

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แบบการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปีการศึกษา 2530-2537 ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนปกติระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา ที่ศึกษาในระบบโรงเรียน จำนวน 264 เล่ม เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะทั่วไป แบบการวิจัย และคุณภาพของวิทยานิพนธ์ การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย ประเภทการวิจัยเอกสาร ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย การแจกแจงความถี่และร้อยละ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS / PC⁺ กำหนดขนาดอิทธิพลโดยใช้สูตรของ Glass (1981) อำนาจการทดสอบคำนวณตามสูตรของ Cohen (1977)

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์แบบการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา สำหรับผู้เรียนปกติในที่ศึกษาในระบบโรงเรียน ที่ทำแล้วเสร็จและเผยแพร่ในปีการศึกษา 2530-2537 จำนวน 264 เล่ม ได้ข้อค้นพบ 4 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นลักษณะทั่วไปของวิทยานิพนธ์ ส่วนที่สองเป็นแบบการวิจัย ส่วนที่สามเป็นลักษณะของผลการศึกษา และส่วนที่สี่เป็นจุดเด่นจุดด้อยที่พบในวิทยานิพนธ์

ลักษณะทั่วไปของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองในปีการศึกษา 2530-2537 ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา สำหรับผู้เรียนปกติในที่ศึกษาในระบบโรงเรียน จำนวน 264 เล่ม (คิดเป็นร้อยละ 60.83 ของวิทยานิพนธ์ที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองในระหว่างปีการศึกษา 2530-2537) ในแต่ละปีการศึกษามีการเผยแพร่อยู่ในช่วงปีละ 21 ถึง 43 เล่ม โดยในปีการศึกษา 2532 ถึง 2536 มีการเผยแพร่มากที่สุดรวมทั้งสิ้นประมาณร้อยละ 70 ของวิทยานิพนธ์ที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด มีการเผยแพร่ในปีการศึกษา 2535 มากที่สุด (43 เล่ม) ในปีการศึกษา 2530 มีการเผยแพร่น้อยที่สุดคือ 21 เล่ม ภาควิชาที่ผลิตวิทยานิพนธ์มากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ภาควิชาประถมศึกษา จิตวิทยา และสหศาสตร์ศึกษา วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ผลิตโดยนิสิตระดับปริญญาโทบัณฑิต และผลิตโดยนิสิตหญิงมากกว่านิสิตชาย และ

ศึกษาในประเด็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน รองลงมาคืออุปกรณ์สื่อการสอน ส่วนประเด็นที่เกี่ยวกับการปรับพฤติกรรม การซ่อมเสริม การแนะแนว และการวัดประเมินผล ในแต่ละด้านมีการศึกษาเพียงร้อยละ 3.8 ถึง 8.3 วิชาที่ใช้ในการศึกษามากที่สุด 3 อันดับแรก คือ วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ ประชากรเป้าหมายส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา พื้นที่ที่ทำการศึกษาล้วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพฯและปริมณฑล เวลาที่ใช้ในการทดลองมากที่สุดเรียงตามลำดับ คือ ใช้เวลาตั้งแต่ 4 สัปดาห์ขึ้นไป ใช้เวลา 1-2 สัปดาห์ และใช้เวลา 3-4 สัปดาห์น้อยที่สุด ส่วนใหญ่ศึกษาโดยมีตัวแปรทดลองและตัวแปรตามอย่างละ 1 ตัว และวัดผลตัวแปรตามในด้านพุทธิพิสัยเป็นส่วนใหญ่

แบบการวิจัย

จากการวิเคราะห์แบบการวิจัยซึ่งครอบคลุมแบบการทดลอง แบบการเลือกตัวอย่าง แบบการวัดตัวแปร และแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ปรากฏในวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองได้ข้อค้นพบดังนี้

แบบการทดลอง พบว่าใช้รูปแบบการทดลองแบบทดลองจริงมากที่สุด (ร้อยละ 53.4) รองลงมาใช้แบบกึ่งทดลอง (ร้อยละ 34.1) และมีการใช้รูปแบบก่อนทดลองน้อยที่สุด (ร้อยละ 12.5) วิธีการทดลองที่ใช้มากที่สุดคือแบบ pretest-posttest design รองลงมาคือแบบ posttest design และแบบ latin square เป็นวิธีที่ใช้น้อยที่สุด ส่วนวิธีทดลองแบบอื่นไม่มีการนำมาใช้

แบบการเลือกตัวอย่าง ขนาดตัวอย่างที่ใช้ศึกษาส่วนใหญ่ คือกลุ่มละ 30 คน ตัวอย่างส่วนใหญ่ได้มาโดยการเลือกโรงเรียนแบบเจาะจงแล้วจัดกลุ่มทดลองโดยให้นักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม วิธีการจัดกลุ่มทดลองใช้วิธีการจับสลาก การสุ่มอย่างง่ายและการจับคู่ มีร้อยละ 46.6 ที่ไม่มีการสุ่ม การกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง พบว่า ไม่ระบุหลักการในการกำหนดขนาดตัวอย่างร้อยละ 57.6 อีกร้อยละ 42.4 กำหนดขนาดตัวอย่างโดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีและความเหมาะสมกับกิจกรรมที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งปรากฏว่าไม่มีการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยการคำนวณทางทฤษฎี

แบบการวัดตัวแปร ได้ข้อค้น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นลักษณะของตัวแปร เครื่องมือและคุณภาพ ส่วนที่ 2 เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามต่อความตรง ลักษณะของตัวแปร เครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือ พบว่าตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยส่วนใหญ่ทำการศึกษาโดยใช้ตัวแปรอิสระ 1 ตัว นวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองมากที่สุดคือแผนการสอน (ร้อยละ 63.6) รองลงมาคือ CAI (ร้อยละ 12.1) และชุดการสอน (ร้อยละ 8.3) นวัตกรรมชนิดอื่นมีนำมาใช้แต่ไม่มากนัก คุณภาพของนวัตกรรมส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี มีเพียงร้อยละ 1.5 ที่ใช้เครื่องมือที่ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพ ในด้านตัวแปรตามพบว่าร้อยละ 86 ศึกษาตัวแปรตาม 1 ตัว เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ใช้มากที่สุด คือ แบบสอบถาม (ร้อยละ 81.4) คุณภาพของเครื่องมือร้อยละ 64.4 มีการตรวจสอบความตรงและมีความเที่ยงสูง มีเพียงร้อยละ 3 ที่ใช้เครื่องมือที่ด้อยคุณภาพ แหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามต่อความตรง 3 อันดับแรก คือ เกิดจากแหล่ง

เครื่องมือที่ด้อยคุณภาพ รองลงมาเกิดจากสภาพการทดลอง และเกิดจากแหล่งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบกับตัวแปรทดลอง

แบบการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์สถิติที่ใช้ในการวิจัย พบว่า สถิติบรรยาย ที่ใช้มากที่สุดคือ มัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ร้อยละ 91.3) มีการรายงานด้วยค่าร้อยละ gain score และ ความถี่เล็กน้อย มีวิทยานิพนธ์ร้อยละ 0.8 (2 เล่ม) ไม่รายงานการแจกแจงของตัวแปรด้วยสถิติเชิงบรรยาย ในด้านสถิติทดสอบ พบว่า มีการใช้สถิติ t-test มากที่สุด (มีการใช้แบบ t-independent ร้อยละ 66.7 แบบ t-dependent ร้อยละ 30.9 ไม่ระบุร้อยละ 2.5) รองลงมาคือสถิติ ANOVA และ ANCOVA ตามลำดับ มีการใช้สถิติ non-parametric น้อยที่สุด และมีวิทยานิพนธ์ที่ไม่ใช้สถิติทดสอบจำนวน 3 เล่ม เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของสถิติทดสอบ พบว่า มีความไม่เหมาะสมกับจำนวนตัวแปรตามร้อยละ 8 ในส่วนของการวิเคราะห์เพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน พบว่า มีการวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองมากที่สุด รองลงมาใช้การวิเคราะห์ตัวแปรร่วม ร้อยละ 44.3 และ 5.3 ตามลำดับ

ลักษณะของผลการศึกษา

ผลการศึกษาทำการวิเคราะห์ใน 4 ลักษณะคือขนาดอิทธิพล อำนาจการทดสอบ ความตรงภายใน และความตรงภายนอก ผลการวิเคราะห์วิทยานิพนธ์ทั้ง 264 เล่มในภาพรวมพบว่าโดยเฉลี่ยความตรงภายใน ความตรงภายนอก มีค่าร้อยละ 83.46 และ 58.52 โดยมีค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ .7696 และขนาดอิทธิพลเท่ากับ 2.06

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการทดลอง พบว่า แบบการทดลองจริงมีความตรงภายในและความตรงภายนอกสูงสุด คือร้อยละ 91.48 และร้อยละ 60.28 โดยมีค่าอำนาจการทดสอบและขนาดอิทธิพลเท่ากับ .7421 และ 1.95 ตามลำดับ รูปแบบกึ่งทดลองเป็นรูปแบบที่มีคุณภาพด้านความตรงรองลงมาเป็นอันดับสองโดยมีค่าความตรงภายในและความตรงภายนอกโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 82.78 และ 57.68 มีค่าอำนาจการทดสอบเท่ากับ .7485 และขนาดอิทธิพลมีค่าสูงสุดคือ 2.36 ส่วนรูปแบบก่อนทดลองมีคุณภาพต่ำสุด โดยมีความตรงภายในและความตรงภายนอกโดยเฉลี่ยร้อยละ 49.49 และ 53.28 มีค่าอำนาจการทดสอบสูงสุด .9548 ซึ่งเป็นค่าที่สูงที่สุด และมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 1.68

จุดเด่น จุดด้อยของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา สำหรับผู้เรียนปกติที่ศึกษาในระบบโรงเรียน ในระหว่างปีการศึกษา 2530-2537 มีจุดเด่น จุดด้อยในด้านแบบการวิจัยและคุณภาพของผลการศึกษา สรุปได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 3 จุดเด่น จุดด้อยของวิทยานิพนธ์

ประเด็น	จุดเด่น	จุดด้อย
แบบการทดลอง	ใช้แบบการทดลองจริง 53.4% ใช้แบบกึ่งทดลอง 34.1%	ใช้แบบก่อนทดลอง 12.5%
แบบการเลือกตัวอย่าง	จัดกลุ่มทดลองโดยการสุ่ม	ไม่มีการสุ่มตัวอย่างจากประชากร
แบบการวัดตัวแปร	เครื่องมือที่ใช้มีคุณภาพดี ตรวจสอบความตรง ความเที่ยงตั้งแต่ .80 ขึ้นไป ทดลองใช้ก่อนใช้จริง	ศึกษาตัวแปรตามเพียง 1 ตัว ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้าน พุทธิพิสัยเพียงด้านเดียว
แบบการวิเคราะห์	ใช้โมเดลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง พยายามวิเคราะห์เพื่อความคุมตัวแปร แทรกซ้อน	ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์ไม่เต็มศักยภาพ (1) จัดกลุ่มตัวอย่างโดยการบล็อก ตัวแปรแต่ไม่นำตัวแปรนั้นมาศึกษา (2) มี pretest แต่ไม่นำผลมาวิเคราะห์
ผลการศึกษา	ข้อค้นพบมีขนาดอิทธิพลขนาดใหญ่ (2.06) ความตรงภายในสูง (83.46%)	อำนาจการทดสอบปานกลาง (.7696) ความตรงภายนอกระดับต่ำ (58.52%)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์แบบการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปีการศึกษา 2530-2537 ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนปกติ ระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาในระบบโรงเรียน เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปและแบบการวิจัยที่ปรากฏในวิทยานิพนธ์รวมทั้งจุดเด่นจุดด้อยของวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยแบ่งการอภิปรายผลออกเป็น 6 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. ลักษณะทั่วไปของวิทยานิพนธ์

จากข้อค้นพบที่ได้จากการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของวิทยานิพนธ์ พบว่า มีการศึกษาในระดับประถมศึกษามากที่สุด รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา การศึกษาในระดับอาชีวศึกษามีน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วิเชียร เกตุสิงห์และคณะ (2536) แต่ขัดแย้งกับผลการวิจัยของรัตติกกร ทิมเจริญ (2530) ที่พบว่าวิทยานิพนธ์ของคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงปีการศึกษา 2525 ถึง 2529 มีการศึกษากับตัวอย่างระดับมัธยมศึกษามากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความแตกต่างกันในด้านเวลาที่ทำการวิจัย ประกอบกับวิทยานิพนธ์ที่นำมาศึกษาเป็นวิทยานิพนธ์เฉพาะที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองและมีการผลิตโดยภาควิชาประถมศึกษามากที่สุด ซึ่งอาจมีผลทำให้ผลการวิจัยขัดแย้งกัน

ประเด็นที่มีการศึกษามากที่สุดคือประเด็นที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน รองลงมาเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับอุปกรณ์สื่อการสอน และศึกษาทดลองในวิชาทักษะ (ภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ) เป็นส่วนใหญ่ มีการศึกษาในวิชาสสน. วิชาทพอ. และวิชาแนะแนวน้อยมาก วัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัยมากที่สุด รองลงมาคือด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัยมีการศึกษาน้อยที่สุด ผลการวิจัยในส่วนนี้สอดคล้องกับผลการศึกษารองของรัตติกกร ทิมเจริญ (2530) และของวิเชียร เกตุสิงห์และคณะ (2536) สำหรับประเด็นการศึกษาที่พบว่าส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนและด้านอุปกรณ์สื่อการสอน ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน (ประมาณร้อยละ 20) แต่มีการศึกษาในประเด็นการวัดประเมินผล น้อยมาก (ร้อยละ 3.8) ทั้งนี้มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนไม่ต้อยไปกว่าสองประเด็นแรก ส่วนอีก 3 ประเด็น คือการปรับพฤติกรรม การซ่อมเสริมและการแนะแนว เป็นประเด็นที่ช่วยเสริมให้การจัดการศึกษามีคุณภาพมากขึ้น แต่ก็ยังมีการศึกษาน้อยมาก และไม่ควรถูกศึกษาตัวแปรตามในด้านพุทธิพิสัยเพียงด้านเดียว เพราะในการจัดการศึกษานั้นในทุกหลักสูตรได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาในทุกด้าน ทั้งพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย จึงควรมีการศึกษาในประเด็นการวัดประเมินผล และควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาในด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัยเพิ่มขึ้น

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองส่วนใหญ่ใช้เวลากว่า 4 สัปดาห์ขึ้นไปซึ่งเป็นระยะเวลาที่เพียงพอให้ผู้วิจัยได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มตัวอย่างที่เกิดจากตัวแปรทดลอง แต่มีประมาณร้อยละ 33 ที่ใช้ระยะเวลาทดลองเพียง 1-2 สัปดาห์ (ส่วนใหญ่ใช้รูปแบบการทดลองจริง) ซึ่งเป็นการศึกษาทดลองระยะสั้น การเกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดกับกลุ่มตัวอย่าง อาจมิได้เป็นผลที่มาจากตัวแปรทดลองเท่านั้น

พื้นที่ที่มีการศึกษาทดลองมากที่สุดคือกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รองลงมาทำการศึกษาในภาคอีสาน ภาคเหนือ และภาคใต้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร นิสิตที่กำลังทำวิทยานิพนธ์จึงมีความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ รวมทั้งความจำกัดในด้านเวลาของผู้วิจัย ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิทัย ดลเสมอ (2526) วีรวรรณ ยุทธนากรชัย (2527) รัตติกกร ทิมเจริญ (2530) และวิเชียร เกตุสิงห์ (2536) ด้วย

วิทยานิพนธ์โดยส่วนรวมแล้วมีความตรงภายในสูงและมีขนาดอิทธิพลขนาดใหญ่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการผลิตวิทยานิพนธ์อยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่คอยให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในการออกแบบการวิจัยที่รัดกุม ประกอบกับผู้วิจัยมีการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาอย่างละเอียดรอบคอบ และส่วนใหญ่ใช้การทดลองแบบทดลองจริง ผู้วิจัยจึงสามารถควบคุมอิทธิพลของภาวะคุกคามได้เกือบทั้งหมด ผลการวิจัยที่ได้จึงมีความตรงภายในสูง แต่จะมีปัญหาในด้านความตรงภายนอก เพราะส่วนใหญ่ดำเนินการศึกษาทดลองแบบ case study คือผู้วิจัยเลือกตัวอย่างมาศึกษาแบบเจาะจงโรงเรียน การสรุปอ้างอิงผลไปยังประชากรโรงเรียนอื่นจึงอาจมีปัญหาด้านความเชื่อถือได้ ซึ่งแหล่งที่ก่อให้เกิดความตรงภายนอก จากผลสารวิเคราะห์ที่เกิดจากกลุ่มตัวอย่างที่มีได้ได้มากโดยวิธีสุ่ม (ร้อยละ 98.9) และเครื่องมือที่ใช้คือคุณภาพ (ร้อยละ 50) ส่วนแหล่งอื่นมีบ้างแต่ไม่มากนัก

2. การเลือกตัวอย่าง

จากข้อค้นพบที่ว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้มาโดยการเลือกโรงเรียนแล้วจึงดำเนินการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม วิธีดำเนินการเช่นนี้ผู้วิจัยมีความสะดวกและสามารถจัดกลุ่มแบบสุ่มเพื่อการทดลองได้ ทำให้งานวิจัยมีความตรงภายในสูงเพราะมีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มโดยเฉพาะการสุ่มที่ใช้นักเรียน(หน่วยทดลอง) เป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งเป็นการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากลักษณะประจำตัวของกลุ่มตัวอย่างได้มาก แต่งานวิจัยจะต่อคุณภาพในด้านความตรงภายนอกเพราะไม่มีการสุ่มตัวอย่างจากประชากร ซึ่งผลที่ได้จะเป็นไปในลักษณะของ case study ที่มีความตรงภายในสูงแต่จะมีปัญหาด้านความตรงภายนอก วิธีการที่จะทำให้งานวิจัยมีความตรงภายในและความตรงภายนอกสูง ตามทฤษฎีผู้วิจัยต้องดำเนินการสุ่มจากประชากรโดยใช้หน่วยทดลองเป็นหน่วยการสุ่ม และต้องมีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม แต่การปฏิบัติเช่นนี้เป็นไปไม่ได้ยากเพราะนักเรียนมีโรงเรียนประจำอยู่แล้วการจัดกลุ่มโดยการเปลี่ยนแปลงโรงเรียนจึงเป็นไปไม่ได้ วิธีการที่ช่วยให้งานวิจัยมีความตรงภายนอกเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยควรทำการสุ่มโรงเรียนเพื่อเข้ารับการทดลองก่อนแล้วจึงดำเนินการสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง ซึ่งจะทำให้ตัวอย่างมีความเท่าเทียมกันและสามารถสรุปอ้างอิงไปใช้ในโรงเรียนอื่นที่มีลักษณะเดียวกันได้ ดังนั้นในการออกแบบการเลือกตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงทดลองครั้งต่อไปควรทำการสุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มก่อนแล้วจึงใช้นักเรียนเป็นหน่วยการสุ่มเพื่อสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม แต่ถ้ามีปัญหาในด้านกรที่ได้รับความร่วมมือจากโรงเรียน จำเป็นต้องเลือกโรงเรียนที่ทำการทดลอง ผู้วิจัยควรอธิบายลักษณะเฉพาะของโรงเรียนที่ใช้ศึกษาให้ชัดเจน โดยแยกเป็นอีกบทหนึ่งในรายงานการวิจัยดังเช่นการเขียนรายงานการวิจัยของการศึกษาแบบการศึกษากรณีศึกษา ซึ่งจะช่วยให้การนำผลการวิจัยไปใช้ในสถานศึกษาที่มีลักษณะเช่นเดียวกับโรงเรียนที่ทำการทดลอง มีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ขนาดตัวอย่างที่นำนักศึกษาส่วนใหญ่ใช้ตัวอย่างขนาด 60 คน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิเชียร เกตุสิงห์และคณะ (2536) ที่พบว่างานวิจัยเชิงทดลองร้อยละ 50.5 ใช้ตัวอย่างขนาด 31-100 คน แต่การกำหนดขนาดตัวอย่างในวิทยานิพนธ์ไม่ใช้การคำนวณตามทฤษฎี แต่กำหนดขนาดโดยคำนึงถึงทรัพยากร

และความเหมาะสมในการจัดการทดลอง และส่วนหนึ่งไม่ระบุวิธีการกำหนดขนาด ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวคิดของศิริชัย กาญจนวาสี (2536) ที่กล่าวว่าขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ควรเป็นขนาดที่พอดีระหว่าง หลักทฤษฎีกับหลักปฏิบัติ แต่ในวิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ใช้การกำหนดขนาดตัวอย่างตามหลักการปฏิบัติเพียงประการเดียว ทั้งที่แนวคิดที่เกี่ยวกับการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับงานวิจัยที่ใช้การเปรียบเทียบ ได้มีการเสนอแนวคิดไว้ตั้งแต่ปี 1997 โดย Cohen ซึ่งเขาได้เสนอแนวคิดในการกำหนดขนาดตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบ (การวิจัยเชิงทดลอง) โดยคำนึงถึงระดับนัยสำคัญ ยานาจการทดลอง และขนาดอิทธิพล แต่แนวคิดนี้ไม่มีการนำมาใช้มากนักเนื่องจากมีวิธีการคำนวณที่ซับซ้อน แต่ปัจจุบันทวีศิลป์ กุศลภาดล (2538) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SSSP สำหรับใช้ในการคำนวณขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมตามแนวคิดของ Cohen (1977) และ Kirk (1995) ซึ่งทำให้กำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยเชิงทดลองได้สะดวก รวดเร็วขึ้น ดังนั้นการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงทดลองควรใช้การคำนวณตามทฤษฎีประกอบการคำนึงถึงทรัพยากรที่อยู่และความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ จะทำให้ได้ขนาดตัวอย่างที่มีความเหมาะสมกับการศึกษาด้วยระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง

3. รูปแบบการทดลอง

แบบการทดลองที่ปรากฏในวิทยานิพนธ์ พบว่า ประมาณครึ่งหนึ่งของวิทยานิพนธ์เป็นการวิจัยเชิงทดลองเต็มรูปแบบ มีการใช้การทดลองแบบกึ่งทดลอง ร้อยละ 34.1 และแบบก่อนทดลอง ร้อยละ 12.5 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยเรื่องสถานภาพของกาวิจัยสาขาการศึกษาในประเทศไทย ของวิเชียร เกตุสิงห์และคณะ (2536) ที่พบว่างานวิจัยร้อยละ 20 เป็นการวิจัยเชิงทดลองจริง มีเพียงร้อยละ 2.5 ที่เป็นแบบกึ่งทดลอง และสอดคล้องกับหลักการทางทฤษฎีที่กล่าวว่า การวิจัยเชิงทดลองควรใช้การทดลองแบบทดลองจริงมากที่สุด เพราะเป็นแบบที่มีการควบคุมอิทธิพลของภาวะคุกคามได้ดีที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้การวิจัยมีความตรงภายในสูง อันเป็นคุณสมบัติของงานวิจัยที่มีคุณค่า แบบการทดลองที่ควรมานำใช้ของลงมากคือแบบกึ่งทดลองเพราะมีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนน้อยกว่าแบบทดลองจริงแต่มีการควบคุมที่มากกว่าแบบก่อนการทดลอง การทดลองแบบก่อนการทดลอง เป็นแบบที่ควรหลีกเลี่ยงมากที่สุด เพราะไม่มีการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนซึ่งทำให้ผลการวิจัยที่ได้มีความคลาดเคลื่อนซึ่งเป็นปัญหาในการสร้างข้อสรุปที่เชื่อถือได้ ถึงแม้จะเป็นแบบการทดลองที่มีความตรงภายในสูงแต่ขาดความตรงภายในจึงไม่ควรนำมาใช้ โดยอาจกล่าวได้ว่าไม่มีคุณค่าควรแก่การทำเว้นแต่ในกรณีที่เป็นการศึกษาเชิงสำรวจผลเบื้องต้นเท่านั้น

ด้านวิธีการทดลองพบว่ามีการใช้วิธีการทดลองแบบ pretest-posttest มากที่สุด ซึ่งศิริชัย กาญจนวาสี (2536) กล่าวว่าท้าวัดผลก่อนการทดลองมีประโยชน์ (1) ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกสมาชิกเข้ากลุ่มการทดลองเพื่อจัดกลุ่มให้มีลักษณะตามที่ต้องการ เช่น กลุ่มที่มีความสามารถสูง กลาง ต่ำ (2) ใช้เป็นตัวตรวจสอบความเท่าเทียมกันก่อนเริ่มการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม เมื่อกลุ่มดังกล่าวมีได้มาโดยการสุ่ม หรือมีการสุ่มแต่ขนาดเล็กลงไป (เช่นน้อยกว่า 15 คน) (3) ใช้ศึกษาคะแนนเพิ่ม

แม้ว่าการวัดผลทดสอบก่อนการทดลองมีประโยชน์หลายประการ แต่การกระทำดังกล่าวสามารถส่งผลกระทบต่อผลการวัดผลหลังการทดลอง จนอาจทำให้ผลการวัดซ้ำหลังการทดลองนั้นขาดความน่าเชื่อถือได้ จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ pretest ในกรณีต่อไปนี้ (1) ถ้ามีการจัดดำเนินการแบบสุ่มและกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่พอ (2) เมื่อคาดว่า pretest จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการวัด (3) เมื่อคาดว่า pretest ไม่ได้ให้สารสนเทศเท่าที่ควร นอกจากนี้สุวีวัฒนา สุวรรณชษณิคม (2538) ได้กล่าวว่าเมื่อเปรียบเทียบแผนแบบการทดลองแบบทดลองจริง ระหว่างแบบ pretest-posttest design แบบ posttest design และแบบ solomon four group design วิธีการทดลองที่ให้ประโยชน์สูงและประหยัดค่าใช้จ่าย คือ การทดลองแบบทดลองจริงที่ใช้วิธีการทดลองแบบ pretest-posttest design ดังนั้นในการออกแบบการทดลองที่ประหยัดค่าใช้จ่ายและให้ประโยชน์สูง ควรใช้รูปแบบการทดลองจริงและใช้วิธีการทดลองแบบ pretest-posttest design

4. การจัดเก็บข้อมูล

จากข้อสรุปของข้อค้นพบ พบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมากที่สุด คือ แบบสอบและนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาทดลอง คือ แผนการสอน ทั้งนี้เพราะเรื่องที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนและวัดตัวแปรตามในด้านพุทธิพิสัย การวัดตัวแปรตามส่วนใหญ่ใช้เครื่องมือสำหรับวัดเพียงชนิดเดียว ซึ่งในความเป็นจริงการวัดค่าตัวแปรควรใช้การรวบรวมจากเครื่องมือหลายๆ ลักษณะหรือหลายชนิดเพื่อให้ได้ผลการวัดที่มีความครอบคลุม ดังเช่นการวัดผลตัวแปรตามด้านพุทธิพิสัยผู้วิจัยควรใช้การสังเกตและการสัมภาษณ์ประกอบการใช้แบบสอบ ซึ่งจะให้ผลการวัดที่ครอบคลุมและสามารถอธิบายรายละเอียดได้มากกว่าการใช้แบบสอบเพียงอย่างเดียว เครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดลองควรเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพสูงคือมีการตรวจสอบความตรง ความเที่ยง .80 ขึ้นไป และต้องนำไปทดลองใช้ก่อนใช้จริง เพราะถ้าเครื่องมือที่ใช้โดยคุณภาพจะทำให้การวิจัยมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นโดยเฉพาะความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบอันเกิดจากการวัดตัวแปร ถ้าพิจารณาแหล่งของภาวะคุกคามต่อความตรงตามที่ Campbell และ Stanley (1963) ได้จำแนกไว้ 12 ประการ พบว่า วิทยาภิพันธ์ที่นำมาศึกษามีภาวะคุกคามจากแหล่งของเครื่องมือมากที่สุด เพราะมีการใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพดี (ตรวจสอบความตรง ความเที่ยง .80 ขึ้นไป นำไปทดลองใช้ก่อนใช้จริง) ประมาณร้อยละ 66 เท่านั้น ภาวะคุกคามที่มีรองลงมาเกิดจากสภาวะถดถอยทางสถิติเพราะผู้วิจัยมักเลือกตัวอย่างที่มีลักษณะสุดโต่งมาใช้ในการศึกษา ผลการวัดตัวแปรตามภายหลังการทดลองจึงมีแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจึงมิได้เกิดจากตัวแปรอิสระเพียงอย่างเดียว การที่ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนซึ่งต้องมีระดับชั้น ห้องเรียนและโรงเรียนที่ถูกกำหนดไว้อยู่แล้ว ผู้วิจัยไม่สามารถทำการสุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยใช้หน่วยทดลองเป็นหน่วยการสุ่มและการสุ่มหน่วยทดลองเข้ากลุ่มและจัดกลุ่มใหม่ก็ทำได้ไม่สะดวกนัก จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้มีความไม่เท่าเทียมกันกันเกิดขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะคุกคามที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างการทดลองกับตัวแปรทดลองในกรณีที่มีการวัดผลก่อนการทดลอง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเลือกตัวอย่างกับตัวแปรทดลอง และสภาพการทดลอง นอกจากนี้ยังมีภาวะคุกคามที่เกิดจากการทดลอง ประวัติของเหตุการณ์ วุฒิภาวะ และ

การใช้ตัวแปรทดลองหลายตัว (carry effect) วิธีการแก้ปัญหาภาวะคุกคามเหล่านี้ ทำได้โดยจัดกลุ่มทดลองด้วยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มและสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการทดลอง ใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพสูง ดำเนินการวัดตัวแปรตามให้เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอดการทดลอง ใช้เวลาในการศึกษาที่ไม่ยาวหรือสั้นเกินไป อธิบายสภาพการทดลองให้ชัดเจน ใช้การวิเคราะห์เพื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อน และใช้สถิติที่เหมาะสมในการตรวจสอบความเป็นสากลของผลการวิจัย (Campbell & Stanley, 1963; Cochran & Cox, 1967; สุวัฒนา สุวรรณเขตนิกม, 2538)

วิทยานิพนธ์ส่วนใหญ่ศึกษาตัวแปรอิสระและตัวแปรตามอย่างละ 1 ตัวและในรายงานการวิจัยไม่ระบุว่าตัวแปรควบคุมหรือไม่ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงเพราะการวิจัยทางการศึกษาเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ที่ต้องมีตัวแปรมากมายเข้ามาเกี่ยวข้องและตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน การที่ผู้วิจัยทำการศึกษาตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งโดยเฉพาะจะต้องทำการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอื่นที่เข้ามาเกี่ยวข้องให้หมดทุกตัวแปรซึ่งในการเป็นจริงทำได้ยาก แม้ว่าผู้วิจัยจะดำเนินการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มแล้วก็ตาม ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาดทดลองโดยใช้ตัวแปรอิสระหลายตัว โดยเลือกตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการศึกษาสูง ๆ มากทำการศึกษา และใช้วิธีการทางสถิติในการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรเหล่านั้น การไม่ระบุว่าตัวแปรที่ผู้วิจัยควบคุมมีตัวแปรใดบ้าง ทั้งที่ในการดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้ทำการควบคุมไว้ ดังเช่น ผู้สอน เนื้อหาวิชา ระยะเวลา สภาพแวดล้อม ลักษณะของผู้เข้ารับการทดลอง ซึ่งการไม่ระบุจะมีผลต่อผู้ที่นำผลการวิจัยไปใช้โดยไม่ระวังควบคุมตัวแปรดังกล่าว

วิทยานิพนธ์ทุกเล่มมีการรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2538) ที่ระบุว่าการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรช่วยทำให้ได้สารสนเทศที่นำไปใช้ในการกำหนดปัญหาวิจัยให้เป็นที่เข้าใจชัดเจน ได้ปัญหาวิจัยที่ดี ใช้สร้างกรอบความคิดสำหรับการวิจัย กำหนดสมมุติฐานการวิจัยและนำมาใช้กำหนดแบบแผนและวิธีการวิจัย

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2536) ได้เสนอขั้นตอนเพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติการวิจัยเชิงทดลองทางพฤติกรรมศาสตร์ไว้ 9 ขั้นตอน คือ กำหนดประเด็นปัญหาการวิจัย ตั้งสมมุติฐาน เลือกระดับการแปรค่าของตัวแปรอิสระ การออกแบบการทดลอง เลือกเครื่องมือและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ทดลองเบื้องต้น ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายและเขียนรายงานการวิจัย จะเห็นได้ว่าสมมุติฐานเป็นขั้นตอนหนึ่งของการดำเนินการศึกษาโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยจำเป็นต้องตั้งสมมุติฐานการวิจัยภายใต้กรอบแนวคิดหรือทฤษฎีที่น่าเชื่อถือโดยการกำหนดและนิยามตัวแปรสำหรับการทดลองตามประเด็นปัญหาของการวิจัยและทำนายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการกำหนดเครื่องมือและการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ แต่ในวิทยานิพนธ์ที่นำมาวิเคราะห์พบว่ามี 3 เล่ม (ร้อยละ 1.1) ที่ไม่กำหนดสมมุติฐานการวิจัย ซึ่งไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่ควรปฏิบัติ ทำให้ไม่ทราบแนวทางวิธีการและผลการทดลองที่จะเกิดขึ้น ส่งผลให้งานวิจัยนั้นไม่น่าเชื่อถือเพราะตัวแปรที่นำมาศึกษาไม่มีทฤษฎีหรือผลการศึกษารองรับ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีการใช้ข้อมูลที่มีอยู่ไม่เต็มศักยภาพ เช่น ในการจัดกลุ่มทดลองใช้วิธีการจัดบล็อกแต่ไม่นำตัวแปรที่จับคู่มาใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูล หรือใช้วิธีการทดลองแบบ pretest posttest design แต่ไม่นำผลของ pretest มาทำการทดสอบทางสถิติเพื่อแสดงความเท่าเทียมกันของกลุ่ม หรือทำการทดลองโดยมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว แต่ใช้สถิติ t-test วิเคราะห์ผลการศึกษา ซึ่งสถิติที่ควรนำมาใช้ คือ ANOVA หรือ ANCOVA แบบ two-way หรือมีการใช้สถิติที่ไม่เหมาะสม เช่น การใช้สถิติ t-test แบบ t-independent กับ การทดลองที่มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลองจากกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และการแปลผลการวิเคราะห์มีบางส่วนที่ผลการวิเคราะห์กับการแปลผลไม่สอดคล้องกัน ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่เต็มประสิทธิภาพและการแปลผลที่ไม่ถูกต้อง ย่อมเป็นการใช้ทรัพยากรที่ไม่คุ้มค่าและส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลที่พบในวิทยานิพนธ์ดำเนินการวิเคราะห์ตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ สถิติทดสอบส่วนใหญ่ใช้สถิติ t-test ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของวิเชียร เกตุสิงห์ และคณะ (2536) ที่พบว่างานวิจัยเชิงทดลองส่วนใหญ่ใช้สถิติ t-test ทั้งนี้เพราะวิทยานิพนธ์ที่นำมาวิเคราะห์ส่วนใหญ่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มและ แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 30 คน ปรมาณกับแบบการทดลองเป็นแบบ pretest-posttest design กับแบบ posttest design มีการวิเคราะห์ด้วยสถิติ ANOVA และ ANCOVA บ้างแต่ไม่มากนัก การใช้สถิติดังกล่าวมีความเหมาะสมกับการทดลองที่ศึกษาตัวแปรตามตัวเดียว สำหรับการทดลองที่ศึกษาตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัว ควรใช้สถิติทดสอบประเภท Multivariate จะเหมาะสมกว่าและเป็นการช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการวิเคราะห์อีกทางหนึ่ง และถ้ามีการออกแบบการวิเคราะห์ที่รัดกุมและสมเหตุสมผลจะทำให้งานวิจัยนั้นมี precision สูงขึ้น

สุวธนา สุวรรณชตนิคม (2527) กล่าวว่า precision เป็นเมโนทัศน์ทางสถิติอันหมายถึงความเที่ยงในการทดสอบสมมุติฐานหรือความเที่ยงในการประมาณค่าพารามิเตอร์ เป็นประโยชน์ในการใช้เป็นเกณฑ์ประเมินคุณภาพของแบบการทดลอง ซึ่ง Cox (1958) ได้สรุปสิ่งที่มีผลต่อ precision ของการประมาณค่าผลการทดลองที่สำคัญ 3 ประการ คือ (1) ความถูกต้อง(ตามหลักการและเหตุผลทางทฤษฎี) ของสิ่งต่าง ๆ ที่นักวิจัยเลือกมาทดลอง และความถูกต้องชัดเจนและแม่นยำของการดำเนินการทดลอง (2) ปริมาณหน่วยของการทดลองหรือปริมาณตัวอย่างในการทดลอง (3) แบบแผนการทดลองและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ นักวิจัยต้องเลือกแบบการวิเคราะห์เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความเที่ยงสูง ในแนวคิดนี้ สุวธนา สุวรรณชตนิคม (2527) ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบการใช้รูปแบบการวิเคราะห์ด้วยสถิติ one way ANOVA กับแบบ one way ANCOVA ซึ่งพบว่าถ้าตัวแปรร่วม (covariate) สัมพันธ์สูงกับตัวแปรตาม สถิติทดสอบของรูปแบบ one way ANCOVA จะทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับผลกระทบหลักได้อย่างมี precision สูงกว่าแบบ one way ANOVA

การวิเคราะห์เพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนมีการใช้การเปรียบเทียบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (ร้อยละ 44.32) ใช้การวิเคราะห์ตัวแปรร่วม (ร้อยละ 5.30) โดยมีคะแนนก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม จะเห็นว่ามีการใช้การวิเคราะห์เพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนน้อยมากทั้งที่การควบคุมโดยวิธีนี้มีความสะดวก ประหยัดและให้ผลที่เป็นสากล และในกรณีที่ใช้วิธีการทดลองแบบมีการทดสอบก่อนการทดลองผู้วิจัยควรมุ่งผลที่ได้จาก pretest มาใช้ประโยชน์ทางสถิติ ในการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนให้มากที่สุดเพราะผลของ pretest จัดเป็นตัวแปรแทรกซ้อนอีกตัวหนึ่ง ดังนั้นถ้าผู้วิจัยทราบว่าตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้นโดยที่ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมโดยการจัดการกระทำได้ ผู้วิจัยควรใช้สถิติมาควบคุมเพื่อให้ผลงานที่ได้มีความตรงเพิ่มมากขึ้น

6. ผลการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการทดลอง

จากการพิจารณาความตรงของการวิจัยตามแนวคิดการควบคุมแหล่งของภาวะคุกคามต่อความตรง ของ Campbell and Stanley หลัก Max Min Con ของ Kedingler และการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ของสุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม (2538) พบว่า การทดลองแบบทดลองจริงมีความตรงภายในและความตรงภายนอกสูงสุด รองลงมาคือแบบกึ่งทดลอง และแบบก่อนทดลองมีความตรงภายในและความตรงภายนอกต่ำสุด

การศึกษามหาการวิจัยที่ผ่านมา เพื่อนำผลไปใช้ทางปฏิบัติหรือเพื่อคัดเลือกตัวแปรในการศึกษาครั้งต่อไป การศึกษาประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยทั่วไปมักให้ความสำคัญกับค่าขนาดอิทธิพลเป็นหลัก ดังจะเห็นได้จากการรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย จะรายงานเฉพาะค่าขนาดอิทธิพล การพิจารณาถึงคุณภาพของแบบการทดลองและแบบการวิจัยในด้านความตรงภายใน ความตรงภายนอก และอำนาจการทดสอบ ยังมีการให้ความสำคัญน้อยมาก จากผลการวิเคราะห์วิทยานิพนธ์พบว่าในด้านความตรง ผลการวิจัยที่ได้จากการทดลองด้วยรูปแบบการทดลองจริงเป็นแบบที่มีความตรงภายนอกและความตรงภายในสูงสุด รองลงมาคือแบบกึ่งทดลอง และแบบก่อนทดลอง ตามลำดับ แต่ขนาดอิทธิพลที่ได้จากการใช้การทดลองแบบกึ่งทดลองมีค่าสูงกว่าแบบทดลองจริง และแบบก่อนทดลองมีค่าต่ำสุด ถ้าพิจารณาเฉพาะค่าขนาดอิทธิพล นวัตกรรมที่ศึกษาโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกึ่งทดลอง จะเป็นนวัตกรรมที่ดีกว่านวัตกรรมที่ศึกษาโดยใช้แบบทดลองจริง แต่ในความเป็นจริงผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการทดลองแบบกึ่งทดลองอาจให้ค่าที่สูงหรือต่ำกว่าค่าที่ควรจะเป็น ทั้งนี้เป็นเพราะมีอิทธิพลของภาวะคุกคามหรือตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้น เมื่อเปรียบเทียบการควบคุมอิทธิพลของแหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามต่อความตรงตามแนวคิดเกี่ยวกับแหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามต่อความตรงของ Campbell และ Stanley (1963) ระหว่างรูปแบบการทดลอง พบว่ารูปแบบการทดลองจริงสามารถควบคุมแหล่งที่ต่างๆ ได้มากที่สุด แบบกึ่งทดลองควบคุมแหล่งภาวะคุกคามได้รองลงมา และแบบก่อนการทดลองควบคุมได้น้อยที่สุด ดังนั้นผลศึกษาที่ได้จากการทดลองจริงจึงให้ผลที่มีความตรงและเชื่อถือได้มากกว่าแบบกึ่งทดลอง และแบบกึ่งทดลองให้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่าแบบก่อนทดลอง ดังนั้น

การพิจารณาประสิทธิภาพของนวัตกรรมไม่ควรพิจารณาจากค่าขนาดอิทธิพลเพียงประการเดียว ควรพิจารณาจากรูปแบบการทดลองประกอบด้วย

การที่รูปแบบการทดลองแบบก่อนทดลองมีอำนาจการทดสอบสูงสุด มิได้หมายความว่า เป็นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้เพราะอำนาจการทดสอบมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ระดับนัยสำคัญ ขนาดของตัวอย่าง และขนาดอิทธิพล (Cohen, 1977; Kirk, 1995) จากองค์ประกอบทั้งสาม ระดับนัยสำคัญและขนาดอิทธิพลเป็นองค์ประกอบที่ทั้งสามรูปแบบการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน โดยแบบกึ่งทดลองและแบบทดลองจริงมีขนาดอิทธิพลใหญ่กว่าแบบก่อนทดลอง ส่วนขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบก่อนทดลองมีจำนวนมากกว่าแต่มีการกระจายที่น้อยกว่าแบบการทดลองจริงและแบบกึ่งทดลอง ดังนั้นขนาดตัวอย่างจึงเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้การทดลองแบบก่อนทดลองมีอำนาจการทดสอบสูงสุด ส่วนอำนาจการทดสอบของแบบทดลองจริงและกึ่งทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ถึงแม้ว่าแบบก่อนทดลองจะมีอำนาจการทดสอบสูงสุด แต่ผลที่ได้จากการศึกษาโดยใช้รูปแบบนี้มีอิทธิพลที่เกิดจากภาวะคุกคามหรือตัวแปรแทรกซ้อนมากกว่ารูปแบบอื่น ความเชื่อถือได้ของผลการศึกษาจึงดีน้อยกว่ารูปแบบอื่นด้วย

อย่างไรก็ตามคุณภาพของแบบการวิจัยเชิงทดลอง ยังขาดการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือและเกณฑ์มาตรฐานในการวัดประเมินคุณภาพของแบบการวิจัย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพยายามสร้างเครื่องมือวัดคุณภาพโดยใช้แหล่งของภาวะคุกคามต่อความตรงภายใน ความตรงภายนอก ที่ระบุไว้โดย Campbell and Staley (1963) หลัก Max Min Con ของ Kerlinger วิธีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ของ Kirk (1995) บุญเวียง ขจรศิลา (2534) และสุวัฒนา สุวรรณชชนิคม (2538) เป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือ จากความพยายามครั้งนี้ ทำให้ได้เครื่องมือในการวัดคุณภาพของแบบการวิจัยในด้านความตรงภายในและความตรงภายนอก ดังปรากฏในภาคผนวก เครื่องมือดังกล่าวสร้างตามกรอบทฤษฎีที่กำหนดเพื่อใช้ในการวัดความตรงของวิทยานิพนธ์สำหรับการวิจัยครั้งนี้และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดขึ้นเอง ซึ่งยังไม่ได้พัฒนาให้เป็นสากล ผู้ที่จะนำเครื่องมือนี้ไปใช้ต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเกี่ยวกับแบบการวิจัยเชิงทดลองเป็นอย่างดี บุคคลทั่วไปที่มีได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบ การวิจัยเชิงทดลองจะนำไปใช้เองยังไม่สะดวกเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือและสร้างเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพด้านความตรงภายในและความตรงภายนอกของแบบการวิจัยเชิงทดลอง ให้เป็นมาตรฐาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนปกติในระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาในระบบโรงเรียน ควรดำเนินการดังนี้

1. การออกแบบการทดลอง ควรใช้การทดลองแบบทดลองจริงเพราะเป็นแบบที่ควบคุมแหล่งที่ก่อให้เกิดภาวะคุกคามได้สูงสุด กรณีที่ไม่สามารถใช้แบบการทดลองจริงได้ควรใช้รูปแบบการทดลองแบบกึ่งทดลอง โดยจัดให้มีกลุ่มเปรียบเทียบ วัดความเท่าเทียมกันของกลุ่ม และใช้ตัวแปรแทรกซ้อนมากเป็นตัวแปรอิสระอีกตัวหนึ่งหรือนำมาใช้เป็นตัวแปรร่วม (covariate) ก็ได้

กรณีที่มีการทดสอบก่อนการทดลอง (pretest) ควรนำข้อมูลของ pretest มาทดสอบความเท่าเทียมกันระหว่างกลุ่ม ถ้าผลการทดสอบมีนัยสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลควรนำคะแนน pretest มาใช้เป็นตัวแปรร่วม (covariate) ด้วย ซึ่งจะช่วยลดอิทธิพลของ pretest effect ได้อีกทางหนึ่ง

2. การกำหนดขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย การกำหนดขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมควรใช้ทั้งการคำนวณทางทฤษฎีและการคำนึงถึงทรัพยากรที่มีประกอบกันและควรให้ความสำคัญกับอำนาจการทดสอบ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรการคำนวณของ Cohen (1977) และสูตรการคำนวณของ Kirk (1995) หรือใช้การคำนวณจากโปรแกรมสำเร็จรูป SSSP ที่พัฒนาโดย ทวีศิลป์ ฤๅณาตล (2538)

3. การเลือกตัวอย่าง ควรใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่มตัวอย่างจากประชากร แต่ถ้าไม่สามารถสุ่มโรงเรียนได้จำเป็นต้องเลือกโรงเรียนมาศึกษา ผู้วิจัยควรอธิบายลักษณะของโรงเรียนที่เลือกมาให้ชัดเจน โดยอาจแยกอธิบายไว้เป็นบทหนึ่งโดยเฉพาะ ด้านการจัดกลุ่มทดลองควรให้นักเรียนเป็นหน่วยการสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาก่อนการทดลองมีความเท่าเทียมกันในทุกด้าน กรณีที่ไม่สามารถสุ่มนักเรียนได้ควรใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มแทนการเลือกตัวอย่างเข้ากลุ่มแบบเจาะจง

4. การวัดตัวแปรตามควรทำการวัดโดยใช้เครื่องมือหลายชนิดและด้วยวิธีการที่หลากหลาย เครื่องมือที่นำมาใช้ควรมีการพัฒนาให้มีคุณภาพโดยทำการตรวจสอบความตรง นำไปทดลองใช้ และมีความเที่ยงตั้งแต่ .80 ขึ้นไป และควรให้ความสำคัญกับการศึกษาด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยเพิ่มขึ้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ควรใช้ข้อมูลที่รวบรวมไว้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ควรมีการใช้สถิติเพื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดโดยผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมโดยการจัดการกระทำได้ โดยใช้การเปรียบเทียบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง การใช้วิเคราะห์ตัวแปรร่วม และในการแปลผลการวิเคราะห์ควรให้เป็นไปตามค่าสถิติที่คำนวณได้ กรณีที่งานวิจัยนั้นศึกษาตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัว ควรทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติแบบ Multivariate เพราะเป็นวิธีที่ช่วยลดความคลาดเคลื่อนได้วิธีหนึ่ง

6. การเขียนรายงานการวิจัย ควรให้ความสำคัญกับการอธิบายลักษณะของสิ่งทดลอง กับสิ่งที่นำมาใช้เปรียบเทียบ(ควบคุม)ให้เห็นชัดเจน เพื่อแสดงให้เห็นว่าตัวแปรทดลองมีความแตกต่างกันในด้าน

หลักการ ขั้นตอนและรายละเอียดอื่นๆ และควรวินิจฉัยสภาพการทดลองให้ชัดเจนทั้งลักษณะของประชากร วิธีดำเนินการ และการควบคุมตัวแปร เพื่อความรัดกุมในการนำผลการวิจัยไปใช้

7. การให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีวิจัยเชิงทดลอง ควรเพิ่มความรู้ที่เป็นความสัมพันธ์เชื่อมโยง ระหว่างแบบการวิจัยกับคุณภาพของการวิจัย ในด้านความตรงภายใน ความตรงภายนอก หลัก Max Min Con Principle ของ Kedingar และอำนาจของการทดสอบ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับสาขาการวิจัยทางการศึกษาทั่วไป

การวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนปกติในระดับประถมศึกษาถึง ระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาในระบบโรงเรียน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ควรทำการศึกษาในประเด็นที่ เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียน การแนะแนว การซ่อมเสริม และการปรับพฤติกรรมให้มากขึ้น และ การศึกษาควรให้ความสำคัญกับตัวแปรตามในด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยด้วย เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมา มีการศึกษาในประเด็นกิจกรรมการเรียนการสอน อุปกรณ์สื่อการสอน และวัดตัวแปรตามในด้านพุทธิพิสัยเป็น จำนวนมาก และควรศึกษาในระดับอาชีวศึกษาให้มากขึ้นเพราะที่ผ่านมาการศึกษาในระดับนี้น้อยมาก

สำหรับสาขาวิจัยการศึกษา ควรมีการวิจัยในด้าน

1. การวิจัยเชิงพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการออกแบบการวิจัย โดยเฉพาะ การวิจัยเชิงทดลอง โดยเป็นโปรแกรมที่ช่วยออกแบบในด้านแบบการเลือกตัวอย่าง แบบการทดลอง แบบการ วัดตัวแปร และแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

2. การศึกษาตัวแปรตามมีการวัดในด้านพุทธิพิสัยเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจเป็นเพราะที่ ผ่านมา มีการผลิตและ/หรือเผยแพร่เครื่องมือที่ใช้วัดตัวแปรด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยไม่แพร่หลายเท่าที่ควร จึงควรมีการผลิตและ/หรือเผยแพร่เครื่องมือวัดตัวแปรด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัยเพิ่มขึ้น และควร พัฒนาเครื่องมือที่มีความหลากหลายมีใช้จำกัดอยู่เฉพาะแบบสอบเท่านั้น ควรพัฒนาและ/หรือเผยแพร่ เครื่องมือชนิดอื่นบ้าง เช่น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบรายงานตนเอง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการ ศึกษาตัวแปรตามในด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยเพิ่มขึ้น และควรมีการพัฒนาการผลิตเครื่องมือคุณภาพขึ้น สำหรับนำไปใช้ในวิธีการทดลองแบบมีการวัดก่อนและหลังการทดลอง (pretest-posttest design)

3. เนื่องจากความถูกต้องและความเชื่อถือได้ของข้อค้นพบขึ้นอยู่กับคุณภาพในด้าน ความตรง ดังนั้นจึงควรมีการสร้างเครื่องมือมาตรฐานและพัฒนาเกณฑ์การประเมินคุณภาพของงานวิจัยเชิง ทดลองในด้านความตรงภายในและความตรงภายนอก เพื่อให้นักวิจัยสามารถใช้ประเมินคุณภาพของงานวิจัย ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อใช้เป็นแนวทางในออกแบบการวิจัยเพื่อผลิตงานวิจัยเชิงทดลองมีคุณภาพต่อไป