

ความรู้พจนวทวิธีสอนและการบูรณาการ NOS ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา ESC0406 ธรรมชาตและการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์



อาจารย์ ดร.บรรณรักษ์ คุ้มรักษา

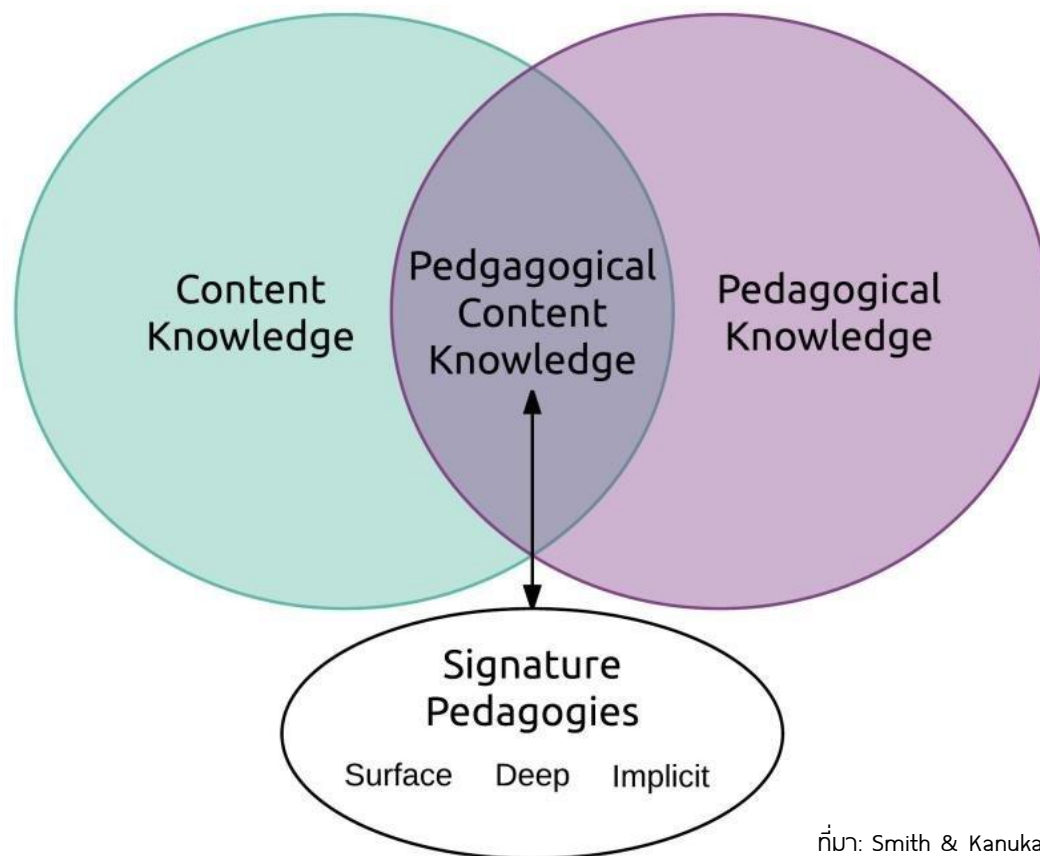
รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

1. ความรู้ผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK)

- PCK เป็นความรู้ที่ใช้บ่งชี้และบ่งบอกความแตกต่างระหว่างครูผู้สอนเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา เช่น ครูสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกับนักวิทยาศาสตร์ตรงที่ครูต้องมีความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและความรู้ในเนื้อหา ขณะที่นักวิทยาศาสตร์ก็มีเพียงความรู้ในทฤษฎีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น
- PCKเป็นการเปลี่ยนรูปแบบของเนื้อหาสาระไปอยู่ในรูปแบบที่ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น และเพื่อให้นักเรียนที่มีความสนใจและความสามารถแตกต่างกันเข้าใจได้

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

1. ความรู้ผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK)



รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

1. ความรู้ผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK)

Geddis et al. (1993) เสนอว่า PCK ต้องอาศัยความรู้อยู่ 4 ด้าน ก็คือ

- 1) ความรู้เกี่ยวกับความรู้เดิมของนักเรียน
- 2) ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนที่มีประสิทธิภาพ
- 3) ความรู้เกี่ยวกับนำเสนอตัวแทนของเนื้อหา
- 4) ความรู้เกี่ยวกับประเด็นสำคัญในหลักสูตร

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาพจนานุกรมวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

2. ความรู้พจนานุกรมวิธีการสอนในการสอนวิทยาศาสตร์

Magnusson et al. (1999) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ PCK ในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเขาเสนอว่า PCK มีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่

- 1) แบบแผนการสอนวิทยาศาสตร์
- 2) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์
- 3) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียนในหัวข้อที่เฉพาะเจาะจง
- 4) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลในรายวิชาวิทยาศาสตร์
- 5) ความรู้และความเชื่อเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนวิทยาศาสตร์

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

3. เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้สถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

- 1) เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

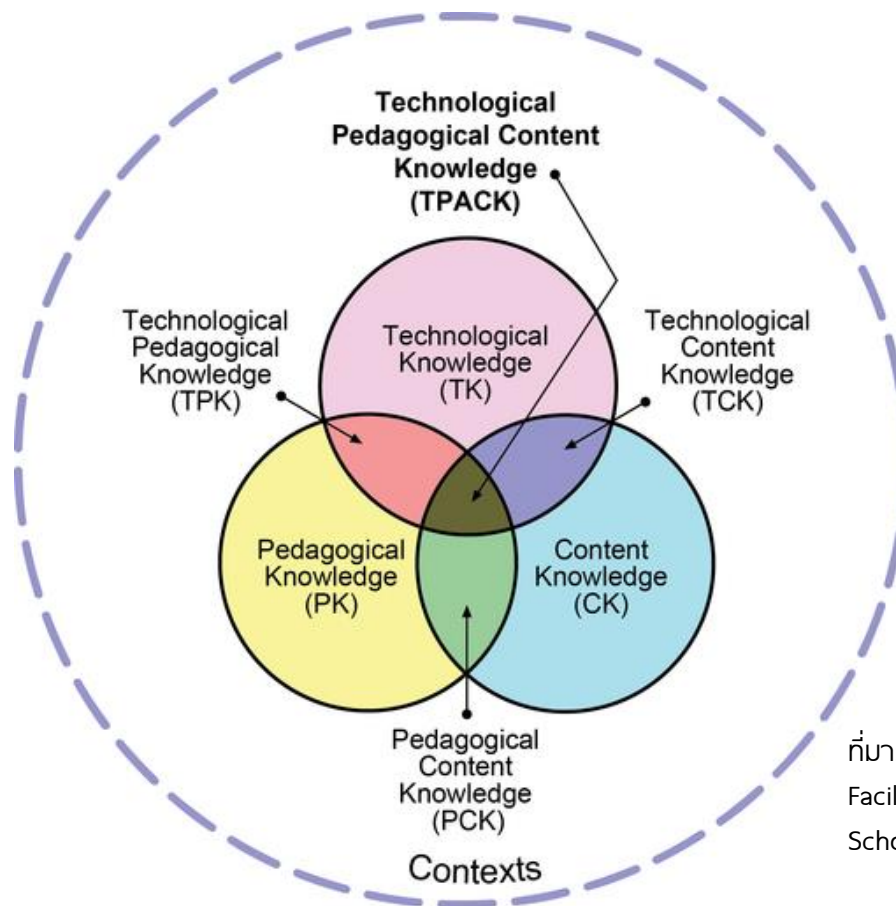
3. เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

- 3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
- 4) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 5) เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 6) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
- 7) เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

3. เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

**Technological pedagogical
content knowledge: TPCK**



ที่มา: Hartwell, A. (2020). TPACK as a Framework to Facilitate Co-Planning, Teaching and Assessing. Canadian School Libraries Journal, 4(1).

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

3. เป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1) ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้... สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถามคำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

2) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลก ธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา...ผู้เรียนจะต้องได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้น ท้าทายกับการ เหยียดสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของ วิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิตทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่าง มีเหตุผล

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

3) การจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจ ช่างซึ่งและเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลก สิ่งแวดล้อม ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการเรียนรู้และสื่อสาร... เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ จินตนาการและศาสตร์อื่นๆ ร่วมด้วย

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาพจนานุกรมวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

4. Model of PCK for Teaching NOS

4.1 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์



รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

4. Model of PCK for Teaching NOS

4.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

- หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษา
- จุดประสงค์ของ NOS ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- เนื้อหาสาระของรายวิชาในหลักสูตร
- คู่มือครู/หนังสือเรียน/คู่มือปฏิบัติการ/สื่อการเรียนรู้

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

4. Model of PCK for Teaching NOS

4.3 ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับ NOS

ในเบื้องต้นครูต้องความเข้าใจองค์ความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับ NOS ว่าเป็นอย่างไร โดยจากงานวิจัยจะพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ NOS เช่น

1. เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือสิ่งเดียวกัน
2. วิทยาศาสตร์สามารถตอบคำถามได้ทุกคำถาม
3. วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้
4. กฏได้มาจากทฤษฎีที่ได้รับการพิสูจน์แล้ว
5. วิธีการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือการทดลองเพียงอย่างเดียวเท่านั้น
6. ฯลฯ

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

4. Model of PCK for Teaching NOS

4.4 ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน

- ความรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน NOS เป็นสิ่งที่จำเพาะเจาะจง (Topic-Specific)
- ครูจะต้องรู้กลยุทธ์เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน NOS ว่ามีกระบวนการหรือมีขั้นตอนอย่างไร
- ครูควรมีความสามารถในการบรรยายและแสดงกลยุทธ์การสอนเพื่อถ่ายทอดแนวคิดของ NOS
- กลยุทธ์การสอนที่ส่งเสริม NOS คือการสอนด้วยวิธีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist-based learning)
- การสอนผ่านชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจชีวิตและการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

4. Model of PCK for Teaching NOS

4.5 ความรู้เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

- การวัดและประเมินผล NOS ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มิติการเรียนรู้ รวมทั้งเหมาะสมกับวัยของนักเรียนด้วย
- เครื่องมือที่ใช้วัดความเข้าใจ NOS เช่น การเลือกคำตอบถูก/ผิดที่มีการให้อธิบายเหตุผล การใช้คำถามปลายเปิด
- ข้อสอบในการวัดความเข้าใจ NOS ไม่ควรเป็นข้อสอบแบบตัวเลือกที่มีคำตอบตรง ๆ เนื่องจากจะทำให้นักเรียน เรียนรู้โดยการท่องจำมาตอบ

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

5. แนวทางการนำความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอน NOS สู่การปฏิบัติ

5.1 ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและลักษณะของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้ถ่องแท้

5.2 ทบทวนความเชื่อในการสอนของตนเองว่าเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ว่าอย่างไร

5.3 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรว่าลักษณะของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่บรรจุอยู่ในสาระการเรียนรู้หรือตัวชี้วัดของระดับชั้นที่สอนนั้นจะต้องสอนมีอะไรบ้าง

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

5. แนวทางการนำความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอน NOS สู่การปฏิบัติ

5.4 วิเคราะห์และดึงสาระการเรียนรู้ในข้อ 4.3 มากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ พิจารณาว่าลักษณะของ NOS อะไรบ้างที่ต้องสอน พิจารณาความเชื่อมโยง NOS กับเนื้อหาวิชาในบทเรียน

5.5 ตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับ NOS หรือเฉพาะ NOS ที่ระบุในวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

5. แนวทางการนำความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอน NOS สู่การปฏิบัติ

5.6 เลือกวิธีการสอนหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และสอดคล้องกับ NOS

5.7 เลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และสอดคล้องกับ NOS

5.8 เชื่อมโยง NOS โดยจัดกิจกรรมให้มีการสะท้อน NOS อย่างชัดเจน (explicit and reflective approach) ผ่านบทสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

5. แนวทางการนำความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอน NOS สู่การปฏิบัติ

การจัดกิจกรรมให้
มีการสะท้อน
NOS อย่างชัดเจน

รหัสวิชา ว 33202 ชื่อรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 5 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชื่อ กัมมันตภาพรังสี เรื่อง กัมมันตภาพรังสี

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ประเด็น
“NOS 5 วิทยาศาสตร์สังคมและวัฒนธรรมจะส่งผลกระทบต่อซึ่งกันและกัน”

4. วิทยาศาสตร์สังคมและวัฒนธรรมจะส่งผลกระทบต่อซึ่งกันและกันว่า พลังงานปรมาณูมีประโยชน์ มนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาโครงสร้างโลก คลื่นไหวสะเทือน ผลกระทบจากกัมมันตภาพรังสี แต่ก็มีโทษมหันต์ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งสิ่งของ อาคาร บ้านเรือน สุขภาพและชีวิตของมนุษย์จึงสร้างความกังวลให้มนุษย์ การจะนำความรู้ด้านพลังงานปรมาณูไปใช้จึงเป็นเรื่องที่ต้องคำนึงถึงผลกระทบจากสังคมและวัฒนธรรม

รูปแบบของความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (PCK for Teaching NOS)

5. แนวทางการนำความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอน NOS สู่การปฏิบัติ

5.9 วัดและประเมินผลการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ ้วย และความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้การประเมินยังต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย ทั้งนี้ครูสามารถวัดผลการเรียนรู้เกี่ยว NOS ได้ตลอดเวลาในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม

- การวัดและประเมินผล ด้านทักษะ (P) เช่น การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประเมินทักษะการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์จากหลักฐานเชิงประจักษ์
- การวัดและประเมินด้าน (A) เช่น การวัดพฤติกรรมการแสดงออก ความสนใจในการสงสัยใคร่รู้ การมีจิตวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

กิจกรรม: การวิเคราะห์ NOS ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

สรุปกิจกรรม ประเด็น NOS ที่ขาดหายไปในตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

1. การตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ
2. การเลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสม ให้ได้ผลที่ครอบคลุม และเชื่อถือได้
3. สร้างคำถามใหม่เพื่อทำการสำรวจตรวจสอบต่อไป
4. การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
5. การเน้นย้ำให้ผู้เรียนบันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริง ด้วยความซื่อสัตย์

กิจกรรม: การวิเคราะห์ NOS ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

สรุปกิจกรรม ประเด็น NOS ที่ขาดหายไปในตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

6. การอธิบายผลการทดลอง หรือผลการสำรวจตามความเป็นจริง อย่างมีเหตุผล และมีประจักษ์พยาน

7. การเน้นย้ำว่าผลการทดลองหรือผลการสำรวจนั้นเป็นข้อมูล หรือ เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์

8. การเน้นย้ำความสำคัญของการจัดกระทำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง สำรวจตรวจสอบเพื่อให้กลายเป็น
หลักฐาน

9. การสื่อสาร นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยการอธิบายด้วยวาจา และการเขียนรายงานแสดงกระบวนการ และ
แสดงผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจ



THE END