

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)

มี 13 ทักษะ แบ่งเป็น 2 ระดับ



ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ระดับพื้นฐาน

1. การสังเกต (Observation)
2. การวัด (Measurement)
3. การจำแนกประเภท (Classification)
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space / Space Relation and Space / Time Relation)
5. การคำนวณ (Using Number)
6. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
8. การพยากรณ์ (Prediction)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ระดับพัฒนาการ

9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operation)
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)
12. การทดลอง (Experiment)
13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making)

ทักษะที่ 1

ทักษะการสังเกต (Observation)

ความหมาย :

เป็นวิธีการหาข้อมูลโดยตรงจากการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิม และการสัมผัส ทั้งนี้โดยไม่ได้ความเห็นหรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตลงไป
ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณ
2. บรรยายถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้



ทักษะที่ 2

ทักษะการวัด (Measurement)

ความหมาย :

เป็นการเลือกและการใช้เครื่องมือ
ทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ
ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้เหมาะสม
และถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสม
กับสิ่งที่วัดพร้อมทั้งบอกเหตุผล
ในการเลือก
2. บอกวิธีการวัดและใช้เครื่องมือวัดได้
ถูกต้อง
3. ทำการวัด ความกว้าง ความยาว
ความสูง ปริมาตร น้ำหนัก และอื่น ๆ
ได้ถูกต้อง พร้อมทั้งระบุหน่วยของ
ตัวเลขจากการวัด



ทักษะที่ 3

ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. แบ่งพวกสิ่งของต่าง ๆ จากเกณฑ์
ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. สามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์
ของตัวเอง
3. บอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกสิ่งของนั้น โดย
ใช้อะไรเป็นเกณฑ์



ความหมาย :

เป็นการจัดแบ่งหรือเรียง
ลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่อยู่
ในประสบการณ์ โดยมี
เกณฑ์ซึ่งเกณฑ์นั้นอาจใช้
ความเหมือนความแตกต่าง
ความสัมพันธ์อย่างใดอย่าง
หนึ่งก็ได้

ทักษะที่ 4

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

(Spacs / Spacs Reation and Space /Time Relation)

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. แบ่งพวกสิ่งของต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. สามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตัวเอง
3. บอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกสิ่งของนั้น

ความหมาย :

เป็นการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือ
สิ่งของที่อยู่ในประสบการณ์ โดยมี
เกณฑ์ซึ่งเกณฑ์นั้นอาจใช้ความเหมือน
ความแตกต่างความสัมพันธ์อย่างใด
อย่างหนึ่งก็ได้



ทักษะที่ 5

การคำนวณ (Using Number)

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
2. ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนนั้นนับได้
3. ตัดสินได้ว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
4. บอกวิธีคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณได้ถูกต้อง
5. บอกวิธีและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้อย่างถูกต้อง



ความหมาย :

เป็นการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

ทักษะที่ 6

การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)



ความหมาย :

เป็นการนำข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยการนำเสนอในรูปแบบของตารางแผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟสมการ หรือการเขียนบรรยาย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. รู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. บอกเหตุผลในการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบที่เลือกได้

ทักษะที่ 7

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)



ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับ
ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ประสบการณ์
เดิมมาช่วย

ความหมาย :

เป็นการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการ
สังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยประสบการณ์เดิมมาช่วย

ทักษะที่ 8

การพยากรณ์ (Prediction)



ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้

:

1. คาดการณ์หรือทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่ได้

ความหมาย :

เป็นการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้ว ในเรื่องนั้น มาช่วยในการสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ

1. การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูล
2. การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

ทักษะที่ 9

การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)



ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :
หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้โดย
อาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิม
ในรูปต้น ซึ่งอาจจะมีผลต่อตัวแปรตามได้

ความหมาย :

เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐาน คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้ ยังไม่ทราบว่าจะใช่หรือไม่ ยังไม่ เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อนคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ต้นกับตัวแปรตาม คำตอบจากการทดลองจะสนับสนุนหรือ กัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

ทักษะที่ 10

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operation)

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

สามารถกำหนดความหมายและขอบเขต
ของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้และวัดได้



ความหมาย :

เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของ
คำต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เกิด
ความเข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตได้หรือวัดได้
โดยให้คำตอบเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัด
ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

ทักษะที่ 11

การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

ความหมาย :

เป็นการบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้ง สมมติฐานหนึ่งๆ



ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

สามารถบ่งชี้และกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

ทักษะที่ 12

การทดลอง (Experiment)

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. ออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. ระบุอุปกรณ์ และ / หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลองได้
3. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ความหมาย :

เป็นกระบวนการปฏิบัติงานเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การออกแบบการทดลอง
2. การปฏิบัติการทดลอง
3. การบันทึกผลการทดลอง



ทักษะที่ 13

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making)



ความหมาย :

เป็นการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายของข้อมูล ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด การลงข้อสรุป สามารถทำได้ 2 ระดับ คือ

1. การสรุปในระดับแคบ คือ การสรุปให้อยู่เฉพาะกลุ่มตัวอย่างหรือสิ่งที่นำมาศึกษา
2. การสรุปในระดับกว้าง คือ การสรุปที่ออกนอกขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างแต่เป็นการขยายกว้างไปสู่ประชากรหรือกลุ่มใหญ่ ข้อสรุปนี้มีความเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบแรก

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ :

1. แปลความหมายข้อมูลหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่
2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้าเป็นกราฟแสดงเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่า เกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตาม ขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลง