

ภาคผนวก 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ๕๕
ขั้นพื้นฐาน
- 3.1 เทปบันทึกคำชี้แจงและบทสนทนาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.2 คู่มือการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
 - 3.3 แผ่นเฉลย
 - 3.4 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

เทปบันทึกเสียงสำหรับกลุ่มที่ฝึกรวมยอด

วันที่ 1 ของการทดลอง

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน ตั้งแต่นี้เป็นต้นไปจนครบ 6 วัน นักเรียนจะได้ฝึกเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ทักษะ วันละ 1 ทักษะ ใช้เวลาประมาณวันละ 3 คาบ ในวันสุดท้ายจะมีการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

วันนี้ครูจะให้ฝึกทักษะการสังเกต โดยครูจะให้ฝึกฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการสังเกตตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จากเทปบันทึกเสียง พร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย ใช้เวลา 20 นาที หลังจากนั้นจะให้ฝึกอ่านเนื้อหาสรุปจากคู่มือการฝึก แล้วให้ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 และ 1.2 ใช้เวลา 30 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบและคู่มือการฝึกชุดที่ 1 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาคืนให้ในวันพรุ่งนี้ เวลา 13.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วครูจะแจกอุปกรณ์ให้นักเรียนและเปิดเทปบทสนทนาให้นักเรียนฟัง ขอให้ฝึกตั้งใจฟังและร่วมกิจกรรมไปด้วยนะครับ

บทสนทนาทักษะการสังเกต

ตอนที่ 1

ครู "สวัสดีครับนักเรียนทุกคน วันนี้เราจะคุยกันถึงเรื่องทักษะการสังเกต อันเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญ และเป็นพื้นฐานในการเรียนทักษะอื่น ๆ ต่อไป นักเรียนเคยได้ยินคำว่าประสาทสัมผัสมาแล้วใช่ไหม นักเรียนบอกครูได้ไหมว่า ประสาทสัมผัสของคนเรามีอะไรบ้าง"

- นักเรียน "ประสาทสัมผัสของคนเรามี 5 อย่าง คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังครับ"
- ครู "เก่งมาก นักเรียนตอบได้ถูกต้องดีมาก ประสาทสัมผัสของคนเรามี 5 อย่าง ซึ่งเราเรียกว่า ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตาใช้ดู หูใช้ฟัง จมูกใช้ดมกลิ่น ลิ้นใช้ชิมรส ผิวภายใช้สัมผัส รวมทั้งการจับต้องด้วยมือซึ่งเราเรียกว่า กายสัมผัส"
- ครู "เมื่อนักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับประสาทสัมผัสแล้ว ต่อไปนี้ให้นักเรียนตอบคำถามของครู โดยใช้สิ่งที่ครูแจกให้ประกอบในการตอบด้วย เริ่มเลยนะครับ"
- ครู "แผ่นกระดาษที่ครูแจกให้นักเรียนมีลักษณะอย่างไร"
- นักเรียน "เป็นแผ่นรูปสี่เหลี่ยมครับ"
- ครู "นักเรียนได้คำตอบว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมมัน นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสทางใด"
- นักเรียน "ใช้ประสาทสัมผัสทางตาครับ"
- ครู "นอกจากเป็นแผ่นรูปสี่เหลี่ยมแล้ว ยังมีลักษณะอย่างไรอีกไหม"
- นักเรียน "มีสีแดงครับ"
- ครู "คำตอบ สีแดง ของนักเรียนได้มาโดยใช้ประสาทสัมผัสทางใด"
- นักเรียน "ทางตาครับ"
- ครู "นักเรียนจับผิวกระดาษแล้วบอกครูชื่อว่า ผิวกระดาษมีลักษณะอย่างไร"
- นักเรียน "เรียบครับ"
- ครู "นักเรียนได้คำตอบว่า เรียบ โดยใช้ประสาทสัมผัสทางใด"
- นักเรียน "ทางผิวหนังครับ"
- ครู "นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกตโดยใช้แผ่นกระดาษเป็นสื่อแล้ว ต่อไปจะให้นักเรียนสังเกตก้อนสำลี นักเรียนจับก้อนสำลีที่ครูแจกให้แล้วรู้สึกอย่างไร"
- นักเรียน "รู้สึกนุ่มครับ"
- ครู "นักเรียนทราบว่า นุ่ม โดยใช้ประสาทสัมผัสทางใด"
- นักเรียน "ทางผิวหนังครับ"
- ครู "นักเรียนดมก้อนสำลีที่ครูแจกให้ชิมกลิ่นหรือไม่"
- นักเรียน "มีกลิ่นครับ"

ครู "นักเรียนตอบว่า มีกลิ่น นั้น นักเรียนได้คำตอบโดยใช้ประสาทสัมผัสทางใด"

นักเรียน "ทางจมูกครับ"

ครู "นักเรียนลองเคาะช้อนกับส้อมดูซิจะมีผลอย่างไรบ้าง"

นักเรียน "มีเสียงดังกึ่งครับ"

ครู "นักเรียนทราบว่า มีเสียงดังกึ่งโดยใช้ประสาทสัมผัสทางใด"

นักเรียน "ทางหูครับ"

ครู "จากคำตอบของนักเรียนที่ว่า เป็นแผ่นสี เหลี่ยม สีแดง เรียบ นุ่ม มีกลิ่น มีเสียงดังกึ่ง นักเรียนจะเห็นว่าทุกคำตอบได้มาโดยใช้ประสาทสัมผัส การที่เราใช้ประสาทสัมผัสทางใดทางหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นลงไป เราเรียกว่า การสังเกต"

ครู "จากคำตอบของนักเรียนทั้ง 6 คำตอบ ได้ใช้ประสาทสัมผัสครบทั้ง 5 อย่างแล้วหรือยัง ถ้ายังไม่ครบ นักเรียนคิดว่ายังขาดประสาทสัมผัสทางใด"

นักเรียน "ยังไม่ครบ ยังขาดประสาทสัมผัสทางลิ้นครับ"

ครู "เก่งมาก ยังขาดประสาทสัมผัสทางลิ้น แต่การใช้ประสาทสัมผัสทางลิ้น หรือ การชิมรสนั้น นักเรียนต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ชิมนั้น ต้องสะอาดและไม่เป็นอันตราย เพราะอาจจะเกิดโทษกับนักเรียนได้"

บทสนทนาทักษะการสังเกต

ตอนที่ 2

อ๊อด "สวัสดีครับ พี่ออด"

อ้อด "อ้าวอ๊อด สวัสดี เป็นไงมีอะไรให้พี่ช่วยหรือเปล่า"

- อ้อค "ผมอยากปรึกษาพี่อ้อคหน่อยครับ คือว่า คุณครูให้สังเกตลูกอมเม็ดนี้ โดยสังเกต ให้ได้ข้อมูลมากที่สุด แต่ผมไม่ทราบว่าสังเกตอย่างไรจึงจะได้ข้อมูลมาก ๆ"
- อ้อค "อ้อ อ้อคต้องเข้าใจก่อนซิว่า การสังเกตนั้นจะสังเกตเพื่อทราบข้อมูลอะไรบ้าง"
- อ้อค "การสังเกตนั้นจะต้องสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูล 3 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 การสังเกตเพื่อทราบรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกต ข้อมูลที่ได้เรียกว่าข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น รูปร่าง สี กลิ่น รส เหล่านี้เป็นต้น ประเภทที่ 2 การสังเกตเพื่อทราบรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณของสิ่งที่สังเกต เช่น ขนาด น้ำหนัก อุณหภูมิ ซึ่งได้มาโดยการกะประมาณ เช่น ใช้นิ้วประสาธสัมผัสทางตากะประมาณลูกอมเม็ดนี้ ก็จะได้ข้อมูลเชิงปริมาณว่า ลูกอมยาว ประมาณ 2 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5 เซนติเมตร หนาประมาณ 1 เซนติเมตร ประเภทที่ 3 การสังเกตเพื่อทราบรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตเพื่อให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนั้นในการสังเกต การเปลี่ยนแปลงจึงมักทำให้วัตถุหรือเหตุการณ์ที่สังเกตเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อใส่ลูกอมลงในแก้วที่บรรจุน้ำ ลูกอมจะมีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ และ หายไปในเวลาประมาณ 20 นาที"
- อ้อค "เป็นไง คราวนี้เข้าใจเกี่ยวกับการสังเกตแต่ละประเภทแล้วยัง"
- อ้อค "เข้าใจแล้วครับ ขอขอบคุณพี่อ้อคมากครับ"
- อ้อค "อ้อ แล้วอย่าลืมนะว่าข้อมูลที่ได้จากการสังเกตต้องไม่ใช่ความคิดเห็นของตนเองลงไป"
- อ้อค "แล้วข้อมูลที่ใส่ความคิดเห็นลงไปนั้นเป็นอย่างไรล่ะพี่อ้อค ช่วยยกตัวอย่างให้ดูหน่อยได้ไหม"
- อ้อค "ข้อมูลที่ใส่ความคิดเห็นลงไปก็คือ ข้อมูลที่ผู้สังเกตเพิ่มสิ่งอื่น ๆ เข้าไปด้วย นอกเหนือจากสิ่งที่สังเกตได้ เช่น ความรู้สึกส่วนตัว ประสพการณ์ หรือความรู้เดิม ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่ว่า ลูกอมมีรสหวานอร่อย คำว่า อร่อย เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่ผู้สังเกตใส่ความคิดเห็นลงไปให้กับข้อมูล"

.....

วันที่ 2 ของการทดลอง

.....

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน วันนี้นักเรียนเริ่มการฝึกชุดที่ 2 ครูจะคืนกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวาน เพื่อให้นักเรียนดูผลงานของตัวเอง โดยกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 ครูจะคืนกระดาษคำตอบที่ครูตรวจและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ส่วนกลุ่มทดลองที่ 5 ครูจะคืนกระดาษพร้อมแผ่นเฉลยให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบเอง โดยแก้ไขข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูก ซึ่งมีคำตอบและวิธีบันทึกคะแนนไว้ในแผ่นเฉลยเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนตรวจด้วยความตั้งใจและสุจริตด้วย เพราะครูได้ตรวจและบันทึกคะแนนของนักเรียนไว้แล้ว ให้เวลาในการตรวจ 10 นาที หลังจากนั้นครูจะเก็บแผ่นเฉลยคืน แล้วให้นักเรียนทั้งหมดสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการวัดตอนที่ 1 และตอนที่ 2 พร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วจะให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปจากคู่มือการฝึก ใช้เวลา 20 นาที จบแล้วจึงให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1 และ 2.2 ใช้เวลา 30 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกทักษะชุดที่ 2 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบมาคืนให้นักเรียนในวันพรุ่งนี้ เวลา 09.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วครูจะแจกกระดาษคำตอบและแผ่นเฉลยเลยนะครับ

.....

บทสนทนาทักษะการวัด

ตอนที่ 1

.....

- ครู "สวัสดีครับนักเรียนทุกคน วันนี้เราจะคุยกันเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกทักษะหนึ่ง ซึ่งวันนี้จะคุยกันถึงเรื่องทักษะการวัด"
- ครู "ตอนนี้นักเรียนทุกคนได้รับแผ่นกระดาษซึ่งมีเส้นตรง 2 เส้น คือ เส้นตรง กข และเส้นตรง กง แล้วใช้ไหมคียบ นักเรียนลองกะประมาณความยาวของเส้นตรงทั้ง 2 เส้น คุยกันว่า เส้นตรงเส้นใดยาวกว่ากัน"

- นักเรียน "เส้นตรง กง ยาวกว่าครึ่ง"
- ครู "ต่อไปให้นักเรียนใช้ไม้บรรทัดวัดเส้นตรงทั้ง 2 เส้นดูซิว่า เส้นตรง กง ยาวกว่าจริงหรือเปล่า"
- นักเรียน "ไม่จริงครับ จากการวัดปรากฏว่า เส้นตรงทั้ง 2 เส้น ยาวเท่ากันครับ"
- ครู "จากผลดังกล่าวนักเรียนจะเห็นว่า ประสาทสัมผัสของพวกเราบางครั้งก็เชื่อถือได้ไม่แน่นอน ถ้าเราต้องการทราบค่าที่แน่นอน เราต้องทำการวัดโดยใช้เครื่องมือในการวัด"
- ครู "นักเรียนลองวัดเส้นตรง กข อีกครั้งซิว่ายาวเท่าไร"
- นักเรียน "8 ครับ"
- ครู "คำตอบ 8 ของนักเรียนมีหน่วยเป็นอะไร"
- นักเรียน "มีหน่วยเป็น เซนติเมตรครับ"
- ครู "จากการที่นักเรียนใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวของเส้นตรง กข และสามารถบอกได้ว่าเส้นตรง กข ยาว 8 เซนติเมตรนั้น ถือว่าเป็นการวัดอย่างหนึ่ง สรุปได้ว่าการวัดหมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งที่ต้องการวัดออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนโดยมีหน่วยกำกับเสมอ"
- ครู "หน่วยการวัดโดยทั่วไป เรานิยมใช้หน่วยมาตรฐาน ซึ่งมี 3 ระบบ คือ
1. ระบบเมตริก มีหน่วยความยาวเป็น เซนติเมตร น้ำหนักเป็นกรัม และเวลาเป็นวินาที
 2. ระบบอังกฤษ มีหน่วยความยาวเป็นฟุต น้ำหนักเป็นปอนด์ และเวลาเป็นวินาที
 3. ระบบเอสไอ ใช้หน่วยระบบเมตริกแต่ขยายหน่วยให้ใหญ่ขึ้น คือ หน่วยความยาวเป็นเมตร น้ำหนักเป็นกิโลกรัม เวลาเป็นวินาที ซึ่งการใช้หน่วยการวัดก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับค่าที่วัดได้ ตัวอย่างเช่น สิ่งที่มีขนาดความกว้างหรือความยาวน้อย ๆ เช่น กระดาษ กระดาน กระจก ลวด เหล่านี้เป็นต้น มักใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร สำหรับสิ่งที่มีความยาว ความกว้าง ความสูงมาก ๆ เช่น ความกว้างของห้อง ความกว้างความยาวของสนาม ความสูงของตึก เหล่านี้มักใช้หน่วยเป็นเมตร สำหรับระยะทางที่มีความยาวมาก ๆ เช่น ความ

ยาวของถนน มักใช้หน่วยเป็นกิโลเมตร หน่วยของน้ำหนักก็เช่นเดียวกัน สิ่งที่มีน้ำหนักน้อย ๆ ใช้หน่วยเป็นกรัม สิ่งที่มีน้ำหนักมาก ๆ ใช้หน่วยเป็นกิโลกรัม เช่น ปู๋ย 1 กระสอบหนัก 50 กิโลกรัม"

บทสนทนาทักษะการวัด

ตอนที่ 2

ครู "สวัสดีครับนักเรียนทุกคน พบกันอีกครั้งหนึ่งในเรื่องทักษะการวัดตอนที่ 2 ซึ่งเราจะคุยกันเกี่ยวกับการเลือกและการใช้เครื่องมือในการวัด"

ครู "นักเรียนลองใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวของขอบโต๊ะตัวนี้สิ ยาวเท่าไร"

นักเรียน "ยาว 45.5 นิ้ว ครับ"

ครู "ต่อไปนักเรียนใช้ตลับเมตรวัดความยาวของขอบโต๊ะตัวเดิมสิยาวเท่าไร"

นักเรียน "ยาว 45 นิ้ว ครับ"

ครู "นักเรียนจะเห็นว่า การใช้เครื่องมือในการวัดคนละอย่างกัน อาจทำให้ผลการวัดไม่เท่ากัน ถึงแม้ว่าจะวัดในสิ่งเดียวกันก็ตาม จากการที่นักเรียนใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวของขอบโต๊ะนั้น นักเรียนต้องยกไม้บรรทัดหลายครั้ง ทำให้ค่าที่วัดได้คลาดเคลื่อนไป ดังนั้นในการเลือกเครื่องมือทำการวัดนั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ 1) ลักษณะของสิ่งที่จะวัด 2) ความเหมาะสมของเครื่องมือ เช่น เราต้องการชั่งทองคำซึ่งมีน้ำหนักน้อย แต่ใช้เครื่องชั่งสปริงที่ชั่งของในตลาด ก็ไม่เหมาะสม ผลที่ได้จะผิดพลาดได้มาก"

นักเรียน "เครื่องมือในการวัดมีอะไรบ้างครับ"

ครู "เครื่องมือในการวัดก็มี เครื่องมือสำหรับวัดความยาว เช่น ไม้โปรแทรกเตอร์ ไม้บรรทัด ไม้เมตร แถบวัด ตลับเมตร เครื่องมือสำหรับวัดหาปริมาตร เช่น เครื่องชั่งสปริงชนิดแขวนและชนิดตั้ง นอกจากนั้นก็ยังมีเครื่องมือสำหรับวัดสิ่งอื่น ๆ อีก เช่น เทอร์โมมิเตอร์ใช้วัดอุณหภูมิ ไม้ฉากใช้วัดมุม เป็นต้น"

ดังตัวอย่างภาพ เครื่องมือวัดและการใช้เครื่องมือวัดที่ครูนำมาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง"

ครู "ในการใช้เครื่องมือวัดความยาวนั้น นักเรียนต้องมองที่จุดเริ่มต้นวัด และจุดปลายให้แม่นยำ และอ่านค่าตัวเลขให้ถูกต้อง สำหรับ เครื่องมือวัดหาปริมาตรนั้น จะมีปริมาตรบอกไว้ที่เครื่องมือชนิดนั้น ๆ แล้วการอ่านระดับของเหลวจากกระบอกแก้วตวงนั้น ถ้าเป็นของเหลวที่เปียกภาชนะ เช่น น้ำ ในการอ่านปริมาตร ให้อ่านที่ระดับขอบล่างของของเหลว ถ้าเป็นของเหลวที่ไม่เปียกภาชนะ เช่น ปรอท ในการอ่านปริมาตร ให้อ่านที่ระดับขอบบนของของเหลว ส่วนการอ่านค่าหน้าหนักของวัตถุจากเครื่องชั่ง ก็อ่านค่าที่เข็มชี้บอก ค่าหน้าหนักของวัตถุเท่ากับค่าที่เข็มเลื่อนไป"

.....

วันที่ 3 ของการทดลอง

.....

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน พบกันเป็นวันที่ 3 แล้วนะครับ วันนี้ครูจะให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชุดที่ 3 ทักษะการจำแนกประเภท ก่อนเริ่มการฝึกชุดที่ 3 ครูจะคืนกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวานเพื่อให้ นักเรียนดูผลงานของตนเอง โดยให้นักเรียนปฏิบัติเช่นเดียวกับเมื่อวาน ใช้เวลา 10 นาที หลังจากนั้นจึงให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับทักษะการจำแนกประเภทตอนที่ 1 และตอนที่ 2 พร้อมกับนักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปจากคู่มือการฝึก วมใช้เวลา 20 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3.1 และ 3.2 ใช้เวลา 30 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบและคู่มือการฝึกชุดที่ 3 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบมาคืนให้นักเรียนในวันพรุ่งนี้ เวลา 13.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วครูจะแจกกระดาษคำตอบและแผ่นเฉลยให้นักเรียนเล่นนะครับ

บทสนทนาทักษะการจำแนกประเภท

ตอนที่ 1

- ครู "สวัสดีครับนักเรียนทุกคน นักเรียนพิจารณาลักษณะของใบไม้ที่ครูแจกให้ชื่อว่า ใบไม้ชนิดต่าง ๆ เหล่านี้มีอะไรที่เหมือนกัน และอะไรที่แตกต่างกันบ้าง"
- นักเรียน "สีและขนาดต่างกันครับ"
- ครู "นอกจากสีและขนาดต่างกันแล้ว ยังมีอะไรอีกบ้างที่แตกต่างกัน"
- นักเรียน "เส้นใบ และขอบใบก็แตกต่างกันด้วยครับ"
- ครู "ถ้าจะแบ่งใบไม้เหล่านี้ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ลักษณะของขอบใบ เป็นเกณฑ์ จะได้กลุ่มที่มีลักษณะใบอย่างไร"
- นักเรียน "จะได้กลุ่มที่มีขอบใบ เป็นหยัก และกลุ่มที่มีขอบใบไม่เป็นหยักครับ"
- ครู "นอกจากจะใช้ลักษณะของขอบใบแล้ว นักเรียนจะใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่งได้อีกบ้าง"
- นักเรียน "ใช้สี ขนาด และลักษณะของเส้นใบ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งก็ได้ครับ"
- ครู "เก่งมาก การที่นักเรียนบอกลักษณะที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน และแบ่งกลุ่มได้โดยมีเกณฑ์ในการแบ่งนี้ เราเรียกว่าการจำแนกประเภท"
- ครู "นอกจากการแบ่งสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่มโดยมีเกณฑ์ในการแบ่งแล้ว การเรียงลำดับวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์บางอย่าง ก็ถือว่าเป็นการจำแนกประเภทเช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น เรียงลำดับของดินสอโดยใช้ความยาวเป็นเกณฑ์ เรียงลำดับรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ขนาดเป็นเกณฑ์ แบ่งกระดุมออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ลักษณะของขอบ เป็นเกณฑ์ แบ่งรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้จำนวนด้านเป็นเกณฑ์"
- ครู "สรุปได้ว่า การจำแนกประเภทคือ การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ ซึ่งอาจใช้ความเหมือนความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง"

บทสนทนาทักษะการจำแนกประเภท

ตอนที่ 2

- นักเรียน "คุณครูครับ ทำไมนักวิทยาศาสตร์จึงต้องจำแนกประเภทของสิ่งต่าง ๆ ด้วยละครับ"
- ครู "นักวิทยาศาสตร์จำแนกประเภทสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ก็เพื่อให้เกิดความสะดวกในการศึกษาและจดจำสิ่งเหล่านั้น โดยอาศัยเกณฑ์บางอย่างในการจำแนก เช่น จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์ โดยอาศัยโครงสร้าง รูปร่าง การกินอาหาร การขับถ่ายของเสีย การสืบพันธุ์ และการเคลื่อนไหวเป็นเกณฑ์"
- นักเรียน "แล้วในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ เราจะใช้เกณฑ์อะไรได้บ้างละครับ"
- ครู "เกณฑ์ในการจำแนกประเภทสิ่งต่าง ๆ นั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของสิ่งนั้น ๆ โดยทั่วไปเราใช้เกณฑ์ที่สังเกตได้ชัดเจน เช่น สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะภายนอก"
- นักเรียน "ในการจำแนกประเภทของสิ่งเดียวกัน ถ้าเราใช้เกณฑ์ในการจำแนกไม่เหมือนกันได้ไหมครับ"
- ครู "ได้ครับ การจำแนกประเภทวัตถุหรือสิ่งของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง อาจจำแนกได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับ เกณฑ์ที่ผู้จำแนกตั้งขึ้น ถ้าใช้เกณฑ์ในการจำแนกประเภทต่างกัน สิ่งที่เคยอยู่ในกลุ่มเดียวกันก็อาจจะเปลี่ยนไปอยู่คนละกลุ่มก็ได้ ตัวอย่าง เช่น ถ้าแบ่งสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้จำนวนขาเป็นเกณฑ์ เต่าอยู่ในกลุ่ม สัตว์สี่เท้า ห่านอยู่ในกลุ่มสัตว์สองเท้า แต่ถ้าใช้การสืบพันธุ์เป็นเกณฑ์ เต่าและ ห่านก็อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ กลุ่มสัตว์ออกลูกเป็นไข่"
- ครู "กล่าวโดยสรุปอีกครั้งหนึ่งได้ว่า การจำแนกประเภทต้องมีเกณฑ์ในการจำแนก เมื่อจำแนกประเภทแล้ว ของสองกลุ่มนั้นต้องมีคุณสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน และของที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะต้องมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกันตามเกณฑ์ที่กำหนด"

.....

วันที่ 4 ของการทดลอง

.....

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน วันนี้นักเรียนจะเริ่มการฝึกทักษะชุดที่ 4 ครูจะคืนกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวาน เพื่อให้นักเรียนดูผลงานของตัวเองโดยให้นักเรียนปฏิบัติเช่นเดียวกับวันก่อน ๆ ให้เวลา 10 นาที หลังจากนั้นจะให้นักเรียนฟังทบทวนเกี่ยวกับทักษะการคำนวณตอนที่ 1 และตอนที่ 2 พร้อมกับให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปจากคู่มือการฝึก วมใช้เวลา 20 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4.1 และ 4.2 ใช้เวลา 30 นาที เมื่อหมดเวลาแล้วครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียน และคู่มือการฝึกชุดที่ 4 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบมาคืนให้นักเรียนในวันพรุ่งนี้ เวลา 09.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วครูจะแจกกระดาษคำตอบและแผ่นเฉลยให้นักเรียนเล่นนะครับ

.....

บทสนทนาทักษะการคำนวณ

ตอนที่ 1

.....

- ครู "สวัสดีครับนักเรียนทุกคน นักเรียนพิจารณารูปเรขาคณิตจากแผ่นภาพที่ให้นักเรียนดูนี้ชื่อว่า รูปเรขาคณิตชนิดใดบ้างที่มีจำนวนเท่ากัน"
- นักเรียน "รูปสี่เหลี่ยมกับรูปสามเหลี่ยมมีจำนวนเท่ากันครับ"
- ครู "นักเรียนทราบได้อย่างไรว่ารูปสามเหลี่ยมกับรูปสี่เหลี่ยมมีจำนวนเท่ากัน"
- นักเรียน "ทราบได้โดยการนับแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน"
- ครู "รูปเรขาคณิตในภาพนี้ทั้งหมดกี่รูป"
- นักเรียน "มี 16 รูป ครับ"
- ครู "คำตอบ 16 นักเรียนได้มาอย่างไร"
- นักเรียน "เอาจำนวนสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และวงกลมมารวมกัน คือ $4+4+8 = 16$ ครับ"

- ครู "เก่งมาก แล้วมีรูปวงกลมเป็นที่เท่าของรูปสามเหลี่ยม"
- นักเรียน "มีรูปวงกลมเป็น 2 เท่าของรูปสามเหลี่ยมครับ"
- ครู "คำตอบ 2 เท่า นักเรียนได้มาอย่างไร"
- นักเรียน "เอาจำนวนรูปของวงกลมคือ 8 ตั้งหารด้วยจำนวนของรูปสามเหลี่ยมคือ 4
 $8 \div 4 = 2$ ครับ"
- ครู "เก่งมาก ถ้าต้องการรูปสามเหลี่ยมเป็น 3 เท่าของรูปสี่เหลี่ยม จะได้รูปสามเหลี่ยมเป็นเท่าไร"
- นักเรียน "จะได้รูปสามเหลี่ยม 12 รูปครับ"
- ครู "คำตอบ 12 รูป นักเรียนได้มาอย่างไร"
- นักเรียน "เอาจำนวนรูปสี่เหลี่ยมคือ 4 คูณด้วยจำนวนเท่าคือ $3+4+3 = 12$ ครับ"
- ครู "เก่งมาก มีรูปสี่เหลี่ยมน้อยกว่ารูปวงกลมอยู่ที่เท่า"
- นักเรียน "มีรูปสี่เหลี่ยมน้อยกว่ารูปวงกลมอยู่ 1 เท่า"
- ครู "คำตอบ 1 เท่าของนักเรียน ได้มาอย่างไร"
- นักเรียน "เอาจำนวนรูปวงกลมซึ่งคิดเป็น 2 เท่า ตั้งลบด้วยจำนวนรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งคิดเป็น 1 เท่า $2-1 = 1$ นั่นคือ มีรูปสี่เหลี่ยมน้อยกว่ารูปวงกลมอยู่ 1 เท่าครับ"
- ครู "เก่งมากนักเรียน คำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่ได้มาโดยการนับ บวก ลบ คูณ หาร เราเรียกว่าการคำนวณ ซึ่งรวมถึงการหาค่าเฉลี่ยด้วย"
- ครู "ดังนั้น ความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการคำนวณคือ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในสิ่งต่อไปนี้คือ 1. คัดสินได้ว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกันได้ถูกต้อง 2. คิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร ได้ถูกต้อง 3. บอกวิธีหาค่าเฉลี่ยและหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง"

บทสนทนาทักษะการคำนวณ

ตอนที่ 2

ครู "ความสามารถของวิธีหาค่าเฉลี่ย และหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง เป็นความสามารถที่แสดงถึงการเกิดทักษะการคำนวณอย่างหนึ่ง ซึ่งค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ หาได้โดยนำข้อมูลทุกจำนวนมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนของข้อมูลชุดนั้น ถ้าครูจะให้ให้นักเรียนหาน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนทั้งห้อง นักเรียนจะหาได้อย่างไร"

นักเรียน "หาได้โดย เอน้ำหนักของนักเรียนทั้งห้องรวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งห้องครับ"

ครู "เก่งมาก นักเรียนลองบอกวิธีหาค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียน 5 คน ต่อไปนี้ดีกว่า นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร คนที่ 1 ได้ 12 คะแนน คนที่ 2 ได้ 15 คะแนน คนที่ 3 ได้ 14 คะแนน คนที่ 4 ได้ 15 คะแนน และคนที่ 5 ได้ 14 คะแนน"

นักเรียน "ค่าเฉลี่ยของคะแนน = $\frac{12+15+14+15+14}{5} = 14$ คะแนน ครับ"

ครู "เก่งมาก แสดงว่านักเรียนสามารถบอกวิธีหาค่าเฉลี่ยและหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้องแล้ว"

ครู "สรุปอีกครั้งว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลหาได้โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาบวกกัน แล้วหารด้วยจำนวนของข้อมูลทั้งหมด"

วันที่ 5 ของการทดลอง

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน วันนี้นักเรียนจะเริ่มการฝึกทักษะชุดที่ 5 ครูจะคืนกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวานเพื่อให้นักเรียนดูผลงานของตัวเองโดยให้นักเรียนปฏิบัติเช่นเดียวกับวันก่อน ๆ ใช้เวลา 10 นาที หลังจากนั้นครูจะให้ให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลตอนที่ 1 และตอนที่ 2 พร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกิจกรรม

ไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปจากคู่มือการฝึก รวมใช้เวลา 20 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 5.1 และ 5.2 ใช้เวลา 30 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกทักษะชุดที่ 5 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบมาให้นักเรียนในวันพรุ่งนี้เวลา 09.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้ว ครูจะแจกกระดาษคำตอบและแผ่นเฉลยให้นักเรียนเล่มละฉบับ

บทสนทนาทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ตอนที่ 1

- ครู "สวัสดีครับนักเรียน นักเรียนพิจารณาหินสองก้อนที่ครูแจกให้ชื่อว่า หินสองก้อนนี้มีอะไรแตกต่างกันบ้าง"
- นักเรียน "หินเบอร์หนึ่งสีขาว แต่หินเบอร์สองสีดำ ครับ"
- นักเรียน "หินเบอร์หนึ่งหนักกว่าหินเบอร์สองครับ"
- นักเรียน "หินเบอร์หนึ่งเป็นหินอัคนี แต่หินเบอร์สองเป็นหินชั้น ครับ"
- ครู "จากคำตอบของนักเรียนแต่ละคน คำตอบใต้อ่างที่ตอบ เกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต"
- นักเรียน "คำตอบที่ตอบ เกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต คือคำตอบที่ว่า หินเบอร์หนึ่งเป็นหินอัคนี แต่หินเบอร์สองเป็นหินชั้น ไข้ไหมครับ"
- ครู "ไข้ครับนักเรียน เพราะการที่นักเรียนบอกได้ว่า หินแต่ละก้อน เป็นหินชนิดใดนั้น นักเรียนไม่ได้อาศัยประสาทสัมผัสแต่เพียงอย่างเดียว แต่ต้องผ่านขั้นตอนอย่างน้อย 2 ขั้นตอนคือ 1. ใช้ประสาทสัมผัสเพื่อทราบลักษณะของหินที่ได้รับแจก 2. นำความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของหินแต่ละชนิดที่ทราบมาก่อน เปรียบเทียบกับหินที่ได้รับแจกแล้วลงความเห็น ว่า หินเบอร์หนึ่งเป็นหินอัคนี หินเบอร์สองเป็นหินชั้น นั่นคือนักเรียนได้เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปด้วย ซึ่งการที่ใช้ประสาทสัมผัส สัมผัสสิ่งของหรือเหตุการณ์

"ให้ได้ข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปด้วยนั้น เราเรียกว่า การลงความคิดเห็นจากข้อมูล"

นักเรียน "คุณครูครับ ความคิดเห็นส่วนตัวได้มาจากอะไรบ้างครับ"

ครู "ความคิดเห็นส่วนตัวก็ได้มาจาก ความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม และการคิดอย่างมีเหตุผล"

ครู "สรุปได้ว่า การลงความคิดเห็นจากข้อมูลก็คือ การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัย ความรู้เดิม และประสบการณ์เดิม"

.....

บทสนทนาทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ตอนที่ 2

.....

นักเรียน "คุณครูครับ กุหลาบที่ปลูกไว้หน้าห้องเรียน ใบมีรูพรุนหมดเลย ต้องมีใครไป
(1) หยิกใบเล่นแน่ ๆ เมื่อบานยังต่อยู่เลยครับ"

นักเรียน "คงไม่มีใครหยิกหรอก สงสัยหนอนกินใบมากกว่า ผมเคยเห็นต้นมะกรูดที่บ้าน
(2) หนอนกินใบ เป็นรูพรุนแบบนี้แหละ"

นักเรียน "หรือว่าอาจจะ เป็นแมลงที่กินใบไม่เป็นอาหาร มากัดกินตอนกลางคืนก็ได้
(3) มะม่วงที่บ้านก็เหมือนกัน แมลงกัดกินใบอ่อนหมดเลย"

ครู "เออละ การลงความคิดเห็นของนักเรียนอาจเป็นไปได้ นักเรียนลองไปดูที่
ต้นกุหลาบอีกครั้งซิ นอกจากใบกุหลาบมีรูพรุนแล้ว ยังมีอะไรอีกบ้าง"

นักเรียน "ใช้แล้ว ผมว่าแล้วหนอนกินใบแน่ ๆ เห็นไหมมีหนอนเกาะอยู่ใต้ใบเกือบทุก
(2) ใบเลย"

ครู "นักเรียนจะเห็นว่า การลงความคิดเห็นจากข้อมูลอย่างเดียวกัน อาจแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม และการคิดอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ถ้าเรามีข้อมูลเพียงพอ มีหลักฐานหลายอย่าง และหลักฐานถูกต้อง ก็จะทำให้การลงความคิดเห็นจากข้อมูลมีโอกาสถูกต้องมากขึ้น"

3. ถ้านักเรียนตอบคำถามไปแล้ว แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้นักเรียนทำเครื่องหมายขีดทับ เครื่องหมายกากบาท (✖) เสียก่อน แล้วจึงขีดคำตอบใหม่
 4. ให้นักเรียนเปิดหน้าต่อไปดูว่ามีครบทุกหน้าหรือไม่
 5. ไม่ทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
-นักเรียนลงมือทำได้.....

แบบบันทึกเสียงสำหรับกลุ่มที่ฝึกเป็นระยะ

วันที่ 1 ของการทดลอง

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน ตั้งแต่วันนี้เป็นต้นไปจนครบ 6 วัน นักเรียนจะได้ฝึกเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ทักษะ วันละ 1 ทักษะ ใช้เวลาประมาณวันละ 3 คาบ ในวันสุดท้ายจะมีการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

วันนี้ครูจะให้ฝึกทักษะการสังเกต โดยครูจะให้ฝึกฟังทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการสังเกตตอนที่ 1 จากแบบบันทึกเสียง พร้อมกับให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 จากคู่มือการฝึก รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 ใช้เวลา 10 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียน และคู่มือการฝึกชุดที่ 1.1 คืน หลังจากนั้นจะให้นักเรียนฟังทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการสังเกตตอนที่ 2 จบแล้ว ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 จากคู่มือการฝึก ใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2 ใช้เวลา 20 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกชุดที่ 1.2 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาคืนในวันพรุ่งนี้ เวลา 09.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้ว ครูจะแจกอุปกรณ์ให้นักเรียนและเปิดแบบทสนทนาให้นักเรียนฟังเลยนะครับ

บทสนทนาทักษะการสังเกต

ตอนที่ 1

บทสนทนาทักษะการสังเกต

ตอนที่ 2

.....

วันที่ 2 ของการทดลอง

.....

สวัสดีค่านักเรียนทุกคน วันนี้นำก่อนจะเริ่มการฝึกทักษะชุดที่ 2 ครูจะคืนกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวาน เพื่อให้นักเรียนดูผลงานของตัวเอง โดยกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 4 ครูจะคืนกระดาษคำตอบที่ครูตรวจและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ส่วนกลุ่มทดลองที่ 6 ครูจะคืนกระดาษคำตอบพร้อมแผ่นเฉลยให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบเอง โดยแก้ไขข้อที่ผิดและบันทึกคะแนนข้อที่ถูกต้อง ซึ่งมีคำตอบและวิธีบันทึกคะแนนไว้ในแผ่นเฉลยเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนตรวจด้วยความตั้งใจและสุจริตด้วย เพราะครูได้ตรวจและบันทึกคำตอบของนักเรียนไว้แล้ว ให้เวลาในการตรวจ 10 นาที หลังจากนั้นครูจะเก็บแผ่นเฉลยคืน แล้วให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการวัดตอนที่ 1 จากเทปบันทึกเสียง พร้อมกับให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 รวมใช้เวลา 10 นาทีแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ใช้เวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกทักษะชุดที่ 2.1 คืน หลังจากนั้นจะให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาการวัดตอนที่ 2 จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 จากคู่มือการฝึก รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2.2 ใช้เวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกชุดที่ 2.2 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบมาคืนให้นักเรียนในวันพรุ่งนี้เวลา 13.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนำก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้ว ครูจะแจกกระดาษคำตอบและแผ่นเฉลยให้นักเรียนเลขนะครับ

.....

บทสนทนาทักษะการวัด

ตอนที่ 1

.....

บทสนทนาทักษะการวัด

ตอนที่ 2

.....

.....

วันที่ 3 ของการทดลอง

.....

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน พบกันเป็นวันที่ 3 แล้วนะครับ วันนี้ครูจะให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานชุดที่ 3 ทักษะการจำแนกประเภท ก่อนเริ่มการฝึกชุดที่ 3 ครูจะคืนกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวาน ให้นักเรียนดูผลงานของตนเอง โดยให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับเมื่อวาน ใช้เวลา 10 นาที หลังจากนั้นครูจะให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับ เนื้อหาทักษะการจำแนกประเภทตอนที่ 1 จากเทปบันทึกเสียง พร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 จากคู่มือการฝึก รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3.1 ใช้เวลา 10 นาที เมื่อหมดเวลาครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียน และคู่มือการฝึกทักษะชุดที่ 3.1 คืน หลังจากนั้นจะให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับ เนื้อหาทักษะการจำแนกประเภทตอนที่ 2 จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 3.2 ใช้เวลา 20 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกทักษะชุดที่ 3.2 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบมาคืนให้นักเรียนในวันพรุ่งนี้ เวลา 09.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วครูจะแจกกระดาษคำตอบ และแผ่นเฉลยเลยนะครับ

.....

บทสนทนาทักษะการจำแนกประเภท

ตอนที่ 1

.....

บทสนทนาทักษะการจำแนกประเภท

ตอนที่ 2

.....

.....

วันที่ 4 ของการทดลอง

.....

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน วันนี้ก่อนจะเริ่มการฝึกทักษะชุดที่ 4 ครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวานเพื่อให้นักเรียนได้ดูผลงานของตัวเอง โดยให้นักเรียนปฏิบัติเช่นเดียวกับที่เคยปฏิบัติในวันก่อน ๆ ใช้เวลา 10 นาที หลังจากนั้นครูจะให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการคำนวณตอนที่ 1 จากเทปบันทึกเสียง พร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 จากคู่มือการฝึก รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4.1 ใช้เวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกชุดที่ 4.1 คืน หลังจากนั้นจะให้ นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการคำนวณตอนที่ 2 จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 จากคู่มือการฝึกชุดที่ 4.2 รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4.2 ใช้เวลา 15 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกชุดที่ 4.2 คืน แล้วจะนำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาคืนให้ในวันพรุ่งนี้เวลา 13.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วครูจะแจกกระดาษคำตอบของนักเรียนและแผ่นเฉลยให้นักเรียนเรียนละครับ

.....

บทสนทนาทักษะการคำนวณ

ตอนที่ 1

.....

บทสนทนาทักษะการคำนวณ

ตอนที่ 2

.....

.....

วันที่ 5 ของการทดลอง

.....

สวัสดีครับนักเรียนทุกคน วันนี้นักเรียนจะเริ่มการฝึกทักษะชุดที่ 5 ครูจะคืนกระดาษคำตอบของนักเรียนเมื่อวาน เพื่อให้นักเรียนดูผลงานของตัวเอง โดยให้นักเรียนปฏิบัติเช่นเดียวกับที่เคยปฏิบัติในวันก่อน ๆ ใช้เวลา 10 นาที หลังจากนั้นครูจะให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลตอนที่ 1 พร้อมกับให้นักเรียนร่วมกิจกรรมไปด้วย จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 จากคู่มือการฝึกทักษะ รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 5.1 ใช้เวลา 10 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนและคู่มือการฝึกทักษะชุดที่ 5.1 คืน หลังจากนั้นจะให้นักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลตอนที่ 2 จบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 จากคู่มือการฝึก รวมใช้เวลา 10 นาที แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 5.2 ใช้เวลา 20 นาที เมื่อหมดเวลาครูจะเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนมาคืนในวันพรุ่งนี้ เวลา 09.00 น. ให้นักเรียนมาพร้อมกันที่ห้องนี้ก่อนเวลา 5 นาที เมื่อทุกคนเข้าใจแล้ว ครูจะแจกกระดาษคำตอบของนักเรียนและแผ่นเฉลยให้นักเรียนเลยนะครับ

.....

บทสนทนาทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ตอนที่ 1

.....

บทสนทนาทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ตอนที่ 2

.....

วันที่ 6 ของการทดลอง

ใช้เทปเช่นเดียวกับกลุ่มที่ฝึกรวบยอด

.....

คู่มือการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ชุดที่ 1 ทักษะการสังเกต

คำชี้แจง

1. คู่มือการฝึกทักษะชุดนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสรุปเกี่ยวกับทักษะการสังเกต ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 แบบฝึกทักษะที่ 1.1 และ 1.2
2. เมื่อนักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการสังเกต ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จากเทปบันทึกเสียงจบแล้วให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุป ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ให้เข้าใจ แล้วทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 และ 1.2

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายและมีทักษะในการสังเกต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. เมื่อกำหนดข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาให้ สามารถระบุประสาทสัมผัสที่ใช้ในการสังเกตได้ถูกต้อง
2. บอกลักษณะและคุณสมบัติเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ของสิ่งที่สังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสได้ถูกต้อง
3. จำแนกประเภทของข้อมูลเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้

1. ฟังเนื้อหาจากบทสนทนาและอ่านเนื้อหาสรุป ใช้เวลา 20 นาที
2. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 และ 1.2 ใช้เวลา 30 นาที

สื่อที่ใช้

1. แผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยม สีแดง

2. ก้อนสำลีชุบแอมโมเนียหอม
3. ซ้อนส้ม
4. ยางรัดของ
5. สัมเขียวหวาน

ชุดที่ 1.1 ทักษะการสังเกต ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. คู่มือการฝึกทักษะชุดนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสรุปเกี่ยวกับทักษะการสังเกต ตอนที่ 1 และแบบฝึกทักษะที่ 1.1
2. เมื่อนักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตตอนที่ 1 จากเทป บันทึกเสียงจบแล้ว ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 ให้เข้าใจ แล้ว ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียน เข้าใจความหมายและมีทักษะในการสังเกต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาให้ นักเรียนสามารถระบุสาระสัมพันธ์ที่ใช้ในการสังเกตได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้

1. ฟังเนื้อหาจากบทสนทนาตอนที่ 1 และอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 ใช้เวลา 10 นาที
2. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 ใช้เวลา 10 นาที

สื่อที่ใช้

1. แผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยม สีแดง
2. ก้อนสำลีชุบแอมโมเนียหอม
3. ช้อนส้อม

ชุดที่ 1.2 ทักษะการสังเกต ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. คู่มือการฝึกทักษะชุดนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสรุปเกี่ยวกับทักษะการสังเกต ตอนที่ 2 และแบบฝึกทักษะที่ 1.2
2. เมื่อนักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับทักษะการสังเกตตอนที่ 2 จากเทป บันทึกเสียงจบแล้ว ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 ให้เข้าใจ แล้ว ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายและมีทักษะในการสังเกต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะและคุณสมบัติเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ของสิ่งที่สังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสได้ถูกต้อง
2. จำแนกประเภทของข้อมูลเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้

1. ฟังเนื้อหาจากบทสนทนาตอนที่ 2 และอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 ใช้เวลา 10 นาที
2. ทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2 ใช้เวลา 20 นาที

สื่อที่ใช้

1. ยางรัดของ
2. ส้มเขียวหวาน

ทักษะการสังเกต

ตอนที่ 1

ความหมายของการสังเกต

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน คือ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือเหตุการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกตลงไป เช่น

- ใช้ประสาทสัมผัสทางตาโดยการดู ข้อมูลที่ได้ เช่น วัตถุมีรูปร่างยาว สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม วงรี สีดำ สีเหลือง
- ใช้ประสาทสัมผัสทางหูโดยการฟัง ข้อมูลที่ได้ เช่น เมื่อเคาะวัตถุมีเสียงดัง กังวาน
- ใช้ประสาทสัมผัสทางจมูกโดยการดม ข้อมูลที่ได้ เช่น วัตถุที่ดมมีกลิ่นหอม ฉุน เหม็น
- ใช้ประสาทสัมผัสทางผิวหนังโดยการสัมผัสหรือจับต้อง ข้อมูลที่ได้ เช่น วัตถุมีผิวเรียบ ขรุขระ แข็ง นุ่ม ร้อน เย็น
- ใช้ประสาทสัมผัสทางลิ้นโดยการชิม ข้อมูลที่ได้ เช่น วัตถุมีรสหวาน รสขม รสเปรี้ยว รสเค็ม

การใช้ประสาทสัมผัสทางลิ้นหรือการชิมนั้น นักเรียนต้องแน่ใจว่าสิ่งที่จะชิมรส นั้น ไม่มีอันตรายและต้องสะอาด เพราะอาจจะเกิดโทษกับนักเรียนได้

ทักษะการสังเกต

ตอนที่ 2

การสังเกตแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

การสังเกตเชิงคุณภาพ

การสังเกตเชิงคุณภาพ เป็นการสังเกตเพื่อต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตโดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ข้อมูลที่ได้เรียกว่าข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น รูปร่าง สี กลิ่น

การสังเกตเชิงปริมาณ

การสังเกตเชิงปริมาณ เป็นการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น ขนาด น้ำหนัก อุณหภูมิ ซึ่งได้มาโดยการกะประมาณ ข้อมูลที่ได้เรียกว่าข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ลูกปัดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 เซนติเมตร น้ำมีอุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส โต๊ะสูงประมาณ 3 ฟุต

การสังเกตการเปลี่ยนแปลง

การสังเกตการเปลี่ยนแปลง หมายถึง การสังเกตรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกต เพื่อทราบรายละเอียดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนั้นในการสังเกตจึงมักทำให้วัตถุหรือเหตุการณ์ที่สังเกตเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น เอาวัตถุแช่ในน้ำ ให้ความร้อน หุบด้วยของแข็ง ออกแรงกด แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยออกเงื่อนไขทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้วย ข้อมูลที่ได้เรียกว่าข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อใช้น้ำกดคินน้ำมัน คินน้ำมันมีรอยบุ๋ม

ข้อควรคำนึงในการสังเกต

การสังเกตแต่ละครั้งไม่ว่าจะเป็นการสังเกตวัตถุ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใด ๆ ก็ตาม ผู้สังเกตต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การสังเกตแต่ละครั้งนอกจากจะใช้ประสาทสัมผัสทางตาแล้ว จะต้องใช้ประสาทสัมผัสทางอื่น ๆ เช่น หู จมูก ลิ้น และผิวหนังด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตอย่างเพียงพอ
2. การสังเกตต้องสังเกตทั้งเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และสังเกตการเปลี่ยนแปลงด้วย (ถ้ามีการเปลี่ยนแปลง)
3. ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตต้องไม่มีการลงความคิดเห็นของผู้สังเกต

แบบฝึกหัดที่ 1.1

จงบอกผลการสังเกตต่อไปนี้ใช้ประสาทสัมผัสทางใด

ข้อมูล	ใช้ประสาทสัมผัส
1. กระจกแผ่นนิ่มสีขาว
2. รู้สึกเย็นเมื่อเอามือจับก้อนน้ำแข็ง
3. ชมชิ้นนิ่มรสหวาน
4. ดอกไม้ดอกน้มีกลิ่นหอม
5. เมื่อเคาะช้อนกับส้อมมีเสียงดังกึ่ง
6. โต๊ะครูสูงประมาณ 3 ฟุต
7. เมื่อนำเมล็ดแมงลักแช่น้ำเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เมล็ดแมงลักมีขนาดโตขึ้น
8. ยาขูดนมกลิ่นเหม็น
9. มะม่วงโบนมีรสเปรี้ยว
10. กระจกแผ่นนิ่มผิวเรียบ

แบบฝึกทักษะที่ 1.2

ให้นักเรียนสังเกตสิ่งของที่กำหนดให้ แล้วบันทึกผลการสังเกตลงในตาราง
บันทึกผล ตามหัวข้อที่กำหนด และบอกประเภทของข้อมูลด้วย

ตารางบันทึกผล

วัตถุ	ผลการสังเกต	ประเภทของข้อมูล
<p align="center">ยางรัดของ</p>	1. สี..... 2. รูปร่าง .....	..... .....
	3. เส้นผ่าศูนย์กลางยาวประมาณ .....	..... .....
	4. การเปลี่ยนแปลงเมื่อออกแรง ค้าง.....	..... .....
	5. ผลที่เกิดขึ้นเมื่อออกแรงค้าง แล้วปล่อยมือข้างใดข้างหนึ่ง .....	..... ..... .....

วัตถุ	ผลการสังเกต	ประเภทของข้อมูล
ส้มเขียวหวาน	1. สีของ เปลือกด้านนอก .....	.....
	2. ลักษณะผิว .....	.....
	3. รูปร่าง .....	.....
	4. เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ.....นิ้ว	.....
	5. น้ำหนักประมาณ.....กรัม	.....
	6. สิ่งที่สังเกตได้ขณะแกะเปลือก..... .....	..... .....
	7. ลักษณะของ เปลือกส้มด้านใน..... .....	..... .....
	8. ลักษณะของ เนื้อส้ม..... .....	..... .....
	9. ลักษณะของ เมล็ด..... .....	..... .....
	10. รสชาติเมื่อชิม..... .....	..... .....

ชุดที่ 2 ทักษะการวัด

คำชี้แจง

1. คู่มือการฝึกทักษะชุดนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสรุปเกี่ยวกับทักษะการวัด ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 แบบฝึกทักษะที่ 2.1 และ 2.2
2. เมื่อนักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการวัดตอนที่ 1 และตอนที่ 2 จากเทปบันทึกเสียงจบแล้ว ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ให้เข้าใจ แล้วทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1 และ 2.2

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกและใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสมพร้อมระบุหน่วยการวัดได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง
2. เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
3. ใช้เครื่องมือทำการวัดความยาว น้ำหนัก และปริมาตร ของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้

1. ฟังเนื้อหาจากบทสนทนาและอ่านเนื้อหาสรุป ใช้เวลา 20 นาที
2. ทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1 และ 2.2 ใช้เวลา 30 นาที

สื่อที่ใช้

1. แผ่นกระดาษที่มีภาพเส้นตรง ก \longleftrightarrow ข และ ค $\rangle \longleftarrow$ ง
2. ภาพตัวอย่าง เครื่องมือวัด
3. เครื่องชั่งสปริงชนิดแขวน
4. กระจกเงา
5. แก้วน้ำ
6. น้ำ
7. เท่งไม้
8. ไม้บรรทัด

ชุดที่ 2.1 ทักษะการวัด ตอนที่ 1

คำชี้แจง

1. คู่มือการฝึกทักษะชุดนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสรุปเกี่ยวกับทักษะการวัดตอนที่ 1 และแบบฝึกทักษะที่ 2.1
2. เมื่อนักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาการวัดตอนที่ 1 จากเทปบันทึกเสียงจบแล้ว ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 ให้เข้าใจ แล้วทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนสามารถเลือกและใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสมหรือมระบุหน่วยการวัดได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดตัวเลขที่ได้จากการวัดมาให้ นักเรียนสามารถระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้

1. ฟังเนื้อหาจากบทสนทนาตอนที่ 1 และอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 1 ใช้เวลา 10 นาที
2. ทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1 ใช้เวลา 15 นาที

สื่อที่ใช้

1. แผ่นกระดาษที่มีภาพเส้นตรง ก \longleftrightarrow ข และ ค) \longleftrightarrow ง
2. ไม่บรรทัด

ชุดที่ 2.2 ทักษะการวัด ตอนที่ 2

คำชี้แจง

1. คู่มือการฝึกทักษะชุดนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสรุปเกี่ยวกับทักษะการวัดตอนที่ 2 และแบบฝึกทักษะที่ 2.2
2. เมื่อนักเรียนฟังบทสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาทักษะการวัดตอนที่ 2 จากเทป บันทึกเสียงจบแล้ว ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 ให้เข้าใจ แล้ว ทำแบบฝึกทักษะที่ 2.2

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักเรียนสามารถ เลือกและใช้ เครื่องมือวัด ได้อย่างเหมาะสมพร้อมระบุ หน่วยการวัด ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. เลือกเครื่องมือวัดได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
2. ใช้เครื่องมือทำการวัดความยาว น้ำหนัก และปริมาตร ของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

เวลาที่ใช้

1. ฟังเนื้อหาจากบทสนทนาตอนที่ 2 และอ่านเนื้อหาสรุปตอนที่ 2 ใช้เวลา 10 นาที
2. ทำแบบฝึกทักษะที่ 2.2 ใช้เวลา 15 นาที