

6



บทที่ ๖

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน

(Method of Inquiry)

ในการเรียนการสอนที่ปฏิบัติกันมาแต่ดั้งเดิมนั้นมักถือว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการบอกเล่าของครู กิจกรรมของการบอกเล่าหรือการถ่ายทอดความรู้ เรียกว่า การสอน (Teaching) สิ่งที่อยู่เรียนท่องได้หรือจำได้เรียกว่า ความรู้ แต่ในปัจจุบันมีความเชื่อมั่นว่า ผู้เรียนมีความสามารถที่จะเรียนรู้หรือทำการสืบค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ที่เกิดจากการพยายามแสวงหาความรู้ใหม่ขึ้นได้เองจากการเก็บข้อมูล สังเกต พิจารณาหาเหตุผล หรือกระทำต่อข้อมูลจนเกิดความเข้าใจใหม่ กิจกรรมการของผู้เรียนที่พยายามจะแสวงหาความรู้ หรือแสวงหาคำตอบของปัญหาเรียกว่าการสอบสวน (Inquiry)

ดังนั้น วิธีสอนแบบสอบสวนหรือสืบสวนสอบสวน จึงหมายถึงวิธีสอนที่เน้นกระบวนการให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการฝึกทักษะในการคิดหาเหตุผล ซึ่งเป็นวิธีแสวงหาความรู้ อันนำไปสู่การสรุปหลักการและการแก้ปัญหาในขั้นสุดท้าย บทบาทของครูในการสอนแบบสืบสวนสอบสวนคือผู้แนะนำแนวทาง ช่วยเหลือให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การสรุปหลักการและการแก้ปัญหาในขั้นสุดท้าย บทบาทของครูในการสอนแบบสืบสวนสอบสวนคือ ผู้แนะนำแนวทาง ช่วยเหลือให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การค้นพบกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง

วิธีการสอนในลักษณะดังกล่าวนี้ มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษหลายรูปแบบ เช่น Inquiry Approach, Inquiry Method, Method of Inquiry หรือ Discovery Method และเรียกในภาษาไทยว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีสอนแบบสอบสวน วิธีสอนแบบอินควิรี หรือวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นต้น

การสอนแบบสืบสวนสอบสวนเกิดขึ้นจากความเชื่อว่า ความรู้ในโลกนี้มิได้อยู่คงที่ การค้นคว้าหาความจริงที่นักวิชาการได้กระทำกันอยู่ทุกหนแห่งทั่วโลก ได้เปลี่ยนแปลง

ความเชื่อเก่า ๆ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปมากมาย ความรู้ในปัจจุบันอาจถูกผลของการวิจัยค้นคว้ามาเปลี่ยนแปลงไปในวันหนึ่งก็ได้ ดังนั้น การเรียนรู้เพื่อเอาตัวความรู้อาจไม่คุ้ม เพราะสิ่งที่เรียนในปัจจุบันอาจล้าสมัยหรือใช้ไม่ได้ในวันข้างหน้า นักปราชญ์ในกลุ่ม Experimentalism จึงเสนอว่า ครูควรเลือกวิธีการสอนแบบเก่าที่มีหน้าที่บอกวิชาและให้เด็กท่องจำโดยไม่ต้องคิดเสีย ควรสอนโดยวิธี เสนอปัญหาให้เด็กคิดและครูคอยช่วยเหลือแนะนำขณะที่เด็กค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง แต่ครูต้องไม่ทอดทิ้งขณะเด็กค้นคว้า เพราะวิธีค้นคว้าหาความรู้ นั้นย่อมจะใช้ได้อยู่เสมอ แต่ตัวความรู้ อาจล้าสมัยไปในเวลาไม่นาน ความเชื่ออันนี้ทำให้เกิดการเน้นกระบวนการ (Process) มากกว่าเนื้อหา (Content)

รูปแบบของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

๑. แบบครูเป็นผู้ถาม (Passive Inquiry) Hilda taba เป็นผู้คิดค้นวิธีนี้ครูจะตั้งคำถามขึ้นต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนค้นคิดหาคำตอบจนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง Gagne จัดลำดับขั้นของกระบวนการสืบสวนสอบสวน (Hierarchy of inquiry processes) โดยวิธีนี้ออกเป็น ๑๑ ขั้น โดยเริ่มจากลำดับต่ำสุดจนถึงสูงสุดตามหลักของการเรียนรู้ที่ถือว่าผู้เรียนจะต้องผ่านกระบวนการในขั้นต้น ๆ ขึ้นไปก่อนจะบรรลุถึงขั้นใดขั้นหนึ่งได้ ดังนี้

Hierarchy of inquiry process

ขั้นการนำไปใช้ (Application)	Making decisions	การตัดสินใจ
	Testing hypotheses	การพิสูจน์สมมติฐาน
	Formulating hypotheses	การตั้งสมมติฐาน
	Developing models	การสร้างแบบจำลอง
ขั้นสรุปหลักการได้ (Generalization)	Verifying predictions	การตรวจสอบคำทำนาย
	Predicting	การทำนาย
	Generalizing	การสรุปหลักการหรือตั้งกฎเกณฑ์
ขั้นสร้างความคิด รวบยอด (Concepts)	Comparing and contrasting	การเปรียบเทียบความเหมือน ความต่าง
	Defining	การให้คำนิยาม
	Identifying categories	การบ่งชี้ประเภท
	Observing	การสังเกต

การดำเนินการลอนตามความคิดของฮิลดา ทาบา สรุปลงเป็น ๓ ตอน คือ ตอนแรก ผู้เรียนจะเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียน ตอนที่สอง ผู้เรียนจะสามารถตั้งกฎเกณฑ์หรือสรุปหลักการได้ และตอนที่สาม จึงสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้หรือ ถ้ามีสถานการณ์ใหม่เกิดขึ้น ผู้เรียนจะสามารถนำความรู้ไปอธิบายหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ในการสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามรูปแบบนี้ ได้แก่

๑) การสังเกต (Observing) เป็นขั้นสำคัญในการแสวงหาความรู้ เริ่มจากสิ่งใกล้ตัวที่สุด และทำได้ง่ายที่สุด ผู้เรียนจะต้องรู้จักสังเกต หากขาดการสังเกต การเรียนรู้จะไม่เกิดขึ้น จะไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นตัวนำไปสู่การตั้งกฎเกณฑ์ได้ การสังเกตมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนทุกวิธี แม้แต่การสอนโดยวิธีครูเป็นผู้บอก ครูก็ต้องชี้ให้ดูหรือแสดงให้ดูแล้วบอกให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่ครูบอก ครูชี้หรือครูแสดงให้ดู เป็นต้น การสังเกตควรเริ่มพิจารณาสิ่งที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งสังเกต และรูปแบบต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะพิเศษ

ตัวอย่างการสอนในขั้นสังเกต

ให้นักเรียนดูรูปภาพ เช่น ภาพภูเขา ป่าไม้ ท้องนาทุ่งหญ้า ลวนยางพารา ชายหาด แม่น้ำ น้ำตก เป็นต้น แล้วตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสังเกต เช่น ถามว่า "นักเรียนเห็นอะไรในภาพนี้บ้าง?" "นักเรียนรู้ไหมว่าสิ่งนี้คืออะไร?"

๒) การบ่งชี้ประเภท (Identifying categories) เป็นขั้นสูงกว่าขั้นสังเกต ในขั้นบ่งชี้ประเภทนี้ ผู้เรียนจะต้องบอกได้ว่า สิ่งที่ผู้เรียนสังเกตเห็นได้นั้น สิ่งใดเป็นพวกเดียวกัน และสามารถบอกชื่อพวกหรือประเภทได้ การจัดสิ่งต่าง ๆ เข้าพวกนั้น สิ่งของบางอย่างอาจจัดเข้าพวกได้มากกว่าหนึ่งพวก เช่น วัว ควาย สุกร เป็นสัตว์เลี้ยงไว้เป็นอาหารของคน แต่ในขณะที่เดียวกันอาจจัดเป็นสัตว์บก หรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมก็ได้ หรือสิ่งของพวกหนึ่งอาจจัดเข้าอยู่ในอีกพวกหนึ่งได้ เช่น วัว ควาย อาจจัดเข้าพวกกับม้า

เพราะเป็นสัตว์พาหนะเช่นเดียวกัน เบ็ด ไก่ อาจจับเข้าพวกกับนก เพราะเป็นสัตว์ปีกเหมือนกัน เป็นต้น

๓) การให้นิยามหรือคำจำกัดความ (Defining) คำจำกัดความจะบอกลักษณะของสิ่งนั้น ๆ ว่าหมายความว่าอะไร การให้นิยามหรือคำจำกัดความทำได้ยาก เพราะคำจำกัดความมักกล่าวอย่างรวม ๆ หรือคลุมเครือ มักขาดสาระสำคัญบางอย่างที่ควรกล่าวถึง จนบางครั้งคำจำกัดความที่ให้นั้น อาจไปหมายถึงสิ่งอื่นได้ด้วย อย่างไรก็ตาม ในชั้นนี้หวังเพียงให้ผู้เรียนบอกตามความเข้าใจว่าสิ่งที่ตนพบเห็นนั้นเป็นอย่างไรก็เป็นการเพียงพอ เช่น ให้คำจำกัดความของคำว่า "ภูเขา" ว่า "หมายถึงพื้นที่สูง ๆ ดำ ๆ มีความลาดชันมาก" คำจำกัดความนี้แม้ไม่ครอบคลุมสาระสำคัญทั้งหมด แต่ก็เพียงพอสำหรับเด็กแล้ว

๔) การเปรียบเทียบความเหมือนกันและความต่างกัน (Comparing and contrasting) การเปรียบเทียบต้องมีสิ่งของตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไป เช่น ให้อุณหภูมิ ๒ ภาพ เป็นภาพชานชาลาไทยกับชานชาลาอเมริกัน แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะของสิ่งต่อไปนี้ คือ การแต่งกาย สัตว์ พืช พื้นที่ ที่อยู่อาศัย การทำงาน และอาหาร แล้วบอกว่าคุณลักษณะหรือแตกต่างกันอย่างไร หรือให้ดูแผนที่ของสถานที่ ๒ แห่ง เพื่อเปรียบเทียบลักษณะภูมิประเทศ ความหนาแน่นของประชากร การใช้ที่ดิน ทรัพยากร หรือให้ดูภาพของสถานที่แห่งหนึ่ง ๒ ภาพ ซึ่งถ่ายในระยะเวลาห่างกันเป็นเวลานาน (๑๐ ปีหรือมากกว่า) เพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เช่น สภาพของสิ่งก่อสร้าง การแต่งกาย การใช้ที่ดิน เป็นต้น

๕) การสรุปหลักการหรือตั้งกฎเกณฑ์ (Generalizing) ชั้นนี้เป็นผลเนื่องมาจากการรู้จักเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน โดยพิจารณาว่าเกิดจากสาเหตุใด ซึ่งจะนำไปสู่การสรุปเป็นหลักการหรือกฎเกณฑ์ อย่างไรก็ตาม การที่จะนำหรือชักจูงให้นักเรียนสามารถสรุปหลักการได้นั้น ครูจะต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิด ด้วยการให้คำถาม ชักจูง ตัวอย่างเช่น

๖. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบภาพชานชาลาไทยกับชานชาลาอเมริกัน แล้วถามว่า

นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับสภาพของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการ
ดำรงชีวิตของชาวนาไทย

นักเรียนคิดว่าสภาพของสิ่งแวดล้อม มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั่วไป
อย่างไร

จากคำถามดังกล่าวอาจสรุปหลักการได้ว่า การดำรงชีวิตของคนไทยและ
คนอเมริกันแตกต่างกันเพราะสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน

ข. ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบภาพการทำนาในที่ราบภาคกลางกับภาพการทำนา
บนไหล่เขา แล้วถามว่า "เพราะเหตุใดการทำนาบนไหล่เขาจึงต้องตัดแปลงพื้นที่ให้เป็นขั้น
บันได"

อาจสรุปได้ว่า การทำนาบนที่ราบไม่ต้องตัดดินเป็นขั้นบันได แต่ต้องทำ
คันนาเพื่อกันน้ำ ส่วนในบริเวณเชิงเขาต้องตัดแปลงพื้นที่ให้เป็นขั้นบันได เพื่อป้องกันฝนชะล้าง
ผิวดินลงไปเบื้องล่าง

ค. ครูให้นักเรียนดูแผนที่แสดงที่ตั้งและลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทยกับ
ประเทศญี่ปุ่น แล้วเปรียบเทียบภาพพืชพันธุ์ของญี่ปุ่นกับพืชพันธุ์ของไทย แล้วถามว่า "นักเรียน
ลองคิดว่าเพราะเหตุใดพืชพันธุ์ของญี่ปุ่นและของไทยจึงแตกต่างกัน"

อาจสรุปหลักการได้ว่า ความแตกต่างระหว่างพืชพันธุ์ของญี่ปุ่นและของไทย
เป็นผลมาจากลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกัน และทำเลที่ตั้งของญี่ปุ่นอยู่บริเวณละติจูดที่สูง
กว่าประเทศไทย เป็นผลให้อากาศในประเทศญี่ปุ่นหนาวกว่าไทย พืชพันธุ์จึงเป็นพืชเมืองหนาว

๖) การทำนายหรือการคาดหมาย (Predicting) เมื่อนักเรียนสามารถสรุป
หลักการหรือหลักเกณฑ์ได้แล้ว จะเปรียบเทียบมีเครื่องมือหรือแนวทางที่จะนำไปใช้เมื่อไป
เผชิญกับสถานการณ์ใหม่ได้ ถ้าสถานการณ์ใหม่นั้นมีลักษณะคล้ายกับสถานการณ์ที่เคยพบเห็น
ก็อาจทำนายได้ว่าน่าจะเป็นอะไรขึ้น เช่น เมื่อสรุปหลักการได้ว่า เทือกเขาตามแนวฝั่งทะเล
ทางภาคใต้ของไทยทำให้ฝนตกในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกมากกว่าฝั่งทะเลด้านตะวันออก

หลักการนี้อาจนำไปอธิบายกับสถานการณ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยได้ว่า การมีเทือกเขาในแนวเหนือใต้ก้ำบังทิศทางลมจากภาคกลาง ทำให้ฝนที่เกิดจากลมมรสุมตะวันตก-เฉียงใต้ตกในภาคกลางมากกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือเมื่อสรุปหลักการได้ว่าดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำแห่งหนึ่งเป็นบริเวณที่อุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การปลูกธัญพืช ก็อาจทำนายได้ว่าดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา ปากแม่น้ำคงคา ปากแม่น้ำสินธุ ปากแม่น้ำเหลือง ปากแม่น้ำมิชซิสซิปปี ปากแม่น้ำโรน ก็คงเป็นที่ยุคอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การปลูกธัญพืชเช่นกัน เป็นต้น

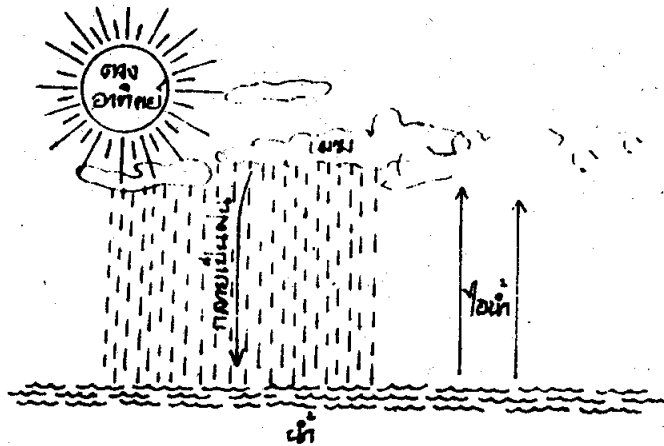
๗) การตรวจสอบคำทำนาย (Verifying predictions)การทำนายหรือคาดหมายในบางครั้งยังไม่ถูกต้องนัก เพราะผู้เรียนยังไม่มีข้อมูลเพียงพอ หรืออาจยังไม่รอบคอบเท่าที่ควร หรืออาจเพราะตั้งหลักเกณฑ์ไม่ดีพอ หลักเกณฑ์ที่ตั้งอาจขยายเกินจริง เวลาทำนายจึงอาจผิดพลาดได้ จึงต้องมีการตรวจสอบหรือพิสูจน์ความถูกต้องของหลักเกณฑ์ และพิสูจน์คำทำนายนั้น

การพิสูจน์ความถูกต้องของคำทำนายมักใช้หลักความเป็นเหตุเป็นผลกัน มักใช้คำถามในลักษณะ ถ้า.....จะ..... อาจใช้ข้อมูลในลักษณะอื่น ๆ หรือการศึกษาเฉพาะกรณีมาอธิบายสนับสนุนหรือหักล้างคำทำนายนั้น ๆ คำถามที่ช่วยพิสูจน์ความถูกต้องของคำทำนาย เช่น "คำทำนายนี้ใช้ความรู้อะไรเป็นหลัก?" "การตั้งกฎเกณฑ์ใช้ข้อมูลอะไรบ้าง?" "ข้อมูลที่ได้สนับสนุนหรือแย้งกฎเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น?" "ข้อมูลได้มาจากไหน?" "แหล่งของข้อมูลเชื่อถือได้เพียงใด?"

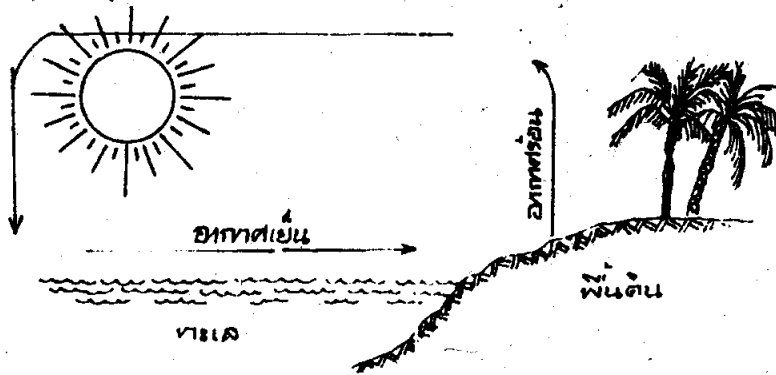
๘) การสร้างแบบจำลอง (Developing models) แบบจำลองเป็นเครื่องช่วยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เห็นชัดเจน การสร้างแบบจำลองต้องอาศัยกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนมา และได้นำไปใช้ในการทำนาย รวมทั้งผ่านการตรวจสอบหรือพิสูจน์มาแล้วด้วย

ตัวอย่างแบบจำลอง

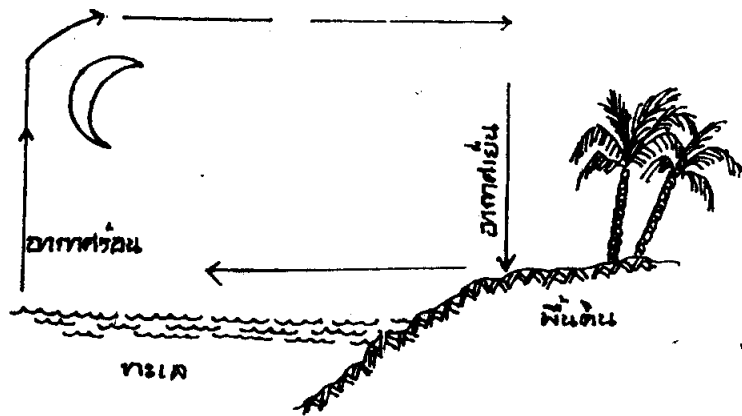
ก. การหมุนเวียนของน้ำ จากน้ำกลายเป็นไอน้ำ จากไอน้ำกลายเป็นเมฆ จากเมฆกลั่นตัวกลายเป็นฝนตกลงมาในมหาสมุทร ทะเล แม่น้ำ หนอง บึง แล้วหมุนเวียนเปลี่ยนรูปต่อไปเป็นวัฏจักร อาจแสดงออกเป็นแบบจำลองโดยการเขียนเป็นโคจรแกรม



ข. การหมุนเวียนของอากาศชายทะเล

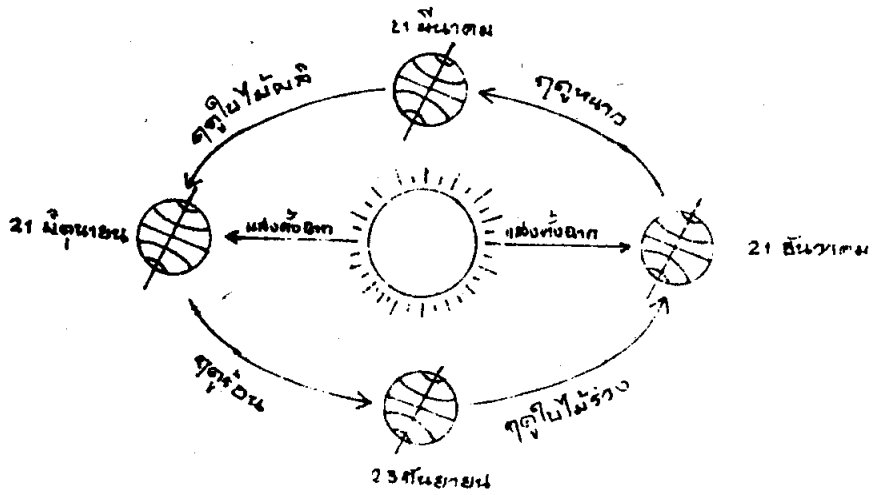


กลางวัน

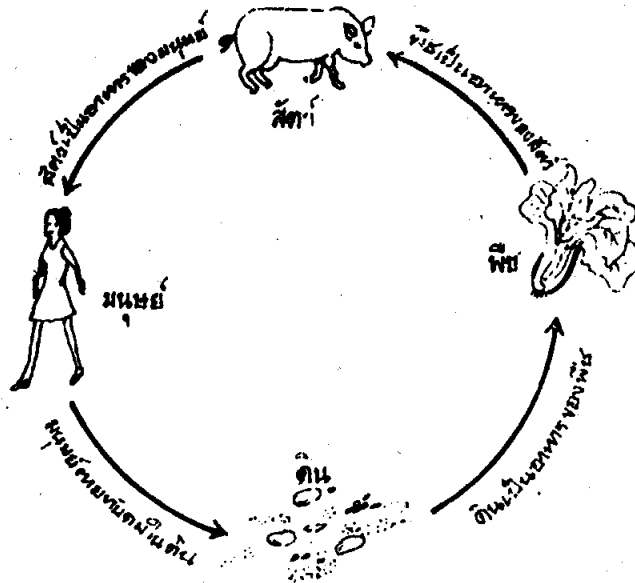


กลางวัน

ค. การเกิดฤดูกาล



ง. วงจรของสิ่งมีชีวิต



๔) การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) การตั้งสมมติฐาน

เป็นการให้คำอธิบายในชั้นสูงกว่าการทำนาย การทำนายหรือคาดคะเนเป็นเรื่องที่อาศัยข้อเท็จจริง เช่น

ถ้าบอกว่า "ดวงอาทิตย์จะขึ้นอีกในวันพรุ่งนี้" โดยให้เหตุผลว่าเพราะดวงอาทิตย์ขึ้นอยู่ทุกวัน เป็นการให้เหตุผลอย่างธรรมดาโดยอาศัยข้อเท็จจริง ถือว่าเป็นการทำนาย

แต่ถ้าบอกว่า "ดวงอาทิตย์จะขึ้นอีกในวันพรุ่งนี้" โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในชั้นสูงให้เหตุผลว่า โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดกลางวันกลางคืน การที่ดวงอาทิตย์จะขึ้นอีกในวันพรุ่งนี้ก็ เป็นไปโดยอาศัยหลักการหมุนรอบตัวเองของโลกซึ่งหมุนอย่างสม่ำเสมอ การอาศัยหลักเกณฑ์อธิบายเช่นนี้ถือว่าการตั้งสมมติฐาน

จากการเรียนแผนที่และศึกษาภาพถ่ายทางอากาศของย่านชุมชนชนในระยะเวลา

ต่าง ๆ สรุปหลักการหรือกฎเกณฑ์ได้ว่า "ความหนาแน่นของประชากร จะค่อย ๆ ลดลง เมื่อค่อย ๆ ออกไปสู่ชนเมือง ประชากรจะอยู่หนาแน่นบริเวณที่มีเส้นทางคมนาคมสายใหญ่ตัดผ่าน" จากหลักการดังกล่าว สามารถใช้ เป็นเหตุผลในการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับ ความเปลี่ยนแปลงของราคาที่ดิน และการใช้ที่ดินได้

การตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายสภาพการณ์ข้างหน้า เป็นสิ่งจำเป็นและมีประโยชน์ มากในสถานการณ์ปัจจุบัน เช่น ตั้งสมมติฐานว่า "ถ้าตัดต้นไม้ในป่าให้หมด ผลที่เกิดจะเป็น อย่างไร?" หรือ "ถ้ากรุงเทพฯมีประชากรเพิ่มขึ้นเป็น ๔ ล้านคน สภาพของชีวิต ในกรุงเทพฯ จะเป็นอย่างไร?" เป็นต้น

๑๐) การทดสอบสมมติฐาน (Testing Hypotheses) เมื่อดังสมมติฐานแล้ว ก็ต้องมีการทดสอบสมมติฐานเพื่อให้ทราบว่าถูกต้องหรือไม่ เช่น ตั้งสมมติฐานว่า "การตัดไม้ ทำลายป่าจะทำให้เกิดความแห้งแล้งในบริเวณนั้น" อาจทดสอบสมมติฐานได้ด้วยการ สสำรวจหรือตรวจสอบค่าบลต่าง ๆ ที่เคยตัดไม้ทำลายป่าจนโล่งเดี่ยวว่าจะมีฝนตกน้อยลงหรือไม่ การทดสอบเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องเดินทางไปทำด้วยตนเอง อาจทำได้ด้วยการตรวจ-สอบจากเอกสารต่าง ๆ ให้ได้ความจริงก็เพียงพอแล้ว

การทดสอบสมมติฐานในห้องเรียนอาจทำได้ยาก เพราะสถานการณ์ไม่อำนวย หรือไม่อาจหาข้อมูลมาใช้ทดสอบได้ ครูจึงอาจอธิบายวิธีการในการทดสอบให้เข้าใจว่าจะ ใช้อย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเคยชินกับการรู้จักทดสอบสมมติฐาน เพื่อว่าจะได้ไม่หลงเชื่อคำ โฆษณาชวนเชื่อจะได้รู้จักพิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

๑๑) การตัดสินใจ (Making Decisions) การตัดสินใจเป็นกระบวนการขั้น สุดท้ายของการสืบสวนสอบสวน เพราะเมื่อสอบสวนมาถึงขั้นสุดท้ายแล้วก็ควรจะตัดสินใจได้ ว่าควรจะทำอย่างไร การตัดสินใจเป็นเรื่องของการเลือกที่มีความรู้สึกในคุณค่า ซึ่งต้อง อาศัยอารมณ์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย แต่เมื่อผ่านการคิดวินิจฉัยคุณค่าของการกระทำนั้น ๆ อย่างมีเหตุผลมาแล้ว การตัดสินใจก็ย่อมจะดีและถูกต้องขึ้น

ตัวอย่างฝึกการตัดสินใจ*

ก. ในปัจจุบันนี้ มีการทำสิ่งแวดลอมให้เสียหายมากขึ้นทุกขณะ แม่น้ำลำคลองสกปรกมากขึ้น เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ระบายน้ำโสโครกจากโรงงานลงไป ถ้าจะรักษาน้ำให้สะอาดเช่นที่เป็นอยู่แต่เดิมแล้ว ก็จำเป็นต้องห้ามการถ่ายเทน้ำโสโครกลงไปในแม่น้ำลำคลองโดยเด็ดขาด และอาจจะจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมไปไว้ที่อื่น

จงวินิจฉัยว่าควรจะทำอย่างไรจึงจะได้ผลดีที่สุด

ข. การที่ประชากรเคลื่อนย้ายเข้ามาอยู่ในเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานคร บ่อมทำให้ภาวะสิ่งแวดลอมเสื่อมลง เนื่องจากที่อยู่อาศัยไม่ถูกสุขลักษณะ ขยะมูลฝอยจะถูกทิ้งไว้เกลื่อนกลาด น้ำใช้จะถูกขังไว้ในบริเวณที่อยู่อาศัย เพราะไม่มีทางระบายน้ำ จึงกลายเป็นน้ำเน่าและเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง การอยู่อย่างเบียดเสียดขัดเขียดจะทำให้เสียสุขภาพ และทำให้เกิดโรคระบาดได้ง่าย ฯลฯ วิธีแก้ไข อาจจะทำได้หลายวิธี เช่น การห้ามผู้คนจากชนบทอพยพเข้ามาสู่เมือง ถ้าผู้ใดจะอพยพเข้ามาก็ต้องเสียภาษีเป็นเงินมาก ๆ อีกวิธีหนึ่ง อาจจะสร้างที่อยู่อาศัยเป็นตึกหลาย ๆ ชั้น เช่น ที่สิงคโปร์จัดทำ วิธีนี้ต้องใช้เงินจำนวนมาก

จงวินิจฉัยว่าควรจะใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างไร

ค. กำหนดเกาะสมมติให้เกาะหนึ่ง นอกฝั่งของเกาะนี้ออกไป กำหนดแหล่งที่อยู่ของปลาให้ ชาวประมงต้องการจะสร้างท่าเทียบเรือ เพื่อจะได้นำปลาที่จับได้มาขึ้นฝั่ง จงหาที่ ๆ เห็นว่าเหมาะสมที่สุดที่จะสร้างท่าเทียบเรือบนเกาะนี้

ง. การขุดคลองตัดดินแดนภาคใต้ของประเทศไทย จะช่วยย่นระยะทางที่เรือเดินสมุทรจะเดินทางจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ทะเลจีนใต้เป็นอันมาก การขุดคลองนี้จะต้องเลือกบริเวณที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด พื้นดินมีระดับไม่สูงต่ำกว่ากันมากเกินไป มีอ่าวกำบังลม เพื่อให้เรือจอดพักได้ระหว่างรอการเข้าปากคลอง

* หน่วยงานนิเทศก์, กรมสามัญศึกษา, คู่มือนิเทศการศึกษาการสอนภูมิศาสตร์ในประถมศึกษา (โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว ๒๕๑๕) หน้า ๕๕.

จงศึกษาดูว่าน่าจะมีผลคล่อง ณ จุดใดของดินแดนภาคใต้ของไทยจึงจะได้ผลดีที่สุด

การสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามแบบของฮิลดา ทาบ่า (Hilda Taba) ครู
ต้องดำเนินการตามขั้นตอนตั้งแต่ฐานหรือขั้นต่ำขึ้นไป ในการสอนจะหัดตอนเฉพาะช่วงใด
ช่วงหนึ่งโดยไม่จำเป็นต้องครบทั้ง ๑๑ ขั้นก็ได้ สิ่งสำคัญที่ครูจะต้องตระหนักก็คือ ครูไม่ใช่
ผู้สอนหรือผู้ถ่ายทอดความรู้ แต่เป็นเพียงผู้คอยแนะนำช่วยเหลือเด็ก และต้องถือว่าวิธีการ
ในการสืบเสาะหาความรู้เป็นสิ่งสำคัญกว่าเนื้อหา เพราะเมื่อเด็กรู้จักวิธีการแล้วจะสามารถ
สืบเสาะความรู้หรือเนื้อหาวิชาได้ด้วยตนเองมากมาย

๒. แบบนักเรียนเป็นผู้ถาม (Active Inquiry) การสอนแบบสืบสวนสอบสวน
วิธีนี้ J.R. Suchman เป็นผู้คิดขึ้น ลักษณะการสอน คือ นักเรียนจะเป็นผู้สืบเสาะหา
ความรู้โดยใช้คำถามหรือซักถาม ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนซักถามตามขั้นต่าง ๆ จน
สามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ลำดับขั้นของการสอนมีดังนี้

๑) การสังเกต (Observation) เป็นขั้นสำคัญมาก เพราะการจะค้นพบสิ่ง
ต่าง ๆ ย่อมมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่การสังเกต วัตถุประสงค์ของการสังเกตเพื่อให้เกิดความสงสัย
และรู้จักเก็บข้อมูลไว้เป็นหลักฐาน เมื่อเกิดความขงใจ สงสัยให้ซักถามครูให้ได้ข้อมูล เพื่อ
อธิบายข้อสงสัยนั้น คำถามจะต้องเป็นไปในลักษณะผู้ถามเป็นผู้ทายหรือบอกลักษณะ คุณสมบัติ
ประโยชน์ ฯลฯ ครูเป็นผู้ตอบว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" ผู้ซักจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งนั้นไว้
จนเพียงพอ จนเกิดความเข้าใจหรือหายสงสัย รู้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร ขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้น
What (อะไร)

ตัวอย่าง ครูกำของสิ่งหนึ่งไว้ในมือ แล้วให้นักเรียนลองทายว่าเป็นอะไร นักเรียน
จะสังเกต พิจารณา แล้วตั้งคำถามซักครู เช่น "ของสิ่งนี้เป็นพืชใช่ไหม?" ครูอาจตอบ
ว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" ตามความเป็นจริง "ของสิ่งนี้รับประทานได้ใช่ไหม?" "ของสิ่งนี้
ละลายน้ำได้ใช่ไหม?" คำถามลักษณะนี้เป็นคำถามที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูล แหล่งของ
ข้อมูลคือครูผู้สอนนั่นเอง ข้อมูลที่เก็บได้มากเพียงพอจะช่วยให้นักเรียนสามารถทายได้ว่า
สิ่งนั้นคืออะไร วิธีซักถามเพื่อค้นหาความจริงเช่นนี้ใช้ในการซักปากคำผู้ต้องหา และพยาน

จึงเรียกว่า "สอบสวน" การสอนแบบนี้ ผู้เรียนจะเป็นผู้กระทำเป็นส่วนใหญ่ การกำหนดให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม เป็นการบังคับอยู่ในตัวว่านักเรียนต้องหัดคิดคำถามหรือคิดสิ่งต่าง ๆ เอง ต้องรู้จักสร้างคำถามว่าจะถามอย่างไรจึงจะเป็นทางนำไปสู่การตอบปัญหาได้ การนำวิธีการสอนเช่นนี้ไปใช้ในห้องเรียนจะเป็นการปฏิรูประบบการสอนจากครูเป็นผู้สอนอธิบายแจกแจงข้อเท็จจริงต่าง ๆ จะเป็นฝ่ายคอยรับคำถามแล้วตอบเพียงว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" ส่วนนักเรียนซึ่งเคยเป็นฝ่ายนั่งฟัง รับการสอนการบอกเล่า จะกลายเป็นฝ่ายเสนอข้อเท็จจริงให้แก่ครู นับว่าเป็นการฝึกผู้เรียนให้รู้จักคิดค้นหาคำถาม และก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

๒) การอธิบาย (Explanation) เมื่อผู้เรียนซักถามจนเก็บข้อมูลได้เพียงพอแล้ว ก็จะตั้งสมมติฐานอธิบายว่าปัญหานั้นหรือสิ่งนั้น หรือปรากฏการณ์นั้นคืออะไร มีอะไรเป็นมูลเหตุ เหตุใดจึงเกิดเช่นนั้น เช่น ถ้าผู้เรียนสังเกตปรากฏการณ์อย่างหนึ่งแล้วบอกได้ว่าเป็น "ลูกเห็บ" "น้ำค้าง" ถือว่าเป็นการทำนายชั้นธรรมดา แต่ถ้าบอกได้ว่าสิ่งนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไรจึงถือว่าอธิบายได้ เช่น อธิบายได้ว่า "การที่ฝั่งตะวันออกของญี่ปุ่นมีอากาศอบอุ่น และฝั่งตะวันตกของญี่ปุ่นมีอากาศเย็นกว่า เป็นเพราะอิทธิพลของกระแสน้ำอุ่นกuroshio และกระแสน้ำเย็นooyashio" หรืออธิบายได้ว่า "ชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของไทยมีฝนตกชุกเพราะมีเทือกเขาเป็นแนวยาวกั้นอยู่ตอนกลางระหว่างฝั่งทะเลทั้งสองด้านในแนวเหนือใต้ ใต้น้ำที่ถูกลมพัดมาจากด้านมหาสมุทรอินเดียจึงถูกแนวเทือกเขากั้นไว้ เมื่อได้รับความเย็นจึงจับตัวเป็นฝนตกลงมาทางฝั่งตะวันตก" เป็นต้น การอธิบายนี้จะเรียกว่า "การตั้งสมมติฐาน" ก็ได้ ชั้นนี้ถือว่าเป็นชั้น why (ทำไม)

๓) การทำนาย (Prediction) เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลและทราบว่สิ่งนั้น ปัญหา นั้น สถานการณ์นั้น หรือปรากฏการณ์นั้น คืออะไร มีมูลเหตุมาจากอะไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นแล้ว ผู้เรียนจะสามารถนำคำอธิบายหรือสมมติฐานไปทำนายปรากฏการณ์หรือปัญหาอื่น ที่มีสภาพหรือมีลักษณะเดียวกันได้ว่าจะเกิดผลเป็นเช่นไร ซึ่งคล้ายกับเป็นการทดสอบสมมติฐาน ชั้นนี้ถือว่าเป็นชั้น If...Then (ถ้า...แล้วจะ)

ตัวอย่าง ถ้าอธิบายหรือตั้งสมมติฐานว่า "การที่มีฝนตกชุกทางฝั่งทะเลด้านตะวันตก

ทางภาคใต้ของประเทศไทย เพราะมีเทือกเขาเป็นแนวยาวอยู่ตอนกลางระหว่างฝั่งทะเลทั้งสองด้าน กั้นทางลมที่พัดโอนำมาจากด้านมหาสมุทรอินเดีย" เราก็สามารถนำคำอธิบายนี้ไปใช้กับบริเวณอื่น เช่น ทางชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของพม่า ซึ่งทำเลที่ตั้งมีลักษณะเช่นเดียวกัน ก็จะค้ำองมีลมพัดมาได้

หรือจากสมมติฐานว่า "การที่บริเวณชายฝั่งด้านตะวันตกของเทือกเขาแอนดิสในทวีปอเมริกาใต้เป็นทะเลทราย เพราะลมที่พัดผ่านพัดขนานไปกับชายฝั่ง ลมที่พัดมาจากตะวันออกก็ถูกเทือกเขาแอนดิสกั้นไว้" จะทำนายได้ว่า "ถ้าบริเวณใดมีลมพัดผ่านขนานไปกับชายฝั่ง และลมที่พัดมาสู่ถูกเทือกเขาหรือที่ราบสูงกั้นไว้แล้วบริเวณนั้นจะเป็นทะเลทราย ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะพบได้ทางชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของแอฟริกาใต้ก็เป็นทะเลทรายเช่นกัน

๔) การนำไปใช้หรือสร้างสรรค์ (Control or Creativity) คือการนำความรู้ กฎเกณฑ์ที่ได้ในชั้น ๑ - ๓ มาใช้ หรือสร้างสรรค์ให้เกิดประโยชน์ เช่น นำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน นำไปใช้ประดิษฐ์สิ่งของ หรือนำไปใช้ในทางอื่น ๆ ที่ให้คุณ เป็นต้น ชั้นนี้ถือเป็นชั้น How (อย่างไร)

๓. แบบผสม (Combined Inquiry) เป็นการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่ผสมระหว่าง ๒ แบบดังกล่าวข้างต้น วิธีนี้ครูและนักเรียนช่วยกันตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนสรุปความรู้ได้เอง นับเป็นวิธีที่นำมาประยุกต์ใช้ทั่วไป วิธีการสอนมีลักษณะคล้ายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ลำดับขั้นตอนของการสอนแบ่งออกเป็น ๖ ขั้นตอน คือ

๑) ขั้นตั้งปัญหา (Problem Formulation) ผู้เรียนต้องมีจุดมุ่งหมายว่าต้องการรู้เรื่องอะไร หรือกำลังจะศึกษาเรื่องอะไร ผู้เรียนและผู้สอนต้องช่วยกันพิจารณาตัวปัญหา ร่วมกัน ปัญหาอาจได้มาจากเหตุการณ์ ตำรา แผนงานของผู้สอน การอภิปรายกลุ่มระหว่างผู้เรียน หรือจากการทดลองที่ครูเป็นผู้นำเข้าสู่บทเรียน หรือการทดลองที่นักเรียนเป็นผู้ทำขึ้น เป็นต้น

๒) ขั้นตั้งสมมติฐาน (Formulation of Hypothesis) เมื่อได้ปัญหาแล้ว ครูและนักเรียนต้องช่วยกันสร้างสมมติฐานขึ้นทดลอง (Abducting alternative hypothesis)

หมายถึงการคาดคะเนคำตอบของปัญหา อาจตั้งไว้หลายข้อเท่าที่คิดว่าอาจเป็นไปได้ การตั้งสมมติฐานก็เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแสวงหาข้อเท็จจริงจากปัญหา สมมติฐานอาจถูกหรือผิดจริงหรือไม่จริงก็ได้ ซึ่งจำเป็นต้องทำการทดสอบว่ามีข้อมูลยืนยันหรือไม่เพียงใด สมมติฐานใดที่ไม่สามารถหาหลักฐานมาพิสูจน์หรือทดสอบได้ ต้องตัดทิ้งไป แล้วตั้งสมมติฐานขึ้นมาใหม่ สมมติฐานจึงมีลักษณะเป็นคำตอบชั่วคราวเพื่อช่วยนำทางไปสู่การทดสอบ

๓) ชั้นรวบรวมข้อมูล (Collecting of data) สมมติฐานจะได้รับการทดสอบโดยอาศัยข้อมูล ชั้นนี้ผู้เรียนจึงต้องค้นคว้าหรือศึกษา หรือทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูล หาหลักฐานหรือเหตุผลมาอธิบาย ผู้เรียนต้องรับผิดชอบในการรวบรวมและตีความเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ

๔) ชั้นประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล (Evaluation and Analysis of Data) เมื่อผู้เรียนได้หลักฐาน ข้อมูล ข้ออ้างอิงจากการซักถาม ค้นคว้า ทดลอง ฯลฯ แล้ว ก็นำมาพิจารณาว่าน่าเชื่อถือได้เพียงไร ข้อมูลที่ได้นั้นสามารถตอบสมมติฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้ไม่เพียงพอที่จะสนับสนุน สมมติฐานข้อนั้นก็ใช้ไม่ได้

๕) ชั้นสรุปผล (Concluding) เมื่อพบว่าสมมติฐานข้อใด มีหลักฐานหรือข้อมูลสนับสนุนจึงตัดสินใจตัดสินและสรุปผลเป็นหลักการได้ ถ้าเป็นวิธีการสอนแบบ Discovery หรือ Problem-solving เมื่อได้คำตอบในขั้นนี้แล้วเป็นอันว่าเสร็จสิ้น แต่สำหรับวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry) จะต้องดำเนินการต่อไปอีก นั่นคือ เมื่อผู้เรียนได้วิธีแก้ปัญหาหรือคำตอบอย่างมีหลักฐานอ้างอิงแล้ว ผู้เรียนต้องตัดสินใจว่าคำตอบใดดีที่สุด และสามารถให้เหตุผลได้ว่าทำไมจึงตัดสินใจเช่นนั้น สามารถทดสอบหรือพิสูจน์สมมติฐานได้ และเปิดโอกาสให้มีการโต้แย้งได้อย่างเสรี

๖) ชั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำหลักการหรือวิธีการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ค้นพบไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป ผู้สอนอาจกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่นักเรียนได้รับมาเสนอ หรืออาจเสนอให้มีการอภิปรายว่ามีวิธีใดที่จะแก้ปัญหาเช่นนี้ได้อีก เป็นต้น

บทบาทของครูในการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

๑. ผู้สอนควรเป็นผู้เลือกบทเรียนและอุปกรณ์การสอน ควรเป็นผู้รู้ที่เข้าใจปัญหาใ้
ควรรศึกษา น่าสนใจ ผู้สอนต้องเตรียมตัวล่วงหน้าว่าจะดำเนินการสอนอย่างไร แต่ไม่ได้หมายความว่า
ผู้สอนต้องรู้คำตอบไว้ล่วงหน้า เพียงแต่มีขอบเขตอย่างกว้าง ๆ ว่าผลที่ได้จะเป็น
เช่นไร
๒. ควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของการเรียนการสอนตลอดเวลา
ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนคิด ทำ และร่วมมือปราย
๓. ครูควรเลือกใช้คำถามให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เพื่อส่งเสริม
นักเรียนที่มีความสามารถสูงให้ได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ ขณะเดียวกันก็ไม่ละเลยนักเรียน
ที่มีความสามารถน้อย
๔. ให้นักเรียนได้ดำเนินการสืบสวนสอบสวนหาวิธีแก้ปัญหาหรือหาคำตอบตาม
ความต้องการ ไม่แสดงความไม่พอใจหรือขังคับเคี่ยวเข็ญเมื่อนักเรียนตอบไม่ถูกใจ
๕. ครูเป็นผู้ช่วยนักเรียนในการดำเนินการแก้ปัญหาและหาทางออกให้เมื่อนักเรียน
ติดขัด การช่วยเหลือจะใช้วิธีตั้งคำถามเพื่อให้เกิดแนวทางในการคิดจนได้ผลสรุป
๖. เมื่อนักเรียนถาม อย่าบอกคำตอบทันที ต้องพยายามให้คำแนะนำที่จะเป็น
ทางช่วยให้นักเรียนตอบได้เอง
๗. ในการเรียนการสอน อาจมีบางโอกาสที่ครูไม่สามารถตอบคำถามที่นักเรียน
ซักได้ ควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่า ครูไม่ใช่เป็นผู้รอบรู้ในปัญหาทุกอย่าง ดังนั้น ครูและ
นักเรียนควรจะได้ช่วยกันค้นหาคำตอบนั้น
๘. อย่าให้นักเรียนสรุปหลักการหรือหลักเกณฑ์ หรือแนวคิด เร็วจนเกินไปเมื่อ
ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอและแน่นอนที่จะเชื่อถือได้ ควรแนะนำให้พิสูจน์ซ้ำอีกที่จนได้ผลจึงค่อยสรุป

ตัวอย่างการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

เรื่องข้าวเจ้า

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

ความคิดรวบยอดและสรุปหลักการ

บริเวณใด เป็นที่ราบดินอุดม มีอากาศร้อนและมีความชื้นหรือปริมาณน้ำเพียงพอ
ย่อมสามารถปลูกข้าวได้ผลดี

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว นักเรียนจะสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

๑. บอกลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศในภาคกลางของประเทศไทยได้
๒. บอกลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เหมาะสมในการปลูกข้าวได้
๓. อธิบายวิธีการปลูกข้าวหรือทำนาได้
๔. ยกตัวอย่างแหล่งปลูกข้าวได้ผลดีในต่างประเทศอย่างน้อย ๓ ประเทศ
๕. บอกประโยชน์ของข้าวเจ้าได้

วิธีสอน

นำเข้าสู่บทเรียน

๑. ครูให้นักเรียนดูภาพขบวนการทำนา ภาพท่อนนา การเก็บเกี่ยวข้าว
๒. ครูถามนักเรียน - เธอเห็นอะไรในภาพนี้บ้าง
- เธอสงสัยหรือไม่ว่าเพราะเหตุใดประชากรส่วนใหญ่
ทางภาคกลางของประเทศไทยจึงปลูกข้าวเจ้ากันมาก
๓. ครูบอกนักเรียนว่า เราจะมาศึกษาในปัญหานี้ร่วมกัน

การดำเนินการสอน

ขั้นที่ ๑ ปัญหา "เพราะเหตุใดทางภาคกลางของไทยจึงปลูกข้าวมาก"

- ครูให้นักเรียนดูภาพชาวนาไทย ภาพการทำนา การเก็บเกี่ยวข้าว ภาพพื้นที่ทางภาคกลาง แผนที่ประเทศไทย แสดงลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เส้นทางคมนาคมขนส่ง และปริมาณน้ำฝน
- ครูให้นักเรียนสังเกตภาพแล้วจดสิ่งที่สังเกตได้ว่ามีอะไรบ้าง ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

ขั้นที่ ๒ สมมติฐาน

ให้นักเรียนช่วยกันตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบายปัญหา

สมมติฐานอาจตั้งไว้หลาย ๆ อย่าง ครูเขียนสมมติฐานไว้บนกระดานคำ สมมติฐานอาจมีหลายข้อ เช่น

- ก. พื้นที่อุดมสมบูรณ์
- ข. มีน้ำเพียงพอ
- ค. มีอากาศเหมาะสม
- ง. การคมนาคมขนส่งสะดวก

ขั้นที่ ๓ ขั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน

ครูเริ่มด้วยการยกสมมติฐานที่ละข้อตามลำดับ มาพิจารณาว่าเป็นไปได้หรือไม่ ให้นักเรียนเสนอข้อมูลหรือหลักฐานทางเอกสารมาสนับสนุน โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบเป็นชั้น ๆ ดังนี้

คำถาม (ครูเป็นผู้ตั้ง)	คำตอบที่อาจเป็นไปได้ (นักเรียนตอบ)
๑. ลักษณะพื้นที่ทางภาคกลางของไทยเป็นอย่างไร	เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำที่เกิดจากการทับถมของตะกอนดิน เนื้อดินจึงเป็นดินเหนียวปนทรายเล็กน้อย เข้มกักน้ำได้ดี เมื่อน้ำแช่ขัง

คำถาม (ครู เป็นผู้ตั้ง)	คำตอบที่อาจเป็นไปได้ (นักเรียนตอบ)
๒. พื้นที่ในการทำนาหรือท้องนามีลักษณะอย่างไร (ให้นักเรียนสังเกตจากภาพการทำนา ภาพท้องนา)	เป็นพื้นที่ราบกว้างใหญ่ เป็นที่ลุ่มมีน้ำขัง มีคันนาเพื่อกั้นน้ำเก็บไว้
๓. ข้าวชอบขึ้นในพื้นที่ที่มีลักษณะเช่นใด	ที่ราบดินตะกอนน้ำท่วมถึง พื้นที่เป็นดินเหนียวลุ่มน้ำได้ดี
๔. ภาคกลางของไทยมีลักษณะภูมิอากาศเป็นอย่างไร	แบบมรสุม เมืองร้อน อยู่ในอิทธิพลของลมมรสุม อุณหภูมิสูง เกือบสม่ำเสมอตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีประมาณ ๓๐°ซ ฝนจะหนักระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน ฤดูแล้งประมาณเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ ๖๐ นิ้ว
๕. ข้าวชอบขึ้นในบริเวณที่มีอากาศแบบใด	ต้นข้าวเป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิสูง อย่างน้อยอุณหภูมิเฉลี่ยไม่ควรต่ำกว่า ๒๗°ซ และต้องการปริมาณน้ำสูง เพื่อช่วยให้รวงข้าวเจริญงอกงาม ปริมาณน้ำฝนที่ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดีประมาณ ๗๐ นิ้วโดยเฉลี่ย ถ้าปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต้องอาศัยการชลประทานเข้าช่วย หลังจากข้าวออกรวงแล้วต้องการความร้อนสูงเพื่อให้รวงข้าวสุก
๖. ถ้าผลิตข้าวได้จำนวนมากแล้วจะนำไปจำหน่ายยังตลาดได้อย่างไร	ศูนย์กลางตลาดค้าข้าวอยู่ที่กรุงเทพฯ นคร การขนส่งข้าวจากแหล่งผลิตมายังตลาดทำได้โดยขนส่งทางรถบรรทุกมาตามถนนและทางหลวงกับบรรทุกทางเรือล่องลงมาตามลำน้ำเจ้าพระยา

คำถาม (ครูเป็นผู้ตั้ง)	คำตอบที่อาจเป็นไปได้ (นักเรียนตอบ)
๗. ถ้าจะปลูกข้าวจะทำได้อย่างไรบ้าง	<ol style="list-style-type: none">๑. การทำนาไร่หรือนาหยอด เป็นการทำนาโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ทำได้โดยการขุดหลุมแล้วหยอด เมล็ดปลูกวิธีนี้มีการทำน้อยมาก๒. การทำนาหว่าน ทำในบริเวณที่ลุ่มน้ำท่วมถึง ดินค่อนข้างอุดม ทำโดยใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวประมาณ ๒ ถังต่อไร่๓. การทำนาดำ เป็นการทำนาที่ต้องเพาะเมล็ดหรือตกกล้าก่อน จากนั้นจึงนำต้นกล้าไปปักดำในพื้นที่ที่คราดไถและขังน้ำไว้พอเหมาะ เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ตกกล้าประมาณ ๑๔ - ๒๐ ถังต่อแปลงกล้า ๑ ไร่ และข้าวกล้า ๑ ไร่ จะนำไปปักดำได้ ๑๔ - ๒๐ ไร่ วนการทำนาแบบนี้ได้ผลผลิตต่อไร่สูง
๘. จะสามารถนำข้าวเจ้าไปใช้ประโยชน์ในทางใดได้บ้าง	<ol style="list-style-type: none">๑. เป็นสินค้าออกสำคัญนำรายได้มาสู่ประเทศ๒. เป็นอาหารประจำวันที่สำคัญของคนไทย๓. นำไปประกอบเป็นอาหารคาว หวาน๔. ไร่ข้าวและกากรำ นำไปใช้เป็นอาหารสัตว์๕. ไร่ข้าวนำไปสกัด เป็นน้ำมันพืช๖. ฟางข้าวใช้เพาะเห็ดและเป็นปุ๋ย

ขั้นที่ ๔ ขั้นประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล

ให้นักเรียนอภิปรายและพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ที่นักเรียนร่วมกันเสนอว่าข้อมูลใดมีเหตุผลสนับสนุนเพียงพอและมีหลักฐานอ้างอิง เชื่อถือได้ ถ้าข้อมูลที่ได้นั้นสามารถตอบสนองมาตรฐานที่ตั้งไว้ สมมติฐานข้อนั้นก็ใช้ได้ และถ้าสมมติฐานข้อใดมีข้อมูลหรือเหตุผลสนับสนุนไม่เพียงพอก็ใช้ไม่ได้

ขั้นที่ ๕ สรุปผล

- เมื่อพบว่าสมมติฐานข้อใดมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนก็ถือว่าเป็นคำตอบให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลที่ได้ (ซึ่งควรสรุปผลได้ว่า เนื่องจากทางภาคกลางของไทยเป็นที่ราบดินอุดม มีอากาศร้อนและมีปริมาณน้ำเพียงพอ ซึ่งเป็นลักษณะที่ข้าวชอบ จึงสามารถปลูกข้าวได้ผลดี
- ให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะพื้นที่ ลักษณะอากาศ และปริมาณน้ำฝนกับการปลูกข้าวว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร
- ให้นักเรียนช่วยกันสรุปหลักการ

ขั้นที่ ๖ ชี้นำไปใช้

- ครูให้นักเรียนดูแผนที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ แสดงลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ
- ให้นักเรียนพิจารณาแล้วตอบครูว่า จากหลักการที่สอบสวนมาได้แล้วนั้น สามารถนำไปคาดหมายได้ว่าบริเวณใดของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียใต้ ที่สามารถปลูกข้าวเจ้าได้อีก (ควรตอบได้ว่าที่ราบลุ่มแม่น้ำอิรวดีในพม่า ที่ราบลุ่มแม่น้ำคงคาในอินเดีย ที่ราบลุ่มแม่น้ำแควในเวียดนาม และที่ราบลุ่มแม่น้ำโขงในกัมพูชา เป็นต้น)

สื่อการเรียนการสอนและแหล่งค้นคว้า

๑. ภาพขาวนาไทย ภาพการทำนา ภาพท้องนา การเก็บเกี่ยวข้าว
๒. แผนที่ประเทศไทยแสดงลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ฯลฯ
๓. แผนที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ แสดงลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ
๔. หนังสือภูมิศาสตร์ประเทศไทย ของ สวาท เสนาณรงค์ ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพฯ ๒๕๑๖.
๕. ภูมิอากาศในประเทศไทย ของ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม (เอกสารโรเนียว)
๖. ภูมิศาสตร์ (ส.๔๑๒) ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ โรงพิมพ์คุรุสภา กรุงเทพฯ ๒๕๒๐.
๗. ประเทศของเรา (ส.๑๐๑) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โรงพิมพ์คุรุสภา กรุงเทพฯ ๒๕๒๑.

หมายเหตุ

ก่อนดำเนินการสอนแบบสืบสวนสอบสวนจำเป็นต้องให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องที่จะเรียนเพียงพอที่จะคิดหาคำตอบได้ด้วย กับอีกประการหนึ่งเพื่อความสะดวกในการดำเนินการเรียนการสอน ควรให้นักเรียนจัดเตรียมข้อมูลมาให้พร้อมเป็นการล่วงหน้า ดังนั้น ครูผู้สอนควรเตรียมการก่อนการสอนจริง ดังนี้

๑. แบ่งนักเรียนในห้องเรียนออกเป็น ๖ กลุ่ม ๆ ละ ๖ - ๘ คน ให้นักเรียนค้นคว้าในหัวข้อเรื่องต่อไปนี้ กลุ่มละ ๑ หัวข้อ
 - ๑.๑ ลักษณะพื้นที่และอากาศที่เหมาะสมในการปลูกข้าวเจ้า
 - ๑.๒ ลักษณะภูมิประเทศในภาคกลางของประเทศไทย
 - ๑.๓ ลักษณะภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝนในภาคกลางของไทย
 - ๑.๔ การคมนาคมขนส่งในภาคกลางของไทย

- ๑.๔ วิธีการปลูกข้าวเจ้าหรือการทำนา
- ๑.๖ ประโยชน์ของข้าวเจ้า
๒. ควรให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า เป็นการล่วงหน้าก่อนดำเนินการสอน
 - ๑. สืบค้นหา
๓. ครูแนะนำแหล่งค้นคว้า และรายชื่อหนังสืออ้างอิงสำหรับให้นักเรียนไปค้นคว้า
๔. แนะนำให้นักเรียนจัดบันทึกข้อมูลที่ได้พร้อมรายชื่อหนังสืออ้างอิงนำมาในวันที่มีการเรียนการสอน.

ตัวอย่างการสอนแบบสืบสวนสอบสวน

เรื่องความซื่อสัตย์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

ความคิดรวบยอดและสรุปหลักการ

การอยู่ร่วมกันด้วยความซื่อตรง จะทำให้มนุษย์ดำรงชีวิตด้วยความสงบสุข คนที่ซื่อสัตย์ย่อมได้รับความ เชื่อถือและนิยมนยกย่อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. บอกผลดีของผู้ที่มีความซื่อสัตย์และผลเสียของผู้ขาดความซื่อสัตย์ได้
๒. ยกตัวอย่างการกระทำที่แสดงความซื่อสัตย์ได้อย่างน้อย ๓ ตัวอย่าง
๓. บอกเหตุผลที่ผู้มีความซื่อสัตย์ได้รับความ เชื่อถือและยกย่องได้
๔. บอกความหมายของความซื่อสัตย์ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

ความซื่อสัตย์หรือสัจจะ ได้แก่ ความซื่อตรงต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ การงาน ทำงานสิ่งใดก็หวังให้งานนั้น เจริญรุ่งเรือง ยอมทนลำบากทำงานด้วยความสมัครใจ ไม่เห็นแก่เงินจ้างรางวัล

ชื่อเสียงต่อวาจา หมายถึง พูดอย่างไรแล้วต้องเป็นอย่างนั้น ต้องรักษาคำพูด
พูดตามความเป็นจริง

ชื่อเสียงต่อบุคคล ได้แก่ ไม่ประทุษร้ายใคร ชื่อตรงต่อกัน ไม่นำหน้าไหว้หลังหลอก

ชื่อเสียงต่อธรรมะ ได้แก่ การทำความดีโดยสมัครใจ ไม่เอาเปรียบผู้อื่น ไม่คด-
โกง ไม่เห็นแก่ตัว ชื่อตรงต่อตนเอง ต่อผู้อื่น และต่อประเทศชาติ

การรักษาความชื่อเสียงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งของมนุษย์ในการดำรงชีวิตร่วมกัน
การที่มนุษย์มีความหวาดกลัวก็เพราะคนเราไม่รักษาความสัตย์สัญญาต่อกัน ดังนั้น ถ้าทุกคนมี
ความชื่อเสียงต่อกันแล้ว เราจะเกิดความไว้วางใจกัน หมดความหวาดกลัว ชีวิตจะอยู่ร่วมกัน
ด้วยความเป็นสุข ผู้ที่มีความชื่อเสียงจะสามารถเอาชนะอุปสรรคและความยากลำบากได้ และ
มีชื่อเสียงปรากฏเป็นตัวช่วยให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม

วิธีสอน

นำเข้าสู่บทเรียน

๑. ครูเล่านิทานปริศนา
๒. ให้นักเรียนช่วยกันตั้งชื่อเรื่อง

การดำเนินการสอน

ขั้นที่ ๑ ปัญหา

ครูถาม: มีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นบ้างในละครเรื่องนี้?

นักเรียน: ๑. ทำกับแคงเข็นรถขนน้ำอืดลม

๒. เมื่อมีผู้มาซื้อน้ำอืดลมแล้วดื่มไม่หมด คำจะเก็บรวบรวม
ไว้กรอกใส่ขวด เอาฝาปิดให้เหมือนน้ำอืดลมขวดใหม่
เอาไว้ขายต่อ

๓. ส่วนแคง เมื่อ เห็นผู้ซื้อดื่มน้ำอืดลม เหลือกก็ เททิ้งจึงถูกคำ
ผู้เป็นพี่ชายดูว่าโง่

๔. นักเรียนมาซื้อน้ำอัดลมดื่ม ปรากฏว่ามีคนอยู่ในขวดจึง
ไปเล่าให้เพื่อน ๆ ฟัง ตั้งแต่นั้นมาจึงไม่มีใครซื้อน้ำ
อัดลมจากดำและแดงอีก

ครูถาม: ปัญหาสำคัญของเรื่องคืออะไร

นักเรียน: ไม่มีใครซื้อน้ำอัดลมจากดำและแดง

ขั้นที่ ๒ ขั้นตั้งสมมติฐาน

ครูถาม: สาเหตุของปัญหามาจากอะไร?

นักเรียน: คำรวบรวมน้ำอัดลมที่ผู้ซื้อดื่มไม่หมดมารวมกันกรอกใส่ขวด
ใหม่หลอกขายผู้ซื้อ เมื่อผู้ซื้อทราบจึงเลิกซื้อน้ำอัดลมจาก
ดำและแดง

ขั้นที่ ๓ ขั้นรวบรวมข้อมูล

ครูถาม: การกระทำของดำแสดงว่าดำเป็นคนเช่นไร?

นักเรียน: เป็นคนหลอกหลวง เห็นแก่ได้ เอาเปรียบ ฯลฯ

ครูถาม: การกระทำของดำแสดงว่าดำขาดหลักธรรมในเรื่องใด

นักเรียน: ความซื่อสัตย์

ครูถาม: แแดงเป็นคนเช่นไร?

นักเรียน: ซื่อตรง ซื่อสัตย์

ครูถาม: เมื่อแดงเป็นคนซื่อสัตย์ แต่ดำขาดความซื่อสัตย์ ทำไมจึง
ไม่ซื้อน้ำอัดลมจากแดง

นักเรียน: ดำและแดงช่วยกันขายน้ำอัดลม ซื้อจากแดงก็เหมือนซื้อ
น้ำอัดลมของดำด้วย

ครูถาม: เหตุการณ์นี้ให้ข้อคิดอย่างไร?

นักเรียน: คนที่อยู่ร่วมกับคนเลว คนดีก็พลอยเหือดร้อนไปด้วย

ขั้นที่ ๔ ขั้นประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล

ครูถาม: ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างการกระทำที่แสดงความซื่อสัตย์ และความไม่ซื่อสัตย์ ประเภทละ ๓ ตัวอย่าง

ครูถาม: ให้นักเรียนช่วยกันบอกผลดีของความซื่อสัตย์ และโทษของความไม่ซื่อสัตย์

ครูถาม: การกระทำของคำหรือแคงที่แสดงว่ามีหลักธรรม

นักเรียน: แคง

ขั้นที่ ๕ ขั้นสรุป

ครูถาม: ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ เพราะขาดหลักธรรมอะไร?

นักเรียน: ความซื่อสัตย์

ครูถาม: คำจะแก้ปัญหานี้ได้ ควรจะใช้ธรรมะข้อใดแก้ไข?

นักเรียน: ความซื่อสัตย์

ครูถาม: ผู้ที่ขาดความซื่อสัตย์จะเกิดผลเสียอย่างไร?

นักเรียน: ไม่มีใครเชื่อถือ ไม่มีใครคบด้วย ฯลฯ

ครูถาม: ผู้ที่มีความซื่อสัตย์จะได้รับผลอย่างไร?

นักเรียน: ได้รับความเชื่อถือ ไว้วางใจ นิยมยกย่อง

ครูถาม: ถ้าผู้ที่อยู่ร่วมกันในสังคมมีคนใดคนหนึ่งขาดความซื่อสัตย์ จะเกิดผลต่อสังคมนั้นอย่างไร?

นักเรียน: ขาดความสงบสุข เตือนครอื่น ฯลฯ

ครูถาม: ดังนั้น ถ้าทุกคนอยู่ร่วมกันด้วยความซื่อตรง จะเกิดผลต่อส่วนรวมอย่างไร

นักเรียน: อยู่ร่วมกันด้วยความสงบสุข?

ครูถาม: ให้นักเรียนช่วยกันบอกความหมายของความซื่อสัตย์

ขั้นที่ ๖ ขั้นนำไปใช้

ครูถาม: เพราะเหตุใดผู้มีความซื่อสัตย์จึงได้รับความเชื่อถือและยกย่อง?

นักเรียน: ปฏิบัติตามคำพูด ซื่อจริงทำจริง ฯลฯ

ครูถาม: นักเรียนสามารถปฏิบัติตนให้เป็นคนซื่อสัตย์ทางกายและวาจา ได้อย่างไรบ้าง ให้บอกพฤติกรรมที่ควรกระทำมาสัก ๔ ตัวอย่าง

- นักเรียน: ๑. ไม่ลอกการบ้านเพื่อน
๒. ไม่ซุกเทีจ ซูดตามความเป็นจริง
๓. ทำผิดแล้วสารภาพผิด
๔. เก็บของตกได้นำส่งคืนเจ้าของ
๕. คืนสตางค์แม่ค้าที่ทอนเกิน
๖. รับประทานอาหารแล้วต้องจ่ายสตางค์
๗. ไม่หนีเที่ยวแล้วบอกครูว่าป่วย
๘. ไม่ปลอมลายเซ็นผู้ปกครองในใบลา

เวลา

สื่อการเรียนการสอน

๑. นิทานปริศนา (อาจมีภาพประกอบขณะเล่าด้วยก็ได้)
๒. เพื่อนบ้านของเรา (ส.๒๐๓, ๒๐๔) ขึ้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โรงพิมพ์คุรุสภา ๒๕๒๒ หน้า ๒๖๖ - ๒๖๘.

หมายเหตุ คำตอบของนักเรียนเป็นคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้ หากนักเรียนตอบใกล้เคียง ก็ถือว่าบรรลุจุดประสงค์

นิทานปริศนา*

คำและแดง เป็นพี่น้องกัน มีอาชีพ เข็นรถขายน้ำอึคลมอยู่หน้าโรงเรียนแห่งหนึ่ง ลูกค้าส่วนใหญ่เป็นนักเรียนและผู้ที่มีสัญจรไปมาบริเวณโรงเรียนแห่งนั้น เมื่อมีผู้ซื้อน้ำอึคลมดื่ม

* ดัดแปลงจากเรื่องสั้น เรื่องที่ ๑ จากแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (โรงพิมพ์ศูนย์การทหารราบ ปรานบุรี ๒๕๒๓) หน้า ๒๔.

ไม่หมกค้ำจะเก็บรวบรวมน้ำอัครลมชนิดเดียวกันที่เหมือกกรอกรวมใส่ขวด เอาฝาปิดให้เหมือน
น้ำอัครลมขวดใหม่ เอาไว้ขายต่อไป ส่วนแดงซึ่งเป็นน้อง เมื่อเห็นผู้ซื้อค้ำน้ำอัครลม เหมือก
ก็เททิ้งไป แดงจึงถูกค้ำผู้เป็นพี่ชายคว้าใจ วันหนึ่งนักเรียนในโรงเรียนแห่งนั้นมาซื้อน้ำ
อัครลมค้ำ ปรากฏว่ามีค้ำอยู่ในขวดหลายตัว จึงไปเล่าให้เพื่อน ๆ ฟัง ข้าวแห่ออกไป
นักเรียนโรงเรียนนั้นไม่ยอมซื้อน้ำอัครลมจากค้ำและแดงอีก.

แบบฝึกหัด

- ๑. จงกล่าวถึงขั้นตอนของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนตามที่ท่านเข้าใจมาลึก
- ๑ รูปแบบ
- ๒. จงพิจารณาเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษา แล้วเตรียมการ
สอนโดยวิธีสืบสวนสอบสวนมาลึก ๑ เรื่อง.

