

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน
สวนกุหลาบวิทยาลัย สระบุรี เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการใช้
แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์**

มัทนา ประชีพฉาย*

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนหลังการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม กับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 601 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 82.92/83.72
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การใช้แบบฝึกทักษะ, กระบวนการคิดวิเคราะห์

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 3) ได้กล่าวไว้ว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญกับนักเรียนทุกคน เพราะนักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน”

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นลักษณะวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ตระหนักถึงความสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้และเข้าใจได้ ดังนั้นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จึงเป็นความสามารถที่จำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิต เพราะช่วยในการส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ สรุปข้อมูลต่าง ๆ ด้วยความสมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานความคิดในมิติอื่น ๆ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2547, หน้า 32-47; สุวิทย์ มูลคำ, 2547, หน้า 39; ลัทธินา สรวิวัฒน์, 2549 และ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553, หน้า 67-68)

แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญ แต่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ก็ยังเป็นปัญหาสำหรับครูและนักเรียน เมื่อพิจารณาสภาพปัญหาของการศึกษาไทย พบว่า มาตรฐานที่โรงเรียนส่วนใหญ่ควรได้รับการปรับปรุง คือ มาตรฐานเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ และมาตรฐานที่นักเรียนต้องได้รับการพัฒนา คือ ความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 1) เนื่องจากการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเน้นไปที่ความรู้ ความจำ หรือความเข้าใจ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา หรือการสร้างความรู้ใหม่ นอกจากนี้สาเหตุที่เด็กไทยขาดทักษะในการคิดทั้งในเรื่องการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา คือ นักเรียนไม่ให้ความสำคัญกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีเจตคติที่ไม่ดี ครูใช้วิธีสอนโดยเน้นการบรรยายไม่ใช้สื่อการสอนหรือใช้เทคนิคที่หลากหลาย ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน จึงทำให้นักเรียนไม่ได้ฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์เท่าที่ควร (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 117-140) ดังจะเห็นได้จากคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ลดลง และมีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50

ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องให้ความสนใจในการฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สิ่งที่ยังบอกได้ชัดเจนว่านักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ เมื่อนักเรียนพบเจอโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถ

คิดหาคำตอบได้ ส่วนหนึ่งนั้นเกิดจากไม่ทราบ โจทย์ต้องการสิ่งใด และสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้มีความเกี่ยวข้องและสอดคล้องกันอย่างไร ปัญหาดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นของการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เป็นการสอนที่ใช้แบบฝึกทักษะที่ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการจำแนกแยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถาม ขั้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการเขียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ขั้นวิเคราะห์หลักการ เป็นการบอกขั้นตอนของการได้มาซึ่งคำตอบ และขั้นวิเคราะห์ตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบคำตอบสุดท้ายที่ได้มาว่าถูกต้องหรือไม่ (Bloom, 1956, หน้า 6-9)

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการสอน เรื่อง ลำดับและอนุกรมในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วลองให้นักเรียนทำข้อสอบ O-NET ซึ่งข้อสอบมีลักษณะเป็น โจทย์ปัญหา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาในเรื่องนี้ไม่ได้ กล่าวคือนักเรียนไม่ทราบ โจทย์ให้หาสิ่งใด ไม่สามารถแยกแยะสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ ปัญหาดังที่กล่าวมา ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสอนในเนื้อหาเรื่องลำดับและอนุกรม ด้วยวิธีการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนหลังการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมกับเกณฑ์

สมมติฐานของการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์
3. ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าร้อยละ 80

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 94 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 601 จำนวน 24 คน ที่ทำการเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สระบุรี เรื่อง ลำดับและอนุกรม

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทดลอง 6 คาบ คาบละ 100 นาที โดยการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ดำเนินการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ 4 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมที่มีประสิทธิภาพ

2. เป็นแนวทางในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์

3. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน รวมถึงทักษะในการคิดวิเคราะห์ รู้จักการประยุกต์เพื่อใช้แก้ปัญหา ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ตามศักยภาพและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ต่อไปในอนาคต

การทบทวนวรรณกรรม

ความหมายและลักษณะของการคิดวิเคราะห์

บลูม (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, หน้า 41-44; อ้างอิงใน Bloom, 1956) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของ

เหตุการณ์เรื่องราวต่าง ๆ ว่าประกอบไปด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

บลูม (Bloom, 1956, หน้า 6-9) กล่าวถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การวิเคราะห์แบ่งแยกประเด็นที่สำคัญออกเป็น 3 ประการ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร
3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องจากอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

ความหมายและหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2547, หน้า 32) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด คือ สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจรวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

บัทส์ (นิตยา กิจโร, 2530, หน้า 40; อ้างอิงใน Butts, 1974, หน้า 85) ได้สรุปหลักการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกจะต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่า จะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไรและมีวัตถุประสงค์เรื่องอะไร
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน
4. แจกแจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม
7. การประเมินผลจะประเมินผลหลังเรียนหรือก่อนเรียน

ความหมายและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จินตนา ช่วยด้วง (2547, หน้า 28) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมาก

ห้วงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

การที่ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการดังนี้

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544, หน้า 49) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายอย่างดังต่อไปนี้

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดของโรงเรียนอัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครูประกอบด้วย อายุวุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ของครู ความเอาใจใส่ในหน้าที่ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสิ้น
3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียนประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียนเช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะเวลาไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทศนคติเกี่ยวกับการเรียน การสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ด้านภูมิหลังเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศซึ่งประกอบด้วยครอบครัวภาษาที่พูดในบ้านถิ่นที่ตั้งบ้านการที่มีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 601 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน ที่ทำการเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลเป็นเวลา 6 คาบ คาบละ 100 นาที ดังนี้

1. ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตรวจสอบและบันทึกคะแนนไว้ ใช้เวลาทำการทดสอบ 90 นาที

2. กลุ่มตัวอย่างดำเนินการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต ใช้เวลาหน่วยการเรียนรู้ละ 100 นาที รวมทั้งหมด 400 นาที (4 คาบ)

3. เมื่อเรียนครบแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ใช้เวลาในการทดสอบ 90 นาที นำมาตรวจและบันทึกคะแนนไว้

4. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (p) มีค่า 0.43-0.87 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.11-0.74 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรมมีค่า 0.913 และหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะในหน่วยการเรียนรู้แต่ละเรื่องกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์แล้วนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม (E_1/E_2) ตามสมมติฐานข้อ 1 ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเป็น 82.92/83.72

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม หลังการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ ตามสมมติฐานข้อ 2 โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Paired-Sample T Test

3. วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้แบบฝึกทักษะเทียบกับเกณฑ์ ตามสมมติฐานข้อ 3 โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์แบบ One-Sample T Test

ผลการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.92/83.72

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สระบุรี เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ มีประเด็นที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการวางแผนการสร้างอย่างเป็นระบบตามแนวคิดของบัทส์ (อ้างอิงใน นิตยา กิจโร, 2530, หน้า 40) ที่กล่าวว่าก่อนที่จะสร้างแบบฝึกจะต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าว ๆ ก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไรและมีวัตถุประสงค์เรื่องอะไร ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำคำนึงถึงพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการทำแบบฝึกทักษะ และเป็นแบบฝึกทักษะที่น่าสนใจ แปลกใหม่ เหมาะสมกับผู้เรียนตามซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ วิชัย เพ็ชรเรือง (2531, หน้า 77) หลังจากสร้างแบบฝึกทักษะเรียบร้อยแล้วจึงทำการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกจนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทิชากร ทองระยั้ง (2558) ซึ่งทำการศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง ความน่าจะเป็น จากผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของไพรัช วงศ์ยุทธไกร (2553) ที่ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง บทประยุกต์ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการวิจัย พบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง บทประยุกต์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83/83.38 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะนั้นอาจเป็นผลมาจากการทำแบบฝึกทักษะนั้นจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้และช่วยทบทวนความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ

ในเนื้อหานี้ ๆ ตามแนวคิดของประยงค์ งามวิจิตร (อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ มีทิส, 2551, หน้า 42) เมื่อผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอยู่เป็นประจำจึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมคิด บุญยอ (2554) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกการคิดวิเคราะห์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน โดยก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 14.54 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.36 ตามลำดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของไพรัช วงศ์ยุทธไกร (2553) ที่ทำการวิจัยเพื่อพัฒนานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม และหลังการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง บทประยุกต์ 1 จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง บทประยุกต์ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 80) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นในการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน ช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติของนักเรียน (ถวัลย์ มาจรัสและคณะ, 2550, หน้า 21) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรัตติกาล นิยมเอี่ยม (2552) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนจริงของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำที่สอนโดยใช้แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการเรียนผ่านเกณฑ์ 50% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพรพรหม อัดวัฒนากุล (2547) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้แล้วการฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยมีครูคอยชี้แนะอยู่เสมอ อาจทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนครั้งนี้ด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์นั้น ครูผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและฝึกทำด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างเต็มที่
2. การสร้างแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม นั้นอาจมีความหลากหลายไม่พอ ดังนั้นครูผู้สอนอาจจะหาตัวอย่างข้อสอบสอบเข้ามหาวิทยาลัย หรือตัวอย่างข้อสอบแข่งขันต่าง ๆ ให้มีความหลากหลายและท้าทายความสามารถของนักเรียนมากขึ้น
3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม นั้นควรเป็นข้อสอบอัตนัย เพื่อให้ทราบจริงว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและทำได้จริง ในกรณีที่ข้อสอบเป็นปรนัยนั้นหากนักเรียนทำไม่ทัน นักเรียนอาจจะสุ่มหรือเดาคำตอบเพื่อตอบให้ครบได้
4. ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องต่าง ๆ ควรสร้างแบบฝึกทักษะที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดและการวิเคราะห์

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สมจิตรา เรืองศรี ที่คอยชี้แนะ ให้ความเอาใจใส่ในการตรวจงานวิจัย ขอขอบคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สระบุรี ที่เอื้ออำนวยความสะดวกครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *หลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *รายงานการวิจัยสภาพปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชักเชสมิเดีย.
- จินตนา ช่วยด้วง. (2547). *การใช้เทคนิคการสอน 4 MAT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. สารนิพนธ์ สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2533). *เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด*. นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

ถวัลย์ มาจรัส, สมถวิล กันภัย และณิชนันท์ ประสงค์. (2550). นวัตกรรมการศึกษา ชุด บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และการจัดทำผลงานทางวิชาการของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชารอักษร.

ถวัลย์ มาจรัส, สมปอง แวนไธสง และบังอร สงวนหมื่น. (2550). แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และการจัดทำผลงานทางวิชาการของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ชารอักษร.

ทิชากร ทองระยับ. (2558). ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 7(2): 15-38.

นิตยา กิจโร. (2530). การศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย.

พรพรหม อัดตวัฒนากุล. (2547). ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไพรัช วงศ์ยุทธไกร. (2553, มกราคม-มิถุนายน). ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 7(1): 52-57.

รัตติกาล นิยมเอี่ยม. (2552). ผลการใช้แบบฝึกทักษะความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบจำนวนจริงของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ลักขณา สริวัฒน์. (2549). การคิด(Thinking). กรุงเทพฯ: ไอเดียสโตร์.

วิชัย เพ็ชรเรือง. (2531). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พูดภาษาถิ่นระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกซ่อมเสริมทั่วไปของโรงเรียนสมุทรพัฒนา สำนักงานประถมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. สาขาการสอนภาษาไทย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

- วิไลลักษณ์ มีทิศ. (2551). การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณด้านการคูณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมคิด บุญยอ. (2554). ผลการใช้แบบฝึกคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2547. การสร้างสื่อการสอนและนวัตกรรมการเรียนรู้สู่การพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ: ราชบุรีธรรมรักษ์การพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.
- Bloom, Benjamin S. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive*. New York : David Mackey Company, Inc.
- Butt, David P. (1974). *The teaching of Science A Self Directed Guide*. New York : Harper & Row Publisher.