

# วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และการพัฒนาที่ยั่งยืน

## Science, Technology, Society and Sustainable Development



โดย อ.ดร.รุชัชชา คีอราแม

## ความสัมพันธ์เทคโนโลยีกับวิทยาศาสตร์

- ❖ วิทยาศาสตร์ คือ วิชาที่ศึกษาถึงปรากฏการณ์ธรรมชาติ ทั้งในสภาพนิ่งหรือสภาพที่มีการเปลี่ยนแปลง
- ❖ เทคโนโลยี คือ กระบวนการหรือวิธีการและเครื่องมือที่เกิดจากการประยุกต์ และผสมผสานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์เหมาะสมกับเวลาและสถานที่


## ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีกับสังคมศาสตร์

ผู้เรียนต้องเข้าใจประวัติความเป็นมาทั้งอดีตจนถึงปัจจุบันและเทคโนโลยีในอนาคตช่วยสร้างสรรค์มนุษยชาติ จึงต้องให้ผู้เรียนตระหนักถึงหน้าที่ และความรับผิดชอบในฐานะสมาชิกที่ดีของสังคม โดยกิจกรรมดังนี้

- สำรวจบทบาทเทคโนโลยีต่อสังคม
- การจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้สนองความต้องการได้อย่างฉลาด
- เข้าใจข้อจำกัดของปัจจัยต่าง ๆ ทางสังคม ค่านิยม โครงสร้างสังคม โดยนำสิ่งเหล่านี้มาประกอบการตัดสินใจ ในกิจกรรมทางเทคโนโลยี
- วิจัย ศึกษา วิเคราะห์การใช้เทคโนโลยีในสังคม ส่งผลกระทบต่อสังคมอย่างไรบ้าง
- การตระหนักถึงการใช้ทรัพยากร สิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ และวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน
- วิจัยศึกษา วิเคราะห์ผลกระทบการใช้เทคโนโลยีต่อสังคม

## การจัดการเรียนรู้ตามแนว วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และการพัฒนาที่ยั่งยืน

แนวทางการใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มี 3 แนวทาง ได้แก่

- แนวทางในเชิงประวัติศาสตร์ (Historical approach)
- แนวทางในเชิงปรัชญา (Philosophical approach)
- แนวทางที่ใช้ประเด็นเป็นฐาน (Issues – based approach) 

เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yager (1993), Bryant และคณะ (1995), Carin (1997), ญัฐวิทย์ พจนตันติ (2544) และ Yuenyong (2006) (โชคชัย ยืนยง, 2551)

## (1) การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yager

(1993 อ้างถึงใน ชวนชื่น โชติไธสง, 2541 ) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมได้ 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. กำหนดหัวข้อการอภิปราย (The Subject Being Discussed) เป็นขั้นการสืบหาข้อมูลการอภิปราย จากกระแสความเป็นไปของท้องถิ่น ครอบครัวของนักเรียนแต่ละคน

2. รอเวลาให้ปรากฏ (The Use of Wait is Apparent) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนเกิดกระบวนการของการ ตั้งคำถาม กำหนดความคิดที่ดี ๆ และพิจารณาความคิดที่ไม่มีคุณค่าในการตอบคำถาม

3. ปฏิบัติการร่วมกัน (The Cooperative Learning) เป็นขั้นที่นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาของแต่ละคน เพื่อหาข้อสรุปเป็นปัญหาร่วมกัน แล้วเสนอให้ครูพิจารณารับรองการทำงาน

## (2) การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Bryant

(1995 อ้างถึงใน พัดชา เพิ่มพิพัฒน์, 2549) ประกอบด้วยกิจกรรม 6 ขั้นตอนในการพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการและคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือให้นักเรียนทำตาม ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. **ขั้นสงสัย (Wonder)** คือการที่ครูผู้สอนใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี หรือ ประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและตั้งคำถามในสิ่งที่ตนสนใจ

2. **ขั้นวางแผน (Plan)** ในขั้นนี้นักเรียนจะวางแผนร่วมกันกับเพื่อนเป็นกลุ่มหรือทำด้วยตนเองเพื่อหาวิธีการค้นคว้าหาคำตอบสำหรับคำถามในขั้นสงสัย โดยใช้แหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

3. **ขั้นค้นหาคำตอบ (Investigate)** เป็นการดำเนินการในการค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ตามวิธีการที่ระบุไว้ในขั้นวางแผน โดยมีครูผู้สอนให้คำแนะนำ

4. **ขั้นสะท้อนความคิดเห็น (Reflect)** นักเรียนจะสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับการค้นคว้าและสรุปสาระที่ได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้จากขั้นค้นคว้าหาคำตอบ โดยครูผู้สอนจะแนะนำนักเรียนในการสรุปและเชื่อมโยงความคิด

5. **ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเพื่อน ๆ โดยการนำเสนอผลงานการค้นคว้าในรูปแบบที่น่าสนใจ

6. **ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (Act)** คือขั้นตอนที่นักเรียนนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และสังคมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การทำแผ่นพับ การจัดป้ายนิเทศ การจัดมุมวิทยาศาสตร์ และการจัดรายการเสียงตามสาย

### (3) การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Carin

(1997 อ้างถึงใน ปิยะนุช เหลืองงาม, 2552) ประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสืบค้น (Search) นักเรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาจาก หนังสือ ตำรา การสาธิต กิจกรรมฝึกปฏิบัติ การไปทัศนศึกษา รายการ โทรทัศน์ หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน โดยระดมสมองเพื่อเลือกหัวข้อ จากนั้น จะร่วมกันตั้งคำถามเพื่อศึกษาเจาะลึกในเรื่องที่สนใจต้องการศึกษา คำถามอาจมีมากมาย แต่จะเลือกคำถามที่เป็นปัญหาหลักที่จะศึกษามาเพียง 1- 2 คำถาม

2. ขั้นแก้ปัญหา (Solve) ในขั้นนี้จุดเน้นอยู่ที่การใช้กลวิธีในการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะฝึกใช้ แนวทางการวิจัยทดลองเพื่อตอบคำถามในเรื่องที่สนใจศึกษา ซึ่งนักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เก็บรวบรวม ข้อมูล บันทึกผลด้วยตนเอง

3. **ขั้นสร้างความรู้ (Create)** จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนสามารถสร้าง จัดกระทำและแสดงผลการค้นพบในรูปแบบต่างๆ เช่น การเขียนกราฟ แผนภูมิ หรือวิธีการอื่น ๆ

4. **ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share)** เป็นการเผยแพร่ข้อมูล นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อน โดยนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพูดปากเปล่า บรรยาย เขียนรายงาน และอื่นๆ

5. **ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (Action)** นักเรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติ หรือนำเสนอข้อค้นพบแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการแก้ไขปัญหาต่อไป โดยครูและนักเรียนอาจจัดการประชุมแบบพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบ หรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง



#### (4) การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ ญัฐวิทย์ พจนันติ (2544)

ซึ่งได้เสนอวิธีการจัดการเรียนรู้ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) เป็นการจัดประสบการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น เกิดการตั้งคำถามที่สนใจศึกษา สถานการณ์ หรือประเด็นปัญหา สรุประเด็นปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบ

2. ขั้นวางแผน (Planning) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการกลุ่มเพื่อระดมความคิดเห็น และหาวิธีการ ปฏิบัติตามขั้นตอน การสืบค้นหาคำตอบ พร้อมทั้งออกแบบ และจัดทำเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการสืบค้น

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ผู้เรียนค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมด้วยวิธีการ แผนการที่เตรียมไว้ แล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบของปัญหา

4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้กับทฤษฎี หลักการ จากการศึกษาเอกสาร ใบความรู้ และแหล่งข้อมูลที่จัดเตรียมให้ เพื่อขยายความคิดและข้อสรุป ข้อค้นพบให้ชัดเจน เพื่อนำเสนอความรู้ ความคิด และข้อสรุปที่ได้จากการหาคำตอบ

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) ผู้เรียนนำเสนอความรู้ ความคิด ที่ได้จากการค้นหาคำตอบ โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน จัดนิทรรศการ ป้ายนิเทศ เป็นต้น และร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์เรียนรู้ซึ่งกันและกัน

6. ขั้นขยายขอบเขตความรู้ (Extending) ผู้เรียนนำความรู้ ความคิดจากข้อสรุปจากปัญหา และข้อสงสัยที่เกิดขึ้นไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองจากเอกสาร ใบความรู้ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ การซักถาม นำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกันเพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้ และเชื่อมโยงความรู้ ความคิดให้กว้างขวางขึ้น

7. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยกันไปใช้ปฏิบัติ

## (5) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006)

ประกอบไปด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นระบุประเด็นทางสังคม** (Identification of social issue stage) เป็นการระบุประเด็นทางสังคม  
เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้นนี้ครูจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นทางสังคม  
เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และซาบซึ้งว่าตนมีส่วนเกี่ยวข้องที่จะช่วยหาคำตอบในประเด็นนั้นๆ  
เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อหาคำตอบประเด็น  
ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยในขั้นนี้ ครูอาจจะนำเสนอสถานการณ์ หรือ  
เหตุการณ์ในท้องถิ่น ในสื่อสารมวลชน การสำรวจประเด็นทางสังคมในสถานที่จริง นำเสนอผลิตภัณฑ์ของ  
เทคโนโลยี เป็นต้น

2. **ขั้นระบุแนวทางการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ** (Identification of potential solution stage) เป็นการให้นักเรียนได้ตรวจสอบศักยภาพของตนเองในการที่จะหาคำตอบของประเด็นทางสังคมนั้น ๆ จากที่นักเรียนรับรู้ประเด็นทางสังคมเนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในขั้นนี้ นักเรียนจะต้องวางแผนการหาคำตอบของปัญหา โดยนักเรียนจะตรวจสอบศักยภาพของตนเอง ด้วยการพิจารณาความรู้ที่ตนมีอยู่ และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่จะสนับสนุนให้นักเรียนหาคำตอบได้

3. **ขั้นต้องการความรู้** (Need for knowledge stage) ขั้นนี้ นักเรียนจะศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ดังนั้นในขั้นนี้จึงเปิดโอกาสให้ครูได้จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดลองและสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ดี เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการหาคำตอบของประเด็นทางสังคม

4. **ขั้นทำการตัดสินใจ (Decision – making stage)** ขั้นนี้นักเรียนจะใช้ความรู้ที่เรียนมาเพื่อทบทวนแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องตัดสินใจว่าจะดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ในแนวทางใด กล่าวคือ นักเรียนได้รวบรวมความรู้วิทยาศาสตร์และศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อจะออกแบบแนวทางการหาคำตอบ โดยการสร้างตัวแบบ ระบบโครงสร้าง หรือแนวคิดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้จริงในสังคม โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงแนวทางนั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่ มีผลดีผลเสียอย่างไรสำหรับท้องถิ่นตน

5. **ขั้นกระบวนการทางสังคม (Socialization stage)** กระบวนการทางสังคมสะท้อนให้นักเรียนได้ทบทวนแนวคิดของตน ที่แสดงมาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น จากการนำเสนอ หรือกระทำสิ่งที่ออกแบบไว้ในขั้นทำการตัดสินใจในสังคม เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิด หรือ ตรวจสอบแนวคิดของตนเองให้มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยขั้นนี้นักเรียนอาจนำเสนอแนวคิดต่อสังคม โดยเขียนจดหมายถึงผู้นำท้องถิ่นเกี่ยวกับประเด็นสังคมต่าง ๆ ตั้งกระทู้แนวทางการหาคำตอบในเวบบอร์ด บทบาทสมมุติ โครงการวิทยาศาสตร์ จัดนิทรรศการหรือจัดกิจกรรมโครงการรณรงค์ต่าง ๆ และพร้อมทั้งรับฟังความคิดจากผู้เข้าร่วมโครงการ