

บรูเนอร์ (Bruner) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการรักษาความต่อเนื่อง และความหมายว่า มีความสำคัญต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง ถ้าเนื้อหาที่ต้องเรียนยาวมาก อาจจะมีหย่อนได้โดยแบ่งเนื้อหา นั้นเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่มีความหมายแล้วเรียนในลักษณะรวบยอด

งานวิจัยเกี่ยวกับการฝึก

เกี่ยวกับการฝึกนั้น ได้มีผู้สนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของการใช้เวลาในการฝึก ลำดับของการฝึก ตลอดจนวิธีการฝึกแบบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

วรรณรักษ์ ชัยชาญกุล (2525 : 67 - 69) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกที่ให้เสรีภาพในการหาคำตอบที่มีการประเมินผล กับไม่มีการ ประเมิน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปากน้ำวิทยาคม อำเภอคลองชัน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2525 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ใช้แบบฝึกที่ให้เสรีภาพในการตอบที่มีการประเมินผลกับกลุ่มที่ใช้แบบฝึกที่ให้เสรีภาพ ในการตอบที่ไม่มีการประเมินผล อย่างละ 15 ชุด ใช้เวลาฝึก 15 คาบ คาบละ 20 นาที ผล การวิจัยพบว่าภายหลังการฝึก ความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน และพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกันด้วย

นิตยา กิจโร (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนวิไลเกียรติอุปถัมภ์ อำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ จำนวน 78 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ทดลอง 39 คน สอนโดยการฝึกการตั้งคำถามและกลุ่มควบคุม 39 คน สอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มหลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคล่องในการคิดของนักเรียนทั้ง

สองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่มีการฝึกการตั้งคำถามสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามคู่มือครูของ สสวท.

4. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประเสริฐ ส่งแสง (2526 : 30 - 37) ใ้ทำการศึกษาเรื่องการทดลองวิธีการให้แบบฝึกหัด และการตรวจแบบฝึกหัดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างการทำแบบฝึกหัดเป็นระยะ กับการทำแบบฝึกหัดแบบรวบยอด และวิธีการตรวจแบบฝึกหัด ซึ่งวิพากษ์วิจารณ์กับการตรวจแบบฝึกหัดแบบไม่วิพากษ์วิจารณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2525 จำนวน 80 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ทำแบบฝึกหัดเป็นระยะและตรวจแบบฝึกหัด ซึ่งวิพากษ์วิจารณ์ กลุ่มที่ 2 ทำแบบฝึกหัดเป็นระยะและตรวจแบบฝึกหัดไม่วิพากษ์วิจารณ์ กลุ่มที่ 3 ทำแบบฝึกหัดแบบรวบยอดและตรวจแบบฝึกหัด ซึ่งวิพากษ์วิจารณ์ กลุ่มที่ 4 ทำแบบฝึกหัดแบบรวบยอดและตรวจแบบฝึกหัดไม่วิพากษ์วิจารณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนการสอนเรื่องเศษส่วน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ใช้เวลาในการทดลองสอน 44 คาบ คาบละ 20 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดเป็นระยะ กับกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดแบบรวบยอดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดซึ่งวิพากษ์วิจารณ์ กับกลุ่มที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดแบบไม่วิพากษ์วิจารณ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิธีการให้แบบฝึกหัดและวิธีการตรวจแบบฝึกหัด มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิมลรัตน์ คงภิรมย์รัตน์ (2530 : 67 - 68) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกมฝึกทักษะและแบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสายเสริมวิทย์ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน ฝึก

โดยใช้เกมฝึกทักษะ และกลุ่มที่ 2 ฝึกโดยใช้แบบฝึกทักษะ เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test แบบ dependent ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ฝึกโดยการใช้อุปกรณ์ฝึกทักษะกับกลุ่มที่ใช้แบบฝึกทักษะแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี (การประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี, สำนักงาน, 2533 : 28 - 33) ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง แรงแผ่นดิน และความกดดันเล่มที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่เรียนตามปกติ โดยใช้กลุ่มประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี จำนวน 287 โรงเรียน ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายจากโรงเรียนที่เปิดสอนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียนของแต่ละอำเภอและกิ่งอำเภอ อำเภอละ 1 โรงเรียน รวม 11 โรงเรียน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 310 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 320 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการฝึก มีดังนี้

สปรากกินส์ และโรว์เซย์ (Spraggins and Rowsey, 1986 : 219) ได้ทำการศึกษาผลการใช้อุปกรณ์จำลอง และแบบฝึกในวิชาชีววิทยากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความสามารถต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถสูง ทั้งกลุ่มที่เรียนโดยอุปกรณ์จำลอง และที่เรียนโดยใช้แบบฝึก ไม่แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ ทั้งกลุ่มที่เรียนโดยอุปกรณ์จำลอง และที่เรียนโดยใช้แบบฝึก ไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนหญิงที่มีความสามารถต่ำของกลุ่มที่เรียนโดยใช้อุปกรณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบฝึก

4. นักเรียนชายที่มีความสามารถต่ำ ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบฝึก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้เกมสถานการณ์จำลอง

แอปเปิลิส โพลล์แมน และแอปเปิลิส (Pappelis, Pohlmann and Pappelis, 1980 : 23 - 29) ได้ศึกษาการสอนเพื่อปรับปรุงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมแพทย์และเตรียมทันตแพทย์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเตรียมแพทย์และเตรียมทันตแพทย์ จำนวน 38 คน ที่เรียนโปรแกรมศึกษาวิชาแพทย์ ซึ่งได้เรียนเนื้อหาและการปฏิบัติทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกันไป และได้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการเรียนการสอนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การที่ให้นักศึกษามีการปฏิบัติกิจกรรมที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นประสบการณ์ตรงที่นักศึกษาได้รับ สามารถช่วยให้นักศึกษามีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นได้

เกเบิล และรับบา (Gable and Rubba, 1980 : 121 - 126) ได้ทำการศึกษาวิธีฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 110 คน กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 58 คน โดยได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับการเรียนวิชาฟิสิกส์ และกลุ่มควบคุมเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 52 คน ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แยกกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนจากผู้สอนสองคนเหมือนกัน ใช้แบบทดสอบวัดการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการฝึกทั้งสองกลุ่มสูงกว่าก่อนได้รับการฝึก และนักศึกษาที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างจากนักศึกษาที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แยกกับเนื้อหาวิชาเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักศึกษาที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แยกกับเนื้อหาวิชาเรียน

บัทเชอร์ (Butcher, 1976 : 6586-A) ศึกษารายละเอียดของการฝึกเป็นระยะกับการฝึก รวบรวมข้อในการให้การบ้าน เพื่อต้องการ เปรียบเทียบผลของการให้การบ้านเป็นระยะกับการให้การ บ้านรวบรวมข้อที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับ 9 ในการ ศึกษาวิชาพีชคณิตในปีแรก กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์แผนใหม่ ใช้ครู ผู้สอนหกคน ครูแต่ละคนสอนทั้งกลุ่มที่ได้รับการบ้านเป็นระยะ และกลุ่มที่ได้รับการบ้านรวบรวม ข้อ กลุ่มที่ได้รับการบ้านเป็นระยะได้รับการบ้านบทเรียนละ 3 ครั้ง กลุ่มที่ได้รับการบ้านรวบรวม ข้อ ได้รับการบ้านบทเรียนละ 1 ครั้ง กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิตแผนใหม่ ใช้ครูเจ็ดคน แต่ละคนสอนทั้งกลุ่มที่ได้รับการบ้านเป็นระยะ และกลุ่มที่ได้รับการบ้านรวบรวม ข้อ ดำเนินการแบบ เดียวกับกลุ่มที่ 1 ใช้แบบทดสอบบุริอาวาระทางสมองของ เฮนมอน เนลสัน (Henmon-Nelson) ทดสอบก่อนการทดลอง จำแนกกลุ่มตัวอย่างตามสูง ปานกลาง และต่ำ ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มหลังจากจบบทเรียนแต่ละบท วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนรวม (Analysis of Covariance) ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มคณิตศาสตร์แผน ใหม่ ผลการให้การบ้านทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดย กลุ่มที่ได้รับการบ้านเป็นระยะ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบรวบรวม ข้อ จากการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบ เรื่องการแกสมการและโจทย์ปัญหา พบว่าในกลุ่มที่มีระดับสติปัญญาปานกลาง มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในกลุ่มต่ำมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลที่ได้รับจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับที่ 1 เรื่องการบวกและการคูณจำนวนจริงพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ทางด้านความจำไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ เรียนพีชคณิตแผนใหม่ ผลจากการฝึกทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์และความจำ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึก จะเห็นได้ว่าการฝึกเป็นตัวแทนหนึ่งที่ทำให้ เกิดการเรียนรู้ โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับทักษะ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยการฝึกฝนให้เกิด ความชำนาญคล่องแคล่วที่เรียกว่า "ทักษะ" การฝึกจะได้ผลเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะหรือ คุณสมบัติของแบบฝึก ซึ่งจะคงอาศัยหลักจิตวิทยาในการสร้างด้วย นอกจากนี้ ตัวแปรที่เกี่ยวกับ ลำดับการฝึก ช่วงเวลาที่ใช้ในการฝึก การฝึกรวบรวม ข้อ การฝึกเป็นระยะ และการฝึกไปพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา ก็ส่งผลต่อการเกิดทักษะด้วย การฝึกแบบคาง ๆ ก็จะทำให้ผลแตกต่างกันไป ตามลักษณะหรือคุณสมบัติของงานแต่ละงาน งานที่ต้องใช้ทักษะทางกลไกนั้นการฝึกเป็นระยะจะส่งผล

ผลต่อประสิทธิภาพในการฝึกที่สูงกว่าการฝึกแบบรวมยอด งานที่เกี่ยวกับสติปัญญาในการฝึกแบบรวมยอดจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการฝึกที่สูงกว่าการฝึกเป็นระยะ ส่วนงานอื่น ๆ นั้นยังสรุปแน่นอนไม่ได้ว่าการฝึกแบบใดจะได้ผลดีกว่ากัน สำหรับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ยังไม่มีผลการวิจัยใดที่สรุปได้ว่าวิธีการฝึกแบบใดจะให้ผลได้ดีกว่ากัน ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษารูปแบบการฝึก คือ การฝึกรวมยอดหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และการฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหาว่า การฝึกแบบใดจะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่ากัน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงาน

การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการให้รู้ผลการกระทำ เป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งในการบวนการเรียนรู้ของนักเรียน คีส์ และฮัลส์ (Deese and Hulse, 1967 : 454) ได้กล่าวว่า ตัวเสริมแรงที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการเรียนรู้คือ การให้ผู้เรียนได้รู้ผลที่ได้มาจากการปฏิบัติหรือการกระทำของผู้เรียนเอง ซึ่งการรู้ผลนั้นอาจอยู่ในลักษณะของการรับรู้โดยตรงหรืออยู่ในลักษณะการได้รู้ผลจากบุคคลอื่น ๆ เช่น ครู ผู้ควบคุมการทดลอง หรือเครื่องช่วยสอนอัตโนมัติก็ได้

ในเรื่องของการให้รู้ผลการกระทำที่เกี่ยวกับการฝึกหัดหรือการปฏิบัติ ก็คือการตรวจงานเกี่ยวกับการตรวจงานหรือแบบฝึกหัดนั้น ใ้มีผู้ทำการศึกษาไว้หลายท่านด้วยกัน ซึ่งมีทั้งที่เน้นให้ครูเป็นผู้ตรวจ และนักเรียนตรวจด้วยตัวเอง ดังเอกสารที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

ศรีสุตา ศิริสิทธิ์ (2522 : 91) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการตรวจงาน หรือตรวจแบบฝึกหัดไว้ว่า ครูควรตรวจงานหรือแบบฝึกหัดด้วยตนเองทุกครั้ง เพื่อจะได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจ หรือทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษในด้านใด ควรรับตรวจแบบฝึกหัดหรือการบ้าน เพื่อคืนกลับไปให้นักเรียนแก้ไขข้อบกพร่อง และเมื่อครูตรวจแล้วพบว่านักเรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนที่เรียนไปแล้ว ครูควรอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในกรณีที่นักเรียนอ่อนมากทั้งที่ครูอธิบายแล้วยังไม่สามารถทำได้ ควรเรียกนักเรียนมาอธิบายเป็นรายบุคคลและเอาใจใส่กวาดขันเป็นพิเศษ ในการตรวจควรตรวจให้ละเอียดรอบคอบ ถ้านักเรียนส่วนมากทำผิดควรอธิบายบนกระดานให้นักเรียนเข้าใจ

เกี่ยวกับการตรวจงานหรือตรวจแบบฝึกหัดโดยครู เป็นผู้ตรวจนั้น วิรุฐ จิตต์ผิงงาม (2528 : 54) ได้เสนอแนะหลักการตรวจไว้ดังนี้

1. ในการตรวจครูผู้สอนจะต้องสนใจพบว่า ผลงานของนักเรียนมีส่วนใดบกพร่อง ควรแก้ไขปรับปรุง ทั้งด้านการเรียนและการสอน ถ้าตรวจพบว่านักเรียนยังไม่เข้าใจในเรื่องที่เรียน ถ้ามีเฉพาะรายก็ต้องช่วยเหลือเป็นรายบุคคล แต่ถ้านักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจตรงจุดเดียวกัน ผู้สอนก็ต้องสอนเนื้อหาใหม่

2. การตรวจจะต้องชี้จุดที่นักเรียนบกพร่องให้เห็นได้ชัดเจน เพื่อนักเรียนจะได้แก้ไขปรับปรุงตัวเองได้ คือให้รู้ว่าผิดตรงไหน ผิดอย่างไร และที่ถูกต้องเป็นแบบใด

3. ต้องให้กำลังใจแก่นักเรียน โดยชมเชยผลงานบ้าง แต่คำชมนั้นจะต้องสื่อความหมายและจะต้องไม่ใช่บ่อยจนนักเรียนเห็นเป็นธรรมดา

4. ต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ และสามารถแก้ไขบกพร่องของนักเรียนได้ทันที ก่อนที่จะสายเกินแก้

5. ต้องใช้เวลาอย่างประหยัดแต่เกิดผลดีทั้งนักเรียนและครูผู้สอน

นอกจากนี้ยังได้เสนอแนะวิธีการตรวจแบบฝึกหัดและบอกข้อดีข้อจำกัดของการตรวจแบบฝึกหัดแต่ละวิธีดังนี้

1. การตรวจโดยใช้เครื่องหมายถูกหรือผิดในข้อความหรือผลงานที่นักเรียนทำมา แล้วมีการเซ็นชื่อและลงวันที่กำกับไว้ เป็นวิธีการที่แสดงให้เห็นว่าแบบฝึกหัดหรือผลงานของนักเรียนนั้น ได้ผ่านการตรวจมาแล้ว หรือบอกให้นักเรียนทราบแต่เพียงว่าผิดหรือถูกเท่านั้น แต่ไม่ได้ชี้ว่าผิดตรงไหนและที่ถูกต้องควรจะเป็นอย่างไร วิธีการนี้จะดีเฉพาะในแง่ของการประหยัดเวลาในการตรวจ แต่ไม่เกิดผลทางด้านอื่น

2. การตรวจโดยให้คะแนนดีราคาของผลงานของนักเรียน เช่น $\frac{5}{10}$ หรือ $\frac{8}{10}$ วิธีการนี้นักเรียนจะไม่ทราบหลักเกณฑ์การให้คะแนน และไม่สามารถบอกข้อสงสัยของนักเรียนได้

3. การตรวจโดยใช้เกรดเป็นตัวชี้ราคาผลงาน เช่น A, B หรือ G, X ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้ในมหาวิทยาลัยหรือวิทยาลัยต่าง ๆ ซึ่งในระดับประถมศึกษาไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ เพราะไม่สื่อความหมายสำหรับนักเรียนวัยนี้ และไม่ทราบว่ามีผลตรงไหน ผิดอย่างไร

4. การตรวจโดยให้คำชมเชยผลงาน เป็นการเสริมแรงนักเรียนตามหลักจิตวิทยา เช่น ดี ดีมาก พอใช้ ฯลฯ เป็นวิธีการที่ดีในแง่การให้กำลังใจแก่นักเรียน แต่ไม่สามารถบอกนักเรียนได้ว่า ผิดถูกตรงไหน ผิดอย่างไร ถ้าครูใช้วิธีการนี้เป็นประจำ ก็จะไม่เกิดผลในแง่ของการให้กำลังใจ เพราะนักเรียนจะเห็นว่า เป็นของธรรมดาไร้คุณค่า

5. การตรวจโดยชี้จุดบกพร่องหรือผิดพลาดลงในสมุดของนักเรียนแต่ละบุคคล พร้อมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง หรือชี้ให้เห็นว่าผิดอย่างไร ที่ถูกควรเป็นอย่างไร นักเรียนสามารถมองเห็นข้อผิดพลาดของตัวเองและที่ถูกควรเป็นอย่างไร ครูผู้สอนก็สามารถทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีจุดอ่อนตรงไหน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในเรื่องใด แม้จะเป็นวิธีที่เสียเวลา แต่ผลที่ได้ก็คุ้มค่า

จากข้อเสนอแนะดังกล่าวจะเห็นว่า ครูควรตรวจงานโดยชี้จุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของนักเรียน พร้อมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง และประเมินผลงานของนักเรียนด้วย ดังที่แครมเพน (Krampen, 1987 : 146) กล่าวว่า การตรวจงานของนักเรียนแล้วมอบระดับการทำงาน จะทำให้ผู้เรียนรู้ระดับความสามารถของตนเอง และมีความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเองได้ถูกต้อง นอกจากนี้ สจวตและไวท์ (Stewart and White, 1976 : 485) ให้ความคิดเห็นว่า การประเมินผลงานของนักเรียนเปรียบเสมือนการกระตุ้นให้นักเรียนตั้งใจทำงานมากขึ้น

สรุปได้ว่า การตรวจงานของนักเรียนแล้วประเมินผลงานเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดผลดีแก่นักเรียน เพราะนอกจากจะทำให้ให้นักเรียนได้รู้ระดับผลงานของตนเองแล้วยังเป็นการทำให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความก้าวหน้าของผลงานตนเองอีกด้วย ซึ่งเป็นผลให้นักเรียนเกิดความพยายามมากขึ้น นักเรียนที่มีผลงานอยู่ในระดับดีก็จะพยายามรักษาระดับดี

นั้นไว้ ส่วนนักเรียนที่มีผลงานอยู่ในระดับต่ำ ก็จะทำให้เกิดความพยายามปรับปรุงผลงานของตนเองให้ดีขึ้นกว่าเดิม

สำหรับการให้นักเรียนตรวจงานหรือแบบฝึกหัดของตนเอง นอกจากจะปลูกฝังความรับผิดชอบให้นักเรียนแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักประเมินผลตนเอง และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองอีกด้วย ดังที่ คาร์ก มัธยมพันธ์ (2509 : 341) ได้สรุปข้อเสนอแนะของวอง (Wong) ไว้ว่า การทำให้นักเรียนมีการพิจารณาคัดสินใจด้วยตัวเองมิใช่เป็นของง่าย แต่นักเรียนยอมเรียนได้ก็เมื่อเขาสอนตนเอง และเจริญก้าวหน้าเมื่อเขาได้ทดลองทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเองไปทีละอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับที่ นางเยาว์ สิกขมาน (2528 : 26) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า การให้นักเรียนตรวจแบบฝึกหัดแทนครูนั้น เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และหมู่คณะได้อย่างหนึ่ง

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานหรือตรวจแบบฝึกหัดดังกล่าวจะเห็นว่า บางคนเน้นบทบาทของครู คือ ให้อาจารย์เป็นผู้ตรวจด้วยตนเอง แต่บางคนเน้นบทบาทของนักเรียนว่าควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตรวจ ซึ่งยังสรุปแน่นอนไม่ได้ว่าวิธีใดจะให้ผลดีกว่ากัน แต่ทั้งสองวิธีก็มีส่วนดีและส่วนเสีย คือ การให้อาจารย์เป็นผู้ตรวจด้วยตนเองนั้นให้ผลดีในเรื่องของความถูกต้องเรียบร้อย ครูสามารถทราบขอบเขตหรือ ทราบว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนหรือไม่ นักเรียนคนใดควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องใด ซึ่งสามารถหาทางช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างถูกต้อง แต่มีส่วนเสียที่ว่าทำให้ครูต้องเสียเวลามาก ครูมีภาระเพิ่มขึ้น และนักเรียนทราบผลการกระทำช้าเกินไป ส่วนการให้นักเรียนตรวจเอง หรือให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตรวจงานนั้น มีผลดีในเรื่องของการฝึกความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ของนักเรียน นักเรียนสามารถทราบผลการกระทำได้ทันที ประหยัดเวลา และลดภาระของครูให้ลดลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงาน

การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการให้ผลการกระทำ มีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก การตรวจงานเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างหนึ่งที่เป็นการเสริมแรงในการเรียนรู้ ได้มีผู้สนใจ

เกี่ยวกับการตรวจงาน และมีการวิจัยไว้หลายท่าน เช่น ออสตินและออสติน (Austin and Austin, 1974 : 269-272) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการตรวจแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการให้คะแนนทุกปัญหา และการให้คะแนนบางปัญหาที่สุ่มมาจากปัญหาทั้งหมดเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับ 7 จำนวน 26 คน และระดับ 8 จำนวน 25 คน ในประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้เวลาทดลอง 7 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าแต่ละระดับไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทั้งสอง

ไฟรสัน (Frieson, 1976 : 6527-A) ได้ศึกษาผลของการตรวจและการทบทวนแบบฝึกหัดที่เป็นการบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตรงจำ และเจตคติของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนพีชคณิตปีที่ 1 จำนวน 143 คน เปรียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองแยกเป็น 2 กลุ่มย่อย ใ้กลุ่มย่อยแรกได้รับการบ้านในหัวข้อเกี่ยวกับกลุ่มควบคุม แต่มีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มย่อยที่สองจะได้รับการตรวจการบ้านทุก 2 วันก่อนเรียนหัวข้อใหม่ และกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มย่อย มีการทบทวนการบ้านในวันแรกและวันที่สามหลังจากสอนหัวข้อนั้นไปแล้ว ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความตรงจำของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มย่อยสูงกว่ากลุ่มควบคุม สำหรับเจตคติต่อการเรียน กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนกลุ่มทดลองให้ความเห็นว่า การบ้านที่ได้รับการตรวจและมีการทบทวนด้วย ช่วยพวกเขาได้มาก และพวกเขาชอบให้ครูใช้วิธีนี้ต่อไปอีก

เพจ (Page, 1958 : 173-181) ได้ศึกษาผลการบันทึกความเห็นของครูที่เป็นตัวเสริมแรงที่มีต่อคะแนนสอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับความเห็นที่ส่งเสริมให้นักเรียนพยายามทำเกรดให้ดีขึ้นกว่าที่ได้รับ เช่น ถ้าได้เกรด A บันทึกว่า $A =$ ดีมาก ถ้าได้เกรด C บันทึกว่า $C =$ ถ้าพยายามจะทำได้ดีกว่านี้ กลุ่มที่ 2 ได้รับความเห็นที่ครูวิจารณ์ผลการเรียนอย่างเป็นทางการเป็นอิสระ ซึ่งอาจจะเป็นการติชมก็ได้ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมได้รับแต่เกรดอย่างเดียว ผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการบันทึกความเห็นที่มุ่งให้นักเรียนพยายามทำคะแนนให้ดีขึ้นกว่าที่ได้รับ กับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับความเห็นอย่างอิสระ ทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม จากผลการวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า ความเห็นของครูไม่ว่าจะเป็นการติชมหรือส่งเสริมให้นักเรียนพยายามทำคะแนนให้ดีขึ้น ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนสูงกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบเกรดเพียงอย่างเดียว

ขวัญตา เองฉวน (2522 : 31) ได้ศึกษาถึงประเภทของการให้การบ้าน และการตรวจการบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น ม.ศ.4 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม กลุ่มละ 1 ห้องเรียน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการบ้านสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชุด และได้รับการตรวจการบ้านโดยให้คำวิพากษ์การบ้านด้วย กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับการบ้านสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชุด และได้รับการตรวจการบ้านโดยไม่ให้คำวิพากษ์การบ้าน กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ได้รับการบ้านสัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวม 3 ชุด และได้รับการตรวจการบ้านโดยให้คำวิพากษ์การบ้านด้วย และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มที่ได้รับการบ้านสัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวม 3 ชุด และได้รับการตรวจการบ้านโดยไม่ให้คำวิพากษ์การบ้าน ผลการวิจัยพบว่า การให้การบ้านแต่ละประเภทไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และการตรวจการบ้านโดยให้คำวิพากษ์กับไม่ให้คำวิพากษ์ ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

บุญมี จันทรสมุด (2524 : 33 - 34) ได้ทำการศึกษาผลของการตรวจแบบฝึกหัดโดยวิธีให้นักเรียนตรวจและให้ครูตรวจที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำ เรื่อง เลขยกกำลังและ โพลีโนเมียล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลังและ โพลีโนเมียล ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดโดย นักเรียนตรวจของตนเองโดยใช้แผ่นเฉลย นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อนโดยใช้แผ่นเฉลย และกลุ่มที่ได้รับการตรวจจากครูตามปกติ และเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ เรื่อง เลขยกกำลังและ โพลีโนเมียล ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดโดยนักเรียนตรวจของตนเองโดยใช้แผ่นเฉลย นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อนโดยใช้แผ่นเฉลยและกลุ่มที่ได้รับการตรวจจากครูตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งได้มาจากการสุ่มจำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 122 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ โครงการสอนและแผนการสอน แผ่นเฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลังและ โพลีโนเมียล ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ เรื่อง เลขยกกำลังและ โพลีโนเมียล ของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดทั้ง 3 แบบ ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเขาได้ให้เหตุผลเพิ่มเติมว่า การที่ผลการวิจัยไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากสาเหตุ 2 ประการ คือ 1) นักเรียนในวัยนี้สามารถใช้ความคิดของตนเองได้อย่างมีเหตุผล และมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและหมู่คณะแล้ว นักเรียนสามารถตรวจงานของตนเองได้ ถ้ามีแผ่นเฉลย

2) กลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้รับวิธีสอนจากครูเหมือนกัน และมีโอกาสได้ศึกษาขอบบพร่องของตนเอง จากแผนเฉลยหรือสมุดแบบฝึกหัดที่ครูตรวจให้ ทุกกลุ่มจึงสามารถแก้ไขขอบบพร่องของตนเองได้ถูกต้องเหมือนกัน

โครงการส่งเสริมสมรรถภาพการสอน (2522 : 9 - 21) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการให้นักเรียนตรวจงานแทนครู 9 วิธี คือ

- วิธีที่ 1 ครูเฉลยบนกระดาน และนักเรียนตรวจของตนเอง
- วิธีที่ 2 ครูเฉลยบนกระดาน และนักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน
- วิธีที่ 3 ครูคิดแผนภูมิเฉลยบนกระดาน และนักเรียนตรวจของตนเอง
- วิธีที่ 4 ครูคิดแผนภูมิเฉลยบนกระดาน และนักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน
- วิธีที่ 5 ครูแจกแผนเฉลยให้นักเรียนทุกคน และให้นักเรียนตรวจของตนเอง
- วิธีที่ 6 ครูแจกแผนเฉลยให้นักเรียนทุกคน และให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน
- วิธีที่ 7 ครูให้แผนเฉลยแก่นักเรียนที่เสร็จก่อน และให้ตรวจให้เพื่อนที่เสร็จทีหลัง
- วิธีที่ 8 ครูให้นักเรียนเก่ง 5 - 8 คน ตรวจให้เพื่อนตามแผนเฉลยที่ครูแจกให้
- วิธีที่ 9 ครูให้นักเรียนเก่ง 5 คน รวมกลุ่มช่วยกันตรวจให้เพื่อนโดยไม่มีแผนเฉลย

เกณฑ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยว่าวิธีใดเป็นวิธีตรวจที่ได้ผลดีมี 3 ประเภทดังนี้

1. ความถูกต้องในการตรวจ คือความที่นักเรียนตรวจเองนั้นตรวจถูกหรือผิดพลาด

เพียงใด

2. การลดเวลาของครู คือความที่ครูต้องใช้วิธีการ และต้องเข้าไปช่วยเหลือเกี่ยวกับงานในการตรวจมากน้อยเพียงใด

3. ความเรียบร้อยของชั้น คือสภาพวินัยในชั้นว่านักเรียนส่งเสียงดัง ลุกจากที่ เล่นกันร่วนวายหรือมาถามครูบ่อย ๆ เพียงใด

การศึกษาแต่ละวิธีจะทดลองใน 6 ชั้นเรียน จาก ป.1 - ป.6 รวม 60 ห้องเรียน โดยใช้แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละชั้น ชั้นละ 3 ชุด ให้นักเรียนทำครั้งละ 1 ชุด ตามลำดับ นอกจากนี้ครูยังใช้แบบสำรวจความถูกต้องของการตรวจ การใช้เวลาของครู และความเรียบร้อยของชั้นเป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า ผลสรุปจากการใช้เกณฑ์ทั้ง 3 ประเภتمีดังนี้

1. ทุกวิธีมีความถูกต้องในการตรวจไม่ต่างจากที่ครูตรวจเอง
2. ทุกวิธีสามารถลดเวลาของครู เมื่อเทียบกับที่ครูตรวจเอง โดยเฉลี่ยจากการตรวจ 3 ครั้ง ไคร้อยละ 61.90 เฉลี่ยเฉพาะครั้งที่ 3 ได้ ร้อยละ 70.93
3. ความเรียบร้อยของชั้นเรียนเมื่อใช้การตรวจแต่ละวิธีไม่แตกต่างจากที่ครูตรวจเอง

ในด้านความก้าวหน้าหลังการตรวจแต่ละวิธีหลาย ๆ ครั้ง ปรากฏว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในทุกด้าน และนักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าจะมีความก้าวหน้าสูงกว่านักเรียนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า และเมื่อจัดลำดับวิธีที่ใช้ได้ผลจากมากไปหาน้อย ดังนี้

1. ครูคิดแผนภูมิเฉลยบนกระดาน และนักเรียนตรวจของตนเอง
2. ครูแจกแผนเฉลยให้นักเรียนทุกคน และให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน
3. ครูให้นักเรียนเก่ง 5 - 8 คน ตรวจให้เพื่อนตามแผนเฉลยที่ครูแจกให้
4. ครูให้นักเรียนเก่ง 5 คน รวมกลุ่มช่วยกันตรวจให้เพื่อนโดยไม่มีแผนเฉลย
5. ครูให้แผนเฉลยแก่นักเรียนที่เสร็จก่อน และให้ตรวจให้เพื่อนที่เสร็จหลัง
6. ครูคิดแผนภูมิเฉลยบนกระดาน และนักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน
7. ครูแจกแผนเฉลยให้นักเรียนทุกคน และให้นักเรียนตรวจของตนเอง
8. ครูเฉลยบนกระดานและนักเรียนตรวจของตนเอง
9. ครูเฉลยบนกระดานและนักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน

นางเยาว์ สิกขมาน (2528 : 60 - 64) ได้ศึกษาผลของการตรวจแบบฝึกหัด 4 วิธี ที่มีต่อความถูกต้องในการตรวจ การลดเวลาในการตรวจของครูและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการเส้นตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดราชาธิวาส โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องในการตรวจ การลดเวลาในการตรวจของครู และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดด้วยวิธีที่นักเรียนตรวจของตนเอง โดยดูจากเฉลยบนกระดาน นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อนโดยใช้แผนเฉลย นักเรียนเก่งเป็นผู้ตรวจโดยใช้แผนเฉลยกับครูตรวจเชิงวิพากษ์วิจารณ์ พร้อมทั้งลำดับประสิทธิภาพในการตรวจแบบฝึกหัดทั้ง 4 วิธี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2527 โรงเรียนวัดราชาธิวาส กรุงเทพฯ จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนการสอน

เรื่องสมการเส้นตรง แบบฝึกหัด แผนเฉลย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินการทดลองโดย สอนเนื้อหาแล้วให้แบบฝึกหัด และตรวจแบบฝึกหัดโดยกลุ่มที่ 1 นักเรียนตรวจของตนเองโดยเฉลยบนกระดาน กลุ่มที่ 2 นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจโดยใช้แผนเฉลย กลุ่มที่ 3 นักเรียนเก่งเป็นผู้ตรวจ โดยใช้แผนเฉลย กลุ่มที่ 4 ครูตรวจเชิงวิพากษ์วิจารณ์ผลการวิจัยพบว่า ค่าความถูกต้องในการตรวจ วิธีการตรวจทั้ง 4 วิธี ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดทั้ง 4 วิธี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชัยวัฒน์ พุทธิรักษา (2529 : 33 - 36) ได้ศึกษาผลของการตรวจการบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของการตรวจการบ้านโดยครูเป็นผู้ตรวจเอง นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน และนักเรียนตรวจของตนเองโดยใช้แผนเฉลย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียนประกอบราษฎร์บำรุง จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 22 คน และโรงเรียนวัดสามแยก จำนวน 1 ห้องเรียน 1 กลุ่ม 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย โครงการสอน บันทึกการสอนเรื่อง เศษส่วน การบ้าน แผนเฉลยการบ้าน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ดำเนินการทดลอง โดยสอนเนื้อหาแล้วให้การบ้าน และตรวจการบ้านในวันต่อมาโดยให้ กลุ่มที่ 1 นักเรียนตรวจเองโดยใช้แผนเฉลย กลุ่มที่ 2 นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อน กลุ่มที่ 3 ครูตรวจตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการตรวจแบบฝึกหัดทั้ง 3 วิธี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของการแสวงหาความรู้ การคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อันเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นซับซ้อนต่อไป ดังนั้น ในระดับประถมศึกษาจึงควรได้รับการพัฒนาให้เกิดทักษะเหล่านี้ ซึ่งสามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้หลายวิธี ได้มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น ใช้เกมฝึกทักษะ ใช้บทเรียนสำเร็จรูป

ใช้แบบฝึกทักษะ แต่จากการสำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึก และการให้
 ขอมูลย้อนกลับโดยการตรวจงาน พบว่ายังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกเป็นระยะ
 และการฝึกรวบยอดในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา
 ว่าการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับ การให้ขอมูลย้อนกลับโดยการตรวจงาน
 ต่างรูปแบบ จะส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกันหรือไม่
 อย่างไร ซึ่งมีรูปแบบการฝึก 2 แบบ คือ การฝึกรวบยอดหลังจากการเรียนรู้เนื้อหาจบแล้ว
 และการฝึกเป็นระยะไปพร้อม ๆ กับการเรียนรู้เนื้อหา ส่วนการให้ขอมูลย้อนกลับโดยการ
 ตรวจงานที่สนใจศึกษาแบ่งเป็น 3 แบบ คือ ครูตรวจงานโดยแกชข้อที่ผิด ทำเครื่องหมายถูก
 ข้อที่ถูก และบันทึกความเห็น ครูตรวจงานโดยแกชข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก และนักเรียน
 ตรวจงานเองโดยแกชข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานและวัตถุประสงค์
 ของการวิจัยดังนี้

สมมติฐานของการวิจัย

1. ถ้าให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานต่างรูปแบบ คือ
 ฝึกรวบยอดหลังจากเรียนรู้เนื้อหาจบแล้ว และฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนรู้เนื้อหาแล้ว
 นักเรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน
2. ถ้าให้นักเรียนได้รับขอมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานต่างรูปแบบ คือ ครูตรวจ
 งานโดยแกชข้อที่ผิด ทำเครื่องหมายถูกข้อที่ถูก และบันทึกความเห็น ครูตรวจงานโดยแกช
 ข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก และนักเรียนตรวจงานเองโดยแกชข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อ
 ที่ถูกแล้ว นักเรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแตกต่างกัน
3. ถ้าให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และได้รับ
 ขอมูลย้อนกลับโดยการตรวจงาน 3 แบบ คือ ครูตรวจงานโดยแกชข้อที่ผิด ทำเครื่องหมายถูก
 ข้อที่ถูกและบันทึกความเห็น ครูตรวจงานโดยแกชข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก และนักเรียน
 ตรวจงานเองโดยแกชข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก แล้วนักเรียนจะมีทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน แตกต่างกันไปตามการฝึกแต่ละแบบ หรือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการฝึกกับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของการฝึกและการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจงานต่างรูปแบบที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน และศึกษากิจกรรมระหว่างตัวแปรทั้งสอง คือ รูปแบบการฝึกและรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ได้รับการฝึกแตกต่างกัน โดยมีการมอบคหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา ว่าการฝึกแบบใดจะมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนได้สูงกว่ากัน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ทำแบบฝึกทักษะแล้ว ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานต่างรูปแบบ คือ ครูตรวจงานโดยแก้ไขข้อที่ผิดทำเครื่องหมายถูกข้อที่ถูกและบันทึกความเห็น ครูตรวจงานโดยแก้ไขข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก และนักเรียนตรวจงานเองโดยแก้ไขข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก ว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานแบบใดจะมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนได้สูงกว่ากัน
3. เพื่อศึกษาว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการฝึกกับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจงานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานหรือไม่
4. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนที่ได้รับการฝึกต่างกัน โดยมีการมอบคหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และฝึกเป็น

ระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา ว่าการฝึกแบบใดจะมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในแต่ละทักษะได้สูงกว่ากัน

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. ด้านความรู้

1.1 ทำให้ทราบว่าผลการฝึก รวบยอดหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา การฝึกแบบใดจะมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนในแต่ละทักษะสูงกว่ากัน

1.2 ทำให้ทราบว่าผลการฝึก รวบยอดหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา การฝึกแบบใดมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนมากที่สุด

1.3 ทำให้ทราบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานต่างรูปแบบ คือ ครูตรวจงานโดยแกชอที่ผิด ทำเครื่องหมายถูกข้อที่ถูกและบันทึกความเห็น ครูตรวจงานโดยแกชอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก และนักเรียนตรวจงานเองโดยแกชอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก การตรวจงานแบบใดมีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนมากที่สุด

1.4 ทำให้ทราบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการฝึก กับการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานหรือไม่ นั่นคือ ทำให้ทราบว่านักเรียนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ด้วยการฝึก รวบยอดหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา เมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานต่างรูปแบบ คือ ครูตรวจงานโดยแกชอที่ผิด ทำเครื่องหมายถูกข้อที่ถูก และบันทึกความเห็น ครูตรวจงานโดยแกชอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก และนักเรียนตรวจงานเองโดยแกชอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก แล้วการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานทั้ง 3 แบบ มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนแตกต่างกันออกไปตามแต่ละแบบของการฝึกหรือไม่

2. คำถามนำไปใช้

2.1 ช่วยให้คุณผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สามารถเลือกรูปแบบการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

2.2 เป็นประโยชน์สำหรับครูที่จะนำรูปแบบการฝึกไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น ๆ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

2.3 ช่วยให้คุณผู้สอนสามารถนำรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจงานที่เหมาะสมนำไปใช้ เพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนให้สูงขึ้น

2.4 เป็นประโยชน์สำหรับครูที่จะนำรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจงานไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น ๆ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

2.5 เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในสภาพการณ์อื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนซึ่งกำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 จากโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี จำนวน 120 คน

3. การวิจัยครั้งนี้จะศึกษารูปแบบการฝึก และรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยการตรวจงาน รูปแบบการฝึกมี 2 แบบ คือ ฝึกรวบยอดหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และฝึกเป็นระยะหรือค่อย ๆ กับการเรียนเนื้อหา รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานมี 3 แบบ คือ ครูตรวจงานโดยแก้ไขข้อผิดพลาด ทำเครื่องหมายถูกข้อที่ถูกและบันทึกความเห็น

ครูตรวจงานโดยเก็ขอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูกต้อง นักเรียนตรวจงานเองโดยเก็ขอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูกต้อง

4. ตัวแปรในการวิจัย

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

4.1.1 รูปแบบการฝึก แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การฝึกครบชุด หลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว และการฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา

4.1.2 รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงาน แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ ครูตรวจงานโดยเก็ขอที่ผิด ทำเครื่องหมายข้อที่ถูกต้องและบันทึกความเห็น ครูตรวจงานโดยเก็ขอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูกต้อง นักเรียนตรวจงานเองโดยเก็ขอที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูกต้อง

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 5 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ซึ่งได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

5. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้แก่ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้นเนื้อหาที่ใช้จึงเป็นเนื้อหาตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในระดับประถมศึกษา จำนวน 5 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

6. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 20 นาที วันละ 3 คาบ รวม 5 วัน และในวันที่ 6 ทำการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

นียมศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 จากโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี

2. การฝึกต่างรูปแบบ หมายถึง การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ซึ่งมีรูปแบบการฝึก 2 แบบ คือ

2.1 การฝึกรวบยอดหลังจากเรียนเนื้อหาจบแล้ว หมายถึง การให้นักเรียนเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจบ 1 ทักษะ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอนติดต่อกัน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะรวบยอดทั้ง 2 แบบฝึก (ตอนที่ 1 และตอนที่ 2)

2.2 การฝึกเป็นระยะพร้อม ๆ กับการเรียนเนื้อหา หมายถึง การให้นักเรียนเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจบ 1 ตอน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 1 ครั้ง ซึ่งในแต่ละทักษะแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจงานต่างรูปแบบ หมายถึง การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการตรวจผลการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียน ซึ่งมีรูปแบบการตรวจงาน 3 แบบ ดังนี้คือ

3.1 ครูตรวจงานโดยแก้ไขข้อผิดพลาด ทำเครื่องหมายถูกข้อที่ถูกและบันทึกความเห็น หมายถึง ครูเป็นผู้ตรวจผลการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียน โดยแก้ไขข้อที่นักเรียนตอบผิด และทำเครื่องหมายถูกสำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก แล้วบันทึกความเห็นตามเกณฑ์ที่ตอบถูก ดังนี้

ตอบถูก 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป บันทึกว่า ดีมาก พยายามรักษาระดับนี้ไว้

ตอบถูก 70-79 เปอร์เซ็นต์ บันทึกว่า ดี พยายามให้มากขึ้นจะดีมาก

ตอบถูก 60-69 เปอร์เซ็นต์ บันทึกว่า ค่อนข้างดี พยายามให้มากขึ้นจะได้ดี

ตอบถูก 50-59 เปอร์เซ็นต์ บันทึกว่า พอใช้ ต้องพยายามมาก ๆ

ตอบถูก 49 เปอร์เซ็นต์ลงมา บันทึกว่า ไม่ผ่าน ต้องพยายามให้มากที่สุด

3.2 ครูตรวจงานโดยแกข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก หมายถึง ครูเป็นผู้ตรวจผลการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียน โดยแก้ไขข้อที่นักเรียนตอบผิด และบันทึกคะแนนข้อที่นักเรียนตอบถูกโดยบันทึกดังนี้

ตอบถูก บันทึกให้ 1 คะแนน

ตอบผิด บันทึกคำตอบที่ถูกตรงตามแผนเฉลย

3.3 นักเรียนตรวจงานเองโดยแกข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก หมายถึง นักเรียนเป็นผู้ตรวจผลการทำแบบฝึกทักษะของตนเองโดยดูจากแผนเฉลย แล้วแก้ไขข้อที่ผิดให้ถูกต้องตามแผนเฉลยและบันทึกคะแนนข้อที่นักเรียนตอบถูก โดยบันทึกดังนี้

ตอบถูก บันทึกให้ 1 คะแนน

ตอบผิด บันทึกคำตอบที่ถูกตรงตามแผนเฉลย

4. คู่มือการฝึกทักษะ หมายถึง ชุดการฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้สำหรับให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 5 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการลงความคิดเห็น จากข้อมูล ซึ่งแต่ละชุดประกอบด้วย ชื่อทักษะ คำชี้แจง วัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เวลาที่ใช้ สื่อ เนื้อหาของทักษะ และแบบฝึกทักษะ โดยแบ่งเป็นสำหรับกลุ่มที่ฝึกรวบยอดทักษะละ 1 ชุด รวมจำนวน 5 ชุด และสำหรับกลุ่มที่ฝึกเป็นระยะทักษะละ 2 ชุด รวมจำนวน 10 ชุด รวมทั้งหมด 15 ชุด

5. แผนเฉลย หมายถึง กระดาษคำตอบที่ได้เฉลยคำตอบหรือแสดงวิธีทำไว้แล้ว ผู้ตรวจสามารถตรวจสอบได้ด้วยตัวเอง

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ทักษะ คือ

6.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น

โดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไป แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การสังเกตเชิงคุณภาพ การสังเกตเชิงปริมาณ และการสังเกตการเปลี่ยนแปลง

6.2 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

6.3 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถบอกความเหมือนความแตกต่าง การแบ่งกลุ่ม หรือเรียงลำดับวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้คุณสมบัติที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์ของสิ่งนั้น ๆ เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

6.4 ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการนำค่าหรือตัวเลขที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยการนับ การบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย

6.5 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาอธิบายอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้ประสบการณ์เดิม และใช้กระบวนการทางสมองคิดค้นเกี่ยวกับความหมายของข้อมูลที่ได้รับมา

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 5 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

8. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์และเนื้อหาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 5 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที