหนึ่งอย่างเด่นชัด แต่อักษรสีดำมีแนวโน้มทำให้เด็กเรียนมีความ สามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าอักษรสีน้ำเงินและอักษรสีเขียว เมื่อพิมพ์อยู่ร่วมกันทั้งสามสี

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ก่อง สวัสดิพิพาธิภย์ การสอนอ่านในชั้นประถม หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู
กระทรวงศึกษาธิการ ๑๔๔ หน้า
- กองการประถมศึกษา กรมสามัญศึกษา รายงานประจำปี ๒๕๐๔ โรงพิมพ์โรงเรียน
การช่างวุฒศึกษา (แผนกการพิมพ์) ๒๕๐๖, ๒๖๕ หน้า
- ไชศรี วรรณภริชา การสร้างแบบทดสอบความพร้อมในการอ่านและการศึกษาความพร้อม
ในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ บางโรงเรียนในภาคศึกษา ๑
ปริญญาโท วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ๒๕๐๗, ๑๒๓ หน้า
- จันทร์เพ็ญ ไทยประยูร การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพสีและภาพ
ขาวดำ วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๐, ๑๒๗ หน้า
- เจนจิตต์ กุณหลบุตร "สีแดง แสงสี" ศูนย์ศึกษา ๒๘ : ๓๐ - ๔๐ พฤษภาคม
๒๕๕๕
- เดโช สวานานนท์ จิตวิทยาสำหรับครูและผู้ปกครอง โอเคเอ็นส์ไทร์ ๓๓๕ หน้า
- ประเทิน มหาจันทร์ ศึกษาการเขียนพยัญชนะไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ในกลุ่ม
บางแสน จังหวัดชลบุรี ปริญญาโท วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
๒๕๐๖, ๑๓๐ หน้า
- วิธมา ยันตระรุขะ ถ้อยคำที่เด็กรู้จักและความสามารถทางการอ่านของนักเรียนที่จบ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ในโรงเรียนประถมศึกษา และเทศบาล ๒ แห่ง ของจังหวัด
พระนครศรีอยุธยา ปริญญาโท วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ๒๕๐๕,
๕๖ หน้า

- วารุณี ภูวสรกุล การเปลี่ยนแปลงในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปรินทิพานิพนธ์
 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ๒๕๐๘, ๘๕ หน้า
- ศรียา สุขแก้ว การศึกษาความสัมพันธ์ของพยางค์กับความหมาย ๕๐ พยางค์ ปรินทิพานิพนธ์
 วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ๒๕๐๘, ๖๗ หน้า
- ศึกษานิกร, กระทรวง กรมสามัญศึกษา รายงานการวิจัย สภาพการณ์หนังสือของหมู่บ้าน
ประมณีที่สี่ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว ๒๕๑๒, ๒๖๕ หน้า
- ศึกษานิกร, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๑๕ โรงพิมพ์คุรุสภา
 ๒๕๑๕, ๘๘ หน้า
- สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก รายงานการวิจัยฉบับที่ ๑ พัฒนาการ
ในการใช้ถ้อยคำของเด็ก โรงพิมพ์คุรุสภา ๒๕๐๒, ๑๓๐ หน้า
- สมประสงค์ สถาปิตานนท์ การสร้างแบบทดสอบเขียนสะกดคำชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ และ
ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเขียนสะกดคำของนักเรียนใน ๑๑ โรงเรียน ในภาค
ศึกษา ๑ ๒๕๐๗, ๑๒๕ หน้า
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี สำนักงานวางแผนการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ
รายงานภาคสมบูรณ์สำมะโนโรงเรียนและครู พ.ศ. ๒๕๑๐ โรงพิมพ์การศาสนา
 พระนคร ๓๓๕ หน้า
- สุนันท์ จุฑะกร การวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือแบบเรียนที่มีต่อนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๐๘, ๘๖ หน้า.

- Allen, Edward L., Statistical Methods For The Behavioral Sciences, Holt, Reinhart and Winston, New York, 1966, 542 pp.
- Amsden, Ruth Allen, "Children's preferences in Picture Story Book Variables", Journal of Educational Research, Vol. 53
8 : 309 - 312, April, 1960.
- Andreas, Burton G., Experimental Psychology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1960, 595 pp.
- Birren Faber, Color Psychology and Color Therapy, University Books, Inc., New York, 1950, 302 pp.
- , New "Horizons In Color, Reinhold publishing Corporation, New York. 1956, 200 pp.
- Bond, Fred, Color How To See And Use It, Camera Craft Publishing Company, San Francisco, U.S.A., 1954, 167 pp.
- Carah, Norman L., Johns, Sally Ann, and Miller, Babara B., "The Relation of Verbal Intelligence and Color - Form Discrimination Ability To Children's Color - Matching and Form - Matching Behavior", The Journal of Psychology, 62 : 221 - 227, March, 1966,
- Dawson, Mildred A. and Zollinger, Merrian, Guiding Language Learning, World Book Company, 1957, 534 pp.
- Deese, James, The Psychology of Learning, Kogakusha Company, Ltd., Tokyo, 1958, 368 pp.
- Guilford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, Kogakusha Company Ltd., Tokyo, 1965, 605 pp.
- Hall, Frank Grant, "A Comparison of The Effectiveness of Words in Color with the Basic Reading Program Used in The Wahington Elementary School District", Dissertation Abstracts, 27 (1967), May, p. 3619 A.
- Judd, Deane B., Color in Business, Science, and Industry, John Wiley & Sons, Inc., 1952, 401 pp.
- Kendler, Howard H., Basic Psychology, Appleton - Century Crofts, New York, 1963, 750 pp.

- Kosolsreth, Nuampen, A Study of Verbal Development of Children in Two Secondary Schools in Bangkok, Master's Thesis, The College of Education in Collaboration with International Institute of Child Study, 1960, 120 pp. typed.
- Long, Authur Lee, "The Influence of Color on Acquisition and Retention as Evidenced by The Use of Sound Films", Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago, 1945.
- Spear, William C., "Assesment of Visual preference and Discrimination in The Four Month old Infant", Child Development And Bliography, 39 : 23, 1965.
- Valentine, C.W., Psychology And Its Bearing On Education, (2 nd,cd.) The English Language Book Society and Methuen & Co Ltd., 1960, 649 pp.
- Winer, B.F., Statistical Principles In Experimental Design, Mc Graw - Hill Book Company, New York, 1962, 672 pp.

ព្រះបាទសីហនុ ៣

ภาคผนวก ก.

ตาราง ๑๑. กระเนนของเพกตัวที่มีสมรรถภาพทางการเรียนรู้

a ₁ สมรรถภาพ ดข	เลขที่	กระเนนที่ได้ของแต่ละสั				กระเนนรวม
		(C ₁)	C ₂	(C ₃)	C ₄	(F)
b ₁ ดข,	๑	๑๐๐	๑๑๔	๑๐๐	๑๑๔	๔๒๔
	๒	๘๐	๘๖	๘๐	๘๑	๓๒๗
	๓	๘๕	๘๕	๘๔	๘๓	๓๓๓
	๔	๙๓	๑๐๖	๑๐๑	๙๓	๔๐๑
	๕	๙๐	๑๐๓	๘๕	๘๔	๓๖๒
	๖	๘๑	๙๔	๘๑	๙๗	๓๑๔
	๗	๙๑	๘๙	๙๐	๙๒	๓๖๒
	๘	๑๐๓	๑๐๖	๑๐๖	๙๘	๔๑๓
	๙	๑๐๓	๑๐๑	๑๐๔	๙๑	๓๙๙
	๑๐	๙๖	๙๖	๖๖	๙๙	๒๙๙
	๑๑	๘๘	๘๙	๙๙	๘๙	๓๖๖
	๑๒	๑๐๑	๙๓	๘๙	๘๒	๓๖๙
	๑๓	๖๘	๙๓	๙๕	๖๐	๒๙๖
	๑๔	๙๓	๙๙	๘๕	๙๓	๓๙๔
	๑๕	๑๐๑	๘๘	๘๓	๘๖	๓๕๘
	๑๖	๘๙	๘๔	๙๘	๖๘	๓๑๙
	๑๗	๙๘	๑๐๐	๙๙	๘๐	๓๙๒
	๑๘	๓๗	๕๔	๕๒	๕๒	๑๘๕
	๑๙	๙๖	๙๖	๙๖	๘๖	๓๙๔
	ผลรวมของ	๑๙	๑๖๘๖	๑๗๖๑	๑๖๑๘	๑๕๙๒
a ₁ b ₁	n	a ₁ b ₁ c ₁	a ₁ b ₁ c ₂	a ₁ b ₁ c ₃	a ₁ b ₁ c ₄	

ตาราง ๑๒. คะแนนของเพศชายที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ

a ₁	เลขที่	คะแนนที่ได้ของ แต่ละ สี่				คะแนนรวม (P)
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
b ₂	๒๐	๕๓	๕๖	๕๘	๕๒	๒๒๓
	๒๑	๑๐๓	๑๐๑	๙๕	๙๔	๓๙๓
	๒๒	๑๐๑	๑๐๓	๑๐๐	๙๔	๓๙๘
	๒๓	๘๘	๙๔	๘๘	๘๘	๓๕๐
	๒๔	๑๐๙	๑๐๘	๑๐๖	๑๑๔	๓๙๑
	๒๕	๙๖	๙๘	๙๓	๙๑	๒๙๘
	๒๖	๙๘	๘๘	๘๐	๙๑	๓๕๗
	๒๗	๘๓	๘๐	๘๑	๘๘	๓๒๘
	๒๘	๘๙	๘๘	๙๔	๘๕	๓๕๕
	๒๙	๖๓	๙๗	๙๕	๙๙	๒๙๔
	๓๐	๘๓	๙๓	๙๒	๖๖	๒๙๔
	๓๑	๑๐๖	๙๓	๑๐๒	๙๕	๓๙๖
	๓๒	๘๕	๘๘	๙๙	๘๙	๓๖๑
	๓๓	๖๓	๙๙	๙๕	๙๘	๒๙๕
	๓๔	๙๖	๘๙	๙๑	๘๘	๓๕๘
	๓๕	๑๐๙	๑๐๕	๙๙	๑๐๘	๔๑๓
	๓๖	๙๖	๙๒	๖๙	๕๐	๒๖๑
	๓๗	๖๘	๖๙	๕๖	๙๖	๒๖๙
	๓๘	๙๘	๙๘	๘๙	๙๘	๓๗๘
	ผลรวมของ	๑๙	๑๖๒๕	๑๖๓๘	๑๕๘๖	๑๕๘๒
a ₁ b ₂	n	a ₁ b ₂ c ₁	a ₁ b ₂ c ₂	a ₁ b ₂ c ₃	a ₁ b ₂ c ₄	

ตาราง ๑๓. กระเนนของเพชฌัญญ์ที่มีสมรรถภาพทางการเรียนรู้สูง

a ₂ ชั้น	เลขที่	กระเนนที่ได้ของแต่ละสัปดาห์				กระเนนรวม (P)
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
b ₁ ชั้นประถมศึกษา	๓๙	๙๖	๙๖	๘๕	๘๘	๓๕๕
	๔๐	๙๖	๘๘	๙๐	๘๔	๓๕๘
	๔๑	๑๐๗	๑๐๘	๑๐๕	๑๐๔	๔๒๔
	๔๒	๙๙	๙๖	๘๖	๘๐	๓๕๗
	๔๓	๘๖	๙๐	๘๘	๙๕	๓๕๙
	๔๔	๖๙	๗๕	๗๓	๕๘	๒๗๕
	๔๕	๕๘	๕๕	๕๓	๕๗	๒๒๓
	๔๖	๑๐๗	๑๐๙	๑๐๔	๑๐๖	๔๒๖
	๔๗	๑๐๗	๑๐๓	๑๐๕	๙๖	๔๐๗
	๔๘	๗๖	๗๔	๗๖	๗๑	๒๙๗
	๔๙	๑๑๑	๑๐๕	๑๐๘	๑๐๓	๔๒๗
	๕๐	๑๐๘	๑๐๗	๑๐๕	๑๐๗	๔๒๗
	๕๑	๑๐๖	๑๑๐	๑๐๖	๑๐๔	๔๒๖
	๕๒	๙๑	๘๖	๘๗	๘๗	๓๕๑
	๕๓	๙๘	๙๘	๘๓	๘๐	๓๕๙
	๕๔	๑๑๖	๑๑๓	๑๐๖	๑๐๔	๔๓๙
	๕๕	๘๔	๙๖	๗๙	๘๖	๓๔๑
	๕๖	๑๑๕	๑๑๖	๑๐๗	๑๐๕	๔๓๙
	๕๗	๑๐๖	๙๙	๗๙	๘๓	๓๖๓
	ผลรวมของ	๖๔	๑๘๖๐	๑๘๐๗	๑๗๑๑	๑๖๙๘
a ₂ b ₁	n	a ₂ b ₁ c ₁	a ₂ b ₁ c ₂	a ₂ b ₁ c ₃	a ₂ b ₁ c ₄	

ตาราง ๑๘. คะแนนของเพศหญิงที่มีสมรรถภาพทางการวิ่งเท้า

a ₂	เลขที่	คะแนนที่ได้ของแต่ละสัปดาห์				คะแนนรวม (P)
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
b ₂	๕๘	๕๙	๑๐๘	๕๕	๑๐๐	๕๐๐
	๕๙	๗๕	๗๕	๖๙	๖๗	๒๘๖
	๖๐	๘๖	๕๕	๘๘	๘๕	๓๕๔
	๖๑	๕๕	๕๙	๕๕	๕๓	๓๘๓
	๖๒	๑๐๑	๑๐๒	๕๖	๑๐๓	๔๐๒
	๖๓	๗๗	๘๘	๗๐	๗๘	๓๑๓
	๖๔	๕๒	๕๖	๘๘	๕๕	๓๗๑
	๖๕	๘๘	๕๕	๕๑	๕๐	๓๖๔
	๖๖	๖๙	๗๔	๖๘	๖๔	๒๗๕
	๖๗	๕๗	๕๐	๕๒	๘๓	๓๖๒
	๖๘	๗๔	๘๑	๘๓	๗๗	๓๑๕
	๖๙	๘๓	๕๘	๘๗	๕๒	๓๖๐
	๗๐	๘๕	๘๙	๕๒	๘๑	๓๔๗
	๗๑	๑๐๔	๑๐๑	๕๑	๕๘	๓๕๕
	๗๒	๗๖	๘๕	๕๒	๗๗	๓๓๐
	๗๓	๑๑๑	๑๐๔	๑๐๑	๑๐๔	๔๒๐
	๗๔	๑๐๙	๑๑๐	๕๐	๑๐๒	๔๑๑
	๗๕	๘๖	๕๓	๘๐	๘๗	๓๕๖
	๗๖	๑๐๗	๕๔	๘๘	๘๑	๓๗๑
	ผลรวมของ	๑๙	๑๗๑๓	๑๗๗๗	๑๖๕๘	๑๖๕๖
a ₂ b ₂	n	a ₂ b ₂ c ₁	a ₂ b ₂ c ₂	a ₂ b ₂ c ₃	a ₂ b ₂ c ₄	

តារាង ១៥. តារាង ABC

		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Total
a ₁	b ₁	១៦៨២	១៧០១	១៦១៤	១៥៧២	៦៥៧៩
	b ₂	១៦២៤	១៦៣៥	១៥៨៦	១៥៧២	៦៣៨៧
a ₂	b ₁	១៨២០	១៨០៧	១៧១១	១៦៩៤	៧០៣២
	b ₂	១៧១៣	១៧២៧	១៦៥៨	១៦៥៦	៦៧៥៤
		៦៨៤០	៦៧៦០	៦៥៧៩	៦៥៥៤	២៦៧៣៣

តារាង ១៦. តារាង AB

	b ₁	b ₂	Total
a ₁	៦៥៧៩	៦៣៨៧	១២៩៦៦
a ₂	៧០៣២	៦៧៥៤	១៣៧៨៦
	១៣៦១១	១៣១៤១	២៦៧៥២

ဇယား ၁၈. ဇယား AC

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Total
a ₁	ကတဝဏ်	ကကကက	ကကက	ကကက	ကကက
a ₂	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက
	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက

ဇယား ၁၉. ဇယား BC

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Total
b ₁	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက
b ₂	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက
	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက	ကကက

ตาราง ๑๘ วิธีการคำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวน

(1) = $G^2/nprq$	$= (26797)^2 / 19 \times 2 \times 2 \times 4$	$= 2362102.6611$
(2) = $\sum x^2$	$= 100^2 + 114^2 + \dots + 76^2 + 86^2 + 57^2 +$ $\dots + 74^2 + 92^2 + \dots + 3^2 + 97^2 + \dots + 81^2 = 2426971$	
(3) = $(\sum A_{1i}^2)/nqr$	$= (12961^2 + 13836^2) / 19 \times 2 \times 4$	$= 2364621.1644$
(4) = $(\sum B_{2j}^2)/npr$	$= (13605^2 + 13292^2) / 19 \times 2 \times 4$	$= 2362663.7434$
(5) = $(\sum C_{3k}^2)/npq$	$= (6840^2 + 6920^2 + 6573^2 + 6464^2) / 19 \times 2 \times 2$	$= 2363942.4342$
(6) = $[\sum (AB_{1j}^2)] / nr$	$= (6573^2 + 6388^2 + 7032^2 + 6604^2) / 19 \times 4$	$= 2365188.3289$
(7) = $[\sum (AC_{1k}^2)] / nq$	$= (3307^2 + 3336^2 + \dots + 5573^2 + 6464^2) / 19 \times 2$	$= 2366514.8157$
(8) = $[\sum (BC_{jk}^2)] / np$	$= (3502^2 + 3508^2 + \dots + 3244^2 + 3198^2) / 19 \times 2$	$= 2364573.4210$
(9) = $[\sum (ABC_{ijk}^2)] / n$	$= (1682^2 + 1701^2 + \dots + 1656^2) \times 19$	$= 2367202.4736$
(10) = $(\sum P_m^2) / r$	$= (428^2 + 327^2 + \dots + 374^2 + 223^2 +$ $+ 378^2 + 357^2 + \dots + 363^2 + 400^2 + \dots + 371^2) / 4$	$= 2418651.25$

- ^
- G หมายถึง ผลบวกของคะแนนทุกค่าของกลุ่มทดลอง
- X หมายถึง คะแนนของแต่ละคนในแต่ละดี
- A หมายถึง เพศของกลุ่มทดลอง ซึ่งมี ๒ ระดับในที่นี้ คือ R P
- B หมายถึง ระดับสมรรถภาพทางการเรียนมี ๒ ระดับ ในที่นี้ คือ q
- r หมายถึง สี่ที่ใช้กับกลุ่มทดลอง ซึ่งมี ๔ ประเภท
- n หมายถึง กลุ่มทดลองในแต่ละสถานะตามเพศ สมรรถภาพทางการเรียน และการใช้สี่

ตาราง ๒๐. สรุปการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Three - way classification)

ประเภทของความแตกต่าง	สูตรการคำนวณ	SS	df	MS	F
<u>Between Subjects</u>	<u>(10) - (1)</u>	<u>56543.589</u>	<u>75</u>		
A (เพศ)	(3) - (1)	2518.503	1	2518.503	3.392
B (สมรรถภาพทางการเรียน)	(4) - (1)	561.082	1	561.082	0.76
AB	(6)-(3)-(4)+(1)	6.092	1	6.092	0.0082
Sub.w.groups [error (between)]	(10) - (6)	53462.921	72	742.541	
<u>Within Subjects</u>	<u>(2) - (10)</u>	<u>8319.750</u>	<u>228</u>		
C (สี)	(5) - (1)	1839.773	3	613.258	21.007**
AC	(7)-(3)-(5)+(1)	53.579	3	17.960	0.619
BC	(8)-(4)-(5)+(1)	69.905	3	23.302	0.793
ABC	(9)-(6)-(7)-(8) +(3)+(4)+(5)-(1)	50.508	3	16.866	0.578
C X Sub.w.groups [error (Within)]	(2)-(9)-(10)+(6)	6305.605	216	29.193	

$$F_{.01}(3,216) = 3.88$$

MS (Mean Square)

$$= \frac{SS \text{ (sum square)}}{df}$$

$$F = \frac{MS \text{ Between Subjects}}{MS \text{ error (between)}}$$

$$F = \frac{MS \text{ Within Subjects}}{MS \text{ error (within)}}$$

ตาราง ๒๑. การหาจำนวนองศาอิสระ (df)

ประเภทของความแตกต่าง	df
<u>Between Subjects</u>	$mpq - 1 = (19 \times 2 \times 2) - 1$
A	$p - 1 = 2 - 1$
B	$q - 1 = 2 - 1$
AB	$(p-1)(q-1) = (2-1)(2-1)$
Subj. w. groups [error(between)]	$pq(n-1) = 2 \times 2 (19 - 1)$
<u>Within subjects</u>	$mpq(r-1) = (19 \times 2 \times 2 \times 2) (4 - 1)$
C	$r - 1 = (4 - 1)$
AC	$(p - 1)(r - 1) = (2 - 1)(4 - 1)$
BC	$(q - 1)(r - 1) = (2 - 1)(4 - 1)$
ABC	$(p - 1)(q - 1)(r - 1)$ $= (2 - 1)(2 - 1)(4 - 1)$
C x Subj. w. groups [error (within)]	$pq(n - 1)(r - 1)$ $= 2 \times 2 (19 - 1)(4 - 1)$

ตาราง ๒๒. คะแนนเฉลี่ยของ c_1 ในการทดลองครั้งที่ ๑

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๑๖	๒๐	๑๕	๓๙	๑๘	๕๘	๑๙
๒	๒๐	๒๑	๒๔	๔๐	๒๑	๕๙	๑๗
๓	๒๐	๒๒	๑๙	๔๑	๒๑	๖๐	๑๒
๔	๒๐	๒๓	๒	๔๒	๒๑	๖๑	๑๙
๕	๑๗	๒๔	๒๐	๔๓	๑๕	๖๒	๒๑
๖	๑๗	๒๕	๑๖	๔๔	๑๗	๖๓	๑๒
๗	๒๑	๒๖	๑๗	๔๕	๑๒	๖๔	๑๙
๘	๒๓	๒๗	๑๓	๔๖	๒๐	๖๕	๑๗
๙	๒๒	๒๘	๑๒	๔๗	๒๒	๖๖	๑๓
๑๐	๑๐	๒๙	๑๔	๔๘	๑๙	๖๗	๒๓
๑๑	๒๐	๓๐	๑๙	๔๙	๒๗	๖๘	๑๐
๑๒	๒๗	๓๑	๒๓	๕๐	๒๔	๖๙	๑๘
๑๓	๑๓	๓๒	๒๒	๕๑	๒๔	๗๐	๒๐
๑๔	๑๘	๓๓	๒๓	๕๒	๒๒	๗๑	๒๙
๑๕	๒๖	๓๔	๒๐	๕๓	๒๐	๗๒	๑๘
๑๖	๑๘	๓๕	๒๔	๕๔	๒๘	๗๓	๒๕
๑๗	๑๙	๓๖	๑๗	๕๕	๑๑	๗๔	๒๕
๑๘	๑๘	๓๗	๑๗	๕๖	๓๐	๗๕	๑๘
๑๙	๒๑	๓๘	๒๑	๕๗	๒๔	๗๖	๒๔

$$N = ๓๖$$

$$\sum X = ๑๔๖๘$$

$$\bar{X} = ๑๙.๓๖$$

ตาราง ๒๓. คะแนนเฉลี่ยของ C_1 ในการทดสอบครั้งที่ ๒

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๒๖	๒๐	๑๐	๓๙	๒๓	๕๘	๒๒
๒	๑๖	๒๑	๒๙	๔๐	๒๓	๕๙	๑๘
๓	๒๙	๒๒	๒๖	๔๑	๒๓	๖๐	๒๓
๔	๒๐	๒๓	๒๖	๔๒	๒๙	๖๑	๒๓
๕	๒๖	๒๔	๒๗	๔๓	๒๖	๖๒	๒๑
๖	๒๗	๒๕	๑๘	๔๔	๑๗	๖๓	๑๙
๗	๒๖	๒๖	๑๘	๔๕	๑๓	๖๔	๒๐
๘	๒๖	๒๗	๒๖	๔๖	๒๙	๖๕	๑๙
๙	๒๘	๒๘	๒๓	๔๗	๒๗	๖๖	๒๑
๑๐	๑๑	๒๙	๑๖	๔๘	๑๙	๖๗	๒๓
๑๑	๒๑	๓๐	๒๐	๔๙	๒๗	๖๘	๒๑
๑๒	๒๕	๓๑	๒๘	๕๐	๒๗	๖๙	๒๐
๑๓	๑๗	๓๒	๒๕	๕๑	๒๗	๗๐	๑๙
๑๔	๒๓	๓๓	๒๖	๕๒	๒๖	๗๑	๒๙
๑๕	๒๘	๓๔	๒๘	๕๓	๒๘	๗๒	๒๐
๑๖	๒๖	๓๕	๒๗	๕๔	๓๐	๗๓	๒๘
๑๗	๒๕	๓๖	๑๖	๕๕	๑๘	๗๔	๒๙
๑๘	๖	๓๗	๑๖	๕๖	๓๐	๗๕	๑๘
๑๙	๒๓	๓๘	๒๓	๕๗	๒๖	๗๖	๒๓

$N = ๗๖$

$\sum X = ๑๖๗๖$

$\bar{X} = ๒๒.๑๖๖$

ตาราง ๒๘. คะแนนเฉลี่ยของ C_1 ในการทดสอบครั้งที่ ๓

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๒๘	๒๐	๑๖	๓๙	๒๕	๕๘	๒๘
๒	๑๘	๒๑	๒๗	๔๐	๒๙	๕๙	๑๙
๓	๒๑	๒๒	๒๘	๔๑	๓๐	๖๐	๒๓
๔	๒๘	๒๓	๑๙	๔๒	๒๗	๖๑	๒๕
๕	๒๑	๒๔	๓๑	๔๓	๒๕	๖๒	๓๐
๖	๑๙	๒๕	๒๑	๔๔	๑๙	๖๓	๒๑
๗	๒๒	๒๖	๒๓	๔๕	๑๕	๖๔	๒๖
๘	๒๗	๒๗	๒๓	๔๖	๒๘	๖๕	๒๕
๙	๒๔	๒๘	๒๗	๔๗	๒๘	๖๖	๑๗
๑๐	๒๕	๒๙	๑๘	๔๘	๑๘	๖๗	๒๖
๑๑	๒๕	๓๐	๒๗	๔๙	๒๙	๖๘	๑๖
๑๒	๒	๓๑	๒๙	๕๐	๒๗	๖๙	๒๐
๑๓	๑๖	๓๒	๒๒	๕๑	๒๖	๗๐	๒๑
๑๔	๒๖	๓๓	๙	๕๒	๒๓	๗๑	๒๕
๑๕	๒๒	๓๔	๒๔	๕๓	๒๔	๗๒	๒๕
๑๖	๒๑	๓๕	๒๗	๕๔	๒๘	๗๓	๒๙
๑๗	๒๖	๓๖	๒๑	๕๕	๒๙	๗๔	๒๙
๑๘	๗	๓๗	๑๙	๕๖	๒๕	๗๕	๒๖
๑๙	๒๖	๓๘	๒๕	๕๗	๒๖	๗๖	๒๘

$N = ๓๖$

$\sum X = ๑๓๙๕$

$\bar{X} = ๓๘.๖๓$

ตาราง ๒๕. คะแนนเฉลี่ยของ c_1 ในการทดลองครั้งที่ ๕

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๓๐	๒๐	๑๖	๓๙	๒๖	๕๘	๒๘
๒	๒๖	๒๑	๒๗	๔๐	๒๔	๕๙	๒๑
๓	๒๐	๒๒	๒๔	๔๑	๒๙	๖๐	๒๘
๔	๒๙	๒๓	๒๖	๔๒	๒๗	๖๑	๒๘
๕	๒๖	๒๔	๓๐	๔๓	๒๕	๖๒	๒๙
๖	๒๓	๒๕	๒๑	๔๔	๑๘	๖๓	๒๕
๗	๒๒	๒๖	๒๐	๔๕	๑๘	๖๔	๒๗
๘	๒๗	๒๗	๒๔	๔๖	๓๐	๖๕	๒๗
๙	๒๘	๒๘	๒๕	๔๗	๓๐	๖๖	๑๘
๑๐	๒๘	๒๙	๑๕	๔๘	๑๖	๖๗	๒๕
๑๑	๒๓	๓๐	๑๗	๔๙	๒๘	๖๘	๒๗
๑๒	๒๓	๓๑	๒๖	๕๐	๓๐	๖๙	๒๕
๑๓	๒๒	๓๒	๒๓	๕๑	๒๙	๗๐	๒๕
๑๔	๓๐	๓๓	๙	๕๒	๒๖	๗๑	๒๗
๑๕	๒๕	๓๔	๒๔	๕๓	๒๖	๗๒	๑๖
๑๖	๒๘	๓๕	๒๙	๕๔	๓๐	๗๓	๒๙
๑๗	๒๘	๓๖	๑๘	๕๕	๒๖	๗๔	๓๐
๑๘	๑๖	๓๗	๑๖	๕๖	๓๐	๗๕	๒๔
๑๙	๒๖	๓๘	๒๕	๕๗	๒๖	๗๖	๒๘

$N = ๓๖$

$\sum x = ๑๘๘๕$

$\bar{x} = ๕๒.๓๖$

ตาราง ๒๖. กะแนนเฉลี่ย O_2 ในการทดลองครั้งที่ ๑

เลขที่	กะแนน	เลขที่	กะแนน	เลขที่	กะแนน	เลขที่	กะแนน
๑	๒๗	๒๐	๑๒	๓๘	๒๐	๕๘	๒๕
๒	๑๙	๒๑	๒๓	๔๐	๒๐	๕๙	๑๗
๓	๒๕	๒๒	๒๔	๔๑	๒๒	๖๐	๑๗
๔	๒๘	๒๓	๒๖	๔๒	๑๙	๖๑	๒๐
๕	๒๖	๒๔	๒๕	๔๓	๒๔	๖๒	๑๘
๖	๑๑	๒๕	๑๕	๔๔	๒๐	๖๓	๑๖
๗	๑๘	๒๖	๒๐	๔๕	๑๒	๖๔	๑๘
๘	๒๖	๒๗	๑๙	๔๖	๒๕	๖๕	๑๗
๙	๑๘	๒๘	๒๐	๔๗	๒๒	๖๖	๑๘
๑๐	๑๑	๒๙	๑๘	๔๘	๑๕	๖๗	๒๕
๑๑	๑๕	๓๐	๑๖	๔๙	๑๙	๖๘	๑๘
๑๒	๒๓	๓๑	๑๔	๕๐	๒๑	๖๙	๒๕
๑๓	๑๓	๓๒	๑๖	๕๑	๒๕	๗๐	๑๘
๑๔	๒๕	๓๓	๑๘	๕๒	๑๘	๗๑	๒๑
๑๕	๒๑	๓๔	๑๗	๕๓	๒๒	๗๒	๑๔
๑๖	๑๒	๓๕	๒๒	๕๔	๒๔	๗๓	๒๕
๑๗	๒๓	๓๖	๑๗	๕๕	๑๖	๗๔	๒๓
๑๘	๗	๓๗	๑๘	๕๖	๒๕	๗๕	๑๙
๑๙	๑๕	๓๘	๒๓	๕๗	๒๕	๗๖	๒๐

$N = ๗๖$

$\sum X = ๑๔๗๕$

$\bar{X} = ๑๙.๕๕$

ตาราง ๒๗. คะแนนเฉลี่ยของ C_2 ในการทดลองครั้งที่ ๒

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๒๕	๒๐	๑๕	๓๕	๒๖	๕๘	๒๕
๒	๒๓	๒๑	๒๕	๔๐	๒๖	๕๕	๒๓
๓	๒๑	๒๒	๒๕	๔๑	๓๐	๖๐	๒๕
๔	๒๖	๒๓	๒๕	๔๖	๒๓	๖๑	๒๕
๕	๒๖	๒๔	๒๕	๕๓	๒๐	๖๒	๒๓
๖	๑๓	๒๕	๒๐	๕๔	๑๕	๖๓	๑๕
๗	๒๓	๒๖	๑๘	๕๕	๑๘	๖๔	๒๓
๘	๒๖	๒๓	๑๕	๕๖	๒๕	๖๕	๒๓
๙	๒๖	๒๔	๒๑	๕๗	๒๔	๖๖	๑๓
๑๐	๑๑	๒๕	๑๘	๕๘	๑๕	๖๗	๑๕
๑๑	๒๕	๓๐	๑๘	๕๙	๒๖	๖๘	๑๘
๑๒	๒๕	๓๑	๒๑	๕๐	๒๓	๖๙	๒๓
๑๓	๑๘	๓๒	๒๖	๕๑	๒๕	๗๐	๒๓
๑๔	๒๐	๓๓	๒๕	๕๒	๒๖	๗๑	๒๓
๑๕	๒๑	๓๔	๒๖	๕๓	๒๖	๗๒	๒๕
๑๖	๒๐	๓๕	๒๖	๕๔	๒๕	๗๓	๒๖
๑๗	๒๓	๓๖	๑๕	๕๕	๒๓	๗๔	๒๓
๑๘	๒	๓๗	๑๓	๕๖	๒๕	๗๕	๒๖
๑๙	๒๖	๓๘	๒๓	๕๗	๒๓	๗๖	๒๕

$$N = ๓๖$$

$$\sum X = ๑๓๒๔$$

$$\bar{X} = ๒๖.๖๘$$

ตาราง ๒๕. คะแนนเฉลี่ยของ O_2 ในการทดลองครั้งที่ ๓

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๒๔	๒๐	๑๘	๓๘	๒๔	๕๘	๒๔
๒	๒๒	๒๑	๒๕	๔๐	๒๓	๕๙	๒๒
๓	๒๒	๒๒	๒๖	๔๑	๒๓	๖๐	๒๓
๔	๒๔	๒๓	๒๖	๔๒	๒๕	๖๑	๒๓
๕	๒๖	๒๔	๒๖	๔๓	๒๓	๖๒	๒๓
๖	๒๑	๒๕	๒๕	๔๔	๑๙	๖๓	๒๔
๗	๒๒	๒๖	๒๓	๔๕	๑๑	๖๔	๒๖
๘	๒๕	๒๗	๒๐	๔๖	๓๐	๖๕	๒๔
๙	๒๒	๒๘	๒๓	๔๗	๒๔	๖๖	๒๐
๑๐	๒๓	๒๙	๒๐	๔๘	๒๐	๖๗	๒๕
๑๑	๒๓	๓๐	๒๒	๔๙	๓๐	๖๘	๒๕
๑๒	๒๔	๓๑	๓๑	๕๐	๒๕	๖๙	๒๓
๑๓	๒๐	๓๒	๒๓	๕๑	๒๔	๗๐	๒๕
๑๔	๒๕	๓๓	๙	๕๒	๒๑	๗๑	๒๓
๑๕	๒๓	๓๔	๒๑	๕๓	๒๔	๗๒	๑๘
๑๖	๒๓	๓๕	๒๔	๕๔	๓๐	๗๓	๒๓
๑๗	๒๔	๓๖	๒๒	๕๕	๒๓	๗๔	๓๐
๑๘	๒๐	๓๗	๒๑	๕๖	๓๐	๗๕	๒๖
๑๙	๒๔	๓๘	๒๔	๕๗	๒๖	๗๖	๒๖

$$N = ๓๖$$

$$\sum X = ๑๘๔๔$$

$$\bar{X} = ๒๔.๐๓$$

ตาราง ๒๕. คะแนนเฉลี่ยของ C_2 ในการทดลองครั้งที่ ๔

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๓๐	๒๐	๑๖	๓๙	๒๖	๕๘	๒๙
๒	๒๖	๒๑	๒๕	๔๐	๒๓	๕๙	๑๓
๓	๑๗	๒๒	๒๘	๔๑	๒๙	๖๐	๒๗
๔	๒๘	๒๓	๒๙	๔๒	๒๑	๖๑	๒๗
๕	๒๙	๒๔	๒๙	๔๓	๒๓	๖๒	๓๐
๖	๒๖	๒๕	๑๘	๔๔	๒๐	๖๓	๒๕
๗	๒๖	๒๖	๒๓	๔๕	๑๕	๖๔	๒๙
๘	๒๙	๒๗	๒๒	๔๖	๓๐	๖๕	๒๗
๙	๒๙	๒๘	๒๕	๔๗	๒๙	๖๖	๑๙
๑๐	๑๑	๒๙	๒๑	๔๘	๒๐	๖๗	๒๑
๑๑	๒๗	๓๐	๑๗	๔๙	๓๐	๖๘	๒๐
๑๒	๒๕	๓๑	๒๘	๕๐	๓๐	๖๙	๒๗
๑๓	๒๖	๓๒	๒๓	๕๑	๒๘	๗๐	๒๓
๑๔	๒๘	๓๓	๒๗	๕๒	๒๕	๗๑	๒๖
๑๕	๒๓	๓๔	๒๓	๕๓	๒๖	๗๒	๒๘
๑๖	๒๙	๓๕	๒๘	๕๔	๓๐	๗๓	๒๖
๑๗	๒๖	๓๖	๑๘	๕๕	๓๐	๗๔	๓๐
๑๘	๑๙	๓๗	๑๓	๕๖	๒๙	๗๕	๒๒
๑๙	๒๗	๓๘	๒๕	๕๗	๒๖	๗๖	๒๕

$N = ๗๖$

$\sum X = ๑๘๗๐$

$\bar{X} = ๒๔.๖๑$

ตาราง ๓๐. คะแนนเฉลี่ย C_3 ในการทดลองครั้งที่ ๑

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๑๓	๒๐	๑๖	๓๙	๒๑	๕๘	๑๕
๒	๑๔	๒๑	๒๑	๔๐	๒๒	๕๙	๑๖
๓	๑๕	๒๒	๑๘	๔๑	๒๓	๖๐	๑๗
๔	๑๘	๒๓	๑๓	๔๒	๑๖	๖๑	๑๓
๕	๒๐	๒๔	๑๙	๔๓	๑๔	๖๒	๑๘
๖	๑๓	๒๕	๑๒	๔๔	๑๒	๖๓	๑๖
๗	๒๓	๒๖	๑๓	๔๕	๑๔	๖๔	๑๓
๘	๒๓	๒๗	๑๓	๔๖	๑๓	๖๕	๑๓
๙	๑๘	๒๘	๑๘	๔๗	๒๕	๖๖	๑๕
๑๐	๖	๒๙	๑๓	๔๘	๑๙	๖๗	๑๘
๑๑	๑๐	๓๐	๑๕	๔๙	๒๒	๖๘	๑๒
๑๒	๑๘	๓๑	๑๙	๕๐	๑๙	๖๙	๑๙
๑๓	๑๒	๓๒	๑๓	๕๑	๑๙	๗๐	๑๙
๑๔	๑๓	๓๓	๑๓	๕๒	๑๖	๗๑	๒๐
๑๕	๑๕	๓๔	๑๕	๕๓	๑๒	๗๒	๑๓
๑๖	๑๓	๓๕	๑๓	๕๔	๑๘	๗๓	๑๙
๑๗	๑๖	๓๖	๑๒	๕๕	๙	๗๔	๑๓
๑๘	๕	๓๗	๑๐	๕๖	๑๘	๗๕	๑๕
๑๙	๑๔	๓๘	๑๕	๕๗	๑๓	๗๖	๑๕

$$N = ๗๖$$

$$\sum x = ๑๒๓๔$$

$$\bar{X} = ๑๖.๒๔$$

ตาราง ๓๑. คะแนนเฉลี่ยของ C_3 ในการทดลองครั้งที่ ๒

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๒๔	๒๐	๑๒	๓๙	๑๒	๕๘	๒๔
๒	๑๓	๒๑	๒๔	๔๐	๑๙	๕๙	๑๔
๓	๒๑	๒๒	๒๓	๔๑	๒๖	๖๐	๒๔
๔	๒๓	๒๓	๑๙	๔๒	๒๒	๖๑	๒๔
๕	๒๐	๒๔	๒๖	๔๓	๒๒	๖๒	๒๔
๖	๑๘	๒๕	๑๙	๔๔	๑๓	๖๓	๑๓
๗	๒๓	๒๖	๑๓	๔๕	๙	๖๔	๒๒
๘	๒๓	๒๓	๑๘	๔๖	๒๓	๖๕	๒๓
๙	๒๔	๒๔	๒๐	๔๗	๒๓	๖๖	๑๖
๑๐	๑๒	๒๕	๑๘	๔๘	๑๘	๖๗	๒๒
๑๑	๒๑	๓๐	๑๖	๔๙	๓๐	๖๘	๒๔
๑๒	๒๓	๓๑	๒๕	๕๐	๒๕	๖๙	๒๔
๑๓	๑๘	๓๒	๒๓	๕๑	๒๘	๗๐	๒๔
๑๔	๒๐	๓๓	๒๕	๕๒	๒๒	๗๑	๒๕
๑๕	๒๓	๓๔	๒๓	๕๓	๒๑	๗๒	๒๔
๑๖	๒๑	๓๕	๒๖	๕๔	๒๘	๗๓	๒๖
๑๗	๒๔	๓๖	๑๘	๕๕	๑๘	๗๔	๑๕
๑๘	๖	๓๗	๑๒	๕๖	๒๕	๗๕	๑๖
๑๙	๒๓	๓๘	๑๘	๕๗	๒๑	๗๖	๒๓

$$N = ๓๖$$

$$\sum x = ๑๖๒๖$$

$$\bar{X} = ๒๑.๓๔$$

ตาราง ๓๖. คะแนนเฉลี่ยของ C_3 ในการทดลองครั้งที่ ๓

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๓๐	๒๐	๑๕	๓๙	๒๕	๕๘	๒๖
๒	๒๓	๒๑	๒๕	๔๐	๒๓	๕๙	๑๘
๓	๑๙	๒๒	๒๙	๔๑	๒๙	๖๐	๒๗
๔	๒๘	๒๓	๒๑	๔๒	๒๔	๖๑	๒๘
๕	๒๔	๒๔	๓๐	๔๓	๒๘	๖๒	๒๘
๖	๑๕	๒๕	๒๒	๔๔	๒๖	๖๓	๒๕
๗	๒๐	๒๖	๒๓	๔๕	๑๕	๖๔	๒๗
๘	๒๔	๒๗	๒๓	๔๖	๓๐	๖๕	๒๘
๙	๒๘	๒๘	๒๘	๔๗	๒๙	๖๖	๑๙
๑๐	๒๓	๒๙	๑๘	๔๘	๑๔	๖๗	๒๖
๑๑	๒๓	๓๐	๑๗	๔๙	๒๘	๖๘	๒๖
๑๒	๒๒	๓๑	๒๖	๕๐	๒๗	๖๙	๒๓
๑๓	๒๐	๓๒	๒๖	๕๑	๒๗	๗๐	๒๕
๑๔	๒๖	๓๓	๑๐	๕๒	๒๔	๗๑	๒๗
๑๕	๒๓	๓๔	๒๘	๕๓	๒๓	๗๒	๒๐
๑๖	๒๐	๓๕	๒๘	๕๔	๒๘	๗๓	๒๘
๑๗	๑๘	๓๖	๒๐	๕๕	๒๖	๗๔	๓๐
๑๘	๑๖	๓๗	๒๐	๕๖	๓๐	๗๕	๒๕
๑๙	๒๗	๓๘	๒๗	๕๗	๒๑	๗๖	๒๕

$N = ๗๖$

$\sum x = ๑๘๖๔$

$\bar{X} = ๒๔.๐๐๐$

ตาราง ๓๓. คะแนนเฉลี่ยของ C_3 ในการทดสอบครั้งที่ ๔

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๒๕	๒๐	๑๕	๓๕	๒๓	๕๕	๓๐
๒	๒๖	๒๑	๒๕	๔๐	๒๖	๕๕	๒๑
๓	๒๕	๒๒	๓๐	๔๑	๒๘	๖๐	๒๖
๔	๒๘	๒๓	๒๗	๔๒	๒๔	๖๑	๒๖
๕	๒๑	๒๔	๒๗	๔๓	๒๔	๖๒	๒๖
๖	๒๗	๒๕	๒๐	๔๔	๑๘	๖๓	๑๕
๗	๒๔	๒๖	๒๓	๔๕	๑๕	๖๔	๒๗
๘	๒๘	๒๗	๒๓	๔๖	๓๐	๖๕	๒๗
๙	๓๐	๒๘	๒๘	๔๗	๒๘	๖๖	๑๘
๑๐	๒๕	๒๙	๒๒	๔๘	๑๕	๖๗	๒๖
๑๑	๒๕	๓๐	๒๔	๔๙	๒๘	๖๘	๒๕
๑๒	๒๖	๓๑	๒๘	๕๐	๓๐	๖๙	๒๑
๑๓	๒๕	๓๒	๒๗	๕๑	๒๘	๗๐	๒๔
๑๔	๒๖	๓๓	๒๗	๕๒	๒๕	๗๑	๑๕
๑๕	๒๖	๓๔	๒๕	๕๓	๒๗	๗๒	๓๐
๑๖	๒๔	๓๕	๒๖	๕๔	๒๘	๗๓	๒๘
๑๗	๒๖	๓๖	๑๗	๕๕	๒๖	๗๔	๒๘
๑๘	๑๖	๓๗	๑๔	๕๖	๓๐	๗๕	๒๔
๑๙	๒๘	๓๘	๒๗	๕๗	๒๔	๗๖	๒๗

$N = ๓๖$

$\sum X = ๑๘๕๓$

$\bar{X} = ๒๔.๕๑$

ตาราง ๓๔. คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๑

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๒๔	๒๐	๑๒	๓๙	๑๙	๕๘	๑๙
๒	๑๘	๒๑	๑๕	๔๐	๑๖	๕๙	๑๗
๓	๒๑	๒๖	๑๙	๔๑	๒๑	๖๐	๑๘
๔	๒๒	๒๗	๒๐	๔๒	๑๘	๖๑	๒๐
๕	๑๘	๒๘	๒๖	๔๓	๒๑	๖๒	๒๐
๖	๒๑	๒๙	๑๘	๔๔	๑๒	๖๓	๑๘
๗	๑๙	๒๖	๒๒	๔๕	๑๗	๖๔	๑๙
๘	๑๙	๒๗	๑๗	๔๖	๒๒	๖๕	๒๑
๙	๑๗	๒๘	๑๖	๔๗	๑๕	๖๖	๑๕
๑๐	๑๐	๒๙	๒๔	๔๘	๑๘	๖๗	๑๘
๑๑	๑๖	๓๐	๑๙	๔๙	๒๒	๖๘	๑๘
๑๒	๑๒	๓๑	๒๐	๕๐	๒๒	๖๙	๒๒
๑๓	๑๒	๓๒	๑๘	๕๑	๒๒	๗๐	๒๐
๑๔	๑๕	๓๓	๑๖	๕๒	๑๗	๗๑	๒๓
๑๕	๑๕	๓๔	๑๕	๕๓	๑๕	๗๒	๑๒
๑๖	๑๑	๓๕	๑๘	๕๔	๑๕	๗๓	๑๘
๑๗	๑๘	๓๖	๑๐	๕๕	๘	๗๔	๒๐
๑๘	๖	๓๗	๑๓	๕๖	๑๗	๗๕	๑๘
๑๙	๖	๓๘	๑๘	๕๗	๑๗	๗๖	๑๒

$N = ๗๖$

$\sum X = ๑๒๙๔$

$\bar{X} = ๑๗.๐๓$

ตาราง ๓๕. คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๖

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๓๐	๒๐	๑๔	๓๙	๒๐	๕๘	๒๕
๒	๑๗	๒๑	๑๘	๔๐	๑๘	๕๕	๑๔
๓	๒๒	๒๒	๒๓	๔๑	๒๗	๖๐	๑๙
๔	๒๔	๒๓	๒๗	๔๒	๒๐	๖๑	๒๐
๕	๑๕	๒๔	๒๕	๔๓	๒๕	๖๒	๒๕
๖	๑๕	๒๕	๑๗	๔๔	๑๔	๖๓	๒๐
๗	๒๓	๒๖	๑๕	๔๕	๙	๖๔	๒๕
๘	๒๒	๒๗	๒๑	๔๖	๒๖	๖๕	๒๐
๙	๒๑	๒๘	๒๓	๔๗	๒๗	๖๖	๑๓
๑๐	๑๓	๒๙	๑๕	๔๘	๑๑	๖๗	๒๒
๑๑	๒๑	๓๐	๑๗	๔๙	๒๓	๖๘	๑๖
๑๒	๒๒	๓๑	๑๙	๕๐	๒๘	๖๙	๒๔
๑๓	๑๔	๓๒	๒๐	๕๑	๒๕	๗๐	๑๘
๑๔	๒๘	๓๓	๒๓	๕๒	๒๑	๗๑	๒๓
๑๕	๒๐	๓๔	๒๓	๕๓	๑๗	๗๒	๒๐
๑๖	๑๔	๓๕	๒๘	๕๔	๒๙	๗๓	๒๘
๑๗	๑๔	๓๖	๑๗	๕๕	๒๔	๗๔	๒๕
๑๘	๑๑	๓๗	๒๕	๕๖	๓๐	๗๕	๒๐
๑๙	๒๕	๓๘	๒๕	๕๗	๒๓	๗๖	๒๕

$N = ๗๖$

$\sum X = ๑๕๘๕$

$\bar{X} = ๒๐,๗๑$

ตาราง ๓๖. คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๓

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๓๐	๒๐	๑๔	๓๕	๒๔	๕๘	๒๘
๒	๒๐	๒๑	๒๐	๔๐	๒๒	๕๙	๑๘
๓	๑๘	๒๒	๒๔	๔๑	๒๓	๖๐	๒๓
๔	๒๔	๒๓	๒๒	๔๒	๒๑	๖๑	๒๕
๕	๑๙	๒๔	๓๐	๔๓	๒๔	๖๒	๒๘
๖	๑๖	๒๕	๑๙	๔๔	๑๓	๖๓	๒๐
๗	๒๕	๒๖	๑๘	๔๕	๑๓	๖๔	๒๓
๘	๒๙	๒๗	๒๓	๕๖	๒๔	๖๕	๒๔
๙	๒๖	๒๘	๒๑	๕๗	๒๕	๖๖	๑๖
๑๐	๒๗	๒๙	๒๑	๕๘	๑๘	๖๗	๒๑
๑๑	๒๕	๓๐	๑๖	๕๙	๒๘	๖๘	๒๔
๑๒	๒๕	๓๑	๒๗	๕๐	๒๗	๖๙	๑๙
๑๓	๑๑	๓๒	๒๖	๕๑	๒๗	๗๐	๒๐
๑๔	๒๕	๓๓	๑๓	๕๒	๒๓	๗๑	๒๖
๑๕	๒๖	๓๔	๒๑	๕๓	๒๓	๗๒	๑๕
๑๖	๒๒	๓๕	๒๙	๕๔	๓๐	๗๓	๒๘
๑๗	๒๓	๓๖	๑๕	๕๕	๒๖	๗๔	๒๘
๑๘	๑๘	๓๗	๒๐	๕๖	๒๙	๗๕	๒๕
๑๙	๒๖	๓๘	๒๕	๕๗	๒๐	๗๖	๒๒

$N = ๗๖$

$\sum X = ๑๗๒๖$

$\bar{X} = ๒๒.๖๖$

ตาราง ๓๓. คะแนนเฉลี่ยของ C_4 ในการทดลองครั้งที่ ๔

เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
๑	๓๐	๒๐	๑๒	๓๙	๒๕	๕๘	๒๘
๒	๒๖	๒๑	๒๑	๔๐	๒๘	๕๙	๑๘
๓	๒๖	๒๒	๒๘	๔๑	๒๙	๖๐	๒๕
๔	๒๗	๒๓	๑๕	๔๒	๒๕	๖๑	๒๘
๕	๒๘	๒๔	๒๙	๔๓	๒๖	๖๒	๓๐
๖	๒๘	๒๕	๒๑	๔๔	๑๕	๖๓	๒๙
๗	๒๕	๒๖	๑๖	๔๕	๑๘	๖๔	๒๘
๘	๒๘	๒๗	๒๓	๔๖	๓๐	๖๕	๒๕
๙	๒๗	๒๘	๒๕	๔๗	๓๐	๖๖	๒๐
๑๐	๕	๒๙	๑๙	๔๘	๒๙	๖๗	๒๒
๑๑	๒๗	๓๐	๑๔	๔๙	๓๐	๖๘	๑๙
๑๒	๒๓	๓๑	๒๙	๕๐	๓๐	๖๙	๒๗
๑๓	๒๓	๓๒	๒๓	๕๑	๓๐	๗๐	๒๓
๑๔	๒๕	๓๓	๒๖	๕๒	๒๖	๗๑	๒๖
๑๕	๒๕	๓๔	๒๕	๕๓	๒๕	๗๒	๓๐
๑๖	๒๑	๓๕	๒๙	๕๔	๓๐	๗๓	๓๐
๑๗	๒๙	๓๖	๕	๕๕	๒๘	๗๔	๒๙
๑๘	๑๗	๓๗	๑๘	๕๖	๒๙	๗๕	๒๘
๑๙	๒๙	๓๘	๓๐	๕๗	๒๓	๗๖	๒๓

$N = ๗๖$

$\sum X = ๑๘๕๙$

$\bar{X} = ๒๔.๔๖$

ตาราง ๓๘. เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับครั้งที่ ๔
ของอักษรสีน้ำเงิน (C₁)

เลขที่	x ₄	x ₁	$x_4 - x_1$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑	๓๐	๑๖	๑๔	๑๙๖
๒	๒๖	๒๐	๖	๓๖
๓	๒๐	๒๐	๐	๐
๔	๒๙	๒๐	๙	๘๑
๕	๒๖	๑๗	๙	๘๑
๖	๒๓	๑๗	๖	๓๖
๗	๒๒	๒๑	๑	๑
๘	๒๗	๒๓	๔	๑๖
๙	๒๕	๒๒	๓	๙
๑๐	๒๕	๑๐	๑๕	๒๒๕
๑๑	๒๓	๒๐	๓	๙
๑๒	๒๓	๒๗	- ๔	๑๖
๑๓	๒๒	๑๓	๙	๘๑
๑๔	๓๐	๑๕	๑๕	๒๒๕
๑๕	๒๕	๒๖	- ๑	๑
๑๖	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๑๗	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๑๘	๑๖	๕	๑๑	๑๒๑

ตาราง ๗. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$x_4 - x_1$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑๔	๒๖	๒๑	๕	๒๕
๒๐	๑๖	๑๕	๑	๑
๒๑	๒๗	๒๔	๓	๙
๒๒	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๒๓	๒๖	๒๑	๕	๒๕
๒๔	๓๐	๒๐	๑๐	๑๐๐
๒๕	๒๑	๑๖	๕	๒๕
๒๖	๒๐	๑๗	๓	๙
๒๗	๒๕	๑๓	๑๒	๑๔๔
๒๘	๒๕	๑๒	๑๓	๑๖๙
๒๙	๑๕	๑๔	๑	๑
๓๐	๑๗	๑๙	๒	๔
๓๑	๒๖	๒๓	๓	๙
๓๒	๒๓	๒๒	๑	๑
๓๓	๙	๒๓	๑๔	๑๙๖
๓๔	๒๕	๒๐	๖	๓๖
๓๕	๒๕	๒๕	๐	๐
๓๖	๑๕	๑๗	๒	๔
๓๗	๑๖	๑๗	๐	๐

ตาราง ๓๘. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$x_4 - x_1$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๓๕	๒๙	๒๑	๘	๖๔
๓๖	๒๖	๑๘	๘	๖๔
๓๗	๒๔	๒๑	๓	๙
๓๘	๒๙	๒๑	๘	๖๔
๓๙	๒๗	๒๑	๖	๓๖
๔๐	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๔๑	๑๘	๑๗	๑	๑
๔๒	๑๘	๑๒	๖	๓๖
๔๓	๓๐	๒๐	๑๐	๑๐๐
๔๔	๓๐	๒๒	๘	๖๔
๔๕	๑๖	๑๙	๑	๑
๔๖	๓๐	๒๔	๖	๓๖
๔๗	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๔๘	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๔๙	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๐	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๑	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๒	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๓	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๔	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๕	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๖	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๗	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๘	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๙	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๐	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๑	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๒	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๓	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๔	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๕	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๖	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๗	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๘	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๖๙	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๐	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๑	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๒	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๓	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๔	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๕	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๖	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๗	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๘	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๗๙	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๐	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๑	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๒	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๓	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๔	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๕	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๖	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๗	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๘	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๙	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๐	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๑	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๒	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๓	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๔	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๕	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๖	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๗	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๘	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๙๙	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๑๐๐	๒๖	๒๒	๔	๑๖

ตาราง ๓๘. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$x_4 - x_1$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๕๗	๒๕	๒๕	๐	๐
๕๘	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๕๙	๒๕	๑๓	๑๒	๑๔๔
๖๐	๒๕	๑๒	๑๓	๑๖๙
๖๑	๒๕	๑๖	๙	๘๑
๖๒	๒๕	๒๑	๔	๑๖
๖๓	๒๕	๑๒	๑๓	๑๖๙
๖๔	๒๕	๑๖	๙	๘๑
๖๕	๒๕	๑๓	๑๒	๑๔๔
๖๖	๒๕	๑๓	๑๒	๑๔๔
๖๗	๒๕	๒๓	๒	๔
๖๘	๒๕	๑๐	๑๕	๒๒๕
๖๙	๒๕	๑๒	๑๓	๑๖๙
๗๐	๒๕	๒๐	๕	๒๕
๗๑	๒๕	๒๕	๐	๐
๗๒	๑๖	๑๒	๔	๑๖
๗๓	๒๕	๒๕	๐	๐
๗๔	๑๐	๒๕	๑๕	๒๒๕

ตาราง ๓๘. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$x_4 - x_1$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๓๕	๒๔	๑๘	๖	๓๖
๓๖	๒๘	๒๔	๔	๑๖
Σ	๑๖๖๘	๑๘๘๕	๔๑๐	๔๓๖๓
\bar{X}	๒๑.๘๖๑	๑๙.๓๑๖		

ตาราง ๓๙. เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับการทดลองครั้งที่ ๔ ของอักษรสี่ตัว (C₂)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑	๓๐	๒๓	๗	๔๙
๒	๒๒	๑๙	๓	๙
๓	๑๓	๒๕	-๑๒	๑๔๔
๔	๒๘	๒๘	๐	๐
๕	๒๙	๒๖	๓	๙
๖	๒๖	๑๑	๑๕	๒๒๕

ဇယား ၈၈. (က)

ကျိတ်	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
၅	၉	၅	၄	၁၆
၆	၉	၉	၀	၀
၇	၉	၆	၃	၉
၈	၉	၅	၄	၁၆
၉	၉	၉	၀	၀
၁၀	၉	၆	၃	၉
၁၁	၉	၅	၄	၁၆
၁၂	၉	၉	၀	၀
၁၃	၉	၆	၃	၉
၁၄	၉	၅	၄	၁၆
၁၅	၉	၉	၀	၀
၁၆	၉	၆	၃	၉
၁၇	၉	၅	၄	၁၆
၁၈	၉	၉	၀	၀
၁၉	၉	၆	၃	၉
၂၀	၉	၅	၄	၁၆
၂၁	၉	၉	၀	၀
၂၂	၉	၆	၃	၉
၂၃	၉	၅	၄	၁၆
၂၄	၉	၉	၀	၀
၂၅	၉	၆	၃	၉
၂၆	၉	၅	၄	၁၆
၂၇	၉	၉	၀	၀
၂၈	၉	၆	၃	၉
၂၉	၉	၅	၄	၁၆
၃၀	၉	၉	၀	၀
၃၁	၉	၆	၃	၉
၃၂	၉	၅	၄	၁၆
၃၃	၉	၉	၀	၀
၃၄	၉	၆	၃	၉
၃၅	၉	၅	၄	၁၆
၃၆	၉	၉	၀	၀
၃၇	၉	၆	၃	၉
၃၈	၉	၅	၄	၁၆
၃၉	၉	၉	၀	၀
၄၀	၉	၆	၃	၉
၄၁	၉	၅	၄	၁၆
၄၂	၉	၉	၀	၀
၄၃	၉	၆	၃	၉
၄၄	၉	၅	၄	၁၆
၄၅	၉	၉	၀	၀
၄၆	၉	၆	၃	၉
၄၇	၉	၅	၄	၁၆
၄၈	၉	၉	၀	၀
၄၉	၉	၆	၃	၉
၅၀	၉	၅	၄	၁၆

ကျမ်းစာ. (၅၀)

လေ့ကျင့်	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
၁	၂	၃	၁	၁
၂	၃	၄	၁	၁
၃	၄	၅	၁	၁
၄	၅	၆	၁	၁
၅	၆	၇	၁	၁
၆	၇	၈	၁	၁
၇	၈	၉	၁	၁
၈	၉	၁၀	၁	၁
၉	၁၀	၁၁	၁	၁
၁၀	၁၁	၁၂	၁	၁
၁၁	၁၂	၁၃	၁	၁
၁၂	၁၃	၁၄	၁	၁
၁၃	၁၄	၁၅	၁	၁
၁၄	၁၅	၁၆	၁	၁
၁၅	၁၆	၁၇	၁	၁
၁၆	၁၇	၁၈	၁	၁
၁၇	၁၈	၁၉	၁	၁
၁၈	၁၉	၂၀	၁	၁
၁၉	၂၀	၂၁	၁	၁
၂၀	၂၁	၂၂	၁	၁
၂၁	၂၂	၂၃	၁	၁
၂၂	၂၃	၂၄	၁	၁
၂၃	၂၄	၂၅	၁	၁
၂၄	၂၅	၂၆	၁	၁
၂၅	၂၆	၂၇	၁	၁
၂၆	၂၇	၂၈	၁	၁
၂၇	၂၈	၂၉	၁	၁
၂၈	၂၉	၃၀	၁	၁
၂၉	၃၀	၃၁	၁	၁
၃၀	၃၁	၃၂	၁	၁
၃၁	၃၂	၃၃	၁	၁
၃၂	၃၃	၃၄	၁	၁
၃၃	၃၄	၃၅	၁	၁
၃၄	၃၅	၃၆	၁	၁
၃၅	၃၆	၃၇	၁	၁
၃၆	၃၇	၃၈	၁	၁
၃၇	၃၈	၃၉	၁	၁
၃၈	၃၉	၄၀	၁	၁
၃၉	၄၀	၄၁	၁	၁
၄၀	၄၁	၄၂	၁	၁
၄၁	၄၂	၄၃	၁	၁
၄၂	၄၃	၄၄	၁	၁
၄၃	၄၄	၄၅	၁	၁
၄၄	၄၅	၄၆	၁	၁
၄၅	၄၆	၄၇	၁	၁
၄၆	၄၇	၄၈	၁	၁
၄၇	၄၈	၄၉	၁	၁
၄၈	၄၉	၅၀	၁	၁

ตาราง มส. (๓๐)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๔๓	๒๓	๒๔	- ๑	๑
๔๔	๒๐	๒๐	๐	๐
๔๕	๑๔	๑๒	๒	๔
๔๖	๓๐	๒๕	๕	๒๕
๔๗	๒๔	๒๒	๒	๔
๔๘	๒๐	๑๕	๕	๒๕
๔๙	๓๐	๑๙	๑๑	๑๒๑
๕๐	๓๐	๒๑	๙	๘๑
๕๑	๒๔	๒๕	- ๑	๑
๕๒	๒๕	๑๘	๗	๔๙
๕๓	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๕๔	๓๐	๒๔	๖	๓๖
๕๕	๓๐	๑๖	๑๔	๑๙๖
๕๖	๒๔	๒๔	๐	๐
๕๗	๒๖	๒๔	๒	๔
๕๘	๒๔	๒๕	- ๑	๑
๕๙	๑๓	๑๗	- ๔	๑๖
๖๐	๒๗	๑๗	๑๐	๑๐๐

ตาราง ทศ. (๓๑)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๖๑	๒๗	๒๐	๗	๔๙
๖๒	๓๐	๑๘	๑๒	๑๔๔
๖๓	๒๕	๑๖	๙	๘๑
๖๔	๒๕	๑๘	๑๑	๑๒๑
๖๕	๒๗	๑๗	๑๐	๑๐๐
๖๖	๑๙	๑๘	๑	๑
๖๗	๒๑	๒๕	- ๔	๑๖
๖๘	๒๐	๑๘	๒	๔
๖๙	๒๗	๒๕	๒	๔
๗๐	๒๓	๑๘	๕	๒๕
๗๑	๒๖	๒๑	๕	๒๕
๗๒	๒๘	๑๘	๑๐	๑๐๐
๗๓	๒๖	๒๕	๑	๑
๗๔	๓๐	๒๓	๗	๔๙
๗๕	๒๒	๑๙	๓	๙
๗๖	๒๕	๒๐	๕	๒๕
Σ	๑๘๗๖	๑๔๗๙	๓๙๙	๓๘๓๕
\bar{X}	๒๓.๖๐๕	๑๘.๖๒๓		

ตาราง ๔๐. เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทำครั้งที่ ๑ กับการทำครั้งที่ ๔
ของวัถุประสงค์ (C₃)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑	๒๙	๑๓	๑๖	๑๔๔
๒	๒๖	๑๔	๑๒	๑๔๔
๓	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๔	๒๘	๒๘	๑๐	๑๐๐
๕	๒๑	๒๐	๑	๑
๖	๒๓	๑๓	๑๐	๑๐๐
๗	๒๔	๒๓	๑	๑
๘	๒๘	๒๓	๕	๒๕
๙	๓๐	๑๘	๑๒	๑๔๔
๑๐	๒๕	๖	๑๙	๓๖๑
๑๑	๒๕	๑๐	๑๕	๒๒๕
๑๒	๒๖	๒๘	๘	๖๔
๑๓	๒๕	๑๒	๑๓	๑๖๙
๑๔	๒๖	๑๓	๑๓	๑๖๙
๑๕	๒๒	๑๕	๗	๔๙
๑๖	๒๔	๑๓	๑๑	๑๒๑
๑๗	๒๖	๑๖	๑๐	๑๐๐

ตาราง ๔๐. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑๘	๑๖	๔	๑๒	๑๔๔
๑๙	๒๕	๑๔	๑๑	๑๒๑
๒๐	๑๕	๑๖	- ๑	๑
๒๑	๒๕	๒๑	๔	๑๖
๒๒	๓๐	๑๘	๑๒	๑๔๔
๒๓	๒๗	๑๗	๑๐	๑๐๐
๒๔	๒๗	๑๙	๘	๖๔
๒๕	๒๐	๑๒	๘	๖๔
๒๖	๒๓	๑๗	๖	๓๖
๒๗	๒๓	๑๗	๖	๓๖
๒๘	๒๕	๑๘	๗	๔๙
๒๙	๒๒	๑๗	๕	๒๕
๓๐	๒๔	๑๕	๙	๘๑
๓๑	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๓๒	๒๗	๑๗	๑๐	๑๐๐
๓๓	๒๗	๑๓	๑๔	๑๙๖
๓๔	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๓๕	๒๖	๑๗	๙	๘๑

ตาราง ๘๐. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๗๖	๑๓	๑๒	๕	๒๕
๗๗	๑๔	๑๐	๔	๑๖
๗๘	๒๓	๑๕	๑๒	๑๔๔
๗๙	๒๓	๒๑	๖	๓๖
๘๐	๒๖	๒๒	๔	๑๖
๘๑	๒๕	๒๒	๖	๓๖
๘๒	๒๔	๑๖	๘	๖๔
๘๓	๒๔	๑๔	๑๐	๑๐๐
๘๔	๑๕	๑๒	๖	๓๖
๘๕	๑๕	๑๔	๑	๑
๘๖	๓๐	๑๗	๑๓	๑๖๙
๘๗	๒๕	๒๕	๐	๐
๘๘	๒๕	๒๒	๖	๓๖
๘๙	๓๐	๑๙	๑๑	๑๒๑
๙๐	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๙๑	๒๕	๑๖	๙	๘๑
๙๒	๒๓	๑๒	๑๑	๑๒๑

ตาราง ๔๐. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๕๔	๕๘	๔๘	๑๐	๑๐๐
๕๕	๖๖	๕๙	๑๗	๒๘๙
๕๖	๗๐	๕๘	๑๒	๑๔๔
๕๗	๖๔	๕๓	๑๑	๑๒๑
๕๘	๗๓	๖๕	๘	๖๔
๕๙	๖๑	๕๖	๕	๒๕
๖๐	๖๖	๕๑	๑๕	๒๒๕
๖๑	๖๖	๕๗	๙	๘๑
๖๒	๕๕	๕๘	๓	๙
๖๓	๖๕	๕๖	๙	๘๑
๖๔	๖๗	๕๓	๑๔	๑๙๖
๖๕	๖๗	๕๓	๑๔	๑๙๖
๖๖	๕๘	๕๕	๓	๙
๖๗	๖๖	๕๘	๘	๖๔
๖๘	๕๕	๕๒	๓	๙
๖๙	๖๑	๕๙	๒	๔
๗๐	๖๔	๕๙	๕	๒๕
๗๑	๕๘	๕๕	๓	๙

ตาราง ๔๐. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๓๒	๓๗	๑๓	๑๓	๑๖๙
๓๓	๒๘	๑๙	๙	๘๑
๓๔	๒๘	๑๓	๑๑	๑๒๑
๓๕	๒๙	๑๕	๙	๘๑
๓๖	๒๗	๑๕	๑๒	๑๔๔
Σ	๑๘๙๓	๑๒๓๔	๖๖๙	๕๓๓๗
\bar{x}	๒๙.๕๕๕	๑๖.๒๑๒๕		

ตาราง ๔๑. เปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดลองครั้งที่ ๑ กับการทดลองครั้งที่ ๔ ของอักษรสามสี (C_4)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑	๓๐	๒๔	๖	๓๖
๒	๒๖	๑๘	๘	๖๔
๓	๒๖	๒๑	๑	๑
๔	๒๗	๒๒	๕	๒๕

ตาราง ๘๑. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๕	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๖	๒๖	๒๑	๕	๒๕
๗	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๘	๒๕	๑๙	๖	๓๖
๙	๒๗	๑๗	๑๐	๑๐๐
๑๐	๑๙	๑๐	๙	๘๑
๑๑	๒๗	๑๖	๑๑	๑๒๑
๑๒	๒๗	๑๖	๑๑	๑๒๑
๑๓	๒๗	๑๖	๑๑	๑๒๑
๑๔	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๑๕	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๑๖	๒๑	๑๑	๑๐	๑๐๐
๑๗	๒๕	๑๔	๑๑	๑๒๑
๑๘	๑๗	๖	๑๑	๑๒๑
๑๙	๒๕	๖	๑๙	๓๖๑
๒๐	๑๖	๑๖	๐	๐
๒๑	๒๑	๑๕	๖	๓๖
๒๒	๒๕	๑๙	๖	๓๖

ตาราง ๔๑. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๒๓	๑๕	๒๐	- ๕	๒๕
๒๔	๒๕	๒๖	- ๑	๑
๒๕	๒๑	๑๕	๖	๓๖
๒๖	๑๖	๒๒	- ๖	๓๖
๒๗	๒๓	๑๗	๖	๓๖
๒๘	๒๕	๑๖	๙	๘๑
๒๙	๑๙	๒๔	- ๕	๒๕
๓๐	๑๕	๑๕	- ๐	๐
๓๑	๒๕	๒๐	- ๕	๒๕
๓๒	๒๓	๑๘	๕	๒๕
๓๓	๒๖	๑๖	๑๐	๑๐๐
๓๔	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๓๕	๒๕	๑๘	๑๑	๑๒๑
๓๖	๑	๑๐	- ๙	๘๑
๓๗	๑๘	๑๓	๕	๒๕
๓๘	๓๐	๑๕	๑๕	๒๒๕
๓๙	๒๕	๑๕	- ๑๐	๑๐๐
๔๐	๒๕	๑๖	- ๑๐	๑๐๐

ตาราง ๔๑. (ตอ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑	๒๙	๒๑	๘	๖๔
๒	๒๕	๑๔	๑๑	๑๒๑
๓	๒๖	๒๑	๕	๒๕
๔	๑๕	๑๒	๓	๙
๕	๑๘	๑๗	๑	๑
๖	๓๐	๒๒	๘	๖๔
๗	๓๐	๑๕	๑๕	๒๒๕
๘	๒๔	๑๘	๖	๓๖
๙	๓๐	๒๒	๘	๖๔
๑๐	๓๐	๒๒	๘	๖๔
๑๑	๓๐	๒๒	๘	๖๔
๑๒	๒๖	๑๗	๙	๘๑
๑๓	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๑๔	๓๐	๑๕	๑๕	๒๒๕
๑๕	๒๙	๘	๒๑	๔๐๐
๑๖	๒๙	๑๗	๑๒	๑๔๔
๑๗	๒๓	๑๗	๖	๓๖
๑๘	๒๙	๑๙	๙	๘๑

ตาราง ๔๑. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๕๘	๑๘	๑๗	๑	๑
๖๐	๒๕	๑๘	๗	๔๙
๖๑	๒๘	๒๐	๘	๖๔
๖๒	๓๐	๒๐	๑๐	๑๐๐
๖๓	๒๕	๑๕	๑๐	๑๐๐
๖๔	๒๘	๑๙	๙	๘๑
๖๕	๒๕	๒๑	๔	๑๖
๖๖	๒๐	๑๕	๕	๒๕
๖๗	๒๒	๑๘	๔	๑๖
๖๘	๑๙	๑๘	๑	๑
๖๙	๒๗	๒๒	๕	๒๕
๗๐	๒๓	๒๐	๓	๙
๗๑	๒๖	๒๓	๓	๙
๗๒	๓๐	๑๒	๑๘	๓๒๔
๗๓	๓๐	๑๘	๑๒	๑๔๔
๗๔	๒๙	๒๐	๙	๘๑
๗๕	๒๘	๑๙	๑๔	๑๙๖

ตาราง ๔๑. (ต่อ)

เลขที่	x_4	x_1	$(x_4 - x_1)$ (D)	$(x_4 - x_1)^2$ (D ²)
๑๖	๒๓	๑๒	๑๑	๑๒๑
๓	๙๘๘	๑๒๙๔	๕๖๒	๖๔๔๔
\bar{X}	๒๔.๖๖๐๕	๑๓.๐๒๒๓		

การคำนวณหา t - test

เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองครั้งที่ ๑ กับผลการทดลองครั้งที่ ๔ ของอัครสีน้ำเงิน
สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$Sd^2 = \frac{\sum D^2}{n} - \left(\frac{\sum D}{n}\right)^2 \dots\dots\dots (ก)$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (ข)$$

$$S\bar{x}_4 - \bar{x}_1 = \frac{Sd}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (ค)$$

$$t = \frac{\bar{x}_4 - \bar{x}_1}{S\bar{x}_4 - \bar{x}_1} \dots\dots\dots (ง)$$

D หมายถึง ผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ ๔ กับคะแนนที่ได้
จากการทดลองครั้งที่ ๑ ของแต่ละคน

- D^2 หมายถึง ผลต่างของคะแนนยกกำลังสองที่ได้จากการทดลองครั้งที่ ๔
กับคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ ๑ ของแต่ละคน
- S_d หมายถึง ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- $S_{\bar{x}_4 - \bar{x}_1}$ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต
- n หมายถึง จำนวนคนที่เข้าทดลองและนำมาเปรียบเทียบกัน

จากการคำนวณได้ผลดังนี้

$$\begin{aligned} \sum d^2 &= 4365 - \frac{(415)^2}{76} \\ &= 2098.882 \\ S_d &= \sqrt{\frac{2098.882}{75}} \\ &= 5.29 \\ S_{\bar{x}_4 - \bar{x}_1} &= \frac{5.29}{\sqrt{76}} \\ &= 0.607 \\ t &= \frac{24.803 - 19.316}{0.607} \\ &= 9.039^{**} \\ t_{.01} (75) &= 2.643 \end{aligned}$$

การคำนวณหา t - test ของอักษรสี่เขียว สี่คำ และอักษรสามสี ผู้เขียน
ได้กระทำโดยวิธีการเดียวกัน.

$$\begin{aligned} t \text{ ของอักษรสี่เขียว} &= 9.315 \\ t \text{ ของอักษรสี่คำ} &= 16.972 \\ t \text{ ของอักษรสามสี} &= 4.471 \end{aligned}$$

ตาราง ๘๒. คะแนนที่ได้จากการใช้กำรที่พิมพ์ด้วยสีน้ำเงิน กับคะแนนที่ได้จากการ
ทดสอบความสามารถทางการอ่าน

เลขที่	x	y	เลขที่	x	y
๑	๑๐๐	๓๓	๒๐	๕๓	๑๕
๒	๘๐	๒๖	๒๑	๑๐๓	๒๔
๓	๘๕	๒๕	๒๒	๑๐๑	๒๓
๔	๘๓	๓๓	๒๓	๘๘	๒๓
๕	๘๐	๒๕	๒๔	๑๐๓	๒๒
๖	๘๑	๓๑	๒๕	๙๖	๒๕
๗	๘๑	๓๘	๒๖	๙๕	๑๒
๘	๑๐๓	๓๘	๒๗	๘๓	๒๐
๙	๑๐๓	๒๓	๒๘	๘๓	๑
๑๐	๙๖	๒๕	๒๙	๖๓	๑๕
๑๑	๘๘	๓๓	๓๐	๘๓	๑๔
๑๒	๑๐๑	๓๘	๓๑	๑๐๖	๓๓
๑๓	๖๘	๑๘	๓๒	๘๘	๓๓
๑๔	๘๓	๓๓	๓๓	๖๓	๒๖
๑๕	๑๐๑	๓๑	๓๔	๘๖	๒๔
๑๖	๘๘	๒๒	๓๕	๑๐๓	๒๓
๑๗	๘๘	๑๒	๓๖	๙๒	๑๓
๑๘	๓๓	๒๒	๓๗	๖๘	๑๓
๑๙	๘๖	๒๑	๓๘	๘๘	๒๓

ตาราง ๘๒. (ต่อ)

เลขที่	x	y
๓๙	๙๒	๑๙
๔๐	๙๒	๔๑
๔๑	๑๐๓	๓๘
๔๒	๙๙	๓๔
๔๓	๘๖	๐
๔๔	๖๙	๐
๔๕	๕๘	๑๘
๔๖	๑๐๓	๓๖
๔๗	๑๐๓	๒๓
๔๘	๓๒	๓๐
๔๙	๑๑๑	๓๐
๕๐	๑๐๘	๔๓
๕๑	๑๐๖	๐
๕๒	๙๑	๓๕
๕๓	๙๘	๑๓
๕๔	๑๑๖	๑๖
๕๕	๘๔	๒๑
๕๖	๑๑๕	๓๘
๕๗	๑๐๒	๓๓

เลขที่	x	y
๕๘	๙๓	๒๐
๕๙	๗๕	๓๑
๖๐	๘๖	๑๘
๖๑	๙๕	๓๒
๖๒	๑๐๑	๑๙
๖๓	๓๓	๒๓
๖๔	๙๒	๒๘
๖๕	๘๘	๓๖
๖๖	๖๙	๑๘
๖๗	๙๓	๑๐
๖๘	๓๔	๒๖
๖๙	๘๓	๒๐
๗๐	๘๔	๒๒
๗๑	๑๐๕	๓๙
๗๒	๗๖	๑๔
๗๓	๑๑๑	๓๖
๗๔	๑๐๙	๒๕
๗๕	๘๖	๒๑
๗๖	๑๐๓	๒๕

วิธีคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

ผู้เขียนขอยกตัวอย่างการคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการใช้อักษร
ที่พิมพ์ควยสีน้ำเงิน กับคะแนนความสามารถทางการอ่าน โดยใช้สูตรตามแบบของ Pearson's
Product Moment Coefficient of Correlation.

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

- r_{xy} = ค่าสหสัมพันธ์ = ?
- x = คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรที่พิมพ์ควยสีน้ำเงินของแต่ละคน
- y = คะแนนความสามารถทางการอ่านของแต่ละคน
- N = จำนวนคนทั้งหมด = 76
- $\sum xy$ = ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนที่ได้จากการใช้อักษร
ที่พิมพ์ควยสีน้ำเงินกับคะแนนความสามารถทางการอ่าน
= 184187
- $N \sum xy$ = 76 × 184187 = 13998212
- $(\sum x)(\sum y)$ = 6840 × 2006 = 13721040
- $\sum x^2$ = ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรที่พิมพ์ควยสีน้ำเงิน
ของแต่ละคนยกกำลังสอง = 633496
- $N \sum x^2$ = 76 × 633496 = 48145696
- $(\sum x)^2$ = ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการใช้อักษรที่พิมพ์ควยสีน้ำเงิน
ทั้งหมด ยกกำลังสอง = 46765600

^๑ Guidford, J.P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, (3rd ed). p. 140

$$\begin{aligned}
 \sum y^2 &= \text{ผลรวมของคะแนนความสามารถทางการอ่านของแต่ละคน} \\
 &\text{ยกกำลังสอง} = 58676 \\
 N\sum y^2 &= 76 \times 58676 = 4459376 \\
 (\sum y)^2 &= \text{ผลรวมของคะแนนความสามารถทางการอ่านทั้งหมด} \\
 &\text{ยกกำลังสอง} = 4024036 \\
 \text{แทนค่าในสูตร } r_{xy} &= \frac{13998212 - 13721040}{\sqrt{(48145696 - 46785600)(4459376 - 4024036)}} \\
 &= \frac{277172}{\sqrt{1360096)(435340)}} \\
 &= \frac{277172}{769483.0622} \\
 r_{xy} &= 0.3602
 \end{aligned}$$

สำหรับการหาค่าสหสัมพันธ์ของการใช้อักษรที่พิมพ์ควยสี่ขีด, การใช้อักษรที่พิมพ์ควยสี่คำ และอักษรที่พิมพ์ควยสี่สามสี่ กับคะแนนความสามารถทางการอ่าน ในแต่ละกลุ่มผู้เขียนได้ใช้วิธีการคำนวณข้างเดีวกันนี้.

ตาราง ๔๓. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรที่พิมพ์ควายสี่เกี่ยวกับคะแนนที่ได้จาก
การทดสอบความสามารถทางการอ่าน

เลขที่	x	y	เลขที่	x	y
๑	๑๑๔	๓๗	๑๙	๙๖	๒๑
๒	๘๖	๒๖	๒๐	๕๖	๑๘
๓	๘๕	๒๘	๒๑	๑๐๑	๒๔
๔	๑๐๖	๓๗	๒๒	๑๐๓	๒๓
๕	๑๐๓	๒๘	๒๓	๙๔	๒๓
๖	๗๕	๓๑	๒๔	๑๐๘	๒๒
๗	๘๙	๓๘	๒๕	๗๕	๒๘
๘	๑๐๖	๓๙	๒๖	๘๔	๑๒
๙	๑๐๑	๒๓	๒๗	๘๐	๒๐
๑๐	๕๖	๒๘	๒๘	๘๙	๑๗
๑๑	๘๙	๓๗	๒๙	๗๗	๑๕
๑๒	๙๗	๓๘	๓๐	๗๓	๑๙
๑๓	๗๓	๑๙	๓๑	๙๓	๓๓
๑๔	๙๙	๓๗	๓๒	๘๘	๓๓
๑๕	๘๘	๓๑	๓๓	๗๙	๒๖
๑๖	๘๔	๒๒	๓๔	๘๗	๒๙
๑๗	๑๐๐	๑๒	๓๕	๑๐๕	๒๓
๑๘	๕๔	๒๒	๓๖	๗๒	๑๗

ตาราง ๔๓. (ต่อ)

เลขที่	x	y
๓๗	๖๙	๑๗
๓๘	๙๙	๒๗
๓๙	๙๒	๑๙
๔๐	๘๘	๔๑
๔๑	๑๐๘	๓๘
๔๒	๙๒	๓๔
๔๓	๙๐	๔๐
๔๔	๗๔	๔๐
๔๕	๕๕	๑๔
๔๖	๑๐๙	๓๖
๔๗	๑๐๓	๒๓
๔๘	๗๘	๓๐
๔๙	๑๐๕	๓๐
๕๐	๑๐๗	๔๗
๕๑	๑๑๐	๔๐
๕๒	๘๖	๓๕
๕๓	๙๘	๑๗
๕๔	๑๑๓	๑๖
๕๕	๙๒	๒๑

เลขที่	x	y
๕๖	๑๑๒	๓๘
๕๗	๙๙	๓๗
๕๘	๑๐๘	๒๐
๕๙	๗๕	๓๑
๖๐	๙๕	๑๔
๖๑	๙๙	๓๒
๖๒	๑๐๒	๑๙
๖๓	๘๘	๒๓
๖๔	๙๖	๒๘
๖๕	๙๕	๑๖
๖๖	๗๔	๑๘
๖๗	๙๐	๑๐
๖๘	๘๑	๒๖
๖๙	๙๘	๒๐
๗๐	๘๙	๒๒
๗๑	๑๐๑	๓๙
๗๒	๘๕	๑๔
๗๓	๑๐๔	๓๖
๗๔	๑๑๐	๒๕

ตาราง ๔๔. คะแนนที่ได้จากการใช้ถักริมที่พิมพ์ด้วยดีค่า กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
ความสามารถทางการอ่าน

เลขที่	x	y	เลขที่	x	y
๑	๑๐๐	๓๓	๒๐	๕๘	๑๘
๒	๘๐	๒๖	๒๑	๘๕	๒๘
๓	๘๔	๒๘	๒๒	๑๐๐	๒๓
๔	๑๐๑	๓๓	๒๓	๘๘	๒๓
๕	๘๕	๒๘	๒๔	๑๐๒	๒๒
๖	๘๑	๓๑	๒๕	๓๓	๒๘
๗	๙๐	๓๘	๒๖	๘๐	๑๒
๘	๑๐๖	๓๙	๒๗	๘๑	๒๐
๙	๑๐๔	๒๓	๒๘	๘๔	๑๓
๑๐	๖๖	๒๘	๒๙	๙๕	๑๕
๑๑	๙๕	๓๓	๓๐	๓๒	๑๘
๑๒	๘๘	๓๘	๓๑	๑๐๒	๓๓
๑๓	๙๕	๑๕	๓๒	๘๓	๓๓
๑๔	๘๕	๓๓	๓๓	๙๕	๒๖
๑๕	๘๓	๓๑	๓๔	๙๑	๒๘
๑๖	๙๕	๒๒	๓๕	๘๓	๒๓
๑๗	๙๘	๑๒	๓๖	๖๓	๑๓
๑๘	๘๒	๒๒	๓๗	๕๖	๑๓
๑๙	๘๖	๒๑	๓๘	๘๓	๒๓

ตาราง ๔๔. (ต่อ)

เลขที่	x	y
๓๙	๘๕	๑๙
๔๐	๙๐	๔๑
๔๑	๑๐๕	๓๘
๔๒	๘๖	๓๙
๔๓	๘๘	๙๐
๔๔	๙๓	๙๐
๔๕	๙๓	๑๙
๔๖	๑๐๙	๓๖
๔๗	๑๐๙	๒๓
๔๘	๙๐	๓๐
๔๙	๑๐๘	๓๐
๕๐	๑๐๕	๙๗
๕๑	๑๐๒	๙๐
๕๒	๘๗	๓๕
๕๓	๘๓	๑๗
๕๔	๑๐๒	๑๖
๕๕	๙๙	๒๑
๕๖	๑๐๗	๓๘
๕๗	๙๙	๓๗

เลขที่	x	y
๕๘	๙๕	๒๐
๕๙	๖๙	๓๑
๖๐	๘๘	๑๙
๖๑	๙๕	๓๒
๖๒	๙๖	๑๙
๖๓	๙๖	๒๓
๖๔	๘๙	๒๙
๖๕	๙๑	๑๖
๖๖	๖๘	๙๘
๖๗	๙๒	๑๐
๖๘	๘๓	๒๖
๖๙	๘๗	๒๐
๗๐	๙๕	๒๒
๗๑	๙๑	๓๙
๗๒	๙๒	๑๙
๗๓	๑๐๑	๓๖
๗๔	๙๐	๒๕
๗๕	๘๐	๒๑
๗๖	๘๙	๒๕

จากตาราง ๔๔. หากหาเพื่อใช้ในสูตรสหสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\sum x^2 = 582363$$

$$\sum y^2 = 58676$$

$$\sum xy = 176355$$

$$\sum x = 6573$$

$$\sum y = 2006$$

$$N \sum xy = 13402980$$

$$\sum x \sum y = 13185438$$

$$N \sum x^2 = 44253588$$

$$(\sum x)^2 = 43204329$$

$$N \sum y^2 = 4459376$$

$$(\sum y)^2 = 4024036$$

จากการแทนค่าเพื่อหาค่าสหสัมพันธ์

$$r_{xy} = \frac{217542}{\sqrt{(1055259)(435340)}}$$

$$= 217542 / 677787.9102$$

$$r_{xy} = 0.32$$

ตาราง ๘๕. คะแนนที่ได้จากการใช้อักษรที่พิมพ์ด้วยสี่สามสี่ กับคะแนนที่ได้จาก
การทดสอบความสามารถทางการอ่าน

เลขที่	x	y	เลขที่	x	y
๑	๑๑๔	๓๓	๑๙	๘๖	๒๑
๒	๘๑	๒๖	๒๐	๕๒	๑๘
๓	๘๓	๒๘	๒๑	๓๘	๒๔
๔	๘๓	๓๓	๒๒	๙๔	๒๓
๕	๘๔	๒๘	๒๓	๘๔	๒๓
๖	๓๓	๓๑	๒๔	๑๑๘	๒๒
๗	๙๒	๓๘	๒๕	๓๑	๒๘
๘	๙๘	๓๙	๒๖	๓๑	๑๒
๙	๙๑	๒๓	๒๗	๘๔	๒๐
๑๐	๕๙	๒๘	๒๘	๘๕	๑๓
๑๑	๘๔	๓๓	๒๙	๓๙	๑๕
๑๒	๘๒	๓๘	๓๐	๖๖	๑๙
๑๓	๖๐	๑๙	๓๑	๙๕	๓๓
๑๔	๙๓	๓๓	๓๒	๘๓	๓๓
๑๕	๘๖	๓๑	๓๓	๙๙	๒๖
๑๖	๖๘	๒๒	๓๔	๘๔	๒๘
๑๗	๘๐	๑๒	๓๕	๑๐๔	๒๓
๑๘	๕๒	๒๒	๓๖	๕๐	๑๓

ตาราง ๔๓. (ต่อ)

เลขที่	x	y
๓๕	๕๓	๒๑

เลขที่	x	y
๓๖	๕๔	๒๕

จากตาราง ๔๓. หากนำไปใช้ในสูตรสหสัมพันธ์โคคังนี้

$$\begin{aligned}
 \sum x^2 &= 645160 \\
 \sum y^2 &= 58676 \\
 \sum xy &= 185463 \\
 \sum x &= 6920 \\
 \sum y &= 2006 \\
 N \sum xy &= 14095188 \\
 \sum x \sum y &= 13881520 \\
 N \sum x^2 &= 49032160 \\
 (\sum x)^2 &= 47886400 \\
 N \sum y^2 &= 4459376 \\
 (\sum y)^2 &= 4024036
 \end{aligned}$$

จากการแทนค่า เฝ้าหาคาสหสัมพันธ์

$$\begin{aligned}
 r_{xy} &= \frac{213668}{\sqrt{(1145760)(435340)}} \\
 &= 213668 / 706254.3122 \\
 r_{xy} &= 0.16
 \end{aligned}$$

ตาราง ๔๕. (ต่อ)

เลขที่	x	y
๓๗	๓๖	๑๗
๓๘	๔๘	๒๘
๓๙	๕๘	๑๙
๔๐	๕๔	๔๑
๔๑	๑๐๔	๓๘
๔๒	๕๐	๓๙
๔๓	๕๕	๔๐
๔๔	๕๕	๔๐
๔๕	๕๗	๑๙
๔๖	๑๐๖	๓๖
๔๗	๕๒	๒๓
๔๘	๗๑	๓๐
๔๙	๑๐๓	๓๐
๕๐	๑๐๗	๔๑
๕๑	๑๐๔	๔๐
๕๒	๕๗	๓๕
๕๓	๕๐	๑๗
๕๔	๑๐๔	๑๖
๕๕	๕๖	๒๑
๕๖	๑๐๕	๓๘

เลขที่	x	y
๕๗	๕๓	๓๗
๕๘	๑๐๐	๒๐
๕๙	๖๗	๓๑
๖๐	๕๕	๑๙
๖๑	๙๓	๓๒
๖๒	๑๐๓	๑๙
๖๓	๓๕	๒๓
๖๔	๙๔	๒๔
๖๕	๙๐	๑๖
๖๖	๖๔	๑๕
๖๗	๕๓	๑๐
๖๘	๗๗	๒๖
๖๙	๙๒	๒๐
๗๐	๕๑	๒๒
๗๑	๙๕	๓๙
๗๒	๗๗	๑๙
๗๓	๑๐๔	๓๖
๗๔	๑๐๒	๒๕
๗๕	๕๗	๒๑
๗๖	๕๑	๒๕

จากตาราง ๘๘. หากเราใช้ไขว้ในสูตรสหสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \sum x^2 &= 565952 \\ \sum y^2 &= 58676 \\ \sum xy &= 174266 \\ \sum x &= 6464 \\ \sum y &= 2006 \\ N \sum xy &= 13244216 \\ \sum x \cdot y &= 12966784 \\ N \sum x^2 &= 43012352 \\ (\sum x)^2 &= 41783296 \\ N \sum y^2 &= 4459376 \\ (\sum y)^2 &= 4024036 \end{aligned}$$

จากการแทนค่าเพื่อหาค่าสหสัมพันธ์

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{277432}{\sqrt{(1229056)(435340)}} \\ &= 277432 / 731476.0303 \\ r_{xy} &= 0.38 \end{aligned}$$

ตาราง ๘. กระแวนของ C_4 แยกตามสี

เลขที่	กระแวนแยกตามสี			P	เลขที่	กระแวนแยกตามสี			P
	B1	G	Bk			B1	G	Bk	
๐	๓๖	๔๐	๓๘	๑๑๔	๑๕	๓๑	๓๑	๒๔	๘๖
๒	๒๔	๒๗	๒๖	๘๑	๒๐	๒๑	๑๗	๑๑	๕๒
๓	๓๓	๒๕	๒๕	๘๓	๒๑	๓๑	๒๑	๒๒	๗๔
๔	๓๔	๓๐	๓๓	๙๗	๒๒	๓๘	๓๐	๒๖	๙๔
๕	๒๔	๒๖	๓๐	๘๔	๒๓	๓๒	๓๓	๑๕	๘๔
๖	๒๔	๒๖	๒๗	๗๗	๒๔	๓๘	๓๗	๓๗	๑๑๔
๗	๓๐	๓๒	๓๐	๙๒	๒๔	๒๔	๒๓	๒๔	๗๑
๘	๓๒	๓๖	๓๐	๙๘	๒๖	๒๔	๒๐	๒๗	๗๑
๙	๓๐	๓๓	๒๔	๙๑	๒๗	๒๗	๓๑	๒๖	๘๔
๑๐	๑๔	๒๖	๑๕	๕๔	๒๔	๒๔	๒๖	๓๕	๘๕
๑๑	๒๔	๓๐	๓๐	๘๙	๒๔	๒๔	๒๗	๒๗	๗๕
๑๒	๒๕	๓๒	๒๕	๘๒	๓๐	๒๐	๒๓	๒๓	๖๖
๑๓	๒๖	๑๗	๒๑	๖๐	๓๑	๒๔	๓๓	๓๔	๙๕
๑๔	๒๕	๓๓	๓๕	๙๓	๓๒	๒๔	๒๕	๓๔	๘๗
๑๕	๓๐	๒๔	๓๒	๘๖	๓๓	๒๕	๒๔	๒๕	๗๕
๑๖	๒๖	๒๐	๒๖	๖๘	๓๔	๒๔	๒๗	๒๗	๘๔
๑๗	๒๖	๒๔	๓๐	๘๐	๓๕	๓๔	๓๔	๓๖	๑๐๔
๑๘	๑๕	๒๑	๑๒	๕๒	๓๖	๑๐	๑๘	๒๖	๕๐

ตาราง ๑๖. (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแยกตามสี			P
	Bl	G	Bk	
๓๗	๒๖	๒๕	๒๕	๗๖
๓๘	๓๑	๓๒	๓๑	๙๔
๓๙	๓๐	๒๗	๓๑	๘๘
๔๐	๓๐	๒๖	๒๘	๘๔
๔๑	๓๖	๓๕	๓๓	๑๐๔
๔๒	๒๒	๒๖	๓๒	๘๐
๔๓	๒๔	๓๔	๓๗	๙๕
๔๔	๑๗	๑๖	๒๕	๕๘
๔๕	๑๖	๑๘	๒๓	๕๗
๔๖	๓๒	๓๙	๓๕	๑๐๖
๔๗	๒๘	๒๘	๓๖	๙๒
๔๘	๒๒	๒๖	๒๓	๗๑
๔๙	๓๐	๓๖	๓๗	๑๐๓
๕๐	๓๕	๓๖	๓๖	๑๐๗
๕๑	๓๕	๓๕	๓๔	๑๐๔
๕๒	๒๙	๓๒	๓๑	๙๒
๕๓	๒๘	๒๕	๒๗	๘๐
๕๔	๓๔	๓๔	๓๖	๑๐๔

เลขที่	คะแนนแยกตามสี			P
	Bl	G	Bk	
๕๕	๒๙	๒๗	๓๐	๘๖
๕๖	๓๖	๓๕	๓๔	๑๐๕
๕๗	๒๓	๓๐	๓๐	๘๓
๕๘	๓๒	๓๔	๓๔	๑๐๐
๕๙	๒๑	๒๒	๒๙	๖๗
๖๐	๒๙	๒๗	๒๙	๘๕
๖๑	๓๑	๓๔	๒๘	๙๓
๖๒	๓๙	๓๓	๓๕	๑๐๓
๖๓	๒๘	๒๒	๒๘	๗๘
๖๔	๒๙	๓๒	๓๓	๙๔
๖๕	๒๘	๓๐	๓๒	๙๐
๖๖	๒๑	๑๖	๒๗	๖๔
๖๗	๓๐	๒๘	๒๙	๘๗
๖๘	๒๗	๒๑	๒๙	๗๗
๖๙	๓๓	๒๘	๓๑	๙๒
๗๐	๒๔	๓๐	๒๗	๘๑
๗๑	๓๔	๓๐	๓๔	๙๘
๗๒	๒๙	๒๒	๓๐	๘๑

ตาราง ๘. (ก)

เลขที่	คะแนนแยกตามสี			P	
	P1	G	Bk		
๓๓	๓๒	๓๘	๓๓	๑๐๔	
๓๔	๓๔	๓๓	๓๕	๑๐๒	
๓๕	๓๐	๒๘	๒๘	๘๖	
๓๖	๒๘	๒๖	๒๖	๘๑	
๓๖	๒๑๑๕	๒๑๔๕	๒๒๐๔	๕๖๕๘๕๒	ผลรวม
n	T ₁	T ₂	T ₃	$\sum P^2$	
	$\sum x_{B1}^2$	$\sum x_G^2$	$\sum x_{3k}^2$	G	

- P = ผลรวมของคะแนนทุกสีของแต่ละคน
- T₁ = ผลรวมของคะแนนทุกกาของสีน้ำเงิน
- T₂ = ผลรวมของคะแนนทุกกาของสีเขียว
- T₃ = ผลรวมของคะแนนทุกกาของสีค่า
- n = จำนวนผู้ถูกทดลอง
- $\sum x_i^2$ = ผลบวกกำลังสองของผลรวมของคะแนนทุกสีของแต่ละคน
- $\sum x_{B1}^2$ = ผลบวกกำลังสองของคะแนนทุกกาในสีน้ำเงิน
- $\sum x_G^2$ = ผลบวกกำลังสองของคะแนนทุกกาในสีเขียว

$$\begin{aligned} \sum \sum x_{Bk}^2 &= \text{ผลบวกกำลังสองของคะแนนทุกค่าในสีค่า} \\ G &= \text{ผลบวกของคะแนนทุกค่าของทุกสี} \\ r &= \text{สีที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งมี ๓ สี} \end{aligned}$$

ตาราง ๔๗. วิธีกำรคำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวน

$$\begin{aligned} (1) &= G^2/rn = 64614^2/3 \times 76 = 183260.0701 \\ (2) &= \sum (\sum x^2) = \sum \sum x_{B1}^2 + \sum \sum x_G^2 + \sum \sum x_{Bk}^2 = 61127+63123+66058 \\ &= 190308 \\ (3) &= \sum T_j^2/n = T_1^2 + T_2^2 + T_3^2 / 76 = 2115^2 + 2145^2 + 2204^2 / 76 \\ &= 183314.0263 \\ (4) &= \sum P_i^2/r = 565952/3 = 188650.6666 \end{aligned}$$

ตาราง ๔๘. สรุปการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ C_4

ประเภทของความแตกต่าง	สูตรสำหรับคำนวณ	SS	df	MS	F
Between subjects	(4) - (1)	5390.5965	75		
Within subjects	(2) - (4)	1657.3334	152		
Within colors	(3) - (1)	63.9562	2	31.9781	2.99
Residual	(2)-(3)-(4) +(1)	1603.3772	150	10.6891	

$$F_{.05} (2, 150) = 3.06$$

$$F = \frac{MS \text{ within colors}}{MS \text{ residual}}$$

Residual = ผลบวกกำลังสองของเกณฑ์เหลือ ซึ่งรวมเอาความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากสิ่งรบกวนมาเปรียบเทียบและสิ่งอื่น ๆ ที่อาจจะมีอีกแต่ยังไม่ทราบ.

ตาราง ๔๘. การหาจำนวนแห่งความอิสระ (df)

ประเภทของความแตกต่าง	df
Between subjects	$n - 1 = 76 - 1$
Within subjects	$n(r - 1) = 76(3 - 1)$
Within colors	$r - 1 = 3 - 1$
Residual	$(n - 1)(r - 1) = (76 - 1)(3 - 1)$

ภาคผนวก ข.

,

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร

๑๖ มิถุนายน ๒๕๑๒

เรื่อง ขออนุญาตให้ นิสิต เข้าทำการทดลองและ เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำปริญญาโท

เรียน อธิการบดีโรงเรียนสุโขทัย

เนื่องด้วย นางวรรณิ แยมประทุม นิสิตปริญญาโท สาขาโศคทัศน์ศึกษา มีความประสงค์จะ ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ และ เก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการทำปริญญาโท เรื่อง "การเปรียบเทียบผลทางการเรียนรู้ของการใช้อักษรสีน้ำเงิน อักษรสีเขียว อักษรสีคำ บนที่สีขาว กับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑"

จึงเรียนมาเพื่อได้โปรดพิจารณาให้ ทราบช่วย เฝ้าดูแล นิสิตผู้นี้ด้วย.

ขอแสดงความนับถือ

(ดร. เป็รื่อง กุมุท)

ประธานกรรมการที่ปรึกษาประจำตัว นิสิต

ตัวอย่างแบบทดสอบวิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษา ๒

ของ นางสาว เพ็ญ เกียรติ

คำแนะนำ

ครูวางอ่านนิทานสั้น ๆ ทั่วไปนี้ในใจ เมื่ออ่านจบเรื่องหนึ่ง ๆ ให้ตอบคำถามของเรื่องนั้น ๆ ถ้าตอบมีให้ดูเลือกพร้อมอยู่ตอนท้ายคำถามแล้ว ให้นานดูเห็นว่าคำตอบข้อไหนถูกต้องก็เขียนวงกลมล้อม เลขที่อยู่หน้าคำตอบนั้น หนูลองทำตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง

เปิดหัวเตียง เค้นไปที่สระน้ำ น้ำในสระเย็น และอากาศกำลังร้อน แต่ก่อนที่มันจะลงไปว่ายน้ำให้สนุก หมาหัวหนึ่งวิ่งมา และไล่มันไปที่อื่นเสีย

ก. เปิดเค้นไปที่ไหน ?

๑. ที่บ้าน
๒. ที่สนาม
๓. ที่ใต้ขาของมัน
๔. ที่สระน้ำ

ค. น้ำในสระเป็นอย่างไร ?

๑. เย็น
๒. ลึก
๓. ใส
๔. สกปรก

ข. เป็ดจะไปทำอะไร ?

๑. กินอาหาร
๒. เล่น
๓. ว่ายน้ำ
๔. นอน

ง. เมื่อหมาวิ่งมา เป็ดทำอย่างไร ?

๑. วิ่งลงสระ
๒. วิ่งหนีไปที่อื่น
๓. ในเรื่องไม่ได้บอก
๔. หยุดยืนเฉย

อย่าเปิดหน้าตอบจนกว่าครูจะอนุญาต

๑. ปลาอาศัยอยู่ในน้ำ มันไม่มีขา มันไร้หางว่ายน้ำ ฉันชอบดูปลาทว่ายน้ำ

ก. ปลาในเรื่องนี้

๑. มีขาแต่ไม่มีหาง
๒. ไม่มีขาและไม่มีหาง
๓. มีหางแต่ไม่มีขา
๔. มีทั้งขาและหาง

ค. ฉันชอบทำอะไร ?

๑. ดูปลาทว่ายน้ำ
๒. ว่ายน้ำ
๓. จับปลา
๔. ไล่ปลา

ข. ปลาทว่ายน้ำได้อย่างไร ?

๑. ลอยตัวบนผิวน้ำ
๒. ไร้หางว่ายน้ำ
๓. ไร้ขาว่ายน้ำ
๔. พนมช่องออกจากปาก

ง. เรื่องนี้บอกทำอะไรอยู่ในน้ำ ?

๑. กวาย
๒. ยุง
๓. เป็ด
๔. ปลา

๒. แมวของจันทวีให้ และสีคำ มันชอบไล่จับหนูในเวลากลางวัน แต่ในตอนกลางคืนมันชอบนอนกลางแดด

ก. แมวตัวนี้เป็นแมวของใคร ?

๑. ของแม่
๒. ของพ่อ
๓. ไปเป็นของใคร
๔. ของฉัน

ค. ในตอนกลางวันแมวตัวนี้ทำอะไร ?

๑. นอนหลับ
๒. ไล่จับหนู
๓. วิ่งเล่น
๔. กินข้าว

ข. แมวตัวนี้เป็นอย่างไร ?

๑. เป็นแมวแก่
๒. ตัวใหญ่และขี้เกียจ
๓. ตัวใหญ่และสีคำ
๔. แก่และมีสีคำ

ง. ในเรื่องนี้แมวชอบนอนที่ไหน ?

๑. บนเตียงนอน
๒. บนเก้าอี้
๓. กลางแดด
๔. ไม้ไผ่อกไว้

๓. ฉันไปวัดทุกวันกับพระ พ่อและแม่ไปกับฉันด้วย เรานำอาหารไปถวายพระ ที่วัดมีพระหลายองค์

ก. ในเรื่องนี้ใครไปวัด ?

๑. แม่
๒. พ่อ แม่ และฉัน
๓. พ่อและแม่
๔. ไม่มีใครเลย

ค. จากเรื่องนี้ใครอยู่ที่วัด ?

๑. พระ
๒. เด็กวัด
๓. พ่อกับแม่
๔. ฉัน

ข. ในเรื่องนี้เราไปวัดเมื่อไร ?

๑. ไปวันเว้นวัน
๒. ไปทุกวัน
๓. ไปทุกวันพระ
๔. ไม่เคยไปเลย

ง. เราไปวัดทำไม ?

๑. ไปเที่ยวงาน
๒. ไปวิ่งเล่น
๓. ไปไหว้พระ
๔. นำอาหารไปถวายพระ

๔. น้องสาวของฉันชื่อแดง อายุ ๔ ปี ฉันอายุ ๑๒ ปี เราไปโรงเรียนด้วยกันทุกวัน

ก. แแดงแก่หรืออ่อนกว่าฉันกี่ปี ?

๑. แก่กว่าฉัน ๓ ปี
๒. อ่อนกว่าฉัน ๘ ปี
๓. อายุเท่ากับฉัน
๔. อ่อนกว่าฉัน ๓ ปี

ค. แแดงไปโรงเรียนกับใคร ?

๑. ไปกับฉันทุกวัน
๒. บางวันไปกับฉัน
๓. ไปกับเพื่อนทุกวัน
๔. ไปกับแม่ทุกวัน

ข. แแดงเป็นอะไรกับฉัน ?

๑. เป็นพี่สาว
๒. เป็นลูกพี่ลูกน้อง
๓. เป็นน้องชาย
๔. เป็นน้องสาว

ง. แแดงทำอะไรที่โรงเรียน

๑. เล่น
๒. ไม่ได้ออกไว้
๓. นอน
๔. กิน

๕. เสื่ออยู่ใกล้ป่า รูปร่างของมันเหมือนกับแมวตัวใหญ่ ๆ ฉันไม่ชอบเสื่อ เพราะมันดู และชอบกัดสัตว์อื่น ๆ

ก. อะไร เป็นที่อยู่ของเสื่อ ?

๑. สนามหญ้า
๒. ป่า
๓. เมือง
๔. บ้าน

ค. ฉันคิดว่าเสื่อเป็นอย่างไร ?

๑. กุ
๒. โง่
๓. ใจดี
๔. หิ

ข. เสื่อมีรูปร่างเหมือนอะไร ?

๑. หม่า
๒. สิ่งทอ
๓. ไมตรีบาย
๔. แหว

ง. เสื่อชอบอะไร ?

๑. ชอบกินข้าว
๒. ชอบนอน
๓. ชอบกัดสัตว์อื่น
๔. ชอบวิ่งเล่น

๖. เมื่อก่อนนี้เดือนปี่มาก ฉันนั่งอยู่ข้างหน้าต่าง และมองขึ้นไปบนท้องฟ้า ฉันเห็นดาวมากมาย ดาวดวงหนึ่งสุกีสมาท

ก. เมื่อก่อนนี้ฉันทำอะไร ?

๑. ไปโรงเรียน
๒. มองขึ้นไปบนท้องฟ้า
๓. อ่านหนังสือ
๔. ทำการบ้าน

ค. ฉันเห็นอะไรบนท้องฟ้า ?

๑. เห็นดาวดวงหนึ่ง
๒. เห็นดาวหลายดวง
๓. ไม่เห็นอะไรเลย
๔. เห็นพระจันทร์ดวงเดียว

ข. เมื่อก่อนนี้เป็นอย่างไร ?

๑. เคืองทงาย
๒. มีเมฆมาก
๓. เคืองมืด
๔. ลมแรง

ง. ดาวที่สุกีสมาทกี่ดวง ?

๑. มากมาย
๒. ไม่เห็นเลย
๓. ๒ - ๓ ดวง
๔. ดวงเดียว

๓. เมื่อเช้านี้ แม่ของฉันทเห็นแมงมุมตัวหนึ่ง แมงมุมตัวนี้ สี่แคง และมีขา ๘ ขา แม่ไล่มันไป เพราะแมงกั้วแมงมุม

ก. เมื่อเช้านี้ใคร เห็นแมงมุม ?

๑. พ่อของฉันท
๒. นกนางของฉันท
๓. แม่ของฉันท
๔. ไม่มีใคร เห็น

ค. แม่ทำอย่างไร เมื่อมองเห็นแมงมุม ?

๑. วิ่งหนี
๒. ส่งเสียงร้อง
๓. หนีแมงมุมตาย
๔. ไล่แมงมุมไป

ข. แมงมามีรูปร่างอย่างไร ?

๑. สี่แคง และมีขา
๒. สี่แคง และมีขา ๘ ขา
๓. สี่ขา และมีขา ๘ ขา
๔. สี่แคง และมีขา ๖ ขา

ง. แม่มีความรู้สึกอย่างไร กับแมงมุม ?

๑. กั้ว
๒. ชอบ
๓. เกิดียก
๔. เฉย ๆ

๔. เมื่อฉันทไปโรงเรียน ฉันทเรียนอ่านและเขียน ครูเขียนบนกระดานดำ ฉันทไปสมุดและเขียนด้วย ดินสอ เมื่อโรงเรียนเลิกแล้ว ฉันทเล่นกับเพื่อน ๆ

ก. ฉันทเรียนอ่านและเขียนหนังสือที่ไหน? ก. ครูใช้อะไร เขียน ?

๑. ที่บ้าน
๒. ที่วัด
๓. ที่โรงเรียน
๔. ที่หนองนา

๑. ดินสอ
๒. ไม้บรรทัด
๓. ยางลบ
๔. ไม้ไผ่ดอกไผ่

ข. ฉันทเขียนลงในอะไร ?

๑. กระดานดำ
๒. สมุด
๓. หนังสือ
๔. โตะ

ง. เมื่อโรงเรียนเลิกแล้ว ฉันททำอะไร ?

๑. เล่นกับเพื่อน
๒. กลับบ้านทันที
๓. อ่านหนังสือ
๔. นอนหลับ

๗. เมื่อเช้านี้ แขนงของฉันเห็นแมงมุมตัวหนึ่ง แมงมุมตัวนี้ สีแดง และมีขา ๘ ขา แม่ได้มันไป เพราะแยกตัวแมงมุม

ก. เมื่อเช้านี้ใครเห็นแมงมุม ?

๑. พ่อของฉัน
๒. น้องสาวของฉัน
๓. แม่ของฉัน
๔. ไม่มีใครเห็น

ค. แม่ทำอะไร เมื่อมองเห็นแมงมุม ?

๑. วิ่งหนี
๒. ส่งเสียงร้อง
๓. ตีแมงมุมตาย
๔. ไล่แมงมุมไป

ข. แมงมุมมีรูปร่างอย่างไร ?

๑. สีแดง และมีขา
๒. สีแดง และมีขา ๘ ขา
๓. สีดำ และมีขา ๘ ขา
๔. สีแดง และมีขา ๖ ขา

ง. แม่มีความรู้สึกอย่างไร กับแมงมุม ?

๑. กลัว
๒. ชอบ
๓. เกิดียก
๔. เฉย ๆ

๘. เมื่อฉันไปโรงเรียน ฉันเรียนอ่านและเขียน ครูเขียนบนกระดานดำ ฉันได้สมุดและเขียนด้วย ดินสอ เมื่อโรงเรียนเลิกแล้ว ฉันเล่นกับเพื่อน ๆ

ก. ฉันเรียนอ่านและเขียนหนังสือที่ไหน?

๑. ที่บ้าน
๒. ที่วัด
๓. ที่โรงเรียน
๔. ที่ห้องนา

ค. ครูใช้อะไร เขียน ?

๑. ดินสอ
๒. ไม้บรรทัด
๓. ยางลบ
๔. ไม้ไผ่กวกไว้

ข. ฉันเขียนลงในอะไร ?

๑. กระดานดำ
๒. สมุด
๓. หนังสือ
๔. โตะ

ง. เมื่อโรงเรียนเลิกแล้ว ฉันทำอะไร ?

๑. เล่นกับเพื่อน
๒. กลับบ้านทันที
๓. อ่านหนังสือ
๔. นอนหลับ

๙. พ่อของฉันเป็นครู นักเรียนในชั้นของพ่อ มี ๔๓ คน พ่อใช้ปากกาเขียนหนังสือ แต่นักเรียนใช้ดินสอเขียน

ก. พ่อของฉันเป็นอะไร ?

๑. ช่างนา
๒. พระ
๓. ครู
๔. กนชับริด

ค. ใครใช้ดินสอเขียนหนังสือ ?

๑. แม่ของฉัน
๒. พ่อของฉัน
๓. พี่สาวของฉัน
๔. เด็กนักเรียน

ข. นักเรียนของพ่อเป็นเด็กผู้ชายกี่คน?

๑. ๔๓ คน
๒. ไม่ไ้บอกไว้
๓. ๒๕ คน
๔. ๓๖ คน

ง. พ่อใช้อะไรเขียนหนังสือ ?

๑. ปากกา
๒. ดินสอ
๓. แปรง
๔. พู่กัน

๑๐. วันหนึ่ง บุ๊ทหนึ่งออกจากกระท่อของมันซึ่งอยู่ชายทะเล เพื่อท่องเที่ยวไปหาที่อยู่ที่ใหม่ มันท่องเที่ยวไปจนไกลก็ยังหาที่อยู่ที่ใหม่ไม่ได้ มันจึงต้องกลับมาอยู่ที่เก่าที่ชายทะเลนั่นเอง

ก. บุ๊ทท่องเที่ยวไปที่ไหน ?

๑. ไปคาบถน
๒. ไม่ไ้บอกไว้
๓. ไปในเมืองใหญ่
๔. ไปในทุ่งนา

ค. ในเรื่องนี้ บุ๊ททำอะไรก่อน ?

๑. ออกจากที่อยู่ที่
๒. กินอาหาร
๓. กลับริดของมัน
๔. หาที่อยู่ที่ใหม่

ข. บุ๊ทที่ใหม่ที่ไ้ที่ไหน ?

๑. ใกล ๆ บ้าน
๒. ในสนามหญ้า
๓. ใกล ๆ แม่น้ำ
๔. มันหาไม่ได้

ง. เพราะเหตุไร บุ๊ทจึงกลับมาหาที่อยู่ที่เก่าของมัน?

๑. เพราะมันตกใจกลัว
๒. เพราะรุ้ใจของมันเล็กไป
๓. เพราะมันหาที่ใหม่ที่ไ้ไม่ได้
๔. เพราะมันเห็นคเหนื่อย

๑๑. ฉันทำเสียหาคณะกำลังเล่นสนุก ฉันเป็นขี้ไปบนต้นไม้แล้วตกลงมา เมื่อฉันกลับบ้าน แม่ต้อง
ซ่อมเสียหาคณะ แม่ใช้เข็มและคานเย็บให้

ก. ฉันกำลังเล่นอะไรสนุก ?

๑. ฉีกเสื้อ
๒. สร้างบ้าน
๓. เย็บเสื้อผ้า
๔. ปีนต้นไม้

ค. แม่เอาเสื้อฉันไปทำอะไร ?

๑. เย็บ
๒. ห้างไป
๓. แหวไว้บนต้นไม้
๔. ซัก

ข. ทำไมเสื้อของฉันจึงขาด ?

๑. ต้นไม้เกี่ยวเสื้อของฉัน
๒. เพื่อนฉีกเสื้อของฉัน
๓. ฉันตกลงมาจากต้นไม้
๔. ฉันหกลมขณะที่กลับบ้าน

ง. จากในเรื่องฉันเล่าเรื่องอะไร ?

๑. ของฉันกำลังเล่น
๒. เมื่อโรงเรือนเล็กแล้ว
๓. เสื้อของฉันขาด
๔. แม่ของฉัน

๑๒. เด็ก ๆ พูกว่า "เราไปโรงเรียนกันเถอะ แม่ต้องอยู่บนหุงหาอาหาร พ่อต้องพาเราไปโรงเรียน
บ้านเราอยู่ไม่ไกลจากโรงเรียนนัก มาเถอะ เรามหวังไปโรงเรียนกัน"

ก. ใครเป็นเกณฑ์เด็กไปโรงเรียน ?

๑. แม่
๒. พ่อ
๓. เด็ก ๆ
๔. ครู

ค. แม่ต้องทำอะไร ?

๑. พาเด็ก ๆ ไปโรงเรียน
๒. ต้องไปเรียนหนังสือ
๓. ต้องหุงหาอาหาร
๔. ต้องทำนา

ข. บ้านอยู่ไหน ?

๑. ใกล้โรงเรียน
๒. ไกลจากโรงเรียน
๓. ติดกับโรงเรียน
๔. ไม่ทราบ

ง. เด็ก ๆ กำลังไปโรงเรียนกันอย่างไร ?

๑. วิ่งไป
๒. เดินไป
๓. ขึ้นรถยนต์ส่วนตัวไป
๔. ขึ้นรถเมล์ไป

คำชี้แจงในการทดลอง เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของพยางค์ไร้ความหมาย ๕๐ พยางค์

ก. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

๑. รายการพยางค์ไร้ความหมาย ๕๐ พยางค์ แต่ละพยางค์ประกอบด้วยอักษรไทยสองตัว ซึ่งสามารถอ่านออกเสียงได้ รายการพยางค์ไร้ความหมายเสนอโดยใช้บัตรคำ บัตรที่มีหนึ่งพยางค์

๒. นาฬิกาจับเวลา ๑ เรือน

๓. เครื่องบันทึกเสียง ๑ เครื่อง

๔. แบบฟอร์มการบันทึกค่า

ข. นักเรียนที่ใช้ในการทดลอง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนบ้านแหลมแทน อำเภอมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน ๕๐ คน

ค. การดำเนินการทดลอง

ผู้ทดลองกองทำความคุ้นเคยกับเด็กเสียก่อน อธิบายวิธีการให้นักเรียนเข้าใจ แล้วจึงลงมือทำการทดลอง บันทึกค่าที่นักเรียนออกเสียงในแบบฟอร์ม พร้อมทั้งบันทึกเสียงด้วย

ง. การเตรียมห้องทดลอง

๑. โต๊ะครู เก้าอี้สำหรับผู้ทำการทดลองและผู้ถูกทดลอง

๒. จักรกึ่ง เครื่องบันทึกเสียง นาฬิกาจับเวลาให้เรียบร้อย

๓. ห้องทดลองอยู่ห่างจากเสียงรบกวนทั้งหลาย

๔. ภายในห้องทดลองไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ ที่จะนำคำตอบของนักเรียน

- จ. ผู้ทำการทดลองมีจำนวน ๓ คน
๑. ผู้ดำเนินการทดลอง
 ๒. ผู้บันทึกคำตอบของนักเรียน
 ๓. ผู้จับเวลา

การปฏิบัติในการดำเนินการทดลอง

ลำดับที่	พูด	ทำ
๑	<p>เมื่อนักเรียนนั่งเรียบร้อยในห้องทดลองแล้ว ทำความ คุ้นเคยกับนักเรียนโดยให้คำถามดังนี้</p> <p>หนูชื่ออะไร นามสกุลอะไร บานหนูอยู่ที่ไหน หนูมาโรงเรียนอย่างไร</p>	<p>จกดอ - นามสกุลลงในแบบฟอร์ม บันทึกคำตอบ</p>
๒	<p>เมื่อเห็นว่านักเรียนคุ้นเคยแล้ว พูดกับนักเรียนดังนี้</p> <p>วันนี้ครูมีอะไรบางอย่างมาให้ หนูดูและให้หนูทำ สิ่งที่หนูทำไม่ได้เป็นการทดสอบความสามารถแต่ ประการใด ฉะนั้นขอให้หนูทำด้วยความจริงจัง ครู จะให้หนูคำที่ไม่มีมีความหมาย เมื่อหนูเห็นคำที่ครู ใ้หนูแล้ว หนูจึงบอกครูว่า หนูนึกถึงคำอะไรบาง คำที่หนูออกนั้นคงเป็นคำที่มีความหมาย แต่ไม่ใช่ เป็นคำที่เป็นชื่อคน ชื่อสถานที่ ชื่อจังหวัดนะ คำที่ หนูนึกถึงนั้นคงเป็นคำที่มีความหมาย หนูพยายาม บอกครูมาใหม่มากที่สุดเท่าที่หนูนึกได้ หนูเข้าใจตามที่ครู พูดแล้วหรือยัง (ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ ของอธิบาย ใหม่)</p>	
๓	<p>หนูถูกนั้นนะ ในแผนกระดานนี้ เป็นคำที่ไม่มีควม หมาย เมื่อเห็นคำนี้แล้ว หนูนึกถึงคำอะไรบาง บอกครูมาซิ..... เกงมาก</p>	<p>ยกบัตรคำที่เตรียมไว้สำหรับเป็น ตัวอย่างให้นักเรียนดู กระตุ้นให้นักเรียนตอบ</p>

ลำดับที่	พูด	ทำ
๔	<p>เดาละ คอไปหนูคำในกระตั้นแนนี้ บอกคำ ต่าง ๆ ที่หนูนึกถึง คำที่มีความหมายนะ</p>	<p>ยกแผงคว้ความหมายให้ นักไว้สนดู จขันทักคำตอบ บันทึกเสียง จับเวลา</p>
๕	<p>เก่งมาก... คอไปซี... อะไรอีก</p>	<p>ยู่ให้เก้เรียนตอบ</p>
๖	<p>เก่งมาก... เก่งมาก ที่นี้คาคอไปนะ แควบอกกรูอีกนะว่า หนูนึกถึงคำอะไรบาง คำที่มีความหมายนะ เดอละ เริ่มไคแล้ว</p>	<p>เมื่อหมดเวลาของแต่ละพยางค์ เสนอพยางค์คอไป จับเวลา บันทึกคำตอบ บันทึกเสียง</p>
๗	<p>หนูเก่งมาก... หนูไม่ต้องบอกเพื่อนนะ ว่าหนูไคเห็นอะไร... ไคบอกอะไรกับกรูไว้... ไคเพื่อนของหนูมากูเองนะ... ขอบใจมาก... ไปไคแล้ว</p>	<p>เมื่อเสนอบัตรรายการพยางค์ พบค ๔๐ พยางค์</p>

แบบบันทึกคำตอบ

การทดลองหาค่าความสัมพันธ์ของพยางค์ไร้ความหมาย ๕๐ พยางค์
ผู้ทดลอง ชื่อ..... นามสกุล.....

พยางค์ไร้ความหมาย	ค่าที่ตอบเมื่อเห็นพยางค์ไร้ความหมายในช่วงระยะเวลา ๑๕ วินาที
๑. กข	
๒. ขก	
๓. กค	
๔. ขง	
๕. กจ	
๖. จข	
๗. กฉ	
๘. ฉก	
๙. กช	
๑๐. ชก	

พยางค์ไร้ความหมาย	ค่าที่ตอบเมื่อเห็นพยางค์ไร้ความหมายในท่วงระยะเวลา ๑๕ วินาที
๑๑. ฐฐ	
๑๒. มฏ	
๑๓. นล	
๑๔. ฐฏ	
๑๕. ฉง	
๑๖. ฐฐ	
๑๗. ลก	
๑๘. ฌน	
๑๙. กฌ	
๒๐. ฬง	
๒๑. ฌก	
๒๒. ฌฬ	

พยางค์ไร้ความหมาย	คำที่ตอบเมื่อเห็นพยางค์ไร้ความหมาย ในช่วงระยะเวลา ๑๕ วินาที
๒๓. เฟย	
๒๔. เปย	
๒๕. ธน	
๒๖. ปพ	
๒๗. รช	
๒๘. ญฐ	
๒๙. จง	
๓๐. กษ	
๓๑. พฐ	
๓๒. จต	
๓๓. ฎพ	
๓๔. ฌร	

พยางค์ไวยากรณ์	คำที่ตอบเมื่อเห็นพยางค์ไวยากรณ์ ในช่วงระยะเวลา ๑๕ วินาที
๓๕. วม	
๓๖. วม	
๓๗. วม	
๓๘. วม	
๓๙. วม	
๔๐. วม	
๔๑. วม	
๔๒. วม	
๔๓. วม	
๔๔. วม	
๔๕. วม	
๔๖. วม	
๔๗. วม	
๔๘. วม	
๔๙. วม	

พยางค์ไวยาธบาย	คำที่ตอบเมื่อเห็นพยางค์ไวยาธบาย ในช่วงระยะเวลา ๑๕ วินาที
๔๗. นจ	
๔๘. ฟท	
๔๙. งวิ	
๕๐. ณย	

ตาราง ๕๐. (ต่อ)

ประเภท โรคความดัน	จำนวนโรคภัย	ความถี่	ค่าเฉลี่ย
๐๑	๑	๑๑	๑.๑๑
๑๒	๑	๑๒	๑.๑๒
๑๓	๑	๑๓	๑.๑๓
๑๔	๑	๑๔	๑.๑๔
๑๕	๑	๑๕	๑.๑๕
๑๖	๑	๑๖	๑.๑๖
๑๗	๑	๑๗	๑.๑๗
๑๘	๑	๑๘	๑.๑๘
๑๙	๑	๑๙	๑.๑๙
๒๐	๑	๒๐	๑.๒๐
๒๑	๑	๒๑	๑.๒๑
๒๒	๑	๒๒	๑.๒๒
๒๓	๑	๒๓	๑.๒๓
๒๔	๑	๒๔	๑.๒๔
๒๕	๑	๒๕	๑.๒๕

ตาราง ๕๐. (ต่อ)

พยางค์ ไร้ความหมาย	จำนวนรอยขีด	ความถี่	ค่าเฉลี่ย
๑๕	๑	๕๖	๑.๑๐
๑๖	๑	๕๖	๑.๑๐
๑๗	๑	๕๖	๑.๑๐
๑๘	๑	๕๖	๑.๑๐
๑๙	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๐	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๑	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๒	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๓	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๔	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๕	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๖	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๗	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๘	๑	๕๖	๑.๑๐
๒๙	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๐	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๑	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๒	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๓	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๔	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๕	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๖	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๗	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๘	๑	๕๖	๑.๑๐
๓๙	๑	๕๖	๑.๑๐
๔๐	๑	๕๖	๑.๑๐

การหาค่าความสัมพันธ์ของพยางค์ไว้ความหมาย ๕๐ พยางค์ กระทำโดยการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละพยางค์ การหาค่าเฉลี่ยกระทำโดยวิธีคำนวณหาค่ามัธยเทศของคณิต ผู้เขียนขอ ยกตัวอย่างการคำนวณหาค่ามัธยเทศของพยางค์ "กต" โดยใช้สูตร

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

$$\bar{X} = \text{กามัธยเทศของคณิต} = ?$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวมของค่าตอบทั้งหมด} = ๑๒๒$$

$$N = \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง} = ๕๐$$

$$\text{แทนค่าในสูตร } \bar{X} = \frac{๑๒๒}{๕๐}$$

มัธยเทศของพยางค์ "กต" = ๒.๔๒

สำหรับการหาค่ามัธยเทศของพยางค์อื่น ๆ ผู้เขียนได้คำนวณโดยวิธีเดียวกัน

ตาราง ๘๑. ค่าเฉลี่ยของพยางค์ในความหมาย ๕๐ พยางค์ เรียงจากมากไปหาน้อย

ลำดับที่	พยางค์	ค่าเฉลี่ย	ลำดับที่	พยางค์	ค่าเฉลี่ย
๑	กค	๒.๕๒	๒๒	ณ	๑.๖๖
๒	ง	๒.๑๔	๒๓	นค	๑.๖๖
๓	ยฉ	๒.๐๘	๒๔	มศ	๑.๖๖
๔	ชร	๒.๐๖	๒๕	งจ	๑.๖๖
๕	ลก	๑.๙๘	๒๖	ญป	๑.๖๔
๖	ฐค	๑.๙๐	๒๗	นท	๑.๖๔
๗	กฉ	๑.๘๘	๒๘	ปช	๑.๖๒
๘	กฉ	๑.๘๘	๒๙	กค	๑.๖๒
๙	ชณ	๑.๘๘	๓๐	ณท	๑.๖๐
๑๐	ชท	๑.๘๘	๓๑	ชร	๑.๖๐
๑๑	ยฉ	๑.๘๘	๓๒	ณฉ	๑.๖๐
๑๒	ณค	๑.๘๒	๓๓	พฐ	๑.๕๘
๑๓	ณค	๑.๘๒	๓๔	รช	๑.๕๘
๑๔	ณจ	๑.๗๘	๓๕	จค	๑.๕๖
๑๕	นร	๑.๗๘	๓๖	นค	๑.๕๖
๑๖	ปช	๑.๗๐	๓๗	ญพ	๑.๕๖
๑๗	ญพ	๑.๗๐	๓๘	ศช	๑.๕๔
๑๘	นร	๑.๖๘	๓๙	นจ	๑.๕๔
๑๙	จช	๑.๖๘	๔๐	ณฐ	๑.๕๒
๒๐	ชณ	๑.๖๘	๔๑	นท	๑.๕๒
๒๑	ชช	๑.๖๘	๔๒	รค	๑.๕๐

ตาราง ๕๑. (ต่อ)

ลำดับที่	พยางค์	ค่าเฉลี่ย
๔๒	ทศ	๑.๕๐
๔๒	ชณ	๑.๕๐
๔๕	ณท	๑.๔๘
๔๕	กณ	๑.๔๘

ลำดับที่	พยางค์	ค่าเฉลี่ย
๔๗	ชษ	๑.๔๘
๔๘	ณด	๑.๔๒
๔๘	ชญ	๑.๓๘
๕๐	ปษ	๑.๓๘

แผนผัง เลขที่หนึ่งสำหรับห้องทดลอง

วันที่ ๑ ของการทดลองครั้งที่ ๑

	ก	ข	ค	ง
ก่อนแถว	๑ - ๒	๒๕ - ๓๐	๕๕ - ๕๕	๗๓ - ๗๔
	๗ - ๑๒	๓๑ - ๓๖	๕๕ - ๖๐	๗๕ - ๘๐
ก่อนหลัง	๑๕ - ๒๕	๕๓ - ๕๔	๖๗ - ๗๒	๙๑ - ๙๖
	๑๓ - ๑๘	๓๗ - ๔๒	๖๑ - ๖๖	๘๕ - ๙๐
	ก	ข	ค	ง

วันที่ ๒ ของการทดลองครั้งที่ ๑

	ก	ข	ค	ง
	๓, ๒, ๑, ๖, ๕, ๔	๒๓, ๒๒, ๒๕, ๓๐, ๒๕, ๒๘	๕๑, ๕๐, ๕๕, ๕๕, ๕๓, ๕๒	๗๕, ๗๔, ๗๓, ๗๔, ๗๓, ๗๒
	๙, ๘, ๗, ๑๒, ๑๑, ๑๐	๓๓, ๓๒, ๓๑, ๓๖, ๓๕, ๓๔	๕๗, ๕๖, ๕๕, ๖๐, ๕๙, ๕๘	๘๑, ๘๐, ๗๙, ๘๔, ๘๓, ๘๒
	๒๑, ๒๐, ๑๙, ๒๔, ๒๓, ๒๒	๔๑, ๔๖, ๔๕, ๔๔, ๔๓, ๔๒	๖๙, ๖๘, ๖๗, ๗๒, ๗๑, ๗๐	๙๓, ๙๒, ๙๑, ๙๖, ๙๕, ๙๔
	๑๕, ๑๔, ๑๓, ๑๘, ๑๗, ๑๖	๓๙, ๓๘, ๓๗, ๔๒, ๔๑, ๔๐	๖๓, ๖๒, ๖๑, ๖๖, ๖๕, ๖๔	๘๗, ๘๖, ๘๕, ๙๐, ๘๙, ๘๘
	ก	ข	ค	ง

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๑

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๒ - ๑ ๑๒ - ๓	<input type="checkbox"/> ๓๐ - ๒๕ ๓๖ - ๓๑	<input type="checkbox"/> ๕๕ - ๕๘ ๖๐ - ๕๕	<input type="checkbox"/> ๓๕ - ๓๓ ๘๕ - ๓๕
๒๕ - ๑๕ ๑๕ - ๑๓ <input type="checkbox"/>	๕๕ - ๕๓ ๕๒ - ๓๓ <input type="checkbox"/>	๓๒ - ๖๓ ๖๖ - ๖๑ <input type="checkbox"/>	๕๖ - ๕๑ ๕๐ - ๘๕ <input type="checkbox"/>
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๑

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๕, ๕, ๖, ๑, ๒, ๓ ๑๐, ๑๑, ๑๒, ๓, ๘, ๕	<input type="checkbox"/> ๒๕, ๒๕, ๓๐, ๒๕, ๒๖, ๒๓ ๓๕, ๓๕, ๓๖, ๓๑, ๓๒, ๓๓	<input type="checkbox"/> ๕๒, ๕๓, ๕๕, ๕๕, ๕๐, ๕๑ ๕๘, ๕๕, ๖๐, ๕๕, ๕๖, ๕๓	<input type="checkbox"/> ๓๖, ๓๓, ๓๘, ๓๓, ๓๕, ๓๕ ๘๒, ๘๓, ๘๕, ๓๕, ๘๐, ๘๑
๒๒, ๒๓, ๒๕, ๑๕, ๒๐, ๒๑ ๑๖, ๓๓, ๑๘, ๑๓, ๑๕, ๑๕ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ๕๖, ๕๓, ๕๘, ๕๓, ๕๕, ๕๕ ๕๒, ๕๑, ๕๐, ๓๓, ๓๘, ๓๕	<input type="checkbox"/> ๓๐, ๓๑, ๓๒, ๖๓, ๖๘, ๖๕ ๖๕, ๖๕, ๖๖, ๖๑, ๖๒, ๖๓	<input type="checkbox"/> ๕๕, ๕๕, ๕๖, ๕๑, ๕๒, ๕๓ ๘๘, ๘๕, ๕๐, ๘๕, ๘๖, ๘๓
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๑ ของการทดลองครั้งที่ ๒

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๓ - ๑๒ ๑ - ๖	<input type="checkbox"/> ๓๑ - ๓๖ ๒๕ - ๓๐	<input type="checkbox"/> ๕๕ - ๖๐ ๕๕ - ๕๕	<input type="checkbox"/> ๗๕ - ๘๕ ๗๓ - ๗๘
๑๓ - ๑๘ ๑๕ - ๒๕ <input type="checkbox"/>	๓๗ - ๔๒ ๓๕ - ๔๕ <input type="checkbox"/>	๖๑ - ๖๖ ๖๗ - ๗๒ <input type="checkbox"/>	๘๕ - ๙๐ ๙๐ - ๙๖ <input type="checkbox"/>
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๒ ของการทดลองครั้งที่ ๒

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๕, ๘, ๑, ๑๒, ๑๑, ๑๐ ๓, ๒, ๑, ๖, ๕, ๔	<input type="checkbox"/> ๓๓, ๓๒, ๓๑, ๓๖, ๓๕, ๓๔ ๒๗, ๒๖, ๒๕, ๓๐, ๒๙, ๒๘	<input type="checkbox"/> ๕๗, ๕๖, ๕๕, ๖๐, ๕๙, ๕๘ ๕๑, ๕๐, ๕๙, ๕๔, ๕๓, ๕๒	<input type="checkbox"/> ๘๑, ๘๐, ๗๙, ๘๔, ๘๓, ๘๒ ๗๕, ๗๔, ๗๓, ๗๘, ๗๗, ๗๖
๑๕, ๑๔, ๑๓, ๑๘, ๑๗, ๑๖ ๒๑, ๒๐, ๑๙, ๒๔, ๒๓, ๒๒ <input type="checkbox"/>	๓๙, ๓๘, ๓๗, ๔๒, ๔๑, ๔๐ ๔๕, ๔๔, ๔๓, ๔๘, ๔๗, ๔๖ <input type="checkbox"/>	๖๓, ๖๒, ๖๑, ๖๖, ๖๕, ๖๔ ๖๙, ๖๘, ๖๗, ๗๒, ๗๑, ๗๐ <input type="checkbox"/>	๘๗, ๘๖, ๘๕, ๙๐, ๘๙, ๘๘ ๙๓, ๙๒, ๙๑, ๙๖, ๙๕, ๙๔ <input type="checkbox"/>
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๒

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๑๒ - ๓	๓๑ - ๓๒	๒๐ - ๕๕	๘๔ - ๓๕
๒ - ๑	๓๐ - ๒๕	๕๕ - ๕๕	๓๕ - ๓๓
๑๘ - ๑๓	๕๒ - ๓๓	๒๒ - ๒๑	๕๐ - ๘๕
๒๕ - ๑๕	๕๕ - ๕๓	๓๒ - ๒๓	๕๒ - ๕๑
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๒

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
๑๐, ๑๑, ๑๒, ๓, ๘, ๕	๓๕, ๓๕, ๓๒, ๓๑, ๓๒, ๓๓	๕๕, ๕๕, ๒๐, ๕๕, ๕๒, ๕๓	๘๒, ๘๓, ๘๔, ๓๕, ๘๐, ๘๑
๕, ๕, ๒, ๑, ๒, ๓	๒๕, ๒๕, ๓๐, ๒๕, ๒๒, ๒๓	๕๒, ๕๓, ๕๕, ๕๕, ๕๐, ๕๑	๓๒, ๓๓, ๓๔, ๓๓, ๓๕, ๓๕
๑๒, ๓๓, ๑๘, ๑๓, ๑๕, ๑๕	๕๐, ๕๑, ๕๒, ๓๓, ๓๕, ๓๕	๒๕, ๒๕, ๒๒, ๒๑, ๒๒, ๒๓	๘๘, ๘๕, ๕๐, ๘๕, ๘๒, ๘๓
๒๒, ๒๓, ๒๕, ๑๕, ๒๐, ๒๑	๕๒, ๕๓, ๕๕, ๕๓, ๕๕, ๕๕	๓๐, ๓๑, ๓๒, ๒๕, ๒๘, ๒๓	๕๕, ๕๕, ๕๒, ๕๑, ๕๒, ๕๓
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ก	ข	ค	ง

วงรี ๑ ของการทบทวนวงรีวงรี ๓

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ก, ข, ค, ง, จ, ฉ, ช, ฅ ฉ, ฅ, ฅ, ๑๑, ๑๐, ๑๒	<input type="checkbox"/> ขข, ขค, ขจ, ขฉ, ขช, ๓๐ ๓๑, ๓๒, ๓๓, ๓๔, ๓๕, ๓๖	<input type="checkbox"/> คอ, คข, คค, คจ, คฉ, คช, ๔๐ ๔๑, ๔๒, ๔๓, ๔๔, ๔๕, ๔๖	<input type="checkbox"/> งอ, งข, งค, งจ, งฉ, งช, ๕๐ ๕๑, ๕๒, ๕๓, ๕๔, ๕๕, ๕๖
<input type="checkbox"/> ขอ, ขข, ขค, ขจ, ขฉ, ขช ๑๕, ๑๖, ๑๗, ๑๘, ๑๙, ๒๐	<input type="checkbox"/> คอ, คข, คค, คจ, คฉ, คช, ๒๕ ๒๖, ๒๗, ๒๘, ๒๙, ๓๐, ๓๑	<input type="checkbox"/> งอ, งข, งค, งจ, งฉ, งช, ๓๕ ๓๖, ๓๗, ๓๘, ๓๙, ๔๐, ๔๑	<input type="checkbox"/> จอ, จข, จค, จจ, จฉ, จช, ๖๐ ๖๑, ๖๒, ๖๓, ๖๔, ๖๕, ๖๖
ก	ข	ค	ง

วงรี ๒ ของการทบทวนวงรีวงรี ๓

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ข, ๑, ๓, ๕, ๖, ๘ ๙, ๑๑, ๑๒, ๑๓, ๑๔	<input type="checkbox"/> ขข, ขค, ขจ, ขฉ, ๓๐, ๓๑ ๓๒, ๓๓, ๓๔, ๓๕, ๓๖, ๓๗	<input type="checkbox"/> คอ, คข, คค, คจ, คฉ, คช, ๔๐ ๔๑, ๔๒, ๔๓, ๔๔, ๔๕, ๔๖	<input type="checkbox"/> งอ, งข, งค, งจ, งฉ, งช, ๕๐ ๕๑, ๕๒, ๕๓, ๕๔, ๕๕, ๕๖
<input type="checkbox"/> ขอ, ขข, ขค, ขจ, ขฉ, ขช ๑๕, ๑๖, ๑๗, ๑๘, ๑๙, ๒๐	<input type="checkbox"/> คอ, คข, คค, คจ, คฉ, คช, ๒๕ ๒๖, ๒๗, ๒๘, ๒๙, ๓๐, ๓๑	<input type="checkbox"/> งอ, งข, งค, งจ, งฉ, งช, ๓๕ ๓๖, ๓๗, ๓๘, ๓๙, ๔๐, ๔๑	<input type="checkbox"/> จอ, จข, จค, จจ, จฉ, จช, ๖๐ ๖๑, ๖๒, ๖๓, ๖๔, ๖๕, ๖๖
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๓

ก	ข	ค	ง
<div style="text-align: center;">□</div> ค, ข, ค, ข, ก, ข ข, ข, ข, ค, ค, ก	<div style="text-align: center;">□</div> ขค, กค, ขค, ขค, ขค, ขค กค, กค, กค, กค, กค, กค	<div style="text-align: center;">□</div> คข, คค, คค, คค, คค, คค คค, ขค, คค, คค, คค, คค	<div style="text-align: center;">□</div> กค, กค, กค, กค, กค, กค คค, คค, คค, คค, กค, คค
ขค, ขค, ขค, ขค, ขค, ขค กค, ขค, ขค, ขค, ขค, ขค	กค, คค, คค, คค, คค, คค คค, คค, คค, กค, กค, กค	กค, กค, กค, ขค, ขค, ขค ขค, ขค, ขค, ขค, ขค, ขค	คค, คค, คค, คค, คค, คค คค, คค, คค, คค, ขค, คค
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๓

ก	ข	ค	ง
<div style="text-align: center;">□</div> ค, ค, ข, ก, ข, ข ข, ข, ข, ค, ก, ค	<div style="text-align: center;">□</div> ขค, ขค, กค, ขค, ขค, ขค กค, กค, กค, กค, กค, กค	<div style="text-align: center;">□</div> คค, คค, คค, คค, คค, คค คค, คค, ขค, คค, คค, คค	<div style="text-align: center;">□</div> กค, กค, กค, กค, กค, กค คค, คค, คค, คค, กค, คค
ขค, ขค, ขค, ขค, ขค, ขค กค, ขค, ขค, ขค, ขค, ขค	กค, คค, คค, คค, คค, คค คค, คค, คค, กค, กค, กค	กค, กค, กค, ขค, ขค, ขค ขค, ขค, ขค, ขค, ขค, ขค	คค, คค, คค, คค, คค, คค คค, คค, คค, คค, ขค, คค
ก	ข	ค	ง

ขั้นที่ ๑ ขอบข่ายพจนานุกรมที่ ๔

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๘, ๙, ๕, ๑๑, ๑๐, ๑๒ ๓, ๑, ๒, ๕, ๔, ๖	<input type="checkbox"/> ๓๒, ๓๑, ๓๓, ๓๕, ๓๔, ๓๖ ๒๒, ๒๕, ๒๓, ๒๔, ๒๕, ๓๐	<input type="checkbox"/> ๕๖, ๕๕, ๕๓, ๕๔, ๕๕, ๖๐ ๕๐, ๕๕, ๕๑, ๕๓, ๕๒, ๕๔	<input type="checkbox"/> ๘๐, ๘๕, ๘๑, ๘๓, ๘๒, ๘๔ ๗๕, ๗๓, ๗๔, ๗๓, ๗๖, ๗๘
๑๕, ๑๓, ๑๕, ๑๓, ๑๖, ๑๘, ๒๐, ๑๕, ๒๑, ๒๓, ๒๒, ๒๕	<input type="checkbox"/> ๓๘, ๓๓, ๓๕, ๔๑, ๔๐, ๔๒ ๕๕, ๕๓, ๕๕, ๕๓, ๕๖, ๕๕	<input type="checkbox"/> ๖๒, ๖๑, ๖๓, ๖๕, ๖๔, ๖๖ ๖๕, ๖๓, ๖๕, ๗๑, ๗๐, ๗๒	<input type="checkbox"/> ๘๖, ๘๕, ๘๓, ๘๕, ๘๘, ๙๐ ๙๒, ๙๑, ๙๓, ๙๕, ๙๔, ๙๖
ก	ข	ค	ง

ขั้นที่ ๒ ขอบข่ายพจนานุกรมที่ ๔

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๕, ๙, ๘, ๑๑, ๑๒, ๑๐ ๒, ๑, ๓, ๖, ๕, ๔	<input type="checkbox"/> ๓๓, ๓๑, ๓๒, ๓๕, ๓๖, ๓๘ ๒๓, ๒๕, ๒๖, ๓๐, ๒๕, ๒๘	<input type="checkbox"/> ๕๓, ๕๕, ๕๖, ๕๕, ๖๐, ๕๘ ๕๑, ๕๕, ๕๐, ๕๕, ๕๓, ๕๒	<input type="checkbox"/> ๘๑, ๘๕, ๘๐, ๘๓, ๘๔, ๘๒ ๗๕, ๗๓, ๗๕, ๗๘, ๗๖, ๗๗
<input type="checkbox"/> ๑๕, ๑๓, ๑๕, ๑๓, ๑๖, ๑๘, ๒๑, ๑๕, ๒๐, ๒๕, ๒๓, ๒๒	<input type="checkbox"/> ๓๕, ๓๓, ๓๕, ๔๑, ๔๐, ๔๒ ๕๕, ๕๓, ๕๕, ๕๕, ๕๓, ๕๖	<input type="checkbox"/> ๖๓, ๖๑, ๖๒, ๖๕, ๖๖, ๖๔ ๖๕, ๖๓, ๖๕, ๗๒, ๗๑, ๗๐	<input type="checkbox"/> ๘๓, ๘๑, ๘๒, ๘๕, ๘๖, ๘๔ ๘๓, ๘๕, ๘๖, ๙๐, ๘๕, ๘๘
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๓ ของการทดลองครั้งที่ ๔

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๑๑, ๑๐, ๑๒, ๙, ๘, ๑๑ ๕, ๖, ๔, ๒, ๓, ๑	<input type="checkbox"/> ๓๕, ๓๖, ๓๔, ๓๒, ๓๑, ๓๓ ๒๕, ๓๐, ๒๘, ๒๖, ๒๗, ๒๕	<input type="checkbox"/> ๕๕, ๖๐, ๕๘, ๕๖, ๕๓, ๕๕ ๕๒, ๕๔, ๕๓, ๕๐, ๕๑, ๕๕	<input type="checkbox"/> ๘๓, ๘๔, ๘๒, ๘๐, ๘๑, ๘๑ ๗๗, ๗๘, ๗๖, ๗๔, ๗๕, ๗๓
<input type="checkbox"/> ๑๓, ๑๔, ๑๖, ๑๔, ๑๕, ๑๓ ๒๓, ๒๔, ๒๒, ๒๐, ๒๑, ๑๕	<input type="checkbox"/> ๔๑, ๔๒, ๔๐, ๓๘, ๓๙, ๓๗ ๓๑, ๓๔, ๓๖, ๓๔, ๓๕, ๓๓	<input type="checkbox"/> ๖๕, ๖๖, ๖๔, ๖๒, ๖๓, ๖๑ ๗๑, ๗๒, ๗๐, ๖๘, ๖๙, ๖๗	<input type="checkbox"/> ๘๙, ๙๐, ๘๘, ๘๖, ๘๗, ๘๕ ๙๑, ๙๒, ๙๐, ๘๘, ๘๙, ๘๗
ก	ข	ค	ง

วันที่ ๔ ของการทดลองครั้งที่ ๔

ก	ข	ค	ง
<input type="checkbox"/> ๘, ๗, ๙, ๑๒, ๑๐, ๑๑ ๓, ๑, ๒, ๖, ๔, ๕	<input type="checkbox"/> ๓๒, ๓๐, ๓๓, ๓๖, ๓๔, ๓๕ ๒๗, ๒๕, ๒๖, ๓๐, ๒๘, ๒๙	<input type="checkbox"/> ๕๖, ๕๕, ๕๓, ๖๐, ๕๘, ๕๙ ๕๐, ๕๔, ๕๑, ๕๔, ๕๒, ๕๓	<input type="checkbox"/> ๘๑, ๗๙, ๘๐, ๘๔, ๘๒, ๘๓ ๗๕, ๗๓, ๗๔, ๗๘, ๗๖, ๗๗
<input type="checkbox"/> ๑๔, ๑๓, ๑๕, ๑๘, ๑๖, ๑๗ ๒๐, ๑๙, ๒๑, ๒๔, ๒๒, ๒๓	<input type="checkbox"/> ๓๘, ๓๗, ๓๙, ๔๒, ๔๐, ๔๑ ๔๕, ๔๓, ๔๔, ๔๘, ๔๖, ๔๗	<input type="checkbox"/> ๖๓, ๖๑, ๖๒, ๖๖, ๖๔, ๖๕ ๖๙, ๖๗, ๖๘, ๗๒, ๗๐, ๗๑	<input type="checkbox"/> ๘๗, ๘๕, ๘๖, ๙๐, ๘๘, ๘๙ ๙๓, ๙๑, ๙๒, ๙๖, ๙๔, ๙๕
ก	ข	ค	ง

คำชี้แจงในการทดลอง
สำหรับอักษรพิมพ์ควยสี่สี่ เคียว

คำสั่งจาก เครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยางค์ใด ความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุม เครื่องบันทึกเสียง
<p>สวัสดีหนู ๆ ทุกคน วันนี้นักเรียนอะไรใหม่ ๆ มาให้หนูดูและทำ หมายหนึ่ง ๆ และฟัง ขอตกลงในการละ เล่นครั้งนี้ให้ชนะ การ ละ เล่นครั้งนี้ใช้ฟันสอดและกระดากเป็น เครื่องมือ เอาละ กรุณาแจกคืนสติให้หนู คนละหนึ่งแท่ง... (เวนาขวาง เทปไว้ ๑๕ วินาที)</p> <p>...ทุกคนได้คืนสติกันคนละหนึ่งแท่งแล้ว ใจใหม่ ถือคืนสติไว้ ต่อไปกรุณาแจกกระ ดากซึ่งมีคำต่าง ๆ อยู่ในกระดากให้หนู คนละ ๑ แผ่น (เวนาขวาง เทปไว้ ๑๕ วินาที)</p> <p>...หนูอย่าเพิ่งเปิดคุนะ ใจมืออกคัทับคว่า ไวอย่างนั้นแหละ เกงมาก อย่าเพิ่งเปิด คุนะ หันหน้ามาทางหน้าหนูทุกคน แล้วฟัง ให้คินะ กรุณาให้หนูดูคำต่าง ๆ ที่ละคำ</p>	<p>เมื่อนักเรียนนั่งประจำที่เรียบร้อยแล้ว พักกับนักเรียนคั้งนี้ "หนูทุกคนหนึ่ง ๒ แถวนี้ หัน หน้ามาทางครู และตั้งใจฟัง คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง และกระทำตามคำสั่ง"</p> <p>แจกคืนสติให้เด็กทุกคน</p> <p>แจกรายการพยางค์ตอบที่เป็น ตัวอย่าง ๑ กว่าลง ให้เด็ก เอามือของตัวเองทับไว้</p>	<p>กลุ่มสำหรับ เล่น เครื่องบันทึก เสียง</p>

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยางค์ไร้ความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>ครั้งที่ ๓ คำ หนูจกั้งใจดูและพยายาม จำให้ได้ทั้งหมด เมื่อดูเสร็จแล้วหนูพลิก กระดาษที่ครูแจกให้ขึ้นมา ใจคิดสอกา เครื่องหมายกากบาทลงบนคำที่หนูจำได้ เครื่องหมายกากบาทเขียนอย่างนี้.... (เว้นช่วงเทปไว้ ๗ วินาที)... กระดาษ ที่ครูแจกให้ เขียนเครื่องหมายกากบาท ได้เพียง ๓ คำเท่านั้น อย่าเขียนให้มาก กว่านั้นะ จำไว้ ถ้าเครื่องหมายได้เพียง ๓ คำเท่านั้นในแต่ละชุด คำไหนที่หนู เครื่องหมายลงไปแล้ว แต่หนูคิดว่าผิด ไม่ต้องลบออกนะ ให้ขีดเส้นตรงทับลงไป ดังนี้... (เว้นช่วงเทปไว้ ๔ วินาที)... แล้วหนูก็กา เครื่องหมายกากบาทลงบนคำ ที่หนูคิดว่าถูก จำไว้ให้คะแนนเก่ง ถ้า กินสอของโกรทัก ยกมือขึ้น ครูจะเปลี่ยน แท่งใหม่ให้ โกรทักเข้าใจแล้วยกมือขึ้น... (เว้นช่วงเทปไว้ ๕ วินาที)... ดีมาก เอาละ ต่อไปนี้หนูมองมายังข้างหน้า ดูคำในแผ่นกระดาษที่ครูยกให้ หนูพยายาม ดูให้ดีและจำไว้ให้ได้ทั้งหมดนะ หนู... (เว้นช่วงเทปไว้ ๔๘ วินาที)...</p>	<p>เขียนเครื่องหมาย + ลงบน กระดาษคำและชี้ให้เด็กดู</p> <p>เขียนในหูคั้งนี้ ๓๕</p> <p>ยกพยางค์ชุดตัวอย่าง ๑ ให้ เด็กดูทีละพยางค์ พยางค์ละ</p>	<p>จับเวลา พยางค์ละ ๕ วินาที ให้สัญญาณมือ</p>

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยานคดีความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>... หนูพลิกกระดาษขึ้นมา สำหรับผู้คนที่ ทำให้ดูเป็นตัวอย่าง เห็นไหม คำที่หนู เมื่อตะกี้นี้ ๓ คำ หนูเขียนเครื่องหมาย กากบาทลงบนคำที่ถูกต้อง จำไว้นะ ก เครื่องหมายกากบาทลงบนแถบกระดาษ คำตอบได้เพียง ๓ เท่านั้น ทำงานมาก ใช้ใหม่... (เว้นช่วง เทปไว้ ๑๕ วินาที)</p> <p>... ชุดต่อไปหนูจะให้หนูทำเอง ทำให้ เร็วที่สุด ตั้งใจดูแลพยายามจำให้ได้ ให้หมดคนะ หนูใช้เวลาทำไม่มาก เมื่อ หมดเวลาหนูจะเก็บทันที ต่อไปนี้หนูลอง ทำดูนะ หนูจะแจกกระดาษให้... (เว้น ช่วง เทปไว้ ๑๕ วินาที)... คำที่หนู แต่ละครั้งไม่เหมือนกัน อย่าเพิ่งเปิดดูนะ ดูมาที่ครู (เว้นช่วง เทปไว้ ๑๖ วินาที)..</p>	<p>๕ วินาที และคู่สัญญาถนัดเพื่อ เปลี่ยนพยานคดี</p> <p>เก็บกระดาษรายการพยานคดี ตอบตัวอย่างชุด ๑</p> <p>แจกรายการพยานคดีตอบตัว อย่างชุด ๒</p> <p>ให้นักเรียนดูพยานคดีตัวอย่าง ชุด ๒ ที่ละพยานคดี คู่สัญญา ถนัดเพื่อเปลี่ยนพยานคดี... บอก นักเรียนว่า "ลงมือทำ" และ คอยคู่สัญญาถนัด</p>	<p>จับเวลาและให้คู่สัญญาถนัด</p> <p>จับเวลา ๔๐ วินาทีและให้ คู่สัญญาถนัด เมื่อหมดเวลา</p>

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยางค์ใด ความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>...วางคินสอด หมกเวลาแล้ว ครูจะดูว่า หนูทำตามข้อตกลงหรือไม่... (เวลานช่วง เทปไว้ ๑๒๐ วินาที)...</p> <p>... เก่งมาก ต่อไปในครูจะไม่แนะนำให้ อีกแล้ว จะให้หนูทำเองทุกชุด ฟังให้ คินะ ข้อตกลงมีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. หนูต้องนั่งนิ่ง ๆ ไม่คุยกัน หนู ต้องตั้งใจดูและจำให้ได้ ใ้มากที่สุด ๒. ครูเสร็จแล้ว ครูจะบอกให้หนูลง มือทำ หนูต้องเขียน เครื่องหมายกากบาท ลงบนคำที่หนูจำได้ ถ้าเครื่องหมายได้ เพียง ๓ คำ เท่านั้นนะในกระดาษแต่ ละแผ่น เด็กที่ต้องไม่คุยของกัน ๓. ถ้าคำใหม่หนูกาเครื่องหมาย กากบาทลงไปแล้ว ก็คว้ามืด อยากจะกา คำอื่น ไม่ต้องลบ ให้ขีดเส้นตรงทับลงไปนะ แล้วกาเครื่องหมายลงบนคำที่หนูคิดว่าถูก ๔. ถ้าคินสอดของใครหัก ยกมือขึ้น ครูจะเปลี่ยนให้ เข้าใจดีแล้วใช่ไหม... 	<p>คุณก็เรียนทีละคนว่าได้กา เครื่องหมายกากบาทถูกต้อง ตามที่ตกลงกันไว้หรือไม่ ถ้า นักเรียนคนใดทำตามข้อตกลง ให้พูดว่า "ถูกแล้ว"</p>	

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยานหรือความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>เอาละ ครูจะให้หนูทำชุดต่อไปเรื่อยๆ จนครบทุกชุด</p>	<p>แจกรายการพยานคัดฉบับแก่นักเรียนตามเลขที่ เสร็จแล้ว ครูสัญญาเมื่อจากผู้จับเวลา เพื่อจะได้เสนอรายการพยาน เริ่มเสนอรายการพยานทีละ พยานจนครบชุด บอกนักเรียน "ลงมือทำ" "วางดินสอ" เสนอรายการพยานชุดต่อไป</p>	<p>หยุดเครื่องบันทึกเสียง ให้ สัญญาเมื่อเพื่อให้เริ่มเสนอ รายการพยาน จับเวลา ๕ วินาทีต่อพยาน และให้สัญญาเมื่อจับเวลา ๔๐ วินาที ให้สัญญาเมื่อเมื่อ หมดเวลา</p>

คำชี้แจงในการทดลอง
สำหรับอักษรที่พิมพ์ควยสี่สามสี่

คำสั่งจาก เครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยางค์ใดความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุม เครื่องบันทึกเสียง
<p>สัตว์สี่เท้า ๆ ทุกคน วันนี้กรุณาดูอะไรใหม่ ๆ มาให้หนูดูและทำ หนูวงนึ่งนึ่ง ๆ และ ฟังข้อตกลงในการเล่นเกมครั้งนี้ให้คินะ การเล่นเกมครั้งนี้ให้คินสอดและกระคาม เป็นเครื่องมือ เอาละ กรุณาแจกคินสอด ให้ทุกคนละหนึ่งแท่ง... (เวนชวง เทปไว้ ๑๕ วินาที)</p> <p>...ทุกคนได้คินสอดกันคนละแท่งแล้วใช่ไหม ถือคินสอดไว้ ต่อไปกรุณาแจกกระคามซึ่งมี คำต่าง ๆ อยู่ในกระคามให้ทุกคนละ ๑ แท่ง... (เวนชวง เทปไว้ ๑๕ วินาที)</p> <p>...หนูอย่าเพิ่งเปิดคูนะ ไข่มือกคัทบไว้ อย่างนั้นแหละ เกงบาก อย่าเพิ่งเปิดคูนะ</p>	<p>เมื่อนักเรียนนั่งประจำที่เรียบร้อย รอบแล้ว พุทกับนักเรียนคั้งนี้ "หนูทุกคนที่นั่ง ๒ แถวนี้ หนู หันมาทางครูและตั้งใจฟังคำ สั่งจาก เครื่องบันทึกเสียงและ กระทำตามในคำสั่ง</p> <p>แจกคินสอดให้เด็กทุกคน</p> <p>แจกรายการพยางค์ตอบที่เป็น ตัวอย่าง ๑ กว่าลงให้เด็ก เอามือของตัวเองทับไว้</p>	<p>กดปุ่มสำหรับเล่น เครื่องบันทึก เสียง</p>

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยานไต่ความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>หันหน้ามาทางหน้าทุกคน แล้วฟังให้คิณะ ครูจะให้หนูยกคำ ๓ คำในแผนกระดาษ แข็ง หนูจงตั้งใจดูและพยายามจำให้ได้ ให้หมด เมื่อครูเสร็จแล้ว หนูพลิกกระดาษ ที่ครูแจกให้ขึ้นมา ใว้คืนสอกาเครื่อง หมายกากบาทลงบนก้าที่หนูจำได้ เครื่อง หมายกากบาทเขียนอย่างนี้ (วงขวาง เทพไว้ ๗ วินาที)... กระดาษที่ครูแจก ให้ หนู เขียนเครื่องหมายกากบาทได้เพียง ๓ คำเท่านั้น อย่าเขียนให้มากกว่านั้น จำไว้ ก้าเครื่องหมายได้เพียง ๓ ก้า เท่านั้นในแต่ละชุด ก้าไหนที่หนูกาเครื่อง หมายลงไปแล้ว แทนที่ความคิดไม่ของลบ ออกนะ ให้ขีดเส้นตรงทับลงไปดังนี้... (วงขวางเทพไว้ ๔ วินาที)...</p> <p>...แล้วหนูก็กาเครื่องหมายกากบาทลง บนก้าที่หนูคิดว่าถูก จำไว้ให้คิณะ คนเก่ง ถ้าคืนสอของใจกรทัก ยกมือขึ้น ครูจะ เปลี่ยนแห่งใหม่ให้ เข้าใจหรือยังสำหรับ ขอตกลงในการละเล่น ใจกรเข้าใจแล้ว ยกมือขึ้น... (วงขวางเทพไว้ ๕ วินาที)...</p>	<p>เขียน เครื่องหมาย + ลงบน กระดาษคำและชี้ให้เด็กดู</p> <p>เขียนใน หูคังนี้ ลค</p>	

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยานใด ๆ ความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>...ดีมาก เอาอะ คอไปให้หมองมายัง ข้างหนานี้ คุณำในแผนกระดาษที่ครูยกให้ กู พยายามก๊อให้กินะ บะจำให้ใค้ให้ หมคนะ กูนะ... (เวนช่วงเทปไว้ ๒ วินาที) ...หนูพลิกกระดาษขึ้นมา สำหรับชุนนี้ ครูทำใ้หนูเป็นตัวอย่าง เห็นไหม คำที่ กูเมื่อตะกัน ๓ ก่า ครูเขียนเครื่องหมาย กากบาทลงบนคำที่หนูของ จำไว้นะ ก่า เครื่องหมายกากบาทลงบนแผนกระดาษ คำตอบใค้เพียง ๓ เท่านั้น ท่าง่ายมาก ใช้ใหม่... (เวนช่วงเทปไว้ ๑๕ วินาที) ...ชุกคอปไป ครูวะใ้หนูทำเอง ทำให้ เร็วที่สุด ทั้งใจกู และพยายามจำใ้ใค้ ใ้หมคนะ ครูใ้เวลาทำใ้ไม่มาก เมื่อ หมดเวลาครูจะเก็บทันที คอไปหนูลอง ทำดูนะ ครูจะแจกกร กานใ้... (เวน ช่วงเทปไว้ ๑๕ วินาที)...คำที่ครูใ้ หนูคุนแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน ออย่าเพิ่งเป็ค นะ คุนมาที่ครู... (เวนช่วงเทปไว้ ๑๖ วินาที)</p>	<p>ชุนตรีรายการพยานค้ตัวอย่าง (ชุก ๑ และคู้สัญญาณมือ) เก็บรายการพยานค้ตอบจาก นักเรียน แจกรายการพยานค้ตอบ ตัวอย่างชุก ๒ เสนอรายการพยานค้ตัวอย่าง ชุก ๒ บอกนักเรียน "ลงมือทำ"</p>	<p>จับเวลา ๕ วินาที แล้วใ้ สัญญาณมือ จับเวลา ๕ วินาที ใ้สัญญาณมือ และจับเวลาคอป ใ้ใค้ ๔๐ วินาที</p>

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยานหรือความหมาย	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>...วางคินส์อ หมดเวลาแล้ว ครุจะค ว่าหมทำถูกตองตามขอตกลงหรือ เปล่า.. (เวนขวงเพยไว ๑๒๐ วินาที)...</p> <p>... เกงมาก ขอไปนี้กรุจะไม่แนะใ หัก แล้ว จะใ หมทำเองทุกครุค พังใ หักนะ ขอตกลงมีคังนี้</p> <p>๑. หมตองนังนึ่ง ๆ ไมคยุกัน หม ตองตั้งใจคยุและจำใ ให้ใ ไหมากที่สุด</p> <p>๒. คยุเสร็จแล้ว กรจะบอกใ หมนลง มือทำ หมตอง เขียน เครื่องหมายกากบาท ลงบนคำที่หมจำใ ไค กรเครื่องหมายใ เพียง ๓ คำ เขามันะใ ในกระคาสแต่ละ แผน เค็คคตองไมคยุองกนอื่น</p> <p>๓. ถาคำใ หมนูกา เครื่องหมาย กากบาทลงไปแล้ว ก็ควาคิต อยากจะกา คำอื่น ไมตองลบ ใ หัก เสนตรงทับลงไป นะ แล้วกา เครื่องหมายลงบนคำที่หมคิต ว่าถูก</p>	<p>คูนัก เรียนทีละคนว่าใคกา เครื่องหมายกากบาทถูกตอง ตามที่ตกลงกันไว้หรือไม่ ถา นัก เรียนคนใค ทำถูกตองใ พควา "ถูกแล้ว"</p>	<p>ใ หลััญญาณเมื่อ</p>

คำสั่งจากเครื่องบันทึกเสียง	การปฏิบัติของผู้เสนอ รายการพยานใดก็ตาม	การปฏิบัติของผู้จับเวลา และควบคุมเครื่องบันทึกเสียง
<p>๔. ถ้าคินสอของ igr หัก ยกมือขึ้น ครูจะ เปลี่ยนไป... ... เข้าใจดีแล้วใช่ไหม... เออละ ครู จะให้หนูทำชุดต่อไปเรื่อย ๆ จนครบทุก ชุด</p>	<p>แจกรายการพยานที่มอบแก่ นักเรียนตามเลขที่เสร็จแล้ว คู่สัญญาเมื่อจากผู้จับเวลา เพื่อจะได้เสนอรายการ พยาน เริ่มเสนอรายการพยาน บอกนักเรียน "ลงมือทำ" บอกนักเรียน "วางคินสอ" เสนอรายการ พยานชุดต่อไป จนครบทุกชุด</p>	<p>หยุดเครื่องบันทึกเสียง</p> <p>จับเวลา ๕ วินาที ให้สัญญาเมื่อและจับเวลา ๔๐ วินาที ให้สัญญาเมื่อ</p>

การพิมพ์ ก.ค.

รายการพยางค์ไว้

ตัวอย่างชุด ๑ ปะ ดง ชณ

- ชุด ๑ ฎฟ ๓ถ ๓ณ
- ชุด ๓ จช นจ ปท
- ชุด ๕ ฉณ ๓ด ๓ช
- ชุด ๗ ขณ ๓ร ๓ว
- ชุด ๙ ๓ษ ๓ศ ๓ช

ตัวอย่างชุด ๒ ฌง ๓ร ๓ด

- ชุด ๒ พฐ จค ฎณ
- ชุด ๔ กฌ ฉว ๓ท
- ชุด ๖ งฟ ฌป ๓พ
- ชุด ๘ ฉค ๓ก ๓ย
- ชุด ๑๐ ๓ก ๓ณ ๓ฐ

รายการพยางค์ตอบ

ตัวอย่างชุด ๑

- ฉง
- บช
- คจ
- ๓ช
- ๓ช
- ฉช
- ๓น
- ๓ณ
- ๓ส
- ๓จ
- ๓ณ
- ๓ด

ตัวอย่างชุด ๒

- ๓ด
- ๓ณ
- ๓ง
- ๓ช
- ๓ร
- ๓ง
- ๓ร
- ๓ด
- ๓ก
- ๓จ
- ๓ร
- ๓ง

ชุด ๑

- ๓ถ
- ๓ป
- ๓ญ
- ๓ณ
- ๓ก
- ๓ณ
- ๓ช
- ๓ค
- ๓ฟ
- ๓ช
- ๓ฟ

ชุด ๒

- ๓ก
- ๓ณ
- ๓ณ
- ๓ก
- ๓ค
- ๓ญ
- ๓ค
- ๓ช
- ๓ณ
- ๓ฐ
- ๓ญ

รายการพยางค์ควบ

ชุก ๓	ชุก ๔	ชุก ๕	ชุก ๖
ลธ	มท	ณณ	นพ
ชจ	คณ	ณจ	บพ
มด	จท	อน	มณ
นร	พท	กณ	งณ
วร	ปท	อน	ณป
บท	ณร	อน	งธ
พท	จพ	มด	ณบ
มณ	ณค	คณ	จพ
จธ	คณ	อน	ปพ
บภ	พภ	คณ	ณธ
นจ	ลณ	คณ	งป
มก	ณพ	ณล	งท

รายการพยางค์ตอบ

ชุด ๓	ชุด ๔	ชุด ๕	ชุด ๑๐
๒๑	จก	ข๒	พถ
๒๒	คค	มค	ถค
๒๓	ดค	บค	กค
๒๔	นค	งค	ขค
๒๕	ชค	ฉค	คค
๒๖	ฅค	ชค	กค
๒๗	ฉค	ฅค	ขค
๒๘	ชค	ฅค	คค
๒๙	ฅค	ชค	กค
๓๐	ฉค	ฅค	ขค
๓๑	ชค	ฅค	คค
๓๒	ฅค	ชค	กค
๓๓	ฉค	ฅค	ขค
๓๔	ชค	ฅค	คค
๓๕	ฅค	ชค	กค
๓๖	ฉค	ฅค	ขค
๓๗	ชค	ฅค	คค
๓๘	ฅค	ชค	กค
๓๙	ฉค	ฅค	ขค
๔๐	ชค	ฅค	คค

รายการหมวดเราตีน้ำเงิน

ตง

ชณ

รายการพยางค์เร้าสี่เขี้ยว

ช น

รายการพยางค์เร้าสีดำ

1

2

3

INTERNATIONAL
COMMUNICATIONS
CORPORATION

ตัวอย่างรายการพยางค์ต่อไปนี้เขียน

นง

บข

คจ

ผษ

ปช

ฉช

ชน

ขฉ

ฟส

ถบ

ชน

งถ

ตัวอย่าง รายการพยางค์ตอบสี่ตัว

~~ฉง~~

บข

คจ

ดช

~~ปข~~

ณข

ฉน

ขณ

ฟส

ลจ

~~ชณ~~

งล

เปรียบเทียบอักษรสีเงิน
สีคำ และสามสีของพยางค์ทอ

บข
มส
บค
ฝข
ชข
ธบ
ปบ
มค
ฝช
ชบ
นค
ปข