

แนวการเสริมสร้างทักษะการคำนวณ

ในการจัดกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะการคำนวณให้นักเรียน จะต้องจัดกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานของการคำนวณ ต่อไปนี้

1. ทักษะการนับและเขียนตัวเลขแสดงจำนวนที่นับ
2. ทักษะการเปรียบเทียบค่าของตัวเลขที่แสดงจำนวนนับ
3. ทักษะการคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ฯลฯ

พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการคำนวณ

ผู้ที่มีทักษะการคำนวณจะต้องมีความสามารถด้านต่างๆ ต่อไปนี้

1. นับจำนวนและเขียนตัวเลขที่แสดงจำนวนได้
2. เปรียบเทียบค่าของตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้
3. คิดคำนวณค่าต่างๆโดยการ ลบ บวก คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ฯลฯ

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การคำนวณ

คำถามที่นำไปสู่การคำนวณ ต้องเป็นคำถามที่ถามแล้วผู้ตอบแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

1. นับจำนวน
2. เขียนตัวเลขแสดงจำนวนที่นับ
3. บอกวิธีคำนวณ
4. บอกและแสดงวิธีคำนวณต่างๆได้

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การคำนวณ

- ลูกกวาดในถุงนี้มีกี่เม็ด
- เขียนจำนวนเม็ดของลูกกวาดที่นักเรียนนับได้อย่างไร
- นักเรียนแสดงวิธีหาร้อยละของความคลาดเคลื่อนระหว่างน้ำหนักของลูกกวาด ที่ได้จากการ

สังเกตและการวัดชีวาได้มาอย่าง

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือจัดเรียงวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน หรือความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

แนวการสร้างเสริมทักษะการจำแนกให้แก่ผู้เรียน

การจำแนกมีประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนมากในแง่ที่เป็นกระบวนการขั้นพื้นฐานที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักแบ่งประเภทสิ่งของ ตลอดจนข้อมูลต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะมุ่งให้ฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานของการจำแนกประเภท 3 ทักษะด้วยกัน คือ

1. ฝึกทักษะเรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆโดยกำหนดเกณฑ์ขึ้นเอง
2. ฝึกทักษะการเรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด
3. ฝึกวิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการเรียงลำดับหรือการแบ่งสิ่งต่างๆจากสิ่งๆที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือจากบทเรียนต่างๆ

ชีวิตประจำวัน หรือจากบทเรียนต่างๆ

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการจำแนกประเภท

ผู้ที่มีทักษะการจำแนกประเภทจะต้องมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆโดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองได้
2. เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดได้
3. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การจำแนกประเภท

คำถามที่นำไปสู่การจำแนก ต้องเป็นคำถามที่ถามแล้วผู้ตอบแสดงพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆ ตามเกณฑ์ที่ตัวเองกำหนด
2. เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆ ตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด
3. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มได้

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การจำแนกประเภท

- นักเรียนจะแบ่งไปไม่เหล่านี้นเป็น 2 พวก ตามลักษณะเส้นไปได้อย่างไร
- นักเรียนเรียงลำดับไปไม่เหล่านี้อยู่อะไรเป็นเกณฑ์
- นักเรียนคิดว่าครูแบ่งไปไม่เป็น 2 พวก โดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

(Space/space relationship and space/time relationship)

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ
2. สิ่งที่อยู่หน้ากระจก กับสิ่งที่ปรากฏในกระจกเงาจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร
3. ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง
4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

แนวการสร้างเสริมทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติฯให้แก่ผู้เรียน

การสร้างเสริมทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติฯให้แก่ผู้เรียน จะต้องจัดกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานของการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติฯ ต่อไปนี้

1. ทักษะการวาดรูปและรูปทรงเลขาคณิตต่างๆ
2. ทักษะการหาเส้นสมมาตร หรือระนาบสมมาตรของรูป 2 มิติ หรือรูปทรง 3 มิติ

3. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ และรูปทรง 3 มิติ
4. ทักษะการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับระยะทาง ความเร็วและทิศทางของสิ่งต่างๆโดยเปรียบเทียบกับ

กับสิ่งอ้างอิง

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงา

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติฯ

ผู้ที่มีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติฯ จะต้องมีความสามารถด้านต่างๆ ต่อไปนี้

1. บอกจำนวนมิติของสิ่งต่างๆได้
2. บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตต่างๆได้
3. วาดรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้
4. บอกเส้นสมมาตรของรูป 2 มิติ และระนาบสมมาตรของรูปทรง 3 มิติได้
5. บอกเงา (รูป 2 มิติ) ของวัตถุต่างๆ เมื่อเห็นวัตถุนั้นๆได้
6. บอกรูปทรง 3 มิติ ที่มองเห็นจากการหมุนรูป 2 มิติได้
7. บอกรูป 2 มิติ ที่เกิดจากการตัดรูปทรง 3 มิติได้
8. บอกความสัมพันธ์ระหว่างขนาด รูปร่างของสิ่งต่างๆกับเวลาได้
9. บอกตำแหน่งและทิศทางของสิ่งต่างๆได้
10. บอกระยะเวลา ความเร็วและทิศทางการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆโดยเทียบกับ

สิ่งอ้างอิงต่างๆได้

11. บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของที่อยู่หน้ากระจกเงา กับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

คำถามที่นำไปสู่การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ ต้องมีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมดังนี้

1. บอกจำนวนมิติของสิ่งต่างๆ
2. บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิต
3. วาดรูป 2 มิติ จากรูป 3 มิติ
4. บอกรูปทรง 3 มิติ จากรูปทรงที่มองเห็นจากการหมุนรูป 2 มิติ
5. บอกรูปทรงของมิติที่ทำให้เกิดเงา
6. บอกเงาที่เกิดจากวัตถุต่างๆได้
7. บอกรูป 2 มิติ ที่เกิดจากการตัดรูปทรง 3 มิติ ไช
8. บอกตำแหน่งหรือทิศทางของสิ่งต่างๆ
9. บอกความสัมพันธ์ของตำแหน่งหรือทิศทางของสิ่งต่างๆกับเวลา
10. บอกความสัมพันธ์ของขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆกับเวลา
11. บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏอยู่ในกระจกเงา

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

- สิ่งที่นักเรียนเห็นมีกี่มิติ
- ไม้บรรทัดมี 2 มิติ หรือ 3 มิติ
- รูปทรงที่นักเรียนเห็นมีชื่อทางเรขาคณิตว่าอะไร
- นักเรียนจะวาดรูปกรวยได้อย่างไร
- ประเทศมาเลเซียอยู่ที่อะไรของประเทศไทย

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication)

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้อาก การสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆมาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัด เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ เขียนบรรยาย เป็นต้น

แนวการสร้างเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูลแก่ผู้เรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างเสริมทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ผู้สอนจะต้องจัด กิจกรรมเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานของการสื่อความหมายข้อมูลในด้านต่างๆต่อไปนี้

1. ทักษะการพูดหรือเขียนบรรยายลักษณะสิ่งต่างๆ ด้วยภาษาง่ายๆ กระชับรัด ชัดเจน ผู้อื่น สามารถเข้าใจและปฏิบัติตามได้

2. ทักษะการแจกแจงความถี่ข้อมูล
3. ทักษะการเรียงลำดับและจำแนกประเภท
4. ทักษะการคิดคำนวณข้อมูลเพื่อให้เกิดค่าใหม่ที่มีความหมายมากขึ้น
5. ทักษะการเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูล
6. ทักษะการกำหนดและออกแบบการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ
7. ทักษะการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่กำหนด

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการสื่อความหมายข้อมูล

ผู้ที่มีทักษะการสื่อความหมายข้อมูล จะต้องมีความสามารถในด้านต่างๆดังต่อไปนี้

1. พูดหรือเขียนบรรยายลักษณะของสิ่งต่างๆได้ชัดเจนจนผู้อื่นเข้าใจและสามารถปฏิบัติตามได้
2. จัดกระทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่มีความหมายที่พร้อมที่จะนำเสนอข้อมูลได้
3. เลือกรูปแบบที่จะใช้สื่อความหมายข้อมูลได้
4. บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่นำเสนอได้
5. กำหนดและออกแบบรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลต่างๆได้
6. นำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่กำหนดได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การสื่อความหมายข้อมูล

คำถามที่นำไปสู่การสื่อความหมายข้อมูล ต้องเป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

1. พุดหรือบรรยายลักษณะของสิ่งต่างๆ
2. เลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูล
3. บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล
4. ออกแบบการนำเสนอ
5. นำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่กำหนดให้
6. จัดกระทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย โดยการเรียงลำดับ จำแนกประเภท หาความถี่ และคิดคำนวณค่าใหม่

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การสื่อความหมายข้อมูล

- ปริมาตรของก้อนหินที่วัดได้จากการแทนที่น้ำเหล่านี้ ควรนำเสนอในรูปแบบใด จึงจะเข้าใจง่ายขึ้น
- ทำไมจึงนำเสนอในรูปของตาราง
- ลักษณะของตารางควรเป็นอย่างไร
- นักเรียนจะเปลี่ยนแปลงข้อมูลปริมาตรก้อนหินเหล่านี้เป็นอย่างไรจึงจะเข้าใจง่าย

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Infering)

ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้มาจากการรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลเดิมที่ตนมี

แนวการสร้างเสริมทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลแก่ผู้เรียน

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล นอกจากจะมีความสำคัญต่อการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทางด้านอื่นๆ อีกมากมายแล้ว ยังเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต ช่วยสร้างเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นคนมีใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น มองปัญหาและคิดคำตอบหลายๆ ประเด็น ไม่ปักใจเชื่อในเรื่องใดๆ มากจนเกินขอบเขต หากยังไม่มี การทดสอบยืนยัน การจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลจะต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และประสบการณ์ อธิบายข้อสงสัยหรือเพิ่มเติมความคิดเห็น ให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการวัดอย่างมีเหตุผล

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ผู้ที่มีทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล จะต้องมีความสามารถในการอธิบาย หรือเพิ่มเติมความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่สังเกต หรือวัดได้อย่างมีเหตุและผลโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของตนเอง

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การลงความคิดเห็นจากข้อมูล ต้องเป็นคำถามที่ถามแล้วผู้ตอบจะต้องตอบโดยการอธิบาย หรือเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่สังเกตหรือวัดได้อย่างมีเหตุผล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์ของตนเอง

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

- นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเน่า
- ทำไมอุณหภูมิของแอลกอฮอล์จึงสูงกว่าน้ำ
- ทุเรียนมีกลิ่นหอมหรือไม่

8. ทักษะการทำนาย (Prediction)

ทักษะการทำนาย หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ ทฤษฎีในเรื่องนั้น มาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตข้อมูล หรือนอกขอบเขตข้อมูล

แนวการสร้างเสริมทักษะการทำนายให้แก่ผู้เรียน

การสร้างเสริมทักษะการทำนายให้แก่ผู้เรียน จะต้องจัดกิจกรรมที่เป็นพื้นฐานต่อการทำนาย 3 ทักษะ คือ

1. ทักษะการคาดคะเนสิ่งหรือเหตุการณ์ต่างๆที่จะเกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลของสิ่งนั้นๆที่มีอยู่เป็นเครื่องมือ

2. ทักษะการทำนายผลจากข้อมูลโดยการคำนวณ

3. ทักษะการทำนายผลจากข้อมูลโดยการวิเคราะห์จากกราฟ

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการทำนาย

ผู้ที่มีทักษะการทำนาย จะต้องมีความสามารถในการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยใช้เครื่องมือของสิ่งนั้นๆที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การทำนาย

คำถามที่นำไปสู่การทำนาย ต้องมีความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น โดยอาศัยข้อมูลของสิ่งนั้นๆที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือ

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การทำนาย

น้ำหนักของลูกตุ้ม (มก.)	ระยะที่ชดลวดปรึงยืด (มม.)
10	5
20	10
40	20
60	30
70	35
80	40

- ถ้าแขวนลูกตุ้มหนัก 25 มิลลิกรัม ลวดปรึงจะยืดเท่าไร
- ถ้าแขวนตุ้มหนัก 150 มิลลิกรัม ชดลวดปรึงจะยืดเท่าไร
- ถ้าต้องการให้ชดลวดปรึงยืด 25 มิลลิเมตรจะต้องแขวนลูกตุ้มหนักกี่มิลลิกรัม

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆต่อไป

แนวการสร้างเสริมทักษะการตั้งสมมติฐานให้แก่ผู้เรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการตั้งสมมติฐานให้แก่ผู้เรียน จะต้องจัดกิจกรรมเพื่อมุ่งฝึกให้ผู้เรียน

1. คาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองทุกครั้ง
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี กฎ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ คาดคะเนความสัมพันธ์

ของสิ่งต่างๆ

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการตั้งสมมติฐาน

ผู้ที่มีทักษะการตั้งสมมติฐานจะต้องมีความสามารถในการหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน

คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน ต้องเป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบคาดคะเนผลที่จะได้จากการทดลอง โดยไม่มีข้อมูลหรือประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆมาก่อน

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน

- ชนิดของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของดินอย่างไร
- ของเหลวที่มีความหนาแน่นต่างกันจะมีขนาดหยดต่างกันหรือไม่ อย่างไร

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally)

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้

แนวการสร้างเสริมทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการให้แก่ผู้เรียน

ในการจัดกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการให้แก่ผู้เรียน
จะต้องจัดกิจกรรม เพื่อฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการดังต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกตและการวัด เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติต่างๆ ของสิ่งที่จะให้นิยาม
2. ทักษะการเขียน หรืออธิบายความหมายของสิ่งต่างๆ จากข้อมูลการสังเกตและการวัดของสิ่งนั้นๆ

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

ผู้ที่มีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ จะต้องมีความสามารถในการกำหนดความหมายของคำหรือข้อความต่างๆ ได้ชัดเจนจนสามารถสังเกตหรือวัดได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

คำถามที่นำไปสู่ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ต้องเป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบกำหนดความหมายของคำหรือข้อความต่างๆ ได้ชัดเจนจนสามารถสังเกตหรือวัดได้

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

- นักเรียนจะให้ความหมายของคำว่า “ของเหลว” ได้อย่างไร
- “น้ำสะอาด” คืออะไร

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables)

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการบ่งชี้ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นๆ เป็นการควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

แนวการสร้างเสริมทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรให้แก่ผู้เรียน

กิจกรรมสำหรับสร้างเสริมทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรให้แก่ผู้เรียน จะต้องเป็นกิจกรรมที่มุ่งฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานของการกำหนดและควบคุมตัวแปร ต่อไปนี้ คือ

1. ทักษะการระบุตัวแปรอิสระและตัวแปรควบคุมจากสมมติฐาน
2. ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน เพื่อจะได้ควบคุมให้อยู่ในสภาพคงที่

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

ผู้ที่มีทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร จะต้องมีความสามารถในการระบุและกำหนดตัวแปร

อิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การกำหนดและควบคุมตัวแปร

คำถามที่นำไปสู่การกำหนดและควบคุมตัวแปร ต้องเป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบแสดง

พฤติกรรม ดังต่อไปนี้

1. ชี้หรือระบุสิ่งที่ต้องการจัดให้มีความแตกต่างกันในการทดลองต่างๆ (ตัวแปรอิสระ)
2. บอกสิ่งที่ต้องติดตามดูผลในการทดลอง (ตัวแปรตามที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรอิสระ)
3. กำหนดสิ่งที่ต้องการจัดให้เหมือนกันสำหรับการทดลอง (ตัวแปรควบคุม)

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การกำหนดและควบคุมตัวแปร

- ถ้านักเรียนต้องการทดลองว่า ทรงกลมขนาดใดใช้เวลาถึงลงจากพื้นเอียงน้อยที่สุด จะต้องจัดอะไรให้แตกต่างกัน

- นักเรียนจะต้องติดตามดูอะไรในการทดลอง
- ระยะเวลาในการกลิ้งต้องเท่ากันหรือไม่

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามรูปแบบที่วางไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง และการบันทึกผลการทดลอง

แนวการสร้างเสริมทักษะการทดลองให้แก่ผู้เรียน

การสร้างเสริมทักษะการทดลองให้แก่ผู้เรียน จะต้องจัดกิจกรรมเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานของการทดลองในด้านต่างๆ ต่อไปนี้

1. ทักษะการวางแผนการทดลอง
2. ทักษะการปฏิบัติการทดลองและใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์
3. ทักษะการบันทึกผลการทดลอง

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการทดลอง

ผู้ที่มีทักษะการทดลองจะต้องมีความสามารถในด้านต่างๆต่อไปนี้ คือ

1. ระบุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้
2. กำหนดขั้นตอนในการทดลองได้
3. ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดได้
4. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือได้
5. บันทึกผลการทดลองได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การทดลอง

คำถามที่นำไปสู่การทดลอง เป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

1. บอกอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง
2. บอกวิธีใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง
3. บอกวิธีการทดลอง
4. ปฏิบัติการทดลอง
5. บันทึกผลการทดลอง

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่การทดลอง

- เราจะมียุทธวิธีทดลองอย่างไรจึงจะทราบขนาดหยดของของเหลวแต่ละชนิดเท่ากันหรือไม่
- ในการทดลองนี้จะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง
- เราจะนับหลอดหยดตรงส่วนใด
- ขณะทดลองเราจะต้องบันทึกผลอะไรบ้าง

13. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion)

ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง แผนภูมิ กราฟ หรือรูปภาพต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถนำเอาข้อสรุปโดยการนำเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้น

แนวการสร้างเสริมทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

การจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปให้แก่ผู้เรียนจะต้องมุ่งฝึกทักษะที่เป็นพื้นฐานต่อการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป 3 ทักษะ คือ

1. ทักษะการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ให้อยู่ในรูปภาษาพูดหรือภาษาเขียน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ตรงกัน
2. ทักษะการคำนวณเปรียบเทียบลักษณะ และสมบัติต่างๆของข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายมากยิ่งขึ้น
3. ทักษะการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล

พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป

ผู้ที่มีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จะต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้
2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ลักษณะคำถามที่นำไปสู่การตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป

คำถามที่นำไปสู่การตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป ต้องเป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรม ต่อไปนี้

1. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูล

2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูล

ตัวอย่างคำถามที่นำไปสู่ทักษะการตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป

- เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดมียอดขายสูงสุด
- ในปี 2530 ตู้เย็นมียอดขายเป็นเท่าใด
- ยอดรวมการขายเครื่องใช้ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2530 เทียบกับปี 2529 เป็นอย่างไร

2.4 การสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์

สมชัย โกมล (2539) ได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

2.4.1 ความหมายของการสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์

การสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้จัดกิจกรรม ให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

2.4.2 วิธีสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์

การสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทำได้โดยการนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การพยากรณ์ การคำนวณ การจำแนกประเภท การทดลอง ฯลฯ มาผสมผสานเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทำได้โดย

1. วิเคราะห์กระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่เป็นที่มาของเนื้อหา ที่จะสอนว่า ได้มาโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อะไร มีลำดับขั้นตอนการได้มาอย่างไร

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนที่วิเคราะห์ได้

3. ใช้คำถามเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน

2.4.3 รูปแบบการสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ (สมชัย โกมล, 2539)

การสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ แบ่งตามลักษณะเนื้อหาได้ 2 รูปแบบ คือ การสอน

1. เนื้อหาที่ไม่ใช่ทดลอง
2. การสอนเนื้อหาที่เป็นทดลอง

การสอนเนื้อหาที่ไม่ใช่การทดลอง

การสอนเนื้อหาที่ไม่ใช่การทดลองมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวน เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านเนื้อหาและกระบวนการที่เป็นพื้นฐานของมโนคติหรือเนื้อหาที่จะสอน เนื้อหาและกระบวนการที่ต้องทบทวนในขั้นนี้ได้ จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่เป็นพื้นฐาน และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่มาของมโนคติหรือเนื้อหาที่จะสอน

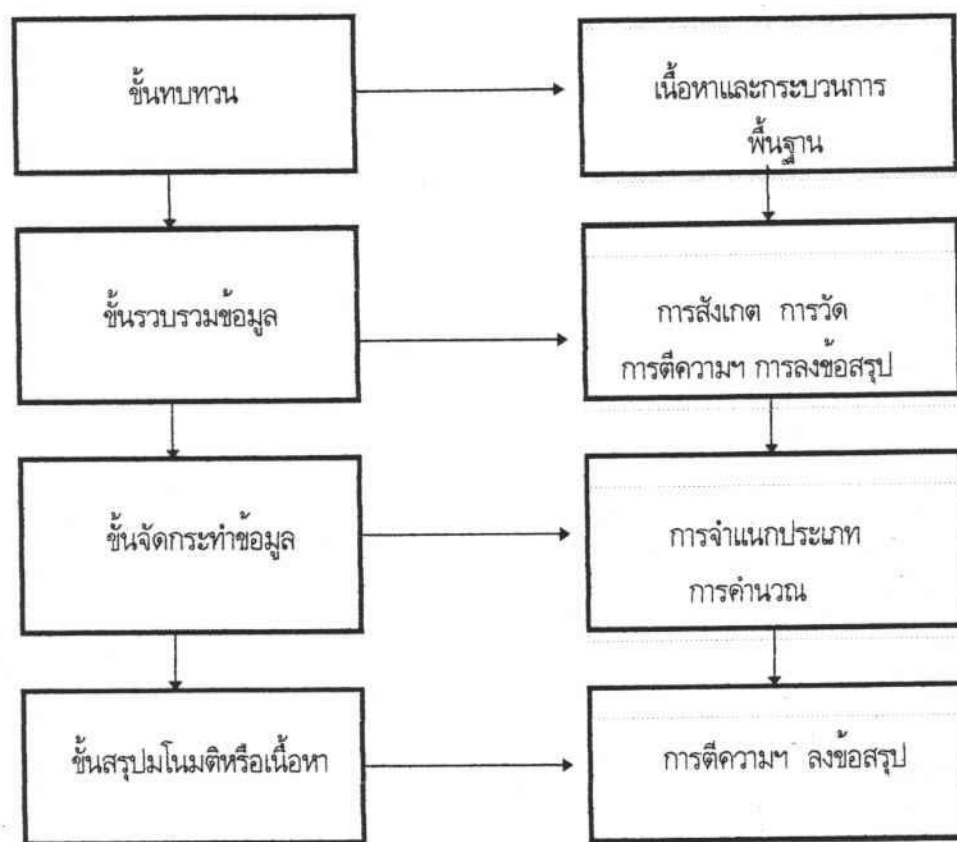
ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบของมโนคติหรือเนื้อหาที่จะสอน ในรูปแบบตามที่ครูกำหนด ได้แก่ ของจริง รูปภาพ เอกสาร เกม สถานการณ์ นิทาน บทบาทสมมติ ฯลฯ กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูล เป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การแสวงหาข้อมูล ได้แก่ การสังเกต การวัด การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 3 ขั้นจัดกระทำข้อมูล เป็นการจัดกระทำข้อมูลที่รวบรวมมาได้จากให้เป็นระเบียบ และมีความหมายชัดเจนยิ่งขึ้น กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติเพื่อจัดกระทำข้อมูล ได้แก่ การจำแนก การคำนวณ ซึ่งจะเป็นกระบวนการใด ขึ้นอยู่กับผลการวิเคราะห์มโนคติหรือเนื้อหาที่จะสอน ถ้าการวิเคราะห์ไม่พบกระบวนการจัดกระทำข้อมูล ไม่ต้องจัดกิจกรรมการสอนในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปมโนคติหรือเนื้อหา เป็นการสรุปมโนคติที่รวบรวมได้ในขั้นที่ 2 หรือข้อมูลที่จัดกระทำแล้วในขั้นที่ 3 กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในขั้นนี้ได้แก่ การตีความหมายของข้อมูลและการลงข้อสรุป ผลจากกิจกรรมนักเรียนจะได้มโนคติหรือเนื้อหาต่างๆด้วยตนเอง

จากข้อมูลลำดับขั้นตอนการสอนเนื้อหาที่ไม่ใช่การทดลองสรุปเป็นรูปแบบ ได้ดังหน้า 38

รูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เนื้อหาวิชาที่ไม่ใช่การทดลอง (สมชัย โกมล, 2539)



แผนภูมิที่ 3 รูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เนื้อหาวิชาที่ไม่ใช่การทดลอง

การสอนเนื้อหาที่เป็นการทดลอง มีลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวน เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านเนื้อหา และกระบวนการที่เป็นพื้นฐานของโมเดลหรือเนื้อหาที่จะสอนใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เป็นที่มาของปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นที่มาของปัญหา การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อรวบรวมข้อมูล จากสถานการณ์หรือจากสื่อที่ครูกำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปข้อมูลเพื่อสรุปปัญหา เป็นการนำข้อมูลในขั้นที่ 2 มาสรุปเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหา การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายสาเหตุของปัญหา เป็นการนำข้อมูลที่สรุปในขั้นที่ 3 มาอธิบายสาเหตุว่า "ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น" การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการลงความคิดเห็นจากข้อมูล เพื่ออธิบายสาเหตุต่างๆ ที่อาจเป็นที่มาของปัญหา นอกเหนือจากเนื้อหาที่จะสอน ได้มากมายหลายสาเหตุ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นตั้งสมมติฐาน การนำข้อมูลจากการอภิปรายในขั้นที่ 4 ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอน ซึ่งเป็นตัวแปรต้นเหตุกับข้อมูลสรุปในขั้นที่ 3 ซึ่งเป็นตัวแปรตาม มาตั้งเป็นสมมติฐาน โดยการคาดคะเนความสัมพันธ์ในเชิงที่เป็นเหตุและผล การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการตั้งสมมติฐาน

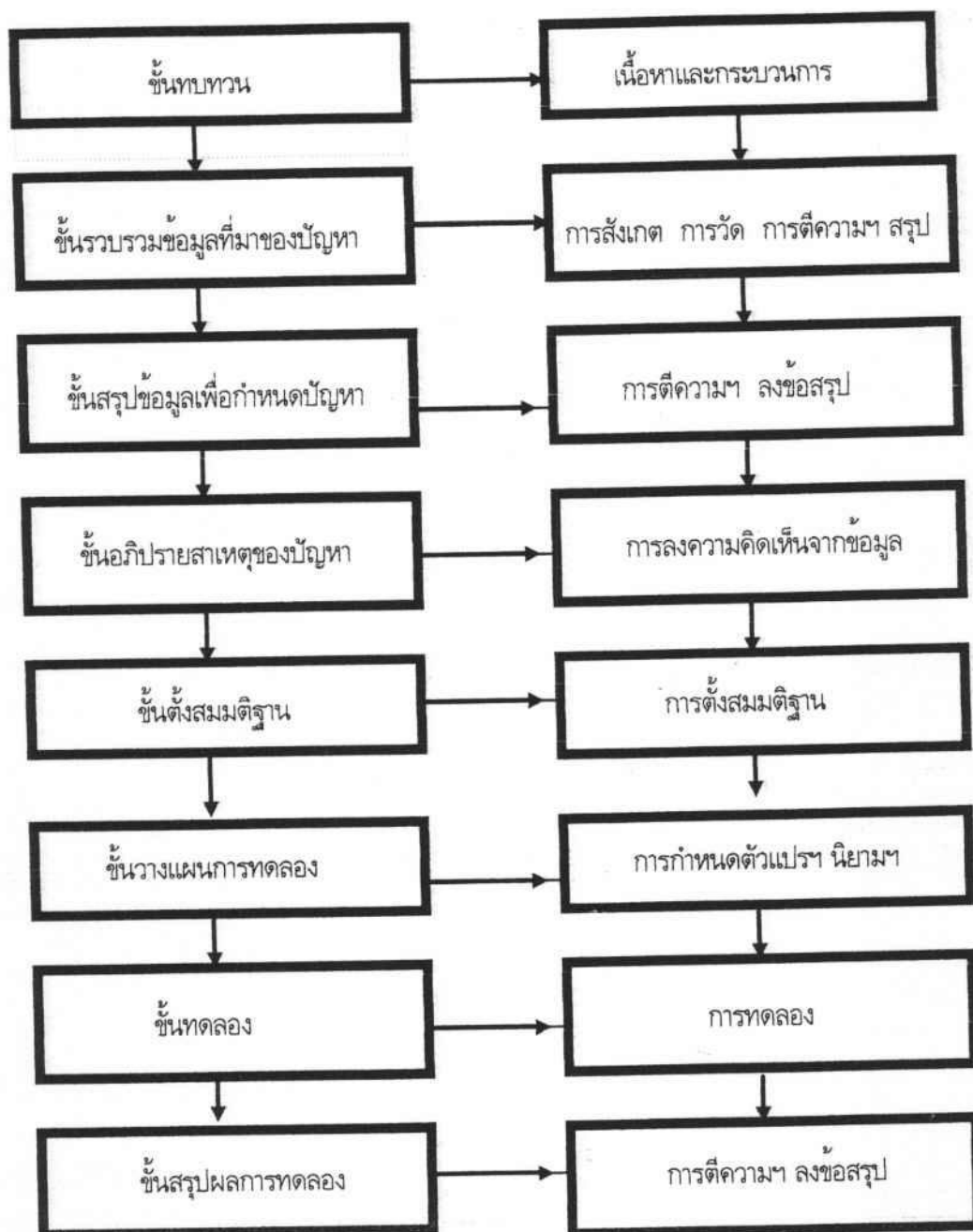
ขั้นที่ 6 ขั้นวางแผนการทดลอง เป็นการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 5 การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการวางแผนการตรวจสอบสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร

ขั้นที่ 7 ขั้นทดลอง เป็นการนำแผนการทดลองในขั้นที่ 6 ไปปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 8 ขั้นสรุปผลการทดลอง เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นที่ 7 ไปสรุปผล การสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรม การตีความหมายจากข้อมูลและลงข้อสรุป

การสอนเนื้อหาที่เป็นการทดลอง สามารถสรุปได้ดังแผนภูมิหน้า 40

รูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เนื้อหาการทดลอง (สมชัย โกมล, 2539)



แผนภูมิที่ 4 รูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เนื้อหาการทดลอง

2.4.4 การประเมินผลการสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์

การสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการสอนที่ใช้กระบวนการนำเนื้อหา ซึ่งนักเรียนจะได้พัฒนาความเจตญององามด้านความรู้ กระบวนการ และเจตคติ ฉะนั้นในการประเมินผลการสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ จะต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน และครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการ ซึ่งทำได้โดย

1. ประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม
2. ประเมินจากการทำแบบทดสอบ ลักษณะของคำถามในแบบทดสอบ นอกจากจะวัดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ในหลักสูตรแล้ว จะต้องวัดความรู้ความเข้าใจ และความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย การวัดผลในลักษณะดังกล่าวสามารถทำได้โดยใช้คำถามนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการทำแบบทดสอบที่ใช้คำถามในลักษณะดังกล่าว นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการวิทยาศาสตร์ และประสบการณ์ต่างๆเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาเหล่านั้นๆ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากรูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชัย โกมล เป็นรูปแบบใหม่ที่ยังไม่มีผู้ทำการวิจัย จึงเสนองานวิจัยในลักษณะที่ใกล้เคียงที่เกี่ยวกับการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

บุญเลิศ เสียงสุขสันติ (2531) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการสอนปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

เบญจมาศ จิตตยานันต์ (2532) ได้ศึกษาผลของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดกลาง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 60 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.13/82.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา ภูมิไชยา (2535) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรมสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองบัวคูรูรัฐประชาสรรค์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษฎา ปัตเตย์ (2538) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พลังงานและสารเคมี ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกและไม่ได้รับการฝึก กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองไผ่งาม 2 จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 44 คน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผุสดี ดาดวง (2538) ได้ศึกษาผลการสอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรกรรมร้อยเอ็ด จำนวน 50 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยสอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่สอดแทรกกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แสงดาว เชิดชู (2539) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้กิจกรรมสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านผานกเค้า จังหวัดเลย ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นว่าจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะต่างๆ เช่น กิจกรรมการสอนโดยใช้ชุดการสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสอนโดยสอดแทรกการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนโดยใช้กิจกรรมสอนทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู