

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES AND REASONING ABILITIES
FOR MATHAYOMSUKSA II STUDENTS EMPHASIZING HEURISTICS THINKING

จวีรัตน์ นาคสมบัติ (Jureerat Naksombat)*

ดร.นิตยา เปลื้องนุช (Dr.Nittaya Pleungnuch)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ และกำหนดเกณฑ์ให้นักเรียนจำนวนร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมายการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมหนองเขียด จังหวัดขอนแก่น จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการอธิบายความ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป มีจำนวนร้อยละ 60.71 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป มีจำนวนร้อยละ 82.14 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ABSTRACT

The purpose of this action research was to develop Mathayom II (8th Grade) students' learning activities and their mathematical reasoning ability. Heuristics thinking method was used particularly in this research. The samples in the research were Mathayom II students in Nongkhiet high school, Khon Kaen. The instruments used in the research were 1) mathematics lesson plan using Heuristics thinking method; 2) observation note and learning activities note 3) questionnaire 4) mathematical reasoning ability test; and 5) the achievement test of students studying mathematics.

* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Mean, Stand
students wh
research rev
students got
mean measu

คำสำคัญ : 1
Keywords :

1. บทนำ

ค
ห
คุณภาพของผู้
จะต้องมีความ
มาตรฐานการ
คิดสังเคราะห์
มีทักษะการค
ความสัมพันธ์
คุณภาพการค
การสอนที่เน้น
สัมพันธ์ระหว
ได้ค้นพบควา
คำตอบอย่าง
จา

พ.ศ.2548 พบ
ชั้นพื้นฐานที่ไ
การประเมินค
มาตรฐานอยู่ใ
สามารถในกา
มัธยมหนองเข
(โรงเรียนมัธ
อยู่ในระดับที่ค
ผลการเรียนใน
ด้านวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์
แบบฮิวริสติกส์
ITIES
JING

reerat Naksombat)*
taya Pleungnuch)**

การให้เหตุผล และ
จัดการเรียนรู้ที่เน้น
ักเรียนทั้งหมด มี
กว่าร้อยละ 50 ของ
เรียนชั้นมัธยมศึกษา
แก่ แผนการจัดการ
เกิดพฤติกรรมการ
บททดสอบวัดความ
คณิตศาสตร์ การ
วิจัยพบว่า นักเรียน
านวนร้อยละ 60.71
ยละ 50 ขึ้นไป มี

a Grade) students'
method was used
ents in Nongkhiet
natics lesson-plan
3) questionnaire
lying mathematics.

ยาลัยขอนแก่น

Mean, Standard Deviation, Percent and Definition were used to analyze the data received. The mean of students who have mathematical reasoning ability was 75%. After having analyzed, the findings of this research revealed that only 60.71% of the students have mathematical reasoning ability. 82.14% of the students got more than half of the score of the mathematic achievement test which it was more than the mean measured by the researcher.

คำสำคัญ : การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์ การคิดแบบฮิวริสติกส์

Keywords : Mathematical reasoning, Mathematics teaching, Heuristics methods

1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ว่า นอกจากจะมีความรู้ความเข้าใจในสาระพื้นฐานแล้ว จะต้องมีความสามารถในการให้เหตุผลด้วย (กรมวิชาการ, 2544) อีกทั้งตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 คือ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ในการพิจารณาว่าผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่นั้น พิจารณาจากความสามารถในการไตร่ตรอง เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและความคิดต่างๆ อย่างมีเหตุผล (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.), 2547) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงข้อมูลหรือแนวคิดที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในลักษณะที่เป็นระบบ ทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยๆ ภายใน ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้และการวิเคราะห์ ทั้งยังทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การคิดแก้ปัญหาและสามารถตรวจสอบคำตอบอย่างสมเหตุสมผล (อรุณี ระย้าแก้ว, 2539)

จากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบแรก พ.ศ. 2544-พ.ศ.2548 พบว่า ด้านผู้เรียนในมาตรฐานที่ 4 จำนวนสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้ผลการประเมินระดับมาตรฐานอยู่ในระดับดีร้อยละ 9.4 (สมศ., 2549) หากพิจารณาผลการประเมินคุณภาพตามจังหวัด พบว่า จังหวัดขอนแก่น มีจำนวนสถานศึกษาที่ได้ผลการประเมินระดับมาตรฐานอยู่ในระดับดีร้อยละ 4.89 (สมศ., 2549) ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ในส่วนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมหนองเขียด ปีการศึกษา 2548 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการคิดวิเคราะห์คิดเป็นร้อยละ 68.4 (โรงเรียนมัธยมหนองเขียด, 2549) ส่วนผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ โดยจากผลการประเมินของ สมศ. ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนมีผลการเรียนในระดับดีร้อยละ 2.5 (นันทิยา ตันศรีเจริญ, 2548) และจากรายงานการประเมินสัมฤทธิ์ผลด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2548 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชา

คณิตศาสตร์เท่ากับ 29.24 คะแนน (สสวท., 2549) อีกทั้งผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของสำนักทดสอบทางการศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมหนองเขียด ปีการศึกษา 2548 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 28.55 คะแนน (โรงเรียนมัธยมหนองเขียด, 2549)

จะเห็นว่าการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสำคัญทั้งในด้านเป็นเป้าหมายหนึ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ และเป็นความสามารถที่ต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาทั้งสองด้านควบคู่กันไป ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการสอนที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ตามแนวคิดของ Krulik and Rudnick (1995) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการอ่านและคิด (Read and think) 2) ขั้นการสำรวจและวางแผน (Explore and plan) 3) ขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Select a strategy) 4) ขั้นดำเนินการหาคำตอบ (Find an answer) และ 5) ขั้นการสะท้อนผลและประเมินค่า (Reflect and extend) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้นักเรียนจำนวนร้อยละ 75 ขึ้นไป มีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนจำนวนร้อยละ 75 ขึ้นไป มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

3. วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมหนองเขียด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 28 คน

3.1 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ โดยมีกิจกรรมการเรียนรู้การสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการอ่านและคิด 2) ขั้นการสำรวจและวางแผน 3) ขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นดำเนินการหาคำตอบ และ 5) ขั้นการสะท้อนผลและประเมินค่า
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการอ้างอิงความรู้ การอ้างอิงข้อมูลหรือข้อเท็จจริง และการสร้างแผนภาพ

ประยุกต์ใช้

ส่วนร่วมใน

เกิดขึ้นระห
ในการให้เ
แนวทางในกลุ่มเป้าหมาย
จัดการเรียนของการปฏิบัติ
การรวบรวม
การบันทึกผล
และการทดสอบอุปสรรคที่ไ
จัดกิจกรรม
ปรับปรุงกา
ที่ 3 ทดสอบ
ของนักเรียนคณิตศาสตร์
จำนวน 15เรียนรู้ แบบ
ใบงาน/แบบ

เลือกตอบ ๑

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 รูปแบบในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ และวิเคราะห์ผลของการปฏิบัติจากวงจรการปฏิบัติทั้ง 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan) เป็นการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอน สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมหนองเขียด เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

2. ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้น มาดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมายกำหนดเป็นวงจรปฏิบัติ 3 วงจร คือ วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-9 และวงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-15

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) เป็นการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่ขึ้น ซึ่งสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติ (The Action Process) และผลของการปฏิบัติการ (The Effect of Action) โดยใช้เทคนิคการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมนักเรียน การบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การบันทึกผลการตรวจใบงาน/แบบฝึกหัด การสัมภาษณ์นักเรียน และการทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจร

4. ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) เป็นการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการ ปัญหาอุปสรรคที่ได้จากขั้นสังเกตการณ์ โดยการวิเคราะห์ ประเมิน อภิปราย สรุปผล และเสนอแนะการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และวงจรปฏิบัติแต่ละวงจรร่วมกันทั้งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และวางแผนการปฏิบัติการวงจรต่อไป เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติในวงจรที่ 3 ทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่จัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ จำนวน 15 แผน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบบันทึกการตรวจใบงาน/แบบฝึกหัด และแบบทดสอบท้ายวงจร

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2-0.76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่

0.27-0.7 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.78 และข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ โดยผ่านการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยผ่านการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างวันที่ 29 มกราคม - 2 มีนาคม 2550 ใช้เวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ปฏิบัติการสอนและสังเกตกระบวนการเรียนการสอน ทำการบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกการตรวจใบงาน/แบบฝึกหัด สำหรับผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้สังเกตและบันทึกข้อมูล เกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง เมื่อปฏิบัติการแต่ละวงจรสิ้นสุดลง ทดสอบนักเรียนโดยแบบทดสอบท้ายวงจร และสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนจากแบบบันทึกทั้งหมด และผลจากการทำแบบทดสอบท้ายวงจร มาสะท้อนผลการปฏิบัติ วิเคราะห์ อภิปรายร่วมกันกับผู้ช่วยวิจัย เพื่อปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนการสอน และนำไปใช้วงจรปฏิบัติการต่อไป เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้นทั้ง 15 แผนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงตัวเลข คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบท้ายวงจร แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาหาเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ แล้วเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนจำนวนร้อยละ 75 ขึ้นไป มีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

2. ข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์นักเรียน มาวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพที่เกิดขึ้นว่ามีข้อบกพร่อง ปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร แล้วหาทางแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

4. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการทดสอบท้ายวงจรสรุปได้ดังนี้

ร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนลดลงตามลำดับ ส่วนจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในวงจรที่ 1 และ 3 มีจำนวนเท่ากัน ในขณะที่วงจรที่ 2 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ต่ำที่สุด

จะพบว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ ในแต่ละวงจรสูงขึ้น

และคิด นัก
ต้องการท
การสำรวจ
คำตอบได้
ต้องใช้การ
ค่อนข้างคล
สังเกตพบว
ลำดับขั้นตอน
คำตอบนักเรียน

ตั้งแต่ร้อยละ

เกณฑ์ที่กำหนด

4

สามารถเขียน
ได้นั้น อาจเป็น
สามารถช่วย
ความสัมพันธ์
คำตอบกับใจ
ของ Hohn ar
ปัญหาของนัก
และใช้เวลานั้น

ร้อยละ 50 ขึ้นไป
เพียง 1 เดือน
สามารถยืดหยุ่น
ทำได้ไม่เต็มที่
ข้อสอบที่ใช้คือ
ว่าในการจัดกา
ต้องได้รับการจ
ซึ่งปัจจัยเหล่านี้

นอกจากนี้ จากการสะท้อนผลการปฏิบัติของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า ในขั้นการอ่าน และคิด นักเรียนสามารถบอกได้ชัดเจนว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร ในการกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบในวงจรที่ 1-2 ยังทำได้ไม่ถูกต้อง แต่ระยะหลังนักเรียนสามารถกำหนดได้ถูกต้อง ในขั้น การสำรวจและวางแผนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถบอกได้ว่าข้อมูลใดที่สามารถนำมาใช้ในการหา คำตอบได้หรือข้อมูลใดที่นักเรียนต้องสร้างขึ้นเพิ่มเติม สำหรับนำมาใช้ในการหาวิธีการหาคำตอบต่อไป ต้องใช้การชี้แนะค่อนข้างมาก ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ในวงจรที่ 1 และ 2 นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหา ค่อนข้างคล้ายกัน แต่ในวงจรที่ 3 นักเรียนจะมีวิธีการในการหาคำตอบที่แตกต่างกันมากขึ้น และยัง สังเกตพบว่า นักเรียนมีความมั่นใจในการใช้วิธีการหาคำตอบของตนเองมากขึ้น ทั้งสามารถเขียนแสดง ลำดับขั้นตอนในการหาคำตอบได้ชัดเจน มีความผิดพลาดในการคำนวณน้อยลง และการตรวจสอบ คำตอบนักเรียนอธิบายได้ชัดเจน

2. นักเรียนจำนวนร้อยละ 60.71 ได้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. นักเรียนจำนวนร้อยละ 82.14 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ผ่าน เกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2 อภิปรายผล

1. จากการสะท้อนผลการปฏิบัติที่พบว่า นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ค่อนข้างดี สามารถเขียนแสดงลำดับขั้นตอนในการหาคำตอบได้ชัดเจน ทั้งอธิบายและแสดงการตรวจสอบคำตอบ ได้นั้น อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์เป็นการสอนที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจน สามารถช่วยให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับปัญหาไปทีละขั้นตอนตั้งแต่การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หา ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้ เลือกวิธีการที่จะใช้ในการดำเนินการหาคำตอบ มีการตรวจสอบ คำตอบกับโจทย์เดิม โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบกับโจทย์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของ Hohn and Frey (2002) และ Mukherjee (2004) ที่นำฮิวริสติกส์มาใช้ในได้ศึกษาการทำ ความเข้าใจ ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการวางแผนทางในการพิจารณาปัญหาดีขึ้น และใช้เวลาเฉลย

2. นักเรียนร้อยละ 60.71 ได้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ ร้อยละ 50 ขึ้นไป ซึ่งมีจำนวนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น เนื่องมาจากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นช่วงเวลา เพียง 1 เดือน ประกอบกับเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถยืดหยุ่นได้เพียงเล็กน้อย ทำให้การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ทำได้ไม่เต็มที่ อีกทั้งในชั้นเรียนมีนักเรียนเรียนอ่อนและอ่านหนังสือไม่ออกประมาณ 5-6 คน รวมถึง ข้อสอบที่ใช้ค่อนข้าง ยาก โดยมีค่าความยากง่ายเฉลี่ย 0.43 นอกจากนี้ กรมวิชาการ (2544) ได้กล่าวไว้ ว่าในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลนั้นต้องอาศัยระยะเวลา นักเรียน ต้องได้รับการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการให้เหตุผลอย่างค่อยเป็นค่อยไป และได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่องด้วย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจมีผลให้ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้

3. นักเรียนจำนวนร้อยละ 82.14 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป โดยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดนั้นอาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ช่วยนักเรียนได้วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ทำให้ทราบเป้าหมายที่ชัดเจนขึ้น การได้ฝึกพิจารณาข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ และเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ทำให้เห็นแนวทางในการดำเนินการหาคำตอบมากขึ้น และการที่นักเรียนได้แก้สมการที่มีรูปแบบแตกต่างกันอย่างสม่ำเสมอ มีผลทำให้ความผิดพลาดในการคำนวณลดน้อยลงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณี ระย้าแก้ว (2539) และ ขอบใจ สาสีทธิ (2545) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

5. ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องและค่อยเป็นค่อยไป เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างเต็มที่

5.1.2 การจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ตามแนวคิดของ Krulik and Rudnick (1995) อาจไม่เหมาะสมกับนักเรียนที่อ่านและเขียนหนังสือไม่คล่อง

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบหรือวิธีการสอนอื่น เพื่อจะได้หาแนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ขอบใจ สาสีทธิ. (2545). ผลของการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทิยา ตันศรีเจริญ. (2548). 6 ปี ปฏิรูปการศึกษายังคงความหาความสำเร็จ. วารสารสานปฏิรูป, 8(89), 14-19.
- โรงเรียนมัธยมหนองเขียด สพท.ขอนแก่น. (2549). แผนปฏิบัติการประจำปี 2549. ขอนแก่น: โรงเรียนมัธยมหนองเขียด. (เอกสารอัดสำเนา)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). รายงานการประเมินสัมฤทธิ์ผลด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2548. ค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2549, จาก http://www.ipst.ac.th/eval_standard/report_assessment.pdf

สำนักงานรั

แ

จ

3

อรุณี ระย้าแ

แ

ม

ม

Hohn, R.L. an

so

95

Krulik, S. and

so

Mukherjee, A.

m

- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประกันคุณภาพทางการศึกษา. (2547). มาตรฐานการศึกษา ตัวบ่งชี้ และเกณฑ์การพิจารณาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2547. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- _____. (2549). สรุปผลการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา. ค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2549, จาก http://www.onesqa.or.th/upload/195/fileupload/1398_2097.pdf
- อรุณี ระย้าแก้ว. (2539). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิด แบบฮิวริสติกส์ ในการแก้โจทย์ปัญหา สมการ อัตราส่วน ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกะทู้วิทยา จังหวัดภูเก็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Hohn, R.L. and Frey, B. (2002). Heuristics training and performance in elementary mathematical problem solving[Electronic version]. The Journal of Education Research (Washington, D.C.), 95(6), 374-380.
- Krulik, S. and Rudnick, J.A. (1995). A new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in elementary school. Boston: Allyn and Bacon.
- Mukherjee, A. (2004). A class exercise to teach practical considerations in use of mathematical model [Electronic version]. Education (Chula Vista, Calif.), 124(3), 481-489.