

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
3. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)
5. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
6. โครงงานวิทยาศาสตร์
7. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

1.1 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- (1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

- (2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
- (3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- (4) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
- (5) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- (6) เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

1.2 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- (2) มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- (3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย
- (4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- (5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

1.3 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัวความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 : พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า กลิ่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1.4 เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

- (1) เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

- (2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- (3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
- (5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- (6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- (7) เพื่อให้เป็นคนที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.5 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องทรัพยากรป่าไม้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเนื้อหานี้ได้อยู่ใน สาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มีดังนี้

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 1 ตารางมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต (ว 2.2.1)	- ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในแต่ละท้องถิ่นมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
	2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (ว 2.2.2)	- การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้มากขึ้น เป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป
	3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์(ว 2.2.3)	- ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลทำให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์
	4. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ว 2.2.4)	- การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ เฝ้าระวัง ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการปลูกต้นไม้ เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่ง ในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น (ว 2.2.5)	- ร่วมจัดทำโครงการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

2.1 ความหมายของทรัพยากรธรรมชาติ

นิวัติ เรืองพานิช (2546) กล่าวว่า ทรัพยากรธรรมชาติ (natural resources) หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีประโยชน์ สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้ เช่น ดิน น้ำ ป่าไม้ พืชพันธุ์ สัตว์ป่า แร่ธาตุ พลังงานและกำลังมนุษย์ เป็นต้น

เศกสรรค์ ขวณิชย์ (2542) ได้กล่าวถึงความหมายของคำว่าทรัพยากรและทรัพยากรธรรมชาติ ไว้ดังนี้

(1) ทรัพยากร หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ อันอาจเป็นทรัพยากรได้ พจนานุกรมทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ฉบับภาษาอังกฤษ ให้ความหมายของทรัพยากร หมายถึง พื้นที่ วัตถุ หรือสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์

(2) ทรัพยากรธรรมชาติ (natural resources) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีประโยชน์สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้ หรือมนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ดิน ป่าไม้ พืชพันธุ์ น้ำ สัตว์ป่า แร่ธาตุ บรรยากาศ พลังงาน รวมทั้งกำลังงานของมนุษย์ด้วย

จากความหมายของทรัพยากรธรรมชาติ สรุปได้ว่า หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต เป็นสิ่งที่มีคุณค่าที่มนุษย์จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์หรือตอบสนองต่อความต้องการและเป็นมรดกสำหรับมนุษย์รุ่นต่อ ๆ ไป

2.2 ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ

มนัส สวรรณ (2525) ได้จำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติไว้ 3 ประเภทตามลักษณะการใช้ประโยชน์ ดังนี้

(1) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมดเปลือง หรือทรัพยากรธรรมชาติที่ทดแทนและรักษาไว้ได้ เช่น น้ำ บรรยากาศ ดิน ป่าไม้ สัตว์

(2) ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปหรือไม่สามารถสร้างทดแทนได้ ได้แก่ เชื้อเพลิงที่ได้จากซากบรรพชีวิน เช่น น้ำมัน ถ่านหิน น้ำมันหล่อลื่น ทรัพยากรเหล่านี้ไม่สามารถงอกเงยได้ใช้ประโยชน์แล้วจะหมดไป

(3) ทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ ได้แก่ พลังงานต่าง ๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อน เป็นต้น

นิวัติ เรืองพานิช (2546) ได้จำแนกทรัพยากรธรรมชาติออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

(1) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ไม่รู้จักหมด เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างมากมายบนพื้นโลก ซึ่งได้แก่ อากาศ วัฏจักรของน้ำ

(2) ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น น้ำที่อยู่ตามแหล่งน้ำต่าง ๆ ดิน ป่าไม้ พืชหญ้า สัตว์ป่า พลังงานมนุษย์ ทั้งทางด้านร่างกายและทางด้านจิตใจ ทรัพยากรเหล่านี้เมื่อใช้แล้วเกิดการเสื่อมสภาพไป แต่เราก็สามารถจะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแล้วนำมาใช้ใหม่ได้อีก เป็นต้น

(3) ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดเปลืองไป ไม่สามารถที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขใช้ใหม่ได้อีก ได้แก่ แร่ธาตุ สัตว์ป่าบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้ว

2.3 ความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

วิชัย เทียนน้อย (2533) กล่าวถึงสาเหตุที่ต้องมีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ดังนี้

(1) ทรัพยากรธรรมชาติบางอย่างเป็นสิ่งที่ใช้แล้วสิ้นเปลืองไป บางชนิดก็มีจำนวนจำกัดและไม่มีทางที่จะงอกเงยมาใหม่ได้ เช่น แร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเอาไว้เพื่อป้องกันการขาดแคลนและเพื่อมนุษย์จะได้นำมาใช้ประโยชน์ได้นานแสนนาน

(2) ประชากรของโลกมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นทุกวัน แต่ขณะเดียวกันทรัพยากรธรรมชาติมีจำนวนจำกัด ดังนั้นถ้าไม่ช่วยกันบำรุงรักษาไว้ ในที่สุดทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้นก็จะสูญสิ้นไปจากโลกหรือทรัพยากรธรรมชาติบางชนิดไม่สามารถงอกเงยขึ้นมาใหม่ให้ทันกับความต้องการได้ อันจะเป็นเหตุทำให้มนุษย์ที่เกิดมาในตอนหลัง ๆ ได้รับความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้น

(3) ทรัพยากรธรรมชาติเป็นเครื่องส่งเสริมทางด้านเศรษฐกิจและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ถ้ารู้จักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่หรือยืดอายุการใช้งานออกไปได้มากเท่าใด จะทำให้ประเทศหรือกลุ่มชนนั้นมีสถานะทางเศรษฐกิจที่มั่นคง ประชาชนดำรงชีวิตอยู่ได้ในสังคมของโลกอย่างภาคภูมิใจและสะดวกสบาย

(4) ทรัพยากรธรรมชาติบางชนิด แสดงออกถึงความเจริญงอกงามทางด้านวัฒนธรรม เช่น โบราณวัตถุ โบราณสถาน ตลอดจนวิถีชีวิตที่สืบทอดตามธรรมชาติ หากไม่ได้รับการทำนุบำรุงดูแลรักษาปล่อยให้ถูกทำลาย ก็เท่ากับสัญลักษณ์หรือวัฒนธรรมของชาติถูกทำลายลงไปด้วย

จะเห็นได้ว่าทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญต่อมวลมนุษยชาติ หากใช้โดยขาดความระมัดระวังทรัพยากรย่อมหมดไป แม้ว่าทรัพยากรธรรมชาติบางประเภทสามารถสร้างทดแทนได้ แต่ก็ต้องใช้เวลาในการสร้างทดแทนกว่าจะเข้าสู่ภาวะสมดุล ถ้ามุขยเราใช้เกินกว่าระดับการทดแทนโดยธรรมชาติจะเป็นการทำลายให้ทรัพยากรสูญสิ้นสลายและก่อให้เกิดปัญหาความ

ขาดแคลนและผลกระทบตามมาอีกมากมาย การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติจึงเป็นหนทางหนึ่งในการต่ออายุให้เราได้ใช้งานใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าและยาวนาน

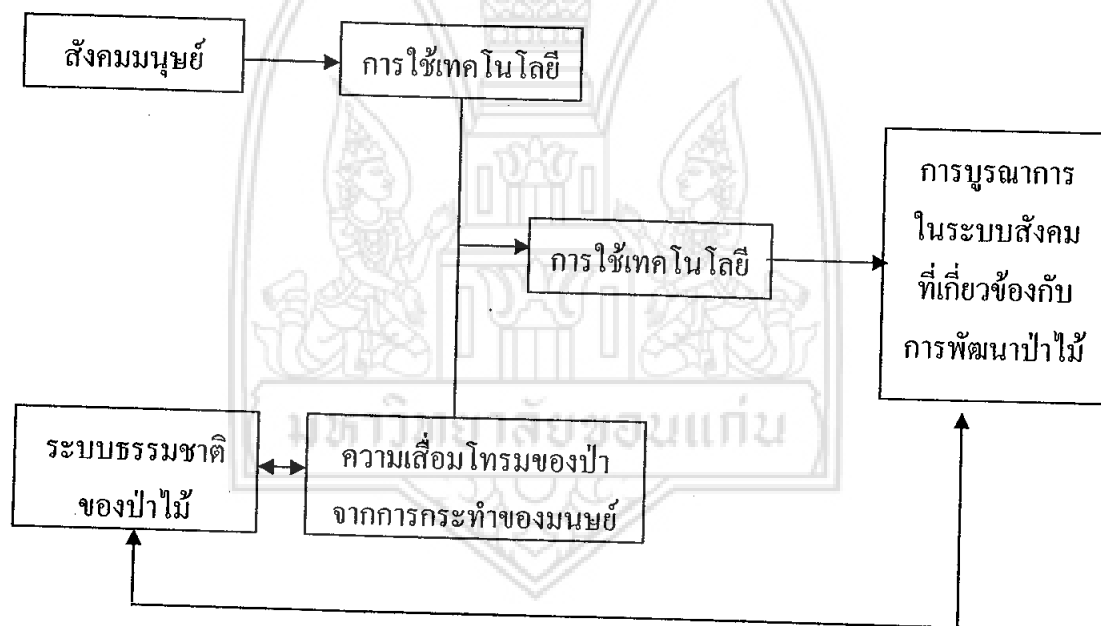
ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องทรัพยากรป่าไม้ เพราะป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง มีคุณประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และจากอดีตที่ผ่านมาพื้นที่ป่าไม้ของประเทศมีปริมาณลดลงเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังจะเห็นได้จากในปี พ.ศ.2504 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ 273,629.00 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 53.33 ของพื้นที่ประเทศ และในปี พ.ศ.2547 พบว่าพื้นที่ป่าไม้ของประเทศมีเหลือเพียง 167,590.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 32.66 ของพื้นที่ประเทศ

2.4 ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ

มนุษย์มีความจำเป็นต้องอาศัยหรือพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในการดำรงชีวิต และมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในภาพรวมด้วย

สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2533 อ้างถึงใน ทองจันทร์ หอมเนตร, 2536) ได้สรุปความสัมพันธ์ของมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติตามแนวคิดมนุษยนิเวศไว้ว่า เป็นความสัมพันธ์ระบบสังคม (social system) ซึ่งประกอบด้วยความคิดเทคโนโลยี โครงสร้างทางสังคม ประชากร องค์ประกอบของระบบมีหน้าที่ของตนเองและมีการประสานการทำงานเพื่อให้ระบบสังคมดำรงอยู่ได้และอีกระบบหนึ่งคือ ระบบนิเวศ (ecosystem) ประกอบไปด้วย ดิน น้ำ ป่าไม้ พืช สัตว์ จุลินทรีย์ แต่ละองค์ประกอบก็จะมีหน้าที่ของตนเองเช่นกัน มีการประสานงานทำงานภายใต้ระบบของธรรมชาติ เมื่อนำทั้งสองระบบมาเชื่อมโยงกันก็จะเกิดความสัมพันธ์ระหว่างคนกับธรรมชาติ ที่มีการอาศัยเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เพื่อพยายามจะรักษาสภาพความสมดุลของระบบ ที่ประกอบด้วย ผลผลิต (productivity) ความมั่นคง (stability) ความยั่งยืน (sustainability) ความเสมอภาค (equitability) และความเป็นปึกแผ่น (solidarity) ในกระบวนการทำงานจะมีการถ่ายทอดทั้งวัสดุ (material) ข่าวสาร (information) และพลังงาน (energy) เพื่อแลกเปลี่ยนระหว่างระบบสังคมและระบบนิเวศ (วิสุทธิ จัรัสพันธุ์, 2534) ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงตามแนวคิดมนุษยนิเวศ เช่น ปลาในแม่น้ำ ลำธาร ลดจำนวนลงเพราะการกระทำของมนุษย์ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนปลาในตลอดทำให้ราคาปลาสูงขึ้น แล้วส่งผลสะท้อนกลับมาสู่เศรษฐกิจของมนุษย์ เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้ระบบสามารถรักษาสถานภาพของตนไว้ ทั้งสองระบบจึงต้องปรับเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างกันตลอดเวลา ฉะนั้น เมื่อทรัพยากรป่าไม้เกิดวิกฤต ระบบสังคมจึงต้องมีการปรับปรุงรูปแบบการใช้ทรัพยากรป่าไม้ เปลี่ยนแปลงกฎระเบียบทางสังคม และปรับปรุงเทคโนโลยีด้านการเกษตร เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพนิเวศ เป็นต้น จากความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่กล่าวมาข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า การกระทำของมนุษย์กับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเป็นปัญหาและสาเหตุทำ

ให้องค์ประกอบของทรัพยากรป่าไม้ปรับเปลี่ยนคุณภาพ จนเกิดผลกระทบทำให้มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนพื้นที่ป่า และปริมาณผลผลิตอันเกิดจากทรัพยากรป่าไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วส่งผลสะท้อนกลับไปยังองค์ประกอบของทรัพยากรป่าไม้อีกครั้ง ในฐานะที่มนุษย์เป็นผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ ก็ได้รับผลกระทบต่อการที่องค์ประกอบทรัพยากรป่าไม้ปรับคุณภาพเช่นกัน (อนงค์ พัฒนาจักร, 2535) ดังนั้นมนุษย์จึงมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการใช้ประโยชน์และการพัฒนาทรัพยากรป่าไม้อย่างถูกต้องควบคู่กันไป โดยการกำหนดกฎระเบียบ กติกาชุมชน เปลี่ยนแปลงระเบียบที่ไม่เหมาะสม การปรับปรุงเทคโนโลยีที่ไม่เป็นการทำลายป่ามากนัก ตลอดจนทั้งการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อมิให้มีผลกระทบต่อระบบนิเวศ ลักษณะการปรับตัวดังกล่าวของระบบสังคม ต้องคำนึงถึงการมีพฤติกรรมร่วมของสมาชิกในสังคม และไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งภายในสังคม นั่นคือ ระหว่างกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ (user group) และกลุ่มผู้ดูแลรักษา (conservative group) ต้องมีการบูรณาการในแนวทางที่เหมาะสม อันจะทำให้ระบบมนุษย์นิเวศกลับคือสู่สภาวะสมดุลใหม่อีกครั้ง (ทองจันทร์ หอมเนตร, 2536)



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และทรัพยากรป่าไม้
(ทองจันทร์ หอมเนตร, 2536)

2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาและการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ (โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระองค์ทรงให้ความสำคัญอย่างยิ่งเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความเข้าใจอันถ่องแท้ของพระองค์ถึงธรรมชาติและสภาวะตามธรรมชาติ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ ทำให้เกิดแนวคิดและทฤษฎีหลากหลายเกี่ยวกับอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ทฤษฎีการพัฒนาฟื้นฟูป่าไม้ ทฤษฎีการแก้ไขปัญหาความแห้งแล้งและการขาดแคลนน้ำ ทฤษฎีการอนุรักษ์และพัฒนาป่าชายเลน

ป่าไม้ของประเทศไทยถูกทำลายอย่างรวดเร็วตามสัดส่วนของประชากรที่เพิ่มขึ้น และพลังผลักดันทางเศรษฐกิจระบบทุนนิยมเสรีที่มุ่งค้าขาย โดยใช้ป่าไม้เป็นตัวสำคัญ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระราชทานแนวคิดของการผสมผสานความต้องการในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้ควบคู่ไปกับการดำรงชีพและสังคม โดยป้องกันมิให้เกษตรกรบุกรุกทำลายป่าไม้ เนื่องจากปริมาณป่าไม้ลดลงเป็นอย่างมากจึงทรงพยายามค้นหาวิธีนานาประการที่จะเพิ่มปริมาณของป่าไม้ในประเทศไทยให้เพิ่มมากขึ้นอย่างมั่นคงและถาวร แนวทางความคิดที่พระองค์ได้ทรงใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้มีหลายอย่าง ดังนี้ (พินิติ รตะนานุกูล, 2544)

- (1) การปลูกป่า 3 อย่าง ให้ได้ประโยชน์ 4 อย่าง
- (2) การปลูกป่าโดยไม่ต้องปลูก
- (3) ปลูกป่าต้นน้ำลำธาร หรือการปลูกป่าธรรมชาติ
- (4) การปลูกป่าทดแทน
- (5) การอนุรักษ์และพัฒนาป่าชายเลน

2.6 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาและฟื้นฟูป่าไม้ (โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงตระหนักถึงคุณค่าอันอนันต์ของน้ำ และทรงคำนึงว่าทุกสรรพสิ่งในสภาพแวดล้อมของมนุษย์จะเกื้อกูลซึ่งกันและกันได้ หากรู้จักนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ โดยการพัฒนาฟื้นฟูป่าไม้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีคือ (พินิติ รตะนานุกูล, 2544)

- (1) ป่าเปียก
- (2) ภูเขาป่า
- (3) ฝ่ายชะลอความชุ่มชื้น

2.7 วิธีการในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้

วิชัช เทียนน้อย (2533) ได้กล่าวถึงแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ในส่วนที่ยังคงมีสภาพป่าที่สมบูรณ์ดีอยู่แล้ว ให้คงความสมบูรณ์อยู่ได้ตลอดไปดังนี้

(1) ป้องกันรักษาป่า เนื่องจากประเทศไทยมีแนวโน้มการเพิ่มของประชากรในระดับสูง ประกอบกับขณะนี้ประเทศอยู่ในระหว่างกำลังเร่งรัดพัฒนา จากเหตุดังกล่าวนี้ ความต้องการไม้มาใช้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยและนำมาผลิตเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จึงเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย ดังนั้นจึงยังมีการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าอยู่เสมอ การป้องกันรักษาป่าจะประสบผลสำเร็จจึงต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจกันจากทุกฝ่ายที่จะช่วยกันสอดส่องดูแลทรัพยากรป่าไม้เพื่อมิให้ ผู้ฉกฉวยลักลอบตัดไม้ทำลายป่าได้

(2) ป้องกันไฟป่า ไฟไหม้ป่า นับว่าเป็นภัยร้ายแรงที่เกิดขึ้นกับป่าไม้ ทำให้ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าเจริญเติบโตช้าลงหรือหยุดการเจริญเติบโต ต้นไม้เล็ก ๆ ถูกทำลายล้มตายลงไป ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ถูกทำลายไป สาเหตุส่วนใหญ่ของไฟป่าล้วนเกิดจากฝีมือของมนุษย์ อาจจะโดยเจตนาหรือโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ดังนั้นการร่วมมือกันป้องกันไฟป่าจึงเป็นการช่วยให้ป่าคงสภาพความสมบูรณ์และช่วยให้ต้นไม้ได้เจริญเติบโตได้ต่อเนื่องตลอดไป

จากวิธีการและหลักการในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติดังกล่าว สามารถที่จะนำไปปรับใช้เป็นแนวทางปฏิบัติกับทรัพยากรแต่ละประเภทได้ตามความเหมาะสม ในส่วนของทรัพยากรป่าไม้ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทหนึ่ง ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างหนึ่งของมนุษย์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ประโยชน์ทางตรงที่มนุษย์ได้รับจากป่าไม้นั้น เห็นได้ชัดเจนตรงที่ป่าไม้เป็นบ่อเกิดแห่งปัจจัยสี่คือ ใช้สร้างที่อยู่อาศัย ผลิตเครื่องนุ่งห่ม แหล่งเกิดของสมุนไพรและเป็นแหล่งผลิตอาหารตามธรรมชาติ เช่น พืชผักต่าง ๆ ผลไม้ป่า เป็นต้น สำหรับผลประโยชน์ที่ได้รับทางอ้อมนั้น มีมากมายเกินที่จะนำมากล่าวไว้ได้หมดสิ้น หรือเปรียบเทียบค่าเป็นเงินได้ในที่นี้ ป่าไม้นั้นแม้ว่าจะเป็นทรัพยากรชนิดที่ออกเอยเพิ่มพูนหรือฟื้นฟูขึ้นมาใหม่ได้แต่ทว่าการเพิ่มพูนหรือออกเอยของป่าไม้ จะดำเนินไปอย่างช้า ๆ ถ้าหากอัตราการใช้ทรัพยากรป่าไม้ของมนุษย์น้อยกว่าอัตราการเพิ่มพูนแล้ว การใช้ทรัพยากรป่าไม้ก็จะทำได้สบายโดยไม่ต้องกลัวหมด แต่สภาพของโลกในปัจจุบันนั้น แนวโน้มความต้องการทรัพยากรป่าไม้เพิ่มเป็นทวีคูณ อย่างไม่ได้สัดส่วนกับต้นไม้ที่ออกเอยขึ้นมารวมทั้งพื้นที่ป่าที่มีอยู่เดิม พื้นที่ป่าไม้บางแห่งมนุษย์มิได้เพียงนำแต่ไม้มาใช้ประโยชน์เท่านั้นแต่ยังมีการถากถางพื้นที่ป่าเพื่อนำเอาพื้นที่ทำการอื่น เช่น สร้างที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรมหรือใช้ทำการเพาะปลูก เป็นต้น ซึ่งพื้นที่ป่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของเราเหลือน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่น ๆ ในประเทศไทย ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบเนื้อที่ป่าของประเทศประเทศไทย ปี พ.ศ.2504 และปี พ.ศ. 2547

ภาค	ปี พ.ศ. 2504		ปี พ.ศ. 2547		พื้นที่ทั้งหมด (ตร.กม.)
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	
เหนือ	116,275.00	68.54	92,068.42	54.27	169,644.29
ตะวันออกเฉียงเหนือ	70,904.00	41.99	28,095.69	16.64	168,854.40
ตะวันออก	21,163.00	57.98	8,240.33	22.57	36,502.50
กลาง	35,661.00	52.91	21,243.24	31.52	67,398.70
ใต้	29,626.00	41.89	17,943.29	25.37	70,715.19
รวมพื้นที่ป่าทั้งหมด	273,629.00	53.33	167,590.98	32.66	513,115.02

หากเราปล่อยให้การทำลายป่าเป็นไปอย่างอิสระแล้ว ความหายนะที่ตามมานอกจากขาดไม้เพื่อใช้สอยในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การก่อสร้างหรือเป็นเชื้อเพลิง สภาพดินถูกทำลาย เกิดการชะล้าง ทำให้เสื่อมความสมบูรณ์ พื้นที่ที่เคยชุ่มชื้นก็จะแปรสภาพกลายเป็นเขตแห้งแล้งต่อไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ให้มีความอุดมสมบูรณ์ต่อไป

2.8 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับป่าไม้ประเทศไทย

“...บนยอดเขาและเนินสูงชัน ต้องมีการปลูกป่าโดยไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม ต้นไม้พุ่มนั้นราษฎรสามารถตัดไปใช้ได้ จำต้องมีการปลูกทดแทนเป็นระยะ ส่วนไม้ยืนต้นนั้นจะช่วยให้อากาศมีความชุ่มชื้นในชั้นตอนหนึ่งของระบบการให้ฝนตกตามธรรมชาติ ทั้งยังช่วยยึดดินบนเขาไม่ให้พังทลายเมื่อเกิดฝนตกอีกด้วย...”

(พระราชดำรัส 14 เมษายน 2520)

ป่าไม้เป็นศูนย์รวมของสรรพชีวิต เป็นที่ก่อกำเนิดสายน้ำ ชีวิตพืชหลากหลาย สัตว์นานาชนิดและเป็นที่พึ่งพิงของมนุษย์มาแต่โบราณกาล การเสื่อมถอยของป่าคือบ่อเกิดความทุกข์ยากที่จะเกิดตามมาต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์และสัตว์ ข้าราชการความแห้งแล้ง การเสียสมดุลของธรรมชาติเป็นเครื่องยืนยันว่าการทำลายป่าทั่วโลกคือการฆ่าตัวตายทางอ้อมของมนุษยชาติ ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่สุดประเทศหนึ่งในแถบเอเชีย ทรัพยากรป่าไม้เป็นกรณีประการหนึ่งในการบ่งบอกถึงระดับแห่งความสมบูรณ์ ซึ่งกำลังจะกลายเป็นอดีตที่ยาก จะหวนคืนสู่สภาพเดิม ถ้าหากไม่มีการดำเนินการใด ๆ เพื่อปกป้องและฟื้นฟูขึ้นมาใหม่ ป่าในประเทศไทยมีลักษณะเป็นป่าเขตร้อนมีกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศ

ป่าเหล่านี้เป็นต้นกำเนิดแม่น้ำและลำธารที่สำคัญสายต่าง ๆ จากราวป่าสายน้ำไหลลงสู่พื้นที่ราบเบื้องล่างควมมีเป้าหมายเพื่อหล่อเลี้ยงชีวิตผู้คนทั้งในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม (ล่อ อัมพรพรรค์, 2544)

ความเสื่อมถอยของป่าไม้ในประเทศไทย

ผู้เชี่ยวชาญประมาณการว่า ในปี พ.ศ. 2457 พื้นที่ป่าในประเทศไทยมีอยู่ราว 230 ล้านไร่ หรือร้อยละ 72 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทย ทั้งยังเป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์เป็นผืนใหญ่ติดต่อกัน แต่จากการสำรวจและประมาณการในปี พ.ศ. 2534 ป่าในประเทศไทยลดลงเหลือเพียงประมาณ ร้อยละ 18 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ และสภาพป่าผืนใหญ่ติดต่อกันลดเหลือเพียงไม่กี่แห่ง นอกนั้นล้วนแต่เป็นป่ากระจายกระจายเป็นที่น้อยใหญ่ สาเหตุของความเสื่อมถอยของป่ามี 4 ประการ ดังนี้ (ล่อ อัมพรพรรค์, 2544)

- (1) จำนวนประชากรเพิ่มขึ้น
- (2) การขยายตัวทางด้านคมนาคม
- (3) เกิดจากการพาณิชย์ผลิตภัณฑ์ไม้
- (4) การแสวงหาพลังงานต่าง ๆ

พระราชปณิธานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

พระองค์ทรงมีพระราชวินิจฉัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเกี่ยวกับป่าไม้เป็นการถาวรในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) การปลูกป่าทดแทน
- (2) การอนุรักษ์สัตว์ป่าและอุทยานแห่งชาติ
- (3) การจัดพื้นที่ทำกินของราษฎร
- (4) การพัฒนาวิจัยป่าไม้

พระราชดำริในการปลูกป่า

แนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จะทรงคำนึงถึงประโยชน์ของประชาชนเป็นที่ตั้งเสมอ ดังนั้นแนวพระราชดำริเรื่องการปลูกป่าจะต้องให้บรรลุวัตถุประสงค์พื้นฐาน 3 ประการ คือ

- (1) ประชาชนต้องปลูกบ้าน จึงต้องปลูกไม้ที่ใช้สร้างบ้าน
 - (2) ประชาชนจะต้องเก็บเกี่ยวกินและเอาไปขาย จึงต้องมีไม้ผล
 - (3) ประชาชนต้องมีการหุงต้ม จึงต้องมีไม้เชื้อเพลิง คือมีไม้สำหรับทำฟืน
- ไม้ทั้ง 3 ประเภทรวมกันเป็นป่าไม้ ดังพระราชดำริว่า

“...ปลูกป่าไม้ยืนต้น ป่าไม้ผล ป่าไม้พุ่ม และป่าไม้ใช้สอยบริเวณเหนือเขื่อน หรือฝายน้ำล้น เพื่อยึดดินไม่ให้ถูกน้ำชะพังทลาย เพื่อรักษาความชุ่มชื้นของดินและอากาศ ตลอดจนให้ราษฎรได้มี ผลไม้บริโภค และมีไม้ใช้สอยตามความจำเป็น...”

(พระราชดำรัส 19 ธันวาคม 2523)

นอกจากป่าไม้ตอบสนองประโยชน์ของประชาชน 3 ประการแล้ว ยังต้องคงลักษณะธรรมชาติ ป่าไม้ด้วย ดังที่เรียกกันว่าปลูกป่า 3 อย่าง แต่ให้ประโยชน์ 4 อย่าง คือ

...การปลูกป่าถ้าจะให้ราษฎรมีประโยชน์ ให้เขาอยู่ได้ ให้ใช้วิธีปลูกไม้ 3 อย่าง คือ ไม้ใช้สอย ไม้กินได้ ไม้เศรษฐกิจ โดยปลูกรองรับการชลประทาน ปลูกรับซับน้ำ และปลูกช่วงไหล่เขาตามร่อง ห้วย โดยรับน้ำฝนอย่างเดียว ประโยชน์อย่างที่ 4 คือ ได้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ...

โครงการพระราชดำริเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้และธรรมชาติแวดล้อม

1) โครงการป่าไม้สาธิต อาจจัดได้ว่าโครงการป่าไม้สาธิตนี้เป็นพระราชดำริเริ่มแรก เกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าไม้ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ประมาณปี พ.ศ.2503-2504 ขณะ เสด็จพระราชดำเนินแปรพระราชฐานไปประทับ ณ พระราชวังไกลกังวล หัวหิน ผ่าน จังหวัดนครปฐม ราชบุรี และเพชรบุรี ช่วงอำเภอกำแพงแสนจังหวัดเพชรบุรี จะมีคันยางขนาดใหญ่ปลูก เรียงรายสองข้างทาง จึงมีพระราชดำริจะสงวนบริเวณป่าแห่งนี้ไว้เป็นสวนสาธารณะ แต่ไม่อาจ ดำเนินการได้ เพราะในขณะนั้นต้องจ่ายค่าทดแทนในอัตราที่สูงมาก เพราะมีราษฎรมาทำไร่ทำนา ในบริเวณนั้นเป็นจำนวนมาก พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ได้ทรงเริ่มทดลองปลูกคันยางด้วย พระองค์เองในบริเวณทดลองปลูกคันยางนา ต่อมาทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้นำพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ทั่วประเทศมาปลูกในบริเวณที่ประทับสวนจิตรลดาในลักษณะป่าไม้สาธิต นอกจากนี้ยังได้สร้าง พระตำหนักเรือนต้นในบริเวณป่าไม้สาธิตนั้น เพื่อทรงศึกษาธรรมชาติวิทยาป่าไม้ด้วยพระองค์เอง อย่างใกล้ชิดและลึกซึ้งในปี พ.ศ. 2508

2) โครงการป่าพระราชทานมูลนิธิชัยพัฒนา-มูลนิธิแม่ฟ้าหลวง จังหวัดสงขลาและปัตตานี ดำเนินการประสานงานโดยองค์การทั้งภาครัฐและเอกชน ได้แก่ มูลนิธิโททาล และสถาบัน ทรัพยากรชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประกอบด้วยโครงการย่อย 3 โครงการ

- 2.1) โครงการชุมชนพัฒนาป่าชายเลน ตำบลห้วยเขา อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา
- 2.2) โครงการศูนย์ศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนยะหริ่ง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี
- 2.3) โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการฟื้นฟูป่าชายเลน อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี

3) โครงการหลวง โครงการนี้เกิดจากการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมราษฎรในภาคเหนือ ทรงพบเห็นการตัดไม้ทำลายป่า และความยากแค้นของชาวเขาบนดอยต่างๆ จึงทรงมีพระราชดำริและทรงจัดตั้งโครงการเกษตรในที่สูงขึ้นเริ่มจาก“โครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา” ใน พ.ศ. 2512 ทรงพระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ซื้อที่ดินบนดอยปุย เพื่อเป็นสถานที่ทำการทดลองปลูกพืชเมืองหนาว พร้อมกับพระราชทานชื่อว่า “สวนสองแสน” ปีต่อมาได้ขยายโครงการไปสู่ดอยอ่างขาง ซึ่งประสบความสำเร็จ นำความยินดีอยู่ดีมาสู่ราษฎร จึงพากันเรียกดอยแห่งนี้ว่า “ดอยคำ” จากนั้นโครงการจึงขยายต่อไปสู่ดอยอีก 4 แห่ง คือ ดอยอินทนนท์ สถานีฯ ที่ขุนวาง ปางตะ และแม่หลอด โดยทุกพื้นที่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ทั้งสิ้นในปี 2523 ได้มีการเปลี่ยนชื่อโครงการให้เป็นการถาวรว่า “โครงการหลวง”

4) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระราชประสงค์ที่จะให้ประชาชนในชนบทสามารถมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และสามารถพึ่งตนเองได้ในที่สุด ศูนย์ศึกษาการพัฒนาจึงทำหน้าที่เหมือนศูนย์กลางการเรียนรู้ว่า จะทำอะไร จะพัฒนาอย่างไรจึงได้ผล ทำหน้าที่เหมือนพิพิธภัณฑ์ใหญ่ที่มีชีวิต ใคร ๆ ก็มาดูได้ เป็นที่ถ่ายทอดวิทยาการแผนใหม่ และยังทำหน้าที่เป็นศูนย์การวิจัยค้นคว้าในพื้นที่ สำหรับในส่วนที่เกี่ยวกับป่าไม้ โดยเฉพาะศูนย์ศึกษาการพัฒนาฯ จัดเป็นศูนย์กลางเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับระบบพัฒนาป่าตามแนวพระราชดำริโดยตรงกว่าได้ อันได้แก่ ป่าประเพณี ป่ากึ่งชุมชน ป่าชุมชน และป่าในบ้าน การศึกษาค้นคว้าการทดลองและการสาธิต ตามเป้าหมายของศูนย์จะมีครบถ้วนทั้งด้านการปลูกป่า การอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร การป้องกันไฟป่า การฟื้นฟูสภาพดินเพื่อเกษตรกรรม

- 5) โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำรินี้ความรับผิดชอบของกรมป่าไม้ มี 13 โครงการ
- 5.1) โครงการสำรวจพันธุ์ไม้พุ่มโตะแดง จังหวัดนราธิวาส เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2530
 - 5.2) โครงการวัดญาณสังวราราม (งานจัดตั้งศูนย์เพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์สัตว์ป่า) จังหวัดชลบุรี เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2531
 - 5.3) โครงการสวนสัตว์เปิดเขาซ้อน จังหวัดเพชรบูรณ์ เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2531
 - 5.4) โครงการสวนสัตว์เปิดศูนย์ปางคอง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2531
 - 5.5) โครงการพัฒนาพื้นที่วัดญาณสังวราราม (ตั้งเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาชีโอน) จังหวัดชลบุรี เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2532
 - 5.6) โครงการพัฒนาพื้นที่ห้วยลาน (งานพัฒนาป่าไม้) จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2533
 - 5.7) โครงการห้วยองคต (งานปลูกป่า) จังหวัดกาญจนบุรี เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2533

5.8) โครงการดูแลรักษาป่าละอู-เขาพะเนินทุ่ง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และ จังหวัดเพชรบุรี เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2535

5.9) โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2535

5.10) โครงการพัฒนาพื้นที่พระตำหนักป่าตอง-ทำโป่งแดง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2535

5.11) โครงการจัดตั้งหมู่บ้านป่าไม้ ตำบลนางพญา อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2535

5.12) โครงการห้วยองคต(ฟื้นฟูและปลูกป่าไม้) จังหวัดกาญจนบุรี เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2536

5.13) โครงการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝก ริเริ่มในปี พ.ศ. 2536 โดยทดลองในพื้นที่ของส่วนราชการและสถานีวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม จำนวนประมาณ 35 แห่ง ในจังหวัดราชบุรี นครปฐม เพชรบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น ร้อยเอ็ด มหาสารคาม เพชรบูรณ์ เลย น่าน แพร่ และเชียงราย

6) โครงการป่ารกน้ำ (โครงการพระราชดำริสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ) สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถทรงมีพระราชดำริให้จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2525 ที่บ้านดิว อำเภอสองดาว จังหวัดสกลนคร เป้าหมายของโครงการนี้เพื่อทำให้เห็นว่า ป่าไม้ ในฐานะผู้ให้ปัจจัย 4 อันได้แก่ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม อาหารและยารักษาโรคแก่ประชาชน มีความสำคัญอย่างยิ่ง ทรงเริ่มโดยการคัดเลือกราษฎรที่ยากจนที่สุด 13 ครอบครัวมาเป็นตัวอย่าง จัดที่ดินให้ราษฎรปลูกพืชหมุนเวียนและปลูกไม้โตเร็วที่ใช้ทำฟืนครอบครัพละ 3-5 ไร่ โดยราษฎรดังกล่าวได้รับพระราชทานเงินเดือนประจำครอบครัวละ 1,500 บาท นอกจากนี้ยังได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ฉางข้าว เรือนเพาะชำ และแหล่งน้ำ มีพระราชประสงค์ให้จัดสร้างบ้านป่ารกน้ำ ขึ้นเป็น “บ้านน้อยในป่าใหญ่” หรือ “หมู่บ้านป่ารกน้ำ” โดยชี้แจงให้ราษฎรเหล่านั้นมีความเข้าใจ ในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ การช่วยกันดูแลรักษาป่า โดยการอาศัยอยู่ในป่า ใช้ประโยชน์จาก ป่าโดยไม่ต้องทำลายป่าอีกด้วย ทรงชักจูงให้ชาวบ้านปลูกป่าเอง ให้รู้สึกมีความรักป่า และรู้จักใช้ ประโยชน์อย่างถูกต้องตามหลักเกณฑ์ ซึ่งเป็นการพัฒนาแบบยั่งยืน

ต่อมาราษฎรในเขตอื่น ๆ ที่ได้ทราบถึงความห่วงใยของพระองค์ท่าน ได้ร่วมมือกันปลูกป่า ถวาย สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ โครงการในปัจจุบันได้ขยายไปทั่วทุกจังหวัด พระองค์ได้ทรงรับโครงการต่าง ๆ เหล่านั้นไว้ในพระบรมราชินูปถัมภ์ โดยกรมป่าไม้รับหน้าที่

ในการจัดหาและสนับสนุนกล้าไม้ และการฝึกอบรมให้ราษฎรมีความรู้ในการเพาะชำกล้าไม้ตามโครงการปาร์กน้ำมาตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนถึงบัดนี้

3. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.1 ความหมายปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วลถก พรหมทอง (2548) ได้กล่าวว่า เศรษฐกิจพอเพียง เป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับ การผลิต เศรษฐกิจ ความมั่นคง วิถีชีวิตและวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติและที่สำคัญที่สุด คือวิถีคิดและจิตสำนึกของคน “เศรษฐกิจพอเพียง” (Sufficiency Economy) เป็นเศรษฐกิจแบบพึ่งพาตนเอง และพออยู่พอกิน อันจะเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนมั่นคงตลอดไป

เสน่ห์ จามริก (2543) เศรษฐกิจพอเพียง มีความหมายเป็นทั้งหลักการและกระบวนการทางสังคมตั้งแต่ขั้นพื้นฐานและขยายเครือข่ายเกษตรกรรมยั่งยืนเป็นการพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตและบริโภคอย่างพออยู่พอกิน ขึ้นไปถึงขั้นแปรรูปอุตสาหกรรมครัวเรือนสร้างอาชีพและทักษะวิชาการที่หลากหลาย เกิดตลาดซื้อขาย สะสมทุน ฯลฯ และบนพื้นฐานเครือข่ายเศรษฐกิจชุมชนนี้เอง ที่เศรษฐกิจจะพัฒนาขึ้นอย่างมั่นคง รวมทั้งเทคโนโลยีซึ่งจะค่อยๆ พัฒนามาจากฐานทรัพยากรและภูมิปัญญาที่มีอยู่ภายในชาติ และทั้งที่จะพึงคัดสรร เรียนรู้จากโลกภายนอก “เศรษฐกิจพอเพียง” จึงมีความหมายเป็นเสมือนภูมิคุ้มกันให้กับ “โลกาภิวัตน์”

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กล่าวถึง เศรษฐกิจพอเพียงว่าเป็นปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับตั้งแต่ระดับครอบครัวระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2543)

สรุปได้ว่า เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาที่กล่าวถึงแนวทางการดำรงชีวิตการปฏิบัติตนของคนในสังคมทุกระดับ ยึดหลักทางสายกลาง โดยเกี่ยวข้องกับการผลิต เศรษฐกิจ ความมั่นคง วิถีสังคมและวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และธรรมชาติ

3.2 ความเป็นมาของปรัชญาพระราชทานเศรษฐกิจพอเพียง

ถ้าย้อนหลังไป ศึกษาพระราชดำรัส พระบรมราโชวาท แนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวนับตั้งแต่ทรงมีพระปฐมบรมราชโองการในพระราชพิธีบรมราชาภิเษก เมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม พุทธศักราช 2493 ว่า เราจะครองแผ่นดินโดยธรรมเพื่อประโยชน์สุขแห่งมหาชนชาวสยาม แล้วจะพบว่าพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงใช้ธรรมะ

ในการปกครองอาณาจักรและพัฒนามาเมืองให้เจริญก้าวหน้าให้เจริญก้าวหน้า สุขสงบร่มเย็นภายใต้ธรรมพระมหากษัตริย์ของพระองค์อย่างหนักแน่นมั่นคงตลอดมา พระราชดำรัสพระบรมราโชวาท แนวพระราชดำริต่าง ๆ ของพระองค์ที่ได้พระราชทานแก่พสกนิกรทุกหมู่เหล่า จึงทรงเน้นในเรื่องของความพอเพียงตลอดมา ในเรื่องของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น ทรงเน้นย้ำเด่นชัดยิ่งขึ้นโดยทรงมีพระราชดำรัสพระราชทานให้แก่พสกนิกรทุกหมู่เหล่า เนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2517 (ถวัลย์ ภาสกร, 2550)

“...ขอให้ทุกคนมีความปรารถนาที่จะให้เมืองไทยพออยู่พอกิน มีความสงบและทำงานตั้งจิตอธิษฐาน ตั้งปณิธานในทางนี้ที่จะให้เมืองไทย อยู่แบบพออยู่พอกินไม่ใช่จะรุ่งเรืองอย่างยอด แต่ว่ามีความพออยู่พอกินมีความสงบ เปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ ถ้าเรารักษาความพออยู่พอกินนี้ได้เราก็จะยอดยิ่งยวดได้...”

นอกจากนี้พระราชดำรัสเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษาในปีต่อ ๆ มา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัส ถึงเศรษฐกิจพอเพียงอีกหลายครั้งเพื่อให้บุคคลหน่วยงานที่จะน้อมนำปรัชญาพระราชทานเศรษฐกิจพอเพียงไปสู่การปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตรงกันดังนี้

“...อันนี้เคยบอกว่า ความพอเพียงนี้ไม่ได้หมายความว่าทุกครอบครัวจะต้องผลิตอาหารของตัว จะต้องทอผ้าใส่เองอย่างนั้นมันเกินไป แต่ว่าในหมู่บ้านหรือในอำเภอจะต้องมีความพอเพียงพอสมควร บางสิ่งบางอย่างที่ผลิตได้มากกว่าความต้องการก็ขายได้ แต่ขายในที่ที่ไม่ห่างไกลเท่าไร ไม่ต้องเสียค่าขนส่งมากนัก...”

พระราชดำรัสเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา

4 ธันวาคม 2540

“เศรษฐกิจพอเพียง แปลว่า Sufficiency Economy คำว่า Sufficiency Economy นี้ไม่มีในตำราเศรษฐกิจ จะมีได้อย่างไร เพราะว่าเป็นทฤษฎีใหม่ Sufficiency Economy นั้นไม่มีในตำรา เพราะหมายความว่า เรามีความคิดใหม่และโดยมีท่านผู้เชี่ยวชาญสนใจก็หมายความว่าเราก็สามารถที่จะไปปรับปรุงหรือไปใช้หลักการเพื่อที่จะให้เศรษฐกิจของประเทศและของโลกพัฒนาดีขึ้น...”

พระราชดำรัสเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา

4 ธันวาคม 2540

วิกฤตการณ์ความล้มเหลวทางเศรษฐกิจครั้งประวัติศาสตร์ของประเทศไทย เมื่อ พ.ศ. 2540 ทำให้ประเทศไทยต้องขอรับความช่วยเหลือจากกองทุน IMF เพื่อฟื้นฟูสถานการณ์

เศรษฐกิจของประเทศ ทำให้สังคมไทยหันมาทบทวนแนวทางในการพัฒนาประเทศครั้งใหญ่ ในประวัติศาสตร์ ซึ่งบทสรุปที่ได้ในการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่เก้า (พ.ศ. 2545 - 2549) สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) สำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการวางแผนพัฒนาประเทศ จึงได้น้อมนำปรัชญาพระราชทาน “เศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นปรัชญานำทางในการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกระดับและทุกภาคส่วนของสังคมมีความเข้าใจในหลักปรัชญาพระราชทาน “เศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อนำไปเป็นพื้นฐานและแนวทางในการดำเนินชีวิตด้านต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน ประชาชนอยู่อย่างร่มเย็นเป็นสุข สังคมมีความเข้มแข็ง ประเทศชาติมีความมั่นคง ทั้งหมดนี้ คือที่มาของการนำปรัชญาพระราชทาน “เศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อพัฒนาประเทศไทยในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่เก้า และต่อเนื่องมาถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบ (พ.ศ.2550 - 2554) (ถวัลย์ มาศจรัส, 2550)

3.3 หลักการของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กล่าวถึงความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และแนวทางปฏิบัติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงว่า “ความพอเพียง” หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควรต่อการมีผลกระทบใด ๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้ต้องอาศัยความรอบรู้และความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน ขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม มีความเพียร อดทน “เกษตรทฤษฎีใหม่” เป็นตัวอย่างปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” ด้านการเกษตรอย่างมีระบบ อย่างไรก็ตาม เกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการปฏิบัติตามแนว เศรษฐกิจพอเพียงเท่านั้น มิได้เป็นทั้งหมดของเศรษฐกิจพอเพียง แต่อย่างใด เพราะยังมีส่วนอื่น ๆ อีกมาก (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2543)

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีหลักการที่สำคัญ ๆ อยู่ 5 ประการคือ (ทศนา แยมมณี, 2543)

- 1) ความพอประมาณ คือความพอดี ๆ ไม่น้อยเกินไป ไม่มากเกินไป ไม่รีบร้อนเกินไป ไม่ช้าเกินไปและไม่สุดโต่ง
- 2) ความมีเหตุผล คือ ทุกอย่างต้องมีที่มาที่ไปอธิบายได้ การส่งเสริมกันในทางที่ดี กล่าวถึงความเป็นเหตุผล เพราะมีสิ่งนี้ทำให้เกิดสิ่งนี้ สิ่งที่เกิดขึ้นตามเหตุปัจจัย

3) ความมีภูมิคุ้มกันที่ดี จะต้องปกป้องคุ้มครองไม่ให้เกิดความเสี่ยงที่ไม่ควรจะเป็น เช่น เกิดความเสี่ยงเพราะมีความโลภมากเกินไป หรือเสี่ยงเพราะปล่อยภูมิคุ้มกันมากเกินไป หรือกักตุนสินค้าเพื่อเก็งกำไรมากเกินไป จนก่อให้เกิดความเสี่ยง

4) ความรอบรู้ต้องมีความรอบคอบ มีการใช้ ความรู้ใช้วิชาการด้วยความระมัดระวัง ไม่บ่มบ่าม มีการจัดการองค์ความรู้ที่ดี ดำเนินการอย่างรอบคอบครบถ้วน รอบด้านครบทุกมิติ

5) คุณธรรมความดี เป็นพื้นฐานของความมั่นคง หากเปรียบเทียบเป็นต้นไม้ใหญ่ถือเป็นรากแก้ว และรากแขนงที่มีขนาดและคุณภาพเพียงพอ โดยมีเศรษฐกิจเป็นรากผ้อยคอยหล่อเลี้ยงที่ประกอบด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มานะอดทนและพากเพียร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวถึงการจัดทำแผนแม่บทเพื่อดำเนินงานให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการจัดการศึกษาศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวคิดหลักโดยคำนึงถึงประเด็นดังต่อไปนี้

1) การดำเนินการในทางสายกลางที่อยู่บนพื้นฐานความพอดี เน้นการพึ่งตนเอง ขณะเดียวกันให้ก้าวทันโลกในยุคโลกาภิวัตน์

2) ความพอเพียงที่เน้นการผลิตและบริโภคอยู่บนฐานความพอดี เน้นการพึ่งตนเอง

3) ความสมดุลและการพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นการพัฒนามองอย่างมืงครวม มีสมดุลระหว่างกระแสการแข่งขันจากโลกาภิวัตน์ และกระแสท้องถิ่นนิยม มีความหลากหลายในโครงสร้างการผลิต มีการใช้ทุนที่มีอยู่ในสังคมให้มีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม ภูมิปัญญา และวิถีชีวิตที่ดีงาม

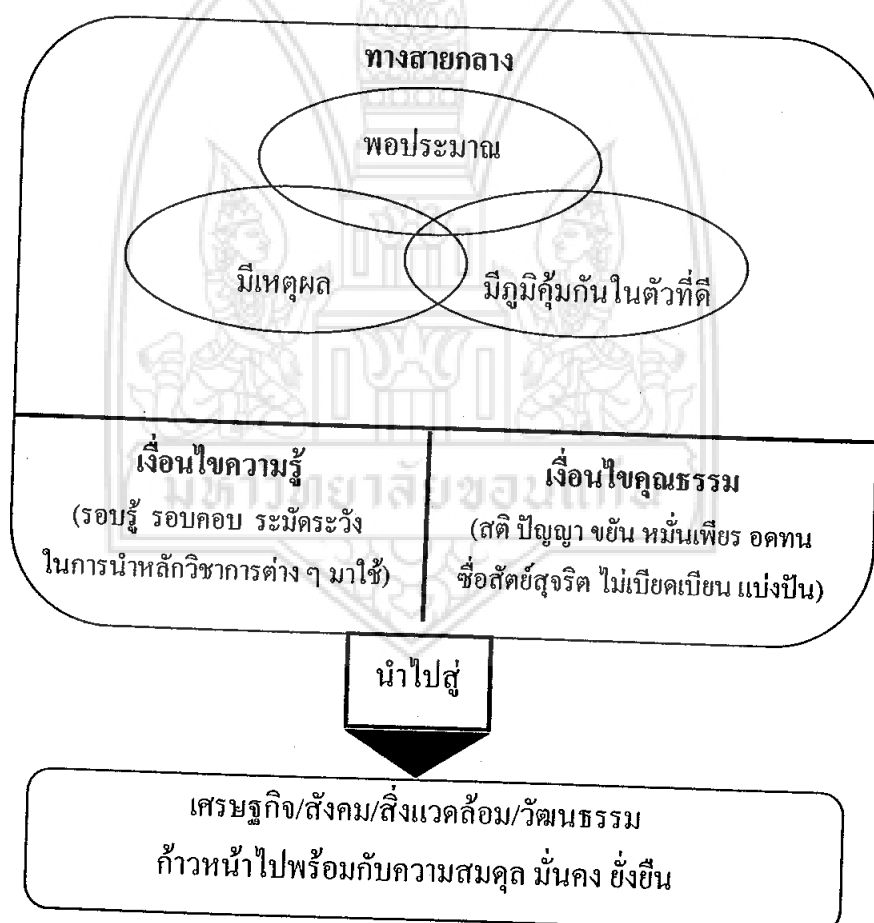
4) การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควรในการเตรียมความพร้อม รู้เท่าทัน ต่อผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ มีความยืดหยุ่นในการปรับตัว มีการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีความเข้มแข็ง มั่นคง และยั่งยืน

5) การเสริมสร้างจิตใจคนและพัฒนาคนในชาติให้เป็นคนดี มีคุณธรรม มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ สุจริต มีสติ ปัญญา มีความเพียร อดทน และรอบคอบ

จากความหมายของ เศรษฐกิจพอเพียง และแนวทางปฏิบัติที่สำคัญสรุปได้ว่า ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแนวทางการดำเนินชีวิตของบุคคลไปจนถึงแนวทางการดำเนินงานด้านต่างๆ ขององค์กรทุกระดับ โดยมีแนวปฏิบัติที่เป็นหลักสำคัญ คือ การยึดทางสายกลางซึ่งประกอบด้วยความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการสร้างระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีต่อการมีผลกระทบใด ๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลง สำหรับการสร้างภูมิคุ้มกันนั้นต้องอาศัยความรู้และรอบคอบ ในการดำเนินงานทุกขั้นตอน รวมทั้งการเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจให้มีสำนึกใน

คุณธรรม ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จึงมีแนวทางปฏิบัติที่ยึดทางสายกลาง (นันทา ชูติแพทยวิภา, 2545) ดังนี้

- 1) ความพอประมาณ ได้แก่ การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างประหยัดตามความจำเป็นในการดำเนินงาน หรือ ความจำเป็นขั้นพื้นฐานของครอบครัว
- 2) มีเหตุผล ได้แก่ การรู้จักเลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์เน้นการพึ่งพาตนเอง และการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 3) มีความรู้ ได้แก่การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาสภาพแวดล้อมหรือนำทรัพยากรไปใช้โดยไม่เกิดผลกระทบเสียหายต่อสภาพแวดล้อม
- 4) มีความรอบคอบ ได้แก่ การนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้อย่างระมัดระวัง ทั้งการวางแผนงานและการดำเนินงาน
- 5) การสร้างพื้นฐานจิตใจที่มีคุณธรรม ได้แก่ ความขยันอดทนในการทำงาน ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ ต่อการใช้ทรัพยากร เพื่อให้ทรัพยากรเหล่านั้นยังคงมีอยู่ตลอดไป



ภาพที่ 2 สรุปปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ปรียานุช พิบูลสรารุท, 2551)

3.5 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่สถานศึกษา

การดำเนินการขับเคลื่อนปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สู่สถานศึกษาในส่วนของกระทรวงศึกษาธิการได้ดำเนินการใน 3 ระดับ (ถวัลย์ มาศจรัส, 2550) ดังนี้

1) ระดับชาติ กระทรวงศึกษาธิการดำเนินการขับเคลื่อนปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่เก้า เป็นต้นมา ซึ่งนอกจากจะดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแล้ว ยังได้ดำเนินการตามนโยบายของคณะรัฐมนตรีในฐานะของหน่วยปฏิบัติตามนโยบายของคณะรัฐมนตรี ผ่านการศึกษา 3 รูปแบบ ดังนี้

การศึกษาในระบบ : ผ่านองค์กรหลักของกระทรวงศึกษาธิการ

- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

การศึกษานอกระบบ : ผ่านองค์กรหลักของกระทรวงศึกษาธิการ

- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักบริหารการศึกษานอก

โรงเรียน (กศน.)

การศึกษาตามอัธยาศัย : ผ่านองค์กรหลักของกระทรวงศึกษาธิการ

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา โดยสำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ซึ่งมีกลุ่มพัฒนานโยบายด้านภูมิปัญญาและการท่องเที่ยวเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนของครุภูมิปัญญาไทยที่ถ่ายทอดความรู้ผ่านศูนย์การเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยภูมิภาค

2) ระดับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการบริหารประเทศของคณะรัฐมนตรีทุกคณะจะต้องบริหารงานโดยยึดนโยบายแห่งรัฐที่กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และนโยบายของคณะรัฐมนตรีที่แถลงต่อรัฐสภาเป็นทิศทางสำคัญของการบริหารประเทศ ในส่วนของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงนั้นสำนักงานเลขาธิการสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้นำไปเป็นปรัชญาหลักในการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบ (พ.ศ.2550-2554) โดยกำหนดพันธกิจไว้ 4 ข้อและวัตถุประสงค์จำนวน 7 ข้อ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550)

พันธกิจ

(1) พัฒนาค้นให้มีคุณภาพ คุณธรรม นำความรู้อย่างเท่าทัน มีสุขภาพที่ดีอยู่ในครอบครัวที่อบอุ่น ชุมชนที่เข้มแข็ง พึ่งตนเองได้ มีความมั่นคงในการดำเนินชีวิตอย่างมีศักดิ์ศรีภายใต้คุณภาพของความหลากหลายทางวัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(2) เสริมสร้างเศรษฐกิจให้มีคุณภาพ เสถียรภาพและเป็นธรรม มุ่งปรับโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถแข่งขันได้ มีภูมิคุ้มกันความเสี่ยงจากความผันผวนของสภาพแวดล้อมในยุคโลกาภิวัตน์ บนพื้นฐานการบริหารเศรษฐกิจส่วนร่วมอย่างมีประสิทธิภาพ มีระดับการออมที่พอเพียง มีการปรับโครงสร้างการผลิตและการบริการบนฐานความรู้และนวัตกรรมใช้จุดแข็งของความหลากหลายทางชีวภาพและเอกลักษณ์ความเป็นไทย ควบคู่กับการเชื่อมโยงกับต่างประเทศและการพัฒนาปัจจัยสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานและโลจิสติกส์ พลังงาน กติกา และกลไกสนับสนุนการแข่งขันและการกระจายผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม

(3) ดำรงความหลากหลายทางชีวภาพและสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพสิ่งแวดล้อม สร้างความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนเป็นธรรมชาติและมีการสร้างสรรค์คุณค่าสนับสนุนให้ชุมชนมีองค์ความรู้และสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อคุ้มครองฐานทรัพยากร คุ้มครองสิทธิและส่งเสริมบทบาทของชุมชนในการบริหารจัดการทรัพยากร ปรับแบบแผนการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนรักษาผลประโยชน์ของชาติจากข้อตกลงตามพันธกรณีระหว่างประเทศ

(4) พัฒนาระบบบริหารจัดการประเทศให้เกิดธรรมาภิบาลภายใต้ระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มุ่งสร้างกลไกและกฎระเบียบที่เอื้อต่อการกระจายผลประโยชน์จากการพัฒนาสู่ทุกภาคี ควบคู่กับการเสริมสร้างความโปร่งใส สุจริต ยุติธรรม รับผิดชอบต่อสาธารณะ มีการกระจายอำนาจ และกระบวนการที่ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ สู่ความเป็นธรรมทางเศรษฐกิจ สังคม และการใช้ทรัพยากร

วัตถุประสงค์

(1) เพื่อสร้างโอกาสการเรียนรู้คู่คุณธรรม จริยธรรมอย่างต่อเนื่องที่ขับเคลื่อนด้วยการเชื่อมโยงบทบาทของครอบครัว สถาบันศาสนาและสถาบันการศึกษา เสริมสร้างบริการสุขภาพอย่างสมดุลระหว่างการส่งเสริม การป้องกัน การรักษา และการฟื้นฟูสมรรถภาพ และสร้างความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

(2) เพื่อเพิ่มศักยภาพของชุมชน เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย เป็นรากฐานการพัฒนาเศรษฐกิจคุณภาพชีวิต และอนุรักษ์ พื้นฟู ใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน นำไปสู่การพึ่งตนเอง และลดปัญหาความยากจนอย่างบูรณาการ

(3) เพื่อปรับปรุงโครงสร้างการผลิตสู่การเพิ่มคุณค่า (Value Creation) ของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และนวัตกรรม รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างสาขาการผลิตเพื่อทำให้มูลค่าการผลิตสูงขึ้น

(4) เพื่อสร้างภูมิคุ้มกัน (Safety Net) และระบบบริหารความเสี่ยงให้กับภาคการเงิน การคลัง พลังงาน ตลอดจนปัจจัยการผลิต ตลาดแรงงาน และการลงทุน

(5) เพื่อสร้างระบบการแข่งขันด้านการค้าและการลงทุนให้เป็นธรรม และคำนึงถึงผลประโยชน์ของประเทศ รวมทั้งสร้างกลไกในการกระจายผลประโยชน์จากการพัฒนาสู่ประชาชนในทุกภาคส่วนอย่างเป็นธรรม

(6) เพื่อสร้างความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ และคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ ควบคู่กับการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นฐานที่มั่นคงของการพัฒนาประเทศ และการดำรงชีวิตของคนไทยทั้งในรุ่นปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งสร้างกลไกในการรักษาผลประโยชน์ของชาติอย่างเป็นธรรมและอย่างยั่งยืน

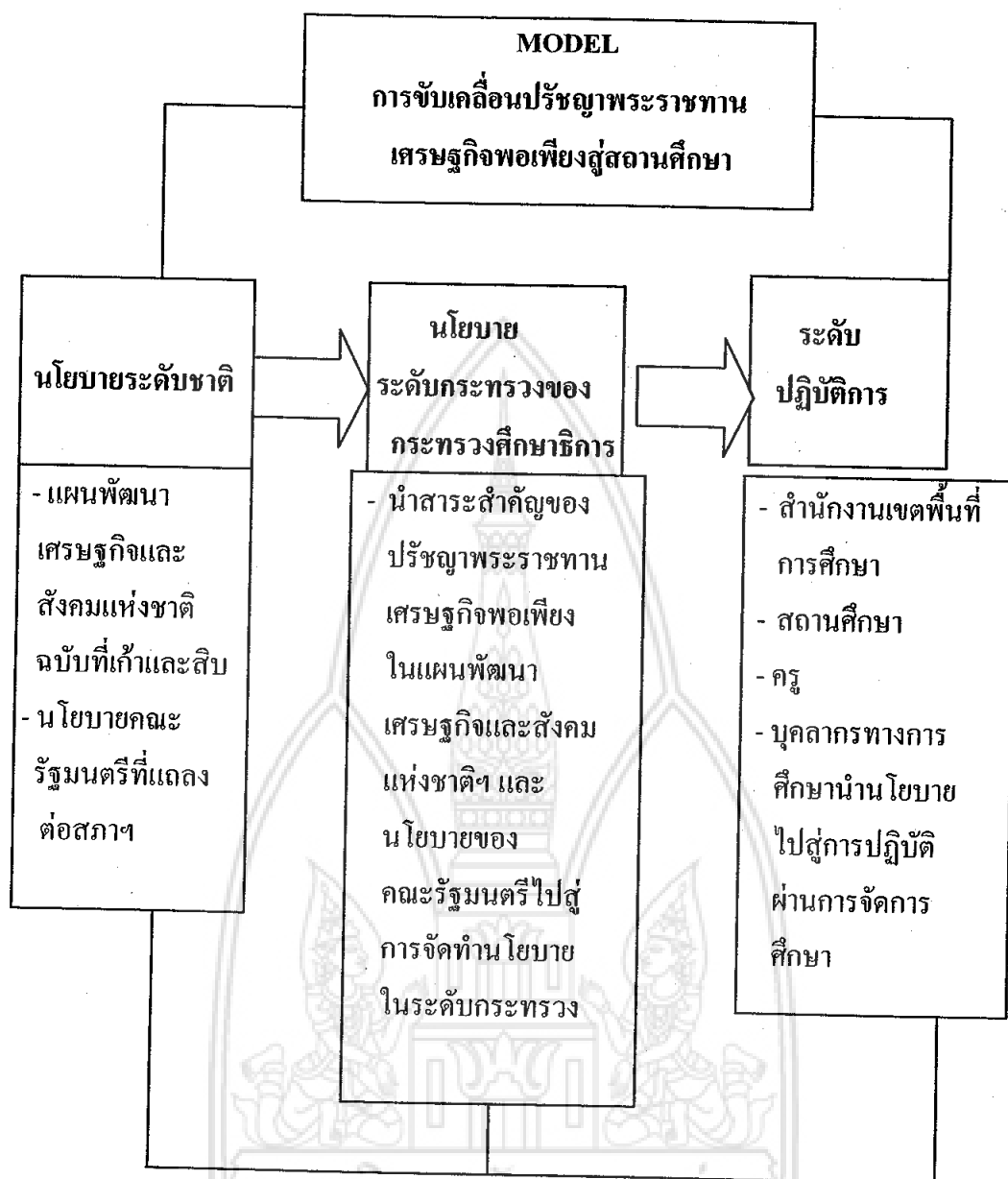
(7) เพื่อเสริมสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการประเทศสู่ภาครัฐ ภาคธุรกิจ เอกชน และภาคประชาชน และขยายบทบาทขีดความสามารถขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควบคู่กับการเสริมสร้างกลไกและกระบวนการมีส่วนร่วมในการพัฒนาวัฒนธรรมประชาธิปไตยให้เกิดผลในทางปฏิบัติต่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้ดำเนินการขับเคลื่อนปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” สู่สถานศึกษาโดยผ่านสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และสถานศึกษาเพื่อให้นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ในระดับการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

3) ระดับปฏิบัติ

จากนโยบายดังกล่าว ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ผู้อำนวยการสถานศึกษา ครู และบุคลากรทางการศึกษา จึงเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงในระดับปฏิบัติการในการขับเคลื่อนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่สถานศึกษาโดยตรง ซึ่งจะมีคณะกรรมการด้านการติดตามประเมินผล โดยมีหัวหน้าผู้ตรวจราชการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้ติดตามผลการดำเนินงานเพื่อสรุปผลการดำเนินงานรวบรวมเพื่อถวายรายงานแด่องค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในวโรกาสเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา ต่อไป

ทั้งสามระดับ สามารถสรุปเป็น MODEL การขับเคลื่อนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่สถานศึกษาในภาพประกอบที่ 3



ภาพที่ 3 MODEL สรุปการขับเคลื่อนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่สถานศึกษา
(ถวัลย์ มาศจรัส, 2550)

จากความหมายของเศรษฐกิจพอเพียงและแนวทางปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม ตลอดจนแนวคิดในการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการด้านการศึกษา และการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปสู่การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเห็นว่า ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมีแนวปฏิบัติที่ส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม อาทิเช่น การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น การพึ่งพาตนเองโดยใช้วัสดุในท้องถิ่น เน้นการใช้วิธีคุ้มค่า ถ้วนเป็นการปฏิบัติเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

เพราะฉะนั้นการสอนวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของทรัพยากรที่อยู่รอบตัวนั้น ต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติให้เกิดการเรียนรู้เชิงประจักษ์ ผู้เรียนจึงจะตระหนักถึงบทบาทของตนเองว่าสามารถช่วยสังคมดูแลรักษาสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้นได้ การพัฒนาสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตต้องเริ่มต้นที่ตนเองก่อนจึงจะส่งผลถึงส่วนรวมได้ ดังนั้นการนำเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมผสมผสานเข้ากับกิจกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ จึงทำให้สาระสำคัญในการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ มีความเหมาะสมกว่าการเรียนรู้ที่เน้นสาระสำคัญในการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ มีความเหมาะสมกว่าการเรียนรู้ที่เน้นสาระเชิงนิเวศวิทยาอย่างเดียว โดยผู้วิจัยจะนำแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้านองค์ความรู้และฝึกทักษะด้านการจัดการควบคู่ไปด้วยโดยให้แต่ละกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาในระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม โดยให้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนมากขึ้น เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้จริง เป็นการสร้างความรับผิดชอบ และได้แนวปฏิบัติที่มีคุณค่าต่อคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อม

กล่าวโดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเข้าไปในแต่ละขั้นตอนของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่องทรัพยากรป่าไม้ ซึ่งปรัชญาคือ แนวทางดำรงอยู่และปฏิบัติตนของบุคคล หรือองค์กรต่าง ๆ ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 พระราชทานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน โดยดำเนินในทางสายกลาง ซึ่งประกอบด้วยความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัวเอง มีหลักการสำคัญ คือ มีพอประมาณ โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างประหยัดตามความจำเป็นและเกิดประโยชน์คุ้มค่า มีเหตุผล โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เน้นการพึ่งพาตนเอง มีความรู้ โดยการนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และความรู้สาขาอื่นๆ มาดำเนินการงานแล้วไม่ทำให้เกิดผลกระทบเสียหายนต่อสภาพแวดล้อม มีความรอบคอบโดยมีการวางแผนและดำเนินงานด้วยความระมัดระวังมีขั้นตอนการดำเนินงานตามหลักการจัดการ มีคุณธรรมในการทำงานโดยมีสติ ปัญญา ความขยัน หมั่นเพียร อดทน ซื่อสัตย์สุจริต แบ่งปัน รับผิดชอบ และมีความสามัคคี

4. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

ก่อนที่จะทำความเข้าใจกับความหมาย ความเป็นมาและความสำคัญ หรือจุดมุ่งหมายของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีดังนี้

4.1 ความหมายของ วิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี และสังคม

อุษา กลิ่นหอม (2545) ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของเหตุและผล ปรัชญาการณที่เกิดขึ้นต้องอธิบายได้ มีหลักและทฤษฎีรองรับในการอธิบาย

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2546 ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้โดยการสังเกตและค้นคว้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ

Carin and Sund (อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้และกระบวนการที่ได้มาซึ่งความรู้โดยจะขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ได้ เพื่อแสดง พิสูจน์ หรืออธิบายปรากฏการณ์และธรรมชาติของโลกแล้วรวบรวมเป็นหมวดหมู่เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไปซึ่งข้อความรู้นั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้ามีการค้นพบหลักฐานหรือมีการพิสูจน์ที่น่าเชื่อถือได้มากกว่า

ส่วนคำว่า “เทคโนโลยี” สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2533) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “เทคโนโลยีคล้ายกับวิทยาศาสตร์ที่มีความหมายได้ 2 อย่าง คือ ส่วนที่เป็นตัวความรู้ กับส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ ในด้านความรู้ เทคโนโลยี หมายถึง ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเทคนิควิธีการในด้านการแสวงหาความรู้ เทคโนโลยี หมายถึง กระบวนการนำเอาความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถต่าง ๆ ที่มีอยู่ไปวิจัยค้นคว้าทดลอง”

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) กล่าวว่า เทคโนโลยี หมายถึง “การกระทำที่เป็นระบบ”

วิมล ตำราญวานิช (2541) กล่าวว่า “เทคโนโลยี บางคนเรียกเทคนิควิทยา หมายถึง ความรู้และผลผลิตของความรู้ที่ทำให้มนุษย์หรือทำให้สัตว์หรือผู้ที่ใช้เกิดประโยชน์ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้”

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2546 ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ว่า เทคโนโลยี หมายถึง “วิทยาการที่นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม”

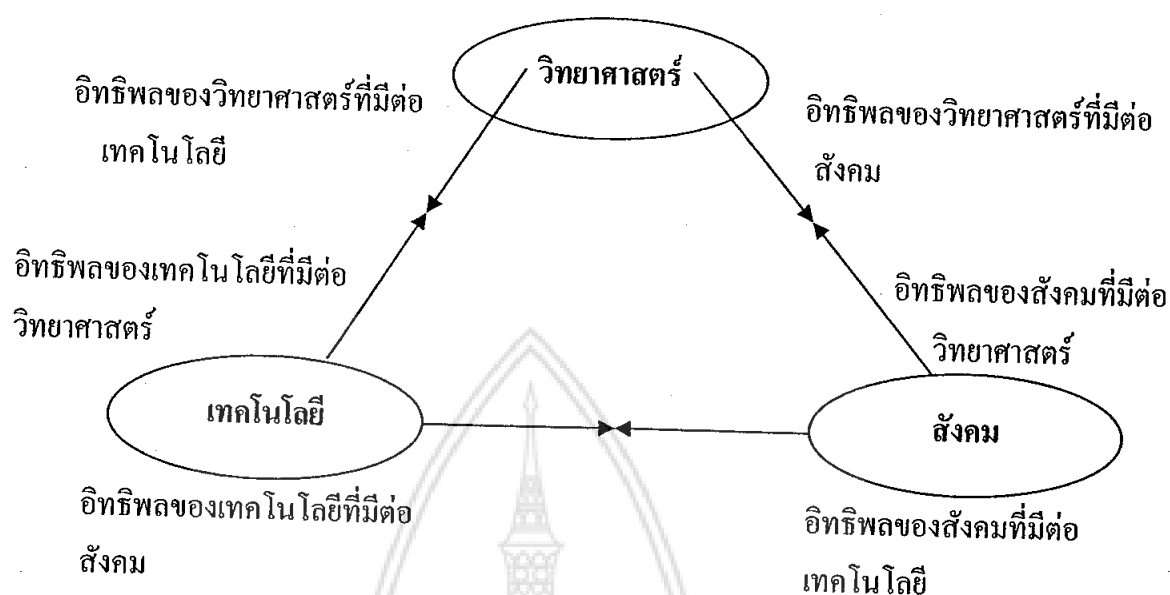
และความหมายของคำว่า “สังคม” นั้น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2546 ได้กล่าวไว้ว่า สังคม หมายถึง “คนจำนวนหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันตามระเบียบ กฎเกณฑ์โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน เช่น สังคมชนบท”

จากความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมข้างต้น สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่ได้โดยการสังเกตและการศึกษาค้นคว้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ อธิบายและสามารถ พิสูจน์ได้ ซึ่งข้อความรู้นั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้ามีการค้นพบหรือมีการพิสูจน์ที่น่าเชื่อถือได้ มากกว่า เทคโนโลยี คือ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติ และสังคม คือ กลุ่มคนจำนวนหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กันตามระเบียบกฎเกณฑ์เดียวกัน

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537) ได้อธิบายความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคมไว้ว่า วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยี คือ เทคโนโลยีสร้างความเป็นไปได้ใหม่ๆ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ก็เสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งสอง ประการเสริมกันให้การปฏิบัติงานต่าง ๆ ในสังคมเจริญก้าวหน้าเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในสังคม แต่เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และสังคม การพัฒนาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ทำให้สังคมมีการพัฒนาไปด้วย มนุษย์สามารถเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือหลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เมื่ออยู่ในสังคมที่มีการพัฒนาเจริญขึ้น นักวิทยาศาสตร์ก็จะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงขึ้นไปอีก และความต้องการของสังคมเองก็จะผลักดันให้ นักวิทยาศาสตร์ต้องแสวงหาความรู้ใหม่ต่อไปไม่หยุดยั้ง เช่นเดียวกัน ความสัมพันธ์ของ เทคโนโลยีและสังคม เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาขึ้น มีการสร้างสิ่งประดิษฐ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ให้มนุษย์ในสังคม มนุษย์ในสังคมก็จะมีความเป็นอยู่ในการดำรงชีวิตสะดวกสบาย เศรษฐกิจดีขึ้น นักเทคโนโลยีในสังคมก็จะพยายามคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ อีก และความต้องการของสังคมก็มี ส่วนผลักดันให้นักเทคโนโลยีพยายามพัฒนาเทคโนโลยีต่อไปไม่หยุดยั้ง

ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นดังแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
(ภพ เลหาไพบุตย์, 2537 อ้างถึงใน ชมพูนุช แพ่งวงษ์, 2550)

4.3 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

NSTA (1993 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2551) ได้กล่าวถึงการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมไว้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หมายถึง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในบริบทของประสบการณ์มนุษย์ ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสังคม เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการใช้วิทยาศาสตร์ตามความเป็นจริง การสอนตามแนวคิด STS ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้ ซึ่งมักจะเน้นให้นักเรียนจดจำเนื้อหาความรู้ และให้ทำตามที่ครูบอก หรือมีอยู่ในตำราเรียน มาเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำ และจัดสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ส่วนนักเรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ยอมรับความรู้ มาเป็นผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

Solomon (1993 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2551) ได้ให้ความหมายว่า โปรแกรม STS เป็นพื้นฐานของความเข้าใจทั่วไปของวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการศึกษาที่แสดงความสัมพันธ์ถึงการเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

Yager (1993 อ้างถึงใน โชคชัย ยืนยง, 2551) ให้ความหมายของ STS ไว้ว่า STS เป็นการใช้เทคโนโลยีในฐานะที่เป็นคำเชื่อมระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคมเข้าด้วยกัน

นฤมล บุตาคม (2542) ได้ให้ความหมายว่า โปรแกรม STS เป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์มนุษย์ เป็นแนวคิดในการบูรณาการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเข้าด้วยกัน โดยเน้นการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันได้ และสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันได้และลงมือปฏิบัติจริงอันเป็นผลมาจากการตัดสินใจเหล่านั้นในฐานะเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

เกียรติศักดิ์ ชิมวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึงการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมไว้ว่า เป็นแนวคิดในการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเข้าด้วยกัน โดยเน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่าง ๆ ในปัจจุบันได้ และลงมือปฏิบัติจริงอันเป็นผลมาจากการตัดสินใจเหล่านั้น ในฐานะที่เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ดังนั้น STS จึงเป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน และเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ การเรียนในบริบทของสถานการณ์จริง หรือประสบการณ์ของผู้เรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

รุ่งนภา ปัดปอการ (2545) ให้ความหมายของ STS ไว้ว่า STS คือโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างชาญฉลาดและมีส่วนช่วยแก้ปัญหาทางสังคมที่เกิดจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพในฐานะพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ

จากความหมายของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ที่ได้อ้างมาแล้วในข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) คือ การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ในเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของมนุษย์ โดยการจัดการศึกษาให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความกลมกลืนกัน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบในฐานะที่เป็นสมาชิกของสังคม ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดจากผลกระทบของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมได้

4.4 ความเป็นมาและความสำคัญของการจัดการศึกษาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

การจัดการศึกษาตามแนวคิด “วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม” นี้เป็นการจัดการหลักสูตรที่ได้รับการพัฒนาและนำไปใช้ในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ ฟิลิปปินส์ และจีน (บัญชา กัลยรัตน์, 2534) สำหรับในประเทศไทยนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำลังดำเนินการศึกษาถึงแนวทางและรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งการให้ความหมายของคำว่า “Science Technology and Society” หรือ STS ยังไม่ชัดเจนและเป็นที่แพร่หลายในวงการวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย (จรรยาพรณ์ เนื่องฤทธิ, 2538)

จากการศึกษาพบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีปัญหาเกิดขึ้นมากมาย เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ คือ ให้เด็กได้มีประสบการณ์ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นพื้นฐานของการจัดการศึกษา เพื่อที่จะให้เด็กได้เรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง สอดคล้องกับแนวความคิดและผลงานวิจัยของ Yager (1993 อ้างถึงใน บัญชา กัลยรัตน์, 2534) ที่กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบเดิมนั้น ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้และใช้ความรู้ที่เรียนมาได้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบเดิมจึงมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ที่ตอบสนองต่อความต้องการของสังคม และเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

4.5 รูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

Carin (1997 อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์, 2544) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา (STS problem solving Model) รูปแบบการสอนแบบนี้ สามารถตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและสามารถเรียนเพิ่มพูนความรู้ใหม่ได้ โดยผ่านทักษะการแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติและการนำไปใช้

รูปแบบการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมตามแนวคิดของ Carin (1997 อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ ชินวงศ์, 2544) มี 5 ขั้นตอน คือ

- 1) Search นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม เสนอแนวคิดในเรื่องที่ตนสนใจ ที่ต้องการศึกษาหัวข้อที่นำเสนอที่นำมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน จากตำราหรือจากแหล่งอื่น
- 2) Solve นักเรียนฝึกใช้วิธีการทางการวิจัยในการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบ หรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษา โดยนักเรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติ ทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูล และการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) Create นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ผลในลักษณะของกราฟ แบบต่างๆ หรือรูปแบบอื่น ๆ

4) Share นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อนอาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การเขียนรายงาน การจัดแสดงเป็นโปสเตอร์ เพลง หรือรูปแบบอื่น ๆ

5) Act นักเรียนนำเสนอผลการปฏิบัติ หือนำเสนอข้อค้นพบนี้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อ แก้ไขปัญหา โดยครูและนักเรียนอาจจัดการประชุมพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบ หรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

Bryant. Jr. Napoleon Adebola et.al, (1995 อ้างถึงใน นฤมล บุตาคม, 2542) ได้ เสนอรูปแบบการสอน STS ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โยในโมเดลนี้ ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้ มาเป็น ผู้ช่วย เหลือแนะนำและจัดสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ส่วนนักเรียนจะเปลี่ยนบทบาท จากผู้คอยรับความรู้ มาเป็นผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ โมเดลการสอนมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ขั้นวางแผน ขั้นสอน และขั้นประเมินผล ดังนี้

1) ขั้นวางแผน

1.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถ

- ใช้วิทยาศาสตร์ไปปรับปรุงคุณภาพชีวิตและสามารถดำรงชีวิตอยู่ใน โลกเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข
- พัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาสังคม
- ตัดสินใจในการแก้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงจริยธรรมและคุณธรรม
- ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหานั้นเป็นผลของการตัดสินใจ
- ตระหนักถึงอาชีพต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และงานอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

1.2) เตรียมการสอน

- จัดทำความคิดรวบยอดและทักษะที่สำคัญของหน่วย
- เตรียมสถานการณ์ที่กระตุ้นความคิดของนักเรียนที่สอดคล้องกับหน่วย การสอน เช่น การใช้วีดิทัศน์ รูปภาพ ข่าวหนังสือพิมพ์ ประสบการณ์ของนักเรียน เทปภาพสด ของจริง การศึกษานอกสถานที่ ทั้งบุคคล สื่อ และสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ จัดทำรายงานและเนื้อหาสาระ

เกี่ยวกับการทดลอง ทำรายการหนังสืออ่านประกอบ สื่อ โสต หรือเอกสารเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

2) ขั้นสอน

ในหน่วยการเรียนรู้หนึ่ง ๆ ผู้เรียนจะใช้โมเดลการเรียนรู้ซึ่งมีทั้ง 6 ขั้นตอนในการพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ในโมเดลการเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่งโมเดลการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอนมีดังนี้

2.1) ขั้นสงสัย (I wonder) ครูสร้างสถานการณ์เรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและนำนักเรียนให้ถามคำถามและบันทึกคำถามของนักเรียน

2.2) ขั้นวางแผน (I plan) ครูนำนักเรียนให้วางแผนการค้นคว้าและรวบรวมวัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร และแหล่งความรู้ต่าง ๆ ในการค้นคว้า

2.3) ขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) ครูช่วยเหลือนักเรียนในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ปฏิบัติการทดลอง ค้นหาคำตอบจากการอ่านและอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลจากการอ่านและอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และวิเคราะห์ข้อค้นพบ

2.4) ขั้นสะท้อนความคิด (I reflect) ครูแนะนำนักเรียนในการสรุปสิ่งที่เขาเรียนรู้และเชื่อมโยงความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เขาเรียนรู้มาเข้าด้วยกัน จัดหาวิธีการต่าง ๆ ที่นักเรียนจะแสดงความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

2.5) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share) ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นในเรื่องที่เขาเรียนรู้มาและมีโอกาสที่ได้เรียนรู้และมีโอกาสที่ได้เรียนรู้มาและมีโอกาสที่ได้เรียนรู้จากผู้อื่นด้วย

2.6) ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (I act) ครูกระตุ้นนักเรียนให้ลงมือปฏิบัติ อันเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน / โรงเรียน

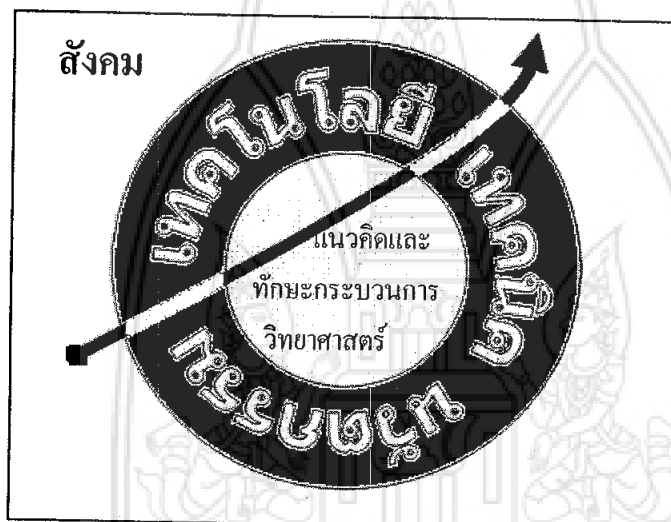
3) ขั้นประเมิน

การประเมินผลตามโมเดลการสอน STS มีองค์ประกอบทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ความคิดรวบยอด (Concepts) กระบวนการ (Processes) การนำไปใช้และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Application and Connections) เจตคติ (Attitude) ความคิดสร้างสรรค์

4.6 ตัวอย่างการใช้ STS จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

จากงานวิจัยของ Yuenyong, Jones and Yutakom (2006) ที่ศึกษาแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กับการศึกษาพลังงาน พบว่าแนวคิดของนักเรียนส่วนใหญ่จะให้เหตุผลที่อยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาประเทศ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า

แนวคิดของนักเรียนสัมพันธ์กับบริบทของประเทศไทยที่ต้องการพัฒนาประเทศ และต้องการเพิ่มการลงทุนอุตสาหกรรม การที่นักเรียนมีพื้นฐานแนวคิดแบบนี้อาจจะรับรู้ผ่านกระบวนการทางสังคมต่าง ๆ เช่น จากผู้ปกครอง จากสื่อสารมวลชน เป็นต้น ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงให้แนวคิดพลังงานกับการพัฒนาประเทศเป็นประเด็นที่จะพัฒนาวิธีการสอนพลังงาน และจากรายงานผลการวิจัยดังกล่าว ทำให้ Yuenyong (2006) ได้ศึกษาการส่งเสริมการสอนพลังงานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ STS approach ที่เน้นประเด็นของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมไทย หน่วยการเรียนรู้พลังงานเริ่มด้วยประเด็นปัญหาการใช้พลังงานในสังคมไทย แล้วจัดให้มีกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผ่านกระบวนการตัดสินใจและการวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาก็ไปในแนวทางที่จะต้องคำนึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งจะเน้นการสอนให้สอดคล้องกับความสัมพันธ์ในแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Yuenyong, 2006)

จากความสัมพันธ์ของภาพที่ 5 รูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1) ขั้นระบุประเด็นทางสังคม (Identification of social issues stage) เป็นการระบุประเด็นทางสังคม เนื่องจากจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้นนี้ครูจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นทางสังคม เนื่องจากจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และชาวซึ่งว่าตน มีส่วนเกี่ยวข้องที่จะช่วยหาคำตอบในประเด็นนั้น ๆ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อหาคำตอบประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี โดยครูอาจจะนำเสนอสถานการณ์ เหตุการณ์ในท้องถิ่นในสื่อสารมวลชน การสำรวจ ประเด็นทางสังคมในสถานที่จริง เป็นต้น

2) ขั้นแนวทางการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ (Indenfication of potential solutions stage) เป็นการให้นักเรียนได้ตรวจสอบศักยภาพของตนเองในการที่จะคำตอบของประเด็นทาง สังคมนั้น ๆ จากที่นักเรียนรับรู้ประเด็นทางสังคมเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในขั้นนี้ นักเรียนจะต้องวางแผนการหาคำตอบของปัญหา โดยนักเรียนจะตรวจสอบศักยภาพของตนเอง ด้วยการพิจารณาความรู้ที่ตนมีอยู่ และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่จะสนับสนุนให้นักเรียนหา คำตอบได้

3) ขั้นต้องการความรู้ (Need for knowledge stage) ขั้นนี้นักเรียนจะต้องศึกษา ความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ดังนั้น ในขั้นนี้จึงเปิดโอกาสให้ครูได้จัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดลองและสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ดี เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการหาคำตอบของประเด็นทางสังคม

4) ขั้นทำการตัดสินใจ (Decision-making stage) ขั้นนี้นักเรียนจะใช้ความรู้ ที่เรียนมาเพื่อทบทวนหาแนวทางแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องตัดสินใจว่าจะดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ในแนวทางใด กล่าวคือ นักเรียนได้รวบรวมความรู้วิทยาศาสตร์และศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อจะ ออกแบบแนวทางการหาคำตอบ โดยการสร้างตัวแบบ ระบบโครงสร้าง หรือแนวคิดต่าง ๆ เพื่อจะ นำไปใช้ได้จริงในสังคม โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงว่าแนวทางนั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่ มีผลดี ผลเสียอย่างไร สำหรับท้องถิ่นตน

5) ขั้นกระบวนการทางสังคม (Socialization stage) กระบวนการทางสังคมสะท้อน ให้นักเรียนได้ทบทวนแนวคิดของตน ที่แสดงมาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น จากการนำเสนอ หรือกระทำ สิ่งที่ออกแบบไว้ใน ขั้นทำการตัดสินใจในสังคม เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิด หรือ ตรวจสอบแนวคิดของตนให้มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยในขั้นนี้นักเรียนอาจนำเสนอแนวคิดต่อ สังคม โดยเขียนจดหมายถึงผู้นำท้องถิ่นเกี่ยวกับประเด็นสังคมต่าง ๆ ดังกระทุ้งแนวทางหาคำตอบใน เว็บไซต์ บทบาทสมมติ โครงการวิทยาศาสตร์ จดนิทรรศการหรือจัด โครงการณรงค์ต่าง ๆ และ พร้อมกับรับฟังความคิดจากผู้เข้าร่วมโครงการ

Yuenyong (2006) กล่าวโดยสรุปว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ STS เป็น วิธีการที่เหมาะสม ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด กระตุ้นให้ผู้รู้จักการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ อีกทั้งส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ทั้งในและนอกชั้นเรียน นักเรียน เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน เพราะนักเรียนได้ตระหนักถึงพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เหมาะกับท้องถิ่นของตน

ดังนั้น การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ STS น่าจะเริ่มตั้งแต่ในระดับชั้นต้น ๆ และพัฒนาเป็นลำดับในระดับชั้นที่สูงขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานและวัฒนธรรมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้สังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ ในแต่ละขั้นตอนมีความน่าสนใจ และเหมาะสมที่จะนำไปจัดการเรียนการสอนในกระบวนการกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยเริ่มจากกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นปัญหาทางสังคม เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อหาคำตอบ แล้วให้นักเรียนได้ตรวจสอบศักยภาพของตนเองในการที่จะค้นหาคำตอบของประเด็นทางสังคมนั้น ๆ และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่จะสนับสนุนให้นักเรียนหาคำตอบได้ จากนั้นนักเรียนจะใช้ความรู้ที่เรียนมาเพื่อทบทวนหาแนวทางแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องตัดสินใจว่าจะดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นในแนวทางใด และจะต้องคำนึงถึงว่าแนวทางนั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่ มีผลดีผลเสียอย่างไร สำหรับท้องถิ่นตน สุดท้ายสะท้อนให้นักเรียนได้ทบทวนแนวคิดของตน ที่แสดงมาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น จากการนำเสนอโดยกระบวนการทางสังคม จากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) ในการทำวิจัยเรื่องผลการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในกระบวนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่องทรัพยากรป่าไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

5.1 ความหมายของการสอนแบบบูรณาการ

การเรียนการสอนแบบบูรณาการจะเน้นองค์รวมของเนื้อหามากกว่าความรู้ของแต่ละรายวิชาและเน้นการสร้างความรู้ของนักเรียนมากกว่าการให้เนื้อหาของครู ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายวิธีการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

ลัดดา ศิลาน้อย (2543) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน โดยใช้วิชาหนึ่งหรือเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งเป็นแกน เมื่อผู้สอนนำมาใช้ในการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงทีมงาน โดยการปรึกษาหารือเสนอแนะให้ข้อคิดเห็นร่วมกัน ในการสอนด้วยเทคนิคนี้ต้องอาศัยทีมงานที่มีประสิทธิภาพ

กรมวิชาการ (2544) กล่าวว่า การบูรณาการ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในศาสตร์หรือวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชา มารวมเข้าด้วยกันภายใต้เรื่องราว โครงการ หรือ กิจกรรมเดียวกันเพื่อแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

วิเศษ ชิมวงศ์ (2544) กล่าวว่า การบูรณาการ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียน โดยมีการเชื่อมโยงและผสมผสานกระบวนการสอน การสร้างคุณธรรมให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนให้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ทศนา แคมมณี (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการบูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

พนารัตน์ การินทร์ (2546) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่นำเอาศาสตร์หรือความรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อให้ นักเรียนได้รับประโยชน์สูงสุดในการเรียน โดยเน้นให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตประจำวันได้

จุไรลักษณ์ ไชยวงศ์วัฒน์ (2546) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนรู้เชื่อมโยงเนื้อหาสาระหรือศาสตร์ของวิชา/กลุ่มวิชาต่าง ๆ ที่มีความหมายเกี่ยวข้องสัมพันธ์ และผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลาย และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยจัดเอาเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน มาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

5.2 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ผลการจัดหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ถ้าสามารถดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์แล้ว ควรมีลักษณะสำคัญโดยรวมดังต่อไปนี้

- 1) เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ เพราะในปัจจุบันนี้ ปริมาณของความรู้มีมากขึ้นเป็นทวีคูณ รวมทั้งมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นเป็นลำดับ การเรียนการสอนด้วยวิธีการเดิม อาทิ การบอกเล่า การบรรยายและการท่องจำอาจจะไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนควรจะเป็นผู้สำรวจความสนใจของตนเองว่า ในองค์ความรู้หลากหลายนั้น อะไรคือสิ่งที่ตนเองสนใจอย่างแท้จริง ตนควรจะแสวงหาความรู้เพื่อตอบสนอง

ความสนใจเหล่านั้นได้อย่างไร เพียงใด และด้วยกระบวนการเช่นไร ซึ่งแน่นอนว่ากระบวนการเรียนการสอนลักษณะนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ไม่ใช่หน่วย

2) เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ นั่นคือให้ความสำคัญแก่ จิตพิสัย ค่านิยม ความสนใจ และสุนทรียภาพแก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ด้วย ไม่ใช่เน้นแต่เพียงองค์ความรู้หรือพุทธิพิสัยแต่เพียงอย่างเดียว อันที่จริงการทำให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งขึ้นเสียก่อนที่จะได้ลงมือศึกษานั้น นับได้ว่าเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญยิ่งสำหรับจงใจให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ทั้งแก่ผู้สอนและผู้เรียน

3) เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้ และการกระทำ ความสัมพันธ์ของบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำในข้อนี้ ก็มีนัยแห่งความสำคัญ และความสัมพันธ์เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้อ 5.2.2 เพียงแต่เปลี่ยน จิตพิสัย เป็นทักษะพิสัย เท่านั้น

4) เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียน กับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน คือ ตระหนักถึงความสำคัญแห่งคุณภาพชีวิตของผู้เรียนว่าเมื่อได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรแล้ว สิ่งที่เรียนที่สอนในห้องเรียนจะต้องมีความหมายและมีคุณค่าต่อชีวิตของผู้เรียนอย่างแท้จริง

5) เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เจตคติและการกระทำที่เหมาะสมกับความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง ตอบสนองต่อคุณค่าในการดำรงชีวิตของผู้เรียนแต่ละคน การบูรณาการความรู้ของวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อตอบสนองความต้องการหรือเพื่อการตอบปัญหาที่ผู้เรียนสนใจจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ควรจะทำในขั้นตอนของการบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง

เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว (2544) ได้กล่าวถึงลักษณะการสอนแบบบูรณาการไว้ว่า การสอนแบบบูรณาการคือ การเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ประมวลความรู้หลากหลายและประสบการณ์ที่แตกต่างมาร้อยเรียงเพื่อสร้างประเด็นหลัก (Theme) และหัวข้อเรื่อง (Topic) แล้วนำความรู้จากหน่วยต่าง ๆ มาสัมพันธ์กับหัวข้อนั้น ๆ มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน และลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง คือลักษณะสำคัญโดยรวมดังต่อไปนี้

1) การบูรณาการระหว่างโรงเรียนกับบ้าน เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนในโรงเรียนกับชีวิตประจำวันที่บ้าน เมื่อเรียนครบถ้วนแล้วผู้เรียนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นแสดงถึงคุณค่าของสิ่งที่เรียนอย่างแท้จริง

2) การบูรณาการระหว่างความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นสิ่งที่ผู้เรียนสนใจที่สุด แนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อตอบสนองความสนใจเหล่านั้น ทั้งที่ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3) การบูรณาการระหว่างความรู้กับการกระทำ ในการแสวงหาความรู้เพื่อเรียนรู้ นั้น จะต้องที่การปฏิบัติคือ รู้แล้วต้องมือทำการเรียนรู้แต่ทฤษฎีอย่างเดียวไม่พอเพราะเมื่อปฏิบัติแล้ว อาจมีข้อขัดข้อง มีปัญหาที่ต้องแก้ไขก็ได้ ดังนั้น การบูรณาการข้อนี้เน้นที่ทักษะพิสัย

4) การบูรณาการระหว่างพัฒนาความรู้กับการพัฒนาทางจิตใจ เป็นการแสวงหาความรู้หรือเรียนรู้แล้วลงมือปฏิบัติ มีทักษะพิสัยและจิตพิสัยหรือคุณลักษณะแฝงอยู่ด้วยคือ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ความสนใจ และสุนทรียภาพ ครูผู้สอนต้องมีความอ่อนโยนเอื้ออาทร ห่วงดีและห่วงใยผู้เรียนจริง จึงจะพัฒนาทางจิตใจได้ผล

5) การบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้พร้อม ๆ กัน เพื่อหล่อหลอมให้เกิดความหลากหลายในชีวิต ซึ่งการบูรณาการวิชาต่าง ๆ ดังกล่าวต้องเหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

5.3 หลักการสำคัญที่ต้องคำนึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2544) ได้เสนอแนะหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

1) การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น มีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

2) การส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้มีกิจกรรมกลุ่มลักษณะต่าง ๆ หลากหลายในการเรียนการสอน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างแท้จริงด้วยตนเอง

3) จัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมเข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ผล และส่งเสริมให้โอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถและทักษะที่ติดเป็นนิสัย

4) จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกล้ำลึกกล้าคิดกล้าทำ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสดูแลแสดงออกซึ่งความรู้สึกลึกซึ้งของตนเองต่อสาธารณชนหรือเพื่อนร่วมชั้น ทั้งนี้เพื่อสร้างเสริมความมั่นใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

5) เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้อง ดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถจำแนกแยกแยะความถูกต้อง ดีงาม และความเหมาะสมได้ สามารถจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และแก้ปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้จากสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันและมองเห็นภาพของสิ่งที่จะเรียนต่อไป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการควรเป็นการบูรณาการความรู้และกระบวนการเรียนรู้ การพัฒนาทางความรู้ และพัฒนาทางจิตใจ การกระทำ ฉะนั้นครูจะต้องคำนึงถึงหลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการคือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และจัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้ง คิด ทำ เน้นการปลูกจิตสำนึก ค่านิยม คุณธรรมและจริยธรรมที่ถูกต้อง

5.4 ประเภทของการสอนแบบบูรณาการ

กรมวิชาการ (2545) ได้แบ่งประเภทของการสอนบูรณาการออกเป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

- 1) การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา เช่น เรื่องสิ่งแวดล้อม น้ำ ป่าไม้ เป็นต้น ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงสาระ และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น การอ่าน การเขียน การคำนวณ การคิดวิเคราะห์ต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความจริงจากหัวข้อเรื่องที่กำหนด
- 2) การบูรณาการแบบคู่ขนาน มีผู้สอนตั้งแต่สองคนขึ้นไปร่วมกันจัดการเรียนการสอนโดยอาจยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน
- 3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ การบูรณาการในลักษณะนี้จะนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงเพื่อจัดการเรียนรู้ ซึ่งโดยทั่วไปผู้สอนมักจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชา หรือกลุ่มวิชา แต่ในบางเรื่องผู้สอนก็สามารถจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเรื่องเดียว
- 4) การบูรณาการแบบโครงงาน ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการเป็นโครงงาน/โครงการ โดยผู้เรียนและครูผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น โดยใช้เวลาการเรียนรู้ต่อเนื่องกันได้หลายชั่วโมงด้วยการนำเอาจำนวนชั่วโมงของวิชาต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนเคยแยกกันนั้นมารวมเป็นเรื่องเดียวกันในลักษณะการสอนเป็นทีม เช่น การเข้าค่าย หรือการจัดชุมนุม เป็นต้น

นิคม อุตะมะ (2544) ได้จัดรูปแบบของการสอนบูรณาการไว้ 4 รูปแบบดังนี้

- 1) บูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion Instruction) การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ครูผู้สอนในวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่น ๆ เข้าในการเรียนการสอนของตน เป็น

การสอนตามแผนการสอนและประเมินผลโดยครูคนเดียว วิธีนี้แม้ผู้เรียนจะเรียนจากครูคนเดียว แต่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาได้

2) **บูรณาการแบบขนาน (Parallel Instruction)** การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ต่างคนต่างสอน แต่ต้องวางแผนเพื่อสอนร่วมกัน โดยมุ่งสอนหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน ระบุสิ่งที่ทำร่วมกันและตัดสินใจร่วมกันว่าจะสอนหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอดและปัญหานั้น ๆ อย่างไร ในวิชาของแต่ละคน ใครควรสอนก่อน-หลัง งานหรือการบ้านที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำ จะแตกต่างกันไปในแต่ละวิชา แต่ทั้งหมดจะต้องมีหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาร่วมกัน การสอนแต่ละวิชาจะเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างวิชา

3) **บูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction)** การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้คล้ายกับบูรณาการแบบขนานคือ ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน มาวางแผนเพื่อสอนร่วมกัน โดยกำหนดว่าจะสอน หัวเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างแยกกันสอนตามแผนการสอนของตน แต่มอบหมายให้ผู้เรียนทำงานหรือโครงการร่วมกัน ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงความรู้สาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันจนสร้างชิ้นงานได้ ครูแต่ละวิชากำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินผลชิ้นงานของผู้เรียนในส่วนวิชาที่ตนสอน

4) **บูรณาการแบบข้ามวิชาหรือสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary Instruction)** การจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้ครูที่สอนวิชาต่าง ๆ ร่วมกันวางแผน ปรึกษาหารือกำหนดหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน จัดทำแผนการสอนร่วมกัน แล้วร่วมกันสอนเป็นคณะ (Team) โดยดำเนินการสอนผู้เรียนกลุ่มเดียวกันมอบหมายงาน/โครงการ ให้นักเรียนทำร่วมกัน ครูทุกวิชาร่วมกันกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินผลชิ้นงานของผู้เรียนร่วมกัน

ซึ่งได้เปรียบเทียบความสัมพันธ์ของรูปแบบการสอนบูรณาการทั้ง 4 รูปแบบดังตารางดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของรูปแบบการสอนบูรณาการ

รูปแบบการสอน บูรณาการ	วิธีการ	กิจกรรม	การประเมิน	ผลที่เกิดกับผู้เรียน
1. สอดแทรก (Infusion)	-ครูคนเดียววางแผนและ กำหนดหัวเรื่องโดย แทรกเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เข้าไปในวิชาของตน	-มอบหมายงาน ตามที่วางแผนไว้	-ครูคนเดียว ประเมิน	-ผู้เรียนได้รับความรู้ จากครูคนเดียวและ สามารถมองเห็น ความสัมพันธ์ ระหว่างวิชาได้
2. ขนาน (Parallel)	-ครูหลายคนวางแผน สอนร่วมกัน และ กำหนดสิ่งที่ต่อไปนี้อยู่ใน ลักษณะเดียวกัน - หัวเรื่อง - ความคิดรวบยอด - ครูแต่ละคนต่าง สอนในวิชาของตน ภายในหัวเรื่องเดียวกัน	-งานที่มอบให้ นักเรียนไปทำ แตกต่างกันไปใน แต่ละวิชา	-ครูแยกกัน ประเมิน	-ผู้เรียนได้รับความรู้ จากครูแต่ละคนใน หัวเรื่องของงานเป็น เรื่องเดียวกัน ทำให้ มองเห็นความ สัมพันธ์เชื่อมโยงกัน และกัน นำความรู้ใน วิชาการต่าง ๆ ใช้ แก้ปัญหาได้
3. สหวิทยาการ (Multidisciplinary)	-ครูหลายคนวางแผน สอนร่วมกันโดยกำหนด สิ่งที่ต่อไปนี้อยู่ในลักษณะ เดียวกัน - หัวเรื่อง - ความคิดรวบยอด - ปัญหา -ครูหลายคนสอนต่าง วิชากัน โดยแยกกันสอน ภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน -ครูร่วมกันกำหนด ชิ้นงาน/โครงการ เชื่อมโยงวิชาต่าง ๆ	- มอบหมายงาน หรือโครงการให้ นักเรียนทำ ร่วมกันและ กำหนดว่าจะแบ่ง โครงการนั้น ออกเป็น โครงการย่อย ๆ ให้นักเรียนทำใน แต่ละรายวิชา	- ครู ประเมิน ผลงานแต่ละ ชั้นในส่วนที่ตน สอนโดย กำหนด เกณฑ์เอง	-ผู้เรียนได้รับความรู้ จากครูหลายคนใน หัวเรื่องหรือปัญหา เดียวกัน ทำให้ สามารถเชื่อมโยง ความรู้จากวิชาการ ต่าง ๆ มาสร้างสรรค์ งานได้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของรูปแบบการสอนบูรณาการ (ต่อ)

รูปแบบการสอนบูรณาการ	วิธีการ	กิจกรรม	การประเมิน	ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน
4. ข้ามวิชาหรือสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary)	-ครูหลายคนวางแผนร่วมกันสอนเป็นคณะ (Team Teaching) โดยกำหนดสิ่งต่อไปนี้ด้วยกัน -หัวข้อเรื่อง -ความคิดรวบยอด -ปัญหา -เนื้อหา - ครูร่วมกันสอนเป็นคณะในหัวเรื่องเดียวกันตามที่วางแผนไว้ให้กับนักเรียนกลุ่มเดียวกัน -ครูร่วมกันกำหนดชิ้นงาน/โครงการให้นักเรียนทำร่วมกัน	- มอบหมายงานหรือโครงการให้นักเรียนทำร่วมกันเป็นงานชิ้นเดียวจัดกิจกรรมและหาแหล่งข้อมูลความรู้ให้นักเรียนเพื่อศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติงานในกลุ่มเดียวกัน	- ครูประเมินผลร่วมกันในงานชิ้นเดียวกันโดยมีเกณฑ์การตัดสินใจร่วมกัน	-ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เป็นการเชื่อมโยงสาขาวิชาต่างๆเข้าด้วยกันสามารถนำความรู้ไปประยุกต์สร้างสรรค์ชิ้นงานได้

ที่มา : นิคม อุตะมะ (2544 อ้างถึงใน น้ำฝน ตั้งประเสริฐ, 2547)

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2544) ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนบูรณาการไว้ 4 วิธี ดังนี้

1) การสอดแทรก (Infusion) โดยครูผู้สอนแต่ละวิชาสามารถสอดแทรกโจทย์ประเด็น หรือเนื้อหาวิชาอื่นๆ ลงไปในวิชาของตน เช่น ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ อาจสอดแทรกประเด็นทางด้านสังคม วัฒนธรรมคุณธรรมจริยธรรมลงไปใน การเรียนการสอนของตน ครูภาษาไทยอาจสอดแทรกเรื่องของการงานอาชีพ เรื่องประวัติศาสตร์ เป็นต้น

2) คู่ขนาน (Parallel) เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างครูสองคนหรือหลายคนร่วมกัน เช่น มีโครงการจะทำหนังสือพิมพ์ประจำโรงเรียน ครูภาษาไทย ครูการงานพื้นฐานอาชีพ ครูวิทยาศาสตร์ ครูภาษาอังกฤษ อาจจะวางแผนร่วมกันแต่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังคงแยกย้ายกันสอน โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกันที่จะให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่

การทำหนังสือพิมพ์ เช่น วิชาภาษาไทย เรียนเรื่องการเขียนข่าวการสรุปย่อความ วิชาวิทยาศาสตร์ เรียนรู้เกี่ยวกับการค้นพบหรือการค้นคว้าทดลองทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนแล้วเขียนรายงานข่าวเผยแพร่ เป็นต้น

3) พหุวิทยาการ (Multidisciplinary) การสอนโดยบูรณาการลักษณะนี้ จะไม่มีการสอนแยกเป็นวิชาๆ แต่จะสอนรวมกันโดยอาศัยโครงเรื่องตามความสนใจและความเหมาะสมของผู้เรียนและชุมชนท้องถิ่น เช่น เห็ด ปุ๋ย และการค้าขาย โรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนประจำนักเรียน ต้องปลูกข้าวต้องสีข้าวกินเอง เพาะเห็ดขายทำปุ๋ยหมักเพื่อใช้เอง และเรียนรู้เรื่องการค้าขายจากผลิตผลของโรงเรียนคือ ข้าวและเห็ด เป็นต้น โดยเด็กแต่ละระดับชั้นก็จะเรียนเนื้อหาที่ยากง่ายแตกต่างกันไปบ้าง แต่เรียนในเรื่องเดียวกัน และครูผู้สอนจะเข้ามาสอนและทำกิจกรรมร่วมกัน

4) ข้ามวิชา (Transdisciplinary) เป็นการบูรณาการในระดับสูงขึ้น สกัดความเป็น “วิชา” ของแต่ละศาสตร์ออกไปเป็นการเรียน โดยมีเค้าโครงเรื่องหรือโจทย์ประเด็นปัญหาที่วางไว้ให้ผู้เรียนรู้แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยผ่านกิจกรรมและการค้นคว้าศึกษาหลากหลายและร่วมกันระหว่างหลักวิชาการต่างๆ เพื่อที่จะช่วยให้เข้าใจปัญหาที่ซับซ้อน เช่น การเรียนโดย “ซูปดัว” ผู้เรียนอาจฟังตัวศึกษาติดตามเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นระยะเวลานานในกระบวนการนี้จะต้องใช้ความรู้ความสามารถหลายด้าน โดยอาศัยพื้นฐานความรู้จากศาสตร์ต่างๆตามความจำเป็นเพื่อประโยชน์ต่อการสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องนั้น ๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม(STS) ใน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้

5.5 ขั้นตอนการสอนแบบบูรณาการ

ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการให้บรรลุผลสำเร็จ ในการจัดการสอนแบบบูรณาการ นักการศึกษาได้กำหนดขั้นตอนในการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้ (Lardizabal and others, 1970 อ้างถึงใน อรุณ บุตรโคตร, 2552)

1) ขั้นนำ (Initiating the unit) เป็นขั้นที่ครูเร้าความสนใจหรือนำทางให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่ผู้เรียนประสบอยู่ ครูอาจมีวิธีเริ่มได้หลายวิธี เช่น การจัดสภาพห้องเรียนให้เร้าความสนใจใคร่รู้ ใช้โอกาสพิเศษและเหตุการณ์สำคัญ เป็นการเริ่มหน่วย การศึกษานอกสถานที่ การเยี่ยมชมสถานที่ ศึกษาปัญหาต่าง ๆ ในครอบครัวหรือโรงเรียน อาจนำมาเป็นการเริ่มหน่วย การใช้สื่อต่าง ๆ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปบันทึกเสียง การเล่าเรื่อง บทความหรือบทประพันธ์ นำมาเริ่มต้นหน่วยได้ หน่วยการเรียนอาจเริ่มมาจากข้อเสนอบางด้านของโรงเรียนหรือท้องถิ่น ปัญหาดังกล่าว

นำไปสู่ การกระทำ ครูอาจตั้งคำถามว่าเราจะแก้ปัญหานี้อย่างไร ต้องใช้อุปกรณ์อย่างไรบ้าง และอะไรเป็นปัญหาย่อยที่เราต้องแก้ไขก่อนปัญหาใหญ่

2) ขั้นปฏิบัติการ (Point of experience) เป็นขั้นที่ผู้เรียนวางแผนพิจารณาตั้งจุดมุ่งหมาย ในการแก้ปัญหาและตกลงใจเลือกดำเนินการหรือเก็บรวบรวมข้อมูล ครูช่วยให้คำแนะนำการทำการกิจกรรม มีการแบ่งกลุ่มและหน้าที่ ในขั้นนี้ต้องอาศัยทักษะความสามารถของครูที่จะแนะนำกิจกรรม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนตามถนัดมากที่สุด กิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การค้นคว้า การเก็บรวบรวมข้อมูล การอ่าน การรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ การทัศนศึกษา การเขียนและแปลความด้วยภาพ สถิติ การสัมภาษณ์ เป็นต้น

3) ขั้นกิจกรรมสรุป (Cumulating activities) ในขั้นนี้ครูที่เน้นการบูรณาการของหน่วย ผู้เรียนสรุปกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ในขณะที่ทำการกิจกรรมแบบหน่วยผู้เรียนต่างแบ่งงานกันทำคนละด้าน ดังนั้น การผสมผสานงานทุกด้านเข้าด้วยกันเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำให้สังเกตค้นหาว่ากิจกรรมของตนสามารถตอบปัญหากลุ่มใหญ่ได้อย่างไร และในการเสนอผลงานของตนให้เพื่อน ๆ ที่ไม่ได้ทำการกิจกรรมส่วนนั้น ได้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง จะใช้การสื่อความหมายอย่างไรจึงจะมีประสิทธิภาพ

4) ขั้นประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลถือเป็นกระบวนการต่อเนื่องในทุกระยะของการเรียนการสอน ไม่ได้หมายถึงการวัดผลขั้นสุดท้ายเท่านั้น การประเมินผลอาจแบ่งออกเป็น วัดความรู้ ความเข้าใจในด้านวิชาการ ประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม และความสามารถระหว่างกลุ่มผู้เรียน จะต้องได้รับการกระตุ้นให้ตระหนักว่าเป็นการประเมินผลของกลุ่ม เป็นสิ่งที่มีคุณค่ายิ่งกว่าครูเป็นผู้ประเมิน เพราะในขณะที่ผู้เรียนต้องประเมินผลการทำงานของตน ช่วยให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงจุดหมายที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการตรวจสอบและเป็นแนวทางการดำเนินกิจกรรมของตนและกลุ่มได้

กองวิจัยทางการศึกษา (2545) ได้สังเคราะห์สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

1) นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่เร้าความสนใจให้นักเรียนทำการกิจกรรมโดยวิธีการอภิปราย ซักถาม ใช้สื่อประเภทต่าง ๆ

2) ขั้นปฏิบัติการ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนกระทำการกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้า จากหนังสือเอกสารและใบความรู้ต่าง ๆ

3) กิจกรรมสรุป เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเสนอกิจกรรมของตน จากการทำการกิจกรรมโดยการให้สรุปโยงความสัมพันธ์ จัดนิทรรศการ

4) **ขั้นประเมินผล** เป็นขั้นตอนที่ครูประเมินผล จากการที่นักเรียนทำกิจกรรม โดย การซักถามและการทดสอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ใช้การสอนแบบบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้ขั้นตอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) **ขั้นนำ** เป็นขั้นที่ครูเร้าความสนใจหรือนำทางให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่ ผู้เรียนประสบอยู่ ครูอาจมีวิธีเริ่มได้หลายวิธี เช่น การร้องเพลง หรืออาจเริ่มมาจากตัวอย่างประเด็น ปัญหาของทางโรงเรียนหรือชุมชนของนักเรียนที่กำลังประสบอยู่ ครูอาจตั้งคำถามว่าเราจะ แก้ปัญหานี้อย่างไร และเรามีวิธีการอย่างไรบ้างที่จะแก้ปัญหานี้

2) **ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้**

2.1) **ขั้นระบุประเด็นทางสังคม (Identification of social issues stage)** เป็นการ ระบุประเด็นทางสังคม เนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้นนี้ครูจำเป็นต้องกระตุ้นให้ นักเรียนตระหนักถึงประเด็นทางสังคม เนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และชวนซึ่งว่าตนมี ส่วนเกี่ยวข้องที่จะช่วยหาคำตอบในประเด็นนั้น ๆ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียน ตระหนักถึงประเด็นในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อหาคำตอบประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยครูอาจจะนำเสนอสถานการณ์ เหตุการณ์ในท้องถิ่น ในสื่อสารมวลชน การสำรวจประเด็นทางสังคมในสถานที่จริง เป็นต้น

2.2) **ขั้นแนวทางการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ (Indenfication of potential solutions stage)** เป็นการให้นักเรียนได้ตรวจสอบศักยภาพของตนเองในการที่จะคำตอบของ ประเด็นทางสังคมนั้น ๆ จากที่นักเรียนรับรู้ประเด็นทางสังคมเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องวางแผนการหาคำตอบของปัญหา โดยนักเรียนจะตรวจสอบ ศักยภาพของตนเอง ด้วยการพิจารณาความรู้ที่ตนมีอยู่ และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่จะ สนับสนุนให้นักเรียนหาคำตอบได้

2.3) **ขั้นต้องการความรู้ (Need for knowledge stage)** ขั้นนี้นักเรียนจะต้อง ศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ดังนั้น ในขั้นนี้จึงเปิดโอกาสให้ครูได้จัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการทดลองและสืบเสาะหา ความรู้ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ดี เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการหาคำตอบของประเด็น ทางสังคม

2.4) **ขั้นทำการตัดสินใจ (Decision-making stage)** ขั้นนี้นักเรียนจะใช้ความรู้ที่ เรียนมาเพื่อทบทวนหาแนวทางแก้ปัญหานั้น นักเรียนจะต้องตัดสินใจว่าจะดำเนินการแก้ไขปัญหานั้น ในแนวทางใด กล่าวคือ นักเรียนได้รวบรวมความรู้วิทยาศาสตร์และศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อจะออกแบบ

แนวทางการหาคำตอบ โดยการสร้างตัวแบบ ระบบโครงสร้าง หรือแนวคิดต่าง ๆ เพื่อจะนำไปใช้ได้จริงในสังคม โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงว่าแนวทางนั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่ มีผลดีผลเสียอย่างไร สำหรับท้องถิ่นตน

2.5) ขั้นกระบวนการทางสังคม (Socialization stage) กระบวนการทางสังคมสะท้อนให้นักเรียนได้ทบทวนแนวคิดของตน ที่แสดงมาเพื่อแก้ไขปัญหานั้น จากการนำเสนอ หรือกระทำสิ่งที่ออกแบบไว้ใน ขั้นทำการตัดสินใจในสังคม เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิด หรือตรวจสอบแนวคิดของตนให้มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยในขั้นนี้นักเรียนอาจนำเสนอแนวคิดต่อสังคม โดยทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์ ทำโครงการวิทยาศาสตร์ จัดนิทรรศการหรือจัดโครงการรณรงค์ต่าง ๆ และพร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมโครงการ

3) ขั้นสรุป ขั้นนี้เป็นสรุปกิจกรรมในการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ทั้ง 5 ขั้นตอน โดยครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันอีกครั้งกับประเด็นปัญหานั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

5.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ (2545) ได้กล่าวถึง ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ดังนี้

1) ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.1) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีลักษณะการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ คิดได้กว้างขวางหลายด้าน และรู้จักการผสมผสานความรู้และทักษะต่าง ๆ เกิดประสบการณ์พร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

1.2) การจัดเนื้อหาวิชาหรือความรู้ต่าง ๆ นั้นอยู่ในลักษณะเหมือนชีวิตจริงเอื้อต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ดี

1.3) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ เกิดความสนุกสนาน สามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงปรารถนา ได้ฝึกให้นักเรียนได้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

1.4) การสอนแบบบูรณาการข้ามวิชาหรือระหว่างวิชาจะลดการสอนที่ซ้ำซ้อนประหยัดเวลา ลดภาระงานของผู้เรียน โดยผู้สอนทุกคนที่สอนในรายวิชาที่มีเนื้อหาเช่นเดียวกันมาร่วมมือกันดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันได้ และเป็นการเสริมสร้างความรู้ ประสบการณ์ตลอดจนสร้างเจตคติที่ดีให้แก่ผู้เรียน

2) ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.1) ต้องคำนึงเสมอว่าผู้เรียนสำคัญกว่าเนื้อหา การพัฒนาผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลา การบูรณาการจึงเป็นการหลอมรวมบุคลิกภาพของผู้เรียนให้พัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

2.2) การปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยควรใช้เวลาต่อเนื่องกัน อาจเป็น 1-2 สัปดาห์ หรือข้ามวันจะดีกว่าที่ต้องใช้เวลาอันสั้น

2.3) คำนึงถึงความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ กิจกรรมความเป็นปัญหาในชีวิตจริง

2.4) ควรใช้กระบวนการกลุ่มโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

5.7 ประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ

อรรถัย มูลคำ และคณะ (2542) ได้กล่าวถึงส่วนดีของการบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1) เป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมองเห็นความสำคัญระหว่างวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้เรียนมีทัศนะกว้างไกล จิตใจไม่คับแคบ

2) ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กว้างขวาง หลากหลายรูปแบบ

3) ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตรงตามความสนใจและความเป็นจริง

4) ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยด้วย

ถัดดา ศิลาน้อย (2543) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบบูรณาการได้หลายประการ ดังนี้

1) ผู้เรียนจะมีคามสามารถในการเชื่อมโยงด้านความรู้ทักษะต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และสามารถนำทักษะที่ได้ไปสู่วิถีชีวิตจริงได้

2) ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงด้านความรู้ทักษะต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ได้ความรู้ที่หลากหลายมาสู่เรื่องหรือหัวข้อที่เรียน ก่อให้เกิดความกระจำในบทเรียนยิ่งขึ้น

3) ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้รอบตัวหลาย ๆ เรื่อง โดยนำแต่ละเรื่องมาผสมผสานกลมกลืนมาสู่ความรู้ที่เป็นลักษณะองค์ความรู้ใหม่

4) ผู้เรียนสามารถที่จะนำความรู้และทักษะในวิชาต่าง ๆ ไปใช้โดยสามารถนำสิ่งที่เรียนมาประยุกต์เข้าด้วยกันในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) การเรียนรู้ ผู้เรียนย่อมมีความหมายที่ชัดเจนขึ้น เมื่อผู้เรียนได้หลอมรวมแนวคิดที่สัมพันธ์ใกล้เคียง หรือเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน

6) เป็นแนวทางที่ทำให้ครูทำงานร่วมกัน ต้องการประสานความสัมพันธ์ทางด้านวิชาการได้แลกเปลี่ยนความรู้ในศาสตร์ของตนเอง

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการดังกล่าวข้างต้น ซึ่งผู้วิจัยได้บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่องทรัพยากรป่าไม้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงเนื้อหา ความสนใจ และการสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน ในการเชื่อมโยงความรู้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงให้สอดคล้องสัมพันธ์กันได้โดยเน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มุ่งให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมาย

6. โครงการงานวิทยาศาสตร์

6.1 ความหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์

ธีรชัย ปุณณโชติ (2531) ได้ให้ความหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) ไว้ว่า เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนชนิดหนึ่ง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่ กิจกรรมนี้อาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ โครงการงานวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ อาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุผลตามวัตถุประสงค์

สมชัย โกมล (2543) โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ อาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์

นุชรินทร์ คำแพง (2544) โครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัยกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำการกระตุ้นของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์

ประครอง แสนไชย (2545) โครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัยกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำและการกระตุ้นของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

อุดมพร กันทะใจ (2546) โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชนิดหนึ่ง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่ กิจกรรมนี้อาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะที่นักเรียนมีความสนใจใคร่รู้ ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งแปลผล สรุปผลการทดลอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำให้คำปรึกษาและดูแลของครูหรือผู้ทรงคุณวุฒิ อาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

วิตินันท์ โจนะสิทธิ์ (2549) โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนคิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าในเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การดูแล แนะนำ กระตุ้นของครู ผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษา เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

สรุปความหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัยกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การดูแล การแนะนำ การกระตุ้นของครูหรือที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

6.2 หลักการของโครงการงานวิทยาศาสตร์

กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์มีหลักการที่สำคัญดังต่อไปนี้ (ธีรชัย ปุณณโชติ, 2531)

- 1) เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ริเริ่ม วางแผน และดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะและให้คำปรึกษา
- 2) เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผน การศึกษาศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล หรือการทดลองและการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า
- 3) เน้นการคิดเป็น ทำเป็น และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 4) การทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์มุ่งฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเอง มิได้เน้นการส่งเข้าประกวดเพื่อรับรางวัล

6.3 จุดมุ่งหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์

กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายดังนี้ (ธีรชัย ปุณณโชติ, 2531)

- 1) เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ ภายในขอบเขตของความรู้และประสบการณ์ตามระดับชั้นของตน
- 2) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรักและความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

- 3) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีโอกาสที่จะแสดงออก
- 4) เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา
- 5) เพื่อให้ให้นักเรียนได้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
- 6) เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 7) เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

6.4 ความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์

ความสำคัญและประโยชน์ของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ อาจสรุปได้ดังต่อไปนี้ (ธีรชัย ปุณณโชติ, 2531)

- 1) ช่วยส่งเสริมให้จดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 2) ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3) ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในกระบวนการแสวงหาความรู้ ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นกว่าการเรียนรู้ในกิจกรรมการสอนตามปกติ มีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางทักษะ ซึ่งไม่มีใครมีโอกาสในกิจกรรมการเรียนตามปกติ เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร เป็นต้น
- 4) ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
- 5) ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น เช่น เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแต่ตัวความรู้ในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังหมายถึงรวมถึงกระบวนการแสวงหาความรู้เหล่านั้น และเจตคติหรือค่านิยมที่เป็นวิทยาศาสตร์อีกด้วย การได้มาซึ่งความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติจะต้องใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบโดยอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน แต่ประสาทสัมผัสของมนุษย์ ซึ่งใช้ในการสังเกตมีขีดความสามารถจำกัดในการรับรู้ ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมีขอบเขตจำกัดด้วย ฯลฯ
- 6) ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความเป็นผู้มีวิจรรณญาณ
- 7) ช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง

- 8) ช่วยพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น และมีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 9) ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและสร้างวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน
- 10) ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

6.5 ประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์

แบ่งตามลักษณะการจัดกิจกรรมได้เป็น 4 ประเภทคือ

1) โครงการประเภทสำรวจ เป็นโครงการประเภทการศึกษา สำรวจ และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ผู้เรียนต้องการศึกษา หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้นำจัดกระทำให้เป็นระบบระเบียบเป็นหมวดหมู่ สื่อความหมาย แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ และคำอธิบายประกอบเพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ศึกษาชัดเจนยิ่งขึ้น ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ ได้แก่ การสำรวจพืชสมุนไพรในชุมชนบ้านสบปราบ ปัญหาขยะของตลาดสดเทศบาล 1 การตรวจสอบคุณภาพน้ำจากหนองประดุก และวัฏจักรชีวิตของคางคก เป็นต้น

2) โครงการประเภททดลอง เป็นการศึกษาเพื่อหาคำตอบของปัญหา โดยการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ โดยทั่วไปขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้ ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง รวบรวมข้อมูล แปรผลและสรุปผลการทดลอง ซึ่งขั้นตอนที่ปฏิบัติจะเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ ได้แก่ การทำยากันยุงจากตะไคร้หอม การผลิตยาสระผมจากพืชสมุนไพรในท้องถิ่น เป็นต้น

3) โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ เป็นการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่น ๆ มาสร้างหรือประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์สำหรับใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว หรือประดิษฐ์สิ่งใหม่หรืออาจเป็นการเสนอแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาก็ได้ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ ได้แก่ การประดิษฐ์ของเล่นพื้นบ้านจากวัสดุในท้องถิ่น และการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ เป็นต้น

4) โครงการประเภททฤษฎี เป็นการนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งแตกต่างจากแนวคิดของผู้อื่นที่มีอยู่แล้ว โดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือทฤษฎีอื่น ๆ ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ สนับสนุน ซึ่งอาจเป็นลักษณะทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดเดิมก็ได้ ซึ่งจุดสำคัญอยู่ที่ผู้ทำโครงการประเภทนี้ต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี โดยทั่วไปโครงการประเภทนี้

มักจะเป็นโครงการคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ อาจนำเสนอในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบาย ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ ได้แก่ การเกษตรทฤษฎีใหม่ การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ เป็นต้น

6.6 ขั้นตอนในการดำเนินงานของโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ หลายขั้นตอน ซึ่งพอสรุปเป็นขั้นตอนได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การสร้างสถานการณ์
- 2) การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา
- 3) การวางแผนในการทำโครงการ
- 4) การลงมือทำโครงการ
- 5) การเขียนรายงานโครงการ
- 6) การแสดงผลงานโครงการ

1) การสร้างสถานการณ์

ครูควรสร้างสถานการณ์ ที่จะเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเห็นความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะทำโครงการ อาจทำได้หลายวิธี เช่น การเล่าเรื่องเกี่ยวกับงานแสดงหรือการประกวดโครงการให้นักเรียนฟัง การเล่าเรื่องโครงการที่น่าสนใจให้นักเรียนฟัง การพานักเรียนไปชมนิทรรศการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การเล่าประวัติศาสตร์ และผลงานที่เขาค้นคว้าวิจัยประสบผลสำเร็จให้นักเรียนฟัง การจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำ เช่น การจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเชิญวิทยากรบรรยายในหัวข้อที่น่าสนใจในโอกาสต่าง ๆ การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2) การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา

การคิดและเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษาหรือทำเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุดด้วย ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อที่จะศึกษาด้วยตนเอง หัวเรื่องส่วนใหญ่จะได้มาจากความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนเอง ตลอดจนประสบการณ์ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งอาจจะได้แนวคิดมาจากเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ครูสอนในชั้นเรียน การอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อน ๆ การอ่านหนังสือหรือเอกสารต่าง ๆ การไปทัศนศึกษานอกสถานที่ การฟังบรรยายทางวิชาการในโอกาสต่าง ๆ รวมทั้งรายการวิทยุโทรทัศน์ การไปชมงานแสดงโครงการวิทยาศาสตร์หรืออาจได้แนวความคิดจากงานอดิเรกของนักเรียนเองก็ได้

3) การวางแผนในการทำโครงการ

การวางแผนในการทำงาน และการจัดทำโครงร่างหรือเค้าโครงของโครงการ เป็นสิ่งที่จะต้องดำเนินให้รัดกุม หากการทำโครงการงานไม่ได้มีการวางแผนหรือวางรูปแบบของโครงการไว้ล่วงหน้า อาจทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างสับสนหรืออาจทำให้โครงการนั้น ล้มเหลวได้

การวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

3.1) การกำหนดปัญหาหรือที่มาและความสำคัญของโครงการ

3.2) การกำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

3.3) การกำหนดขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

3.4) การอ่านและศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเรื่องที่ต้องการศึกษา เพื่อให้เกิดความรอบรู้ในเรื่องนั้น ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนทำโครงการในขั้นต่อไป และยังช่วยให้นักเรียนกำหนดขอบเขตของการศึกษาให้เฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น

3.5) การวางแผนวิธีการดำเนินงาน ซึ่งได้แก่ แนวทางในการศึกษาค้นคว้า วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล วิธีการประดิษฐ์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และการวางแผนการปฏิบัติงาน เช่น การกำหนดระยะเวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอน เป็นต้น ในการวางแผนทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะต้องเขียนเค้าโครงหรือโครงร่างของโครงการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบและคำแนะนำปรึกษา การเขียนเค้าโครงของโครงการเป็นการกำหนดแผนงานอย่างคร่าว ๆ ว่าการดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างไรบ้าง โดยมีจุดมุ่งหมายให้สามารถดำเนินการได้โดยไม่สับสน หัวข้อต่าง ๆ ในการเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่คล้ายคลึงกับการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ เค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการเขียนรายงานที่คิดไว้ล่วงหน้าว่าจะดำเนินการอย่างไรบ้าง

รายงานโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการเขียนรายงานสิ่งที่ได้กระทำลงไปแล้ว การเขียนและการจัดลำดับหัวข้อเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์นิยมเขียนแตกต่างกันไปบ้าง แต่โดยทั่วไปควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1) ชื่อโครงการ

2) ชื่อผู้ทำโครงการ

3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายถึงความเป็นมาหรือที่มาของปัญหาที่ศึกษา ความสำคัญของปัญหาและเหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้

4) วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า อาจเขียนเป็นข้อ ๆ ระบุถึงจุดประสงค์เฉพาะของการศึกษา

5) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) ในกรณีที่ เป็นโครงการประเภททดลอง มักจะมีการตั้งสมมติฐาน ซึ่งเป็นการอธิบายหรือหาคำตอบไว้ล่วงหน้า ในการเขียนสมมติฐานดังกล่าว นิยมเขียนเหตุผลในการตั้งสมมติฐานเช่นนั้นไว้ด้วย

6) วิธีดำเนินการ ระบุว่าจะต้องใช้หรือสร้างวัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างในการศึกษาค้นคว้า อธิบายแนวทางในการศึกษาค้นคว้า การออกแบบการทดลอง วิธีการสำรวจรวบรวมข้อมูล หรือการประดิษฐ์ แล้วแต่ว่าจะเป็นโครงการประเภทใด ระบุวิธีการที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานในขั้นตอนต่าง ๆ จนเสร็จสิ้นการดำเนินงานด้วย

7) ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับ

8) เอกสารอ้างอิง

4) การลงมือทำโครงการ

การลงมือทำโครงการเป็นการปฏิบัติตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้ล่วงหน้าแล้ว ซึ่งเป็นการปฏิบัติตามขั้นตอนของโครงร่างหรือเค้าโครงที่ผ่านการเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนั่นเอง ซึ่งประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง การคำนวณค่าเอกสารต่าง ๆ ฯลฯ ซึ่งสุดท้ายแล้วแต่จะเป็นโครงการประเภทใด อาจมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมจากแผนงานที่วางไว้ในตอนแรกบ้างก็ได้ ถ้าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะทำให้ผลงานดีขึ้น หรือเป็นการแก้ปัญหาซึ่งคาดไม่ถึงมาก่อน ในกรณีที่เป็นการทดลอง ควรมีการตรวจสอบผลของการทดลองด้วยการทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน เมื่อดำเนินการทำโครงการครบถ้วนตามขั้นตอนได้ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะต้องแปลผลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าไว้ ได้ผลอย่างไร พร้อมทั้งอภิปรายรายงานผลการศึกษาค้นคว้า ไม่ว่าผลนั้นจะตรงตามความคาดหมายหรือตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ก็ตาม

5) การเขียนรายงานโครงการ

การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสารเพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบแนวความคิดหรือปัญหาที่จะศึกษา วิธีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ ผลการศึกษาตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ วิธีเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์มีลักษณะหรือแนวทางในการเขียนเช่นเดียวกับ การเขียนรายงานผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ชื่อโครงการ

(2) ชื่อผู้ทำโครงการ

(3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

(4) บทคัดย่อ อธิบายที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ และผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุปต่าง ๆ อย่างย่อ ประมาณ 300-350 คำ

(5) ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายความสำคัญของโครงการ เหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ และหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นเคยได้ศึกษาไว้บ้างแล้ว ถ้ามีผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำให้ขยายเพิ่มเติมหรือปรับปรุงจากเรื่องที่มีผู้อื่นได้ทำไว้ อย่างไรบ้าง หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล

(6) จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

(7) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) เช่นเดียวกับที่เขียนในเค้าโครงการ

(8) วิธีดำเนินงาน อาจแบ่งเป็น 2 หัวข้อย่อย คือ

(8.1) วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

(8.2) วิธีดำเนินการทดลอง อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียด

(9) ผลการศึกษาค้นคว้า นำเสนอข้อมูลหรือผลการทดลองต่าง ๆ ที่สังเกตรวบรวมได้ รวมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วย

(10) สรุปผลการศึกษาค้นคว้า ระบุผลสรุปของการศึกษาว่าได้ผลอย่างไรบ้าง สนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ (ถ้ามี) อภิปรายผลที่ได้ว่าสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานอย่างไร สอดคล้องหรือแตกต่างกับผลการศึกษาค้นคว้าหรืองานวิจัยของใคร อย่างไร มีข้อจำกัดที่อาจทำให้ผลการศึกษามองพร่องอย่างไรบ้าง มีข้อสังเกตอะไรบ้างหรือไม่

(11) ข้อเสนอแนะ กล่าวถึงข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำโครงการ เช่น ผลของการศึกษาจะนำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง อย่างไร อุปสรรคของการทำโครงการหรือข้อสังเกตที่สำคัญหรือข้อผิดพลาดบางประการที่เกิดขึ้นจากการทำโครงการนี้ รวมทั้งเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขหากจะมีผู้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องทำนองนี้ต่อไปในอนาคต

(12) เอกสารอ้างอิง เป็นการระบุหนังสือ หรือเอกสารต่าง ๆ ที่ผู้ทำโครงการใช้ค้นคว้า หรืออ่านเพื่อศึกษาหาข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ที่มาใช้ประโยชน์ในการทำโครงการนี้ เป็นการแสดงความเชื่อมั่นของข้อมูลที่ได้อ่าน และมารายงานในการเขียนรายงานผลงานเชิงวิชาการ

6) การแสดงผลงาน

การแสดงผลงาน เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าเสร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ ซึ่งเป็นการจัดแสดงให้ผู้อื่นทราบถึงกระบวนการหรือขั้นตอนต่าง ๆ ของการศึกษาค้นคว้า อาจมีอุปกรณ์และเครื่องมือหรือภาพและแผนภูมิประกอบการอธิบาย อาจมีหรือไม่มีการสาธิตประกอบด้วยก็ได้ หรืออาจจัดแสดงผลงานใน

รูปแบบอื่น เช่น การบรรยายปากเปล่าก็ได้การแสดงผลงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์นี้อาจจัดทำได้ในหลายระดับ เช่น

- การจัดเสนอผลงานในชั้นเรียน
- การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน
- การจัดแสดงนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน
- การส่งผลงานเข้าร่วมในงานแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียนในระดับต่าง ๆ เช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับชาติ เป็นต้น

6.7 การประเมินผลการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การประเมินผลการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็น และมีความสำคัญในกระบวนการจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ตามปกติครูผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินโครงงาน เพื่อเก็บคะแนนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนวิทยาศาสตร์ตามปกติ หรือประเมินโดยคณะกรรมการเพื่อตัดสินในการคัดเลือกโครงงานในวันแสดงโครงงาน มีหลักเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

1) ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ การพิจารณาตัดสินให้คะแนน ต้องคำนึงถึงระดับชั้นและอายุของนักเรียนด้วย ซึ่งอาจพิจารณาในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้

- 1.1 ใช้ศัพท์เทคนิคได้ถูกต้องและมีความเข้าใจในศัพท์เทคนิคที่ใช้เพียงใด
- 1.2 ได้ค้นหาเอกสารอ้างอิงได้เหมาะสม และมีความเข้าใจในเรื่องที่อ้างอิงมากน้อยเพียงใด
- 1.3 มีความเข้าใจในหลักสำคัญ ๆ ของเรื่องที่ทำมากน้อยเพียงใด
- 1.4 ได้รับความรู้เพิ่มเติม จากการทำโครงงานนี้นอกจากที่เรียนตามหลักสูตรปกติมาแล้วมากน้อยเพียงใด

2) การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงงานหรือเทคนิคที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

2.1 โครงงานประเภททดลองหรือการสำรวจรวบรวมข้อมูล การประเมินในหัวข้อนี้ควรพิจารณาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1.1 ปัญหาหรือสมมติฐานได้แถลงไว้ชัดเจนเพียงใด
- 2.1.2 การออกแบบทดลองหรือการวางแผนการรวบรวมข้อมูลทำได้รัดกุมเพียงใด
- 2.1.3 การวัดและการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ทำได้ดีเพียงใด
- 2.1.4 การจัดกระทำและการนำเสนอข้อมูลที่ได้เหมาะสมเพียงใด

2.1.5 การแปลผลเหมาะสมและตั้งบนรากฐานของข้อมูลที่รวบรวมได้เพียงใด

2.1.6 การบันทึกข้อมูลประจำวันเกี่ยวกับการทำโครงการทำให้เรียบร้อยเหมาะสมเพียงใด

2.2 โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ การประเมินโครงการในหัวข้อนี้พิจารณาดังนี้

2.2.1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงใด

2.2.2 การออกแบบมีความเหมาะสมกับงานที่จะใช้เพียงใด เช่น ขนาดรูปร่าง ตำแหน่งของปุ่มควบคุมต่าง ๆ เป็นต้น

2.2.3 มีความคงทนเพียงใด

2.2.4 ได้คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด

2.2.5 การออกแบบได้คำนึงถึงการซ่อมบำรุงรักษามากน้อยเพียงใด

2.2.6 มีความประณีตเรียบร้อย สวยงามพอใจผู้ใช้เพียงใด

2.2.7 เทคนิควิธีการที่ใช้เหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบันเพียงใด

2.3 โครงการประเภทเชิงทฤษฎี การประเมินโครงการในหัวข้อนี้อาจพิจารณาดังนี้

2.3.1 แนวความคิดมีความต่อเนื่องเพียงใด

2.3.2 แนวความคิดมีเหตุผลและมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

2.3.3 กติกาหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงใด

2.3.4 การอธิบายหรือการสรุปแนวความคิด ตั้งบนกติกาหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด

3) การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการ และการอธิบายปากเปล่า การประเมินในหัวข้อนี้เป็นการประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 รายงานที่นักเรียนได้เขียนขึ้น ทำได้เหมาะสมเพียงใดซึ่งอาจพิจารณาในด้านต่าง ๆ ดังนี้ ความถูกต้องของแบบฟอร์ม ความชัดเจนและครอบคลุมของบทคัดย่อ ศัพท์ที่ใช้ ความชัดเจนและรัดกุมของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของตาราง กราฟ รูปที่ประกอบ

3.2 การจัดแสดงโครงการ ทำได้เหมาะสมเพียงใด คำอธิบายที่เขียนในแผ่นโปสเตอร์ ที่จัดแสดงชัดเจน และช่วยให้เข้าใจโครงการที่ทำได้เพียงใด วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาแสดงจัดได้เหมาะสมเพียงใด ดึงดูดความสนใจเพียงใด ช่วยให้เข้าใจได้ดีขึ้นเพียงใด

3.3 การอธิบายปากเปล่า อธิบายได้ชัดเจน รัดกุมเพียงใด ใช้ภาษาได้เหมาะสมเพียงใด ตอบคำถามได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและคล่องแคล่วเพียงใด

4) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประเมินในข้อนี้ ต้องคำนึงถึงระดับผู้ทำโครงการ คือเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หรือความแปลกใหม่ในระดับผู้ทำโครงการ ไม่ใช่ในระดับของผู้ประเมินโครงการ ซึ่งอาจพิจารณาในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1 ปัญหาหรือเรื่องที่ทำมีความสำคัญและมีความแปลกใหม่เพียงใด

4.2 ได้มีการคิดแปลง เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมแนวความคิดที่แปลกใหม่ในโครงการที่ทำมากน้อยเพียงใด

4.3 มีการคิดและใช้วิธีการที่ใหม่แปลกในการควบคุมหรือวัดตัวแปรหรือเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด

4.4 มีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือใหม่แปลก ในการทำโครงการมากน้อยเพียงใด

4.5 มีการออกแบบ ประดิษฐ์ คิดแปลง หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ใหม่แปลก ในการทำโครงการมากน้อยเพียงใด

6.8 วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการเฉพาะที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบ้าง แต่ก็มีความเกี่ยวข้องกันที่ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ ดังที่ ภพ เลาหไพบูลย์ (2542) ได้จัดลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นสังเกตและระบุปัญหา
- 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน
- 3) ขั้นรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตและ / หรือการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

- 4) ขั้นสรุปผลการสังเกตและ / หรือการทดลอง

นอกจากนี้ กุสแลน และสโตน (Kuslan and Stone, 1969 อ้างถึงใน ภพ เลาหไพบูลย์, 2542) ได้กล่าวถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 6 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นระบุข้อความของปัญหา
- 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน

- 3) ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
- 4) ขั้นประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐาน
- 5) ขั้นทบทวนสมมติฐาน (ถ้าจำเป็น)
- 6) ขั้นนำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

6.9 แนวปฏิบัติในการสอนนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ในการสอนนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สิ่งทีครูควรปฏิบัติมีหลายประการ ซึ่ง ชีระชัย ปุณณโชติ (2546) ได้เสนอแนวปฏิบัติในการสอนนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์สรุปได้ดังนี้

- 1) กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- 2) แนะนำแนวทางให้นักเรียนรู้หลักการและวิธีการในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- 3) จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับปัญหาหรือมองเห็นปัญหา
- 4) แนะนำแนวทางแก่นักเรียนในการเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา
- 5) ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการวางแผนดำเนินงานโครงงานวิทยาศาสตร์
- 6) อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำโครงงาน
- 7) ติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ และให้คำปรึกษาหรือช่วยเหลือเมื่อจำเป็น
- 8) ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการเขียนโครงงานวิทยาศาสตร์
- 9) ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงผลงานของตนต่อผู้อื่นในโอกาสและรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
- 10) ประเมินผลการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ดังนั้น ในการสอนนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สิ่งทีครูควรปฏิบัติมีหลายประการ คือ นอกจากจะเป็นผู้คอยแนะนำแนวทาง ให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนประสบปัญหาในขณะทำกิจกรรมนี้แล้ว ยังมีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจ เสริมกำลังใจให้แก่นักเรียนในระหว่างทำโครงงาน รวมทั้งติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะอีกด้วย

6.10 บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์

บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีหลายฝ่าย ซึ่ง ชีระชัย ปุณณโชติ (2531) ได้ระบุไว้ดังนี้

6.10.1 ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ มีบทบาทต่อการดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่งคือ นอกจากจะเป็นผู้คอยแนะนำแนวทาง ให้ความช่วยเหลือ

เมื่อนักเรียนประสบปัญหาในขณะที่ทำกิจกรรมนี้แล้ว ยังมีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจ และเสริมกำลังใจให้แก่นักเรียนในระหว่างทำโครงการอีกด้วย ชีระชัย ปุณณโชติ (2531) ได้สรุปบทบาทของครู หรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1) บทบาทในการให้ความรู้

ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีบทบาทในการแนะนำให้นักเรียนรู้หลักการและวิธีการทำโครงการ รวมทั้งการแนะนำในการเลือกหัวข้อเรื่อง ช่วยแนะนำวางแผน หรือเขียนเค้าโครงของโครงการ ที่สำคัญก็คือ ครูควรเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดอยากทำโครงการด้วยความสนใจและเต็มใจ เช่น การจัดหาวารสาร เอกสารทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้ค้นคว้า เพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ อยู่เสมอ หรือการจัดพานักเรียนไปศึกษานอกสถานที่เป็นครั้งคราว

2) บทบาทให้การส่งเสริมและสนับสนุน

ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้กับนักเรียน เช่น จัดสถานที่ที่จะใช้ในการทดลอง วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีต่าง ๆ เป็นต้น และติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้าน เพื่อให้นักเรียนขอคำปรึกษาได้

3) บทบาทด้านการสร้างขวัญและกำลังใจ

ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญในการให้กำลังใจแก่นักเรียน และพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น คอยติดตามและดูแลการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ส่งเสริมหรือจัดกิจกรรมเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลงานที่สมบูรณ์แล้ว

6.10.2 ผู้บริหารโรงเรียน

ผู้บริหารโรงเรียน เป็นผู้มีส่วนสำคัญที่จะส่งเสริมและสนับสนุนให้การทำโครงการวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ ซึ่ง ชีระชัย ปุณณโชติ (2531) ได้สรุปบทบาทของผู้บริหารโรงเรียนไว้ดังนี้

1) ให้ความร่วมมือ และสนับสนุนนักเรียนในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยการจัดสรรงบประมาณในการซื้อวัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีต่าง ๆ อำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ เวลาที่ใช้ทำโครงการตามความเหมาะสม

2) สร้างความตระหนักแก่ครูหมวดวิทยาศาสตร์ให้เห็นความสำคัญและคุณค่าของการทำโครงการ โดยอาจจัดประชุมปฏิบัติการ หรือส่งครู-อาจารย์ เข้ารับการอบรมให้มีความรู้ความเข้าใจในการทำโครงการวิทยาศาสตร์กับหน่วยงานหรือสถาบันต่าง ๆ จัดขึ้น

3) ส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนที่สนใจ และเห็นคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ ให้เข้าร่วมโครงการ โดยจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้นักเรียนเพื่อช่วยเหลือ แนะนำตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนเสร็จสิ้นการทำโครงการวิทยาศาสตร์

4) จัดให้มีการเผยแพร่ผลงานที่สมบูรณ์แล้ว ทั้งในระดับโรงเรียน และระดับประเทศ เช่น การส่งโครงการวิทยาศาสตร์เข้าประกวด

6.10.3 นักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์

นักเรียนต้องเข้าใจบทบาท และหน้าที่ของตนเอง โดยเฉพาะความรับผิดชอบในฐานะผู้ดำเนินงาน หรือผู้เข้าร่วมกิจกรรม และบทบาทในฐานะเป็นผู้มาศึกษาหาความรู้ จึงควรรู้จักแบ่งเวลาทางด้านวิชาการและเวลาสำหรับจัดกิจกรรม ซึ่งต้องใช้เวลาบางส่วน อาจทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ชีระชัย ปุณณโชติ (2531) ได้สรุปบทบาทและหน้าที่ของนักเรียนไว้ดังนี้

- 1) ดำเนินงานภายใต้คำแนะนำของครูที่ปรึกษา
- 2) ประชุมวางแผนและกำหนดโครงการที่จะทำ
- 3) จัดทำปฏิทินปฏิบัติงาน
- 4) ดำเนินงาน เริ่มจากออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และสรุปผลการทดลอง
- 5) จัดให้มีการแสดงผลงานของกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่
- 6) การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม ให้ครูที่ปรึกษากิจกรรมทราบเพื่อปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป

6.10.4 ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

การทำโครงการวิทยาศาสตร์มีขอบเขตกว้างมาก ในบางครั้งโครงการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเลือกทำนั้นอาจมีเนื้อหา หรือเทคนิควิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อน จึงจำเป็นต้องมีบุคคลที่มีความรู้ความสามารถเชี่ยวชาญด้านนั้น ๆ โดยเฉพาะคอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์มหาวิทยาลัย นักวิทยาศาสตร์ แพทย์ วิศวกร เป็นต้น (ชีระชัย ปุณณโชติ, 2531)

6.10.5 ผู้ปกครอง

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากผู้ปกครอง เช่น ให้กำลังใจ ให้ทุนทรัพย์ อำนวยความสะดวกบางประการ และการให้คำแนะนำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ชีระชัย ปุณณโชติ, 2531)

กล่าวโดยสรุป บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการวิทยาศาสตร์มีหลายฝ่ายด้วยกัน ซึ่งบุคคลเหล่านี้มีบทบาทหน้าที่ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกันไป โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการจะต้องให้คำปรึกษาแนะนำอย่างใกล้ชิด ซึ่งทุกฝ่ายต้องให้การ

ส่งเสริมและสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ แนะนำให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ เพื่อให้การทำโครงการประสบผลสำเร็จ นอกจากนี้ยังเป็นการติดตามเพื่อประเมินผล หรือสะท้อนภาพความสำเร็จในการทำโครงการของนักเรียนอีกทางหนึ่ง

7. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หรือความพอใจ เป็นสภาวะทางอารมณ์ ความรู้สึกทางอารมณ์ ของบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับสิ่งที่ต้องการตามคาดหวัง ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

Powell (1993 อ้างถึงใน ณรงค์ หงษ์แก้ว, 2548) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข สนุกสนาน ปราศจากความรู้สึกเป็นทุกข์ ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าบุคคลจะต้องได้รับการตอบสนองอย่างสมบูรณ์ในทุกสิ่งที่ต้องการ แต่ความพึงพอใจนั้น จะหมายถึง ความสุขที่เกิดจากการปรับตัวของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี และเกิดความสมดุลระหว่างความต้องการของบุคคลกับการได้การตอบสนอง

Davis (1987 อ้างถึงใน ณรงค์ หงษ์แก้ว, 2548) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การชอบหรือไม่ชอบของบุคคล เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลประโยชน์ที่ได้

ธวัชร สรรพกิจกำจร (2542) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี รู้สึกชอบ รัก สุข และยินดีของแต่ละบุคคลที่มีต่องานที่กำลังปฏิบัติอยู่ ซึ่งความพึงพอใจเป็นผลมาจากตัวของงานและปัจจัยสภาพแวดล้อมของงานนั้น ๆ

ประยงค์ กำประโคน (2542) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจ โดยการได้บรรลุ หรือการได้ตอบสนองในความต้องการความคาดหวัง ความปรารถนาความอยากของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความชอบ ความสนใจที่มีทัศนคติที่ดีต่อสถานการณ์หรือสิ่งใด ๆ และเห็นว่าสิ่งนั้นมีประโยชน์และมีคุณค่า

สุวณี สุกกลาง (2545) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกสนใจ ชอบใจ ยินดี ดีใจ และเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นเป็นความมุ่งมั่นและศรัทธาที่จะกระทำให้สิ่งใดสิ่งหนึ่งให้เกิดความสำเร็จ

ณรงค์ หงษ์แก้ว (2548) ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความรู้หรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อการจัดให้บริการ ความพึงพอใจนี้อาจเกิดจากการได้รับบริการตามที่คาดหวัง มากกว่าที่คาดหวังหรือน้อยกว่าที่คาดหวัง และอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยขึ้นอยู่กับระยะเวลาหรือสภาพแวดล้อม

สุภิสรา พรหมเทศ (2551) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ประทับใจ หรือพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคน สิ่งของ ซึ่งความพอใจดังกล่าวมีทั้งในทิศทางบวก และทิศทางลบต่อสถานการณ์ในการทำงาน สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้

เสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคลที่มีต่อการจัดกิจกรรม บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมนั้น โดยการได้ตอบสนองในความต้องการความคาดหวังของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความชอบ ความสนใจ มีทัศนคติที่ดีต่อสถานการณ์หรือสิ่งนั้น และเห็นว่าการจัดกิจกรรมมีประโยชน์และคุณค่า

กล่าวโดยสรุป ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความคิดเห็น หรือความรู้สึกพอใจของบุคคลที่มีต่อการจัดกิจกรรม บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมนั้น โดยการได้ตอบสนองในความต้องการความคาดหวังของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความชอบ ความสนใจ ความพอใจ มีทัศนคติที่ดีต่อสถานการณ์หรือสิ่งนั้น โดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้

7.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Maslow (1970 อ้างถึงใน ณรงค์ หงษ์แก้ว, 2548) ได้อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการและความพึงพอใจของมนุษย์ตามทฤษฎีแรงจูงใจ ว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะได้ครอบครอง ความต้องการเฉพาะอย่าง ซึ่งความต้องการนี้เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของบุคคลว่า บุคคลย่อมมีความต้องการอยู่เสมอและไม่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจของพฤติกรรมอื่น ๆ ต่อไป ในส่วนของความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งที่จูงใจของพฤติกรรมของผู้นั้น ความต้องการของบุคคลเรียงเป็นลำดับขั้นตามความสำคัญ เมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้วบุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไป ลำดับความต้องการของบุคคลมี 5 ขั้นตอนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่นความต้องการในเรื่อง อาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนที่ต่อเมื่อคนยังไม่ได้มีการตอบสนอง

ขั้นตอนที่ 2 ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการ

ระดับสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือมั่นคง ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

ขั้นตอนที่ 3 ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวข้างต้น ก็จะต้องการที่สูงขึ้นคือความต้องการทางสังคม เป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

ขั้นตอนที่ 4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตน อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

ขั้นตอนที่ 5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ อยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตน และพยายามผลักดันชีวิตของตนเองให้เป็นไปในแนวทางที่ดีที่สุดตามที่ตนคาดหวังไว้

ความต้องการขั้นมูลฐาน 5 ขั้นที่ Maslow ได้นำเสนอนี้ในระหว่างลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในความต้องการของมนุษย์ คนส่วนมากแสดงให้เห็นว่า คนมีความพอใจอย่างสูงสุดในลำดับขั้นของความต้องการขั้นต่ำมากกว่าขั้นสูง จากการสำรวจพบว่า คนธรรมดาทั่วไปจะมีความพอใจในลำดับขั้นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ความต้องการทางด้านกายภาพ เฉลี่ยประมาณ 85%
- ความต้องการทางด้านความปลอดภัย เฉลี่ยประมาณ 70%
- ความต้องการทางด้านสังคม เฉลี่ยประมาณ 50%
- ความต้องการเด่นในสังคม เฉลี่ยประมาณ 40%
- ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในสิ่งที่ตนปรารถนา เฉลี่ยประมาณ 10%

Shelley (1985 อ้างถึงใน ณรงค์ หงษ์แก้ว, 2548) กล่าวว่า ความพึงพอใจคือทฤษฎีว่าด้วยความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวก และความรู้สึกทางลบ ซึ่งความรู้สึกทุกชนิดของมนุษย์จะติดอยู่สองแบบคือ ความรู้สึกทางบวก หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้มีความสุข ส่วนความรู้สึกทางลบนั้น หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความไม่สบายใจ ความรู้สึกสองแบบนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อน ระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสองเรียกว่า ระบบความพึงพอใจ ซึ่งความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึก ความคิดเห็น หรือความพึงพอใจของมนุษย์ ได้แก่ ทรัพยากร (Resource) หรือ สิ่งเร้า (Stimuli) การวิเคราะห์ระบบความพึงพอใจ คือ การศึกษาทรัพยากรหรือสิ่งเร้าแบบใดที่ต้องการที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่มนุษย์

Mitchell (1982 อ้างถึงใน จรูญศักดิ์ พันธวิศิษฐ์, 2543) เชื่อว่าผู้ปฏิบัติงานจะปฏิบัติให้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพ ย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้น ในทำนองเดียวกันกับการบริหารการศึกษาที่ดี ควรให้ได้ทั้งผลการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้นผู้บริหารและอาจารย์ผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน เพื่อให้การผลิตบัณฑิตบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ จะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอน หากว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนการสอนก็ก่อให้เกิดความพึงพอใจอยากรู้ อยากเห็นในวิชาที่เล่าเรียน และเอาใจใส่ในการเรียนอย่างแท้จริง รู้สึกว่าวิชาที่เรียนเป็นวิชาที่สนุก มีคุณค่าและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปได้

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

ชวนชื่น โชติไธสง (2541) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหาหมลพิษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น มีจำนวน 2 ห้องเรียน กลุ่มทดลอง 1 ห้อง มีจำนวน 46 คน ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม กลุ่มควบคุมมีจำนวน 49 คน ได้รับการสอนปกติ พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) มีเจตคติต่อปัญหาหมลพิษสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชมพูนุช แพงวงษ์ (2550) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาสามัคคี จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 24 คน พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 95.38 ซึ่งสูงกว่าที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 2) ความตระหนักของนักเรียนถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อทรัพยากรดิน และคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นในการแก้ปัญหาทรัพยากรดิน มีค่าเท่ากับ 4.59 คะแนน คือมีระดับความตระหนักมากที่สุด 3) ความคิดเห็นของนักเรียน จากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดทุกด้าน ทั้งด้านสาระการเรียนรู้ (4.63) ด้านกิจกรรม

(4.61) ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น (4.62) ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น และด้านครูผู้สอน/วิทยากรท้องถิ่น (4.71)

ประหยัด โพธิ์ศรี (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านคำครั่ง อำเภอกะนวน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 26 คน พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 73.08 สูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีความสามารถในการตัดสินใจในระดับปานกลางขึ้นไปร้อยละ 88.46 สูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

จิตรดิษฐ์ เกษแก้ว (2547) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตพืช ของนักเรียนโดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (INFUSION) กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 23 คน โรงเรียนบ้านหัวอ.หนองเรือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 5 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.30 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 70 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 82.60 นักเรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนอยู่ในระดับมาก และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกอยู่ในระดับมาก

ทับทิม คำเสนา (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ความคิดเห็นของนักเรียน พฤติกรรมความสนใจในการเรียน และความสามารถในการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 40 คน โรงเรียนบ้านท่าโสม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานีเขต 4 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 74.20 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 70 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 80 นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกอยู่ในระดับมาก พฤติกรรมความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยใช้การสอนบูรณาการแบบสอดแทรกอยู่ในระดับมาก และผลการประเมินสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการอยู่ในระดับดี

น้ำฝน ตั้งประเสริฐ (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ และความคิดเห็นของนักเรียน เรื่องระบบนิเวศ ที่ได้รับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 39 คน วิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 67.56 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 79.49 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 70 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการพบว่า นักเรียนร้อยละ 64.10 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยอยู่ในระดับดี นักเรียนร้อยละ 56.41 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี นักเรียนร้อยละ 56.41 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยอยู่ในระดับพอใช้ ทางด้านความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$)

ปวีณา ภูมิแคนดิน (2551) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง ทรัพย์สินในดินท้องถิ่นของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกคำวิทยา อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องทรัพย์สินในดินท้องถิ่นของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกคำวิทยา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในวิถีประจำวัน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องทรัพย์สินในดินท้องถิ่นของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกคำวิทยา ประกอบด้วย การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ชี้นำเสนอ 2) ชี้นำวางแผน 3) ชี้นำดำเนินการ 4) ชี้นำประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข ซึ่งพบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 88.9 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.7 ของคะแนนเต็ม ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/70 ตามที่กำหนดไว้ และคะแนนการนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่สัมพันธ์กับการดำเนินวิถีประจำวัน ร้อยละ 87.2 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/70 ที่กำหนดไว้

อรุณ บุตรโคตร (2552) ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไร่กับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการสอนแบบบูรณาการ กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโนนดู่ประชาบำรุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากหน่วยการเรียนรู้

เรื่องไผ่กับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้วิธีการสอนแบบบูรณาการ พบว่า นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 85.33 ของคะแนนเต็ม ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/75 ตามกำหนด และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

3) ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

นันทา ชูติแพทย์วิภา (2545) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การศึกษาค้นคว้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทักษะการจัดการสิ่งแวดล้อม และจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 68 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะการจัดการสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) จิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

ศิริพรรณ เจริญใจ (2551) ศึกษาการพัฒนาคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ ระดับปฐมวัย โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านหนองจัน อำเภอลำลูกเกด จังหวัดกาญจนบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 4 จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า คุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ ระดับปฐมวัย โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความขยัน ด้านความประหยัด ด้านความซื่อสัตย์ ด้านการมีวินัย ด้านความสุภาพ ด้านความสะอาด ด้านความสามัคคี และด้านความมีน้ำใจ พบว่า คะแนนการประเมินพฤติกรรมคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

เอื้อพงศ์ เถลิงเกล้า (2552) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการทำโครงการเพื่อเรียนรู้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ในระยะที่ 1 เป็นการสร้างและทดลองใช้เครื่องมือวิจัย กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชุมชนมหาวิทยาลัย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 25 คน โรงเรียนโนนหันวิทยายน อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ระยะที่ 2 เป็นการนำเครื่องมือไปปรับใช้กับแหล่งเรียนรู้สวนสมุนไพรในท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1, 3/2, 3/3 และ 3/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนโนนหันวิทยายน อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และแบบสอบถามความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมาสารนเชื่อมโยงความรู้ในระดับมากร้อยละ 80 ระดับกลางร้อยละ 62 และระดับน้อยร้อยละ 4 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในด้านการจัดกิจกรรม สารการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ในชุมชน และวิทยากรท้องถิ่น มีความเหมาะสมในระดับมาก

อัจฉรา ไชยศรี (2552) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนมเขต 1 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้เครื่องมือ 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผนการเรียนรู้ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผลการวิจัยพบว่าหลังจากมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 29.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 33 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70

4) โครงการวิทยาศาสตร์

นุจรินทร์ คำแพง (2544) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทุกคนได้ปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องทั้ง 16 แผนการสอน นักเรียนนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเนื้อหาที่กำหนดไว้ได้เป็นอย่างดี โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 82.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรู้เฉลี่ยร้อยละ 96.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 80.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรู้เฉลี่ยร้อยละ 96.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

ประครอง แสนไชย (2545) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 78.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรู้เฉลี่ยร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 76.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรู้เฉลี่ยร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

วิไลวรรณ พันธะดี (2546) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 89.26 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 โดยเห็นว่าการใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการจัดการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการ การทำงานเป็นกลุ่ม และนักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

อรอุมา พร้อมจะบก (2547) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 79.35 ของคะแนนเต็ม ซึ่งผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 87.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และพบว่านักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมเฉลี่ยผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

จิตินันท์ โจนะสิทธิ์ (2549) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 71.15 ซึ่งผ่าน

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรู้เฉลี่ยร้อยละ 57.69 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 72.31 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรู้เฉลี่ยร้อยละ 73.08 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

5) งานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ณรงค์ หงษ์แก้ว (2548) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการและการบริการของห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 315181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 2,111 คน แบ่งเป็น 26 กลุ่ม การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบสัดส่วน (Quota Sampling) โดยคิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 315181 ทุกกลุ่มได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างรวม 424 คน จากนั้นนำขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ไปเทียบหาสัดส่วนจำนวนของตัวอย่างแต่ละกลุ่มแล้วสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจในการจัดการและการบริการของห้องปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานของนักศึกษาเป็นดังนี้ 1) ด้านการบริการทั่วไปในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.85) 2) ด้านเครื่องมืออุปกรณ์การทดลอง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.65) 3) ด้านอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.91$, S.D. = 0.79) 4) ด้านการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = 0.79)

ชมพูนุช แพงวงษ์ (2550) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชาสามัคคี จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 24 คน พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 95.38 ซึ่งสูงกว่าที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 2) ความตระหนักของนักเรียนถึงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อทรัพยากรดิน และคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นในการแก้ปัญหาทรัพยากรดิน มีค่าเท่ากับ 4.59 คะแนน คือมีระดับความตระหนักมากที่สุด 3) ความคิดเห็นของนักเรียน จากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดทุกด้าน ทั้งด้านสาระการเรียนรู้ (4.63) ด้านกิจกรรม (4.61) ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น (4.62) ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น และด้านครูผู้สอน/วิทยากรท้องถิ่น (4.71)

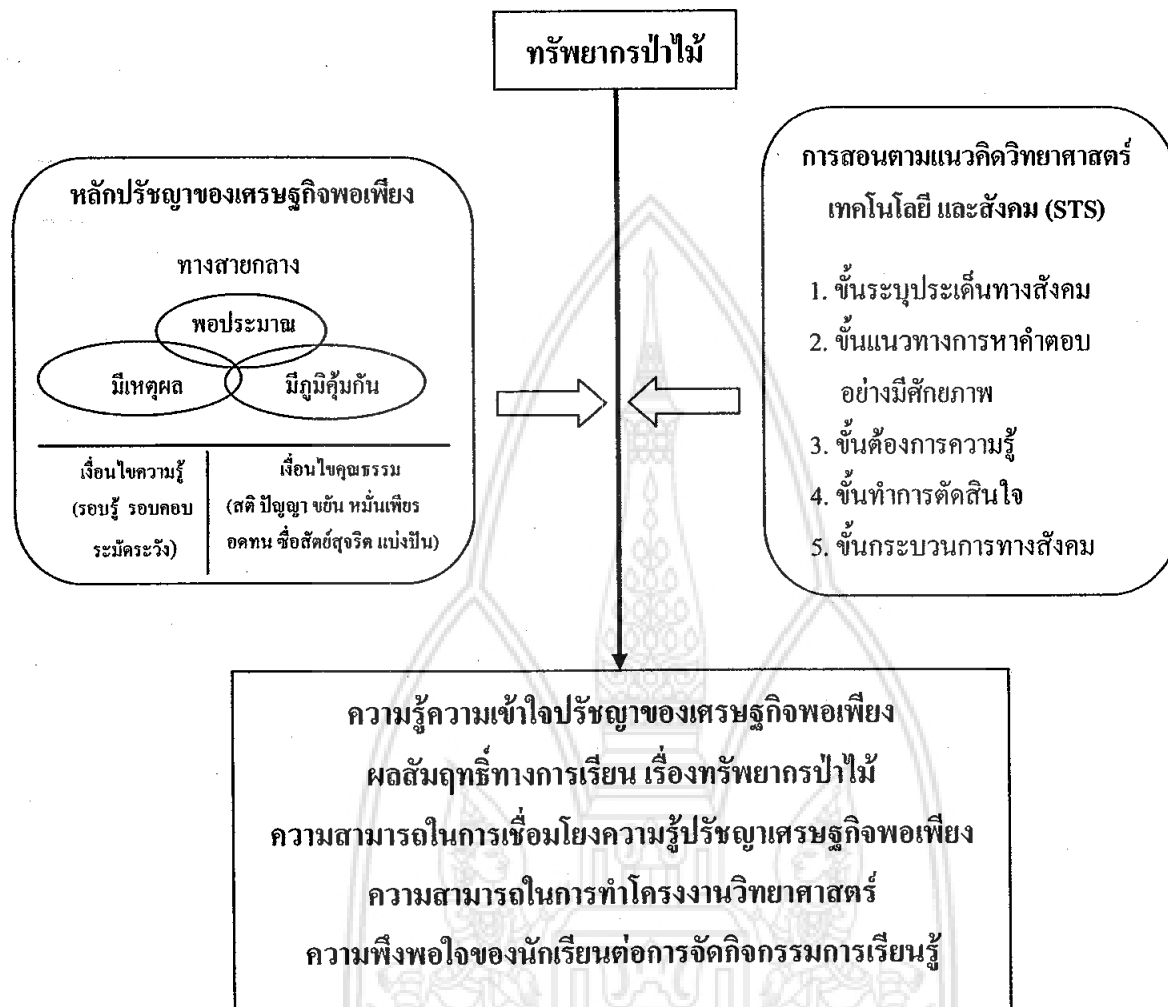
เอื้อพงศ์ เฉลิมเล่า (2552) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในการทำโครงการเพื่อเรียนรู้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ในระยะที่ 1 เป็นการสร้างและทดลองใช้เครื่องมือวิจัย กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชุมชน

วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 25 คน โรงเรียนโนนหันวิทยายน อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ระยะที่ 2 เป็นการนำเครื่องมือไปปรับใช้กับแหล่งเรียนรู้สวนสมุนไพรในท้องถิ่น กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1, 3/2, 3/3 และ 3/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนโนนหันวิทยายน อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนในด้านการจัดกิจกรรม สาระการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ในชุมชน และวิทยาการท้องถิ่น มีความเหมาะสมในระดับมาก

เสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความเข้าใจโน้มน้าและความพึงพอใจ สาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการเกิดภาพ กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบ้านโคกสงเปือยคอนคู่วิทยา อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสงและการเกิดภาพ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนทั้งชั้น จำนวน 24 คน นักเรียนทั้งหมดมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 5.09)

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) และรูปแบบการสอนแบบบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ต่างก็ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ที่ศึกษได้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยได้ปฏิบัติจริง และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์กับท้องถิ่นของตนในการแก้ปัญหา และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้สามารถคงอยู่อย่างยั่งยืนต่อไป ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในทักษะกระบวนการ มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และเป็นการพัฒนาเจตคติของนักเรียนอีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สนใจที่นำแนวคิดการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) มาใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อทำการวิจัยในเรื่อง การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

9. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 6 กรอบแนวคิดการวิจัย