

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองระหว่างครูและนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยจะเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผลตามหัวข้อต่อไปนี้

4.1 สภาพทั่วไปของโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย

4.2 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย

4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองระหว่างครูและนักเรียน

4.4 สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองระหว่างครูและนักเรียน

#### 4.1 สภาพทั่วไปของโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย

โรงเรียนบ้านใหม่ไทรทอง ก่อตั้งเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2522 โดยนายสุบิน เหล่าจันทร์ และคณะซึ่งได้แก่ บ้านไทรทองเหนือ บ้านไทรทองใต้ บ้านแหลมทอง บ้านขนา บ้านท่าเต็น บ้านท่าค้ำชี บ้านน้อยสามหลัง บ้านเขาขาด และบ้านหนองคล้า ได้ก่อสร้างอาคารเรียนชั่วคราว และเปิดสอนครั้งแรกในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 มีครู 1 คน คือ นายสุพรรณ คงคำศรี มีนักเรียน 63 คน โรงเรียนบ้านใหม่ไทรทอง ตั้งอยู่หมู่ 10 บ้านใหม่พัฒนา ตำบลพระเพลิง อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1 ปัจจุบันโรงเรียนมีพื้นที่ 63 ไร่ เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีจำนวนนักเรียน 800 คน และโรงเรียนมีอาคารเรียน 6 หลัง อาคารประกอบ 17 หลัง รวมห้องทั้งหมด 36 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 4 ห้อง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องตัดเย็บเสื้อผ้า และมีแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญคือห้องสมุดซึ่งมีขนาด 196 ตารางเมตร (คิดเป็นประมาณ 3 ห้องเรียน) มีหนังสือทั้งหมด 46,608 เล่ม จำแนกหมวดหมู่เป็น 10 ประเภท สถิติการใช้ห้องสมุดของนักเรียนสูงสุดเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547 คิดเป็นร้อยละ 59.25 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดและต่ำสุดเมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 คิดเป็นร้อยละ 29.73 ของจำนวนนักเรียน

ทั้งหมด โรงเรียนมีอินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นคว้าสำหรับนักเรียนและครู จำนวน 2 เครื่อง มีผู้มาใช้บริการเฉลี่ย 4 คนต่อวัน และโรงเรียนมีคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน 20 เครื่อง คิดเป็นสัดส่วนจำนวนนักเรียนต่อเครื่อง เท่ากับ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 42 คน นอกจากนี้ยังมีครูที่ทำหน้าที่สอนตรงตามวุฒิทางการศึกษาครบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมของชุมชนโดยรอบโรงเรียนเป็นชุมชนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ทำไร่ ทำนา ทำสวน เลี้ยงวัวเนื้อ วัวนม และอาชีพรับจ้าง ประชาชนส่วนใหญ่มีฐานะยากจน ผู้ปกครองนักเรียนส่วนใหญ่ จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นับถือศาสนาพุทธ ประเพณีและศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่นที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไป คือประเพณีบุญบั้งไฟ ชุมชนมีวัดมหาชัยวนาราม, วัดชัยวนาราม และโรงเรียนบ้านใหม่ไทรทอง เป็นศูนย์รวมด้านจิตใจและการจัดกิจกรรมของชุมชน นอกจากนี้ชุมชนบ้านใหม่ไทรทองเป็นชุมชนที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้คนอพยพครอบครัวมาหาที่ทำกิน ดังนั้นชุมชนจึงมีหลายภาษา หลากหลายวัฒนธรรม ซึ่งบางครอบครัวมาจากอีสาน ได้แก่ นครราชสีมา สกลนคร ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ ขอนแก่น ศรีสะเกษ กาฬสินธุ์ ชัยภูมิ นครพนม และ บางครอบครัวมาจากจังหวัดในภาคตะวันออก เช่น ระยอง ชลบุรี จันทบุรีและปราจีนบุรี

#### 4.2 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายโดย 1) ให้กลุ่มเป้าหมายเขียนข้อมูลพื้นฐานของตนเองในแบบฟอร์มที่กำหนดให้ 2) สอบถามครูประจำชั้นของกลุ่มเป้าหมายขณะที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 3) สอบถามครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในเวลาที่กลุ่มเป้าหมายเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 4) สังเกตพฤติกรรมและสอบถามจากบุคคลในครอบครัว โดยการออกเยี่ยมบ้านของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งนำเสนอข้อมูลเป็นรายบุคคลตามกลุ่มดังนี้

##### 4.2.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายในกลุ่มที่ 1 ได้แก่

ตั้ม เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ เคยได้รับการคัดเลือกเพื่อเป็นตัวแทนนักเรียนเข้าแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เมื่อเรียนอยู่ในห้องเรียนถ้าให้ทำงานเป็นรายบุคคล ตั้มจะตั้งใจทำงานให้เสร็จก่อนแล้วค่อยเล่นหรือพูดคุยกับเพื่อนถ้ามีเวลาเหลือ ขณะทำงานจะไม่เครียดดูจากสีหน้าที่ยิ้มแย้มและท่าทางกระตือรือร้นที่จะทำงานให้เสร็จทันเวลา เมื่อเวลาที่เพื่อนถามข้อสงสัยก็มีน้ำใจช่วยอธิบายหรือแนะนำเพื่อนได้ เมื่อครูให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำการทดลองก็สามารถคิดวางแผนการทำงานได้ด้วยตนเองและเป็นผู้นำของกลุ่มได้ เช่น อธิบายแผนการทำงานที่ตนเองวางไว้ให้เพื่อนฟังและแบ่งงานให้เพื่อนทำรวมทั้งคอยแนะนำเพื่อนหรือดูแลเพื่อนทำการ

ทดลองให้ถูกต้องตามที่ตัวเองต้องการ เมื่อตนเองมีข้อสงสัยกล้าซักถาม กล้าแสดงความคิดเห็นทางวิชาการ มีความมั่นใจในการทำงาน

ครอบครัวของตั้มประกอบด้วยพ่อ แม่ พี่สาว 2 คน เป็นครอบครัวที่มีฐานะค่อนข้างดี เนื่องจากมีรายได้จากการเลี้ยงโคนม ซึ่งตั้มจะต้องตื่นนอนเวลา 04.00น. เพื่อช่วยพ่อและแม่รีดนมวัว ทำความสะอาดคอกวัวก่อนที่จะมาโรงเรียน

ตั้มเป็นคนที่มีจิตใจร่าเริง แจ่มใส รักสนุก กล้าคิด กล้าทำ เวลาว่างชอบฟังเพลงและเล่นดนตรีคือกีตาร์โปร่ง

ดิงลี่ เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เคยได้รับการคัดเลือกเพื่อเป็นตัวแทนนักเรียนเข้าแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เมื่ออยู่ในห้องเรียนมีความตั้งใจเรียนและสนใจในการเรียน เมื่อครูให้ทำงานเป็นรายบุคคลจะตั้งใจทำงานให้เสร็จทันเวลา ถ้ามีเวลาเหลือก็จะเล่นหรือพูดคุยกับเพื่อนในกลุ่ม แต่ถ้ามีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจจะปรึกษากับตั้มที่เป็นเพื่อนสนิทก่อนเมื่อทั้งสองหาข้อตกลงไม่ได้จึงมาถามครู เมื่อทำงานเป็นกลุ่มหรือทำการทดลองดิงลี่จะเป็นคนที่ไม่เครียดในขณะที่ทำงานเพราะมีความเชื่อมั่นและมั่นใจในตนเองว่าทำได้และเข้าใจในงานที่ครูให้ทำ เวลาทำงานจะช่วยตั้มคิดวางแผนการทำงาน ถึงแม้จะเป็นผู้ตามตั้มบ้างในบางครั้ง แต่ก็กล้าที่จะเสนอข้อโต้แย้งของตนเอง นอกจากนี้เวลาทำการทดลองหรือทำงานกลุ่มยังช่วยแนะนำหรือดูแลเพื่อนๆ ได้ด้วย

ครอบครัวของดิงลี่มีทั้งหมด 4 คน คือ พ่อ แม่ และน้องสาว ครอบครัวมีรายได้จากการเลี้ยงโคนม ซึ่งดิงลี่ได้รับมอบหมายให้ช่วยในเรื่องของงานบ้านมากกว่าการช่วยเลี้ยงโคนม ได้แก่ หุงข้าว ถ้างาน กวาดและถูบ้าน

ดิงลี่เป็นคนจิตใจร่าเริง แจ่มใส รักสนุก กล้าคิด กล้าทำ เวลาว่างชอบเล่นกีฬาโดยเฉพาะเซปักตะกร้อ

เบลล์ เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาภาษาอังกฤษ เคยได้รับการคัดเลือกเพื่อเป็นตัวแทนนักเรียนเข้าแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและเป็นตัวแทนนักเรียนเข้าร่วมแข่งขันพุดทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาในงานสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. 2547 นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ผู้จัดรายการเสียงตามสายเพื่อให้ความรู้และความบันเทิงกับนักเรียนในโรงเรียนในช่วงพักกลางวัน เมื่อทำงานเป็นรายบุคคลจะทำงานด้วยความตั้งใจและเสร็จตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากเวลาเรียนมีความสนใจในสิ่งที่ครูสอนและเมื่อไม่เข้าใจก็กล้าซักถาม หรือแสดง

ความคิดเห็นที่เป็นประสบการณ์ส่วนตัวให้เพื่อนหรือครูได้ทราบ เมื่อทำงานเป็นกลุ่มสามารถเป็นผู้นำของกลุ่มได้ และสามารถที่จะแนะนำเพื่อนๆ ในขณะที่ทำงานได้

เบลล์อาศัยอยู่กับย่าและย่าทวด เนื่องจากพ่อเสียชีวิตส่วนแม่มีอาชีพเป็นลูกจ้างในโรงงานที่ต่างจังหวัดเพื่อส่งเงินมาเลี้ยงครอบครัว ย่ามีรายได้จากการรับจ้างรายวันและขายผัก ด้วยความที่เป็นเด็กช่างพูดช่างคุยกับย่าทวดทำให้เบลล์ได้ความรู้ต่างๆ จากคำบอกเล่าของย่าทวด จากการสอบถามย่าทวดของเบลล์จึงทำให้ทราบว่าเบลล์เป็นเด็กที่มีความรับผิดชอบในหน้าที่หรือภาระงานที่บ้านตามที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

เบลล์เป็นผู้ที่มีความสามารถทางด้านการพูดต่อหน้าที่ชุมชนมีความเป็นผู้นำ มีความมั่นใจในตนเองสูง กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าซักถาม

โบ เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง ขณะที่เรียนในห้องเรียนบางครั้งก็สนใจและตั้งใจฟังสิ่งที่ครูสอน แต่ก็มีบางครั้งที่คุยกับเพื่อนในขณะที่ครูสอนทำให้ฟังครูสอนทันบ้างไม่ทันบ้าง เมื่อให้ทำงานเป็นรายบุคคลจะทำงานไปด้วยคุยกับเพื่อนไปด้วย (คุยนอกเรื่อง) แต่งานก็เสร็จทันเวลา เมื่อครูให้ทำงานเป็นกลุ่มหรือทำการทดลองส่วนใหญ่ก็จะเป็นผู้ตาม แต่ก็มีส่วนร่วมในการลงมือทำ และแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่ม เมื่อเกิดข้อขัดแย้งในกลุ่มส่วนใหญ่โบจะเป็นตัวแทนของกลุ่มมาซักถามข้อสงสัยกับครู

ครอบครัวโบเป็นครอบครัวขนาดใหญ่ พ่อกับแม่หย่าร้างกัน ตนเองและแม่จึงอาศัยอยู่กับตาและยาย นอกจากนี้ในครอบครัวยังมีน้าชาย น้าสาวและลูกพี่ลูกน้องอีก 3 คน รวมทั้งหมด 9 คน ครอบครัวของโบมีรายได้จากการทำไร่ ทำนาและทำสวน ในเวลาว่างจะช่วยตาและยายทำไม้กวาดดอกหญ้าขายเพื่อเสริมรายได้ของครอบครัว

โดยทั่วไปโบเป็นคนที่มีจิตใจแจ่มใส ร่าเริง บางครั้งค่อนข้างใจร้อนและหงุดหงิดง่าย เป็นคนที่โกรธง่าย หายเร็ว เวลาว่างชอบอ่านหนังสือนิยายและการ์ตูน

#### 4.2.2 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายในกลุ่มที่ 2 ได้แก่

เหม่ม เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคอมพิวเตอร์ เคยได้รับการคัดเลือกเพื่อเป็นตัวแทนของโรงเรียนเข้าแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและชั้นมัธยมศึกษาในงานสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์ในระดับจังหวัด นอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูงและอาสาช่วยเหลืองานครูเท่าที่ตนมีความสามารถทำได้ จึงได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่หัวหน้าชั้นเรียน ม. 1/1 และ 2/1 จากการสอบถามครูประจำชั้น ป. 6 และ ม. 1 ทำให้ทราบว่าเหม่มเป็นนักเรียนที่มี

ความขยันจนสามารถพัฒนาระดับผลการเรียนของตนเองได้ เป็นนักเรียนที่ตั้งใจเรียนและสนใจในสิ่งที่ครูสอนและเวลาเรียนไม่คุยกับเพื่อน(คุยนอกเรื่อง) เมื่อครูให้ทำงานเป็นรายบุคคลก็สามารถทำงานได้ด้วยตนเองและเสร็จทันเวลา ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย ถ้าไม่เข้าใจก็กล้าซักถามครู โดยปกติถ้าทำงานเป็นกลุ่มแหม่ม นุ่มและน้ำจะทำงานกลุ่มเดียวกัน ซึ่งทั้งสามคนก็จะช่วยกันคิดช่วยกันทำงาน เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยก็กล้าถามหรือแสดงความคิดเห็นของตน

ด้านครอบครัวของแหม่ม พ่อกับแม่หย่าร้างกัน จึงทำให้ต้องอยู่กับครอบครัวใหม่ที่ประกอบด้วยแม่ พ่อเลี้ยง พี่ชายร่วมบิดา-มารดาเดียวกัน 1 คนและน้องร่วมมารดาอีก 2 คน พ่อเลี้ยงและแม่มีอาชีพทำไร่นา ดังนั้นรายได้ของครอบครัวส่วนใหญ่จึงได้มาจากการขายผลผลิตของพืชไร่พืชสวน เมื่อพ่อและแม่ไปทำไร่นาตั้งแต่เช้าและกลับค่ำ งานบ้านได้แก่ หุงข้าว ทำกับข้าว ซักผ้า รีดผ้า จึงเป็นหน้าที่ของตนเองที่ต้องรับผิดชอบ

เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบดี และมีความสุขรอบคอบ มองดูเป็นผู้ใหญ่มากกว่าเพื่อนๆ ในวัยเดียวกัน กล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าซักถามเป็นครั้งคราว

**นุ่ม** เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เรียนก็ตั้งใจและสนใจในสิ่งที่ครูสอน ไม่คุยนอกเรื่อง ถ้าทำงานเป็นรายบุคคลก็จะตั้งใจทำงานและเสร็จทันเวลา ถ้าไม่เข้าใจก็จะซักถามน้ำและแหม่มก่อนเสมอ เมื่อเวลาทำงานกลุ่ม จะฟังเพื่อนเสนอความคิดเห็นก่อนแล้วค่อยลงมือช่วยเพื่อนทำงาน

ครอบครัวของนุ่มประกอบด้วย พ่อ แม่ และน้องชายอีก 2 คน พ่อและแม่มีอาชีพทำไร่นาและทำสวน เนื่องจากเป็นพี่คนโต นุ่มจึงมีหน้าที่ทำกับข้าว หุงข้าวสำหรับน้องๆ ก่อนที่จะมาโรงเรียน

นุ่มเป็นผู้ที่มีบุคลิกลักษณะคล้ายผู้ชาย เช่น ท่าทางการเดิน การเคลื่อนไหว เป็นต้น แต่นิสัยโดยทั่วไปคือ ร่าเริง แจ่มใส โกรธง่ายหายเร็ว หงุดหงิดง่าย เมื่ออยู่ในห้องเรียนไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นหรือซักถามแต่เมื่ออยู่ในกลุ่มเพื่อจะกล้าพูด กล้าคิด

**น้ำ** เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นคนที่สุภาพเรียบร้อย พูดน้อย เมื่ออยู่ในชั้นเรียนจะตั้งใจเรียน การบ้านเสร็จทันกำหนดเวลาส่ง ขณะอยู่ในห้องเรียนเป็นคนสนใจและตั้งใจทำงาน ไม่คุยนอกเรื่อง เวลาเรียนถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัย ก็จะปรึกษาแหม่มและนุ่ม เวลาทำงานกลุ่มน้ำก็จะช่วยเพื่อนทำงานแต่ไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นเท่าใดนัก เมื่อเพื่อนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในกลุ่ม ตนเองก็มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นน้อยส่วนมากจะเป็นผู้ฟังมากกว่า

ครอบครัวของน้ำประกอบด้วย พ่อ แม่ และน้องสาว 1 คน พ่อและแม่มีรายได้จากการรับจ้างเป็นหลัก เนื่องจากเป็นพี่คนโตจึงต้องช่วยแม่ทำงานบ้าน ได้แก่ หุงข้าว ทำกับข้าว

น้ำเป็นผู้ที่มีนิสัยร่าเริง แจ่มใส พุดน้อย ส่วนมากมักเป็นผู้ฟังมากกว่าผู้พูด เป็นคนใจง่าย สัม เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง ขณะอยู่ในห้องเรียนจะสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้งเพราะความเกรงใจครู แต่บางครั้งก็อดไม่ได้ที่จะคุยนอกเรื่องกับเพื่อน ถ้าทำงานเป็นรายบุคคล จะทำงานได้เป็นระเบียบเรียบร้อย และเสร็จทันเวลาถึงแม้ว่าจะทำงานไปด้วยคุยไปด้วย แต่ถ้าให้ทำงานเป็นกลุ่มส่วนใหญ่ก็จะให้ความช่วยเหลือกลุ่มโดยการลงมือทำ กล้าโต้แย้งหรือแสดงความคิดเห็นของตน

สัมอาศัยอยู่กับยายวัย 67 ปี เนื่องจากบิดาเสียชีวิตตั้งแต่ยังเป็นเด็ก ส่วนแม่ที่มีอายุ 36 ปี ก็ทำงานที่ต่างจังหวัดเพื่อนำเงินมาเป็นค่าใช้จ่ายในครอบครัว จากการเยี่ยมบ้านทำให้ทราบว่ายายมีความรักและเป็นห่วงหลานสาวคนนี้เป็นอย่างมาก ส่วนสัมเองก็มีความเกรงกลัวยายมาก เมื่ออยู่บ้านสามารถช่วยยายทำงานบ้านได้เป็นอย่างดีไม่บกพร่อง และต้องช่วยยายทำงานอื่นๆ เพื่อเป็นรายได้ของครอบครัว

โดยทั่วไปเป็นคนที่มีจิตใจแจ่มใส ร่าเริง บางครั้งค่อนข้างใจร้อนและหงุดหงิดง่าย เป็นคนที่โกรธง่าย หายเร็ว เวลาว่างชอบอ่านหนังสือนิยายและการ์ตูน

#### 4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนำเสนอตามกิจกรรมที่ละกลุ่มและแยกตามประเภทของการเจรจาต่อรอง 4 ประเภทดังนี้

##### 4.3.1 กิจกรรมที่ 1 การสร้างภูเขาทราย

###### 4.3.1.1 สรุปภาพรวมกิจกรรมการสร้างภูเขาทราย กลุ่มที่ 1

การทำกิจกรรมเริ่มต้นด้วยใบอ่านโจทย์ให้เพื่อนฟัง เมื่อใบอ่านโจทย์จบแล้วครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับโจทย์เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจสิ่งที่โจทย์ต้องการให้ทำหรือไม่ หลังจากนั้นครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมนี้ให้ทุกคนทราบ

ตั้งและตั้งโต๊ะช่วยกันสร้างภูเขาทรายลูกที่ 1 บนถาดสี่แดง โดยทั้งสองคนช่วยกันสร้างภูเขาทรายเป็นรูปทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมและที่ผิวด้านข้างของภูเขาทรายรูปทรงพีระมิดทั้งสองคนก็ใช้นิ้วกดดินให้เป็นร่องๆ มองดูคล้ายขั้นบันไดตั้งแต่ยอดจนถึงฐาน

ส่วนเบลล์และโบช่วยกันสร้างภูเขาทรายลูกที่ 2 บนถาดสี่เขียว โดยทั้งสองคนสร้างภูเขาทรายเป็นรูปทรงเจดีย์หรือรูประฆังคว่ำมีทั้งหมด 3 ชั้น

จากนั้นนักเรียนก็ทำการทดสอบการทนต่อการกัดเซาะโดยการเทน้ำจาก บิกเกอร์ลงบนภูเขาทรายโดยทดสอบจำนวน 3 ครั้ง พบว่าผิวหน้าที่มีลักษณะเป็นร่องๆ ชั้นๆ ของ ภูเขาทรายลูกที่หนึ่งถูกกัดเซาะเหลือแต่ทรายที่อยู่ด้านล่าง ส่วนภูเขาทรายลูกที่สองนั้นชั้นบนจะพัง ลงมาก่อนเหลือเพียง 2 ชั้น

จากนั้นครูก็ซักถามนักเรียนในประเด็นที่เกี่ยวกับความหมายของการกัดเซาะ ปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะและให้นักเรียนได้อธิบายเปรียบเทียบความแตกต่างของภูเขาทราย หลังจากทดสอบการกัดเซาะเสร็จแล้ว และให้นักเรียนเขียนสรุปลงบนกระดาษด้วย

#### 4.3.1.2 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมการสร้างภูเขาทราย กลุ่มที่ 1

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และ ความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำ

**โปรโตคอลที่ 1** แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างนักเรียนและ นักเรียนเกี่ยวกับการกัดเซาะดิน

หลังจากที่โบอ่านโจทย์การทำกิจกรรมจบลง ครูได้ซักถามเกี่ยวกับลำดับของกิจกรรมที่ต้อง ทำพร้อมทั้งแนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมนี้จากนั้นนักเรียนทุกคนช่วยกันสร้างภูเขาทราย โดยตัก นำดินใส่บิกเกอร์ขนาด 600 ซีซี แล้วนำไปวางบนถาดสีแดงจากนั้นเบลล์และโบ ใช้นิ้วมือกดดินลง ในบิกเกอร์ให้แน่นดังโปรโตคอลลำดับที่ 13-17

13. เบลล์: เอาดินใส่ซีซี (บอกตักให้เอาดินใส่บิกเกอร์)
14. โบ: เอาดินมาใส่เยอะๆ (โบบอกเบลล์ เบลล์นำดินใส่บิกเกอร์ขนาด 600 ซีซี แล้วตักและ โบจึงใช้นิ้วมือกดดินลงไปบิกเกอร์ จากนั้นเบลล์ส่งถาดสีแดงไปที่ดิงลี่)
15. ดิงลี่: ไม่แน่น (ดิงลี่บอกกับทุกคนหลังจากว่าบิกเกอร์บนถาดสีแดงแล้วยกบิกเกอร์ขึ้น)
16. เบลล์: บอกแล้วให้อ่านน้ำผสม (ตักใช้มือโกยทรายให้เข้าหากันและใช้มือกดทรายให้แน่น)

(จากนั้นทั้งตักและดิงลี่ก็ช่วยกันสร้างภูเขาทรายที่อยู่ในถาดสีแดง โดยพยายามใช้มือกดทรายให้ เป็นรูปทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยม)

17. เบลล์: เอาน้ำมาผสม (บอกตัก ตักจึงนำน้ำมาผสมลงบนกองทรายที่อยู่บนถาดสีแดงและ ทั้งตักและดิงลี่ก็ใช้มือช่วยกันกดทราย)

จากโปรโตคอลข้างต้น แสดงให้เห็นถึงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างเบลล์กับดั้ม พิจารณาได้จากการที่เบลล์ได้เสนอแนะวิธีการสร้างภูเขาทรายเพื่อให้ทนต่อการกัดเซาะได้ดีที่สุด โดยเบลล์บอกให้ดั้มเอาดินใส่บิกเกอร์ดังโปรโตคอลลำดับที่ 13 ที่เบลล์พูดว่า “เอาดินใส่ซิ” จากนั้นทั้งดั้มและโบได้ทำกิจกรรมตามที่เบลล์เสนอ โดยที่ดั้มและโบใช้นิ้วกดดินในบิกเกอร์ให้แน่นก่อนที่จะเททรายในบิกเกอร์ลงบนถาดสีแดง เมื่อเบลล์เห็นกองทรายที่เทจากบิกเกอร์พังทลายลงมาจึงเสนอวิธีการสร้างภูเขาทรายโดยให้ดั้มเอาน้ำมาผสมกับทรายดังโปรโตคอลลำดับที่ 17 ที่เบลล์พูดว่า “เอาน้ำมาผสม” การกระทำที่สมาชิกในกลุ่มที่ทำกิจกรรมร่วมกันได้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างภูเขาทรายให้สามารถทนต่อการกัดเซาะ แสดงให้เห็นถึงการเจรจาต่อรองในกลุ่มเพื่อนขณะสร้างภูเขาทราย ถือว่าเป็นการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับการกระทำตามกรอบแนวกรอบแนวคิดของเชฟพาร์ดสัน

จากกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนในขณะช่วยกันสร้างภูเขาทรายทำให้มองเห็นถึงความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ของเบลล์เกี่ยวกับการกัดเซาะดิน ดังประโยคที่ว่า “เอาดินใส่ซิ” และ “เอาน้ำมาผสม” เพราะการที่เบลล์เสนอวิธีการสร้างภูเขาทรายโดยให้น้ำดินใส่ในบิกเกอร์และเอาน้ำผสมดินเพื่อให้ดินแน่นและทนต่อการกัดเซาะได้นั้นเป็นแนวคิดที่ได้มาจากประสบการณ์ของเบลล์ในวัยเด็ก ดังจะพิจารณาได้จากการที่ผู้วิจัยสัมภาษณ์เบลล์ว่าทำไมถึงบอกให้เพื่อนนำดินใส่บิกเกอร์ เบลล์ก็ตอบว่า “ตอนเป็นเด็กเคยเล่นกับเพื่อนคะ สมมติว่าเอาดินใส่ถ้วยแล้วกดให้แน่น เวลาคว่ำถ้วยลงแล้วยกถ้วยขึ้น ดินก็จะรวมกันเป็นรูปถ้วย จึงคิดว่าน่าจะทนต่อการกัดเซาะได้ดี” และผู้วิจัยสัมภาษณ์เบลล์ว่าทำไมถึงให้เอาน้ำผสมกับดิน เบลล์ตอบว่า “ก็เพื่อให้จับตัวกันเป็นก้อนได้ดี เวลาทดสอบการกัดเซาะจะได้ไม่พังง่าย”

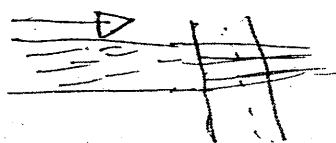
จากโปรโตคอลข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนขณะสร้างภูเขาทรายให้ทนต่อการกัดเซาะ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ พบว่าเบลล์นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการอธิบายความหมายของ การกัดเซาะของดินที่เป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบที่ครูต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ในบริบทชั้นเรียนเกี่ยวกับการกัดเซาะดิน โดยเบลล์นำวิธีการที่จะทำให้ดินแน่นหรือดินจับตัวเป็นก้อนที่เป็นประสบการณ์จากการเล่นในชีวิตประจำวันช่วงวัยเด็ก ประสบการณ์ตรงที่เบลล์มีต่อการสร้างภูเขาทราย ถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการสร้างภูเขาทรายอย่างไรให้ทนต่อการกัดเซาะได้ดีที่สุด



**โปรโตคอลที่ 2    แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างครูและ  
นักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะดิน**

เมื่อนักเรียนช่วยกันสร้างภูเขาทรายและทดสอบการทนต่อการกัดเซาะเสร็จแล้ว ครูก็ซักถาม  
นักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะดัง โปรโตคอลลำดับที่ 137-143

137. ครู:    แล้วมีอะไรอีก...ที่มีผลหรือมีอิทธิพลต่อการเกิดการกัดเซาะได้มากหรือน้อย...  
(ทุกคนเงียบ)...นี่ก็ไม่น่าออกคิดถึงถนนที่ผ่านมาเมื่อกี้ก็ได้ ถนนมันจะทรุดเร็ว  
เนื่องจากการกัดเซาะของน้ำ มันมีปัจจัยอะไรอีกบ้าง
138. ต้ม:    ถนนมันขวางทางน้ำด้วยครับ
139. ครู:    หมายถึงทิศทางการวางตัวของถนน ต้องวางตัวอย่างไรถึงจะกัดเซาะได้ดี
140. ต้ม:    วาดรูปนะครับ
141. ครู:    ใครจะวาด (ครูถามและหยิบกระดาษแล้วส่งให้ต้ม) ...ไหนถนน
142. ต้ม:    อันนี้ถนนเหมือนกับทางไปบ้านแหลม น้ำมันมาแรง ถนนมันขวางอยู่มันเลยพัง  
ครับ (ทุกคนมองภาพที่ต้มวาดบนกระดาษ)
143. ครู:    มันจะพังได้ง่ายกว่า อันนี้หมายถึงทิศทางของตัววัตถุที่มันกีดขวางน้ำ มันมีอิทธิพล  
ต่อการกัดเซาะได้มาก...ได้แล้วหนึ่งอย่าง ไซ้ไหม....ได้ความแรงของน้ำที่มีผลต่อ  
การกัดเซาะ แล้วมีอะไรอีก



ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกัดเซาะของน้ำ

1. ความแรงของน้ำ - ถ้ามีความแรงมากก็จะกัดเซาะได้เร็ว
2. ปริมาณของน้ำ - ถ้ามีน้ำปริมาณมากก็จะกัดเซาะได้เร็ว
3. สภาพผิว, เติบ - ถ้าผิวเรียบก็จะกัดเซาะได้เร็ว
4. ลม - ลมพัดแรงก็จะกัดเซาะได้เร็ว

**แผนภาพที่ 1    แสดงงานเขียนของต้มเกี่ยวกับทิศทางของวัตถุที่มีผลต่อการกัดเซาะของน้ำ**

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกีดเซาะซึ่งเห็นได้จากการที่ครูถามนักเรียนถึงปัจจัยที่มีผลต่อการกีดเซาะว่ามีอะไรบ้าง และตั้มก็ตอบว่า “ถนนมันขวางทางน้ำด้วยครับ” เมื่อครูให้ตั้มอธิบายเกี่ยวกับทิศทางการวางตัวของถนนเป็นอย่างไรจึงถูกกีดเซาะได้ดี ตั้มจึงตอบครูว่า “วาดรูปนะครับ” ซึ่งการที่ตั้มขอครูวาดรูปภาพนั้นเพื่อประกอบคำอธิบายทิศทางการวางตัวของถนน

จากการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างครูและนักเรียน แสดงถึงความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ของตั้มเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกีดเซาะดังโปรโตคอลลำดับที่ 142 ที่ตั้มพูดว่า “อันนี้ถนนเหมือนกับทางไปบ้านแหลม น้ำมันมาแรง ถนนมันขวางอยู่มันเลยพังครับ” จากประโยคดังกล่าวตั้มได้ยกตัวอย่างสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันของตั้มมาใช้เป็นเหตุผลในการอธิบายเกี่ยวกับทิศทางการวางตัวของวัตถุที่มีผลต่อการกีดเซาะพร้อมกับการวาดรูปประกอบคำอธิบาย

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างครูและนักเรียนซึ่งแสดงให้เห็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ของตั้มเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกีดเซาะของดิน โดยตั้มพยายามที่จะอธิบายทิศทางหรือตำแหน่งของวัตถุว่ามีผลต่อการกีดเซาะอย่างไร โดยนำเสนอภาพเหตุการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาใช้อธิบายพร้อมวาดรูปประกอบ

## 2) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองความหมาย

### โปรโตคอลที่ 1 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการกีดเซาะดิน

หลังจากที่โบอ่าน โจทย์จบ นักเรียนทุกคนก็ช่วยกันสร้างภูเขาทรายโดยตั้มและดิงลีช่วยกันสร้างภูเขาทรายลูกที่หนึ่ง (ถาดสีแดง) โบและเบลล์ช่วยกันสร้างภูเขาทรายลูกที่สอง (ถาดสีเขียว) ภูเขาทรายทั้งสองมีความแตกต่างกันเกี่ยวกับรูปทรงและวิธีการสร้าง โดยภูเขาทรายลูกที่หนึ่งเป็นรูปทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมแล้วพรมด้วยน้ำและผิวทรายมีลักษณะเป็นร่องๆ เป็นชั้นๆ ตั้งแต่ยอดถึงฐาน ภูเขาทรายลูกที่สองเป็นรูปเจดีย์สร้างโดยใช้ทรายผสมน้ำในปริมาณเล็กน้อยในบีกเกอร์แล้วเทดินจากบีกเกอร์ลงบนถาดสีเขียวดังโปรโตคอลลำดับที่ 26-38

26. ครู: เอ้า...แล้วทำไมถึงทำให้ภูเขามันต่างกันล่ะ

27. เบลล์: อันนี้ใช้อุปกรณ์ช่วยค่ะ (เบลล์ยิ้มให้ครู) เอาวางตรงนี้...(ชี้ที่ด้านบนของ กองทรายในถาดสี่เหลี่ยมเพื่อให้ตั้มเทดินออกจากบิกเกอร์ขนาด 100 ซีซี ตรงนั้น)
28. ครู: ใช้อุปกรณ์ช่วย...ทรงมันก็เลยต่างกัน ทำไมอันนี้ถึงใช้อุปกรณ์ช่วย (ชี้ที่ถาดสี่แดง) อันนี้ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วย (ชี้ที่ถาดสี่เขียว)
29. โบ: อยากทราบความแตกต่าง
30. เบลล์: อันนี้ใช้บิกเกอร์ดินมันจะแน่น (เบลล์ชี้ที่ถาดสี่เขียว)  
อันนี้ใช้มือปั้นค่ะ...ดินไม่แน่น (ชี้ที่ถาดสี่แดง)
31. ครู: แน่น...ไม่แน่นดูจากอะไร
32. โบ: ดูจากดินค่ะ อันนี้ยังเป็นดินแข็งอยู่ (เอามือจับทรายที่ถาดสี่แดง)  
อีกอันผสมกับน้ำค่ะ (ชี้ไปที่กองทรายถาดสี่เขียว)
33. ครู: เอาน้ำผสมลงไปเยอะไหม
34. โบ: ไม่มากค่ะ พอให้ดินมัน...
35. ตั้ม: ใส่พอขึ้น (ตั้มและดิงลีช่วยกันสร้างภูเขาทรายบนถาดสี่แดงโดยทำให้ผิวหน้าของ ทรายเป็นร่องๆ )
36. ครู: ใส่ลงไปให้พอมันมีความชื้น รู้ได้ไถว่ามันมีความชื้น
37. ดิงลี: สีสันแตกต่างกัน
38. เบลล์: จับดูแล้วมันเปียกๆ (เบลล์ใช้มือลูบกองทรายถาดสี่เขียว ส่วนโบนั่งมองเพื่อนทำ และฟังเพื่อนพูด)

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการ สร้างภูเขาทรายให้ทนต่อการกัดเซาะ ซึ่งครูซักถาม

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการสร้างภูเขาทรายที่มีรูปทรงที่แตกต่างกัน และนักเรียนก็อธิบายว่าที่ต่างกันเพราะอยากทราบความแตกต่างว่าถ้าใช้อุปกรณ์ช่วยในการสร้าง และไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยในการสร้างภูเขาทรายจะได้ผลต่างกันอย่างไร จะเห็นได้ว่าครูและนักเรียนได้ เจรจาต่อรองเกี่ยวกับเหตุผลที่ใช้ใช้อุปกรณ์ช่วยสร้างภูเขาทรายซึ่งจัดว่า และจากที่เบลล์พูดว่า “อันนี้ ใช้บิกเกอร์ดินมันจะแน่น” และ “อันนี้ใช้มือปั้นค่ะ...ดินไม่แน่น” เป็นความคิดรวบยอดเชิง ประสบการณ์ เนื่องจากผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เบลล์ และเบลล์ให้เหตุผลของการใช้อุปกรณ์ช่วยในการ สร้างภูเขาทรายว่าเคยเล่นดินกับเพื่อนๆ ในวัยเด็กและสังเกตเห็นว่าเมื่อนำดินใส่ภาชนะ เช่น แก้วน้ำ ดินที่เทออกมาจากแก้วน้ำจะอยู่รวมกันและมีรูปทรงเป็นแก้วน้ำซึ่งเบลล์คิดว่าน่าจะทนต่อการกัด เซาะได้ดี นอกจากนี้ครูยังได้ซักถามเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่ผสมกับดินทรายเพื่อสร้างภูเขาทรายลูกที่

สองซึ่งตั้มก็ตอบว่า “ใส่พอขึ้น” ครูจึงซักถามต่อไปว่า “....รู้ได้อย่างไรว่ามีความขึ้น” ดิงลี่และเบลลี่ก็ตอบว่า “สีมันแตกต่างกัน” และ “จับดูแล้วมันเปียๆ” ตามลำดับ ซึ่งคำว่า “...ขึ้น” จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์เนื่องจากเหตุผลของนักเรียนที่ใช้ตอบครูได้จากการสังเกตสีของดินและสัมผัสดินในขณะที่ทำกิจกรรม

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการสร้างภูเขาทรายเพื่อให้ทนต่อการกัดเซาะ จึงทำให้เห็นว่านักเรียนได้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันมาใช้ในการเจรจาต่อรอง

## โปรโตคอลที่ 2 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการกัดเซาะดิน

หลังจากที่โบอ่านโจทย์แล้วนักเรียนก็ลงมือสร้างภูเขาทรายโดยตั้มและดิงลี่ช่วยกันสร้างภูเขาทรายในถาดสี่แดงซึ่งภูเขาทรายที่สร้างนั้นเป็นรูปทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมและมีการทำดินเป็นร่องๆ เป็นชั้นๆ ในแต่ละด้านของภูเขาทราย (ภูเขาทรายลูกที่ 1) ส่วนเบลลี่และโบช่วยกันสร้างภูเขาทรายในถาดสีเขียว (ภูเขาทรายลูกที่ 2) ซึ่งภูเขาทรายที่สร้างนั้นเป็นรูปทรงเจดีย์ 3 ชั้น และในขณะที่นักเรียนกำลังสร้างภูเขาทรายนั้น ครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะหรือรูปทรงของภูเขาทรายที่นักเรียนสร้างขึ้นดังโปรโตคอลลำดับที่ 40-45

40. ดิงลี่: ทำให้มันกันน้ำ (บอกกับตั้ม)
41. ครู: อันไหน...ทำให้มันกันน้ำ
42. ตั้ม: ทำภูเขาแบบไรเลื่อนลอยครับ...ทำแบบชั้นบันไดกันน้ำกัดเซาะได้ (เบลลี่และโบหัวเราะที่เพื่อนพูดอิงวิชาการ)
43. ครู: เคยเห็นเขาทำหรือ
44. ตั้ม: เห็นในทีวี...ในหนังสือ (ทั้งตั้มและดิงลี่ช่วยกันทำให้ผิวหนังของกองทรายเป็นร่องๆ เป็นชั้นๆ)
45. เบลลี่: เคยเห็นของจริงอยู่เขานันทา (เบลลี่ใช้มือตบทรายในถาดสีเขียวให้เป็นรูปทรงกระบอก)

จากเอพิโซดข้างต้นเมื่อครูซักถามนักเรียนว่าภูเขาทรายที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นอย่างไร ดิงลี่ตอบว่า “ทำให้มันกันน้ำ” และตั้มตอบว่า “ทำภูเขาแบบไรเลื่อนลอยครับ...ทำแบบชั้นบันไดกันน้ำกัดเซาะได้” จะเห็นได้ว่าทั้งครูและนักเรียนได้เจรจาต่อรองเกี่ยวกับลักษณะของภูเขาทรายที่

สร้างขึ้นถือว่าเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายและจากการสัมภาษณ์ผู้ตอบว่าผู้รู้ความหมายของการทำไร่เลื่อนลอยมาจากการที่ครูอธิบายให้ฟังในห้องเรียน ดังนั้นคำว่า “ไร่เลื่อนลอย” ในที่นี้จึงเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบและนอกจากนี้ผู้ตอบยังเคยเห็นการทำไร่เลื่อนลอยในทีวีอีกด้วย นั่นก็แสดงว่าเขาเห็นตัวอย่างที่เป็นของจริงของการทำไร่เลื่อนลอยผ่านสื่อทางทีวีที่เป็นประสบการณ์ที่เขาได้รับภายนอกห้องเรียน ซึ่งถือได้ว่าเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดข้างต้นจะเห็นได้ว่านักเรียนและครูมีการเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับลักษณะของภูเขาทรายที่สร้างขึ้น จึงทำให้เห็นว่าผู้รู้ความหมายของการทำไร่เลื่อนลอยจากคำอธิบายของครูในชั้นเรียนและได้เห็นตัวอย่างของการทำไร่เลื่อนลอยผ่านทางทีวี แสดงว่าผู้มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคำว่า “ไร่เลื่อนลอย” จากทั้งความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบและเมื่อสัมภาษณ์ผู้ตอบว่าขณะที่ครูอธิบายคำว่า “ไร่เลื่อนลอย” ในชั้นเรียนนั้น ตนเองสามารถที่จะทำความเข้าใจและรู้ความหมายของคำว่า “ไร่เลื่อนลอย” ได้ในระดับหนึ่งแต่ยังไม่เห็นภาพหรือตัวอย่างประกอบและเมื่อได้ดูภาพการทำไร่เลื่อนลอยจากทีวี จึงทำให้ตนมีความเข้าใจในคำ “ไร่เลื่อนลอย” มากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้ง 2 แบบ ว่าความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ส่งเสริมความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

### โปรโตคอลที่ 3 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ การสร้างภูเขาทรายให้ทันต่อการกักเซาะ

หลังจากที่โบอ่านโจทย์แล้วนักเรียนก็ลงมือสร้างภูเขาทรายโดยผู้รู้และผู้รู้ช่วยกันสร้างภูเขาทรายในภาคสี่แดงซึ่งภูเขาทรายที่สร้างนั้นเป็นรูปทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมและมีการทำดินเป็นร่องๆ เป็นชั้นๆ ในแต่ละด้านของภูเขาทราย (ภูเขาทรายลูกที่ 1) ส่วนเบลล์และโบช่วยกันสร้างภูเขาทรายในภาคสี่เขียว (ภูเขาทรายลูกที่ 2) ซึ่งภูเขาทรายที่สร้างนั้นเป็นรูปทรงเจดีย์ 3 ชั้น และในขณะที่นักเรียนกำลังสร้างภูเขาทรายนั้น ครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะหรือรูปทรงของภูเขาทรายที่นักเรียนสร้างขึ้นดังโปรโตคอลลำดับที่ 73-88

73. ครู: ทำไมถึงคิดสร้างเป็นฐานรูปสี่เหลี่ยม ครั้งแรกที่ครูถามเป็นรูปทรงอะไร  
ตอบว่าเป็นรูปทรงพีระมิดใช่ไหม ทำไมถึงคิดสร้างเป็นรูปทรงพีระมิด (ถามผู้รู้และผู้รู้)
74. ผู้รู้: ผมเห็นในโทรทัศน์พีระมิดอยู่ได้เป็นพันๆ ปี (พูดกับครูและตามองที่ครู ส่วนเบลล์ก็เล่นทรายในภาคสี่เขียวและตามองที่ครู โบมองที่ภูเขาทรายรูปทรงพีระมิดแล้วเขียนอธิบายบนกระดาษ)



จากเอพิโซดข้างต้นเมื่อครูซักถามนักเรียนว่าทำไมถึงสร้างภูเขาทรายเป็นรูปทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยม ตัมก็ตอบว่า “ผมเห็นในโทรทัศน์พีระมิดอยู่ได้เป็นพันๆ ปี” และ “โดนแดด... โดนฝนพีระมิดอยู่ได้เป็นพันๆ ปี” จะเห็นได้ว่าทั้งนักเรียนและครูได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเหตุผลของการสร้างภูเขาทรายเป็นรูปทรงพีระมิดซึ่งถือว่าการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมาย และจากการที่ตัมได้ดูโทรทัศน์จึงเห็นว่าพีระมิดโดนแดดและฝนก็สามารถอยู่ได้เป็นพันๆ ปี ซึ่งถือว่าเป็นตัวอย่างที่เห็นได้จริงและได้รับจากประสบการณ์ตรงภายนอกห้องเรียนจึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และเมื่อครูถามว่าทำไมถึงสร้างภูเขาทรายเป็นร่องๆ เป็นชั้นๆ ตัมก็ตอบว่า “เป็นชั้นบันได” และก็ตอบว่า “ก็ทำเป็นชั้นบันไดครับ เพื่อรักษาน้ำดิน” และเมื่อสัมภาษณ์ตัมจึงพบว่าตัมทราบว่าการทำเป็นชั้นบันไดจะช่วยรักษาน้ำดินไว้ได้นั้น รู้จากการที่ครูสอนในชั้นเรียน จึงถือได้ว่าเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

จากเอพิโซดข้างต้นจะเห็นได้ว่านักเรียนและครูมีการเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับการสร้างภูเขาทรายให้ทนต่อการกัดเซาะซึ่งครูได้ถามเหตุผลของตัมในการสร้างภูเขาทรายเป็นรูปทรงพีระมิด จึงทำให้เห็นว่าตัมมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับพีระมิดว่ามันสามารถทนแดดทนฝนจึงได้ลองสร้างภูเขาทรายเป็นทรงพีระมิดเพื่อจะทนต่อการกัดเซาะได้ และนอกจากนี้ตัมก็ยังได้ทำชั้นบันไดที่ภูเขาทรายอีกด้วย ซึ่งมีความคิดว่าจะช่วยชะลอความเร็วของน้ำและรักษาน้ำดินไว้ได้ ซึ่งจะเห็นว่าตัมได้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในกิจกรรมนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

#### โปรโตคอลที่ 4 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการกัดเซาะดิน

หลังจากที่นักเรียนสร้างภูเขาทรายและทดสอบการทนต่อการกัดเซาะเสร็จแล้วครูจึงซักถามผลที่ได้จากการทดสอบการทนต่อการกัดเซาะของภูเขาทรายลูกที่หนึ่งซึ่งตัมและดิงลี่ช่วยกันสร้างเป็นภูเขาที่มีลักษณะเป็นรูปพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมและที่ผิวทรายมีลักษณะเป็นร่องๆ ชั้นๆ จากส่วนยอดถึงฐานดังลำดับโปรโตคอลที่ 89-96

89. ครู: มันไหวไหมนี่...มันรักษาน้ำไหวไหม (เบลล์หัวเราะและยิ้ม)
90. ตัม: ไม่ไหวครับ ทรายมันไม่แน่น

91. ครู: ทราชมันไม่แน่น แสดงว่าความแน่นมีผลต่อการกัดเซาะหรือไง (ทั้งตั้มและดิงลี่ฟังครูถาม แต่เบลล์ฟังครูถามพร้อมกับเล่นทรายถาดสีแดงไปด้วย ส่วนโบยังเขียนตอบบนกระดาษ)
92. ตั้ม, ดิงลี่: ครับ (ตอบครู)
93. ครู: มีผลอย่างไร (ถามตั้มและดิงลี่)
94. ดิงลี่: เป็นดินทรายกัดเซาะได้ง่ายครับ (เบลล์กระซิบที่ข้างหูของโบ)
95. ครู: เพราะอะไร
96. ดิงลี่: มันไม่เกาะตัวกันครับ

เมื่อทำการทดสอบการทนต่อการกัดเซาะเสร็จแล้ว ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับภูเขาทรายลูกที่หนึ่งที่มีลักษณะเป็นร่องๆ ขึ้นๆ ว่า “มันไหวไหมนี่....มันรักษาไหวมั๊ย” ตั้มตอบว่า “ไม่ไหวครับ ทราชมันไม่แน่น” ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูและนักเรียนได้เฝ้าจอต่องเกี่ยวกับผลของการกัดเซาะจึงเป็นการเฝ้าจอต่องประเภทต่อรองความหมาย และดิงลี่ยังตอบว่า “เป็นดินทรายกัดเซาะได้ง่ายครับ” เมื่อสัมภาษณ์ดิงลี่ว่ารู้ได้อย่างไรว่าดินทรายจะเกิดการกัดเซาะได้ง่าย ดิงลี่ให้เหตุผลว่าเคยเรียนมาว่าดินทรายจะเกิดการกร่อนได้ง่ายกว่าดินเหนียวและดินร่วน ซึ่งดินที่ใช้ทำภูเขาเป็นดินทรายจึงเกิดการกัดเซาะได้ง่าย ดังนั้นจากประโยคที่ดิงลี่พูดจึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงที่เป็นระบบ

จากเอพิโซดข้างต้นจะเห็นว่าเป็นการเฝ้าจอต่องประเภทเฝ้าจอต่องความหมายระหว่างครูและนักเรียนซึ่งนักเรียนได้นำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเฝ้าจอต่องความหมายกับครูเพื่อให้เหตุผลเกี่ยวกับการทนต่อการกัดเซาะของภูเขาทรายที่ตนเองสร้างขึ้น

#### โปรโตคอลที่ 5 แสดงกระบวนการเฝ้าจอต่องความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการกัดเซาะดิน

หลังจากที่นักเรียนช่วยกันสร้างภูเขาทรายและทดสอบการทนต่อการกัดเซาะแล้วครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของการกัดเซาะด้วยน้ำดังโปรโตคอลลำดับที่ 117-118

117. ครู: แล้วการกัดเซาะของพวกเราก็คืออะไร ตามความหมายของเรา 4 คนนี้ การกัดเซาะของน้ำคืออะไร...การกัดเซาะของน้ำหรือการกัดเซาะด้วยน้ำ... (ตั้มและเบลล์มองหน้ากันแล้วหัวเราะ ส่วนดิงลี่เล่นทรายบนถาดสีแดง)
118. เบลล์: น้ำไปกัดเซาะหน้าดิน



จากเอพิโซดข้างต้นครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของการกัดเซาะด้วยน้ำซึ่งเป็นการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน และเบิ้ลตอบครูว่า “น้ำไปกัดเซาะหน้าดิน” ซึ่งคำว่า หน้าดิน ในที่นี้เป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบเพราะเป็นคำที่ใช้ในหนังสือเรียนและใช้ในระบบโรงเรียน

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักเรียนนำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้เจรจาต่อรองความหมายกับครูเกี่ยวกับความหมายของการกัดเซาะด้วยน้ำ

#### โปรโตคอลที่ 6 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการกัดเซาะดิน

เมื่อนักเรียนช่วยกันสร้างภูเขาทรายและทดสอบการทนต่อการกัดเซาะเสร็จแล้ว ครูก็ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะดังโปรโตคอลลำดับที่ 144-146

144. โบ: ปริมาณของน้ำคะ
145. ครู: ปริมาณของน้ำเกี่ยวข้องอย่างไร
146. โบ: ถ้าน้ำมีมาก เวลาฝนตกน้ำก็จะไหลมารวมกันจนล้น น้ำมันท่วมแล้วก็จะไหลไปเรื่อยๆ เกิดการกัดเซาะถนนและพื้นดิน

1. ปริมาณของน้ำ ถ้ามีน้ำไหลมากแล้วมารวมกัน  
ดินที่โดนน้ำไหลแล้วมันก็จะกัดเซาะดินให้พัง  
3. ความเร็ว, เวลา ถ้าภูเขาสูงมากที่น้ำไหลเร็ว น้ำไหล  
ลงมาเร็ว เพราะว่ามันจะไหลลงมาเร็วมาก  
เพราะฉะนั้นมันก็จะกัดเซาะดินให้พัง  
จนถ้าฝนตกแล้ว น้ำมันไหลลงมาเร็ว

แผนภาพที่ 3 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เกี่ยวกับปริมาณน้ำที่มีผลต่อการกัดเซาะของน้ำ

จากเอพิโซดข้างต้นครูชักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกักเซาะว่ามีอะไรบ้าง ซึ่งโบก็ตอบครูว่า “ปริมาณของน้ำค่ะ” ครูจึงถามโบต่อไปว่า “ปริมาณของน้ำเกี่ยวข้องกับอย่างไร” แสดงให้เห็นว่าเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน และโบก็ได้อธิบายว่า “ถ้ามีน้ำมาก เวลาฝนตกน้ำก็จะไหลมารวมกันจนล้น น้ำมันท่วมแล้วก็จะไหลไปเรื่อยๆ เกิดการกัดเซาะถนนและพื้นดิน” และเมื่อสัมภาษณ์โบว่าเห็นจากเหตุการณ์น้ำท่วมในหมู่บ้านใช่หรือไม่ โบก็ตอบว่าใช่ จึงทำให้เห็นว่าโบได้นำสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันของตนเองอธิบาย

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้เจรจาต่อรองความหมายกับครูว่าปริมาณน้ำมีผลต่อการกักเซาะอย่างไร

#### โปรโตคอลที่ 7 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการกักเซาะดิน

เมื่อนักเรียนช่วยกันสร้างภูเขาทรายและทดสอบการทนต่อการกักเซาะเสร็จแล้ว ครูก็ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของภูเขาทรายที่สร้างขึ้นเป็นแบบขั้นบันไดว่ามีผลต่อการกักเซาะอย่างไร ดังโปรโตคอลลำดับที่ 202-206

202. ครู: ขั้นบันไดที่เธอสร้างขึ้น มันช่วยลดการกักเซาะอย่างไร (ถามคัมกับดิงลี่)
203. คัม: เวลาเราเทลงไปน้ำก็จะกัดเซาะตรงที่เป็นขั้นบันได มันก็จะเหลือเป็นพื้นดิน (พื้นทราย)

จากเอพิโซดข้างต้นครูได้ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของภูเขาทรายที่เป็นขั้นบันไดว่าช่วยลดการกักเซาะได้อย่างไร จัดเป็นการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งคัมก็ได้อธิบายว่า “เวลาเราเทลงไปน้ำก็จะกัดเซาะตรงที่เป็นขั้นบันได มันก็จะเหลือเป็นพื้นดิน” แสดงให้เห็นว่าคัมอธิบายโดยใช้ประสบการณ์จากการทำกิจกรรมภูเขาทรายมาตอบครู เพราะว่าเมื่อทดสอบการทนต่อการกักเซาะแล้วพบว่าผิวหน้าของทรายส่วนที่ทำเป็นขั้นบันไดนั้นถูกน้ำกัดเซาะแต่ยังคงเหลือดินทรายด้านล่าง

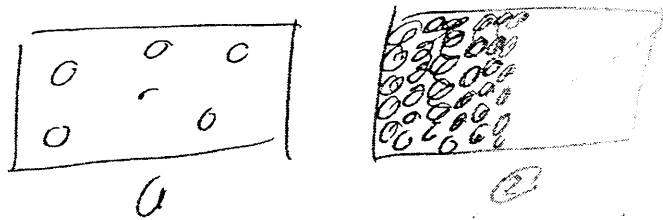
จากการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับภูเขาทรายที่มีลักษณะเป็นขั้นบันไดว่าช่วยลดการกักเซาะได้อย่างไรนั้น พบว่านักเรียนได้นำประสบการณ์ขณะที่ทำการทดลองมาอธิบาย ดังนั้นจึงเป็นการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรอง

**โปรโตคอลที่ 8    แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ  
ปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะ**

หลังจากที่นักเรียนช่วยกันสร้างภูเขาทรายและทดสอบการทนต่อการกัดเซาะเสร็จแล้ว ครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับความหมายของการกัดเซาะว่าคืออะไรและปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการกัดเซาะ จากนั้นก็ให้นักเรียนเขียนสรุปลงในใบงานตามที่ได้อภิปรายไว้ ในตอนแรกโบได้เขียนหัวข้อบนกระดาษว่า “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกัดเซาะของน้ำ” หลังจากนั้น โบก็ส่งให้เบลล์เขียนดังโปรโตคอลลำดับที่ 217 และครูก็ได้ซักถามในประเด็นเกี่ยวกับความหนาแน่นและความแน่นดังโปรโตคอลลำดับที่ 218-237

217. เบลล์: ถ้าดินมีความหนาแน่นมาก โอกาสที่น้ำจะเซาะจะน้อย เพราะถ้าเซาะ ดินจับตัวหรือรวมตัวกันเป็นก้อนจะทำให้ดินแน่น แต่ถ้าดินไม่แน่น คือดินไม่รวมตัวกัน หนาแน่นน้อย ดินก็จะพังได้ง่าย (เบลล์เขียนไปด้วยพูดไปด้วย)
218. ครู: ความหนาแน่น กับความแน่นเหมือนกันไหม เมื่อไหร่เราใช้ 2 อัน ใช้ทั้งความหนาแน่นและความแน่น วารุณี(เบลล์) ใช้ในการรวมตัวของดิน ถ้ามันไม่รวมตัวกัน มันกระจายกัน มันก็หนาแน่นน้อย เออ...ความหนาแน่นกับความแน่นเหมือนกันไหม
219. เบลล์: ไม่เหมือนค่ะ แต่มันก็อยู่รวมกัน เพราะถ้ามันจับตัวก้อนกันแล้วมันแน่นมันต้องมี ความหนา เพราะมันรวมตัวกันมาก แต่ถ้ามันจับก้อนกันน้อยมันก็จะไม่มีความหนา เมื่อรวมตัวกันมากมันก็จะเป็นก้อน (เบลล์ตอบครู)
220. ครู: สมมติว่าถ้ามีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม มีปริมาณเมล็ดดิน (ครูวาดรูปสี่เหลี่ยม 2 รูปและในสี่เหลี่ยมทั้งสองมีวงกลมแทนด้วยปริมาณเมล็ดดิน รูปที่ 1 วงกลมกระจายกันอยู่ รูปที่ 2 วงกลมอยู่แบบชิดติดกัน) เราคิดว่าอันไหนมันแน่น ตามความเข้าใจของเรา
221. เบลล์, ต้ม: อันที่ 2 ค่ะ/ครับ
222. ครู: และอันไหนมันหนาแน่นมากกว่ากันระหว่างอันที่ 1 และอันที่ 2 (หมายถึงรูปที่ครูวาด)
223. เบลล์: อันที่ 2 ค่ะ
224. ครู: เมื่อไหร่ถามว่าอะไรมันแน่น เราก็บอกว่าอันที่ 2 เพราะมันอยู่ใกล้ๆ กัน และอันไหนหนาแน่น (หมายถึงรูปใดที่ครูวาด)
225. เบลล์: อันที่ 2 มีความหนาแน่น

226. ครู: ทำไมคิดว่าอันที่ 2 มีความหนาแน่นด้วย
227. เบตส์: เพราะว่ามันรวมตัวกันค่ะ รวมตัวกันมากๆ ก็เกินความหนาละ
228. ครู: อาทิตี (ดิงลี) ความแน่นกับความหนาแน่นเหมือนกันไหม
229. ดิงลี: เหมือนครับ
230. ครู: เหมือนกันอย่างไร (ถามดิงลี)
231. ดิงลี: เพราะว่าความหนาแน่นมีปริมาณเท่ากันครับ
232. ครู: มันเท่ากันอย่างไร อะไรทำให้รู้ว่าเท่ากัน (ถามดิงลี)
233. ดิงลี: เปลี่ยนคำพูดครับ(สลับตำแหน่งคำ)
234. ครู: แล้วประไพ (โบ) ความแน่น กับความหนาแน่นมันต่างกันไหม
235. โบ: ความหนา คำว่าแน่น แล้วไม่มีหนาเป็นไปไม่ได้ เพราะว่าถ้าแน่นแล้วต้องหนาด้วย เพราะรวมตัวกันมากค่ะ
236. ครู: เข้าใจว่าความหนาแน่นรวมตัวกันเยอะๆ แล้วก็มีมีความหนา
237. โบ: แล้วก็แน่นค่ะ(เสียงหัวเราะ)



แผนภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความหนาแน่นของอนุภาค

๕. ความหนาแน่นของออสัน กับหินสีดก  
 หนาแน่น หรือ ความหนาแน่นของหินสีดกมากกว่า  
 ออสัน เพราะว่าออสัน จับตัวกันแน่นกับหินสีดก  
 หนักกว่าออสันแน่น แต่ที่ ออสันไม่แน่น ออสัน  
 หนักกว่ากับหินสีดกความหนาแน่น หรือ หนัก  
 กว่าออสัน แต่ที่หนักกว่าหินสีดก

แผนภาพที่ 5 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะ  
 ของน้ำ

จากเอพิโซดข้างต้นเบลล์ได้เขียนอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะลงบนกระดาดที่ครูให้ โดยที่เบลล์ได้เขียนอธิบายเกี่ยวกับความแน่นและความหนาแน่นว่ามีผลต่อการกัดเซาะอย่างไร จากนั้นครูจึงได้ซักถามเบลล์ว่า “...ความหนาแน่นกับความแน่นเหมือนกันมั๊ย” ซึ่งเบลล์ก็ตอบครูว่า “ไม่เหมือนกันค่ะ แต่มันก็อยู่ร่วมกัน เพราะถ้ามันจับตัว ก้อนกันแล้วมันแน่น มันต้องมีความหนา เพราะมันรวมตัวกันมาก แต่ถ้ามันจับก้อนกันน้อย มันก็จะไม่มีความหนา เมื่อรวมตัวกันมาก มันก็จะเป็นก้อน” จากข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน และในโปรโตคอลนี้คำว่า ความหนาแน่น เป็นคำที่ใช้ในหนังสือเรียนซึ่งถือว่าเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ ส่วนความคำว่า แน่น นักเรียนได้ให้ความหมายว่าดินที่มาอยู่ร่วมกันเป็นก้อนดินจับตัวหรือรวมตัวกันเป็นก้อนจะทำให้ดินแน่นซึ่งถือว่าเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ซึ่งทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบว่าขัดแย้งกัน

#### 4.3.1.3 สรุปภาพรวมกิจกรรมการสร้างภูเขาททราย กลุ่มที่ 2

การทำกิจกรรมเริ่มต้นด้วยสัมอ่านโจทย์ให้เพื่อนฟังและทุกคนก็ช่วยกันสร้างภูเขาททรายลูกที่หนึ่งบนถาดสี่เหลี่ยมโดยนุ้มเป็นคนเททรายลงบนถาด ส่วนแฮมม, สัมและน้ำก็ช่วยกันทำภูเขาททรายให้เป็นรูปทรงระฆังคว่ำโดยใช้มือโยกทรายเป็นกองและใช้มือกดทรายให้แน่น จากนั้นน้ำก็เทน้ำลงที่ด้านบนหรือส่วนยอดของภูเขาททรายเพื่อจะทดสอบการทนต่อการกัดเซาะของภูเขาททรายลูกที่หนึ่ง

เมื่อทดสอบการกัดเซาะของภูเขาททรายลูกที่หนึ่งเสร็จแล้วทุกคนก็เริ่มลงมือสร้างภูเขาททรายลูกที่สองบนถาดสี่เหลี่ยมโดยนุ้มเป็นคนเททรายลงบนถาดในปริมาณที่มากกว่าครั้งแรก ส่วนแฮมม, สัมและน้ำก็ช่วยกันทำภูเขา เป็นรูปทรงระฆังคว่ำโดยใช้มือโยกทรายเป็นกองและใช้มือกดและตบกองทรายให้แน่น จากนั้นน้ำก็เทน้ำลงที่ด้านบนหรือส่วนยอดของภูเขาททรายเช่นเดียวกับการทดสอบการทนต่อการกัดเซาะของภูเขาลูกที่หนึ่ง

เมื่อทดสอบการทนต่อการกัดเซาะของภูเขาททรายลูกที่สองเสร็จแล้วทั้งสัม, แฮมม, น้ำ, นุ้มและครูก็อภิปรายเพื่อเปรียบเทียบว่าภูเขาททรายลูกที่หนึ่งหรือลูกที่สองทนต่อการกัดเซาะได้ดีที่สุด ซึ่งในครั้งแรกนั้นนุ้มเห็นว่าภูเขาททรายลูกที่สองถูกกัดเซาะได้มากกว่าภูเขาททรายลูกที่หนึ่งด้วยเหตุผลที่ว่าภูเขาททรายลูกที่สองนั้นมีขนาดใหญ่ สูงและปริมาณดินที่ถูกกัดเซาะที่ไหลมารวมกันที่ฐานของภูเขาททรายมีมากกว่าภูเขาททรายลูกที่หนึ่ง ส่วนสัมมีความคิดเห็นตรงข้ามกับนุ้มว่า

ภูเขาทรายลูกที่หนึ่งมีการกัดเซาะมากกว่าภูเขาทรายลูกที่สองทั้งนี้เพราะว่าภูเขาทรายลูกนี้ไม่ได้ใช้มือตบกองทราย ภูเขาทรายลูกที่หนึ่งจึงไม่แน่นเท่ากับภูเขาทรายลูกที่สอง  
จากนั้นครูและนักเรียนก็อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นสิ่งที่มีผลต่อการกัดเซาะว่ามืออะไรบ้าง และนักเรียนก็เขียนสรุปลงบนกระดาน

#### 4.3.1.4 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมการสร้างภูเขาทราย กลุ่มที่ 2

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองความหมาย

**โปรโตคอลที่ 1** แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับชนิดของดินกับการกัดเซาะ

หลังจากที่นักเรียนช่วยกันสร้างภูเขาทรายทั้งสองลูกและทดสอบการทนต่อการกัดเซาะเสร็จแล้ว ครูก็ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับผลของการกัดเซาะดังโปรโตคอลลำดับที่ 65-70

65. ครู: ไหน..ใครคิดอย่างอื่นว่าอันไหนถูกกัดเซาะได้ดีกว่ากัน (เหม่มน้ำฟุ้งแต่ไม่พูดแสดงความคิดเห็น)
66. สัม: เพราะว่าดินเป็นดินทราย น้ำก็เลยกัดเซาะได้ดี...
67. ครู: อันที่หนึ่ง หรืออันที่สองถูกกัดเซาะได้ดีกว่ากัน (ครูถามสัม)
68. สัม: อันที่หนึ่ง (พูดและอึ้งแบบอายๆ)
69. ครู: ขนินฐาบอกว่าอันที่หนึ่ง (ครูชี้ไปที่ถาดสี่เหลี่ยม) อันนี้ใช่ใหม
70. สัม: ค่ะ (สัมพยักหน้า)

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองระหว่างครูและนักเรียนเนื่องจากครูซักถามนักเรียนว่าภูเขาทรายลูกใดที่ถูกกัดเซาะได้ดีกว่ากันและสัมก็ตอบครูด้วยเหตุผลที่ว่า “เพราะว่าดินเป็นดินทราย น้ำก็เลยกัดเซาะได้ดี...” จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทเจรจาต่อรองความหมาย ซึ่งจากคำตอบของสัมเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบเพราะว่า สัมรู้จากครูที่สอนว่าดินทรายจะถูกกัดเซาะได้ดีกว่าดินชนิดอื่นๆ

จากการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับผลของการทดสอบการกัดเซาะนั้น นักเรียนได้นำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

**โปรโตคอลที่ 2    แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ  
วิธีการสร้างภูเขาทรายให้ทันต่อการกักเซาะ**

เมื่อนักเรียนได้ช่วยกันสร้างภูเขาทรายทั้งสองลูกและทดสอบการทนต่อการกักเซาะเสร็จแล้ว ครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการสร้างภูเขาทรายทั้งสองลูกว่าแตกต่างกันอย่างไร และทำไมจึงทำแบบนั้น ดังโปรโตคอลลำดับที่ 80-90

80. ครู: ตอนที่เราสร้างลูกแรกนี้ (ครูชี้ที่ลาดสีเขียว) ครูสังเกตเห็นว่าเราไม่มีการตบกองทรายแต่ว่าลูกที่สอง (ครูชี้ที่ลาดสีแดง) มีการตบกองทราย แอมยังมีการถามอีกว่า...แน่นหรือยัง แน่นพอหรือยัง ทำไมต้องตบกองทรายเวลาสร้างภูเขาทรายลูกที่สอง (ทุกคนฟังครูพูด)
81. แหม่ม: ให้มันแน่น (พูดกับครูและมองที่ครู)
82. สัม: ให้มันแน่นกว่า (สัมพูดพร้อมๆ กับแหม่ม)
82. ครู: ให้มันแน่น
83. สัม: แล้วเวลาเทน้ำ ยังทำให้มันกักเซาะ ถ้าดินไม่แน่น (พูดกับครู)
84. ครู: แต่...สร้างอันที่หนึ่ง ตอนแรกคิดว่ามันยังไม่แน่นใช่ไหม (ครูชี้ที่ลาดสีเขียว) เวลาเทน้ำลงไปจึงเป็นรู
85. สัม: คิดว่าอันแรกจะไม่ตบ...แล้วมันจะกักเซาะหรือเปล่า อันที่สองก็เลยลองตบดูว่ามันกักเซาะแตกต่างกันอย่างไร
86. ครู: แสดงว่าเราสร้างทรายครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สองแตกต่างกันตรงไหน...
87. สัม: การตบทราย (สัมตอบครู)
88. ครู: ตรงการตบทราย... คืออันที่สองมีการตบกองทรายหรือตบภูเขาทราย เพื่อให้มันแน่น การที่เราทำแบบนี้ เราคิดว่าอะไรมีผลต่อการกักเซาะ
89. สัม: ถ้าดินแน่นแล้ว....(พูดพร้อมๆ กับยิ้ม) มันก็จะไม่ถูกน้ำกัดเซาะได้ง่าย (บุ่มกับน้ำนั่งฟัง ส่วนแหม่มจับปากกาและก้มหน้ามองที่กระดาน)
90. ครู: ถ้าดินมันแน่นมันจะไม่ถูกน้ำกัดเซาะได้ง่าย คนอื่นคิดอย่างไร (แหม่มเงยหน้าขึ้นมามองครู บุ่มนั่งฟัง, มองตรงไปข้างหน้า สัมและน้ำใช้นิ้วมือเขี่ยทรายเล่น)

สรุปผลพหุภาคสม  
การตั้งทฤษฎีบทที่ 1 ถูกเขียนขึ้นที่ตึกที่ 2 เขต  
กรุงเทพมหานคร 1 มีเนื้อหาเกี่ยวกับสมการพหุนามกำลังสองที่ 2 กทพ  
เนื้อหาพหุภาคสม ทดสอบที่ 1 ทดสอบที่ 2 ทดสอบที่ 3  
ที่ 1 ในบทที่ 1 บทที่ 2 บทที่ 3 บทที่ 4 บทที่ 5  
บทที่ 6 บทที่ 7 บทที่ 8 บทที่ 9 บทที่ 10

#### แผนภาพที่ 6 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เกี่ยวกับสรุปผลการทดลอง

จากเอพิโซดข้างต้นครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการสร้างภูเขาทรายทั้งสองลูกว่าทำไมภูเขาทรายลูกที่หนึ่งและลูกที่สองจึงสร้างโดยการไม่ตบกองทรายและตบกองทรายตามลำดับ และสัมผัสก็ได้ตอบครูว่าเพื่อให้แน่นและเพื่อจะดูว่ามันกัดเซาะแตกต่างกันอย่างไร จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน และสัมผัสก็ตอบว่า “ถ้าดินแน่นแล้ว....(พูดพร้อมกับยิ้ม) มันก็จะไม่ถูกน้ำกัดเซาะได้ง่าย” ซึ่งเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์เพราะสัมผัสตอบโดยใช้ประสบการณ์จากการทำกิจกรรมดังจะเห็นได้จากประโยคที่สัมผัสพูดว่า “แล้วเวลาเทน้ำ ยังทำให้มันกัดเซาะ ถ้าดินไม่แน่น”

ดังนั้นในการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับเหตุผลของการสร้างภูเขาทรายด้วยวิธีที่แตกต่างกันนั้น นักเรียนได้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายกับครู

#### โปรโตคอลที่ 3 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับปริมาณของดินกับการกัดเซาะ

หลังจากที่นักเรียนช่วยกันสร้างภูเขาทรายและทดสอบการกัดเซาะเสร็จแล้ว ครูก็ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับผลของการกัดเซาะว่าภูเขาทรายลูกใดถูกกัดเซาะมากกว่ากันและเพราะอะไร ซึ่งเหม่มก็ได้ให้คำตอบว่าปริมาณดินเกี่ยวข้องกับการกัดเซาะด้วย ดังโปรโตคอลลำดับที่ 91-98



91. แหม่ม: หนูคิดว่ามันน่าจะขึ้นกับดินน้อย ดินมาก เวลาเหน้าถาดมากก็จะกัดเซาะมาก แล้วเหน้าถาดน้อยก็จะกัดเซาะน้อย
92. ครู: อังศุมาลินบอกว่าขึ้นอยู่กับปริมาณของดิน ปริมาณของดินอันไหนมีปริมาณดินมากกว่ากัน
93. แหม่ม, ส้ม: อันที่สอง
94. ครู: ภูเขาทรายลูกที่สองจะมีปริมาณดินมากกว่า ถ้ามมากกว่าทำไมจึงคิดว่ามันกัดเซาะได้ดีกว่า (ทุกคนมองมาที่ครู)
95. แหม่ม: ถ้าทรายมีปริมาณมากกว่า มันก็กัดเซาะได้มากกว่า (แหม่มพูดและพยักหน้า)
96. ครู: ดินมากกับดินน้อยทำให้น้ำมันกัดเซาะดินได้แตกต่างกันอย่างไร (แหม่มและส้มมองที่ครู ส่วนบุ่มหมูนและเลื้อนถาดสีแดงมาดูใกล้ๆ และมองกลับไปกลับมาระหว่างภูเขาทั้งสองลูก)
97. บุ่ม: ดินมากเซาะมากกว่าดินน้อยค่ะ ครูสังเกตดูซิคะ (บุ่มหมุนถาดสีแดงมาให้ครูดู) เวลาเหน้าดินจะไหลลงมาตรงนี้มากกว่า (ชี้ที่ร่องทราย) ....ทุกอย่างสำคัญหมด ความสูงอันนี้สูงกว่า...ความใหญ่อันนี้ใหญ่กว่า...ความกว้างอันนี้ฐานกว้างกว่า อันนี้ดินเยอะกว่าตรงนี้ด้วยเราเหน้าดินจะเป็นรู (ชี้ที่ถาดสีแดง) น้ำที่เทจะไหลลงมา... ดินตรงไหนเยอะกว่าตรงนั้นก็ไหลเยอะกว่า
98. ครู: แสดงว่าการกัดเซาะนี้ ความหมายของเราคือถ้าดินมารวมกันอยู่เยอะๆ ก็แสดงว่ามันกัดเซาะมากกว่าเหอ (ส้มหัวเราะ, บุ่ม แหม่มและน้ำฟิงครูพูด) ไขมัน... เราดูตรงนี้ไขมัน (บุ่มพยักหน้า) และไฉเนี่ยนะ... (ครูชี้ภูเขาทรายบนถาดสีเขียว) เขาเรียกการกัดเซาะหรือเปล่า (ครูชี้กองทรายบริเวณด้านบนที่เป็นรูและบริเวณด้านข้างที่เป็นร่อง) ถ้าตามความหมายของเธอแต่บังเอิญว่าดินมากองกันอยู่ตรงนี้น้อย (ครูชี้ตรงที่ดินไหลมากองรวมกัน) เราก็เลยเรียกว่าการกัดเซาะน้อย... แต่ถ้าดินมากหมายความว่าดินมันหลุดออกจากตรงนี้มากมารวมกันอยู่ตรงนี้มากก็เลยเรียกว่าถูกกัดเซาะมาก... (ครูชี้ที่ภูเขาทรายบนถาดสีแดง) ตรงนี้คือความหมายของสมพร (บุ่มพยักหน้าพร้อมยกมืออยู่เหนือภูเขาทราย)

จากเอพิโซดข้างต้นครุฑถามนักเรียนเกี่ยวกับผลของการทดสอบการกัดเซาะว่าภูเขาทรายลูกใดที่ถูกกัดเซาะได้มากกว่ากันและเพราะอะไร และนักเรียนตอบครูโดยให้เหตุผลว่าปริมาณดินมีผล

ต่อการกัดเซาะ จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งหม่อมตอบครูว่า “หนูคิดว่ามันน่าจะขึ้นกับดินน้อย ดินมาก เวลาหน้าผาดมากก็จะกัดเซาะมาก แล้วหน้าผาดน้อยก็จะกัดเซาะน้อย” และครูก็ถามหม่อมว่าทำไมถึงคิดว่าปริมาณดินมากแล้วมันถูกกัดเซาะได้มากกว่า” หม่อมก็งวยงงจนคำตอบเดิมว่า “ถ้าทรายมีปริมาณมากกว่า มันก็กัดเซาะได้มากกว่า” ส่วนบุ่มให้เหตุผลว่าภูเขาทรายลูกที่สองมีขนาดใหญ่กว่าลูกที่หนึ่งซึ่งตามความคิดเห็นของบุ่มคือถ้าภูเขาทรายที่ใหญ่ก็ต้องมีปริมาณดินมากและก็ถูกกัดเซาะได้มากด้วย ซึ่งจากการทดสอบการทนต่อการกัดเซาะบุ่มอธิบายว่าที่รู้ว่าภูเขาทรายลูกที่สองใหญ่รู้ได้โดยเห็นว่าจากลักษณะความสูง, ความใหญ่และฐานของภูเขาที่กว้างกว่าและที่สำคัญบุ่มเห็นว่าดินที่ถูกกัดเซาะนั้นไหลมารวมกันในปริมาณที่มากกว่าด้วย จากเหตุผลของนักเรียนแสดงให้เห็นว่านักเรียนตอบครูโดยใช้ประสบการณ์หรือสภาพจริงที่พบเห็นในขณะที่ทำกิจกรรม ซึ่งถือว่าเป็นการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายกับครู

จากข้างต้นทำให้เห็นว่าครูและนักเรียนมีการเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะว่าปริมาณดินมากถูกกัดเซาะได้มาก ซึ่งจะเห็นว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ที่ขัดแย้งกับความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

#### โปรโตคอลที่ 4 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับชนิดของดินกับการกัดเซาะ

ก่อนหน้านี้นักเรียนสร้างภูเขาทรายและทดสอบการทนต่อการกัดเซาะแล้ว ครูก็ถามนักเรียนว่าภูเขาทรายลูกใดที่ทนต่อการกัดเซาะได้ดีกว่ากันและเพราะอะไร สัมได้ให้เหตุผลว่าเป็นดินทรายก็ถูกกัดเซาะได้ง่าย ดังนั้นครูจึงถามต่อไปเกี่ยวกับลักษณะของดินชนิดอื่นๆ ว่ามีผลต่อการกัดเซาะดีกว่ากันอย่างไร ดังโปรโตคอลลำดับที่ 135-141

135. ครู: ...เกี่ยวกับลักษณะของเนื้อดินแล้วถ้าเปรียบเทียบกับเนื้อดินในธรรมชาติ เราคิดว่าระหว่างดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย คิดว่าอันไหนทนต่อการกัดเซาะได้ดีกว่ากัน(ทุกคนตั้งใจฟังครูพูด โดยที่สัมและน้ำใช้นิ้วมือลูบทรายเล่นไปด้วย)
136. สัม, บุ่ม: ดินเหนียวค่ะ (ตอบครู)
137. ครู: ทำไม
138. สัม: เพราะว่ามันจับกลุ่มกัน
139. บุ่ม: เพราะดินมันเกาะตัวกันเป็นกลุ่ม (พูดพร้อมกับสัม)
140. ครู: หมายถึงเม็ดดินใช่ไหม
141. สัม: ค่ะ

จากเอพิโซดข้างต้นครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับชนิดของดินว่าดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย ดินชนิดใดทนต่อการกัดเซาะได้ดีกว่ากัน จัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับชนิดของดินว่ามีผลต่อการกัดเซาะอย่างไร สัมและบุ่มก็ตอบว่า ดินเหนียว เมื่อสัมผัสกับน้ำสัมและบุ่มพบว่าทั้งนักเรียนทั้งสองคนรู้ว่าดินเหนียวเกิดการกัดเซาะได้น้อยกว่าดินชนิดอื่นๆ มาจากการสอนของครู จึงจัดว่าเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ และครูก็ถามต่อไปว่าทำไมถึงตอบว่าดินเหนียวทนต่อการกัดเซาะได้ดีกว่าดินชนิดอื่น สัมตอบว่า “เพราะว่ามันจับกลุ่มกัน” และบุ่มตอบว่า “เพราะดินมันเกาะตัวกันเป็นกลุ่ม” เป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์เนื่องจากในธรรมชาติทั้งสัมและบุ่มสังเกตเห็นว่าดินเหนียวเมื่อดินมันจับกลุ่มหรือรวมตัวกันเป็นก้อนได้ดีกว่าดินชนิดอื่น

จากข้างต้นครูและนักเรียนเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับชนิดของดินว่ามีผลต่อการกัดเซาะอย่างไร จึงพบว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับลักษณะของดินเหนียวทั้งที่มาจากความคิดรวบยอดที่เป็นระบบและความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ซึ่งแสดงว่าความคิดรวบยอดที่เป็นระบบและความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ส่งเสริมซึ่งกันและกัน

#### โปรโตคอลที่ 5 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะ

หลังจากที่นักเรียนสร้างภูเขาทรายทั้งสองลูกและทดสอบการกัดเซาะเสร็จแล้วครูก็ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการกัดเซาะ ดังโปรโตคอลลำดับที่ 186-189

186. ครู: แล้วอะไรอีก (สัมก้มหน้าลง, บุ่มและน้ำนิ่งไม่พูดอะไร)
187. แหม่ม: น้ำในบิกเกอร์ไม่เท่ากันด้วยค่ะ
188. ครู: ปริมาณน้ำที่เทลงไปไม่เท่ากัน อันไหนเยอะกว่ากัน อันไหนเทในปริมาณมากกว่ากัน (บุ่มหันหน้ามาที่น้ำ)
189. น้ำ: ภูเขาทรายลูกที่สอง (น้ำชี้ไปที่ภูเขาทรายบนถาดสีแดง)

การฝึกฝนการกักเซาะ

1. ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ    2. ความหนาแน่นของน้ำไม่เพียงพอ    3. ความลึกของน้ำไม่เพียงพอ

น้ำสกปรก

2. การกักเซาะ    3. การกักเซาะ    4. การกักเซาะ    5. การกักเซาะ    6. การกักเซาะ    7. การกักเซาะ    8. การกักเซาะ    9. การกักเซาะ    10. การกักเซาะ

แผนภาพที่ 7 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกักเซาะ

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการกักเซาะว่ามีอะไรบ้าง นักเรียนก็ตอบว่าปริมาณน้ำมีผลต่อการกักเซาะ จึงจัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยที่หม่อมตอบครูว่า “น้ำในบิกเกอร์ไม่เท่ากันด้วยค่ะ”

ซึ่งจากการทำกิจกรรมหม่อมได้สังเกตเห็นว่าปริมาณน้ำในบิกเกอร์ที่ทดลองบนภูเขาทรายไม่เท่ากัน จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากข้างต้นแสดงว่าหม่อมนำประสบการณ์ในขณะที่ทำกิจกรรมหรือที่เห็นจากสภาพจริงมาใช้ในการเจรจาต่อรอง

จากข้างต้นครูและนักเรียนเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการกักเซาะ จึงพบว่านักเรียนนำสิ่งที่ได้จากการสังเกตขณะทำกิจกรรมหรือนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

โปรโตคอลที่ 6 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการกักเซาะ

หลังจากที่นักเรียนสร้างภูเขาทรายทั้งสองลูกและทดสอบการกักเซาะเสร็จแล้วครูก็ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการกักเซาะ ดังโปรโตคอลลำดับที่ 279-286

- 279. หม่อม: ถ้ามีดินไม้มันจะช่วยดูดซึมน้ำด้วย
- 280. น้ำ: มันดูดซึมน้ำ ทำให้น้ำแห้งเร็ว
- 281. ครู: ถ้ามีดินไม้ แสดงว่าภูเขาหัวโล้น เวลาน้ำมา การกักเซาะมันจะทนทานไหม
- 282. บุ่ม: ไม่ทน เพราะไม่มีดินไม้ (พูดกับครู)

283. ครู: แล้วการที่มีต้นไม้มันคืออะไร  
 284. บุ่ม: ช่วยดูซิมน้ำ สังเกตเห็นว่าภูเขาที่มีต้นไม้เยอะๆ น้ำจะท่วมน้อยกว่าภูเขาที่ไม่มีต้นไม้เลย  
 285. สัม: และกัศเขาจะมากกว่าด้วย (ตอบครู)  
 286. ครู: แสดงว่าภูเขาที่อยู่หลังโรงเรียนก็โชคดียี่ที่มีป่าเยอะ

จากเอพิโซดข้างต้นครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการกัศเขาภูเขาเมื่อไรบ้าง และแหม่มได้อธิบายถึงประโยชน์ของต้นไม้ที่มีต่อการป้องกันการกัศเขา จัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยแหม่มได้อธิบายว่า “ถ้ามันมีต้นไม้มันจะช่วยดูซิมน้ำด้วย” ซึ่งเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบเนื่องจากแหม่มได้เคยเรียนมาในช่วงวัยเด็กว่าครูมักจะสอนเสมอว่าต้นไม้ช่วยดูซิมน้ำไว้ และบุ่มอธิบายว่า “ช่วยดูซิมน้ำ สังเกตเห็นว่าภูเขาที่มีต้นไม้เยอะๆ น้ำจะท่วมน้อยกว่าภูเขาที่ไม่มีต้นไม้เลย” ซึ่งเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์เนื่องจากการสังเกตเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันซึ่งที่หมู่บ้านของนักเรียนก็ติดกับภูเขา

จากข้างต้นครูและนักเรียนเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการกัศเขาว่าเมื่อไรบ้าง จึงพบว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับต้นไม้ที่ช่วยลดการกัศเขาทั้งที่มาจากความคิดรวบยอดที่เป็นระบบและความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ซึ่งแสดงว่าความคิดรวบยอดที่เป็นระบบและความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ส่งเสริมซึ่งกันและกัน

#### 4.3.2 กิจกรรมที่ 2 ความหลากหลายในดิน

##### 4.3.2.1 สรุปภาพรวมกิจกรรมความหลากหลายในดิน กลุ่มที่ 1

นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมโดยตั้มอ่านโจทย์ให้เพื่อนฟัง หลังจากนั้นก็ช่วยกันตรวจสอบดินโดยเบลล์และโบใช้แว่นขยายส่องดูดินเพื่อสังเกตลักษณะของดินและสิ่งที่ปนมากับดินก่อนผสมกับน้ำ ส่วนตั้มนำดินในแต่ละบีกเกอร์ผสมน้ำและส่งให้ดิงลิ้น ทำอย่างนี้ทั้งหมด 3 บีกเกอร์ ซึ่งนักเรียนช่วยกันสรุปว่า

บีกเกอร์ที่ 1 เป็นดินเหนียว เพราะดินจับตัวกันเป็นก้อน ละลายน้ำได้ดี สีของดินเป็นสีเหลืองอ่อนๆ ปนดำ เวลาปั่นจะจับตัวเป็นก้อน น้ำไหลผ่านได้ยาก สีน้ำที่ผสมดินเป็นสีเหลืองเข้ม มีรากพืช เศษใบไม้แห้ง ๆ ปะปนกับดิน

บีกเกอร์ที่ 2 เป็นดินร่วน เพราะดินไม่เกาะตัวกันหรือเกาะตัวไม่ดีเท่าดินเหนียว น้ำไหลผ่านได้ดีกว่าดินเหนียว ดินน้ำตาลปนแดง สีน้ำที่ผสมดินเป็นสีส้ม มีรากพืชและใบไม้ปะปนกับดิน

บิกเกอร์ที่ 3 เป็นดินทราย เพราะละเอียด ไม่เกาะตัวกัน ดินสีค่อนข้างแดง สีของน้ำที่ผสมดินเป็นสีน้ำตาลอ่อนๆ

หลังจากนั้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของดินก่อนและหลังผสมน้ำ โดยซักถามในประเด็นเกี่ยวกับลักษณะของเนื้อดิน สีของดิน สีของน้ำเมื่อนำดินผสมน้ำ สิ่งที่ปนมากับดิน การเกาะตัวของเม็ดดิน

#### 4.3.2.2 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมความหลากหลายในดิน กลุ่มที่ 1

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่การตรวจวัดเชิงประจักษ์และการวัดความถี่รวมยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพ

**โปรโตคอลที่ 1** แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของดินและสิ่งปนมากับดิน

ก่อนหน้านี้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบดิน โดยที่เบลล์และโบช่วยกันสังเกตลักษณะของดิน และสิ่งปนมากับดินก่อนที่จะนำดินผสมน้ำ ส่วนตั้มและดิงลีช่วยกันผสมดินกับน้ำโดยเทน้ำลงในบิกเกอร์ที่มีดินอยู่ จำนวน 3 บิกเกอร์ แล้วใช้แท่งแก้วคนสารคนของผสมดังกล่าวและเบลล์ก็ถามตั้มเกี่ยวกับลักษณะของดินและสิ่งปนมากับดินเมื่อดินผสมกับน้ำ ดังโปรโตคอลลำดับที่ 54-67

54. เบลล์: อย่าเพิ่ง... (เขียนตามที่ตั้มบอกไม่ทัน)  
ชั้นล่างมีอะไรนะ ทำผิหรือเปล่า อันนี้ดินทราย อันนี้ดินร่วน
55. ตั้ม: มีดินลูกรังด้วย
56. ดิงลี: อันนี้ดินทราย
57. เบลล์: ใช่หรือ(เบลล์สงสัยว่าเป็นดินร่วนหรือดินทราย)
58. ตั้ม: ไม่เชื่อ(พูดกับเบลล์)
59. เบลล์: มีอะไร...ดินละเอียด(ถามตั้ม)
60. ตั้ม: ดินละเอียดอยู่ข้างล่าง เม็ดเล็ก(บอกเบลล์,เบลล์เขียนตามตั้มบอก)
61. เบลล์: ถ้าว่าดินละเอียดมันก็ละเอียดไม่มีหрок เล็กเล็ก
62. เบลล์: ดินละเอียดอยู่ข้างล่าง(พูดและเขียนด้วย)  
แต่น้ำตรงนี้จะเปลี่ยนสีใส ๆ (ชี้บิกเกอร์)
63. เบลล์: มีฟอง
64. ตั้ม: มีใบไม้อยู่ข้างบน

65. ดิงลี่: เศษไม้  
 66. ต้ม: เศษไม้อยู่ข้างบนนิดหน่อย  
 67. เบลล์: อย่าฟัง...(เขียนไม้ทันทิ่มต้มพูด)

ดินทราย (บิกเกอร์ที่ 3)

- ดินละเอียดอยู่ข้างล่าง
- ไม้ไผ่ปักไว้หน้าบิกเกอร์

แผนภาพที่ 8 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เกี่ยวกับดินในบิกเกอร์ที่ 3 เมื่อผสมน้ำ

จากเอพิโซดข้างต้นนักเรียนได้ซักถามกันเกี่ยวกับชนิดของดินที่กำลังตรวจสอบว่าเป็นดินร่วนหรือดินทราย ซึ่งเบลล์สับสนว่าดินที่อยู่ในบิกเกอร์นั้นเป็นดินชนิดใดจึงพูดว่า “ทำผิดหรือเปล่า อันนี้ดินทราย อันนี้ดินร่วน” ดิงลี่จึงตอบว่า “ดินทราย” ซึ่งเบลล์ไม่เชื่อดิงลี่เห็นจากคำพูดที่ว่า “ใช่หรือ” แต่พอต้มพูดว่า “ไม่เชื่อ” เบลล์ก็ไม่ทักท้วงอะไร จึงเป็นการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวข้องกับสถานะภาพ เนื่องจากเบลล์มีความเชื่อมั่นในความรู้ของต้มมากกว่าดิงลี่ซึ่งเห็นได้จากคำพูดที่อ้างถึงในข้างต้น ซึ่งทำให้เห็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งได้จากการสังเกตขณะที่ทำกิจกรรม ได้แก่ “ดินละเอียดอยู่ข้างล่าง...เม็ดเล็ก” “มีฟอง” “มีใบไม้อยู่ข้างบน” และ “เศษไม้”

ดังนั้นเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับสถานะภาพระหว่างนักเรียนและนักเรียน ซึ่งนักเรียนได้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ที่ได้ขณะทำกิจกรรมมาใช้ในการเจรจาต่อรองในประเด็นลักษณะของดินผสมกับน้ำ

2) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองความหมาย

โปรโตคอลที่ 1 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของดินและสิ่งที่ปนมากับดิน

หลังจากที่ตั้มอ่าน โจทย์เสร็จ ทั้งตั้มและเบลล์ก็เห็นตรงกันว่าเริ่มตรวจสอบดินก่อน โดยที่เบลล์กับใช้แว่นขยายส่องดูตัวอย่างดินที่อยู่ในบีกเกอร์ ส่วนตั้มและดิงลี่ก็มองดูที่ตัวอย่างดินที่อยู่อีกบีกเกอร์หนึ่ง ดังโปรโตคอลลำดับที่ 1-10

1. ตั้ม: ตรวจสอบก่อน
2. เบลล์: อันนี้ดินเหนียว (ใช้แว่นขยายส่องดูดินและบอกเพื่อนพร้อมเขียน)
3. ตั้ม: อันนี้ดินร่วนปนดินทรายมีดินรกรังด้วย(คุยกับดิงลี่)
4. เบลล์: ดินเหนียวมีอะไรบ้าง(ถามเพื่อนเพื่อจะเขียนลงเขียนลงกระดาษที่ครูให้)
5. โบ: มีเศษรากไม้ (บอกให้เบลล์เขียน)
6. ตั้ม: น้ำผ่านได้ยาก (บอกให้เบลล์เขียน)
7. ดิงลี่: น้ำผ่านเร็ว
8. ตั้ม: ดินจะเป็นก้อน (บอกให้เบลล์เขียน)
9. ตั้ม: ถามว่ามีอะไรอีก
10. ดิงลี่: น้ำผ่านไม่ได้ น้ำผ่านได้ยาก

ดินเหนียว (บีกเกอร์ที่ 1)

- เศษรากไม้
- ดินชั้น ก้นถังดิน
- ก้อนดิน ขนาด เล็ก

แผนภาพที่ 9 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เกี่ยวกับผลการสำรวจดินบีกเกอร์ที่ 1



จากเอพิโซดข้างต้นขณะที่นักเรียนช่วยกันตรวจสอบดินโดยนักเรียนได้ใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์คือแว่นขยายมาช่วยตรวจสอบลักษณะดินที่อยู่ในบิกเกอร์และนักเรียนก็ได้อภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของดินและสิ่งที่พบในดิน ซึ่งจัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างนักเรียนและนักเรียน ซึ่งจากการที่เบลล์ใช้แว่นขยายส่องดูดินทำให้ได้ข้อสรุปว่าดินที่ตรวจสอบนั้นเป็นดินเหนียวและเบลล์ก็ได้ถามเพื่อนว่าดินเหนียวมีอะไรบ้าง โบก็ตอบว่า “มีเศษรากไม้” จัดว่าเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ เพราะโบสังเกตเห็นว่าดินมีเศษรากไม้ปนอยู่จึงบอกเพื่อนตามสิ่งที่พบขณะทำกิจกรรม และตั้มพูดว่า “น้ำผ่านได้ยาก” จัดเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อสัมผัสดินตั้มว่ารู้อย่างไรว่าดินที่อยู่ในบิกเกอร์นี้น้ำผ่านยากทั้งๆ ที่ยังไม่ได้ทำการทดสอบ ตั้มตอบว่าดินเป็นเหนียวน้ำผ่านได้ยากอยู่แล้วซึ่งตั้มเรียนรู้มาจากระบบของโรงเรียน

ดังนั้นเอพิโซดข้างต้นจึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างนักเรียนด้วยกัน ซึ่งนักเรียนอธิบายลักษณะของดินโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตขณะทำกิจกรรมและข้อมูลจากที่เคยเรียนมาจึงทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในลักษณะที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน

## โปรโตคอลที่ 2 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของดิน

ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเริ่มแรกนักเรียนบอกชนิดของดินที่อยู่ในแต่ละบิกเกอร์ได้อย่างมั่นใจ จึงทำให้ครูสงสัยว่านักเรียนรู้อย่างไรหรือใช้อะไรมาเป็นเกณฑ์ในการบอกชนิดของดินจึงได้ซักถามนักเรียนดังโปรโตคอลลำดับที่ 80-98

80. ครู: ที่ครูสังเกตเราทำกิจกรรมเรามั่นใจมากอันที่ 1 ดินเหนียว และต่อมายังบอกอีกว่าอันที่ 2 เป็นดินร่วนอยู่ในบิกเกอร์ที่ 2 และดินที่อยู่ในบิกเกอร์ที่ 3 เป็นดินทราย ไซ้ใหม่ มีอะไรที่มันเป็นสิ่งบ่งบอกว่าเรารู้ว่าในบิกเกอร์ที่ 1 ว่ามันเป็นดินเหนียว
82. ตั้ม: ดินเหนียวจับตัวกันเป็นก้อน ละลายน้ำได้ดีอีกด้วยครับ
83. ครู: แบบไหนเป็นก้อน
84. โบ: เวลานั้นมันจะจับกันเป็นก้อน
85. ครู: จะดูที่การละลายน้ำแบบไหน
86. ตั้ม: มันจะละลายน้ำได้เยอะกว่า

87. ครู: คู่มือการละลายน้ำหรือคู่มือหลังจากการละลายน้ำ
88. ต้ม: คู่มือและการละลายน้ำ
89. ครู: ถ้าการละลายน้ำ...บิกเกอร์ที่ 1 มีการละลายน้ำอย่างไร
90. ต้ม: ละลายน้ำได้ดีและเร็วด้วย
91. ครู: รู้ได้อย่างไรว่าอันนี้...ดีแล้วนะ...เร็วแล้วนะ(หมายถึงการละลายดีและเร็ว)
92. โบ: ดูจาก...สมมุติว่าเกินเหลือเล็กน้อย เราคนแล้วมัน...
93. ต้ม: เปรียบเทียบ...
94. โบ: มันใช้เวลาคนเดียวแล้วมันก็สามารถละลายน้ำ
95. ครู: เปรียบเทียบกับดินทั้งอีก 2 บิกเกอร์ เปรียบเทียบอย่างไร  
เปรียบเทียบให้เห็นชัดๆ เลย ที่ว่าละลายได้ดี
96. ต้ม: อันนี้ไม่ค่อยมีดินอยู่ข้างล่าง แต่อันนี้มีเยอะกว่า
97. ครู: คู่มือการเหลือของดิน
98. ต้ม: ครับ

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการบอกชนิดของดินได้อย่างมั่นใจว่าใช้อะไรเป็นเกณฑ์หรือบ่งชี้ว่าเป็นดินชนิดใด จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักเรียนตอบครูว่า “ดินเหนียวจับตัวกันเป็นก้อน...” เมื่อสัมภาษณ์ต้มพบว่าต้มเรียนรู่ว่าดินเหนียวนั้นเมื่อดินจะรวมตัวกันเป็นก้อนจากที่ครูสอนในชั้นเรียนและเคยเห็นในชีวิตประจำวันว่านำมาปั้นเป็นรูปต่างๆ ได้ จึงจัดเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ นอกจากนี้ต้มยังอธิบายลักษณะของดินเหนียวเมื่อผสมกับน้ำว่า “ละลายน้ำได้ดีอีกด้วยครับ” และ “ละลายน้ำได้ดีและเร็วด้วย” ซึ่งขณะทำกิจกรรมต้มสังเกตว่าเมื่อนำดินเหนียวผสมน้ำพบว่าดินละลายน้ำได้ดีคือละลายได้เร็วเห็นได้จากการปริมาณการเหลือของดินที่อยู่ในบิกเกอร์มีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับบิกเกอร์อื่นๆ จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดครูและนักเรียนเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายเกี่ยวกับชนิดของดินว่าอะไรที่ทำให้นักเรียนรู้อย่างเป็นดินเหนียวซึ่งนักเรียนก็ได้้นำความคิดรวบยอดทั้งสองมาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู จึงทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

### โปรโตคอลที่ 3 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ ลักษณะของดิน

ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเริ่มแรกนักเรียนบอกชนิดของดินที่อยู่ในแต่ละบีกเกอร์ได้อย่างมั่นใจ จึงทำให้ครูสงสัยว่านักเรียนรู้ได้อย่างไรหรือใช้อะไรมาเป็นเกณฑ์ในการบอกชนิดของดินจึงได้ซักถามนักเรียนดังโปรโตคอลลำดับที่ 134-144

134. ต้ม: ดินเหนียวสีเหลือง
135. ครู: รู้ได้อย่างไรว่าดินเหนียวสีเหลือง
136. ต้ม: เห็นดินเหนียวส่วนมากเป็นสีเหลืองครับ
137. ครู: เห็นตอนไหน
138. ต้ม: เห็นที่บ้านครับ
139. ครู: เห็นที่บ้านหรือนั่นหรือ เห็นสีเหลือง ๆ ก็เลยบ่งบอกว่าดินเหนียว
140. ต้ม: และสัมผัสด้วยครับ
141. ครู: สัมผัสว่าเป็นดินเหนียว
142. ต้ม: การจับตัวเวลาปั้น
143. ครู: อ้อ...ถ้ามันปั้นได้ก็แสดงว่าเป็นดินเหนียวด้วย
144. คิงกี้: และน้ำ...มันก็สามารถไหลผ่านได้ยากครับ เพราะว่ามันจับตัวเป็นก้อน มีขนาดใหญ่ด้วย น้ำไหลผ่านดินเหนียวได้ยากครับ

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการบอกชนิดของดินได้อย่างมั่นใจว่าใช้อะไรเป็นเกณฑ์หรือบ่งชี้ว่าเป็นดินชนิดใด จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักเรียนตอบครูว่า “น้ำมันก็สามารถไหลผ่านได้ยากครับ” เมื่อสัมภาษณ์คิงกี้พบว่าได้เรียนรู้ว่าดินเหนียวที่น้ำไหลผ่านได้ยากมาจากที่ครูสอนในชั้นเรียน จึงจัดเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ นอกจากนี้ต้มยังอธิบายลักษณะของดินเหนียวว่า “เห็นดินเหนียวส่วนมากเป็นสีเหลืองครับ” ซึ่งต้มสังเกตว่าดินเหนียวส่วนมากจะมีสีเหลืองและเคยเห็นที่บ้านด้วยและรู้ว่าเวลาที่นำดินเหนียวมาปั้นดินจะจับตัวกัน จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดครูและนักเรียนเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายเกี่ยวกับชนิดของดินว่าอะไรที่ให้นักเรียนรู้ว่าเป็นดินเหนียวซึ่งนักเรียนก็ได้นำความคิดรวบยอดทั้งสองมาใช้ในการ

เจรจาต่อรองกับครู จึงทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

**โปรโตคอลที่ 4    แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ  
ลักษณะของดิน**

ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเริ่มแรกนักเรียนบอกชนิดของดินที่อยู่ในแต่ละบีกเกอร์ได้อย่างมั่นใจ จึงทำให้ครูสงสัยว่านักเรียนรู้ได้อย่างไรหรือใช้อะไรมาเป็นเกณฑ์ในการบอกชนิดของดินที่อยู่ในบีกเกอร์ใบที่ 2 ว่าเป็นดินร่วน จึงได้ซักถามนักเรียนดังโปรโตคอลลำดับที่ 155-156

155. ครู: ดินเหนียวจับตัวได้ดีกว่ากัน และมีลักษณะอื่นใหม่ที่บ่งบอกว่าอันนี้เป็นดินร่วน  
156. ดิงลิ: น้ำผ่านได้ดีกว่าดินเหนียว

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการบอกชนิดของดินได้อย่างมั่นใจว่าใช้อะไรเป็นเกณฑ์หรือบ่งชี้ว่าเป็นดินชนิดใด จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักเรียนตอบครูว่าลักษณะของดินร่วนนั้น “น้ำผ่านได้ดีกว่าดินเหนียว” เมื่อสัมภาษณ์ดังลี้พบว่าได้เรียนรู้ว่าดินร่วนนั้นน้ำไหลผ่านได้ดีกว่าดินเหนียวมาจากที่ครูสอนในชั้นเรียน จึงจัดเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

จากเอพิโซดครูและนักเรียนเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายเกี่ยวกับชนิดของดินว่าอะไรที่ให้นักเรียนรู้ว่าเป็นดินร่วนซึ่งนักเรียนก็นำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

**โปรโตคอลที่ 5    แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างนักเรียนและนักเรียน  
เกี่ยวกับสิ่งที่ปนมากับดิน**

ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุที่ปะปนมากับดินว่ามีอะไรบ้าง ซึ่งนักเรียนก็ตอบครูว่าในบีกเกอร์แต่ละใบนั้นมีสิ่งที่ปนมากับดินแตกต่างกันดังโปรโตคอลลำดับที่ 205-219

205. ครู: วัตถุที่ลอยอยู่ในน้ำ  
206. โบ: ใบพืช  
207. ครู: บีกเกอร์ที่ 1 เป็นอย่างไร มีอะไรบ้างที่ลอยอยู่ในน้ำ  
208. ตัม: รากพืช เศษใบไม้แห้ง ๆ

209. ครู: มีใบแห้ง บิกเกอร์ที่ 2 ละ
210. คัม: มีใบไม้
211. ดิงลี: มีรากพืช
212. คัม: ใบไม้ใบหญ้า
213. โบ: มีฟองด้วย
214. ครู: บิกเกอร์ที่ 1 ไม่มีฟองเธอ
215. โบ: มีค่ะ
216. ครู: อันไหนเยอะกว่ากัน
217. โบ: อันที่ 3
218. ครู: อันที่ 3 แล้วบิกเกอร์ที่ 3 มีอะไรไหมนอกจากฟองอากาศ
219. คัม: มีรากพืช เศษใบไม้ เศษต้นไม้

### ผลการเรียนรู้ที่ ๖

#### ดินเหนียว ( บิกเกอร์ที่ ๑ )

- มีดินเหนียว คั้นแล้ว ยังไม่ละลาย
- มีเศษใบไม้ รากพืช เศษหญ้า

#### ดินร่วน ( บิกเกอร์ที่ ๒ )

- ดินร่วน อยู่ที่มีส่วนเหนียวที่ไม่ละลาย
- มีเศษรากพืช ใบไม้

#### ดินทราย ( บิกเกอร์ที่ ๓ )

- ดินร่วน อยู่ทั่วๆไป
- มีเศษใบไม้ รากพืช

แผนภาพที่ 10 แสดงงานเขียนของกลุ่มที่ 1 เกี่ยวกับผลการสำรวจวัตถุที่ปะปนมากับดิน

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุที่ปะปนมากับดิน ซึ่งนักเรียนก็ตอบครูโดยใช้ตัวอย่างจริงที่พบขณะทำกิจกรรม จัดว่าเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุที่ปะปนมากับดินในแต่ละบิกเกอร์ว่ามีอะไรบ้าง ซึ่งนักเรียนก็ตอบครูว่าบิกเกอร์ที่ 1 รากพืช เศษใบไม้แห้ง ๆ บิกเกอร์ที่ 2 มีใบไม้มีรากพืช, ใบไม้ใบหญ้า และบิกเกอร์ที่ 3 มีรากพืช เศษใบไม้ เศษต้นไม้ ซึ่งจัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ทั้งนี้เพราะว่าข้อความที่นักเรียนนำมาตอบนั้นเป็นสิ่งที่สังเกตได้หรือเห็นได้ในขณะที่ทำกิจกรรม

ดังนั้นเอพิโซดข้างต้นจึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างนักเรียนด้วยกัน ซึ่งนักเรียนอธิบายเกี่ยวกับวัตถุที่ปะปนมาในดินโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตขณะทำกิจกรรม จึงเป็นการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้เจรจาต่อรองกับครู

#### 4.3.2.3 สรุปภาพรวมกิจกรรมความหลากหลายในดิน กลุ่มที่ 2

หลังจากที่สัปดาห์ก่อน โจทย์จบลง ครูก็ได้ซักถามนักเรียนว่าเข้าใจโจทย์หรือไม่ และนักเรียนเริ่มทำกิจกรรมด้วยการเทน้ำลงไปในบิกเกอร์ทั้งหมด 3 บิกเกอร์ หลังจากนั้นนำดินทั้ง 3 บิกเกอร์ผสมกับน้ำที่เตรียมไว้แล้วคนโดยใช้แท่งแก้วคนสาร จากนั้นครูก็เสนอแนะให้นักเรียนสังเกตลักษณะของดิน สิ่งที่ปะปนมากับดินในแต่ละบิกเกอร์ทั้งก่อนและหลังผสมน้ำ โดยครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตทีละบิกเกอร์ไปพร้อมๆ กัน ซึ่งมีน้ำเป็นผู้จัดบันทึกการทดลอง ได้ข้อสรุปดังนี้

บิกเกอร์ที่ 1 เป็นดินเหนียว จะเป็นก้อน สีเหลือง มีความเหนียว มีเศษรากไม้และหญ้าปน มีก้อนหินขนาดเล็ก เมื่อผสมน้ำละลายน้ำแล้วให้สีเข้มกว่าบิกเกอร์อื่นๆ เศษหญ้าแห้งลอยเหนือน้ำ เมื่อคนจะมีฟอง

บิกเกอร์ที่ 2 เป็นดินร่วน ดินไม่ค่อยเกาะตัวกัน สีดำ มีเศษหญ้าแห้งปนมา มีก้อนหิน เมื่อผสมน้ำ เห็นดินแยกเป็นสองชั้น มีฟองติดที่ขอบบิกเกอร์

บิกเกอร์ที่ 3 เป็นดินทราย สีแดงเข้ม ไม่เกาะตัวกัน มีก้อนหินขนาดเล็กและเศษหญ้าปนเล็กน้อย เมื่อผสมน้ำเห็นดินแยกเป็นสามชั้น ผิวน้ำไม่ค่อยมีเศษหญ้า

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของดินและที่มาของดินแต่ละชนิด

#### 4.3.2.4 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมความหลากหลายในดิน กลุ่มที่ 2

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำ

##### โปรโตคอลที่ 1 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ปนมากับดิน

หลังจากสวมอ่าน โจทย์เสร็จแล้ว ทุกคนก็เริ่มลงมือทำกิจกรรมโดยเริ่มผสมดินกับน้ำที่ละบิกเกอร์แล้วใช้แท่งแก้วคนสารคนในแต่ละบิกเกอร์ จากนั้นครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่ลอยอยู่ในน้ำเพื่อจะดูว่ามีอะไรที่ปนมากับดินในบิกเกอร์ที่ 1 บ้าง ดังโปรโตคอลลำดับที่ 53-57

53. ครู: ให้สังเกตสิ่งที่ลอยอยู่ในน้ำและลอยอยู่บนน้ำด้วย (บอกสิ่งที่ต้องสังเกต)
54. แหม่ม: มีเศษหญ้า
55. สัม: มีเศษหญ้าแห้ง (น้ำเขียนสิ่งที่สัมและแหม่มบอก)
56. ครู: มีอะไรอีก...
57. สัม: มีก้อนหิน

บันทึกย่อ/ไปรษณีย์

มีเศษใบหญ้าแห้ง 200 ชิ้น เหนือนี้ ดินเกิดการแตกตัวเวลาอยู่ในน้ำ สิ่งเหล่านี้จะจมกว่าดินที่ไม่ได้ลอยในน้ำ เมื่อดินอยู่ในน้ำจะได้เห็นได้ว่าในดินมีอะไรอยู่บ้าง ดินมีสีส้ม สีเทา ปะปนอยู่ด้วย มีผองผอมและดินสีน้ำตาล

##### แผนภาพที่ 11 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เกี่ยวกับผลการสำรวจดินเมื่อผสมน้ำ

จากเอพิโซดข้างต้นครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตดินทีละบิกเกอร์ไปพร้อมๆ กัน โดยเริ่มสังเกตดินในบิกเกอร์ที่ 1 ก่อน ซึ่งนักเรียนก็ทำตามที่ครูแนะนำให้สังเกตสิ่งที่ลอยอยู่ในน้ำ จัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งนักเรียนก็ตอบครูตามที่สังเกตเห็นคือ มีเศษหญ้า หญ้าแห้ง มีก้อนหิน คำเหล่านี้เป็นสิ่งที่นักเรียนพบเห็นขณะทำ

กิจกรรมจึงเป็นประสบการณ์ในชีวิตประจำวันอีกรูปแบบหนึ่ง จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนได้เจรจาต่อรองการกระทำเกี่ยวกับการสังเกตสิ่งที่ปนมากับดินในบิกเกอร์ที่ 1 โดยสังเกตจากสิ่งที่ลอยอยู่ในน้ำขณะที่ทำกิจกรรมการตรวจสอบดิน จึงเป็นการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

## โปรโตคอลที่ 2 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของดิน

หลังจากสัมมนาโจทย์เสร็จแล้ว ทุกคนก็ทำกิจกรรมโดยเริ่มผสมดินกับน้ำทีละบิกเกอร์แล้วใช้แท่งแก้วคนสารคนในแต่ละบิกเกอร์ จากนั้นครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตลักษณะของดินในบิกเกอร์ที่ 2 ดังโปรโตคอลลำดับที่ 102-106

102. สัม: อันนี้มันเป็นดินร่วน ดินร่วน ...จับดู...(สัมจับดินในบิกเกอร์ที่ 2)
103. แหม่ม: จับดูตรงไหน...ดินสีดำ
104. สัม: สีดำเข้ม (บอกน้ำเขียน)
105. น้ำ: สีของดินเหวอ(ถามสัม)
106. สัม: ก้อนหิน(บอกให้น้ำเขียน)

บิกเกอร์ที่ 2  
ก่อนน้ำไปสีน้ำ  
จะมีเศษดินที่ปนอยู่ มีก้อนดิน มีสีเข้ม-เป็นสีดำ  
และไม่มีขอบเกาะตัวกัน

## แผนภาพที่ 12 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เกี่ยวกับผลการสำรวจดินในบิกเกอร์ที่ 2

จากเอพิโซดข้างต้นครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตลักษณะดินทีละบิกเกอร์ไปพร้อมๆ กัน ซึ่งเอพิโซดนี้นักเรียนกำลังสังเกตลักษณะดินในบิกเกอร์ที่ 2 จัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภท



การเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการศึกษาลักษณะของดิน ซึ่งสัมพันธ์สามารถบอกชนิดของดินว่าเป็นดินร่วนก่อนที่จะลองจับดู แสดงให้เห็นว่าสัมพันธ์มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับลักษณะของดินร่วนมาก่อน เมื่อคู่ด้วยสายตาก็สรุปได้ว่าเป็นดินร่วน เมื่อสัมผัสสัมพันธ์สัมพันธ์ว่ารู้ได้อย่างไรว่าดินที่เห็นเป็นดินร่วน สัมก็ตอบว่าก็ดินบิกเกอร์ที่ 1 เป็นดินเหนียวเพราะจับดูแล้วลื่นๆ เหนียวๆ และลักษณะของเนื้อดินมันก็แตกต่างกันและครูก็สอนให้ดูลักษณะด้วย ดังนั้นคำว่า ดินร่วน ในที่นี้จึงเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ นอกจากนี้สัมพันธ์ยังได้จับดินเพื่อดูลักษณะเนื้อดินอีกด้วย ซึ่งใช้ประสาทสัมผัสช่วยสังเกตลักษณะเนื้อดินและเป็นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรม จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของดินซึ่งนักเรียนได้นำแนวคิดที่ได้จากทั้งการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ขณะทำกิจกรรมมาใช้บอกชนิดของดิน จึงพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

## 2) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองความหมาย

### โปรโตคอลที่ 1 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของดิน

หลังจากสัมพันธ์อ่านโจทย์เสร็จแล้ว ทุกคนก็ลงมือทำกิจกรรมโดยผสมดินกับน้ำที่ละบิกเกอร์แล้วใช้แท่งแก้วคนสารคนในแต่ละบิกเกอร์ จากนั้นครูแนะนำให้นักเรียนสังเกตลักษณะของดินก่อนผสมน้ำและหลังผสมน้ำ มีอะไรที่ปนมากับดินบ้าง ดังโปรโตคอลลำดับที่ 39-50

39. น้ำ: มีลักษณะเป็น...เป็นก้อน (ใช้มือจับและตัวอย่างดินที่อยู่ในบิกเกอร์ใบที่หนึ่ง)
40. สัม: เหนียวๆ...ลื่นๆ (บอกน้ำให้เขียน, น้ำก็เขียนและมองที่สัมพันธ์กลับไป)
41. ครู: มีอะไรปนมา... (หมายถึงสิ่งที่ปนกับดิน)
42. แหม่ม: หนู
43. สัม: มีเศษหญ้า ใบหญ้า
44. แหม่ม: มีก้อนหิน มีก้อนหินเล็กๆ (ทั้งสัมพันธ์และแหม่มใช้มือหยิบดินขึ้นมาดู)
45. ครู: ก้อนหินแข็งไหม
46. บุ่ม: แข็งค่ะ (หมายถึงก้อนหิน)
47. ครู: มันใช้ก้อนหินจริงๆ หรือเปล่า...ลองจับดูซิ...หรือว่าเป็นภาพลวงตา...

หรือว่าดิน...มันเป็นก้อนเล็กๆ (น้ำใช้มือจับดู, สัมใช้มือจับและกดดิน)  
 ไหนดูซิ (ครูจับดินที่มือของสัม, แหม่มและน้ำมองอย่างสนใจ)  
 ใช้ก้อนดินจริงด้วย...บอกไปด้วยว่าขนาดไหน (บอกน้ำให้เขียนขนาดของ  
 ก้อนหินลงไปด้วย)

(นำกำลังเขียนอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ปนมากับดิน)

48. แหม่ม: เป็นดินเหนียว  
 49. ครู: รู้ได้อย่างไรว่าเป็นดินเหนียว  
 50. แหม่ม: มันรวมตัวกัน...เหนียวๆ ลื่นๆ (พูดและใช้มือจับตัวอย่างดินในบีกเกอร์ที่หนึ่ง)

ดินที่อยู่ในบีกเกอร์ที่ 1. ก่อนน้ำจะไม่ใส  
 จะปนกับน้ำ มีเศษรากไม้ มีก้อนดินขนาดเล็ก  
 ปนอยู่ด้วย ลักษณะดินมีสีน้ำตาล มีกลิ่นเหนียว  
 หักน้ำไปใส่น้ำ  
 มีเศษใบหญ้าแห้ง ลอยขึ้นเหนือน้ำ ดินอีกเม็ดแตกตัวเวลาอยู่  
 ในน้ำ สีของน้ำที่ใสจะเข้มกว่าดินที่ไม่ได้ใส่น้ำ  
 เมื่อดินอยู่ในน้ำจะเห็นได้ชัดว่าในดินมีอะไรอยู่บ้าง ดินมีสี  
 ก้น สีเทา ปนอยู่ด้วย มีฟองอากาศเล็กๆ

แผนภาพที่ 13 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เกี่ยวกับผลการสำรวจดิน  
 ในบีกเกอร์ที่ 1 ก่อนและหลังผสมน้ำ

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายซักถามเกี่ยวกับลักษณะของดินในบีกเกอร์ที่ 1 ซึ่งจัดว่าเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยครูเสนอแนะให้นักเรียนสังเกตลักษณะของดินในบีกเกอร์ที่หนึ่งซึ่งนักเรียนก็สังเกตและตอบครูว่า มีลักษณะเป็น...เป็นก้อน, เหนียวๆ...ลื่นๆ, มันรวมตัวกัน...เหนียวๆ ลื่นๆ, มีเศษหญ้า ใบหญ้า, มีก้อนหิน มีก้อนหินเล็กๆ จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ เพราะว่าประโยคที่นักเรียนพูดนั้นเป็นสิ่งที่สังเกตได้ขณะทำกิจกรรมซึ่งนักเรียนได้เห็นจากตัวอย่างจริงนั่นเอง

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนได้เจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับลักษณะของดินซึ่งนักเรียนสรุปว่าเป็นดินเหนียวนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร โดยอธิบายด้วยตัวอย่างลักษณะของดินที่

สังเกตได้ขณะที่ทำกิจกรรม จึงเป็นการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจา  
ต่อรองกับครู

## โปรโตคอลที่ 2 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ ลักษณะของดิน

ก่อนหน้านี้ครูและนักเรียนได้อภิปรายซักถามเกี่ยวกับลักษณะของดินเมื่อผสมน้ำ ซึ่ง  
นักเรียนตอบครูในประเด็นเกี่ยวกับสิ่งที่ลอยอยู่ในน้ำหรือสิ่งที่ปะปนมากับดินและอภิปรายเกี่ยวกับ  
การที่ดินอยู่ในน้ำแล้วแยกเป็นชั้นๆ ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังโปรโตคอลลำดับที่  
166-184

166. ครู: อะไรที่ทำให้ดินแยกเป็นชั้นๆ ได้...ขนาดของดินเกี่ยวข้องกับหรือเปล่า
167. แหม่ม: ความละเอียดค่ะ
168. ครู: แล้วเราใช้อะไรเป็นตัววัดว่าดิน...ดินตัวนี้ละเอียดมาก น้อย ปานกลาง
169. แหม่ม: เมื่อดินละเอียดว่าข้างล่างเป็นสียังไง ตรงนี้เป็นยังงี้
170. ครู: ก็เธอเป็นคนบอกครูเองใช่ไหมว่าอันนี้ละเอียดมากนะ ตรงนี้ละเอียดน้อย  
กว่า มันต้องมีตัวบอกสี...ใช่ไหม อะไรคือตัวเปรียบเทียบว่ามันละเอียดมาก  
ละเอียดน้อย
171. ครู: อ๊ะ ทำไมมันถึงแยกเป็นชั้น ครูก็ชี้ให้เราเห็นแล้วว่าขนาดมันเกี่ยวข้องกับไหม  
หรือว่ามันเกี่ยวกับน้ำ แต่นักเรียนก็บอกครูว่า เป็นเพราะอันนี้มันละเอียดมาก  
อันนี้ละเอียดน้อย อะไรเป็นตัวบ่งบอกว่าอันนี้ละเอียดมาก อันนี้ละเอียดน้อย  
ความละเอียด มันดูได้ไง ...อ๊ะ ครูให้เธอจับดูแล้วบอกครูว่า  
มันหยาบหรือละเอียด ใครก็ได้ลองจับดู (นักเรียนลองจับดินในบีกเกอร์ 2 3)
172. ครู: ตอบได้เลยไหมว่าอันไหนละเอียดกว่ากัน
173. แหม่ม: อันที่ 3 (ส่วนส้มอันที่ 2)
174. ครู: กำหนดอันนี้อันที่ 2 อันนี้อันที่ 3 (แหม่ม, น้ำ, บุ่มชีอันที่ 3)
175. ครู: อ๊ะ คูยังงี้ อะไรบ่งบอกว่าอันนี้ละเอียด (นักเรียนนั่งเงียบ) เช่นเดียวกัน...  
ครูให้นักเรียนบอกว่าที่มันแยกชั้นกัน ชั้นบน ชั้นล่าง ชั้นกลาง ที่มันแยกชั้น  
กันนั้นเป็นเพราะอะไร แล้วคูยังงี้ คูตรงไหน บอกมาสิ คูตรงไหนคูอย่างนี้  
มันดูได้ไม่ง่าย แต่อันนี้ดูได้ง่ายไหม ถ้าครูถามว่า น้ำ ใส่สีอะไร...สีส้ม...  
แหม่ม ใส่สีอะไร...สีแดง...ครูใส่สีอะไร...สีเหลือง...แยกกันชัดเจนไหม

- 3 คน นี้...ชัดเจน คือบอกได้ เหมือนกัน...ดินดูยังงัวอันนี้หยาบ  
อันนี้มันละเอียดใช้อะไรตรงไหนบอกว่ามันละเอียดมาก
176. บุ่ม: ถ้าจับดูอันนี้มันจะสาก(บิกเกอร์ที่ 3) อันนี้มันจะนุ่ม(บิกเกอร์ที่ 4)
177. ครู: ถ้าจับดู อันนี้มันนุ่ม แสดงว่ามันละเอียด
178. บุ่ม: ค่ะ แต่ถ้าจับดูตัวนี้มันจะหยาบ เหมือนกระดาษทราย
179. ครู: สังเกตว่าเหมือนกระดาษทราย แล้วที่นี้เราจะรู้ได้ไง ขนาดของเม็ดดินเป็น  
ยังไง สังเกตดิน...ถ้าตัวนี้เม็ดมันจะขนาดใหญ่(บิกเกอร์ที่ 3) ขนาดของ  
เม็ดดินจะเล็กกว่า(บิกเกอร์ที่ 2) มันบอกการเรียงตัวของชั้นดินได้ไหม  
เพราะหม่อมถามครูว่าครูทำไมมันถึงแยกชั้นกัน จะเห็นว่ามันมีอันใหญ่อันเล็ก  
ครูจึงถามว่าขนาดมันเกี่ยวข้องไหม
180. บุ่ม: มันมีอันเล็ก อันใหญ่ (ก้มดู)
181. ครู: แล้วมันจะเกี่ยวข้องไหม
182. บุ่ม: ถ้าสังเกตจะเห็นว่าชั้นที่ 1 มันจะมีเม็ดใหญ่ๆเรียงกัน ชั้นที่ 2 จะเล็กลง
183. ครู: ชั้นที่ 1 กับชั้นที่ 3 คือชั้นล่าง ถ้าให้เราดู อันไหนเล็กกว่ากัน
184. นักเรียน: ชั้นล่าง

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนกำลังอภิปรายเกี่ยวกับการที่ดินผสมกับน้ำแล้วสิ่งที่สังเกต  
ได้คือดินมีการแยกเป็นชั้นๆ และเกิดคำถามว่าอะไรที่ทำให้ดินแยกเป็นชั้นๆ ซึ่งครูก็ได้เสนอ  
แนวคิดเพื่อการอภิปรายว่าขนาดของเม็ดดินเกี่ยวข้องกับการแยกชั้นของดินหรือไม่ จึงเป็นการ  
เจาะต่อร่องประเภทต่อร่องความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งขณะทำกิจกรรมหม่อมได้สังเกต  
ว่าดินแต่ละชั้นนั้นมีความละเอียดแตกต่างกัน จึงคิดว่าความละเอียดทำให้ดินแยกเป็นชั้นๆ แต่เมื่อ  
ครูซักถามว่าดินละเอียดมาก ดินละเอียดน้อยมีอะไรเป็นตัวบ่งบอก ซึ่งหม่อมตอบครูว่าสีเป็น  
ตัวชี้วัดความละเอียด ครูจึงให้นักเรียนจับดินในบิกเกอร์ที่ 2 และ 3 ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่ง  
นักเรียนก็ตอบว่าดินบิกเกอร์ที่ 2 ละเอียดกว่าดินในบิกเกอร์ที่ 3 สังเกตจากเนื้อดินบิกเกอร์ที่ 2 จะ  
นุ่ม ส่วนเนื้อดินบิกเกอร์ที่ 3 จะหยาบ แสดงให้เห็นว่าคำว่า ความละเอียด นักเรียนรู้จักใช้คำว่า  
ความละเอียด แต่ไม่รู้ความหมายที่แท้จริง เมื่อครูให้ทดลองจับดินเพื่อสังเกตลักษณะความแตกต่าง  
ของเนื้อดิน นักเรียนก็สามารถบอกได้ว่า เนื้อดินชนิดใดมีความละเอียดหรือหยาบ ซึ่งเป็น  
ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรมจึงจัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนทำให้เห็นว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ขณะทำกิจกรรมมาใช้บอกความละเอียดของดิน จึงพบว่านักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้เจรจาต่อรองกับครู

### 4.3.3 กิจกรรมที่ 3 การลอย

#### 4.3.3.1 สรุปภาพรวมกิจกรรมการลอย กลุ่มที่ 1

หลังจากที่เบลล์อ่านโจทย์เสร็จแล้ว ครูก็ได้ซักถามนักเรียนว่าเข้าใจโจทย์หรือไม่ ซึ่งโบก็อ่านโจทย์ทบทวนอีกครั้ง จากนั้นนักเรียนก็เริ่มลงมือทำกิจกรรมโดยนักเรียนได้ช่วยกันแสดงความคิดเห็นว่าควรปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงอย่างไรถึงลอยน้ำได้และเมื่อนักเรียนปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงต่างๆ แล้วก็นำไปทดสอบการลอยโดยนำดินน้ำมันลอยในขันน้ำที่มีน้ำอยู่ จากนั้นก็นำเหรียญบาทวางลงบนดินน้ำมันตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ซึ่งนักเรียนก็ได้ทำการทดสอบการลอยตามเงื่อนไขดังกล่าวดังนี้

ครั้งที่ 1 ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปถ้วย ไม่สามารถลอยน้ำได้

ครั้งที่ 2 ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปสี่เหลี่ยม ลอยน้ำได้ วางเหรียญได้ 31 เหรียญ

ครั้งที่ 3 ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขอบสูงกว่าครั้งที่ 2 ลอยน้ำได้

วางเหรียญได้ 41 เหรียญ

ครั้งที่ 4 ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปสี่เหลี่ยม ขอบสูงกว่าครั้งที่ 3 เล็กน้อย ลอยน้ำได้

และวางเหรียญได้ 45 เหรียญ

ครั้งที่ 5 ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขอบสูงกว่าครั้งที่ 4 ลอยน้ำได้

และวางเหรียญได้ 10 เหรียญ

ครั้งที่ 6 ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขอบสูงกว่าครั้งที่ 5 ลอยน้ำได้

และวางเหรียญได้ 37 เหรียญ

และหลังจากนั้นครูและนักเรียนได้อภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการจมการลอย วัตถุที่ลอยน้ำได้มีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งนักเรียนก็แสดงความคิดเห็นว่ารูปทรงมีผลต่อการจมของวัตถุโดยเฉพาะส่วนขอบของวัตถุ ถ้าขอบตําระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นก็จะไหลเข้ามาในดินน้ำมันที่ปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ ทำให้มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นและจมในที่สุด นอกจากนี้นักเรียนยังคิดว่าน้ำหนักมีผลต่อการลอย ถ้าน้ำหนักมากก็จมถ้าเบาก็ลอยน้ำได้

#### 4.3.3.2 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมการลอย กลุ่มที่ 1

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับการกระทำ

##### โปรโตคอลที่ 1 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

นักเรียนเริ่มต้นทำกิจกรรมโดยเบลล์เป็นคนอ่านโจทย์ให้เพื่อนฟัง เมื่อเบลล์อ่านโจทย์จบลง ต้มก็ลงมือปั้นก้อนดินน้ำมัน โดยถามเพื่อนว่าจะปั้นเป็นรูปอะไร ดังโปรโตคอลลำดับที่ 1-10

1. เบลล์: ถ้ามีดินน้ำมัน 1 ก้อนจะทำอย่างไร ให้ก้อนดินน้ำมันลอยน้ำได้ และสามารถรับน้ำหนักของเหรียญบาทได้มากที่สุด และพร้อมเขียนอธิบายว่าทำไมก้อนดินน้ำมันถึงลอยน้ำได้ (ต้มหยิบดินน้ำมันมาถือไว้ในมือ)
2. ต้ม: ทำอย่างไร...ปั้นเป็นรูปอะไรดี (ต้มถามทุกคน)
3. เบลล์: รูปเรือ (ต้มใช้ฝ่ามือขวาคลงบนก้อนดินน้ำมันที่วางบนโต๊ะ)
4. โบ: เอาก้อนมันสิ๊กๆ (บอกต้ม)
5. เบลล์: ใช่ๆ...เอาก้อนมันสิ๊กๆ (ต้มหัวเราะที่เพื่อนพูดกับตัวเองโดยใช้ภาษาไทยกลาง)
6. เบลล์: เอาตรงข้างๆ สูงๆ (บอกต้มขณะที่ต้มใช้มือกดดินน้ำมันให้แบน)
7. ครู: เข้าใจโจทย์มั๊ย  
(ดิงลิ, โบ, เบลล์มองไปที่ก้อนดินน้ำมันส่วนต้มใช้มือกดดินน้ำมันที่เป็นก้อนให้เป็นแผ่นแบน)
9. โบ: ทำอย่างไรให้ก้อนดินน้ำมันลอยน้ำได้
10. ต้ม: เอาโฟม มาใส่

จากเอพิโซดข้างต้นเมื่อเบลล์อ่านโจทย์จบ ต้มก็ลงมือปั้นดินน้ำมัน โดยถามเพื่อนว่าจะปั้นเป็นรูปอะไร ซึ่งเป็นการเจรจาต่อรองประเภทการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียน โดยเบลล์บอกให้ต้มปั้นเป็นรูปเรือและต้มก็เสนอว่า “เอาโฟม มาใส่” คำว่า รูปเรือ และเอาโฟม มาใส่ จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ซึ่งเบลล์เคยเห็นว่าเรือลอยน้ำได้ถ้าปั้นเป็นรูปเรือ ดินน้ำมันก็ควรจะลอยน้ำได้ ส่วนต้มเคยเห็นว่าโฟมลอยน้ำได้ถ้าเอาโฟมมารองรับดินน้ำมันก็จะทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้เช่นกัน

จากการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนทำให้เห็นว่านักเรียนได้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ที่แต่ละคนเคยพบเห็นในชีวิตประจำวันมาใช้ในการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับการกระทำเกี่ยวกับการปั้นดินน้ำมันให้เป็นรูปร่างที่สามารถลอยน้ำได้

## โปรโตคอลที่ 2 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

หลังจากที่ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม มีขอบสูงและทดสอบการลอยในครั้งแรกพบว่าดินน้ำมันจม โบและเบลล์จึงเสนอให้ปั้นเป็นรูปแบบใหม่คือปั้นเป็นรูปถ้วย

31. เบลล์, โบ: จมเลย (หมายถึงการทดสอบครั้งที่หนึ่งดินน้ำมันจมแต่ไม่แสดงความท้อแท้)
32. ดิงลี่: ไม่ได้ (พูดกับตัวเอง)
33. ครู: ไม่ได้อะไร
34. โบ: เปลี่ยนวิธีใหม่(ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงใหม่)
35. ดิงลี่: ไม่ได้ (พูดกับตัวเอง)
36. เบลล์: ทำแบบใหม่
37. ครู: ไม่ได้ลอยหรือไม่ได้จม
38. เบลล์: ทำ (พูดกับคัมและสั่งให้คัมปั้นอีก)
39. โบ: ไม่ได้ลอยกะ (ตอบครู)
40. เบลล์: นี่มันโดนน้ำก็เลยแข็ง (คัมยืนขึ้นและใช้มือกดดินน้ำมันและพยายามปั้น)  
.....เจียบ.....
41. ครู: ยืนก็ได้แหละถ้าไม่ถึง
42. คัม: บ่นพิมพ์
43. เบลล์: ทำเป็นถ้วยสิ (บอกให้คัมปั้น)
44. ดิงลี่: ถูกต้องแล้วครับ (เห็นด้วยกับที่เบลล์)
45. คัม: ทำได้หรือนี่ (ชมตัวเอง)
46. เบลล์: ข้างนี้ทำม้วยมันหนากว่าข้างนี้ (หมายถึงขอบมันหนาไม่เท่ากัน)

ดัชนีแรก ขึ้นดินสอวัน เป็นรูปวงกลมไม่สมบูรณ์ในวงรีโต  
 ดัชนี 9 เปลี่ยน ขึ้นรูปสี่เหลี่ยม สอดคล้องในวงรีโต  
 31 เนรียง ดัชนี 3 รูปสี่เหลี่ยม ทิศ ทิศของตัวชี้  
 สอดคล้องในวงรีโต 41 เนรียง ดัชนี 4 รูปสี่เหลี่ยม ทิศของ  
 ตัวชี้ สอดคล้องในวงรีโต 45 เนรียง ดัชนี 5 สี่เหลี่ยม  
 ขึ้นในวงรีโต 10 เนรียง ดัชนี 6 รูปสี่เหลี่ยม ขึ้นใน  
 37  
 ที่ 6 ดัชนี ดัชนี 4 รูปสี่เหลี่ยม สอดคล้อง สี่เหลี่ยม  
 ขึ้น โดยทรงสี่เหลี่ยมวัน เจ็ดเหลี่ยม สี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยม  
 กลุ่มที่ 1

แผนภาพที่ 14 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เกี่ยวกับผลการทดสอบการลอย

จากเอพิโซดข้างต้นเมื่อทดสอบการลอยครั้งที่หนึ่งพบว่าดินน้ำมันจม นักเรียนทำการทดสอบการลอยอีกครั้ง และเบลล์บอกให้ตีมันเป็นรูปถ้วยซึ่งดิ่งก็เห็นด้วยกับเบลล์ จัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทการต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียน โดยเบลล์บอกกับตีว่า “ทำเป็นถ้วยช” จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ซึ่งเบลล์เคยเห็นว่าถ้วยสามารถลอยน้ำได้

จากการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนทำให้เห็นว่านักเรียนได้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ที่แต่ละคนเคยพบเห็นในชีวิตประจำวันมาใช้ในการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับการกระทำเกี่ยวกับการปั้นดินน้ำมันให้เป็นรูปร่างที่สามารถลอยน้ำได้



**โปรโตคอลที่ 3    แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างนักเรียนและ  
นักเรียนเกี่ยวกับการลอย**

หลังจากการทดสอบครั้งที่สองพบว่าดินน้ำมันลอยน้ำได้และรองรับเหรียญบาทได้ 31 เหรียญ  
แล้วจึงให้ปั้นดินน้ำมันใหม่โดยเสนอแนะว่าให้มีขอบสูงขึ้นเพื่อกันน้ำเข้า และเบลล์เสนอให้ทำเป็น  
รูปกรวยดังโปรโตคอลลำดับที่ 111-115

111. ต้ม: สูงๆ(ทวนคำที่เพื่อนพูด)
112. ดิงลี: เอาสูงๆ(ทำขอบให้สูง)
113. ต้ม: ทำ4 เหลี่ยมสิ(บอกให้ปั้นดินน้ำมัน)
114. ดิงลี: เอาสูงๆนะ
115. เบลล์: ทำเป็นรูปกรวยนะ (บอกให้ปั้นดินน้ำมัน)

จากเอพิโซดข้างต้นจะเห็นว่าการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียน  
เกี่ยวกับการปั้นดินน้ำมันให้สามารถลอยน้ำได้ ซึ่งจากการทดสอบการลอยนักเรียนพบว่าที่ดิน  
น้ำมันจมเพราะน้ำเข้ามาด้านในของดินน้ำมันที่ปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ จึงคิดหาวิธีการทำให้ขอบของ  
ดินน้ำมันมีลักษณะสูงขึ้น ซึ่งเบลล์ได้เสนอให้เพื่อนทำเป็นรูปกรวยเนื่องจากกรวยมีความสูงทำให้  
กันน้ำที่จะเข้ามาภายในได้ ดังนั้นประโยคที่เบลล์พูดว่า “ทำเป็นรูปกรวยนะ” จึงเป็นความคิดรวบ  
ยอดเชิงประสบการณ์

จากการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนทำให้เห็นว่านักเรียนได้นำ  
ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ที่แต่ละคนเคยพบเห็นในชีวิตประจำวันมาใช้ในการเจรจา  
ต่อรองเกี่ยวกับการกระทำเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปั้นดินน้ำมันให้เป็นรูปร่างที่สามารถลอยน้ำได้  
โดยที่ไม่จม

**โปรโตคอลที่ 4    แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำระหว่างนักเรียนและ  
นักเรียนเกี่ยวกับการลอย**

หลังจากการทดสอบครั้งที่สามพบว่าดินน้ำมันลอยน้ำได้และรองรับเหรียญบาทได้ 41 เหรียญ  
แล้วจึงให้ปั้นดินน้ำมันใหม่โดยเสนอแนะว่าให้มีขอบสูงขึ้นเพื่อกันน้ำเข้า และเบลล์เสนอให้ทำเป็น  
น้ำเต้าดังโปรโตคอลลำดับที่ 158-169

158. ครู: ได้ก็เหรียญ  
 159. โบ: 41 เหรียญค่ะ  
 160. ดิงลี: เอาใหม่ๆ ยังไม่พอใจๆ ทำเหมือนเดิมแต่ให้สูงกว่าเดิม(ทำขอบให้สูงขึ้น)  
 161. เบลล์: เอาอีกๆ (ทดสอบใหม่)  
 162. ดิงลี: ทำสูงกว่าเดิมๆ ต้องเอาให้มากกว่าเดิม(ทำขอบให้สูงขึ้น)  
 163. โบ: ถ้าเราเทน้ำออกมันจะมีผลหรือเปล่า (เทน้ำในชั้นออก)  
 164. เบลล์: เทออกจาก เทออกให้กันมันชนพอดี (ให้ดินน้ำมันชนกับชั้นน้ำ)  
 165. ดิงลี: 70 เหรียญก็ไม่จม...ได้ๆ ถึงแล้วจมนเลย  
 166. เบลล์: ลองทำเป็นรูปน้ำเต้าแล้ว ทำให้ปากเหลือประมาณนี้ดูหน่อยสิ  
 167. ดิงลี: โอ้ย...(หมายถึงปั้นดินน้ำมันเป็นรูปน้ำเต้าตามที่เบลล์นั้นยาก)  
 168. เบลล์: น้ำไม่มีทางเข้าแน่นอน (เข้าไปในดินน้ำมัน)  
 169. ดิงลี: ไข่ๆ (เห็นด้วยกับเบลล์)

จากเอพิโซดข้างต้นจะเห็นว่าการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับการปั้นดินน้ำมันให้สามารถลอยน้ำได้ ซึ่งจากการทดสอบการลอย นักเรียนพบว่าที่ดินน้ำมันจมนเพราะน้ำเข้ามาด้านในของดินน้ำมันที่ปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ จึงคิดหาวิธีการทำให้ขอบของดินน้ำมันมีลักษณะสูงขึ้น ซึ่งเบลล์ได้เสนอให้เพื่อนทำเป็นรูปน้ำเต้าที่ส่วนปากมีขนาดเล็กเนื่องจากน้ำเต้ามีลักษณะทรงสูงถ้าปั้นเป็นรูปน้ำเต้าถึงแม้ว่าระดับน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นแต่ก็ไม่ถึงระดับปากน้ำเต้าทำให้น้ำไม่สามารถเข้ามาภายในดินน้ำมันได้ ดังนั้นประโยคที่เบลล์พูดว่า “ลองทำเป็นรูปน้ำเต้า” จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากการเจรจาต่อรองการกระทำระหว่างนักเรียนและนักเรียนทำให้เห็นว่านักเรียนได้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ที่แต่ละคนเคยพบเห็นในชีวิตประจำวันมาใช้ในการเจรจาต่อรองเกี่ยวกับการกระทำเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการปั้นดินน้ำมันให้เป็นรูปร่างที่สามารถลอยน้ำได้ โดยที่ไม่จม

## 2) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิด

รวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองประเภทเจรจาต่อรองความหมาย

โปรโตคอลที่ 1 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ

### การลอย

หลังจากที่นักเรียนทุกคนช่วยกันปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงต่างๆ แล้วนำไปทดสอบการลอย โดยให้รองรับเหรียญได้มากที่สุดเสร็จแล้วครูจึงให้นักเรียนทบทวนโจทย์อีกครั้งเพื่อทำกิจกรรม

ขั้นตอนต่อไปและครูก็ได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเหตุผลที่ดินน้ำมันลอยน้ำได้ดังโปรโตคอลลำดับที่ 341-353

341. ครู: ลองอ่านโจทย์ดูว่าเขาต้องการอะไร (ถามนักเรียนทุกคน)
342. เบลล์: พร้อมทั้งเขียนอธิบายว่า ทำไมหมกดินน้ำมันถึงลอยน้ำได้ (อ่านโจทย์)
343. ครู: ทำไมหมกดินน้ำมันถึงลอยน้ำได้ เขียนอธิบายด้วย  
(ครูทบทวนโจทย์และแนะนำให้เขียนอธิบายลงบนกระดาน)
344. ต้ม, ดิงลี่: เพราะว่าดินน้ำมัน...
345. ดิงลี่: มีความ...
346. ต้ม: เบากว่าน้ำ (ตอบครู)
347. ดิงลี่: ไม่ใช่ (แย้งกับต้ม)
348. เบลล์: เพราะน้ำมีความเบากว่า(หัวเราะ)
349. ต้ม: หนักกว่าดินน้ำมัน
350. ดิงลี่: พอดี (เปรียบเทียบน้ำหนักของดินน้ำมันกับน้ำ)
351. เบลล์: เอาอย่างนี้ ดินน้ำมัน เวลาเราปั้นแล้วเป็นรูป น้ำไม่สามารถเข้าไปได้
352. ต้ม: น้ำมีอนุภาคใหญ่กว่าดิน
353. เบลล์: ไม่แน่ใจ (ว่าทำไมดินน้ำมันถึงลอยน้ำได้)

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเหตุผลที่ทำให้ดินน้ำมันลอยได้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนได้ให้คำตอบที่แตกต่างกันไป จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายเกี่ยวกับประเด็นที่ว่าทำไมดินน้ำมันจึงลอยน้ำได้ และต้มก็ตอบว่า “เบากว่าน้ำ” ซึ่งต้มหมายความว่าดินน้ำมันมีน้ำหนักเบากว่าน้ำจึงลอยน้ำได้ เนื่องจากขณะที่ทำกิจกรรมนั้นต้มสังเกตเห็นว่าถ้าเพิ่มเหรียญมากขึ้นดินน้ำมันก็จะหนักมากขึ้นและจมลงได้น้ำ จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ และเบลล์ตอบครูว่า “ดินน้ำมัน เวลาเราปั้นแล้วเป็นรูป น้ำไม่สามารถเข้าไปได้” ซึ่งขณะที่เบลล์ทำกิจกรรมนั้นเบลล์สังเกตว่าถ้าน้ำเข้าไปในดินน้ำมันที่ปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ จะทำให้ดินน้ำมันจมจึงบอกเพื่อนให้ปั้นดินน้ำมันเป็นรูปต่างๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำไหลเข้าไปในดินน้ำมัน แสดงให้เห็นว่าเบลล์ได้นำประสบการณ์ขณะที่ตนเองทำกิจกรรมกับเพื่อนๆ มาตอบ จึงจัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ส่วนต้มตอบครูว่า “น้ำมีอนุภาคใหญ่กว่าดิน” คำว่า “อนุภาค” จัดเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ เนื่องจากต้มได้รู้จักและเรียนรู้คำนี้จากครูที่สอนวิทยาศาสตร์ จึงได้นำคำนี้มาอธิบายเกี่ยวกับการลอยของดินน้ำมันด้วยเหตุผลที่ว่าอนุภาคของน้ำใหญ่กว่าอนุภาค

ของดินจึงสามารถแทรกเข้าไปในอนุภาคของดินได้ ดังนั้นน้ำจึงแทรกซึมเข้าไปในดินไม่ได้ ดินจึงไม่จม

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนมีการเจรจาต่อรองประเภต่อรองความหมายเกี่ยวกับประเด็นที่ว่าทำไมดินน้ำมันจึงลอยน้ำได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตั้มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการลอยว่าวัตถุที่ลอยน้ำได้จะต้องเบากว่าน้ำและตั้ก็คิดว่าอนุภาคมีส่วนเกี่ยวข้องกับการลอยโดยที่ว่ามีอนุภาคใหญ่ไม่สามารถแทรกเข้าไปในอนุภาคดินน้ำมันได้จึงทำให้ดินน้ำมันไม่มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากน้ำแทรกเข้าไป จึงลอยน้ำได้ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบว่ามีความสัมพันธ์แบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

## โปรโตคอลที่ 2 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

หลังจากที่นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาว่าทำไมดินน้ำมันจึงลอยน้ำได้และรองรับเหรียญบาทได้มากที่สุดโดยปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงต่างๆ แล้วนำไปทดสอบการลอยน้ำด้วยการวางลงในชั้นที่มีน้ำและวางเหรียญบาทลงไปบนดินน้ำมันจากนั้นนักเรียนก็ได้ข้อสรุปว่าจมหรือลอยซึ่งครูได้ซักถามนักเรียนดังโปรโตคอลลำดับที่ 376-383

376. ครู: เป็นยังไงที่ว่ามันลอยไม่ได้ มันคือยังงี้ เราเห็นยังงี้ถึงสรุปว่ามันลอยไม่ได้
377. ตั้: เพราะว่าวางลงไปก็จมทันที(ดินน้ำมันจม)
378. เบลล์: เพราะมันไม่เท่ากัน(ปั้นดินน้ำมันเรียบไม่สม่ำเสมอ)
379. ดิงลี่: น้ำหนักมันไม่เท่ากันครับ
380. ครู: น้ำหนักมันไม่เท่ากันในแต่ละด้าน
381. เบลล์: ดินน้ำมัน
382. ครู: แสดงว่ามันไม่เท่ากัน มันมีผลอย่างไรกับการจม การลอย
383. เบลล์: สมมติว่าข้างหนึ่งหนักมันก็เอียง น้ำเข้ามามันก็จมลงไปเลย

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการลอยการจมว่าจากการทำกิจกรรมเราสังเกตเห็นอะไรเกิดขึ้นบ้างถึงเรียกว่าดินน้ำมันลอยหรือจม และตั้ก็ตอบครูโดยการอธิบายสิ่งที่ตนเองเห็นจากการทำกิจกรรมคือเมื่อนำดินน้ำมันวางในชั้นน้ำที่มีน้ำอยู่พบว่าดินน้ำมันจมลงไปที่ชั้นที่จึงเป็นการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการจมการลอย จากเอพิโซดดิงลี่และเบลล์ตอบครูว่า “น้ำหนักมันไม่เท่ากันครับ” และ “...ข้างหนึ่งหนักมันก็เอียง น้ำเข้า

น้ำมันก็จมลงไปเลย” จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์เพราะว่านักเรียนทั้งสองคนได้อธิบายการจมโดยนำเหตุการณ์ในขณะที่ทำกิจกรรมซึ่งนักเรียนเห็นว่าการปั้นดินน้ำมัน ถ้าปั้นไม่สม่ำเสมอ ผิวไม่เรียบเสมอกัน จะทำให้ดินน้ำมันด้านหนึ่งมีน้ำหนักมากกว่าอีกด้านหนึ่งซึ่งส่งผลให้ดินน้ำมันด้านที่มีน้ำหนักมากกว่านั้นเอียง น้ำจึงเข้ามาด้านที่ดินน้ำมันเอียง ทำให้ดินน้ำมันมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ดินน้ำมันจม

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนมีการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายเกี่ยวกับการลอยการจมซึ่งทำให้เห็นว่านักเรียนนำเหตุการณ์ขณะที่ทำกิจกรรมมาอธิบายการลอยการจม จึงถือว่าเป็นการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรอง

### โปรโตคอลที่ 3 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

ก่อนหน้านี้ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับประเด็นที่ว่าทำไมดินน้ำมันถึงลอยน้ำได้ ซึ่งนักเรียนอธิบายสาเหตุที่ดินน้ำมันจมว่าเป็นเพราะการปั้นดินน้ำมันโดยที่ปั้นแล้วผิวของดินน้ำมันไม่เรียบเสมอกัน ทำให้แต่ละด้านของดินน้ำมันมีน้ำหนักไม่เท่ากัน ด้านใดที่มีความหนักก็จะมีน้ำหนักมากกว่าด้านที่บางและด้านที่มีเนื้อดินน้ำมันหนักก็จะเอียง ทำให้น้ำเข้าไปข้างในดินน้ำมันที่ปั้นเป็นรูปทรงต่างๆ จมน้ำ และในเอพิโซดข้างล่างนี้ครูก็ซักถามความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับน้ำหนักว่ามีผลต่อการลอยการจมอย่างไร ดังโปรโตคอลลำดับที่ 490-505

490. ครู: เอียงเมื่อไหร่ก็จะจมเมื่อนั้น แปลกนะ...ได้ยินอาทิตย์บอกว่าน้ำหนัก น้ำหนักพูดบ่อยมาก มันคืออะไรหรือในความเข้าใจของเรา คำว่าน้ำหนัก...

491. เบลล์: ฮ่าๆ...(หัวเราะที่เพื่อนถูกครูถาม)

492. ครู: น้ำหนัก...

493. ดิงกี้: ปริมาณของน้ำหนักมันไม่เท่ากันครับ

494. ครู: น้ำหนักก็คือปริมาณของน้ำหนักไม่เท่ากัน ...เอาให้เห็นภาพหน่อยสิ...เธอก็คือน้ำหนักมันเป็นยังไงในความเข้าใจของเรา...ตั้ม น้ำหนักมันเป็น

ยังไง.....เจียบ.....

495. ครู: ใครก็ได้ ช่วยกันคิดใน 4 คนนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นคนเดียว

496. ตั้ม: น้ำหนักเกี่ยวกับอนุภาค

497. ครู: น้ำหนักเกี่ยวข้องกับอนุภาคมันเป็นยังไง เกี่ยวข้องยังไง

498. ตั้ม: ถ้าอนุภาคอยู่ห่างไกลกันน้ำหนักก็จะเบา ถ้าอนุภาคอยู่ใกล้ชิดกันน้ำหนักก็จะมาก

499. ครู: อนุภาคอยู่ใกล้ชิดกัน น้ำหนักก็จะมาก
500. ตั้ม: มากกว่า...
501. ครู: มากกว่า อันที่มีอนุภาคห่างกัน...อันนี้ความเข้าใจของเราว่า น้ำหนักคืออันนี้ แสดงว่ากรณีของดินน้ำมันที่เรอบอกว่า...บางที่น้ำหนักมันไม่เท่ากันในแต่ละข้าง ข้างซ้ายหรือขวาที่ไม่เท่ากัน ก็แสดงว่าเรามองยังงี้ เราถึงบอกครูได้ว่า ด้านซ้ายด้านนี้มีน้ำหนักมาก ด้านขวาด้านนี้มีน้ำหนักน้อย
502. ตั้ม: ถ้าว่าด้านนี้มีเยอะ ด้านขวาก็จะขึ้นสูง
503. ครู: การที่มันเอียงกับการที่มันขึ้นสูง มันแสดงให้เห็นว่าอนุภาคมีการเรียงตัวยังงี้ เพราะเมื่อมันโยกกันไขว่ไหม บอกว่าน้ำหนักเกี่ยวข้องกับการเรียงตัวของอนุภาค ถ้าอนุภาคมาก อุ้ยขอโทษ ถ้าน้ำหนักมากอนุภาคก็จะเรียงตัวแบบติดกันไขว่ไหม แล้วเราก็พูดเชื่อมโยงไปถึงว่า ถ้าส่วนที่มีน้ำหนักมากมันก็จะเอียงลง ... เรามองได้ ยังงี้ว่า เอียงลงกับอนุภาคมีความเชื่อมโยงกันยังงี้ ครูก็สงสัยนะ ครูก็ถาม ครูก็อยากรู้
504. ตั้ม: คือว่า อนุภาคข้างนี้มีมากกว่าข้างที่สูงขึ้น
505. ครู: อือ อนุภาคมันมีมากกว่า

จากเอพิโซดข้างต้นครูได้ซักถามนักเรียนว่าอะไรที่มีผลต่อการจมการลอยบ้าง ซึ่งนักเรียนบอกครูว่าน้ำหนัก จึงทำให้ครูซักถามต่อไปว่าตามความเข้าใจของนักเรียนน้ำหนักคืออะไรจึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยช่วงแรกดังที่จะพูดถึง น้ำหนักบ่อยมาก จนทำให้ครูสงสัยว่าน้ำหนักเกี่ยวข้องกับการจมการลอยอย่างไร และดังนั้นก็อธิบายว่าน้ำหนักหมายถึงปริมาณน้ำหนักในแต่ละด้านของดินน้ำมันไม่เท่ากัน ส่วนตั้มพูดว่า “น้ำหนักเกี่ยวกับอนุภาค” ซึ่งคำว่า อนุภาค ถือว่าเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ เนื่องจากตั้มรู้จักคำว่า อนุภาคจากครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในชั้น ม. 1 ส่วนคำว่า น้ำหนัก ตั้มได้อธิบายโดยใช้เหตุการณ์ที่เห็นขณะทำกิจกรรมโดยตั้มสังเกตว่าถ้าน้ำหนักของดินน้ำมันหนาแสดงว่าหนัก และด้านใดของดินน้ำมันบางจะเบา ซึ่งเป็นการอธิบายหรือสื่อความหมายของน้ำหนักจากสิ่งที่พบหรือเป็นประสบการณ์ที่พบเห็นในขณะทำกิจกรรม จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูกับนักเรียนเกี่ยวกับอะไรที่มีผลต่อการจมการลอยซึ่งนักเรียนคิดว่าน้ำหนักเกี่ยวข้องกับการจมการลอย และน้ำหนักเกี่ยวข้องกับอนุภาคโดยที่นักเรียนเข้าใจว่าถ้าอนุภาคที่อยู่ห่างกันหรือมีจำนวนอนุภาคน้อยจะทำให้ น้ำหนักน้อยและยังเข้าใจอีกว่าถ้าอนุภาคอยู่ใกล้ชิดกันหรือมีจำนวนอนุภาคมากจะทำให้

น้ำหนักมาก ผู้วิจัยเห็นว่านักเรียนพยายามอธิบายการจมการลอยโดยนำคำว่าอนุภาคและน้ำหนักมาใช้ อธิบายเป็นการนำเอาความคิดรวบยอดที่เป็นระบบและความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ ในการเจรจาต่อรอง แต่ในขณะเดียวกันนักเรียนนำแนวคิดเกี่ยวกับการจัดเรียงตัวของอนุภาคมา สัมพันธ์กับคำว่าน้ำหนัก ซึ่งเป็นแนวความคิดที่ขัดแย้งกันเนื่องจากในชั้นเรียนนักเรียนเคยเรียน เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสถานะของสสารกับการจัดเรียงตัวของอนุภาค เช่น ของแข็งอนุภาคเรียง อยู่ใกล้ชิดกันมากกว่าของเหลว ซึ่งทำให้เห็นความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบว่าขัดแย้งกัน

#### โปรโตคอลที่ 4 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ การลอย

หลังจากที่นักเรียนช่วยกันปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงต่างๆ แล้วนำไปทดสอบการลอยโดยดิน น้ำมันลงในขันน้ำที่มีน้ำอยู่และวางเหรียญบาทบนดินน้ำมันแล้วสังเกตว่าดินน้ำมันจมเมื่อรองรับ เหรียญบาทได้กี่เหรียญจากนั้นครูก็ได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการจมการลอยว่าเข้าใจอย่างไร ดังโปรโตคอลลำดับที่ 542-559

542. ครู: จมกับลอย เราสับสน เข้าใจคำว่าจมกับลอยอย่างไร
543. เบลล์: จมก็คือมันจมลงไปค่ะ ลอยก็คือเราสามารถลอยน้ำได้ ทรงตัวและเหรียญเข้าไปอยู่ในนั้นโดยที่ไม่จมค่ะ
544. ครู: จมก็คือจมลงไป
545. เบลล์: ค่ะ...ลอยก็คือมันลอยน้ำและเหรียญก็เข้าไปอยู่นั่นได้
546. ครู: เอ้อ...คำว่าจมลงไปของวารุณี หมายความว่าจมลงไปได้น้ำหรือ หรือว่าอยู่ในระดับไหนเรียกว่าจม
547. ดิงลิ: (เหมือนจะพูดอะไร)  
.....เจียบ.....
548. ครู: อะไรนะ(ครูได้ยินนักเรียนพูดไม่ชัดเจน)
549. นักเรียน: หัวเราะ
550. ครู: จมคือจมลงไปได้น้ำ ตามความเข้าใจของวารุณี
551. เบลล์: ค่ะ
552. ครู: แล้วลอยยังงี้
553. เบลล์: ลอยมันก็ลอย

554. ดิงลี่: อยู่เหนือผิวน้ำครับ
555. ครู: อยู่เหนือผิวน้ำ...ทั้งหมดหรือครึ่งหนึ่ง
556. ตัม: บางส่วนครับ
557. ดิงลี่: เป็นบางส่วนครับ
558. ครู: บางส่วน
559. ตัม: บางส่วนลอยอยู่เหนือหน้า

จากเอพิโซดข้างต้นครูถามนักเรียนว่ามีความเข้าใจคำว่า การจม การลอยอย่างไรและนักเรียนก็ตอบครูโดยใช้เหตุการณ์ที่พบในขณะที่ทำกิจกรรมซึ่งเห็นว่าการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกิดขึ้น การที่ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการจม การลอยนั้นทำให้นักเรียนอธิบายความหมายของการจม การลอยโดยที่เบลล์พูดว่า “จมก็คือมันจมลงไปค่ะ...ลอยก็คือเราสามารถลอยน้ำได้ ทรงตัวและเหรียญเข้าไปอยู่ในนั้นโดยที่ไม่จมค่ะ” ซึ่งขณะทำกิจกรรมเบลล์สังเกตว่าดินน้ำมันจมคือจมลงไปได้น้ำนั้นเองและการลอยของเบลล์ก็คือลอยน้ำและวางเหรียญได้โดยไม่จมน้ำ จัดว่าเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ เนื่องจากการอธิบายโดยใช้ตัวอย่างที่เป็นประสบการณ์ขณะทำกิจกรรม และนอกจากนี้ครูยังได้ซักถามเกี่ยวกับระดับของวัตถุเมื่ออยู่ในน้ำว่าระดับใดที่เรียกว่าจมหรือลอย ซึ่งประโยคที่ดิงลี่และตัมตอบว่า “อยู่เหนือผิวน้ำครับ” และ “บางส่วนลอยอยู่เหนือหน้า” หมายถึงการลอยคือระดับของวัตถุอยู่เหนือผิวน้ำและบางส่วนของวัตถุที่อยู่เหนือผิวน้ำ ซึ่งเป็นการอธิบายหรือสื่อความหมายของการลอยโดยใช้ประสบการณ์ขณะที่ทำกิจกรรม จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

จากเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการจม การลอยซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายกับครู

#### โปรโตคอลที่ 5 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

ครูได้ซักถามนักเรียนในประเด็นที่เกี่ยวกับลักษณะของวัตถุที่ลอยน้ำได้ว่าเป็นอย่างไรและนักเรียนก็ตอบครูโดยใช้ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาประกอบการอธิบายดังโปรโตคอลลำดับที่ 621-655



621. ครู: และเมื่อที่วารู้คำตอบว่าอะไรนะ วัตถุที่ลอยได้ต้องมีลักษณะเป็นอย่างไร
622. เบลล์: เป็นรูปทรง มีลักษณะเบาว่า
623. ครู: เบา
624. โบ: ค่ะ
625. เบลล์: ทรงกระบอก
626. ครู: เดียวนะ เอาทีละคน
627. โบ: เบา...จะลอยน้ำได้
628. ครู: ต้องมีลักษณะเบา... เบากับน้ำหนักมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
629. เบลล์: ถ้ามันเบา มันก็ลอยน้ำได้ ถ้ามันหนัก...
- .....เขียน.....
630. ครู: ก้อนหินมันหนักหรือเบา
631. นักเรียน: หนักครับ/ค่ะ
632. ครู: ก้อนหินหนัก ก้อนหินจมหรือลอย เมื่อเวลามันลงไปอยู่ในน้ำ
634. ต้ม, ดิงลี: จมครับ
635. เบลล์: แต่หนูเห็นก้อนหินชนิดหนึ่งที่มันไม่สามารถจมน้ำได้
636. ครู: หนูเห็น...
634. เบลล์: เห็นอยู่ในโทรทัศน์
635. ครู: เห็นอยู่ใน TV. เหรอ
636. เบลล์: ค่ะ
637. ครู: มันเป็นอย่างไวก้อนหินอันนั้น มันชื่ออะไร
638. เบลล์: มันเป็นใหญ่ๆ แล้วเวลาเขาเอาไปใส่น้ำ มันก็ไม่จม
639. ครู: ก้อนใหญ่ด้วย
640. เบลล์: ค่ะ
641. ครู: เหมือนจะ.... เธอเห็นก้อนใหญ่ ครั้งแรกเธอคิดว่ามันหนักหรือมันเบา
642. นักเรียน: หนักค่ะ/ครับ
645. เบลล์: หนูไม่รู้ค่ะ แต่หนูคิดว่ามันหนักค่ะ เพราะมันใหญ่
646. ครู: มันใหญ่ มันใหญ่ก็หนักไว้ก่อน
647. เบลล์, โบ: ค่ะ
648. ครู: แล้วเขาทดลองให้เห็นเหรอ ยังไงในทีวี
649. เบลล์: เขาเอาไปทิ้งในน้ำก็ไม่จม

650. ครู: เอาไปทิ้งในน้ำเลย  
 651. เบลล์: ก็ปรากฏว่าไม่จม  
 652. ครู: ไม่จม...สรุปว่ามันหนักหรือมันเบา  
 653. เบลล์: มันเบาค่ะ  
 654. ครู: มันเบา แสดงว่าสิ่งที่ลอยน้ำได้จะต้องมีลักษณะเบาด้วย  
 655. นักเรียน: ค่ะ/ครับ

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุที่สามารถลอยน้ำได้นั้นเป็นอย่างไร ซึ่งนักเรียนก็ได้ตอบครูและยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย จึงเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยที่เบลล์ได้อธิบายว่ารูปทรงและน้ำหนักมีผลต่อการลอยน้ำได้ ดังจะเห็นว่าเบลล์ตอบครูว่า “รูปทรงกระบอก” และ “ถ้ามันเบา มันก็ลอยน้ำได้ ถ้ามันหนัก...” และนอกจากนี้เบลล์ได้ยกตัวอย่างจากการดูโทรทัศน์ว่าเคยเห็นก้อนหินที่มีขนาดใหญ่แต่ลอยน้ำได้ ดังโปรโตคอลลำดับที่ 635 ซึ่งเบลล์พูดว่า “แต่หนูเห็นก้อนหินชนิดหนึ่งที่มันไม่สามารถจมน้ำได้” ซึ่งครั้งแรกที่เห็นเบลล์คิดว่าหินที่มีขนาดใหญ่จะต้องหนักและจมน้ำแน่นอนแต่ในโทรทัศน์นำหินก้อนนั้นไปทิ้งในน้ำพบว่ามันลอยน้ำได้ และเบลล์จึงได้นำแนวคิดที่ได้รับจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันดังกล่าวมาเจรจาต่อรองกับครูว่าสิ่งที่มีน้ำหนักเบา นั้นลอยน้ำได้

จากข้างต้นเห็นได้ว่าเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ทำให้เห็นว่านักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

#### 4.3.3.3 สรุปภาพรวมกิจกรรมการลอย กลุ่มที่ 2

การทำกิจกรรมเริ่มต้นด้วยส้อมเป็นคนอ่านโจทย์ให้เพื่อนๆ ฟัง หลังจากทีส้อมอ่านโจทย์จบลงครูก็ซักถามว่านักเรียนเข้าใจโจทย์หรือไม่ จากนั้นนักเรียนก็ช่วยกันปั้นก้อนดินน้ำมัน

ครั้งที่ 1 ปั้นดินน้ำมันมีลักษณะแบนๆ บางๆ และมีขอบเตี้ย สามารถลอยน้ำได้และวางเหรียญบาทได้ 19 เหรียญ

ครั้งที่ 2 แบ่งดินน้ำมันเป็น 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งปั้นให้มีลักษณะกลม แบนๆ มีขอบสูงเล็กน้อย สามารถลอยน้ำได้และวางเหรียญบาทได้ 6 เหรียญ และส่วนที่สองปั้นดินน้ำมันให้มีลักษณะเช่นเดียวกันกับส่วนที่หนึ่งแต่มีขนาดใหญ่กว่า สามารถลอยน้ำได้และวางเหรียญบาทได้ 10 เหรียญ

ครั้งที่ 3 นำดินน้ำมันทั้งสองส่วนจากครั้งที่สองมารวมกัน ปั้นดินน้ำมันมีลักษณะแบนๆ มีขอบเล็กน้อย สามารถลอยน้ำได้และวางเหรียญบาทได้ 30 เหรียญ

ครั้งที่ 4 ปั่นดินน้ำมันให้มีลักษณะแบนๆ ฐานกว้างกว่าครั้งที่ 3 และมีขอบเล็กน้อย สามารถลอยน้ำและวางเหรียญบาทได้ 60 เหรียญ

จากนั้นครูและนักเรียนก็อภิปรายซักถามเกี่ยวกับสิ่งที่มีผลต่อการจมการลอย เมื่อวัตถุอยู่ในน้ำระดับหรือตำแหน่งของวัตถุเป็นอย่างไรจึงเรียกว่าจมหรือลอย ให้นักเรียนยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันของนักเรียนว่าอะไรที่จมหรือลอยน้ำได้

#### 4.3.3.4 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมการลอย กลุ่มที่ 2

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองประเภทเจรจาต่อรองความหมาย

โปรโตคอลที่ 1 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

หลังจากที่นักเรียนได้ช่วยกันปั้นดินน้ำมันเป็นรูปทรงต่างๆ และนำไปทดสอบการลอยโดยการวางลงในขันน้ำที่มีน้ำอยู่และวางเหรียญบาทลงบนดินน้ำมันจำนวน 4 ครั้งและครั้งที่กลุ่มพอใจที่สุดคือครั้งที่ 4 ซึ่งปั้นดินน้ำมันมีลักษณะแบนๆ ฐานกว้างและขอบไม่สูงมากนักซึ่งวางเหรียญบาทได้ 60 เหรียญ จากนั้นครูจึงซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะใดที่เรียกว่าลอยหรือลักษณะใดที่เรียกว่าจมดังโปรโตคอลลำดับที่ 85-105

85. ครู: ... ลักษณะไหนที่เรียกว่ามันลอย อย่างตอนนี้มันจมหรือลอย
86. สัม: มันจม
87. แหม่ม: วัตถุอยู่บนผิวน้ำ...
88. ครู: มันอยู่บนผิวน้ำเรียกว่ามันลอย ถ้ามันอยู่อย่างนี้เรียกว่า...
89. สัม, บุ่ม, น้ำ, แหม่ม: จม
90. ครู: อันที่ว่าเป็น มันอยู่บนผิวน้ำทั้งหมดไหม ที่เรียกว่าลอย
91. บุ่ม: หนูว่าไม่ค่ะ
92. ครู: ที่บอกว่าลอยต้องอยู่บนผิวน้ำใช่ไหม อย่างนี้มันจมลงไปครึ่งหนึ่ง มีบางส่วนของดินน้ำมันที่จมไปครึ่งหนึ่ง อย่างนี้ใช่ไหมที่เรียกว่าจม หรือลอย
93. แหม่ม: มันยังลอยอยู่ค่ะ
94. ครู: แหม่ม บอกว่ามันลอย
95. แหม่ม: ถ้ามันจม มันต้องลงไปข้างล่างค่ะ
96. ครู: จมก็คือทุกส่วนลงไปอยู่ใต้น้ำ แต่ถ้าลอยของเราคืออะไร

97. น้ำ: ลอยคือไม่จมทั้งหมด
98. ครู: แสดงว่ามีบางส่วนที่โผล่ขึ้นมาบนผิวน้ำ เราเรียกว่าลอย  
...อันนี้เราเรียกว่าลอยหรือจม
99. ส้ม, น้ำ: ลอยค่ะ
100. ครู: ไหนมองไม่เห็นเลข อันนี้เรียกว่าลอยหรือจม
101. บุ่ม: ลอยค่ะ ดูจากการเคลื่อนที่ เคลื่อนที่ได้ดีกว่าอันนี้
102. ครู: แสดงว่าการลอยนั้นลักษณะของวัตถุนั้นเป็นอย่างไร
103. น้ำ: ไม่จมน้ำ
104. ครู: อ้อ... ไม่จมลงไปได้น้ำ ถ้าจมบางส่วนถือว่าเป็นการลอยไหม
105. แหม่ม: ใช่ค่ะ

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะใดที่เรียกว่าลอยและลักษณะใดที่เรียกว่าจม ซึ่งนักเรียนตอบคร่าวๆว่าตำแหน่งของวัตถุที่อยู่ในน้ำในระดับที่ต่างกันเป็นตัวบ่งบอกว่าจมหรือลอย จึงจัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งเมื่อครูถามว่าลักษณะใดที่เรียกว่าจมหรือลอย นักเรียนก็ตอบว่า “วัตถุอยู่บนผิวน้ำ...”, “ถ้ามันจม มันต้องลงไปข้างล่างค่ะ” และครูก็ถามต่อไปอีกว่ากรณีที่จมลงไปบางส่วนเรียกว่าลอยหรือไม่ ซึ่งนักเรียนก็ตอบว่า “มันยังลอยอยู่ค่ะ” และขณะที่ทำกิจกรรมบุ่มให้ข้อสังเกตอีกว่า “ลอยค่ะ ดูจากการเคลื่อนที่ เคลื่อนที่ได้ดีกว่าอันนี้” นั้นแสดงว่าวัตถุที่จมหรือลอยจะมีการเคลื่อนที่ต่างกัน คำตอบของนักเรียนที่กล่าวมาจัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ เนื่องจากนักเรียนตอบครูโดยใช้ประสบการณ์ที่พบหรือสังเกตเห็นขณะทำกิจกรรมมาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

ดังนั้นเอพิโซดข้างต้นเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยที่นักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

## โปรโตคอลที่ 2 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

หลังจากที่นักเรียนปั้นก้อนดินน้ำมันให้มีลักษณะแบนๆ ฐานกว้างและขอบไม่สูงมากนัก ซึ่งวางเหรียญบาทได้ 60 เหรียญ เสร็จแล้วครูก็ได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้ ดังโปรโตคอลลำดับที่ 106-117

106. ครู: แล้วมีอะไรบ้างที่ทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้ ที่เราทำมานี้ เป็นเพราะอะไร

- ดินน้ำมันถึงลอยน้ำได้
107. บุ่ม: น้ำหนักของดินน้ำมันค่ะ
108. ครู: น้ำหนักของดินน้ำมันมีผลต่อการลอยการจมอย่างไร
109. บุ่ม: ถ้าเราปรับเปลี่ยนรูปทรงของดินน้ำมันในรูปแบบอื่น มันอาจจะลอยได้
110. ครู: มันเป็นแบบไหนรูปแบบอื่น
111. ครู: ทำจากก้อนกลมๆ แล้วเป็นรูปแบบเรือ และบางๆ มันจะทำให้ลอยได้อย่างไร  
มันจะมีผลต่อน้ำหนักได้อย่างไร เมื่อที่เราพูดในประเด็นของน้ำหนัก ...  
บอกว่าน้ำหนักของมันนี้มีผลต่อการลอยและการจม
112. บุ่ม: ถ้ามันหนักก็จม แต่ถ้ามันเบาหรือบางอาจจะอยู่เหนือผิวน้ำได้ไม่นาน
113. ครู: แสดงว่าอะไรที่หนักมันก็จะจม แต่ถ้าอะไรที่เบา มันไม่จม มันลอย  
แต่เมื่อที่บอกว่า มีเวลาด้วย ถ้ามันนานเกินไปสิ่งที่เบา มันอาจจมได้
114. สัม: น้ำมัน...เป็นของเหลวไหลไหมคะ เกลงไปก็ลอยอยู่บนผิวน้ำ  
ซึ่งดินน้ำมันอยู่ในสภาพของแข็ง
115. แหม่ม: มันต้องมีส่วนจมค่ะ
116. สัม: แต่ถ้าเอาน้ำมัน...มาเทก็จะลอย
117. แหม่ม: น้ำมัน...กับน้ำเข้ากันไม่ได้

มีไขมันของเห็ญ ๔๐ เปอร์เซ็นต์

ทำไมไขมันจึงลอยตัว

- ไขมันเปลี่ยนสภาพของ ไขมัน จาก ก้อนกลม ในน้ำมันรูปเรือ
- ความหนาแน่นของ ไขมัน คือ ความหนาแน่นของของ
- เมื่อ ไขมันถูกบีบอัดแล้ว ไขมันจึงลอย
- เวลาของเหลว คือ ไขมันจะจมตัวลงของเหลวในคือ
- ของเหลวเรือ ถ้าไขมันนี้สูงก็จะจมลงน้ำได้

จากเอพิโซดข้างต้นครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้ ซึ่งนักเรียนก็ตอบครูนาน้ำหนักมีผลต่อการจมการลอยและก็ได้ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย จัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยบุ่มบอกว่าน้ำหนักของดินน้ำมันมีผลต่อการจมการลอยของดินน้ำมัน โดยบุ่มคิดว่าถ้าดินน้ำมันเป็นก้อนกลมจะไม่สามารถลอยน้ำได้จึงได้เปลี่ยนรูปทรงเป็นลักษณะแบนและบางเพื่อว่าน้ำหนักจะได้เบาขึ้น ซึ่งการทำเช่นนี้ก็ทำให้ดินน้ำมันลอยอยู่ในน้ำได้ในขณะหนึ่งเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากที่บุ่มพูดว่า “น้ำหนักของดินน้ำมันคะ” และ “ถ้ามันหนักก็จม แต่ถ้ามันเบาหรือบางอาจจะอยู่เหนือผิวน้ำได้ไม่นาน” ซึ่งแนวคิดที่บุ่มนำมาตอบครูนั่นได้มาจากการสังเกตหรือแก้ปัญหาในขณะที่ทำกิจกรรมการลอย จึงจัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ นอกจากนี้สั้มก็ยังอธิบายว่าเมื่อน้ำของแข็งไปลอยน้ำจะต้องมีบางส่วนที่จม น้ำ ขณะที่ของเหลว เช่น น้ำมันเมื่อนำไปเทลงในน้ำจะลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ดังที่สั้มพูดว่า “น้ำมัน... เป็นของเหลวใช่ไหมคะ เทลงไปแล้วลอยอยู่บนผิวน้ำ ซึ่งดินน้ำมันอยู่ในสภาพของแข็ง” ซึ่งสั้มคิดว่าสถานะของสสารมีผลต่อการจมการลอยและเห็นว่าเป็นการนำตัวอย่างที่เห็นในชีวิตประจำวันมาใช้เจรจาต่อรอง จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

ในเอพิโซดนี้มีการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้ ซึ่งเห็นว่านักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

### โปรโตคอลที่ 3 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

ก่อนหน้านี้ครูและนักเรียนมีการเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับอะไรบางอย่างที่ทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้ และต่อมาครูได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันว่าวัตถุใดที่มีลักษณะเบาแล้วสามารถลอยน้ำได้ ดังโปรโตคอลที่ 137-140

137. ครู: ไหนลองยกตัวอย่างซิ ในชีวิตประจำวันอันไหนที่มันเบา  
เบามาก เบาน้อยแล้วมัน ลอยน้ำได้
138. แหม่ม: โฟมคะ
139. ครู: โฟมนี้ถือว่าลอยน้ำได้
140. แหม่ม: โฟมจะไม่จมแบบนี้ มันจะลอยขึ้นมาแบบอยู่เหนือผิวน้ำ

ในเอพิโสตนีครุให้นักเรียนยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันว่ามีสิ่งใดที่สามารถลอยน้ำได้บ้าง ซึ่งถือว่าเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งแหล่มก็ยกตัวอย่างเป็นโฟมและอธิบายต่อไปว่าโฟมจะลอยอยู่เหนือผิวน้ำ ดังนั้นประโยคคำว่า “โฟมจะไม่จมแบบนี้ มันจะลอยขึ้นมาแบบอยู่เหนือผิวน้ำ” เป็นการนำตัวอย่างจริงที่เคยพบเห็นมาอธิบาย จึงเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

ดังนั้นเอพิโสตนีครุและนักเรียนมีการเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับสิ่งที่ลอยน้ำได้ซึ่งเห็นว่านักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองกับครู

#### โปรโตคอลที่ 4 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

ก่อนหน้านี้ครุและนักเรียนมีการเจรจาต่อรองความหมายเกี่ยวกับอะไรบ้างที่ทำให้ดินน้ำมันลอยน้ำได้ และต่อมาครุได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันว่าวัตถุใดที่มีลักษณะเบาแล้วสามารถลอยน้ำได้ ซึ่งบ่มคิดเกี่ยวกับการลอยของอากาศ ดังโปรโตคอลที่ 141-153

141. ครู: แล้วเมื่อกี้ สมพรบอกว่าอากาศลอยได้ แล้วมันจะลอยได้อย่างไร
142. บ่ม: ลอยแต่มองไม่เห็นว่ามันลอย
145. ครู: ทำไมถึงคิดว่าอากาศมันลอยละ
146. บ่ม: ไม่คงตัวหรือไม่ตายตัว
147. ครู: คำว่ามันไม่ตายตัวนี่มันเป็นอย่างไร
148. บ่ม: ลักษณะมันก็เหมือนลมแต่เรามองไม่เห็น
149. ครู: ยกตัวอย่างนิคหนึ่ง ครูไม่เข้าใจคำว่ามันไม่คงตัว มันไม่ตายตัว
150. บ่ม: ชั้นบรรยากาศมันไม่ได้อยู่ชั้นเดียวเสมอไป
151. ครู: อากาศมันลอยไปทุกที่
152. แหล่ม: รอบๆ บริเวณตัวเรา
153. บ่ม: ถ้าไม่มีอากาศ ก็ไม่ใช่เมืองมนุษย์แล้วละค่ะ

จากเอพิโสตข้างต้นครุได้ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งเบาและสามารถลอยน้ำได้และนักเรียนก็ยกตัวอย่างที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน จัดเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งบ่มพูดว่า “ลอยแต่มองไม่เห็นว่ามันลอย” แสดงให้เห็นว่าบ่มคิดว่าอากาศลอยได้ ครูจึงได้ซักถามต่อไปว่าทำไมถึงคิดว่าอากาศมันลอยได้และบ่มก็ได้ให้เหตุผลว่าอากาศไม่

คงที่สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ซึ่งเปรียบกับลมพัดไปมาได้นั่นเอง แนวคิดที่กล่าวมาจึงจัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ เนื่องจากในชีวิตประจำวันเรามักพบว่าอากาศคือลมที่มีการเคลื่อนที่นั่นเอง และนอกจากนี้เรายังได้อธิบายว่า “ชั้นบรรยากาศมันไม่ได้อยู่ชั้นเดียวเสมอไป” คำว่าชั้นบรรยากาศ เป็นคำที่เรารู้จักจากชั้นเรียน จึงจัดเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าในการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนในเอพิโสคนี มีการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้เจรจาต่อรองกับครู จึงทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบแบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน เนื่องจากนักเรียนพยายามจะอธิบายประเด็นการลอย แต่ไม่ใช่การลอยน้ำ แต่เป็นการลอยของอากาศซึ่งทำให้เห็นว่านักเรียนมีประสบการณ์จริงว่าลมมีการเคลื่อนที่สังเกตจากการพัดไปมา และการเคลื่อนที่ของลมก็คืออากาศนอกจากนักเรียนยังเชื่อมโยงอีกว่าอากาศอยู่ในชั้นบรรยากาศที่มีหลายชั้นและสามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ไม่ได้อยู่ชั้นเดียว

#### โปรโตคอลที่ 5 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการลอย

ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ลอยน้ำได้ที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้างดังโปรโตคอลลำดับที่ 155-161

155. น้า: ไม้ไผ่ล่ะ ไม้ผุ
156. ครู: ไม้ผุลอยได้ไหม
157. แหม่ม: ไม้ที่เป็นกระดานก็ลอยได้
158. ครู: กระดานเป็นลักษณะยังไง
159. น้า: เป็นแผ่นแบนๆ
160. ครู: แสดงว่าอะไรที่เป็นแผ่น ลอยได้เสมอหรือ
161. สัม: ดันกล้วยยังลอยได้เลยล่ะ

จากเอพิโสคนีข้างต้นครูซักถามนักเรียน โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันว่าอะไรบ้างที่ลอยน้ำ ซึ่งเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน โดยที่นักเรียนตอบว่า ไม้ผุ ไม้แผ่นแบนๆ และดันกล้วยก็สามารถลอยน้ำได้ จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ เพราะนักเรียนเห็นตัวอย่างจริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน



ดังนั้นในการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนแสดงให้เห็นว่านักเรียนนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้เจรจาต่อรองกับครู

#### โปรโตคอลที่ 6 แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ

##### การลอย

ก่อนหน้านี้ นักเรียนมีการทดสอบการลอยโดยวางเหรียญบาทลงบนดินน้ำมันที่ลอยอยู่ในน้ำ และนักเรียนก็สรุปว่าเหรียญที่วางลงบนดินน้ำมันนั้นจะเพิ่มน้ำหนักให้กับดินน้ำมันซึ่งจะทำให้ดินน้ำมันจม จากนั้นครูซักถามต่อไปว่าอะไรที่มีผลต่อการจมการลอย

213. ครู: แสดงว่าเหรียญมีน้ำหนัก แสดงว่าปริมาณเหรียญจะเป็นตัวเพิ่มน้ำหนัก ก็เหมือนกับสมพรบอกว่าน้ำมันเข้าไปก็จะมีน้ำหนักเยอะทำให้วัตถุจมลงได้น้ำ อันนี้มีผลต่อการจมการลอย แล้วมีอะไรอีกที่มีผลต่อการจมการลอย ขวดลอยน้ำได้ไหม
214. ส้ม, บุ่ม, น้ำ, แหม่ม: ได้ค่ะ
215. บุ่ม: ถ้าขวดเปล่าๆ
216. ครู: ขวดเปล่าๆ ลอยได้ ไม่ว่าเป็นพลาสติก โลหะ
217. บุ่ม: ครูลองเอาน้ำใส่และปิดฝามันก็จม เพราะว่ามันมีน้ำหนักอยู่ภายในขวด

จากเอพิโซดข้างต้นครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับอะไรบ้างที่มีผลต่อการจมการลอยซึ่งนักเรียนก็อธิบายโดยใช้ตัวอย่างจริง จึงจัดว่าเป็นการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งเห็นว่านักเรียนยกตัวอย่างวัตถุที่จมน้ำเมื่อมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ดังที่บุ่มพูดว่า “เอาน้ำใส่และปิดฝามันก็จม เพราะว่ามันมีน้ำหนักอยู่ภายในขวด” เป็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ เนื่องจากบุ่มอธิบายโดยเห็นตัวอย่างจริงที่เกิดขึ้นในประจำวันและนำมาเจรจาต่อรองกับครู

ดังนั้นเอพิโซดนี้ครูและนักเรียนมีการเจรจาต่อรองประเภทต่อรองความหมายซึ่งทำให้เห็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ที่นักเรียนใช้ในการเจรจาต่อรองกับครูว่าถ้าน้ำหนักของขวดเพิ่มมากขึ้นถ้าน้ำใส่และปิดฝาขวดจะทำให้ขวดจม

#### 4.3.4 กิจกรรมที่ 4 นกหัวขวาน

##### 4.3.4.1 สรุปภาพรวมกิจกรรมนกหัวขวาน กลุ่มที่ 1

หลังจากที่เบลล์อ่าน โจทย์เสร็จแล้ว ครูก็ได้ซักถามความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นครูและนักเรียนก็ร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดคือให้เกิดประโยชน์กับทั้งบริษัทและแม่ของนักเรียนรวมทั้งนกหัวขวานด้วย ซึ่งนักเรียนก็ช่วยกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไป โดยเบลล์เสนอว่าให้ผู้รับผิดชอบหางานใหม่ให้แม่ทำ, บริษัทเชิญชวนให้ปลูกต้นไม้เป็นเขตพื้นที่อนุรักษ์และแม่ก็ทำงานที่เดิม ดิงลี่เสนอว่าให้บริษัทตัดไม้ที่อื่นๆ และหางานใหม่ให้แม่ทำด้วย ดัมเสนอว่าถ้าบริษัทไม่ตัดไม้ก็ต้องขาดทุน และสุดท้ายก็ได้ข้อสรุปว่าแบ่งพื้นที่ป่าเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ให้นักอาศัยอยู่โดยทำกรงขนาดใหญ่ครอบบริเวณพื้นที่ที่นกอาศัย ส่วนที่ 2 เป็นพื้นที่ของบริษัทสัมปทานป่าไม้ใช้ตัดไม้ ซึ่งถ้าไม้ไม่พอก็เพิ่มพื้นที่ปลูกไม้และไม้ที่ตัดต้องมีการปลูกทดแทนซึ่งกลุ่มยอมรับว่ายุติธรรมทั้งแม่ของนักเรียน บริษัทสัมปทานป่าไม้และนกหัวขวานที่กำลังจะสูญพันธุ์

##### 4.3.4.2 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมนกหัวขวาน กลุ่มที่ 1

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองความหมาย

**โปรโตคอลที่ 1** แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

การทำกิจกรรมนกหัวขวานเมื่อเบลล์อ่าน โจทย์จบลง ครูก็ซักถามความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์สมมุติที่กำหนดให้ จากนั้นครูและนักเรียนก็อภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังจะเห็นจากโปรโตคอลข้างล่างนี้

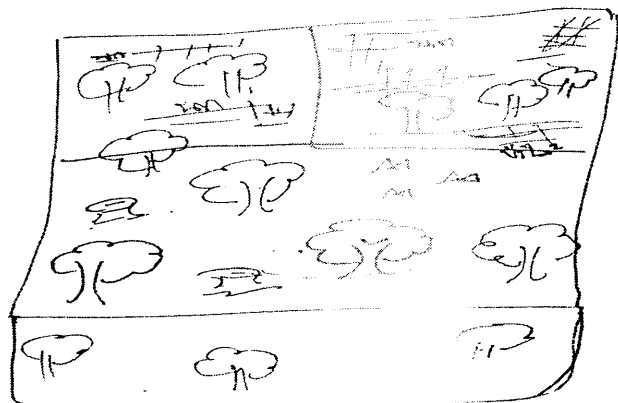
7. ครู: สมมติว่าเป็นแม่ของเราจะทำยังไง
8. เบลล์: ถ้าเป็นหนูจะให้คนที่รับผิดชอบหางานให้แม่ทำใหม่
18. ดิงลี่: ให้บริษัทไปตัดไม้ที่อื่นที่ไม่ค่อยมีสัตว์ป่าอยู่ และก็หางานใหม่ให้แม่ของนักเรียนทำ
19. เบลล์: ให้ทางบริษัทเชิญชวนให้ปลูกต้นไม้ และก็ทำตรงนั้นให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์และก็ไปปลูกต้นไม้ใหม่ และให้แม่ของนักเรียนทำงานที่เดิมก็ได้
21. ครู: ถ้าตัดไม้จะเป็นผลต่อใคร ใครจะได้ประโยชน์ และถ้าไม่ตัดจะเป็นอย่างไร

22. ต้ม: ถ้าไม่ตัดบริษัทเจ็ง
23. ดิงลี่: น่าจะให้ตัดบริเวณที่ไม่มีนกหัวขวาน
24. ครู: เห็นด้วยไหมล่ะเพื่อนๆ
27. เบลล์: แบ่งครึ่งละ แบ่งครึ่งหนึ่งเอาให้นกหัวขวาน และอีกครึ่งหนึ่งแบ่งสัมปทาน  
ถ้าไม่พอก็ให้ปลูกต้นไม้เพิ่มละ
31. ต้ม: หุยุดบริษัทไว้ก่อน แล้วก็หันไปปลูกต้นไม้ พอดันไม้โตก็เอานกหัวขวาน  
ไปอยู่
34. ครู: หุยุดบริษัทนี้ไว้แล้วก็ไปปลูกป่าอีกที่หนึ่ง แล้วทำไงต่อ
36. ต้ม: ให้บริษัทสัมปทานหางานให้แม่ทำครับ และก็จ่ายชดเชยค่าแรง
40. เบลล์: เปลี่ยนจากบริษัทสัมปทานป่าไม้เป็นบริษัทอนุรักษ์ป่าไม้ไม่ดีกว่าหรือคะ
41. ครู: ภายใต้งบประมาณการณนี้ และถ้าเปลี่ยนแล้วทำไงต่อ
42. เบลล์: ทำเป็นสวนสัตว์ ทำเป็นที่อนุรักษ์นกหัวขวาน
43. ครู: แล้วแม่จะมีงานทำหรือ
44. เบลล์: แม่ ก็แบ่งงานให้แม่ดูแลนก และดูแลป่าก็ได้ และดูแลคนที่เข้ามาเยี่ยมชม
45. ดิงลี่: หาอาชีพเสริมด้วย
46. ครู: เปลี่ยนอาชีพให้บริษัทเลย
47. เบลล์: และกว้างๆ ให้แม่มีสิทธิพิเศษสามารถนำของเข้ามาขาย
74. ครู (ให้นักเรียนวาดรูป) อ๊ะ...ทำเป็นสี่เหลี่ยมที่เขาจะขายผืนป่าแห่งนี้...  
นี่เหอที่ที่เขาจะทำสัมปทาน
75. เบลล์: มินกหัวขวาน มีป่าไม้ มีพื้นที่สัมปทาน ไม่เหลือแต่ดอ แบ่งครึ่งหนึ่ง  
เอานกมาไว้ ทำกรงใหญ่ครอบไว้เอานกมาใส่ในกรงที่เหลือก็ปลูกไว้  
ในกรงมีนกและป่าไม้ อนุรักษ์นกก็อนุรักษ์ไป อนุรักษ์ไม้ก็อนุรักษ์ไป
76. ครู: อ้าว สรุปแล้วบริษัทเขาจะอนุรักษ์หรือตัดป่า
77. เบลล์: บริษัทนี้เขาจะตัดป่าละ แต่เราก็จะอนุรักษ์นกไว้ตรงนี้ละ
78. ครู: แล้วป่าที่อยู่นอกกรงล่ะจะตัดไหม
79. เบลล์: ตัดละ ให้บริษัทตัดไป ถ้าป่าไม่พอก็ปลูกต้นไม้อีกละ ต่อป่าอีกละ
98. ครู: ได้ข้อสรุปหรือยัง
99. เบลล์: ได้แล้วละ
100. ครู: แบ่งเป็น 2 กรณีใช่ไหม กรณีแรกคือทำยังไง บริษัท...
101. เบลล์: กรณีแรก คือ ทำยังไงบริษัทจะแบ่งปันให้ที่นกอยู่ครึ่งหนึ่ง โดยทำกรงครอบ

- และส่วนครึ่งหนึ่งเป็นของบริษัทสัมปทาน และถ้าไม่พอให้เพิ่มที่ปลูกใหม่
102. ครู: เพิ่มที่ปลูกใหม่ หมายความว่าขยายที่ดินออกไป
103. เบลล์: ค่ะ...และที่ตัดไปก็ปลูกเพิ่ม ปลูกทดแทน
104. ครู: ทำแบบนี้ใครได้ประโยชน์บ้าง
105. นักเรียน: บริษัท สัตว์ป่า นักอนุรักษ์ ชาวบ้าน แม่ก็ได้
106. ครู: โอ ได้เยอะเชียว
107. ต้ม: จะทำให้บริษัทสัมปทานป่าได้รับความเป็นธรรม
108. เบลล์: ได้ทำงานต่อ แม่ก็จะไม่ต่งงาน นกก็จะได้อยู่อาศัย

แบ่ง ป่าให้คนอยู่ - ครึ่งหนึ่ง ชื่อ  
จะขึ้นกรงนก นก และคนครึ่งหนึ่ง ส่วนของ  
บริษัทสัมปทานป่าไม้ และถ้าไม่พอไม่พอ  
ป่าให้ครึ่งหนึ่งปลูกไม้ ไม้ที่ตัดแล้วการปลูกทด  
แทน ชื่อ วิถี และจากป่า บริษัทสัมปทานป่าไม้  
ใช้ร่วมตามวัฒนธรรม และแม่ก็ได้ ทดแทน นก  
ได้สัตว์อยู่อาศัย

แผนภาพที่ 16 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เกี่ยวกับผลการแก้ปัญหา  
กิจกรรมนกหัวขวาน



แผนภาพที่ 17 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 1 เกี่ยวกับการแบ่งเขตพื้นที่สำหรับ  
สัมปทานป่าไม้และพื้นที่ให้นักห้วขวานอยู่อาศัย

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนกำลังอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่สมมุติขึ้นคือบริษัทได้รับสัมปทานป่าไม้ซึ่งพื้นที่ป่าไม้นั้นมีนักห้วขวานที่กำลังจะสูญพันธุ์อาศัยอยู่โดยที่นักอนุรักษ์มีแนวคิดอยากให้รักษาป่านั้นไว้เพื่อเป็นการอนุรักษ์นักห้วขวานแต่ละคนแต่ขณะเดียวกันแม่ของนักเรียนทำงานในบริษัทนี้ ถ้าบริษัททำตามทีนักอนุรักษ์ขอร้องแม่ของนักเรียนก็จะไม่มีงานทำส่งผลต่อรายได้ของครอบครัวนักเรียน ซึ่งครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเพื่อแก้ปัญหาร่วมกันซึ่งนักเรียนก็ได้ใช้ประสบการณ์ที่ตนเองมีอยู่มาใช้ในการตัดสินใจและแสดงเหตุผลเพื่อให้ทั้งสองฝ่ายคือบริษัทและแม่รวมทั้งนักห้วขวานได้รับความยุติธรรม จึงทำให้เห็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ได้แก่ “แบ่งครึ่งค่ะ...แบ่งครึ่งหนึ่งเอาให้นักห้วขวานและอีกครั้งหนึ่งแบ่งสัมปทาน ถ้าไม่พอก็ให้ปลูกต้นไม้เพิ่มค่ะ” , “ให้บริษัทสัมปทานงานให้แม่ทำครับ และก็จ่ายชดเชยค่าแรง” ซึ่งนักเรียนนำมาใช้ในการเจรจาต่อรองระหว่างกับครู

#### 4.3.4.3 สรุปภาพรวมกิจกรรมนักห้วขวาน กลุ่มที่ 2

หลังจากที่หม่อมอ่านโจทย์เสร็จแล้ว ครูก็ได้ซักถามความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นครูและนักเรียนก็ร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดคือให้เกิดประโยชน์กับทั้งบริษัทและแม่ของนักเรียนรวมทั้งนักห้วขวานด้วย ซึ่งนักเรียนก็ช่วยกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไป ได้แก่ ให้ตัดต้นไม้ทั้งหมด, ไม่ให้ตัดต้นไม้เพราะนกจะไม่มีที่อยู่อาศัย, ตัดต้นไม้แต่ต้องปลูกทดแทนและสุดท้ายก็ได้ข้อสรุปว่าให้บริษัทใช้พื้นที่ในการตัดต้นไม้เพียง 60 เปอร์เซ็นต์ และตัดเฉพาะต้นไม้ที่มีขนาดพอเหมาะต่อการทำ

ประโยชน์เท่านั้น ส่วนที่เหลืออีก 40 เปอร์เซ็นต์ ให้นักไว้เป็นพื้นที่อาศัย ซึ่งกลุ่มยอมรับว่า ยุติธรรมทั้งแม่ของนักเรียน บริษัทสัมปทานป่าไม้และนกหัวขวานที่กำลังจะสูญพันธุ์

#### 4.3.4.4 ผลการวิเคราะห์โปรโตคอลกิจกรรมนกหัวขวาน กลุ่มที่ 2

1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองความหมาย

**โปรโตคอล**      แสดงกระบวนการเจรจาต่อรองความหมายระหว่างครูและนักเรียนเกี่ยวกับ  
การอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

การทำกิจกรรมนกหัวขวานเมื่อแห่มอ่านโจทย์จบลง ครูก็ซักถามความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์สมมุติที่กำหนดให้ จากนั้นครูและนักเรียนก็อภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังจะเห็นจากโปรโตคอลข้างล่างนี้

##### โปรโตคอลที่ 1

26. ครู: สัมปทานป่าไม้ เองง่ายๆเลยนะ มีหน้าที่ก็คือขออนุญาตตัดไม้ในบริเวณใด บริเวณหนึ่ง นำมาทำประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ทำตู้ ทำเตียง เขาก็ต้องทำงานของเขา
27. แหม่ม: มีป่าอื่นตั้งมากมาย ทำไมเขาไม่ไป
28. บุ่ม: เขาต้องเลือกสักว่าต้นไหนทำได้ ต้องเลือกต้นใหญ่ๆ เราต้องดูสภาพของต้นไม้ ไม่ใช่สักแต่ว่าตัดแล้วเกลี้ยง
29. ครู: ต้องเลือกไม้ด้วยหรือ
30. แหม่ม: ต้องเลือกไม้ที่ดีๆ
31. บุ่ม: ใครจะเอาไม้ๆมาทำ ต้องเลือกไม้ที่มีสภาพดีละ อย่างน้อยมันต้องหลงเหลือบ้าง ต้นอ่อนๆเขาจะตัดมาทำไหม

##### โปรโตคอลที่ 2

85. บุ่ม: ถ้าบริษัทเลือกตัดไม้เขาจะได้ประโยชน์ ได้ไม้ไปทำประโยชน์ และประโยชน์ของทุกคนในบริษัท
86. ครู: และอันนี้แหละคืออะไร
87. บุ่ม: ผลกระทบที่เลือกตัดไม้

88. ครู: เมื่อตัดไม้ก็จะมีผลเสีย  
 89. สัม: ป่าไม้ลดลง นกไม่มีที่อยู่อาศัย  
 90. แหม่ม: ถ้าตัดแล้วก็ต้องปลูกทดแทน

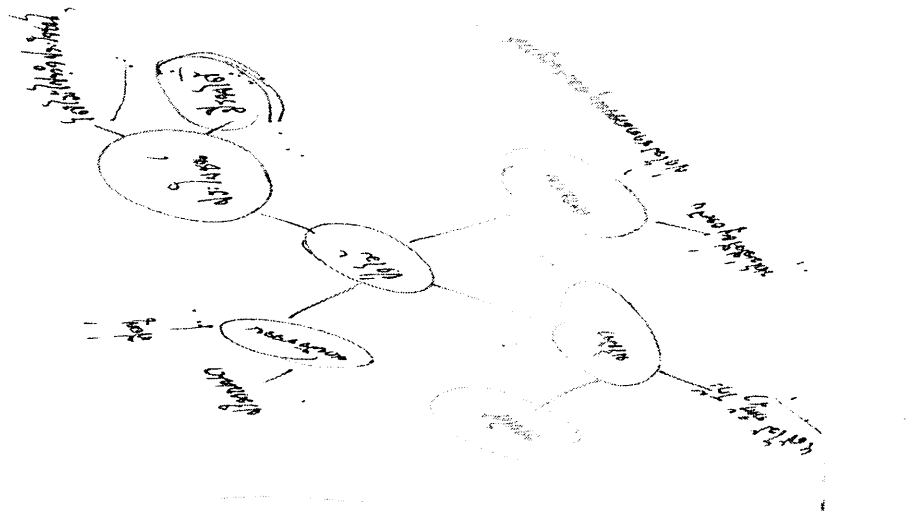
### โปรโตคอลที่ 3

101. บุ่ม: ถ้าเราตัดบางส่วนมันก็น่าจะไม่มีปัญหาอะไร  
 102. น้ำ: เราจะหาอย่างไรว่ามันมากกว่า / น้อยกว่าป่า  
 103. แหม่ม, สัม, บุ่ม: ถ้านกน้อยกว่าป่า เราก็ตัดไปบางส่วน  
 104. สัม: ตัดแต่ต้นไม้ที่นกไม่อยู่จะ  
 105. แหม่ม: เราจะรู้ได้อย่างไรว่ามันไม่อยู่  
 106. สัม: ต้นไม้ใหญ่ๆก็มีนกอยู่  
 107. น้ำ: ตัดเป็นบางส่วน  
 108. บุ่ม: เพื่ออะไร  
 109. แหม่ม: เพื่อได้ประโยชน์ทั้งบริษัท และครอบครัว

### ผลการสรุปผล

ผลการสนทนา แสดงให้เห็นว่าต้นที่ไม่ขึ้นดินแต่อยู่ในโพรง ก้าวตัก  
 นกนกก็ไปอยู่ที่นั่นเหมือนกัน และนำไปพักถาวรและวางไข่ในโพรง แต่ทำไม  
 นกที่วางไข่จึงทิ้งไข่เอาไว้ไม่ได้ทำเช่นนี้เช่นนี้ ก็เพราะเหตุนี้พื้นน้ำ  
 มี 100 % ถ้าในน้ำมี 60 % ในบก 40 % แล้วนกก็ไปพักถาวร

แผนภาพที่ 18 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เกี่ยวกับผลการแก้ปัญหากิจกรรม  
 นกหัวขวาน



แผนภาพที่ 19 แสดงงานเขียนของกลุ่มเป้าหมายที่ 2 เกี่ยวกับผลดีผลเสียของการตัดไม้

จากเอพิโซดข้างต้นครูและนักเรียนกำลังอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่สมมุติขึ้นคือบริษัทได้รับสัมปทานป่าไม้ซึ่งพื้นที่ป่าไม้นั้นมีนกหัวขวานที่กำลังจะสูญพันธุ์อาศัยอยู่โดยที่นักอนุรักษ์มีแนวคิดอยากให้รักษาป่าไม้นั้นไว้เพื่อเป็นการอนุรักษ์นกหัวขวานแต่ขณะเดียวกันแม่ของนักเรียนทำงานในบริษัทนี้ ถ้าบริษัททำตามที่นักอนุรักษ์ขอร้องแม่ของนักเรียนก็จะไม่มีงานทำส่งผลกระทบต่อรายได้ของครอบครัวนักเรียน ซึ่งครูให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเพื่อแก้ปัญหาร่วมกันซึ่งนักเรียนก็ได้ใช้ประสบการณ์ที่ตนเองมีอยู่มาใช้ในการตัดสินใจและแสดงเหตุผลเพื่อให้ทั้งสองฝ่ายคือบริษัทและแม่รวมทั้งนกหัวขวานได้รับความยุติธรรม จึงทำให้เห็นความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ ได้แก่ “เขาต้องเลือกสิคะว่าต้นไหนทำได้ ต้องเลือกต้นใหญ่ๆ เราต้องดูสภาพของต้นไม้ ไม่ใช่สักแต่ว่าตัดแล้วเกลี้ยง”, “ป่าไม้มดลง นกไม่มีที่อยู่อาศัย” , “ถ้านกน้อยกว่าป่า เราก็ตัดไปบางส่วน...ตัดแต่ต้นไม้ที่นกไม่อยู่คะ” ซึ่งนักเรียนนำมาใช้ในการเจรจาต่อรองระหว่างกับครู

#### 4.4 สรุปและอภิปรายผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบในกระบวนการเจรจาต่อรองระหว่างครูและนักเรียน

จากการนำโปรโตคอลกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 4 กิจกรรม งานเขียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย การสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย การบันทึกภาคสนามและข้อมูลพื้นฐานที่



เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบที่เกิดขึ้นในกระบวนการเจรจาต่อรองระหว่างครูและนักเรียนโดยอาศัยกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับประเภทของการเจรจาต่อรองที่เกิดขึ้นในกระบวนการปฏิสัมพันธ์เชิงสังคมระหว่างครูกับนักเรียนของเชพเพิร์ดสัน ปรากฏผลดังนี้

#### 4.4.1 กิจกรรมที่ 1 การสร้างภูเขาทราย

พบว่ากลุ่มที่ 1 นำความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์ มาใช้ในการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำเท่านั้น ไม่พบว่านำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองที่เกี่ยวกับการกระทำ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการนำความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายซึ่งพบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้งสองในสามรูปแบบ ได้แก่ 1) ความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์ส่งเสริมความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ 2) ความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน และ 3) ความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบขัดแย้งกัน ดังตารางที่ 1

ส่วนกลุ่มที่ 2 พบว่ามีการนำความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายซึ่งพบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้งสองในสองรูปแบบ ได้แก่ 1) ความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน และ 2) ความคิดรวบยอดเชิงประสพการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบขัดแย้งกันดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณของความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบที่เกิดขึ้นในการเจรจาต่อรองรวมทั้งความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทั้งสองในกิจกรรมที่ 1

| กลุ่ม<br>ที่ | ประเภทของการเจรจาต่อรอง |     |          |     |          |     |       |     | ความสัมพันธ์<br>ระหว่างความคิด<br>รวบยอดทั้งสอง |
|--------------|-------------------------|-----|----------|-----|----------|-----|-------|-----|-------------------------------------------------|
|              | สถานภาพ                 |     | การกระทำ |     | ความหมาย |     | วัตถุ |     |                                                 |
|              | EC.                     | SC. | EC.      | SC. | EC.      | SC. | EC.   | SC. |                                                 |
| 1            | -                       | -   | 2        | -   | 6        | 5   | -     | -   | A, B, C                                         |
| 2            | -                       | -   | -        | -   | 5        | 4   | -     | -   | B, C                                            |

หมายเหตุ EC. หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

SC. หมายถึง ความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

A หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ส่งเสริมความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

B หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

C หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบขัดแย้งกัน

#### 4.4.2 กิจกรรมที่ 2 ความหลากหลายในดิน

พบว่ากลุ่มที่ 1 นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองสถานภาพเท่านั้น ไม่พบว่านำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองสถานภาพ นอกจากนี้ยังพบว่าการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายซึ่งพบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้งสองในหนึ่งรูปแบบ ได้แก่ 1) ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน ดังตารางที่ 2

ส่วนกลุ่มที่ 2 พบว่ามีการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายซึ่งพบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้งสองในหนึ่งรูปแบบ ได้แก่ 1) ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงปริมาณของความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบที่เกิดขึ้นในการเจรจาต่อรองรวมทั้งความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทั้งสองในกิจกรรมที่ 2

| กลุ่มที่ | ประเภทของการเจรจาต่อรอง |     |          |     |          |     |       |     | ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้งสอง |
|----------|-------------------------|-----|----------|-----|----------|-----|-------|-----|-----------------------------------------|
|          | สถานภาพ                 |     | การกระทำ |     | ความหมาย |     | วัตถุ |     |                                         |
|          | EC.                     | SC. | EC.      | SC. | EC.      | SC. | EC.   | SC. |                                         |
| 1        | 1                       | -   | -        | -   | 4        | 4   | -     | -   | B                                       |
| 2        | -                       | -   | 2        | 1   | 2        | -   | -     | -   | B                                       |

หมายเหตุ EC. หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

SC. หมายถึง ความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

A หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ส่งเสริมความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

B หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

C หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบขัดแย้งกัน

#### 4.4.3 กิจกรรมที่ 3 การลอย

พบว่ากลุ่มที่ 1 นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองการกระทำเท่านั้น ไม่พบว่านำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองการกระทำ นอกจากนี้ยังพบว่าในการเจรจาต่อรองความหมายมีการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้มากกว่าความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ และพบว่ามีผู้นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายซึ่งพบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้งสองในสอง รูปแบบ ได้แก่ 1) ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน และ 2) ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบขัดแย้งกันดังตารางที่ 3

ส่วนกลุ่มที่ 2 พบว่าในการเจรจาต่อรองความหมายมีการนำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้มากกว่าความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ และพบว่ามีผู้นำความคิดรวบยอดเชิง

ประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายซึ่งพบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดทั้งสองในหนึ่งรูปแบบ ได้แก่ 1) ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** แสดงปริมาณของความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบที่เกิดขึ้นในการเจรจาต่อรองรวมทั้งความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทั้งสองในกิจกรรมที่ 3

| กลุ่ม<br>ที่ | ประเภทของการเจรจาต่อรอง |     |          |     |          |     |       |     | ความสัมพันธ์<br>ระหว่างความคิด<br>รวบยอดทั้งสอง |
|--------------|-------------------------|-----|----------|-----|----------|-----|-------|-----|-------------------------------------------------|
|              | สถานภาพ                 |     | การกระทำ |     | ความหมาย |     | วัตถุ |     |                                                 |
|              | EC.                     | SC. | EC.      | SC. | EC.      | SC. | EC.   | SC. |                                                 |
| 1            | -                       | -   | 4        | -   | 5        | 2   | -     | -   | B, C                                            |
| 2            | -                       | -   | -        | -   | 6        | 1   | -     | -   | B                                               |

หมายเหตุ EC. หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

SC. หมายถึง ความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

A หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ส่งเสริมความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

B หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบส่งเสริมซึ่งกันและกัน

C หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบขัดแย้งกัน

#### 4.4.4 กิจกรรมที่ 4 นักห้วขวาน

พบว่าทั้งกลุ่มที่ 1 และ 2 นำความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์มาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมาย แต่ไม่พบว่ามีผู้นำความคิดรวบยอดที่เป็นระบบมาใช้ในการเจรจาต่อรองความหมายดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** แสดงปริมาณของความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ  
ที่เกิดขึ้นในการเจรจาต่อรองรวมทั้งความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทั้งสอง  
ในกิจกรรมที่ 4

| กลุ่ม<br>ที่ | ประเภทของการเจรจาต่อรอง |     |          |     |          |     |       |     | ความสัมพันธ์<br>ระหว่างความคิด<br>รวบยอดทั้งสอง |
|--------------|-------------------------|-----|----------|-----|----------|-----|-------|-----|-------------------------------------------------|
|              | สถานภาพ                 |     | การกระทำ |     | ความหมาย |     | วัตถุ |     |                                                 |
|              | EC.                     | SC. | EC.      | SC. | EC.      | SC. | EC.   | SC. |                                                 |
| 1            | -                       | -   | -        | -   | 2        | -   | -     | -   | -                                               |
| 2            | -                       | -   | -        | -   | 3        | -   | -     | -   | -                                               |

หมายเหตุ EC. หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์

SC. หมายถึง ความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

A หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์ส่งเสริมความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ

B หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ  
ส่งเสริมซึ่งกันและกัน

C หมายถึง ความคิดรวบยอดเชิงประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่เป็นระบบ  
ขัดแย้งกัน