



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน” ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างประชากรแบบเฉพาะเจาะจง โดยเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนวัดราชบพิตร กรุงเทพมหานคร มาเป็นตัวอย่างประชากร และเพื่อเป็นการควบคุมผลกระทบจากตัวแปรแทรกซ้อนที่เกิดจากพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยจึงดำเนินการสุ่มตัวอย่างประชากรเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง โดยทำการสุ่มนักเรียนมาจาก 3 ห้องเรียน ห้องละ 40 คน ซึ่งเป็นห้องที่มีค่ามัธยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 203) จากผลการสอบปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัธยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของประชากรทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง ผลปรากฏว่า ค่ามัธยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของประชากรทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เดิมก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน จากนั้นจึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม โดยให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะสั้น ๆ หลายช่วง นักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง และนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งที่เหลือเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และ

มิติสัมพันธ์ แบบระยะยาวช่วงเดียว ดังนั้น นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรของการวิจัยครั้งนี้จึงมีทั้งหมด 120 คน และแบ่งนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชุด ได้แก่

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีจำนวนทั้งหมด 15 คาบ

2. แบบฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ เป็นแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีจำนวนทั้งหมด 15 ชุด ซึ่งประกอบด้วย

1) แบบฝึกความสามารถด้านจำนวน แบบฝึกด้านนี้มีทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การเรียงลำดับแบบอนุกรมธรรมดา (การบวก)

ชุดที่ 2 การเรียงลำดับแบบอนุกรมธรรมดา (การลบ)

ชุดที่ 3 การเรียงลำดับแบบอนุกรมธรรมดา (การคูณ)

ชุดที่ 4 การเรียงลำดับแบบอนุกรมธรรมดา (การหาร)

ชุดที่ 5 การเรียงลำดับแบบอนุกรมสัมพันธ์

2) แบบฝึกความสามารถด้านเหตุผล แบบฝึกด้านนี้มีทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การจำแนกประเภทชนิดไม่เข้าพวก

ชุดที่ 2 การจำแนกประเภทชนิดเข้าพวก

ชุดที่ 3 การอุปมาอุปไมย

ชุดที่ 4 การเรียงลำดับแบบอนุกรมภาพ (มิติเดียว)

ชุดที่ 5 การเรียงลำดับแบบอนุกรมภาพ (หลายมิติ)

3) แบบฝึกความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ แบบฝึกด้านนี้มีทั้งหมด 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การซ่อนภาพ

ชุดที่ 2 การซ่อนภาพ

ชุดที่ 3 การต่อภาพ

ชุดที่ 4 การค้นหาด้านตรงข้ามของลูกบาศก์

ชุดที่ 5 การนับลูกบาศก์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.9026 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38–0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24–0.53

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มด้วยตนเอง โดยจัดให้สภาพของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการเรียนการสอนตามหลักสูตรปกติ รวมทั้งหมด 15 คาบ สำหรับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์นั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการฝึกเสริมควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาตามปกติให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 : เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบแบ่งเป็นระยะสั้น ๆ หลายช่วง

นักเรียนกลุ่มนี้ จะได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ด้วยแบบฝึกทั้งหมด 15 ชุด โดยแบ่งการฝึกเป็นระยะสั้น ๆ 15 ช่วง ในแต่ละช่วงนักเรียนจะได้รับการฝึกด้วยแบบฝึก 1 ชุด ซึ่งใช้เวลาในการฝึกประมาณ 10 นาที ก่อนการเรียนเนื้อหาปกติตามแผนการสอนทุกคาบ จนครบเนื้อหาทั้งหมด 15 คาบ

กลุ่มที่ 2 : เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง

นักเรียนกลุ่มนี้จะได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ด้วยแบบฝึกทั้งหมด 15 ชุด โดยแบ่งการฝึกเป็นระยะยาว 3 ช่วง ในแต่ละช่วงนักเรียนจะได้รับการฝึกด้วยแบบฝึก 5 ชุด ต่อเนื่องกัน ซึ่งใช้เวลาในการฝึกประมาณ 50 นาที ก่อนการเรียนเนื้อหาปกติตามแผนการสอนทุก ๆ 5 คาบ จนครบเนื้อหาทั้งหมด 15 คาบ

กลุ่มที่ 3 : เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบระยะยาวช่วงเดียว

นักเรียนกลุ่มนี้จะได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ด้วยแบบฝึกทั้งหมด 15 ชุด โดยทำการฝึกเป็นระยะยาวช่วงเดียวด้วยแบบฝึก 15 ชุด ต่อเนื่องกัน ซึ่งใช้เวลาในการฝึกประมาณ 150 นาที ก่อนการเรียนเนื้อหาปกติตามแผนการสอนทั้งหมด 15 คาบ

เมื่อดำเนินการทดลองสอนและฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ครบตามที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แล้วนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มาคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่ามัชฌิมเลขคณิตที่คิดเป็นร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละกลุ่ม จากนั้นก็วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (F—test) เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์

ทางเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม สำหรับการวิจัยครั้งนี้พบว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffé method)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความจำจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะสั้น ๆ หลายช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก

1.2 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

1.3 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบระยะยาวช่วงเดียว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

2. เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ปรากฏผล ดังนี้

2.1 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะสั้น ๆ หลายช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบระยะยาวช่วงเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะสั้น ๆ หลายช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.3 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบระยะยาวช่วงเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะสั้น ๆ หลายช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก สำหรับนักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง และนักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบระยะยาวช่วงเดียว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ในการทดลองครั้งนี้ ก็ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ คือ อยู่ในระดับปานกลางจนถึงระดับค่อนข้างดีมาก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับการพัฒนาความสามารถทางสมองเสริมควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาตามปกติในห้องเรียน ด้วยแบบฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ จำนวน 15 ชุด เท่ากัน ถึงแม้ว่าจะได้รับการฝึกในช่วงเวลาที่แตกต่างกันก็ตาม แต่นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ก็ได้รับการฝึกด้วยแบบฝึกที่มากเพียงพอต่อการพัฒนาความสามารถทางสมอง จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรินทร์ สอนทอง (2533 : 105–108) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองทั้งแบบเข้มและแบบปานกลาง มีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางจนถึงระดับดีมาก ส่วนนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองจะมีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์จนถึงระดับผ่านเกณฑ์เท่านั้น และการวิจัยของ สมพร ประยูรภิตติกุล (2535 : 52) ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้านเหตุผลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเนื้อหาตามปกติ ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับ ชลธิชา ศีลวัตตะ (2538 : 61–64) ที่ได้ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะด้านการสังเกต การมองเห็นความสัมพันธ์ ความจำ การมีขั้นตอน และการมีเหตุผล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเนื้อหาตามปกติ
2. นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า การแบ่งช่วงเวลาของการฝึกที่เสริมควบคู่ไปกับการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน อภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะสั้น ๆ หลายช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบระยะยาวช่วงเดียว และนักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าแบบฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ที่นำมาฝึกเสริมให้กับนักเรียนนั้นมีปริมาณของเนื้อหามากถึง 15 ชุด การแบ่งเวลาของการฝึกออกเป็นช่วงสั้น ๆ 15 ช่วง และให้นักเรียนทำการฝึกด้วยแบบฝึกช่วงละ 1 ชุดเท่านั้น ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ก่อนการเรียนเนื้อหาตามปกติ การฝึกลักษณะนี้เป็นการฝึกที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหยุดพักเป็นช่วง ๆ ไม่คร่ำเคร่งและใช้ความคิดกับการฝึกมากเกินไป จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากผลของการฝึกมากกว่าการฝึกแบบระยะยาวช่วงเดียวโดยไม่มีการหยุดพักเลย และการฝึกแบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ โสภา ชูพิกุลชัย (2521 : 113) ที่ได้กล่าวถึงช่วงเวลาของการฝึกที่ครูควรใช้กับนักเรียนไว้ว่า ระยะการฝึกแต่ละครั้งไม่ควรจะนานเกินไป และถ้าจำเป็นจะต้องใช้เวลานานจริง ๆ ก็ควรจะแบ่งระยะการฝึกออกเป็นช่วงสั้น ๆ หลาย ๆ ช่วงจะดีกว่าฝึกระยะยาวเพียงช่วงเดียว และ จำเนียร ช่วงโชติ (2521 : 4) ได้กล่าวถึงผลของการฝึกที่ไม่มีการแบ่งช่วงเวลาของการฝึกไว้ว่า เมื่อใดก็ตามที่บุคคลต้องกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดซ้ำซากติดต่อกันอยู่เป็นเวลานาน ประสิทธิภาพในการทำงานนั้นจะลดลงเป็นลำดับเนื่องจากมีความเหนื่อยหรือความเมื่อยล้าทั้งทางร่างกายและอารมณ์เข้ามาแทนที่ นอกจากนี้ ซาร์เจนท์ (เคโซ สวานานนท์, ผู้แปล 2526 : 87) ได้ศึกษางานวิจัยของ เอบบิงเฮาส์ (Ebbinghaus) นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน เกี่ยวกับการแบ่งช่วงเวลาของการฝึก ซึ่งสรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่มีการแบ่งช่วงเวลาย่อมจะดีกว่าการเรียนรู้ชนิดยัดเยียด ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า การฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ ที่เสริมควบคู่ไปกับการเรียนการสอนตามปกตินั้น ควรแบ่งเวลาของการฝึกออกเป็นช่วงสั้น ๆ หลายช่วง จะดีกว่าการฝึกแบบระยะยาวช่วงเดียวและการฝึกแบบแบ่งเป็นระยะยาวเพียง 3 ช่วงเท่านั้น

2.2 นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ แบบแบ่งเป็นระยะยาว 3 ช่วง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันกับนักเรียนที่ได้รับการฝึกแบบระยะยาวช่วงเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่า การฝึกแบบแบ่งเป็นระยะยาวเพียง 3 ช่วง ก็ยังคงทำให้ความยาวของแต่ละระยะช่วงของการฝึกยังยาวนานเกินไปอยู่ เพราะนักเรียนต้องทำการฝึกด้วยแบบฝึกจำนวน 5 ชุดติดต่อกัน ใช้เวลาในการฝึกช่วงละประมาณ 50 นาที เนื้อหาของแบบฝึกที่นำมาฝึกเสริมให้กับนักเรียนในแต่ละช่วงจึงยังคงมากเกินไปจนความสามารถที่นักเรียนจะรับรู้ได้หมด

นักเรียนอาจจะเกิดความเหนื่อยล้าของสมอง หรือนักเรียนอาจจะมีช่วงเวลาของความสนใจในการฝึกสั้นก็ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ โสภา ชูพิกุลชัย (2521 : 117-119) ที่กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า ความเหนื่อยและช่วงความสนใจสั้นเป็นอุปสรรคที่สำคัญของการเรียนรู้ ความเหนื่อยจะเกิดขึ้นกับมนุษย์ทุกคนที่ได้ออกแรงกายทำงานหรือใช้สมองคร่ำเคร่งกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นระยะเวลานาน ๆ สำหรับช่วงความสนใจนั้นมนุษย์ในแต่ละวัยจะมีช่วงความสนใจแตกต่างกัน ในเด็กจะมีช่วงความสนใจในระยะเวลาที่สั้นมาก ดังนั้นในการที่จะกำหนดให้ผู้ใดกระทำกิจกรรมใด ๆ เกิดช่วงความสนใจของเขา กิจกรรมนั้น ๆ ก็จะไม่ได้รับผลดีเท่าที่ควร ซึ่งเท่ากับเป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ เพราะเมื่อพ้นช่วงความสนใจไปแล้ว ถึงแม้เราจะบังคับให้กระทำก็จะไม่เกิดผลต่อการเรียนรู้เลย ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวความคิดว่า การแบ่งช่วงเวลาในการฝึกความสามารถด้านจำนวน เหตุผล และมีติสัมพันธ์ ให้กับนักเรียนนั้น ครูควรจะแบ่งช่วงเวลาในการฝึกให้เหมาะสมกับความสามารถในการรับรู้ของนักเรียน โดยต้องคำนึงถึงความยากง่ายของแบบฝึกด้วย เพื่อให้เกิดประโยชน์จากการฝึกมากที่สุด ดังที่ ชาร์เจนท์ (เดโช สอนานนท์, ผู้แปล 2526 : 87) ได้ศึกษางานวิจัยของ เอบบิงเฮาส์ (Ebbinghaus) ที่พบว่า การเรียนรู้ที่มีการแบ่งช่วงเวลาย่อมจะดีกว่าการเรียนรู้ชนิดยัดเยียด แต่ไม่อาจจะสามารถสรุปได้ว่าช่วงเวลาของการฝึกหรือช่วงเวลาที่ให้ทั้งให้ห่างกันนั้น ควรจะเป็นเท่าใดจึงจะมีความเหมาะสมมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างในเรื่องของชนิดและความยากง่ายของเนื้อหาที่จะต้องนำมาเรียนรู้ก็เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณากันด้วย และ โสภา ชูพิกุลชัย (2521 : 113) ได้กล่าวไว้อีกว่า ความยาวของแต่ละระยะช่วงการฝึกว่าขนาดไหนถึงจะพอเหมาะพอดีนั้น ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาเอง หลักในการพิจารณานี้ให้ถือเอาความยากง่ายของสิ่งที่ฝึกเป็นเกณฑ์ ถ้ายากก็ให้แบ่งเป็นช่วงสั้น ๆ มากขึ้น และถ้าง่ายก็อาจจะยัดระยะฝึกให้ยาวขึ้นในแต่ละครั้งได้

ข้อเสนอแนะ

1. ครูคณิตศาสตร์ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีการฝึกความสามารถทางสมองด้านจำนวน เหตุผล และมิติสัมพันธ์ เสริมควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามปกติในห้องเรียน ซึ่งครูควรแบ่งช่วงเวลาในการฝึกให้เหมาะสมกับระดับความสามารถในการรับรู้ของนักเรียนด้วย
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกความสามารถทางสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในลักษณะเดียวกันนี้กับนักเรียนในระดับชั้นและในรายวิชาอื่น ๆ พร้อมทั้งสร้างแบบวัดทัศนคติที่มีต่อการเรียนด้วย
3. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของการฝึกความสามารถทางสมองในลักษณะอื่น ๆ อีก เพื่อที่จะพัฒนาให้เป็นแบบฝึกมาตรฐานที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เสริมให้กับนักเรียนในทุกระดับชั้นและทุกรายวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด