

ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด
Students' Number Sense in Classroom Using Lesson Study
and Open Approach

ภควดี วรณโกวิท (Pakavadee Vannakovida)* ดร.นฤมล ช่างศรี (Dr.Narumon Changsri)**
ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (Dr.Maitree Inprasitha)**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นชั้นเรียนที่ผู้วิจัยเริ่มนำการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) มาใช้เป็นระยะเวลา 1 ปีการศึกษา โดยทีมการศึกษาชั้นเรียนประกอบด้วยครูประจำการจำนวน 3 คน และนักศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 1 คน ซึ่งผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลงานนักเรียน จากนั้นนำข้อมูลมาศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนตามกรอบแนวคิดของ Yang (2005) ผลการศึกษาพบว่านักเรียนแสดงความรู้สึกเชิงจำนวนออกด้วยการเขียนอธิบายที่ผูกติดอยู่กับสื่อที่ทีมการศึกษาชั้นเรียนจัดเตรียมไว้

ABSTRACT

This research aimed to explore students' number sense in mathematics classroom using Lesson Study and Open Approach by using qualitative research methods. Target group was 10 students of grade 8 in the first semester of the academic year 2019. The researcher implemented Lesson Study and Open Approach based on Inprasitha's framework (2011; 2014) for 1 year. Lesson Study team consist of 3 in-service teachers and 1 master students in Mathematics Education Program. Data collected by using the students' activity performance. Data analysis based on students' number sense following conceptual framework of Yang (2005). The result found that students expressed number sense by writing with materials provided by Lesson Study team.

คำสำคัญ: การศึกษาชั้นเรียน วิธีการแบบเปิด ความรู้สึกเชิงจำนวน

Keywords: Lesson study, Open approach, Number sense

*นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ปัญหาของการศึกษาไทยในช่วงที่ผ่านมา ดังเห็นได้จากผลการทดสอบทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติทางด้านคณิตศาสตร์สะท้อนให้เห็นว่าคุณภาพการศึกษาของไทยอยู่ในขั้นวิกฤต ซึ่งปัญหาการศึกษาของไทยยังอยู่ที่การไม่สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการเน้นเรื่องผลลัพธ์ไปเป็นการเน้นทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ วิธีการสอนแบบเดิม (Traditional Teaching Approach) ซึ่งเป็นการสื่อสารทางเดียวที่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหาหรือผลลัพธ์ที่มีอยู่แล้วไปสู่ผู้เรียนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลางของการถ่ายทอดดังกล่าว ซึ่งจุดเน้นยังเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาโดยการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นส่วนสำคัญไม่ได้รับการเน้น (ไมตรี, 2557) อีกทั้งการสอนในวิชาคณิตศาสตร์มีแนวโน้มที่จะให้ความสำคัญกับการได้มาซึ่งความรู้และทักษะตามคำอธิบายโดยครูตามด้วยการฝึกซ้อมซ้ำ ๆ “การเรียนการสอนเน้นการอธิบายของครู” และ “การเรียนการสอนเน้นการฝึก” เป็นเรื่องยากที่จะทำให้ได้กระตือรือร้นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และรู้สึกว่ามันน่าสนใจ (Kazuyoshi, Hiroko, 2015) ซึ่งการสอนแบบถ่ายทอดเนื้อหา เน้นการทำแบบฝึกหัด จำกฎทางคณิตศาสตร์ หรือให้ความสำคัญกับการจัดการทางสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาการความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนได้ (Resnick, 1986; Sowder, 1992)

การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองกับความสามารถไปสู่ระดับของการตัดสินใจได้ด้วยตนเอง และสามารถขยายหรือเพิ่มเติมกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ ทำให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนขึ้นไปอยู่ในระดับสูงขึ้นโดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เจรจาต่อรองความหมายกับนักเรียนคนอื่น (ไมตรี, 2547) โดยรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว ดำเนินการควบคู่กับการใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ซึ่งเป็นการดำเนินการโดยครูผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนในชั้นเรียนและช่วยผู้เรียนแต่ละคนพัฒนาตนเองด้วยตัวผู้เรียนเอง (Isoda, 2015) สร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับสื่อการสอนและเนื้อหาที่ครูสอน การนำแนวคิดเกี่ยวกับการสอนมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนอื่น ๆ และทำให้ครูมีโอกาสในการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนอย่างรอบคอบและพัฒนาไปสู่การสังเกตการเรียนรู้ของผู้เรียน (Takahashi, 2015)

ความรู้สึกเชิงจำนวนเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของการเรียนรู้และความเข้าใจที่มีความหมายในทางคณิตศาสตร์ (NCTM, 1989) ซึ่งความรู้สึกเชิงจำนวนสามารถเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องสมบัติของจำนวนและการดำเนินการ และเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนได้อย่างมีความยืดหยุ่นและมีวิธีการที่สร้างสรรค์ (Sowder, 1988; 1992) ซึ่งการพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนไม่ใช่การกำหนดลักษณะว่านักเรียนมีหรือไม่มี แต่เป็นกระบวนการที่พัฒนาและมีขึ้นได้ด้วยประสบการณ์และความรู้ และการพัฒนานี้เป็นผลมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งหมดในแต่ละวันในบทเรียนคณิตศาสตร์แต่ละครั้งแทนที่จะเป็นส่วนย่อยที่กำหนดไว้สำหรับกิจกรรมที่ได้รับการออกแบบมาเป็นพิเศษ ดังนั้นความรู้สึกเชิงจำนวนจึงเป็นวิธีคิดที่ควรแทรกซึมทุกด้านของการเรียนการสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Reys, 1994; Verschaffel, 2007) ดังนั้นการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดจึงเป็นแนวทางที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสรรค์ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

วิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นชั้นเรียนที่ผู้วิจัยเริ่มนำนวัตกรรมการศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) มาใช้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 รวมเป็นระยะเวลา 1 ปีการศึกษา

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ คือ เนื้อหาเรื่องเศษส่วน จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันสร้างขึ้นจากการนำเอากิจกรรมตามหนังสือคณิตศาสตร์ ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง CRICED, University of Tsukuba ประเทศญี่ปุ่น และศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น มาปรับใช้และวางแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) เพื่อใช้ในการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากการที่ได้ร่วมกันวางแผนของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยในการดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยในครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในเรื่องเศษส่วน จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันสร้างขึ้นจากการนำเอากิจกรรมตามหนังสือคณิตศาสตร์ ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง CRICED, University of Tsukuba ประเทศญี่ปุ่น และศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น มาปรับใช้และวางแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) เพื่อใช้ในการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน

2) แบบบันทึกภาคสนาม ใช้สำหรับการจดบันทึกแนวคิดและการกระทำของนักเรียนในการแก้ปัญหาที่แสดงลักษณะความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน เพื่อยืนยันข้อมูลโดยการสังเกตแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างคาบเรียนนั้นแล้วบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

3) เครื่องบันทึกภาพ ใช้ในการบันทึกพฤติกรรมการแก้ปัญหของนักเรียน รายละเอียดของผลงานของนักเรียนที่มีการเขียนแสดงในกระดาษ และบันทึกภาพเหตุการณ์ชั้นเรียนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การดำเนินการก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ผู้วิจัยได้เริ่มนำการศึกษาขั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) มาใช้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการเตรียมบริบทชั้นเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้เข้าร่วมในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ซึ่งร่วมกันสร้างสถานการณ์ปัญหาจากเนื้อหาสาระที่ต้องการสอนให้อยู่ในรูปสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Open-ended problems situation) จากนั้นปรับสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดให้อยู่ในรูปกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยเลือกใช้คำสั่งด้วยภาษาที่เข้าใจง่ายและนักเรียนทุกคนสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ จากนั้นผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียนในแต่ละคำสั่งของสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดนั้น แล้วกำหนดระยะเวลาในแต่ละช่วงของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด และช่วยกันออกแบบสื่อหลัก สื่อเสริม เพื่อเป็นเครื่องมือของผู้เรียนในการแก้ปัญหสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด โดยการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้นี้จะสร้างล่วงหน้าประมาณ 1 - 2 สัปดาห์ก่อนมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จริงในชั้นเรียน



ภาพที่ 1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

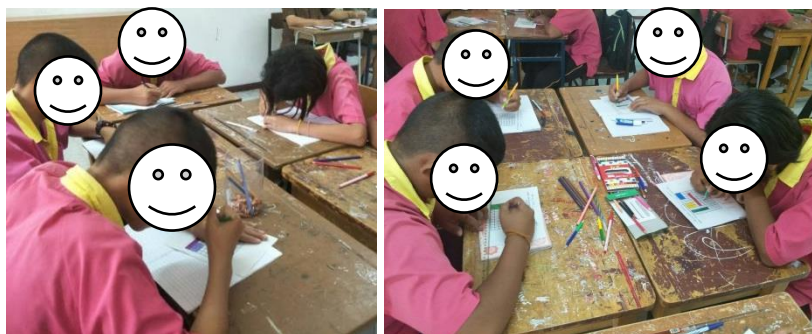
2) การนำแผนไปใช้จริง ผู้วิจัยเป็นผู้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบร่วมกันมาใช้ในการจัดกิจกรรม โดยจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) มีอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นการนำเสนอปัญหาปลายเปิดในชั้นเรียนโดยครูผ่านทางโปรเจคเตอร์หรือบนกระดานให้กับนักเรียน ทำให้ปัญหานั้นเป็นปัญหาของผู้เรียนถือเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนนำเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ 2 การนำเสนอปัญหาปลายเปิดให้กับนักเรียน

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม โดยผู้วิจัยทำหน้าที่สังเกตชั้นเรียนโดยไม่มีการแทรกแซงแนวคิดของนักเรียน และบันทึกแนวคิดที่ได้ของนักเรียน



ภาพที่ 3 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเองกับเพื่อนที่หน้าชั้นเรียน ซึ่งเปิดโอกาสให้เพื่อนกลุ่มอื่นในชั้นเรียนได้ซักถามข้อสงสัย ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดต่าง ๆ จากที่เพื่อนนำเสนอในชั้นเรียน



ภาพที่ 4 การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ

ขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เป็นการร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ระหว่างครูกับนักเรียนทั้งชั้นเรียน

3) การสะท้อนผลบทเรียนหลังการสอนร่วมกัน โดยผู้เข้าร่วมการสะท้อนผลหลังบทเรียน คือ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ก่อนที่จะมีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งการสะท้อนผลนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในตลอดสัปดาห์ที่ผ่านมา สถานการณ์ปัญหาที่นำไปใช้นั้นบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร แนวคิดที่คาดการณ์ไว้เกิดขึ้นหรือไม่ ปัญหาที่เกิดขึ้นมีหรือไม่ สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมหรือไม่ เพื่อนำผลเหล่านี้มาปรับปรุงบทเรียนและใช้เป็นข้อมูลในการสอนภาคการศึกษาถัดไป และเป็นข้อมูลในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป



ภาพที่ 5 การสะท้อนผลบทเรียนหลังการสอนร่วมกัน

ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน และมีการสะท้อนผลหลังจากการสอน

สถานที่ทำการวิจัย

โรงเรียนเบญจมิทรวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด จาก 6 กิจกรรมของนักเรียน 2 กลุ่มเป้าหมาย ตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบความรู้สึกเชิงจำนวนของ Yang (2005) ผลปรากฏว่าพบความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางสรุปความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

กิจกรรม		ความรู้สึกเชิงจำนวน				
		ด้านที่ 1 ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความหมายพื้นฐานของ	ด้านที่ 2 การจำแนกขนาดของ เศษส่วน	ด้านที่ 3 ความสามารถในการใช้ค่า มาตรฐานได้อย่างเหมาะสม	ด้านที่ 4 ทราบถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจาก การดำเนินการของเศษส่วน	ด้านที่ 5 การใช้วิธีที่เหมาะสมใน การแก้ปัญหาเชิงตัวเลข
กิจกรรมที่ 1	กลุ่มเป้าหมายที่ 1	✓	✓			
	กลุ่มเป้าหมายที่ 2	✓	✓			
กิจกรรมที่ 2	กลุ่มเป้าหมายที่ 1	✓	✓	✓		
	กลุ่มเป้าหมายที่ 2	✓	✓	✓		
กิจกรรมที่ 3	กลุ่มเป้าหมายที่ 1				✓	
	กลุ่มเป้าหมายที่ 2	✓			✓	
กิจกรรมที่ 4	กลุ่มเป้าหมายที่ 1				✓	
	กลุ่มเป้าหมายที่ 2	✓			✓	
กิจกรรมที่ 5	กลุ่มเป้าหมายที่ 1				✓	✓
	กลุ่มเป้าหมายที่ 2				✓	✓
กิจกรรมที่ 6	กลุ่มเป้าหมายที่ 1	✓	✓			✓
	กลุ่มเป้าหมายที่ 2	✓	✓			✓

จากผลการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ตามตารางที่ 2 นั้นสามารถสรุปการแสดงความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนตามกรอบแนวคิดของ Yang (2005) โดยมีการแสดงออกของนักเรียนอยู่ 5 ด้าน ได้แก่

1) ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายพื้นฐานของเศษส่วน มีการแสดงการเขียนตัวเลขในรูปเศษส่วนออกมาได้อย่างหลากหลายรูปแบบ โดยผ่านการสังเกตจากถ้วยตวงที่มีรอยขีดแสดงเศษส่วน แผ่นภาพแสดงเส้นจำนวน และรูปภาพแสดงปริมาตรต่าง ๆ

2) การจำแนกขนาดของเศษส่วน มีการแสดงวิธีการเปรียบเทียบเศษส่วนที่เท่ากันได้อย่างยืดหยุ่นและเหมาะสม ผ่านการเขียนในรูปเศษส่วนและเครื่องหมายเท่ากับ ระบุตำแหน่งของเศษส่วนได้ โดยผ่านถ้วยตวงที่มีรอยขีดแสดง เศษส่วน แผ่นภาพแสดงเส้นจำนวน และรูปภาพแสดงปริมาตรต่าง ๆ

3) ความสามารถในการใช้ค่ามาตรฐานได้อย่างเหมาะสม มีการใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดเพื่อแก้ปัญหาเรื่อง เศษส่วนได้อย่างยืดหยุ่นและเหมาะสมภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างกันเพื่อหาเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้ได้ โดยการเขียนผ่านแผ่นภาพแสดงเส้นจำนวน

4) ทราบถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของเศษส่วน มีการแสดงยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเรื่อง เศษส่วนได้อย่างยืดหยุ่นผ่านการเขียนวิธีการหาคำตอบและอธิบายจากสิ่งที่สังเกตจากรูปภาพ นักเรียนมีวิธีการบวกและ การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันโดยการใช้แผนภาพ การนับขีดเพื่อหาผลบวกและผลลบที่กำหนดให้

5) การใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข มีการแสดงการจำแนกและจัดองค์ประกอบใหม่ได้ด้วยการ แสดงในรูปแบบที่มีค่าเท่ากัน โดยการเปลี่ยนจากเศษส่วนให้เป็นทศนิยมเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบจำนวนได้ เพื่อตัดสินใจสมเหตุสมผลและช่วยในการแก้ปัญหา

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด โดยศึกษา จากผลงานของนักเรียน ของนักเรียนจำนวน 10 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน พบนักเรียนแสดงความรู้สึกเชิง จำนวนทั้ง 5 ด้าน ตามกรอบแนวคิดเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงจำนวนของ Yang (2005) ซึ่งความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียน แสดงออกผ่านกิจกรรมสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) ซึ่งนักเรียนแสดงออกด้วยการเขียนอธิบายที่ผูกติดอยู่กับสื่อที่จัดเตรียมไว้ ได้แก่ แสดงการเขียน ตัวเลขในรูปเศษส่วนออกมาได้อย่างหลากหลายรูปแบบ โดยผ่านการสังเกตจากถ้วยตวงที่มีรอยขีดแสดงเศษส่วน แผ่นภาพ แสดงเส้นจำนวน และรูปภาพแสดงปริมาตรต่าง ๆ หรือแสดงวิธีการเปรียบเทียบเศษส่วนที่เท่ากันได้อย่างยืดหยุ่นและ เหมาะสมผ่านการเขียนในรูปเศษส่วนและเครื่องหมายเท่ากับ ระบุตำแหน่งของเศษส่วนได้ โดยผ่านถ้วยตวงที่มีรอยขีด แสดงเศษส่วน แผ่นภาพแสดงเส้นจำนวน และรูปภาพแสดงปริมาตรต่าง ๆ

จากการศึกษาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบ เปิด สามารถอภิปรายตามขั้นตอนการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดตามแนวคิดของ Inprasitha (2011; 2014) ได้ดังนี้

1) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เข้าร่วมในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ซึ่งร่วมกันสร้างสถานการณ์ปัญหาจากเนื้อหาสาระที่ต้องการสอนที่เน้นความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนให้อยู่ในรูป สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Open-ended problems) การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนในแต่ละคำสั่งของ สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดนั้น กำหนดระยะเวลาในแต่ละช่วงของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด และ ออกแบบสื่อหลัก สื่อเสริม เพื่อเป็นเครื่องมือของนักเรียนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด

2) การนำแผนไปใช้จริง ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้จากข้อที่ 1 มาใช้ในการจัดกิจกรรม โดยจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) มีอยู่ 4 ขั้นตอน คือ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง ของนักเรียน 3) การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ และ 4) การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้น เรียน เมื่อนักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว นักเรียนได้แสดงความรู้สึกเชิงจำนวนออกมาผ่านการ

เขียนอธิบายที่ผูกติดอยู่กับสื่อที่จัดเตรียมไว้ โดยผู้วิจัยทำหน้าที่สังเกตชั้นเรียน รวบรวมแนวคิดและผลงานของนักเรียนที่
เกิดขึ้นโดยวิธีการ ได้แก่ การถ่ายภาพ ใบกิจกรรมที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรมในชั้นเรียน เพื่อนำมาสะท้อนผลร่วมกัน

3) การสะท้อนผลบทเรียนหลังการสอนร่วมกัน ผู้เข้าร่วมการสะท้อนผลหลังบทเรียน คือ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย
ก่อนที่จะมีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งการสะท้อนผลนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น
ความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนจากการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในตลอดสัปดาห์ที่ผ่านมา สถานการณ์ปัญหาที่
นำไปใช้นั้นบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร แนวคิดที่คาดการณ์ไว้เกิดขึ้นหรือไม่ ปัญหาที่เกิดขึ้นมีหรือไม่ สื่อที่ใช้ใน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมหรือไม่ เพื่อนำผลเหล่านี้มาปรับปรุงบทเรียนและใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแผนการ
จัดการเรียนรู้ที่เน้นความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น และโครงการพัฒนาการคิด
ขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รอง
ศาสตราจารย์ ดร.ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ รองอธิการบดีฝ่ายการศึกษา และรักษาการแทนผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและ
พัฒนาวิชาชีพครูสำหรับอาเซียน มหาวิทยาลัยขอนแก่น และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ช่างศรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ความกรุณาในการสนับสนุน รวมถึงให้แนะนำในการทำวิจัย ตลอดจนจนโรงเรียน
เบญจมิตร์วิทยาที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และกลุ่มเป้าหมายในการเก็บวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น. ใน: *KKU Journal of Mathematics Education*. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2547. หน้า 1-17.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. ขอนแก่น: เพ็ญพรินตัง; 2557.
- Isoda M. The science of lesson study in the problem solving approach. In: Inprasitha M, Isoda M, Yeap BH, editors. *Lesson Study challenges in Mathematics Education*. Singapore: World Scientific.; 2015. p. 81.
- Sowder J. Estimation and number sense. In: Grouws DA, editor. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan; 1992. p. 381.
- Takahashi A. Lesson study an essential process for improving mathematics teaching and learning. In: Inprasitha M, Isoda M, Yeap BH, editors. *Lesson Study challenges in Mathematics Education*. Singapore: World Scientific.; 2015. p. 51.
- Verschaffel L. Whole number concept and operation. In: Lester FK, editor. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. North Carolina: Information Age Publishing; 2007. p.580.
- Yang DC. Number sense strategies used by sixth grade students in Taiwan. *Int Educational Studies* 2005; 31(3): 317-333.