

การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 3
 A Development of Mathematics Reasoning Ability Through the Heuristics Thinking Model
 for Prathom Suksa 3 Students of Ban Nongkhun School under
 Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3

จิมลอน คุณทา* และอมรรัตน์ พันธงาม**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ และเพื่อศึกษาผลการปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 3 กลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านหนองขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ 2) แบบวัดทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 4) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน 5) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู 6) แบบสัมภาษณ์ 7) แบบบันทึกประจำวัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการอ่านและคิด 2) ขั้นการสำรวจและวางแผน 3) ขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นดำเนินการหาคำตอบ 5) ขั้นการสะท้อนผลและการประเมินค่า ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการคิด ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ด้วยวิธีที่หลากหลาย ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีการหาคำตอบ โดยมีการเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนเข้ากับความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบจากการค้นพบด้วยตัวเองได้อย่างสมเหตุสมผล

2. ผลการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ย ร้อยละ 47.92 และนักเรียนทุกคนมีคะแนนทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60

คำสำคัญ: ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์

*ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

**อาจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี: ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

The research aimed to develop the mathematics reasoning skills and study the results of the development of the mathematics reasoning skills through the heuristic thinking model for Pratom Suksa 3 students of Ban Nongkhun School under the Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3. The target group in the research was 16 Prathom Suksa 3 students. The research instruments were 1) the lesson plan based on the heuristic thinking model, 2) the test for the mathematics reasoning skills, 3) the end-of-the-circle quiz, 4) the observation record, 5) interviews, 6) daily records. Statistics used in data analysis were percentage, mean, and standard deviation.

The research findings were as follows.

1. The development of the mathematics reasoning skills through the heuristic thinking model consisted of five steps: 1) reading and thinking, 2) surveying and planning, 3) choosing the way to solve the problem, 4) implementing to find the answer, 5) reflecting and evaluating.

It was found that the learning management based on the heuristic thinking model was the activity which enhanced the students' independence in thinking, and seeking the answer by themselves through a variety of the methods by linking the learned knowledge with the prior one. By doing so, the students were able to examine the answer in a rational manner.

2. The students whose learning was based on the heuristic thinking model developed the mathematics reasoning skills by the average of 47.92%. All students scored 60% of the passing criterion out of the total scores.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญาอารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 2) จึงได้ประกาศให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ 6 สาระ และในสาระที่ 6 คือทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารนำเสนอ การเชื่อมโยง และคิดสร้างสรรค์

การให้เหตุผลเป็นเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ และการดำเนินการทาง (สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย 1989 : 6, 29, 81) ซึ่งการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลนั้น ควรเริ่มจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.] 2544 : 6) และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 18)

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างมากสมควรที่จะปลูกฝังให้นักเรียนได้ฝึกฝน แต่จากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบ 2 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่ามาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ (สำนักทดสอบทางการศึกษา 2552 : 9) และจากการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (National Test : NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในช่วง 3 ปี พบว่า โรงเรียนบ้านหนองซุ่น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้ ปีการศึกษา 2551 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.78 ซึ่งต่ำกว่าระดับเขตพื้นที่การศึกษา (40.86) (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 2551 : 13, 67) ปีการศึกษา 2552 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.56 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยระดับเขตพื้นที่การศึกษา เท่ากับ 44.90 และทั้งสองปี มีคะแนนอยู่ในระดับปรับปรุง เฉลี่ยร้อยละ 66.67 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 [สพ.อบ.3] 2552 : 14, 79) ปีการศึกษา 2553 พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบอัตราย ชั้นคิดวิเคราะห์โจทย์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.50 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของเขตพื้นที่การศึกษา (69.64) (สพ.อบ. 3 2553 : 19) รวมทั้งจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองซุ่น ในปีการศึกษา 2554 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเนื้อหา เรื่องการคูณ อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดคือ ร้อยละ 60

สถานศึกษาหรือโรงเรียนเป็นสถาบันที่พัฒนาผู้เรียน ซึ่งกำหนดบทบาทครู ในการจัดการเรียนการสอน ครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจใน วิชาการต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ครูยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล รวมทั้งการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ หรือปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน

จากที่ได้กล่าวถึงบทบาทครู ซึ่งต้องพัฒนาผู้เรียนโดยกระบวนการวิจัยนั้น ในการพัฒนาหรือแก้ปัญหาผู้เรียนในโรงเรียนบ้านหนองซุ่นครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกการวิจัยที่ได้รับการยอมรับว่า เป็นวิจัยที่พัฒนาผู้เรียนได้ตรงเหตุผล ทันสถานการณ์คือวิจัยปฏิบัติการ ซึ่งวิจัยปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอนในชั้นเรียนเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน (สุวิมล ว่องวานิช 2550 : 21) ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยมีการปรับปรุง แก้ไข และดำเนินการซ้ำหลายครั้งจนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุจุดประสงค์ หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ (ธีรวิทย์ เอกะกุล 2552 : 5)

จากสภาพผู้เรียนที่ควรจะเป็นและปัญหาที่ผู้วิจัยกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนในโรงเรียนซึ่งต้องพัฒนาผู้เรียน ผู้วิจัยจึงใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนา ตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 ที่กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อศึกษาแล้ว ผู้วิจัยพบว่า การวิจัยปฏิบัติการ น่าจะเป็นการวิจัย ที่แก้ปัญหาในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี จึงเลือกการวิจัยปฏิบัติการในการพัฒนาในครั้งนี้

อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยปฏิบัติการดังกล่าวครูผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น จึงได้วิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ตอบรับกับปัญหาที่โรงเรียนประสบอยู่ และพบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับ ในการพัฒนาผู้เรียน ด้านคณิตศาสตร์โดยเฉพาะทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบอิวริสติกส์ ตามแนวคิดของ Krulik และ Rudnick (1995 : 82-87) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์เพราะเป็นการสอนที่เน้นการเชื่อมโยงข้อมูลหรือแนวคิดที่สัมพันธ์กันให้อยู่ในลักษณะที่เป็นระบบ ทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยภายใน ตลอดจนภาพรวมทั้งหมด ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้ (อัมพร ม้าคนอง 2536 :

43) วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ จึงเป็นวิธีที่สนับสนุนให้นักเรียนค้นพบวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาหลายทางเลือกก่อนจะตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาทางใดทางหนึ่ง (นวลทิพย์ นวพันธุ์ 2552 : 4) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยการวิจัยปฏิบัติการ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน และครูที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองซุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3

2. เพื่อศึกษาผลการปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองซุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองซุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 16 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เรื่องการคูณ ตัวแปรในการวิจัย ตัวแปรอิสระคือ การปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ตัวแปรตาม คือ ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยศึกษาการผ่านเกณฑ์เทียบกับคะแนนเกณฑ์ ร้อยละ 60

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการโดยแบ่งการปฏิบัติการเป็น 3 วงจร ดังนี้ วงจรที่ 1 ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 วงจรที่ 2 ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-10 วงจรที่ 3 ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-15 ซึ่งแต่ละวงจรได้ปฏิบัติการ 3 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นการวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการตามแผน (Action) และขั้นการสังเกต (Observation) 3) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์เพื่อพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 15 แผน วิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามผลที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ค่าคุณภาพเฉลี่ยระหว่าง 4.20-5.00 (2) แบบวัดทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80-1.00 ค่าความยากระหว่าง 0.64-0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.36-0.46 และได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.78 (3) แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ฉบับ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80-1.00 และคุณภาพแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากระหว่าง 0.61-0.66 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33-0.44 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากระหว่าง 0.61-0.66 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35-0.36 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.68 และฉบับที่ 3 มีค่าความยากระหว่าง 0.58-0.63 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.40-0.44 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 (4) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู เป็นแบบตรวจสอบรายการ(Check-list) และแบบสังเกตเพิ่มเติมปลายเปิด (5) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม

การเรียนรู้ของนักเรียน เป็นแบบตรวจสอบรายการ และแบบบันทึกปลายเปิด (6) แบบบันทึกประจำวัน เป็นแบบบันทึกปลายเปิดที่ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นในการบันทึกไว้อย่างชัดเจน (7) แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงร่างจากข้อ 4-7 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินผลสรุปของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร แบบวัดทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และกำหนดการผ่านเกณฑ์ เทียบกับเกณฑ์ของโรงเรียนร้อยละ 60 ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและพฤติกรรมการสอนของครู จากการสัมภาษณ์นักเรียน และข้อมูลจากการบันทึกประจำวันของผู้วิจัย นำมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วสรุปข้อมูลเชิงพรรณนา

สรุปผลการวิจัย

1. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นบันไดเวียน 3 วงจร ประกอบไปด้วย วงจรที่ 1 การออกแบบไม่มีการทด วงจรที่ 2 การออกแบบมีการทด และวงจรที่ 3 โจทย์ปัญหาการคูณ ซึ่งในแต่ละวงจร ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการและสังเกต และ 3) ขั้นสะท้อนผล การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการอ่านและคิด 2) ขั้นการสำรวจและวางแผน 3) ขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นดำเนินการหาคำตอบ 5) ขั้นการสะท้อนผลและการประเมินค่า ซึ่งพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด ค้นหาคำตอบด้วยตนเองด้วยวิธีที่หลากหลาย แทนการบอกของครู มีการเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนเข้าไปกับความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว จึงทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จำได้นานขึ้น และมีความเชื่อมั่นในตัวเองมากขึ้น

2. ผลการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ยร้อยละ 47.92 และนักเรียนทุกคนมีคะแนนทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยอภิปรายผล ตามผลการวิจัยดังนี้

1. การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นการอ่านและคิด 2) ขั้นการสำรวจและวางแผน 3) ขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นดำเนินการหาคำตอบ 5) ขั้นการสะท้อนผลและการประเมินค่า พบว่า ในแต่ละขั้นตอนมีส่วนสำคัญทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นการอ่านและคิด เมื่ออ่านโจทย์แล้ว ทำให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ทำความเข้าใจโดยใช้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในแต่ละส่วนของโจทย์จนทำให้ได้ความหมายที่แท้จริงของโจทย์ ส่วนในขั้นการสำรวจและวางแผน นั้นนักเรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อออกมาเป็นรูปแบบที่เข้าใจง่าย ทำให้มองเห็นภาพ เช่นในรูปของตาราง รูปภาพเป็นต้น สำหรับขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีการคิดหาคำตอบและสามารถใช้เหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการหาคำตอบด้วยตนเอง ในขั้นดำเนินการหาคำตอบนั้น ทำให้นักเรียนเข้าใจและมีความเชื่อมั่นในตนเองในการแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งสามารถอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบได้อย่างชัดเจน และในขั้นการสะท้อนผลและการประเมินค่านั้นจะช่วยให้แก่นักเรียนนั้นสามารถตรวจสอบคำตอบจาก

การที่นักเรียนค้นพบด้วยตัวเองว่าคำตอบที่ได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ อย่างไร จึงทำการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบอภิปรัชญา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรวิชัย บุตริวิเชียร (2549 : 118) ที่กล่าวไว้ในทำนองเดียวกันว่าแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบอภิปรัชญา ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาในด้านการให้เหตุผลในเรื่องของการเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การใช้เหตุผลในการวิเคราะห์และการพิจารณาหาผลสรุปที่ได้ ด้วยตัวเอง และสอดคล้องกับ สสวท. (2554 : 30) ที่กล่าวว่า การส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะการให้เหตุผลนั้น ควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และควรตั้งคำถามที่กระตุ้นและสร้างความสนใจของนักเรียน ด้วยคำถามที่ไม่ซับซ้อนและไม่ยากเกินไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรเชษฐ์ เหล่าจินดา (2551 : 65) และ Sheffield (2008 : 370-373) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบอภิปรัชญาจะทำให้นักเรียนมีความคิดยืดหยุ่นในการคิดแก้ปัญหาและหาคำตอบได้หลากหลายแนวทาง อย่างเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพได้ชัดเจน ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนใช้ความคิดเชื่อมโยงข้อมูลจนสามารถสร้างกฎเกณฑ์ทั่วไปอย่างสมเหตุสมผล

2. ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนปฏิบัติกรณักเรียนอธิบายหรือให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการตัดสินใจยังไม่สมเหตุสมผล และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนได้กำหนดคือ ร้อยละ 60 ผลการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 47.92 และนักเรียนทุกคน มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 แสดงให้เห็นว่าการนำรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการมาใช้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ก้าวหน้าเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าด้านการให้เหตุผลนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภายหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุไรรัตน์ ประจวบมอญ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีนักเรียนร้อยละ 84.37 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จควรดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลทันที ไม่ควรทิ้งช่วงจะทำให้ลืมและสรุปผลการวิจัยคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องและค่อยเป็นค่อยไป โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างเต็มที่ และควรใช้เวลาในการวิจัยให้มากกว่านี้
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบอภิปรัชญา เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ทุกคนได้ร่วมทำกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนพื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนแต่ละคน และเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ควรเก็บรวบรวมข้อมูลให้ละเอียด มีความรอบคอบในการบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกในการนำไปวิเคราะห์และสรุปผล

บรรณานุกรม

- เขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 3, สำนักงาน. รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน
โครงการประเมินคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2551. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,
2552.
- เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3, สำนักงาน. รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน
โครงการประเมินคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2552. อุบลราชธานี: กลุ่มงานวัดและประเมินผล
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 3, 2553.
- _____. รายงานการประเมินคุณภาพนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อการประกันคุณภาพ
ปีการศึกษา 2553. อุบลราชธานี: กลุ่มงานวัดและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
อุบลราชธานี เขต 3, 2554.
- จิมลอน คุณทา. การปฏิบัติการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด
แบบฮิวริสติกส์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองขุ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุบลราชธานี, 2556.
- จุไรรัตน์ ประจวบมอญ. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
2548.
- ทดสอบทางการศึกษา, สำนัก. สรุปผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง (พ.ศ. 2549-2553) จากข้อมูล
ผลการประเมินของ สมศ. ระหว่างปีการศึกษา 2549 - 2551 ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: กลุ่มพัฒนาระบบการประกันคุณภาพการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2552.
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. การวิจัยปฏิบัติการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี: ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุ๊ป, 2552.
- นวลทิพย์ นวพันธุ์. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ที่มีต่อความคิด
สร้างสรรค์ ความสามารถในการตั้งและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้
เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลกับ
สิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินิพนธ์การศึกษาคุุณบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. การอบรมคณิตศาสตร์ด้วยระบบทางไกล สารการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครู ปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง).
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ, 2554.
- _____. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,
2544.

- สุรเชษฐ์ เหล่าจันทา. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- สุรัญญา บุตรวิเชียร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาอัตราส่วนร้อยละของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- สุวิมล ว่องวานิช. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- อัมพร ม้าคอง. “การสอนทักษะการคิด,” วารสารคณิตศาสตร์. 37, 422-423 (พฤษภาคม-ธันวาคม 2536): 40-44
- Krulik, S. and J. A. Rudnick. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Boston: Allyn and Bacon, 1995.
- National Council of Teachers of Mathematics. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, 1989
- Sheffield, L. j. *Proceedings of the Discussing Group 9: Promoting Creativity for All Students in Mathematics Education : The 11th International Congress on Mathematical Education Monterey* (online) 2008 (cited 12 December 2008). Available form: <http://dg.icme11.org/tsg/show/10>