

การวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

A Synthesis of Mathematical Learning Deficiencies on Real Number System of Mutthayomsuksa 4 Students

ทศชิต บรรลุศิลป์, ชาญชัย สุกใส*

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนจริง ทางด้านการตีความจากโจทย์ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม สมบัติ และด้านการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีบุทมิณฑุวิทยา อําเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ในจำนวนนี้ เป็นนักเรียนที่ใช้ในการสัมภาษณ์ จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง หลังจากให้นักเรียนทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนมาจัดลำดับได้นักเรียนกลุ่มที่คะแนนสูงจำนวน 3 คน กลุ่มคะแนนระดับกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.70 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คือ 0.83 แบบบันทึกการสัมภาษณ์ NEAG และเครื่องบันทึกเสียง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผน เมื่อสอนจบก็ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ และสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 9 คนด้วยตนเอง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ความถี่และร้อยละ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ลักษณะของข้อบกพร่องที่พบในด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ด้านการตีความจากโจทย์ และด้านการคิดคำนวณคิดเป็นร้อยละของข้อบกพร่องทั้งหมดคือ 94.53 4.69 และ 0.78 ตามลำดับ ข้อบกพร่องด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ พบว่า นักเรียนจำทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติผิด ซึ่งเท่ากับนักเรียนประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง มากที่สุด รองมาคือ ขาดความเข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ น้อยสุดในด้านนี้คือขาดทักษะในการเลือกทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติที่เหมาะสมมาใช้ ข้อบกพร่องด้านการตีความจากโจทย์ พบว่า นักเรียนแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้องเพียงเรื่องเดียว ส่วนด้านการคิดคำนวณนักเรียนขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ แต่จากการที่ได้ตรวจแบบทดสอบ ข้อบกพร่องในด้านนี้พบน้อยอาจเนื่องมาจาก นักเรียนไม่มีการคำนวณให้เห็นคิดเป็นร้อยละ 73

*ที่ปรึกษาหลัก

ABSTRACT

The purpose of this research was to analyze mistakes in arithmetic in the field of real number system which consisted of interpreting mathematical problems, using theorem, formula, law, definition, property and calculating for Mutthayomsuksa 4 students of Sripathumpitthayakarn school, Ubon ratchathani, in the first semester of academic year 2013. The research samples were 40 students chosen by cluster sampling. After taking achievement test, there were 9 students selected by purposive sampling. They could be divided into 3 groups of students which were high, average and low level. The instruments used in this research composed of lesson plan, difficulty index ranged from 0.20 to 0.75, discriminant index ranged from 0.25 to 0.70, reliability of 0.83, NEGA interview form and recorder. The research methodology did by 3 processes as follows ; 1) instructing students with lesson plan 2) offering achievement test to them 3) interviewing them about mathematical reasoning ability. The data were analyzed by using quantitative and qualitative approaches. Frequency and percentage used for the quantitative approach and content analysis used for the qualitative approach.

The result of this research found that mistakes in arithmetic in the field of using theorem, formula, law, definition, property, interpreting mathematical problems and calculating of the students accounted respectively for 94.53, 4.69 and 0.78 percent. The finding of synthesis revealed that misunderstanding using theorem, formula, law, definition and property, as well as being unable to apply these ones with contents was significantly more than insufficiency of fundamental knowledge and lacking the skills of choosing correct means of each problems. Moreover, students could not present the problems through symbols and had careless content analysis.

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2544 : 1)

ในการจัดเนื้อหาสาระหลักสูตรของวิชาคณิตศาสตร์เป็นการจัดลำดับเนื้อหาสาระก่อนหลัง ที่เอื้อความเป็นพื้นฐาน หรือความสัมพันธ์กันดังที่ วชิระ ปะทะตี (2538 : 1) กล่าวว่า การจัดลำดับเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์เป็นการจัดในลักษณะของบันไดเวียน มีเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานและมีความต่อเนื่องกันไป หากผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้และได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องของการเรียนในบทเรียนแรก ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานการเรียนในเนื้อหาต่อ ๆ ไปแล้ว ก็ย่อมจะส่งผลให้ผู้เรียนมีโอกาสประสบความล้มเหลวในการเรียนคณิตศาสตร์ได้มาก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ผู้สอนจะต้องหาวิธีการที่จะทำให้ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของผู้เรียนลดน้อยลง เพื่อหาแนวทางป้องกันแก้ไขได้ทันที่ ดังที่พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544 : 91) กล่าวว่า การค้นหาข้อผิดพลาดหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียนคือ การวินิจฉัยการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นกระบวนการ

ต่อเนื่องจากกระบวนการเรียนการสอน เพราะการวินิจฉัย จะกระทำหลังจากการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง จบไปแล้ว เพื่อที่จะได้ข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียนทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและส่วนที่เป็นจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-net) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประเทศ 22.73 คะแนน ในระดับสังกัด 22.62 คะแนน ในระดับจังหวัด 19.79 คะแนน ในระดับโรงเรียน 19.15 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษา 2556) ดังนั้น จากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัยและข้อมูลเบื้องต้นจากการสอบถามครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีนักเรียนจำนวนมากมีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนจริง เช่น เรื่องการแก้สมการตัวแปรเดียว นักเรียนมักมองข้ามการคูณด้วยจำนวนลบเช่นเดียวกันกับการแก้สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ นักเรียนไม่พิจารณาในกรณีที่ภายใต้ค่าสัมบูรณ์เป็นลบ ซึ่งปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยและครูผู้สอนยังไม่สามารถระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้แน่ชัด เพราะที่ผ่านมาครูผู้สอนได้มุ่งเน้นการประเมินผลความสามารถของผู้เรียนโดยใช้เกณฑ์ตามผลการเรียนรู้คือการทำแบบทดสอบ และประเมินผลที่งานเขียนของนักเรียนที่ส่งมาเพียงเท่านั้นเมื่อนักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ก็จัดการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีการสอนแบบเดิมหรือให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นไม่สามารถแก้ไขความผิดพลาด หรือความบกพร่องของผู้เรียนได้เพราะเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ ไม่สามารถทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริงเท่าที่ควร ผู้วิจัยเห็นว่า การที่ไม่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวให้หมดไปได้ เนื่องจากขาดการวิเคราะห์หาความบกพร่องที่แท้จริงที่เป็นสาเหตุให้นักเรียนแต่ละคนประสบปัญหาในการเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง ซึ่งความบกพร่องอาจมีสาเหตุอื่นอีก ซึ่งไม่สามารถทราบข้อบกพร่องของนักเรียนได้จากการให้ทำแบบทดสอบเพียงอย่างเดียว

การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ครูผู้สอนค้นพบความบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียน แล้วนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังที่ ศิริชัย โสภกา (2535 : 5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการหาปัญหาหรือข้อบกพร่องทางการเรียนว่า ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นการวิเคราะห์ความผิดพลาดเป็นสิ่งที่สำคัญที่ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพ เพราะจะทำให้ครูทราบความคิดของนักเรียน ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์รวมไปถึงกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าระบบจำนวนจริง มีความสำคัญต่อวงการการศึกษาเป็นอย่างมาก มีบทบาทสำคัญในเกือบทุกแขนง ทั้งทางด้านการแพทย์ วิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ ดังนั้น การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนจริงของนักเรียนย่อมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนจริง เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการจัดการจัดการเรียนการสอนเรื่องระบบจำนวนจริงและเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนจริง ทางด้านการตีความจากโจทย์ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม สมบัติ และด้านการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีปฐมพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 200 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีปฐมพิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ในจำนวนนี้ เป็นนักเรียนที่ใช้ในการสัมภาษณ์จำนวน 9 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจงหลังจากให้นักเรียนทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนมาจัดลำดับ ได้นักเรียนกลุ่มที่คะแนนสูงจำนวน 3 คน กลุ่มคะแนนระดับกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 3 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยมีเครื่องมือที่ใช้การวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบจำนวนจริง จำนวน 8 แผน
2. กิจกรรมการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบจำนวนจริง จำนวน 8 ชุด
3. แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.70 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คือ 0.83
4. แบบบันทึกการสัมภาษณ์ NEAG (Newman Error Analysis Guideline)
5. เครื่องบันทึกเสียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเชิงคุณภาพใช้วิธีพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัย

นักเรียนมีข้อบกพร่องทางด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ คิดเป็นร้อยละ 94.53 ของข้อบกพร่องทั้งหมด ซึ่งในด้านนี้พบว่า นักเรียนจำทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติผิด ที่พบคือ นักเรียนจำโครงสร้างระบบจำนวนจริงแบบผิดๆ จำสลับไปสลับมา จำสูตรกำลังสองสมบูรณ์ และผลต่างกำลังสองผิด จำนิยามค่าสัมบูรณ์ผิด ซึ่งเท่ากับนักเรียนประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง ที่พบคือ การใช้นิยามของค่าสัมบูรณ์ในการแก้ปัญหา ค่าสัมบูรณ์สองช่วง รองลงมาคือขาดความเข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดในด้านนี้คือ ขาดทักษะในการเลือกทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติที่เหมาะสมมาใช้ ข้อบกพร่องที่พบคือ การเลือกใช้สูตรผลต่างกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ หรือการสังเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง

ด้านการตีความจากโจทย์ เป็นข้อบกพร่องที่พบบรองจากทางด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 4.69 ของข้อบกพร่องทั้งหมด ซึ่งในด้านนี้พบว่า นักเรียนแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ข้อบกพร่องที่พบคือ นักเรียนไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของระบบจำนวนจริงได้ นักเรียนเข้าใจว่าอินเวอร์สการคูณ คือการเปลี่ยนจากจำนวนบวกเป็นจำนวนลบ ส่วนการนำข้อมูลมาใช้ผิดไม่มีพบข้อบกพร่อง

ด้านการคิดคำนวณ เป็นข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.78 ของข้อบกพร่องทั้งหมด ซึ่งในด้านนี้พบว่า นักเรียนขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณในเรื่องการคูณแจกแจงเข้าไปในวงเล็บไม่ถูกต้อง ส่วนขาดความเข้าใจใน

หลักเลขคณิตเบื้องต้น ทำผิดขั้นตอนที่ถูกต้องในการคิดคำนวณ สรุปผลไม่ถูกต้องหรือสรุปผลไม่ครบทุกกรณี ไม่พบข้อบกพร่องทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่ไม่สามารถทำข้อสอบได้ก็ไม่เขียนต่อจนจบ ทำให้ข้อบกพร่องด้านการคำนวณน้อยที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่องการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีปทุมพิทยาคาร พบข้อบกพร่องทั้ง 3 ด้าน คือทางด้านการศึกษาจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ และด้านการคิดคำนวณ ซึ่งผู้วิจัยจะอภิปรายดังรายละเอียดต่อไปนี้

ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามและสมบัติ พบว่านักเรียนประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง ทั้งยังจำทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติผิด ซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนค่อนข้างมาก เพราะในการจดจำสิ่งต่าง ๆ ของนักเรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพราะถ้านักเรียนสามารถจดจำสิ่งต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วได้ดี ย่อมส่งผลให้การดำเนินการจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมาลา ปาจุวัง (2542, 65) ที่กล่าวว่า ในส่วนของการจำกฎ สูตรหรือนิยามเป็นข้อบกพร่องที่มีผลกระทบต่อการศึกษา เพราะบางคนมีความสามารถในการจดจำสิ่งต่างๆ ได้ค่อนข้างช้า จึงมักทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย ถ้าได้มีการฝึกเขียนเห็นหรือใช้บ่อยๆ ซึ่งครูผู้สอนอาจต้องเน้นหรือให้คำแนะนำบ้างก็อาจทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราโมทย์ มากชู (2530 อ่างใน อัมพร ม้าคนอง, 2536, 65) ที่พบว่านักเรียนที่เก่งคณิตศาสตร์มีข้อผิดพลาดในด้านการประยุกต์มาก อันเป็นผลให้ไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ประยุกต์ในระดับสูงๆ ได้ โดยนักเรียนจะแก้ปัญหาได้ กับโจทย์ที่เคยทำมาหรือที่คล้ายกับที่เคยได้ทำมาแล้ว สำหรับโจทย์ที่ประยุกต์ให้ยากขึ้นและมีลักษณะต่างกัน แม้จะมีจำนวนข้อให้นักเรียนได้ฝึกทำมากเพียงใดก็ยังทำไม่ได้ จึงทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้เท่าที่ควร

ส่วนจำนวนนักเรียนที่พบข้อบกพร่องรองลงมาคือ ขาดความเข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2536, 53) ที่พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามและสมบัติ เพราะขาดความเข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ขาดทักษะในการเลือกทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติที่เหมาะสมมาใช้ ซึ่งสาเหตุที่พบข้อบกพร่องของนักเรียนในด้านนี้น้อยเพราะว่าในเรื่องระบบจำนวนจริงมีทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติในการเลือกใช้น้อย และพบว่าข้อที่นักเรียนไม่สามารถจะเริ่มต้นแนวคิดที่จะทำแบบทดสอบในข้อนั้นนักเรียนก็จะไม่ทำโจทย์ข้อนั้นเลย

ด้านการคิดคำนวณ พบข้อบกพร่องของนักเรียนในด้านขาดความเข้าใจในเลขคณิตเบื้องต้น สาเหตุมาจากนักเรียนขาดความเข้าใจในการเรียนเรื่องนี้ตั้งแต่เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปัญหาเหล่านี้เป็นอุปสรรคกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนอย่างมาก เพราะความเข้าใจในเลขคณิตเบื้องต้นเป็นปัจจัยพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทุกระดับชั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมตตา มาเวียง (2544, 58) ที่สรุปเกี่ยวกับลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ถ้านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องต้นๆ คือการขาดทักษะในการคิดคำนวณเบื้องต้น ก็จะทำให้การเรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับสูงขึ้นไปพลอยล้มเหลวไปด้วย และอาจส่งผลให้เกิดปัญหาอื่นๆ ทำตามตัวอย่างที่ครูแสดงให้ดูมากกว่า ที่จะให้หลักการทฤษฎีของเรื่องนั้น ไม่ฝึกการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาที่คุ้นเคยนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ แต่หากพบปัญหาที่ไม่คุ้นเคยนักเรียนมักจะแก้ปัญหาไม่ได้ จึงส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าวขึ้นข้อบกพร่องที่พบบรองลงมาคือ การขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ เพราะการคิดคำนวณมีความสำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมาก เพราะหากนักเรียนขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณแล้วย่อมส่งผลให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพรณ

สุวรรณภา (2533, บทคัดย่อ) ที่พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในการใช้สมบัติการไม่เท่ากันเกี่ยวกับ การคูณด้วยจำนวนลบ ข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ด้านการตีความจากโจทย์ พบข้อบกพร่องของนักเรียนเพียงด้านเดียวเท่านั้นคือ แปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ส่วนการนำข้อมูลมาใช้ผิด นั้นไม่พบข้อบกพร่องใด ๆ เพราะโจทย์เป็นลักษณะการแก้สมการและอสมการ หากนักเรียนไม่สามารถหาทางแก้ปัญหาได้นักเรียนก็ข้ามข้อนั้นไปเลย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นลักษณะข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นกับนักเรียน ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่พบจากการวิจัยในด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร นิยาม และสมบัติ และด้านการคิดคำนวณ ดังนั้น ผู้สอนควรใช้ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการหาวิธีสอนที่จะหลีกเลี่ยงข้อบกพร่องดังกล่าว

1.2 ผลจากการวินิจฉัยข้อบกพร่อง ทำให้ครูได้ทราบข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งครูอาจใช้วิธีการสอนซ่อมเสริม เพื่อแก้ปัญหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น โดยอาจสอนซ่อมเสริมทุกครั้งที่พบข้อบกพร่อง หรือซ่อมเสริมนอกเวลา

1.3 ผู้เรียนควรจะได้ทราบว่าในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้น จะเกิดข้อบกพร่องในด้านใดได้บ้าง ดังนั้น ผู้สอนควรอธิบายลักษณะที่บกพร่องว่าเป็นอย่างไร และที่ถูกต้องเป็นอย่างไร เพื่อให้นักเรียนเกิดการเปรียบเทียบที่ชัดเจน ซึ่งจะทำให้ข้อบกพร่องในจุดนั้นๆ น้อยลง

1.4 ก่อนการสอนในแต่ละเนื้อหาผู้สอนควรทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อน เช่น ในเรื่องที่มีการคิดคำนวณ การบวก ลบ การคูณจำนวนเต็ม เพื่อให้นักเรียนเกิดความพร้อมก่อนการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องอื่นๆ บ้าง เพื่อจะได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องทางการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้สมบูรณ์มากขึ้น เพราะในปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยในช่วงชั้นนี้น้อยมากเมื่อเทียบกับช่วงชั้นที่ 1 ถึงช่วงชั้นที่ 3

2.2 ควรมีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนพร้อมกับการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะช่วยให้ปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้ทั้งหมดที่ อันจะส่งผลดีให้กับตัวนักเรียนเองและครูผู้สอนที่จะสอนเนื้อหาต่อจากเรื่องดังกล่าว

2.3 ควรมีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่นๆ หรือการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน

เอกสารอ้างอิง

นภารณ สุวรรณภา. (2533). การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในความรู้พื้นฐานทางพีชคณิตของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสระบุรี. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พนทิพา อุทัยสุข. (2523). เอกสารการสอนชุดวิชาการระบบการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

มาลา ปาจุวัง. (2542). ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจักรคำคณาทร. เชียงใหม่ : วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- เมตตา มาเวียง. (2544). การศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของจำนวนนับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น : วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วชิระ ปะทะดี. (2538). การวินิจฉัยและการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสหราษฎร์รังสฤษดิ์ จังหวัดนครพนม. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ศิริชัย โสภา. (2535). การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดศรีสะเกษ. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัมพร ม้าคอง. (2536). การวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.