

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสรุปประเด็นตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
3. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความสามารถในการแก้ปัญหา
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 :

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนด สาระสำคัญไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 1.1 ม.2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

ว 1.1 ม.2/2 อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.1 ม.2/3 สังเกตและอธิบายพฤติกรรมของมนุษย์และสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก และภายใน

ว 1.1 ม.2/4 อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.1 ม.2/5 ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหารมีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ว 1.1 ม.2/6 อภิปรายผลของสารเสพติดต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และแนวทางในการป้องกันตนเองจากสารเสพติด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัดชั้นปี

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 3.1 ม.2/1 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบ สมบัติของธาตุและสารประกอบ

ว 3.1 ม.2/2 สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีและน้ำ

ว 3.1 ม.2/3 แยกสารด้วยวิธีการกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่น และโครมาโทกราฟี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานเมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 3.2 ม.2/1 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานเมื่อสารเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งอธิบายปัจจัย ที่มีผลต่อการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

ว 3.2 ม.2/2 ทดลอง อธิบายและเขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาของสารต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 3.2 ม.2/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของสารเคมี ปฏิกิริยาเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ว 3.2 ม.2/4 สืบค้นข้อมูลและอธิบายการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง ปลอดภัย วิธีป้องกันและแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และ

มีคุณธรรม

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 4.1 ม.2/1 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรง ในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

ว 4.1 ม.2/2 อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่หยุดนิ่งหรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี -

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 5.1 ม.2/1 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ม.2/2 อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิต อื่น ๆ

ว 5.1 ม.2/3 ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสงสี การมองเห็นสีของวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก

ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 6.1 ม.2/1 สำรวจ ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นน้ำตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน

ว 6.1 ม.2/2 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน

ว 6.1 ม.2/3 ทดลองเลียนแบบ เพื่ออธิบายกระบวนการเกิด และลักษณะองค์ประกอบของหิน

ว 6.1 ม.2/4 ทดสอบ และสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 6.1 ม.2/5 ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์

ว 6.1 ม.2/6 สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์

ว 6.1 ม.2/7 ตำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น

ว 6.1 ม.2/8 ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบาดิน แหล่งน้ำใต้ดิน

ว 6.1 ม.2/9 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของกระบวนการดังกล่าว

ว 6.1 ม.2/10 สืบค้น สร้างแบบจำลอง และอธิบาย โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก
 ตารางที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี่และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี -

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดชั้นปี -

ตารางที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 8.1 ม.2/1 ตั้งคำถาม ที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจ ได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.2/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม.2/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.2/4 รวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม.2/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความคิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.2/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.2/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว 8.1 ม.2/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ว 8.1 ม.2/9 จัดแสดงผลงานเขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สำหรับความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้น ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

โรเซนทาล (Rosenthal. 1989 : 582) กล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมพอสรุปได้ว่า เป็นการจัดเป้าหมายหลักให้วิชาวิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับทิศทางหรือกระแสปัจจุบันในแง่ที่เกี่ยวกับการพัฒนาสังคมทางวิทยาศาสตร์ จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ความสัมพันธ์กับสังคมและวัฒนธรรมของวิทยาศาสตร์และการตอบสนองต่อสังคมของวิทยาศาสตร์

ยาเกอร์ (Yager. 1991 : 45) กล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นหลักสูตร ที่มีการให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาและผู้สอนมีการให้คำแนะนำในการอธิบายสิ่งที่เป็นไปได้ของแต่ละคน เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับปัญหาที่

นักเรียนต้องการ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมของคนในสังคม ทั้งนี้ นักเรียนเป็นผู้เลือกสรรความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนต้องการ

ฟินเลย์ (Finley. 1992 : 270) กล่าวถึง ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสรุปได้ว่า เป็นการทำให้วิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับโลกแห่งความจริง ปัญหาปัจจุบัน ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูล ข่าวสารของตนเองมากกว่าความคิดจากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นการรวบรวมความรู้ต่าง ๆ และทักษะในการคิดระดับสูง

โซโลมอน Solomon (1993 ; อ้างใน ประหยัด โพธิ์ศรี. 2550 : 152) ให้ความหมายว่า โปรแกรม STS เป็นพื้นฐานของความเข้าใจทั่วไปของวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการศึกษาเพื่อแสดงถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคมเข้าด้วยกัน

คาริน และซุนด์ Carin and Sund (1997 ; อ้างถึงใน กพ เลขาไพบูลย์. 2547 : 98) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้และกระบวนการที่ได้มาซึ่งความรู้โดยขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ได้ เพื่อแสดง พิสูจน์หรืออธิบายปรากฏการณ์และธรรมชาติของโลกแล้วรวบรวมเป็นหมวดหมู่เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป ซึ่งข้อความรู้นั้นสามารถเปลี่ยนแปลง ได้ถ้ามีการค้นพบหลักฐานหรือมีการพิสูจน์ที่น่าเชื่อถือ ได้มากกว่า

ชมพูนุช แพงวงษ์ (2550 : 30) ได้ให้ความหมายของ STS คือ แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์มนุษย์ โดยการจัดการศึกษาให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเกิดความกลมกลืนกัน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคม ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดจากผลกระทบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม รวมทั้งมีความรอบรู้ในเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยความหมายของ STS ที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น

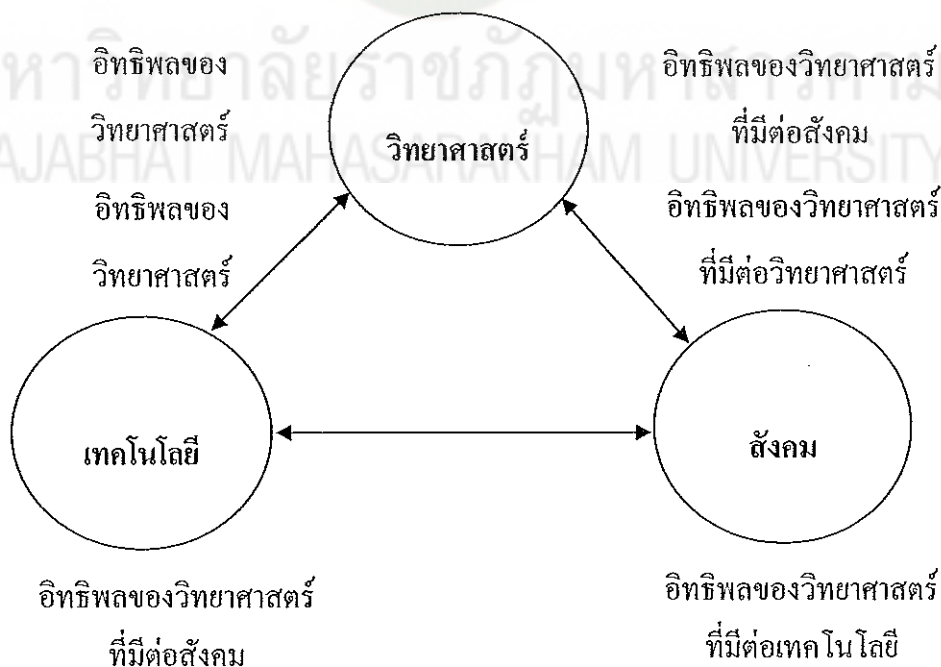
สรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) คือ แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของมนุษย์ โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเข้าด้วยกัน โดยเน้นการเรียนวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และปัญหาต่างๆ ของสังคมและให้ผู้เรียนสามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีรวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ด้วย

1. ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ลีปปนนท์ เกตุทัต (2549 : 45) กล่าวเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ไว้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึมแทรกอยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีมีความจำเป็น และเพิ่มพูนความสำคัญเป็นลำดับมากขึ้นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ต้องรู้จักสร้างสรรค์พัฒนา และใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างชาญฉลาดเพื่อชีวิตและสังคมที่มีคุณภาพในอนาคต

ภพ เลหาไพบูลย์ (2547 : 35-39) อธิบายไว้ว่า “วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยี คือ เทคโนโลยีสร้างความเป็นไปได้ใหม่ๆ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ก็เสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งสองประการเสริมกันให้งานปฏิบัติการต่างๆ ในสังคมเจริญก้าวหน้าเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคม แต่เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และสังคม การพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้สังคมมีการพัฒนาไปด้วย มนุษย์สามารถเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ หลักการ ทฤษฎี ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เมื่ออยู่ในสังคมที่มีการพัฒนาเจริญขึ้นนักวิทยาศาสตร์ก็จะเสาะแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ขั้นสูงขึ้นไปอีก และความต้องการของสังคมเองก็จะผลักดันให้นักวิทยาศาสตร์ต้องเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ต่อไปไม่หยุดยั้งเช่นเดียวกันความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและสังคม เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาขึ้นมีการสร้างสิ่งประดิษฐ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ให้มนุษย์ในสังคม มนุษย์ในสังคมก็มีความเป็นอยู่ในการดำรงชีวิตสะดวกสบาย เศรษฐกิจดีขึ้น นักเทคโนโลยีในสังคมก็พยายามคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ อีกและความต้องการของสังคมก็มีส่วนผลักดันให้นักเทคโนโลยีพยายามพัฒนาเทคโนโลยีต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง” สามารถแสดงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ได้ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ที่มา : ภพ เลหาไพบูล (2547 : 36)

สรุปความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมได้ว่า ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นผลทำให้เกิดเทคโนโลยี ทำให้คนพัฒนาความรู้ ทักษะ วิธีคิดอย่างไม่หยุดยั้งเพื่อสนองความต้องการและพัฒนาคุณภาพต่อการดำรงชีวิตของคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม

2. เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีเป้าหมาย ดังนี้ (Aikenhead. 1994 ; Bybee. 1978 ; Eijkelhof. 1990 & Solomon. 1993 ; อ้างถึงใน ประหยัด โปธีศรี. 2550 : 17)

1. ให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น
2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
4. ให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ มีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสามารถตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

เพนิคส์ และบอนสเคตเตอร์ Penick & Bonnsetter (1995 : 36) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ที่มี การตรวจสอบและแก้ไขปัญหา ให้มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น สามารถปฏิบัติงานต่างๆ โดยใช้ความรู้และพยานหลักฐานที่มี สามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และรู้จักวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โซลเลอร์ Zoller (1993 ; อ้างในประหยัด โปธีศรี. 2550 : 17) กล่าวว่า เป้าหมายสูงสุดของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือการสร้างความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หรือ Science Technology and Society literacy (STS literacy) ที่ต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหานั้นๆ ได้
2. เข้าใจแนวคิด และมีความรู้ที่แท้จริงในเรื่องที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. รู้และมีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหอย่างหลากหลาย
4. สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหเพื่อแก้ปัญหา สามารถเลือกวิเคราะห์ ประเมินข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ และสามารถวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตได้
5. เข้าใจค่านิยมและสามารถนำค่านิยมไปใช้
6. สามารถตัดสินใจได้ด้วยการเลือกทางเลือกที่เหมาะสม หรือสามารถสร้าง หรือหาทางเลือกใหม่แล้วจึงตัดสินใจ
7. ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ

8. มีความรับผิดชอบ

โดยสรุปการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเป้าหมายเพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น ใช้ความรู้ ความสามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหา มีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสามารถลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ตัดสินใจได้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1. ขอบเขตของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

นักการศึกษาหลายๆ ท่านได้กล่าวเกี่ยวกับขอบเขตของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังนี้คือ

โคเฮน, สเตลีย์ และ โฮเรก (Cohen, Staley and Horak. 1989 : 29-30 ; อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบุลย์. 2547 : 38) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชนให้เป็นไปตามความต้องการของสังคมสรุปได้ว่า ต้องใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่ง โปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้น ส่วนใหญ่หลักสูตรและวิธีการจัดการเรียนรู้ จะมีลักษณะดังนี้

1. เป็นโปรแกรมสำหรับนักเรียนทุกคนไม่ใช่เป็น โปรแกรมสำหรับนักเรียนที่เรียนดีเท่านั้น
2. เน้นให้นักเรียนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological Literacy) เป็นต้นว่า มีความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
3. เน้นให้นักเรียนได้มีการปฏิบัติการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
4. เน้นหัวข้อที่เกี่ยวกับชีวิตจริง ข้อปัญหาที่ได้เถียงกัน ปัญหาที่เกี่ยวข้องและมีความหมายต่อชีวิตของนักเรียน
5. ช่วยนักเรียนให้เข้าใจและทำการเกี่ยวข้องกับหัวข้อปัญหาและปัญหาในทัศนะส่วนตัวและเป็นความเห็นของสังคม
6. จำเป็นต้องบูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชา เป็นสหวิทยาการ
7. เกี่ยวข้องกับเวลาในอดีต ปัจจุบันและอนาคต
8. เกี่ยวข้องกับอาชีพ
9. ขอบเขตในท้องถิ่นจนถึงในโลก

10. เกี่ยวข้องกับชุมชน
11. เกี่ยวข้องกับคุณค่าเป็นต้นว่าเป็นการยกระดับความตระหนักและความรับผิดชอบ ต่อปัญหาซึ่งประชากรใน โลกกำลังเผชิญอยู่
12. เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
13. เน้นความคิดเห็นขององค์กรระดับโลก ที่เสนอแนะหัวข้อปัญหาและปัญหาที่ต่อเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ วัฒนธรรมเท่าๆ กับความคิดเห็นในแง่ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม สรุปว่า ตามแนวคิดนี้การจัดการเรียนรู้จะเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสังคมของนักเรียน ในด้านผลจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต และให้นักเรียนเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่ม โดยใช้แหล่งความรู้ในท้องถิ่น ซึ่งมีการบูรณาการความรู้จากหลายวิชาเข้าด้วยกัน ทั้งที่มีความเกี่ยวข้องกับอาชีพ สิ่งแวดล้อม และสถานการณ์ในชีวิตจริง ให้นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริง ให้นักเรียนได้รู้จักคิด การทำงานร่วมกัน การเชื่อมโยง และการประยุกต์ใช้ ตลอดจนทำให้นักเรียนมีทักษะที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความสำคัญยิ่งในปัจจุบัน เพราะความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้เกิดผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในสังคม ก่อให้เกิดทั้งประโยชน์และโทษมากมายกับคนในสังคม สิ่งแวดล้อม และจริยธรรม ฉะนั้นจำเป็นต้องให้นักเรียนทุกคนมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมอย่างชาญฉลาดและปลอดภัย ซึ่งคุณลักษณะของผู้ที่มีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีดังนี้

คุณลักษณะของผู้ที่มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรมีความมุ่งหมายให้ผู้เรียนทุกคนพัฒนาความรู้ความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ (NSTA. 1990 ; อ้างถึงใน Yager. 1993 : 145-151)

1. สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคุณค่าทางด้านจริยธรรมมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในการทำงานและการพักผ่อนได้
2. เข้ามามีส่วนร่วมอย่างรับผิดชอบ โดยการปฏิบัติจริงทั้งในเรื่องส่วนตัวและการทำหน้าที่พลเมืองดีหลังจากได้ไตร่ตรองผลที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกต่างๆ
3. ใช้เหตุผลในการตัดสินใจและการปฏิบัติที่มีหลักฐานรองรับ
4. มีความตื่นตัวที่จะนำความรู้และคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้

5. แสดงความกระตือรือร้นและพอใจกับธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น
6. ช่างสงสัย มีความรอบคอบ มีเหตุผลคิดสร้างสรรค์ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้
7. เห็นคุณค่าของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยี
8. บอกแหล่งความรู้ รวบรวม วิเคราะห์และประเมินแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและใช้แหล่งข้อมูลเหล่านี้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติ
9. บอกความแตกต่างระหว่างหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับความคิดเห็นส่วนตัวและระหว่างข้อมูลที่เชื่อถือได้กับที่เชื่อถือไม่ได้
10. เปิดใจกว้างยอมรับหลักฐานใหม่ๆ และยอมรับว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงได้
11. ตระหนักว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นความพยายามของมนุษย์
12. คิดไตร่ตรองเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
13. ตระหนักถึงข้อดีและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในการพัฒนากิจกรรมของมนุษย์
14. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
15. เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับความพยายามด้านอื่นๆ ของมนุษย์ เช่น ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และมนุษยชาติ
16. พิจารณาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในประเด็นด้านการเมือง เศรษฐกิจ คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาส่วนบุคคลและสังคม
17. เสนอคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งต้องได้รับการทดสอบความถูกต้องสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีจุดมุ่งหมายดังนี้คือ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีโดยนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคม สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย สามารถวางแผนการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ได้ในชีวิตจริง สามารถตัดสินใจจากข้อมูลที่มีอยู่ และตระหนักถึงคุณค่ารวมทั้งผลกระทบในด้านพิษภัยของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสังคมได้ ใช้เหตุผลในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยี ตระหนักถึงข้อดีและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสังคม

3. เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เป้าหมายสูงสุดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Zoller. 1993 ; อ้างถึงใน ณัฐวิทย์ พจนตันติ. 2546 : 229) คือการสร้าง กลุ่มชนให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS Literacy) ที่ต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหานั้นๆ ได้
2. เข้าใจมโนทัศน์และความรู้ที่แท้จริงเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. รู้และมีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย
4. สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถเลือกวิเคราะห์ ประเมินข้อมูลที่จะนำไปใช้และสามารถวางแผน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในอนาคตได้
5. เข้าใจค่านิยมและสามารถนำค่านิยมนั้น ไปใช้
6. สามารถตัดสินใจได้ด้วยทางเลือกที่เหมาะสม หรือสามารถสร้างหรือหาทางเลือกใหม่แล้วจึงตัดสินใจ
7. ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ
8. มีความรับผิดชอบ

ดังนั้นสรุปได้ว่าเป้าหมายระยะสั้นของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมคือการให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และเป้าหมายระยะยาวคือ การให้มีพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ประหยัด พอใจและการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนักเรียนต้องใช้พื้นฐาน 6 ขั้นตอน (Lutz. 1996 : 54) คือ

1. การระดมพลังสมองในหัวข้อที่ศึกษาและการเรียนรู้ร่วมกัน
2. การใช้ประเด็นคำถามให้ชัดเจน
3. การระบุแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล
4. การใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินและการสร้างสรรค์
6. การลงมือปฏิบัติจริง

4. กลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

กลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมขึ้นอยู่กับกิจกรรมของ นักเรียนมากกว่ากิจกรรมของครู

คาร์สัน (Carson. 1996 : 200-203) ได้เสนอกลวิธีการสอนประเด็นของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมว่ามีอยู่หลายรูปแบบ แต่ก็ยังมีลักษณะร่วมกันคือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนั้นๆ อย่างแท้จริง และประเด็นปัญหาทางสังคมที่นำมาสอนนั้นจะต้องมีความเหมาะสมกับนักเรียน ทั้งในด้านความยากง่ายและเวลาที่ใช้โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานและระดับความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วย กลวิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เขาเสนอไว้ ได้แก่

1. การปฏิบัติกร
2. การศึกษาภาคสนาม
3. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การอภิปราย
5. การตัดสินใจ
6. การใช้บทบาทสมมติ

แวง และ ฮิวโบววิช (Wrage and Hlebowitsh. 1991 : 54 – 59) ได้ระบุวิธีการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ได้ 3 วิธี ได้แก่

1. นำบทเรียนหรือเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องผสมผสานลงในบางส่วนของเนื้อหาที่มีอยู่แล้วในหลักสูตรเดิม
2. ขยายหน่วยการเรียนรู้โดยเพิ่มเติมกิจกรรมตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเข้าไปเป็นส่วนสุดท้ายของหน่วยนั้น ๆ
3. จัดเนื้อหาและประเด็นปัญหาของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคมแยกออกมาสร้างเป็นอีกวิชาหนึ่งต่างหาก

จากการศึกษาสรุปได้ว่ากลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้นมีหลากหลายกิจกรรม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวอยู่เสมอ มีการสอนที่หลากหลายทำให้นักเรียนมีความสนใจ อยากรู้อยากเห็นในวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น โดยวิธีนี้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการยอมรับ และผู้วิจัยคิดว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จะทำให้สังคมน่าอยู่ขึ้นเพราะนักเรียนตระหนักถึงการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตลอดจนนักเรียนจะพัฒนาตนเองให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

คาริน Carin (1997 ; อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ ชินวงษ์. 2544 : 26-27) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา (STS problem solving Model) รูปแบบการสอนแบบนี้ สามารถตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและสามารถเรียนเพิ่มพูนความรู้ใหม่ได้ โดยผ่านทักษะการแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติและการนำไปใช้

รูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ตามแนวคิดของ Carin (1997 ; อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ ชินวงษ์. 2544 : 26-27) มี 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นสืบค้น (Search) นักเรียนร่วมตั้งคำถาม เสนอแนวคิดในเรื่องที่ตนเองสนใจ ที่ต้องการศึกษา หัวข้อที่นำเสนออาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน จากตำราหรือแหล่งอื่น
2. ขั้นแก้ปัญหา (Solve) นักเรียนฝึกใช้วิธีทางวิจัยในการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบ หรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษา โดยนักเรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติ และเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นสร้างสรรค์ (Create) นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ผลในลักษณะของกราฟแบบต่างๆ หรือรูปแบบอื่นๆ
4. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อนอาจนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยาย การเขียนรายงาน จัดแสดงเป็นโปสเตอร์ เพลงหรือรูปอื่นๆ
5. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (Act) นักเรียนนำเสนอผลการปฏิบัติ หรือนำเสนอข้อค้นพบนี้แก่ผู้เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหา โดยครูและนักเรียนอาจจัดการประชุมพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบ หรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ไบร์ อัน เจา นาโพลีน แอดิ โบลิท แอล (Bryant Jr., Napoleon Adebolaet. Al. 1995 ; อ้างถึงใน นฤมล ยุคาคม. 2542 : 3) ได้เสนอรูปแบบการสอน STS ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยโมเดลนี้ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้ มาเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำและจัดสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ส่วนนักเรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ยอมรับความรู้ มาเป็นผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ โมเดลการสอนมีองค์ประกอบ 3 คือ ขั้นวางแผน ขั้นสอน และขั้นประเมินผล

1. ขั้นวางแผน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถ

- 1.1.1 ใช้วิทยาศาสตร์ไปปรับปรุงคุณภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข
- 1.1.2 พัฒนาระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อใช้การแก้ปัญหาสังคม
- 1.1.3 ตัดสินใจในการแก้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยคำนึงจริยธรรมและคุณธรรม

1.1.3 ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาอันเป็นผลของการตัดสินใจ

- 1.1.4 ตระหนักถึงอาชีพต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ และงานอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

1.2 เตรียมการสอน

1.2.1 จัดทำความคิดรวบยอดและทักษะที่สำคัญของหน่วย

1.2.2 เตรียมสถานการณ์ที่กระตุ้นความคิดของนักเรียนที่สอดคล้องกับหน่วย

การสอน เช่น การใช้วีดิทัศน์ รูปภาพ ข่าวหนังสือพิมพ์ ประสบการณ์ของนักเรียน เทปคาสเซท ของจริง การศึกษานอกสถานที่ การสาธิต การทดลอง การสร้างเหตุการณ์ที่ขัดแย้ง ฯลฯ เตรียมแหล่งความรู้ ทั้งบุคคล สื่อ และสิ่งพิมพ์ต่างๆ จัดทำรายงานและเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการทดลอง ทำรายการหนังสืออ่านประกอบ สื่อ โสต หรือเอกสารเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ

2. ชั้นสอน

ในหน่วยการเรียนรู้หนึ่งๆ ผู้เรียนจะใช้โมเดลการเรียนรู้ซึ่งมีทั้งหมด 6 ขั้นตอนในการพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนต่างๆ ใน โมเดลการเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่ง โมเดลการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอนมีดังนี้

2.1 ขั้นสงสัย (I wonder) ครูสร้างสถานการณ์การเรียนรู้และส่งเสริมการตั้งคำถาม ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและนำนักเรียนให้ถามคำถามและบันทึกคำถามของนักเรียน

2.2 ขั้นวางแผน (I plan) ครูนำนักเรียนให้วางแผนการค้นคว้าและรวบรวมวัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร และแหล่งความรู้ต่างๆ ในการค้นคว้า

2.3 ขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) ครูช่วยเหลือนักเรียนในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ปฏิบัติการทดลอง ค้นหาคำตอบจากการอ่านและอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลจากการอ่านและอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ และวิเคราะห์ข้อค้นพบ

2.4 ขั้นสะท้อนความคิด (I reflect) ครูแนะนำนักเรียนในการสรุปสิ่งที่เขาเรียนรู้และเชื่อมโยงความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เขาเรียนรู้มาด้วยกัน จัดหาวิธีการต่างๆ ที่นักเรียนจะแสดงความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

2.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share) ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นในเรื่องที่เขาเรียนรู้มาและมีโอกาสที่ได้เรียนรู้มาและมีโอกาสที่ได้เรียนรู้จากผู้อื่นด้วย

2.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (I act) ครูกระตุ้นนักเรียนให้ลงมือปฏิบัติ อันเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน/โรงเรียน

3. ชั้นประเมินผล

การประเมินผลตาม โมเดลการสอน STS มีองค์ประกอบทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ความคิดรวบยอด (Concept) กระบวนการ (Processes) การนำไปใช้และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Application and Connection) เจตคติ (Attitude) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry base) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร Biology : A Community Context (BIOCOM) ซึ่งเป็นหลักสูตรชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสำหรับนักเรียนเกรด 10 ที่เรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้สะท้อนให้นักเรียนเห็นว่าความรู้วิทยาศาสตร์นั้นเป็นความรู้ชั่วคราวและให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์จากบริบทของสังคมรูปแบบการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 8 ขั้นตอน (ประหยัด โพธิ์ศรี. 2550 : 28)

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Initial inquires) ขั้นนี้เป็นการใช้ปัญหาและประเด็นที่เกิดขึ้นจริงกระตุ้นให้นักเรียน โดยให้นักเรียนดูวิดีโอเรื่องสั้นๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องในหน่วยนั้นๆ แล้วระดมสมองสมองร่วมกันตั้งคำถามและบันทึกคำถามทั้งหมดไว้ ครูมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม ซึ่งอาจเป็นคำถามปลายเปิดหรือคำถามที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

2. ขั้นการสืบเสาะ (Guided inquires) ขั้นนี้เป็นแกนหลักของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนต้องเรียนรู้แนวคิดและพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสืบสวนความรู้ (Investigations) เพื่อตอบคำถามที่ตั้งขึ้น นักเรียนต้องสังเกต บันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูลอภิปรายและสรุปสิ่งที่เรียนรู้ในบันทึกการเรียนรู้ ครูต้องให้ความช่วยเหลือและแนะแหล่งการเรียนรู้แก่นักเรียน ต้องสนใจกิจกรรมของนักเรียนทุกคนทุกกลุ่ม

3. ขั้นตรวจสอบตนเอง (Self- checks 1) เพื่อให้ให้นักเรียนตรวจสอบการเรียนรู้คิดไตร่ตรองความรู้ ความเข้าใจ รวมถึงทักษะต่างๆ รวมทั้งประเมินการเรียนรู้และกระตุ้นความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง

4. ขั้นประชุมแลกเปลี่ยน (Conference) ขั้นนี้จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและความเข้าใจ และข้อค้นพบซึ่งกันและกันเพื่อนทั้งชั้นเรียน อาจมีการนำเสนอโดยแผนภาพ หรือมีการสาธิต มีการถาม และตอบคำถาม เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ และความคิด ทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ของตนเองและกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามใหม่ หรือวิธีการใหม่ หรือปรับของเดิมให้ดีขึ้นเพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

5. ขั้นขยายขอบเขตการสืบเสาะ (Extended inquiries) ขั้นนี้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้สืบเสาะสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ตามความสนใจ โดยให้นักเรียนอาจเป็นผู้เลือกกิจกรรมและวิธีการ หรือครูอาจเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมต่างๆ ให้กับนักเรียน

6. ขั้นตรวจสอบตนเอง 2 (Self- checks 2) เป็นการตรวจสอบตนเองครั้งที่ 2 และเป็น การเตรียมความพร้อมเพื่อการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

7. ขั้นอภิปราย (Congress) เป็นขั้นของการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจในเรื่องที่เรียนให้มากยิ่งขึ้น โดยนักเรียนรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ตอบคำถามหรือ

แก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นไว้ในขั้นที่ 1 และนำเสนอแก่เพื่อนทั้งชั้นเรียน กิจกรรมในขั้นนี้เป็นการสรุปว่านักเรียนได้เรียนรู้และมีความรู้เพียงใด มีความรู้และความคิดเห็นอย่างไร และวางแผนการปฏิบัติอย่างไร และนักเรียนต้องนำความรู้ไปใช้ในขั้นต่อไป

8. ขั้นสรุป (Forum) เป็นขั้นการสรุปรวมสิ่งที่เรียนรู้ อาจเป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจ หรืออาจมีการจัดประชุมแบบพบปะกับชุมชนหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้ อาจมีการจัดสถานการณ์จำลอง แสดงบทบาทสมมติ หรือมีการลงมือปฏิบัติจริงตามที่ได้อัดสินใจหรือวางแผนไว้ เพื่อแก้ไขประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์

จากการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม 6 ขั้นตอน คือ ขั้นสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขั้นนำไปปฏิบัติ ณัฐวิทย์ พจนันต์ (2549 : 166) ดังนี้

1. ขั้นสงสัย (Wonder) เป็นการจัดประสบการณ์ที่กระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย ความอยากรู้อยากเห็น ให้พบให้เห็น เกิดการสังเกต การตั้งคำถามสิ่งที่น่าสนใจ ตรวจสอบความรู้เดิม และการคาดเดาคำตอบที่เป็นไปได้หรือตั้งสมมติฐานจากประเด็นปัญหาที่จะศึกษา ค้นหาว่าคำตอบ

2. ขั้นวางแผน (Planning) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในวางแผนทั้งกระบวนการกลุ่ม และรายบุคคลเพื่อระดมความคิด และหาวิธีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ได้ข้อสงสัย ข้อสังเกต ข้อมูล ดึงใจทย์ นำไปสู่การเรียนรู้ เพื่อการสืบค้นคำตอบ พร้อมทั้งออกแบบ และจัดทำเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการสืบค้น

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ผู้เรียนค้นหาคำตอบ และเก็บรวบรวมด้วยวิธีการและแผนการที่เตรียมไว้แล้วสรุปบทเรียน ประสบการณ์ และองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบของปัญหา

4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ผู้เรียนไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ เชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้ว่าสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทฤษฎี หลักการ จากการศึกษาเอกสาร องค์ความรู้ และแหล่งข้อมูลที่จัดเตรียมไว้เพื่อขยายความคิดและข้อสรุป หรือข้อค้นพบใหม่ให้ชัดเจนเพื่อนำเสนอความรู้ความคิด และข้อสรุปที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) ผู้เรียนนำเสนอความรู้ความคิดที่ได้จากการค้นหาคำตอบโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน จัดนิทรรศการ ป้ายนิเทศ เป็นต้น และร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

6. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยกัน ไปใช้ปฏิบัติจริง หรือสถานการณ์จำลอง นำผลการปฏิบัติมาแสดงผลงานหรือเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ ผู้เรียนระดมสมองร่วมกันตั้งคำถาม ซึ่งพบว่าจากสถานการณ์ที่ครูนำมากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยนั้นไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ ตามเป้าหมายที่ต้องการได้ทั้งหมด บางประเด็นผู้เรียนจึงไม่ได้ตั้งคำถาม หรือตั้งคำถามไม่ครอบคลุม หรือตั้งคำถามครอบคลุมได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่บางคำถามนั้นผู้เรียนไม่ได้เลือกศึกษาเพื่อหาคำตอบหรือบางประเด็นเป็นคำถามที่เกิดขึ้นใหม่ขณะวางแผนหาคำตอบ ขณะลงมือค้นหาคำตอบสะท้อนความคิดหรือเกิดจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และบางประเด็นเป็นคำถามที่เกิดจากการตรวจสอบความรู้เดิม ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนรู้และต้องเข้าใจก่อนนำไปปฏิบัติ จึงพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมรรถนะด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีนักวัดผลการศึกษา ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

คีรีพร สุวรรณการณ (2546 : 41) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนอบรมแล้ว การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว

อัมเรศ เนตาสัทธี (2549 : 19) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย ความรู้ทักษะ สมรรถภาพสมรรถนะด้านต่างๆ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถทางการเรียนการสอนของบุคคล เมื่อได้รับการสอนหรืออบรม โดยอาศัยเครื่องมือในการช่วยวัดผล

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า หมายถึงความสามารถของบุคคลที่มีความแตกต่างกันหลังจากการได้เรียนรู้หรือได้รับการอบรม สั่งสอน ตลอดจนความพยายามที่จะฝึกฝนจนเกิดทักษะที่ต้องการ ความสนใจ และความถนัดของแต่ละบุคคลหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้

2. ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รอสส์และสแตนลีย์ (Ross & Stanley. 1967 ; อ้างถึงใน เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2551 : 16) ได้อธิบายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2551 : 23 -24) ได้อธิบายว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมากกว่าที่สร้างขึ้น โดยบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพียงบุคคลเดียวเท่านั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปใช้เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน หรือเปรียบเทียบระหว่างชั้นเรียน หรือระหว่างโรงเรียนในกลุ่มประชากรที่กว้างขึ้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้าง เป็นแบบทดสอบที่ครูใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียน โดยเฉพาะ คือ ใช้วัดความก้าวหน้าเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียน ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของระบบการเรียนการสอน ใช้ในการตัดสินใจเป้าหมายของหลักสูตรในแต่ละหน่วยการเรียนว่า ได้บรรลุผลตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ และใช้ในการตัดสินใจผลการเรียนของนักเรียนด้วย

สรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมอง ระดับความรู้ความสามารถ และทักษะทางวิชาการ ของผู้สอบจากการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะได้ทราบว่าผู้สอบมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด เมื่อผ่านการเรียน ไปแล้ว

3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ตำราและรายละเอียดเนื้อหาจากหนังสือเรียน มาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต เพื่อรวบรวมเนื้อหาที่นักเรียนต้องศึกษาในบทเรียน แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้กับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้โดยจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์

3.3 ดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยสร้างเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อนำไปใช้จริง 30 ข้อ

3.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถาม ตัวเลือกและตัวลวง ภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ถูกต้องชัดเจนและเข้าใจง่าย

3.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาค่าความตรง (Validity) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาค่าความตรง ด้วยสูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of item - objective congruence , IOC)

3.6 คัดเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คำนวณได้ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ

3.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านนาฝาย จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตมาแล้ว

3.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ความหมายของปัญหา

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2545 : 67) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่า เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการดำเนินงาน ซึ่งคนและสัตว์ไม่สามารถตอบสนองตามที่เคยเรียนรู้มาแล้วจำเป็นต้องศึกษาสาเหตุของปัญหานั้นๆ และกำจัดปัญหาเหล่านั้นด้วยกระบวนการที่เหมาะสม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 150) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่า สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วไม่สามารถจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ทันที หรือเมื่อมีปัญหเกิดขึ้นแล้วไม่สามารถมองเห็นแนวทางแก้ไขได้ทันที

จากความหมายของปัญหาที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ปัญหาเป็นสถานการณ์ เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดอุปสรรค เมื่อพบแล้วต้องใช้วิธีการใดวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้ปัญหานั้นหมดไปหรือลดน้อยลง

2. ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการทางการคิดที่สำคัญกระบวนการหนึ่ง

และเป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกคนต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ถ้าทุกคนได้รับการฝึกให้รู้วิธีการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอย่อมเป็นประโยชน์แก่ผู้ได้รับการฝึกฝน บุคคลที่ประสบกับปัญหาต่างๆ แล้ว สามารถหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงได้ ย่อมประสบผลสำเร็จ นอกจากนี้ยังอาจนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ นักจิตวิทยาและนักศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาดังนี้

กาเย Gagne (1970 ; อ้างถึงใน บุญนำ อินทนนท์. 2551 : 63) ได้กล่าวว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถด้านการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้เป็นฐานของการเรียนรู้ประเภทนี้ Gagne ได้อธิบายว่า เป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่ง ที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

กู๊ด Good (1973 ; อ้างถึงใน บุญนำ อินทนนท์. 2551 : 53) กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือการแก้ปัญหานั้นเอง ซึ่งการแก้ปัญหานั้นเป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการซึ่งอยู่ในสถานะที่ยากลำบาก ยุ่งยาก หรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐาน และมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์และทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

ภูมิ พระรักษา (2549 : 63) ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีการที่ซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดแบบวิเคราะห์ มีวิธีการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุมุ่งหมายที่ต้องการ

จุลพัฒน์ตรา บุคเขียว (2551 : 58) ได้ให้ความหมายว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาดังนี้ วิทยาศาสตร์ เป็นการนำเอาประสบการณ์เดิมที่พบเจอ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นระบบขั้นตอนมาช่วยในการแก้ปัญหา โดยอาศัยความสามารถทางสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาดังนี้ หมายถึง ความสามารถที่ต้องอาศัยกระบวนการทางความคิดและประสบการณ์เดิมของบุคคลมาประกอบกัน เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

เชียบเพตา และ โคบาลา (Chiappetta & Koballa. 2006 : 153) กล่าวว่า การแก้ปัญหามีความคล้ายคลึงกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมาก เนื่องจากนักเรียนจะได้ค้นคว้าและสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ เช่น สังเกต สืบเสาะ ทำให้เข้าใจใน

เนื้อหาวิชาที่คงทนมากขึ้น มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เกิดเจตคติที่ดี และความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มสูงขึ้น เนื่องมาจากการแก้ปัญหาจะให้นักเรียน ได้คิดในรูปแบบสถานการณ์ ทำให้นักเรียน ได้ใช้ความรู้ ประสบการณ์ในการคิดเพื่อแก้ปัญหา มีการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น หนังสือ ตำราเรียน สัมภาษณ์หรือซักถามจากผู้รู้ เป็นต้น การแก้ปัญหานั้นสอดคล้องแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของสถานการณ์ต่างๆ สามารถแบ่ง เป็นขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ ค้นหาปัญหา วางแผนเพื่อแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล และสรุป

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความสามารถทางสมองในการจัดภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับเข้าสู่ภาวะสมดุล หรือภาวะที่เราคาดหวัง

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่ต้องอาศัยกระบวนการทางความคิดและประสบการณ์เดิมของบุคคลมาประกอบกัน เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3. ขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์มีนักการศึกษาเสนอแนวคิดและขั้นตอนซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

ภูมิ พระรักษา (2549 : 63) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา คือ

1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด

2. ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการบอกได้ว่าสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหา คืออะไร จากข้อเท็จจริงที่กำหนด

3. ทดลองหรือทดสอบสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการทดสอบสมมติฐานหรือรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตและทดลอง

4. สรุปผลการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลอง หรือตรวจสอบสมมติฐานมาสรุปเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนำไปใช้ได้

จุฬพัฒน์ตรา บุคเขียว (2551 : 53) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา คือ

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหา หรือค้นหาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คือ อะไร

2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นพิจารณาดูว่าสิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธี การแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปแบบของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. **ขั้นตรวจสอบผล (Verification)** หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด

5. **ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ (Reapplication)** หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวจะพบว่า การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีระบบ แบบแผน มีเหตุผล มีขั้นตอนที่เหมาะสม รวมทั้งใช้ความคิด สติปัญญา สมรรถภาพทางสมอง ประสบการณ์ และความถนัดเพื่อที่จะหาวิธีการแก้ปัญหามาหาเหตุ และสามารถวิเคราะห์ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานั้นได้ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ภูมิ พระรักษา (2549 : 63)

1. **ขั้นระบุปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้

2. **ขั้นตั้งสมมติฐาน** หมายถึง ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. **ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง** หมายถึง ความสามารถในการคิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

4. **ขั้นสรุปผลและนำไปใช้** หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่ได้จากการใช้วิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลเป็นอย่างไรสามารถนำไปใช้ได้

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะต้องทราบถึงปัญหาที่สำคัญเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดไว้ วิเคราะห์หาสาเหตุ หาวิธีในการแก้ไขปัญหาให้ตรงกับสาเหตุ และสามารถวิเคราะห์ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานั้นได้

4. การสร้างและการหาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

4.1 **ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ**

4.2 **ศึกษาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และความสามารถในการแก้ปัญหาจากผู้วิจัยคนอื่นๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางและประยุกต์ใช้ในการออกข้อสอบให้ครอบคลุมตามขั้นตอนกระบวนการในการแก้ปัญหา 4 ขั้น คือ ขั้นการระบุประเด็นปัญหา ขั้นวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ผลที่ได้จากวิธีการแก้ปัญหา**

4.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจากสถานการณ์ 6 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถามจำนวน 4 ข้อ รวมทั้งหมด 24 ข้อแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

4.4 ตรวจสอบความตรง (Validity) โดยนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 6 สถานการณ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหากับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหา และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - objective congruence = IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

4.5 นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านนาฝาย จำนวน 30 คน

4.6 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 93) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67

4.7 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่ประสบ

ความสำเร็จและมีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เกิดกระบวนการคิดที่ซับซ้อน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และสิ่งที่จะต้องคำนึงคือผลต่อด้านจิตใจหลังเรียน ซึ่งเป็นความพึงพอใจของผู้เรียนด้วย ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

แอปเปิลไวท์ Applewhite (1965 : 6 ; อ้างถึงใน คชาภุช เหลี่ยมโรสง. 2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขร่วมกับการทำงานกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

กู๊ด Good (1973 : 518) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เป็นผลมาจากความสนใจสิ่งต่าง ๆ หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2545 : 36) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนว่าเป็นความรู้สึกพึงพอใจต่อการปฏิบัติของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอน การปฏิบัติของอาจารย์ผู้สอน และสภาพบรรยากาศโดยทั่วไปของการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือความชอบของผู้เรียน ต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม ได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และได้รับผลตอบแทนตามความต้องการของผู้เรียน

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

การเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานใดๆ ก็ตาม ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ แรงจูงใจเป็นปัจจัยหนึ่งที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย โดยมีความต้องการเป็นแรงผลักดันหรือจูงใจให้กระทำตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของและเหตุการณ์นั้น ความพึงพอใจจึงเกี่ยวข้องกับทฤษฎีแรงจูงใจ ซึ่งมีแนวคิดทฤษฎีดังนี้

อับราฮัม มาสโลว์ (Maslow, Abraham.H. 1954 : 68-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ (Need-Hierarchy Theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ดังนี้

1. ลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ (Hierarchy of Needs) มี 5 ระดับ ได้แก่

1.1 ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นมูลฐานของมนุษย์ และเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดต่อการดำรงชีวิตหากร่างกายได้รับการตอบสนองแล้วชีวิตจะดำรงอยู่ได้ ความต้องการเหล่านี้คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรคความต้องการทางเพศ ความต้องการพักผ่อน ความต้องการออกกำลังกาย

1.2 ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) เป็นความต้องการเกี่ยวกับความมั่นคงและปลอดภัยจากการได้รับภัยอันตรายทั้งทางกายและจิตใจ

1.3 ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เมื่อความต้องการ 2 ประการแรกได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการทางสังคมก็จะเข้ามาแทนที่ เช่น ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับ ความเป็นมิตรภาพและความรักจากเพื่อนร่วมงาน

1.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องในสังคม (Esteem Needs) เป็นความต้องการที่เกี่ยวกับความรู้สึกเป็นเกียรติและศักดิ์ศรี เช่น การได้รับการยกย่องจากสังคม ความเชื่อมั่นตนเอง ความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ การนับถือตนเอง ความเป็นอิสระและเสรีภาพ และความต้องการมีฐานะดีเด่น การมีตำแหน่งสูงในองค์กร

1.5 ความต้องการความสมหวังในชีวิต (Self Actualization Needs) ความต้องการขั้นนี้ เป็นความต้องการสำเร็จสมหวังตามอุดมการณ์ ความเจริญก้าวหน้า การใช้ความรู้ ความสามารถเต็มศักยภาพ และความสมบูรณ์ในชีวิต เช่น ผู้หญิงต้องการเป็นแม่ในอุดมคติ ผู้ชายต้องการเป็นนักบริหาร อีกคนต้องการเป็นนักชกเหรียญทองโอลิมปิก อีกคนหนึ่งต้องการเป็นนักร้องลูกทุ่งผู้มีชื่อเสียง เป็นต้น

สก๊อต Scott (1970 : 124) ได้เสนอความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่ให้ผลในเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความต้องการส่วนตัว และมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดผลสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างแรงจูงใจภายใน เป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะคือ คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย ได้รับทราบผลสำเร็จจากการทำงาน โดยตรงและงานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

จากทฤษฎีแรงจูงใจสรุปได้ว่า ความต้องการของบุคคล เป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดแรงขับหรือแรงจูงใจ ซึ่งเป็นผลทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมไปในทิศทางที่จะนำไปสู่เป้าหมายและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การพัฒนาความพึงพอใจและวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อหากรอบสร้างแบบสอบถามความ พึงพอใจให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน วิธีการสอน สื่อและการวัดผลประเมินผล สร้างทั้งหมดจำนวน 20 ข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ประชาชนที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ด้านการใช้ภาษา ความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะ

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์

3.5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ชมพูนุช แพงวงษ์ (2549 : 44) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) การวิจัยครั้งนี้กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาสามัคคีสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนครินทร์ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและการแก้ปัญหาดินโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวนนักเรียนร้อยละ 95.83 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดในวัตถุประสงค์ของการวิจัย ความตระหนักของนักเรียนถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อทรัพยากรดิน และคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นในการแก้ปัญหาทรัพยากรดิน นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักที่วัดหลังการจัดการเรียนรู้โดยวัดจากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เท่ากับ 4.59 คะแนน คือมีระดับความตระหนักมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของความตระหนักที่วัดก่อนการจัดการเรียนรู้ที่ได้เท่ากับ 3.47 คือมีระดับความตระหนักปานกลาง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยวัดจากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สรุปว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดทุกด้านดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านสาระการเรียนรู้ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.63 ด้านที่ 2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.61 ด้านที่ 3 ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.62 ด้านที่ 4 ด้านครูผู้สอน/วิทยากรท้องถิ่น โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.71

อัมพวา รักบิดา (2549 : 115-128) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความพึงพอใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 1 ห้องเรียนรวม 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง กลุ่มที่ศึกษาได้รับ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 21 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความร้อน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจ การสังเกต สัมภาษณ์

และบันทึกภาคสนาม ดำเนินการทดลองตามแบบ แผน การวิจัยแบบ One Group Pretest - Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การ ทดสอบค่าที่ชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก และ 4) นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอ สิ่งที่ตนค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างมีความสุข

อาฟฟาน เจะเตะ (2549 : 36) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหารตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนบ้านกระเสาะ จังหวัดปัตตานี จำนวน 21 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง ดำเนินการศึกษาดูตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์เท่ากับ 28.29 จากคะแนนเต็ม เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 70.73 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 80 เท่ากับร้อยละ 61.90 2) นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับปานกลาง 3) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์ทางบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.697

ชิดชนก เชิงเซาว์ และคณะ (2549 : 184-199) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนบ้านกระเสาะ จังหวัดปัตตานี จำนวน 21 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง ดำเนินการศึกษาดูตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลจากการสังเกตภาคสนามของผู้วิจัยการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน และการสัมภาษณ์ผู้ปกครองมาสรุปรายงานผลในลักษณะการบรรยายและการหาค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนน ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ สูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนผลสัมฤทธิ์กับคะแนนความสามารถในการนำความรู้ วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์กัน ทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.697 มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในระดับมาก และเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการสืบค้น ข้อมูลด้วยตนเองการคิดสร้างสรรค์กระบวนการกลุ่มการเรียนรู้ร่วมกัน กล้าคิดกล้าแสดงออก และ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

พัทธยา ชนะพันธ์ และคณะ (2550 : 30) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองกรด-พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 44 คนซึ่ง ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 5 ชุด แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 50 ข้อ แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ แบบประเมินกระบวนการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 21 ข้อ และ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สารชีวโมเลกุล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ การทดสอบค่าที (t-test Dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 31.25/80.22 2) ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สารชีวโมเลกุล พบว่า 2.1) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สังคมเรื่อง สารชีวโมเลกุล ช่วงชั้นที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2. 2) ความสามารถในการกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้อยู่ในระดับดี 3) ผลการศึกษาความเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สารชีวโมเลกุล ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้าน

ผลลัพธ์ พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ทศพร สิทธิโชติ (2552 : 65) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องอาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ร่วมกับการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสวัสดิ์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ประกอบด้วย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกสนทนา แบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และแผนผังมโนทัศน์ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดการนำความรู้ เรื่องอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน แบบสอบถามพฤติกรรมการบริโภคอาหาร และแบบสัมภาษณ์นักเรียนแบบมีโครงสร้าง พบว่า นักเรียนมีการตั้งคำถามที่กระตุ้นความสนใจของตนเอง เพื่อน และครู ได้ดีมากขึ้น นักเรียน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 17 คน คิดเป็นร้อยละ 70.83 มีการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และนักเรียนมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารเพื่อให้มีสุขภาพร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงเป็นบางครั้ง

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Tsai (2001 : 1201-1222) ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลวิจัย คือนักเรียนเกรด 10 อายุ 16 ปี จำนวน 101 คน ในโรงเรียนสตรีของไต้หวัน โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจัดการเรียนรู้แบบเดิม กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการการศึกษาวิจัย พบว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการศึกษาวิจัย พบว่านักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเข้าใจธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่สอนแบบเดิม จากการสัมภาษณ์ระดับลึก (In-Depth Interviews) ทำให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมนั้น ยอมรับทฤษฎีการสำรวจทางวิทยาศาสตร์ และรู้ถึงความสำคัญของการปรึกษาร่วมกัน (Social Negotiation) ในชุมชนของวิทยาศาสตร์ และผลกระทบของวัฒนธรรมที่มีต่อวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการและยุทธวิธีในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีกว่าและมีเจตคติที่ดีกว่าในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์

Tsai (2002 : 23-41) ศึกษาพรรณนะเกี่ยวกับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมและการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมหลังจากนำ

แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่ได้รับจากการอบรมไปจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา 2 ภาคการศึกษา ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการบันทึกของครู การสัมภาษณ์ การทำแผนผังโมเดล และการตอบแบบสอบถามของนักเรียน จากการศึกษาวิจัยพบว่า ครูมีความเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นวิธีการที่มีศักยภาพและเรียกวิธีการสอนตามแนวคิดนี้ว่า Constructivist Teaching และความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมพัฒนามากขึ้น แต่จากการจัดการเรียนรู้พบว่ามีอุปสรรคหลายประการ เช่น ปัญหาจากปริมาณเนื้อหาตามหลักสูตรแห่งชาติของ ได้หวั่นมีมากปัญหาจากมาตรฐานการทดสอบเลื่อนชั้นเรียน การขาดความร่วมมือจากเพื่อนครูและขาดการสนับสนุนจากผู้บริหาร และแหล่งเรียนรู้ที่เป็นภาษาจีนมีจำกัด รวมทั้งผลกระทบเรื่องวัฒนธรรมสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นอุปสรรคสำคัญด้านการนำแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมไปใช้จัดการเรียนรู้

Marc J. de vries (2007 : 241-258) ได้นำเสนอผลการศึกษาลักษณะเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีศึกษากับวิทยาศาสตร์ศึกษา ไว้ว่า เทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ในการเรียนรู้และการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ถูกนำไปใช้ในกระบวนการทางเทคโนโลยีและการสร้างเทคโนโลยี โดยการศึกษาเทคโนโลยีในมุมมองของวิทยาศาสตร์ศึกษา จะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางความคิด การตัดสินใจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา แต่การพัฒนาเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ไม่ถูกพัฒนาเนื่องจากแนวคิด การตัดสินใจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา แต่การพัฒนาเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ไม่ถูกพัฒนาเนื่องจากแนวคิดแบบเก่า ที่เชื่อว่าเทคโนโลยี คือ สิ่งของหรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกิดขึ้นจากความรู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการพัฒนาการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ ควรมีการพัฒนาเทคโนโลยีไปพร้อมๆกัน โดยเริ่มต้นการพัฒนาและส่งเสริม ให้ครูและนักเรียนมี ความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่ามีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกันอย่างถูกต้อง และ ไปในแนวทางเดียวกัน

Yuenyong, C., Jones, A., and Yutakom. N (2008 : 293-311) เปรียบเทียบแนวคิดเรื่องพลังงานเชื่อมโยงกับประเด็นทางสังคมและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนไทยและนักเรียนนิวซีแลนด์ พบว่านักเรียนประมาณร้อยละ 50 ของทั้งสองกลุ่มจะไม่สามารถเชื่อมโยงพลังงานเข้าสู่สังคมได้ นักเรียน ไทยและนักเรียนนิวซีแลนด์มีการตัดสินใจที่ต่างกัน โดยที่นักเรียน ไทยมีการตัดสินใจภายใต้วัฒนธรรมและสังคมของไทย เขาจะยอมรับการตัดสินใจของผู้ที่มีความเข้าใจเรื่องพลังงานดีกว่า เขามีความเชื่อว่าการประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์จะช่วยในการแก้ปัญหาสังคม เพื่อพัฒนาประเทศ และมีความจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์พลังงานเพื่อเป็นการเพิ่มพลังงานไว้ใช้ในอนาคต เพราะจะกลายเป็นประเทศอุตสาหกรรม แต่นักเรียนนิวซีแลนด์มีการตัดสินใจที่เชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อม ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ นักเรียนคิดว่า

ประชาชนต้องประหยัดพลังงานเพื่อลดการทำลายสิ่งแวดล้อม เนื่องจากนิวซีแลนด์เป็นประเทศเล็ก พวกเขามีความต้องการรับเอาเทคโนโลยี และความรู้วิทยาศาสตร์โดยอาศัยความร่วมมือกับประเทศอื่นๆ ไม่นับใจความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะสามารถแก้ปัญหาได้ เขาคิดว่าการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์เป็นสาเหตุให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลาย การวิจัยนี้จะช่วยการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ในบริบทที่แตกต่างกัน วิธีการสอนในแต่ละเมืองจะไม่เหมือนกัน เพราะว่ามี ความแตกต่างในด้านสิ่งแวดล้อม ความเชื่อ สังคม วัฒนธรรม สิ่งเหล่านี้จะทำให้นักเรียนมีลักษณะเฉพาะของแนวคิดบรรทัดฐานการตัดสินใจที่แตกต่างกัน โดยไม่รู้ตัว อาจเกิดความขัดแย้งในการให้เหตุผลและการพูดคุยกัน ในระหว่างการเรียนวิทยาศาสตร์ สถานการณ์ทางสังคมจะมีอิทธิพลในการสร้างความรู้ของนักเรียน ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นความสัมพันธ์ ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

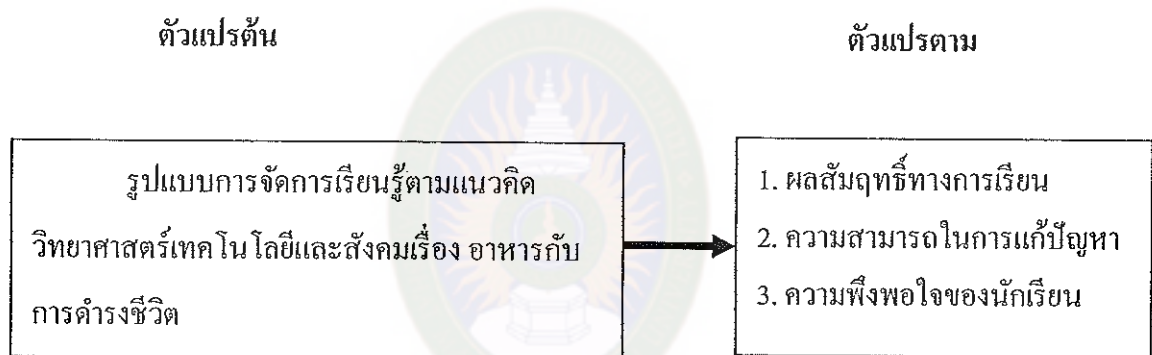
Shui, Tin, Territories and Kong (2009 : 1061-1088) ศึกษาการประเมินอย่างมี วิจารณ์ของ PISA ในเรื่องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขององค์กร “OECD” สำหรับการประเมิน นักเรียนระดับนานาชาติ หรือ PISA เป็นหนึ่งในความพยายามระดับนานาชาติที่ใหญ่ที่สุดที่มีการ ประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน การประเมินระหว่างประเทศเช่นนี้ มีแนวโน้มผลักดัน ผลกระทบอันแท้จริงต่อ นโยบายการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศ ภูมิภาค ที่เข้าร่วมรวมถึงฮ่องกง งานวิจัยนี้กำหนดให้ตรวจสอบอย่างเข้มข้นกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้รับการประเมิน โดย PISA ผ่านการวิเคราะห์กรอบการประเมินผลและเผยแพร่รายการตัวอย่างการวิจัย พบว่า การประเมินผล วิทยาศาสตร์ของ PISA 2000 และ 2003 ได้ใช้ความหมายที่แคบกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การ ประเมินผลวิทยาศาสตร์ PISA 2006 และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ถูกตีความเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ อย่างไม่รัดกุมแม้ PISA 2006 มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ตามกรอบการประเมินผล แต่ได้มีการ ตรวจสอบลักษณะของตัวอย่างคำถามที่ใช้ในการทดสอบนักเรียน จากการตรวจสอบคำถามเกี่ยวกับการ ประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่ากรอบการประเมินส่วนใหญ่เกี่ยวกับกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์มากกว่าวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ตามที่อธิบายในกรอบประเมินผล ส่วนใหญ่เกี่ยวกับ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตจริง เนื่องจาก ประเด็นปัญหาตามที่หลักสูตร นอกจากปัญหาที่สำคัญเหล่านั้น บทความได้กล่าวถึงปัญหา แนวคิด ของคำถามที่สามารถตรวจสอบได้ทางวิทยาศาสตร์ และการจำแนกประเภทคำถามวิจัยของการ ตรวจสอบ โดยรวมผลการวิจัยได้เพิ่มปัญหา ในสิ่งที่มีความหมายของ PISA ในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคม สรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ช่วยให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้มีความตระหนักถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการตัดสินใจ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในระดับมาก และเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ ในด้านการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง การคิดสร้างสรรค์ กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้ร่วมกัน มีความ รับผิดชอบ กล้าคิด กล้าแสดงออก และมีการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัย เรื่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



แผนภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย