

จากตัวอย่างบทเรียนและนักวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่านที่กล่าวมานี้ ครูผู้สอนจะต้องกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ตำรา และแหล่งค้นคว้าให้ด้วยจึงจะเป็นการอำนวยความสะดวกและรวดเร็ว ไม่เสียเวลาหรือกินเวลาการศึกษา ค้นคว้า หรือทำแบบฝึกหัดวิชาอื่นมากเกินไป แนวการกำหนดขอบเขตเนื้อหาของนักวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน เพื่อเตรียมการนำเสนอหน้าชั้นอาจกำหนดให้มี

- (1) ชื่อ-นามสกุล เชื้อชาติ ปีเกิด ประเทศ
- (2) สถานศึกษา คุณวุฒิทางการศึกษา
- (3) ผลงานที่สำคัญ
- (4) ความสามารถพิเศษ
- (5) รูปถ่าย (ถ้ามี) สามารถให้ถ่ายสำเนาประกอบได้ หรือนักเรียนบางคนมีความสามารถวาดรูปได้คล้ายก็อาจทำได้
- (6) ควรให้ผู้บรรยายหรือผู้แสดงบอกแหล่งที่มาของการศึกษา ค้นคว้า ไว้ด้วย เพื่อให้การเสนอผลงานนี้สมบูรณ์

การที่ครูมอบหมายให้นักเรียนเป็นผู้แสดง ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนอย่างเต็มที่ ได้แสดงออกตามความต้องการทางธรรมชาติทั่วไปของเด็กวัยรุ่น ตามหลักจิตวิทยา วัยรุ่น ผลที่ตามมา คือ นักเรียนมีโอกาสด้านความรู้อื่นๆ ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ทำให้จดจำได้ดี และผู้นั้นเกิดการเรียนรู้ในรูปแบบหนึ่งนอกเหนือจากการฟังครูเป็นผู้กล่าวนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนนักเรียนคนอื่นได้รับรู้และเรียนรู้จากเพื่อน ทำให้ได้เปลี่ยนบรรยากาศบ้าง นักเรียนมีโอกาสปฏิบัติตนเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ กิจกรรมนี้ถือได้ว่านักเรียนได้ปฏิบัติทั้งภายนอกและภายในห้องเรียน

2. การใช้อุปกรณ์ควบคู่กับการใช้วาจา อุปกรณ์ที่จะใช้เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูจะต้องเลือกให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียน เหมาะกับเวลา มีคุณลักษณะของสิ่งเร้า ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว อุปกรณ์หรือวัสดุที่นำมาใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนมีหลายชนิด เช่น ตัวอย่างของจริง รูปภาพ แผนภูมิ แผ่นโปสเตอร์ บัตรคำ เกม หุ่นจำลอง फिल्मสตริป ภาพยนตร์ สไลด์ ข่าวสารต่าง ๆ จากวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ฯลฯ เป็นต้น นอกจากนี้ ครูอาจใช้ตัวนักเรียนเป็นอุปกรณ์ก็ได้เพื่อให้ทำบางสิ่งบางอย่างที่สัมพันธ์กับบทเรียน เช่น ขยายปอดสูดลมหายใจเข้าออก ควบคู่กับการสังเกตหุ่นจำลอง ให้นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสทางตาโดยให้ดูภาพดวงตาก็มี

สำหรับการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้อุปกรณ์นี้ ผู้สอนควรวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะใช้อุปกรณ์ชนิดใดจึงจะเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์มากเกินไปจนความจำเป็น และอาจใช้อุปกรณ์

ต่างกันในเรื่องที่สอนเรื่องเดียวกัน แต่คนละห้องเรียนก็ได้ ข้อสำคัญ เมื่อเลือกอุปกรณ์ชนิดใด ก็ตามไว้แล้ว จะต้องตรวจสอบและทดลองใช้ก่อนทุกครั้งเพื่อขจัดข้อบกพร่องต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นได้

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าครูจะจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นไปตามคุณลักษณะของ สิ่งเร้าได้พร้อมแล้ว สิ่งทีครูจะต้องฝึกเพื่อให้เหมาะสมกับความเป็นครูยังประกอบด้วยบุคลิก ท่าทาง ความคล่องแคล่วในการหยิบจับอุปกรณ์ การใช้ภาษา จังหวะการพูด น้ำเสียง การเขียน กระดานดำเมื่อระบุถึงชื่อเรื่องที่จะเรียน ตลอดจนการแต่งกาย ซึ่งพฤติกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็น ส่วนที่เสริมสร้างความมีสง่า และทำให้ผู้พบเห็นเกิดศรัทธาเกิดความเชื่อมั่นในตัวครูอย่าง สมบูรณ์ด้วย

วิธีการใช้อุปกรณ์ควบคู่กับการใช้วาจาสำหรับการสอนการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันนี้ เนื่องจาก สสวท. ได้พัฒนาปรับปรุงหลักสูตร แบบเรียน สร้างคู่มือครู ผลิตอุปกรณ์ การสอนต้นแบบ และองค์การค้ำของคุรุสภาได้จัดทำขึ้นเพื่อจำหน่ายให้กับโรงเรียน ตลอดจนได้ วางแนวทางในการวัดและประเมินผล ซึ่ง สสวท. ได้มีการจัดอบรมครูเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจถึงการใช้หลักสูตร วิธีการสอน รวมทั้งการวัดและประเมินผล ดังเป็นที่ทราบกัน โดยทั่วไปในวงการศึกษาล้วนแล้ว ผู้ที่กำลังจะเป็นครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ อาจพูดได้ว่าได้ เปรียบผู้ที่เป็นครูสอนวิชาอื่น ๆ บางวิชา กล่าวคือ ในหนังสือแบบเรียนจะมีรายชื่ออุปกรณ์ กำหนดไว้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวัสดุและอุปกรณ์ของจริง รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้วิทยาศาสตร์ มีคู่มือครูเป็นผู้เสนอแนะแนวทางในการดำเนินการสอน อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะมีแบบเรียน และคู่มือครูซึ่งเปรียบเสมือนสิ่งอำนวยความสะดวกให้แล้วนั้น ไซ้ว่าเมื่ออ่านแล้วจะสามารถเป็น ครูวิทยาศาสตร์ที่ดีก็หาไม่ สิ่งสำคัญ คือ จะต้องฝึกทักษะต่าง ๆ แต่ละทักษะเพื่อให้การดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมาย การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้อุปกรณ์ควบคู่กับการใช้วาจา เป็นทักษะ สำคัญที่ผู้เป็นครูวิทยาศาสตร์จะต้องได้รับการฝึกมาก่อน เพราะได้กล่าวมาแล้วว่าอุปกรณ์ที่นำมา ใช้กับการสอนการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีหลายชนิด ในที่นี้จะเสนอแนะวิธีการใช้อุปกรณ์ ควบคู่กับการใช้วาจา เพื่อการนำเข้าสู่บทเรียนสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางดังต่อไปนี้

ก. การใช้อุปกรณ์ของจริง การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้อุปกรณ์ของจริงสำหรับวิชา วิทยาศาสตร์นั้น เนื่องจากหนังสือแบบเรียนได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าบทเรียนนั้น ๆ ควรใช้อะไรบ้าง จำนวนเท่าใด ฉะนั้น หน้าทีของครูผู้สอนต้องสำรวจตรวจสอบจำนวนและสภาพเพื่อให้พร้อมไว้ก่อน ถึงชั่วโมงทำการสอน นอกจากนี้ อุปกรณ์บางชนิด เช่น ของสด ได้แก่ ผัก ผลไม้ กบ ปลา น้ำแข็ง ฯลฯ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในวันที่มีการสอน ก็ต้องเตรียมไว้ให้พร้อมด้วยเช่นกัน

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการสร้างสถานการณ์และกิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้อุปกรณ์ควบคู่กับการใช้วาจาต่าง ๆ กัน โดยสมมติให้นักเรียนมัธยมในห้องหนึ่งมี 40 คน การแบ่งกลุ่มจะแบ่งกลุ่มละ 4 คน (ในสถานการณ์จริงอาจเป็นกลุ่มละ 5 คนก็ได้) เฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตัวอย่าง บทเรียนเรื่อง “เราจำแนกหินกันอย่างไร” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เนื้อหา ศึกษาหินชนิดต่าง ๆ โดยให้สังเกตลักษณะทั่วไปของหิน 6 ชนิด คือ แกรนิต พูมิส หินดินดาน หินกรวด ศิลาแลง และหินทราย แล้วเลือกลักษณะ สี และลักษณะเนื้อหิน เป็นเกณฑ์ในการจำแนกออกเป็นพวก ๆ

อุปกรณ์

1. หินตัวอย่าง 6 ชนิด จำนวน 10 ชุด รวม 60 ก้อน ปิดหมายเลข 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 แต่ละชุด

2. แว่นขยายจำนวน 10 อัน

กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจแสดงพฤติกรรมเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ครูบอกกับนักเรียนทั้งชั้นว่า วันนี้เราจะศึกษาหินชนิดต่าง ๆ จากตัวอย่างที่ครูนำมา 6 ชนิด (ไม่ต้องบอกชื่อ) เพื่อต้องการจะทราบว่า เราจำแนกหินกันอย่างไร ครูเขียนชื่อเรื่องบนกระดานดำ

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับก้อนหินตัวอย่าง หมายเลข 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 กลุ่มละ 1 ชุด

3. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะทั่วไปของหิน ได้แก่ สี เนื้อหิน เปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างของก้อนหินแต่ละเบอร์ไว้ด้วย

4. เมื่อสังเกตแล้วให้บันทึกลงในตารางในหนังสือของนักเรียนทุกคน หน้า 36 ตารางบันทึกผลการทดลอง 5.1

5. ครูแจกหินตัวอย่าง โดยเรียกให้ผู้แทนกลุ่มนำถาดมารับไปศึกษา

ข. การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้รูปภาพ บทเรียนบางบทของวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่จำเป็นต้องทำการทดลอง แต่เพื่อให้บรรยากาศในห้องเรียนมีชีวิตชีวา ครูอาจจะจัดทำหรือจัดหาภาพจากปฏิทินหรือภาพโฆษณาโดยเลือกให้เหมาะกับบทเรียนและวัยของนักเรียน แล้วเตรียมคำพูดเพื่อที่จะทำให้อุปกรณ์ที่ครูนำมาที่มีความหมายต่อเนื้อหาของบทเรียน ประกอบกับท่วงที ท่าทาง

ให้สัมพันธ์กับการใช้รูปภาพในครั้งนั้น ข้อสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ขนาดของภาพจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่เด็กทั้งชั้นจะมองเห็นได้

ตัวอย่าง บทเรียนเรื่อง “น้ำมีความสำคัญอย่างไร” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เนื้อหา น้ำเป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวัน ส่วนความสำคัญในด้านอื่น เช่น การประมง การเกษตร การอุตสาหกรรม การใช้พลังงานจากน้ำ การคมนาคม และการให้ความงามตามธรรมชาติ

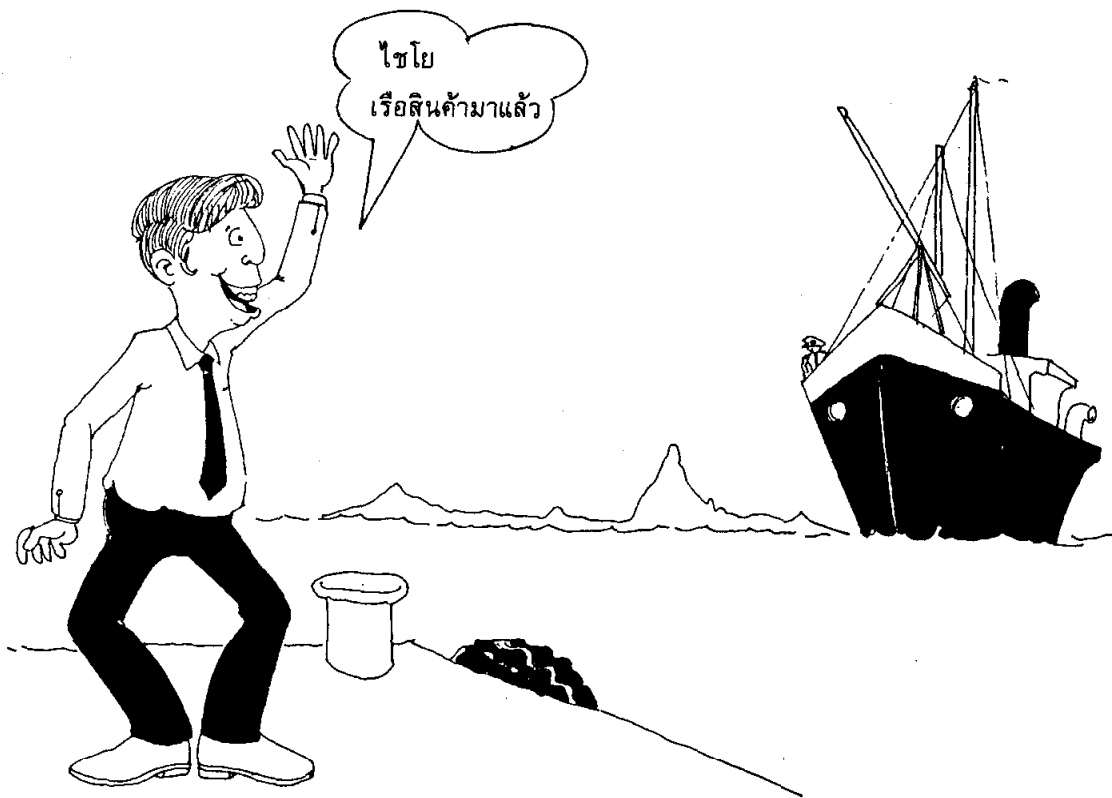
อุปกรณ์ ภาพแสดงให้เห็นความสำคัญของน้ำในแง่ต่าง ๆ จำนวน 6 ภาพ และมีข้อความเพื่อดึงดูดความสนใจดังนี้ (ภาพที่แสดงนี้เป็นตัวอย่างเพื่อให้เห็นแนวทางเท่านั้น ในสถานการณ์จริง ควรมีสีสันสวยงาม ส่วนข้อความอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมและสัมพันธ์กับภาพ)



ทันใจจริง ขอบคุณครับ...



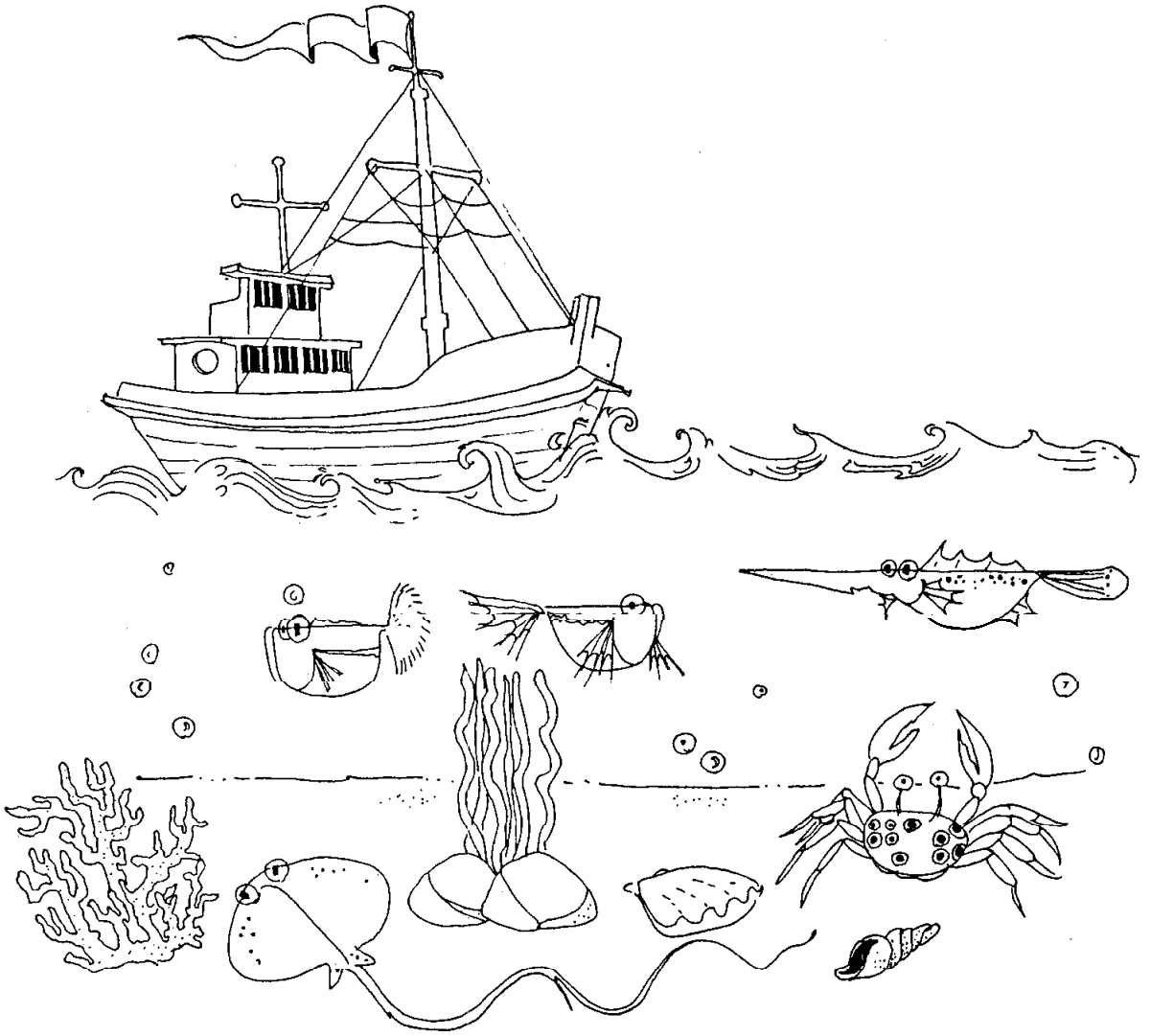
ก็ไปอาบน้ำจ๊ะ



เที่ยวนี้ ของเราจาก U.S.A. ถึงไหมเอ๋ย!



คุณน้ารดน้ำผัก



ในท้องทะเลมีสัตว์ ปู ปลา...



เมื่อน้ำในกานี้เดือด เกิดอะไรขึ้นบ้าง

กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจแสดงพฤติกรรมเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ครูพูดกับนักเรียนว่า “นักเรียนทายซิว่าวันนี้ครูนำภาพมาให้นักเรียนดู เพื่อจะเรียนเรื่องอะไร” (ยังไม่ต้องให้นักเรียนตอบ)
2. ครูบอกกับนักเรียนว่า “ให้นักเรียนสังเกตภาพและข้อความใต้ภาพ แล้วอ่านในใจ หรืออ่านเสียงค่อย ๆ ก็ได้ แต่ยังไม่ต้องตอบครู” ครูลงมือปิดภาพที่ละภาพ
3. เมื่อครูปิดภาพครบทั้ง 6 ภาพแล้ว ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนดูภาพและข้อความใต้ภาพแล้ว นักเรียนบอกครูซิว่าข้อความเหล่านั้นบ่งชี้เกี่ยวกับอะไรที่เป็นสิ่งเดียวกัน?”
4. (คำตอบที่คาดหวัง น้ำ)
5. ครูสนทนาต่อไปว่า “เรามาช่วนกันตั้งชื่อเรื่องที่จะเรียนกันในวันนี้ ใครต้องการตั้งชื่อ ขอให้ยกมือขึ้น ครูจะเลือกเรียกให้ตอบ”
6. (คำตอบที่คาดหวังไว้หลาย ๆ คำตอบแต่ละคำตอบเกี่ยวข้องกับน้ำ) ครูเขียนคำตอบเหล่านั้นบนกระดานสัก 3-4 คำตอบ
7. ครูสรุปคำตอบทั้งหมดเพื่อตั้งชื่อเรื่องว่า “น้ำมีความสำคัญอย่างไร” แล้วเขียนบนกระดาน

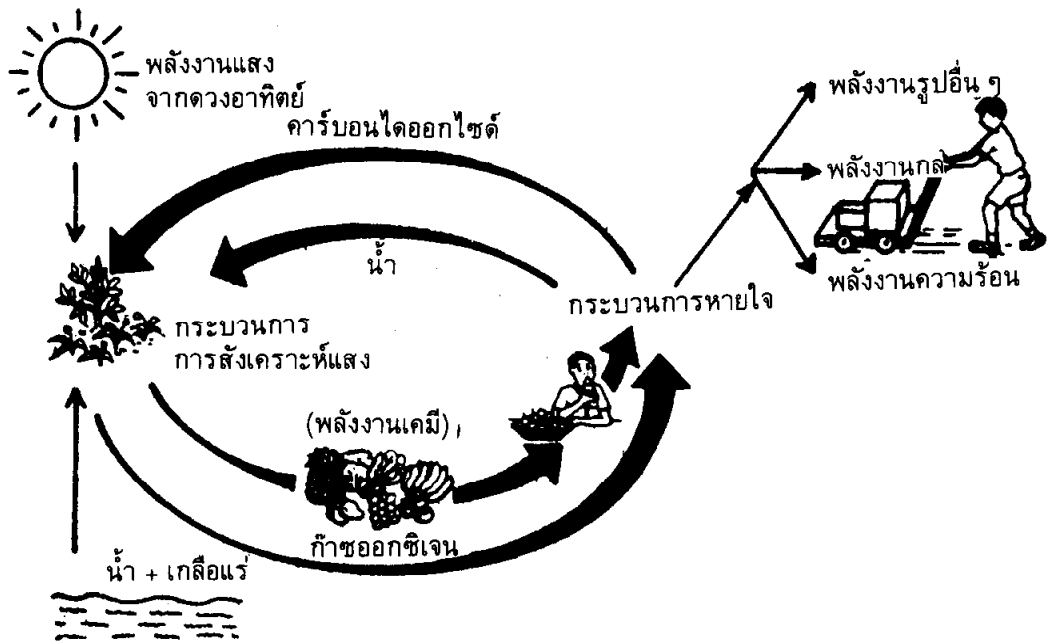
ค. การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้แผนภูมิและแผ่นโปร่งใส ถึงแม้ว่าในหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมจะมีแผนภูมิแสดงอยู่แล้ว แต่การสอนทุกครั้งโดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ในชั้นของการนำเข้าสู่บทเรียน ครูและนักเรียนจะได้มีการพูดจาหรือชี้แจงข้อตกลงต่าง ๆ กัน ในขณะนั้นดวงตาของเด็กทุกคนจะต้องมาอยู่ที่ครูเพื่อติดตามและรับรู้ว่าจะต้องทำอะไร หรือจะมีอะไรสิ่งใดเกิดขึ้นบ้าง เรียกว่าเป็นช่วงแรกที่เด็กจะต้องใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับรู้สิ่งที่ครูกำลังพูดถึง ดังนั้น แผนภูมิก็ดี แผนโปร่งใสก็ดี ครูอาจทำขึ้นเอง หรือซื้อหามา หรือเลือกที่มีอยู่แล้ว ที่มีสภาพเรียบร้อย สมบูรณ์ สวยงาม ชัดเจน ขนาดพอเหมาะ สิ่งจำเป็นอีกประการหนึ่ง คือ ไม้ที่ชี้ควรเตรียมไว้ด้วย ไม้ควรใช้มือหรือไม้บรรทัดใส ๆ ของนักเรียนชี้ เพราะทำให้การชี้ส่วนสำคัญ ๆ ไม่เด่นชัดพอ ไม้ที่ชี้บางทีอาจนำเสาวิทยุหรือเสาทีวีอันเล็ก ๆ ที่ไม่ใช่แล้วมาใช้ได้ หากหาไม่ได้จริง ๆ จะใช้ไม้เรียวพันด้วยกระดาษสีสด ๆ แทนก็ได้

ตัวอย่าง บทเรียนเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน การสังเคราะห์แสง และการหายใจ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหา การสร้างพลังงานของพืชก็ดี การกินอาหารต่อกันเป็นทอด ๆ ในห่วงโซ่อาหารก็ดี เกี่ยวข้องกับพลังงาน การสะสมพลังงาน การเปลี่ยนรูปและการถ่ายทอดพลังงานทั้งสิ้น

อุปกรณ์ ถ้าใช้แผนภูมิหรือแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและพลังงาน รูปต่าง ๆ ขนาด 30" x 40" หรือถ้าใช้แผ่นใส แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและพลังงาน รูปต่าง ๆ ขนาด 8" x 10" และเครื่องฉายข้ามศีรษะ (Overhead Projector)



ภาพที่ 3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและพลังงานรูปต่าง ๆ

กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ครูกล่าวทบทวนบทเรียนเดิมเรื่องพลังงานกับการดำรงชีวิต
2. ครูกล่าวถึงสิ่งมีชีวิต คือ คน สัตว์ และพืช จะต้องอาศัยพลังงานจากแหล่งพลังงานที่สำคัญ คือ พลังงานแสงจากดวงอาทิตย์
3. ครูบอกให้นักเรียนดูแผนภูมิหรือภาพในแผ่นโปร่งใสที่ครูนำมาให้ดูในครั้งนี้ แล้วติดตามเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาหารและพลังงานรูปต่าง ๆ
4. ครูนำชื่อเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน การสังเคราะห์แสง และการหายใจ ปิดบนกระดานดำ

ง. การนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้บัตรคำและเกม นักเรียนในระดับมัธยมส่วนมาก มักชอบเล่นเกมต่าง ๆ และมักนิยมดารา กับทั้งบางครั้งอยากแสดงตัวคล้ายกับดาราก็มี นักศึกษา จะเห็นได้ว่าในช่วงปี 2527–2528 ในโทรทัศน์จะมีรายการต่าง ๆ เช่น “มาตามนัด” “เอาไปเลย” “พลิกโลก” เป็นรายการที่ให้สาระและความบันเทิงพอสมควร ครูอาจนำแนวความคิดนั้นมา ดัดแปลงใช้ในห้องเรียนบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศให้สนุกสนาน สำหรับรางวัล และกติกาในการเล่น ครูอาจสมมุติขึ้นโดยการใช้ปฏิภาณ ไหวพริบ และใช้วิจารณญาณของตนเอง และควรระมัดระวังเสียงของเด็กอย่าให้ดังเกินไปรบกวนห้องเรียนอื่นนานเกินไป ดังนั้น การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้บัตรคำและเกมนี้ไม่ควรใช้เวลาเกิน 10 นาที

ตัวอย่าง บทเรียนเรื่อง “การขนส่งและการสื่อสาร” ชั้นมัธยมปีที่ 3

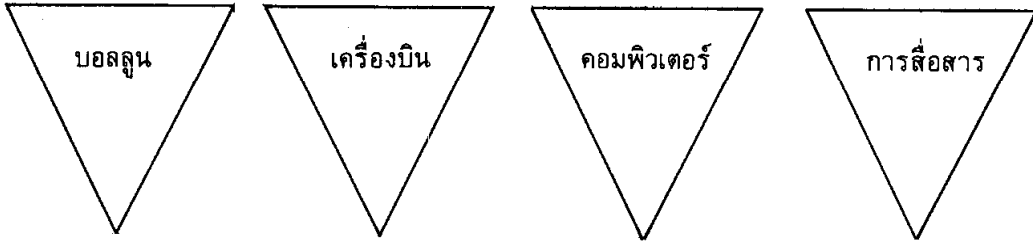
เนื้อหา การขนส่งและการสื่อสารเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศไทย

อุปกรณ์ บัตรคำจำนวน 2 ชุด ๆ ละ 4 ใบ เขียนด้วยหมึกสีสวยงาม แล้วตั้งชื่อ แต่ละชุด ดังนี้

ชุดสเกต มีข้อความในบัตรคำแต่ละใบดังนี้



ชุดแอโรบิค มีข้อความในบัตรคำแต่ละใบดังนี้



กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูเสนอกติกาการเล่นเกม ของแต่ละทีม และกติกาสำหรับผู้ดู รายการนี้ให้ชื่อว่า “มาตามดาราเรียน” คะแนนเต็มเกมละ 10 คะแนน
2. เลือกนักเรียนที่ยกมือก่อนออกมา 4 คน แล้วจัดเป็น 2 ทีม ๆ ละ 2 คน หรือจะใช้วิธีจับสลากก็ได้
3. ให้ลงมือทายปัญหาตามแนวในรายการ “มาตามนัด” โดยใช้เวลาเกมละไม่เกิน 3 นาที จับเวลาและให้คะแนน (ใช้วิธีใบคำ)
4. ให้นักเรียนช่วยกันตั้งชื่อเรื่องให้ได้ตามความคาดหวังของครู

จ. การนำเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้หุ่นจำลองหรือแบบจำลอง เนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์บางบทเรียน ครูไม่สามารถใช้ของจริงมาสาธิตหรือทดลองให้ดูได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยหุ่นจำลองหรือแบบจำลองแทน และบางครั้งก็สั่งให้นักเรียนทำตามคำสั่งของครูประกอบด้วยก็มี

ตัวอย่าง บทเรียนเรื่อง “การรับและการคายก๊าซ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหา การลำเลียงก๊าซของสัตว์มีโครงสร้างซับซ้อน จะต้องมีอวัยวะสำหรับส่งก๊าซเข้าออกจากร่างกาย อวัยวะสำหรับหายใจในสัตว์แต่ละจำพวกจะมีลักษณะแตกต่างกันไป เช่น แมลงมีท่อลม ปลามีเหงือก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีปอด เป็นต้น

อุปกรณ์ปอดจำลอง ดังภาพ



ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงปอดจำลอง

กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจสนทนาและสั่งให้นักเรียนแสดงพฤติกรรม
ดังนี้

1. ให้นักเรียนเอามือซ้ายหรือขวาก็ได้ วางที่บริเวณซี่โครง แล้วหายใจเข้าออกยาว ๆ (ยังไม่ต้องถามความรู้สึก ครูสั่งให้ทำเพื่อต้องการให้ทุกคนใช้ประสาทตัวเองสัมผัสตัวเอง)
2. ครูแนะนำส่วนประกอบของอุปกรณ์ปอดจำลอง พร้อมทั้งชี้แจงวิธีการทดลอง
3. สั่งให้ลงมือทำการทดลอง แล้วบันทึกผล

ฉ. การนำเข้าสู่บทเรียนโดยการฉายภาพยนตร์ สไลด์ फिल्मสตริป ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าก้าวหน้ามาก ความยุ่งยากในการจัดสถานที่เพื่อจะฉายภาพยนตร์ สไลด์ หรือฟิล์มสตริปแทบจะกล่าวได้ว่าไม่ยุ่งยากและลำบากอย่างไร เพราะภาวะความพร้อมของโรงเรียนมัธยมโดยทั่วไปอยู่ในสภาพที่ครูสามารถจะจัดกิจกรรมดังกล่าวนี้ได้โดยง่าย กล่าวคือ โรงเรียนจะมีห้องโสตทัศนศึกษาซึ่งบรรจุนักเรียนได้มากกว่าหนึ่งร้อยคน มีเครื่องฉายพร้อมอุปกรณ์ในห้อง และในปัจจุบันเครื่องเล่นไฟฟ้าได้พัฒนาขึ้นมา เช่น เครื่องเล่นวีดีโอ โทรทัศน์สี และวีดีโอคาสเซทท์ (Video Cassette) เพื่อใช้ร่วมกันโดยไม่ต้องใช้จอฉายภาพยนตร์ โรงเรียนต่าง ๆ สามารถจัดหาไว้ใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์ควรที่จะศึกษาแหล่งที่มีภาพยนตร์ (สไลด์และฟิล์มสตริปอาจทำขึ้นเองก็ได้ เพราะได้เรียนรู้จากกระบวนวิชาที่ทางภาควิชาโสตทัศนศึกษา เปิดสอนเป็นวิชาบังคับมาแล้ว) ที่มีเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมอยู่แล้ว แต่ควรขอบัญชีรายชื่อพร้อมทั้งเรื่องย่อมาศึกษาก่อนเพื่อจะได้เลือกได้อย่างเหมาะสมกับบทเรียน แหล่งอุปกรณ์นี้ได้แก่

- (1) ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- (2) สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้กับท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ ถนนสุขุมวิท เขตพระโขนง
- (3) กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน ตั้งอยู่ที่ถนนโยธี เขตพญาไท กรุงเทพฯ
- (4) สถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

ฯลฯ

นอกจากนี้ เรื่องน่านุรักษ์ในรายการโทรทัศน์บางรายการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน ครูอาจแนะนำล่วงหน้าให้นักเรียนดูก็ได้ เช่น เมื่อปี พ.ศ. 2522 มีรายการวิทยาศาสตร์ปริทัศน์ ทุกวันพฤหัสบดีแรกของเดือน จัดเสนอโดยบริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช ทางโทรทัศน์สี

ช่อง 5 เวลา 17.00–18.00 น. รายการประจำเดือนตุลาคม เรื่อง “การล่าเสียงในสิ่งมีชีวิต” บางทีก็มีรายการในวันอาทิตย์ตอนเช้า 9.00–10.00 น. บริษัทซิงเกอร์จัดรายการชื่อ Singer World เป็นต้น หากครูต้องการจะนำรายการวิทยาศาสตร์มาให้นักเรียนมีโอกาสดูพร้อม ๆ กัน ก็สามารรถทำได้โดยขอให้ทางสถานีช่วยอัดให้ใหม่ (Duplicate) ซึ่งครูต้องนำเทปเปล่าไปขอบริการให้เจ้าหน้าที่จัดทำให้ ทั้งนี้ควรติดต่ออย่างเป็นทางการ แต่ควรติดต่อด้วยวาจาเป็นการส่วนตัวล่วงหน้าก่อน แล้วจึงทำหนังสือผ่านผู้บังคับบัญชาเพื่อขอบริการไปยังหน่วยงานที่ต้องการอย่างถูกต้องตามระเบียบ และนัดแนะวันเวลารับไว้ให้เป็นที่ยอมรับด้วย

กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เมื่อครูต้องการจะฉายภาพยนตร์ หรือสไลด์ หรือฟิล์มสตริปให้นักเรียนดู ควรแนะนำสิ่งสำคัญ ๆ เช่น

- (1) ชื่อเรื่องที่น่ามาฉายในครั้งนี้
- (2) ครูต้องการให้นักเรียนสังเกตอะไรบ้าง ควรบอกอย่างย่อ ๆ

ข. การนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำข่าวสารต่าง ๆ จากวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ประเภทต่าง ๆ และสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆ ปัจจุบันความรู้ต่าง ๆ ไม่ว่าทางสาขาใดได้ถูกนำมาเผยแพร่เพื่อให้ประชาชนได้ศึกษากันอย่างกว้างขวาง ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมหาศาล ทำให้ได้รับความรู้ใหม่ ๆ และทันสมัย ทั้งนี้เพราะความรู้ในตำราหรือแบบเรียนบางครั้งอาจไม่ทันสมัย ผู้สอนมีความรู้สึกซ้ำซากเกินไป ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และอาจมีผลเสียถึงนักเรียน อันจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อการศึกษาได้

เมื่อได้รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นใด ครูที่ดีต้องพยายามชวนขยายแผ่หาความรู้ทั้งหลักสูตร สำหรับแบบเรียนควรอ่านจากหลาย ๆ เล่ม หนังสืออ่านประกอบ เกร็ดความรู้ต่าง ๆ เช่น วารสารวิทยาศาสตร์ ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์ หนังสือพิมพ์รายวัน รายปักษ์ รายเดือน พังข่าวจากวิทยุ จากโทรทัศน์ เอกสารหรือสิ่งตีพิมพ์จากหน่วยงานหรือสถาบันต่าง ๆ เก็บรวบรวมไว้ หากมีเวลาว่างนำมาจัดให้เป็นหมวดหมู่ โดยแยกตามเรื่องในแบบเรียนสำหรับวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และแยกเป็นสาขาวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก็ยิ่งดี เพื่อจะได้สะดวกในการเลือกใช้ได้รวดเร็ว นอกจากนี้ ควรจะมีการจดหรือบันทึกผู้เขียนและแหล่งที่มาไว้อย่างละเอียดตามหลักการศึกษาค้นคว้าด้วย

กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูอาจนำเสนอเรื่องราวที่ได้นำมาโดยการ

(1) อ่านให้ฟัง ในกรณีที่เรื่องนั้นค่อนข้างยาว หรือเรียกให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งอ่านก็ได้ หรือเล่าให้ฟังถ้าเรื่องนั้นไม่ยาวเกินไป หรือเป็นเรื่องหรือบทความสั้น ๆ

(2) ถ้ามีภาพประกอบ นำให้ดู โดยทำผนังลงในกระดาษแข็งเพื่อให้น่าดูและหยิบจับได้ง่าย เห็นชัดเจน

(3) เมื่ออ่านหรือเล่าให้ฟังแล้ว อาจจะใช้คำถามหรือบอกให้ทราบว่าเรื่องนี้มีความสัมพันธ์กับเรื่องที่กำลังจะเรียนอย่างไรบ้าง

การฝึกทักษะเพื่อการนำเข้าสู่บทเรียนเท่าที่ได้เสนอไว้หลาย ๆ ตัวอย่างนี้ เพื่อให้ผู้ศึกษาได้เห็นแนวทางแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปใช้ได้ และควรเลือกใช้ให้เหมาะกับบทเรียน สถานการณ์ และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ผู้สอนสามารถดัดแปลงเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนขึ้นได้ตามความต้องการ

เพื่อให้การฝึกทักษะการนำเข้าสู่บทเรียนนี้ของท่านบรรลุตามจุดประสงค์ของการนำเข้าสู่บทเรียน (โปรดพลิกไปดูว่าจุดประสงค์กล่าวไว้อย่างไรบ้าง) ผู้เขียนได้นำแบบประเมินผลทักษะการนำเข้าสู่บทเรียนสำหรับให้นักศึกษาและครูผู้สอนวิชาต่าง ๆ ได้มีโอกาสทราบผลการฝึกทักษะการนำเข้าสู่บทเรียนของตนเอง เพื่อจะได้พัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ประโยชน์ของการนำเข้าสู่บทเรียน

การเลือกใช้วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนอย่างเหมาะสมจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันหลายประการ เป็นต้นว่า

1. ช่วยให้ห้องเรียนมีบรรยากาศที่ดีสำหรับการเรียนการสอนต่อไป บรรยากาศไม่ตึงเครียด
2. ช่วยให้นักเรียนมีความพร้อม
3. ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้เป็นการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูและนักเรียน
4. ช่วยทำให้นักเรียนเกิดมโนคติ (Concept) ได้เร็วขึ้น
5. เป็นแรงกระตุ้นให้ครูกิจหาวิธีการปรับปรุงการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
6. ช่วยให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ได้
7. ช่วยให้นักเรียนได้แนวความคิดในการเฝ้หาความรู้โดยการศึกษาค้นคว้าได้มากขึ้น เพราะได้เห็นตัวอย่างที่ดีจากครู

แบบประเมินผลทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน

ชื่อผู้สอน.....วิชา.....
 ชั้น..... เวลา.....
 ชื่อผู้วิจารณ์.....

ลักษณะพฤติกรรม	มี	ไม่มี
1. ความสำเร็จในการสร้างความสนใจเมื่อเริ่มต้นบทเรียน		
2. การนำเข้าสู่บทเรียน สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของนักเรียน		
3. การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการนำเข้าสู่บทเรียนและเนื้อหาสำคัญของบทเรียน		

ข้อเสนอแนะ

.....

(จากการประชุมปฏิบัติการสอนจุลภาค วิทยาลัยครูนครสวรรค์, 25 19)

ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูมีวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนโดยกระตุ้นความสนใจของเด็กและให้เด็กเกิดปัญหา

ไม่มี	มีบ้าง	มีอย่างได้ผลดี
1	2	3

2. วิธีการเข้าสู่บทเรียนของครูสอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน

ไม่มี	มีบ้าง	มีอย่างได้ผลดี
1	2	3

3. การนำเข้าสู่บทเรียนมีลำดับต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี

ไม่มี	มีบ้าง	มีอย่างได้ผลดี
1	2	3

4. ครูได้แนะวิธีการบางอย่างแก่เด็ก เพื่อเด็กจะได้นำไปใช้ในการทำความเข้าใจในบทเรียนต่อไป

ไม่มี	มีบ้าง	มีอย่างได้ผลดี
1	2	3

5. การนำเข้าสู่บทเรียนของครู ช่วยให้เด็กเข้าใจและจดจำโครงเรื่องของบทเรียน

ไม่มีเลย	ช่วยบ้าง	ช่วยอย่างได้ผลดี
1	2	3

ผู้สอน.....

ผู้สังเกต.....

วันที่.....

สอน..... สอนซ้ำ.....

(จากการประชุมปฏิบัติการสอนจุลภาค วิทยาลัยครูนครสวรรค์, 25 19)

การสรุปบทเรียน (Lesson Closure)

การสรุปบทเรียนหรือการสรุปสัมพันธ์ เป็นสิ่งที่ควรกระทำเมื่อครูสอนบทเรียนจบลงแล้วทุกครั้ง เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์หรือมีมโนคติ (Concept) ของเรื่องนั้น ๆ และสามารถนำไปสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

การสรุปบทเรียนเป็นขั้นตอนสำคัญตอนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน การสรุปบทเรียนที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมความคิด ความเข้าใจของตนเองในสิ่งที่เรียนมาแล้วได้ถูกต้อง ซึ่งอาจจะเป็นการรวมหรือสรุปหลักเกณฑ์ หรือข้อเท็จจริง หรือแนวคิดสำคัญ ๆ จากประสบการณ์ในการเรียนแต่ละครั้งได้ การสรุปบทเรียนดังกล่าวมานี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถศึกษาต่อในขั้นสูง และจะเป็นผลเมืองที่มีคุณภาพของประเทศชาติต่อไป

ไบรอันท์ โดนัลด์ ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสรุปไว้ว่า การสรุปต้องมีการวางแผนล่วงหน้าว่าจะกล่าวอย่างไร ดังแนวความคิดว่า

1. พยายามกล่าวสิ่งที่ประทับใจผู้ฟัง
2. ทำให้ผู้ฟังเกิดแนวคิดเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้พูดไปแล้ว
3. เน้นจุดสนใจที่ผู้ฟังสนใจที่สุดเพื่อจะได้จดจำไว้
4. ทำให้ผู้ฟังรู้สึกว่าการแสดงความคิดเห็นหรือการสรุปนั้นเป็นข้อยุติโดยสมบูรณ์ของเรื่องราวที่ได้กล่าวมาแล้ว (Bryant C. Donald 1948 : 36)

ส่วนเซอร์เบิร์ต กล่าวถึงการสรุป (Conclusion) โดยทั่วไปไว้ว่า

ในตอนท้ายของการพูด ท่านต้องสรุปซึ่งจะเป็นเรื่องย่อ ๆ แต่เน้นสาระสำคัญของเรื่อง ผู้พูดที่ดีจะไม่หยุดการพูดเฉย ๆ โดยไม่มีการสรุป เขาจะไม่พูดว่าผมคิดว่าคงไม่มีเรื่องอะไรเกี่ยวกับเรื่องนี้อีกแล้ว หรือผมคิดว่าจบแค่นี้ บางครั้งอาจใช้วิธีกล่าวจุดสำคัญของเรื่องแทนที่จะสรุปโดยเรื่องย่อก็ได้

การสรุปนี้ควรมีเนื้อหามากกว่าการย่อความสั้น ๆ และอาจจะต้องทำในตอนกลางของบทเรียนก็ได้ เพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่าจะขณะนี้กำลังเรียนถึงจุดไหน จะเรียนอะไรอีก และจะได้รู้สึกว่าคุณได้เกิดการเรียนรู้อีก ถ้าบทเรียนยังไม่จบ เราก็อาจสรุปได้โดยกล่าวถึงสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว

การสรุปบทเรียนอาจทำได้ดังนี้

1. สรุปเป็นตอน ๆ ในขณะที่สอน เมื่อนักเรียนเกิดมโนคติจากเรื่องที่สอนไปแล้วตอนใดตอนหนึ่ง

2. สรุปบทเรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว เป็นการทบทวนรวบยอดอีกครั้งหนึ่งในคาบนั้นนักเรียนได้เรียนอะไรไปบ้าง มีกฎเกณฑ์อะไรที่ควรจะเข้าใจ

3. พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิม สิ่งที่เคยเรียนจบไปแล้วนั้น และสิ่งที่จะเรียนในอนาคต

4. ให้นักเรียนสาธิตกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นดูก่อนจะเรียนบทเรียนต่อไป

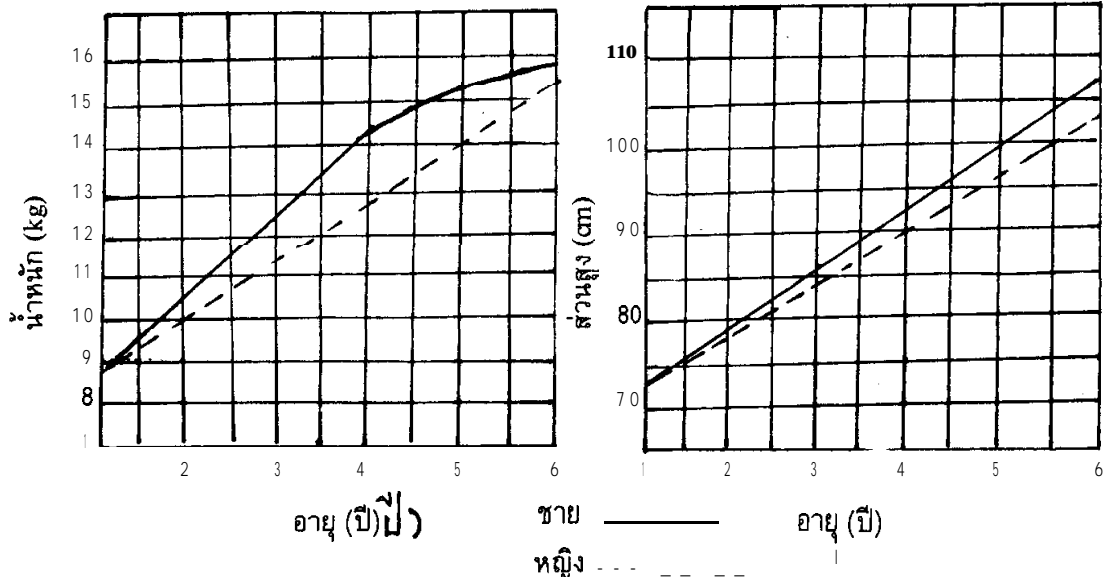
การสรุปบทเรียนอาจจะเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สรุปจากการตั้งคำถาม โดยครูเตรียมคำถามตามลำดับบทเรียน
2. สรุปจากการอภิปราย
3. สรุปจากการใช้อุปกรณ์ เช่น ภาพ แผนภูมิ ฯลฯ
4. สรุปจากการสาธิตและหรือการทดลอง
5. สรุปจากการให้นักเรียนร่วมกิจกรรม
6. สรุปด้วยเพลง กลอน และเกม

1. สรุปจากการตั้งคำถาม

จุดประสงค์ : เพื่อสรุปเรื่องการวัดความเจริญเติบโตของคน

กิจกรรม : 1. ครูนำกราฟ 2 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับอายุและส่วนสูงกับอายุของเด็กหญิงและเด็กชาย ดังนี้



2. ครูตั้งคำถามจากกราฟทั้งสองภาพดังนี้

- 2.1 อายุ 1–6 ปี น้ำหนักของเด็กชายและเด็กหญิงเพศใดเพิ่มเร็วกว่ากัน
- 2.2 อายุ 4–5 ปี น้ำหนักของเด็กชายและเด็กหญิงเพศใดมากกว่ากัน
- 2.3 อายุ 1–6 ปี ส่วนสูงของเพศใดเพิ่มเร็วกว่ากัน
- 2.4 อายุ 12–13 ปี เพศใดจะสูงกว่ากัน
- 2.5 อายุ 16–17 ปี เพศใดจะสูงรวดเร็วกว่ากัน
- 2.6 อายุ 20 ปีขึ้นไป ความสูงของทั้งชายและหญิงเป็นอย่างไร

เฉลยคำตอบ

- ข้อ 2.1 น้ำหนักของเด็กชายจะเพิ่มเร็วกว่าเด็กหญิง
- ข้อ 2.2 น้ำหนักของเด็กชายจะสูงกว่าน้ำหนักของเด็กหญิงมากที่สุด
- ข้อ 2.3 ส่วนสูงของเด็กชายจะเพิ่มเร็วกว่าส่วนสูงของเด็กหญิง
- ข้อ 2.4 หญิงจะสูงกว่าเด็กชาย
- ข้อ 2.5 ชายจะเริ่มสูงกว่าหญิง
- ข้อ 2.6 ทั้งชายและหญิงจะมีความสูงคงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ครูอภิปรายสรุปเพิ่มเติมดังนี้

นอกจากการเพิ่มส่วนสูงและน้ำหนักแล้ว ยังมีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของร่างกายดังต่อไปนี้

- เด็กแรกเกิดศีรษะโตและช่วงขาสั้นเมื่อเทียบกับส่วนของลำตัว
- เมื่ออายุเพิ่มขึ้นสัดส่วนของศีรษะต่อส่วนสูงจะเล็กลง และสัดส่วนของช่วงขาต่อส่วนสูงจะเพิ่มขึ้น
- อายุ 20 ปี ช่วงขาจะยาวเป็นครึ่งหนึ่งของส่วนสูง ซึ่งเป็นระยะที่ร่างกายเติบโตเต็มที่แล้วส่วนสูงมักจะคงที่

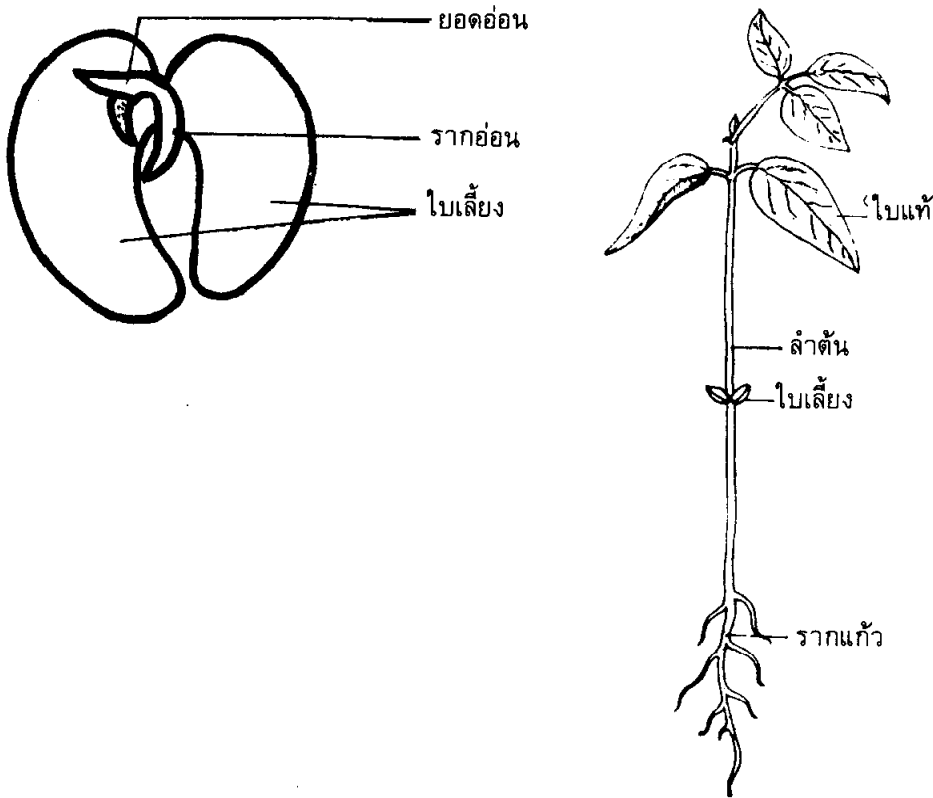
บอกให้นักเรียนดูที่ 13.2 ในหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์เล่ม 5 หน้า 2 แล้วสังเกตอีกครั้ง

2. สรุปจากการอภิปราย

จุดประสงค์ : เพื่อสรุปการเจริญเติบโตของต้นถั่ว

กิจกรรม : 1. ครูให้นักเรียนสังเกตเมล็ดถั่วดำและต้นอ่อนของถั่วดำ ดังรูป

ตัวอย่างผลการทดลอง

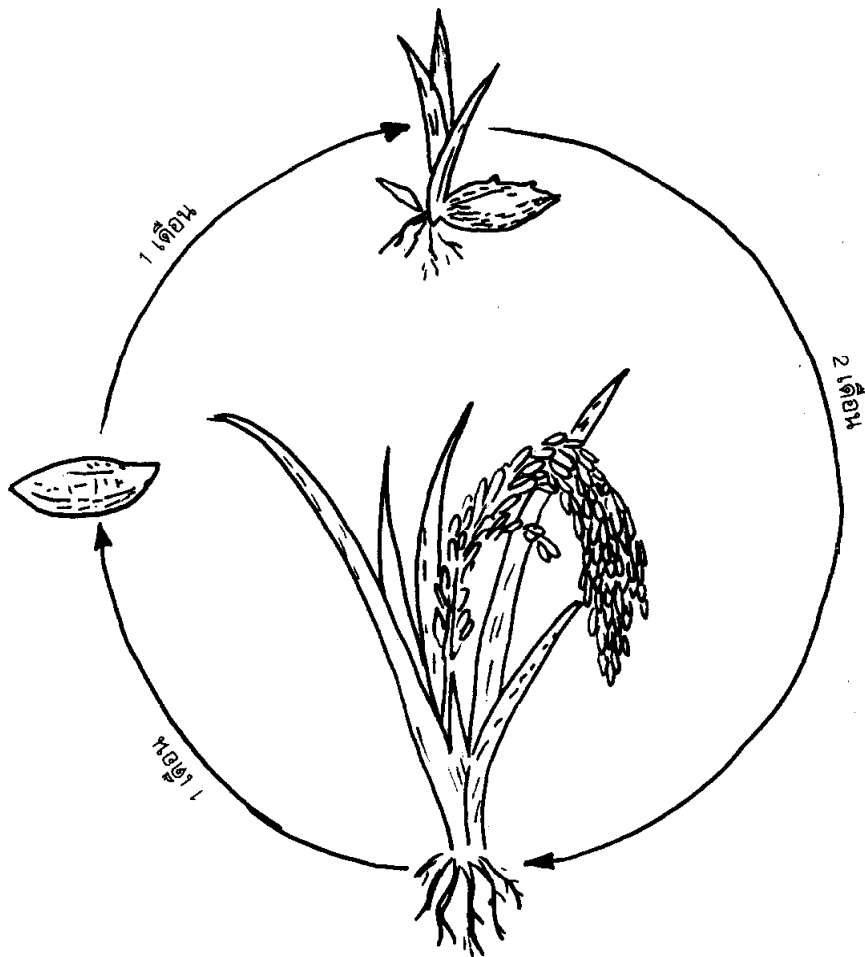


2. ครุณาอภิปรายโดยใช้คำถามในบทเรียนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ดังนี้
 - 2.1 รากเป็นส่วนแรกที่ยกพื้นเมล็ดออกมาก่อน และยอดเป็นส่วนที่ยกต่อมา
 - 2.2 รากและลำต้นเจริญมาจากต้นอ่อนซึ่งอยู่ระหว่างใบเลี้ยง
 - 2.3 ต้นถั่วที่ปลูกในกล่องได้อาหารจากการสังเคราะห์แสงที่ใบได้รับเกลือแร่ที่มีอยู่ในน้ำ

3. สรุปจากการใช้อุปกรณ์ เช่น ภาพ แผนภูมิ ฯลฯ

จุดประสงค์ : เพื่อสรุปวงชีวิตของข้าว และสามารถเขียนแผนภาพแสดงวงชีวิตของข้าว พร้อมทั้งบอกระยะเวลาของแต่ละช่วงในวงชีวิตนั้น ดังตัวอย่างแผนภาพ

- กิจกรรม :
1. สั่งให้นักเรียนทุกคนหยิบกระดาษ ดินสอ ขึ้นมาให้พร้อม
 2. ให้วาดรูปแสดงวงชีวิตของข้าวให้เสร็จภายใน 5 นาที
 3. ระบุพันธุ์ข้าวและปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวในประเทศไทย
 4. เขียนชื่อ สกุล ชั้นเรียน และวันเดือนปี ส่งภายในเวลา



4. สรุปจากการสาธิตและหรือการทดลอง

จุดประสงค์ : เพื่อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

กิจกรรม : 1. ครูให้นักเรียนทำการทดลองโดยใช้สารเคมีและอุปกรณ์ต่อไปนี้

รายการ	ต่อ 1 กลุ่ม (4 คน)	ต่อ 12 กลุ่ม (48 คน)
1. น้ำแข็งใส	20	240
2. แถ่งแก้วสำหรับคน	1 แถ่ง	12 แถ่ง
3. บีกเกอร์ขนาด 100 cm ³	1 ใบ	12 ใบ
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด	1 ชุด	12 ชุด
5. นาฬิกา	1 ชุด	4 เรือน

2. ให้บันทึกผลการทดลองลงในตารางดังตัวอย่าง

การเปลี่ยนแปลงเมื่อให้ความร้อน	เวลา (นาที)
1. น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำจนหมด	$1\frac{1}{2}$
2. น้ำร้อนขึ้นจนเป็นน้ำเดือด	4
3. น้ำเดือดกลายเป็นไอน้ำหมดพอดี	$8\frac{1}{2}$

3. ครูกล่าวถึงผลการทดลองนี้ แล้วสรุปพร้อมกับนักเรียนได้ว่า ช่วงเวลาที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำใช้น้อยกว่าช่วงเวลาที่น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำเนื่องด้วยอัตราการให้ความร้อนต่อ 1 หน่วยเวลาของตะเกียงมีค่าเท่ากัน ดังนั้น การเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็งจึงใช้พลังงานความร้อนน้อยกว่าการเปลี่ยนสถานะของน้ำเดือดเป็นไอน้ำ

5. สรุปจากการให้นักเรียนร่วมกิจกรรม

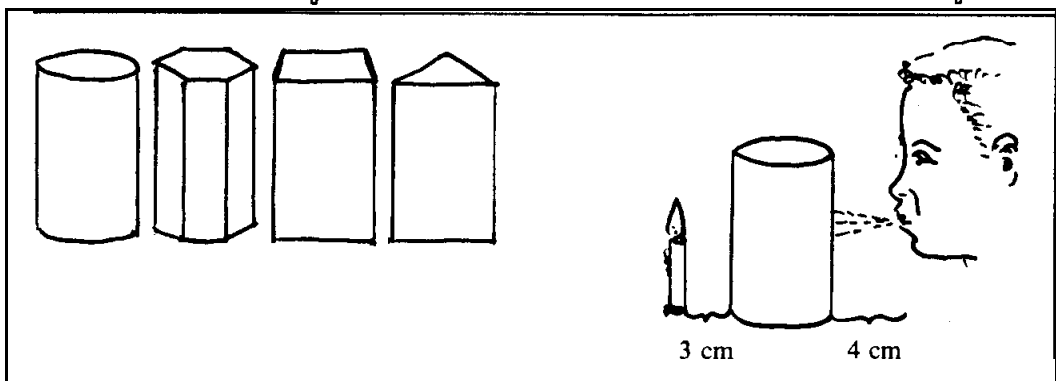
จุดประสงค์ : เพื่อสรุปการเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวาง

กิจกรรม : 1. ครูนำเทียนไขและวัตถุที่มีรูปร่างต่างกันเพื่อใช้เป็นสิ่งกีดขวางมา

4 แบบ คือ

- ปริซึมสามเหลี่ยม
- ปริซึมสี่เหลี่ยม
- ปริซึมหกเหลี่ยม
- ทรงกระบอก

2. ครูนำภาพแสดงการเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวางให้นักเรียนดู



3. ครูให้นักเรียนสรุปว่าการเป่าเทียนผ่านสิ่งกีดขวางในครั้งนี้ วัตถุประสงค์
เทียนดับและรูปใดเทียนไม่ดับ เพราะสาเหตุใด

6. สรุปด้วยเพลง กลอน และเกม

สำหรับการสรุปด้วยวิธีนี้ ผู้สอนบางคนอาจมีความสามารถพิเศษในการแต่งเพลง กลอน หรืออาจคิดเกมแปลก ๆ หรืออาจนำเกมในรายการโทรทัศน์มาดัดแปลงใช้ในการสรุปบทเรียน ซึ่งถ้าสามารถทำได้จะทำให้เด็กรู้สึกสนุกและไม่เบื่อ นอกจากนี้ นักเรียนบางคนอาจแสดงความสามารถแต่งเพลงหรือกลอนด้วยก็ได้ ซึ่งผู้สอนควรพิจารณาความสามารถของผู้เรียนเป็นพิเศษ และควรแสดงการเสริมพลังเพื่อเป็นกำลังใจแก่เขาด้วย

ควรรแก้สรรเสริญกราวคือชาวนา

แสงทอง

กลอนสุภาพ

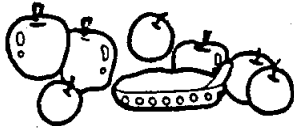
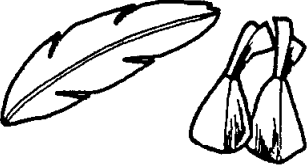


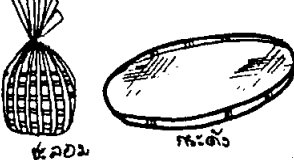


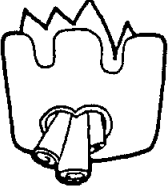

ในพรรษาไร่มาได้ฝน
สิ่งสำคัญธัญญาอาหารคน
จากเม็ดพันธุ์ข้าวเปลือกเลือกดีเพาะ
ชื่นใจชมรมณีย์สี่เขียวใบ
กล้าแดดจ้ำกล้าพายุกล้าดัน
ครั้นกล้าแข่งแปลงยัดยั้งอัตรา
แยกปลูกปลงลงในนาไพศาล
เสร็จขั้นนี้ดีครบภาพสบนัยน์
เพราะดูแลแนวข้าวกว้างยาวเย็น
ลำจำเริญเนินเดือนเลื่อนทิว
สรุปแล้วแก้วธัญญ์พืชพันธุ์นี้
ในพรรษานาอุดมสมบูรณ์ธัญญ์

เม็ดพืชผลเพาะงอกออกหน่อต้น
ขึ้นโสภณพริบมากทุกภาคไทย
ถึงคราวเหมาะเจาะมาเป็นกล้าได้
ต้นแน่นในหนึ่งแปลงแพ่งพืงตา
กล้าต้านทนร้อนลมระดมกล้า
ชาวนามาถอนทำกล้ากำไป
ลูกเหลนหลานมิตรช่วยอวยแรงใหญ่
ควรรยกให้เกษตรินเป็นศิลปี
ช่างงามเพลินพันป้ายระบายสี
ข้าวจะมีสีทองล้ำของพรรณ
คุณภาพมีศรีปานอาหารสวรรค์
ควรรแก้สรรเสริญกราวคือชาวนา

จากหนังสือแบบเรียนภาษาไทย ชุดวรรณวิจักษณ์ เล่ม 2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน้า 112

จากประสบการณ์ของผู้เขียนที่ได้อ่านหนังสือสำหรับเด็กหลายเล่ม เคยพบว่านอกจากการ
 สรุไปด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว บางครั้งผู้สอนอาจให้นักเรียนสรุปบทเรียนด้วยภาพ
 และใส่คำอธิบายใต้ภาพนั้น ๆ พอแสดงให้เห็นว่าเขามีมโนคติกับเรื่องที่เรียนมาแล้วก็ได้ ตัวอย่างเช่น

ประโยชน์ของพืช

 <p>1. ใช้เป็น _____</p>	 <p>2. ใช้ _____</p>	 <p>3. ใช้ทำ _____</p>
 <p>4. ใช้ทำ _____</p>	 <p>5. ใช้ทำ _____</p>	 <p>6. ใช้สร้าง _____</p>
 <p>7. ให้ความ _____</p>	 <p>8. ใช้ทำ _____</p>	 <p>9. ใช้ทำ _____</p>

บทสรุป

ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียนและการสรุปสัมพันธ์หรือการสรุปบทเรียนสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ทุกแขนง เป็นกระบวนการในการดำเนินการสอนในส่วนต้นและในส่วนหลังของการสอน หมายความว่าถ้าจัดการสอนเป็น 3 ส่วน จะได้ว่า ส่วนที่หนึ่งหมายถึงการนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนที่สองหมายถึงการสอนเนื้อหาและหรือการทำการทดลอง และส่วนที่สามเป็นการสรุปบทเรียน และในแต่ละส่วนหรือแต่ละขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะต้องนำความรู้ทั้งในด้านเนื้อหาวิชาและใช้ความรู้ทางด้านจิตวิทยาการศึกษาอย่างสัมพันธ์กัน เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนมีสมรรถภาพกับการเรียนตลอดเวลา ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

สำหรับการนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนจะมีบทบาทหรือมีพฤติกรรมซึ่งจัดเป็นพฤติกรรม 2 อย่างด้วยกัน คือ การใช้วาจาและการใช้อุปกรณ์ควบคู่กับการใช้วาจา ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ใช้ระบบประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย ตลอดจนได้ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ไปพร้อม ๆ กันด้วย

ส่วนการสรุปสัมพันธ์หรือการสรุปบทเรียนนั้น ได้กล่าวไว้แล้วว่าเป็นขั้นตอนหรือเป็นส่วนที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเลือกมาใช้ได้หลายรูปแบบ เป็นต้นว่า การสรุปด้วยการตั้งคำถาม สรุปด้วยการให้นักเรียนประกอบกิจกรรม สรุปจากการสร้างสถานการณ์ขึ้นให้นักเรียนดู และสรุปจากการใช้อุปกรณ์การสอน เป็นต้น

กิจกรรมเสนอแนะ

1. ให้นักศึกษาแต่ละคนค้นคว้าหาความหมายของคำว่า “การสอน” พร้อมทั้งบอกชื่อผู้ให้ความหมายและเอกสารอ้างอิง แล้วนำมาอภิปรายในชั้น
2. ให้นักศึกษาจัดกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน ทำรายงานเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่สำคัญของครู แล้วนำมาอภิปรายหน้าชั้นกลุ่มละไม่เกิน 30 นาที
3. ให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางด้านจิตวิทยาการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ การสื่อความหมาย และคุณลักษณะของสิ่งเร้าที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอน พร้อมทั้งยกตัวอย่างหรือนำภาพที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบ
4. ให้นักศึกษาเลือกบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นคนละ 1 บท เพื่อนำมาวางแผนในการแสดงพฤติกรรม การนำเข้าสู่บทเรียน ตามที่ได้ให้แนวทางไว้ และควรใช้วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนให้มีความแตกต่างกันใน 1 บท ให้นักศึกษาแตกเป็นบทเรียนย่อย ๆ เพื่อใช้สอนในแต่ละคาบการสอน ดังนั้น ในบทหนึ่ง ให้สมมติว่าจัดได้ 20 คาบต่อการสอน 10 ครั้ง แล้วเขียนตามตัวอย่างที่ได้ศึกษาในบทนี้
5. จากข้อ 4 เมื่อวางแผนการนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว ให้เขียนสรุปบทเรียนแต่ละบทนั้นไว้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

เด็กเก่ง. สร้างเสริมประสบการณ์ ประโยชน์ของพืช. กรุงเทพมหานคร : บริษัท พับลิคบิสิเนสพริ้นท์ จำกัด, เล่ม 11 หน้า 34.

มหาวิทยาลัย, ทบวง. ชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องการนำเข้าสู่บทเรียน. กรุงเทพมหานคร : 2523.

วรารักษ์ ชัยโอภาส. การพัฒนาสมรรถภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ประเสริฐศิริ, 2521.

ศรีนครินทร์วิโรฒ, มหาวิทยาลัย. คู่มืออาจารย์เทคนิคการสอนจุดภาคและการฝึกสอน. กรุงเทพมหานคร : รายงานฉบับที่ 2, โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, มปป.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2519.

===== คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2519.

Bryant C. Donald. *Oral Communication*. New York : Appleton-Century-Crofts, Inc., 1948 : 36– 37.

F.R. Watson. *The Art of the Science Teacher*. McGraw-Hill Book Company (UK) Ltd., 1974.

Herman and Nina Schneider. *Science For Work and Play*. D.C. Health and Company, 1965.