

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องอิทธิพลของการฝึกสมาธิต่อผลสัมฤทธิ์ กลุ่มตัวอย่างที่นำมาทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ข้อมูลที่นำมา วิเคราะห์เป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้จากแผนกทะเบียนของโรงเรียน ผู้วิจัย ได้สร้างแบบเก็บข้อมูลเบื้องต้นขึ้นเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ตามที่ต่องการศึกษา วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการทดลอง วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

ลักษณะประชากรและการสุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2517 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีดังต่อไปนี้

เมื่อวันพุธที่ 3 กรกฎาคม 2517 เวลา 8.15 น. ประชุมนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่หกทั้งหมด เพื่อฟังการบรรยายประโยชน์และความสำคัญของการฝึกสมาธิ และวิธีการสมัคร เรียนสมาธิจากอาจารย์ที่จะสอนการฝึกสมาธิให้ เมื่อการบรรยายสิ้นสุดลงได้ให้นักเรียนซักถาม ข้อข้องใจเกี่ยวกับวิธีฝึกสมาธิ สถานที่ฝึก ระยะเวลาที่ฝึก และจำนวนวันที่จะฝึกสมาธิ สิ้นสุด การบรรยายและการซักถามเวลา 9.15 น. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้มอบใบสมัครเรียนสมาธิให้ กับอาจารย์ประจำชั้นประถมศึกษาปีที่หกทุกชั้น เพื่อนำไปแจกนักเรียนที่สนใจจะเรียนฝึกสมาธิ การสมัครเรียนจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองเสียก่อน กำหนดส่งใบสมัครต่ออาจารย์ ประจำชั้นวันจันทร์ที่ 6 กรกฎาคม 2517

เมื่อนักเรียนส่งใบสมัครแล้ว ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนเป็นสามกลุ่มตามความสมัครใจ ของนักเรียน คือเรียนฝึกสมาธิระยะหนึ่งเดือน ระยะสองเดือน และระยะสามเดือน ผู้วิจัย ได้สุ่มให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน และภายในกลุ่มเป็นนักเรียนชายและหญิงอย่างละเท่าๆ กัน กลุ่มทั้งสามนี้ถือเป็นกลุ่มทดลองซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 42 คน เป็นชาย 21 คนและหญิง *

21 คน เลือกกลุ่มควบคุมจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกที่มีไ้เรียนฝึกสมาธิโดยวิธีสู่ม
นักเรียนชาย 7 คนและหญิง 7 คน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้จึงมีจำนวนรวม
ทั้งสิ้น 56 คน

การดำเนินการวิจัย

วันจันทร์ที่ 8 กรกฎาคม 2517 เวลา 8.15 น. ทำการตรวจสอบสมรรถภาพ
ทางสมองโดยแบบทดสอบสมรรถภาพทางสมองของ จีรพันธ์¹ ซึ่งได้ทำปรกติวิสัยแล้วโดย
ทรรศนีย์ กุลกลการ² สอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกทุกคน วิธีดำเนินการสอบปฏิบัติเช่น
เดียวกับที่ทรรศนีย์ได้ทำขณะหาปรกติวิสัยทุกประการ³ ผู้วิจัยได้ตรวจให้คะแนนและบันทึก
คะแนนไว้ท้ายรายชื่อนักเรียนผู้เข้าสอบทุกคน

วันอังคารที่ 9 กรกฎาคม 2517 เวลา 7.15 น. นักเรียนที่สมัครเรียนสมาธิ
ที่บริเวณด้านข้างห้องประชุมสมาคมครู-ผู้ปกครอง โรงเรียนสาธิต(ฝ่ายประถม) จุฬาลงกรณ
มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยและผู้ช่วยได้จ้ดชื่อนักเรียนที่จะไปเรียนฝึกสมาธิทุกคน แล้วพานักเรียนไป
ยังห้องประชุมศูนย์สารนิเทศ คณะครุศาสตร์ เพื่อเรียนฝึกสมาธิกับอาจารย์ผู้สอน เสียเวลา
เดินทางประมาณ 5 นาที ฝึกสมาธิประมาณ 15 นาที หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกสมาธิแล้ว
ผู้วิจัยและผู้ช่วยได้พานักเรียนเหล่านี้กลับไปส่งที่โรงเรียน

การเรียนสมาธินี้เรียนทุกวันทีโรงเรียนเปิดทำการสอนโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยจะไป
คอยนักเรียนที่ฝึกสมาธิ ที่บริเวณด้านข้างห้องประชุมสมาคมครู-ผู้ปกครอง ซึ่งอยู่ภายใน

¹จีรพันธ์ จันทร พริวงค์, "การพัฒนาข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองเพื่อใช้กับ
นักเรียนไทยในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย", วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, (บัณฑิต
วิทยาลัย, จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2511)

²ทรรศนีย์ กุลกลการ, "ปรกติวิสัยของข้อทดสอบสมรรถภาพทางสมองที่ใช้กับ
นักเรียนไทยชั้นประถมศึกษาตอนปลายในจังหวัดพระนคร", วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต,
(บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2512)

³ภาคผนวกของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

โรงเรียน จดชื่อนักเรียนที่พาพร้อมกันแล้วจึงพาไปยังห้องฝึกสมาธิ เมื่อการฝึกสมาธิเสร็จสิ้นในแต่ละวันแล้ว ได้พานักเรียนกลับไปส่งที่โรงเรียน วันสุดท้ายของการเรียนสมาธิคือวันจันทร์ที่ 23 กันยายน 2517 ซึ่งเป็นระยะก่อนสอบประจำภาคต้น 2 สัปดาห์ รวมเวลาที่นักเรียนฝึกสมาธิทั้งสิ้น 49 วัน

วันอังคารที่ 17 กันยายน 2517 เวลา 15.00 น. ทำการ สอบสมรรถภาพทางสมองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกทั้งหมด โดยแบบสอบสมรรถภาพทางสมองของจิรพันธ์อักษรหนึ่ง ตรวจให้คะแนนและบันทึกไว้ในบัญชีที่สอบครั้งแรก

การดำเนินการทดลอง

กลุ่มควบคุมได้รับการเรียนการสอนตามตารางสอนที่โรงเรียนกำหนดไว้ตามปกติ กลุ่มทดลองได้เรียนฝึกสมาธิกับอาจารย์ผู้สอนในระหว่างเวลา 7.35-8.15 น. ทุกวันที่โรงเรียนเปิดทำการสอน การฝึกสมาธิมีส่วนประกอบและลักษณะการฝึกดังต่อไปนี้
 อาจารย์ผู้นำฝึกสมาธิ ชื่ออาจารย์พร รัตนสุวรรณ มีอายุ 56 ปี เป็นชายรูปร่างสูงใหญ่ ผิวค่อนข้างคล้ำ

ห้องฝึกสมาธิ คือห้องประชุมศูนย์สารนิเทศ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีลักษณะเป็นห้องโถงขนาด 9.5×12 เมตร ติดตั้งเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split type) ซึ่งปรับอากาศภายในห้องมีอุณหภูมิคงที่ประมาณ 75 องศาฟาเรนไฮต์ (24 องศาเซลเซียส) มีม่านผ้าฝ้ายี่สิบสี่ชิ้นวางกันภายในห้อง 2 ชั้น คือตามส่วนยาวของห้องซึ่งมีหน้าต่างเป็นกระจกใสมองไม่เห็นเหตุการณ์ใดๆนอกห้อง ส่วนกว้างของห้องที่เป็นหน้าห้องและหลังห้องทำด้วยไม้ หน้าห้องมีประตู 1 บาน หลังห้องเป็นฝาทึบไม่มีประตูหรือหน้าต่าง ให้แสงสว่างภายในห้องด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ เมื่อปิดไฟและปิดม่านทั้งหมดในระหว่างเวลา 7.30-8.15 น. ห้องค่อนข้างมืด แต่สามารถระดมมองเห็นกันได้ ในการฝึกสมาธิควบคุมแสงสว่างโดยการเปิดและปิดไฟเท่านั้น ครั้งหนึ่งของห้องส่วนหน้าห้องเป็นโต๊ะกลมสำหรับผู้เข้าประชุม ส่วนหลังห้องเป็นเก้าอี้สำหรับผู้เข้าร่วมประชุม ซึ่งมีลักษณะเป็นเก้าอี้ไม้ พื้นรองนั่งบุวามพันักเป็นไม้ เก้าอี้เหล่านี้ใช้สำหรับนักเรียนนั่งฝึกสมาธิ เมื่อปิดประตูและหน้าต่างห้องหมดทุกบานแล้วเปิดเครื่องปรับอากาศจะมีเสียงรถยนต์และรถประจำทางจากถนนที่อยู่ห่างจาก

ห้องประมาณ 20 เมตร เขาๆเป็นบางครั้ง และเสียงจากเครื่องปรับอากาศซึ่งไม่ดังมากนัก การนั่งฝึกสมาธิ นักเรียนที่ฝึกสมาธินั่งห้อยเท้า มือทั้งสองวางไว้ข้างตัวหรือประสานไว้บนตัก นั่งตัวตรง หลังพิงพนักเก้าอี้ และหลับตา

ก่อนฝึกสมาธิ นักเรียนทั้งหมดเข้านั่งประจำที่ เมื่อทุกคนพร้อม ผู้วิจัยบอกให้นักเรียนเตรียมตัวที่จะฝึกสมาธิ นักเรียนจะนั่งอย่างสรววมและไม่คุยกันอีก ผู้วิจัยปิดไฟ

เริ่มฝึกสมาธิ อาจารย์ผู้สอนฝึกสมาธิบอกให้นักเรียนหลับตาและใช้วิธีการฝึกสมาธิที่เรียกว่า "การจูงสมาธิ" คือบอกให้นักเรียนทำตาม ลักษณะของความบอกเพื่อจูงสมาธิมีดังนี้ "ทุกคนหลับตา ตั้งใจว่าต่อไปนี้จะฝึกสมาธิ จะไม่คิดถึงสิ่งอื่น หายใจเข้ายาวๆลึกๆ หายใจออกช้าๆ เมื่อหายใจเข้าให้นับหนึ่ง สอง สาม ในใจ หายใจออกก็ให้นับหนึ่ง สอง สาม เมื่อรู้สึกว่ามีจิตสงบก็แล้วก็ไม่ต้องนับ เพียงแต่ให้รู้สึกถึงลมหายใจทุกระยะทุกขณะ อย่าเผลอ อย่าคิดถึงสิ่งอื่น เวลาหายใจเข้าก็ให้รู้ตัวว่ากำลังหายใจเข้า เวลาหายใจออกก็ให้รู้ตัวว่ากำลังหายใจออก"

อาจารย์ผู้ฝึกบอกนักเรียนด้วยเสียงที่ไต่ยิบทั่วทั้งห้อง แต่ละวรรคจะพูดช้าๆ และเว้นระยะเวลาห่างกันพอสมควร ยกเว้นตอนเริ่มต้นซึ่งจะบอกข้อความดังกล่าวต่อเนื่องกันทั้งหมด และหลังจากนั้นทุกระยะห่างกันประมาณ 1-2 นาที อาจารย์ผู้ฝึกจะกล่าวด้วยคำบางวรรค และทำเช่นนี้ตลอดระยะเวลาการฝึก ความดีของการกล่าวด้วยคำจูงสมาธิวันแรกๆมีมากกว่าการฝึกวันหลังๆ

ในระหว่างที่นักเรียนกำลังฝึกสมาธิ ผู้วิจัยได้จับบันทึกคำพูดที่อาจารย์ผู้ฝึกกล่าวแก่นักเรียน และคอยสังเกตว่ามีนักเรียนคนใดนั่งหลับหรือไม่ปฏิบัติตามคำสอนบ้าง เมื่อพบผู้วิจัยจะเดินเข้าไปใกล้ๆและเตือนให้นักเรียนรู้ตัว นักเรียนรู้ตัวและฝึกสมาธิต่อไป

เมื่อฝึกสมาธิไปได้ 15 นาที อาจารย์ผู้ฝึกจะบอกให้นักเรียนเข้าสมาธิให้ลึกที่สุด คือกำหนดลมหายใจเข้าออกให้มั่นคงและตั้งใจเข้าสมาธิให้ลึกที่สุด หลังจากนั้นประมาณ 1 นาที อาจารย์ผู้ฝึกบอกให้นักเรียนค่อยๆออกจากสมาธิ โดยการหยุดนึกถึงลมหายใจเข้า-ออก แต่ยังไม่ลืมตา ผู้วิจัยเปิดไฟ สักครูหนึ่งก็อนุญาตให้นักเรียนค่อยๆลืมตาขึ้น แต่ให้นั่งสงบไม่พูดคุยหรือเล่นกัน

หลังฝึกสมาธิ อาจารย์ผู้ฝึกจะถามนักเรียนถึงอาการและความรู้สึกของนักเรียน

ขณะนั่งฝึกสมาธิ และตอบข้อซักถามของนักเรียนเกี่ยวกับอาการและความรู้สึกเหล่านั้น เมื่อ
นักเรียนไม่มีข้อสงสัยใดๆแล้ว อาจารย์ผู้ฝึกได้กล่าวถึงหลักวิชาที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการฝึกสมาธิ
นักเรียนนั่งฟังตามสบายอย่างสงบ โดยมีส่วนร่วมในการตอบคำถามหรือซักถามข้อสงสัยได้บ้าง
เป็นบางครั้ง ระยะเวลาหลังฝึกสมาธินี้ประมาณ 20 นาที ก่อนจะสิ้นสุดระยะนี้ในแต่ละวันที่ฝึก
อาจารย์ผู้ฝึกจะให้ให้นักเรียนนั่งสมาธิอย่างรวดเร็วอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้วิธีการจูงสมาธิเช่นเดียว
กัน การฝึกช่วงหลังนี้ใช้เวลา 5 นาที เมื่อออกจากสมาธิเป็นอันสิ้นสุดการฝึกสมาธิในวันนั้น

ในระยะหลังฝึกสมาธิ ผู้วิจัยได้คอยสังเกตนักเรียนทุกคนว่ามีส่วนร่วมในการถาม
ตอบ มากน้อยเพียงไร และบันทึกหลักวิชาที่อาจารย์ผู้ฝึกได้สอนแก่นักเรียนไว้ทั้งหมด

ระยะเวลาหลังฝึกสมาธิของวันที่ 15 กรกฎาคม 2517 วันที่ 22 สิงหาคม 2517 และ
วันที่ 19 กันยายน 2517 ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งเป็นแบบ
สอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกสมาธิ การตอบแบบสอบถาม
ใช้เวลาครั้งละประมาณ 10 นาที

ในระหว่างวันที่มีการฝึกสมาธิ ถ้าตรงกับวันที่นักเรียนต้องทำการสอบย่อยในวิชา
ต่างๆที่โรงเรียน ผู้วิจัยได้อนุญาตให้นักเรียนที่ต้องไปสอบไม่ต้องไปฝึกสมาธิได้ และเมื่อการ
สอบย่อยเสร็จสิ้นแล้ว วันต่อไปก็ให้ไปฝึกสมาธิตามเดิม

แหล่งที่มาและลักษณะของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตัวอย่างประชากร
ทั้ง 4 กลุ่ม จากแผนกทะเบียนและสมุทประจาชั้นประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย แบ่งออกตามลักษณะได้ 4 ประเภทคือ

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยตลอดมีการศึกษา 2516
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยตลอดภาคต้น ปีการศึกษา 2517
3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย สังคมศึกษา
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พละนามัย และศิลปะศึกษา โดยเฉลี่ยตลอดปีการศึกษา 2516
4. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย สังคมศึกษา
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พละนามัย และศิลปะศึกษา โดยเฉลี่ยตลอดภาคต้นปีการศึกษา 2517

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมจากแผนกทะเบียนและสมุคประจำชั้น ประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้สร้างแบบเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เพื่อบันทึกรายละเอียด คือ 4

ภาค ก. ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวอย่างประชากร

1. ชื่อและเพศ

2. ชั้น

ภาค ข. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ประเภทดังกล่าวข้างต้น

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตั้งแต่ วันศุกร์ที่ 15 พฤศจิกายน 2517 ถึงวันศุกร์ที่ 22 พฤศจิกายน 2517

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าสถิติ เพื่อนำไปใช้ในการแปรผล โดยเลือกค่าสถิติที่คองการ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พละนามัย ศิลปศึกษาและคะแนนเฉลี่ยทุกวิชา ที่เนื่องมาจากผลการฝึกสมาธิ และเพศ โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละอย่างนี้ จะมี คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเดียวกันในชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า เป็นตัวแปรร่วม

(Covariate) การที่ใช้สถิตินี้ก็เพื่อทำการควบคุมตัวแปรเกิน (Extraneous Variable) โดยใช้วิธีการทางสถิติ ตัวแปรเกินในที่นี้คือความสามารถโดยทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแสดงด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า

⁴ดูในภาคผนวกของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

แผนภูมิที่ 1 กรรวิเคราะห์เชิงตัวประกอบ 2 x 4

		การฝึกสมาธิ							
เพศ	กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2		กลุ่มที่ 3		กลุ่มที่ 4		
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
ชาย	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
หญิง	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	

กลุ่มที่ 1 มีได้ฝึกสมาธิ

กลุ่มที่ 2 ฝึกสมาธิระยะ 1 เดือน

กลุ่มที่ 3 ฝึกสมาธิระยะ 2 เดือน

กลุ่มที่ 4 ฝึกสมาธิระยะ 3 เดือน

- หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

X หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคปลายชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Y หมายถึง คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคต้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่างสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม⁵

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS
A เพศ	$\hat{A}yy$	$p - 1$	$\hat{A}yy/(p-1)$
B การฝึกสมาธิ	$\hat{B}yy$	$q - 1$	$\hat{B}yy/(q-1)$
AB เพศ x การฝึกสมาธิ	$\overset{\wedge}{AB}yy$	$(p-1)(q-1)$	$\overset{\wedge}{AB}yy/(p-1)(q-1)$
Error ส่วนที่เหลือ	$\hat{E}yy$	$pq(n-1)-1$	$\hat{E}yy/(pq(n-1)-1)$

เมื่อ

$$\hat{A}yy = (A + E)yy - Eyy$$

$$\hat{B}yy = (B + E)yy - Eyy$$

$$\overset{\wedge}{AB}yy = (AB + E)yy - Eyy$$

$$\hat{E}yy = Eyy - (E^2_{xy}/E_{xy})$$

$$(A + E)yy = (Ayy + Eyy) - \frac{(Axy + E_{xy})^2}{(A_{xx} + E_{xx})}$$

$$(B + E)yy = (Bxy + E_{xy}) - \frac{(Bxy + E_{xy})^2}{(B_{xx} + E_{xx})}$$

$$(AB + E)yy = (AByy + Eyy) - \frac{(ABxy + E_{xy})^2}{(AB_{xx} + E_{xx})}$$

$$AB_{xx} = (\sum AB^2_x)/n - (\sum A^2_x/nq) - (\sum B^2_x)/np + G^2_x/npq$$

$$A_{xx} = (\sum A^2_x)/nq - G^2_x/npq \quad E_{xx} = \sum X^2 - (\sum AB^2_x)/n$$

$$B_{xx} = (\sum B^2_x)/np - G^2_x/npq$$

5

B.J.Winer, Statistical Principles in ExperimentalDesign, (New York : McGraw-Hill, 1971), p.p. 781-792.

$$Axy = (\sum AxAy)/nq - GxGy/npq \quad Bxy = (\sum BxBy)/np - GxGy/npq$$

$$ABxy = (\sum ABxABy)/n - (\sum AxAy)/nq - (\sum BxBy)/np + GxGy/npq$$

$$Exy = \sum XY - (\sum ABxABy)/n$$

$$Ayy = (\sum A^2y)/nq - G^2y/npq \quad Byy = (\sum B^2y)/np - G^2y/npq$$

$$AByy = (\sum AB^2y)/n - (\sum A^2y)/nq - (\sum B^2y)/np + G^2y/npq$$

$$Eyy = \sum Y^2 - (\sum AB^2y)/n$$

สัญลักษณ์ต่างๆมีความหมายดังต่อไปนี้

$$G^2x = \text{ผลบวกของค่าตัวแปรทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$G^2y = \text{ผลบวกของค่าตัวแปรตามทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$GxGy = \text{ผลคูณระหว่างผลบวกของค่าตัวแปรทั้งหมดกับผลบวกของค่าตัวแปรตามทั้งหมด}$$

$$\sum A^2x = \text{ผลบวกกำลังสองของค่าตัวแปรทั้งหมดที่เนื่องมาจากเพศ}$$

$$\sum A^2y = \text{ผลบวกกำลังสองของค่าตัวแปรตามทั้งหมดที่เนื่องมาจากเพศ}$$

$$\sum AxAy = \text{ผลบวกของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปรรวมและตัวแปรตามทั้งหมดที่เนื่องมาจากเพศ}$$

$$\sum B^2x = \text{ผลบวกกำลังสองของตัวแปรทั้งหมดที่เนื่องมาจากการฝึกสมาธิ}$$

$$\sum B^2y = \text{ผลบวกกำลังสองของค่าตัวแปรตามทั้งหมดที่เนื่องมาจากการฝึกสมาธิ}$$

$$\sum BxBy = \text{ผลบวกของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปรรวมและตัวแปรตามทั้งหมดที่เนื่องมาจากการฝึกสมาธิ}$$

$$\sum AB^2x = \text{ผลบวกกำลังสองของค่าตัวแปรรวมที่เนื่องมาจากเพศและการฝึกสมาธิในเซลล์ต่างๆ}$$

$$\sum AB^2y = \text{ผลบวกกำลังสองของค่าตัวแปรตามที่เนื่องมาจากเพศและการฝึกสมาธิในเซลล์ต่างๆ}$$

$$\sum ABxABy = \text{ผลบวกของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปรรวมและตัวแปรตามในเซลล์ต่างๆที่เนื่องมาจากเพศและการฝึกสมาธิ}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของค่าของตัวแปรทั้งหมด}$$

$$\sum Y^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของค่าตัวแปรตามทั้งหมด}$$

$$\sum XY = \text{ผลรวมของผลคูณระหว่างค่าของตัวแปรรวมและค่าของตัวแปรตามทั้งหมด}$$

- n = จำนวนคนในแต่ละเซลล์
 p = ระดับของเพศ (= 2)
 q = ระดับของการฝึกสมาธิ (= 4)

2. การสอบค่าเอฟ (F-test) เพื่อ สอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พลานามัย ศิลปศึกษา และรวมทุกวิชา ที่เนื่องมาจากการฝึกสมาธิและเพศ โดยใช้สูตรการสอบค่าเอฟ เมื่อปรับความแปรปรวนระหว่างกลุ่มแล้ว (Adjusted treatment mean square) ดังนี้ ⁶

$$F_A = \frac{A_{yy}/(p-1)}{E_{yy}/(pq(n-1)-1)} \quad df = (p-1), pq(n-1)-1$$

$$F_B = \frac{B_{yy}/(q-1)}{E_{yy}/(pq(n-1)-1)} \quad df = (q-1), pq(n-1)-1$$

$$F_{AB} = \frac{AB_{yy}/(p-1)(q-1)}{E_{yy}/(pq(n-1)-1)} \quad df = (p-1)(q-1), pq(n-1)-1$$

3. การสอบความเป็นเอกพันธ์ของการถดถอยภายในเซลล์ (Homogeneity of within-cell regression) เป็นการสอบเพื่อแสดงว่าค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย (bE) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เป็นค่าที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการปรับค่าความแปรปรวนที่เนื่องมาจากเพศ จากการฝึกสมาธิและจากเพศ x การฝึกสมาธิ การสอบนี้เป็นการสอบค่าเอฟ (F-test) ซึ่งมีสูตรดังนี้ ⁷

$$F = \frac{S2/(pq-1)}{S1/pq(n-2)} \quad df = (pq-1), pq(n-2)$$

⁶ Ibid., p. 784.

⁷ Ibid., p. 786.

เมื่อ S1 แทนความแปรปรวนของค่าที่สังเกตได้เกี่ยวกับเส้นถดถอยภายในเซลล์ของแต่ละเซลล์
(The Variation of the observation about the individual within-cell regression lines)

S2 แทนความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์ถดถอยแต่ละเซลล์เกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ถดถอยภายในชั้นทั้งหมด (The variation of the individual cell regression coefficients about the pooled within-class regression coefficient)

$$S1 = E_{yy} - \sum \sum (E^2_{xy_{jk}} / E_{xx_{jk}})$$

$$S2 = \sum \sum (E^2_{xy_{jk}} / E_{xx_{jk}}) - (E^2_{xy} / E_{xx})$$

และ $E_{xy_{jk}} = \sum XY_{jk} - (\sum ABx_{jk} ABy_{jk}) / n$

$$E_{xx_{jk}} = \sum X^2_{jk} - (\sum AB^2 x_{jk}) / n$$

ถ้าค่า F ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า bE เหมาะสมที่จะเป็นสัมประสิทธิ์ถดถอยสำหรับการปรับค่าในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม แต่ถ้า F มีนัยสำคัญแสดงว่า bE ไม่เหมาะสมที่จะใช้

4. การสอบผลย่อย (Simple main effect) เป็นการสอบเมื่อการสอบค่าเอฟ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแล้วพบว่าปฏิกริยารวม (Interaction effect) มีนัยสำคัญการสอบนี้เพื่อพิจารณาว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ (level) ไต่บ้าง มีสูตรดังนี้⁸

$$\frac{SS_A \text{ at } b_j}{T_{yyRa}} = \frac{S_{yy_a}}{E_{yy_a}}$$

$$T_{yyRa} = S_{yy_a} - E_{yy_a}$$

⁸ Ibid., p. 782.

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \overline{Syy}_a &= Syy_a - (S^2_{xy_a}/Sxx_a) \\ \overline{Eyy}_a &= Eyy_a - (E^2_{xy_a}/Exx_a) \end{aligned}$$

และ

$$\begin{aligned} Syy_a &= \sum Y_j^2 - G^2_{y_j}/np \\ Sxy_a &= \sum X_j Y_j - Gx_j G_{y_j}/np \\ Sxx_a &= \sum X_j^2 - G^2_{x_j}/np \\ Eyy_a &= \sum Y_j^2 - (\sum A^2_{y_j})/n \\ E^2_{xy_a} &= \sum X_j Y_j - (\sum Ax_j Ay_j)/n \\ Exx_a &= \sum X_j^2 - (\sum A^2_{x_j})/n \end{aligned}$$

SS_B at a_i

$$TyyRb = \overline{Syy}_b - \overline{Eyy}_b$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \overline{Syy}_b &= Syy_b - (S^2_{xy_b}/Sxx_b) \\ \overline{Eyy}_b &= Eyy_b - (E^2_{xy_b}/Exx_b) \end{aligned}$$

และ

$$\begin{aligned} Syy_b &= \sum Y_i^2 - G^2_{y_i}/nq \\ Sxy_b &= \sum X_i Y_i - Gx_i G_{y_i}/nq \\ Sxx_b &= \sum X_i^2 - G^2_{x_i}/nq \\ Eyy_b &= \sum Y_i^2 - (\sum B^2_{y_i})/n \end{aligned}$$

$$Exy_b = \sum X_i Y_i - \sum Bx_i By_i/n \quad Exx_b = \sum X_i^2 - (\sum B^2_{x_i})/n$$

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว (Adjusted mean) ของแต่ละระดับ (level) เมื่อตัวประกอบ (factor) ของระดับเหล่านั้นมีนัยสำคัญ เป็นการเปรียบเทียบว่าค่าเฉลี่ยของระดับใดดีกว่ากัน ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วหาได้จากสูตร⁹

⁹ Ibid., p. 786.

สำหรับตัวประกอบ A

$$\bar{A}y_j = \bar{A}y_j - bE(\bar{A}x_j - \bar{G}x)$$

เมื่อ $\bar{A}y_j$ = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามในระดับที่ j

$\bar{A}x_j$ = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วมในระดับที่ j

$\bar{G}x$ = ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วม ทุกระดับของตัวประกอบ A

bE = สัมประสิทธิ์ถดถอย

$$= E_{xy}/E_{xx}$$

สำหรับตัวประกอบ B

$$\bar{B}y_k = \bar{B}y_k - bE(\bar{B}x_k - \bar{G}x)$$

เมื่อ $\bar{B}y_k$ = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามในระดับที่ k

$\bar{B}x_k$ = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วมในระดับที่ k

$\bar{G}x$ = ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วมทุกระดับของตัวประกอบ B

bE = สัมประสิทธิ์ถดถอย

$$= E_{xy}/E_{xx}$$

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วแต่ละคู่ใช้สูตร¹⁰

สำหรับตัวประกอบ A

$$F = \frac{(\bar{A}y_1 - \bar{A}y_2)^2}{\frac{2MS_{error}}{n} \left[1 + \frac{A_{xx}/(p-1)}{E_{xx}} \right]}$$

df = 1, df ของ MS_{error}

¹⁰ Ibid., p. 786.

สำหรับตัวประกอบ B

$$F = \frac{(\bar{By}_1 - \bar{By}_2)^2}{\frac{2MS_{\text{error}}}{n} \left[1 + \frac{B_{xx}/(q-1)}{E_{xx}} \right]}$$

df. = df. ของ MS_{error}

6. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของแต่ละเซลล์ (Adjusted cell mean) ใช้เปรียบเทียบ เมื่อพบว่าในการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแล้ว ปฏิกริยา
รวม (Interaction effect) มีนัยสำคัญ และสอบผลจากตัวประกอบหลัก
(Simple main effect) แล้วว่ามีนัยสำคัญที่ระดับใด เป็นการเปรียบเทียบเพื่อหาว่า
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของเซลล์ใดดีกว่ากัน

ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของแต่ละเซลล์หาได้จากสูตร ¹¹

$$\bar{ABy}_j = \bar{ABy}_j - bE(\bar{ABx}_j - \bar{ABx})$$

เมื่อ \bar{ABy}_j = ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของเซลล์ที่ j

\bar{ABy}_j = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามในเซลล์ที่ j

\bar{ABx}_j = ค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วมในเซลล์ที่ j

\bar{ABx} = ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วมในทุกเซลล์

bE = สัมประสิทธิ์ถดถอย

$$= E_{xy}/E_{xx}$$

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของแต่ละเซลล์ใช้สูตร ¹²

$$F = \frac{(\bar{ABy}_1 - \bar{ABy}_2)^2}{\frac{2MS_{\text{error}}}{n} \left[1 + \frac{(A_{xx} + B_{xx} + AB_{xx})/(pq-1)}{E_{xx}} \right]}$$

df = 1, df ของ MS_{error}

11 Ibid., p. 786.

12 Ibid., p. 785.

การวิจัยเรื่องอิทธิพลของการฝึกสมาธิที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวอย่าง
 ประชากรคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการ
 ศึกษา 2517 เลือกกลุ่มทดลองจากนักเรียนที่สมัครเรียนสมาธิ และเลือกกลุ่มควบคุมจาก
 นักเรียนที่ไม่ได้สมัครเรียนสมาธิโดยการสุ่ม กลุ่มทดลองฝึกสมาธิในตอนเช้าก่อนเข้าเรียน
 วันละประมาณ 15 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมมิได้ฝึกสมาธิ การทดลองสิ้นสุดลงก่อนสอบประจำภาคต้น
 2 สัปดาห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย สังคมศึกษา
 วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พละนามัย ศิลปศึกษา และคะแนนรวมทุกวิชา ใช้วิธีวิเคราะห์
 ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเดิมในชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าเป็น
 ตัวแปรร่วม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย