



รายงานการวิจัย

การพัฒนา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ

ระดับช่วงชั้นที่ 4

ได้รับการสนับสนุนจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดโครงการวิจัย

"การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์"

ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สมจิต สวธน์ไพบุลย์

สมปรรธนา วงศ์บุญหนัก

อากาศร สิงหาราช

และคณะ

คำนำ

สืบเนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้มีแผนงานพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในลักษณะเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่อง ปีงบประมาณ 2545 – 2549 ประกอบด้วยชุดโครงการวิจัย ดังนี้

ชุดโครงการวิจัยย่อย 1 การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 2 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 3 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สำหรับชุดโครงการวิจัยย่อย 1 การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยโครงการวิจัย 2 โครงการ ได้แก่

1. โครงการวิจัย : การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับสถานศึกษา

2. โครงการวิจัย : การพัฒนาวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ

สำหรับโครงการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ได้จำแนกเป็น 3 โครงการวิจัยย่อย ในปี พ.ศ. 2546 -2549 ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 3

2. การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

3. การพัฒนาหลักสูตรสำหรับการประชุมปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ

สำหรับการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ได้พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. สภาพปัญหาและความสำคัญ

2. หลักการของหลักสูตร

3. เป้าหมายของหลักสูตร

4. จุดประสงค์ของหลักสูตร

5. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

6. โครงสร้างของหลักสูตร

7. คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้

8. หน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้

8.1) ประเด็น / หัวเรื่อง

8.2) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สาระการเรียนรู้ที่

สัมพันธ์กับประเด็น/หัวเรื่อง

8.3) ฝั่งมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้

8.4) ฝั่งมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

8.5) ฝั่งมโนทัศน์สาระการเรียนรู้

8.6) แผนการจัดการเรียนรู้

จากการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ด้วยการบูรณาการกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้ทราบผลของการใช้หลักสูตรที่มีผลการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของ นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 และได้ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงหวังว่าการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับสถานศึกษาทั้ง 3 โครงการวิจัยย่อยดังกล่าวคงจะเกิดประโยชน์ต่อนิสิต ครู คณาจารย์ บุคลากรทางการศึกษา ผู้บริหาร สถานศึกษา และผู้สนใจ เพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการขยายผลการวิจัย อันจะก่อให้เกิด เทคโนโลยีทางการศึกษาที่ใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานให้สามารถพัฒนาหลักสูตรที่ส่งผลทางการ เรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างทันสมัยและหรือนำสมัยต่อไป

รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์

หัวหน้าโครงการ

กันยายน 2550

การวิจัยพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและศึกษาผลของการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดำเนินการวิจัยและพัฒนามี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อสังเคราะห์หลักการบูรณาการหลักสูตรในการสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ขั้นที่ 2 สร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยการนำหลักการบูรณาการหลักสูตรที่สังเคราะห์ขึ้นมาเป็นแนวทางในการสร้าง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง(IOC) นำไปทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นที่ 3 ทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม. 6) จำนวน 5 โรงเรียน แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้ได้หลักสูตรที่สมบูรณ์

ผลการวิจัยและพัฒนาสรุปได้ดังนี้

1. หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 / 75

2. ผลของการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังนี้

2.1 ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

2.2 การประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียน โดยใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

The Developed of Integrated Science Curriculum in Level 4

Abstract

The purposes of this research and development were to develop and investigate the results of the Integrated science curriculum in level 4 after being used. There were 3 steps of procedure.

Step 1 : Study basic information to synthesize the principles to constructed integrated science curriculum in level 4.

Step 2 : Construct integrated science curriculum in level 4 using the synthesize principles. Have the experts look into the IOC and try out to find out 75/75 of efficiency. Then take the results improve the curriculum.

Step 3 : Try out the curriculum with level 4 students in 5 sampling school. Then take the results to improve to get a perfect curriculum.

The results were :

1. The efficiency of the developed integrated science curriculum in level 4 was 75/75 higher than the criterion.

2. The result of the curriculum after using were :

- 2.1 The science achievement scores using the curriculum were higher than the criterion with was 75 %.

- 2.2 The behavior scores of the morality in sufficient economy using the curriculum were higher than the criterion with was 75 %.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ฉบับนี้ สำเร็จได้โดยการสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ได้ผลงานที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขอขอบคุณคณะครูที่ให้ความร่วมมือดำเนินการวิจัยภาคสนาม และเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ตามโครงการวิจัยฯ ทำให้ได้ทราบผลการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ต่อไป

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดำเนินการจัดการด้าน โครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นโครงการที่จะก่อให้เกิดความเคลื่อนไหวทางการค้นคว้า และพัฒนางานทางวิทยาศาสตร์ศึกษาต่อไป

การดำเนินงานครั้งนี้ได้ผลงานเป็นที่พอใจของคณะผู้วิจัยซึ่งเป็นการดำเนินงานที่ได้ร่วมใจกัน จึงขอขอบคุณคณะที่วิจัยไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างยิ่ง

สมจิต สวชนไพบูลย์

หัวหน้าโครงการ

กันยายน 2550

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ
	ภูมิหลัง..... 1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย 3
	ความสำคัญของการวิจัย 3
	ขอบเขตของการวิจัย 4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย..... 4
	ตัวแปรที่ศึกษา..... 4
	นิยามศัพท์เฉพาะ 4
	กรอบแนวคิดการวิจัย..... 10
	สมมติฐานของการวิจัย..... 11
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง..... 13
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 20
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการ..... 28
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับ ช่วงชั้นที่ 4 46
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
	ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตร..... 55
	ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4..... 55
	ขั้นที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับ ช่วงชั้นที่ 4..... 57
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 66

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
ความมุ่งหมาย สมมุติฐาน	73
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	74
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	75
อภิปรายผล.....	77
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	85
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	151

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กระบวนการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4	53
2	แบบแผนการวิจัย.....	57
3	ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4.....	68
4	ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้ระดับช่วงชั้นที่ 4	70
5	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4- ม. 6) ที่เรียนด้วยหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4.....	71
6	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4	72
7	ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 และ 3.....	87
8	ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 และ 5.....	88
9	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers	90
10	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	90
11	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ด้วยสูตรของ Whitney and Sabers.....	91
12	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	91

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
13	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers.....	92
14	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทาง วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	92
15	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers.....	93
16	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทาง วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	93
17	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers.....	94
18	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทาง วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5.....	94
19	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	95
20	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านจิตวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	96
21	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) ของแบบประเมินการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	97
22	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพฤติตนตามแนวคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดย ใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 1.....	99

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
23	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 2.....	101
24	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 3.....	103
25	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 4.....	105
26	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 5.....	107

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4	10
2 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	22
3 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	23
4 แนวทางการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4	27
5 รูปแบบแยกเป็นส่วน (Fragmented Model).....	32
6 รูปแบบเชื่อมโยง (Connected Model).....	33
7 รูปแบบไขว้สาน (Nested Model).....	33
8 รูปแบบเรียงลำดับ (Sequenced Model).....	34
9 รูปแบบมีส่วนร่วมกัน (Shared Model).....	34
10 รูปแบบโยงใย (Webbed Model).....	35
11 รูปแบบโยงเป็นสาย (Threaded Model).....	35
12 รูปแบบบูรณาการ (Integrated Model).....	36
13 รูปแบบฝังตัว (Immersed Model).....	36
14 รูปแบบเครือข่าย (Networked Model).....	37
15 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4.....	54
16 หลักการบูรณาการหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4.....	66

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องสำคัญ คือ ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่อง การจัดการ การบำรุงรักษา และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ปัจจุบันปัญหาสำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาทั้งในประเทศไทยและในประเทศตะวันตก คือ การจัดการเรียนรู้แบบแยกส่วน (Fragmentation) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2549 : 1)

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบบูรณาการหรือแบบองค์รวม จะช่วยให้มีการถ่ายโยงความรู้และทักษะต่างๆ ได้ เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับหลักธรรมชาติ เนื่องจากในวิถีชีวิตของคนเรา การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์จะมีลักษณะการเชื่อมโยงเป็นองค์รวม มากกว่าการมองปัญหาเพียงแง่มุมใดแง่มุมหนึ่ง และจะใช้ความรู้ที่สั่งสมมาแก้ปัญหา กล่าวสรุปถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเรื่อง/หัวข้อ สารการเรียนรู้ กลุ่มสารการเรียนรู้และความสัมพันธ์ของกลุ่มสารการเรียนรู้ต่างๆ กับชีวิตจริง
2. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ซึ่งเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ที่เรียนจากกลุ่มสารการเรียนรู้หนึ่งจะช่วยเสริมการเรียนรู้ในกลุ่มสารการเรียนรู้หนึ่ง
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากสิ่งที่เรียนไปสู่ชีวิตจริงภายนอกห้องเรียนได้ ทำให้เห็นความสำคัญของความรู้ที่เรียนในโรงเรียน
4. ช่วยตอบสนองความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ ตามแนวคิดพหุปัญญา
5. ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดเชื่อมโยง ใช้ข้อมูลข่าวสารในยุคข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ช่วยลดความซ้ำซ้อนในการเรียนเนื้อหาตามกลุ่มสารการเรียนรู้ต่างๆ ในหลักสูตร ซึ่งจะมีข้อมูลเพิ่มขึ้นทุกวันตามความก้าวหน้าของวิทยาการใหม่ๆ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่ม ได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยจัดประสบการณ์ตรงให้แก่ นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมเข้าใจง่าย ตรงกับความ เป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างได้ผล มีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถ และทักษะ การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกล้ำคิด ล้ำทำ นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงความรู้สึกลึกซึ้งของตนเองต่อสาธารณชน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถจำแนก แยกแยะความถูกต้อง ดีงามและความเหมาะสมได้ สามารถจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล และ แก้ไขปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี

สุเมธ ตันติเวชกุล (2541) กล่าวว่าเศรษฐกิจแบบพอเพียงในระดับบุคคลนั้น เป็นความสามารถในการดำรงชีวิตได้อย่างไม่เดือดร้อน มีความเป็นอยู่อย่างประมาณตนตามฐานะ ตามอัตภาพ และที่สำคัญไม่หลงใหลตามกระแสวัตถุนิยม มีอิสรภาพ ไม่พัวพันการอยู่กับสิ่งใด สอดคล้องกับ โสภณ สุภาพงษ์ (2542) กล่าวว่า เศรษฐกิจพอเพียงก็คือการที่คนเราสามารถเลี้ยงชีพ ด้วยการพึ่งพาตนเอง จากสิ่งที่ตัวเองมีพอเพียงแล้ว โดยมีการเติบโตอย่างพอเหมาะ เช่น เลี้ยงชีพ จากสิ่งที่ใช้วัตถุดิบของตัวเอง คนในครอบครัว ในหมู่บ้าน ในชุมชนตนเอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ คุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่สำคัญเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่แสดงออกด้วยการกระทำทางกาย และวาจาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มี 3 ด้าน คือ 1) การพึ่งพาตนเอง 2) ความรับผิดชอบ และ 3) การรู้จักประมาณตน

จากปัจจัยดังกล่าว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร และได้สังเคราะห์เป็นหลักการบูรณาการหลักสูตรเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยหลักการบูรณาการหลักสูตรดังกล่าวมีองค์ประกอบ 3 มิติ กล่าวคือ 1) มิติด้านการบูรณาการสาระการเรียนรู้ ได้แก่ การเชื่อมโยง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่เกี่ยวข้องกัน โดยจัดทำเป็นผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ 2) มิติด้านการบูรณาการกิจกรรม ได้แก่ การกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิถีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกัน โดยมีความรู้และมีคุณธรรมที่สอดคล้อง สัมพันธ์กันจัดทำเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และ 3) มิติด้านการบูรณาการทางสังคม ได้แก่ การเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึ่งพาตนเอง โดยการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จัดทำในลักษณะการบูรณาการการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 เป็นการบูรณาการเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และสาระปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิธีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกันด้วยการสร้างความรู้อย่างรอบคอบ ระมัดระวัง และเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึ่งพาตนเอง ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การค้นคว้า การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำโครงการ โครงการ การสร้างแบบจำลอง การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอื่นๆ ที่เหมาะสม โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อสร้างหลักสูตร 2) การสร้าง และ 3) การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการด้วยการจัดการเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนก 2 ด้าน คือ
 - 2.1 ด้านผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 ด้านการประพฤติตนตามหลักคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ตัวอย่างการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. ได้ทราบผลของการใช้หลักสูตรที่มีผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4
3. ได้ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่มีการจัดการเรียนรู้ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกาญจนบุรี โรงเรียนสังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนนทบุรี โรงเรียนสังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี และโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 5 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนที่ 1 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกาญจนบุรี¹ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 2 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร² จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 3 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนนทบุรี³ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน โรงเรียนที่ 4 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี⁴ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน และโรงเรียนที่ 5 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร⁵ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 213 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สารที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร สารที่ 4 แรง และการเคลื่อนที่ สารที่ 5 พลังงาน และสารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบบูรณาการระดับ ช่วงชั้นที่ 4
2. ตัวแปรตาม คือ ผลของการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนก 2 ด้าน ดังนี้
 - 2.1 ด้านผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ 2) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ด้านการประพฤติดนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

นิยามศัพท์เฉพาะ

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง หลักการซึ่งเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตที่นำหลักธรรมเป็นหลักในการประพฤติดนให้เกิดความเหมาะสมตามสถานภาพแห่งตน

การบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยง ผสมผสานรวมเข้าเป็นหนึ่งเดียว มีความสัมพันธ์กลมกลืนกันเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริงได้

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 หมายถึง แผนการจัดมวลงประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นองค์รวมที่จัดให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้หลักการบูรณาการหลักสูตรที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ มีองค์ประกอบ 3 มิติ คือ

1) มิติด้านการบูรณาการสาระการเรียนรู้ ได้แก่ การเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่เกี่ยวข้องกัน จัดทำเป็นผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้

2) มิติด้านการบูรณาการกิจกรรม ได้แก่ การกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิถีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกัน โดยมีความรู้และมีคุณธรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน จัดทำเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้

3) มิติด้านการบูรณาการทางสังคม ได้แก่ การเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมเพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึ่งพาตนเอง โดยการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จัดทำในลักษณะการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นเป้าหมาย มีส่วนประกอบหลักสูตร ดังนี้

- 1) ความสำคัญของหลักสูตร
- 2) หลักการของหลักสูตร
- 3) เป้าหมายของหลักสูตร
- 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 5) สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 6) โครงสร้างของหลักสูตร
- 7) คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้
- 8) หน่วยการเรียนรู้

8.1) ประเด็น / หัวเรื่อง

8.2) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับประเด็น/หัวเรื่อง

- 8.3) ผังมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้
- 8.4) ผังมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 8.5) ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้
- 8.6) แผนการจัดการเรียนรู้
 - 8.6.1) สาระสำคัญ
 - 8.6.2) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 8.6.3) การบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
 - 8.6.4) สาระการเรียนรู้
 - 8.6.5) ชิ้นงาน/ภาระงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
 - 8.6.6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 8.6.7) สื่อ และแหล่งการเรียนรู้
 - 8.6.8) การวัดและประเมินผล
 - 8.6.9) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 หมายถึง การดำเนินการจัดทำแผนการจัดมวลงประสพการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และหลักการปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่มีความหมายหลากหลาย และสัมพันธ์กันเป็นองค์รวม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมาย มีขั้นตอนการพัฒนา 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อสร้างหลักสูตร 2) การสร้างหลักสูตร และ 3) การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตร

ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำแนก 3 ด้าน คือ

ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วัดได้จากแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบอัตนัย ที่อาศัยหลักการให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์รูบริก

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญ และความคล่องแคล่วในการคิดและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

และใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ประกอบด้วย ทักษะขั้นพื้นฐาน 1 ทักษะ และทักษะขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ รวมเป็น 6 ทักษะ ดังนี้

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่ โดยการเรียงลำดับ แยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไคอะแกรม กราฟ สมการ และการเขียนบรรยาย โดยบอกเหตุผลในการเลือกการนำเสนอได้

การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปเกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยเพิ่มความคิดเห็นด้วย

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลองที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจได้มาจากการสังเกตความรู้ หรือประสบการณ์เดิม

การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการ ชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ในสมมติฐาน รวมทั้งความสามารถในการควบคุมและการเปลี่ยนค่าตัวแปร

การทดลอง หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แก่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลองรูปแบบต่างๆ

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะของข้อมูล และอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม

วัดได้จากแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการให้คะแนนด้วยเกณฑ์รูบริก

ด้านจิตวิทยาาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ มีรายละเอียดดังนี้

ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง พฤติกรรมที่เชื่อว่าการทดลองและค้นคว้าจะทำให้ค้นพบวิธีแก้ปัญหาได้ มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ

ความรอบคอบ หมายถึง พฤติกรรมที่ยอมรับว่าความรอบคอบ มีประโยชน์ เห็นคุณค่าของความรอบคอบ นำหลายวิธีการมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน วางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง และทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย

การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง พฤติกรรมที่กล้าแสดงความคิดเห็นของตน รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตน ยอมรับการเปลี่ยนแปลงรับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจและยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

ความมีเหตุผล หมายถึง พฤติกรรมที่ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลในเรื่องต่างๆ ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้แต่จะพยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผล อธิบายหรือแสดงความคิดอย่างมีเหตุมีผล หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้อง หรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เสาะแสวงหาหลักฐานและข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านคำอธิบาย และรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอก่อนจะลงสรุปเรื่องราวต่างๆ

การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง พฤติกรรมที่มีส่วนร่วม ในการตัดสินใจกำหนดเป้าหมาย กำหนดกลวิธีเพื่อไปสู่เป้าหมาย และการประเมินผลงาน พร้อมที่จะปรับตัว และเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานให้เข้ากันได้กับผู้อื่น และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น

วัดได้จากแบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการให้คะแนนด้วยเกณฑ์รูปrik

การประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนตามแนวทางในการดำเนินชีวิตที่นำคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการประพฤติตนให้เกิดความเหมาะสมตามสถานภาพแห่งตน ด้วยการกระทำทางกาย และวาจาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มี 3 ด้าน คือ 1.การฟังพาตนเอง 2. ความรับผิดชอบ และ3. การรู้จักประมาณตน ด้วยแบบประเมินการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

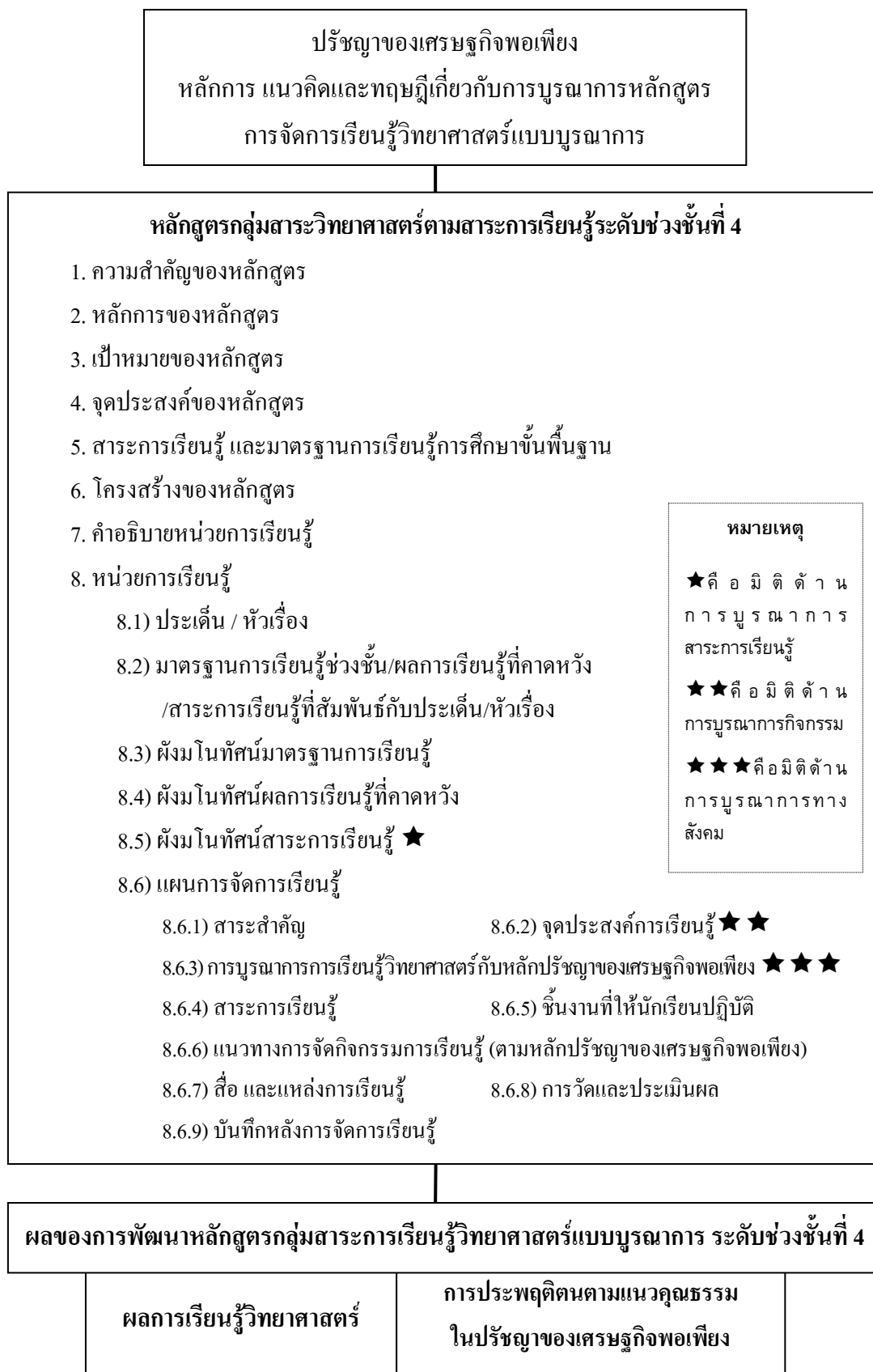
การพึ่งพาตนเอง หมายถึง การที่นักเรียนช่วยเหลือตนเองในด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเต็มความสามารถจนประสบความสำเร็จ โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ การศึกษาค้นคว้า และ การทำงานด้วยตนเอง

ความรับผิดชอบ หมายถึง การที่นักเรียนรู้จักหน้าที่ และสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยความมุ่งมั่นและเพียรพยายามจนงานนั้น ๆ ประสบความสำเร็จ ทันทเวลา โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ ปฏิบัติหน้าที่ตามตำแหน่งที่ได้รับ และทำงานที่ได้รับมอบหมาย

การรู้จักประมาณตน หมายถึง การดำรงชีวิต และปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมไม่ เป็นโทษตามสถานภาพการเป็นนักเรียน โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ การใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม การแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และร่วมมือทำงานกลุ่ม

การประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงวัดได้จากแบบ ประเมินการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้ หลักการให้คะแนนด้วยเกณฑ์รูบริก

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ

สมมติฐานของการวิจัย

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 / 75

2. ผลของการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนก 2 ด้าน คือ

2.1 ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

2.2 การประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์เอกสารแนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 1.1 ความหมายเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.2 การดำรงชีวิตในระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงตามแนวพระราชดำริ
- 1.3 หลักคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.4 หลักวิชาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

- 2.1 การบูรณาการจากหลักสูตรสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
- 2.2 การประเมินผลเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- 2.3 ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตร

- 3.1 ความหมายของการบูรณาการหลักสูตร
- 3.2 ลักษณะของหลักสูตรบูรณาการที่ดี
- 3.3 รูปแบบของหลักสูตรแบบบูรณาการ
- 3.4 การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ
- 3.5 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1.1 ความหมายเศรษฐกิจพอเพียง

สุเมธ ดันติเวชกุล (2541) กล่าวว่าเศรษฐกิจแบบพอเพียงระดับประเทศนั้น หมายถึง ความสามารถของชุมชนเมือง รัฐ ประเทศ หรือภูมิภาคหนึ่ง ๆ ในการผลิตสินค้าและบริการทุกชนิด เพื่อเลี้ยงสังคมนั้น ๆ ได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาปัจจัยต่าง ๆ ที่เราไม่ได้เป็นเจ้าของ และเศรษฐกิจพอเพียงในระดับบุคคลนั้น หมายถึง ความสามารถในการดำรงชีวิตได้อย่างไม่เดือดร้อน มีความเป็นอยู่อย่างประมาณตนตามฐานะ ตามอัตภาพ และที่สำคัญไม่หลงใหลตามกระแสวัตถุนิยม มีอิสรภาพ ไม่พัวพันการอยู่กับสิ่งใด

ประเวศ วสี (2541) กล่าวว่า เศรษฐกิจพอเพียง คือ การพึ่งพาตนเองได้ไม่มาก ทั้งความคิด ปัญญา ทุน เทคโนโลยี พึ่งตนเองได้ ความเสี่ยงมีน้อย และเพียงพอใช้ โดยมีทฤษฎีแบบเศรษฐกิจแบบพอเพียง 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ครอบครัวยามยามที่จะเลี้ยงตัวเองให้พอเพียง โดยการทำเกษตรผสมผสาน เพื่อนำมาเลี้ยงครอบครัวให้เพียงพอ ไม่ต้องซื้อ ไม่ก่อหนี้

2. เป็นเศรษฐกิจชุมชนมีการรวมตัวกันทำเรื่องเศรษฐกิจ เริ่มตั้งแต่หน่วยงานของครอบครัวร่วมมือกันทำเศรษฐกิจชุมชน เช่น กลุ่มสตรี กลุ่มแปรรูปอาหาร กลุ่มทำเกษตรผสมผสาน เป็นต้น ต้องทำให้เศรษฐกิจเชื่อมกับสังคม

3. มีบริษัทขนาดใหญ่มาทำเชื่อมโยงกับชุมชน เช่น เลมอนฟาร์ม ซื้อสินค้าที่ผลิตจากชุมชนไปขายให้กับผู้บริโภคอื่นๆ เพื่อให้สินค้าที่ผลิตมีมาตรฐานเพิ่มขึ้น

โสภณ ทองปาน (2542) กล่าวไว้ในเอกสารประกอบการบรรยายหัวข้อ “เศรษฐกิจแบบพอเพียง ที่สถาบันราชภัฏนครราชสีมา วันที่ 10 มกราคม 2542 สรุปได้ว่า พระราชกระแสรับสั่งเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง ดีความได้ในสองลักษณะ ลักษณะแรกเป็นแนวประกอบการแนวทางการทำกิจการ แนวทางการทำธุรกิจ ลักษณะที่สองเป็นแนวทางการดำรงชีวิตและวิถีชีวิตภายใต้กรอบของเศรษฐกิจพอเพียงและเศรษฐกิจพอเพียงในพระราชกระแสเป็น Self-Sufficiency แต่ในความเป็นจริงแล้วกว้างกว่า ซึ่งพจนานุกรมฉบับ Webster แปลได้ใจความว่าที่สามารถจะบรรลุเป้าหมายหรือสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากคนอื่นหรือจากภายนอก

โสภณ สุภาพงษ์ (2542) กล่าวว่า เศรษฐกิจพอเพียงก็คือ การที่คนเราสามารถเลี้ยงชีพด้วยการพึ่งพาตนเอง จากสิ่งที่มีพอเพียงแล้ว โดยมีการเติบโตอย่างพอเหมาะ เช่น เลี้ยงชีพจากสิ่งที่ใช้วัตถุดิบของตัวเอง คนของตัวเอง จากในครอบครัว ในหมู่บ้าน ในชุมชน

1.2 การดำรงชีวิตในระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงตามแนวพระราชดำริ

สุเมธ ตันติเวชกุล (2542) ได้กล่าวไว้ในบทความพิเศษเนื่องในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542 หนังสือพิมพ์สยามธุรกิจ ว่าการปฏิบัติตนตามแนวทางเศรษฐกิจแบบพอเพียงนั้นควรยึดหลักดังต่อไปนี้

1. ยึดความประหยัด ตัดทอนค่าใช้จ่ายทุกด้านที่ไม่จำเป็น ลดละความฟุ่มเฟือยในการดำรงชีวิตอย่างจริงจัง

2. ยึดถือการประกอบอาชีพด้วยความถูกต้องสุจริต แม้อยู่ในสภาวะขาดแคลนในการดำรงชีวิตก็ตาม

3. ละเลิกการแก่งแย่งผลประโยชน์และการแข่งขันกันในการค้าขายประกอบอาชีพ แบบต่อสู้กันอย่างรุนแรงดังอดีต

4. ไม่หยุดนิ่งที่จะหาทางใช้ชีวิตหลุดพ้นจากความทุกข์ยาก โดยจะต้องขวนขวายใฝ่หาความรู้ให้เกิดมีรายได้เพิ่มพูนขึ้นจนถึงขั้นพอเพียงเป็นเป้าหมายสำคัญ

5. ปฏิบัติตนในแนวทางที่ดี ลด ละ สิ้นชั่วให้หมดสิ้นไป

นอกจากนี้ สุเมธ ตันติเวชกุล ยังกล่าวว่า นัยสำคัญของแนวคิดระบบเศรษฐกิจพอเพียงมีองค์ประกอบหลักอยู่ 3 ประการ

1. เป็นระบบเศรษฐกิจที่ยึดหลักการ “คนเป็นที่พึ่งแห่งตน” โดยมุ่งเน้นการผลิตพืชผลให้พอเพียงกับความต้องการบริโภคในครัวเรือนเป็นอันดับแรก เมื่อเหลือพอจากการบริโภคแล้วจึงคำนึงถึงการผลิตเพื่อการค้า และหลักสำคัญยิ่งคือ การลดค่าใช้จ่าย โดยการสร้างสิ่งอุปโภคบริโภคในที่ดินของตนเอง เช่น ข้าว น้ำ ปลา ไข่ ไม้ผล พืชผัก ฯลฯ

2. เศรษฐกิจพอเพียงให้ความสำคัญกับการรวมกลุ่มของชาวบ้าน ทั้งนี้ กลุ่มหรือองค์กรชาวบ้านจะทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเศรษฐกิจต่างๆ ไว้หลากหลาย ครอบคลุมทั้งการเกษตรแบบผสมผสาน หัตถกรรม การแปรรูปอาหาร การทำธุรกิจค้าขาย และการท่องเที่ยวระดับชุมชน เป็นต้น เมื่อองค์กรชาวบ้านเหล่านี้ได้รับการพัฒนา ให้เข้มแข็งและมีเครือข่ายที่กว้างขวางมากขึ้นแล้ว เกษตรกรในชุมชนทั้งหมดก็จะได้รับการดูแลให้มีรายได้เพิ่มขึ้น

3. เศรษฐกิจพอเพียงตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเมตตา ความเอื้ออาทรและความสามัคคี ของสมาชิกในชุมชนในการร่วมแรงร่วมใจเพื่อประกอบอาชีพต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จประโยชน์ที่เกิดขึ้นจึงไม่ได้หมายถึงรายได้แต่เพียงมิติเดียว หากแต่ยังรวมถึงประโยชน์ในมิติอื่นๆ ด้วย ได้แก่ การสร้างความมั่นคงให้กับสถาบันครอบครัวสถาบันชุมชน ความสามารถในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของชุมชนบนพื้นฐานของภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งการรักษาไว้ซึ่งขนบธรรมเนียมประเพณีที่ดีงามของไทยให้คงอยู่

1.3 หลักคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ประเวศ วะสี. (2542) กล่าวว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไม่ได้แปลว่าไม่เกี่ยวข้องกับใคร ไม่ค้าขาย ไม่ผลิต ไม่ส่งออก ไม่ทำเศรษฐกิจมหภาค แต่หมายถึงการที่มนุษย์เรามีความพอเพียงในอย่างน้อย 7 ประการด้วยกัน ได้แก่

1. พอเพียงสำหรับทุกคน ทุกครอบครัว ไม่ใช่เศรษฐกิจแบบทอดทิ้งกัน
2. จิตใจพอเพียงทำให้รักและเอื้ออาทรต่อผู้อื่นได้ คนที่ไม่พอจะรักคนอื่นไม่เป็นและทำลายมาก
3. สิ่งแวดล้อมพอเพียง ได้แก่ การรู้จักที่จะอนุรักษ์ และเพิ่มพูนสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพื่อให้เอื้อประโยชน์ต่อการยังชีพ และทำมาหากินในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเกษตรแบบผสมผสาน เป็นต้น
4. ชุมชนเข้มแข็งพอเพียง คือ การที่ชุมชนสามารถรวมตัวกัน มีความสามัคคีต่อกันเพื่อสร้างความเป็นปึกแผ่นมั่นคงรวมตัวกัน ชุมชนที่มีความเข้มแข็ง ซึ่งจะทำให้สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ง่ายตาย ส่งผลให้ชีวิตมีความสุขมีคุณภาพที่ดี
5. ปัญญาหาพอเพียง มีการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ร่วมกัน และสามารถปรับตัวต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างเนื่อง
6. อยู่บนพื้นฐานวัฒนธรรมที่พอเพียง คือ การที่กลุ่มชนมีวิถีชีวิตที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและรากฐานทางวัฒนธรรมของตน ซึ่งการดำเนินชีวิตภายใต้รูปแบบของการมีวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับคน สิ่งเหล่านั้นล้วนแต่เอื้อประโยชน์ต่อครองชีวิตของตนทั้งสิ้น
7. มีความมั่นคงพอเพียง กล่าวคือ เมื่อเกิดความพอเพียงก็จะเกิดความสมดุล คือ ความเป็นปกติและยั่งยืน เกิดเป็นเศรษฐกิจพื้นฐาน เศรษฐกิจสมดุล หรือเศรษฐกิจบูรณาการ เป็นต้น

ปรียานุช พิบูลสราวุธ. (2549: ระบบออนไลน์) กล่าวว่า “แนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียง” คือ หลักการดำรงชีวิตที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีประสบการณ์ในการพัฒนาประเทศ ทรงเข้าพระราชหฤทัยในคนไทย สังคมไทย ทรงรู้จักภูมิประเทศของไทยทั้งหมด รวมถึงประสบการณ์ส่วนพระองค์ในการพัฒนาโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และพระองค์ท่านตกผลึกทางความคิดว่า หลักคิด หลักปฏิบัติ และหลักการดำรงชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงเหมาะสมกับคนไทยมากที่สุด ดังนั้นแก่นแท้ของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ หลักคิดเพื่อการดำรงชีวิต ซึ่งการที่เราจะมีชีวิตอยู่บนโลกนี้ได้ เราต้องมีหลักคิดที่เราจะดำรงชีวิตอย่างไร เพื่ออะไร

สุดท้ายเป้าหมายของชีวิตคืออะไร และคือวิถีชีวิตของคนไทยที่อยู่ในสถานะแวดล้อมไทย หรือ ภูมิสังคมแบบไทย กล่าวคือ เป็นหลักคิดในการดำรงชีวิตที่สอดคล้องกับภูมิสังคมของประเทศไทย

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีจุดมุ่งประสงค์เพื่อนำไปสู่การใช้ชีวิตที่สมดุลและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง สามารถใช้ได้ ตั้งแต่ระดับบุคคล ครอบครัว กลุ่มองค์กร ชุมชน และภาครัฐ โดยใช้ชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันที่ดี ชีวิตก็จะปรับเปลี่ยนเข้าสู่สมดุล และสามารถพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งความสมดุลในหลายๆ มิติ จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ แต่มนุษย์ก็ต้องตระหนักว่าเราต้องอยู่แบบสมดุลกับธรรมชาติด้วย ไม่เช่นนั้นก็จะเกิดเหตุการณ์ดังเช่น ภัยพิบัติน้ำท่วม ฝนแล้ง ที่แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาโดยไม่คำนึงถึงความสมดุลทางธรรมชาติ หรือการไม่เบียดเบียนธรรมชาติ คนไทยในปัจจุบันป่วยเป็นโรคมากกว่าสมัยก่อน เนื่องจากรับประทานอาหารที่เคลื่อนไปด้วยสารเคมีและสารฆ่าแมลง เพราะเรามีความเชื่อที่ผิดๆ ว่าของดีคือของที่สวยงาม ซึ่งทำให้ผู้ผลิตหรือเกษตรกรเขาต้องผลิตของตามค่านิยมของเรา แต่ถ้าทุกคนนำหลักเศรษฐกิจพอเพียงไปเป็นแนวทางในการดำรงชีวิตที่ต้องพัฒนาให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตก็ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีมากนัก แต่หันมาเน้นการปลูกแบบอินทรีย์มากขึ้น สุขภาพก็มีปัญหาน้อยลง และยังขายได้ราคาดีด้วย วิถีชีวิตของทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคก็จะถูกปรับเปลี่ยน ดังนั้นการทำการอันใดควรคำนึงถึงความสมดุลทางสังคม และทางทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นพื้นฐานของการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.4 หลักวิชาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความพอเพียง (sufficiency) หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควร ในการรองรับการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ประกอบด้วย 3 คุณลักษณะพร้อม ๆ กัน ได้แก่ ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี กล่าวคือ กิจกรรมใดๆ ที่ขาดคุณลักษณะใดคุณลักษณะหนึ่งไปก็จะไม่สามารถเรียกได้ว่า เป็นความพอเพียง ซึ่งคุณลักษณะทั้ง 3 ประกอบ มีความหมายดังนี้

1. ความพอประมาณ (moderation) หมายถึง ความพอดี (dynamic optimum) ที่ไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไปในมิติต่างๆ ของการกระทำ ตัวอย่างเช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับเหมาะสมกับศักยภาพ เพื่อนำไปสู่ความสมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลง

2. ความมีเหตุผล (reasonableness) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอประมาณในมิติต่างๆ นั้นจะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุ ปัจจัย และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ

3. การมีภูมิคุ้มกันที่ดีพอสมควร (self-immunity) เพื่อเตรียมตัวพร้อมรับผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ เนื่องจากเศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาที่มองโลกเชิงระบบที่มีลักษณะพลวัต การกระทำที่จะสามารถเรียกได้ว่า พอเพียงนั้น จึงมิใช่แต่คำนึงถึงเหตุการณ์และผลในปัจจุบันเท่านั้นแต่จำเป็นที่จะต้องคำนึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตภายใต้ข้อจำกัดของความรู้ที่มีอยู่ และสร้างภูมิคุ้มกันในตัวให้พอเพียงที่จะสามารถพร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ระดับของความพอประมาณต้องครอบคลุมมิติการจัดการความเสี่ยง (risk management) เชิงพลวัต (dynamic) จึงนับได้ว่าเป็นระดับพอเพียงที่สมบูรณ์ (กลุ่มพัฒนากรอบแนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. 2546)

โดยเงื่อนไข (condition of sufficiency actions) ของความพอเพียงต้องอาศัยความรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่างๆ มาใช้ในการวางแผนและดำเนินการทุกขั้นตอน

1. เงื่อนไขรอบความรู้ (set of knowledge) ที่นำไปสู่การตัดสินใจในการประกอบกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่อยู่ในระดับพอเพียงต้องอาศัยสิ่งต่างๆ ดังนี้

1.1 ความรอบรู้ คือ มีความรู้ (stock of all relevant knowledge) ในวิชาการต่าง ๆ อย่างรอบด้าน โดยครอบคลุมเนื้อหาของเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการนำไปใช้ในโอกาสและเวลาต่างๆ

1.2 ความรอบคอบ คือ ความสามารถที่จะนำความรู้และหลักวิชาต่าง ๆ เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กันประกอบการวางแผนก่อนที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติทุกขั้นตอน

1.3 ความระมัดระวัง คือ ความมีสติในการนำแผนปฏิบัติที่ตั้งอยู่บนหลักวิชาต่าง ๆ เหล่านั้นไปใช้ในทางปฏิบัติ เพราะในความเป็นจริงแล้ว สถานการณ์เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นการนำความรู้และความรอบคอบมาใช้จึงต้องอาศัยความระมัดระวังให้รู้เท่าทันเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย

2. เงื่อนไขคุณธรรม (ethical qualifications) ที่จะต้องเสริมสร้างใน 2 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านจิตใจ และปัญญา โดยเน้นการมีความรู้และการมีคุณธรรม กล่าวคือ ตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีความรอบรู้ที่เหมาะสม

2.2 ด้านการกระทำ หรือแนวทางการดำเนินชีวิต โดยเน้นให้มีความอดทน มีความเพียร มีสติปัญญา และมีความรอบคอบ ทั้งนี้ มีกลุ่มเป้าหมายที่เน้นเป็นพิเศษในการ

เสริมสร้างเงื่อนไข 2 ด้านข้างต้น คือ เจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจในทุกระดับ เนื่องจากการกระทำใด ๆ ของคนกลุ่มนี้สามารถก่อให้เกิดผลกระทบในสังคมวงกว้างได้ (กลุ่มพัฒนากรอบแนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. 2546)

หลักปฏิบัติของเศรษฐกิจพอเพียงตาม 3 องค์ประกอบ และ 2 เงื่อนไข มีดังนี้

องค์ประกอบความมีเหตุผล (rationality) คือ การมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ไร่นาหรือหน่วยงานมีการผลิตที่ใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมตามสภาพภูมิศาสตร์ หรือสภาพตลาดทำให้เกิดต้นทุนที่แท้จริงลดต่ำลง และสามารถดำเนินการผลิตต่อไปได้อย่างดี

2. บุคคลมีการเรียนรู้และประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่มีอยู่จึงสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่

องค์ประกอบความพอประมาณ (moderation) คือ การมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. บุคคลมีการจัดสรรรายได้ที่เหมาะสมเพื่อใช้จ่ายในปัจจุบัน และอนาคตระหว่างการใช้บริโภค การออม การลงทุน

2. ไร่นาหรือหน่วยงานมีขนาดการผลิตที่สมดุลกับทรัพยากรที่ก่อให้เกิดต้นทุนต่อขนาดที่ต่ำลง และมีความเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคงต่อเนื่อง ไม่ก้าวกระโดดแบบแปรปรวนอยู่เสมอ

องค์ประกอบภูมิคุ้มกัน (self-immunity) คือ การมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. บุคคลมีทัศนคติที่ดีต่อการดำรงชีวิต ยึดมั่นในศีลธรรม วัฒนธรรมที่ดี มีเพื่อนคอยช่วยเหลือเกื้อกูล และมีระบบประกันสุขภาพในยามไม่มีรายได้หรือเจ็บป่วย

2. ไร่นาหรือหน่วยงานมีความหลากหลายในการผลิต เพื่อลดความเสี่ยงภัยทางธรรมชาติและทางเศรษฐกิจมีการกระจายตลาด ลูกค้า และการลงทุน รวมทั้งมีระบบประกันราคา ผลผลิต และการซื้อขายล่วงหน้า

เงื่อนไขความรู้ คือ การมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีทัศนคติที่ดี เชื่อในกรรม เชื่อในเหตุและผล
2. เข้าใจการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง
3. วิเคราะห์ เข้าใจ และใช้ประโยชน์กระแสโลกาภิวัตน์ที่เกิดขึ้น
4. ขวนขวายหาความรู้ ข้อมูล แลกเปลี่ยนเรียนรู้เสมอ
5. ใช้สติคุณจิตให้เกิดภูมิปัญญาในการตัดสินใจใดๆ

เงื่อนไขคุณธรรม คือ การมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. อุดหนุน ออกก้าน ต่อปัญหาที่มี หรือความสำเร็จที่ยังมาไม่ถึง
2. ไม่โลกจนเกินเหตุ
3. มีความเพียรต่อสิ่งที่กระทำ
4. ไม่มัวเมาในการแสวงหาทรัพย์หรือหาความสุข

จากแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สรุปได้ว่า เศรษฐกิจแบบพอเพียงเป็นความสามารถในการดำรงชีวิตอย่างพอประมาณตามฐานะตนเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้สมดุลตามศักยภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่สำคัญเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แสดงออกด้วยการกระทำทางกาย และวาจาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มี 3 ด้าน ดังนี้

1. การพึ่งพาตนเอง เป็นการช่วยเหลือตนเองด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเต็มความสามารถจนประสบความสำเร็จ โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ การศึกษาค้นคว้า และ การทำงานด้วยตนเอง

2. ความรับผิดชอบ เป็นการที่นักเรียนรู้จักหน้าที่ และสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยความมุ่งมั่นและเพียรพยายามงานนั้นๆ ประสบความสำเร็จ ทันเวลา โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ ปฏิบัติหน้าที่ตามตำแหน่งที่ได้รับ และทำงานที่ได้รับมอบหมาย

3. การรู้จักประมาณตน เป็นการดำรงชีวิต และปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมไม่เป็นโทษตามสถานภาพการเป็นนักเรียน โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ การใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม การแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และร่วมมือทำงานกลุ่ม

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548 : 3-4) ให้ความหมาย บูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยง ผสมผสานรวมเข้าเป็นหนึ่งเดียว มีความสัมพันธ์กลมกลืนกันเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริงได้ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะ และประสบการณ์ที่มีความหมายหลากหลายและสัมพันธ์กันเป็นองค์รวมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการรู้แจ้ง รู้จริงในสิ่งที่ศึกษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ แบ่งประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ 2 ประเภท คือ

1) การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อมุ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราว ประเด็น ปัญหา หัวข้อหรือประสบการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่งการบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันนั้น สามารถจัดการเรียนรู้โดยผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ ไม่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

2) การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตั้งแต่สองกลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อมุ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราว ประเด็น ปัญหา หัวข้อ หรือประสบการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเข้าใจลึกซึ้ง และชัดเจนใกล้เคียงกับความเป็นจริงในชีวิตยิ่งขึ้น การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ในช่วงชั้นที่ 1 และ 2 มักเป็นการจัดการเรียนรู้โดยผู้สอนคนเดียว แต่ในช่วงชั้นที่ 3 ขึ้นไป จะเป็นการสอนเป็นทีมตั้งแต่สองคนขึ้นไป หรือทำความตกลงกันแล้วแยกกันสอนตามวิชาที่รับผิดชอบ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งสองประเภทนี้ จะทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพต่อเมื่อผู้สอนเลือกใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ หรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับบทเรียน และศักยภาพของผู้เรียน ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จึงต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- ♦ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ♦ จัดประสบการณ์ตรงที่สอดคล้องกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความ

แตกต่างระหว่างบุคคล

- ♦ เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้อง ดีงาม
- ♦ จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ
- ♦ ให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ และมีการ

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

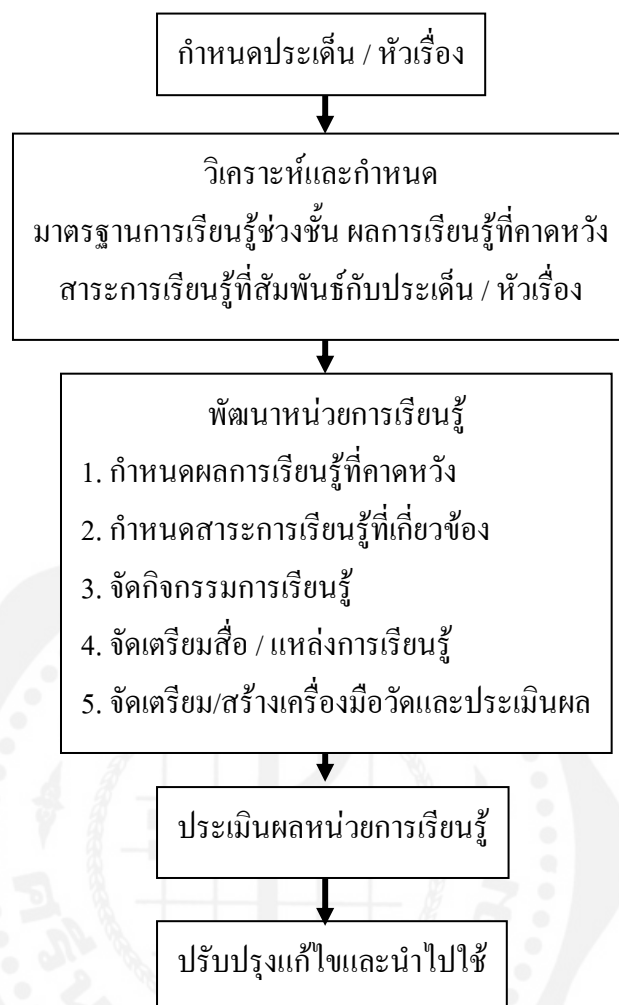
2.1 การบูรณาการจากหลักสูตรสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเชื่อมโยงในด้านสาระการเรียนรู้ วิธีการ และการนำไปใช้ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความรู้ ทักษะ/กระบวนการ ประสบการณ์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร การกำหนดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประสานงานและร่วมมือกันระหว่างผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การบูรณาการจึงต้องเชื่อมโยงตั้งแต่หลักสูตรไปสู่การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ด้วยการจัดทำหน่วยการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการมี 2 วิธี คือ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2549 : 4-6)

วิธีที่ 1 กำหนดประเด็น/หัวเรื่อง แล้วจึงวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตามวิธีที่ 1 นี้ การกำหนดประเด็นหรือหัวเรื่องอาจได้มาจากนโยบายของสถานศึกษาหรือจากผู้สอนในระดับชั้น ความสนใจของผู้เรียน จากนั้นจึงมาพิจารณาว่า ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ตามประเด็นหรือหัวเรื่องนี้เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด สามารถบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นใดบ้าง แล้วกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดและประเมินผล เมื่อได้หน่วยการเรียนรู้แล้ว ควรประเมินผลหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วนำไปจัดการเรียนรู้ตามแผนที่ได้พัฒนาไว้

การกำหนดประเด็น/การตั้งหัวเรื่อง (theme) ควรใช้คำที่กะทัดรัด ชัดเจน มีความหมายกว้าง ๆ เพื่อจะได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระได้หลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ นอกจากนี้ควรพิจารณาจากคำถามต่อไปนี้

- 1) ผู้เรียนสนใจอะไร/ปัญหาที่สนใจศึกษา
- 2) ผู้สอนมีความสนใจ ประสบการณ์ และความสามารถในเรื่องอะไร
- 3) หัวเรื่องสอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาและความต้องการของชุมชนหรือไม่
- 4) ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาที่เหมาะสมทางด้านใดบ้าง
- 5) มีสื่อ/แหล่งการเรียนรู้พอเพียงหรือไม่
- 6) หัวเรื่องที่เลือก เหมาะสมและสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้หลากหลายหรือไม่



ภาพประกอบ 2 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

วิธีที่ 2 วิเคราะห์และเลือกมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วจึงกำหนดประเด็น/หัวเรื่อง ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตามวิธีที่ 2 ผู้สอนในระดับชั้นเดียวกันมาร่วมกันพิจารณาว่าในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอนอยู่นั้น มีมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นอะไรบ้าง และวิเคราะห์ว่ามาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นใดและสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดที่เหมาะสมจะนำมาบูรณาการร่วมกัน แล้วจึงกำหนดประเด็นหรือหัวเรื่องให้สอดคล้องกัน จากนั้นพิจารณาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดและประเมินผล เมื่อได้หน่วยการเรียนรู้แล้ว ควรประเมินผลหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วนำไปจัดการเรียนรู้ตามแผนที่ได้พัฒนาไว้



ภาพประกอบ 3 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2.2 การประเมินผลเพื่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่มุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยง ความรู้ ความคิด ทักษะ ประสบการณ์ที่มีความหมาย หลากหลาย และสัมพันธ์กันเป็นองค์รวมและเกิดการ เรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ นั้น จำเป็นต้องมีการประเมินผลเพื่อแสดงถึงการบรรลุตามมาตรฐานการ เรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งในการประเมินผลนั้นสามารถดำเนินการได้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน. 2549 : 7-9)

2.2.1 การประเมินผลหน่วยการเรียนรู้

การประเมินผลหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น จะประเมินหน่วยการเรียนรู้ ในด้านความสอดคล้องของการจัดหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ ความสมบูรณ์ครบถ้วนขององค์ประกอบของหน่วยการ

เรียนรู้ การเรียงลำดับของหน่วยการเรียนรู้ การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ หรือ การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมของรูปแบบการบูรณาการ การบูรณาการกับการนำไปใช้ในชีวิตรจริง ความชัดเจนของการจัดทำผังมโนทัศน์ของหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.2.2 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีแนวทางในการประเมิน ดังนี้

1) การประเมินคุณภาพ/ความสามารถของผู้เรียน ที่มีผลมาจากการเรียนรู้แบบบูรณาการประกอบด้วยการประเมิน 3 ด้าน คือ

- การประเมินตามกลุ่มสาระการเรียนรู้
- การประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน
- การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การประเมินคุณภาพ/ความสามารถของผู้เรียนนี้ไม่ควรมุ่งเน้นแต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนเท่านั้น แต่ควรประเมินกระบวนการระหว่างเรียนรู้ด้วย ดังนั้น การประเมินผลจึงควรมีลักษณะเป็นการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ซึ่งเป็นการประเมินจากการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ จะเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริง หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง มีสภาพการณ์ซับซ้อนและเป็นองค์รวมมากกว่างานที่ปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนทั่วไป

2) การประเมินการปฏิบัติ (performance assessment) จะเน้นประเมินทักษะการปฏิบัติและผลงานจากการปฏิบัติ สำหรับการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) จะเน้นประเมินทักษะการปฏิบัติ และผลงานที่ได้จากการคิดออกแบบสร้างสรรค์และปฏิบัติตามบริบทของสิ่งที่เรียนรู้ หรือบริบทของชีวิตจริง

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ใช้เทคนิคการให้คะแนน โดยสร้างแนวทางการให้คะแนน (scoring guideline) โดยการแตกคุณภาพเป็นประเด็นการประเมิน (rubrics) แล้วนำไปเขียนบรรยายระดับคะแนน (scoring rubrics)

3) การกำหนดประเด็นการประเมิน (rubrics)

การประเมินตามสภาพจริงจะมีความเที่ยงตรง (validity) ก็ต่อเมื่อประเด็นการประเมินครอบคลุมสิ่งที่จะประเมิน และจะเกิดความเชื่อมั่น (reliability) เมื่อสร้างเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจนเป็นปรนัย เนื่องจากประเด็นการประเมินมีความสำคัญ จึงควรกำหนดให้ครอบคลุมและใช้ประเมินได้กับงานทุกชิ้นเพราะผลงานที่ได้จากการเรียนรู้ตามสภาพจริงของผู้เรียนจะแตกต่างกันออกไปตามแนวทางของแต่ละคน ตัวอย่างประเด็นการประเมินเช่น

งานเขียน จะพิจารณาเนื้อหาสาระ การใช้ภาษา ลำดับเนื้อเรื่อง รูปแบบของงานเขียน เป็นต้น

งานประติษฐ์ จะพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ใช้สอย ความแข็งแรง ความสวยงาม เป็นต้น

3.1) เกณฑ์การตรวจให้คะแนน (scoring rubrics) เมื่อกำหนดประเด็น ประเมินแล้ว นำประเด็นการประเมินมาเขียนเป็นเกณฑ์การให้ระดับคะแนน ซึ่งจะมีที่ระดับก็ได้ ถ้ายังมีระดับคะแนนหลายระดับ ก็จะทำให้แยกคุณภาพของแต่ละประเด็นได้ดี แต่มีความยุ่งยาก ที่ใช้กันส่วนมากคือ 1-4

การให้คะแนนอาจจัดกระทำได้หลายแบบ ดังนี้

1) การจัดลำดับ หรือการจัดเกรด เป็นการจัดลำดับผลงานหรือ การปฏิบัติตามคุณภาพ โดยการให้คะแนนเป็นภาพรวม ไม่มีเกณฑ์กำหนดไว้ ลักษณะเป็นการ จัดลำดับคุณภาพออกเป็นกลุ่ม ๆ 1- 4 กลุ่ม แปลว่าจัดเป็น 4 ระดับ ลักษณะนี้ต้องใช้ภาพรวมของ ประเด็นการประเมินแบบรวม ๆ มาตีค่าโดยไม่แยกประเด็นการประเมิน และไม่เขียนรายละเอียด ของลักษณะงาน หรือการปฏิบัติแต่ละระดับว่าเป็นอย่างไร

2) การให้คะแนนภาพรวมที่กำหนดเกณฑ์ เป็นการให้คะแนน ตามรายละเอียดที่เขียนบรรยายลักษณะของงาน การปฏิบัติ หรือคุณลักษณะในแต่ละระดับ (1- 4) โดยนำประเด็นการประเมินมาขยายเป็นรายละเอียดออกมาเป็นเชิงปริมาณให้มากที่สุด แต่ถ้า หลีกเลียงไม่ได้ก็จำเป็นต้องเขียนเป็นเชิงคุณภาพ

3) การให้คะแนนแยกประเด็นอย่างแท้จริง เป็นการเขียน เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละประเด็น โดยทุกประเด็นมีรายละเอียดเป็น 4 ระดับ เมื่อให้คะแนน ตามเกณฑ์ในทุกประเด็นแล้วจะไม่นำคะแนนมารวมกัน เป็นการรายงานคุณภาพของทุกประเด็น เช่น การให้คะแนนงานเขียนเนื้อหาสาระได้ระดับ 3 การใช้ภาษาได้ระดับ 4 ลำดับเนื้อเรื่องได้ระดับ 2 และรูปแบบงานเขียนได้ระดับ 2 เป็นต้น การให้แยกประเด็นนี้เหมาะสำหรับใช้เพื่อการพัฒนา คุณภาพของแต่ละองค์ประกอบมากกว่าสรุปภาพรวม

4) การให้คะแนนแยกโดยการปรับแต่ง เป็นการให้ คะแนนโดยแยกเป็นประเด็น แต่นำคะแนนที่ได้ในทุกประเด็นมารวมกัน แล้วจึงกำหนดระดับการ ประเมิน ซึ่งจะมีแนวทางการให้คะแนนเหมือนการแยกประเด็นอย่างแท้จริง แต่ต้องนำคะแนนมา รวมกัน แล้วให้ระดับการประเมินต่อไป

2.3 ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะมีคุณประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังที่กล่าวถึงข้างต้น แต่เพื่อให้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย ผู้สอนควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2549 : 12-13)

1) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีลักษณะการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเลือกรูปแบบใดจำเป็นต้องพิจารณาถึงสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและระดับชั้นของผู้เรียน ในช่วงชั้นที่ 1 และ 2 สาระการเรียนรู้สามารถยืดหยุ่นเชื่อมโยงกันได้ การจัดการเรียนรู้ดำเนินการได้ง่ายและเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของช่วงชั้นที่ 3 และ 4 ที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง มีกระบวนการเรียนรู้แบบเจาะลึก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงชั้นที่ 4 สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มมีลักษณะเฉพาะ การเรียนรู้แบบบูรณาการจึงมุ่งเน้นพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีศักยภาพในการเรียนรู้ สามารถสังเคราะห์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สนใจในการศึกษาค้นคว้า ทดลองแนวคิดใหม่ ๆ สามารถสรุปแนวคิด ผลการศึกษาค้นคว้า และนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบการบริหารจัดการที่ดี มีภาวะผู้นำ และสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ

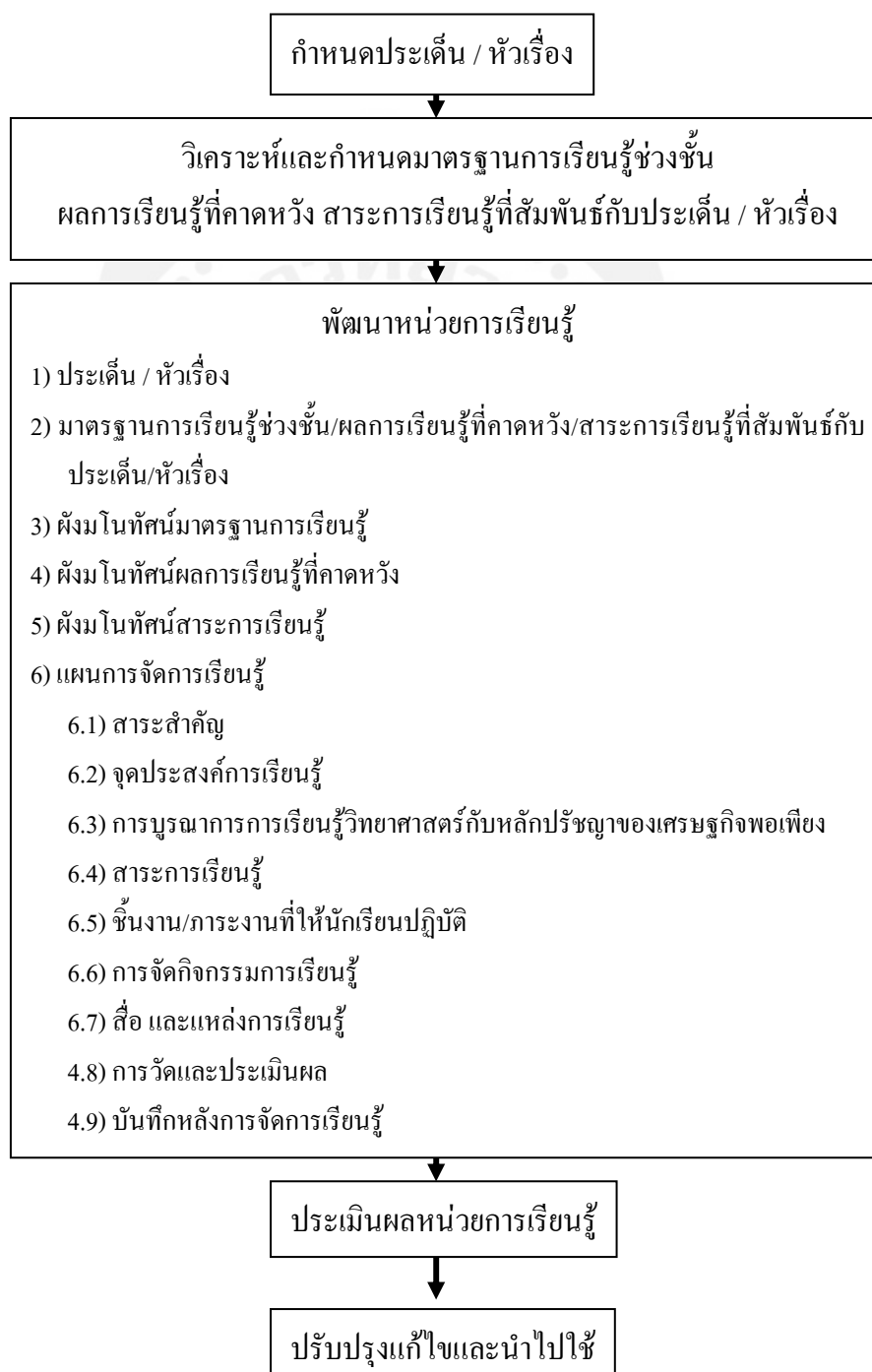
2) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในการประชุมปรึกษาหารือ วางแผนและปฏิบัติร่วมกัน การดำเนินการจำเป็นต้องมีระบบการบริหารจัดการที่ดี เปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการคิด วางแผนการจัดการเรียนรู้และร่วมมือกันสร้างสรรค์

3) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย บางครั้งจำเป็นต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน ผู้สอนแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่โดยทั่วไปในปัจจุบันมักนิยมนำหนดตารางสอนเป็นรายชั่วโมง ผู้สอนแต่ละคนต้องรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ในสาระของตนเอง ซึ่งไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน อาจมีชั่วโมงสอนไม่ตรงกัน หรือบางครั้งชั่วโมงสอนตรงกันแต่เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั่วโมงนั้นไม่สามารถบูรณาการกันได้ การวางแผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจึงควรดำเนินการควบคู่ไปกับการจัดทำโครงสร้างเวลาเรียนของสถานศึกษา

4) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจำเป็นต้องมีการประชุมวางแผนจัดการเรียนรู้ วัดและประเมินผลร่วมกัน ผู้สอนบางคนไม่ถนัดในการจัดการ ไม่คุ้นเคยที่จะสอนหรืองานร่วมกับผู้อื่นไม่มั่นใจในสิ่งที่ตัวเองดำเนินการ มีความวิตกกังวลว่าวิชาการที่ตนเองเชี่ยวชาญจะไร้คุณค่า สาระที่อยากให้เด็กได้เรียนรู้จะขาดหายไป การวางแผนจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาครู

ให้มีความรู้ ความเข้าใจ เห็นถึงประโยชน์และความจำเป็นของการจัดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะกระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การบูรณาการจากหลักสูตรสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเชื่อมโยงในด้านสาระการเรียนรู้ วิธีการ และการนำไปใช้ โดยมีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนในด้านต่างๆ ได้แก่ ความรู้ ทักษะ/กระบวนการ ประสบการณ์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังภาพประกอบ 4



3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตร

3.1 ความหมายของการบูรณาการหลักสูตร

พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตโต. 2540 : 30) ได้ให้คำจำกัดความของ "การบูรณาการ" หมายถึง การทำให้สมบูรณ์ โดยการนำหน่วยย่อยๆ ทั้งหลายมารวมเป็นองค์ประกอบขององค์รวม ทำให้องค์รวมนั้นมีความครบถ้วนสมบูรณ์ขึ้น สามารถดำรงอยู่และดำเนินต่อไปได้อย่างสมดุลและเหมาะสม

วิชัย ดิสสระ (2535 : 24) กล่าวว่า "หลักสูตรบูรณาการ" เป็นหลักสูตรที่รวมเอาประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยการคัดเลือกประสบการณ์จากหลายๆ รายวิชา แล้วจัดเป็นกลุ่มหรือหมวดหมู่ของประสบการณ์ เป็นการบูรณาการเนื้อหาเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์สัมพันธ์กันและต่อเนื่อง มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต

แมคเนล (McNeil. 1981 : 62) และวอล์คเกอร์ (Walker. 1995 : 1) ได้ให้ความหมายของ "หลักสูตรบูรณาการ" ไว้ว่า เป็นผลของการพัฒนาหลักสูตรที่รวมเอาเนื้อหาหลักสูตร หรือพื้นฐานของทักษะที่จำเป็นตั้งแต่สองวิชาขึ้นไปรวมไว้ด้วยกัน แล้วจัดกลุ่มใหม่ เป็นการรวมเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม และให้สอดคล้องต่อสภาพจริงของผู้เรียน

จอห์นเซน (Johnsen. 1994 : 37) ได้ให้ความหมายของ "การบูรณาการหลักสูตร" ไว้ว่า เป็นความพยายามที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาของหลายๆ วิชา กับหัวข้อ ความคิดรวบยอด หรือปัญหาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษา

จากความหมายของ "การบูรณาการ" ที่กล่าวมาข้างต้น หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมาโดยวิธี "บูรณาการหลักสูตร" จะมีลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นการรวมเนื้อหาหลักสูตร ทักษะโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสัมพันธ์กันและมีความต่อเนื่อง มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต

3.2 ลักษณะของหลักสูตรบูรณาการที่ดี

ธำรง บัวศรี (2542 : 200 – 201) กล่าวว่า การสร้างหลักสูตรบูรณาการที่ดี นักพัฒนาหลักสูตรต้องพยายามให้เกิดบูรณาการในลักษณะต่อไปนี้ให้ครบถ้วน คือ

1) บูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ การที่จะให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพต้องให้กระบวนการการเรียนรู้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความรู้ คือ ผู้เรียนต้องทราบว่าตนจะแสวงหาความรู้ได้อย่างไรและด้วยกระบวนการอย่างไร

2) บูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ คือ ให้ความสำคัญในด้านพุทธิพิสัย และด้านจิตพิสัย ซึ่งได้แก่ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจ และความ

สุนทรียะควบคู่กัน เนื่องจากถ้าผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สร้างความรู้สึกรังสรรค์และประทับใจก็จะมุ่งมั่นในการเรียนและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) บูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ การเรียนรู้เรื่องค่านิยมและการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเลือกค่านิยมที่เหมาะสมจะปรากฏผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมหรือการแสดงออกของผู้เรียน การแยกความรู้จากการกระทำจึงเหมือนกับการแยกหลักสูตรออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งเป็นไปไม่ได้

4) บูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนหลักสูตรจะต้องกำหนดให้ความสำคัญและความต้องการมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และให้เป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้บทเรียนมีความหมายและมีคุณค่าต่อชีวิตของผู้เรียนไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใด

5) บูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ อาจทำได้โดยนำเอาเนื้อหาของวิชาหนึ่งมาเสริมอีกวิชาหนึ่ง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และเกิดเจตคติตามที่ต้องการ หรือโดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการของผู้เรียนเป็นหัวข้อ แล้วกำหนดหลักสูตรหรือโปรแกรมการเรียนการสอนขึ้นโดยอาศัยเนื้อหาของหลาย ๆ วิชา มาช่วยในการแก้ปัญหา

3.3 รูปแบบของหลักสูตรแบบบูรณาการ

อัญชลี สารรัตนะ (2542 : 29 – 30) แบ่งการบูรณาการหลักสูตรออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) การบูรณาการภายในวิชา (Single Subject Integration) เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวไปสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตจริงในบริบทที่มีความหมายซึ่งจะทำให้การเรียนของผู้เรียนมีความหมาย

2) การบูรณาการระหว่างวิชาโดยการเชื่อมโยงหรือรวมศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไปภายใต้หัวข้อเรื่อง (Theme) เดียวกัน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในศาสตร์หรือความรู้ในวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและใกล้เคียงกับชีวิตจริง แบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ

2.1) แบบสอดแทรก (Infusion) คือ ผู้สอนในวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่น ๆ เข้าไปในการสอนของตน เป็นการวางแผนการสอนและสอนโดยครูเพียงคนเดียว

2.2) แบบคู่ขนาน (Parallel Instruction) ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ต่างคนต่างสอน แต่ต้องวางแผนการสอนร่วมกัน โดยมุ่งสอนหัวข้อ/ความคิดรวบยอด / ปัญหาเดียวกัน (Theme/Concept/Problem) ระบุสิ่งที่ร่วมกันและตัดสินใจร่วมกันว่าจะสอนหัวข้อ/

ความคิดรวบยอด/ปัญหานั้นๆ อย่างไรก็ตามในวิชาของแต่ละคน งานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำจะแตกต่างกันไปในแต่ละวิชา แต่ทั้งหมดจะต้องมีหัวเรื่อง / ความคิดรวบยอด / ปัญหาร่วมกัน

2.3) แบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) การบูรณาการแบบนี้คล้ายๆ กับการบูรณาการแบบคู่ขนาน กล่าวคือ ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากันมุ่งสอนหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างแยกกันสอนเป็นส่วนใหญ่ แต่มีการมอบหมายงานหรือโครงการ (Project) ร่วมกันซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ผู้สอนทุกคนจะต้องวางแผนร่วมกันเพื่อที่จะระบุว่า จะสอนหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอดหรือ ปัญหานั้น ๆ ในแต่ละวิชาอย่างไรและวางแผนสร้างโครงการร่วมกัน หรือกำหนดงานที่จะมอบให้ผู้เรียนทำร่วมกัน และกำหนดว่าจะแบ่งโครงการนั้นออกเป็นโครงการย่อยๆ ให้ผู้เรียนปฏิบัติในแต่ละรายวิชาอย่างไร

2.4) แบบข้ามวิชาหรือสอนเป็นคณะ (Trans-disciplinary Instruction) เป็นการบูรณาการแบบครูที่สอนวิชาต่าง ๆ จะร่วมกันสอนเป็นคณะหรือเป็นทีม ร่วมกันวางแผนปรึกษาหารือร่วมกันและกำหนดหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาร่วมกันและร่วมกันดำเนินการสอนผู้เรียนกลุ่มเดียวกัน

ธารง บัวศรี (2542 : 201 – 202) กล่าวว่า หลักสูตรแบบบูรณาการสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ ซึ่งในการปฏิบัติจริงมักนำรูปแบบต่าง ๆ มาผสมกัน ดังนี้

1) บูรณาการภายในหมวดวิชา โดยนำเอาเนื้อหาของวิชาต่าง ๆ เข้ามาอยู่ภายใต้จุดประสงค์อย่างเดียวกัน เป็นการผสมผสานทั้งเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนการสอนในขณะเดียวกัน

2) บูรณาการภายในหัวข้อและโครงการ โดยนำเอาความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของวิชาหรือหมวดวิชาตั้งแต่สองวิชาหรือหมวดวิชาขึ้นไป มาผสมผสานกันในลักษณะที่เป็นหัวข้อหรือโครงการ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียน และในแต่ละหัวข้อจะมีการแบ่งเป็นหน่วยการเรียน (Units of Learning) ด้วย ทำให้เกิดหลักสูตรบูรณาการที่เรียกว่า หลักสูตรเพื่อชีวิตและสังคม (The Social Process and Life Function Curriculum)

3) บูรณาการโดยการผสมผสานปัญหาและความต้องการของผู้เรียนและของสังคม จุดเด่นของหลักสูตรแบบนี้คือ หัวข้อหรือหน่วยการเรียน หรือโครงการจะเน้นการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันของผู้เรียนไม่ว่าปัญหาส่วนตัว ปัญหาชุมชน ปัญหางานอาชีพ ปัญหาสังคม ฯลฯ ทำให้ผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้จากวิทยาการต่าง ๆ หลายสาขา รวมทั้งต้องมีทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหาด้วย การเรียนรู้จึงมีลักษณะเป็นการบูรณาการเพราะต้องผสมผสานวิชาต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา การบูรณาการแบบนี้จะไม่มีการกำหนดขอบเขตของวิชาหรือ แบ่งเนื้อหาวิชาที่จะเรียนไว้

แต่ต้น การกำหนดว่าจะนำเอาเนื้อหาอะไรจากวิชาใดมาใช้แก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน

ชนาธิป พรกุล (2543 : 46 - 47) ให้ความเห็นเช่นเดียวกันกับ อรทัย มูลคำ และคณะ (2542 : 13) ว่า การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอน สามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ

1) แบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ได้แก่ การสร้างหัวเรื่อง (Theme) ขึ้นมาแล้วนำความรู้จากวิชาต่าง ๆ มาโยงสัมพันธ์กับหัวเรื่องนั้น ซึ่งบางครั้งเราอาจจะเรียกวิธีการบูรณาการแบบนี้ว่า สหวิทยาการแบบมีหัวข้อ (Thematic Interdisciplinary Studies) หรือการบูรณาการที่เน้นการนำไปใช้เป็นหลัก (Application – First Approach) การจัดแบบนี้ทำให้ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากวิชาต่าง ๆ มากกว่า 2 วิชา เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง มีความใกล้เคียงกับชีวิตจริง

2) แบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) ได้แก่ การนำเรื่องที่ต้องการจะบูรณาการไปสอดแทรก (Infusion) ไว้ในวิชาต่าง ๆ ซึ่งบางครั้งเราก็อาจจะเรียกวิธีการบูรณาการแบบนี้ได้ว่าการบูรณาการที่เน้นเนื้อหารายวิชาเป็นหลัก (Discipline – First Approach)

จากแนวคิดเกี่ยวกับประเภทของการบูรณาการหลักสูตรที่กล่าวมา พบว่า มีการแบ่งประเภทของการบูรณาการหลักสูตรไว้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดประเภท ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้ด้วยเสมอ (อรทัย มูลคำ และคณะ. 2542 : 13)

1) การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือ ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

2) การส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยให้มีกิจกรรมกลุ่มลักษณะต่างๆ หลากหลาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง

3) จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างได้ผล และส่งเสริมให้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถและทักษะที่ติดเป็นนิสัย

4) จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกล้าคิดกล้าทำ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสดูแลแสดงออกซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกล้าคิดของตนเอง ต่อสาธารณชนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

5) เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถจำแนกแยกแยะความถูกต้อง ดีงามและความเหมาะสมได้ สามารถจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และแก้ไขปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี ทั้งนี้ผู้สอนควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

จาคอบ (Jacob อ้างถึงใน วลัย พานิช, 2544 : 161) ได้เสนอรูปแบบของการบูรณาการ 5 ลักษณะ ซึ่งเรียกว่า Five options for integration ไว้ดังนี้

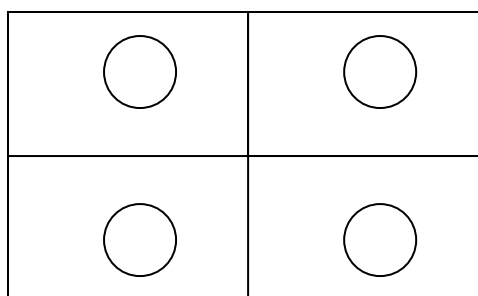
1. Discipline-Based เน้นเนื้อหาของแต่ละรายวิชาสอนแยกกัน
2. Parallel เป็นการสอน 2 วิชาในเนื้อหาพร้อมกัน (Concurrent events)
3. Multi-disciplinary เป็นการสอนหลายวิชาแยกกัน แต่สอนในหัวเรื่อง (Theme) เดียวกัน
4. Interdisciplinary เป็นการสอนหลายวิชาร่วมกันในหัวเรื่อง (Theme) เดียวกัน
5. Integrated เป็นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาหลายวิชากับทักษะ กระบวนการ จุดมุ่งหมาย และกิจกรรม

จากรูปแบบการบูรณาการตามแนวคิดของจาคอบข้อ 2-4 เป็นการบูรณาการที่แสดงถึงการจัดเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร แต่ถ้าจะให้เกิดการบูรณาการในแง่ของการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียน ทั้งความรู้ ทักษะ และทัศนคติ จะเป็นการบูรณาการแบบ Integrated Learning แต่ Interdisciplinary จะเป็น Integrated Learning ได้ เมื่อบูรณาการทั้งเนื้อหาสาระหลายวิชาและทักษะ กระบวนการ

โฟกราตี(Fogarty, 1991 : 61-65 ; อ้างถึงในวลัย พานิช, 2544 และวิบูลย์ นุชประมุข, 2547) ได้จัดการบูรณาการหลักสูตรไว้ 10 รูปแบบ โดยแยกออกเป็น 3 กลุ่มคือ

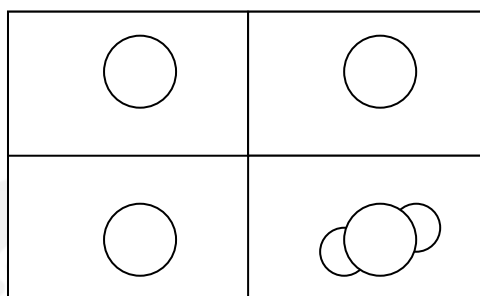
กลุ่มที่ 1 บูรณาการภายในหนึ่งสาขาวิชา (Within Single Disciplines) มี 3 รูปแบบ

1. รูปแบบแยกเป็นส่วน (Fragmented Model) เป็นรูปแบบดั้งเดิม เป็นการบูรณาการหลักสูตรระหว่างวิชาเดี่ยวๆ ที่มีลักษณะเฉพาะตัว เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ และสังคมศึกษา ผู้เรียนจะเรียนแต่ละวิชาจนจบ โดยไม่มีการบูรณาการเนื้อหาเข้าด้วยกัน ข้อดีของวิธีการนี้ คือ ความลึก และความกว้างของเนื้อหาหลักสูตรจะมีมาก ผู้สอนสามารถเลือกเนื้อหาต่างๆ ที่สำคัญมาสอนได้ รูปแบบนี้เหมาะกับโรงเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมาก และเปิดสอนหลายสาขาวิชา ดังภาพประกอบ 5



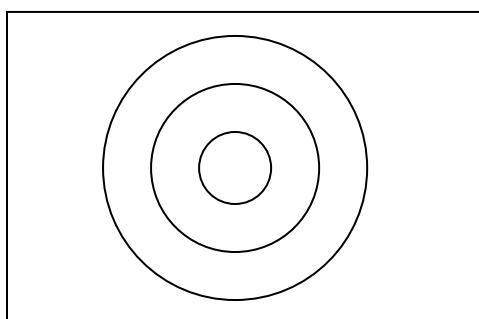
ภาพประกอบ 5 รูปแบบแยกเป็นส่วน (Fragmented Model)

2. รูปแบบเชื่อมโยง (Connected Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตรโดยการเชื่อมโยงกันในหนึ่งสาขาวิชา วิชาที่เชื่อมโยงยังคงแยกวิชาออกจากกัน ผู้สอนแต่ละวิชาจะแยกจากกัน แต่จะเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าหากัน มีการเชื่อมโยงหัวข้อ (Topic) ทักษะ (Skill) เจตคติ (Attitude) และความคิดรวบยอด (Concept) ไปสู่เรื่องต่อไป ข้อดีของวิธีการนี้คือ ทำให้ผู้สอนมั่นใจในการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในวิชาของตนเอง สำหรับผู้เรียนจะมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละความคิดรวบยอดที่เชื่อมโยงกัน ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 รูปแบบเชื่อมโยง (Connected Model)

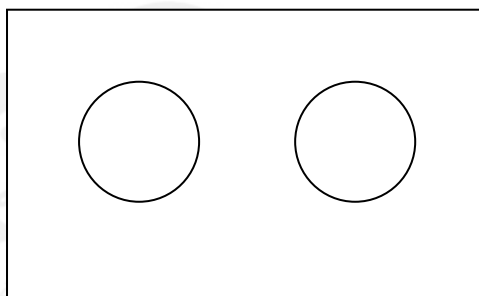
3. รูปแบบไขว้สาน (Nested Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตรโดยการผสมผสานวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้หลายอย่างเข้าด้วยกันในลักษณะ 3 มิติ (Three Dimension) คือ มุ่งเป้าหมายไปที่มิติต่างๆ ของวิชา โดยเน้นทักษะ 3 ด้าน คือ ทักษะด้านการคิด (Thinking Skill) ทักษะด้านสังคม (Social Skill) และทักษะด้านเนื้อหา (Content-Specific Skill) การบูรณาการแบบนี้มีเป้าหมายของการเรียนรู้หลายอย่าง ข้อดี คือ เป็นการรวมแบบธรรมชาติ กิจกรรมการเรียนรู้หนึ่งอย่างจะเกิดทักษะได้ถึงสามทักษะ ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 รูปแบบไขว้สาน (Nested Model)

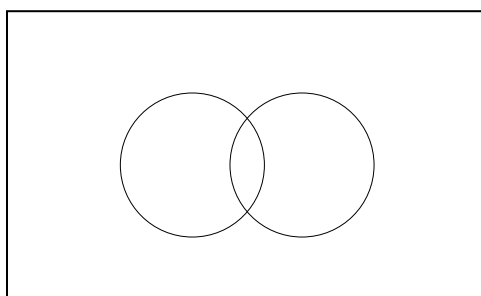
กลุ่มที่ 2 บูรณาการระหว่างต่างสาขา (Across Several Disciplines) มี 5 รูปแบบ

1. รูปแบบเรียงลำดับ (Sequenced Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตร โดยยึดหน่วยการเรียนรู้ที่มีแนวคิดหรือเนื้อหาใกล้เคียงกัน โดยแต่ละวิชาจัดสอนไปตามแผนของตน แต่ผู้สอนจะต้องจัดสอนเนื้อหาให้สอดคล้องและคู่ขนานไปกับรายวิชาที่ถูกนำมาบูรณาการเข้ากันเป็นหลัก โดยการนำเอาหัวเรื่องหรือหน่วยเรียนในหลายวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกันมาบูรณาการเข้าด้วยกัน ข้อจำกัดของการบูรณาการแบบนี้คือ เวลาที่จะใช้ในการวางแผนร่วมกันและตารางสอนต้องมีความยืดหยุ่นสูง ข้อดี คือเหมาะสำหรับชั้นเรียนที่มีผู้สอนคนเดียวต้องสอนหลายวิชา และยังมีความคล่องตัวและง่ายต่อการบูรณาการข้ามสาขาวิชา ดังภาพประกอบ 8



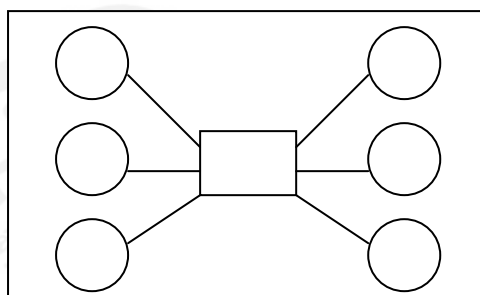
ภาพประกอบ 8 รูปแบบเรียงลำดับ (Sequenced Model)

2. รูปแบบมีส่วนร่วมกัน (Shared Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตร โดยการนำวิชาต่างๆ 2 วิชามารวมกัน โดยยึดความคิดรวบยอด (Concept) ทักษะ (Skill) และเจตคติ (Attitude) เป็นตัวเชื่อมโยง 2 วิชาเข้าด้วยกัน ผู้สอนจะนำหัวเรื่องที่เกี่ยวข้องกันในวิชาต่างๆ มาสอนร่วมกัน โดยยึดลำดับของเนื้อหาเป็นหลัก เช่น ผู้สอนวิทยาศาสตร์ และผู้สอนคณิตศาสตร์ สอนเรื่องการรวบรวมข้อมูล การทำตาราง กราฟ และอื่นๆ ผู้สอนแต่ละคนจะต้องมาวางแผนร่วมกัน โดยหาความคิดรวบยอด ทักษะ และ เจตคติ ในวิชาของตนเพื่อเปรียบเทียบกับอีกวิชาว่ามีส่วนที่เหมือนกันอย่างไร ดังภาพประกอบ 9



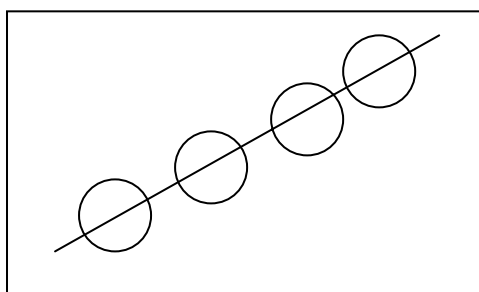
ภาพประกอบ 9 รูปแบบมีส่วนร่วมกัน (Shared Model)

3. รูปแบบโยงใย (Webbed Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตร โดยการมองภาพกว้างของหนึ่งหัวเรื่อง ด้วยการดูรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆที่โยงใยกันอยู่ในหัวเรื่องนั้นผู้สอนวิชาต่างๆจะมาบูรณาการเข้าด้วยกัน จะเลือกหัวข้อที่อยู่ในความสนใจมากที่สุดแล้วกำหนดเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องกับหัวเรื่องที่ตั้งไว้ และผู้สอนแต่ละคนจะทำการสอนให้โยงใยเกี่ยวกับหัวเรื่องนั้นในส่วนของ ความคิดรวบยอด (Concepts) หัวข้อ (Topics) และแนวความคิด (Ideas) อย่างเป็นระบบ การสอนตามรูปแบบนี้ต้องสอนเป็นทีม และจะใช้เวลาในการดำเนินการร่วมกันค่อนข้างมาก ดังภาพประกอบ 10



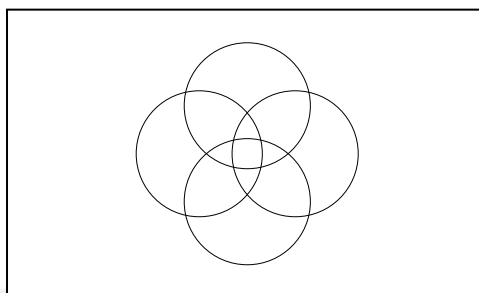
ภาพประกอบ 10 รูปแบบโยงใย (Webbed Model)

4. รูปแบบโยงเป็นสาย (Threaded Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตร โดยขยายให้ความคิดให้ใหญ่ขึ้น ด้วยการบูรณาการให้เป็นมหาคือหลักสูตร (Metacurricular approach) เป็นการ โยงทักษะด้านความคิด ทักษะด้านสังคม ทักษะด้านการเรียน วิทยาการ และ พหุปัญญา (Multiple Intelligences) ข้อดี คือสามารถบูรณาการได้ทีละหลายๆ วิชาสามารถตั้งเป้ากลุ่มทักษะด้านความคิด โดยการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่มีอยู่แล้ว ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 รูปแบบโยงเป็นสาย (Threaded Model)

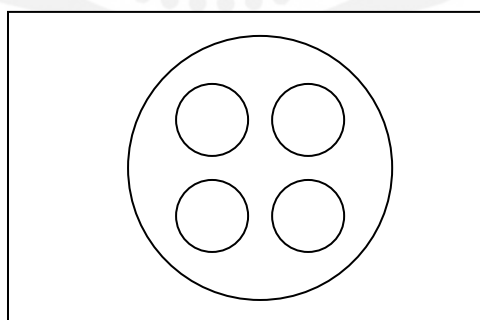
5. รูปแบบบูรณาการ (Integrated Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตรที่มีความหลากหลายหัวข้อทางวิชาการที่มีความสัมพันธ์กันจะถูกจับซ้อนทับกัน มีการบูรณาการข้ามสาขาวิชา โดยจะหลอมรวมสาขาวิชาหลักๆ เข้าด้วยกันทำให้เกิดการซ้อนทับของความคิดรวบยอด (Concepts) ทักษะ (Skill) และ เจตคติ (Attitude) ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 รูปแบบบูรณาการ (Integrated Model)

กลุ่มที่ 3 บูรณาการภายในตัวผู้เรียน และประสานกันระหว่างผู้เรียน (Within and Across Learner) มี 2 รูปแบบ ประกอบด้วย

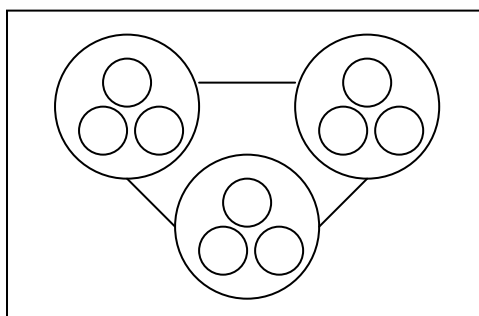
1. รูปแบบฝังตัว (Immersed Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตรที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสาขาที่ผู้เรียนได้เลือกเรียนด้วยความกระตือรือร้น การบูรณาการจะเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน บทบาทของผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ ผู้เรียนจะเรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจและเกี่ยวข้อง เป็นการหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีการแทรกแซงจากภายนอก ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 รูปแบบฝังตัว (Immersed Model)

2. รูปแบบเครือข่าย (Networked Model) เป็นรูปแบบที่มีการบูรณาการหลักสูตรมีการสร้างมิติขึ้นมาหลากหลาย การบูรณาการแบบนี้ผู้เรียนเองเท่านั้นจะรู้ถึงความ

ซับซ้อนของมิติต่างๆ เป็นการยึดความสนใจของผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงความรู้จากวิชาหนึ่งไปสู่วิชาอื่นๆ ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 รูปแบบเครือข่าย (Networked Model)

UNESCO(1981 : 12-20) ได้จำแนกการบูรณาการเนื้อหาหลักสูตร ออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่

1. การบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรอย่างกว้าง (Integration by Broad Field of Subject Areas) คือ การนำเอาเนื้อหาหลักสูตร 2 วิชาหรือมากกว่าที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน รวมเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้ได้เนื้อหาหลักสูตรใหม่ที่กว้างขึ้น เช่น หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่เกิดจากการนำวิชาฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยาบูรณาการเข้าไว้ด้วยกันเป็นการบูรณาการที่เน้นเนื้อหาหลักสูตรมากกว่าการบูรณาการการเรียนรู้ในห้องเรียนให้เข้ากับชีวิตจริงของผู้เรียน

2. การบูรณาการ โดยหัวเรื่องและโครงการ (Integration by Themes and Project) เป็นการบูรณาการความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากเนื้อหาหลักสูตรต่างๆเข้าด้วยกัน การบูรณาการแบบนี้มีเป้าหมายที่สำคัญคือ ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด เช่นการสังเกต การจำแนก การจัดจำพวก การใช้เวลาในการทำงานต่างๆอย่างสัมพันธ์กัน

3. การบูรณาการบนพื้นฐานของความสนใจและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน (Integration by Interests and Concern of Learner) เป็นการพัฒนาหลักสูตรและหน่วยการเรียนรู้บนพื้นฐานของแนวทางการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของผู้เรียน โดยอาจจะเป็นปัญหาของชุมชน ปัญหาของสังคม แนวทางการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ต้องอาศัยเนื้อหาหลักสูตรจากหลายสาขาเข้ามาช่วย ดังนั้นการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของผู้เรียนจึงต้องมีการบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรต่างๆ เข้ามา

สรุปได้ว่า รูปแบบของหลักสูตรแบบบูรณาการมีหลากหลายขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตรเป็นหลักการบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีองค์ประกอบ 3 มิติ ได้แก่

1) มิติด้านการบูรณาการสาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระวิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และหลักการทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2) มิติด้านการบูรณาการกิจกรรม ได้แก่ การกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิธีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกัน ด้วยการสร้างความรู้รอบรอบ ระมัดระวัง

3) มิติด้านการบูรณาการทางสังคม ได้แก่ การเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมเพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึ่งพาตนเอง ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การค้นคว้า การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำโครงการ โครงการ การสร้างแบบจำลอง การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอื่นๆ ที่เหมาะสม

3.4 การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ

ปราณี สังขะตะวรรณ และศิริวรรณ ศรีพหล (2543 : 125 -127) ได้เสนอว่าการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการมี 3 ขั้นตอน คือ

1) การกำหนดจุดมุ่งหมาย โดยผู้ออกแบบหลักสูตรต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนหลักสูตรนั้นให้ชัดเจน เพื่อที่จะได้เห็นทิศทางในการจัดมวลประสบการณ์และวิธีการที่จัดให้เหมาะสม นอกจากนั้นต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าผู้เรียนจะได้อะไรจากการเรียนหลักสูตรนี้ โดยต้องคำนึงว่าผู้เรียนจะต้องสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในลักษณะของการประยุกต์และการนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตได้อย่างเหมาะสม

2) การกำหนดเนื้อหาสาระและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้ออกแบบหลักสูตรต้องตระหนักว่าจะทำการบูรณาการเชิงเนื้อหาหรือบูรณาการเชิงวิธีการ

3) การประเมิน เนื่องจากความรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากหลักสูตรบูรณาการจะมีหลายด้านหลายสาขาวิชา ดังนั้นการประเมินจึงควรเน้นการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินคุณค่า การประเมินด้านทักษะ กระบวนการและเจตคติ

ยูเนสโก (เรณูมาศ วิจิตรรัตนะ. 2535 : 39 - 46 ; อ้างอิงจาก UNESCO. 1981 : 21– 22, 32 – 41) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสามารถทำได้หลายวิธี วิธีการที่สำคัญมี 3 วิธี ได้แก่

1) วิธีการรวมศูนย์ (The Centralized Approach) วิธีการนี้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะมารวมกันเป็นศูนย์กลางเพื่อที่จะออกแบบหลักสูตรสำหรับผู้เรียน โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะเสนอพื้นฐานและแนวทางสำหรับหลักสูตรของสถาบันการศึกษาทั่วประเทศ กระบวนการนี้ทำได้ง่ายและรวดเร็ว แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการตีความหลักสูตรที่อาจจะผิดพลาดและอาจจะไม่ได้รับ

ความร่วมมือในการนำหลักสูตรไปใช้ เนื่องจากผู้ใช้หลักสูตรขาดความรู้ความเข้าใจและไม่เห็นด้วยกับหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น วิธีการนี้จึงเป็นวิธีที่ไม่นิยมนำไปปฏิบัติ

2) วิธีการกระจายศูนย์ (The Decentralized Approach) วิธีการนี้ครูหรือผู้สอนและบุคลากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตรจะมาทำงานร่วมกันในการวางแผนหลักสูตรและวัสดุอุปกรณ์การสอนโดยอาศัยประสบการณ์และสภาพแวดล้อมของตน ผลของวิธีการนี้จะทำให้มองเห็นถึงสภาพความเป็นจริง ความต้องการของสังคมที่จะนำมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรจากผู้ปฏิบัติและหรือผู้มีประสบการณ์โดยตรง หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นจึงสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของสังคม

3) วิธีการผสม (The Mixed Approach) เป็นวิธีการที่อยู่ระหว่างวิธีการรวมศูนย์และวิธีการกระจายศูนย์ เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมาก วิธีการนี้กลุ่มผู้ออกแบบหลักสูตร กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้สอนจะมาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรโดยเริ่มตั้งแต่ร่วมกันวางแผน ออกแบบพัฒนาหลักสูตรและนำหลักสูตรไปใช้

นอกจากนี้ เรณูมาศ วิจิตรรัตนะ (2535 : 39-46) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการว่ามีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) การกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ จำเป็นที่จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่เฉพาะเจาะจงในรูปของศักยภาพที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อให้วัตถุประสงค์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการนำหลักสูตรไปใช้ สามารถแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนในผลของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น นอกจากนั้นการกำหนดวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน ยังเป็นพื้นฐานในการเลือกเนื้อหาสาระและการกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับผู้เรียน รวมทั้งการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์มีขั้นตอนดังนี้

1.1) การวิเคราะห์ความต้องการและพฤติกรรมเดิมของผู้เรียน หลักสูตรการศึกษาจะเกี่ยวข้องกับประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะนำไปพัฒนาตนเองในการมีปฏิสัมพันธ์กับโลก ดังนั้นนักออกแบบหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพิจารณาแรงผลักดันทั้งหมดที่จะมีอิทธิพลต่อธรรมชาติของประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ข้อความเกี่ยวกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากในหลักสูตรบูรณาการซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดการศึกษานบนพื้นฐานของประสบการณ์ในชีวิตจริง และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ข้อความเกี่ยวกับความต้องการทั่วไป และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนและชุมชนโดยส่วนรวมเป็นส่วนที่ต้องมีมาก่อนในการพัฒนาหลักสูตร และการใช้หลักสูตรบูรณาการ

1.2) การกำหนดจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของหลักสูตรอย่างกว้างๆ จากข้อมูลความต้องการของผู้เรียนและชุมชน สามารถกำหนดจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของหลักสูตรอย่างกว้าง ๆ ซึ่งสามารถกำหนดในลักษณะของคำถามต่อไปนี้

1.2.1) จุดมุ่งหมายกว้าง ๆ ของหลักสูตรบูรณาการควรเป็นอย่างไร

1.2.2) ผู้เรียนควรจะมีลักษณะอย่างไรภายหลังจากที่ได้รับการศึกษาตามหลักสูตรนี้แล้ว จุดมุ่งหมายอย่างกว้าง ๆ ของหลักสูตร ได้มาจากปรัชญาการศึกษาของประเทศ หรือแผนพัฒนาประเทศ หรือจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ยอมรับอย่างเป็นทางการและแสดงให้เห็นถึงความต้องการและลำดับความสำคัญของการศึกษา ในการกำหนดจุดมุ่งหมาย ต้องพิจารณาถึงข้อกำหนดในเรื่องของสาขาวิชาต่าง ๆ และความเป็นไปได้ในการบูรณาการหลักสูตรด้วยเป้าหมายของหลักสูตรที่กำหนดขึ้น จะถูกแปลให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เฉพาะของการพัฒนาผู้เรียนต่อไป จุดมุ่งหมายของหลักสูตรบูรณาการจะเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะดำเนินต่อไปในกระบวนการพัฒนาหลักสูตร โดยอาจเขียนในลักษณะที่เป็นนามธรรมเพื่อเป็นพื้นฐานในการออกแบบการประเมินผล การปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้และแผนหลักสูตร

1.3) การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะของการสอน วัตถุประสงค์ของการสอน เป็นข้อความที่อธิบายถึงผลของการเรียนรู้ในลักษณะที่ต้องชัดเจนและไม่คลุมเครือ ควรกำหนดวัตถุประสงค์ในลักษณะที่เป็นแบบแผนของพฤติกรรมหรือความสามารถที่ผู้เรียนควรจะสามารถแสดงให้เห็นได้ภายหลังจากที่ได้ผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการสอน เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุดในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ วัตถุประสงค์ที่ไม่ชัดเจนจะทำให้เกิดความยากลำบากในการประเมินผล การเรียนของผู้เรียน รวมทั้งยากในการประเมินหลักสูตร นอกจากนี้การเลือกและออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม การตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดลำดับกิจกรรมหรืองาน การเรียน เนื้อหาสาระและการเลือกกลวิธีการสอน ยังขึ้นอยู่กับข้อความที่เป็นลักษณะของแนวทางปฏิบัติของวัตถุประสงค์ของการสอนอีกด้วย โดยทั่วไปแล้ว วัตถุประสงค์ของการสอนจะมีความซับซ้อนในระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความชัดเจนและระดับความเป็นนามธรรมของข้อความของวัตถุประสงค์ที่เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียน ความชัดเจนของวัตถุประสงค์แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

1.3.1) วัตถุประสงค์ระดับที่หนึ่ง เป็นวัตถุประสงค์ที่มีลักษณะทั่วไปมากที่สุด กล่าวถึงลักษณะของผู้เรียนในอนาคตว่าควรจะมีลักษณะอย่างไร เช่น เป็นพลเมืองดี พัฒนาทัศนคติประชาธิปไตย พัฒนาความเชื่อมั่นในการดำรงชีวิต พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น

1.3.2) วัตถุประสงค์ระดับที่สอง เป็นวัตถุประสงค์ตามข้อสมมติฐานของผู้เรียน วัตถุประสงค์ในระดับนี้ มักจะเขียนโดยใช้คำว่ารู้ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ ช่างซึ่งวิเคราะห์ และคำอื่นๆ ในทำนองเดียวกัน

1.3.3) วัตถุประสงค์ระดับที่สาม เป็นการระบุอ้างอิงการสร้างความสามารถและกระบวนการคิดของผู้เรียน คำที่ใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์ในระดับนี้ มักจะเป็นคำกริยาที่แสดงการกระทำ เช่น การระลึกได้ การให้เหตุผล การตั้งสมมติฐาน การอ้างอิง การคาดคะเนและคำอื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน

1.3.4) วัตถุประสงค์ระดับที่เป็นวัตถุประสงค์ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงมากที่สุดและเป็นวัตถุประสงค์ที่นำไปสู่คำอธิบายพฤติกรรมที่จะทดสอบในการประเมินผลการเรียนรู้การเขียนวัตถุประสงค์ในระดับนี้ มักจะใช้คำที่แสดงถึงพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและวัดได้ เช่น ให้คำจำกัดความ เขียนอธิบาย จำนวน อธิบาย จัดจำพวก และคำอื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน

2) การออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้

กิจกรรมที่สำคัญในขั้นตอนการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ คือ การเลือกและการจัดเนื้อหาสาระ การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์และคู่มือครู และการเลือกกลวิธีการสอนเกณฑ์ในการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ ได้แก่

2.1) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น ควรอยู่ภายใต้ขอบเขตของวัตถุประสงค์ของหลักสูตรบูรณาการ

2.2) ประสบการณ์การเรียนรู้ ควรจะมีคุณค่าในด้านการถ่ายโอนการเรียนรู้และการนำไปใช้ และควรอยู่ในความสนใจของผู้เรียน

2.3) ประสบการณ์การเรียนรู้ ควรจัดอย่างมีระบบระเบียบอย่างมีเหตุผลและอาศัยหลักจิตวิทยา และควรอยู่ในขอบเขตของรูปแบบการสอน รวมทั้งสอดคล้องกับระยะของพัฒนาการของผู้เรียนด้วย

2.4) ประสบการณ์การเรียนรู้ ควรจัดให้มีความต่อเนื่อง

2.5) ควรใช้กลวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้เป็นไปตามที่คาดหวังไว้

การออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกและการจัดเนื้อหาสาระ เนื้อหาสาระของการศึกษาโดยวิธีการบูรณาการนั้น กำหนดขึ้นจากสภาพแวดล้อม และเน้นที่ประสบการณ์และสภาพการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ข้อมูลจากการศึกษาได้ชี้ให้เห็นว่า เมื่อผู้เรียนเจริญเติบโตและมีวุฒิภาวะ

มากขึ้นแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ในวัยเด็กผู้เรียนจะสนใจอยู่เพียงครอบครัวของตนเอง ต่อมาก็จะให้ความสนใจกับโรงเรียน เพื่อนบ้าน ชุมชน สังคมประเทศชาติ และสังคมโลกตามลำดับ ดังนั้นการจัดเนื้อหาสาระจึงต้องจัดให้สอดคล้องกับวุฒิภาวะและวัยของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาวัสดุอุปกรณ์การสอนและคู่มือครู เมื่อเลือกและจัดเนื้อหาสาระแล้ว งานขั้นตอนต่อไปของการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการก็คือการสร้างและพัฒนาวัสดุอุปกรณ์การสอน และคู่มือครู วัสดุอุปกรณ์การสอนของหลักสูตรรวมถึงแผนการใช้หลักสูตร เอกสารคำสอน หรือตำรา แบบฝึกหัดและคู่มือครู การสร้างและพัฒนาวัสดุอุปกรณ์การสอนนี้ จะเป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง ผู้สอน นักจิตวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกกลวิธีการสอน การเลือกกลวิธีการสอนที่เหมาะสมมีความสำคัญมากในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร กลวิธีการสอนควรจะประยุกต์ให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ของการเรียนการสอน และควรจะไปสู่การพัฒนาเจตคติที่พึงประสงค์ ความสามารถทางการคิดในระดับสูง และการเรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้กระบวนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับวัสดุอุปกรณ์ การนำเสนอเนื้อหาสาระให้กับผู้เรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนดำเนินการร่วมกัน อย่างไรก็ตามไม่มีกลวิธีการสอนเฉพาะที่จัดว่าเป็นกลวิธีการสอนที่ดีที่สุดสำหรับวิธีบูรณาการ การบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร อาจต้องใช้กลวิธีการสอนที่หลากหลายประกอบกันในการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ ควรใช้กลวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง(Learner - centered) และกลวิธีการสอนที่เน้นกิจกรรมเป็นศูนย์กลาง (Activity - centered) ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี โดยช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลที่เหมาะสม จัดให้มีคู่มือการเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) แก่ผู้เรียนเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการเรียนและการบรรลุเป้าหมายของการเรียนของผู้เรียนรวมทั้งการแสดงบทบาทอย่างกระตือรือร้นในการให้ความร่วมมือกับผู้เรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนที่ผู้สอนส่วนมากจะนำมาใช้ในหลักสูตรบูรณาการ ได้แก่ การอภิปราย การแสดงบทบาทสมมติ การใช้กรณีตัวอย่าง การทำกิจกรรมและเกมต่าง ๆ การสอนโดยใช้โครงการ และการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง เป็นต้น และในบางกรณีอาจใช้การสอนเป็นกลุ่มเล็กและการสอนเป็นรายบุคคลด้วย

3) การทดลองใช้หลักสูตรและวัสดุอุปกรณ์

การทดลองใช้หลักสูตร เป็นขั้นตอนที่จัดว่ามีความสำคัญมากขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เพราะจะชี้ให้เห็นถึงปัญหา อุปสรรค รวมทั้งข้อจำกัดต่าง ๆ ของหลักสูตร ตลอดจนแนวทางการปฏิบัติในการนำหลักสูตรไปใช้จริง ข้อมูลที่มีคุณค่าเหล่านี้จะมี

ประโยชน์มากในการปรับปรุงหลักสูตรในการทดลองใช้หลักสูตร และวัสดุอุปกรณ์การสอน กลุ่มผู้เรียนจะถูกจัดเข้าสู่ประสบการณ์การเรียนรู้ตามที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร ภายหลังจากที่กลุ่มผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ตามหลักสูตรแล้วอย่างสมบูรณ์จะมีการทดสอบผู้เรียนอีกครั้งหนึ่งเพื่อดูว่าผลการเรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตรหรือไม่

4) การปรับปรุงหลักสูตรจากข้อมูลการทดลองใช้หลักสูตร

การปรับปรุงหลักสูตรจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลจากการทดลองใช้หลักสูตรที่ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนถึงจุดเด่นและจุดอ่อนของหลักสูตรในรูปของผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้ การปรับปรุงหลักสูตรอาจจำเป็นต้องตรวจสอบตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการพัฒนาหลักสูตรเพื่อวิเคราะห์จุดอ่อนและข้อบกพร่องของหลักสูตรเพื่อนำมาปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ ส่วนฟราซี และรุคนิทสกี (Frazee & Rudnitski, 1995 : 143) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาหน่วยการเรียนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

- 1) การเลือกหัวข้อ
- 2) ศึกษาเรื่องให้ครอบคลุมหัวข้อที่ตั้งไว้
- 3) เขียนเหตุผล การเขียนเหตุผลไม่เพียงแต่แสดงให้เห็นความจำเป็นในการเลือกเนื้อหาและแนวความคิดเท่านั้น แต่ยังเป็น การตรวจสอบและเป็นการทำให้กระบวนการในการพัฒนาหน่วยการเรียนสมดุลด้วย เหตุผลที่เขียนจะต้องชัดเจนและจะต้องมีตัวอย่างและการอ้างอิงงานวิจัยทางการศึกษาและทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจที่จะทำการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะบูรณาการ

4) การระดมสมองร่วมกันเพื่อเป็นการสะดวกที่จะให้เกิดการตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดและกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5) กำหนดผลลัพธ์ของหน่วยการเรียน โดยต้องตอบคำถามให้ได้ว่าเมื่อผู้เรียนเรียนหน่วยการเรียนนี้จบแล้วจะรู้อะไรบ้างและจะทำอะไรได้บ้าง ผลลัพธ์ที่กำหนดขึ้นนี้จะขึ้นอยู่กับค่านิยมของชุมชนและของครู ความต้องการของผู้เรียนและของสังคมด้วย

- 6) เลือกโครงการ แนวคำถามที่จะช่วยในเรื่องนี้ได้ เช่น
 - 6.1) นิทรรศการ โครงการหรือการสาธิตชนิดใดที่จะช่วยให้ผู้เรียนแสดงได้ว่าเขามีความรู้ทั้งในด้านเนื้อหาและทักษะ ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ในหน่วยการเรียน
 - 6.2) วิธีการใดที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถแสดงทัศนคติ ความรู้สึก ความเชื่อความคิดและสาระตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนออกมาได้
 - 6.3) ประสบการณ์ชนิดใดที่จะบรรจุลงในกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการที่จะแสดงความรู้และความชำนาญของเขาได้กิจกรรมต่าง ๆ ที่

กำหนดให้ นี้ จะทำให้ผู้เรียนต้องแบ่งปันความรู้ระหว่างกัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากโครงการของเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ด้วย

7) กำหนดแผนปฏิบัติการ โครงการแต่ละโครงการจะมีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นแต่ละโครงการจึงต้องมีแผนปฏิบัติการ แต่เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะต้องแบ่งปันความรู้ทั้งหมดซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงต้องนำโครงการทั้งหมดที่จะให้ผู้เรียนทำ มาเขียนแผนปฏิบัติการร่วมกัน

8) กำหนดเวลาการทำงาน คือ การบรรยายว่าในแต่ละวันหรือแต่ละสัปดาห์จะมีอะไรเกิดขึ้นในหน่วยการเรียนรู้บ้าง สิ่งนี้จะช่วยเตือนผู้เรียนและผู้สอนถึงจุดที่ต้องตัดสินใจ และนำมาพิจารณาในการที่จะเปลี่ยนแปลงรายการของโครงการ

9) เลือกวิธีการประเมิน ต้องมีการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินของแต่ละโครงการ

10) การวัดผลหลักสูตร ซึ่งเทคนิคการประเมินหลักสูตรที่ดี คือ ใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพราะผู้เรียนจะเข้าใจหลักสูตรในวิถีทางที่แตกต่างไปจากนักพัฒนาหลักสูตรอย่างสิ้นเชิง จึงเป็นมุมมองที่จำเป็นมากในการทำการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

3.5 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นกระบวนการที่สำคัญเพราะเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องช่วยให้คำตอบเกี่ยวกับหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นว่าเป็นหลักสูตรที่เหมาะสมเพียงไร หากผลของการใช้หลักสูตร พบว่ามีข้อบกพร่องก็ดำเนินการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียนและสภาพสังคมมากขึ้น ซึ่งการพิจารณาตัดสินใจคุณค่าหรือคุณภาพของหลักสูตรที่ได้รับการออกแบบหรือพัฒนาขึ้น โดยพิจารณาว่าหลักสูตรสามารถทำให้หลักการและจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้บรรลุผลสำเร็จได้หรือไม่รวมถึงการค้นหาข้อบกพร่องของหลักสูตรทั้งในด้านตัวเอกสารที่กำหนดหลักการหลักสูตร จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างของเนื้อหาสาระ ตลอดจนส่วนที่เป็นกระบวนการของการนำหลักสูตรไปใช้ ซึ่งครอบคลุมการบริหารและบริการหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนการวัดและประเมินผล และในส่วนของ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ซึ่งหมายถึง ผลลัพธ์ของหลักสูตรที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนว่า เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรหรือไม่ มากน้อยเพียงใด (นิสารัตน์ ศิลปเดช. 2536 : 82) นอกจากนี้ ทาบา (Taba.1962 : 310) กล่าวว่า การประเมินผลหลักสูตรทำขึ้นเพื่อศึกษากระบวนการต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงใดบ้างที่สอดคล้องและขัดแย้งกับวัตถุประสงค์ทางการศึกษา ซึ่งการประเมินดังกล่าวจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรกระบวนการต่างๆ

ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จุดประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหาสาระ คุณภาพของผู้บริหารและผู้ใช้หลักสูตร สมรรถภาพของผู้เรียน ความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ การใช้สื่อและวัสดุการสอน เป็นต้น

สรุปการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการมีขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญ คือ การกำหนด วัตถุประสงค์ การกำหนดเนื้อหาสาระและการออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ การทดลองใช้และ ปรับปรุงหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ในที่นี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ และจำแนกเป็นขั้นตอนการดำเนินการ พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังนี้

1. ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อออกแบบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4
2. ขั้น การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4
3. ขั้นการทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

4. งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วง ชั้นที่ 4

เรณูมาศ วิจิตรรัตนะ (2535) ศึกษาการบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพในระดับอุดมศึกษา เพื่อพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา วิชาการดูแลสุขภาพตนเอง โดยการบูรณาการเนื้อหาวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ พบว่าเมื่อนำหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรวิชาการดูแลสุขภาพตนเองไปทดลองพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเจตคติต่อเรื่องการดูแลสุขภาพของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มก่อนการเรียนกับภายหลังเรียนตามหลักสูตรแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมโภชน์ อเนกสุข (2539) ศึกษาการบูรณาการความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์เข้าในหลักสูตรปริญญาตรีทางการศึกษา โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้น 1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อสร้างความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนและสถาบันผลิตครูโดยใช้แบบสอบถาม ขั้น 2 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์เพื่อนำความคิดเห็นไปใช้กำหนดเนื้อหาและวิธีการบูรณาการความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์เข้าสู่หลักสูตร ขั้น 3 ศึกษาความเป็นไปได้ของการบูรณาการเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์และวิธีการสอนตามรูปแบบที่สร้างขึ้น โดยส่งแบบสอบถามความคิดเห็นของหัวหน้าภาควิชาในสถาบันผลิตครู ผลการศึกษา พบว่า หัวหน้าภาควิชาในสถาบันผลิตครูมีความเห็นว่าทุกเนื้อหาตามรูปแบบการบูรณาการที่เสนอแนะไว้มีความเหมาะสมมาก ส่วนเรื่องวิธีการบูรณาการ หัวหน้าภาควิชาให้ความเห็นว่า ทุกเนื้อหาควรบรรจุเข้าในรายวิชาตามหลักสูตรที่มีอยู่เดิม ปัญหาในการใช้หลักสูตรปริญญาตรีทางการศึกษาที่จะบูรณาการความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ คืองบประมาณไม่เพียงพอ ขาดแคลนบุคลากรผู้สอนที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เพียงพอ

พรชัย หนูแก้ว (2541) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการเพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมประชาธิปไตยของนักเรียนประถมศึกษา แบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ ขั้น 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐานโดยการสัมภาษณ์นักเรียนและสอบถามครูผู้สอน ผู้บริหารและศึกษานิเทศก์เกี่ยวกับพฤติกรรมประชาธิปไตยของนักเรียน เพื่อหาพฤติกรรมประชาธิปไตยที่นักเรียนยังขาดอยู่และควรได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น ขั้น 2 การร่างหลักสูตร โดยเป็นหลักสูตรแบบบูรณาการที่ใช้หัวเรื่องเป็นแกน ขั้น 3 การทดลองใช้หลักสูตร ขั้น 4 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อหาประสิทธิภาพ

ของหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า คะแนนพฤติกรรมประชาธิปไตยหลังทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มทดลองมากกว่าคะแนนของกลุ่มควบคุม และคะแนนพฤติกรรมประชาธิปไตยหลังทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มทดลองมากกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าสามารถนำหลักสูตรไปใช้จัดกิจกรรมในโรงเรียนได้โดยไม่มีผลกระทบกับหลักสูตรที่โรงเรียนดำเนินการอยู่

บุบผา เมฆศรีทองคำ (2544) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์สำหรับนักศึกษาวารสารศาสตร์ แบ่งการวิจัยออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้น 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการร่างหลักสูตร ขั้น 2 การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตร ขั้น 3 การตรวจสอบคุณภาพของโครงสร้างหลักสูตร ขั้น 4 การทดลองใช้หลักสูตร ขั้น 5 การประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์หลังการทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มทดลอง มากกว่าคะแนนก่อนการทดลองใช้หลักสูตรในกลุ่มเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยคะแนนกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์หลังการทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มทดลอง มากกว่าคะแนนหลังการทดลองใช้หลักสูตรของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเหมาะสมของการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยคะแนนด้านความรู้เกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์ระหว่างกระบวนการเรียนกับผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ค่าเฉลี่ยคะแนนด้านเจตคติต่อกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์สูงกว่าเกณฑ์ 3.50 และค่าเฉลี่ยคะแนนด้านความสามารถในกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์สูงกว่าเกณฑ์ 80 และพบว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารี กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรบูรณาการสำหรับใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารี กรุงเทพมหานคร 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ 3) ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ และ 4) ศึกษาความคิดเห็นของครูและผู้ปกครองเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 28.89 และระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 48.89 นักเรียน คณะครูและผู้ปกครองมีความเห็นที่ดีต่อหลักสูตรบูรณาการ นักเรียนมีเจตคติต่อเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน และเอกสารประกอบการเรียนการ

สอนในระดับมากที่สุด คณะครูทุกคนมีความเห็นด้วยเป็นอย่างมากในการพัฒนาและใช้หลักสูตรนี้ และผู้ปกครองเห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้

วิบูลย์ นุชประมุล (2547) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการรายวิชาผดุงครรภ์ และ นรีเวชแผนไทยประยุกต์ เพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการรายวิชาผดุงครรภ์ และนรีเวชแผนไทยประยุกต์สำหรับนักศึกษาแพทย์แผนไทยประยุกต์ ซึ่งดำเนินการระหว่าง 1 กรกฎาคม 2542 – 30 มีนาคม 2547 การวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเป็นการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา และการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับกรอบเนื้อหาหลักสูตร โดย การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ได้ศึกษาลักษณะของหลักสูตรสาขาวิชา พบว่าเป็นหลักสูตรบูรณาการรูปแบบแยกส่วนที่จัดให้มีการสอนอย่างเป็นระบบ โดยมีขอบเขตของหลักสูตรสาขาวิชา ประกอบด้วย รายวิชาทางการแพทย์แผนไทย รายวิชาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์และรายวิชาทางการแพทย์แผนปัจจุบัน ส่วนเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการรายวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาของทารกเพศสตรีสู่วัยเจริญพันธุ์ ธรรมชาติของสตรีมีครรภ์ ธรรมชาติของมารดาหลังคลอด และธรรมชาติบำบัดสำหรับสตรี สำหรับการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับกรอบเนื้อหาหลักสูตรทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ พบว่า มีรายละเอียดที่ต้องปรับปรุงบางส่วน เกี่ยวกับความชัดเจนของเนื้อหา และควรเพิ่มเนื้อหาบางส่วนเข้าไป ใน เรื่อง การพัฒนาของทารกเพศสตรีสู่วัยเจริญพันธุ์ ธรรมชาติของสตรีมีครรภ์ ธรรมชาติของมารดาหลังคลอด และธรรมชาติบำบัดสำหรับสตรี ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย การเขียนโครงร่างหลักสูตร การประเมินโครงร่าง หลักสูตร และการศึกษานำร่อง โดย การเขียนโครงร่างหลักสูตรประกอบด้วย 7 องค์ประกอบคือ สภาพปัญหาและความจำเป็น หลักการของหลักสูตรบูรณาการรายวิชา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตรบูรณาการรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล ส่วนการประเมินโครงร่างหลักสูตรนั้น ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร พบว่า โครงร่างหลักสูตรมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ความเหมาะสม เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.79 – 4.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 3.50 และค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.63 – 0.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 สำหรับ การศึกษานำร่อง พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อหลักสูตรบูรณาการรายวิชาผดุงครรภ์และนรีเวชแผนไทยประยุกต์ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร โดยสอนกับนักศึกษาแพทย์แผนไทยประยุกต์ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 59 คน ระหว่างวันที่ 19 มิถุนายน 2546 ถึง วันที่ 17 กรกฎาคม 2546 เป็นเวลานาน 5 สัปดาห์ สอนสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง พบว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยจากการประเมินตนเองของผู้เรียนพบว่า เกิดการเรียนรู้และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยก่อนการเรียนมีค่าการประเมินเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.78 – 3.36 (เฉลี่ย 3.06) และเมื่อเรียนจบหลักสูตรมีค่า

การประเมินเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.32 – 3.68 (เฉลี่ย 3.50) นักศึกษามีความสนใจค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ เกิดการพัฒนาความรู้ มีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนอยู่ที่ระดับ เห็นด้วยมาก ผู้สอน มีความพึงพอใจต่อการสอนอยู่ในระดับมาก ในด้านการสอน มีวิธีการสอนที่กระตุ้นเร้า ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น และการเรียนที่มีความร่วมมือ ผลการทดสอบความรู้ความเข้าใจภายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($p=0.000$) ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตร จากการวิเคราะห์ข้อมูล การทดลองสอน และข้อเสนอแนะต่างๆ จึงได้นำมาใช้ปรับปรุงการเขียนโครงสร้างหลักสูตรทั้ง 7 องค์ประกอบ ให้สมบูรณ์และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ชมพูนุท วราศิริ (2548) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทย สาขาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทย สาขาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ ซึ่งมีการดำเนินงาน 2 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสร้างหลักสูตร ชั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ 1) การสร้างโครงสร้างหลักสูตร 2) การตรวจสอบคุณภาพ ความเหมาะสมและความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน 3) เอกสารประกอบหลักสูตร คือ คู่มือผู้สอนและแบบวัดและประเมินผลสำหรับทดสอบประสิทธิผลของหลักสูตร ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และ 4) การศึกษานำร่อง โดยการนำไปศึกษานำร่องกับนักศึกษาสาขาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ศึกษาแก่นักศึกษา 6 คน ครั้งที่ 2 ศึกษาแก่นักศึกษา 15 คน และครั้งที่ 3 ศึกษาแก่นักศึกษา 30 คน ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทย ซึ่งมีการดำเนินงาน 2 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 ทดลองใช้หลักสูตรกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาสังคมศึกษาชั้นปีที่ 2 สถาบันราชภัฏเลย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ชั้นที่ 2 การประเมินและการปรับปรุง แก้ไขหลักสูตร โดยประเมินจากผลการทดลองใช้หลักสูตรกับนักศึกษา และประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำหลักสูตรไปใช้ในสถานการณ์จริงจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชาประวัติศาสตร์ไทย ในสถาบันราชภัฏในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8 แห่ง เพื่อนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะมาทำการปรับปรุงหลักสูตร พบว่า 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำมาบูรณาการได้มี 7 ด้าน คือ ด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและหัตถกรรม ศิลปกรรม การจัดการ ศาสนาและประเพณี การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และด้านภาษาและวรรณกรรม เมื่อนำมาบูรณาการโดยการสอดแทรกเข้ากับเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์ไทยที่เกี่ยวข้องแล้วทำให้ได้หลักสูตรบูรณาการภูมิ

ปัญหาท้องถิ่นเข้ากับเนื้อหาวิชาประวัติศาสตร์ไทยที่ประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้ สภาพปัญหาและความสำคัญ หลักการ เป้าหมาย จุดประสงค์ โครงสร้าง เนื้อหาซึ่งระบุประเด็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำมาบูรณาการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลาในการใช้หลักสูตร คุณสมบัติผู้เรียน การประเมินผลหลักสูตร การบริหารจัดการหลักสูตร และคู่มือผู้สอน 2) ประสิทธิภาพของหลักสูตร บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทย สาขาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ พบว่า 2.1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาทุกคนมีคะแนนผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับร้อยละ 60 ขึ้นไป และนักศึกษามีพฤติกรรมการเรียนและมีความสนใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นในทุกด้านที่ประเมินอยู่ในระดับมาก 2.2) เจตคติต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นในรายวิชาประวัติศาสตร์ไทยของนักศึกษาหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเจตคติทุกด้านของนักศึกษาอยู่ในระดับสูง 2.3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนตามหลักสูตร บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทยในระดับมาก 2.4) อาจารย์ผู้สอนรายวิชาประวัติศาสตร์ไทยในสถาบันราชภัฏในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความเห็นว่าหลักสูตร บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทยมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

นัฐชนา คุรุเจริญ (2550) ศึกษาการนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ในวิทยาลัยพยาบาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย : พุทธรณี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ในวิทยาลัยพยาบาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้การวิจัยแบบผสม แบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการวิจัยปริมาณใช้แบบสอบถามสถานภาพการนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้เก็บข้อมูลกับผู้บริหาร 40 คน ผู้สอน 148 คนและนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ 272 คน พบว่า ความคิดเห็นของผู้บริหารในการเตรียมความพร้อมก่อนนำหลักสูตรไปใช้ และการนิเทศติดตามผลการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับปานกลาง การบริหารหลักสูตรและการดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการอยู่ในระดับมาก ส่วนความคิดเห็นของผู้สอนในการนำหลักสูตรไปใช้ทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง ความคิดเห็นของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการอยู่ในระดับมาก โดยนักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำงานกลุ่มและมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้หลักสูตร ได้แก่ ผู้บริหารและผู้สอนมีภาระงานจำนวนมาก รวมทั้งความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ อย่างไรก็ตาม นักศึกษาไม่สามารถสืบค้นด้วยตนเองและขาดการประสานงานในกลุ่ม ระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลโดยวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริหารประชุมชี้แจง และอบรมเรื่องการใช้หลักสูตรแก่ผู้สอน เปลี่ยนโครงสร้างองค์กรจากภาควิชาเป็นกลุ่มวิชาในการนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ ผู้สอนแห่งหนึ่งมีส่วนร่วมในกระบวนการบริหารใช้หลักสูตร ในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมี 2 รูปแบบ คือ Thread Model และ Connected Model ผู้สอนมีการปรับเจตคติด้านการปฏิบัติการสอนด้วยการเปลี่ยนเจตคติที่ต้องทำงานเป็นทีมในการวางแผนด้านเนื้อหาวิชาและกระบวนการบูรณาการ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในสถานการณ์จริงจากการค้นคว้าด้วยตนเองและได้เรียนรู้แบบร่วมมือแต่นักศึกษายังคงประสบปัญหาในการสืบค้นข้อมูล ขาดเวลาในการทำงานร่วมกัน ขาดทักษะและความเชื่อมั่นในการฝึกปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ทั้งนี้สิ่งที่สำคัญในการนำหลักสูตรไปใช้ คือ ขั้นตอนที่เป็นระบบในการบูรณาการระหว่างกระบวนการพยาบาลกับกลุ่มวิชาชีพ แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนให้ข้อเสนอแนะว่าผู้บริหารต้องสามารถนิเทศ และเฝ้าอำนวยความสะดวกในกระบวนการนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้อย่างต่อเนื่องโดยมีเวลาในการกำกับติดตามการใช้หลักสูตร การจัดการบริหารการพัฒนาในการทำงานเป็นทีมและการให้กำลังใจในการนำหลักสูตรไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มี 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสังเคราะห์หลักการบูรณาการหลักสูตรในการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 เป็นการนำหลักการ บูรณาการหลักสูตรที่สังเคราะห์ขึ้นมาเป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อยเพื่อปรับปรุงภาษา เวลา กิจกรรม และทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพ 75 / 75 แล้วปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

การทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 เป็นการนำหลักสูตรที่หาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม. 6) จำนวน 5 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนที่ 1 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 2 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 3 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน โรงเรียนที่ 4 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน และโรงเรียนที่ 5 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

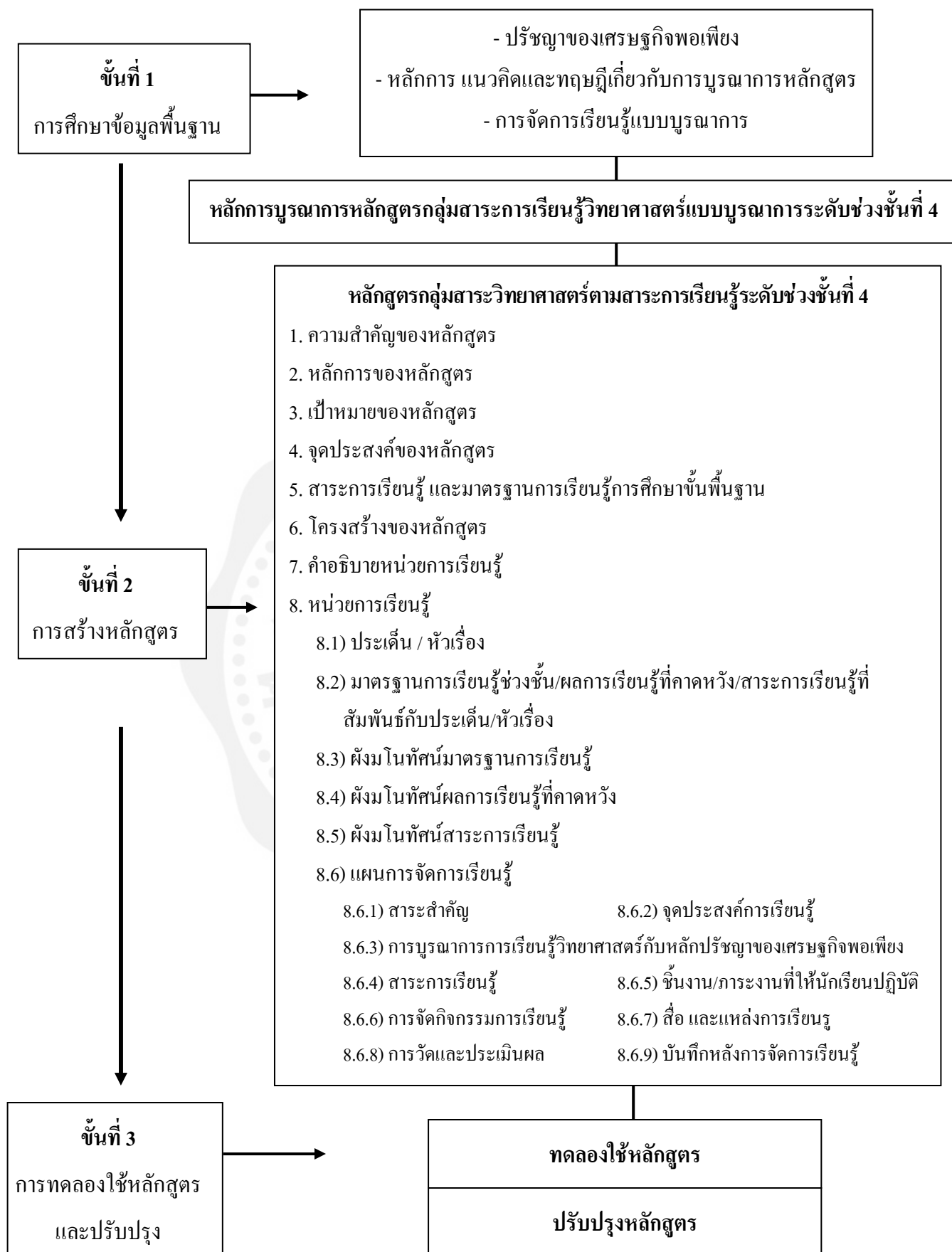
จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 213 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้ได้หลักสูตรที่สมบูรณ์

กระบวนการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดำเนินการดังตาราง 1

ตาราง 1 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

ขั้นตอน	วิธีการ	เป้าหมาย
ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4	<ul style="list-style-type: none"> ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับ ปร ิ ช ญ า ของ เศรษฐกิจพอเพียง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดโครงสร้างหลักสูตร 	<ul style="list-style-type: none"> แนวทางการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4
ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4	<ul style="list-style-type: none"> การสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร 	<ul style="list-style-type: none"> หลักสูตรที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ หลักสูตรที่ผ่านการทดลองภาคสนาม พร้อมปรับปรุงก่อนนำไปใช้
ขั้นที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4	<ul style="list-style-type: none"> การใช้หลักสูตรกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระดับช่วงชั้นที่ 4 ปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 	<ul style="list-style-type: none"> ผลการทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ฉบับสมบูรณ์

การดำเนินงานตามการกระบวนการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังนี้



ภาพประกอบ 15 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 สังเคราะห์หลักการบูรณาการหลักสูตร และกำหนดโครงสร้าง
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการร่างหลักสูตรกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความ
จำเป็นโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่
เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์สรุปเป็น
หลักการบูรณาการหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

2. กำหนดโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณา
การระดับช่วงชั้นที่ 4

ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณา
การระดับช่วงชั้นที่ 4

วิธีการศึกษา เป็นการสร้าง และหาคุณภาพของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในการ
พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 และทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณา
การระดับช่วงชั้นที่ 4 กลุ่มย่อย และภาคสนาม พร้อมปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้
จริง มีรายละเอียดดังนี้

1. สร้างหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) ความสำคัญของหลักสูตร
- 2) หลักการของหลักสูตร
- 3) เป้าหมายของหลักสูตร
- 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 5) สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

- 6) โครงสร้างของหลักสูตร
- 7) คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้
- 8) หน่วยการเรียนรู้
 - 8.1) ประเด็น / หัวเรื่อง
 - 8.2) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับประเด็น/หัวเรื่อง
 - 8.3) ผังมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้
 - 8.4) ผังมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - 8.5) ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้
 - 8.6) แผนการจัดการเรียนรู้
 - 8.6.1) สาระสำคัญ
 - 8.6.2) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 8.6.3) การบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
 - 8.6.4) สาระการเรียนรู้
 - 8.6.5) ชิ้นงาน/ภาระงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
 - 8.6.6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 8.6.7) สื่อ และแหล่งการเรียนรู้
 - 8.6.8) การวัดและประเมินผล
 - 8.6.9) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

2. ประเมินความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

3. การทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ภาคสนาม เพื่อศึกษาประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

วิธีการศึกษา เป็นการนำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ด้วยกระบวนการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการประพฤตินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

2. กำหนดแบบแผนการทดลอง โดยใช้การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ตามแบบแผนการทดลอง One group posttest design ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	การทดลอง	สอบหลัง
R	X	T

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

R	แทน	กลุ่มทดลองที่ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง
X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4
T	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง

3. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกาญจนบุรี โรงเรียนสังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนนทบุรี โรงเรียนสังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี และโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 5 โรงเรียน ดังนี้
 โรงเรียนที่ 1 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน
 นักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 2 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1
 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 3 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนนทบุรี
 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน โรงเรียนที่ 4 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัด
 สุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน และโรงเรียนที่ 5 สังกัดสำนักงานการศึกษา
 ขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน รวมจำนวน
 นักเรียนทั้งหมด 213 คน ที่สุ่มแบบเจาะจง

4. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 1
 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สารที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารที่ 3 สารและสมบัติของ
 สาร สารที่ 4 แรง และการเคลื่อนที่ สารที่ 5 พลังงาน และสารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
 และเทคโนโลยี

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

6. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

6.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วง
 ชั้นที่ 4 มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษา และวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษา
 ขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการ
 ดำรงชีวิต สารที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร สารที่ 4 แรงและการ
 เคลื่อนที่ และสารที่ 5 พลังงาน เพื่อกำหนดโครงร่างหลักสูตร ดังนี้

2) จัดทำโครงร่างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ
 ระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังนี้

- 2.1) ความสำคัญของหลักสูตร
- 2.2) หลักการของหลักสูตร
- 2.3) เป้าหมายของหลักสูตร
- 2.4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 2.5) สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 2.6) โครงสร้างของหลักสูตร
- 2.7) คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้
- 2.8) หน่วยการเรียนรู้

2.8.1) ประเด็น / หัวเรื่อง

2.8.2) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/
สาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับประเด็น/หัวเรื่อง

2.8.3) ฟังมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้

2.8.4) ฟังมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.8.5) ฟังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้

2.8.6) แผนการจัดการเรียนรู้

3) จัดทำโครงสร้างของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังนี้

สาระที่	มาตรฐาน	มาตรฐาน การเรียนรู้ ช่วงชั้น	หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
1	ว 1.2	ว 1.2.2 ว 1.2.3	1. ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต	1. คุณค่าความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	6
				2. การจัดการความหลากหลายทาง ชีวภาพ	6
2	ว 2.2	ว 2.2.1	2. สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ ในภาวะวิกฤต	3. สิ่งแวดล้อม	6
				4. ทรัพยากรธรรมชาติ	6
3	ว 3.2	ว 3.2.5	3. สารชีวโมเลกุล	5. ฉลาดรู้สารอาหาร	6
				6. ฉลาดเลือกบริโภคอาหาร	6
4	ว 4.2	ว 4.2.2	4. การเคลื่อนที่ ของวัตถุ	7. การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์	6
				8. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์ อย่างง่ายและแบบวงกลม	6
5	ว 5.1	ว 5.1.3	5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	9. คลื่นและสมบัติของคลื่น	6
				10. อันตรายจากคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า	6
รวม					60

4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

4.1) สาระสำคัญ

4.2) จุดประสงค์การเรียนรู้

4.3) การบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4.4) สาระการเรียนรู้

4.5) ชิ้นงาน/ภาระงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

4.6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับ

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ 1) ด้านความมีเหตุผล 2) ด้านความพอประมาณ และ 3) ด้านภูมิคุ้มกัน

4.7) สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

4.8) การวัดและประเมินผล

4.9) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

5) ชั้นหาคุณภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ดำเนินการดังนี้

5.1) นำหลักสูตรให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ตามแบบวัด IOC (Index of Consistency) โดยให้ตรวจอย่างอิสระเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.2) ทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ภาคสนามกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) จำนวน 5 ห้องเรียน เพื่อหาความเหมาะสมด้านระยะเวลา การสื่อความหมาย และผลกระทบอื่นๆ และหาประสิทธิภาพของหลักสูตร โดยพิจารณาผลการประเมินหลักสูตรจากการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการใช้หลักสูตรด้วยเกณฑ์ 75/75 แล้วปรับปรุงหลักสูตร

5.3) นำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6.2 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์แบบอัตโนมัติจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล และสร้างแบบทดสอบ

2) กำหนด และนิยามผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด

3) สร้างแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5 มีค่า 1.00

4) นำแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4

5) ตรวจสอบ และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) มีค่าตามลำดับดังนี้

5.1) แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าความยาก (P_E) ระหว่าง 0.43-0.57 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.59-0.71

5.2) แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าความยาก (P_E) ระหว่าง 0.39-0.68 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.49-0.66

5.3) แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าความยาก (P_E) ระหว่าง 0.41-0.61 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.48-0.64

5.4) แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าความยาก (P_E) ระหว่าง 0.39-0.61 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.49-0.67

5.5) แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าความยาก (P_E) ระหว่าง 0.49-0.65 และค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.47-0.65

6) นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5 มีค่า 0.82 0.88 0.77 0.76 และ 0.85 ตามลำดับ

7) นำแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

6.3 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพ ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างแบบประเมิน
- 2) กำหนดและนิยามผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน
- 3) สร้างแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบประเมิน และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) มีค่า 1.00
- 4) นำแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4
- 5) นำผลการประเมินมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.93 ตามลำดับ
- 6) นำแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

6.4 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพ ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างแบบประเมิน
- 2) กำหนดและนิยามผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน
- 3) สร้างแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านจิตวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) มีค่า 1.00
- 4) นำแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านจิตวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4
- 5) นำผลการประเมินมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.92
- 6) นำแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านจิตวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

6.5 แบบประเมินการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ และหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล

2) กำหนดและนิยามการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน

3) สร้างแบบประเมินแบบประเมินการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) มีค่า 1.00

4) นำแบบประเมินการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4

5) นำผลการประเมินมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.95

6) นำแบบประเมินการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

7. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

7.1 ประชุมชี้แจงการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดของหลักสูตร และแผนการจัดการเรียนรู้

7.2 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านจิตวิทยาศาสตร์

7.3 ทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

7.4 ทดสอบผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจบหลักสูตร

7.5 บันทึกผลการการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนแต่ละคนหลังจากการจัดการเรียนรู้จบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

8. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample

9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

9.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับลักษณะ
พฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการ

2) หาค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก(D)ของ แบบวัดผลการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตรของวิทนีย์ และซาเบอร์
(Whitney and Sabers)

$$\text{ค่าความยาก } (P_E) = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก } (D) = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ P_E = ดัชนีความยาก

D = ดัชนีอำนาจจำแนก

S_U = ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L = ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

N = จำนวนผู้สอบของกลุ่มสูงและต่ำ

X_{\max} = คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} = คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

3) หาค่าความเชื่อมั่นของ แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมิน โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา
(α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบัค (Cronbach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_r^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

9.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test แบบ Dependent sample

$$t = \frac{\bar{X} - \mu^*}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

μ^* = ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์

S = คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

หมายเหตุ * ค่าเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับทดสอบสมมติฐานเป็นดังนี้ ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์

$\mu^* =$ ร้อยละ 75 เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

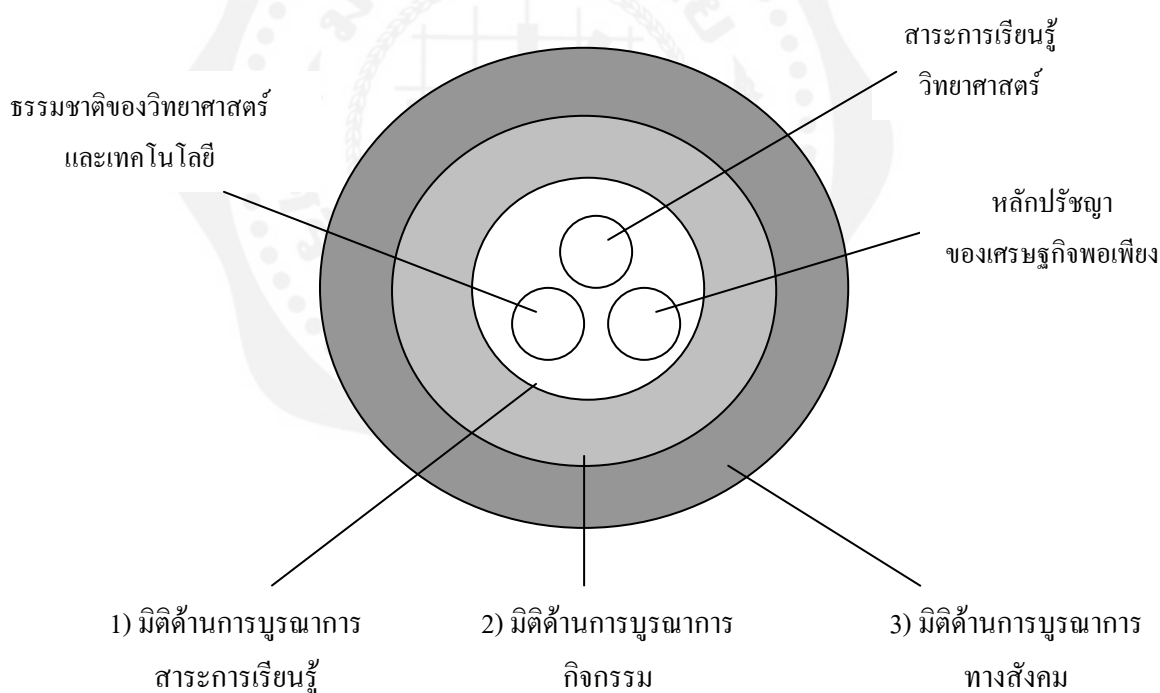
บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ และนำเสนอตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

1.1 ผลการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตร ได้สังเคราะห์เป็นหลักการบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีองค์ประกอบ 3 มิติ ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 หลักการบูรณาการหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

จากภาพประกอบ 16 หลักการบูรณาการหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีองค์ประกอบ 3 มิติ คือ 1) มิติด้านการบูรณาการสาระการเรียนรู้ ได้แก่

การเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่เกี่ยวข้องกัน โดยจัดทำเป็นผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้

2) มิติด้านการบูรณาการกิจกรรม ได้แก่ การกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิธีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกัน โดยมีความรู้ และมีคุณธรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กันจัดทำเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และ3) มิติด้านการบูรณาการทางสังคม ได้แก่ การเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึ่งพาตนเอง โดยการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จัดทำในลักษณะการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การค้นคว้า การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำโครงการ โครงการ การสร้างแบบจำลอง การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอื่นๆ ที่เหมาะสม แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการบูรณาการหลักสูตรตามรูปแบบไขว้สาน (Nested Model) และรูปแบบฝังตัว (Immersed Model) ซึ่งการบูรณาการจะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนด้วยการเชื่อมโยงและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

1.2 ผลของการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีส่วนประกอบ ดังนี้

- 1) ความสำคัญของหลักสูตร
- 2) หลักการของหลักสูตร
- 3) เป้าหมายของหลักสูตร
- 4) จุดประสงค์ของหลักสูตร
- 5) สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 6) โครงสร้างของหลักสูตร
- 7) คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้
- 8) หน่วยการเรียนรู้

8.1) ประเด็น / หัวเรื่อง

8.2) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/สาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับประเด็น/หัวเรื่อง

8.3) ผังมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้

8.4) ผังมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

8.5) ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้

8.6) แผนการจัดการเรียนรู้

8.6.1) สาระสำคัญ

8.6.2) จุดประสงค์การเรียนรู้

8.6.3) การบูรณาการสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญา
ของเศรษฐกิจพอเพียง

8.6.4) สาระการเรียนรู้

8.6.5) ชิ้นงาน/ภาระงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

8.6.6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

8.6.7) สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

8.6.8) การวัดและประเมินผล

ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

2.1 ผลของการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

รายการประเมิน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ						ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	เฉลี่ย	
1. ความสำคัญกับหลักการของหลักสูตร	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
2. ความสำคัญกับเป้าหมายของหลักสูตร	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
3. หลักการของหลักสูตรกับเป้าหมาย ของหลักสูตร	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
4. เป้าหมายของหลักสูตรกับ จุดประสงค์ของหลักสูตร	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
5. คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้กับสาระ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
6. แผนการจัดการเรียนรู้กับมาตรฐาน การเรียนรู้ช่วงชั้น	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
7. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ						ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	เฉลี่ย	
8. จุดประสงค์การเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
9. สาระการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
10. แนวทางการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
12. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับกระบวนการจัดการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
13. สื่อและแหล่งการเรียนรู้กับกระบวนการจัดการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง

จากตาราง 3 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีความเห็นสอดคล้องกัน

2.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

เมื่อตรวจสอบ และปรับปรุงหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำหลักสูตรไปทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร โดยพิจารณาจากการตอบคำถามระหว่างเรียน และการทดสอบหลังเรียนด้วยเกณฑ์ที่กำหนด 75 / 75 ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

สาระ ที่	หน่วยการเรียนรู้	จำนวน นร.	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
1	1. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	20	40 / 40	33.78 / 32.05	84.45 / 80.12
2	2. สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ธรรมชาติในภาวะวิกฤต	20	40 / 40	32.25 / 32.75	83.13 / 81.88
3	3. สารชีวโมเลกุล	20	40 / 40	33.20 / 32.95	83.00 / 82.38
4	4. การเคลื่อนที่ของวัตถุ	20	40 / 40	32.10 / 32.05	80.25 80.13
5	5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	20	40 / 40	32.50 / 32.10	81.25 / 80.25

จากตาราง 4 พบว่าประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในภาวะวิกฤต หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารชีวโมเลกุล หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่ของวัตถุ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีคะแนนเฉลี่ย 33.78 / 32.05 32.25 / 32.75 33.20 / 32.95 32.10 / 32.05 และ 32.50 / 32.10 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพ 84.45 / 80.12 83.13 / 81.88 83.00 / 82.38 80.25 80.13 และ 81.25 / 80.25 ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ผลของการทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ Randomized control group posttest design ตามลำดับดังนี้

3.1 ค่าสถิติพื้นฐาน คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4- ม. 6) ที่เรียนด้วยหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ดังตาราง 5

ตาราง 5 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4- ม. 6) ที่เรียนด้วยหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

โรงเรียน ที่	หน่วยการ เรียนรู้	จำนวน นักเรียน	ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์			การประพัตินตามแนวคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		
			คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.
1	1	45	80	66.04	5.15	30	24.38	3.71
2	2	40	80	63.03	3.66	30	24.50	1.73
3	3	43	80	68.00	3.65	30	26.67	2.84
4	4	40	80	62.08	2.32	30	24.65	1.40
5	5	35	80	62.26	2.60	30	24.77	1.68

จากตาราง 5 คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนด้วยหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 พบว่า นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 เรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้ 1-5 มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าดังนี้ 66.04 63.03 68.00 62.08 และ 62.26 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าดังนี้ 5.15 3.66 3.65 2.32 และ 2.60 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนการประพัตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีค่าดังนี้ 24.38 24.50 26.67 24.65 และ 24.77 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนการประพัตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีค่าดังนี้ 3.71 1.73 2.84 1.40 และ 1.68 ตามลำดับ

3.2 การศึกษาผลการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนเฉลี่ยการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

โรงเรียน ที่	หน่วยการ เรียนรู้	จำนวน นักเรียน	คะแนนผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์			การประพฤตินตามแนวคุณธรรม ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		
			df	t	Sig	df	t	Sig
1	1	45	44	7.87*	.000	44	2.48*	.017
2	2	40	39	5.22*	.000	39	5.45*	.000
3	3	43	42	14.36*	.000	42	8.47*	.000
4	4	40	39	5.64*	.006	39	7.42*	.000
5	5	35	34	5.12*	.007	34	6.23*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 – 5 หลังเรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนเฉลี่ยการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 สรุปผลการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการด้วยการจัดการเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 2 ด้าน คือ
 - 2.1 ด้านผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 ด้านการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สมมติฐานของการวิจัย

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 / 75
2. ผลของการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 2 ด้าน คือ
 - 2.1 ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
 - 2.2 การประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสังเคราะห์เป็นหลักการบูรณาการหลักสูตรในการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ขั้นที่ 2 การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

การสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 เป็นการนำหลักการ บูรณาการหลักสูตรที่สังเคราะห์ขึ้นมาเป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อยเพื่อปรับปรุงภาษา เวลา กิจกรรม และทดลองภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพ 75 / 75 แล้วปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

การทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 เป็นการนำหลักสูตรที่หาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม. 6) จำนวน 5 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนที่ 1 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 2 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 45 คน โรงเรียนที่ 3 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน โรงเรียนที่ 4 สังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน และโรงเรียนที่ 5 สังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 213 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้ได้หลักสูตรที่สมบูรณ์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

1.1 ผลการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตร แล้วสังเคราะห์ เป็นหลักการบูรณาการหลักสูตร ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 มิติ ได้แก่

1) มิติด้านการบูรณาการสาระการเรียนรู้ ได้แก่ การเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่เกี่ยวข้องกัน โดยจัดทำเป็นผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้

2) มิติด้านการบูรณาการกิจกรรม ได้แก่ การกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็น ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิธีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกัน โดยมีความรู้และมีคุณธรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กันจัดทำเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้

3) มิติด้านการบูรณาการทางสังคม ได้แก่ การเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึ่งพาตนเอง โดยการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จัดทำในลักษณะการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1.2 ผลของการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ประกอบด้วยส่วนประกอบ ดังนี้ 1) ความสำคัญของหลักสูตร 2) หลักการของหลักสูตร 3) เป้าหมายของหลักสูตร 4) จุดประสงค์ของหลักสูตร 5) สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน 6) โครงสร้างของหลักสูตร 7) คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ 8) หน่วยการเรียนรู้ 8.1) ประเด็น / หัวเรื่อง 8.2) มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น/ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง/สาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับประเด็น/หัวเรื่อง 8.3) ผังมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้ 8.4) ผังมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 8.5) ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ 8.6) แผนการจัดการเรียนรู้ 8.6.1) สาระสำคัญ 8.6.2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 8.6.3) การบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 8.6.4) สาระการเรียนรู้ 8.6.5) ชิ้นงาน/ภาระงานที่ให้นักเรียน ปฏิบัติ 8.6.6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 8.6.7) สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ 8.6.8) การวัดและ ประเมินผล และ 8.6.9) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

2. ผลการสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

2.1 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของหลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีความเห็นสอดคล้องกัน

2.2 ผลการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในภาวะวิกฤต หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารชีวโมเลกุล หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่ของวัตถุ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ 84.45 / 80.12 83.13 / 81.88 83.00 / 82.38 80.25 80.13 และ 81.25 / 80.25 ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ผลของการทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ Randomized control group posttest design ตามลำดับดังนี้

3.1 ค่าสถิติพื้นฐานคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4- ม. 6) ที่เรียนด้วยหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5 พบว่า นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าดังนี้ 66.04 63.03 68.00 62.08 และ 62.26 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 80 ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าดังนี้ 5.15 3.66 3.65 2.32 และ 2.60 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีค่าดังนี้ 24.38 24.50 26.67 24.65 และ 24.77 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 30 ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีค่า ดังนี้ 3.71 1.73 2.84 1.40 และ 1.68 ตามลำดับ

3.2 การศึกษาผลการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยการวิเคราะห์ที่ใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample ของทุกหน่วยการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนคะแนนเฉลี่ยการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 มีประเด็นอภิปราย 2 ประเด็นคือ

1. ประสิทธิภาพของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 มีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบ โดยการสังเคราะห์หลักการบูรณาการหลักสูตร ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 มิติ ได้แก่ 1) มิติด้านการบูรณาการสาระการเรียนรู้ 2) มิติด้านการบูรณาการกิจกรรม และ 3) มิติด้านการบูรณาการทางสังคม แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการบูรณาการหลักสูตรตามรูปแบบไขว้สาน (Nested Model) และรูปแบบฝังตัว (Immersed Model) ซึ่งการบูรณาการจะเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนด้วยการเชื่อมโยงและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนัฐชญา คุรุเจริญ (2550) ที่ศึกษาการนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ในวิทยาลัยพยาบาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย : พหุกรณี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมี 2 รูปแบบ คือ Thread Model และ Connected Model หลักสูตรส่งผลให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในสถานการณ์จริงจากการค้นคว้าด้วยตนเองและได้เรียนรู้แบบร่วมมือ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 นี้ได้กำหนดเป็นหัวเรื่อง หรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิธีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกันด้วยการสร้างความรู้รอบคอบ ระมัดระวัง และเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึ่งพาตนเอง จัดทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การค้นคว้า การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำโครงการ โครงงาน การสร้างแบบจำลอง การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอื่นๆ ที่เหมาะสม โดยพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ ด้วยการวิเคราะห์ผังมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้ ผังมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) สาระสำคัญ

2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) การบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 4) สารการเรียนรู้ 5) ชิ้นงาน/ภาระงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ 6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ 8) การวัดและประเมินผล และ 9) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องสำคัญ คือ ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน จึงส่งผลให้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75

2. ผลของการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนก 2 ด้าน ดังนี้

2.1 ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำแนก 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกความชำนาญ และความคล่องแคล่วในการคิดและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ประกอบด้วย ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป 3) ด้านจิตวิทยาาสตร์ เสริมสร้างลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ 1) ด้านความมีเหตุผล 2) ด้านความพอประมาณ และ 3) ด้านภูมิคุ้มกัน โดยมีความรู้ และมีคุณธรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการบูรณาการด้านสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ

พอเพียง การบูรณาการด้านกิจกรรม และการบูรณาการด้านสังคมได้อย่างเป็นธรรมชาติและสมดุล ด้วยการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ โรงเรียนที่ 1 มุ่งเน้นให้นักเรียนบูรณาการองค์ความรู้ โดยจัดทำโครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น และโครงการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ความสัมพันธ์การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนที่ 2 จัดทำโครงการอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม และการสร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ (รีไซเคิล) โรงเรียนที่ 3 จัดทำโครงการสบู่มุนไพรมตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง และโครงการฉลาดเลือกบริโภคอาหารตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โรงเรียนที่ 4 จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม และแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และโรงเรียนที่ 5 จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และเรื่องอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเรณู มาศ วิจิตรรัตนะ (2535) ศึกษาการบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพในระดับอุดมศึกษา เพื่อพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา วิชาการดูแลสุขภาพตนเอง โดยการบูรณาการเนื้อหาวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผลการวิจัยพบว่าเมื่อนำหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร วิชาการดูแลสุขภาพตนเอง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของชมพูนุท วราศิริระ (2548) การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทย สาขาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียนรู้อีกสูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาทุกคนมีคะแนนผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับร้อยละ 60 ขึ้นไป และนักศึกษามีพฤติกรรมการเรียนและมีความสนใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นในทุกด้านที่ประเมินอยู่ในระดับมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

2.2 การประพัตติคนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยการประพัตติคนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 มุ่งเสริมสร้างการประพัตติคนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ 3 ด้าน คือ 1) **ด้านความมีเหตุผล** เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ความมีเหตุผล (reasonableness) โดยมีความรู้ และมีคุณธรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจประพฤติปฏิบัติอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุ ปัจจัย และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกระทำนั้นๆ อย่างรอบคอบ 2) **ด้านความพอประมาณ** เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ความพอประมาณ (moderation) คือ คำนึงถึงความพอดี (dynamic optimum) ที่ไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไปในการดำเนินการจัดทำโครงการ โครงการต่างๆ และ 3) **ด้านภูมิคุ้มกัน** เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่คำนึงถึงการมีภูมิคุ้มกันที่ดีพอสมควร (self-immunity) เพื่อเตรียมตัวพร้อมรับผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ เนื่องจากการปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั้งที่เป็นผลดี และผลเสีย โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนได้แสดงออกตามแนวทางในการดำเนินชีวิตที่นำคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการประพฤติตนให้เกิดความเหมาะสมตามสถานภาพแห่งตน ด้วยการกระทำทางกาย และวาจาในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มี 3 ด้าน คือ 1) **การพึ่งพาตนเอง** เป็นการที่นักเรียนช่วยเหลือตนเองในด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างเต็มความสามารถจนประสบความสำเร็จ โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ การศึกษาค้นคว้า และการทำงานด้วยตนเอง 2) **ความรับผิดชอบ** เป็นการที่นักเรียนรู้จักหน้าที่ และสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยความมุ่งมั่นและเพียรพยายามจนงานนั้น ๆ ประสบความสำเร็จ ทันเวลา โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ ปฏิบัติหน้าที่ตามตำแหน่งที่ได้รับ และทำงานที่ได้รับมอบหมาย 3) **การรู้จักประมาณตน** เป็นการดำรงชีวิต และปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมไม่เป็นโทษตามสถานภาพการเป็นนักเรียน โดยมีพฤติกรรมแสดงออก คือ การใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม การแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และร่วมมือทำงานกลุ่ม ซึ่งนักเรียนทั้ง 5 โรงเรียนสามารถประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างดี จึงสรุปได้ว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 มาขยายผลโดยการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหรือจัดสัมมนาให้กับครูวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. ควรมีการพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการในระดับช่วงชั้นอื่นๆ
3. ควรมีการนำรูปแบบหลักสูตรบูรณาการแบบอื่น เช่น รูปแบบเรียงลำดับ (Sequenced Model) รูปแบบเครือข่าย (Networked Model) มาสังเคราะห์เพื่อสร้างรูปแบบหลักสูตรเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อค้นพบ

1. ได้หลักการบูรณาการหลักสูตร มีองค์ประกอบ 3 มิติ ได้แก่ 1) มิติด้านการบูรณาการสาระการเรียนรู้ 2) มิติด้านการบูรณาการกิจกรรม และ 3) มิติด้านการบูรณาการทางสังคม
2. ได้ตัวอย่างการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการด้วยการจัดการเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ระดับช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งส่งผลต่อผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บรรณานุกรม

- กลุ่มพัฒนากรอบแนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. (2546). กรอบแนวคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบราชการและสังคมแห่งชาติ.
- ชนาธิป พรกุล. (2543). แคมป์ : รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชมพูนุท วราศิริ. (2548). การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับรายวิชาประวัติศาสตร์ไทย สาขาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด.(การอุดมศึกษา). กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธำรง บัวศรี. (2542). ทฤษฎีหลักสูตร การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพมหานคร : ธารจักรการพิมพ์.
- นัฐชญา คุรุเจริญ (2550) การนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ในวิทยาลัยพยาบาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย : พหุกรณี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิสารัตน์ ศิลปเดช. (2536). “การประเมินหลักสูตร : กรอบแนวคิดในการประเมิน,” ชุดรวมบทความเล่มที่ 12 ประมวลบทความหลักสูตร : สารร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุบผา เมฆศรีทองคำ. (2544). การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์สำหรับนักศึกษาวารสารศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์. กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประเวศ วะสี. (2542). เศรษฐกิจพอเพียงและประชาสังคม. แนวทางพลิกฟื้นเศรษฐกิจสังคม. กรุงเทพมหานคร : หมอชาวบ้าน
- ปรียานุช พิบูลสราวุธ. (2549: ระบบออนไลน์). อยู่อย่างสมดุลเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง. (ออนไลน์). แหล่งข้อมูล [http : www. Trt.or.th/tips/x.asp/art ID-125](http://www.Trt.or.th/tips/x.asp/art ID-125) (10 ก.ย.49)
- ปราณี สังฆะตะวรรณ และศิริวรรณ ศรีพล. (2543). “การออกแบบหลักสูตร,” ในประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและวิทยวิธีทางการสอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต). (2540). การศึกษาพัฒนาการหรือบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิพุทธธรรม.

- พรชัย หนูแก้ว. (2541). การพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการเพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมประชาธิปไตย
ของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร).
กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เรณูมาศ วิจิตรรัตน์. (2535). การบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
ในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ก.ด. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพมหานคร :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วลัย พานิช. (2546). แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับครูเพื่อรองรับเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู.
การบูรณาการ : แนวคิดและแนวปฏิบัติสู่การจัดการเรียนรู้ที่มีความหมาย.
กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ตำราและเอกสาร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิบูลย์ นุชประมุล. (2547). การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการรายวิชาคุณธรรมและนริเวชแผนไทย
ประยุกต์. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- วิชัย ดิสสระ. (2535). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์ (2546) การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนวัดเสมียนนารี กรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (หลักสูตร
และการสอน) สาขาหลักสูตรและการสอน กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุเมธ ดันติเวชกุล. (2542). เศรษฐกิจพอเพียงและประชาสังคม. แนวทางพลิกฟื้นเศรษฐกิจสังคม.
กรุงเทพมหานคร : หมอชาวบ้าน
- สมโภชน์ อเนกสุข. (2539). การบูรณาการความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์เข้าในหลักสูตร
ปริญญาตรีทางการศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร).
กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2548). แนวทางการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณา
การตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว.
- อภิชัย พันธเสน. (2549). สังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียง. กรุงเทพมหานคร :
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- อัญชลี สารรัตน์. (2542, ธันวาคม). “การศึกษาแบบบูรณาการ (Integrative Education),”
วารสารวิชาการ. 2 (12) : 27 – 31.

- อรรถัย มูลคำ และคณะ. (2542). Child Center : Storyline Method :การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร : ดวงกลม.
- Bellack, Arno A. and Herbert M. Kliebard. (1971). "Curriculum for Integration of Disciplines," in The Encyclopedia of Education (Vol. 2). Edited by Lee C.Deighton. pp. 585 – 590. USA. : The Macmillan Company & The Free Press.
- Fraze, Bruce M. and Rose A. Rudnitski. (1995). Integrated Teaching Methods : Theory Classroom Applications and Field –based Connections. Albany, New York : Delmar Publishers.
- Fogarty, R. (1991). "Ten Ways to Integrate Curriculum," Education Leadership. 49(2) : 61-65.
- McNeil, John D. (1981). Curriculum: A Comprehensive Introduction. 2nd ed. Boston: Little Brown and Company.
- Taba, Hilda. (1962). Curriculum Development : Theory and Practice. New York : Harcourt, Brace & World.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ภาคผนวก ข ผลการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ภาคผนวก ค ผลการทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ
ระดับช่วงชั้นที่ 4

ภาคผนวก ง ตัวอย่างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ภาคผนวก ก ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ตาราง 7 ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ
ระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 2 และ 3

ที่	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		ที่	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2		ที่	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	
	$E_1(40)$	$E_2(40)$		$E_1(40)$	$E_2(40)$		$E_1(40)$	$E_2(40)$
1	37	32	1	37	39	1	35	32
2	28	35	2	32	33	2	35	32
3	37	34	3	32	34	3	34	35
4	38	30	4	35	31	4	34	32
5	35	31	5	32	30	5	35	32
6	39	35	6	28	34	6	35	36
7	34	31	7	29	32	7	30	32
8	25	34	8	37	34	8	33	35
9	33	32	9	29	32	9	36	36
10	40	30	10	37	29	10	32	26
11	35	32	11	29	34	11	32	35
12	38	31	12	38	33	12	31	32
13	33	32	13	34	34	13	34	32
14	30	32	14	36	35	14	31	32
15	30	30	15	36	30	15	33	32
16	30	32	16	37	35	16	33	36
17	33	33	17	39	33	17	32	36
18	37	32	18	29	32	18	34	32
19	31	31	19	30	35	19	32	32
20	31	32	20	29	32	20	34	32
รวม	676	641		665	655		664	659
เฉลี่ย	33.78	32.05		32.25	32.75		33.20	32.95
ร้อยละ	84.45	80.12		83.13	81.88		83.00	82.38

ตาราง 8 ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ
ระดับช่วงชั้นที่ 4 จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 และ 5

ที่	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4		ที่	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	
	$E_1(40)$	$E_2(40)$		$E_1(40)$	$E_2(40)$
1	32	32	1	32	32
2	32	32	2	32	32
3	34	32	3	32	32
4	32	34	4	32	32
5	32	32	5	32	32
6	30	32	6	34	34
7	32	32	7	30	30
8	32	32	8	32	34
9	32	30	9	32	34
10	32	32	10	34	32
11	30	30	11	32	32
12	32	34	12	32	30
13	32	32	13	34	32
14	32	32	14	32	32
15	32	32	15	32	32
16	34	32	16	32	32
17	32	32	17	34	32
18	32	32	18	34	32
19	34	32	19	34	32
20	32	33	20	32	32
รวม	642	641		650	642
เฉลี่ย	32.10	32.05		32.50	32.10
ร้อยละ	80.25	80.13		81.25	80.25

ภาคผนวก ข ผลการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers

ข้อที่	P	D	การพิจารณา
1	0.43	0.69	คัดลอกไว้
2	0.48	0.71	คัดลอกไว้
3	0.53	0.61	คัดลอกไว้
4	0.49	0.69	คัดลอกไว้
5	0.57	0.59	คัดลอกไว้

จากตาราง 9 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.43-0.57 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.59-0.71

ตาราง 10 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ข้อที่	ความแปรปรวนรายข้อ	การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
1	1.35	$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right\}$ $\alpha = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{5.71}{16.32} \right\}$ $= 1.25x(1-0.34)$ $= 0.82$
2	1.45	
3	0.89	
4	0.78	
5	1.24	
ความแปรปรวนรายข้อรวม 5.71		
ความแปรปรวนรวม 16.32		

จากตาราง 10 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ด้วยสูตรของ Whitney and Sabers

ข้อที่	P	D	การพิจารณา
1	0.39	0.61	คัดเลือกไว้
2	0.42	0.57	คัดเลือกไว้
3	0.68	0.66	คัดเลือกไว้
4	0.55	0.49	คัดเลือกไว้
5	0.49	0.62	คัดเลือกไว้

จากตาราง 11 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.39-0.68 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง
0.49-0.66

ตาราง 12 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ข้อที่	ความแปรปรวนรายข้อ	การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
1	0.78	$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right\}$ $\alpha = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{5.28}{17.75} \right\}$ $= 1.25 \times 0.71$ $= 0.88$
2	1.24	
3	0.95	
4	0.86	
5	1.45	
ความแปรปรวนรายข้อรวม 5.28		
ความแปรปรวนรวม 17.75		

จากตาราง 12 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers

ข้อที่	P	D	การพิจารณา
1	0.41	0.48	คัดลอกไว้
2	0.46	0.59	คัดลอกไว้
3	0.52	0.64	คัดลอกไว้
4	0.61	0.52	คัดลอกไว้
5	0.57	0.61	คัดลอกไว้

จากตาราง 13 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.41-0.61 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง
0.48-0.64

ตาราง 14 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ข้อที่	ความแปรปรวนรายข้อ	การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
1	0.59	$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$ $\alpha = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{6.25}{16.40} \right\}$ $= 1.25 \times 0.62$ $= 0.77$
2	0.72	
3	0.85	
4	1.35	
5	2.74	
ความแปรปรวนรายข้อรวม 6.25		
ความแปรปรวนรวม 16.40		

จากตาราง 14 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.77

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers

ข้อที่	P	D	การพิจารณา
1	0.51	0.49	คัดลอกไว้
2	0.61	0.61	คัดลอกไว้
3	0.48	0.67	คัดลอกไว้
4	0.39	0.63	คัดลอกไว้
5	0.58	0.59	คัดลอกไว้

จากตาราง 15 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.39-0.61 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.49-0.67

ตาราง 16 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ข้อที่	ความแปรปรวนรายข้อ	การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
1	0.72	$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$ $\alpha = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{6.48}{16.40} \right\}$ $= 1.25 \times 0.61$ $= 0.76$
2	0.89	
3	1.68	
4	1.24	
5	1.95	
ความแปรปรวนรายข้อรวม 6.48		
ความแปรปรวนรวม 16.40		

จากตาราง 16 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.76

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ด้วยสูตร ของ Whitney and Sabers

ข้อที่	P	D	การพิจารณา
1	0.49	0.65	คัดเลือกไว้
2	0.51	0.59	คัดเลือกไว้
3	0.53	0.47	คัดเลือกไว้
4	0.62	0.61	คัดเลือกไว้
5	0.65	0.64	คัดเลือกไว้

จากตาราง 17 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.49-0.65 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง
0.47-0.65

ตาราง 18 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ข้อที่	ความแปรปรวนรายข้อ	การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
1	0.97	$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$ $\alpha = \frac{5}{5-1} \left\{ 1 - \frac{5.87}{17.82} \right\}$ $= 1.25 \times 0.68$ $= 0.85$
2	1.36	
3	1.53	
4	1.23	
5	0.78	
ความแปรปรวนรายข้อรวม 5.87		
ความแปรปรวนรวม 17.82		

จากตาราง 18 แบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

M					$ R_{mk} - \bar{R}_k $		
	M_1	M_2	M_3	\bar{R}_k	M_1	M_2	M_3
K							
K_1	3.35	3.40	3.00	3.25	0.10	0.05	0.25
K_2	3.95	3.25	3.00	3.40	0.13	0.15	0.40
K_3	3.60	3.40	3.55	3.52	0.05	0.12	0.03
K_4	3.40	3.10	3.50	3.33	0.10	0.23	0.17
K_5	3.80	3.40	3.70	3.63	0.07	0.23	0.07
K_6	3.30	3.90	3.80	3.67	0.37	0.07	0.13
K_7	3.60	3.90	3.50	3.67	0.10	0.23	0.17
K_8	3.25	3.80	3.75	3.60	0.35	0.07	0.02
K_9	3.95	3.60	3.50	3.68	0.27	0.08	0.18
K_{10}	3.40	3.70	3.10	3.40	0.10	0.17	0.30

$$\frac{KM}{\sum \sum} |R_{mk} - \bar{R}_k| = 4.76$$

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนนRAI(Rater Agreement Indexes.) (Juaith. 1996) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

$$RAI = 1 - \frac{\sum \sum |R_{mk} - \bar{R}_k|}{K(M-1)(I-1)}$$

แทนค่า

$$RAI = 1 - \frac{4.76}{60} = 0.93$$

เมื่อ

M	แทน	ผู้ประเมิน
R	แทน	จำนวนผู้ให้คะแนน
K	แทน	พฤติกรรมที่จะประเมิน
I	แทน	ระดับของแบบประเมิน

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านจิตวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

M					$ R_{mk} - \bar{R}_k $		
	M_1	M_2	M_3	\bar{R}_k	M_1	M_2	M_3
K							
K_1	3.60	3.40	3.55	3.52	0.08	0.12	0.03
K_2	3.40	3.10	3.50	3.33	0.07	0.23	0.17
K_3	3.80	3.40	3.70	3.63	0.17	0.23	0.07
K_4	3.35	3.40	3.00	3.25	0.10	0.15	0.25
K_5	3.95	3.25	3.00	3.40	0.55	0.15	0.40
K_6	3.60	3.40	3.55	3.52	0.08	0.12	0.03
K_7	3.40	3.10	3.50	3.33	0.07	0.23	0.17
K_8	3.30	3.90	3.80	3.67	0.37	0.23	0.13
K_9	3.60	3.90	3.50	3.67	0.07	0.23	0.17
K_{10}	3.25	3.80	3.75	3.60	0.35	0.20	0.15

$$\frac{KM}{\sum \sum} |R_{mk} - \bar{R}_k| = 5.36$$

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนนRAI(Rater Agreement Indexes.) (Juait. 1996) ของแบบวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

$$RAI = 1 - \frac{\sum \sum |R_{mk} - \bar{R}_k|}{K(M-1)(I-1)}$$

แทนค่า

$$RAI = 1 - \frac{5.36}{60} = 0.92$$

เมื่อ

M	แทน	ผู้ประเมิน
R	แทน	จำนวนผู้ให้คะแนน
K	แทน	พฤติกรรมที่จะประเมิน
I	แทน	ระดับของแบบประเมิน

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนน RAI (Rater Agreement Indexes) ของแบบประเมินการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

M					$ R_{mk} - \bar{R}_k $		
	M ₁	M ₂	M ₃	\bar{R}_k	M ₁	M ₂	M ₃
K							
K ₁	3.60	3.70	3.80	3.70	0.10	0.00	0.10
K ₂	3.60	3.60	3.80	3.67	0.07	0.07	0.13
K ₃	3.95	3.60	3.70	3.75	0.20	0.15	0.05
K ₄	3.50	3.50	3.60	3.53	0.03	0.03	0.07
K ₅	3.70	3.60	3.80	3.70	0.00	0.10	0.10

$$\frac{KM}{\sum \sum} |R_{mk} - \bar{R}_k| = 1.12$$

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ให้คะแนนRAI (Rater Agreement Indexes.) (Juaitth. 1996) ของแบบประเมินการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

$$RAI = 1 - \frac{\sum^K \sum^M |R_{mk} - \bar{R}_k|}{K(M-1)(I-1)}$$

แทนค่า $RAI = 1 - \frac{1.12}{20} = 0.95$

เมื่อ

M	แทน	ผู้ประเมิน
R	แทน	จำนวนผู้ให้คะแนน
K	แทน	พฤติกรรมที่จะประเมิน
I	แทน	ระดับของแบบประเมิน

ภาคผนวก ค ผลการทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

ตาราง 22 คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมใน
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 1

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคืด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์ (20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
1	16	37	19	72	28
2	18	31	13	62	20
3	17	39	18	74	27
4	15	39	19	73	28
5	14	37	17	67	25
6	15	37	20	72	30
7	13	35	14	62	30
8	17	26	12	55	18
9	16	37	15	68	23
10	14	40	20	74	30
11	11	34	15	60	30
12	16	39	19	73	28
13	14	34	16	64	24
14	13	34	14	61	21
15	14	34	14	62	21
16	15	34	14	63	21
17	17	34	16	67	24
18	15	38	16	69	30
19	14	36	14	64	21
20	16	36	14	66	21
21	15	34	14	63	21

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์ (20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
22	14	40	16	70	24
23	14	36	16	66	24
24	13	36	16	65	24
25	14	36	16	66	24
26	15	36	16	67	24
27	13	40	16	69	30
28	17	40	16	73	24
29	15	38	14	67	21
30	16	40	20	76	30
31	15	40	20	75	30
32	16	36	16	68	21
33	17	34	14	65	21
34	17	36	16	69	24
35	15	40	14	69	21
36	16	34	16	66	24
37	15	40	14	69	30
38	17	32	16	65	24
39	14	32	14	60	21
40	16	31	12	59	21
41	16	32	12	60	21
42	15	31	13	59	30
43	17	32	12	61	21
44	15	31	12	58	21
45	15	31	13	59	21

ตาราง 23 คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมใน
 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตร
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 2

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์ (20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
1	20	32	15	61	25
2	14	31	17	61	24
3	14	33	16	64	26
4	15	31	13	57	23
5	13	32	16	65	26
6	17	32	17	61	25
7	13	30	16	63	24
8	17	30	16	59	23
9	13	32	13	59	26
10	14	33	19	70	27
11	18	32	16	64	23
12	16	35	16	69	28
13	19	30	18	61	23
14	13	31	19	66	27
15	16	30	18	65	24
16	17	34	17	69	28
17	19	31	18	65	24
18	16	33	17	66	24
19	17	31	14	60	24
20	15	27	17	55	24
21	11	26	12	54	24

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์ (20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
22	16	33	17	68	23
23	18	33	15	65	28
24	18	26	17	58	24
25	16	26	19	61	24
26	17	33	12	61	24
27	17	32	16	64	24
28	17	31	17	64	24
29	16	31	16	62	24
30	15	32	14	62	24
31	16	33	14	63	24
32	16	33	15	63	26
33	15	30	16	61	24
34	15	31	17	64	20
35	16	30	16	62	21
36	16	33	14	65	27
37	18	34	16	67	26
38	18	32	17	65	24
39	16	32	15	63	24
40	16	35	16	69	23

ตาราง 24 คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมใน
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 3

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (40)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์ (20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
1	18	52	17	67	26
2	19	54	17	69	28
3	18	58	18	72	23
4	17	48	15	62	21
5	16	56	18	69	25
6	18	62	20	76	25
7	19	53	17	69	28
8	20	56	18	72	27
9	20	58	18	74	28
10	18	50	16	65	26
11	19	53	16	68	29
12	18	55	17	69	21
13	17	55	17	68	22
14	18	52	17	67	23
15	20	56	18	73	28
16	19	56	18	72	28
17	19	54	17	69	18
18	18	54	17	68	25
19	18	52	16	66	24
20	20	57	18	73	27
21	19	55	17	70	30

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (40)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์ (20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
22	20	55	17	71	29
23	20	52	16	68	27
24	19	54	17	70	30
25	20	53	17	70	28
26	18	53	17	68	25
27	18	54	17	69	23
28	19	53	17	69	30
29	20	54	17	70	28
30	20	45	14	62	28
31	18	52	16	66	27
32	20	56	18	73	30
33	13	49	15	59	27
34	18	48	15	63	28
35	18	47	15	62	26
36	19	51	16	67	30
37	20	45	14	62	28
38	19	51	16	66	27
39	20	50	16	66	30
40	20	47	15	64	29
41	19	51	16	67	30
42	19	50	15	65	26
43	20	53	16	69	29

ตาราง 25 คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมใน
 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตร
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 4

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์(20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
1	15	32	15	62	23
2	15	30	17	62	27
3	15	30	16	61	26
4	15	28	18	61	27
5	15	32	18	65	23
6	15	28	17	60	26
7	16	28	17	61	23
8	18	30	17	65	26
9	15	28	17	60	26
10	15	30	17	62	23
11	15	30	17	62	23
12	14	30	17	61	24
13	15	34	18	67	24
14	14	28	15	57	26
15	15	30	17	62	27
16	14	34	16	64	26
17	15	30	18	63	23
18	15	32	18	65	26
19	14	30	17	61	26
20	14	32	18	64	24
21	14	30	16	60	24

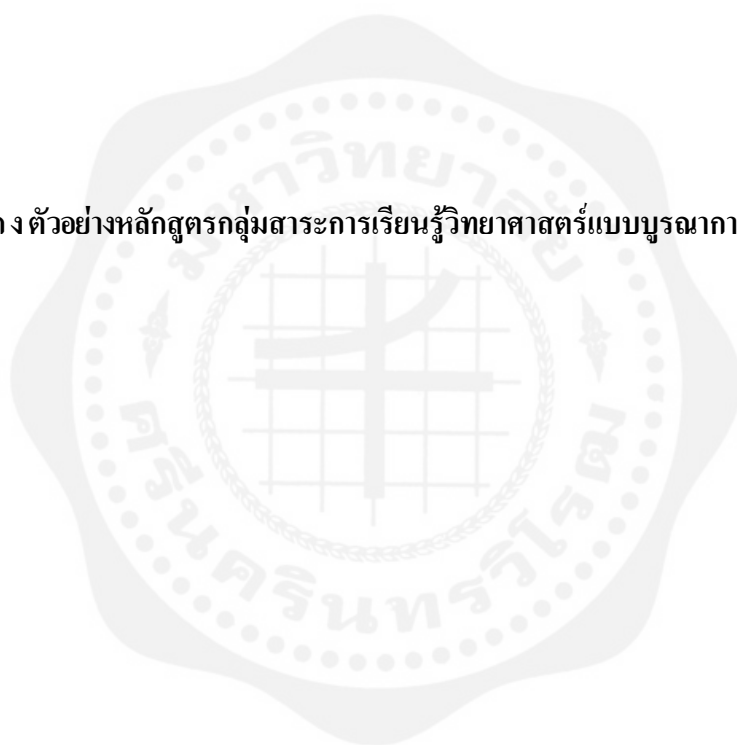
ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์(20)	รวม (คะแนนเต็ม 80)	
22	14	30	17	61	24
23	14	34	17	65	24
24	15	28	18	61	23
25	15	30	18	63	26
26	14	30	17	61	23
27	14	28	17	59	26
28	14	32	17	63	26
29	15	28	17	60	23
30	14	28	17	59	23
31	15	30	17	62	24
32	15	28	17	60	24
33	15	30	15	60	26
34	15	30	17	62	23
35	15	30	16	61	26
36	15	34	18	67	26
37	15	28	17	60	24
38	15	30	17	62	24
39	16	34	17	67	24
40	18	30	17	65	24

ตาราง 26 คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคะแนนการประพุดิตนตามแนวคุณธรรมใน
 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 หลังเรียน โดยใช้หลักสูตร
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนที่ 5

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์(20)	รวม (คะแนนเต็ม 20)	
1	15	28	18	61	24
2	15	30	18	63	24
3	15	30	18	63	27
4	15	24	18	57	21
5	15	32	18	65	24
6	15	28	18	61	24
7	16	24	18	58	24
8	18	30	18	66	21
9	15	28	18	61	27
10	15	30	18	63	24
11	15	30	18	63	24
12	14	30	18	62	24
13	15	34	18	67	27
14	14	28	18	60	27
15	15	30	18	63	27
16	14	34	18	66	27
17	15	30	18	63	24
18	15	32	18	65	27
19	14	30	18	62	24
20	14	32	18	64	24
21	14	30	18	62	27

ลำดับ	คะแนนผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				คะแนนการประพุดิตน (คะแนนเต็ม 30)
	ความรู้ความคิด ทางวิทย์ (20)	ทักษะกระบวนการ ทางวิทย์ (40)	จิตวิทยาศาสตร์(20)	รวม (คะแนนเต็ม 20)	
22	14	30	18	62	27
23	14	34	18	66	24
24	15	28	18	61	24
25	15	30	18	63	24
26	14	30	18	62	27
27	14	24	18	56	24
28	14	32	18	64	24
29	15	28	18	61	24
30	14	24	18	56	24
31	15	30	18	63	27
32	15	28	18	61	24
33	15	30	18	63	24
34	15	30	18	63	24
35	15	30	18	63	24

ภาคผนวก ตัวอย่างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4



หลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

1. ความสำคัญของหลักสูตร

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องสำคัญ คือ ความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่อง การจัดการ การบำรุงรักษา และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ปัจจุบันปัญหาสำคัญประการหนึ่งของการจัดการศึกษาทั้งในประเทศไทยและในประเทศตะวันตก คือ การจัดการเรียนรู้แบบแยกส่วน (Fragmentation) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2549 : 1)

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบบูรณาการหรือแบบองค์รวม จะช่วยให้มีการถ่ายโยงความรู้และทักษะต่างๆ ได้ เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับหลักธรรมชาติ เนื่องจากในวิถีชีวิตของคนเรา การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์จะมีลักษณะการเชื่อมโยงเป็นองค์รวม มากกว่าการมองปัญหาเพียงแง่มุมใดแง่มุมหนึ่ง และจะใช้ความรู้ที่สั่งสมมาแก้ปัญหา กล่าวสรุปถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเรื่อง/หัวข้อ สารการเรียนรู้ กลุ่มสารการเรียนรู้และความสัมพันธ์ของกลุ่มสารการเรียนรู้ต่างๆ กับชีวิตจริง
2. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ซึ่งเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ที่เรียนจากกลุ่มสารการเรียนรู้หนึ่งจะช่วยเสริมการเรียนรู้ของกลุ่มสารการเรียนรู้หนึ่ง
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากสิ่งที่เรียนไปสู่ชีวิตจริงภายนอกห้องเรียนได้ ทำให้เห็นความสำคัญของความรู้ที่เรียนในโรงเรียน
4. ช่วยตอบสนองความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ ตามแนวคิดหุปัญญา
5. ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดเชื่อมโยง ใช้ข้อมูลข่าวสารในยุคข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ช่วยลดความซ้ำซ้อนในการเรียนเนื้อหาตามกลุ่มสารการเรียนรู้ต่างๆ ในหลักสูตร ซึ่งจะมีข้อมูลเพิ่มขึ้นทุกวันตามความก้าวหน้าของวิทยาการใหม่ๆ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณา มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่ม ได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยจัดประสบการณ์ตรงให้แก่ักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมเข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างได้ผล มีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถ และทักษะ การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกล้ำคิด ล้ำทำ นักเรียนมีโอกาที่จะแสดงความรู้สึกรักใคร่ของตนเองต่อสาธารณชน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถจำแนก แยกแยะความถูกต้อง ดีงามและความเหมาะสมได้ สามารถจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล และแก้ไขปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี

จากปัจจัยดังกล่าวผู้วิจัย ได้วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตแบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยสังเคราะห์รูปแบบหลักสูตรบูรณาการ (Fogarty, 1991 : 61-65) แบบไขว้สาน (Nested Model) กับแบบฝังตัว (Immersed Model) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตแบบบูรณาการ ด้วยการบูรณาการเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และสาระปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิธีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกันด้วยการสร้างความรู้รอบคอบ ระมัดระวัง และเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึงพาดตนเอง ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การค้นคว้า การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำโครงการ โครงการ การสร้างแบบจำลอง การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และอื่นๆ ที่เหมาะสม โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อสร้างหลักสูตร 2) การสร้าง และ 3) การทดลองใช้และปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตแบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

2. หลักการของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น โดยการบูรณาการเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ สาระธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และสาระปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยกำหนดเป็นหัวเรื่องหรือประเด็นในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และได้ใช้วิธีการดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกันด้วยการสร้างความรู้รอบคอบ ระมัดระวัง และเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่สมดุลและพึงพาดตนเอง

3. เป้าหมายของหลักสูตร

เพื่อเสริมสร้างผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

4. จุดประสงค์ของหลักสูตร เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านความรู้ ความคิดทางวิทยาศาสตร์ตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การจัดการกระทำ และสื่อความหมาย ข้อมูล การลงความคิดเห็น การตั้งสมมติฐานการกำหนด และควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายและลงข้อสรุป
3. ด้านจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น ความมีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ด้านการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ การพึ่งพาตนเอง ความรับผิดชอบ และการรู้จักประมาณตน

5. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2: เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2: เข้าใจหลักการ และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และมีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4: แรง และการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5: พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

6. โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการระดับช่วงชั้นที่ 4

สาระที่	มาตรฐาน	มาตรฐาน การเรียนรู้ ช่วงชั้น	หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
1	ว 1.2	ว 1.2.2 ว 1.2.3	1. ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต	1. คุณค่าความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	6
				2. การจัดการความหลากหลายทาง ชีวภาพ	6
2	ว 2.2	ว 2.2.1	2. สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ ในภาวะวิกฤต	3. สิ่งแวดล้อม	6
				4. ทรัพยากรธรรมชาติ	6
3	ว 3.2	ว 3.2.5	3. สารชีวโมเลกุล	5. ฉลาดรู้สารอาหาร	6
				6. ฉลาดเลือกบริโภคอาหาร	6
4	ว 4.2	ว 4.2.2	4. การเคลื่อนที่ ของวัตถุ	7. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	6
				8. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์ อย่างง่ายและแบบวงกลม	6
5	ว 5.1	ว 5.1.3	5. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	9. คลื่นและสมบัติของคลื่น	6
				10. อันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	6
รวม					60

7. คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้

7.1 คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เวลา 12 ชั่วโมง

ศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต คุณค่า การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของพืช สัตว์ในท้องถิ่น และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดสอดคล้องหลักแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

7.2 คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในภาวะวิกฤต เวลา 12 ชั่วโมง

ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์สภาพปัญหา ผลกระทบของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน ประเทศ และของโลก แนวทางการแก้ปัญหา การวางแผนพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้มีคุณภาพ การอนุรักษ์ฟื้นฟู ใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนสอดคล้องหลักแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

7.3 คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารชีวโมเลกุล เวลา 12 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์การเกิดปิโตรเลียม กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และการใช้ประโยชน์สมบัติบางประการของพอลิเมอร์ และพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน องค์ประกอบสมบัติบางประการ ปฏิกริยา และประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดไขมัน โปรตีน และกรดอะมิโนยั่งยืนสอดคล้องหลักแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

7.4 คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเคลื่อนที่ของวัตถุ เวลา 12 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ และการใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่สอดคล้องหลักแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

7.5 คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เวลา 12 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การใช้ประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องหลักแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

8. หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ระดับช่วงชั้นที่ 4

8.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (สาระที่ 1)

8.2 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง

8.2.1 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต		
มาตรฐาน ว 1.2: เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์		
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-ม.6	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
ว1.22 สืบค้นข้อมูลอภิปรายและอธิบายถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ผลของเทคโนโลยีชีวภาพและความหลากหลายของ	1. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และนำเสนอประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ และผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคม	1. การสำรวจสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของลักษณะพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต		
สิ่งมีชีวิตที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	และสิ่งแวดล้อม 2. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และ นำเสนอคุณค่าของความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิตกับการ ใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อ สังคมและสิ่งแวดล้อม	2. การสำรวจ การจำแนก และการอภิปรายคุณค่า ความ หลากหลายของพืชและสัตว์ ในท้องถิ่น
ว 1.2.3 สร้างสถานการณ์จำลองที่ แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ ใน สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการอยู่รอดของ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด และการอยู่รอดของ สิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กับความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต	1. สังเกตสภาพแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ ร่วมกันในสภาพแวดล้อม และ สร้างสถานการณ์จำลองแสดงถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการอยู่รอด ของสิ่งมีชีวิต 2. สืบค้นข้อมูล และนำเสนอ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการ อยู่รอดของสิ่งมีชีวิตกับความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิต	2. การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ คุณค่า และการใช้ประโยชน์ จากความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิตที่มีผลต่อสังคมและ สิ่งแวดล้อม 3. การสร้างสถานการณ์ จำลองที่แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ใน สิ่งแวดล้อมต่อการอยู่รอดของ สิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด

8.2.2 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระที่ 8
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-ม.6	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ว 8.1.1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความ เข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่ เกิดขึ้นในขณะ ที่สามารถทำการสำรวจตรวจสอบหรือ ศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้	1. ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ หรือตามประเด็นในขณะนั้นที่ ระบุดัวแปรต่างๆ และสามารถสำรวจ ตรวจสอบได้
ว 8.1.2 สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ หรือ คาดการณ์สิ่งที่จะพบหรือสร้างแบบจำลอง หรือสร้าง รูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ	2. ตั้งสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ สร้าง รูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
ว 8.1.3 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ต้องพิจารณาปัจจัยหรือ ตัวแปรสำคัญ ปัจจัยที่มีผลต่อปัจจัยอื่น ปัจจัยควบคุมไม่ได้	3. ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล หรือปัจจัยสำคัญที่ เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องควบคุมจำนวนครั้งของการ

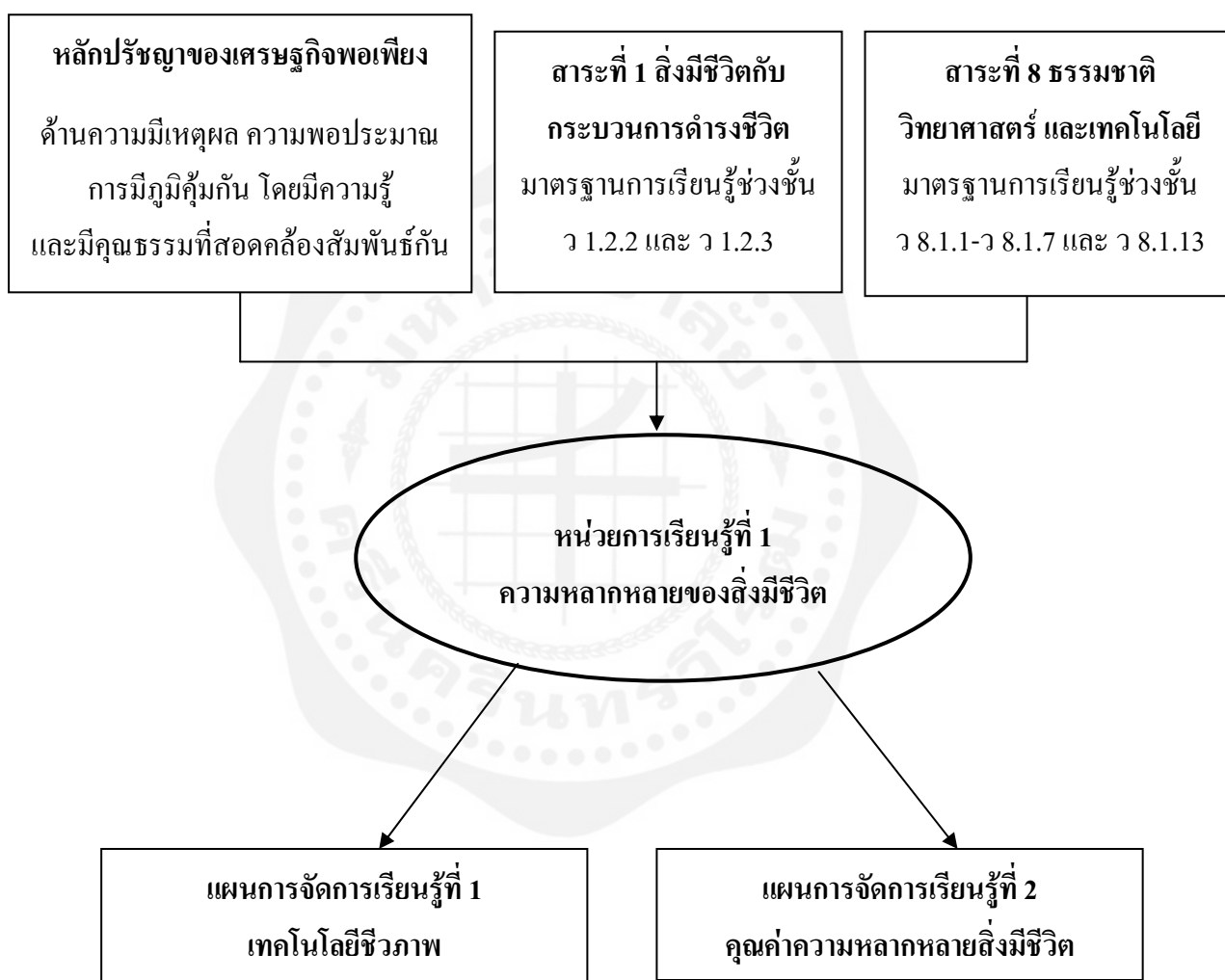
สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.4-ม.6	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
และจำนวนครั้งของการสำรวจตรวจสอบเพื่อให้ได้ผลที่มีความเชื่อมั่นอย่างเพียงพอ	ทดลองเพื่อให้ได้ผลที่น่าเชื่อถือ
ว 8.1.4 เลือกวัสดุ เทคนิควิธี อุปกรณ์ที่ใช้ในการสังเกต การวัด การสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้อง ทั้งทางกว้างและลึกในเชิงปริมาณและคุณภาพ	4. เลือก อุปกรณ์ วิธีการ การสำรวจ ตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ
ว 8.1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจ ตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพโดยตรวจสอบความเป็นไปได้ ความเหมาะสม หรือความผิดพลาดของข้อมูล	5. บันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง ครอบคลุมเชิงปริมาณและ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
ว 8.1.6 จัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงการรายงานผลเชิงตัวเลขที่มีระดับความถูกต้องและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม	6. จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอเชิงปริมาณ และคุณภาพ มีการใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนออย่างถูกต้องและเหมาะสม
ว 8.1.7 วิเคราะห์ข้อมูลแปลความหมายข้อมูลและปริมาณความสอดคล้องของข้อสรุป หรือสาระสำคัญ เพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้	7. วิเคราะห์ข้อมูลแปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุป กับ สมมติฐาน
ว 8.1.13 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรือ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการ หรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	13. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ อธิบายด้วยวาจาเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

8.2.3 วิเคราะห์หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ด้านความมีเหตุผล ความพอประมาณ การมีภูมิคุ้มกัน โดยมีความรู้ และมีคุณธรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน

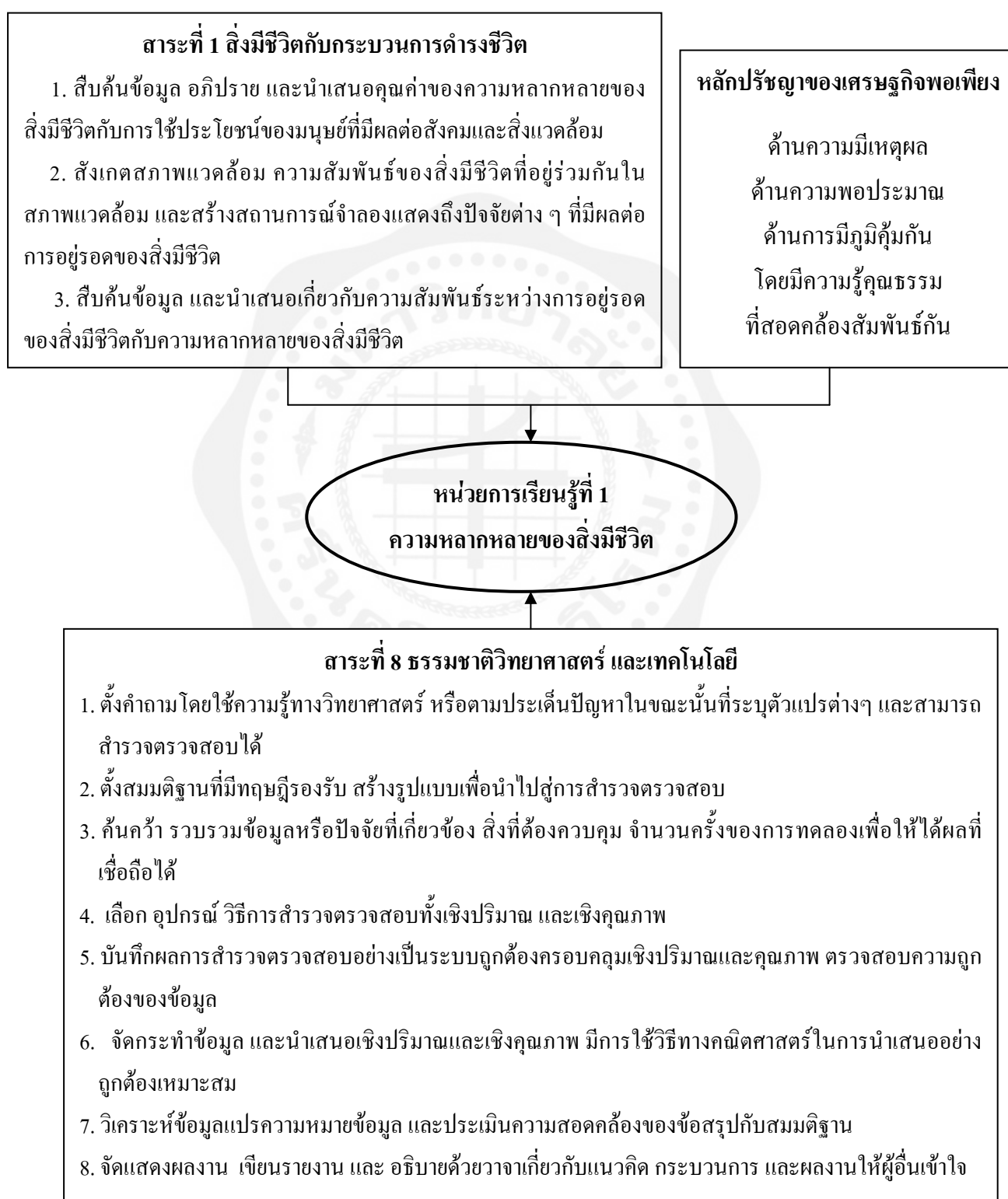
8.3 ผังมโนทัศน์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
ระดับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 12 ชั่วโมง



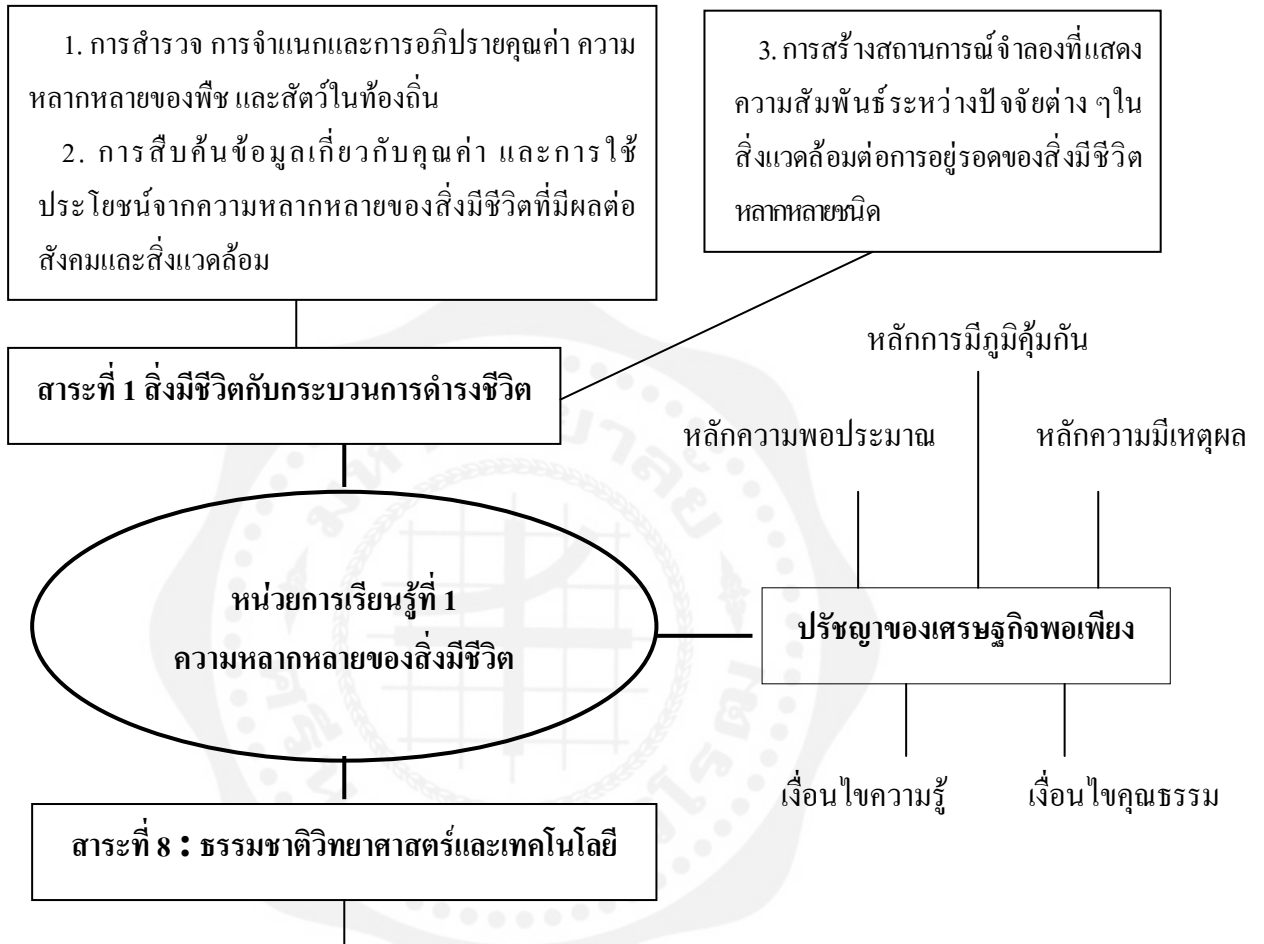
8.4 ผังมโนทัศน์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
ระดับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 12 ชั่วโมง



8.5 ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
ระดับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 12 ชั่วโมง



- สาระที่ 8 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**
- ตั้งคำถามโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือตามประเด็นปัญหาในขณะนั้นที่ระบุตัวแปรต่างๆ และสามารถสำรวจตรวจสอบได้
 - ตั้งสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ สร้างรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ
 - ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องควบคุม จำนวนครั้งของการทดลองเพื่อให้ได้ผลที่เชื่อถือได้
 - เลือก อุปกรณ์ วิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ
 - บันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมเชิงปริมาณและคุณภาพ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
 - จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีการใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนออย่างถูกต้องเหมาะสม
 - วิเคราะห์ข้อมูลแปรความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปกับสมมติฐาน
 - จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ อธิบายด้วยวาจาเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลงานให้ผู้สนใจ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เทคโนโลยีชีวภาพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
เวลา 6 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้น เช่น พันธุวิศวกรรม และการโคลน การตัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตทำให้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามที่มนุษย์ต้องการ ซึ่งอาจเป็นทั้งผลดีและผลเสียต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบนโลก

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

2.1 ด้านความรู้

2.1.1 อธิบายความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ พันธุวิศวกรรม การโคลน และการเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ (ว 1.2.2)

2.1.2 บอกผลดี และผลเสียของการตัดแปรพันธุกรรมได้ (ว 1.2.2)

2.1.3 อธิบายความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพและผลของการประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบันได้ (ว 1.2.2)

2.1.4 นำเสนอคุณค่าความหลากหลายของพืช และสัตว์ได้ (ว 1.2.2)

2.1.5 อธิบายเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 ด้านปฏิบัติการ

2.2.1 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ และผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ (ว 1.2.2)

2.2.2 จัดทำโครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น (ว 1.2.2)

2.2.3 ตั้งคำถามโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือตามประเด็นปัญหาในขณะนั้นที่ระบุตัวแปรต่างๆ และสามารถสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ท้องถิ่นได้ และในโลกได้ (ว 8.1.1)

2.2.2 ตั้งสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับ สร้างรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ (ว 8.1.2)

2.2.3 ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องควบคุม จำนวนครั้งของการทดลองเพื่อให้ได้ผลที่เชื่อถือได้ (ว 8.1.3)

2.2.4 เลือก อุปกรณ์ วิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ (ว 8.1.4)

2.2.5 บันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมเชิงปริมาณ และคุณภาพ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (ว 8.1.5)

2.2.6 จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีการใช้วิธีการ คณิตศาสตร์ในการนำเสนออย่างถูกต้องเหมาะสม (ว 8.1.6)

2.2.7 วิเคราะห์ข้อมูลแปรความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของ ข้อสรุปกับสมมติฐาน (ว 8.1.7)

2.2.8 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ อธิบายด้วยวาจาเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจ (ว 8.1.13)

2.3 ด้านจิตวิทยาศาสตร์

2.3.1 เสริมสร้างความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็น การรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

3. การบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.1 ความมีเหตุผล นักเรียนอธิบาย หรืออภิปรายการใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับการ ปรับปรุง และเพิ่มผลผลิตพืช สัตว์ที่สำคัญ ผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคม และสิ่งแวดล้อมได้ อย่างสมเหตุสมผล

3.2 ความพอประมาณ นักเรียนปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบด้วยการสำรวจ ตรวจสอบ หรือทดลองซ้ำเพื่อความมั่นใจ

3.3 การมีภูมิคุ้มกัน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเหตุการณ์ ปัจจุบันได้อย่างมั่นใจ และประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

3.4 เงื่อน ไขความรู้ นักเรียนมีนำเสนอผลการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว

3.5 เงื่อน ไขคุณธรรม นักเรียนมีความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ (การพึ่งตนเอง ความ รับผิดชอบ และการรู้จักประมาณตน)

4. สารการเรียนรู้

การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับการปรับปรุง และเพิ่มผลผลิตพืช สัตว์ที่สำคัญ ผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

5. ชิ้นงาน/ภาระงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

โครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ด้านความมีเหตุผล

6.1.1 ครูร่วมกับนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ในสวนป่าหลังโรงเรียนว่ามีอะไรบ้าง มีลักษณะการอยู่ร่วมกันอย่างไร จนได้ข้อสรุปว่า ความหลากหลายของพันธุ์ไม้มีความหมายกว้างขวางครอบคลุมถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนานาชีวิต

6.1.2 นักเรียนชมวีดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับม.ปลาย ของกรมสามัญศึกษา เรื่อง ป่าเบญจพรรณ

6.1.3 ครูร่วมกับนักเรียนอภิปรายความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในป่าเบญจพรรณ เป็นป่าผลัดใบที่ต้นไม้ส่วนใหญ่ต่างทิ้งใบหมดในช่วงฤดูแล้ง และเริ่มผลิใบใหม่ในต้นฤดูฝน พันธุ์ไม้เด่นได้แก่ ไม้สัก ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้มะค่าโมง ไม้ตะแบกใหญ่ ไม้ไผ่ เช่น ไม้หูก ไม้ป่า ไม้รวก ไม้ข้าวหลาม ไม้เถา เช่น เครืออ่อน รางจืด และ ไม้อิงอาศัย เช่น กระแตไต่ไม้ นมตำเลีย กระเช้าสีดา เอื้องกะระกะร้อน เอื้องเงิน นอกจากนี้ป่าเบญจพรรณยังอุดมไปด้วยเฟินชนิดต่าง ๆ อีกหลากหลายชนิด ตลอดจนพืชสมุนไพรที่สำคัญ เช่น บุก และพญากาฝากคำ สัตว์ป่าในป่าเบญจพรรณได้แก่ ช้าง ป่า กระทิง กวางป่า เก้ง หมาไม้ ชะมด อีเห็น ไก่ป่า นก แมลงอีกหลากหลายชนิด และสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก เช่น กบ เขียด อึ่งอ่าง โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้านเหตุผล เช่น ป่าเบญจพรรณ เป็นบริเวณที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด เช่น มีพันธุ์พืช และสัตว์หลากหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันอย่างสมดุลในระบบนิเวศ

6.2 ด้านความพอประมาณ

6.2.1 นักเรียนวางแผนโครงการสำรวจความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ดังนี้

- ร่วมกันออกแบบวิธีการสำรวจความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น โดยการจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิต การตั้งชื่อของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต

- ตัวแทนกลุ่มอธิบายแนวทางการสำรวจความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น

- วางแผน และจัดทำการประชาสัมพันธ์โครงการด้วยป้ายนิเทศ หรือใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการวางแผนการทำโครงการสำรวจความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณในเรื่องการเลือกใช้ชีวิต อุปกรณ์ในการออกแบบปฏิบัติการ และการประชาสัมพันธ์อย่างเหมาะสมไม่สิ้นเปลือง และรักษาสິงแวดล้อม และใช้เวลาในการปฏิบัติการให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า

6.2.2 นักเรียนนำเสนอผลการปฏิบัติการโครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น

6.2.3 ร่วมกันอภิปรายผลการปฏิบัติโครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และ สัตว์ในท้องถิ่นในประเด็นต่อไปนี้

- ผลการสำรวจ และจำแนกความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น
- การจัดจำแนกประเภทของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น การตั้งชื่อของ สิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต
- นำเสนอคุณค่าของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตกับการใช้ประโยชน์ ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม

6.3 ด้านภูมิคุ้มกัน

6.3.1 นักเรียนร่วมกันสรุปความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การจัดหมวดหมู่ของ สิ่งมีชีวิต การตั้งชื่อของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต และคุณค่า ของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตกับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ที่มีผลต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม

6.3.2 นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการไม่เห็นความสำคัญของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่อ สังคม และสิ่งแวดล้อมโดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้านภูมิคุ้มกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เช่น ปัญหาความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิตในป่าชายเลน เป็นต้น

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- 7.1 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สาร และสมบัติของสารของกระทรวงศึกษาธิการ
- 7.2 วิดีทัศน์ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ป่าเบญจพรรณ
- 7.3 แบบบันทึกการสำรวจพันธุ์ไม้ในโรงเรียน
- 7.4 แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมห้องสมุด และทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัด และประเมินผล

- 8.1 แบบทดสอบความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์
- 8.2 แบบประเมินโครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น
- 8.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 8.4 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์
- 8.5 แบบประเมินการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แบบบันทึกการสำรวจพันธุ์ไม้ในโรงเรียน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่ม.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสำรวจพันธุ์ไม้ในโรงเรียนพร้อมทั้งศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของพืชรวมทั้งประโยชน์และโทษของพืช

วิธีการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. เลือกสำรวจพันธุ์ไม้ในโรงเรียนคนละ 1 ชนิด พร้อมทั้งสำรวจจำนวนและสถานที่ที่ต้นไม้นั้นชนิดนี้ปรากฏอยู่ภายในโรงเรียน แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกผลการทดลอง

3. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของพืชรวมทั้งประโยชน์และโทษของพืช พร้อมบันทึกลงในแบบบันทึกผลการทดลองที่กำหนดให้ต่อไปนี้

แบบบันทึกผลการทดลองและการเก็บข้อมูล

1. ชื่อพื้นเมือง.....
2. ชื่อวิทยาศาสตร์.....
3. ชื่อวิเศษของพืช.....
4. ถิ่นกำเนิด.....
5. สถานที่ที่ชอบขึ้น

<input type="checkbox"/> พืชบก	<input type="checkbox"/> กลางแจ้ง	<input type="checkbox"/> ลอยน้ำ
<input type="checkbox"/> พืชน้ำ	<input type="checkbox"/> ที่ร่ม	<input type="checkbox"/> จมน้ำ
6. รูปทรงของต้นไม้

<input type="checkbox"/> ทรงกลม	<input type="checkbox"/> รูปไข่	<input type="checkbox"/> รูปโดมสามเหลี่ยม
<input type="checkbox"/> ทรงกระบอก	<input type="checkbox"/> รูปร่ม	<input type="checkbox"/> อื่นๆ
7. ลักษณะของลำต้น

<input type="checkbox"/> ลำต้นไต่ดิน	<input type="checkbox"/> ตั้งตรงได้เอง	<input type="checkbox"/> แข็ง,เง้า
<input type="checkbox"/> ต้นเหนือดิน	<input type="checkbox"/> ตั้งตรงเองไม่ได้	<input type="checkbox"/> หัว
<input type="checkbox"/> ใช้ลำต้นเกี่ยวพัน	<input type="checkbox"/> ใช้รากยึดเกาะ	<input type="checkbox"/> ใช้ใบเปลี่ยนเป็นมือเกาะ
<input type="checkbox"/> ทอดนอนตามพื้น		
8. ผิวลำต้น

<input type="checkbox"/> เรียบ	<input type="checkbox"/> หยาบขรุขระ	<input type="checkbox"/> แตกเป็นสะเก็ด
<input type="checkbox"/> มีหนาม	<input type="checkbox"/> แตกเป็นเส้น	<input type="checkbox"/> อื่นๆ

9. ขี้ปลั่ง

- เห็นขี้ปลั่งชัดเจน เห็นขี้ปลั่งไม่ชัดเจน

10. สีของลำต้น

- ต้นอ่อนสี..... ต้นแก่สี.....

11. ยาง

- มีน้ำยาง ยางใส ยางขุ่นสี.....

12. ใบ

- ใบเดี่ยว ใบประกอบ
 ใบอ่อนสี..... ใบแก่สี.....
 ขนาดของใบกว้าง.....ยาว.....
 ลักษณะพิเศษ.....
 การเรียงตัวของใบบนกิ่ง.....
 ขอบใบเป็นแบบใดวาดรูปประกอบ

รูปของใบ

13. ดอก

- ดอกเดี่ยว ดอกช่อ
 ตำแหน่งที่ออกดอก ปลายยอด ซอกของใบ ตามลำต้น
 สีของดอก.....
 กลีบเลี้ยงจำนวน.....กลีบ สี.....
 กลีบดอกจำนวน.....กลีบ สี.....
 เกสรตัวผู้จำนวน.....อัน สี.....
 เกสรตัวเมียจำนวน.....อัน สี.....

- ตำแหน่งรังไข่
 เนื้อฐานรองดอก ในฐานรองดอก
 กลิ่นมีหรือไม่ ถ้ามีกลิ่นเป็นอย่างไร

14. รูปร่างของดอก

- กลีบดอกแยกกัน กลีบดอกติดกัน

วาดรูปประกอบ

รูปของดอก

15. ผล ชนิดของผลเดี่ยวหรือกลุ่มหรือผลรวม
 สีของผลอ่อนสี.....ผลแก่สี.....
 รูปร่างของผลเป็นอย่างไร.....

16. เมล็ด

- จำนวนเมล็ดในหนึ่งผล..... รูปร่างของเมล็ดเป็นอย่างไร.....

17. ประโยชน์และโทษ

- อาหาร.....
 ยารักษาโรค.....
 เครื่องเรือน เครื่องใช้.....
 ยาฆ่าแมลง/ยาปราบศัตรูพืช.....
 ความเกี่ยวข้องกับประเพณี วัฒนธรรม และความเชื่อ

- โทษจากพืช

แบบประเมินโครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น

ผู้ประเมิน



ครู



นักเรียน

เกณฑ์	น้ำหนักคะแนน	ขั้นดีเยี่ยม	ขั้นดี	ขั้นทำได้	ขั้นเริ่มต้น
		๔	๓	๒	๑
1.การเสนอโครงการ					
2.ทักษะการเขียน					
3.ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
4.กระบวนการทำงาน					
5.การปฏิบัติงานโดยใช้หลัก คุณธรรม					
รวม					
เฉลี่ย					

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

สรุปผลการประเมิน

16-20 คะแนน

ระดับดี

12-45 คะแนน

ระดับพอใช้

ต่ำกว่า 12 คะแนน

ระดับต้องปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินโครงการสำรวจความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น

นำหน้าคะแนน เกณฑ์	ขั้นดีเยี่ยม 4	ขั้นดี 3	ขั้นทำได้ 2	ขั้นเริ่มต้น 1
1. การนำเสนอ โครงการ	โครงการมี ข้อความกำกับ ตามลำดับขั้นตอน ชัดเจนและเป็น ระเบียบอ่านแล้ว เข้าใจง่ายและ ปฏิบัติได้จริง	โครงการมี ข้อความถูกต้อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย	โครงการมีลำดับ แต่ขาดข้อความ ชัดเจนทำให้เข้าใจ ยาก	โครงการไม่มีการ ลำดับเหตุการณ์ทำ ให้การปฏิบัติงาน ไม่ชัดเจน
2. ทักษะการเขียน	สามารถเขียนสื่อ ความให้ผู้อื่น เข้าใจได้เป็นอย่างดี	สามารถเขียนสื่อ ความให้ผู้อื่น เข้าใจได้ค่อนข้างดี	สามารถเขียนสื่อ ความให้ผู้อื่น เข้าใจได้ พอสมควร	สามารถเขียนสื่อ ความให้ผู้อื่น เข้าใจได้เพียง เล็กน้อย
3. ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์โดดเด่น และสามารถ ปฏิบัติงานได้จริง	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ แต่ ปฏิบัติได้ไม่ครบ ทุกขั้นตอน	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ แต่ยังไม่ สามารถ ปฏิบัติงานได้จริง	ไม่มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 คุณค่าความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
เวลา 6 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

สปีชีส์ เป็นกลุ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่ผสมพันธุ์กันแล้วได้ลูกหลานสืบทอดต่อไป สิ่งมีชีวิตสปีชีส์เดียวกันอาจมีลักษณะบางอย่างต่างกัน เนื่องจากมีความแตกต่างทางพันธุกรรม

สิ่งมีชีวิตในโลกมีจำนวนหลายล้านสปีชีส์ สามารถจำแนกออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ หลายเกณฑ์ร่วมกัน ได้แก่ ความคล้ายคลึงทางโครงสร้าง ออร์แกนเนลล์ และสารเคมีภายในเซลล์ สารพันธุกรรม พฤติกรรม และแบบแผนการเจริญเติบโต หลักฐานทางวิวัฒนาการการแพร่กระจายตามสภาพภูมิศาสตร์ การจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มอาจแตกต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการจำแนก สามารถจำแนกได้ 5 อาณาจักรใหญ่ คือ อาณาจักรมอเนอรา อาณาจักรโพรทิสตา อาณาจักรเห็ดรา และยีสต์ อาณาจักรพืช และอาณาจักรสัตว์

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้

- 2.1.1 ระบุปัจจัยที่ทำให้พบสิ่งมีชีวิตบางชนิดมากในท้องถิ่นได้ (ว 1.2.3)
- 2.1.2 นำเสนอคุณค่า และประโยชน์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ (ว 1.2.3)
- 2.1.3 อธิบายความหมายของสปีชีส์ ความหลากหลายของสปีชีส์พร้อมยกตัวอย่างประกอบ และกลไกการเกิดสปีชีส์ใหม่ได้ (ว 1.2.3)
- 2.1.4 ระบุเกณฑ์ที่นักชีววิทยาใช้จำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นกลุ่มต่างๆ และบอกลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มได้ (ว 1.2.3)
- 2.1.5 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มในระบบนิเวศกับการอนุรักษ์ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นได้ (ว 1.2.3)
- 2.1.6 อธิบายเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 ด้านปฏิบัติการ

- 2.1.1 สืบหาข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นทั้งระดับระบบนิเวศ ระดับชนิดของสิ่งมีชีวิต และระดับยีนได้ (ว 1.2.3)

2.1.2 สร้างแบบจำลองสถานการณ์ความสัมพันธ์การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ว 1.2.3)

2.23 ตั้งคำถามโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือตามประเด็นปัญหาในขณะนั้นที่ระบุตัวแปรต่างๆ และสามารถสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน ท้องถิ่นได้ และในโลกได้ (ว8.1.1)

2.22 ตั้งสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับสร้างรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ(ว8.1.2)

2.2.3 ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องควบคุม จำนวนครั้งของการทดลองเพื่อให้ได้ผลที่เชื่อถือได้ (ว 8.1.3)

2.2.4 เลือก อุปกรณ์ วิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ (ว 8.1.4)

2.2.5 บันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมเชิงปริมาณ และคุณภาพ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (ว 8.1.5)

2.2.6 จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีการใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ในการนำเสนออย่างถูกต้องเหมาะสม (ว 8.1.6)

2.2.7 วิเคราะห์ข้อมูลแปรความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปกับสมมติฐาน (ว 8.1.7)

2.2.8 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ อธิบายด้วยวาจาเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจ (ว 8.1.13)

2.3 ด้านจิตวิทยาศาสตร์

2.3.1 เสริมสร้างความสนใจใฝ่รู้ ความรอบคอบ การร่วมแสดงความคิดเห็น การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

3. การบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.1 ความมีเหตุผล นักเรียนอธิบาย หรืออภิปรายความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่มีผลต่อสังคม และสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมเหตุผล

3.2 ความพอประมาณ นักเรียนปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบด้วยการสำรวจ ตรวจสอบ หรือทดลองซ้ำเพื่อความมั่นใจ

3.3 การมีภูมิคุ้มกัน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเหตุการณ์ปัจจุบันได้อย่างมั่นใจ และประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

3.4 เงื่อน ไขความรู้ นักเรียนมีนำเสนอผลการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว

3.5 เงื่อน ไขคุณธรรม นักเรียนมีความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ (การพึ่งตนเอง ความรับผิดชอบ และการรู้จักประมาณตน)

4. สาระการเรียนรู้

4.1 การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่า และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

4.2 การสร้างสถานการณ์จำลองที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด

5. ภาระงาน/ชิ้นงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

โครงการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ความสัมพันธ์การอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ด้านความมีเหตุผล

6.1.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทยและภัยธรรมชาติจากใบกิจกรรมแล้วให้นักเรียนอภิปรายสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

6.1.2 ครูเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลว่าสาเหตุของการเกิดน้ำท่วมในประเทศไทย และภัยธรรมชาติ มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติที่เกิดขึ้น โดยการกระทำของมนุษย์ เช่น การใช้เชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น การสร้างสิ่งก่อสร้างมากมาย เป็นต้น

6.2 ด้านความพอประมาณ

6.2.1 นักเรียนร่วมกันวางแผนสร้างแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีประเด็นการทำงานดังนี้

- แบบจำลองแสดงถึงคุณค่า หรือประโยชน์ของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในการดำเนินชีวิต

- แบบจำลองแสดงถึงการอนุรักษ์และพัฒนาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

- ตัวแทนกลุ่มอธิบายแนวทางการสร้างแบบจำลองความหลากหลายทางชีวภาพตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- วางแผน และจัดทำการประชาสัมพันธ์โครงการด้วยป้ายนิเทศ หรือใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการวางแผนการสร้างแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตโดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณในเรื่องการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการออกแบบปฏิบัติการ และการ

ประชาสัมพันธ์อย่างเหมาะสมไม่สิ้นเปลือง และรักษาสิ่งแวดล้อม และใช้เวลาในการปฏิบัติการให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า

6.2.2 นักเรียนนำเสนอผลการสร้างแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

6.2.3 ร่วมกันอภิปรายผลสร้างแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในประเด็นต่อไปนี้

- ผลการสร้างแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- นำเสนอคุณค่าหรือประโยชน์ การอนุรักษ์ และพัฒนาของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในการดำเนินชีวิตด้วยแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่สร้างขึ้น

6.3 ด้านภูมิคุ้มกัน

6.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันในสภาพแวดล้อม โดยยกตัวอย่างความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันจากแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงที่สร้างขึ้น

6.3.2 นักเรียนช่วยระบุนโยบาย สาเหตุและแนวทางป้องกันแก้ไขการลดลงของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้านภูมิคุ้มกันที่มีต่อการลดลงของความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เช่น ปัญหาการลดลงของพันธุ์ไม้ในประเทศไทย การสูญพันธุ์ของสัตว์บางชนิด เป็นต้น

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สาร และสมบัติของสารของกระทรวงศึกษาธิการ

7.2 ใบกิจกรรมน้ำท่วม และภัยธรรมชาติ

7.3 แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมห้องสมุด และทางอินเทอร์เน็ต

8. การวัด และประเมินผล

8.1 แบบทดสอบความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์

8.2 แบบประเมินแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

8.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

8.4 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

8.5 แบบประเมินการประพฤติตนตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ใบกิจกรรมน้ำท่วม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อมูล แล้วร่วมกันวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่ทำให้การเกิดน้ำท่วม



น้ำท่วมอุตรดิตถ์ วันที่ 22 พฤษภาคม 2549 ที่ผ่านมา ได้เกิดฝนตกหนักในจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ อุตรดิตถ์ สุโขทัย แพร่ น่าน ลำปาง พิชญ โลก ทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน (Flash flood) ถล่มเข้าสู่หมู่บ้านต่าง ๆ จนทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตแลทรัพย์สินเป็นจำนวนมากไม่ว่าจะ การเกิดฝนตกหนัก น้ำป่าไหลหลากพัดพาบ้านเรือนทรัพย์สินต่างๆ และชีวิตคนให้จมน้ำจะเพ็งอุบัติขึ้น

หากทว่า ในอดีตนั้น การเกิดน้ำท่วม โคลนถล่มปรากฏขึ้นซ้ำแล้วซ้ำเล่ามาหลายต่อหลายครั้ง เช่นเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2544 น้ำป่าทะลักจากอุทยานแห่งชาติเวียงโกศัย ถล่มใส่หมู่บ้านในอำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ มีผู้เสียชีวิตไปกับทะเลโคลน 23 คน สูญหาย 16 คน บาดเจ็บ 58 คน ต่อมาอีก 3 เดือน เมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2544 ก็เกิดที่ตำบลน้ำก้อ ตำบลน้ำซุน ตำบลหนองไขว่ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 131 คน บ้านเรือนเสียหาย 515 ครัวเรือน หรือแม้แต่ที่ตำบลกะทูน อำเภอพิบูล จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่เกิดขึ้นเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2531 ก็ล้วนแต่เป็นบทเรียนอันล้ำค่าที่ทุกฝ่ายจะต้องช่วยกันหาทางป้องกัน

1. สาเหตุที่ทำให้การเกิดน้ำท่วม

.....

.....

.....

2. แนวทางการแก้ไขปัญหากการเกิดน้ำท่วม

.....

.....

.....

แบบประเมินแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ผู้ประเมิน ครู นักเรียน

ผู้รับการประเมิน กลุ่ม.....สมาชิก

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	ปรับปรุง (1)	พอใช้ (2)	ปานกลาง (3)	ดี (4)	ดีมาก (5)
1. การปฏิบัติงาน					
2. ทักษะการทำงาน					
3. คุณภาพของผลงาน					
4. ความคิดสร้างสรรค์					
รวมคะแนน					
รวมคะแนนทั้งหมด					

เกณฑ์การประเมิน

1-4 ระดับ ปรับปรุง 5-8 ระดับ พอใช้ 9-12 ระดับ ปานกลาง
13-16 ระดับ ดี 17-20 ระดับ ดีมาก

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วัน/ เดือน/ ปี...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบจำลองความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การปฏิบัติงาน

- 5 หมายถึง ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ผลงานสมบูรณ์เป็นแบบอย่างกับผู้อื่นได้
- 4 หมายถึง ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ผลงานสมบูรณ์
- 3 หมายถึง ปฏิบัติงานตามขั้นตอนได้ถูกต้อง แต่ผลงานไม่สมบูรณ์
- 2 หมายถึง ปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน แต่มีผลงานปรากฏบางส่วน
- 1 หมายถึง ปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน ไม่ปรากฏผลงาน

ทักษะการทำงาน

- 5 หมายถึง เลือก ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ถูกต้อง มีผลงานครบถ้วน
- 4 หมายถึง เลือก ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ถูกต้องและมีผลงาน
- 3 หมายถึง เลือก ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ถูกต้องเป็นบางส่วนและมีผลงาน
- 2 หมายถึง เลือก ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และปฏิบัติงานได้ถูกต้องน้อยและมีผลงาน
- 1 หมายถึง เลือก ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และปฏิบัติงานไม่ถูกต้องแต่มีผลงาน

คุณภาพของผลงาน

- 5 หมายถึง ผลงานถูกต้อง สมบูรณ์ เป็นตัวอย่างแก่ผู้อื่นได้
- 4 หมายถึง ผลงานถูกต้อง สมบูรณ์
- 3 หมายถึง ผลงานถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์
- 2 หมายถึง ผลงานไม่สมบูรณ์
- 1 หมายถึง ผลงานไม่ถูกต้องและไม่สมบูรณ์

ความคิดสร้างสรรค์

- 5 หมายถึง ผลงานแปลกใหม่ เกิดจากความคิดของตนเอง นำไปเผยแพร่ได้
- 4 หมายถึง ผลงานแปลกใหม่ เกิดจากการประยุกต์ความคิดของผู้อื่น
- 3 หมายถึง ผลงานมีรูปแบบเหมือนผลงานทั่วไป
- 2 หมายถึง ผลงานมีรูปแบบไม่เหมาะสม
- 1 หมายถึง ผลงานไม่สามารถประเมินได้

แบบทดสอบความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์

1. จงอธิบายความหมาย หรือลักษณะของความหลากหลายทางชีวภาพพร้อมยกตัวอย่าง

.....

2. นักเรียนคิดว่าสถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยในอนาคตมีแนวโน้มเป็นอย่างไร

.....

3. นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดที่มีผลทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพเพราะเหตุใด พร้อมยกตัวอย่าง

.....

4. เศรษฐกิจพอเพียงหมายถึง

.....

5. แนวพระราชดำริเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงนำมาใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างไรถูกต้องตามพร้อมยกตัวอย่าง

.....

6. ให้นักเรียนอธิบายถึงหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ๓ ห่วง ๒ เงื่อนไข

.....

7. ให้นักเรียนออกแบบสิ่งประดิษฐ์โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงซึ่งช่วยในการรักษาความหลากหลายของระบบนิเวศได้อย่างสมบูรณ์

.....

8. นักเรียนสามารถนำคุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างไร พร้อมยกตัวอย่าง

.....

9. ในชีวิตประจำวันนักเรียนนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงข้อใดมาใช้มากที่สุด เพราะเหตุใด ยกตัวอย่าง

.....

10. นักเรียนมีรายได้จากงานประจำเดือนละ 10,000 บาท นักเรียนจะมีการจัดการกับเงินจำนวนนี้
อย่างไร โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

.....

11. เขียนแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับความหลากหลายทางชีวภาพ

.....

12. จากสิ่งประดิษฐ์แสดงการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพ การวิวัฒนาการ
ของไดโนเสาร์ยุคต่าง ๆ นั้นนักเรียนคิดว่ากรณีที่ไดโนเสาร์สูญพันธุ์ไปเนื่องจากสาเหตุหรือปัจจัยใดบ้าง

.....

13. นักเรียนสามารถนำคุณค่าและความหลากหลายทางชีวภาพมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง

.....

14. ในชีวิตประจำวันนักเรียนนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงข้อใดมาใช้ในการรักษาความหลากหลาย
ทางชีวภาพในชุมชนนักเรียนมากที่สุด พร้อมยกตัวอย่าง

.....

15. ในกรณีการพังทลายของชายฝั่งแม่น้ำเราสามารถนำคุณค่าและประโยชน์ของความหลากหลาย
มาใช้ได้อย่างไรบ้างจงอธิบาย พร้อมยกตัวอย่าง

.....

เกณฑ์	ระดับคะแนน
1. เนื้อหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง ไม่ยกตัวอย่าง	1
2. เนื้อหาบางส่วนถูกต้องแก้ไขบางส่วน ไม่ยกตัวอย่าง	2
3. เนื้อหาสาระส่วนใหญ่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง พร้อมยกตัวอย่าง	3
4. เนื้อหาสาระทั้งหมดถูกต้องตามพร้อมยกตัวอย่าง	4

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....กลุ่ม.....ชั้น.....

ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ลักษณะ	พฤติกรรม/ลักษณะพึงชี้	ระดับคุณภาพ				หมายเหตุ
		1	2	3	4	
1.ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล	- แหล่งข้อมูลที่นำมา					1 = ควรปรับปรุง 2 = พอใช้ 3 = ดี 4 = ดีมาก
	- การจัดกระทำข้อมูล					
	- การนำเสนอข้อมูล					
2.ทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล	- การอธิบาย					
	- การเพิ่มความเห็น					
3.ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน	- การหาคำตอบล่วงหน้า					
4. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร	- การกำหนดตัวแปร					
	- บอกวิธีควบคุมตัวแปรต้นและตัวแปรควบคุม					
	- บอกได้ว่าผลเกิดจากตัวแปรใด					
5.ทักษะการทดลอง	- ความสามารถในการออกแบบ					
	- การปฏิบัติการทดลอง					
	- การบันทึกผล					
6.ทักษะการ ตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	- การแปลความหมายข้อมูล					
	- การใช้ทักษะอื่นในการตีความหมายข้อมูล					
	- การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูล					
	- การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล					
รวมคะแนน						=.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย		=.....				

เกณฑ์การประเมิน

ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

พอใช้ (2.00-2.99)

ปานกลาง (3.00-3.99)

ดี (4.00-4.99)

ดีมาก (5.00)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วัน/ เดือน/ ปี...../...../.....

รายละเอียดการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

หมายถึง ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆมาจัดกระทำใหม่ โดยการเรียงลำดับ แยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจนำเสนอรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไอคอน กราฟ สมการ และการเขียนบรรยาย โดยบอกเหตุผลในการเลือกและการนำเสนอได้

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
แหล่งข้อมูลที่นำมา	นำข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่นการสังเกต การวัดจากการทดลองและอื่นๆแต่นำมาแหล่งหลายรายการ	นำข้อมูลจากหลายแหล่ง เช่นการสังเกต การวัดจากการทดลองและอื่นๆแต่นำมาแหล่งละน้อยรายการ	นำข้อมูลจากน้อยแหล่ง และนำมาแหล่งละหลายรายการ	นำข้อมูลจากน้อยแหล่ง และนำมาแหล่งละน้อยรายการ
การจัดกระทำข้อมูล	จัดกระทำข้อมูลใหม่โดยการเรียงลำดับ แยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น ชัดเจนและตรงประเด็นทุกครั้ง	จัดกระทำข้อมูลใหม่โดยการเรียงลำดับแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น ชัดเจน และตรงประเด็นบ่อยครั้ง	จัดกระทำข้อมูลใหม่โดยการเรียงลำดับ แยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น ชัดเจน และตรงประเด็นบางครั้ง	จัดกระทำข้อมูลใหม่โดยการเรียงลำดับ แยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้เข้าใจไม่ชัดเจน และไม่ตรงประเด็น
การนำเสนอข้อมูล	อธิบายเหตุผลในการเลือก การนำเสนอได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็นทุกครั้ง	อธิบายเหตุผลในการเลือกการนำเสนอได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็นบ่อยครั้ง	อธิบายเหตุผลในการเลือกการนำเสนอได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็นบางครั้ง	อธิบายเหตุผลในการเลือกการนำเสนอไม่ชัดเจน ไม่ตรงประเด็น

2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปเกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยเพิ่มความเห็นด้วย

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การอธิบาย	อธิบายผลและข้อมูลได้ อย่างชัดเจนและตรง ประเด็นทุกครั้ง	อธิบายผลและข้อมูลได้ อย่างชัดเจนและตรง ประเด็นบ่อยครั้ง	อธิบายผลและข้อมูล ได้ อย่างชัดเจนและ ตรงประเด็นบางครั้ง	อธิบายผลและข้อมูลได้ อย่างไม่ชัดเจนและไม่ ตรงประเด็น
การเพิ่มความเห็น	เพิ่มความเห็นข้อมูล อย่างมีเหตุผลทุกครั้ง	เพิ่มความเห็นข้อมูล อย่างมีเหตุผลบ่อยครั้ง	เพิ่มความเห็นข้อมูล อย่างมีเหตุผล บางครั้ง	ไม่เพิ่มความเห็นข้อมูล หรือมักเพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างไม่มีเหตุผล

3. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามซึ่งอาจได้มาจากการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิม

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การหาคำตอบล่วงหน้า	พูดหรือแสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดยอาศัย ความรู้เดิม จากการ สังเกต ด้วยการใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัวแปรตาม ได้อย่างสมเหตุสมผล ทุกครั้ง	พูดหรือแสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดยอาศัย ความรู้เดิม จากการ สังเกต ด้วยการใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัวแปรตาม ได้อย่างสมเหตุสมผล บ่อยครั้ง	พูดหรือแสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดยอาศัย ความรู้เดิม จากการ สังเกต ด้วยการใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัวแปร ตามได้อย่าง สมเหตุสมผลบางครั้ง	พูดหรือแสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดยอาศัย ความรู้เดิม จากการ สังเกต ด้วยการใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัวแปรตาม ได้อย่างไม่ สมเหตุสมผล

4. ทักษะการกำหนดตัวแปรและควบคุมตัวแปร

หมายถึงความสามารถในการบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ในสมมติฐาน รวมทั้งความสามารถในการควบคุมและการเปลี่ยนค่าตัวแปร

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การกำหนดตัวแปร	บ่งชี้ตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ถูกต้องทุกครั้ง	บ่งชี้ตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ถูกต้องบ่อยครั้ง	บ่งชี้ตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ถูกต้องบางครั้ง	บ่งชี้ตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ไม่ถูกต้อง
บอกวิธีการควบคุมตัวแปรต้นและตัวแปรควบคุม	บอกวิธีการควบคุมตัวแปรต้นและตัวแปรควบคุมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทุกครั้ง	บอกวิธีการควบคุมตัวแปรต้นและตัวแปรควบคุมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบ่อยครั้ง	บอกวิธีการควบคุมตัวแปรต้นและตัวแปรควบคุมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบางครั้ง	บอกวิธีการควบคุมตัวแปรต้นและตัวแปรควบคุมไม่ถูกต้อง
บอกได้ว่าผลเกิดจากตัวแปรใด	บอกได้ว่าเกิดผลจากตัวแปรใดบ้างอย่างถูกต้องทุกครั้ง	บอกได้ว่าเกิดผลจากตัวแปรใดบ้างอย่างถูกต้องบ่อยครั้ง	บอกได้ว่าเกิดผลจากตัวแปรใดบ้างอย่างถูกต้องบางครั้ง	ไม่บอกได้ว่าเกิดผลจากตัวแปรใดบ้าง

5. ทักษะการทดลอง

หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แก่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลองรูปแบบต่างๆ

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
ความสามารถในการออกแบบ	กำหนดวิธีการอุปกรณ์สารเคมี อย่างถูกต้องเหมาะสมและใช้อย่างถูกต้องทุกครั้ง	กำหนดวิธีการอุปกรณ์สารเคมี อย่างถูกต้องเหมาะสมและใช้อย่างถูกต้องบ่อยครั้ง	กำหนดวิธีการอุปกรณ์สารเคมี อย่างถูกต้องเหมาะสมและใช้อย่างถูกต้องบางครั้ง	กำหนดวิธีการอุปกรณ์สารเคมี ไม่ถูกต้องเหมาะสมและใช้อย่างถูกต้องไม่ถูกต้อง
การปฏิบัติการทดลอง	ทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ทันเวลาใช้ อุปกรณ์หรือสารเคมี อย่างถูกต้องคล่องแคล่วและเหมาะสมทุกครั้ง	ทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ทันเวลาใช้ อุปกรณ์หรือสารเคมี อย่างถูกต้องคล่องแคล่วและเหมาะสมบ่อยครั้ง	ทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ทันเวลาใช้ อุปกรณ์หรือสารเคมีอย่างถูกต้องคล่องแคล่วและเหมาะสมบางครั้ง	ทดลองไม่เป็นตามขั้นตอน ไม่ทันเวลาใช้ อุปกรณ์หรือสารเคมีไม่ถูกต้องไม่คล่องแคล่วและไม่เหมาะสม

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การบันทึกผล	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้องและออกแบบ ตารางบันทึกผลที่ เหมาะสมกับข้อมูลทุก ครั้ง	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้องและออกแบบ ตารางบันทึกผลที่ เหมาะสมกับข้อมูล บ่อยครั้ง	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้องและออกแบบ ตารางบันทึกผลที่ เหมาะสมกับข้อมูล บางครั้ง	บันทึกผลไม่ คล่องแคล่ว ไม่ค่อย ถูกต้องและออกแบบ ตารางบันทึกผลไม่ เหมาะสมกับข้อมูล

6. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

หมายถึง ความสามารถในการแปรความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูล ของข้อมูลที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปร และอธิบายความสัมพันธ์ตัวแปรตาม

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การแปรความหมายข้อมูล	การแปรความหมายของข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทุกครั้ง	การแปรความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบ่อยครั้ง	การแปรความหมายของข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บางครั้ง	การแปรความหมายของข้อมูลไม่ถูกต้องไม่เหมาะสม
การใช้ทักษะอื่นในการตีความหมายข้อมูล	ใช้ทักษะอื่นในการตีความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ทุกครั้ง	ใช้ทักษะอื่นในการตีความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บ่อยครั้ง	ใช้ทักษะอื่นในการตีความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บางครั้ง	ไม่ใช้ทักษะอื่นในการตีความหมายข้อมูล
การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูล	บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล และถูกต้องทุกครั้ง	บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล และถูกต้องบ่อยครั้ง	บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างมีเหตุผลและถูกต้อง บางครั้ง	บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างไม่มีเหตุผลและไม่ถูกต้อง
การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล	สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ทุกครั้ง	สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง บ่อยครั้ง	สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง บางครั้ง	สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลไม่ถูกต้อง

แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....กลุ่ม.....ชั้น.....

ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ลักษณะ	พฤติกรรม/ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ				หมายเหตุ
		1	2	3	4	
1.ความสนใจใฝ่รู้	- ความสนใจพอใจใคร่สืบเสาะหาความรู้					1=ควรปรับปรุง 2=พอใช้ 3=ดี 4=ดีมาก
	- ความกระตือรือร้น					
	- การสนทนาแลกเปลี่ยน ชักถาม ฟัง อ่านและสืบค้น					
2.ความรอบคอบ	- การตรวจสอบ					
	- การจัดระบบการทำงาน					
	- ความเรียบร้อยในการทำงาน					
3.การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	- ความกล้าแสดงความคิดเห็น					
	- การรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็น					
	- การยอมรับข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ทุกครั้ง					
4.ความมีเหตุผล	- การเห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล					
	- การอธิบายความคิด					
	- การหาหลักฐานสนับสนุน					
	- การรวบรวมข้อมูลก่อนสรุป					
5.การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	- การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ กำหนดเป้าหมาย การกำหนดกลวิธี การปฏิบัติงานกลุ่ม และการประเมินผลงานกลุ่ม					
	- มนุษยสัมพันธ์					
รวมคะแนน						=.....
ระดับคุณภาพเฉลี่ย						=.....

เกณฑ์การประเมิน

ควรปรับปรุง (1.00-1.99)

พอใช้ (2.00-2.99)

ปานกลาง (3.00-3.99)

ดี (4.00-4.99)

ดีมาก (5.00)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วัน/ เดือน/ ปี...../...../.....

รายละเอียดการประเมินจิตวิทยาาสตร์

1. ความสนใจใฝ่รู้

หมายถึง พฤติกรรมที่เชื่อว่าการทดลองและค้นคว้าจะทำให้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้ มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่สืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
ความใฝ่ใจ และพอใจใคร่สืบเสาะหาความรู้	สืบเสาะหาความรู้ อยู่เสมอและมีความพอใจในการหาความรู้	สืบเสาะหาความรู้ อยู่บ่อยครั้งและมีความพอใจในการสืบเสาะหาความรู้	สืบเสาะหาความรู้ บ้างและมีความพอใจบ้าง	ไม่ชอบสืบเสาะหาความรู้
ความกระตือรือร้น	มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เสมอ	มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ บ่อยครั้ง	มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เป็นบางครั้ง	ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ
การสนทนา แลกเปลี่ยน ชักถาม ฟังอ่านและสืบค้น	ชอบสนทนา แลกเปลี่ยนชักถาม ฟัง อ่าน และสืบค้น อยู่เสมอ	ชอบสนทนา แลกเปลี่ยนชักถาม ฟัง อ่าน และสืบค้น บ่อยครั้ง	ชอบสนทนา แลกเปลี่ยนชักถาม ฟัง อ่าน และสืบค้น บ้างเป็นบางครั้ง	ไม่ชอบสนทนา แลกเปลี่ยนชักถาม ฟัง อ่าน และสืบค้น

2. ความรอบคอบ

หมายถึง พฤติกรรมที่ยอมรับว่ามีความรอบคอบมีประโยชน์ เห็นคุณค่าของความรอบคอบ นำหลายวิธีการมาตรวจสอบผล หรือวิธีการทดลอง มีการใคร่ครวญไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน วางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง และทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การตรวจสอบผล	ตรวจสอบผลโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจ พิเคราะห์ทุกครั้ง	ตรวจสอบผลโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจ พิเคราะห์ บ่อยครั้ง	ตรวจสอบผลโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจ พิเคราะห์บ้าง ในบางครั้ง	ตรวจสอบผลโดยไม่ได้ใคร่ครวญ ไตร่ตรองพินิจ พิเคราะห์เสมอ

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การจัดระบบการทำงาน	ทำงานอย่างเป็นระบบเสมอ	ทำงานอย่างเป็นระบบเป็นส่วนใหญ่	ทำงานอย่างเป็นระบบเป็นบางครั้ง	ไม่มีการจัดการระบบในการทำงาน
ความเรียบร้อยในการทำงาน	ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลองเสมอ	ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลองเป็นส่วนใหญ่	ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลองเป็นบางครั้ง	ไม่ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือไม่ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง

3. การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

หมายถึง พฤติกรรมที่กล้าแสดงความคิดเห็นของตน รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง ยอมรับการเปลี่ยนแปลง รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
กล้าแสดงความคิดเห็น	กล้าแสดงความคิดเห็นของตนทุกครั้ง	กล้าแสดงความคิดเห็นของตนเป็นบ่อยครั้ง	กล้าแสดงความคิดเห็นของตนบางครั้ง	ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นของตน
การรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็น	รับฟังการวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลทุกครั้ง	การรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลบ่อยครั้ง	การรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลบางครั้ง	ไม่รับฟังการวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผล
การยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้	ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ทุกครั้ง	ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้บ่อยครั้ง	ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้บ้างเป็นบางครั้ง	ไม่ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

4. ความมีเหตุผล

หมายถึง พฤติกรรมที่ยอมรับฟังในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ เห็นคุณค่าของการใช้เหตุผลในเรื่องต่างๆ ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้แต่จะพยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุและผลอธิบายและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล หากความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้อง หรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เสาะแสวงหาหลักฐานข้อมูลจากการสังเกตหรือทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านคำอธิบาย และรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอก่อนจะลงสรุปเรื่อง

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การเห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล	ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้	เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ บางครั้ง	เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ บ่อยครั้ง	เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
การอธิบายความคิด	พยายามอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งต่างๆในแง่เหตุและผล พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้นทุกครั้ง	พยายามอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งต่างๆในแง่เหตุและผล พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น บ่อยครั้ง	พยายามอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งต่างๆในแง่เหตุและผล พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น บางครั้ง	ไม่พยายามอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งต่างๆในแง่เหตุและผล และไม่สนใจหาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น
การหาหลักฐานสนับสนุน	ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ และพยายามเสาะแสวงหาหลักฐานและข้อมูลการสังเกตหรือการทดลองทุกครั้ง	ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และพยายามเสาะแสวงหาหลักฐานและข้อมูลการสังเกตหรือการทดลองบ่อยครั้ง	ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และพยายามเสาะแสวงหาหลักฐานและข้อมูลการสังเกตหรือการทดลองเป็นบางครั้ง	ไม่ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และไม่พยายามเสาะแสวงหาหลักฐานและข้อมูลการสังเกตหรือการทดลอง

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การรวบรวมข้อมูลก่อนสรุป	รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอทุกครั้ง ก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ	รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอบ่อยครั้ง ก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ	รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอบางครั้ง ก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ	ไม่รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอ ก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ

5. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

หมายถึง พฤติกรรมที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจกำหนดเป้าหมาย กำหนดกลวิธีเพื่อไปสู่เป้าหมาย และการประเมินผลงาน พร้อมทั้งจะปรับตัวและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานให้เข้ากันได้กับผู้อื่นและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น

เกณฑ์	คุณภาพ			
	ยอดเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจกำหนดเป้าหมายการกำหนดกลวิธี การปฏิบัติงานกลุ่มและการประเมินผลงานกลุ่ม	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจบ่อยครั้ง	มีส่วนร่วมในการตัดสินใจบางครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
มนุษยสัมพันธ์	มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่นตลอดเวลา	มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่นเป็นส่วนใหญ่	มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่นบางเวลา	ไม่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น

แบบประเมินการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อ.....กลุ่ม.....ชั้น

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็น โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดให้

คุณธรรม	ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน		
	3	2	1
การพึ่งตนเอง			
1. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง			
2. ทำงานด้วยตนเอง			
ความรับผิดชอบ			
3. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย			
การรู้จักประมาณตน			
4. ใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้อย่างเหมาะสม			
5. แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล			

เกณฑ์การประเมิน

ควรปรับปรุง (1.0-1.5)

พอใช้(2.0-2.5)

ดี (2.6-3.0)

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่/...../.....

รายละเอียดการประเมินการประพฤตินตามแนวคุณธรรมในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

คุณธรรม/ พฤติกรรม	คะแนน		
	3	2	1
1.การพึ่งตนเอง 1.1 ศึกษา ค้นคว้า ด้วยตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> -มีความตั้งใจคงอยู่กับการทำหนังสือ/เอกสารตลอดเวลา - ศึกษาทบทวนหลายครั้งเพื่อให้ได้ความถูกต้องและตรงประเด็น -ไม่ต้องปรึกษาครู 	<ul style="list-style-type: none"> -มีความตั้งใจคงอยู่กับการทำหนังสือ/เอกสาร - ศึกษาทบทวนเพื่อให้ได้ความถูกต้องและตรงประเด็น -ปรึกษาครูบางครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> -ไม่ตั้งใจอ่านหนังสือเอกสาร - ศึกษาทบทวนน้อยครั้งเพื่อให้ได้ความถูกต้องและตรงประเด็น -ปรึกษาครูบางครั้ง
1.2 ทำงานด้วยตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> -สามารถนำความรู้จากการสืบค้นมาประกอบการทำงานได้อย่างรอบคอบ -มีการวางแผนการทำงานดี -สามารถแก้ปัญหาระหว่างการทำงานได้ 	<ul style="list-style-type: none"> -สามารถนำความรู้จากการสืบค้นมาประกอบการทำงานได้อย่างรอบคอบ -มีการวางแผนการทำงานดี -สามารถแก้ปัญหาระหว่างการทำงานได้บ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> -สามารถนำความรู้จากการสืบค้นมาประกอบการทำงานได้อย่างรอบคอบ -มีการวางแผนการทำงานดี -สามารถแก้ปัญหาระหว่างการทำงานได้น้อย
2.ความรับผิดชอบ 2.1 ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย	<ul style="list-style-type: none"> -ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มได้ดี -สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีเยี่ยมจนงานสำเร็จ -ยอมรับข้อบกพร่องในการปฏิบัติหน้าที่ของตน 	<ul style="list-style-type: none"> -ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มพอใช้ -สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้จนงานสำเร็จ -ยอมรับข้อบกพร่องในการปฏิบัติหน้าที่ของตน 	<ul style="list-style-type: none"> -ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มได้น้อย -สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้น้อยทำงานให้ทันล่าช้า -ยอมรับข้อบกพร่องในการปฏิบัติหน้าที่ของตน
3.การรู้จักประมาณตน 3.1 ใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนที่มีราคาไม่แพงเหมาะสมกับประเภทของงาน -ใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่า -เตรียมอุปกรณ์มาทำโครงการครบโดยไม่ต้องขอยืมเพื่อน 	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนที่มีราคาไม่แพงเหมาะสมกับประเภทของงาน -ใช้อย่างถูกวิธี ประหยัดและคุ้มค่า -เตรียมอุปกรณ์มาทำโครงการไม่ครบต้องขอยืมเพื่อนหรือนำมามากินไป 	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนที่มีราคาไม่แพงเหมาะสมกับประเภทของงาน -ใช้อย่างถูกวิธี ไม่ประหยัดและไม่คุ้มค่า -เตรียมอุปกรณ์มาทำโครงการไม่ครบต้องขอยืมเพื่อนหรือนำมามากินไป
3.2 แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้ความรู้ความสามารถของตนในการร่วมอภิปรายตอบคำถามคัดค้าน เสนอแนะ สรุปสาระได้ชัดเจนและตรงประเด็น -ควบคุมอารมณ์ได้ดี -เคารพและยอมรับฟังความคิดเห็นและมติของกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้ความรู้ความสามารถของตนในการร่วมอภิปรายตอบคำถามคัดค้าน เสนอแนะ สรุปสาระได้ชัดเจนและตรงประเด็น -ควบคุมอารมณ์ได้บ่อยครั้ง -เคารพและยอมรับฟังความคิดเห็นและมติของกลุ่มบ่อยครั้ง 	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้ความรู้ความสามารถของตนในการร่วมอภิปรายตอบคำถามคัดค้าน เสนอแนะ สรุปสาระได้น้อย -ควบคุมอารมณ์ไม่ค่อยได้ -เคารพและยอมรับฟังความคิดเห็นและมติของกลุ่มได้น้อย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	สมจิต	สวชน ไพบูลย์
	Somchit	Savathanaphaibul
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์	
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	
ประวัติการศึกษา	<p>พ. ศ. 2509 กศบ. การศึกษามัธยมศึกษา (การสอนฟิสิกส์) วิทยาลัยศึกษาศึกษา บางแสน จังหวัดชลบุรี (มหาวิทยาลัยนบูรพา)</p> <p>พ. ศ. 2516 M.Ed. (Secondary Education-Teaching Science) มหาวิทยาลัยเพิตสเบิร์ก รัฐเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา</p>	
ประสบการณ์ในการวิจัย	<p>การวิจัยทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p> <p>การพัฒนาหลักสูตรและการสอน</p>	
ผลงานวิจัย	<p>พ. ศ. 2535 เรื่อง การศึกษาผลการจัดการชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัยปีการศึกษา 2518 – 2534 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> <p>พ. ศ. 2537 เรื่อง การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ</p> <p>พ. ศ. 2545 เรื่องการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการพัฒนาคุณาจารย์และชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับการพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพครูด้วยการวิจัยเป็นฐาน ทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ</p> <p>พ. ศ. 2546 เรื่อง การสังเคราะห์รูปแบบการสอนของครูต้นแบบตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ</p> <p>พ.ศ. 2546 การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย</p> <p>พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบยั่งยืน</p>	

- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการวิเคราะห์หลักสูตรที่ใช้โรงเรียนเป็นฐาน
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT)
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสื่อสารแบบสร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ต
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดกิจกรรมด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรมจริยธรรม
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการสร้างค่านิยมการพัฒนาโครงการด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนสู่การปฏิบัติงานแบบโครงการ : ชุมชนเพื่อการเรียนรู้
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการส่งเสริมคุณภาพชีวิตด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับพุทธปัญญา (วิถีชีวิตแบบไทย)
- พ.ศ. 2549 การวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิตไทย
- พ.ศ. 2549 การวิจัย และพัฒนานวัตกรรม กระบวนการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนด้วยเทคโนโลยีสู่สากลบนอินเทอร์เน็ต
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการบริหารจัดการจากหลักสูตรสู่การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนากระบวนการสร้างวิสัยทัศน์สู่การพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้วยกระบวนการทางธรรมชาติบนฐานการวิจัยในชั้นเรียน
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนา รูปแบบการสร้างแหล่งการเรียนรู้แบบเบ็ดเสร็จ : หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนาการปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากห้องเรียนธรรมชาติสู่สากล
- พ.ศ. 2550 การสังเคราะห์ศักยภาพผู้ทรงภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน
- พ.ศ. 2550 การพัฒนาชุดการเรียนรู้อะบบการส่งเสริมศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์
- พ.ศ. 2550 การพัฒนาชุดฝึกอบรมการต่อยอดศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

- พ.ศ. 2550 การพัฒนาเทคนิคการจัดการด้านประสิทธิภาพทางเทคโนโลยีพื้นบ้านบน
พื้นฐานด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้การพัฒนาเศรษฐกิจแบบพอเพียง
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนาแหล่งการเรียนรู้ภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์สู่การ
ปฏิรูปการศึกษา
- พ.ศ. 2550 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมส่งเสริมศักยภาพชุมชนแห่งการเรียนรู้
ประวัติการรับทุน
- พ.ศ. 2535 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พ.ศ. 2537 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พ.ศ. 2544 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้วิจัย

- | | | |
|------------------------|-------------|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์สมจิต | สวชนไพบุลย์ | หัวหน้าโครงการวิจัย |
| 2. ดร. สมปรารถนา | วงศ์บุญหนัก | |
| 3. อาจารย์รุ่งอรุณ | เชียรประกอบ | |
| 4. อาจารย์นิพา | สาริพันธ์ | |
| 5. อาจารย์รัตนติกัญญา | สุทธิเกิด | |
| 4. อาจารย์อำภาพร | สิงหราช | เลขานุการ |

คณะนิสิตผู้ช่วยงานวิจัย

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. นางสาวกัญญรัตน์ | โคจร |
| 2. นางสาวปารมี | สัมฤทธิ์สุทธิ |
| 3. นางสาววิไลรัตน์ | กลินจันทร์ |
| 4. นายปวีกรณ์ | ดำเนินลอย |
| 5. นางปิยนงค์ | นิสาวพัฒนานันท์ |