

บทที่ 4

ผลการวิจัย (Result)

การวิจัยเรื่องการศึกษาการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.1 เพื่อวิเคราะห์แง่มุมเชิงการรู้ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

1.2 เพื่อวิเคราะห์แง่มุมเชิงอารมณ์ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกระบวนการพัฒนาวิชาชีพครูที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

2. ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียนในโครงการวิจัย

โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่น ตั้งอยู่ที่ ถนนขอนแก่น-เชียงใหม่ ตำบลบึงเนียม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000 โทรศัพท์ 043-373341 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 1 เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพื้นที่ทั้งหมด 5 ไร่ 78 ตารางวา มีหมู่บ้านในเขตบริการ 3 หมู่บ้าน คือ บ้านบึงเนียม บ้านท่าหิน และบ้านบึงไคร์นุ่น และนอกเขตบริการ 3 หมู่บ้าน คือ บ้านพรหมนิมิต บ้านกู่ทอง บ้านเมืองเพ็ง ลักษณะของโรงเรียน เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เมื่อปี พ.ศ. 2541 เข้าร่วมโครงการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม โครงการทันตสุขภาพ โครงการโรงเรียนอนุรักษ์น้อย ฯลฯ และปี พ.ศ. 2550-2552 เข้าร่วมโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดำเนินการโดยศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จำนวนบุคลากร ประกอบด้วย ผู้อำนวยการ ครู จำนวน 15 คน นักการภารโรง จำนวน 1 คน นักเรียนทั้งหมดจำนวน 280 คน จำแนกเป็น ชั้นอนุบาล 1 จำนวน 14 คน ชั้นอนุบาล 2 จำนวน 9 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 23 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 17 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 29 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 23 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 22 คน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 29 คน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1 จำนวน 24 คน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 2 จำนวน 53 คน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 3 จำนวน 37 คน

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์โปรโตคอลและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์แ่งมุมเชิงการรู้โดยอาศัยกรอบการวิเคราะห์ที่คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ Emori (2005) และทำการวิเคราะห์แ่งมุมเชิงอารมณ์โดยอาศัยกรอบการวิเคราะห์ประสบการณ์เชิงอารมณ์ของ Inprasitha (2001) การวิจัยครั้งนี้ใช้นิยามศัพท์คำว่า “Episode” หมายถึง กลุ่มพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ “Item” หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ การพูด การหยิบ จับ ชีตเขียน การเคลื่อนไหวร่างกาย สีหน้า และท่าทาง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกตามระดับชั้นของนักเรียน เรียงลำดับตามสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ดำเนินการวิเคราะห์ตามระยะของการสอนที่ใช้วิธีการแบบเปิด 4 ระยะ คือ การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา การร่วมกันแก้ปัญหา การนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม และการสรุปทเรียน ดังนี้

ผลการวิเคราะห์แ่งมุมเชิงการรู้โดยการวิเคราะห์คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และแ่งมุมเชิงอารมณ์โดยการวิเคราะห์ประสบการณ์เชิงอารมณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แสดงตามลำดับของสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 3 สถานการณ์ ดังต่อไปนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ปัญหาโดยสาร (6 + 3 + 4)

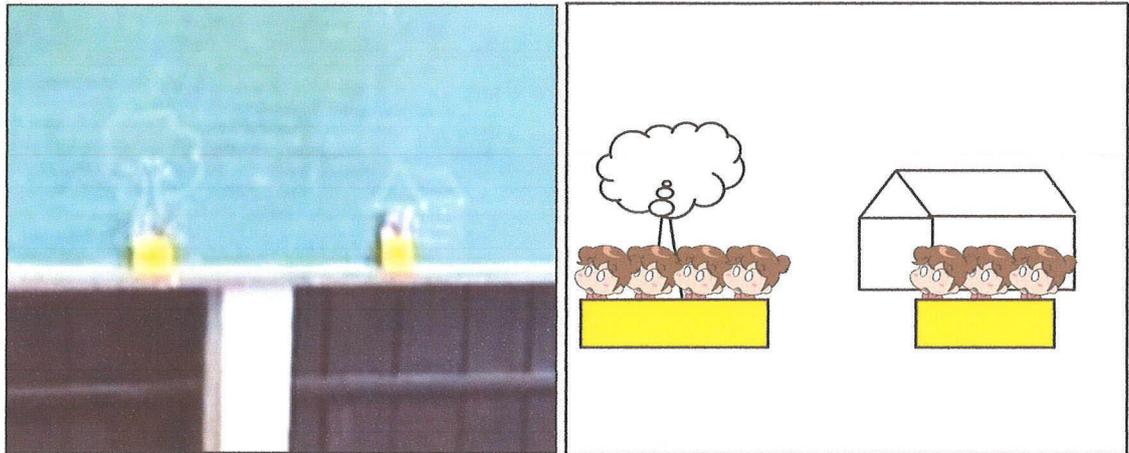
สถานการณ์ปัญหาโดยสาร (6 + 3 + 4)

รถโดยสารประจำทางสายบ้านท่าหินมีผู้โดยสารมากับรถ 6 คน พอถึงเชียงใหม่จอดรับผู้โดยสารเพิ่ม 3 คน เมื่อไปถึงบ้านดอนคูมีผู้โดยสารขึ้นมาอีก 4 คน มีผู้โดยสารบนรถรวมทั้งหมดกี่คน ให้หาวิธีบอกจำนวนผู้โดยสารให้ได้หลายวิธีที่สุด

การวิเคราะห์แ่งมุมเชิงการรู้โดยการวิเคราะห์คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และแ่งมุมเชิงอารมณ์โดยการวิเคราะห์ประสบการณ์เชิงอารมณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แสดงตามระยะของการสอนที่ใช้วิธีการแบบเปิด 4 ระยะ โดยแต่ละระยะได้แสดง Episode ระยะละ 1 Episode พร้อมทั้งการบรรยายเชิงวิเคราะห์ของแต่ละ Episode ดังนี้

3.1.1 ระยะที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

ครูสุภาพคน 3 คน และ 4 คน แสดงให้นักเรียนดู นักเรียนเข้าใจว่าเป็นภาพคน ครูติดภาพคนไว้บนกระดานและเขียนภาพบ้านไว้คู่กับภาพคน 3 คน เขียนภาพต้นไม้ไว้คู่กับภาพคน 4 คน ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ภาพที่ครูเขียนประกอบการเล่าสถานการณ์ปัญหาโดยसार (6 + 3 + 4)

เมื่อครูติดภาพคนไว้บนกระดานและเขียนภาพบ้านและต้นไม้ไว้คู่กับภาพคนแล้ว ครูถามนักเรียน ดังโปรโตคอลต่อไปนี้

Episode 3.1.1

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
9	ครู	ใครเคยเห็นรถโดยสารตรงนี้ (พร้อมกับชี้นิ้วไปทางถนน) ตรงหน้ามินิมาร์ท
10	นักเรียน	(นักเรียนหลายคนยกมือ แย่งกันตอบ) ผมครับ/ผมเคย (นักเรียนบางคนกระโดดตอบ)
11	ครู	จะมาจอบรับคนไปในเมืองไง ใครเคยเห็นบ้าง
12	บิว	รถโดยสารมาเราต้องโบก ถ้าเราไม่โบกก็ไม่ได้ขึ้นรถ



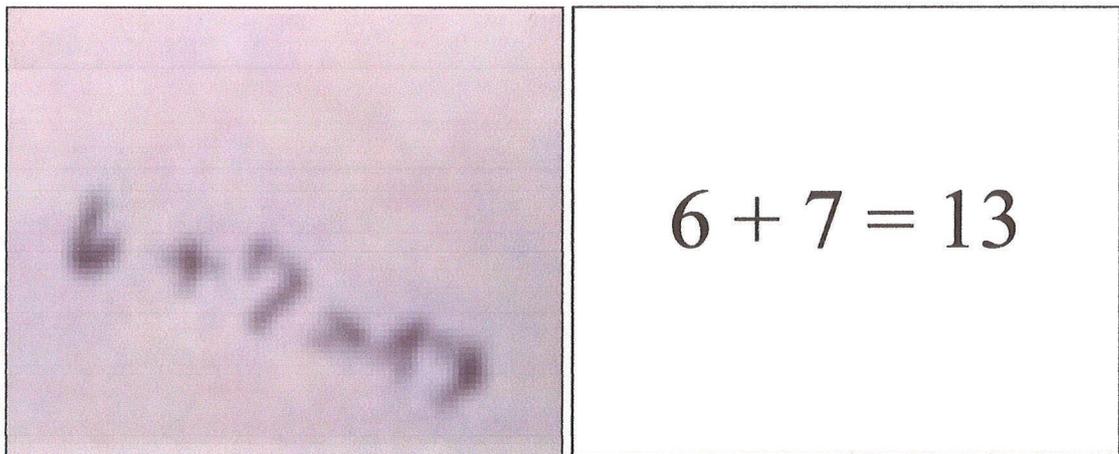
ภาพที่ 10 นักเรียนหลายคนยกมือแย่งกันตอบคำถามของครู

จาก Episode 3.1.1 ใน Item 9 ครูถามว่า “ใครเคยเห็นรถโดยสารตรงนี้” พร้อมกับชี้นิ้วไปทางถนน และพูดว่า “ตรงหน้ามินิมาร์ท” เป็นการส่งสารไปยังนักเรียน นักเรียนสามารถรับสารได้ว่าครูหมายถึงรถโดยสารประจำทางและเข้าใจตามที่ครูต้องการ นักเรียนหลายคนยกมือแย่งกันตอบ นักเรียนบางคนกระโดดตอบ การสื่อสารใน Item 9-10 มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังจากนั้น ครูพูดต่อใน Item 11 ว่า “จะมาจอดรับคนไปในเมืองไง ใครเคยเห็นบ้าง” บิวตอบว่า “รถโดยสารมาเราต้องโบก ถ้าเราไม่โบกก็ไม่ได้ขึ้นรถ” แสดงให้เห็นว่าบิวนึกถึงวิธีการเรียกรถโดยสารซึ่งเกินกว่าความตั้งใจของครูในขณะนั้น การพูดของครูใน Item 11 ทำให้บิวนึกไปถึงความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคำพูดเกินไปกว่าความตั้งใจของครู การสื่อสารใน Item 11-12 มีคุณลักษณะของความคุ้มค่าของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า หลังจากที่ครูพูดใน Item 9 ว่า “ใครเคยเห็นรถโดยสารตรงนี้” พร้อมกับชี้นิ้วไปทางถนน และพูดว่า “ตรงหน้ามินิมาร์ท” สถานการณ์ในคำถามนี้เป็นสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างไปจากเดิมและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์ตื่นเต้นและสนุกสนานใน Item 10 ส่วนใน Item 11 ครูพูดต่อว่า “จะมาจอดรับคนไปในเมืองไง ใครเคยเห็นบ้าง” บิวตอบอย่างมั่นใจใน Item 12 ว่า “รถโดยสารมาเราต้องโบก ถ้าเราไม่โบกก็ไม่ได้ขึ้นรถ” แสดงให้เห็นประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตน

3.1.2 ระยะที่ 2 การร่วมกันแก้ปัญหา

หลังจากที่นักเรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาได้แล้ว ครูให้เวลากับนักเรียนเพื่อแก้ปัญหาในกลุ่ม กลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีนักเรียน 3 คน คือ จอย ชีต้า และแดงอ่อน ในช่วงแรก นักเรียนแบ่งพื้นที่ในกระดาษนำเสนอเป็น 4 ส่วน ส่วนที่ 1 นักเรียนเขียนหมายเลขกลุ่มของตนเองลงไป คือ กลุ่ม 3 อีก 3 ส่วน นักเรียนแบ่งเป็นพื้นที่สำหรับเขียนวิธีคิดลงไปคนละส่วน หลังจากนั้น นักเรียนเขียนสัญลักษณ์แสดงแทนวิธีคิดของตนเองลงในกระดาษนำเสนอ จอยเขียน $6+7=13$ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 สัญลักษณ์ที่นักเรียนใช้แสดงแทนวิธีการคิดของนักเรียน

ชีต้ามองดูวิธีคิดของจอยในกระดาษและพูดกับจอย ชีต้าและจอยสนทนากันดัง Episode ต่อไปนี้

Episode 3.1.2

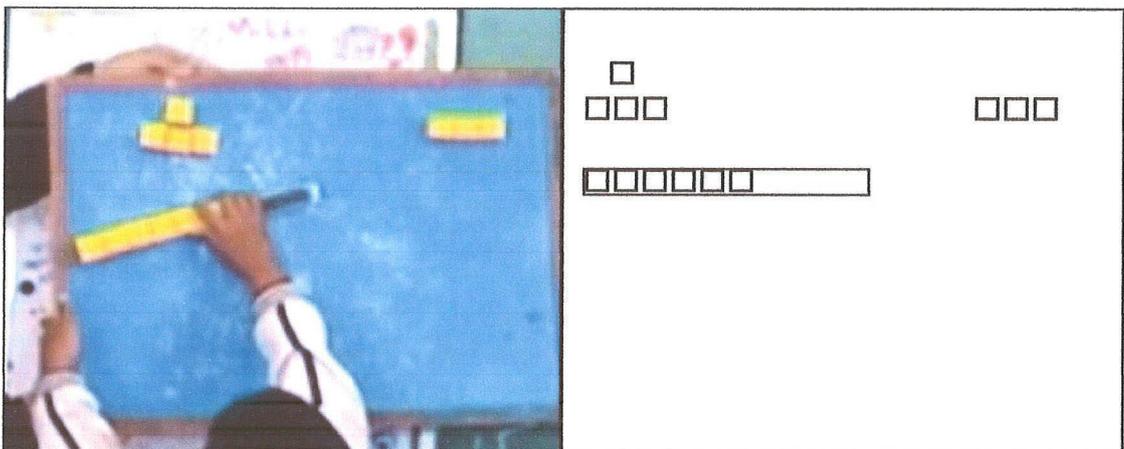
Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
201	จอย	(เขียน $6+7=13$ พูดพร้อมกับเขียน) หกบวกเจ็ดเท่ากับสิบสาม แล้วก็ทำ...
202	ชีต้า	ไม่ใช่ บวกสองบวก (น้ำเสียงจริงจัง)
203	จอย	ก็บวกแล้วไงนิ
204	แดงอ่อน	ชีตม่า $6+3+4$
205	จอย	มันสองไม่ใช่หรือนะ
206	ชีต้า	ไม่ใช่สองนะเนี่ย บวกมันต้องมีอีก (น้ำเสียงจริงจัง)
207	จอย	ออกมาเป็นหกบวกเจ็ดเท่ากับ

จาก Episode 3.1.2 ใน Item 201 จอยเขียน $6+7=13$ และพูดว่า “หกบวกเจ็ดเท่ากับสิบสาม แล้วก็ทำ...” ซีต้ามองดูวิธีคิดของจอยในกระดาษและพูดกับจอยว่า “ไม่ใช่ บวกสองบวก” จอยตอบว่า “ก็บวกแล้วไงนี่” แล้วพิจารณางานเขียนของตนเองและพูดว่า “มันสองไม่ใช่หรอเนี่ย” ซีต้ายืนกรานว่า “ไม่ใช่สองนะเนี่ย บวกมันต้องมีอีก” จอยยังคงเชื่อมั่นในวิธีการของตนเองและพูดว่า “ออกมาเป็นหกบวกเจ็ดเท่ากับ” จะเห็นว่า ซีต้าส่งสารไปยังจอยเพื่อให้จอยทราบว่าวิธีการของจอยไม่ถูกต้อง แต่จอยเชื่อมั่นในวิธีการของตนเองและคำว่า “สอง” ของจอยหมายถึงมีสองตัวบวกกัน การสื่อสารใน Item 201-207 มีคุณลักษณะของความอิสระของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่เห็นได้ในวิธีการคิดของจอย

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า การที่ซีต้ามองดูวิธีคิดของจอยในกระดาษและเห็นว่าเป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องและแตกต่างจากความคิดของตนเอง ซีต้าเผชิญกับสภาวะที่แตกต่าง และแสดงอารมณ์ให้เห็นใน Item 202 และ 206 ซีต้าเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนและจริงจัง ส่วนจอยเมื่อถูกซีต้ามองว่าวิธีคิดของตนเองไม่ถูกต้อง จอยเผชิญกับสภาวะที่แตกต่างและพิจารณาครุ่นคิดกับวิธีการของตนเอง จอยเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์ครุ่นคิดสงสัย และเชื่อมั่นในคำตอบของตน

3.1.3 ระยะที่ 3 การนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม

หลังจากที่นักเรียนทำงานกลุ่มเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนนำเสนอวิธีคิดของตนเองหน้าชั้นเรียน ซีต้าเป็นหนึ่งในนักเรียนที่ครูให้ออกมานำเสนอหน้าชั้น วิธีการของซีต้าคือนำ 6 มาบวกกับ 4 ได้ 10 ก่อน แล้วจึงนำไปบวกกับ 3 แล้วจึงได้ 13 ซีต้าใช้บล็อกแสดงวิธีคิดของตนเอง โดยจัดบล็อกเป็นกลุ่มสี่อันและสามอัน ส่วนบล็อกหกอันอยู่ในแท่งสิบ แล้วเลื่อนบล็อกหกอันในแท่งสิบไปหาบล็อกสี่อันก่อน ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 นักเรียนเลื่อนบล็อกหกอันในแท่งสิบไปหาบล็อกสี่อัน

ครูเห็นวิธีคิดของซีต้าแตกต่างจากนักเรียนคนอื่น ครูจึงตั้งคำถามเพื่ออภิปรายวิธีคิดของซีต้าตั้ง Episode ต่อไปนี้

Episode 3.1.3

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
795	ซีต้า	(นำแท่งลิปที่มีบล็อกอยู่หกอัน เลื่อนไปหาล็อกสีอื่น)
796	ครู	อะไรเนีย เพื่อนทำอะไร เพื่อนทำอะไร เพื่อนทำอะไร
797	บิว	ไปรับบ้านดอนตู

จาก Episode 3.1.3 Item 795 ซีต่านำแท่งลิปที่มีบล็อกอยู่หกอันเลื่อนไปหาล็อกสีอื่น ครูตั้งคำถามว่า “อะไรเนีย เพื่อนทำอะไร เพื่อนทำอะไร เพื่อนทำอะไร” บิวตอบว่า “ไปรับบ้านดอนตู”

แสดงให้เห็นว่า การเลื่อนบล็อกของซีต้าเป็นสารที่ส่งไปยังครูและบิว แล้วทำให้ครูและบิวเข้าใจวิธีคิดของซีต้าตรงตามที่ซีต้าต้องการ การสื่อสารใน Item 201-207 มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ วิธีคิดของซีต้ายังแตกต่างจากวิธีคิดของนักเรียนคนอื่น วิธีคิดที่แตกต่างนี้แสดงถึงคุณลักษณะความอิสระของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า การที่ซีต้าเสนอวิธีคิดที่แตกต่างจากวิธีคิดของบิวทำให้บิวเผชิญกับสภาวะที่แตกต่าง เกิดการประเมินเชิงการรู้เพื่อตีความวิธีคิดที่แตกต่างนี้ ผลของการประเมินเชิงการรู้ทำให้บิวเข้าใจและยอมรับวิธีคิดของซีต้า แสดงให้เห็นผ่านการพูดใน Item 797 เกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์เข้าใจและยอมรับคำตอบของเพื่อน

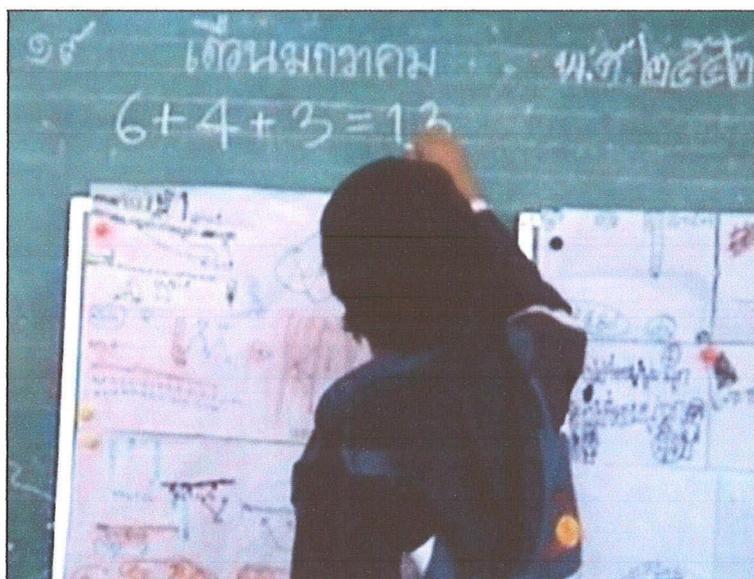
3.1.4 ระยะที่ 4 การสรุปบทเรียน

เมื่อซีต่านำเสนอวิธีคิดของตนเอง ครูนำนักเรียนอภิปรายวิธีคิดของซีต้า ครูให้ซีต้ากลับเข้าไปนั่งที่ หลังจากนั้น ครูตั้งคำถามเพื่อนำนักเรียนสรุปบทเรียน โดยวิธีการคิดหนึ่งที่ครูต้องการสรุปบทเรียนเป็นวิธีการที่ซีต้าคิด คือ $6 + 4 + 3 = 13$ ครูและนักเรียนสนทนากันดังโปรโตคอลใน Episode ต่อไปนี้

Episode 3.1.4

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
831	ครู	ที่นี่ ซีต้าเขียนวิธีบวกออกมาด้วย เราดูนะครับ ซีต้าเขียนอะไรบวกอะไร ใครเห็นบ้างครับ
832	นักเรียน	หกบวกสี่บวกสาม
833	บิว	หก สี่ สาม เท่ากับ
834	นักเรียน	สี่ สาม

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
835	ครู	(เขียนเลข 6 + บนกระดาน) บวกอะไร
836	นักเรียน	สี่ สาม เท่ากับสิบสาม
837	ครู	(ครูเขียน $6 + 4 + 3 = 13$)



ภาพที่ 13 ครูเขียน $6 + 4 + 3 = 13$ ตามที่นักเรียนบอกในช่วงสรุปบทเรียน

จาก Episode 3.1.4 ครูตั้งคำถามใน Item 831 ว่า “ที่นี้ๆ ชีต้าเขียนวิธีบวกออกมาด้วย เราดูนะครีบ ชีต้าเขียนอะไรบวกอะไร ใครเห็นบ้างครีบ” นักเรียนตอบว่า “หกบวกสี่บวกสาม” รวมทั้งบิวตอบว่า “หก สี่ สาม เท่ากับ” ครูเขียนตามที่นักเรียนบอกใน Item 835 และ 837 การสื่อสารระหว่างครูและนักเรียนใน Episode นี้แสดงให้เห็นว่าครูและนักเรียนต่างก็เข้าใจวิธีการคิด $6 + 4 + 3 = 13$ และสามารถสื่อสารได้ตรงตามความตั้งใจ การสื่อสารใน Item 831-837 มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า นักเรียนให้ความสนใจกับวิธีการคิด $6 + 4 + 3 = 13$ เนื่องจากเป็นวิธีคิดที่แตกต่างซึ่งชีต้าได้นำเสนอไปแล้ว นักเรียนเผชิญกับสภาวะที่แตกต่างในช่วงที่ชีต้านำเสนอ หลังจากนั้น นักเรียนเข้าใจและยอมรับวิธีการคิดนี้ เมื่อครูตั้งคำถาม นักเรียนจึงตอบได้อย่างมั่นใจ ใน Episode นี้ นักเรียนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์มั่นใจกับวิธีการที่ฟังได้เรียนรู้

3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ปัญหาเล่นกองทราย ($7 + 5 - 8$)

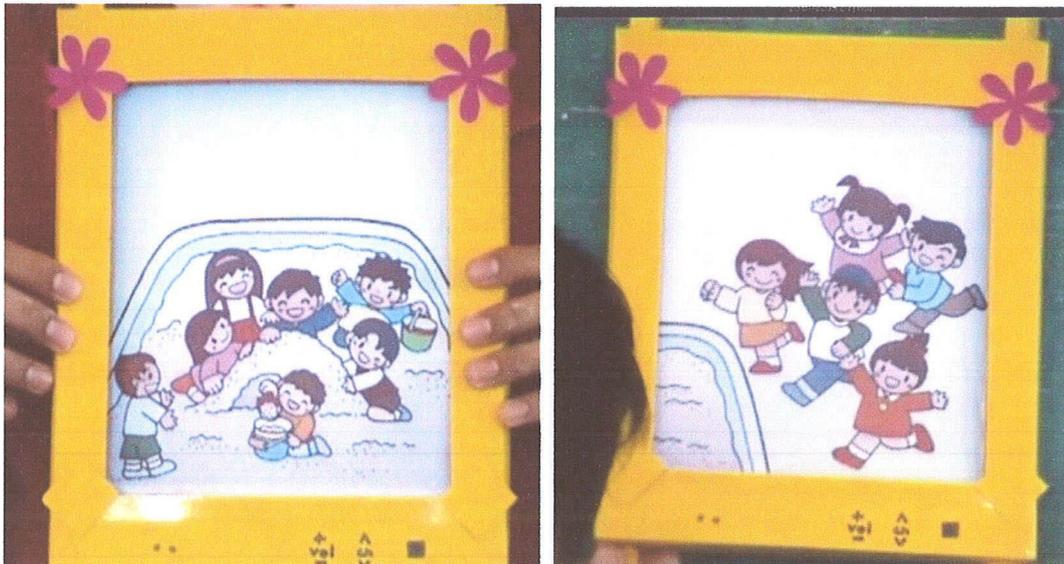
สถานการณ์ปัญหาเล่นกองทราย (7 + 5 - 8)

มีเด็กเล่นในบ่อทรายจำนวน 7 คน เด็กวิ่งเข้ามาเล่นเพิ่มอีก 5 คน ต่อมา เด็กวิ่งออกไปจากบ่อทราย 8 คน เหลือเด็กเล่นอยู่ในบ่อทรายกี่คน ให้หาวิธีการบอกจำนวนเด็กในบ่อทรายให้ได้หลายวิธีที่สุด

การวิเคราะห์แ่งมุมเชิงการรู้โดยการวิเคราะห์คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และแ่งมุมเชิงอารมณ์โดยการวิเคราะห์ประสบการณ์เชิงอารมณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แสดงตามระยะของการสอนที่ใช้วิธีการแบบเปิด 4 ระยะ โดยแต่ละระยะได้แสดง Episode ระยะละ 1 Episode พร้อมทั้งการบรรยายเชิงวิเคราะห์ของแต่ละ Episode ดังนี้

3.2.1 ระยะที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

ในช่วงการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเล่นกองทราย (7 + 5 - 8) ครูนำอุปกรณ์ (โทรทัศน์สมมติ) มาแสดงให้นักเรียนดูโดยการฉายภาพ ภาพแรกเป็นภาพเด็ก 7 คนกำลังเล่นในบ่อทราย ต่อจากนั้นมีเด็กอีก 5 คนวิ่งเข้ามาเพิ่ม แสดงดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 เด็ก 7 คนกำลังเล่นในบ่อทราย และมีเด็กวิ่งเข้ามาเพิ่ม 5 คน

เมื่อครูเปิดโทรทัศน์สมมติ ภาพแรกที่นักเรียนเห็นเป็นเด็ก 7 คนกำลังเล่นในบ่อทราย ครูให้นักเรียนนับจำนวนเด็กในบ่อทราย นักเรียนทราบว่ามียเด็ก 7 คน ต่อมาครูเลื่อนจอโทรทัศน์สมมติปรับไปสู่ภาพต่อไป ซึ่งเป็นภาพเด็ก 5 คน กำลังวิ่งเข้ามาในบ่อทราย ดังโปรโตคอลใน Episode ต่อไปนี้

Episode 3.2.1

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
64	ครู	จากต่อมา (ครูหมูนโทรทัศน์จำลอง) เดี่ยวครูจูนโทรทัศน์ก่อน โทรทัศน์บ้านครูมันอยากแจ้งแล้ว ต้องค่อย ๆ เปิด
65	นักเรียน	ไอ้ เปิดเท่และครับครู ไอ้ ไอ้
66	ครู	นั่น นั่น อ้อย เปลี่ยนช่องแล้ว
67	นักเรียน	(หัวเราะ)
68	ครู	พื๊บ พื๊บ พื๊บ
69	ครู	เท่าไรครับเนีย สุดหรือยัง
70	นักเรียน	ยัง
71	ครู	มันยังไม่สุด
72	นักเรียน	ห้า ห้า มีห้า ห้า ห้า ห้า
73	ซีต้า	สิบสอง สิบสอง

จาก Episode 3.2.1 Item 64 ครูหมูนโทรทัศน์จำลอง ในขณะที่ครูกำลังหมุ่น นักเรียนจ้องดู และลุ้นว่าจะเป็นภาพอะไร จนใกล้จะสุดภาพโทรทัศน์ นักเรียนลุ้นและพูดจำนวนเด็กที่อยู่ในภาพ ใน Item 72 ว่า “ห้า ห้า มีห้า ห้า ห้า ห้า” การสื่อสารที่ครูนำโทรทัศน์จำลองหมุ่นภาพเด็กวิ่งเข้ามา 5 คน ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ว่ามีเด็กวิ่งเข้ามาเพิ่มอีก 5 คน การสื่อสารใน Item 64-72 มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ส่วนซีต้ามองเห็นและหาผลบวกของจำนวนเด็ก 7 คนและ 5 คน เป็น 12 คน และพูดว่า “สิบสอง สิบสอง” กรณีนี้ การหมุ่นภาพเด็กวิ่งเข้ามา 5 คน ของครูกระตุ้นให้ซีต่านึกถึงเซตของความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ซึ่งเกินกว่าความตั้งใจของครูขณะนั้น และเป็นความคิดที่แตกต่างจากนักเรียนคนอื่น การสื่อสารในกรณีของซีต่านี้มีคุณลักษณะของความคุ้มค่าและความอิสระของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า นักเรียนให้ความสนใจกับการหมุ่นภาพโทรทัศน์จำลองซึ่งเป็นสื่ออุปกรณ์ที่แปลกใหม่และนักเรียนไม่คุ้นเคย ซึ่งทำให้นักเรียนเผชิญกับสภาวะที่แตกต่าง การประเมินเชิงการรู้เกิดขึ้นเพื่อตีความสภาวะที่แตกต่างดังกล่าว ผลที่เกิดขึ้นทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น และลุ้น ดังที่แสดงออกใน Item 67 และ 72 ใน Episode นี้ นักเรียนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์สนุกสนาน ตื่นเต้น และลุ้นคำตอบ

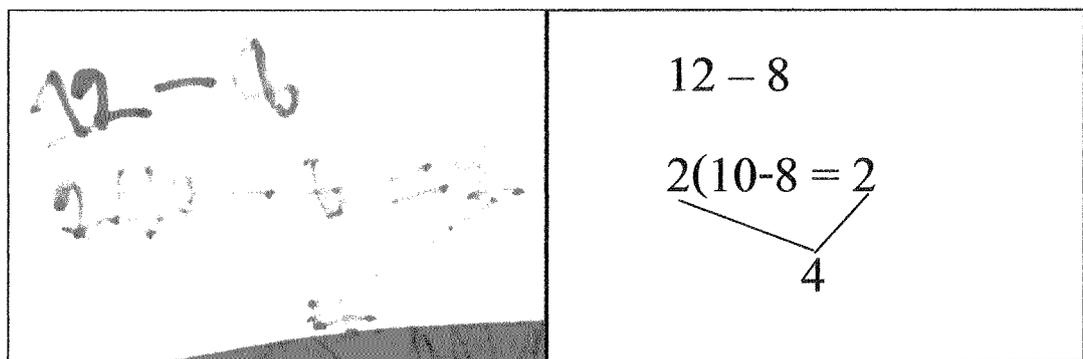
3.2.2 ระยะเวลาที่ 2 การร่วมกันแก้ปัญหา

หลังจากที่นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาแล้ว ครูให้เวลากับนักเรียนเพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม ให้หาวิธีการบอกจำนวนเด็กในบ่อทรายให้ได้หลายวิธีที่สุด นักเรียนกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย

ซีต้า จอย และแดงอ่อน นำกระดาษนำเสนอมาแบ่งเป็น 4 ช่อง เพื่อแบ่งพื้นที่ให้คนละช่องสำหรับเขียนวิธีคิดของตนเอง นักเรียนแต่ละคนได้วิธีคิดมาจำนวนหนึ่งแล้ว แต่ละคนเขียนวิธีคิดของตนเองลงในกระดาษนำเสนอ แดงอ่อนพยายามคิดวิธีเพิ่มอีก จอยสังเกตแนวคิดของซีต้าแล้วหันมาพูดกับแดงอ่อน ดังโปรโตคอลใน Episode ต่อไปนี้

Episode 3.2.2

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
224	แดงอ่อน	อะไรอีกนะ
225	จอย	(มองดูของซีต้า) ไม่รู้เหมือนกันนะ...นี่ดูซีต้า
226	ซีต้า	สิบลบ...
227	แดงอ่อน	เอ้อ สิบลบ สิบลองลบแปดนั่นได้
228	จอย	สิบลองลบแปด
229	แดงอ่อน	(เขียน 12-8 แบบกระจาย แต่ยังเขียนไม่เสร็จ) นี่นั่นได้ สิบลองลบแปด แล้วก็ทำอย่างนี้ (โยงเส้น)
230	จอย	เออเนอะ อืม



ภาพที่ 15 แนวคิด 12-8 ที่จอยพัฒนาต่อมาจากแนวคิดของแดงอ่อน

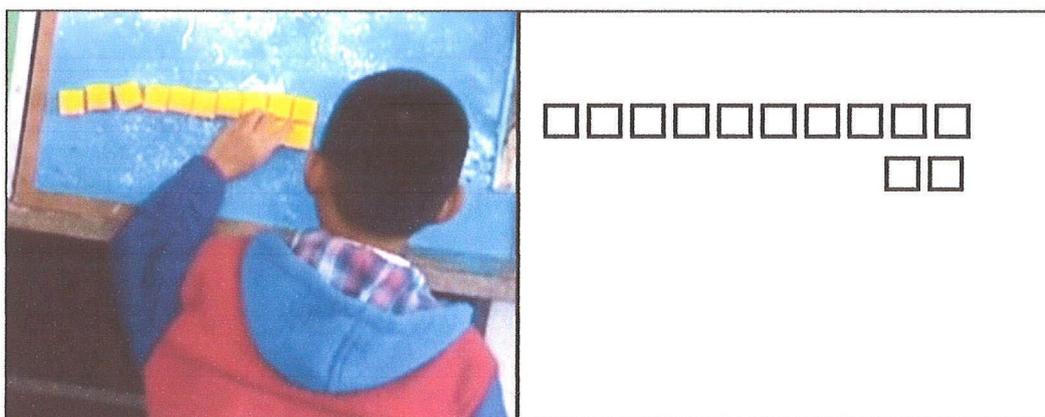
จาก Episode 3.2.2 แดงอ่อนพยายามคิดหาวิธีเพิ่มเติม โดยหันไปพูดกับจอยว่า “อะไรอีกนะ” จอยนึกไม่ออก หันไปดูงานของซีต้า พร้อมกับพูดว่า “ไม่รู้เหมือนกันนะ...นี่ดูซีต้า” แดงอ่อนคิดขึ้นได้และเสนอว่า “เอ้อ สิบลบ สิบลองลบแปดนั่นได้” และเขียน 12-8 แบบกระจาย พร้อมกับบอกว่า “นี่นั่นได้ สิบลองลบแปด แล้วก็ทำอย่างนี้” จอยเห็นด้วยกับแนวคิดของแดงอ่อน จึงพูดว่า “เออเนอะ อืม” การสื่อสารใน Episode นี้ แดงอ่อนส่งสารเพื่อเสนอวิธีการอีกวิธีหนึ่ง จอยรับสารและเข้าใจแนวคิดของแดงอ่อน การสื่อสารใน Episode นี้มีคุณลักษณะของความถูกต้อง

แก่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า แนวคิดของเตงอ่อนเป็นแนวคิดที่แตกต่างสำหรับจอยในขณะนั้น ทำให้จอยเผชิญกับสภาวะที่แตกต่าง การประเมินเชิงการรู้เกิดขึ้นเพื่อตีความแนวคิดที่แตกต่างของเตงอ่อน ผลของการประเมินเชิงการรู้ทำให้จอยเข้าใจและยอมรับแนวคิดของเตงอ่อน จอยเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์ครุ่นคิดและยอมรับแนวคิดของเพื่อน

3.2.3 ระยะเวลาที่ 3 การนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม

เมื่อถึงเวลานำเสนอ ครูเก็บรวบรวมผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มติดบนกระดาน ครูให้พิทักษ์ออกมานำเสนอเป็นคนแรก พัทธ์เลือกนำเสนอวิธีคิด 1 วิธี ครูนำบล็อกมาให้พิทักษ์ประกอบการนำเสนอ พัทธ์เรียงบล็อก 12 อัน ดังภาพ



ภาพที่ 16 บล็อก 12 อันที่พิทักษ์เรียงบนกระดานแม่เหล็ก

ครูตั้งคำถามกับนักเรียนในชั้นเพื่ออภิปรายวิธีคิดของพิทักษ์ บิว ตอบคำถามและสนทนากับครู ดังโปรโตคอลใน Episode ต่อไปนี้

Episode 3.2.3

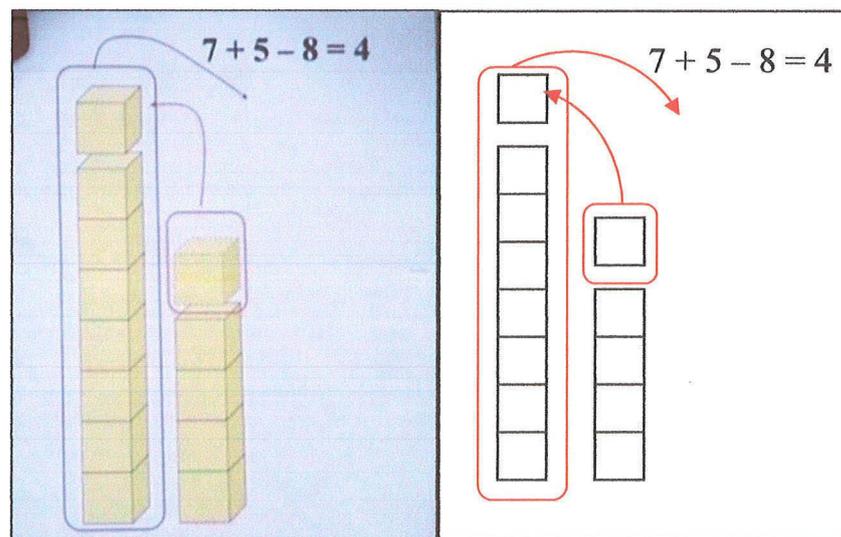
Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
364	ครู	ทำไม ทำไมถึงต้องใช้สิบสองอันครับ ทำไมทักษ์ใช้สิบสองอันล่ะ เพราะว่าอะไรทักษ์ถึงใช้บล็อกสิบสองอัน ใครรู้มั่ง
365	บิว	เพราะเอามารวม
366	ครู	เอาอะไรมารวม
367	บิว	เอาคนเจ็ดกับคนห้า
368	ครู	คนเจ็ดจากไหน
369	บิว	เขาเอาคนเจ็ด คนที่เล่นอยู่ ที่นี้ก็มีคนห้าวิ่งเข้ามาเล่นกับเค้า ก็เป็นคนสิบสอง

จาก Episode 3.2.3 พิทักษ์เรียงบล็อก 12 อัน ครูถามนักเรียน “ทำไม ทำไมถึงต้องใช้สิบสองอันครับ ทำไมทักษ์ใช้สิบสองอันล่ะ เพราะว่าอะไรทักษ์ถึงใช้บล็อกสิบสองอัน ใครรู้มั่ง” บิวตอบว่า “เพราะเอามารวม” ครูถามต่อว่า “เอาอะไรมารวม” บิวตอบว่า “เอาคนเจ็ดกับคนห้า” ครูถามต่อว่า “คนเจ็ดจากไหน” บิวตอบขยายความว่า “เขาเอาคนเจ็ด คนที่เล่นอยู่ ที่นี้ก็มีคนห้าวิ่งเข้ามาเล่นกับเค้า ก็เป็นคนสิบสอง” การตั้งคำถามของครูทำให้บิวนึกถึงสถานการณ์ปัญหาที่เด็กเล่นอยู่ 7 คน แล้วมีเด็กวิ่งเข้ามาเพิ่มอีก 5 คน การสื่อสารใน Episode นี้มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ใน Episode นี้ พบว่า บิวสามารถตอบคำถามของครูได้อย่างชัดเจน การตั้งคำถามของครูเป็นสภาวะที่แตกต่างสำหรับบิว การประเมินเชิงการรู้เกิดขึ้นเพื่อตีความคำถามของครู ผลที่ตามมาทำให้บิวพยายามตอบคำถามของครูด้วยความเชื่อมั่นในคำตอบของตนเอง บิวเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นกับคำตอบของตนเอง

3.2.4 ระยะที่ 4 การสรุปบทเรียน

ในช่วงท้ายคาบเรียน หลังจากที่นักเรียนนำเสนอผลงานเสร็จแล้ว ครูต้องการสรุปบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนในคาบนี้ ครูนำสื่อเสริมรูปบล็อกที่เตรียมไว้ขึ้นติดบนกระดานดังภาพที่ 17 หลังจากนั้น ครูถามว่า “อันนี้หมายถึงอะไรใครรู้ไหมหนิ” บิวตอบว่า “เจ็ดบวกห้าลบแปดเท่ากับสี่” แต่ยังไม่ใช้คำตอบที่ครูต้องการ ครูถามต่อว่า “ดูจากรูปล่ะ ว่ายังไง ดูจากรูป” ครูและนักเรียนสนทนากันดังโปรโตคอลใน Episode 3.2.4



ภาพที่ 17 สื่อเสริมรูปบล็อกที่ครูเตรียมไว้สรุปบทเรียน

Episode 3.2.4

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
624	ครู	หะ มันเป็นอย่างนี้
625	นักเรียน	เอาอยู่หามาให้เจ็ด
626	ครู	เอาอยู่ห่า เอาอยู่ห่าเอามาให้เจ็ดอันนี้ เพื่ออะไร
627	บิว	เพื่อให้มันเหลือสี่คะ
628	นักเรียน	เพื่อให้มันเป็นแปด
629	บิว	เพื่อให้มันเป็นแปดคะ
630	ครู	เพื่อให้มันเป็นแปด แปดนี่คืออะไรคะ
631	บิว	คือเลขแปด
632	ครู	คือพวกที่อะไร
633	บิว	เป็นห้าลบแปดมันก็จะเท่ากับสี่
634	จอย	เด็กวิ่งออกไปแปดคะ
635	ครู	เอาจากหามาใส่อันนี้อันนี้ก็จะกลายเป็นเด็กวิ่งหนีไปแปด ก็เลยเหลืออยู่...
636	นักเรียน	สี่

จาก Episode 3.2.4 ครูติดภาพบล็อกตั้งภาพที่ 17 บนกระดาน ครูพยายามตั้งคำถามให้นักเรียนอธิบายภาพที่ติดบนกระดาน นักเรียนเริ่มสังเกตภาพและตอบคำถามใน Item 625 ว่า “เอาอยู่หามาให้เจ็ด” ครูถามต่อว่า “เอาอยู่ห่า เอาอยู่ห่าเอามาให้เจ็ดอันนี้ เพื่ออะไร” นักเรียนตอบใน Item 628 ว่า “เพื่อให้มันเป็นแปด” ครูถามต่อว่า “เพื่อให้มันเป็นแปด แปดนี่คืออะไรคะ” จอยตอบใน Item 634 ว่า “เด็กวิ่งออกไปแปดคะ” การตั้งคำถามของครูทำให้จอยเข้าใจเหตุผลของการนำบล็อก 1 อันจากบล็อก 5 อัน มารวมกับบล็อก 7 อัน เป็นบล็อก 8 อัน ซึ่งหมายถึงจำนวนเด็กที่วิ่งออกไป 8 คน ตรงตามที่ครูตั้งใจ การสื่อสารระหว่างครูและจอยใน Episode นี้มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า จอยให้ความสนใจกับภาพที่ครูติดบนกระดานซึ่งเป็นสื่ออุปกรณ์ที่แปลกใหม่ ทำให้จอยเผชิญกับสถานะที่แตกต่าง การประเมินเชิงการรู้เกิดขึ้นเพื่อตีความภาพบล็อกดังกล่าว ผลที่เกิดขึ้นทำให้จอยเข้าใจความหมายของภาพบล็อก ดังที่แสดงออกใน Item 634 ใน Episode นี้ จอยเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นกับคำตอบของตนเอง

3.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ปัญหาหินแอปเปิ้ล (13 – 4 – 2)

สถานการณ์ปัญหาหินแอปเปิ้ล (13 – 4 – 2)

เด็กคนหนึ่งพึ่งออกจากโรงพยาบาล อยากหินแอปเปิ้ล วันแรกเขาหิวมากจึงกินแอปเปิ้ลไป 4 ลูก วันต่อมากินไปอีก 2 ลูก เหลือแอปเปิ้ลก็ลูก ให้หาจำนวนแอปเปิ้ลที่เหลือให้ได้หลายวิธีที่สุด

การวิเคราะห์แ่งมุมเชิงการรู้โดยการวิเคราะห์คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และแ่งมุมเชิงอารมณ์โดยการวิเคราะห์ประสบการณ์เชิงอารมณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แสดงตามระยะของการสอนที่ใช้วิธีการแบบเปิด 4 ระยะ โดยแต่ละระยะได้แสดง Episode ระยะละ 1 Episode พร้อมทั้งการบรรยายเชิงวิเคราะห์ของแต่ละ Episode ดังนี้

3.3.1 ระยะที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

ในช่วงการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาหินแอปเปิ้ล (13 – 4 – 2) ครูนำรูปแอปเปิ้ลมัดรวมกันแสดงให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนทายจำนวน นักเรียนทายว่ามี 10 ลูก 19 ลูก และ 30 ลูก จากนั้น ครูให้นักเรียนนับจำนวนแอปเปิ้ลพร้อมกับครูวางรูปแอปเปิ้ลบนโต๊ะ นักเรียนส่วนใหญ่ นับได้ 14 ลูก ซึ่งยังไม่ตรงกับจำนวนแอปเปิ้ลที่มีอยู่จริง 13 ลูก ครูเปลี่ยนวิธีโดยการให้นักเรียนนับไปพร้อมกับที่ครูติดรูปบนกระดานแม่เหล็ก แสดงดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ครูติดภาพแอปเปิ้ล 13 ลูก ให้นักเรียนนับตาม

เมื่อครูเปลี่ยนวิธีโดยการให้นักเรียนนับไปพร้อมกับที่ครูติดรูปบนกระดานแม่เหล็ก โปรโตคอลการสนทนาแสดงดัง Episode 3.3.1

Episode 3.3.1

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
29	ครู	อ้อ สิบสามน้อยกว่า เอาละให้มันรู้ไปเลยว่าใครถูกต้อง (ครูนำรูปแอปเปิ้ลติดกระดานแม่เหล็กทีละรูป)
30	นักเรียน	(นับตามที่ครูติด) หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า หก เจ็ด แปด เก้า สิบ สิบเอ็ด สิบสอง สิบสาม เย่ ๆ ๆ ๆ (กระโดดดีใจ)

จาก Episode 3.3.1 ครูสื่อสารกับนักเรียนโดยการนำรูปแอปเปิ้ลติดกระดานแม่เหล็กทีละรูป แล้วให้นักเรียนนับจำนวนของแอปเปิ้ลที่ติดบนกระดาน นักเรียนนับตาม ทำให้ทราบจำนวนแอปเปิ้ลที่มีอยู่ เท่ากับ 13 ลูก จะเห็นว่า การสื่อสารดังกล่าว ทำให้นักเรียนในฐานะผู้รับสารเข้าใจได้ว่า แอปเปิ้ลมีจำนวน 13 ลูก ตรงตามความตั้งใจของครู การสื่อสารใน Episode นี้มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

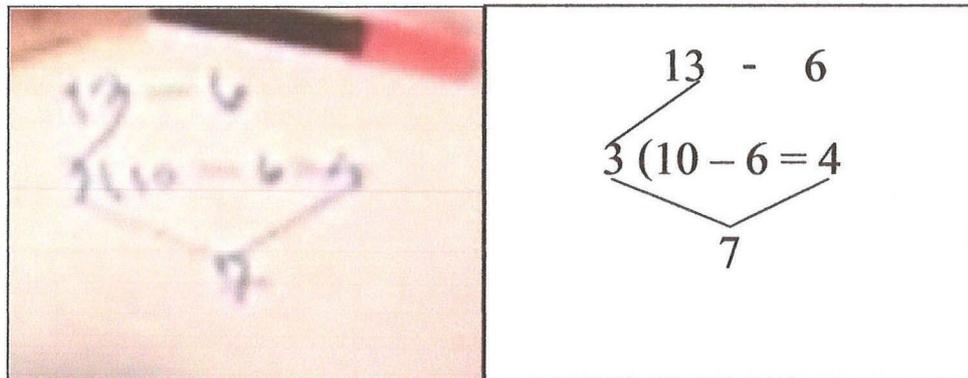
เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า เดิมนักเรียนคิดว่ามีแอปเปิ้ลอยู่ 14 ลูก ซึ่งได้จากการนับครั้งที่หนึ่ง การนับจำนวนแอปเปิ้ลครั้งที่สองนี้ทำให้นักเรียนทราบว่า มีแอปเปิ้ลจำนวน 13 ผล นักเรียนเผชิญกับสภาวะที่แตกต่าง เกิดการประเมินเชิงการรู้เพื่อตีความจำนวนแอปเปิ้ลที่แตกต่างจากความเข้าใจเดิม ผลของการประเมินเชิงการรู้ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์ ใน Episode นี้ นักเรียนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์สนุกสนานและดีใจ

3.3.2 ระยะที่ 2 การร่วมกันแก้ปัญหา

หลังจากที่นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาแล้ว ครูให้เวลากับนักเรียนเพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม ให้หาจำนวนแอปเปิ้ลที่เหลือให้ได้หลายวิธีที่สุด นักเรียนกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย ชีต้า จอย และแดงอ่อน นำกระดาษนำเสนอมาแบ่งเป็น 4 ช่อง เพื่อแบ่งพื้นที่ให้คนละช่องสำหรับเขียนวิธีคิดของตนเอง นักเรียนแต่ละคนเริ่มลงมือเขียนวิธีคิดของตนเองลงในกระดาษนำเสนอ จอยคิดขึ้นได้ และเขียนวิธีคิดของตนลงในกระดาษนำเสนอ ดังภาพที่ 19 แดงอ่อนสังเกตเห็นจึงคุยกับจอย ดังโปรโตคอลใน Episode ต่อไปนี้

Episode 3.3.2

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
99	จอย	เป็นเท่าไรวะ สิบสามลบหก
100	แดงอ่อน	สิบสามลบหก
101	จอย	อันนี้ก็เป็นสาม อันนี้ก็เป็นสิบ สิบลบหกเท่ากับสี่ สี่กับสาม
102	แดงอ่อน	สี่แล้ว ห้า-หก-เจ็ด เจ็ด ๆ ๆ ๆ นับนิ้วสิ สี่.....ห้า-หก-เจ็ด เจ็ด สี่ห้าหกเจ็ด



ภาพที่ 19 แนวคิดที่ใช้แผนภาพในการหาผลลัพธ์ของ $13 - 6$

จาก Episode 3.3.2 จอยคิดวิธีหาผลลัพธ์ได้และเขียนวิธีคิดของตนลงในกระดาษนำเสนอพร้อมกับพูดว่า “เป็นเท่าไรวะ ลิบสามลบหก” และ “อันนี้ก็สาม อันนี้ก็สิบ ลิบลบหก เท่ากับสี่ สี่กับสาม” สิ่งที่จอยเขียนและพูดเป็นสารที่ส่งไปยังแดงอ่อน แดงอ่อนพยายามทำความเข้าใจวิธีคิดของจอย และเสนอวิธีการหาคำตอบโดยการนับนิ้วช่วย ทำให้แดงอ่อนเข้าใจวิธีคิดของจอยตรงตามที่จอยคิด การสื่อสารใน Episode นี้มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า วิธีคิดของจอยเป็นวิธีการที่แตกต่างและแปลกใหม่สำหรับแดงอ่อน แดงอ่อนเผชิญกับสภาวะที่แตกต่าง เกิดกระประเมินเชิงการรู้เพื่อตีความวิธีคิดของจอย ผลของการประเมินเชิงการรู้ทำให้แดงอ่อนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์ ใน Episode นี้ แดงอ่อนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์เข้าใจและยอมรับวิธีคิดของเพื่อน

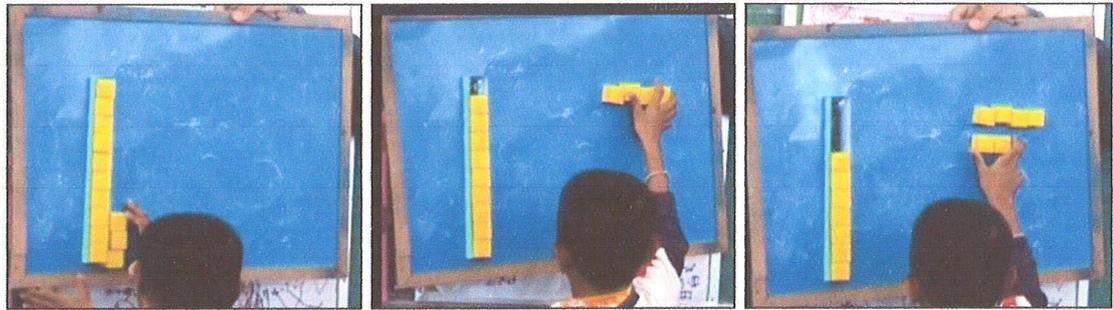
3.3.3 ระยะที่ 3 การนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม

เมื่อถึงช่วงเวลานำเสนอผลงาน ครูเก็บรวบรวมผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มติดบนกระดาน ครูให้อำมานำเสนอเป็นคนแรก อำเลือกนำเสนอโดยใช้บล็อก อัมนำบล็อกมาเรียงในกระดานแม่เหล็ก 13 อัน เพื่อแทนจำนวนแอปเปิ้ล 13 ลูก ดังภาพที่ 20 การสนทนาของครู ต้า และเพื่อนนักเรียนแสดงในโปรโตคอลใน Episode ต่อไปนี้

Episode 3.3.3

Item	ผู้พูด	คำพูด/การแสดงออก
182	ครู	อะวันแรกกินไปสี่ โทนครับวันแรก
183	อ้า	(นำบล็อกสี่อันแยกออกไป)
184	ครู	กินไปสี่แล้ว วันที่สอง
185	นักเรียน	กินไปสอง

186	อ้า	(นำบล็อกสองอันแยกออกไปอีก)
187	ครู	อันไหนครบที่เหลือ
188	นักเรียน	(พูดพร้อมกัน) ในบล็อก



ภาพที่ 20 แนวคิดที่ใช้บล็อกแทนจำนวนแอปเปิ้ล

จาก Episode 3.3.3 การตั้งคำถามของครูเกี่ยวกับจำนวนแอปเปิ้ลที่ถูกกินไปในแต่ละวัน ทำให้อ้าต้องแสดงจำนวนแอปเปิ้ลด้วยบล็อก โดยการเลื่อนบล็อกที่แทนจำนวนแอปเปิ้ลที่ถูกกินไปไว้ด้านขวาของกระดานแม่เหล็ก ครูและอ้าเข้าใจถูกต้องตรงกันเกี่ยวกับแนวคิดนี้ นอกจากนี้เพื่อนที่นั่งฟังอยู่ในห้องก็ตามวิธีคิดของอ้าได้ และรู้ว่าจำนวนแอปเปิ้ลที่เหลือแทนด้วยบล็อกที่อยู่ในแท่งสิบ การสื่อสารใน Episode นี้มีคุณลักษณะของความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

เมื่อพิจารณาแง่มุมเชิงอารมณ์ พบว่า การนำเสนอวิธีคิดโดยใช้บล็อกของอ้าและการตั้งคำถามของครู เป็นสถานะที่แตกต่างสำหรับนักเรียนในชั้นเรียนขณะนี้ เกิดการประเมินเชิงการรู้เพื่อตีความสถานะที่ต่างต่างนี้ ผลของการประเมินเชิงการรู้ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและติดตามการนำเสนออย่างต่อเนื่อง สามารถตอบคำถามของครูอย่างเสียงดังฟังชัดได้ใน Item 188 ใน Episode นี้ นักเรียนเกิดประสบการณ์เชิงอารมณ์สนใจและเชื่อมั่นในคำตอบของตนเอง

3.3.4 ระยะที่ 4 การสรุปบทเรียน

- ในคาบเรียนนี้ ยังไม่ได้ดำเนินการสรุปบทเรียน -

4. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ปัญหาโดยสาร (6 + 3 + 4)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลชั้นเรียนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาโดยสาร (6 + 3 + 4) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และประสบการณ์เชิงอารมณ์ สามารถแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชั้นเรียนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาโดยสาร (6 + 3 + 4)

ระยะของการสอน	คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (จำนวนที่พบ)	ประสบการณ์เชิงอารมณ์ (จำนวนที่พบ)
1. การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา	ความถูกต้องแม่นยำ (14) ความคุ้มค่า (3)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (9) ตื่นเต้นและสนุกสนาน (8)
2. การร่วมกันแก้ปัญหา	ความถูกต้องแม่นยำ (7) ความอิสระ (6) ความคุ้มค่า (1)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (8) ตื่นเต้นและสนุกสนาน (4) ไม่แน่ใจ (4) สงสัย (3) พอใจ (2) ไม่พอใจ (1) ครุ่นคิด (1) ลุ้นคำตอบ (1)
3. การนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม	ความถูกต้องแม่นยำ (22) ความคุ้มค่า (1) ความอิสระ (1)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (17) จัดจกับการนำเสนอ (5) ตื่นเต้นและสนุกสนาน (1) เข้าใจและยอมรับคำตอบของเพื่อน (1) จริงจัง ไม่เห็นด้วย (1) ครุ่นคิด (1)
4. การสรุปบทเรียน	ความถูกต้องแม่นยำ (7)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (5) เชื่อมั่นกับวิธีการที่ฟังได้ เรียนรู้ (2)

จากตารางที่ 1 พบว่า ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการสอนตามระยะของวิธีการแบบเปิด ทำให้นักเรียนมีโอกาสสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยพบคุณลักษณะของการสื่อสารในทุกกระขการสอน ความถูกต้องแม่นยำเป็นคุณลักษณะที่พบมากที่สุดและพบในทุกกระขการสอน รองลงมาคือความอิสระและความคุ้มค่า ตามลำดับ

ส่วนประสบการณ์เชิงอารมณ์ พบว่า ช่วงเริ่มต้นบทเรียน ในระยะการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนและตื่นเต้นและสนุกสนาน ในระยะการร่วมกันแก้ปัญหา มีประสบการณ์เชิงอารมณ์ที่เกิดขึ้นหลากหลาย ที่เกิดมากที่สุดคือเชื่อมั่นในคำตอบของตน รองลงมาคือ ตื่นเต้นและสนุกสนาน ไม่นั่นใจ สงสัย พอใจ ไม่พอใจ ครุ่นคิด และลุ่นคำตอบ ในระยะการนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนมากที่สุด รองลงมาคือ จดจ่อกับการนำเสนอ ตื่นเต้นและสนุกสนาน เข้าใจและยอมรับคำตอบของเพื่อน จริงจัง ไม่เห็นด้วย และครุ่นคิด ในระยะการสรุปบทเรียน นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนมากที่สุด รองลงมาคือเชื่อมั่นกับวิธีการที่ฟังได้เรียนรู้

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ปัญหาเล่นกองทราย (7 + 5 – 8)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลชั้นเรียนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเล่นกองทราย (7 + 5 – 8) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และประสบการณ์เชิงอารมณ์ สามารถแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชั้นเรียนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเล่นกองทราย (7 + 5 – 8)

ระยะของการสอน	คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่พบ	ประสบการณ์เชิงอารมณ์ที่พบ
1. การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา	ความถูกต้องแม่นยำ (13) ความคุ้มค่า (5)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (9) ตื่นเต้นและสนุกสนาน (2) กระตือรือร้น (1) ลุ่นคำตอบ (1) ร่วมในสถานการณ์ (1) จดจ่อ (1) ประหลาดใจ (1)
2. การร่วมกันแก้ปัญหา	ความอิสระ (11) ความถูกต้องแม่นยำ (4)	ครุ่นคิด (9) ยอมรับแนวคิดของเพื่อน (3) ภูมิใจ (1)

		ไม่แน่ใจ (1)
3. การนำเสนอผลการ แก้ปัญหาและการอภิปราย ซักถาม	ความถูกต้องแม่นยำ (22)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (15) จดจ่อ (6) สนใจ (2) ยอมรับแนวคิดของคนอื่น (2) ตื่นเต้นและสนุกสนาน (1)
4. การสรุปบทเรียน	ความถูกต้องแม่นยำ (6)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (6)

จากตารางที่ 2 พบว่า ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการสอนตามระยะของวิธีการแบบเปิด ทำให้นักเรียนมีโอกาสนสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยพบคุณลักษณะของการสื่อสารในทุกกระยะการสอน ความถูกต้องแม่นยำเป็นคุณลักษณะที่พบมากที่สุดและพบในทุกกระยะการสอน รองลงมาคือความอิสระและความคุ้มค่า ตามลำดับ

ส่วนประสบการณ์เชิงอารมณ์ พบว่า ช่วงเริ่มต้นบทเรียน ในระยะการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนมากที่สุด รองลงมาคือตื่นเต้นและสนุกสนาน กระตือรือร้น ลุ้นคำตอบ ร่วมในสถานการณ์ จดจ่อ และประหลาดใจ ในระยะการร่วมกันแก้ปัญหา มีประสบการณ์เชิงอารมณ์ครุ่นคิด ยอมรับแนวคิดของเพื่อน ภูมิใจ และไม่แน่ใจ ในระยะการนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนมากที่สุด รองลงมาคือ จดจ่อ สนใจ ยอมรับแนวคิดของคนอื่น และตื่นเต้นและสนุกสนาน ในระยะการสรุปบทเรียน นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตน

4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานการณ์ปัญหาгинแอปเปิ้ล (13 – 4 – 2)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลชั้นเรียนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาгинแอปเปิ้ล (13 – 4 – 2) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และประสบการณ์เชิงอารมณ์ สามารถแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชั้นเรียนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาгинแอปเปิ้ล (13 – 4 – 2)

ระยะของการสอน	คุณลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่พบ	ประสบการณ์เชิงอารมณ์ที่พบ
1. การนำเสนอสถานการณ์	ความถูกต้องแม่นยำ (3)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (3)

ปัญหา	ความคุ้มค่า (2)	สนุกสนานและดีใจ (1) กระตือรือร้น (1)
2. การร่วมกันแก้ปัญหา	ความอิสระ (6) ความถูกต้องแม่นยำ (2) ความคุ้มค่า (1)	ครุ่นคิด (6) ยอมรับวิธีคิดของเพื่อน (2) เชื่อมั่นในคำตอบของตน (1)
3. การนำเสนอผลการ แก้ปัญหาและการอภิปราย ซักถาม	ความถูกต้องแม่นยำ (14)	เชื่อมั่นในคำตอบของตน (13) ครุ่นคิด (1)
4. การสรุปบทเรียน	-	-

จากตารางที่ 3 พบว่า ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการสอนตามระยะของวิธีการแบบเปิด ทำให้นักเรียนมีโอกาสสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยพบคุณลักษณะของการสื่อสารในทุกกระบวนการสอน ความถูกต้องแม่นยำเป็นคุณลักษณะที่พบมากที่สุดและพบในทุกกระบวนการสอน รองลงมาคือความอิสระและความคุ้มค่า ตามลำดับ

ส่วนประสบการณ์เชิงอารมณ์ พบว่า ช่วงเริ่มต้นบทเรียน ในระยะการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนมากที่สุด รองลงมาคือ สนุกสนานและดีใจ และกระตือรือร้น ในระยะการร่วมกันแก้ปัญหา มีประสบการณ์เชิงอารมณ์ ครุ่นคิด ยอมรับแนวคิดของเพื่อน และเชื่อมั่นในคำตอบของตน ในระยะการนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายซักถาม นักเรียนมีประสบการณ์เชิงอารมณ์เชื่อมั่นในคำตอบของตนมากที่สุด รองลงมาคือ ครุ่นคิด ส่วนในระยะการสรุปบทเรียนในคาบเรียนนี้ไม่ได้ดำเนินการ