บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธุกิจประชาสรรค์ รัชมังคลาภิเษก จังหวัดน่าน โดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธุกิจประชาสรรค์ รัชมังคลาภิเษก อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน จำนวน 27 คน ซึ่งแบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มปกติจำนวน 15 คนและนักเรียนกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวน 12 คน ขอบเขตของความรู้สึกเชิงจำนวนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 5 ด้าน ได้แก่ ความเข้าใจความหมายของจำนวน ความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน ความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน และความสามารถในการประมาณค่า โดยใช้เนื้อหา เรื่อง จำนวนเต็ม ทศนิยม และการประมาณค่า ตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน พุทธศักราช 2544

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวัดความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 15 ข้อ (21 ข้อย่อย) รวม 35 คะแนนที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความเชื่อมั่น 0.87 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.88 หลังจากนั้นได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ จำนวน 8 แผน รวมทั้งหมด 14 คาบ (คาบละ 50 นาที) ซึ่งเป็นแผนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนกลุ่มปกติและกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้ ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน ดำเนินการสอนติดต่อกันทุกวัน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีการบันทึกวีดิทัศน์ในขณะนักเรียนทำกิจกรรมประกอบกับผู้วิจัยสังเกตและบันทึกลักษณะการใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามประเด็นการสังเกตโดยใช้แบบสังเกตและพิจาณาผลงานของนักเรียนร่วมด้วย ท้ายแผนแต่ละแผนได้ให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้และผู้วิจัยทำการบันทึกหลังการสอน เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมดตามแผนที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ทำการวัดความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนโดยใช้แบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนชุดเดียวกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก่อนเรียน ประกอบกับสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติมหลังการสอบหลังเรียนเกี่ยวกับ วิธีคิด/แนวคิด/กระบวนการ ที่นักเรียนได้จากการเรียนเพื่อนำมาช่วยในการทำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยแบ่งเป็น 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 เป็นความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งวิเคราะห์ในภาพรวมทั้งกลุ่มปกติและกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาในการวิเคราะห์การใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนจากการสังเกต การดูวีดิทัศน์ ผลงานและบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งบันทึกหลังการสอนแล้วเสนอผลที่ได้ในรูปความเรียงในลักษณะการพรรณนาความ ส่วนตอนที่ 2 เป็นความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนจากการทำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์จากคะแนนก่อนและหลังการใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ โดยพิจารณาคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งแยกเป็นนักเรียนกลุ่มปกติและนักเรียนกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้ ประกอบกับการสัมภาษณ์เพิ่มเติมหลังการสอบหลังเรียนจากนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สรุปผลการวิจัยโดยแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

สรุปพัฒนาการความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนจากการเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ในแต่ละด้านดังนี้

ด้านความเข้าใจความหมายของจำนวน

ในช่วงแรก ๆ การใช้จำนวนในลักษณะการเป็นรหัสพบว่านักเรียนบางส่วนยังไม่เข้าใจ โดยนักเรียนมีความเข้าใจว่าสามารถนำเบอร์เสื้อไปหาค่าเฉลี่ยได้ แต่ทั้งนี้มีนักเรียนส่วนหนึ่งที่เข้าใจจึงได้อธิบายถึงการใช้จำนวนในลักษณะดังกล่าวว่าเป็นสัญลักษณ์แทนเบอร์เสื้อซึ่งไม่สามารถนำมาหาค่าเฉลี่ยได้ ซึ่งเมื่อมีการอภิปรายร่วมกันจึงทำให้นักเรียนคนอื่นเข้าใจได้ถูกต้องมากขึ้น จากนั้นในช่วงหลังนักเรียนจึงมีความเข้าใจจำนวนในลักษณะการเป็นรหัสมากขึ้น ซึ่งในกิจกรรมต่อมา นักเรียนส่วนใหญ่อธิบายได้ถูกต้อง คือ เบอร์รองเท้าไม่สามารถหาค่าเฉลี่ยได้เพราะเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนรองเท้าแต่ละคู่ รวมถึงการอภิปรายในเรื่องหมายเลขติดกล่องของขวัญซึ่งนักเรียนอธิบายได้ถูกต้องว่าเป็นสัญลักษณ์แทนของขวัญแต่ละกล่องและไม่สามารถนำหมายเลขติดกล่องของขวัญมาเปรียบเทียบกันได้ ส่วนการใช้จำนวนในการบอกปริมาณเป็นการอภิปรายเกี่ยวกับการแบ่งกลุ่มซึ่งจำนวนกลุ่มที่แบ่งได้มีลักษณะเป็นทศนิยม พบว่ามีนักเรียนส่วนหนึ่งที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อธิบายได้ถูกต้องว่าจำนวนกลุ่มไม่สามารถเป็นทศนิยมได้ต้องเป็นจำนวนนับเท่านั้น ซึ่งได้มีการอภิปรายร่วมกันทำให้นักเรียนคนอื่นมีความเข้าใจมากขึ้น ภายหลังนักเรียนสามารถยกตัวอย่างจำนวนที่มีการใช้ในลักษณะเช่นเดียวกับจำนวนกลุ่ม เช่น จำนวนรถมอเตอร์ไซค์ คน เป็นต้น ส่วนการใช้จำนวนในเชิงอันดับที่ พบว่านักเรียนทุกคนสามารถใช้จำนวนเชิงอันดับที่ได้ถูกต้อง โดยสามารถจัดอันดับที่การแสดงคาราโอเกะและแสดงตามอันดับที่ที่กลุ่มของตนเองได้รับได้อย่างถูกต้อง

ด้านความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน

ในช่วงแรก ๆ นักเรียนยังไม่ได้ใช้วิธีการคิดคำนวณที่ง่ายและรวดเร็วเท่าใดนัก ซึ่งวิธีที่นักเรียนใช้ในการคิดคำนวณส่วนใหญ่นักเรียนใช้วิธีการบวกโดยตั้งบวกทั้งหมดและวิธีการบวกเพิ่มทีละจำนวน แต่มีนักเรียนส่วนหนึ่งที่ใช้วิธีการบวกโดยจับคู่ที่บวกกันได้ง่าย ในเวลาต่อมานักเรียนส่วนใหญ่ใช้สามวิธีดังกล่าวข้างต้น และมีวิธีใหม่เพิ่มเข้ามาอีก 2 วิธีคือ วิธีการบวกโดยไดอะแกรมและวิธีการบวกโดยกระจายแล้วบวกหลักเดียวกัน แต่ทั้งนี้มีนักเรียนที่ใช้วิธีทั้งสองนี้เพียงวิธีละ 1 คนเท่านั้น ต่อมาในช่วงหลังพบว่านักเรียนใช้วิธีการคิดคำนวณใน 5 วิธีที่กล่าวข้างต้น แต่มีจำนวนนักเรียนที่ใช้วิธีการบวกโดยไดอะแกรมและวิธีการบวกโดยกระจายแล้วบวกหลักเดียวกันเพิ่มขึ้นจากเดิมมาก และวิธีที่นักเรียนใช้น้อยที่สุดคือ วิธีตั้งบวกทั้งหมด

ด้านความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ในช่วงแรก ๆ นักเรียนนำความรู้หรือแนวคิดที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับจำนวนมาอ้างเหตุผลในการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบโดยใช้การคำนวณโดยตรง ซึ่งจากการวางแผนการขายสินค้า และการใช้จ่ายเงิน นักเรียนได้รวมราคาสินค้าที่จะซื้อทั้งหมดเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการอ้างเหตุผลว่ามีเงินเพียงพอหรือไม่ในการที่จะซื้อสินค้าเหล่านั้น และจากการตรวจสอบความถูกต้องของการคิดราคากางเกงตัวละ 44.25 บาทจำนวน 4 ตัวแล้วจ่ายเงินไป 1,770 บาท พบว่านักเรียนใช้วิธีการคูณโดยตรงคือนำ 44.25 คูณด้วย 4 ได้ 177 เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาอ้างเหตุผลว่าจ่ายเงินไม่ถูกต้อง แต่เมื่อผู้วิจัยแนะนำเพิ่มเติมว่าอาจใช้วิธีคิดที่ง่ายกว่านี้ ซึ่งอาจไม่ใช่วิธีคำนวณโดยตรงทำให้นักเรียนใช้การประมาณค่าเข้ามาช่วยในการคำนวณ ซึ่งนักเรียนประมาณจาก 44.25 เป็น 45 เมื่อซื้อ 4 ตัวจ่ายเงิน 180 บาทหรือประมาณจาก 44.25 เป็น 50 เมื่อซื้อ 4 ตัวจ่ายเงิน 200 บาท ดังนั้นเงินที่จ่ายนั้นไม่ถูกต้องเนื่องจากได้ประมาณราคากางเกงมากกว่าราคาจริงและจำนวนเงินที่ประมาณนั้นน้อยกว่าเงินที่จ่ายไป โดยนักเรียนใช้ข้อมูลจากการประมาณค่าซึ่งเป็นข้อเท็จจริงมาอ้างเหตุผลในการตรวจสอบคำตอบว่าเงินที่จ่ายนั้นไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังพบว่าการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบนั้น นักเรียนได้ใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนด้านความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งจากการตรวจสอบการคิดกำไร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อนักเรียนพบว่ามี 2 กลุ่มที่เสนอวิธีการคิดกำไรที่แตกต่างกันแล้วทำให้ได้คำตอบไม่เท่ากัน นักเรียนให้เหตุผลว่าการที่จะตรวจสอบว่ากลุ่มใดเป็นผู้คิดผิดหรือถูกนั้น อาจยังไม่ต้องตรวจคำตอบวิธีคิดของ 2 กลุ่มนี้แต่ใช้วิธีคิดของอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นวิธีใหม่ไม่ซ้ำกับสองกลุ่มนี้มาตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้ตรงกับของใคร เพื่อตัดสินว่าใครคิดได้ถูกต้อง ซึ่งถ้ากลุ่มที่คิดได้ไม่เท่ากับอีกกลุ่มหนึ่งที่นำมาตรวจสอบ จึงตรวจคำตอบอีกครั้งในวิธีคิดนั้น

ด้านความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ในช่วงแรกๆ นักเรียนใช้ประสบการณ์นอกห้องเรียนที่นักเรียนพบในชีวิตจริงหรือรับรู้ประสบการณ์จากคนใกล้ชิดเช่นผู้ปกครอง หรือญาติมาเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการหาปริมาณสิ่งของ ซึ่งจากการให้นักเรียนประมาณราคาต้นทุนสินค้า พบว่านักเรียนใช้ประสบการณ์การซื้อสินค้า หรือรับรู้ประสบการณ์จากคนใกล้ชิดเช่นผู้ปกครอง หรือญาติมาเป็นเกณฑ์ในการประมาณราคาสินค้าแต่ละรายการ ต่อมานักเรียนใช้ประสบการณ์จากการทำกิจกรรมในครั้งก่อนมาเป็นเกณฑ์อ้างอิงในครั้งต่อมา ซึ่งจากสถานการณ์การชั่งผลไม้พบว่าในคราวแรกนักเรียนยังไม่มีการใช้สิ่งอ้างอิงคือชั่งผลไม้ 1 กิโลกรัมโดยหยิบชั่งทีละลูกให้ครบ 1 กิโลกรัมแต่ต่อมานักเรียนใช้ประสบการณ์จากการชั่งผลไม้ 2-3 ครั้งซึ่งนักเรียนทราบว่าผลไม้ 1 กิโลกรัมมีประมาณกี่ลูก นักเรียนจึงหยิบผลไม้เท่ากับจำนวนดังกล่าว จากนั้นจึงลองชั่งว่าหนัก 1 กิโลกรัมหรือไม่ซึ่งอาจเพิ่มหรือหยิบผลไม้ออก ในช่วงเวลาต่อมานักเรียนเริ่มใช้สิ่งอ้างอิงซึ่งเป็นที่ยอมรับเพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิง จากสถานการณ์ที่ให้นักเรียนประมาณว่าแต่ละกลุ่มจะใช้กระดาษห่อของขวัญและริบบิ้นอย่างละเท่าไร พบว่านักเรียนใช้ขนาดกระดาษห่อของขวัญ 1 แผ่น และความยาวของริบบิ้น 1 เมตรมาเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการประมาณกระดาษและริบบิ้นที่จะใช้ทั้งหมด และจากการเล่นเกมให้นักเรียนประมาณความสูงของตุ๊กตาหมีที่ยืนเทียบกับตุ๊กตาโดเรม่อนซึ่งนักเรียนทราบความสูงแล้ว นักเรียนประมาณความสูงของตุ๊กตาหมี โดยใช้ความสูงของตุ๊กตาโดเรม่อนเป็นเกณฑ์อ้างอิงเทียบว่าตุ๊กตาหมีสูงประมาณกี่เท่าของตุ๊กตาโดเรม่อนจากนั้นจึงนำความสูงของตุ๊กตาโดเรม่อนคูณจำนวนเท่า และจากการเล่นเกมให้นักเรียนประมาณว่าสามารถนำรูปขนาดจัมโบ้ใส่ในกรอบรูปได้กี่รูป ซึ่งนักเรียนกะขนาดของรูปด้วยสายตาเพื่อเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการกะขนาดของกรอบรูป นอกจากนี้ในบางสถานการณ์นักเรียนสามารถพัฒนาสิ่งอ้างอิงที่มีอยู่เพื่อใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการหาปริมาณสิ่งของ ซึ่งจากสถานการณ์การคาดคะเนน้ำหนักผลไม้แต่ละชนิดนักเรียนพัฒนาสิ่งอ้างอิงคือการลอง ชั่งมะม่วง หรือส้ม 1 กิโลกรัมแล้วดูว่ามีกี่ลูก หรือชั่งมะขาม 1 กำมือหนักประมาณครึ่งกิโลกรัมเพื่อนำมาเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการคาดคะเนน้ำหนักผลไม้แต่ละชนิด ส่วนสถานการณ์ที่ให้นักเรียนทำเกียรติบัตรซึ่งนักเรียนต้องการแบ่งด้านกว้างของกระดาษออกเป็นสองส่วนที่เท่ากัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

นักเรียนพัฒนาสิ่งอ้างอิงโดยใช้ความยาวของด้านกว้างทั้งหมดเป็นสิ่งอ้างอิง แล้วพับครึ่งกระดาษเพื่อให้ด้านกว้างถูกแบ่งเป็นสองส่วนที่เท่ากันโดยที่นักเรียนไม่ได้วัดความยาวของด้านกว้าง และจากสถานการณ์การประมาณความสูงของตุ๊กตาหมีที่ยืนเทียบกับตุ๊กตาโดเรม่อนซึ่งนักเรียนทราบความสูงแล้ว นักเรียนพัฒนาสิ่งอ้างอิงโดยเทียบความสูงของตุ๊กตาโดเรม่อนว่ามีความยาวประมาณ 1 คืบจากนั้นไปประมาณว่าตุ๊กตาหมีสูงประมาณกี่คืบ แล้วจึงนำจำนวนคืบมาคูณความสูงของตุ๊กตาโดเรม่อนที่ทราบแล้วอีกครั้งเพื่อหาความสูงของตุ๊กตาหมี และจากการเล่นเกมให้นักเรียนประมาณว่าสามารถนำรูปขนาดจัมโบ้ใส่ในกรอบรูปได้กี่รูป ซึ่งนักเรียนพัฒนาสิ่งอ้างอิงโดยใช้คืบวัดด้านกว้างและด้านยาวของรูปเพื่อเป็นเกณฑ์อ้างอิงในการใช้คืบวัดด้านกว้างและด้านยาวของกรอบรูป

ด้านความสามารถในการประมาณค่า

ในด้านนี้จัดรูปแบบการประมาณค่า ได้สองรูปแบบ รูปแบบแรกคือ การประมาณค่าที่เกี่ยวกับการคำนวณ พบว่าในช่วงแรกๆ นักเรียนยังไม่ค่อยประมาณค่าซึ่งจากการคำนวณราคาสินค้าที่จะซื้อเพื่อนำมาขายต่อของนักเรียนที่เป็นผู้ขายสินค้านักเรียนยังคงรวมราคาโดยตรงตามใบเสนอราคา ส่วนนักเรียนผู้ซื้อสินค้ามีเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้นที่วางแผนการซื้อสินค้าโดยการกะราคาอย่างคร่าวๆ เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ ซึ่งนักเรียนประมาณค่าเป็นค่าที่ใกล้เคียงพอที่จะยอมรับได้ในสถานการณ์การซื้อขายนั้น แต่ต่อมาในช่วงหลังที่ทำให้นักเรียนมีการประมาณค่ามากขึ้น คือ การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบเกี่ยวกับความถูกต้องของการคิดราคากางเกงและราคารองเท้าฟองน้ำที่ซื้อไป พบว่านักเรียนใช้การประมาณค่าซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้มาช่วยในการคำนวณเพื่อเป็นข้อมูลในการอ้างเหตุผล ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในด้านความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งจากการคิดราคาดังกล่าวโดยการประมาณค่านี้ทำให้นักเรียนใช้การประมาณค่าได้ดีขึ้น ส่วนรูปแบบที่สอง เป็นการประมาณปริมาณสิ่งของ เช่นให้นักเรียนคาดคะเนน้ำหนักผลไม้แต่ละชนิด ประมาณว่าน้ำผลไม้ 1 ขวดสามารถตวงได้กี่แก้ว การประมาณกระดาษห่อของขวัญและริบบิ้นที่จะใช้ทั้งหมด การประมาณความสูงของตุ๊กตาหมี ประมาณกระดาษจำนวน 60 แผ่น และประมาณจำนวนรูปที่จะใส่ในกรอบรูป ทั้งหมดนี้นักเรียนใช้สิ่งอ้างอิงเป็นเกณฑ์อ้างอิงดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในด้านความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ดังนั้นจึงทำให้ค่าที่ได้จากการประมาณมีความใกล้เคียงค่าที่แท้จริง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอนที่ 2 ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนจากการทำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน

คะแนนความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนกลุ่มปกติเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดทั้ง 5 ด้าน ส่วนนักเรียนกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นทั้ง 5 ด้าน แต่เด่นชัดมากที่สุดคือ ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน รองลงมาคือ ความเข้าใจความหมายของจำนวน และความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวนตามลำดับ ส่วนอีกสองด้านที่เหลือยังเพิ่มขึ้นไม่มาก

จากการสัมภาษณ์เพิ่มเติมภายหลังการทำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับ วิธีคิด/แนวคิด/กระบวนการ ที่นักเรียนได้จากการเรียนเพื่อนำมาช่วยในการทำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน พบว่ากลุ่มนักเรียนปกติ ทำคะแนนได้เพิ่มขึ้น เพราะจากการได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียนทำให้มีความเข้าใจมากขึ้น การได้เห็นกระบวนการคิดของเพื่อนร่วมชั้นทำให้ได้นำแนวคิดมาปรับใช้ได้ การได้นึกย้อนถึงการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เช่นการชั่งผลไม้ หรือตวงน้ำผลไม้ การเล่นเกม เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกิดจากการได้ฝึกคิดในขณะที่ทำกิจกรรมจึงทำให้เป็นแนวคิดในการทำแบบวัดความรู้สึกเชิงจำนวน ส่วนนักเรียนกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้ เหตุที่คะแนนเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในด้านความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ด้านความเข้าใจความหมายของจำนวน และความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน ทั้งนี้เพราะจากการได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียนทำให้มีความเข้าใจมากขึ้น การได้นึกย้อนถึงการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เช่น การชั่งผลไม้ หรือตวงน้ำผลไม้ การเล่นเกม เป็นต้น และการได้เห็นกระบวนการคิดของเพื่อนร่วมชั้นทำให้ได้นำแนวคิดมาปรับใช้ได้แต่ทำได้เฉพาะในส่วนการแสดงวิธีการคำนวณได้ในแบบวัดข้อที่เป็นตัวเลขง่าย ส่วนในด้านอื่นที่เป็นการคำนวณที่ต้องใช้หลักการซับซ้อน นักเรียนกลุ่มนี้ยังทำไม่ค่อยได้ จึงส่งผลให้คะแนนเพิ่มขึ้นไม่มากนักในส่วนของความรู้สึกเชิงจำนวนด้านอื่น

อภิปรายผล

จากการที่นักเรียนมีการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวน ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีประเด็นการอภิปรายผล ดังนี้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ เป็นการสอนโดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นเรื่องราวเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้าสู่ชีวิตจริง มีการใช้คำถามที่เปิดกว้าง ทำให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด คิดได้หลากหลาย สามารถนำไปสู่การอภิปรายร่วมกันถึงวิธีคิดของนักเรียนรวมทั้งการแสดงความคิดในการอธิบายเหตุผล ซึ่งลักษณะการจัดกิจกรรม ดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำให้นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในโรงเรียนกับประสบการณ์จริงโดยเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน หาวิธีคิดคำนวณที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะการประมาณค่า ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงยุทธวิธีในการคิดคำนวณรวมทั้งแสดงความคิดอธิบาย และมอบหมายงานให้นักเรียนเขียนอย่างสม่ำเสมอ (Burn, 1997 อ้างใน นพพร แหยมแสง, 2544 ; ปานทอง กุลนาถศิริ, 2544 และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) นอกจากนี้ด้วยวิธีการสอนดังกล่าวยังทำให้นักเรียนใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนในแต่ละด้านอย่างสัมพันธ์กันซึ่งความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ใช้ความสามารถด้านการประมาณค่าและด้านความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวนมาช่วยในการคิดคำนวณเพื่อเป็นข้อมูลในการอ้างเหตุผล ส่วนความสามารถในการประมาณค่าได้ใช้ความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียนเข้ามาช่วยเพื่อให้การประมาณค่ามีความใกล้เคียงขึ้น

2. คะแนนความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนด้านความเข้าใจความหมายของจำนวนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการสอนแบบสตอรีไลน์เป็นการเสนอสถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนได้เข้าใจถึงการใช้จำนวนในหลายบริบท ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Howden (1989) ที่ว่าการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นผลมาจากการสำรวจจำนวนต่าง ๆ รวมถึงการได้เห็นจำนวนในบริบทต่าง ๆ แต่ทั้งนี้คะแนนของกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้ยังเพิ่มขึ้นไม่เท่ากับกลุ่มปกติเพราะมีบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักการคำนวณที่ซับซ้อน ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้ยังทำไม่ค่อยได้ ส่วนด้านความเข้าใจความสัมพันธ์หลากหลายระหว่างจำนวน เหตุที่นักเรียนมีคะแนนสูงขึ้นเนื่องจากการใช้คำถามที่เปิดกว้าง ทำให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด คิดได้หลากหลาย สามารถนำไปสู่การอภิปรายร่วมกันถึงวิธีคิดของนักเรียน สอดคล้องกับคำกล่าวของ Reys et al. (1991 อ้างใน ธมนวรรณ ทาแก้ว, 2547) ที่กล่าวว่าการใช้กระบวนการตั้งคำถามและอภิปรายในห้องเรียน เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนนอกจากนี้ยังพบว่าการที่นักเรียนคิดวิธีที่แตกต่างกันได้หลายวิธีทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการหาคำตอบมากขึ้นด้วย ดังที่ Kastner (1989) กล่าวว่าผู้มีความรู้สึกเชิงจำนวน เป็นผู้ที่มีความสามารถ และความมั่นใจในการตัดสินใจเกี่ยวกับผลลัพธ์ได้อย่างสมเหตุสมผล ส่วนนักเรียนกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้มีคะแนนส่วนนี้สูงขึ้นเล็กน้อยเนื่องจากนักเรียนกลุ่มนี้ได้เห็นกระบวนการคิดของเพื่อนร่วมชั้นทำให้ได้นำแนวคิดมาปรับใช้ในการทำแบบวัดในครั้งหลัง แต่ทำได้เฉพาะในส่วนที่แสดงวิธีการคำนวณในแบบวัดข้อที่เป็นตัวเลขง่ายเท่านั้น ส่วนด้านความสามารถในการพัฒนาสิ่งอ้างอิงในการหาปริมาณของสิ่งของและสถานการณ์ต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียนพบว่าทั้งกลุ่มปกติและกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้มีคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงขึ้นค่อนข้างมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ เป็นการสร้างสถานการณ์ที่เป็นเรื่องราวเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้าสู่ชีวิตจริง ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์จากการทำกิจกรรมดังกล่าว ดังที่ วีณา วโรตมะวิชญ (2545) กล่าวว่า ครูสามารถจะสร้างหรือพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนขึ้นมาได้ โดยการให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรง การคาดคะเน การพิสูจน์ การสร้างสถานการณ์ และการใช้คำถามเพื่อสร้างความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน

3. คะแนนความรู้สึกเชิงจำนวนด้านความสามารถในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบของนักเรียนกลุ่มปกติสูงขึ้นเนื่องจากการใช้คำถามที่เปิดกว้าง ทำให้นักเรียนเกิดการอภิปรายร่วมกัน นักเรียนได้เห็นมุมมองซึ่งกันและกันหลายด้าน เห็นแนวคิดของเพื่อนร่วมชั้น รวมทั้งมีการยอมรับเหตุผลของเพื่อนร่วมชั้นจึงส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดในการอธิบายเหตุผลมากขึ้น สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนทางหนึ่งคือการส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงยุทธวิธีในการคิดคำนวณรวมทั้งแสดงความคิดอธิบายเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) ส่วนคะแนนด้านความสามารถในการประมาณค่าสูงขึ้น เกิดจากการใช้คำถามที่เปิดกว้าง ทำให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด คิดได้หลากหลาย สามารถนำไปสู่การอภิปรายร่วมกันถึงวิธีคิดของนักเรียน รวมทั้งการที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ Burn (1997 อ้างใน ธมนวรรณ ทาแก้ว, 2547) ที่ว่าการใช้กิจกรรมที่หลากหลายจะพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้ว่าจำนวนเป็นสิ่งที่มีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหา แต่เหตุผลที่คะแนนของนักเรียนกลุ่มบกพร่องทางการเรียนรู้ในสองด้านนี้ยังเพิ่มขึ้นไม่มากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในแบบวัดเกี่ยวกับทั้งสองด้านนี้ ยังมีการคำนวณที่เกี่ยวกับหลักการเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย เพื่อที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องได้นำผลการวิจัยไปใช้ต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ อาจต้องมีแผนเตรียมความพร้อมสำหรับนักเรียนที่จะเรียนโดยวิธีนี้ก่อนประมาณ 2-3 คาบ เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับลักษณะการเรียนเป็นกลุ่ม การแสดงความคิดเห็น การอภิปรายร่วมกัน ทั้งนี้เพื่อง่ายต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์มีผลกระตุ้นจินตนาการของนักเรียนสูง ดังนั้นครูต้องไม่ปล่อยตัวตามจินตนาการของนักเรียนมากเกินไป ครูต้องชักนำให้นักเรียนนำจินตนาการกลับมาสู่ความเป็นจริงเสมอ ทั้งนี้ครูต้องรับมือกับปัญหาและแก้ไขสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ เป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้ยากต่อการกำหนดเวลา ดังนั้นการจัดกิจกรรมดังกล่าวสามารถยืดหยุ่นเวลาได้ แต่ทั้งนี้ในการวางแผนการจัดกิจกรรม ครูควรคำนึงถึงเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม

4. คำถามหลักเป็นส่วนสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสตอรีไลน์ ในการที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ควรเป็นคำถามที่เปิดกว้าง มีความหลากหลาย ให้นักเรียนได้มีการอภิปรายร่วมกันรวมทั้งแสดงเหตุผลประกอบความคิดของตนได้ แต่ทั้งนี้บางครั้งอาจต้องมีคำถามที่เตรียมไว้เสริมคำถามหลัก เมื่อนักเรียนไม่ได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ครูได้ตั้งไว้

5. การพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนควรเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนกระทำอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพราะนักเรียนจะใช้ประสบการณ์การใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนจากสถานการณ์เกี่ยวกับจำนวนในครั้งก่อนเพื่อพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนได้เมื่อพบสถานการณ์เกี่ยวกับจำนวนในรูปแบบเดียวกัน ซึ่งครูผู้สอนอาจทำได้โดยการสอดแทรกกิจกรรมบางอย่างที่เป็นการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนในการจัดการเรียนการสอนปกติ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาแนวทางการใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ในการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนอย่างต่อเนื่อง

2. นอกจากการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนแล้ว ควรสนใจศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ความคงทนในการเรียนและเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบสตอรีไลน์

3. สามารถใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบสตอรีไลน์ สามารถพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้ในบางด้าน ทั้งนี้อาจใช้วิธีการสอนนี้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านอื่นที่ไม่ใช่ความรู้สึกเชิงจำนวน หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved