

การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF CURRICULUM TO PROMOTE
INTEGRATED SCIENCE PROCESS SKILLS FOR VOCATIONAL
CERTIFICATE STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-D-228-010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF CURRICULUM TO PROMOTE
INTEGRATED SCIENCE PROCESS SKILLS FOR VOCATIONAL
CERTIFICATE STUDENTS



THE THESIS SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF INDUSTRIAL EDUCATION
(RESEARCH AND CURRICULUM DEVELOPMENT)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2018

KMITL-2018-ED-D-228-010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF CURRICULUM TO PROMOTE
INTEGRATED SCIENCE PROCESS SKILLS FOR VOCATIONAL
CERTIFICATE STUDENTS



THE THESIS SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF INDUSTRIAL EDUCATION (RESEARCH AND CURRICULUM
DEVELOPMENT)

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2018

KMITL-2018-ED-D-228-010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ

นักศึกษา

นายพงสุวัฒน์ เสริมศิริกาญจน

รหัสประจำตัว

55630215

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)

ปี พ.ศ.

2561

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤษณา คิตดี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2) พัฒนาหลักสูตรหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวิธีดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน ตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย (1.1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร แหล่งข้อมูล คือ ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึก วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (1.2) การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 345 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน และจำนวน 20 คน ที่ได้มาจากการแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ฉบับ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ซึ่งผ่านการหาคุณภาพด้านความตรง มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.88 และ 0.90 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้างเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (1.3) การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเป็นครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 345 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม ซึ่งผ่านการหาคุณภาพด้านความตรง มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.81 และ 0.95 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เมทริกซ์ และการจัดลำดับดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (1.4) การศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย (2.1) การยกร่างหลักสูตรเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรมายกร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรตามกระบวนการพัฒนาหลักสูตร (2.2) การตรวจสอบคุณภาพ (ร่าง) หลักสูตรกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ (2.3) การทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรกลุ่มตัวอย่างที่ทดลอง คือ นักเรียนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยาก 0.30 - 0.70 อำนาจจำแนก ค่า 0.32 - 0.87 และมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.95 แบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.8-1.0 และมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.80 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร จากการสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ต้องเพิ่มเติมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมทฤษฎีการการสร้งองค์ความรู้และมาตรฐาน การประเมิน สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมอยู่ในระดับน้อยปัญหาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมอยู่ในระดับมาก ความต้องการทักษะทั้ง 5 ทักษะอยู่ในระดับ มาก หลักสูตรควรมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ใช้เป็นเครื่องมือ เน้นทักษะปรับเจตคติ มีจุดประสงค์ต้อง ชัดเจน กิจกรรมทำให้นักเรียนได้อยู่ในสภาพการณ์จริง ชั่วโมงสอนต้องต่อเนื่อง จัดหาอุปกรณ์ให้ เพียงพอ ให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้นและเน้นจริยธรรมและคุณธรรมควบคู่กัน

2. ผลการพัฒนาหลักสูตร พบว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 8 ชั่วโมง ประกอบด้วยหลักการและเหตุผลจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาหรือส่วนระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ คาดหวัง แนวความคิดหลัก เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากและผลการทดลอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และผล การศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตร พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วยดีเนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากผศ.ดร.กฤษณา คิตติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทาง รวมถึงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง ตลอดจนให้กำลังใจ และติดตามความก้าวหน้าในระหว่างดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ เกี่ยวกับข้อคำถามเพื่อปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ดร.ธานินทร์ ศรีชมภู ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ดร.จิระพงษ์ หอมสุวรรณ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานศึกษา และนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลกที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวอันที่รัก ที่คอยให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา และความช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบพระคุณ พี่ๆ น้องๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ บิดา - มารดา ครู - อาจารย์ และผู้สนับสนุนช่วยเหลือทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

พงสุวัฒน์ เสริมศิริกาญจนา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	VI
สารบัญ.....	VII
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญภาพ.....	XI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	8
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	8
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	11
1.5 คำนียามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	13
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม.....	16
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร.....	35
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้.....	62
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา.....	77
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินเชิงระบบ.....	86
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานการประเมิน.....	94
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น.....	97
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	101
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	108
3.1 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร.....	112
3.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	120

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	130
4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ.....	130
4.2 การพัฒนาหลักสูตร.....	163
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	180
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	184
5.2 อภิปรายผล.....	188
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	191
บรรณานุกรม.....	193
ภาคผนวก.....	207
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	208
ภาคผนวก ข รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	215
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	218
ภาคผนวก ง ตัวอย่างหลักสูตร.....	223
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	295
ประวัติผู้เขียน.....	341

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การสังเคราะห์ทฤษฎีและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร.....	44
2.2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตรจากแนวคิดที่เกี่ยวข้อง.....	49
2.3 การสังเคราะห์ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้.....	68
2.4 สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้.....	74
2.5 สรุปแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ สามารถนำมาแสดงเพื่อเชื่อมโยง กับองค์ประกอบของหลักสูตร.....	77
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	109
3.2 หน่วยการเรียนรู้ รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง.....	126
4.1 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	134
4.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเกี่ยวกับสภาพและปัญหาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	135
4.3 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	156
4.4 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของระดับสภาพที่ เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ.....	156
4.5 ผลการจัดลำดับการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ค่า (PNI _{modified}).....	157
4.6 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ความเหมาะสมของ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	167
4.7 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ความเป็นไปได้ของ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	168

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.8	จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ประเมิน.....	170
4.9	ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คุณภาพหลักสูตรเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยนักเรียน.....	170
4.10	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม.....	176
4.11	ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยกาสังเกต.....	177
4.12	ผลการประเมินความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ.....	177

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	10
2.1 องค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตร.....	47
2.2 องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม.....	52
2.3 ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler.....	56
2.4 รูปแบบการประเมิน Provus.....	88
2.5 กระบวนการโครงการ.....	90
2.6 การประเมินแบบ CSE.....	91
2.7 รูปแบบการประเมิน CIPP Model.....	91
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาหลักสูตร.....	111
3.2 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวัง.....	118
4.1 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ (Matrix Analysis) ความต้องการเกี่ยวกับทักษะกระบวนการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.....	157

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เจริญก้าวหน้า มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมวลมนุษยชาติ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม นอกจากนี้ทำให้คนได้พัฒนากระบวนการคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันเป็นยุคของการแข่งขันในด้านต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยี ซึ่งเป็นยุคโลกไร้พรมแดน เพราะเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็วแม้อันจะอยู่ในที่ต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงได้ทั่วโลก มนุษย์ต้องมีการปรับตัวให้ทันตามกระแสของยุคการเปลี่ยนแปลงที่เรียกว่า “ยุคโลกาภิวัตน์” ข้อมูลข่าวสารต่างๆ มีการแพร่ขยายไปอย่างรวดเร็วมาก ซึ่งในการการรับรู้ข้อมูลข่าวสารต้องอาศัยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ซึ่งความรู้ต้องเน้นที่การแสวงหาความรู้ ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการต่างๆ และทักษะกระบวนการที่มีความสำคัญคือกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ความรู้มาประยุกต์ใช้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและที่สำคัญยิ่งคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ แข่งขันกับนานาชาติประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2558 : 43)

ประเทศต่าง ๆ ไม่สามารถหลีกเลี่ยงจากผลกระทบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ และเริ่มตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นที่ต้องพัฒนา โดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้กำหนดแผนการพัฒนาและดำเนินการปฏิรูปสำหรับรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนากำลังทางด้านวิทยาศาสตร์ งบประมาณ การส่งเสริมให้มีการแข่งขันทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนการจัดทำแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในระยะสั้นและยาวบรรจุเข้าไว้ในแผนพัฒนาประเทศ สำหรับประเทศไทยก็ต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกัน เนื่องจากระบบเศรษฐกิจของประเทศที่ต้องเชื่อมโยงกับนานาชาติประเทศ ไม่ว่าจะเป็นระบบการค้าและการเมืองของโลก จึงมีความจำเป็นที่ต้องเตรียมสร้างสังคมไทยให้มีความพร้อมสำหรับรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ต้องเร่งเพิ่มขีดความสามารถของประเทศโดยเฉพาะในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสร้างความสำนึกของคนไทยโดยเฉพาะในบทบาทความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อใช้ในการแสวงหา ติดตาม การยกระดับคุณภาพชีวิตใช้ข้อมูลข่าวสารที่ทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 92 ; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546 : 1) ในการเตรียมความพร้อมรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยต้องเริ่มตั้งแต่เยาวชนเป็นต้นไป ซึ่งถือว่าเป็นกุญแจหลักที่มีความเป็นสำคัญอย่างยิ่งต้องได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพ ทั้งในด้านวิชาการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจังโดยสอดแทรกความรู้ (Body of Knowledge) และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (The Processes of Science) ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Model) ทักษะกระบวนการทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) อย่างถูกต้องเหมาะสม สำหรับการปรับตัวให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถนำความรู้มาปรับปรุงคุณภาพชีวิต

กระทรวงศึกษาธิการในฐานะที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของนักเรียน จึงได้พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในทุกระดับช่วงชั้น เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 5) ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ในมาตรา 23(2) ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม แต่ระดับให้การศึกษาด้านความรู้ทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการแข่งขันระดับนานาชาติ อีกทั้งทำให้มนุษย์ได้เกิดการพัฒนาความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 2) และในส่วนของกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการให้เกิดการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดความใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542 : 12) สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (2545: 103-105) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีแนวทางในการพัฒนาที่มีส่วนสัมพันธ์กับการศึกษาคือ การพัฒนาพื้นฐานความคิดและการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีการปฏิรูปการศึกษาและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ พัฒนาครูผู้สอนทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ กระจายแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปสู่ภูมิภาค พัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สร้างศักยภาพในการแข่งขัน ตลอดจนการสนับสนุนความร่วมมือทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยจัดหลักสูตรระยะสั้นเฉพาะทาง เพื่อพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนทั้งในและต่างประเทศ และสอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ พ.ศ. 2547-2556 (2447 : 5) สร้างบุคลากรที่มีคุณภาพเพียงพอที่จะช่วยยกระดับขีดความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ และตอบสนองต่อความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคมและสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 (2555 : 18) ได้กำหนดเป็นกลยุทธ์และแนวทางการดำเนินงานในส่วนเร่งรัดพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานผู้เรียน โดยพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมเสริมทักษะพัฒนาผู้เรียนในรูปแบบที่หลากหลาย โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีทักษะวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ และสอดคล้องกับ หัสชัย สิทธิรักษ์ (2551 : 1) กล่าวว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยี และเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญในการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น ดังในความรู้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห่งการเรียนรู้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อันมีความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การสร้างสมประสบการณ์ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดที่มีเหตุผล คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ ค้นคว้าหาความรู้ ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ในการสนับสนุนแนวความคิดการเพิ่มศักยภาพของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีความสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะสาขาช่างอุตสาหกรรม ที่เป็นความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในการพัฒนาประเทศ ให้มีความเจริญด้านอุตสาหกรรมให้ทัดเทียมประเทศต่าง ๆ ได้ การส่งเสริมให้เยาวชนของชาติเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ณิชา รัตมี. 2556: 1) และสอดคล้องกับรายงานความต้องการกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2545-2556 สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) “ประเทศไทยมีเศรษฐกิจที่เข้มแข็ง เป็นสังคมความรู้ที่แข่งขันได้ในสากล มีความมั่นคงและประชาชนมีชีวิตที่ดี” ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคม ในการสร้างและพัฒนาบุคลากรในสายเทคโนโลยีขึ้นมา นั้น จำเป็นต้องเริ่มตั้งแต่ระดับเยาวชน เพื่อเตรียมความพร้อม กระตุ้นความสนใจและพัฒนาศักยภาพ อย่างไรก็ตามในด้านอาชีวศึกษา เน้นในเรื่องการสร้างนักเทคนิคและช่างฝีมือเป็นส่วนใหญ่ที่เป็นผู้ใช้เทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรเฉพาะที่ครอบคลุมการเรียนรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ ที่เทียบเคียงได้กับสายสามัญ และการฝึกทักษะปฏิบัติด้านเทคโนโลยี ที่ไม่น้อยกว่าสายอาชีพ เพื่อสร้างนักเทคโนโลยีที่จะเป็นกำลังสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2555 : 3-4)

จากความสำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 2) และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ พ.ศ. 2547-2556 แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 และรายงานความต้องการกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในชีวิตประจำวัน และการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้ นอกจากนี้ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิด คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ มีทักษะในการหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมา เมื่อวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นในสังคมโลกปัจจุบันนี้ กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดเป็นนโยบายให้สถานศึกษาในระดับต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ในการจัดการศึกษาทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย อาชีวศึกษาและอุดมศึกษา โดยเฉพาะในระดับอาชีวศึกษา มีวิสัยทัศน์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้ และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสงสัยและเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถามคำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เพราะสามารถใช้เป็นเครื่องมือหรือวิธีการในการแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ ซึ่งไม่เฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น ยังสามารถนำไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์หรือการจัดทำหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ให้ความสำคัญกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้และวิธีแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาขึ้นไป จนถึงการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่สามารถพบมาก่อนได้และทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2544 : 216) สอดคล้องกับผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ กระบวนการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ที่นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา ทักษะการคิดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน 2550 : 93 ; สมจิตร จอดนอก 2552 : 119 ; โกลล อินนวล 2549 : บทคัดย่อ) และสอดคล้องกับ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 6) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และค้นพบตนเองมากที่สุด นั่นคือ ได้กระบวนการและองค์ความรู้ กิจกรรมที่จัดให้มีการเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จึงได้จัดขึ้นเพื่อสร้างความสนใจให้เกิดแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจและเจตคติที่ดีต่อการเรียน ก็จะเกิดความตระหนักในคุณค่า ความสำคัญ และประโยชน์ ก็จะสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2555 : 38) ได้ดำเนินการปฏิรูปการศึกษา เพื่อสนองตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ โดยการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่ต้องการนั้น จึงต้องมีการประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ทางวิชาการ (Knowledge) 8 กลุ่มสาระ และการสร้างทักษะปฏิบัติ (Skills) ในด้านการสังเกต การคิด และการปฏิบัติเข้าด้วยกัน การบูรณาการในลักษณะดังกล่าวใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ (Project Approach) ที่มุ่งเน้นการเตรียมพื้นฐานความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการนำทักษะในด้านต่าง ๆ ที่ได้เกิดจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาและสถานประกอบการ โดยในแต่ละโครงการผู้สอนและผู้เรียนจะกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องการจากการสังเกตจากสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ทั้งในและนอกสถานศึกษา เป็นโจทย์และปัญหา ลงมือปฏิบัติโดยการออกแบบ จัดหาเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการเรียนการสอนและสื่อการเรียน รวมทั้งกำหนดเกณฑ์ ในการวัดและประเมินผลในขั้นสุดท้ายซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2551 : 27) ได้กล่าวว่า การใช้วิธีการสอนโครงการ เป็นวิธีของการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนทำโครงการด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือให้เด็กใช้ความคิดต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนจัดเป็นกระบวนการคิดที่นักเรียนใช้ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ การเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้การคิดบ่อย ๆ เป็นการพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการคิด จึงกล่าวได้ว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการช่วยพัฒนาการคิดต่าง ๆ หรือการใช้วิธีสอนด้วยโครงการนั้น เป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาการคิดของนักเรียนและวัฒนา มัคคสมัน (2554 : 15) ได้กล่าวว่า การสอนแบบโครงการ เป็นหนึ่งในหลาย ๆ รูปแบบ หลายวิธีการจัดการเรียนการสอน คือให้เด็กศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึก เรื่องที่ศึกษากำหนดเอง ประเด็นศึกษาเกิดจากข้อสงสัยหรือปัญหา และได้ประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่ศึกษาอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2551 หมวด 4 มาตรา 24 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 11-12) โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพได้กำหนดให้นักเรียนทุกสาขาวิชา เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต และวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพทางอุตสาหกรรม ซึ่งเนื้อหาที่จัดให้เรียนเป็น เนื้อหาที่เอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียน โดยเน้นเนื้อหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐาน สำคัญในการพัฒนานักเรียน โดยนำแนวความคิดของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์ The American Association for the Advancement of Science (AAAS) (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์.2548 :9-13) ที่แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 2 ประเภท จำนวน 13 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 ทักษะ คือ ทักษะ การสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการ ลงความคิดเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ (2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะ การกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป นอกจากนี้ที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเน้นการปฏิบัติเป็น สำคัญ จึงมีความจำเป็นที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ พัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดสนใจและ กระตือรือร้น มีความสงสัย มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้ามีส่วนร่วมสำคัญที่จะทำให้ ประสบความสำเร็จ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหา เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม (โกศล อินนวล 2549 : บทคัดย่อ ; เฉลิมชัย สังโยคะ 2544 : บทคัดย่อ ; สุพรชัย ชัยฤทธิ์ 2552 : บทคัดย่อ ; เบญจรัตน์ สุคำภา 2555 : บทคัดย่อ ; ไชยยันต์ จรูญเสาวภาคกิจ 2550 : 126 ; ญัฐฐิ ประทุมชาติ 2545 : บทคัดย่อ) พบว่า สภาพทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ ทักษะ การตีความหมายและลงข้อสรุปและทักษะการทดลอง ในส่วนของปัญหาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นผสม พบว่า ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม อยู่ในระดับมาก ได้แก่ ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรและทักษะการตั้งสมมติฐาน สอดคล้องกับการศึกษาของ นักเรียนไทย โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยในด้านความรู้ความสามารถในทางวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในอันดับที่ต่ำ กว่าประเทศต่าง ๆ ในอาเซียน ผลผลิตที่มีอยู่มีคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการ ส่งผลทำให้ไม่เป็นที่ต้องการ ของตลาดแรงงาน ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ Program for International Student Assessment (PISA 2015) พบว่า นักเรียนในประเทศ/เขตเศรษฐกิจ ได้แก่ สิงคโปร์ ญี่ปุ่น เอสโตเนีย มาเก๊า-จีน แคนาดา และฮ่องกง-จีน มีคะแนนทั้งสามด้านอยู่ในกลุ่มบนสุด สิบอันดับแรก (Top 10) ทั้งสามวิชา คือ คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ ผลการประเมินของ ประเทศไทย แนวโน้มจากการประเมิน PISA 2000 จนถึง 2015 พบว่า ผลการประเมินทั้งสามด้านมี แนวโน้มลดลง โดยการอ่านมีค่าลดลงมากที่สุด (ลดลง 32 คะแนน) รองลงมาคือ วิทยาศาสตร์ (ลดลง 23 คะแนน) และคณิตศาสตร์ (ลดลง 11 คะแนน) และมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย Organization for Economic Cooperation and Development OECD (OECD) ทั้งสามวิชา เมื่อเปรียบเทียบกับ ประเทศอื่นในเอเชียที่ร่วมการประเมินและมีค่าต่ำกว่าประเทศไทยมีเพียงอินโดนีเซีย ซึ่งชี้ชัดว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของการศึกษาไทยยังห่างไกลความเป็นเลิศ อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของนักเรียนที่ได้รับไม่เท่าเทียมกันยังขาดการประเมินผลและการวัดผลที่มีรายละเอียด เพราะที่ผ่านมาครูมีเครื่องมือไม่เพียงพอและไม่ได้ถูกพัฒนาให้มีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 : 18) นอกจากนี้จากรายงานการจัดอันดับโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี International Institute for Management Development (IMD) (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. 2555 : 64) พบว่า ในปี.ศ. 2547-2549 ประเทศไทยอยู่ในอันดับ 32 จากทั้งหมด 47 ประเทศ และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Educational Test หรือ V-NET) พบว่า ผู้เรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีผลการประเมินในภาพรวมในด้านสมรรถนะพื้นฐานและการเรียนรู้ และสมรรถนะพื้นฐานวิชาชีพลดต่ำลงเรื่อย ๆ และผลการประเมินย้อนหลัง 2 ปีของปีการศึกษา 2554 และ 2555 พบว่า โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) มีคะแนนเฉลี่ย 56.23 และ 32.70 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2554 : 5) ซึ่งให้เห็นว่าคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ที่รวมอยู่ในวิชาความรู้พื้นฐานทั่วไปลดต่ำลงอย่างต่อเนื่องทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนจะต้องมีความสมดุลระหว่างเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์กับเนื้อหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูซึ่งถือว่าเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ต้องมีการดำเนินการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงโดยยึดหลักสูตรที่เปรียบเสมือนหางเสือเป็นตัวกำหนดเป้าหมายหรือแนวทางในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ต้องมีการประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการสอนและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานจำเป็นสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ไม่ได้ไปถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในขั้นที่สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนวิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยต่าง ๆ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นสอดคล้องกับ ปัญหา ทรงเสรี (2544 : 7-9) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านมา พบว่าไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากสภาพการจัดครูผู้สอนไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร ไม่เข้าใจวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ซึ่งการเลือกวิธีการสอนไม่เหมาะสมกับความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลครูสั่งงานเด็กเกินกำลังความสามารถทำงานได้สำเร็จหรือไม่ นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการเสนอแนะ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ ไม่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา และสอดคล้องการศึกษาของ (Farsakoglu et al ; 2008, Emereole, 2009; Lotter et al, 2007) พบว่า ครูมีความไม่เข้าใจในเรื่องของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอและสอดคล้องกับ (Glynn and Britton, 1984 ; Alexander and Kulikowich, 1994) กล่าวว่า วิธีการสอนวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปเป็นการสอนแบบการอธิบายหรือชี้แจง เนื้อหาและกิจกรรมผ่านการท่องจำเป็นสิ่งที่สามารถลืมได้ง่าย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Educational Test หรือ V-NET) ในปี.ศ. 2554-2555 ผลการประเมินวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ Program for International Student Assessment (PISA 2015) และรายงานการจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี International Institute for Management Development (IMD) แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในสถาบันอาชีวศึกษา พบว่า นักเรียนขาดกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และไม่สัมพันธ์กับชีวิตจริง เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3) ได้สรุปไว้ว่ากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ให้มีความเข้าใจได้ดีขึ้น โดยใช้แนวความคิดคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นแนะนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้ ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน การสร้างความคิดใหม่ และประเมินความคิดใหม่ ขั้นนำความคิดไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและขึ้นประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่าความคิด ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแสวงธิดา เจริญนาน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น การสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนอัสสัมชัญ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น การสร้างความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ สีदानิล (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญจำเป็น และสนใจพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาที่สามารถเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยเน้นให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่าหากผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมเพิ่มเติม จะทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้วิทยาลัยอาชีวศึกษาต่าง ๆ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในลักษณะของหลักสูตรเสริม สำหรับในรายวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และโครงการวิชาชีพ เพื่อให้สอดคล้องกับพันธกิจ วิสัยทัศน์ของวิทยาลัยในการพัฒนาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.2.2 เพื่อพัฒนาหลักสูตรหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

จากความรู้และแนวคิดที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย

1.3.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามกรอบแนวคิดของชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 32-48) ข้อมูลพื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร มี 6 ด้านดังนี้

- 1.3.1.1 ด้านปรัชญาการศึกษา
- 1.3.1.2 ด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง
- 1.3.1.3 ด้านจิตวิทยา
- 1.3.1.4 ด้านพัฒนาการของผู้เรียน
- 1.3.1.5 ด้านความต้องการและความสนใจของผู้เรียน
- 1.3.1.6 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3.2 ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ Saylor and Alexander (1974 : 78) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.3.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน: กำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมายและขอบเขต
- 1.3.2.2 การออกแบบหลักสูตร
- 1.3.2.3 การใช้หลักสูตร
- 1.3.2.4 การประเมินหลักสูตร

1.3.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 1-3) ประกอบด้วย

- 1.3.3.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- 1.3.3.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 1.3.3.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
- 1.3.3.4 ทักษะการทดลอง
- 1.3.3.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 การสร้างองค์ความรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการสร้างองค์ความรู้จากเอกสารและงานวิจัยของ นภาพรรณ ตาก้อนทอง (2545 : 38) ; Martin, et al. (1998 : 85) ; สุภัทรา วงษ์คงคำ (2546 : 13) ; กรมวิชาการ (2546 : 219 – 220) ; Underhill (1991 : 68) ; สุดา เชียงคำ (2546 : 52-54) ; สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ (2545: 131) ; ชื่นทิพย์ อารีสมาน (2545 : 25 – 26) ; บุปผาชาติ ทัพพิกรณ์ (2540 : 15) ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3) ; อรทัย เสนาธรรม (2555 : 25-26) และนันทิยา บุญเคลือบ และคณะ(2540) สรุปเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.3.4.1 ขึ้นเสนอสถานการณ์ปัญหา

1.3.4.2 ขึ้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

1.3.4.3 ขึ้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป

1.3.4.4 ขึ้นประเมินผล

1.3.5 การประเมินความต้องการจำเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม Priority Needs Index (PNI) หรือ $PNI_{(modified)}$ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวความคิดของสุวิมล ว่องวานิช (2558 : 279-280) ซึ่งประเมินได้ดังนี้

$$PNI_{(modified)} = \frac{(I - D)}{D}$$

I หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็น

D หมายถึง สภาพที่จริง

1.3.6 องค์ประกอบของหลักสูตรผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของ พันธ์ หันนาคินทร์ (2545 : 23) ; บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 11) ; สุนีย์ ภูพันธ์ (2546 : 18-19) ; McLaughin and Nolet (2005 : 18-27) ; พิสนุ พงศ์ศรี (2549 : 134-135) ; สุวิมล ติรภานันท์ (2550 : 257) ; จารุวรรณ รัตนโกคา (2551 : 47) ; ฆนัท ธาตุทอง (2552 : 9) ; ศรีพรรณ สกลกิตติ (2552 : 11) ; อารัง บัวศรี (2542 : 75) และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 7-8) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1.3.6.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.3.6.2 เนื้อหาและประสบการณ์

1.3.6.3 กระบวนการเรียนการสอน

1.3.6.4 การประเมินผล

1.3.7 การประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมตามแนวคิดของ Stufflebeam (1981; อ้างในศิริชัย กาญจนวาสี. 2552: 178-180) ซึ่งสามารถจัดการประเมินหลักสูตรเป็น 2 มาตรฐาน ดังนี้

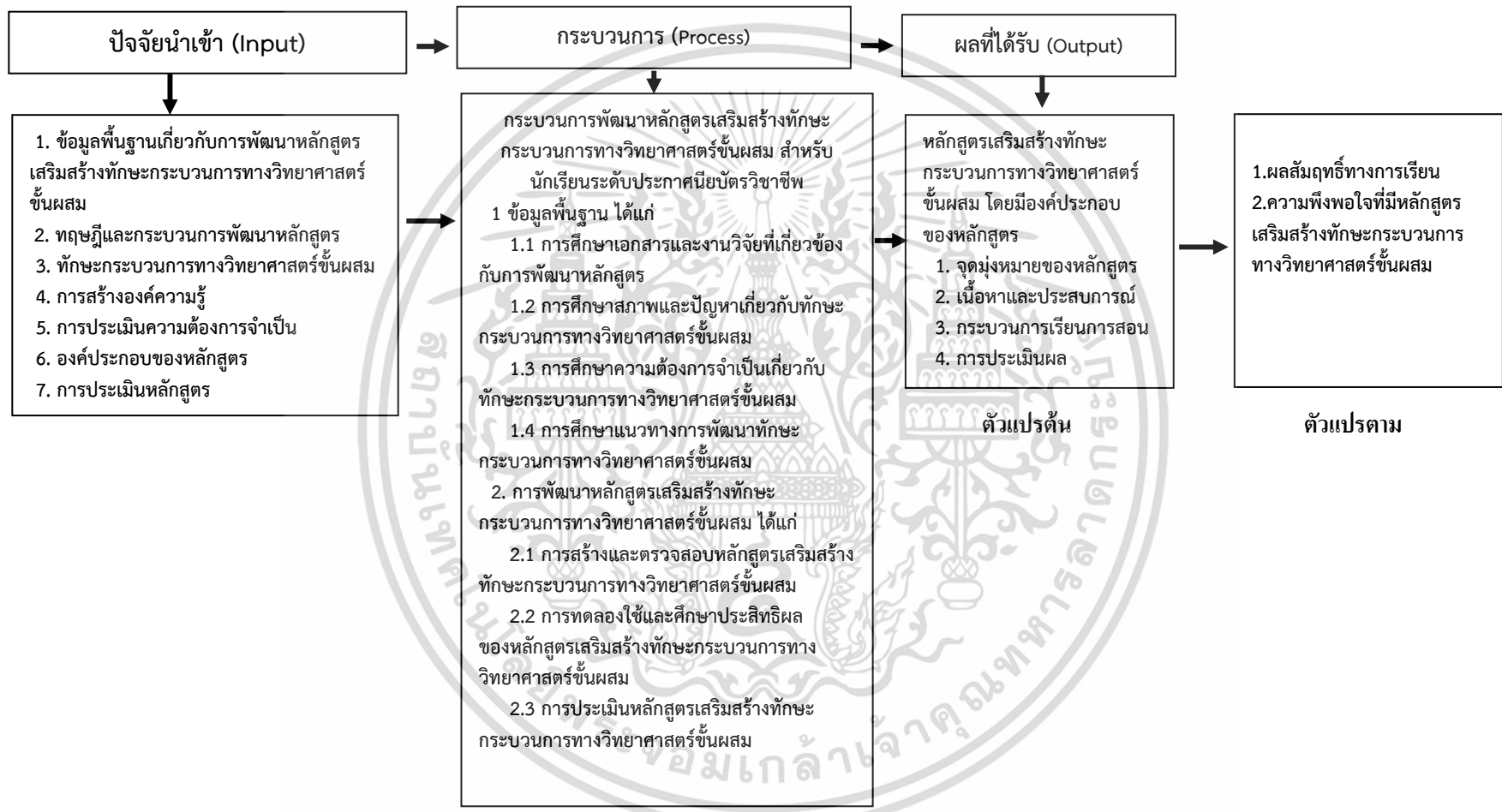
1.3.7.1 ความเหมาะสม

1.3.7.2 ความเป็นไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร สภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมและแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวบรวมข้อมูลเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพและปัญหา ความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาหลักสูตรที่แท้จริง โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

1.1.1 แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล คือ ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร เพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย โดยการศึกษา หลักการ แนวคิด ทฤษฎีและสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับพื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรและแนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานการประเมิน

ขั้นที่ 1.2 การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นผสม

1.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 345 คน และกลุ่มที่ 2 ได้แก่ กลุ่มที่ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2557

1.2.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ

สภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นที่ 1.3 การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นผสม

1.3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 345 คน

1.3.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ

ความต้องการจำเป็นของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 1.4 การศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

1.4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม จำนวน 7 คน

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ

แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่ การเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม องค์ประกอบของหลักสูตรและข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 การสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.1.1 การยกร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยนำข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมและแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ได้มาจากขั้นตอนที่ 1 มายกร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.1.2 การตรวจสอบคุณภาพร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.1.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม จำนวน 7 คน สำหรับประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.1.2.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้

ขั้นที่ 2.2 การทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียน หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 200 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random sampling)

2.2.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ

ประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

ขั้นตอนที่ 2.3 การประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 40 คน

2.3.2 ตัวแปรที่ศึกษา คือ

ความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ข้อมูลพื้นฐาน หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สภาพและปัญหา ความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1.5.2 สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม หมายถึง สภาพเป็นจริงและกำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5.3 ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม หมายถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5.4 ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม หมายถึง การระบุความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่คาดหวังของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยประเมินจากการตอบแบบสอบถามความต้องการจำเป็น

1.5.5 แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม หมายถึง แนวทางที่วางไว้เพื่อใช้ในการดำเนินการพัฒนาจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.5.6 ความคิดเห็น หมายถึง ความคิด และความรู้สึกของบุคลากรที่มีต่อการดำเนินการเกี่ยวกับหลักสูตรเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.7 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

1.5.7.1 นักวิชาการ หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

1.5.7.2 อาจารย์มหาวิทยาลัย หมายถึง อาจารย์ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมหาวิทยาลัยที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

1.5.7.3 ครู หมายถึง ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับอาชีวศึกษาที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

1.5.8 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง กระบวนการคิดทางปัญญาที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ลึกซึ้ง ได้แก่

1.5.8.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง กระบวนการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้อาจไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า

1.5.8.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง กระบวนการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือ วัดได้โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลอง และบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลอง

1.5.8.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง กระบวนการกำหนดและควบคุมตัวแปร เมื่อมีปรากฏการณ์หรือการทดลอง จะต้องบ่งชี้ว่าให้ได้ว่าสิ่งใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งในการศึกษาปรากฏการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นสาเหตุและตัวแปรที่เป็นผล และสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่น ๆ ได้แก่ ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) และตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variable)

1.5.8.4 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการโดยใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อหาคำตอบ หรือทดลองสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.5.8.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง กระบวนการในการแปลความหมายหรืออธิบายลักษณะของข้อมูล แล้วนำมาสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดสำหรับการตอบปัญหา

1.5.9 หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งได้ดำเนินการพัฒนาขึ้นโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็น หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ประกอบด้วย ข้อมูลขั้นพื้นฐาน ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม การสร้างองค์ความรู้ องค์ประกอบของหลักสูตรและการประเมินหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.10 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความคิดของนักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัย และครู ที่มีต่อความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

1.5.11 ประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง ผลสำเร็จที่ได้จากการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม โดยวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตทักษะและความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5.12 ความรู้ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มี ความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

1.5.13 การประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง การประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม จากรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถาม

1.5.14 ความเหมาะสมของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง ความสอดคล้องของการจัดการเรียนการสอนกับหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่ หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร ระยะเวลา การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลและเกณฑ์การประเมิน

1.5.15 ความเป็นไปได้ของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง ความสอดคล้องของรูปแบบการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่ หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร ระยะเวลา การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลและเกณฑ์การประเมิน

1.5.16. ความพึงพอใจต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง การประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์

1.5.17 รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1.5.18 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง ผู้ที่ได้สมัครเข้าเรียนและลงทะเบียนเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพของวิทยาลัยต่าง ๆ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผู้วิจัยแบ่งได้ศึกษาแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร
- 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้
- 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา
- 2.5 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินเชิงระบบ
- 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานการประเมิน
- 2.7 แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

การศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ประกอบด้วย
1) ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) ประเภทของทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม 4) พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม 5) การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ
6) สรุปแนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำว่า ทักษะ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า SKILL หมายถึง ความฉลาด และความมีไหวพริบที่
เกิดจากการฝึกฝน ส่วนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตรงกับคำว่า SCIENCE PROCESS
หมายถึง ขั้นตอนการคิด การกระทำ หรือวิธีการทางนักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ และเมื่อ
นำคำสองคำมารวมกันเป็น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (SCIENCE PROCESS SKILLS)
มีนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้นิยามไว้ดังต่อไปนี้

พิมพ์พันธ์ เดชคุปต์ (2549 : 14) ได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิด
เพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญาไม่ใช่
ทักษะการปฏิบัติด้วยมือเพราะเป็นการทำงานของสมอง

สุธาสิณี ไชยศึก (2552 : 29) ได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม วิธีการ หรือแนวทาง ที่ใช้ในการปฏิบัติการ
หรือใช้ในการศึกษาค้นคว้าทดลอง เพื่อค้นหาคำตอบ ความจริง และพิสูจน์ปรากฏการณ์ต่างๆ
ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวเกิดจากการปฏิบัติหรือฝึกฝนนี้เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ จนเกิดความคล่องแคล่ว
ชำนาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทวี แสงคำ (2553 : 20) ได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการใช้กระบวนการความคิดทางสมอง ในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบและชำนาญเพื่อให้การกระทำดำเนินต่อเนื่องกันไปจนได้ความรู้ความสามารถออกมา ณ ระดับหนึ่ง

ประดิษฐ์ ญัฐภัสสร เหล่าเนตร์ (2555 : 5) ได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง งานวิจัยเล็ก ๆ (Min Research) หรือเป็นการศึกษาค้นคว้าทดลองประดิษฐ์คิดค้น สืบจรรยาบรรณข้อมูล กำหนดทฤษฎีหรืออธิบายหลักการและเหตุผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดจากแนวคิดของนักเรียนเอง และตามที่นักเรียนสนใจและสามารถทำได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น ทำได้ และแก้ปัญหาเป็นทั้งนี้อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการศึกษา

Kusland and Stone (1968 : 229) ได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

Gega (1990 : 96) ได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนคิดและรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การจำแนก การวัด การลงข้อสรุป และการทดลอง

Myers (2006 : 7) ได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้ มีการพัฒนาละความก้าวหน้าในการทำงานจากประสบการณ์ตรงจนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนอย่างเป็นระบบเพื่อแสวงหาคำตอบ

2.1.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้แบ่งประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ที่แตกต่างกันไว้ดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 33-34) ได้จำแนกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การใช้ตัวเลข ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การลงความเห็น การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและการพยากรณ์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม (Integrated Science Process Skills) ซึ่งประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร การทดลองและการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 1-3) แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอน (Basic Scientific Process Skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนควรฝึก ให้เกิดความชำนาญเป็นพื้นฐานก่อนที่จะไปฝึกทักษะกระบวนการขั้นผสมหรือบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการคำนวณ (Using Number) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/Space and Space/Time Relationships) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) และ ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (Integrated Scientific Process Skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการบูรณาการจากทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานที่จะต้องมีความชำนาญ จึงจะทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) ทักษะการทดลอง (Experimenting) และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548 : 9) ได้จำแนกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทโดยยึดตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้แก่

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (basic science process skills) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การใช้เลขจำนวน การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสสเปสกับเวลา การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและการพยากรณ์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (integrated science process skills) ประกอบด้วย 5 ทักษะได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

Martin and Others(1994 อ้างใน บัญญัติ ชำนาญกิจ 2542 : 62) ได้จำแนกประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ ทักษะขั้นพื้นฐาน และทักษะขั้นบูรณาการ ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 15 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Skills) ได้แก่ การสังเกต (Observation) การจำแนกประเภท (Classification) การสื่อความหมายข้อมูล (Communicating) การวัด (Measuring) การประมาณค่า (Estimation) การพยากรณ์ และการสรุปอ้างอิง (Inference)

2. ทักษะขั้นบูรณาการ (Integrated Skills) ได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) การทดลอง (Experimenting) การใช้กราฟ (Graphing) การแปลความหมายข้อมูล (Interpreting Data) การจำลองแบบ (Forming Models) และการสืบสวนสอบสวน (Investigation)

Karen (2004 : Online) ได้จัดประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 6 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการลงความเห็น (Inferring) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) ทักษะการทำนาย (Predicting) และทักษะการสื่อความหมาย (Communicating)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหรือขั้นผสม ประกอบด้วย ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) ทักษะการกำหนดตัวแปร (Identifying of Variables) ทักษะการให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Variables Operationally) ทักษะการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร (Describing Variables Operationally) ทักษะการทดลอง (Experimenting) ทักษะการรวบรวมข้อมูล (Acquiring Data) ทักษะการจัดกระทำข้อมูล ในรูปของตารางและกราฟ (Organizing data in Tables and Graphs) ทักษะการวิเคราะห์กระบวนการทดลองและข้อมูลที่ได้ (Analyzing Investigations and Their Data) ทักษะการเข้าใจความสัมพันธ์ของเหตุและผล (Understanding Cause and Effect Relationships) และทักษะการสร้างแบบจำลอง (Formulating Models)

Martin et al. (2005) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Skills) ได้แก่ การสังเกต (Observation) การจำแนกประเภท (Classification) การสื่อความหมายข้อมูล (Communicating) การวัด (Measuring) การประมาณค่า (Estimation) การพยากรณ์ และการสรุปอ้างอิง (Inference)

2. ทักษะขั้นสูง (Integrated Skills) ได้แก่ การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) การทดลอง (Experimenting) การใช้กราฟ (Graphing) การแปลความหมายข้อมูล (Interpreting Data) การจำลองแบบ (Forming Models) และการสืบสวนสอบสวน (Investigation)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ยึดหลักตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (AAAS) แบ่งประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย การลงความเห็นจากข้อมูลและการพยากรณ์ 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ ทักษะการตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้ให้นิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ไว้ดังต่อไปนี้

2.1.3.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

นักการศึกษาได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐาน ไว้ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548 : 29) ได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้ข้อสรุปหรือคำอธิบาย ซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่ จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป

ดวงจันทร์ แก้วกาน (2552 : 78) ได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการหาข้อสรุปหรืออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร หรือเป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่ จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเรื่องนั้น โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี

ประดิษฐ์ ญัฐภัสสร เหล่าเนตร์ (2555 :6) ได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทักษะการตั้งสมมติฐาน คือ คำตอบของปัญหาที่คาดว่าน่าจะเป็นจริง แต่จะเป็นจริงหรือถูกต้องหรือไม่ ยังไม่ทราบ เพียงแต่คาดคะเนคำตอบไว้ก่อน

ชัยพร จิตอารี (2556 : 6) ได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทักษะกระบวนการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีเหตุผลเป็นพื้นฐาน สมมติฐานอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้หลังการทดลอง

θειอน ทองแก้ว (2555 : 19) ได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทักษะกระบวนการตั้งสมมติฐาน หมายถึง เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ซึ่งสำคัญต่อการค้นคว้าหาความรู้ การตั้งสมมติฐานควรคำนึงถึงการวิเคราะห์ตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตามหรือสาเหตุของปัญหานั้นที่มีหลายๆ ปัญหา ควรเลือกปัญหาที่สำคัญ แล้วเลือกตัวแปรต้น หรือสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุดอย่างสมเหตุสมผลมาตั้งสมมติฐาน

Elizabeth (2006 : 16) ได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การสร้างข้อความที่อาจเป็นไปได้และสามารถทดสอบได้ซึ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

Chiappetta and Koballa (2010 : 132) ได้ให้นิยามของทักษะการตั้งสมมติฐานไว้ว่า ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ข้อความทั่วไปที่ได้จากการสังเกตหรือการลงความเห็นของข้อมูล ซึ่งอาจนำมาใช้อธิบายจำนวนเหตุการณ์แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามการทดสอบของบุคคลอื่นหรือการทดลองอื่น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง กระบวนการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า

2.1.3.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

นักการศึกษาได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข (2548 : 31) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ว่า ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถที่จะกำหนดว่าจะมีวิธีวัดตัวแปรที่ศึกษาอย่างไร ซึ่งเป็นวิธีวัดที่เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้เครื่องมือง่าย

สุภาวดี แก้วงาม (2549 : 37) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ว่า ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมาย หรือขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกต วัดหรือทดลองเพื่อตรวจสอบได้และสามารถบอกได้ว่า ตัวแปรของการทดลองใดการทดลองหนึ่งถูกวัดได้อย่างไร

ชัยพร จิตอารี (2556 : 7) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ว่า ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถกำหนดขอบเขต ความหมายของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองเพื่อให้เข้าใจตรงกัน นิยามเชิงปฏิบัติการจะต้องเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตและวัดได้

เทือน ทองแก้ว (2555 : 19) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ว่า ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดตัวแปรหรือข้อความที่เป็นที่เข้าใจตรงกัน ถ้าไม่กำหนดอาจทำให้การศึกษาตัวแปรนั้นผิดทิศทางหรือกว้างไรทิศทางจนสรุปไม่ได้

Elizabeth (2006 : 16) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ว่า ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การตั้งชื่อหรือการให้คำจำกัดความวัตถุ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์บนพื้นฐานของการกระทำหรือการบรรลุลักษณะเฉพาะ

Chiappetta and Koballa (2010 : 132) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไว้ว่า ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การพัฒนาข้อความที่แสดงถึงการบรรยายเชิงรูปธรรมของวัตถุหรือเหตุการณ์โดยการบอกให้ทำหรือสังเกต

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง กระบวนการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลอง และบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

2.1.3.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

นักการศึกษาได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรไว้ดังนี้

สุภาวดี แก้วงาม (2549 : 36) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรไว้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการบ่งชี้ว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในสมมติฐานหรือปรากฏการณ์หนึ่งๆ และการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแต่ยังไม่ต้องการศึกษา

ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2552 : 79-80) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดและควบคุม ตัวแปรไว้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการบ่งชี้ว่าตัว

แปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในสมมติฐานหรือปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ โดยที่

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ คือ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลที่ต้องการศึกษาหรือเป็นสิ่งที่ป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ

ตัวแปรตาม คือ ตัวแปรที่เป็นผลหรือสิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นเมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไป ตัวแปรตามจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม คือ ตัวแปรตัวอื่น ๆ ที่ยังไม่สนใจศึกษาที่อาจจะมึผลต่อตัวแปรต้นตัวแปรตามในขณะนั้น จึงจำเป็นต้องควบคุมให้มีความสม่ำเสมอและคงที่ไว้ก่อน

เทื่อน ทองแก้ว (2555 : 20) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรไว้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การกำหนดและควบคุมตัวแปร เมื่อมีปรากฏการณ์หรือการทดลอง จะต้องกำหนดให้ได้ว่าสิ่งใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม โดยพิจารณาดังนี้

ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ เป็นตัวแปรที่เป็นเหตุ ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่มีผลมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผล จะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม เป็นตัวแปรอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากตัวแปรต้น ซึ่งถ้าไม่ควบคุมแล้ว จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ชัยพร จิตอารี (2556: 8) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรไว้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถกำหนดตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมได้

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือตัวแปรที่เราต้องการศึกษา

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น
ตัวแปรควบคุม หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ซึ่งต้องควบคุมให้เหมือนกัน เพื่อไม่ให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

Elizabeth (2006 : 16) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรไว้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การระบุงค์ประกอบหรือเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ที่จะเปลี่ยนแปลงภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

Chiappetta and Koballa (2010 : 132) ได้ให้นิยามของทักษะการกำหนดและควบคุม ตัวแปรไว้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การจัดกระทำและควบคุมสมบัติที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์เพื่อวัตถุประสงค์ในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเหตุ และผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง กระบวนการกำหนดและควบคุมตัวแปร เมื่อมีปรากฏการณ์หรือการทดลอง จะต้องบ่งชี้ว่าให้ได้ว่าสิ่งใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งในการศึกษาปรากฏการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นสาเหตุและตัวแปรที่เป็นผล และสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งเร้าที่ต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variable) คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิฉะนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

2.1.3.4 ทักษะการทดลอง (Experimenting)

นักการศึกษาได้ให้นิยามของทักษะการทดลองไว้ ดังนี้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพียรวิทย์ ยินดีสุข (2548 : 31) ได้ให้นิยามของทักษะการทดลองไว้ว่า ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐานโดยปฏิบัติการหาคำตอบ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

บุรชัย ศิริมหาสาร (2548 : 288) ได้ให้นิยามของทักษะการทดลองไว้ดังนี้ การทดลอง เป็นกระบวนการปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบการทดลอง คือ การวางแผนการทดลอง ก่อนลงมือปฏิบัติการจริง เช่น กำหนดจุดประสงค์ของการทดลอง ตั้งสมมติฐาน วิธีการทดลอง และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

2. การปฏิบัติการทดลอง คือ ขั้นตอนในการทดลองและการลงมือปฏิบัติจริงตามที่ออกแบบไว้

3. การบันทึกผลการทดลอง คือ การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งต้องอาศัยทักษะขั้นพื้นฐานต่าง ๆ เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การพยากรณ์ การจัดจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสหรือสเปกกับเวลาและทักษะอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้อง

สุภาวดี แก้วงาม (2549 : 39) ได้ให้นิยามของทักษะการทดลองไว้ว่า ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติการทดลอง โดยวางแผน มีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่ต้องการตรวจสอบ ครอบคลุมวิธีการทดลอง มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร รวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้

การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองที่วางไว้ และการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้อง

ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2552 : 82) ได้ให้นิยามของทักษะการทดลองไว้ว่า ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทื่อน ทองแก้ว (2555 : 21) ได้ให้นิยามของทักษะการทดลองไว้ว่า ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน ประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ 3 ชั้น คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

Chiappetta and Koballa (2010 : 132) ได้ให้นิยามของทักษะการทดลองไว้ว่า ทักษะการทดลอง คือ การทดสอบสมมติฐานผ่านการกระทำและควบคุมตัวแปรอิสระและไม่มีผลต่อตัวแปรตาม ผ่านการตีความหมายและการนำเสนอผลลัพธ์ในรูปของรายงานซึ่งบุคคลอื่นสามารถทำตามหรือทำซ้ำได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการโดยใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อหาคำตอบ หรือทดลองสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง

2.1.3.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

นักการศึกษาได้ให้นิยามของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปไว้ ดังนี้ บุรุษย์ ศิริมหาสาร (2548 : 289) ได้ให้นิยามของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปไว้ดังนี้

การตีความหมายข้อมูล คือ การแปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น การสังเกต การวัด และการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป เป็นการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยกราฟ ถ้าเป็นกราฟเส้นตรงก็อธิบายว่าตัวแปรตามจะเป็นอย่างไรเมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

สุภาวดี แก้วงาม (2549 : 40-41) ได้ให้นิยามของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปไว้ดังนี้

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

การลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่หรือที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษา

ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2552 : 86) ได้ให้นิยามของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปไว้ดังนี้

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

การลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่หรือเกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษา

เทื่อน ทองแก้ว (2555 : 22) ได้ให้นิยามของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปไว้ดังนี้

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

การลงข้อสรุป หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูล

Elizabeth (2006 : 16) ได้ให้นิยามของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปไว้ว่า การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การเก็บ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรับรู้ข้อมูลซึ่งนำไปกำหนดรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลและลงข้อสรุป คือ การสร้างข้อความที่เป็นใจความสำคัญอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่รวบรวมผ่านประสบการณ์

Chiappetta and Koballa (2010 : 132) ได้ให้นิยามของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปไว้ว่า ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การอธิบาย การลงความคิดเห็นข้อมูลหรือสมมติฐานจากข้อมูลในรูปแบบของกราฟหรือตาราง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของลักษณะตาราง รูปภาพ กราฟ ฯลฯ การนำข้อมูลไปใช้จึงจำเป็นต้องตีความให้สะดวกที่จะสื่อความหมายได้ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน

2.1.4 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้กำหนดตั้งบ่งชี้หรือความสามารถที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมไว้ดังนี้

2.1.4.1 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตั้งสมมติฐาน

คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตร (2537 : 129) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตั้งสมมติฐาน คือ ความสามารถในการหาคำตอบล่วงหน้าสำหรับปัญหาใหม่ หรือทำนายผลล่วงหน้าในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยรู้มาก่อน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534 : 55) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตั้งสมมติฐาน คือ หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

อติติย์ ชูตระกูลวงศ์ (2556 : 98) ได้สรุปพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตั้งสมมติฐาน มีดังนี้ คาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง และบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตั้งสมมติฐานมีดังนี้

1. ความสามารถในการหาคำตอบล่วงหน้าสำหรับปัญหาใหม่หรือก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์
2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้

2.1.4.2 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตร (2537 : 129) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คือ ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำหรือข้อความต่างๆ ให้นำไปสู่การปฏิบัติได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534 : 55) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คือ ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

อติติย์ ชูตระกูลวงศ์ (2556 : 98) ได้สรุปพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ มีดังนี้ กำหนดนิยามและขอบเขตของสิ่งที่ต้องการศึกษา โดยสังเกตและวัด และระบุวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนด
 นิยามเชิงปฏิบัติการ มีดังนี้

1. การกำหนดความหมายของคำหรือตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการศึกษาโดยใช้การสังเกต
 และวัด

2. กำหนดวิธีการวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องได้

2.1.4.3 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร (2537 : 129) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมี
 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ไว้ดังนี้

1. ชี้บ่งหรือกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

2. ควบคุมตัวแปรและบอกสาเหตุในการควบคุมได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534 : 55) ได้กำหนด
 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร คือ ชี้และกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปร
 ตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

อติติย์ ชูตระกูลวงศ์ (2556 : 98) ได้สรุปพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนด
 และควบคุมตัวแปร มีดังนี้ ชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการกำหนด
 และควบคุมตัวแปร มีดังนี้ สามารถบ่งหรือชี้ กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม
 ได้

2.1.4.4 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการทดลอง

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร (2537 : 129) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมี
 ทักษะการทดลอง ไว้ดังนี้

1. ออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีการทดลองและอุปกรณ์ได้ถูกต้อง

2. ปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง

3. ออกแบบบันทึกผลการทดลองและบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534 : 55) ได้กำหนด
 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการทดลอง ไว้ดังนี้

1. การออกแบบการทดลอง โดย

1.1 กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม
 และตัวแปรที่ต้องควบคุม

1.2 ระบุอุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลองได้

2. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม

3. บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

อติติย์ ชูตระกูลวงศ์ (2556 : 98) ได้สรุปพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการทดลอง
 ประกอบด้วย

1. ออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีการทดลองอย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. ระบุอุปกรณ์และสิ่งจำเป็นต้องใช้ในการทดลองได้

3. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

4. บันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการทดลอง ประกอบด้วย

1. ออกแบบการทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
2. ระบุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้
3. ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม
4. บันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

2.1.4.5 พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร (2537 : 129) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ไว้ดังนี้

1. บรรยายลักษณะหรือหรือปริมาณที่แสดงไว้ในรูปของตาราง แผนภูมิ กราฟ ให้เข้าใจได้ชัดเจน

2. บอกผลรวมของข้อมูลหรือสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ได้
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534 : 55) ได้กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ไว้ดังนี้

1. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้
2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

อทิติย์ ชูตระกูลวงศ์ (2556 : 98) ได้สรุปพฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ประกอบด้วย

1. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้
2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ประกอบด้วย

1. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลได้
2. สรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ได้

2.1.5 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1.5.1 วัตถุประสงค์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 187-189) การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการประเมินให้ชัดเจน เพื่อจะได้เลือกใช้เครื่องมือและวิธีการวัดได้อย่างเหมาะสม มี 5 ประเภท

1. เพื่อวินิจฉัยจุดเด่นหรือจุดด้อยของนักเรียน เป็นการตรวจสอบและค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลการประเมินสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ใด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใดและสาเหตุของความบกพร่อง ซึ่งข้อบกพร่องนั้นอาจเป็นของนักเรียนหรือครูผู้สอน บางโอกาสจุดเด่นหรือความสามารถพิเศษของนักเรียนด้วย ครูสามารถนำผลการประเมินมาแก้ไขและส่งเสริมการเรียนรู้ให้ถูกต้องและตรงจุดตลอดจนอาจนำมาปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ เครื่องมือและวิธีวัดผลที่ควรใช้ ได้แก่ การสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย

2. เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำผลที่ได้ไปพัฒนาและปรับปรุงวิธีการสอนของครูก่อนที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนจะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป เครื่องมือและวิธีวัดผลที่ควรใช้ ได้แก่ การทดสอบด้วยแบบทดสอบ เพื่อวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน การทำโครงงาน การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียน หรือการทำงานที่มอบหมาย

3. เพื่อตัดสินหรือสรุปผลการเรียน เน้นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อตัดสินให้คุณค่าว่าดี-ไม่ดี, ผ่าน-ไม่ผ่าน เครื่องมือและวิธีวัดผลควรพิจารณาจากการปฏิบัติงานและการทดสอบที่สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

4. เพื่อจัดประเภท เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำผลของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับผลของนักเรียนคนอื่นว่าสูงหรือต่ำ มากน้อย เพียงใด

5 เพื่อพยากรณ์ เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์แล้วนำผลที่ได้เป็นตัวแปรในการทำนายความสำเร็จในอนาคต

จรัญ ไชยศักดิ์ (2540 ; อ้างใน ชมนาด พรหมจิตร 2550 : 17-18) การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการประเมินว่าผู้เข้ารับการประเมินมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละทักษะหน่วยทดสอบละประเมินผล ได้เสนอแนวทางขั้นตอนของการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งต้องแจ่มแจ้งให้ชัดเจน โดยจะต้องศึกษาจุดมุ่งหมายในแต่ละทักษะให้เข้าใจ แล้วนำมาแจ่มแจ้งให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งมีทั้งสถานการณ์ พฤติกรรมที่คาดหวัง และภาคเกณฑ์ในการกำหนดพฤติกรรมนั้น ๆ

2. การเลือกเนื้อหาที่จะวัด หมายถึง การเลือกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่จำเป็น

3. การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะ ซึ่งมีความมุ่งหมายที่จะกำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไร อย่างละเอียด นอกจากนั้นยังจะทราบได้ต่อไปว่าแบบทดสอบวัดพฤติกรรมใดมีส่วนเล็กน้อยเพียงใด

4. การเลือกแนวทางออกข้อสอบ ควรจะยึดหลักว่าจะใช้การสอนแบบใด จึงจะตรวจวัดพฤติกรรมนั้นๆ ได้ตรง และถูกต้องเหมาะสมมากที่สุด รวมทั้งต้องเหมาะสมกับวัยของผู้รับการทดสอบ ประหยัดเวลา และง่ายต่อการปฏิบัติ

2.1.5.2 หลักการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551:195-199) การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ครูจะต้องบูรณาการการประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และการประเมินเข้าด้วยกัน ควรยึดหลักการคือ

1. มีข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึกแนวคิด ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียน การประเมินที่คำนึงถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูไม่ควรมุ่งเน้นการหาคำตอบเพียงอย่างเดียว แต่ควรรวมถึงการวิเคราะห์ การเลือกใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา โดยการเลือกใช้ข้อสอบที่มีลักษณะคำถามแบบเจาะลึก แนวคิด ยุทธวิธีแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้การสังเกตและใช้คำถามควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน การสังเกตและการใช้คำถามเป็นการประเมินที่กระทำขณะที่นักเรียนกำลังลงมือแก้ปัญหาหรืออภิปรายภายในกลุ่มข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพที่ไม่สามารถระบุเป็นคะแนนได้ ได้แก่ พฤติกรรมการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอแนวคิดของนักเรียน ความเชื่อและเจตคติ ในการสังเกตนั้นครูจะต้องจดบันทึกสิ่งที่สังเกตไว้ ก่อนที่เข้าบทเรียนครูต้องเลือกประเด็นของสิ่งที่ต้องการประเมินและเตรียมเครื่องมือการประเมินไว้ล่วงหน้า

3. ส่งเสริมให้นักเรียนเขียนอนุทินเพื่อสะท้อนความคิดของตนเอง หรือได้สะท้อนความรู้สึก ความคิดเห็น ความสนใจของนักเรียนที่มีต่อแนวคิดหรือการดำเนินกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์นั้น

4. มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจน การประเมินผลที่มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นระบบและชัดเจน จะช่วยให้สามารถพิจารณาและตัดสินได้ว่านักเรียนของตนมีความรู้อยู่ในระดับใด เกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric scoring) ซึ่งเป็นการให้คะแนนที่ประเมินจากผลงานที่นักเรียนทำหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมา มีการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของนักเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม

2.1.5.3 ขั้นตอนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุวิมล ว่องวานิช (2546 : 57-59) การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนควรดำเนินการอย่างเป็นระบบที่ต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลการประเมินที่มีความถูกต้องและชัดเจน ขั้นตอนของการประเมินมี 7 ขั้นตอน คือ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเลือกวิธีการวัดผล การสร้างหรือเลือกเครื่องมือวัดผลให้มีความเหมาะสม การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การบริหารการวัดผล การตัดสินค้าจากผลการวัดและการให้ผลป้อนกลับ

ขนาด พรหมมิจิตร (2550 : 19) ได้สรุปขั้นตอนของการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรจะต้องดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาและกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หรือพฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน

2. สร้างตารางเพื่อกำหนดสัดส่วนว่าจะวัดพฤติกรรมในแต่ละทักษะอย่างละกี่ข้อ

3. เขียนคำถามและสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะต้องใช้องค์ความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตอบคำถาม ข้อคำถามมีความชัดเจน ถามในสิ่งที่ต้องการจะวัดมีความยากง่าย และเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้ที่ต้องการจะวัด

4. การตรวจคำตอบ จะต้องมีความเป็นปรนัยในการให้คะแนน และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนให้ชัดเจน

2.1.5.4 วิธีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดทักษะการคิดประเภทหนึ่งดังที่ พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548 : 9) ได้อธิบายว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา ที่มีความสามารถและชำนาญในการคิดเพื่อค้นหาคำตอบ ความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา โดยนักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้อธิบายไว้ดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2545 : 166) ได้กล่าวว่า การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี 2 รูปแบบ คือ การประเมินโดยใช้ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple-choice

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

paper-and-pencil tests) และการประเมินพฤติกรรมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Performance assessment)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 123-168)

1. การใช้ข้อสอบปรนัย (Objective Test) โดยมีหลากหลายแบบ ได้แก่ แบบเลือกตอบ แบบถูก-ผิด แบบจับคู่ แบบเรียงลำดับ และแบบเติมคำ ซึ่งข้อสอบปรนัยทั้ง 5 รูปแบบ มักถูกนำมาใช้วัดทักษะการแก้ปัญหาซึ่งตรงกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยระดับการนำไปใช้ โดยมีผู้ใช้วัดความสามารถในการหาคำตอบสุดท้ายหรือแก้ปัญหาที่มากกว่าวัดกระบวนการแก้ปัญหา การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถใช้ข้อสอบปรนัยได้ทุกแบบ แต่จะประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับคำถามหรือปัญหาที่ถาม หากผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบปัญหาหรือคำถาม ก็นับว่าคำถามหรือปัญหานั้นวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการได้

2. การใช้ข้อสอบอัตนัยให้เขียนอธิบาย (Written Test) การเขียนจะสะท้อนความสามารถหรือความชำนาญในการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ และสะท้อนความรู้ วิธีคิด มโนภาพทางวิทยาศาสตร์ความสามารถในการสื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจ ความมีระเบียบวินัย ความรอบคอบในการทำงาน ฯลฯ ผู้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการเขียนซึ่งเป็นความสามารถด้านภาษาออกจากกัน และไม่ควรคาดหวังการเขียนอธิบายที่ชัดเจนเป็นสำคัญ แต่ควรเน้นที่การสื่อ กระบวนการคิด การทำงาน เหตุผลที่เหมาะสมและสมเหตุสมผล

3. การใช้คำถาม (Questioning) เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้และทำให้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วย แต่จะประเมินได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับของคำถามที่ใช้ คำถามที่ใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มักเป็นคำถามที่ต้องใช้การคิดหลากหลายมาช่วยในการวิเคราะห์ พิจารณาและการตัดสินใจหรือเป็นคำถามขยายความคิด

4. การสังเกต (Observation) การใช้การสังเกตพฤติกรรมและการทำงานนั้น ส่วนใหญ่ได้ปฏิบัติจากการเดินดูและช่วยเหลือผู้เรียนในการทำกิจกรรมอยู่แล้ว ส่วนใหญ่เป็นการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Observation) เพียงต้องการประเมินในภาพรวมว่าผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถทำงานตามที่คุณสอนบอกได้หรือไม่และมีปัญหาในขั้นตอนใด ก็มักจะอธิบายเพิ่มเติมและช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนทำงานได้ การสังเกตลักษณะนี้มีประโยชน์ในการแก้ไขและพัฒนาทักษะให้ผู้เรียนในการกระบวนการเรียนการสอน แต่หากผู้สอนต้องการสังเกตอย่างเป็นทางการ (Formal Observation) เพื่อนำผลการสังเกตไปใช้ประโยชน์ เช่น ตัดสินผลการประเมินทักษะปรับปรุงกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทำวิจัยเพื่อพัฒนาและกระบวนการ

5. การประเมินผลงาน (Student' Work) เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ที่จะทำให้เห็นความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลงานของผู้เรียน ที่ผู้สอนสามารถใช้ประเมินทักษะและกระบวนการได้ เช่น โครงงาน แฟ้มสะสมงาน ชิ้นงาน ใบงาน ใบกิจกรรม ฯลฯ สิ่งสำคัญในการประเมินจากผลงาน คือ การกำหนดงานให้สอดคล้องกับสิ่งที่จะประเมิน

6. การประเมินบันทึกการเรียนรู้ (Student's Journal) เป็นบันทึกที่ผู้เรียนเขียน แสดงความรู้ความเข้าใจ ความสามารถ และสิ่งต่างๆ ที่ผู้สอนต้องการทราบ ควรทำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนการสอนแต่ละครั้งแต่ในทางปฏิบัติไม่สามารถทำได้ เนื่องจากผู้เรียนในห้องมีจำนวนมาก การให้ผู้เรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ นั้น ส่วนมากจะทำให้ท้ายชั่วโมงที่สอนจบเนื้อหาหนึ่งๆ และให้เขียนเฉพาะประเด็นที่สำคัญๆ ไม่ถามหลายประเด็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การสัมภาษณ์ (Interview) เมื่อต้องการประเมินในเชิงลึก เพื่อนำผลการประเมินไปใช้เฉพาะ การสัมภาษณ์ที่ผู้สอนนิยมใช้มี 2 ลักษณะ คือ 1) การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ต้องกำหนดประเด็นหลักและประเด็นย่อยของการสัมภาษณ์ไว้อย่างชัดเจน 2) การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview) ต้องกำหนดประเด็นหรือข้อมูลที่ต้องการไว้ล่วงหน้าและในขณะที่สัมภาษณ์ก็จะสัมภาษณ์ในแง่มุมต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการอย่างหลากหลาย

8. การใช้แฟ้มสะสมงานวิทยาศาสตร์ (Portfolio) เป็นการจัดเก็บข้อมูลและสะสมผลงานของผู้เรียนจากการทำกิจกรรมที่แสดงถึงการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองเพื่อรู้จักตนเองเพิ่มขึ้น มีความภูมิใจในผลงานและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ 1) แฟ้มสะสมงานทั่วไป รวบรวมผลงานจากกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ทั้งในและนอกห้องเรียน และ 2) แฟ้มสะสมงานเฉพาะ รวบรวมผลงานที่เป็นการศึกษาเฉพาะประเด็นหรือเป็นผลงานที่จัดทำเพิ่มเติมจากผลงานที่ได้จากการเรียนการสอนตามปกติ

9. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ ลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ประกอบความรู้ด้วยตนเองเป็นอย่างดีตามประเด็นที่สนใจ ด้วยการเชื่อมโยงทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2548 : 15) ได้แบ่งประเภทของการประเมินออกเป็นกลุ่มใหญ่ 3 กลุ่มคือ

1. แบบทดสอบการปฏิบัติ (Tests of Performance) แบบทดสอบที่ให้ผู้รับการทดสอบทำงานบางอย่าง เช่น การเขียนอธิบายคำตอบ การเลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดหรือการคิดว่าถ้ารูปทรงเรขาคณิตที่แสดงบนจอหมุนไปแล้วจะเป็นรูปใด แบบทดสอบประเภทนี้ออกแบบมาเพื่อวัดความสามารถของบุคคลภายใต้เงื่อนไขของการทดสอบ ตัวอย่างของแบบทดสอบประเภทนี้ได้แก่แบบทดสอบความสามารถทางสมองโดยทั่วไป

2. แบบสังเกตพฤติกรรม (Behavior Observations) เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตพฤติกรรมของผู้รับการทดลองในบางสถานการณ์ แบบทดสอบประเภทนี้ต่างจากประเภทแรกตรงที่ผู้เข้ารับการทดสอบไม่ต้องพยายามทำงานอะไรบางอย่างที่ออกแบบมาเป็นที่แล้วแต่เป็นการถูกสังเกตและประเมินพฤติกรรมบางสถานการณ์ เช่น การสังเกตพฤติกรรม การเข้าสังคม พฤติกรรมการทำงาน การสัมภาษณ์อาจจัดอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย

3. แบบประเมินตนเอง (Self Assessment Report) แบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบรายงานเกี่ยวกับตนเองเช่น ความรู้สึก ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจ แบบทดสอบบุคลิกภาพ แบบทดสอบบุคลิกภาพ แบบสอบถามแบบสำรวจความคิดเห็นต่างๆ การตอบคำถามประเภทนี้อาจไม่ได้เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่แท้จริงของผู้ตอบก็ได้ การทดสอบบางอย่าง เช่น การสัมภาษณ์ อาจเป็นการผสมผสานกันระหว่างการสังเกตพฤติกรรมและแบบทดสอบตนเอง เพราะการถามคำถามในการสัมภาษณ์อาจเกี่ยวข้องกับความรู้สึกนึกคิดและทัศนคติของผู้ถูกสัมภาษณ์ และในขณะที่เดียวกันผู้สัมภาษณ์จะได้สังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย

สุณีย์ คล้ายนิล และปรีชา เดชศรี (2550 : 30-76) ได้เสนอแนวทางการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. แบบวัดแบบเลือก 4 ตัวเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบวัดแบบอัตนัย เป็นแบบวัดที่มีการกำหนดสถานการณ์จำลองขึ้นในรูปของข้อความ รูปภาพ เพื่อให้ข้อคำถามชัดเจนขึ้นแทนการลงมือปฏิบัติการและการใช้ของจริง

3. แบบตรวจสอบรายการ

4. แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่าการเขียนรายงานหลังปฏิบัติการ

Enger and Yager (2001 : 94) ได้เสนอวิธีการวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3 วิธี ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม เป็นการสังเกตการณ์ลงมือปฏิบัติการทดลองของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ

2. การประเมินจากสมุดบันทึก เป็นการให้นักเรียนบันทึกวิธีการดำเนินการทดลองขณะทำการทดลอง โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนค่า

3. การตอบคำถามสั้นๆ เป็นการให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และตีความหมายข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใช้แบบสอบประเภทต่างๆ เช่น แบบสอบแบบเลือกตอบ แบบสอบแบบเขียนตอบ เป็นต้น

Karen (2004 : online) กล่าวถึงวิธีการวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 2 วิธี คือ

1. วิธีสังเกต โดยวัดพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกขณะทำการทดลองด้วยแบบตรวจสอบรายการ

2. วิธีตอบคำถามสั้นๆ โดยกำหนดคำถามที่เกี่ยวข้องกับการทดลองไว้ในแต่ละฐานด้วยแบบสอบแบบเขียนตอบ เพื่อให้ให้นักเรียนเขียนคำตอบของตนเองลงในชุดคำถามที่ครูกำหนด

Monica (2005 : 16-19) ได้เสนอแนวทางการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้คือ แบบวัดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นแบบวัดที่ใช้รูปภาพ ไดอะแกรม หรือ กราฟ เพื่อให้ข้อคำถามมีความชัดเจนขึ้นแทนการลงมือปฏิบัติการ และการใช้ของจริง ข้อคำถามอาจเป็นแบบเลือกตอบที่เป็นคำถามเดี่ยวหรือแบบเลือกตอบที่ใช้ข้อมูลชุดเดียวกันเพื่อการถามหลายข้อ

Kabba (2008 : 68) เสนอแนวทางการวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าควรใช้การประเมินที่เน้นแนวทางการปฏิบัติเป็นพื้นฐาน (Performances-based assessment) เนื่องจากนักเรียนสามารถแสดงความสามารถของการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจน เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง เป็นต้น จากการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยครูกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบขณะทำการทดลองต่างๆ จนถึงขั้นที่นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง

2.1.5.5 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือและวิธีการวัดที่เลือกนำมาในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรพิจารณาการใช้เครื่องมือและวิธีการวัดที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความตรง (Validity) นักการศึกษาได้ให้นิยามของความตรงไว้ ดังนี้

รัตนะ บัวสนธ์ (2549 :132-140) ได้ให้นิยามของความตรงไว้ว่า ความตรง หมายถึง ความถูกต้องและแม่นยำในการวัด ผลที่ได้จากการวัดตรงตามความต้องการหรือตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 67) ได้ให้นิยามของความตรงไว้ว่า ความตรง หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง

จุไรรัตน์ พันธุ์หมุด (2551 : 127-128) ได้ให้นิยามของความตรงไว้ว่า ความตรง หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความตรงสูง หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

ไพศาล วรคำ (2554 : 260) ได้ให้นิยามของความตรงไว้ว่า ความตรง หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดของสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้อง เหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความตรง หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถประเมินได้ตามสิ่งที่ต้องการประเมิน สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์

การหาค่าความตรง ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นความตรงในการวัดเนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนตามที่ต้องการ การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาทำได้ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตัดสินข้อความหรือข้อกระทง (Item) ว่าสอดคล้องหรือเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ แล้วหาค่าเฉลี่ยความคิดของผู้เชี่ยวชาญ

2. ความตรงเชิงทฤษฎีหรือความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นความตรงตามทฤษฎีในการวัดพฤติกรรมหรือคุณลักษณะ (Trait) ของนักเรียน ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยา เมื่อทำการวัดต้องอาศัยการให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ที่สอดคล้องกับทฤษฎี การตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีทำได้หลายวิธี ได้แก่ วิธีการสหสัมพันธ์ (Correlation) วิธีการทดลอง (Experiment) วิธีการกลุ่มรู้ชุด (Know Group) วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) วิธีลักษณะหลากหลายวิธี (Multitrait-Multimethod)

3. ความตรงเชิงสัมพันธ์กับเกณฑ์ (Criterion - related Validity) เป็นความตรงที่สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกซึ่งเป็นผลการวัดหรือข้อมูลจากตัวแปรหนึ่ง แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่

3.1 ความตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) เป็นความตรงในการวัดสภาพที่แท้จริง ที่เป็นอยู่ในขณะนั้นของนักเรียน การตรวจสอบความตรงเชิงสภาพทำได้โดยนำผลการวัดคุณลักษณะที่ได้จากเครื่องมือที่สร้างไปหาความสัมพันธ์กับข้อมูลในปัจจุบันที่เป็นอยู่

3.2 ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นความตรงในการวัดสภาพคุณลักษณะหรือความสามารถที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตของนักเรียน การตรวจสอบความตรงเชิงพยากรณ์ต้องรอผลที่เกิดขึ้นในอนาคต โดยนำผลการวัดคุณลักษณะที่ได้จากเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปหาความสัมพันธ์กับข้อมูลในอนาคต

4. ความเชื่อมั่น (Reliability) นักการศึกษาได้ให้นิยามไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 69) ได้ให้นิยามของความเชื่อมั่นไว้ว่า ความเชื่อมั่น หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้คงที่คงวา ไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

ไพศาล วรรคำ (2554 : 272) ได้ให้นิยามของความเชื่อมั่นไว้ว่า ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลายๆ ครั้งเป็นคุณสมบัติของแบบวัดที่ให้ผลการวัดคงที่ในการวัดคุณลักษณะหนึ่งของบุคคลหนึ่ง เมื่อคุณลักษณะนั้น ไม่เปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะทำการวัดกี่ครั้งก็ตาม

การหาค่าความเชื่อมั่น ไพศาล วรรคำ (2554 : 273) มีหลายวิธีดังนี้

1. การวัดความคงที่ (Measure of Stability) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่น จากการสอบซ้ำ (Test - Retest) โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบครั้งแรกและครั้งที่สองที่ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิม ด้วยเครื่องมือฉบับเดิม โดยทิ้งช่วงระยะห่างในการสอบทั้งสองครั้งพอประมาณเพื่อให้ผู้เข้าสอบจำไม่ได้ และไม่ให้เรียนรู้เพิ่มเติม จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าสัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability)

2. การวัดความสมมูลกัน (Measure of Equivalence) เพื่อแก้ปัญหาคำถามสอบซ้ำจึงใช้เครื่องมือสองฉบับที่คล้ายกันหรือคู่ขนานกัน (Parallel Test) มาใช้แทน โดยข้อความของทั้ง 2 ฉบับ มีลักษณะเป็นข้อคำถามที่สมมูลกัน (Equivalence) คือมีจำนวนข้อสอบเท่ากันวัดเรื่องเดียวกัน และมีค่าสถิติของข้อสอบแต่ละคู่ (ข้อสมมูลกันระหว่างแบบสองฉบับ) เท่ากันนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งในเวลาเดียวกัน จากนั้นนำคะแนนจากแบบทดสอบทั้งสองฉบับมาหาความสัมพันธ์กัน

3. การวัดความสอดคล้องภายในคงที่ (Measure of Internal Consistency) เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการทดลองใช้เครื่องมือเพียงครั้งเดียว ด้วยแบบวัดฉบับเดียวและวัดกับกลุ่มตัวอย่างเดียว ซึ่งมีหลายวิธี เช่น วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ วิธีของคูเลอร์-ริชาร์ดสัน วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยด์ วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของลิวิตัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การหาค่าความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงเส้นคงวา ความสม่ำเสมอ ความแน่นอนซึ่งผลที่ได้จากการวัดความคงที่ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปวัดกี่ครั้งภายใต้เงื่อนไขบริบทเดียวกัน

4. ความเป็นปรนัย (Objectivity) นักการศึกษาได้ให้นิยามไว้ดังนี้

ไพศาล วรรคำ (2554 : 273) ได้ให้นิยามของความเป็นปรนัยไว้ว่า ความเป็นปรนัย หมายถึง ความชัดเจนของข้อคำถามแต่ละข้อ ซึ่งก่อให้เกิดความเข้าใจในความหมายของคำถามได้ตรงกัน การตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน ตลอดจนการแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน

5. อำนาจจำแนก (Discrimination) นักการศึกษาได้ให้นิยามไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 96) ได้ให้นิยามของอำนาจจำแนกไว้ว่า อำนาจจำแนก หมายถึง ประสิทธิภาพในการจำแนก ผู้สอบออกเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ

พรณี ลีกิจวัฒน์ (2554 : 208-211) ได้ให้นิยามของอำนาจจำแนกไว้ว่า อำนาจจำแนก หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็น 2 กลุ่ม ที่ต่างกัน เช่น กลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน

ทิวัฒน์ มณีโชติ (2554 : 23) ได้ให้นิยามของอำนาจจำแนกไว้ว่า อำนาจจำแนก หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อสอบในการจำแนก นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ

6. ความยาก (Difficulty) นักการศึกษาได้ให้นิยามไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพศาล วรคำ (2554 : 275) ได้ให้นิยามของความยากไว้ว่า ความยาก หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไปกล่าวคือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิดมีพอกัน หรืออย่างน้อยละ 50%

ดังนั้นในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถกระทำได้หลายหลายวิธีการ ทั้งนี้ควรพิจารณาวัตถุประสงค์ หลักการ ขั้นตอน วิธีการประเมินตลอดจนวิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือเป็นสำคัญ

2.1.6 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ เพื่อแสวงหาคำตอบอันเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนอย่างเป็นระบบ

2. ประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งประเภทออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้
1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) และ 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม(Integrated Science Process Skills)

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4. พฤติกรรมบ่งชี้ของการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่ พฤติกรรมบ่งชี้ของการตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

5. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถกระทำได้หลายหลายวิธีการ ทั้งนี้ควรพิจารณาวัตถุประสงค์ หลักการ ขั้นตอน วิธีการประเมินตลอดจนวิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือเป็นสำคัญ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

ในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยแบ่งการศึกษาออกเป็น 1) ความหมายของหลักสูตร 2) การพัฒนาหลักสูตร 3) ทฤษฎีและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร 4) องค์ประกอบของหลักสูตร 5) แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรเสริม และ 6) สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

2.2.1 ความหมายของหลักสูตร

คำว่า หลักสูตร ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Curriculum มาจากคำในภาษาละตินว่า Curre แปลว่า ทางวิ่ง หรือ ลูที่นักวิ่งวิ่งเข้าสู่เส้นชัย Das, et al (1984 ; อ้างถึงใน อ่างอิง บัวศรี, 2542 :2) โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้นิยามของหลักสูตรไว้ดังนี้

สุวิมล ติรกานันท์ (2550 : 256) ได้ให้นิยามของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร คือ แผนงานที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดเนื้อหาวิชา กิจกรรม และประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน มีการกำหนดขอบเขตของแต่ละเนื้อหา แผนการสอน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีการกำหนดแนวทางในการตรวจสอบผลที่ได้จากการดำเนินการตามแผนงานหรือการประเมินแผนงาน

ฉันท ชาทูทอง (2551 : 6) ได้ให้นิยามของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ ความรู้ต่างๆ ที่จัดให้ผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นกิจกรรม โครงการหรือแผน ซึ่งประกอบด้วยความมุ่งหมายของการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้พัฒนาและมีคุณลักษณะตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 3) หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ทั้งหลายซึ่งเป็นแนวทางสำหรับจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียนเพื่อพัฒนาให้เขามีคุณลักษณะตามที่สังคมคาดหวังไว้

Zais (1999 : 45) ได้ให้นิยามของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร มีความหมายกว้างๆ อยู่ 2 ประการ คือ ประการแรก หลักสูตร หมายถึง มวลกิจกรรมและโครงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ครูผู้สอนสามารถยึดเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามหลักสูตรและบรรลุตามความมุ่งหมายของหลักสูตรที่วางไว้ โดยที่ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งทางด้านวิชาการและลักษณะนิสัยอื่นๆ เพื่อสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างเป็นสุขเพื่อสนองความต้องการของสังคม เศรษฐกิจ การเมือง เป็นต้น

Oliva (2001 : 3) ได้รวบรวมความหมายของหลักสูตร ซึ่งมีผู้กล่าวไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้ หลักสูตร คือ ชุดวิชาที่เรียน (set of subjects), สารการเรียนรู้ (content), โปรแกรมการเรียน (program of studies), ชุดของวัสดุอุปกรณ์การเรียน (set of materials), การเรียงลำดับวิชา (sequence of courses), ทุกสิ่งๆ ที่ดำเนินการในโรงเรียน รวมทั้งกิจกรรมเสริมหลักสูตร กิจกรรมแนะแนว และการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล, ทุกสิ่งๆ ที่กำหนดขึ้นโดยบุคคลในโรงเรียน, ลำดับกิจกรรมในโรงเรียนที่ดำเนินการโดยผู้เรียนและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเกิดจากการจัดการของโรงเรียน

Ornstein and Hunkins (2004 : 10-11) มีนักการศึกษาได้นิยามความหมายหลักสูตรไว้มากมาย ขึ้นอยู่กับแนวคิดพื้นฐานที่แต่ละคนยึดถือ โดยสรุปเป็น 5 ความหมายหลัก ดังนี้

1. หลักสูตร คือ แผนสำหรับการปฏิบัติ หลักสูตรที่เป็นเอกสารที่กำหนดกลวิธีในการปฏิบัติที่ทำให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการของหลักสูตร เน้นความคิดพื้นฐานทางพฤติกรรมนิยม (Behavioral approach) มีลำดับขั้นตอนและกระบวนการตั้งแต่ต้นจบให้ นักการศึกษาที่ให้ความหมายในแนวนี้ได้แก่ Ralph, Tyler, Hilda Taba, Galen Saylor, David Pratt, John Wiles และ Joseph Bondi

2. หลักสูตร คือ ประสบการณ์ของผู้เรียนทั้งในและนอกโรงเรียนตามที่กำหนดไว้เป็นส่วนสำคัญของหลักสูตร รวมถึงโปรแกรมต่างๆ ที่โรงเรียนจัดให้นักเรียน หลักสูตรนี้มีแนวคิดพื้นฐานทางมนุษยนิยม (Humanistic Approach) นักการศึกษาที่ให้ความหมายในแนวนี้ได้แก่ Dewey, Caswell, Campbell, State Shepherd, Regan Eiser และ Hass

3. หลักสูตร คือ ระบบความสัมพันธ์ของคนกับกระบวนการ ซึ่งเป็นกระบวนการจัดระบบให้กับบุคลากรและให้กับการดำเนินการนำระบบไปใช้ หลักสูตรคือ สาขาความรู้ที่ศึกษาประกอบด้วยรากฐานและขอบเขตของความรู้ เน้นความรู้ทางทฤษฎีมากกว่าปฏิบัติ หลักสูตรนี้สนใจเรื่องประวัติศาสตร์ ปรัชญาและสังคม อยู่บนพื้นฐานแนวคิดพื้นฐานทางวิชาการ (Academic Approach) นักการศึกษาที่ให้ความหมายในแนวนี้ได้แก่ MacNeill, Schubert และ Tanners

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลักสูตร คือ เนื้อหาวิชาที่เรียนหลักสูตรนี้เน้นรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่เรียนไม่มีแนวคิดพื้นฐานใดโดยเฉพาะที่ใช้ในการอธิบายหลักสูตรนี้ นักการศึกษาที่ให้ความหมายในแนวนี้ ได้แก่ Shepherd, Ragan, Glatthom, Wiles และ Bondi

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง แผนการเรียนรู้ที่จัดให้ทั้งในและนอกโรงเรียนตามที่กำหนดไว้ รวมทั้งมวลประสบการณ์ที่จัดให้ตามความต้องการของผู้เรียน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

2.2.2 การพัฒนาหลักสูตร

2.2.2.1 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

มีนักการศึกษาได้ให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ (2551 : 15) ได้ให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการวางแผนและพัฒนาประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน ซึ่งสามารถพัฒนาหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ที่ยังไม่เคยมีหลักสูตรนั้นมาก่อน โดยการเลือกจุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียน การสอนเวลาที่ใช้ ตลอดจนการวัดประเมินผลได้อย่างเหมาะสม

จรินทร์ มิลินทสูต (2552 : 55) ได้ให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกประเภท เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงตามความมุ่งหมายและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ศุภครัตน์ มิ่งสมร (2553 : 28) ได้ให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการหรือขั้นตอนของการตัดสินใจหาทางเลือกขององค์ประกอบที่เหมาะสมต่าง ๆ เข้าด้วยกันจนเป็นระบบที่สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลต่อผู้เรียนการให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรของวิชาญ พันธุ์ประเสริฐ จรินทร์ มิลินทสูต สอดคล้องกับศุภครัตน์ มิ่งสมร ซึ่งหมายถึง ขั้นตอนหรือกระบวนการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง

พระมหาสิริชัย เสรีไตรรัตน์ (2549 : 14) ได้ให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร คือ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องและเกิดประโยชน์สูงสุดกับกลุ่มเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ได้เปลี่ยนแปลง

Good (1973 ; อ้างถึงใน ฆนัท ธาตุทอง 2552 : 67) ได้ให้ความหมายของคำว่า การพัฒนาหลักสูตรไว้ 2 ความหมาย คือ 1) การปรับปรุงหลักสูตร และ 2) การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรโดยการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้มีความเหมาะสมกับโรงเรียน หรือระบบโรงเรียน จุดมุ่งหมายของการสอน วัสดุ หลักสูตร วิธีสอน รวมทั้งการประเมินผล โดยจัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรทั้งระบบติดต่อกันไปหรือปรับปรุงโปรแกรมศึกษาให้เหมาะสม สำหรับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึง การดัดแปลงให้แตกต่างออกไปจากเดิม เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนขึ้นใหม่โดยการเปลี่ยนแปลงแบบหลักสูตร

บุศรินทร์ สิริปัญญาธร (2553 : 40) ได้ให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรให้ดีขึ้น โดยมีการวางแผนหลักสูตร การใช้หลักสูตรและการประเมินหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระราชรัตนมงคล (2554 : 11) ได้ให้นิยามของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน ต้องทำอยู่ 3 ประการ คือ

1. การพิจารณาและกำหนดเป้าหมายเบื้องต้นที่สำคัญของหลักสูตรที่จัดทำนั้นว่ามีเป้าหมายเพื่ออะไร ทั้งโดยส่วนรวมและส่วนย่อยของหลักสูตรนั้นๆ อย่างชัดเจน

2. การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนและวัสดุประกอบการเรียนการสอน การเลือกเนื้อหาสาระเพื่อการอ่าน การเขียน การทำแบบฝึกหัด และหัวข้อสำหรับการอภิปรายตลอดจนกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน เป็นต้น

3. การจัดวัสดุอุปกรณ์และการเรียนการสอน ตลอดทั้งการทดลองที่เป็นประโยชน์เหมาะสมกับการเรียนการสอนแต่ละวิชา และแต่ละชั้นเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง เสริมเติมแต่ง หรือการดำเนินงานใด ๆ เพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง

2.2.2.2 พื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร

ในการสร้างหรือพัฒนาหลักสูตร จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานด้านต่าง ๆ ในการพัฒนาหลักสูตรให้ถูกต้องสอดคล้องกับผู้เรียน มีนักการศึกษาได้สรุปไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 26-61) กล่าวว่าพื้นฐานของหลักสูตรได้แก่ พื้นฐานจากปรัชญา พื้นฐานจากประวัติศาสตร์ พื้นฐานจากวิชาความรู้ต่าง ๆ พื้นฐานจากสังคม พื้นฐานจากจิตวิทยา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. พื้นฐานจากปรัชญา (Philosophical Foundations) มีส่วนสำคัญต่อการสร้างหรือการพัฒนาหลักสูตรมาก ในการพัฒนาหลักสูตรจะใช้ปรัชญาช่วยในการกำหนดจุดประสงค์ในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการสอน ได้แก่

1.1 ปรัชญาสารัตถนิยม (Essentialism) เน้นเนื้อหาที่ได้จากมรดกทางวัฒนธรรม มีความรู้ ทักษะและอุดมการณ์เป็นหลัก ระบบการศึกษามุ่งถ่ายทอดสิ่งเหล่านี้แก่เยาวชน

1.2 ปรัชญานิรันดรนิยม (Perennialism) เชื่อว่าสิ่งสำคัญที่สุดของธรรมชาติมนุษย์คือ ความสามารถใช้ความคิด ใช้เหตุผลการตัดสินใจ การศึกษาควรสอนสิ่งที่ไม่เปลี่ยนแปลงคุณค่าของเหตุผล

1.3 ปรัชญาพัฒนาการ (Progressivism) เน้นอิสระเสรีของมนุษย์ให้ผู้เรียนเข้าใจคุณค่าและตระหนักในคุณค่าของตนเอง เนื้อหาวิชาเป็นประโยชน์สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและผู้เรียนเชื่อว่านักเรียนเรียนรู้ได้โดยอาศัยประสบการณ์ ครูมีหน้าที่จัดประสบการณ์ให้แก่เด็ก

1.4 ปรัชญาปฏิรูปนิยม (Reconstructionism) เน้นในเรื่องชีวิตและการสร้างสังคมใหม่ที่เสมอภาพ

1.5 ปรัชญาอัตถิภาวะนิยม (Existentialism) มีความเชื่อว่าบุคคลย่อมเป็นตัวของตัวเอง มีเสรีภาพและความรับผิดชอบของตัวเอง การศึกษาควรปราศจากการบังคับเน้นการพัฒนาตนเอง

2. พื้นฐานจากประวัติศาสตร์ (Historical Foundations) ในการสร้างหรือการพัฒนาหลักสูตร จะมีอิทธิพลจากประวัติศาสตร์ที่มีต่อการสร้างและพัฒนาหลักสูตร แบ่งเป็น 2 ลักษณะ 1) ในหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนั้นจะมีความรู้ ผลการค้นพบและแนวปฏิบัติ ที่เคยมีในอดีตเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนหนึ่งของหลักสูตร 2) ความสำเร็จและความล้มเหลวจากการจัดการศึกษาในอดีตเป็นบทเรียนในการพัฒนาหลักสูตรใหม่

3. พื้นฐานจากวิชาความรู้ในด้านต่างๆ (The Disciplines of Knowledge Foundations) โครงสร้างของวิชาการต่าง ๆ ของการเรียนรู้หลักสูตรจะมุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ โนทัศน์ (Concept) วางนัยทั่วไป (Generalizations) และวิธีการ (Methods of Inquiry)

4. พื้นฐานจากสังคม (Sociological Foundations) หลักสูตรมีพื้นฐานจากทางสังคมเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดนั่น คือ ได้รับอิทธิพลจากทางสังคมมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรียนเป็นสถาบันทางสังคม สมาชิกเป็นผู้สร้างและพัฒนาโรงเรียน เพื่อให้สนองความต้องการของสังคม ตัวอย่างแสดงถึงรากฐานของสังคมที่มีต่อการสร้างหรือการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่

4.1 การถ่ายทอดวัฒนธรรมซึ่งมีความหมายรวมถึง ภาษา ศิลธรรม ศาสนา ความเชื่อ เจตคติ ค่านิยม และระบบของความรู้

4.2 หลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกี่ยวกับปัญหาทางสังคม สาเหตุแห่งปัญหา และแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

4.3 หลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ เข้าใจตนเอง สามารถดำเนินบทบาทของตน ให้สอดคล้องกับสภาพและสังคมอย่างมีความสุข

5. พื้นฐานจากจิตวิทยา (Psychological Foundations) เป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการของมนุษย์ ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตนเอง เข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ โดยนำไปใช้ในการปรับปรุงโปรแกรมการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน นอกจากนี้หลักสูตรจะมีส่วนขององค์ความรู้ที่เกี่ยวกับพัฒนาการของมนุษย์มี 5 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานทางชีววิทยาของความแตกต่างระหว่างบุคคล วุฒิภาวะทางกาย พัฒนาการและความสัมพันธ์ผลทางสติปัญญาพัฒนาการทางด้านอารมณ์ พัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมจิตวิทยามีส่วนสำคัญต่อการสร้างหรือพัฒนาหลักสูตรและการสอน โดยเฉพาะจิตวิทยาพัฒนาการ และจิตวิทยาการเรียนรู้ซึ่งมีนักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้กล่าวไว้มากมาย

วีระศักดิ์ คงจันทร์ (2550 : 20) กล่าวว่าในการสร้างหลักสูตรหรือพัฒนาหลักสูตรจะต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องต่อไปนี้

1. พื้นฐานทางด้านปรัชญา เป็นตัวกำหนดนโยบาย จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม และการประเมินผล

2. พื้นฐานทางด้านจิตวิทยาในการสร้างหลักสูตร กำหนดเนื้อหา กิจกรรมฝึกอบรม จะต้องพิจารณาองค์ประกอบทางจิตวิทยาของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เป็นตัวกำหนดองค์ประกอบเหล่านั้น ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการของมนุษย์ จิตวิทยาการเรียนรู้ และจิตวิทยาสังคม

3. พื้นฐานทางด้านวัฒนธรรมองค์การและบุคคล ในแต่ละแหล่งวัฒนธรรมขององค์กรจะไม่เหมือนกัน การกำหนดค่านิยมวัฒนธรรมและบุคคลจะต้องประสานควบคู่ไปกับวัฒนธรรมขององค์กร ดังนั้นนโยบายและเนื้อหา วิธีการที่จะต้องใช้อย่างไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรมขององค์กรและบุคคล

4. พื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและเทคโนโลยี ในการฝึกอบรมนั้น เนื้อหาจะต้องมีความทันสมัยสอดคล้องกับเปลี่ยนแปลงของกระแสเศรษฐกิจ สภาพสังคม การเมือง กฎหมาย และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 32-48) กล่าวว่า ปัจจัยพื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานด้านปรัชญาการศึกษา ปัจจัยพื้นฐานด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมือง และการปกครอง ปัจจัยพื้นฐานด้านจิตวิทยา ปัจจัยพื้นฐานด้านพัฒนาการของผู้เรียน ปัจจัยพื้นฐานด้านความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ปัจจัยพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยพื้นฐานด้านปรัชญาการศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรเป็นเครื่องช่วยกำหนด จุดมุ่งหมายของหลักสูตร แนวทางในการจัดการศึกษา การเลือกและการจัดเนื้อหาและกิจกรรม การนำหลักสูตรไปใช้และการประเมินหลักสูตร โดยปรัชญาการศึกษาที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรมี ดังนี้

1.1 ปรัชญาสาขาสารัตถนิยม (Essentialism) ยึดเนื้อหาเป็นสำคัญของการศึกษา และเนื้อหาที่สำคัญนั้นเน้นเนื้อหาที่ได้มาจากมรดกทางวัฒนธรรม

1.2 ปรัชญาสาขาานิรันดรนิยม (Perennialism) เชื่อว่าการศึกษาควรจะได้สอน สิ่งซึ่งเป็นนิรันดรไม่เปลี่ยนแปลง มีคุณค่าไม่ว่าจะเป็นยุคสมัยใด ได้แก่ คุณค่าของเหตุผลและคุณค่า ทางศาสนา

1.3 ปรัชญาสาขาพิพัฒนิยม (Progressivism) เน้นความมีอิสระเสรีของมนุษย์ การศึกษาจะต้องเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจและตระหนักในคุณค่าของตัวเอง

1.4 ปรัชญาสาขาปฏิรูปนิยม (Reconstructionism) พัฒนามาจากปรัชญา พิพัฒนิยมแต่เน้นการศึกษาเพื่อนำไปสู่การการสร้างสรรค์สังคมใหม่ เป็นสังคมที่มีความเสมอภาค ยุติธรรมกว่าสังคมที่เป็นอยู่ปัจจุบัน หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการปฏิรูปสังคม

1.5 ปรัชญาอัตถิภาวะนิยม (Existentialism) เน้นความเป็นอิสระของบุคคล และเน้นให้บุคคลได้รับผิดชอบตนเอง

2. ปัจจัยพื้นฐานด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อมูลทางสังคมและวัฒนธรรมที่เป็นปัจจุบันและอนาคตอยู่เสมอ จึงทำให้หลักสูตรมีความสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันของสังคม รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาและสนอง ความต้องการของสังคมในอนาคตได้อย่างแท้จริง

3. ปัจจัยพื้นฐานด้านจิตวิทยา ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาการ ของผู้เรียน เพศ และอารมณ์ของผู้เรียน โดยในหลักสูตรควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนจากสิ่งที่ย่าง ไปหาสิ่งที่ยาก และเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการกระทำที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน

4. ปัจจัยพื้นฐานด้านพัฒนาการของผู้เรียน การพัฒนาหลักสูตรมีความจำเป็น จะต้องคำนึงถึงพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนทั้งในด้านวุฒิภาวะทางร่างกาย ทางสังคม และทาง จิตใจ ซึ่งความรู้เกี่ยวกับผู้เรียนนี้มีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักสูตร โดยเฉพาะ อย่างยิ่งในการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การคัดเลือกและจัดเนื้อหาสาระการกำหนดแนว ทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียน

5. ปัจจัยพื้นฐานด้านความต้องการและความสนใจของผู้เรียนสืบเนื่องมาจาก สภาพแวดล้อม แต่อีกส่วนหนึ่งนอกเหนือไปจากที่กล่าวคือ ความต้องการทางการศึกษาของผู้เรียน สภาพการเรียนของผู้เรียนปัจจุบันแสดงถึงภูมิหลังการศึกษาแต่ความต้องการของผู้เรียนแสดงถึงความ ต้องการทางการศึกษาในอนาคตของผู้เรียน ความมุ่งหมายที่จะสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่าง เพียงพอ เน้นการปูพื้นฐานทางด้านความรู้และประสบการณ์ให้ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปัจจัยพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสัมพันธ์กับชีวิตของมนุษย์ อีกรวมทั้งด้านการสื่อสาร การแพทย์ การศึกษา การเกษตร และด้านอื่นๆ ซึ่งหน่วยงานทางการศึกษา ต้องคำนึงถึงการพัฒนาหลักสูตรให้คนของประเทศมีความรู้และความสามารถที่เท่ากันและรองรับ พัฒนาการของเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย พื้นฐานด้านปรัชญา พื้นฐานจากสังคม พื้นฐานจากจิตวิทยา พื้นฐานจากประวัติศาสตร์ พื้นฐานด้านความต้องการและความสนใจของผู้เรียนและพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรอย่างมีระบบ ขั้นตอน ซึ่งพื้นฐานในด้านต่างๆ จะมีบทบาทสำคัญในการจุดหมายของหลักสูตร เนื้อหาและประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินหลักสูตร

2.2.3 ทฤษฎีและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร

ทฤษฎีและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร เป็นการกำหนดวิธีการที่จะนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสม โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอทฤษฎีและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler กล่าวถึงหลักเกณฑ์จัดทำหลักสูตรควรตอบคำถามพื้นฐาน 4 ประการ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2546 : 10 -11) ได้แก่

1.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มี 2 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายชั่วคราวโดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาสังคมศึกษาผู้เรียน และการศึกษาแนวคิดของนักวิชาการ ปรัชญาสังคม ปรัชญาการศึกษา

ขั้นที่ 2 การกลั่นกรองให้จุดประสงค์ที่สำคัญและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ใช้จริงโดยมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงผู้เรียน

1.2 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์การต่อเนื่องการจัดเรียงลำดับก่อนหลัง ยากง่ายและบูรณาการขององค์ประกอบของหลักสูตร

1.3 จัดประสบการณ์เรียน โดยสำรวจความสัมพันธ์ด้านเวลาและเนื้อหา

1.4 การประเมินผล เพื่อพิจารณาจุดประสงค์ที่จะวัด วิเคราะห์สถานการณ์ที่จะทำให้ เกิดพฤติกรรม การสร้างเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ พิจารณาถึงการปรับปรุงหลักสูตร ให้มีคุณภาพมากขึ้น

2. ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของ Tabak กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรควรคำนึงถึง องค์ประกอบของหลักสูตรเป็นสำคัญและเน้นจุดเด่นอยู่ที่ยุทธวิธีการสอนและการจัดประสบการณ์ เรียนรู้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2546 : 15-17) สรุปเป็นลำดับขั้นได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนและสังคม

ขั้นที่ 2 กำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา

ขั้นที่ 3 คัดเลือกเนื้อหา

ขั้นที่ 4 จัดลำดับเนื้อหา

ขั้นที่ 5 จัดประสบการณ์การเรียนการสอน

ขั้นที่ 6 เรียงลำดับประสบการณ์ที่ควรจัดให้ผู้เรียน

ขั้นที่ 7 กำหนดวิธีการประเมินและแนวทางในการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor กล่าวถึง การพัฒนาหลักสูตรที่เกี่ยวกับเทคนิค การกำหนดจุดประสงค์การเลือกหาประสบการณ์และมุ่งเน้นความสำคัญที่การประเมินผลหลักสูตร สุนทร โคตรบรรเทา (2547 : 26-27) กล่าวถึง รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor สรุปเป็น ลำดับขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ซึ่งมีเป้าหมาย 4 ประการ คือ ประสบการณ์ เรียนรู้ที่หลากหลายพัฒนาการของบุคคล ความสามารถทางสังคม ทักษะการเรียนรู้และความชำนาญเฉพาะด้าน

ขั้นที่ 2 การออกแบบหลักสูตรอาศัยข้อมูลจากส่วนแรกของการนำหลักสูตรไปใช้ โดยผู้สอน จะเป็นผู้วางแผนในส่วนของการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้สามารถเลือกวิธีสอนที่มีความสัมพันธ์กับการ เรียนการสอนได้

ขั้นที่ 3 การใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่ได้ออกแบบไปใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อศึกษาการนำไปปฏิบัติจริงของหลักสูตรที่สร้างไว้

ขั้นที่ 4 การประเมินหลักสูตร โดยมีจุดเน้น 2 ประการ คือ การประเมินผลรวมของการใช้ หลักสูตรทั้งโรงเรียน ในแต่ละส่วนการเรียนการสอนและการประเมินหลักสูตรทั้งระบบ

4. รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Oliva ได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรไว้ 12 ขั้นตอน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 84) สรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมาย โดยกำหนดเป้าหมายของหลักสูตรที่คาดหวังไว้ให้เกิดกับผู้เรียน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ความต้องการของชุมชน โดยวิเคราะห์ความต้องการของชุมชนที่โรงเรียน ตั้งอยู่

ขั้นที่ 3 และ 4 กำหนดรายละเอียดของจุดหมาย และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งขึ้นอยู่กับเป้าหมายใหญ่ ความเชื่อและความต้องการในขั้นที่ 1 และ 2 ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 5 จัดการและการนำหลักสูตรไปปฏิบัติ รวมทั้งกำหนดโครงสร้างที่จะให้มีการจัดการ เกี่ยวกับหลักสูตร

ขั้นที่ 6 และ 7 เขียนรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับจุดหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียน การสอน

ขั้นที่ 8 เลือกเทคนิควิธีการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

ขั้นที่ 9 เสนอแนะแนวทางในการประเมินผลการเรียนของนักเรียน

ขั้นที่ 10 นำเทคนิคการสอนไปปฏิบัติเป็นการนำหลักสูตรลงสู่การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน

ขั้นที่ 11 ประเมินผลการสอนเมื่อสอนแล้วจึงมีการติดตามประเมินผลผู้เรียนตามจุดมุ่งหมาย ที่หลักสูตรกำหนดไว้

ขั้นที่ 12 ประเมินผลการสอนแบบครบวงจรเป็นการประเมินผลการเรียนการสอนให้ ครอบคลุมทุกเรื่องที่หลักสูตรกำหนดไว้

5. รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Beauchamp ได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร แบบเชิงระบบ (Model of Curriculum System) ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 86-87) ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบที่ 1 ตัวป้อนเข้าของระบบหลักสูตร พิจารณาถึงพื้นฐานทางการศึกษาลักษณะของชุมชน ลักษณะและบุคลิกภาพของบุคคล รวมทั้งวิเคราะห์หลักสูตรที่มีอยู่ ความรู้ของมนุษย์และเนื้อหาวิชาแต่ละวิชา คุณค่าทางสังคมและวัฒนธรรมและความสนใจของผู้เรียน

องค์ประกอบที่ 2 เนื้อหาและกระบวนการพิจารณาจากขอบเขตในการทำหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร รูปแบบของหลักสูตร วางแผนและเขียนหลักสูตร บุคลากร ลำดับการดำเนินงานและวิธีการ วิธีการประเมินผลและการปรับปรุงหลักสูตร

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิต ได้หลักสูตรที่ประกอบด้วย เนื้อหาที่เพิ่มขึ้นโดยอาศัยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ช่วยกันสร้างขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงเจตคติ และได้ข้อคิดเห็นในการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ

6. รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของอรัญ บัวศรี ได้นำเสนอวงจรการพัฒนาหลักสูตรเป็นรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญอีกสองขั้นตอนคือ การนำหลักสูตรไปใช้และการประเมินผลหลักสูตรโดยมีขั้นตอนในการปฏิบัติ 10 ขั้นตอน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 92-93) ได้แก่

- ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
- ขั้นที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- ขั้นที่ 3 การกำหนดรูปแบบและโครงสร้างของหลักสูตร
- ขั้นที่ 4 การกำหนดจุดประสงค์ของวิชา
- ขั้นที่ 5 การเลือกเนื้อหา
- ขั้นที่ 6 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
- ขั้นที่ 7 การกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้
- ขั้นที่ 8 การกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนการสอน
- ขั้นที่ 9 การประเมินผลการเรียนรู้
- ขั้นที่ 10 การจัดวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การสังเคราะห์ทฤษฎีและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร

Tyler	Taba	Saylor	Oliva	Beauchamp	จํารง บัวศรี
ชั้นที่ 1 กำหนด จุดมุ่งหมาย	ชั้นที่ 1 วิเคราะห์ความ ต้องการของผู้เรียนและ สังคม	ชั้นที่ 1 กำหนด เป้าหมายและ วัตถุประสงค์	ชั้นที่ 1 กำหนด เป้าหมาย	ชั้นที่ 1 ตัวป้อนเข้า ของระบบหลักสูตร	ชั้นที่ 1 วิเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐาน
ชั้นที่ 2 เลือก ประสบการณ์	ชั้นที่ 2 กำหนด จุดมุ่งหมายของการศึกษา	ชั้นที่ 2 การ ออกแบบหลักสูตร	ชั้นที่ 2 วิเคราะห์ ความต้องการ	ชั้นที่ 2 เนื้อหาและ กระบวนการ	ชั้นที่ 2 กำหนด จุดมุ่งหมาย
ชั้นที่ 3 จัด ประสบการณ์	ชั้นที่ 3 คัดเลือกเนื้อหา	ชั้นที่ 3 การใช้ หลักสูตร	ชั้นที่ 3 จุดหมาย และวัตถุประสงค์	ชั้นที่ 3 ผลผลิต	ชั้นที่ 3 รูปแบบ และโครงสร้าง ของหลักสูตร
ชั้นที่ 4 การ ประเมินผล	ชั้นที่ 4 จัดลำดับเนื้อหา ชั้นที่ 5 จัดประสบการณ์ การเรียนการสอน	ชั้นที่ 4 การ ประเมินหลักสูตร	ชั้นที่ 4 จัดการและ การนำหลักสูตรไป ชั้นที่ 5 จัดการและ การนำหลักสูตรไป ปฏิบัติ	ชั้นที่ 3 ผลผลิต	ชั้นที่ 4 จุดประสงค์ ของวิชา ชั้นที่ 5 เนื้อหา
	ชั้นที่ 6 เรียงลำดับ ประสบการณ์ ที่ควรจัดให้ผู้เรียน		ชั้นที่ 6,7 เขียน รายละเอียดเพิ่มเติม		ชั้นที่ 6 จุดประสงค์ การเรียนรู้
	ชั้นที่ 7 กำหนดวิธีการ ประเมินและแนวทาง ในการปฏิบัติ		ชั้นที่ 8 เลือกเทคนิค วิธีการสอน		ชั้นที่ 7 ประสบการณ์การ เรียนรู้
			ชั้นที่ 9 เสนอแนะ แนวทางในการ ประเมินผล		ชั้นที่ 8 ยุทธศาสตร์ การเรียนการสอน
			ชั้นที่ 10 นำเทคนิค การสอนไปปฏิบัติ		ชั้นที่ 9 ประเมินผล การเรียนรู้
			ชั้นที่ 11 ประเมินผล การสอน		ชั้นที่ 10 วัสดุและ สื่อการเรียนการ สอน
			ชั้นที่ 12 ประเมินผล การสอนแบบครบ วงจร		

จากตารางที่ 2.1 การสังเคราะห์ทฤษฎีและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร แสดงให้เห็นถึงรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดย

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมายของ Tyler ตรงกับ Saylor, Oliva คือ กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์สอดคล้องกับ Taba และจํารง บัวศรี คือ การวิเคราะห์ความต้องการพื้นฐาน แสดงให้เห็นว่าในขั้นตอนแรกของการพัฒนาหลักสูตรควรจะศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย การสำรวจสภาพและปัญหา การสำรวจความต้องการจำเป็น ผลจากการศึกษาจะเป็นองค์ประกอบในการกำหนด หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย และขอบเขตของหลักสูตร ผู้วิจัยจึงกำหนดเป็นขั้นตอนที่ 1 คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 เลือกประสบการณ์การเรียนรู้ของ Tyler สอดคล้องกับขั้นที่ 3, 4 และ 5 ของ Taba คือ คัดเลือกเนื้อหา จัดลำดับเนื้อหาและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การสอน และตรงกับขั้นที่ 2 ของ Saylor คือ การออกแบบหลักสูตร เป็นการร่างโครงสร้างหลักสูตรโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นองค์ประกอบของหลักสูตร ได้แก่ โครงสร้างและเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผลตามจุดประสงค์ของหลักสูตร และตรงกับขั้นที่ 3,4,5,6 และ 7 ของอาร์ม บัวศรี คือ รูปแบบและโครงสร้างของหลักสูตร จุดประสงค์ของวิชา เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงกำหนดเป็นขั้นตอนที่ 2 คือ การพัฒนาหลักสูตร ในส่วนที่เป็นการยกร่างหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 จัดประสบการณ์เรียนรู้ของ Tyler ตรงกับขั้นที่ 5,6 ของ Taba คือ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ การสอนและเรียงลำดับประสบการณ์ที่ควรจัดให้ผู้เรียน สอดคล้องกับขั้นที่ 3 ของ Saylor คือ การใช้หลักสูตร สอดคล้องกับขั้นที่ 8,9 และ 10 ของ Oliva คือ เทคนิควิธีการสอน เสนอแนะแนวทางในการประเมินผลและนำเทคนิคการสอนไปปฏิบัติ และตรงกับขั้นที่ 8,10 ของอาร์ม บัวศรี คือ ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ การสอนและวัสดุและสื่อการเรียนรู้ กล่าวคือเป็นการนำเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร ผู้วิจัยจึงกำหนดเป็นขั้นตอนที่ 2 คือ การพัฒนาหลักสูตร ในส่วนที่เป็นการทดลองใช้และศึกษา ประสิทธิภาพหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลของ Tyler ตรงกับขั้นที่ 7 ของ Taba คือ กำหนดวิธีการ ประเมินและแนวทางในการปฏิบัติสอดคล้องกับขั้นที่ 4 ของ Saylor คือ การประเมินหลักสูตร สอดคล้องกับขั้นที่ 11,12 ของ Oliva คือ การประเมินผลและประเมินผลการสอนแบบครบวงจร ตรงกับขั้นที่ 9 ของอาร์ม บัวศรี คือ ประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินหลักสูตรว่า เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ผู้วิจัยจึงกำหนดเป็นขั้นตอนที่ 2 คือ การพัฒนาหลักสูตร ในส่วนที่เป็นการ ประเมินหลักสูตร

จากการศึกษาเอกสารและสังเคราะห์ทฤษฎีและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร สรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สภาพและปัญหาความต้องการและแนวทางการพัฒนาหลักสูตร โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบบสัมภาษณ์สภาพและปัญหา แบบสอบถามความต้องการและการสัมภาษณ์ แนวทางการพัฒนาจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์ในการกำหนดองค์ประกอบของ หลักสูตรให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร เป็นการสร้างและตรวจสอบหลักสูตร เป็นการนำข้อมูล พื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาจัดทำ (ร่าง) หลักสูตร โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย (ร่าง) หลักสูตร และจากผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเอกสารหลักสูตร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข (ร่าง) หลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การทดลองใช้และศึกษาประสิทธิภาพหลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นไป ทดลองใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมของหลักสูตรสามารถไปปฏิบัติจริง ในสถานศึกษา และการประเมินหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้มา ปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 องค์ประกอบของหลักสูตร

นักการศึกษาได้เสนอความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

สมคิด พรหมจ้อย (ม.ป.ป. : 1) ได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป็นสิ่งที่กำหนดคุณลักษณะที่พึงปรารถนาที่จะให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ต้องการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นหัวใจที่สำคัญของหลักสูตร ที่บอกว่าจะผลิตบุคคลขึ้นมาให้มีคุณลักษณะเช่นไร

2. เนื้อหา เป็นสาระสำคัญของความรู้ที่นำมาใช้เป็นสิ่งเร้า เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาจนบรรลุความมุ่งหมาย

3. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียน

4. เอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ เอกสารการสอนชุดวิชาแบบฝึกปฏิบัติ สื่อและเอกสารอื่นๆ

5. การวัดและการประเมินผล เป็นวิธีการตรวจสอบและติดตามผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบว่าการดำเนินการของหลักสูตรเป็นไปตามความมุ่งหมายหรือไม่เพียงไร

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 11) ได้เสนอความคิดในการพัฒนาหลักสูตรและการสอนจะต้องดำเนินการพัฒนาในองค์ประกอบพื้นฐาน 4 องค์ประกอบตามลำดับ ได้แก่ จุดมุ่งหมาย สาระความรู้ ประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล

ปราโมทย์ จันเรือง (2548 : 10) ได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย หลักการ จุดหมาย โครงสร้าง คำอธิบายรายวิชา ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล

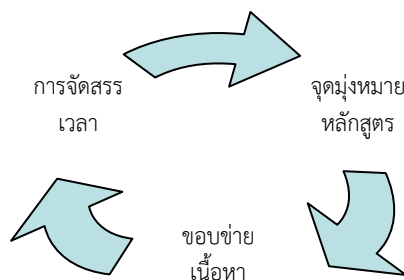
McLaughin and Nolet. (2005 : 18-27) ได้เสนอความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร อาจกำหนดขึ้นโดยนโยบายของรัฐหรือครูผู้สอนก็ได้ มีความเหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน สามารถตอบสนองความแตกต่างและหลากหลายของผู้เรียน รูปแบบการเรียนรู้ รวมไปถึงหลักสูตรต้องสะท้อนสิ่งที่เรียนไปยังสภาพบริบทของสังคมที่ผู้เรียนอาศัย ซึ่งโรงเรียนทำหน้าที่เป็นผู้จัดการศึกษาให้แก่ผู้เรียนตามแนวทางที่เป็นไปตามสภาพบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2. ขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตร อาจกำหนดจากธรรมชาติของเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ทักษะความรู้ต่าง ๆ ความชัดเจนของขอบข่ายเนื้อหาได้มาจากนิยามและจุดมุ่งหมาย เมื่อผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมตามจุดมุ่งหมายและขอบข่ายเนื้อหาได้เป็นอย่างดีแล้วจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนตอบสนองต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (21st Century skills) เป็นทักษะที่ต้องเรียนรู้และให้มีประสบการณ์มาก และจัดการศึกษาที่ไม่ได้เน้นที่ตัวเนื้อหาสาระวิชา(Content-Based Education) โดยเน้นที่ผลลัพธ์ (Outcome-Based Education) ว่าผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ใช้ชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นและสังคมรอบข้างได้อย่างปกติสุข

3. การจัดสรรเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เป็นเวลาที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ในการเรียนการสอน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ดังภาพที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตร

พิสนุ พองศรี (2549 : 134-135) ได้องค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (Curriculum Aims) หมายถึง ความตั้งใจหรือความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้ที่จะผ่านหลักสูตร จุดมุ่งหมายมีความสำคัญเพราะเป็นตัวกำหนดทิศทางและขอบเขตในการให้การศึกษา ช่วยในการเลือกเนื้อหาและกิจกรรมตลอดจนเลือกใช้มาตรการอย่างหนึ่งในการประเมินผล จุดมุ่งหมายของการศึกษามีอยู่หลายระดับได้แก่ จุดมุ่งหมายระดับหลักสูตร ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่บอกให้ผู้เกี่ยวข้องรู้เป้าหมายของหลักสูตรนั้นๆ จุดมุ่งหมายของกลุ่มวิชา วิชาแต่กลุ่มจะสร้างคุณลักษณะที่แตกต่างกันให้กับผู้เรียน ดังนั้นแต่ละกลุ่มวิชาจึงมีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้แตกต่างกัน จุดมุ่งหมายรายวิชาเป็นจุดมุ่งหมายที่ละเอียดจำเพาะเจาะจงกว่าจุดมุ่งหมายกลุ่มวิชา ผู้สอนรายวิชาจะกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนเนื้อหาแต่ละบทแต่ละตอนขึ้นในรูปของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

2. เนื้อหาวิชาหรือสาระการเรียนรู้ (Content) เลือกเนื้อหาประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ที่คาดว่าจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยดำเนินการตั้งแต่การเลือกเนื้อหาและประสบการณ์ การเรียงลำดับเนื้อหาสาระ พร้อมการกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสม

3. การนำหลักสูตรไปใช้หรือจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (Curriculum Implementation) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่น การจัดทำวัสดุหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู เอกสารหลักสูตร แผนการสอน แนวการสอน และแบบเรียน เป็นต้น ต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรและสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดโต๊ะ ห้องเรียน วัสดุอุปกรณ์ในการเรียน จำนวนครูและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การดำเนินการสอนเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดในขั้นนำหลักสูตรไปใช้ เพราะหลักสูตรจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการสอนของครู ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ในด้านการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ การวัดและประเมินผล จิตวิทยาการสอน ตลอดทั้งปรัชญาการศึกษาของแต่ละระดับ จึงทำให้การเรียนของผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร

4. การประเมินผลหลักสูตร (Evaluation) เป็นการหาคำตอบว่า หลักสูตรผลสัมฤทธิ์ผลตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และอะไรเป็นสาเหตุ การประเมินผลหลักสูตรเป็นงานใหญ่มีขอบเขตกว้าง ผู้ประเมินต้องวางโครงการประเมินผลไว้ล่วงหน้า

สุวิมล ติรกานันท์ (2550 : 257) ได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระและประสบการณ์ วิธีการสอน ครูผู้สอน วัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนและการประเมินผลการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จารุวรรณ รัตนโกศา (2551 : 47) ได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตร 4 ประการ คือ

1. วัตถุประสงค์ (Objectives) เป็นแนวทางการเรียนการสอนว่าต้องการให้ผู้เรียนเป็นอย่างไร ต้องสอนเนื้อหาอะไร สอนแก่ใคร สอนทำไม

2. เนื้อหาวิชา (Subject Matter) หมายถึง สาระของความรู้และประสบการณ์ในการแสวงหาความรู้ตามศาสตร์สาขาวิชานั้น ๆ เนื้อหาเป็นรายละเอียดที่นำมาถ่ายทอดให้กับผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3. วิธีสอนและการจัดดำเนินการ (Method and Organization) หมายถึง การแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน สอนเนื้อหาวิชาที่หลักสูตรกำหนดด้วยวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ มีความรู้ สมรรถนะ ทักษะ เจตคติ และคุณสมบัติตามที่หลักสูตรกำหนด

4. การประเมินหลักสูตร (Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ สมรรถนะ ทักษะ เจตคติและคุณสมบัติตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้วัตถุประสงค์เป็นแนวทางในการประเมินผล

ศรีพรรณ สกลกิตติ (2552 : 11) ได้สรุปองค์ประกอบของหลักสูตร ไว้ดังนี้ เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร จุดมุ่งหมายเฉพาะของหลักสูตร การคัดเลือกเนื้อหา การจัดเนื้อหาและประสบการณ์ การเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล

อึ้ง บัศรี (2542 ; อึ้งใน ประสาท เนื่องเฉลิม 2556 : 7-8) ได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. เป้าประสงค์และนโยบายทางการศึกษา (Educational Goals and Policies) เป็นสิ่งที่รัฐต้องการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในเรื่องที่เกี่ยวกับการศึกษา

2. จุดหมายของหลักสูตร (Curriculum Aims) เป็นผลส่วนรวมที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากเรียนจบหลักสูตรแล้ว

3. รูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร (Types and Structures) เป็นลักษณะและแผนผังที่แสดงการแจกแจงรายละเอียดวิชาหรือกลุ่มวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์

4. จุดประสงค์ของวิชา (Subject Objectives) เป็นผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนวิชานั้นไปแล้ว

5. เนื้อหา(Content) เป็นสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทักษะและความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น รวมทั้งประสบการณ์ที่ต้องการให้ได้รับ

6. จุดประสงค์ของการเรียนการสอน (Instructional Objectives) เป็นการระบุถึงสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีทักษะและความสามารถหลังจากเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนด

7. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน (Instructional Strategies) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้

8. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

9. วัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน(Curriculum Materials and Instructional Media) ได้แก่ เอกสารสิ่งพิมพ์ แผ่นฟิล์ม แถบวีดิทัศน์ และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์โสตทัศนศึกษา เทคโนโลยีทางการศึกษา ที่จะช่วยส่งเสริมคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556:7-8) ได้เสนอองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย/จุดประสงค์ เนื้อหา/ประสบการณ์ วิธีการจัดประสบการณ์/วิธีสอน และการประเมินผล จากแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าหลักสูตรประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 คือ จุดหมายของหลักสูตร เนื้อหาและประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินหลักสูตร ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตรจากแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบ ของหลักสูตร	แนวคิดที่เกี่ยวข้อง													ลำดับ
	อ้าง บัวศรี	พนัส ทัศนาคินทร์	บุญชม ศรีสะอาด	สุวิทย์ ภูพันธ์	พิศณุ พงศ์ศรี	เฉลิม ตีรภักดิ์	สมคิด พรมชัย	จางวรณ รัตนโกคา	ฉันท ธาตุทอง	ศรัทธา สกลกิตติ	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์	McLaughlin and Nolet	สรุป	
1. เป้าประสงค์และนโยบายทางการศึกษา	✓					✓								
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1
3. รูปแบบและโครงสร้าง	✓													
4. จุดประสงค์ของวิชา	✓			✓										
5. เนื้อหาและประสบการณ์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2
6.จุดประสงค์ของการเรียนการสอน	✓													
7.ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน	✓													
8.การประเมินผล	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	4
9.วัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน	✓					✓	✓							
10. การนำหลักสูตรไปใช้		✓			✓				✓					
11. กระบวนการเรียนการสอน			✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	3
12.ครูผู้สอน						✓								
13. เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร										✓				
14. การคัดเลือกเนื้อหา										✓				

จากตารางที่ 2.2 ในการการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ใช้องค์ประกอบของหลักสูตร 4 ด้าน เพื่อจัดเป็นองค์ประกอบของหลักสูตร ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นกำหนดขึ้นโดยนโยบายของรัฐหรือครูผู้สอนให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน สามารถตอบสนองความแตกต่างและหลากหลายของผู้เรียน

2. เนื้อหาและประสบการณ์ เป็นเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้และได้รับประสบการณ์ รวมไปถึงเนื้อหาที่เป็นทางเลือกที่ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและสนใจ ในการพิจารณาคัดเลือกเนื้อหาและประสบการณ์ การเรียงลำดับของเนื้อหาสาระ การกำหนดระยะเวลาที่มีความเหมาะสม จะต้องมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระบวนการเรียนการสอน เป็นการจัดประสบการณ์ในด้านต่างๆ เช่น กิจกรรมการเรียนการสอน ระยะเวลา ให้แก่ผู้เรียนที่เหมาะสมอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้มีความรู้ สมรรถนะ ทักษะ เจตคติ และคุณสมบัติตามที่หลักสูตรกำหนด

4. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบและติดตามผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบว่าการดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมายหรือไม่เพียงไร มีความรู้ ความสามารถ สมรรถนะ ทักษะ เจตคติและคุณสมบัติตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ โดยใช้วัตถุประสงค์เป็นแนวทางในการประเมินผล

2.2.5 แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรเสริม

2.2.5.1 ความหมายของหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเสริมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรสถานศึกษาที่จะต้องจัดทำขึ้นเป็นแนวทางให้สถานศึกษาและบุคลากรที่เกี่ยวข้องใช้สำหรับพัฒนาผู้เรียนได้ตรงกับสภาพปัญหาและความต้องการของนักเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปความหมายของหลักสูตรเสริมไว้ดังนี้

ฉันทพร บุษปฤกษ์ (2554 : 60) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรเสริมไว้ว่า คือ มวลประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อขยายหลักสูตรสถานศึกษาที่มีอยู่ในปัจจุบัน หลักสูตรเสริมจะมีลักษณะที่ขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรสถานศึกษา โดยจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริมกำหนดขึ้นตามลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน สาระอาจจะเป็นเนื้อหาในรายวิชา โครงการ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่นอกเหนือจากหลักสูตรสถานศึกษาหรือมีเนื้อหาคาบเกี่ยวกับหลักสูตรสถานศึกษาแต่จะมีความลึกและความหลากหลายมากกว่าหลักสูตรสถานศึกษาและมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นด้านการคิดระดับสูง

จิระพร ราชสิงโ (2556 : 59) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรเสริมไว้ว่า คือ มวลประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ มีลักษณะที่ขยายออกทั้งแนวกว้างและแนวลึกมากกว่าหลักสูตรปกติ โดยจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริมกำหนดขึ้นตามคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนและมีเนื้อหาสาระนอกเหนือจากหลักสูตรปกติหรือมีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักสูตรปกติแต่มีความลึกและความหลากหลายมากกว่าหลักสูตรปกติ มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติและการวัดและประเมินผลด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย

ไพบุลย์ จันทรสม (2556 : 17) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรเสริมไว้ว่า คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติและความต้องการของผู้เรียน เป็นการขยายหลักสูตรสำหรับผู้เรียน เพิ่มเนื้อหาของการเรียนรู้ที่ไม่มีในหลักสูตรปกติ มีความกว้างและความลึกมากขึ้นหรือขยายกลยุทธ์ในการสอนให้แตกต่างไปจากเดิม

Passow (1985 ; อ้างถึงใน วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล, 2544 : 81) หลักสูตรเสริมมีความหมายใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกเป็นการเสนอแนะทางเลือกการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติและความต้องการของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ลักษณะที่สองเป็นการขยายและปรับปรุงหลักสูตรและวิธีสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในชั้นเรียนปกติ

Clark (1997 ; อ้างถึงใน วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล, 2544 : 81) กล่าวว่า หลักสูตรเสริมเป็นเนื้อหาและกระบวนการ อาจเป็นการเพิ่มเนื้อหาของการเรียนรู้ที่ไม่มีในหลักสูตรปกติ เป็นเนื้อหาที่ยากขึ้น มีความกว้างและความลึกมากขึ้น หรือขยายกลยุทธ์ในการสอนให้แตกต่างไปจากเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้าหากเป็นหลักสูตรที่ขยายจากหลักสูตรเดิมและครูผู้สอนทราบความต้องการหรือทราบวัตถุประสงค์ว่าเกิดอะไรกับนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า หลักสูตรเสริม หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านเนื้อหาที่มีการขยายออกทั้งความกว้างและความลึกและกระบวนการที่เป็นที่ต้องการให้กับผู้เรียน โดยใช้เทคนิคหรือวิธีการที่มีความหลากหลาย และเครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

2.2.5.2 หลักเกณฑ์ของหลักสูตรเสริม

Piirto (1994 ; อ้างใน จิระพร ราชสิงโ, 2556 : 59-60) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ 5 ประการที่สำคัญสำหรับหลักสูตรเสริมไว้ดังนี้

1. หลักสูตรเสริมควรอยู่บนพื้นฐานของคุณลักษณะการเรียนรู้ นั่นคือ ความสามารถของผู้เรียนจะพิจารณาจากความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นหลักสูตรเสริมจึงเป็นหลักสูตรที่มีลักษณะหลักสูตรขยายออกหรือเพิ่มเนื้อหา

2. หลักสูตรเสริมควรมีความน่าเชื่อถือในเชิงวิชาการ ไม่ใช่เพียงเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาง่าย ๆ

3. หลักสูตรเสริมควรเป็นสหวิทยาการ ที่ประกอบด้วยหลากหลายวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์

4. หลักสูตรเสริมควรเน้นสำคัญ 6 ประการ ดังนี้

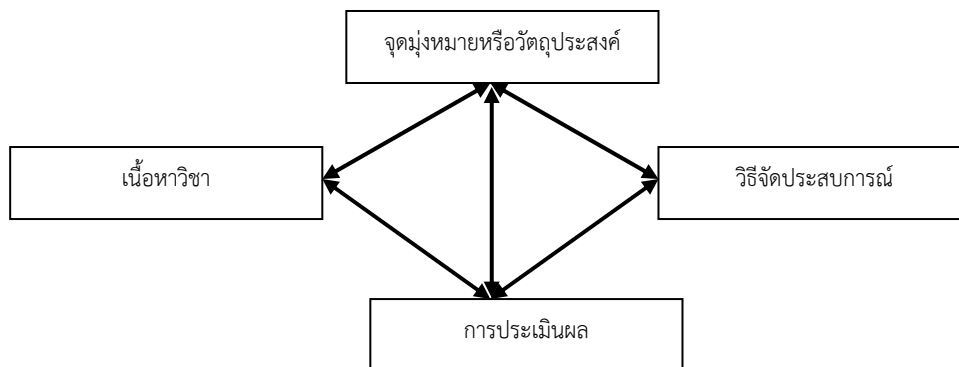
- 4.1 มุ่งเน้นความสัมพันธ์ส่วนบุคคล
- 4.2 มุ่งเน้นวิทยาศาสตร์ประยุกต์และเทคโนโลยี
- 4.3 มุ่งเน้นหลักการและเหตุผลทางวิชาการ
- 4.4 มุ่งเน้นการปรับตัวและการสร้างสังคมใหม่
- 4.5 มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการทางปัญญา
- 4.6 มุ่งเน้นวิธีการเข้าใจอย่างถ่องแท้

5. หลักสูตรเสริมควรมีความสมดุล มีการบูรณาการและมีความหมาย หลักการของหลักสูตรเสริม คือ วิธีการสอนที่ทำให้บรรลุเป้าหมายทั้งทางด้านกระบวนการและเนื้อหา

2.2.5.3 องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม

องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม หมายถึง โครงร่างที่ประกอบกันเข้าเป็นหลักสูตรเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลและการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วยสิ่งสำคัญที่เป็นพื้นฐาน 4 ประการ คือ จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ (Objectives) เนื้อหาวิชา (Content) วิธีจัดประสบการณ์ (Organizational of Educational Experience) และการประเมินผล (Evaluation) (চারঙ্গ บัวศรี.2542 อ้างถึงใน ไพบุลย์ จันท์สม, 2556 : 19 ; บุญชม ศรีสะอาด. 2546 อ้างถึงใน ไพบุลย์ จันท์สม, 2556 : 19 ; พิสนุ พองศรี. 2550 : 134 ; ฆนัท ธาตุทอง .2552 :13 และTaba. 1962 : อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2554 : 32) ดังภาพที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 องค์ประกอบของหลักสูตรเสริม

จากภาพที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละองค์ประกอบของหลักสูตรมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันทั้งแนวนอนและแนวตั้ง แต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

1. จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ (Objectives) หมายถึง เป็นความมุ่งหวังที่จะเกิดผลให้กับผู้เรียนหลังจากที่เรียนจบหลักสูตรไปแล้ว เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (อ้าง บัวศรี. 2542 ; อ้างถึงใน ไพบูลย์ จันทรสม, 2556 : 19 ; บุญชม ศรีสะอาด. 2546 อ้างถึงใน ไพบูลย์ จันทรสม, 2556 : 19 พิสนุ พงศรี. 2550 : 134 ; ฆนัท ธาตุทอง .2552 :13 และTaba. 1962 : อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2554 : 32) การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนซึ่งจะกำหนดครบทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์หลักสูตรต้องคำนึงถึงพฤติกรรม

2. เนื้อหาวิชา (Content) หมายถึง สาระสำคัญของความรู้และประสบการณ์ที่จัดไว้สำหรับผู้เรียน เป็นเครื่องมือพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และความสามารถ จนเกิดคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ (พิสนุ พงศรี. 2550 : 134 ; ฆนัท ธาตุทอง .2552 :13 และTaba. 1962 : อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2554 : 32)

สรุปได้ว่า เนื้อหาวิชาเป็นสิ่งเร้าหรือกระตุ้นที่จัดให้ผู้เรียน โดยจัดลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่าย มีความทันสมัย น่าสนใจ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

3. การจัดประสบการณ์ (Organizational of Educational Experience) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ Tyler (1968 : อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2554 : 32) เพื่อให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ ต้องดำเนินการให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

4. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นได้ผลตามที่พึงประสงค์หรือไม่ (อ้าง บัวศรี. 2542 ; อ้างถึงใน ไพบูลย์ จันทรสม, 2556 : 19 ; บุญชม ศรีสะอาด. 2546 อ้างถึงใน ไพบูลย์ จันทรสม, 2556 : 19) การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ประการ คือ การประเมินคุณลักษณะของผู้เรียนตามหลักสูตรและการประเมินหลักสูตร (พิสนุ พงศรี.2550 : 134)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่า การประเมินผล ต้องดำเนินการให้ครบทั้งสามระยะ คือ ก่อน ระหว่างและหลัง จัดประสบการณ์การเรียนรู้และครอบคลุม มีเกณฑ์การประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น องค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชา วิธีจัดประสบการณ์และการประเมินผล (Evaluation)

2.2.5.4 การประเมินหลักสูตร

1. ความหมายของการประเมินหลักสูตร

ฉันท ชาติทอง (2552 : 318) ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า หมายถึง กระบวนการดำเนินงานเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตัดสินคุณค่าของหลักสูตรว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงไร และเพื่อนำผลการประเมินดังกล่าวมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

อารีย์ พรหมเล็ก (2553 : 30) ได้สรุปความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า หมายถึง กระบวนการของการกำหนด รวบรวมและประมวลข้อมูลที่มีประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ เพื่อพิจารณาทบทวนเกี่ยวกับคุณภาพของหลักสูตร โดยใช้ผลจากการวัดในแง่มุมต่างๆ มาพิจารณาร่วมกัน เช่น เอกสารหลักสูตร วัสดุหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน ผลการเรียนของผู้เรียน ความคิดเห็นของผู้ใช้หลักสูตรและความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 278) ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรว่า หมายถึง เป็นการพิจารณาคุณค่าของหลักสูตรต่อผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด หลักสูตรสามารถพัฒนาผู้เรียน ให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้จริงหรือไม่ ซึ่งข้อมูลการประเมินหลักสูตรจะนำไปสู่การตัดสินใจที่จะปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีคุณภาพสูงขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตร เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำผลมาใช้ในการพิจารณาว่าหลักสูตรนั้น บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากน้อยเพียงใด และต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพให้ดีที่สุดอย่างไร

2. จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

ปราโมทย์ จันเรือง (2548 : 98-99) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรใด ๆ มีจุดมุ่งหมายสำคัญดังนี้ คือ

1. เพื่อหาทางปรับปรุง แก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบเห็นในองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร การประเมินผลในลักษณะนี้มักจะดำเนินการในช่วงที่การพัฒนาหลักสูตรยังคงดำเนินการอยู่ เพื่อที่จะพิจารณาว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร เช่น จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง เนื้อหา การวัดผล ฯลฯ มีความสอดคล้องและเหมาะสมหรือไม่ สามารถนำมาปฏิบัติในช่วงการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ หรือในขณะที่การใช้หลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนกำลังดำเนินการอยู่ได้มากน้อยเพียงใด ได้ผลเพียงใดและมีปัญหาอุปสรรคอะไร จะได้เป็นประโยชน์แก่นักพัฒนาหลักสูตรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรให้มีคุณภาพดีขึ้น

2. เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขระบบการบริหารหลักสูตร การนิเทศ กำกับดูแลและการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การประเมินผลในลักษณะนี้จะดำเนินการในขณะที่มีการนำหลักสูตรไปใช้ จะได้ช่วยปรับปรุงหลักสูตรให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

3. เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารว่าควรใช้หลักสูตรต่อไปอีก หรือยกเลิกการใช้หลักสูตรเพียงบางส่วน หรือยกเลิกทั้งหมด การประเมินผลในลักษณะนี้จะดำเนินการหลังจากที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรไปแล้วระยะหนึ่ง และจึงประเมินเพื่อสรุปผลตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณภาพดีหรือไม่ดี ตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้ มากน้อยเพียงใด สนองความต้องการของสังคมเพียงใดและเหมาะสมกับการนำไปใช้ต่อไปหรือไม่

4. เพื่อต้องการทราบคุณภาพของผู้เรียน ซึ่งเป็นผลผลิตของหลักสูตรว่า มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตร หลังจากผ่านกระบวนการทางการศึกษา มาแล้วหรือไม่ อย่างไร การประเมินผลในลักษณะนี้จะดำเนินการในขณะที่การนำหลักสูตรไปใช้ หลังจากที่ใช้หลักสูตรไปแล้วระยะหนึ่งก็ได้

พิสนุ พงศ์ศรี (2549 : 135-136) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ทราบความจำเป็นและความต้องการของ ประชากรเป้าหมายของหลักสูตร

2. ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง แผนงาน กิจกรรมแลหลักสูตรให้ เหมาะสมก่อนนำไปปฏิบัติ เพื่อลดโอกาสเสี่ยง อุปสรรคที่จะทำให้หลักสูตรล้มเหลว

3. ทำให้ทราบความเหมาะสมของตัวหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นว่าเหมาะสมหรือไม่อย่างไร ควรจะปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์ที่พัฒนาขึ้น

4. เพื่อประเมินความก้าวหน้าของการนำหลักสูตรไปใช้ ทำให้ทราบจุดเด่น จุดด้อย ของการบริหารหลักสูตร การพัฒนาบุคลากร กิจกรรมการเรียน การพัฒนาสื่อ การใช้สื่อการเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้หลักสูตรให้เกิดผล ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

5. เพื่อประเมินความสำเร็จของหลักสูตร ทำให้ทราบว่า การใช้หลักสูตร ได้ผลตาม จุดมุ่งหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถเพียงใด ควรจะปรับปรุงและพัฒนาส่วนใด เพื่อเป็น การลดโอกาสสูญเปล่า

6. ทำให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้ใช้หลักสูตรทราบว่าจุดอ่อนของหลักสูตร จะเกิด แรงจูงใจในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ธรรวรรณ นาแหลม (2550 : 35) ได้สรุปการประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจหาทางเลือกใน การปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตร

2. เพื่อหาคุณค่าของหลักสูตร โดยดูว่าหลักสูตรที่จัดขึ้นตอบสนองวัตถุประสงค์ที่ หลักสูตรต้องการหรือไม่

3. เพื่อตัดสินว่าองค์ประกอบของหลักสูตรถูกต้องแล้วหรือไม่

4. เพื่อศึกษาคุณภาพของผู้เรียน

Texas Agricultural Extension Service (2000 : Online) มีจุดมุ่งหมายสำคัญดังนี้

คือ

1. เพื่อการลงทุน เพื่อให้ผลตอบแทนทางการจัดการศึกษา ซึ่งเป็นความต้องการขั้น พื้นฐานที่สำคัญ โดยการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสมากมาย

2. เพื่อการเตรียมผู้เรียนสู่ชีวิตจริงในระบบประชาธิปไตย โดยการมีส่วนร่วมในการจัด การศึกษาอย่างต่อเนื่อง

3. เพื่อส่งเสริมการเป็นตัวของตัวเองของนักเรียน โดยการเป็นนายตนเอง จาก การไม่สามารถควบคุมตนเองในสังคมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ละร่วมมือทางสังคม โดยการส่งเสริมให้เห็นคุณค่าการ แสดงออกโดยตนเอง

5. เพื่อเพิ่มความสนใจให้กับนักเรียน โดยการเพิ่มโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ให้มากกว่า เป็นผู้รับอันเป็นการเพิ่มจำนวนผู้เรียนในการได้รับประโยชน์จากการจัดการศึกษา

6. เพื่อการพัฒนาขวัญกำลังใจ โดยการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความภาคภูมิใจใน สถานศึกษาและความผูกพันต่อสถานศึกษาด้วย

7. เพื่อการสนับสนุนกฎระเบียบ โดยการให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งกฎระเบียบมาตรฐาน ของตน ซึ่งหลักสูตรจะประกอบด้วยกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเกี่ยวกับ กฎระเบียบต่างๆ ในโรงเรียนในระดับที่สูงขึ้น

8. เพื่อการค้นพบและการพัฒนาคุณภาพและความสามารถพิเศษ โดยการให้โอกาส ผู้เรียนค้นพบและพัฒนาร่วมกับกลุ่มเพื่อน อันเป็นแนวพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและเป็น พลเมืองดี

จากการประเมินหลักสูตรนั้นมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลหาทางปรับปรุง แก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบเห็นในองค์ประกอบ ต่างๆ ของหลักสูตร ซึ่งการประเมินมักอยู่ในช่วงที่การพัฒนาหลักสูตรดำเนินการอยู่ โดยพิจารณา ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ขององค์ประกอบของหลักสูตร เช่น หลักการและเหตุผล แนวคิด พื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระ ระยะเวลา แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล ฯลฯ ว่าสามารถนำมาปฏิบัติ ในช่วงการทดลองใช้และกระบวนการเรียนการสอนดำเนินการอยู่ได้มากน้อยเพียงใด มีปัญหา อุปสรรคใด ซึ่งเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรให้มีคุณภาพ

2. เพื่อแนวทางในการบริหารหลักสูตร จะดำเนินการในขณะที่น่าหลักสูตรไปใช้ ทำให้ ได้แนวทางการปรับปรุงหลักสูตรให้บรรลุเป้าหมาย

3. เพื่อตัดสินคุณค่าว่ามีคุณภาพดีหรือไม่ดี บรรลุตามเป้าหมายหรือไม่ เหมาะสมและ เป็นไปได้หรือไม่ จะประเมินเมื่อจบโครงการ

4. เพื่อติดตามผลผลิต โดยพิจารณาจากคุณภาพของผู้เรียนว่ามีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลังจากผ่านกระบวนการศึกษามาแล้ว

3. ลักษณะการประเมินหลักสูตร

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร มีนักการศึกษากล่าวถึงลักษณะ การประเมินหลักสูตรไว้ดังนี้

สังต์ อุทรานันท์ (2532 ; อ้างถึงใน ไพบูลย์ จันทรสม. 2556 : 25) ได้สรุปลักษณะ การประเมินหลักสูตรว่า โดยทั่วไปได้ยอมรับกันว่า การประเมินหลักสูตรควรทำให้ครอบคลุมระบบ ของหลักสูตรทั้งหมดและควรประเมินให้ต่อเนื่องกัน ดังนั้นการประเมินหลักสูตรจึงประกอบด้วย การประเมินสิ่งต่อไปนี้ คือ การประเมินเอกสารหลักสูตร การประเมินการใช้หลักสูตร การประเมิน สัมฤทธิ์ผลของหลักสูตร และการประเมินระบบหลักสูตร

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2573 ; อ้างถึงใน ไพบูลย์ จันทรสม. 2556 : 25) ได้สรุปถึงลักษณะ การประเมินหลักสูตรว่า การประเมินหลักสูตร สามารถทำได้เป็น 3 ระยะด้วยกันคือ ระยะก่อน โครงการ (การสร้างและพัฒนาหลักสูตร) ระยะระหว่างโครงการ (การนำหลักสูตรไปใช้) และ ระยะ หลังโครงการ (การติดตามประเมินผลหลักสูตรทั้งระบบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. รูปแบบการประเมินหลักสูตร

ปัจจุบันรูปแบบการประเมินหลักสูตรที่นิยมใช้ในการประเมินหลักสูตรมีอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละรูปแบบต่างมีแนวความคิดและขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไป ผู้วิจัยขอเสนอรูปแบบการประเมินหลักสูตร จำนวน 12 รูปแบบ กล่าวคือ รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Tyler รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Hammond รูปแบบการประเมินผลความคลาดเคลื่อนของ Provus รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Stake รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Scriven รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Cronbach รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Welch รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Gow รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Pyissance รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Phi Delta Kappa หรือ CIPP Model รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ CSE ของ Alkin และรูปแบบการประเมินของ Scharfer ทั้งนี้รูปแบบการประเมินหลักสูตรดังกล่าว นักการศึกษาด้านการประเมิน (อ้าง บัควรี. 2542 ; ศิริชัย กาญจนวาสี. 2546; นุชจิรา ปาสาเนาวิ. 2548; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2556) สรุปแนวคิดของรูปแบบการประเมินหลักสูตรได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ยึดจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ของหลักสูตรเป็นหลัก (Goal-Based Model) คุณภาพหรือความสำเร็จตรวจสอบได้จากผู้เรียนว่ามีคุณลักษณะเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพียงใด

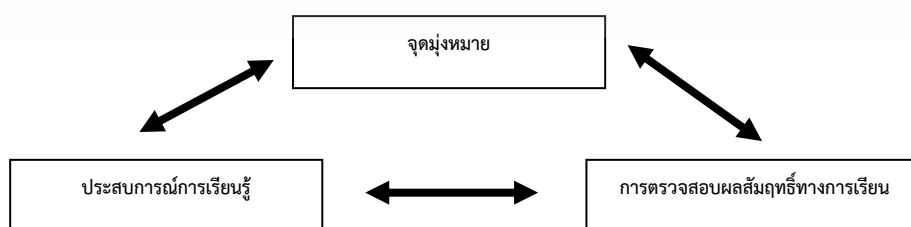
2. ยึดเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นหลัก (Criterion-Based Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ประเมินเป็นหลัก

3. ยึดความต้องการเป็นหลัก (Decision - Based Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เน้นการเสนอสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจทางการบริหารเป็นหลัก

โดยในแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1. รูปแบบยึดจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ของหลักสูตรเป็นหลัก (Goal-Based Model) ได้แก่

1. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Tyler เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Goal Base) โดยเป็นการเปรียบเทียบว่าพฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนแปลงไปนั้นเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบของกระบวนการจัดการศึกษา 3 ส่วนคือ จุดมุ่งหมายทางการศึกษา การจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยองค์ประกอบทั้งสามส่วนต่างมีความสัมพันธ์กันโดยนิยมเรียกว่า “ห่วงวงกลมของ Tyler” ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Tyler

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และได้จัดลำดับขั้นตอนออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายอย่างกว้างๆ โดยการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ในการกำหนดจุดมุ่งหมาย คือ นักเรียน สังคมและเนื้อหาสาระ ส่วนปัจจัยที่กำหนดขอบเขตของจุดมุ่งหมาย คือ จิตวิทยาการเรียนรู้ และปรัชญาการศึกษา

1.2 กำหนดจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดภายหลังจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

1.3 กำหนดเนื้อหาหรือประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

1.4 เลือกวิธีสอนที่เหมาะสมที่จะให้เนื้อหาหรือประสบการณ์ที่วางไว้ประสบผลสำเร็จ

1.5 ประเมินผลโดยการทดสอบ

1.6 ปรับปรุงหลักสูตรแต่ถ้าบรรลุจุดมุ่งหมายก็อาจใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงการกำหนดจุดมุ่งหมายให้สอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนไป

2. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Hammond เป็นรูปแบบการประเมินคล้าย Tyler แต่เสนอแนวความคิดการประเมินผลควรประเมินเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ในรูปของปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของมิติต่าง ๆ ที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมทางการศึกษาที่ประกอบด้วย 3 มิติใหญ่ๆ ซึ่งในแต่ละมิติประกอบด้วยตัวแปรสำคัญๆ หลายตัวแปร ความสำเร็จของหลักสูตรนั้น ขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในมิติต่าง ๆ ได้แก่ มิติด้านการสอน (Instructional Imension) มิติสถาบัน (Institutional Dimension) และมิติด้านพฤติกรรม (Behavioral Dimension) ซึ่งรวมเรียกว่า โครงสร้างเพื่อการประเมิน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 มิติด้านการสอน (Instructional Imension) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญ 5 ตัวแปร คือ การจัดชั้นเรียนละตารางสอน เนื้อหาวิชา วิธีการ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และงบประมาณหรือค่าใช้จ่าย

2.2 มิติสถาบัน (Institutional Dimension) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญ 6 ตัวแปร คือ นักเรียน ครู ผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ ครอบครัว และชุมชน

2.3 มิติด้านพฤติกรรม (Behavioral Dimension) มีองค์ประกอบของพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย

ขั้นตอนการประเมินหลักสูตร ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการประเมิน ควรเริ่มต้นที่วิชาใดวิชาหนึ่งในหลักสูตร เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์และจำกัดระดับชั้นเรียนที่จะทำการประเมิน

2 กำหนดตัวแปรในมิติการสอนและมิติด้านสถาบันให้ชัดเจน

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุถึง

3.1 พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงว่าประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3.2 เงื่อนไขของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น

3.3 เกณฑ์ของพฤติกรรมที่บอกให้รู้ว่า นักเรียนประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์มากน้อยเพียงใด

4. ประเมินพฤติกรรมที่ระบุไว้ในจุดประสงค์ ผลที่ได้จากการประเมินจะเป็นตัวกำหนดพิจารณาหลักสูตรที่ดำเนินการใช้อยู่เพื่อตัดสิน รวมทั้งการปรับปรุงแปลงหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. วิเคราะห์ผลภายในองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แท้จริงที่เกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นผลกระทบกลับไปสู่พฤติกรรมที่ตั้งจุดประสงค์ไว้

6. พิจารณาส่งที่ควรปรับปรุง

กลุ่มที่ 2. ยึดเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นหลัก (Criterion-Based Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ประเมินเป็นหลัก ได้แก่

1. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Stake เป็นรูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ยึดเกณฑ์เป็นหลัก กระบวนการประเมินนั้นมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญอยู่ 3 ด้าน คือ สิ่งที่มีอยู่ก่อนหรือปัจจัยเบื้องต้น (Antecedents) กระบวนการเรียนการสอน (Transactions) และผลผลิต (Outcomes) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 สิ่งที่มีอยู่ก่อนหรือปัจจัยเบื้องต้น (Antecedents) ประกอบด้วย 7 หัวข้อ คือ บุคลิกและนิสัยของนักเรียน บุคลิกและนิสัยของครู เนื้อหาในหลักสูตร วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน อาคารสถานที่ การจัดโรงเรียนและลักษณะของชุมชน

1.2 กระบวนการเรียนการสอน (Transactions) ประกอบด้วย 5 หัวข้อ คือ การสื่อสาร การจัดแบ่งเวลา การลำดับเหตุการณ์ การให้กำลังใจ และบรรยากาศของสิ่งแวดล้อม

1.3 ผลผลิต (Outcomes) ประกอบด้วย 5 หัวข้อ คือ ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน เจตคติของนักเรียน ทักษะของนักเรียน ผลที่เกิดขึ้นกับครู และผลที่เกิดขึ้นกับสถาบัน

2. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Scriven เป็นรูปแบบการประเมิน โดยไม่ยึดเป้าหมาย คือ เป็นการประเมินผลที่เกิดขึ้นจากหลักสูตรที่คาดหวังและไม่คาดหวัง

3. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Cronbach เป็นรูปแบบการประเมินที่ใช้กันโดยทั่วไป เช่น วิธีสอบ และเอาผลการสอบมาพิจารณาโดยเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตรไว้ 4 วิธี คือ

3.1 การศึกษากระบวนการ เป็นการศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ระหว่างดำเนินการเรียนการสอนและมีจุดเน้นที่การปฏิบัติงานของครู

3.2 การวัดความสามารถของนักเรียน มีวิธีการและเทคนิคการวัดหลายวิธี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้แบบทดสอบมาตรฐานสำหรับวัด มีประโยชน์อย่างมากสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร

3.3 การวัดเจตคติของนักเรียน

3.4 การติดตามผล

4. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Welch เป็นรูปแบบการประเมินที่มุ่งหาข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจ โดยในการประเมินทุกครั้งต้องตอบคำถาม 3 ข้อ คือ

4.1 ทำไมต้องประเมิน จะทำให้ทราบถึงความสำคัญของปัญหาที่ต้องประเมินว่า การประเมินในครั้งนั้นเป็นการประเมินผลความก้าวหน้า การประเมินผลสรุปรวม หรือการประเมินเพื่อการบริหาร

4.2 ประเมินอะไร จะทำให้ผู้ประเมินทราบวัตถุประสงค์ของการประเมิน

4.3 ประเมินอย่างไร ผู้ประเมินทราบวิธีการและขั้นตอนการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Puissance เป็นวิธีการประเมินเอกสารหลักสูตร ที่วิเคราะห์องค์ประกอบ 3 ส่วนของหลักสูตร คือ จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียน การสอน และการประเมินผลการเรียนการสอน

กลุ่มที่ 3. ยึดความต้องการเป็นหลัก (Decision - Based Model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เน้นการเสนอสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจทางการบริหารเป็นหลัก ได้แก่

1. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Provus เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตรที่เรียกว่า “การประเมินความไม่สอดคล้อง” (The Discrepancy of Evaluation) โดยการประเมินหลักสูตรตามแนวคิดนี้จะทำการประเมินในองค์ประกอบ 5 ส่วนที่สำคัญ คือ การออกแบบ (Design) ทรัพยากรหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเริ่มใช้หลักสูตร (Installation) กระบวนการ (Processes) ผลผลิตของหลักสูตร (Products) และค่าใช้จ่ายหรือผลตอบแทน (Cost) ในขั้นตอนการประเมินผล จะดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน (Standard : S)
- 1.2 ต้องรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงาน (Performance : P)
- 1.3 นำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานในขั้นตอนที่ 1 (Compare : C)
- 1.4 ศึกษาความแตกต่างระหว่างผลการปฏิบัติจริงกับเกณฑ์มาตรฐาน (Discrepancy : D)

1.5 ส่งผลข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ (Decision Making)

2. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Phi Delta Kappa หรือ CIPP Model เป็นกระบวนการรวบรวมและสกัดข้อมูลเพื่อสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจ ซึ่งในการตัดสินใจนี้สามารถแบ่งออกได้ 4 แนวทาง ได้แก่

2.1 การวางแผน (Planning Decision) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนเพื่อตั้งจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นผลที่คาดหวัง

2.2 โครงสร้าง (Structuring Decision) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงสร้างเพื่อกำหนดวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งเป็นวิธีการที่คาดหวัง

2.3 การปฏิบัติ (Implementing Decision) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อใช้ประโยชน์ ควบคุมปรับปรุงวิธีการ ซึ่งเป็นวิธีการที่เกิดขึ้นจริง

2.4 การดำเนินงานเมื่อสิ้นสุดการใช้หลักสูตร (Recycling Decision) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานสิ้นสุดการใช้หลักสูตร

3. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Gow เป็นรูปแบบการประเมิน เพื่อตัดสินคุณภาพของหลักสูตร กระบวนการดำเนินงานในการประเมินหลักสูตรมี 2 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์หลักสูตร โดยพิจารณาจากองค์ประกอบ 4 ประการ คือ โอกาสในการเรียนรู้ (Opportunity) สิ่งเร้า (Motivators) โครงสร้างของหลักสูตร (Structure) และสภาพการเรียนการสอน (Instructional Events) และขั้นตอนที่สองเป็นการตัดสินคุณภาพของหลักสูตรโดยใช้ทฤษฎีทางการศึกษาและทางทฤษฎีทางจิตวิทยาเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร โดยพิจารณาจากองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

3.1.1 โอกาสในการเรียนรู้ (Opportunity) โดยพิจารณาจาก 1) โอกาสในการเรียนรู้ เนื้อหาวิชา พิจารณาจากความคิดรวบยอด เนื้อหาและทักษะ 2) โอกาสในการเรียนรู้อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องมาจากการใช้หลักสูตร พิจารณาจากความเข้มของเนื้อหาสาระและการสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

3.1.2 สิ่งเร้า (Motivators) โดยพิจารณาจาก 1) การที่ผู้เรียนมีโอกาสนำทางตนเองเลือก สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ประเมินผลตนเอง และมีการวางแผนการเรียนของตนเอง 2) การที่ผู้เรียนได้รับแรงเสริมภายนอกและภายใน และ3) ความหลากหลายของวิธีการ

3.1.3 โครงสร้างของหลักสูตร (Structure) โดยพิจารณาจาก 1) ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ของหลักสูตรกับลักษณะนิสัย และความต้องการของผู้เรียน 2) ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับบทเรียน 3) ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์และบทเรียน 4) ความเหมาะสมในการกำหนดและจัดลำดับของจุดประสงค์ เพื่อนำไปสู่เป้าหมาย และ5) ความเหมาะสม ในการให้แนวทางกับครูสำหรับวินิจฉัยและทำการซ่อมเสริมให้นักเรียน

3.1.4 สภาพการเรียนการสอน (Instructional Events) โดยพิจารณาจาก1) ความเหมาะสมของคู่มือในการให้แนวทางการสอนและให้ความรู้พื้นฐานจำเป็นสำหรับครู 2) ความเหมาะสมและความชัดเจนของเอกสารสำหรับผู้เรียนในการให้แนวทางแก่ผู้เรียน 3) ความสะดวกในการใช้รูปแบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการบริหารการสอน และ4) ความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างกลวิธีในการสอนกับลักษณะของผู้เรียน

3.2 การตัดสินคุณภาพของหลักสูตร

4. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ CSE ของ Alkin เป็นรูปแบบการประเมินประสานสัมพันธ์กัน โดยแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสำรวจความจำเป็นต่อสิ่งที่ประเมิน ได้แก่ การศึกษาความแตกต่างสิ่งที่มุ่งหวังกับสิ่งที่ปฏิบัติจริง ถ้ามีความแตกต่างกันมากย่อมแสดงว่าความต้องการจำเป็นมีอยู่มาก และถ้าการปฏิบัติอยู่ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าความต้องการจำเป็นมีอยู่น้อย ข้อมูลเหล่านี้ช่วยในการตัดสินใจที่จะเลือกสิ่งจะประเมินได้ถูกต้อง

ระยะที่ 2 การวางแผนการประเมิน คือ การศึกษาทบทวนสิ่งที่กำลังกระทำอยู่ เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

ระยะที่ 3 การปรับปรุงปรับแผน เพื่อให้โปรแกรมการประเมินมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ระยะที่ 4 ประเมินความก้าวหน้า

ระยะที่ 5 ประเมินผลผลิต คือการยอมรับมาตรฐานของผลผลิตและสิ่งที่ประเมินได้ตอบจุดประสงค์ของการประเมินในระยะที่ 1 หรือไม่ ข้อค้นพบจะเป็นส่วนช่วยการตัดสินใจ

จากรูปแบบการประเมินหลักสูตรแบบต่าง ๆ สรุปได้ว่า รูปแบบการประเมินหลักสูตรมีหลายรูปแบบ ซึ่งในแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับผู้ประเมินจะนำรูปแบบการประเมินรูปแบบไหนไปใช้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาหลักสูตรให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น

5. ขั้นตอนการประเมินหลักสูตร

สุนีย์ ภูพันธ์ (2564 ; อ้างถึงใน กมวรรณ คະเรรัมย์. 2551 : 31-32) ได้สรุปขั้นตอนการประเมินหลักสูตรไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการประเมิน ผู้ประเมินต้องกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการประเมินให้ชัดเจน มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพในทุกเนื้อหาที่จะนำมาประเมินหลักสูตร

2. กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการที่จะใช้การประเมินผล เปรียบเสมือนเข็มทิศที่จะนำไปสู่เป้าหมายของการประเมิน เป็นเครื่องมือชี้วัดคุณภาพของหลักสูตรและสามารถดำเนินงานไปตามขั้นตอนได้อย่างราบรื่น

3. การสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากเพื่อจะได้นำข้อมูลนั้นมาแปลผลลัพธ์เป็นการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ประเมินต้องเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตและระยะเวลาที่กำหนดไว้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ประเมินต้องกำหนดวิธีการจัดระบบข้อมูล เลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ที่เหมาะสม แล้งจึงสังเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น

6. การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการประเมิน การรายงานผลจะมุ่งเสนอข้อมูลที่บ่งชี้ให้เห็นคุณภาพของหลักสูตร

7. การนำผลที่ได้จากการประเมินไปพัฒนาหลักสูตรในโอกาสต่อไป

6. เกณฑ์การประเมินหลักสูตร

คณะกรรมการการศึกษาการประเมินผลระดับชาติ Kappa (1971; อ้างถึงใน دنุพล สุนทรรัตน์. 2550 : 51-52) ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินไว้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Criteria) ได้แก่

1.1 ความเที่ยงตรงภายใน (Internal Validity) เป็นความสอดคล้องกันภายในระหว่างข้อมูลที่อยู่และปรากฏการณ์จริง

1.2 ความเที่ยงตรงภายนอก (External Validity) เป็นความสอดคล้องที่จะสรุปจากกลุ่มหนึ่งไปยังกลุ่มอื่นๆ หมายถึง นักวิจัยจะนำผลจากการศึกษาจากคนกลุ่มหนึ่งไปยังกลุ่มอื่นที่อยู่ในสถานการณ์ใกล้เคียงกัน

1.3 ความเชื่อถือได้ (Reliability) เป็นการแสดงถึง ความคงที่จากการวัดหลาย ๆ วิธี ซึ่งหมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลควรจะมี ความคงที่กับผลการศึกษา

1.4 ความปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความสามารถที่จะสรุปข้อค้นพบให้ตรงกันระหว่างบุคคลที่ประเมินหลักสูตร ถึงแม้จะใช้เทคนิควิธีที่แตกต่างกันไปก็ตาม

2. เกณฑ์ในการปฏิบัติจริง (Practical Criteria) ได้แก่

2.1 ความตรงกับเรื่อง (Relevance) การประเมินผลควรตรงตามรายละเอียดที่จะประเมิน ถ้าข้อมูลที่ได้มาไม่ตรงกับสิ่งที่ประเมิน ข้อมูลนั้นก็ไม่มี ความหมาย

2.2 มีความสำคัญ (Importance) การประเมินควรจะเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญที่สุด ถ้าข้อมูลใดมีความสำคัญน้อยก็จะไม่มี ความหมายที่จะนำมาใช้ในการประเมิน

2.3 ขอบเขต (Scope) การประเมินควรมีขอบเขตเพียงพอที่จะทำให้เกิดประโยชน์ ข้อมูลที่ได้บางครั้งอาจจะตรงกับเรื่อง และมีความสำคัญแต่อาจไม่มีขอบเขต

2.4 น่าเชื่อถือ (Credibility) ผลการประเมินและข้อเสนอแนะจะต้องเชื่อถือได้ถ้าผู้ประเมินขาดความน่าเชื่อถือ การประเมินก็ไม่มีประโยชน์ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายงานที่ไม่มีคุณค่าเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ระยะเวลา (Timeliness) การประเมินควรจะมีระยะเวลาที่เหมาะสม ความเป็นไปได้ ในการประเมินจะมีคุณค่าน้อย ถ้าทำในช่วงเวลาสั้น หรือนานเกินไป จึงควรกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะทำการประเมิน

2.6 การขยายผล (Pervasiveness) นักประเมินควรจะแน่ใจได้ว่าผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินควรจะรับรู้และนำผลการประเมินไปใช้

2.7 เกณฑ์ในการกำหนดนโยบาย (Prudential Criterion) คือ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ของการประเมินถ้าผลของการประเมินสามารถนำมาใช้ได้ ในหลายสถานการณ์ จะช่วยให้มีการตัดสินใจใช้ข้อมูล

2.8 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

1. ความหมายของหลักสูตร หลักสูตร หมายถึง แผนการเรียนรู้ที่จัดให้ทั้งในและนอกโรงเรียนตามที่กำหนดไว้ รวมทั้งมวลประสบการณ์ที่จัดให้ตามความต้องการของผู้เรียน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

2. การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง เสริมเติมแต่ง หรือการดำเนินงานใด ๆ เพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. ทฤษฎีและรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร

4. องค์ประกอบของหลักสูตร ได้แก่ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาและประสบการณ์กระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผล

5. หลักสูตรเสริม หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านเนื้อหาที่มีการขยายออกทั้งความกว้างและความลึกและกระบวนการที่เป็นที่ต้องการให้กับผู้เรียน โดยใช้เทคนิคหรือวิธีการที่มีความหลากหลาย และเครื่องมือวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

6. การประเมินหลักสูตร เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำผลมาใช้ในการพิจารณาว่าหลักสูตรนั้น บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากน้อยเพียงใด และต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพให้ดีที่สุดอย่างไร โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมาย ลักษณะการประเมินหลักสูตร รูปแบบการประเมินหลักสูตร ขั้นตอนการประเมินหลักสูตรและเกณฑ์การประเมินหลักสูตร

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

การศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ประกอบด้วย 1) ความเป็นมาของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ 2) ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ 3) ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ 4) การวัดและประเมินการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และ 5) สรุปแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ความเป็นมาของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructionism)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) หรือแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ ได้มีการประยุกต์เอาทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา มาบูรณาการเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้ (ประวิทย์ สิมาทัน 2552 : 39-41)

1. ทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ ผู้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา มีแนวคิดว่ามีหลักการว่า ผู้เรียนเรียนรู้โดยการลงมือทำ และคิด ความรู้จัดแบ่งเป็นกายภาพ ตรรกคณิตและสังคม การพัฒนากระบวนการคิดมีขั้นตอนเป็นไปตามลำดับพัฒนาขั้นต่ำสมบูรณ์แล้วจึงจะเพิ่มระดับได้ ความเข้าใจธรรมชาติขึ้นอยู่กับความสามารถในการคิดเชิงตรรกะของผู้เรียน (โกวิท ประวาลพุกษ์. 2549 : 11) Piaget กล่าวว่า พัฒนาการทางสติปัญญาจะเป็นไปได้ช้าหรือเร็วแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 4 ประการ

1.1 การเจริญเติบโตของร่างกายและวุฒิภาวะ คือมีพัฒนาการทางร่างกายกับอวัยวะรับสัมผัส ระบบประสาทที่มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ แต่ทั้งนี้ต้องอยู่กับประสบการณ์และการฝึกฝนที่ได้รับ

1.2 ด้านประสบการณ์ Piaget ได้แบ่งประสบการณ์ออกเป็น 2 ชนิด คือ ประสบการณ์ทางกายภาพ (Physical Experience) กับประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์ (logico Mathematical)

1.3 การมีปฏิสัมพันธ์กับการถ่ายทอดวัฒนธรรมทางสังคม คือการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคมที่ตนเองอาศัยอยู่ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคม อันได้แก่ การอบรม เลี้ยงดู ค่านิยม และความเชื่อถือในเรื่องต่าง ๆ พฤติกรรมทางสังคมตลอดจนวิธีการจัดการศึกษา จะทำให้เด็กแต่ละคนได้ประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสติปัญญาของเด็ก

1.4 สภาวะสมดุล ซึ่งการปรับตัวนี้จะประกอบด้วยกระบวนการสำคัญ 2 ประการ คือ กระบวนการดูดซึมและกระบวนการขยายโครงสร้าง ดังนั้น พัฒนาการทางสมองจะเกิดขึ้นได้ ก็ด้วยการปรับตัวและการจัดระบบโครงสร้างทางสมอง

สุมาลี ชัยเจริญ (2547:104-105) ได้นำเสนอว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีหลักการสำคัญว่า ในการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือในการสร้างความรู้ ซึ่งปรากฏแนวคิดที่แตกต่างกันเกี่ยวกับการสร้างความรู้หรือการเรียนรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญ ซึ่งปรากฏจากรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษาคือ Jean Piaget and Lev Vygotsky ซึ่งทั้ง 2 แนวคิดคือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มีรายละเอียด ดังนี้

1. Cognitive Constructivism มีรากฐานทางปรัชญาของทฤษฎีมาจากความพยายามที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง ซึ่งถือเป็นปรัชญาปฏิบัตินิยม ประกอบกับรากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อแนวคิดนี้ นักจิตวิทยาพัฒนาการชาวสวิส คือ Jean Piaget ทฤษฎีของ Piaget จะเน้น 2 ส่วน คือ Ages และ Stages ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้จะสามารถทำนายว่าเด็กจะสามารถทำนายได้หรือไม่สามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดเมื่ออายุแตกต่างกัน และทฤษฎีเกี่ยวกับด้านพัฒนาการที่จะเน้นจุดดังกล่าวเพราะเป็นพื้นฐานหลักสำหรับวิธีการทาง Cognitive Constructivism ทางด้านการเรียนการสอน มีแนวคิดว่ามีมนุษย์เราต้อง“สร้าง” (Construct) ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า Schema รูปแบบการทำความเข้าใจ (Mental Model) ในสมอง Schema เหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Change) ขยาย (Enlarge) และซับซ้อนขึ้นได้โดยผ่านทางกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) สิ่งที่สำคัญที่สามารถสรุปอ้างอิงของทฤษฎีนี้ คือ บทบาทของครูผู้สอนในห้องเรียนตามแนวคิดของ Piaget บทบาทที่สำคัญ คือ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาตามธรรมชาติห้องเรียนควรเตรียมสิ่งที่น่าสนใจที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มที่ โดยการขยายสกีมาผ่านทางประสบการณ์ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) ซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการปรับตัวเข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) ระหว่างอินทรีย์และสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการ ดังนี้

1.1 การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) เป็นการตีความหรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมมาปรับเข้ากับโครงสร้างทางปัญญา

1.2 การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ใหม่

2. Social Constructivism เป็นแนวคิดของ Vygotsky มีแนวคิดที่ร่วมกับ Piaget ซึ่งมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการเรียนของผู้เรียน Vygotsky ได้เน้นบริบทเกี่ยวกับการเรียนรู้ทางสังคม (Social Context Learning) ทฤษฎีพุทธิปัญญาของ Piaget ที่ใช้กันมาเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery learning) ซึ่งผู้สอนจะมีบทบาทค่อนข้างจำกัด ส่วนทฤษฎี ของ Vygotsky เปิดโอกาสให้ครูหรือผู้อาวุโสกว่าแสดงบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน Vygotsky เป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้แนวคอนสตรัคติวิสต์ ได้เสนอแนวคิดที่เรียกว่า “Zone of Proximal Development” หมายถึง อาณาเขตระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะร่วมกันสร้างความหมาย สร้างความรู้และสติปัญญาขึ้นมา

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ Bruner นักจิตวิทยา ชื่อ Jerome Bruner ที่เน้นการพัฒนาเกี่ยวกับความสามารถในการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียน ประกอบกับการจัดโครงสร้างของเนื้อหาที่จะเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน และได้เสนอทฤษฎีการสอน (Theory of Instruction) โดยนำหลักการพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา โดยเสนอว่าในการจัดการศึกษาควรคำนึงถึงการเชื่อมโยงทฤษฎีพัฒนาการกับทฤษฎีความรู้กับทฤษฎีการสอนเพราะการจัดการเนื้อหาและวิธีการสอนจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการและการปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับความสามารถในการคิดหรือการรับรู้ การใช้ภาษาที่เหมาะสมรวมถึงการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน Bruner เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นและการแก้ปัญหา

3. ทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของ Thorndike นักจิตวิทยาชื่อ Edword Lee Thorndike ได้เสนอทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) กับการตอบสนอง (Response) เขาเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ด้วยการที่มนุษย์ หรือสัตว์ที่ได้เลือกเอาปฏิกิริยาตอบสนองที่ถูกต้องนั้นมาเชื่อมต่อ (Connect) เข้ากับสิ่งเร้าอย่างเหมาะสมหรือการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็โดยสร้างสิ่งเชื่อมโยง (Bond) ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองให้เกิดขึ้น ดังนั้นเราจึงเรียกทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike ว่าทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (S-R Bond Theory) หรือทฤษฎีสัมพันธ์ต่อเนื่อง (Connectionism Theory)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในการเรียนการสอน การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการเรียนการสอนมีดังนี้ (Perkins. 1999 : 171; Boyer and Semrau, 1995: 32 ; อ่างในชนาธิป พรกุล, 2545: 66-68)

1. การให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding) โดยการควบคุมองค์ประกอบของงาน (task) ให้สูงกว่าความสามารถของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ ผู้สอนค่อย ๆ ลดความช่วยเหลือลง
2. ความร่วมมือในกลุ่มเพื่อน ผู้สอนควรกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนต้องรับผิดชอบในการทำงาน ความร่วมมือเป็นสิ่งที่สำคัญ และส่งผลต่อความเข้าใจในทศน์อย่างลึกซึ้ง
3. การสะท้อนความคิด (Reflection) เกี่ยวกับการเรียนรู้และความพยายามในการบูรณาการความคิดให้เป็นความรู้ที่มีความหมายของผู้เรียน ผู้สอนควรให้เวลาผู้เรียนสะท้อนความคิด
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นจริง (Authentic learning activities) ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเกี่ยวข้องของสิ่งแวดล้อมรอบตัวกับชีวิตของตน เข้าใจสภาพแวดล้อมนั้นแล้วสร้างเป็นความรู้ขึ้น สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในการดำรงชีวิตที่เป็นจริงของผู้เรียนในอนาคต
5. การจัดการเรียนการสอนควรมีลักษณะเป็นสหวิทยาการ ตามสภาพการณ์ที่เป็นจริงในชีวิต ความรู้ของสาขาวิชาต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันและมีผลกระทบต่อกันและกัน การนำความรู้ไปใช้อธิบายหรือไปใช้ทำกิจกรรมใด ๆ หนึ่งต้องใช้ความรู้หลายสาขาวิชาประกอบกันดังนั้นการจัดการเรียนการสอนไม่ควรแยกความรู้ออกเป็นสาขาวิชาโดยเด็ดขาดจากกัน
6. การเรียนการสอน ผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาททางการเรียนรู้อย่างเต็มตัว (Active) ต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และสร้างความหมายให้สิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้อยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไป แต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่ากิจกรรมความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge Activities) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น
7. การจัดการเรียนการสอน ผู้สอนมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือ จากการถ่ายทอดความรู้ และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ ผู้สอนควรทำหน้าที่เหมือนผู้ฝึกสอนหรือผู้อำนวยการเรียนรู้อย่างมากกว่าเป็นผู้บอกความรู้ เป็นผู้แนะนำ จัดหาแหล่งข้อมูลแนะนำวิธีที่จะได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการสร้างความรู้ของผู้เรียน
8. ผู้เรียนมีบทบาทการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองขณะเรียนรู้ เช่น จะเลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเองตกลงกันเอง เมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีความคิดเห็นไม่ตรงกัน เลือกผู้ร่วมงานเองและรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน
9. การจัดการเรียนการสอนควรส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพราะเป็นการทำงานร่วมกันเป็นกิจกรรมหนึ่งของชีวิตผู้เรียนจะได้เรียนรู้ศักยภาพที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล ยอมรับความต่างต่างนั้น เห็นความจำเป็นของการร่วมมือกันเพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมาย
10. การประเมินผลการเรียนการสอน ขึ้นอยู่กับความสนใจและการสร้างผลงานที่แตกต่างกันของผู้เรียน การประเมินผลจำเป็นต้องมีลักษณะเป็นการประเมินตามจุดมุ่งหมายที่ยืดหยุ่น (Goal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Free Evaluation) ของแต่ละบุคคลและการประเมินควรใช้วิธีการหลากหลาย อาจเป็นการประเมินจากเพื่อน รวมทั้งการประเมินตนเอง

จากเอกสารเกี่ยวกับความเป็นมาของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้(Constructionism) สรุปได้ว่า เป็นการนำรูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา เช่น Jean Piaget and Lev Vygotsky Jerome Bruner และEdward Lee Thorndike มาบูรณาการเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3.2 ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ได้มีนักการศึกษาได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หรือคอนสตรัคติวิซึม ไว้ดังนี้

อมลวรรณ วีระธรรมโม (2548: 10) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้ หรือสร้างความหมายของสิ่งที่รับรู้ ทฤษฎีนี้เชื่อว่า มนุษย์มีศักยภาพในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เมื่อได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวโดยการใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่สร้างความหมายของประสบการณ์ใหม่แต่เนื่องจากมนุษย์แต่ละคนมีสติปัญญาที่แตกต่างกัน มีความรู้และประสบการณ์เดิมที่ไม่เหมือนกันมีความสนใจแตกต่างกันมีความสามารถในการแปลความหมายของประสบการณ์ได้ไม่เท่ากัน จึงทำให้มนุษย์แต่ละคนสร้างความรู้แตกต่างกัน แม้จะได้รับประสบการณ์เหมือนกันการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นทำให้มนุษย์ได้แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ และความคิดที่ต่างกักันมนุษย์มีโอกาสดังเคราะห์ความคิดของตนเองและความคิดของผู้อื่น แล้วพัฒนาหรือสร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ที่มี ความสมเหตุสมผลมากขึ้น เชื่อถือได้มากขึ้น สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

สมบัติ การจรรยาภัก และคนอื่น ๆ (2549 : 3-4) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง การเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้น ผู้อำนวยการควบคุม ชักถามและจัดสถานการณ์ให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงความรู้เองจนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาว

Bentley (2007: 9) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง กระบวนการที่เกี่ยวกับความรู้เฉพาะตัวที่มีต่อเหตุการณ์ที่สำคัญโดยการสร้างแนวความคิดใหม่จะเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ที่มีอยู่ และความรู้ที่เคยได้เรียนมา การเรียนการสอนจึงควรเน้นไปที่ความเข้าใจมากกว่าเนื้อหาที่เรียน

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2550 : 126) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษา คิด ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาจากใบความรู้ สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว โดยผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือ มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเอง ระหว่างกลุ่มหรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่

แสงธิรา เจริญนาน (2550 : 15) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาและสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ๆแล้วนำความรู้ที่มีอยู่เชื่อมโยงเกิดความรู้ใหม่ขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานทางปรัชญา จิตวิทยา และมนุษยวิทยาเป็นกระบวนการทางความคิด

เน้นถึงความคิดจากการผสมผสานระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกันซึ่งถูกสร้างขึ้นเอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเองโดยอาศัยการบูรณาการระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับสิ่งที่พบเห็นเป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงจากสภาพแวดล้อมทำให้ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนความรู้ความคิดให้สอดคล้องกับประสบการณ์มากขึ้น

Fosnot (1996 ; อ้างใน งามนิตย์ ทองน้อย 2552 : 11) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หรือ คอนสตรัคติวิซึม(Constructionism) หมายถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้และเป็นการบรรยายโดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญาและมานุษยวิทยาว่าความรู้คืออะไร และได้ความรู้มาอย่างไร ทฤษฎีนี้จึงอธิบายความรู้ว่าเป็นสิ่งชั่วคราวมีการพัฒนาไม่เป็นปรนัยและถูกสร้างขึ้นภายในตัวคน โดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรมในการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมเป็นการสร้างตัวตนและสร้างโมเดลของความจริง โดยคนเป็นผู้สร้างความหมายด้วยเครื่องมือและสัญลักษณ์ทางภาษา และเป็นการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคม ผ่านการร่วมมือและเปลี่ยนความคิดที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

ฉวีวรรณ เกยวงศ์ (2552 : 22) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแรงแรง ความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่

ทศนา เขมมณี (2552 : 22) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการในการ “acting on” ไม่ใช่ “taking in” กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้า และนอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมอง (internal mental interaction) แล้วยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป

ปัทมธนา วงศ์ทองแก้ว (2554 : 22) ได้ให้นิยามของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง ทฤษฎีการศึกษาที่มีพื้นฐานแนวคิดให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์เดิมมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะอาดและให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบความรู้ใหม่

Semure Papert (1999 ; อ้างใน สุนทรี ก้อนทอง. 2555 : 17) แห่ง MIT สหรัฐอเมริกา บิดาแห่งการศึกษา คอนสตรัคติวิซึม ได้กล่าวว่า ความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียน การศึกษาตามแนวคอนสตรัคติวิซึมจะประกอบด้วยการจัดโอกาสให้กับผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ซึ่งการเรียนรู้ที่ได้ไม่ได้มาจากการหาวิธีการสอนต่าง ๆ มาให้ครู แต่มาจากการให้โอกาสตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีแก่ผู้เรียนในการสร้างความรู้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นสามารถนำมาสรุป ใช้ตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การสังเคราะห์ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้	แนวคิดที่เกี่ยวข้อง											
	อัมพร ม้าคะนอง	รัตติยา รัตนอุดม	อมลวรรณ วีระธรรมโม	สมบัติ การจนารักพงศ์	Bentley	สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูล	แสงจิรา เจริญนาน	Fosnot	ฉวีวรรณ เกียรติวงศ์	ทิศนา แซ่มณี	ปิ่นธนา วงศ์ทองแก้ว	Semure Papert
1. เป็นความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่	✓		✓								✓	
2. เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ ได้พบสิ่งใหม่ๆ		✓					✓	✓	✓			
3. เป็นการเรียนรู้โดยครูเป็นผู้กระตุ้น จัดสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเก็บไว้ในหน่วยความจำ				✓		✓						
4. เป็นการสร้างความรู้ใหม่เกี่ยวกับประสบการณ์ที่มีอยู่และความรู้ที่เคยเรียนมา					✓							
5. เป็นกระบวนการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางด้านสติปัญญาและสังคม										✓		
6. การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม												✓

จากตารางที่ 2.3 การสังเคราะห์ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ สรุปได้ว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง การแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับคนอื่น ๆ เป็นความรู้ที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบความรู้ใหม่

2.3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซิม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนตามสภาพจริง ใช้ทักษะกระบวนการ(Process skills) คือกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม และสร้างความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยมีนักการศึกษาและสถาบันการศึกษาได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2543 ; อ้างใน สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ 2545: 131) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิม ไว้ดังนี้ ชั้นปฐมนิเทศ ชั้นกระตุ้นให้เกิดความคิด ชั้นสร้างความรู้ใหม่ ชั้นทดลองใช้ความรู้ใหม่ และ5ชั้นทบทวนความรู้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Martin, et al. (1998 ; อ้างใน สมหมาย มะลิกอง 2552 : 32-33) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ได้แก่ ขั้นสังเกต ขั้นสร้างความรู้ ขั้นขยายความรู้ และขั้นตรวจสอบประเมิน

สุภัทรา วงษ์คงคำ (2546 : 13) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับการร่วมมือกันเรียนรู้ สรุปได้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรมขั้นวิเคราะห์ร่วมกัน ขั้นนำไปใช้ และขั้นสรุปผลและประเมินผล

กรมวิชาการ (2546 : 219 – 220) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หรือขั้นนำเข้าสู่บทเรียน อาจเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่เกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรือความสนใจของนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล แล้วนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

4. ขั้นขยายความ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

Underhill (1991 ; อ้างใน ฉลอม ไชยริบูรณ์ 2553 : 27-28) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นฝึกและการนำไปใช้ และขั้นประเมินผล

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 ; อ้างใน ชนิตา ธีรพันธ์ 2546 : 20-21) เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนไว้คล้ายคลึงกับกรมวิชาการ ดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศ ผู้สอนให้โอกาสผู้เรียนสร้างจุดมุ่งหมายและแรงดลใจในการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนด

2. ขั้นทำความเข้าใจ ผู้สอนให้ผู้เรียนปรับแนวคิดปัจจุบัน หรือบรรยายความเข้าใจของตนเองในหัวข้อที่กำลังเรียน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจมีแบบจำ ลองทางความคิดรวบยอดที่อาจจะไม่สมบูรณ์ในตอนแรก โดยผู้เรียนอาจจะทำ กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายกลุ่มเล็ก การเขียนผังความคิด การเขียนสรุปความคิด ฯลฯ

3. ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่ ขั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่นี้เป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้

4. ขั้นนำแนวคิดไปใช้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำแนวคิดของตนเองที่สร้างขึ้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งที่คุ้นเคยและแปลกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขั้นทบทวนหรือเปรียบเทียบความรู้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนตนเองว่าแนวคิดของตนได้เปลี่ยนแปลงไปจากก่อนเริ่มเรียนรู้อย่างไร โดยอาจเขียนหรือวาดภาพเปรียบเทียบระหว่างความคิดตอนเริ่มต้นเรียนรู้ในบทเรียนนั้นกับความคิดตอนสิ้นสุดการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น

สุดา เชียงคำ (2546 : 52-54) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม มี 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ และขั้นประเมินผล

ซึนทิพย์ อารีสมาน (2545 : 25 - 26) กล่าวว่า การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม หมายถึง การสอนที่มีขั้นตอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญามีอยู่และแรงจูงใจในตนเอง ครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ ผู้จัดสถานการณ์ และจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมีลำดับขั้นการสอนดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นเพื่อจัดให้ผู้เรียนอยู่ในบทเรียน (Excite Phase) เป็นขั้นที่ตั้งคำถามหรือนำเสนอสถานการณ์ที่กำลังเป็นปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจบทเรียนหรือทบทวนมโนทัศน์และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่เอื้อต่อการเกิดมโนทัศน์ใหม่

2. ขั้นสำรวจปัญหา เห็ญสถานการณ์เพื่อสร้างมโนทัศน์ (Explore phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนพิจารณาปัญหา สถานการณ์ที่ต้องเผชิญและไตร่ตรองหาคำตอบล่วงหน้า คิดหาสาเหตุเพื่อทำความเข้าใจและแลกเปลี่ยนความคิด โดยจำแนกความคิดได้ 3 ด้าน ได้แก่ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มาจากตนเองจากสังคมสิ่งแวดล้อม และหลักวิชาการซึ่งผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับผู้อื่น

3. ขั้นอธิบายมโนทัศน์ และให้คำจำกัดความ (Explain Phase) เป็นขั้นที่สร้างความคิดใหม่ (Construction of new ideas) โดยผู้สอนให้ข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนนำข้อมูลไปอธิบาย หาเหตุผลที่ดีหรือได้หลักฐานจากการอภิปราย และทดลองซึ่งผู้เรียนจะเห็นแนวทางวิธีการที่หลากหลายในการตีความ ปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ มาจัดอันดับ และอธิบายเพื่อสร้างความรู้และแนวคิดใหม่

4. ขั้นขยายความคิดเพื่อประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ (Expand Phase) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำความรู้ใหม่ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกันอย่างมีทักษะ และเหตุผลเป็นขั้นที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถคิดในระดับสูง และพัฒนาทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม ผู้เรียนและครูจะช่วยกันสรุปถึงการเรียนที่เกิดขึ้น

5. ขั้นขยายองค์ความรู้ (Extend Phase) เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนในการนำองค์ความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงบูรณาการในวิชาอื่น ๆ ที่ใช้ได้ประสบการณ์จริงอย่างเหมาะสมกับสภาพสังคมในบริบทนั้น ๆ โดยที่ผู้เรียนนำแนวทางที่ตัดสินใจมาปฏิบัติ และตรวจสอบผลการปฏิบัติอย่างเป็นระยะ เพื่อการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการปฏิบัตินั้น ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

6. ขั้นแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร (Exchange Phase) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียนและครูสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ข้อคิดเห็นที่เป็นองค์ความรู้รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมีการตรวจสอบข้อมูลและปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง

7. ขั้นประเมินผล (Examine Phase) เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคต่าง ๆ ประเมินความรู้ของผู้เรียนว่าเกิดการพัฒนาในมโนทัศน์หรือไม่

บุปผาชาติ ทัพทิกรณ์ (2540 ; อ่างใน ศิริวรรณ จันทรสมคอย 2554 : 31-32) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) มีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียนกิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เป็นหมวดหมู่ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวนักเรียนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ขั้นนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นการสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจจะประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ขั้นนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นมโนคติหลักขั้นนักเรียนจะปรับมโนคติของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบมโนคติที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้วโดยการประเมินด้วยตนเองถึงมโนคติที่ระบุไว้ในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องถูกต้องมากน้อยเพียงใด

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3) ได้สรุปไว้ว่ากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซิมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นแนะนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน

2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of the Prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน

3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด (Turning Restructuring of Ideas) เป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนว Constructivism ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน (Clarification and Exchange of Ideas) ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของคนอื่น

3.2 การสร้างความคิดใหม่ (Construction of New Ideas) จากการอภิปรายและการสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางแบบวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์แล้วกำหนดความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่

3.3 ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the New Ideas) โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง

4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

5. ขั้นประเมินผล (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความรู้ความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบความคิดระหว่างความคิดเดิมกับความคิดใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรรถัย เสนาธรรม (2555 : 25-26) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอน มีดังนี้

1. ชั้นแนะนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่

- 1.1 การเล่าเรื่องต่าง ๆ ให้ผู้เรียนซักถาม
- 1.2 การชวนสนทนา เพื่อให้ผู้เรียนตั้งประเด็นที่อยากรู้
- 1.3 การกระตุ้นความสนใจด้วยเกม เพลง ภาพ ฯลฯ
- 1.4 การตั้งประเด็นอภิปราย/คำถามสร้างพลังคิด
- 1.5 การตั้งสมมติฐาน

ในขั้นนี้ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อการเรียนรู้โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนควรใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่

- 2.1 การอภิปรายกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- 2.2 การระดมพลังความคิด
- 2.3 การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง

3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนวคอนสตรัคติวิซิม ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน ในขั้นนี้ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยผู้เรียนจะดำเนินกิจกรรมเพื่อสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ กิจกรรมสำคัญที่ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในขั้นนี้ ได้แก่

- 3.1.1 การค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
- 3.1.2 การสัมภาษณ์ผู้รู้
- 3.1.3 การปฏิบัติค้นหา (ทดลอง สืบเสาะ สังเกต สำนวน)
- 3.1.4 การร่วมมือกันของผู้เรียนเพื่อเขียนคำอธิบาย
- 3.1.5 การแบ่งงานความรับผิดชอบภายในกลุ่ม

3.2 การสร้างความคิดใหม่ เป็นขั้นที่กิจกรรมที่สำคัญในขั้นนี้ได้แก่

- 3.2.1 การเขียนด้วยแผนผังความคิด
- 3.2.2 การเขียนโครงงาน /โครงการ
- 3.2.3 การเขียนบรรยาย / เขียนรายงาน
- 3.2.4 การนำเสนอแนวคิดใหม่
- 3.2.5 การนำเสนอรูปแบบนวัตกรรมใหม่

3.3 ประเมินความคิดใหม่ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะออกแบบดำเนินการตรวจสอบความรู้ ความคิดใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น กิจกรรมที่สำคัญในขั้นนี้ได้แก่

- 3.3.1 การอภิปราย
- 3.3.2 การทดสอบผลงาน
- 3.3.3 การทดสอบความคิดของกลุ่ม
- 3.3.4 การทดสอบความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **ขั้นนำความคิดไปใช้** เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ ความเข้าใจมาพัฒนา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ประมวลองค์ความรู้เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ ลักษณะกิจกรรมที่สำคัญ ได้แก่

- 4.1 การสรุปแผนผังความคิดเกี่ยวกับความรู้ใหม่
- 4.2 การนำเสนอโครงการ/โครงการที่ผู้เรียนคิดค้น/ประดิษฐ์ขึ้น
- 4.3 การบรรยายสรุปแนวคิดใหม่/การสร้างสถานการณ์ใหม่
- 4.4 การจัดนิทรรศการ/สาธิตผลงานของกลุ่ม
- 4.5 การแสดงบทบาทสมมติ/การโต้วาที่เพื่อสรุปการแก้ปัญหา

5. **ขั้นประเมินผล** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประเมินและพัฒนาความคิดอย่างรอบคอบและต่อเนื่องจนสามารถประเมินผลได้ มีกิจกรรมสำคัญ คือ

- 5.1 การประเมินผลงาน
- 5.2 การเสนอแนะความคิดเห็น เพื่อปรับปรุงและพัฒนา
- 5.3 การวางแผนเพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ (2540 ; อ่างโน แสงธิดา เจริญนาน 2550 : 22-23)

กล่าวว่า การสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ถือว่าการเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นด้วยตัวผู้เรียนเอง การเรียนการสอนที่เหมาะสมก็คือ การให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังสรุปได้ดังนี้

1. **การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement)** เป็นการแนะนำบทเรียนอาจเริ่มด้วยการซักถามทบทวนความรู้ กำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอน หรือเป้าหมายที่ต้องการ

2. **การสำรวจ (Exploration)** เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่มาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่สามารถลงมือปฏิบัติได้ ผู้สอนก็ควรให้ผู้เรียนลงมือกระทำ โดยผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก

3. **การอธิบาย (Explanation)** เป็นการนำความรู้จากที่รวบรวมในขั้นการสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ การเก็บข้อมูลอาจกระทำได้โดยการเก็บข้อมูลจากการอ่านและนำมาอภิปรายกันในชั้นเรียน

4. **การลงข้อสรุป (Elaboration)** เป็นการนำความรู้หรือข้อมูลที่เรียนผ่านมาแล้วมาใช้กิจกรรมส่วนใหญ่จะเป็นการอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นมโนทัศน์ขึ้น

5. **การประเมินผล (Evaluation)** เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองว่ามโนทัศน์ที่ได้จากการลงข้อสรุปมีความสอดคล้องถูกต้องมากน้อยเพียงใด

จากแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ประกอบด้วย 4 คือ ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป และขั้นประเมินผล ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้	แนวคิดที่เกี่ยวข้อง														
	ภาพธรรม ดาก่อนทอง	Martin, et al.	สุภัทรา วงษ์คงคำ	กรมวิชาการ.	Underhill	สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา	สุดา เชียงคำ	ชั้นทิพย์ อารีสมาน	บุปผชาติ ทัพพิกรณ์	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	อรทัย เสนาธรรม	นันทิชา บุญเคื้อบ และคณะ	สรุป	ลำดับ
1. ชั้นปฐมนิเทศ						✓	✓				✓	✓			
2. ชั้นทบทวนความรู้เดิม											✓	✓	✓		
2. ชั้นสังเกต		✓													
3. ชั้นกระตุ้นให้เกิดความคิด						✓		✓		✓	✓				
4. ชั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓		1
5. ชั้นวางแผนแก้ปัญหา	✓						✓								
6. ชั้นสำรวจและค้นหา				✓				✓	✓				✓		
7. ชั้นสอน					✓			✓							
8. ชั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้	✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		2
9. ชั้นขยายความ		✓		✓				✓	✓						
10. ชั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป	✓		✓	✓	✓			✓		✓			✓	✓	3
11. ชั้นจัดโครงสร้างแนวคิดใหม่							✓	✓							
12. ชั้นทบทวนความรู้ใหม่						✓	✓								
13. ชั้นประเมินผล	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4

จากตารางที่ 2.4 สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ขั้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ชั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ชั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ ชั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหา และสรุป และชั้นประเมินผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ชั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นการแนะนำทเรียนกิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอน และเป้าหมายที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การฝึกทักษะและการนำไปใช้ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลทางปัญญา เมื่อผู้เรียนสามารถผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนเข้ากันได้กับประสบการณ์เดิม โดยทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เลือกเรื่องที่สนใจเพื่อการศึกษา การเตรียมเสนอผลงาน นำเสนอผลงานและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 3 การเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุปเป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอภิปรายสะท้อนความคิด ถึงผลการทำกิจกรรมทั้งที่เป็นผลงาน ข้อความรู้และกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์และเป็นแนวทางในการพัฒนาการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ให้สูงขึ้น ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่ศึกษา เพื่อลงข้อสรุป แล้วนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ร่วมกัน จนเกิดเป็นมโนทัศน์ขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ถูกประเมิน โดยครู โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ประเมินความรู้ของผู้เรียนว่าเกิดการพัฒนาความคิดอย่างรอบคอบและต่อเนื่องจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2.3.4 การวัดและประเมินการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

กรมวิชาการ (2546 : 109) ได้นำเสนอเครื่องมือในการประเมินสภาพจริงตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. การบันทึกข้อมูลจากการศึกษา ผลงาน โครงการ หนังสือที่ผู้เรียนผลิตแบบบันทึก
2. แบบสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือกันของผู้เรียน
3. แบบสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์ความรู้สึก ความคิดเห็น ทั้งผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้อง
4. แฟ้มสะสมงาน ที่รวบรวมสิ่งที่ผู้เรียนสรุปออกหลังผ่านกระบวนการสร้าง
5. โครงสร้างทางปัญญา ซึ่งจะออกมาในรูปของผลงานที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ความสามารถ ความพยายาม หรือความถนัดของบุคคลหรือประเด็นสำคัญที่ต้องเก็บไว้อย่างเป็นระบบ
6. แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหรือวิชาที่เรียน
7. แบบประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในบริบทจริงในห้องเรียนประกอบด้วยประเมินตนเอง ผู้สอน เพื่อน/กลุ่มเพื่อน หรือผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน

อัจฉรา เสาวเฉลิม (2546 : 11) กล่าวว่า หลักการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย

1. ผู้สอนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ
2. การประเมินเป็นลักษณะการประเมินตามจุดมุ่งหมายโดยเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. การประเมินเป็นลักษณะ เป็นการประเมินที่อาศัยบริบทจริงทางสังคมผนวกกับวิธีการประเมินที่หลากหลาย
4. เกณฑ์ในการประเมินต้องใช้ต้องอยู่ในบริบทของความเป็นจริงและประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง
5. เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์
6. เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมที่แสดงออกหรือพัฒนาการที่โดดเด่นของผู้เรียนจริง ๆ
7. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการประเมินตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน
8. เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถ
9. ประเมินความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์
10. เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และเปิดโอกาสให้ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียน

Henderson (1996 ; อ้างในนิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ 2547 : 61-62) ในการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น การประเมินเพื่อผลผู้เรียนจะต้องเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนหรือเกิดขึ้นจริง ๆ กับผู้เรียน โดยหลักการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง (Authentic Assessment) คือ การมีปฏิริยาโต้ตอบกับข้อจำกัดในการเรียนการสอนและแสดงออกมาทันที ในลักษณะความรู้สึก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิด และการกระทำโดยการประเมินก่อนเรียน (Formative Evaluation) เพื่อวัดระดับคุณภาพ การเรียนการสอนที่เกิดขึ้นว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หรือไม่และการประเมินหลังเรียน (Summative Evaluation) จะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจ เนื้อหาระดับใดและต้องการพัฒนาอยู่ในระดับใดซึ่งการประเมินแบบนี้สามารถประเมินได้ทั้งในระดับ บทเรียน หน่วยการเรียนรู้ หรือวิชาเรียนก็ได้ โดยรูปแบบของการประเมินตามสภาพจริง มี 4 รูปแบบ คือ

1. ประเมินก่อนเรียนโดยผู้สอน (Formative Teacher Evaluations) โดยอาศัยการสังเกต การ จดบันทึก การอภิปรายกลุ่มย่อย การตอบ การสอบถาม การพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการการที่ ผู้เรียนอยู่ระหว่างการทำกิจกรรม

2. การประเมินก่อนเรียนโดยผู้เรียน (Formative Student Evaluations) โดยผู้เรียน สามารถตอบสนองและแสดงความคิดเห็น ที่เป็นการประเมินจากพฤติกรรมภายในกลุ่มการรับผิดชอบ งานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม เป็นต้น

3. การประเมินท้ายบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ (Periodic Lesson and Unit Evaluations) ผู้สอนกำหนดสิ่งที่ต้องการประเมินระหว่างที่ผู้เรียนอยู่ในกระบวนการเรียนการสอน เช่น การประเมินทักษะการแก้ปัญหาประเมินแฟ้มสะสมงาน เพื่อนำผลงานมาเป็นตัวอย่าง โดยผู้เรียน ได้อภิปรายและหาข้อสรุปของผลงานที่กำลังทำร่วมกัน เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้าง ความเข้าใจใน การเรียนการสอนได้อีกทางหนึ่งด้วย

4. การประเมินเมื่อสิ้นสุดรายวิชาเรียน (Final Course Evaluation) การประเมินรูปแบบนี้ ผู้สอนต้องมีแหล่งที่มาของข้อมูลจำนวนมากเพื่อใช้ในการประเมินผู้เรียน เช่น การสังเกตผู้เรียน ผลงานของผู้เรียน สัมภาษณ์ผู้เรียน การสร้างสรรค์งานที่อาจจะเกี่ยวข้องกับวิชาที่เรียน

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการ ประเมินเพื่อให้ทราบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในห้องเรียนหรือเกิดขึ้นจริง ๆ โดยหลักการประเมินผู้เรียน ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และการกระทำโดยการประเมินก่อนเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินหลังเรียน (Summative Evaluation)

2.3.5 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

1. ความเป็นมาของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructionism) สรุปได้ว่าเป็นการนำ รูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา เช่น Jean Piaget and Lev Vygotsky Jerome Bruner และ Edward Lee Thorndike มาบูรณาการเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง การแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับคนอื่น ๆ เป็นความรู้ที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ โดย ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความเสถียรและให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบความรู้ใหม่

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาหลักสูตร เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป และขั้น ประเมินผล

4. การวัดและประเมินการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่าเป็นการ ประเมินเพื่อให้ทราบผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในห้องเรียนหรือเกิดขึ้นจริง ๆ โดยหลักการประเมินผู้เรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และการกระทำโดยการประเมินก่อนเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินหลังเรียน (Summative Evaluation)

จากการสรุปแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ สามารถนำมาแสดงเพื่อเชื่อมโยงกับองค์ประกอบของหลักสูตรได้ ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 สรุปแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ สามารถนำมาแสดงเพื่อเชื่อมโยงกับองค์ประกอบของหลักสูตร

แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	องค์ประกอบของหลักสูตร			
	จุดมุ่งหมาย	เนื้อหาและประสบการณ์	กระบวนการเรียนการสอน	การประเมินผล
<p>1. ความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง การแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับคนอื่นๆ เป็นความรู้ที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ โดยผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบความรู้ใหม่ (อัมพร ม้าคะนอง. 2546 ; รัตติยา รัตนอุดม.2547; อมลวรรณ วีระธรรมโม. 2548 ; Bentley. 2007 ; Semure Papert. 1999)</p>	✓			
<p>2. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป และขั้นประเมินผล (นภาพรณ ตาก้อนทอง. 2545 ; สุภัทรา วงษ์คงคำ. 2546 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550)</p>	✓	✓	✓	✓
<p>3. การวัดและประเมินการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการประเมินก่อนเรียน และการประเมินหลังเรียน (Henderson.1996)</p>				✓

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา

การศึกษาเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษาประกอบด้วย 1) ความหมายของการอาชีวศึกษา 2) หลักการจัดการอาชีวศึกษา 3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา 4) ประเภทของการจัดการอาชีวศึกษา 5) รูปแบบการจัดการจัดการอาชีวศึกษา และ 6) สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 ความหมายของการอาชีวศึกษา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้นิยาม “การอาชีวศึกษา” ไว้ดังนี้

นิรุติ สว่างใจธรรม (2549 : 13) ได้ให้นิยามของการอาชีวศึกษาไว้ว่า การอาชีวศึกษา หมายถึง การจัดการศึกษาวิชาชีพและฝึกอบรม เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระบบกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี ให้มีคุณภาพและมาตรฐานสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและตลาดแรงงาน

ศิริ จันบำรุง (2549 : 13) ได้ให้นิยามของการอาชีวศึกษาไว้ว่า การอาชีวศึกษา หมายถึง การศึกษาวิชาชีพที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ เจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติผสมผสานกันอย่างเหมาะสมโดยจะต้องสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและสามารถประกอบอาชีพได้ในลักษณะที่เป็นการประกอบกิจการเองหรือเข้าทำงานในสถานประกอบการในสาขาวิชาต่าง ๆ ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การบริการ พณิชยกรรมที่ได้ศึกษาหรือได้ปฏิบัติมา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 1) ได้ให้นิยามของการอาชีวศึกษาไว้ว่า การอาชีวศึกษา คือ การศึกษาและฝึกอบรมเพื่อเตรียมคนเข้าสู่อาชีพและความก้าวหน้าในอาชีพอย่างเป็นระบบและวัตถุประสงค์ชัดเจนเป็นการศึกษาและฝึกอบรมทั้งในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย คือ ทั้งฝึกเริ่มต้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการทำงาน และการศึกษาอบรมต่อเนื่อง เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อรักษาและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

ณรงค์ ฤทธิเดช (2553 : 16) ได้ให้นิยามของการอาชีวศึกษาไว้ว่า การอาชีวศึกษา คือ การศึกษาที่มุ่งพัฒนาคนเข้าสู่อาชีพเป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนทั้งก่อนทำงานและที่ทำงานแล้วโดยเน้นการเพิ่มสมรรถนะให้เพียงพอที่จะเข้าสู่อาชีพได้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ซึ่งสามารถจัดได้ทั้งในระบบนอกกระบบ และตามอัธยาศัย

Good (1973 : 603) ได้ให้ความหมายของคำว่า Vocational Education หมายถึง โปรแกรมการศึกษาซึ่งต่ำกว่าระดับวิทยาลัย มีจุดมุ่งหมาย เพื่อฝึกอบรมบุคลากรออกไปประกอบอาชีพหรือเพื่อพัฒนาแรงงานฝีมือที่มีงานทำอยู่แล้ว ให้มีแรงฝีมือระดับสูงขึ้น การศึกษาดังกล่าวรวมแขนงวิชาชีพต่าง ๆ เหล่านี้ คือ การอุตสาหกรรม ช่างเทคนิค การเกษตร การพาณิชยและคหกรรม

Harris (อ้างใน เมธี ปิณฑนนท์. ม.ป.ป. : 62) ได้ให้ความหมายของการอาชีวศึกษาว่า “เป็นการศึกษาเพื่อการทำงานทุกชนิด ซึ่งบุคคลถูกใจในงานนั้นและเป็นความต้องการของสังคม การอาชีวศึกษาเป็นการศึกษาพิเศษเฉพาะ ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาทั่วไปที่จัดเพื่อพัฒนาทักษะความสามารถ ความเข้าใจ เจตคติ อุบนิสัยที่ดีในการทำงาน และความซาบซึ้งอันเป็นความต้องการจำเป็นที่คนทำงานอาชีพต้องมีเพื่อจะได้เจริญก้าวหน้า และสร้างผลผลิตได้เมื่อได้รับการบรรจุเข้าทำงานหรือประกอบอาชีพของตนแล้ว”

จากนิยามการอาชีวศึกษาของนักการศึกษา สรุปได้ว่า การอาชีวศึกษา หมายถึง การศึกษาเพื่อเตรียมบุคลากรด้านที่มีฝีมือระดับคุณวุฒิที่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สำหรับอาชีพใดอาชีพหนึ่งเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถทำมาหากินเลี้ยงชีพได้ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 หลักการจัดการอาชีวศึกษา

การจัดการอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงไปตามภาวะของเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยีและวัฒนธรรม ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดหลักการและความมุ่งหมายในการจัดการอาชีวศึกษาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งในเรื่องนี้มีความเห็นหลากหลายทั้งในส่วนที่เป็นกฎหมาย และแนวคิดของนักวิชาการและสถาบันการศึกษา ดังนี้

ชนะ กสิภรณ์ (2548 : 12) กล่าวว่า หลักการจัดการอาชีวศึกษาควรเป็นดังนี้

1. เรียนและฝึกในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย
2. ผสมผสานการเรียนและฝึกอบรวมอาชีพ
3. ผู้ใช้เป็นผู้กำหนดความต้องการของตลาด
4. เรียนและฝึกอาชีพให้ได้สมรรถนะตามมาตรฐานอาชีพ
5. ระบบเปิดที่ยืดหยุ่น
6. มีการเทียบโอนหน่วยกิต
7. มีการกระจายอำนาจ
8. มีความร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและเอกชน
9. สถานศึกษาควรออกนอกกระบบแต่อยู่ในกำกับของรัฐ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2551: 3) ได้กล่าวถึง การกำหนดหลักการและความมุ่งหมายในการจัดการอาชีวศึกษา ดังนี้

1. การมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในทางปฏิบัติโดยมีการกระจายอำนาจจากส่วนกลางไปสู่สถานศึกษาอาชีวศึกษาและสถาบัน
2. การศึกษาในด้านวิชาชีพสำหรับประชาชนวัยเรียนและวัยทำงานตามความถนัดและความสนใจอย่างทั่วถึงและต่อเนื่องจนถึงระดับปริญญาตรี
3. การมีส่วนร่วมของชุมชน สังคม และสถานประกอบการในการกำหนดนโยบายการผลิตและพัฒนากำลังคน รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานการอาชีวศึกษา
4. การศึกษาที่มีความยืดหยุ่น หลากหลาย และมีระบบเทียบโอนผลการเรียน และระบบเทียบประสบการณ์การทำงานของบุคคล เพื่อเข้ารับการศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
5. การมีระบบจูงใจให้สถานประกอบการมีส่วนร่วมในการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ
6. การระดมทรัพยากรทั้งจากภาครัฐและเอกชนในการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพโดยคำนึงถึงการประสานประโยชน์อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม
7. การมีระบบการพัฒนาครูและคณาจารย์ของการอาชีวศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ศิริ จันบำรุง (2549 : 15) กล่าวว่า การจัดการศึกษาของการอาชีวศึกษามีทั้งในระบบและนอกกระบบ โรงเรียนมีหลักสูตรต่าง ๆ ประกอบด้วย หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตรเสริมวิชาชีพมัธยม และหลักสูตรระยะสั้น ซึ่งจะจัดการเรียนการสอนในระบบปกติและระบบทวิภาคี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ (2549 : 42) กล่าวว่า หลักการจัดการอาชีวศึกษาจะต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. กำลังคน คือ มีครูอาชีวศึกษาที่มีทัศนคติ และวิธีการดำเนินการอาชีวศึกษาที่ถูกต้อง
2. หลักสูตร และวิธีการสอนที่เหมาะสมกับงานอาชีวศึกษา
3. เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพและจำนวนพอเหมาะ
4. ผู้บริหาร และการบริหารของโรงเรียนอาชีวศึกษาที่ได้ตรงเป้าหมายและมีสมรรถภาพ
5. เงินงบประมาณที่มีอย่างเพียงพอ

...จากการประชุมสัมมนาระดับนานาชาติ ทั้งขององค์การยูเนสโก องค์การแรงงานสากล ธนาคารโลก กระทรวงการศึกษาของประเทศ ได้กำหนดหลักการของการจัดการอาชีวศึกษา ไว้ 17 ประการ แบ่งออกเป็น 5 ประเด็นหลัก ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2550 : 30-31)

1. หลักการทั่วไปจะต้องจัดทำหลักสูตรการศึกษาให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาประเทศและคำนึงถึงความต้องการของตลาดแรงงาน (Demand-Driven) การศึกษาระดับมัธยมศึกษาจะต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างสายสามัญและสายอาชีพ และความสมดุลระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนควรให้เป็นไปตามกลไกของตลาดเช่นกัน จะต้องให้ความสำคัญกับสมรรถนะในการทำงาน (Competency) ที่เน้นการทำงานได้ ทำงานเป็นมากกว่าการได้ประกาศนียบัตร การฝึกทักษะเฉพาะจะต้องเกี่ยวข้องกับการจ้างงานหรือเข้าสู่ตลาดแรงงานทันที อีกทั้งระบบการศึกษาควรมีความยืดหยุ่นและเป็นระบบเปิด (Open Entry) เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. การบริหารให้มีความเป็นเอกภาพในเชิงนโยบายและหลากหลายในการปฏิบัติเน้นเรื่องความเป็นอิสระในการบริหารจัดการของสถาบันการศึกษาแต่ต้องตรวจสอบได้ และให้ความสำคัญกับผลผลิตมากกว่าตัวป้อน เปิดโอกาสให้ฝ่ายต่าง ๆ เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการอาชีวศึกษา โดยต้องอยู่ในฐานะที่ได้รับปฏิบัติอย่างเท่าเทียมกันระหว่างสถานศึกษาของรัฐและเอกชน รวมถึงสถานประกอบการ จะต้องส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการให้เกิดระบบทวิภาคี ระบบสหกิจศึกษา และการฝึกอบรมในงานและสถานประกอบการมากขึ้น ควรยกเลิกกฎเกณฑ์และระเบียบปฏิบัติที่เป็นอุปสรรค เพื่อดึงดูดให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมจัดการอาชีวศึกษา

3. การส่งเสริมคุณภาพ ควรกำหนดสมรรถนะหลักของผู้เรียนมัธยมศึกษาทั้งสายสามัญและสายอาชีพ เช่น ทักษะในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันเป็นทีม และมีการพัฒนาครูก่อนประจำการและหลังประจำการให้เป็นที่ไปอย่างมีประสิทธิภาพสามารถประเมินได้

4. การส่งเสริมประสิทธิภาพ มุ่งเน้นความร่วมมือที่เป็นเครือข่าย หรือการใช้ทรัพยากรร่วมกันเพื่อลดการสูญเสียและการซ้ำซ้อน ควรมีระบบบัญชีเงินเดือนหลากหลาย เพื่อสร้างขวัญและกำลังใจสำหรับครู

5. การส่งเสริมความเสมอภาค รัฐพึงจัดบริการการศึกษาให้ทั่วถึง โดยเฉพาะไปยังกลุ่มผู้เสียเปรียบ โดยกำหนดรูปแบบการจัดสรรทรัพยากรที่ชัดเจน มีประสิทธิภาพและจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

...มาตรา 6 ในพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2551 ได้กำหนดความมุ่งหมายในการอาชีวศึกษา และการฝึกอบรมวิชาชีพให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี รวมทั้งเป็นการยกระดับการศึกษาวินิจฉัยให้สูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยนำความในทางทฤษฎีอันเป็นสากลและภูมิปัญญาไทย มาพัฒนาผู้รับการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีความรู้ความสามารถในทางปฏิบัติและมีสมรรถนะจนสามารถนำไปประกอบอาชีพในลักษณะ ผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพโดยอิสระได้ เพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษาบรรลุความมุ่งหมายตาม มาตรา 6 การจัดการอาชีวศึกษาจะต้องคำนึงถึงหลักการที่สำคัญต่อไปนี้ (สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา. 2551 : 3)

1. การมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในทางปฏิบัติโดยมีการกระจาย อำนาจจากส่วนกลางไปสู่สถานศึกษาอาชีวศึกษาและสถาบัน
2. การศึกษาในด้านวิชาชีพสำหรับประชาชนวัยเรียนและวัยทำงานตามความถนัดและ ความสนใจอย่างทั่วถึงและต่อเนื่องจนถึงระดับปริญญาตรี
3. การมีส่วนร่วมของชุมชน สังคม และสถานประกอบการในการกำหนดนโยบายการผลิต และพัฒนากำลังคน รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานอาชีวศึกษา
4. การศึกษาที่มีความยืดหยุ่น หลากหลาย และมีระบบเทียบโอนผลการเรียนและระบบ เทียบประสบการณ์การทำงานของบุคคล เพื่อเข้ารับการศึกษและการฝึกอบรมวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
5. การมีระบบจูงใจให้สถานประกอบการมีส่วนร่วมในการจัดการอาชีวศึกษาและการ ฝึกอบรมวิชาชีพ
6. การระดมทรัพยากรทั้งจากภาครัฐและเอกชนในการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรม วิชาชีพโดยคำนึงถึงการประสานประโยชน์อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม
7. การมีระบบการพัฒนาครูและคณาจารย์ของการอาชีวศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันต่อ ความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

สายมาน เป็ลียนเหล็ก (2554 : 10) หลักการอาชีวศึกษาไม่ว่าจะผลิตกำลังคนระดับใด เพื่อป้อนแรงงานส่วนไหน การอาชีวศึกษาควรจะได้คำนึงความต้องการ 3 ด้าน คือ

1. ความต้องการด้านบุคคล บุคคลมีความต้องการทางกายภาพซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐาน
- 4 ประการที่เป็นปัจจัยพื้นฐานของการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษา โรค นอกจากนี้ยังมีความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความรัก ความเอาใจใส่ ความปลอดภัย การยก ย่องนับถือ ความสำเร็จในชีวิตและบุคคลก็ยังมีคุณลักษณะ ความสนใจ และความสามารถที่แตกต่าง กัน

2. ความต้องการทางสังคม เพื่อให้ผู้ประกอบการอาชีพได้ดำรงอยู่ในสังคมอย่างมีคุณภาพ มีประโยชน์ และมีส่วนร่วมรับผิดชอบในสังคมรู้จักหน้าที่แห่งตน

3. ความต้องการทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศต้องการแรงงานด้านใดและ ระดับใด เช่น ต้องการช่างระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับช่างเทคนิค ระดับช่างเทคนิคชั้นสูงหรือ ลักษณะงานและอาชีพประเภทใดที่ขาดแคลน และมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อจะได้จัด วางหลักสูตรอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการของงานอาชีพ และสถานประกอบการ

จากแนวคิดเกี่ยวกับหลักการจัดการอาชีวศึกษาของนักวิชาการและสถาบันการศึกษา สรุปได้ว่า หลักการจัดการอาชีวศึกษา หมายถึง เพื่อผลิตและกำลังคนที่มีคุณภาพตามความต้องการ ของโรงงานอุตสาหกรรม สนองความต้องการของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในการทำงาน เมื่อเรียนจบแล้วสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้และใช้ชีวิตอย่างมีความสุขอยู่ในสังคม

2.4.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา

ธีรวุฒิ บุญยโสภณ (2542 ; อ่างโน พิษิต ทนงค์ 2553 : 54-56) ได้กล่าวถึงปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา ไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เนื่องจากการศึกษามีความสัมพันธ์กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ดังนั้นการพัฒนาการศึกษาจึงจำเป็นต้องสอดคล้องกับตลาดแรงงาน และในการที่จะทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศดำเนินไปตามแผนที่วางไว้ได้นั้น รัฐจะต้องกำหนดแนวนโยบายให้ชัดเจนว่าในแต่ละช่วงเวลาและแต่ละท้องถิ่นจะมุ่งส่งเสริมอาชีพใดและต้องการกำลังประเภทใด เพื่อจะได้กำหนดนโยบายการจัดการอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยพิจารณาถึงการใช้กำลังคนและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้คุ้มค่าที่สุด

2. ความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสมัยใหม่ ปัจจุบันความเจริญทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ก้าวหน้าไปมาก ดังปรากฏให้เห็นในรูปแบบของสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน เครื่องใช้สำนักงาน และเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

3. ความต้องการกำลังคนของสถานประกอบการ การจัดการศึกษาด้านวิชาชีพในสถานศึกษาได้ผลิตกำลังคนบางสาขาวิชามากเกินไป โดยขาดการศึกษาความต้องการกำลังคนของสถานประกอบการ เป็นเหตุให้คนล้นงาน เกิดปัญหาการว่างงาน การเปลี่ยนแปลงหรือจัดทำหลักสูตรขึ้นใหม่ต้องพิจารณาถึงความต้องการของตลาดแรงงาน ในขณะเดียวกันความร่วมมือกับสถานประกอบการยังเป็นสำคัญ

4. สภาวะเศรษฐกิจภายในและภายนอกประเทศ จะส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงหลักสูตรการเรียนการสอน เมื่อภาวะเศรษฐกิจต่ำลง การขยายตัวของอุตสาหกรรมก็จะหยุดชะงักไปด้วย และส่งผลก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมต่าง ๆ มากมาย ในทางตรงข้ามถ้าภาวะเศรษฐกิจดีก็จะก่อให้เกิดการสร้างงานและอาชีพใหม่ๆ เพิ่มขึ้น

5. ชุมชนและสังคม สภาพภูมิศาสตร์และโครงสร้างสังคมของชุมชน มีผลต่อการจัดหลักสูตรการเรียนการสอน สถานศึกษาจัดการศึกษาขึ้นมา โดยมีเป้าหมายที่จะผลิตทรัพยากรมนุษย์ออกมารับใช้สังคมนั้น ๆ จึงต้องพิจารณาถึงการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้ตรงตามความต้องการของสภาพแวดล้อมใกล้ตัว เพื่อให้ได้กำลังคนในสาขาวิชาชีพนั้นออกไปทำงานได้ตรงตามสายงานอาชีพ

6. การเมือง มีส่วนสำคัญอย่างมากในการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการจัดการหลักสูตร การเมืองมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงนโยบายการศึกษาทุกระดับ ทุกสถานศึกษา ถ้านโยบายของประเทศเปลี่ยนแปลงไปทิศทางของการศึกษาก็ย่อมเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

7. โครงการความร่วมมือระหว่างประเทศ การพัฒนาหลักสูตร พัฒนาคุณภาพครู - อาจารย์ การปรับปรุงอาคารเรียน โรงงานฝึกงาน การจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาอาชีวศึกษา รัฐบาลต้องใช้เงินลงทุนสูง เงินงบประมาณแผ่นดินไม่สามารถดำเนินงานได้มาก จำเป็นต้องอาศัยความช่วยเหลือจากต่างประเทศเข้ามา หรืออาจจะต้องกู้เงินดอกเบี้ยต่ำจากสถาบันการเงินระหว่างประเทศ เช่น ธนาคารโลกหรือสถาบันการเงินอื่น ๆ ที่จะได้มาพร้อมกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ที่เข้ามาเป็นปรึกษาในการดำเนินงานจัดและวางแผนการอาชีวศึกษา ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านการจัดหลักสูตรมาก

ณรงค์ ฤทธิเดช (2553: 23) กล่าวว่า การอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี เป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยนำความรู้ในทางทฤษฎีอันเป็นสากลและภูมิปัญญาไทยมาพัฒนาผู้รับการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในทางปฏิบัติ และมีสมรรถนะจนสามารถนำไปประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพโดยอิสระได้ การพัฒนาการอาชีวศึกษาของประเทศจำเป็นต้องมีการปฏิรูปทั้งระบบ โดยเน้นการจัดการเรียนการสอน และฝึกอบรมทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพที่เน้นสมรรถนะวิชาชีพ ให้สามารถปฏิบัติงานได้จริง อีกทั้งเชื่อมโยงระบบการผลิตและการพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยเน้นการสร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการ ภาคธุรกิจ เอกชน และการสร้างเครือข่ายระหว่างสถาบันในพื้นที่ใกล้เคียง

จากแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษาของนักวิชาการ ด้านการศึกษา สรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจะต้องสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ และความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อยกระดับฝีมือในวิชาชีพให้สูงขึ้น

2.4.4 ประเภทของการจัดการอาชีวศึกษา

ปัจจุบันการอาชีวศึกษาของไทยมีทั้งส่วนที่ดำเนินการโดยสถานศึกษาของรัฐและเอกชน ภายใต้การกำกับควบคุมของกระทรวงศึกษาธิการ ทั้งที่เป็นโรงเรียนและวิทยาลัยจัดการอาชีวศึกษา ในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีอยู่ 2 ระดับ คือ

1. ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) เป็นหลักสูตรที่รับผู้จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ต้นหรือเทียบเท่าเข้าศึกษา 3 ปี มี 7 ประเภทวิชา ได้แก่ 1. ประเภทวิชาพาณิชยกรรม 2. ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 3. ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ 4. ประเภทวิชาศิลปกรรม 5. ประเภทวิชา อุตสาหกรรมท่องเที่ยว 6. ประเภทวิชาคหกรรม และ 7. ประเภทวิชาเกษตรกรรม (กรมอาชีวศึกษา 2546 : 33)

2. ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) เป็นหลักสูตรที่รับผู้ที่จบการศึกษาในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) หรือผู้ที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าเข้า ศึกษา ใช้ระยะเวลา 2 ปี มี 9 ประเภทวิชา ได้แก่ 1. ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 2. ประเภทวิชา บริหารธุรกิจ 3. ประเภทวิชาศิลปกรรม 4. ประเภทวิชาคหกรรม 5. ประเภทวิชาประมง 6. ประเภท วิชาเกษตรกรรม 7. ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว 8. ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอและ 9. ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากแนวคิดเกี่ยวกับประเภทของการจัดการอาชีวศึกษาของนักวิชาการด้านการศึกษาศรสรุปได้ว่า ประเภทของการจัดการอาชีวศึกษาทั้งที่เป็นสถานศึกษาของรัฐและเอกชนภายใต้การกำกับ ควบคุมของกระทรวงศึกษาธิการ จัดการอาชีวศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรีอยู่ 2 ระดับ คือ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส)

2.4.5 รูปแบบการจัดการจัดการอาชีวศึกษา

การจัดการอาชีวศึกษามีการดำเนินการโดยหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ตามความในมาตรา 20 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่กำหนดให้ การจัดการอาชีวศึกษา การฝึกอบรมอาชีพ ให้จัดในสถานศึกษาของรัฐ สถานศึกษาของเอกชน สถานประกอบการ หรือโดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและสถาน ประกอบการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอาชีวศึกษาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง (สำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2545 : 12) แต่ละหน่วยงานมีรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมแตกต่างกัน ซึ่งหากพิจารณาตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กำหนดให้การจัดการศึกษาสามารถทำได้ 3 รูปแบบ ดังนี้ คือ

1. การศึกษาในระบบเป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษาหลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผลซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน
2. การศึกษานอกระบบ เป็นการจัดการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลา การวัดและประเมินผลที่เป็นเงื่อนไขของความสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม
3. การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ทั้งนี้ สถานศึกษาอาจจัดการศึกษาในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือทั้งสามรูปแบบก็ได้

จากรายงานการสังเคราะห์การศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมการพัฒนา รูปแบบ และวิธีการจัดการอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2546 : 17) สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบและวิธีการที่ดำเนินการโดยสถานศึกษาเพียงฝ่ายเดียว ซึ่งจะเรียกว่า รูปแบบและวิธีการจัดการอาชีวศึกษาแบบดั้งเดิม (ปัจจุบันคือการจัดการฝึกอบรมวิชาชีพระยะสั้น)
2. รูปแบบและวิธีการที่ดำเนินการโดยสถานศึกษาเพียงฝ่ายเดียวเป็นส่วนใหญ่ แต่มีการจัดส่งนักศึกษาออกไปฝึกงานในสถานประกอบการเป็นบางส่วนซึ่งจะเรียกว่า รูปแบบและวิธีการจัดการอาชีวศึกษาระบบปกติ ซึ่งเป็นรูปแบบที่จัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติในสถานศึกษาเป็นส่วนใหญ่และจัดส่งนักศึกษาไปฝึกงาน 1 ภาคเรียน
3. รูปแบบและวิธีการที่ดำเนินการร่วมกันระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการ ซึ่งจะเรียกว่า รูปแบบและวิธีการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี หมายถึง การจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎีในสถานศึกษาและฝึกปฏิบัติในสถานประกอบการ

ความร่วมมือในการจัดการอาชีวศึกษาสามารถร่วมมือกันได้ 3 รูปแบบ คือ (Daniel, 1983 ; อ่างใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ม.ป.ป.: 22)

รูปแบบที่ 1 นักศึกษาสมัครเข้าเรียนที่สถานศึกษา เพื่อรับวุฒิปริญญาซีพีในหลักสูตรร่วมกันผลิตนักศึกษาเรียนภาคทฤษฎีที่สถานศึกษา ฝึกประสบการณ์การทำงานที่สถานประกอบการ ซึ่งอาจเป็นแห่งเดียวหรือหลายแห่ง ตามประเภทของหลักสูตร และความต้องการของทั้ง 2 ฝ่าย

รูปแบบที่ 2 รูปแบบนี้นักศึกษามีฐานอยู่ที่อุตสาหกรรมเป็นรูปแบบที่สถานประกอบการรับสมัครและคัดเลือกนักศึกษาเข้าทำงานในสถานประกอบการของตน นักศึกษาเป็นลูกจ้างของสถานประกอบการ ได้รับการสนับสนุนให้เข้ารับการศึกษานอกหลักสูตรร่วมกันผลิต นักศึกษาได้รับประสบการณ์การทำงานภายในบริษัทของตน และภายใต้การควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมของสถานประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบที่ 3 ในรูปแบบนักศึกษาเรียนเต็มเวลา ก็คือรูปแบบการผลิตช่างโดยสถานศึกษา และส่งไปฝึกงานในช่วงใดช่วงหนึ่งของหลักสูตรในสถานประกอบการ โดยสถานประกอบการกับสถานศึกษาวางแผนร่วมกันในการจัดฝึกนักศึกษาแต่ละรายให้ได้ความรู้ ทักษะครบถ้วน

M.A. Bari (1982 ; อ้างใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ 2542 : 96) กล่าวว่าหลักสูตรด้านอาชีวศึกษาแบ่งได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การจัดหลักสูตรเต็มเวลา (Full-time Instruction Based Course) เป็นหลักสูตรที่นิยมจัดหลังจากจบมัธยมศึกษา ซึ่งใช้เวลา 2-3 ปี ในลักษณะนี้ โรงเรียนอาชีวศึกษาจะมีโรงเรียนฝึกงานของตนเองและมีห้องปฏิบัติการของตนเองที่จะฝึกทักษะด้านวิชาชีพ ผลดีของจัดหลักสูตรนี้ก็คือสามารถควบคุมดูแลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ลดปัญหาด้านการบริหารงาน แต่ก็ขาดบรรยากาศของธุรกิจอุตสาหกรรมเหมาะสมสำหรับประเทศอุตสาหกรรมที่ยังไม่พัฒนา

2. หลักสูตรแบบแซนวิช (Sanwich Course) หลักสูตรแบบนี้เป็นความร่วมมือระหว่างภาคธุรกิจอุตสาหกรรมกับโรงเรียน ซึ่งจะแบ่งเวลาสำหรับการศึกษาในโรงเรียน และลงมือปฏิบัติในโรงเรียนอุตสาหกรรมหรือธุรกิจต่าง ๆ ซึ่งอาจต้องใช้เวลาไม่เท่ากัน

3. หลักสูตรการฝึกอบรมวิชาชีพ (Appenticeship Training Programs) หลักสูตรลักษณะนี้มีหลักการว่า ธุรกิจอุตสาหกรรมควรมีความรับผิดชอบ การฝึกกำลังคนตามที่ต้องการระบบนี้ใช้ทรัพยากรของธุรกิจอุตสาหกรรมตลอดจนผู้นิเทศจากธุรกิจอุตสาหกรรมต้องการการดูแลอย่างใกล้ชิด มีความเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างช่างฝีมือ ช่างเทคนิค และคนงาน

4. ระบบการเรียนนอกเวลา (Par Time Course) เป็นกระบวนกรเรียนในภาคค่ำหรือสุดสัปดาห์ การเรียนในระบบนี้เหมาะกับนักเรียนที่ทำงานอยู่แล้วในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม แต่อาจใช้เวลานานกว่าโปรแกรมปกติ

ส่วนในประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน ซึ่งมีพัฒนาการในการจัดการอาชีวศึกษา มาอย่างยาวนานและมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ได้จัดรูปแบบการฝึกอาชีพ ไว้ 4 รูปแบบ คือ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2550 : 19)

1. จัดฝึกในสถานประกอบการ (Company Model)
2. จัดฝึกร่วมกันระหว่างสถานประกอบการกับโรงเรียนอาชีวศึกษา(Training Company and Vocational School Model)
3. จัดฝึกร่วมกันระหว่างศูนย์ฝึกกับโรงเรียนอาชีวศึกษา(Training Center and Vocational School Model)
4. จัดฝึกในสถานศึกษา (School Model)

พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 มาตรา 6 ได้กล่าวถึงเป้าหมายการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพว่า เป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี รวมทั้งเป็นการยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยนำความรู้ในทางทฤษฎีอันเป็นสากลและภูมิปัญญาไทยมาพัฒนาผู้รับการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในทางปฏิบัติ และมีสมรรถนะจนสามารถนำไปประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพโดยอิสระ มาตรา 8 ได้กำหนดรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน จัดได้ 3 รูปแบบ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาระบบทวิภาคี (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2551 : 4)

1. การศึกษาในระบบ การศึกษาในระบบเป็นการจัดการศึกษาวิชาชีพที่เน้นการศึกษาในสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันเป็นหลัก โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลา การวัดและการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

2. การศึกษานอกระบบ การศึกษานอกระบบเป็นการจัดการศึกษาวิชาชีพที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบวิธีการศึกษา ระยะเวลา การวัดและการประเมินผลที่เป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

3. การศึกษาระบบทวิภาคี การศึกษาระบบทวิภาคีเป็นการศึกษาวิชาชีพที่เกิดจากข้อตกลงระหว่างสถานศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ ในเรื่องการจัดหลักสูตร การเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ จากรูปแบบการจัดการจัดการอาชีวศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาประกอบด้วย 3 รูปแบบ ได้แก่ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาระบบทวิภาคี

2.4.6 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษา

1. ความหมายของการอาชีวศึกษา สรุปได้ว่า การอาชีวศึกษา หมายถึง การศึกษาเพื่อเตรียมบุคลากรด้านที่มีฝีมือระดับคุณวุฒิที่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สำหรับอาชีพใดอาชีพหนึ่งเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถทำมาหากินเลี้ยงชีพได้ และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

2. หลักการจัดการอาชีวศึกษา สรุปได้ว่า หลักการจัดการอาชีวศึกษา หมายถึง เพื่อผลิตและกำลังคนที่มีคุณภาพตามความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม สนองความต้องการของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในการทำงาน เมื่อเรียนจบแล้วสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้และใช้ชีวิตอย่างมีความสุขอยู่ในสังคม

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา สรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจะต้องสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ ความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อยกระดับฝีมือในวิชาชีพให้สูงขึ้น

4. ประเภทของการจัดการอาชีวศึกษาทั้งที่เป็นสถานศึกษาของรัฐและเอกชนภายใต้การกำกับควบคุมของกระทรวงศึกษาธิการ จัดการอาชีวศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี อยู่ 2 ระดับ คือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส)

5. รูปแบบการจัดการจัดการอาชีวศึกษา สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาประกอบด้วย 3 รูปแบบ ได้แก่ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาระบบทวิภาคี

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับประเมินเชิงระบบ (Systematic Evaluation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบหรือแบบจำลองการประเมินมีหลากหลายรูปแบบ มีนักประเมินได้นำเสนอรูปแบบการประเมินเชิงที่เป็นที่นิยมดังนี้

Stufflebeam (1981 ; อ้างใน พิชณ พงษ์ศรี 2550 : 133-135) ได้เสนอรูปแบบประเมิน CIPP (Context-Input-Process Model) เป็นการประเมินที่เป็นกระบวนการต่อเนื่อง ซึ่งไม่เพียงแต่ประเมินว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่เท่านั้นแต่ยังเป็นการประเมินเพื่อให้รายละเอียดต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกเป้าหมาย/จุดมุ่งหมาย การดำเนินงานการกำหนดยุทธวิธี แผนงาน รวมทั้งการปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสม และการตัดสินใจเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนคง-ขยาย/ยกเลิกโครงการ โดยจะประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การประเมินสภาวะแวดล้อม (Context Evaluation) จะช่วยให้การตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนในการกำหนดวัตถุประสงค์ โดยจะเน้นในด้านความสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ความต้องการและความจำเป็นกระแสดิศทางของสังคมและการเมือง สภาพเศรษฐกิจและปัญหาของชุมชน ตลอดจนนโยบายของหน่วยงานระดับบนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ช่วยวินิจฉัยปัญหาเพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่จะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ การบรรยายและการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ยังช่วยให้ทราบถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญสำหรับการบรรลุเป้าหมาย ทำให้ได้มาซึ่งการเปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์โดยอาศัยการวินิจฉัยและการจัดเรียงลำดับปัญหาให้สอดคล้องกับความต้องการ วิธีการประเมินสภาวะแวดล้อมมี 2 วิธี

1.1 Contingency Mode เป็นการประเมินสภาวะแวดล้อมเพื่อหาโอกาสและแรงผลักดันจากภายนอกระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาใช้พัฒนาส่งเสริมโครงการให้ดีขึ้น โดยใช้การสำรวจปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนดอย่างกว้างๆ จะทำให้คาดการณ์เกี่ยวกับอนาคตซึ่งมีประโยชน์ในการวางแผนโครงการต่อไปคำถามที่ใช้ในการประเมิน คือ คำถาม “ถ้า...แล้ว” เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของวัตถุประสงค์

1.2 Congruence Mode เป็นการประเมินโดยการเปรียบเทียบระหว่างการปฏิบัติจริงกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ทำให้ทราบว่าวัตถุประสงค์ใดบ้างที่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ เป็นไปเพื่อการปรับปรุง

2. การประเมินปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation) เป็นการตรวจสอบความพร้อมของปัจจัยป้อนเข้าของโครงการ หมายถึง การประเมินทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการนำมาใช้ในการดำเนินโครงการ เพื่อวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดกับทรัพยากรที่มีอยู่และเป็นทางเลือกที่มีโอกาสทำให้บรรลุวัตถุประสงค์โครงการได้มากที่สุด ซึ่งมีประเมินในด้านต่าง ๆ คือ

2.1 ความสามารถของหน่วยงานหรือตัวแทนในการจัดโครงการ

2.2 ยุทธวิธีที่ใช้ในการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ

2.3 การได้รับความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้โครงการดำเนินไปได้ เช่น หน่วยงานที่จะให้ความช่วยเหลือด้านเวลา เงินทุน อาคารสถานที่ อุปกรณ์เครื่องมือ

3. การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) เมื่อแผนดำเนินการได้รับการอนุมัติและลงมือทำการประเมินกระบวนการจำเป็นต้องได้รับการเตรียมการเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้รับผิดชอบและผู้ดำเนินการทุกลำดับขั้นเพื่อที่จะได้สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ทันที่ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ

3.1 เพื่อหาและทำนายข้อบกพร่องของกระบวนการ หรือการดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้ประเมินเกี่ยวกับวิธีการจัดกิจกรรมของโครงการ การนำปัจจัยป้อนเข้ามาใช้เหมาะสมมากน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

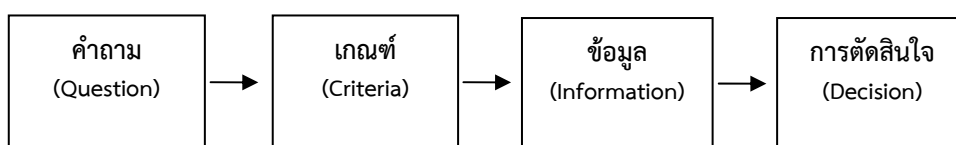
เพียงใดเป็นไปตามลำดับขั้นตอนหรือไม่ กิจกรรมที่จัดขึ้นจะก่อให้เกิดการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการหรือมีอุปสรรคใด ๆ เกิดขึ้น

3.2 เพื่อรวบรวมสารสนเทศสำหรับผู้ตัดสินใจวางแผนงาน นำผลการประเมินมาปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานให้รัดกุมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.3 เพื่อเป็นรายงานสะสมถึงการปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

4. การประเมินผลผลิต (Product Evaluation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดและแปลความหมายของความสำเร็จ เป็นการประเมินเกี่ยวกับผลที่ได้รับทั้งหมดจากการดำเนินงานว่าได้ผลมากน้อยเพียงใดเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยนำผลที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และแปลความหมายถึงเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้น โดยอาศัยรายงานจากการประเมินสภาพแวดล้อม ปัจจัย กระบวนการร่วมด้วย เพื่อการตัดสินใจปรับปรุงขยายโครงการ นำไปใช้ต่อเนื่องต่อไป และเพื่อล้มเลิกโครงการ

Provus (1971; อ้างใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ 2556 : 313) ได้เสนอรูปแบบในการประเมินโครงการ ซึ่งรูปแบบการประเมินความไม่สอดคล้องกัน (The Discrepancy Evaluation Model) ซึ่งหมายถึง การรวบรวมข้อมูลเพื่อการตัดสินใจในความไม่สอดคล้องกันระหว่างส่วนประกอบแต่ละส่วนของโครงการที่เป็นจริง (Actual Program) กับโครงการเกณฑ์มาตรฐาน (Standard Criterion Program) เป็นรูปแบบการประเมินโครงการในขณะที่โครงการกำลังดำเนินการอยู่ (Ongoing program) เพื่อการพัฒนาและประเมินโครงการไปในขณะเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการประเมิน เพื่อพิจารณาข้อมูลความไม่สอดคล้อง (Discrepancy information) นำไปสู่การตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ 1) ดำเนินการขั้นตอนต่อไป 2) ดำเนินการขั้นเดิมซ้ำ หลังจากได้มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานของโครงการหรือวิธีการดำเนินการแล้ว 3) ดำเนินการขั้นที่ 1 ใหม่หรือ 4) ล้มเลิกหรือให้สิ้นสุดโครงการ ลักษณะการประเมินความไม่สอดคล้องกันจะประกอบด้วยโครงการ 2 โครงการ คือโครงการที่เป็นจริงและโครงการเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 2 โครงการจะประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ เป็นปัจจัยป้อนเข้า กระบวนการ ผลผลิต ตามลำดับ ในการประเมินจะนำส่วนประกอบย่อยแต่ละส่วนตามลำดับของโครงการจริงไปเปรียบเทียบกับโครงการเกณฑ์มาตรฐาน หากผลการเปรียบเทียบไม่สอดคล้องกันก็จะทำการปรับปรุงโครงการ โดยอาจปรับส่วนประกอบของโครงการเกณฑ์มาตรฐานหรือโครงการจริงในแต่ละส่วนก็ได้ การปรับปรุงโครงการเกณฑ์มาตรฐานอาจเป็นเพราะเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละส่วนสูงเกินไป หรือเป็นอุดมคติจนยากที่จะไปถึงได้ ซึ่งสามารถปรับเกณฑ์ให้ต่ำลงแต่หากคิดว่าเกณฑ์มีความเหมาะสมแล้ว ก็ควรจะปรับโครงการจริงจึงจะเหมาะสมกว่า ในแต่ละขั้นตอนของการประเมินจะใช้วิธีการตั้งคำถามเพื่อแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ ซึ่งจะมีอยู่ 3 คำถาม คือ ทำไมถึงเกิดความแตกต่างหรือความไม่สอดคล้อง แนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้คืออะไร และวิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาคืออะไร ในการตอบปัญหาแต่ละข้อจะต้องพิจารณาองค์ประกอบที่จำเป็น 3 ประการ คือ เกณฑ์ข้อมูลใหม่ และการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วเกิดความไม่สอดคล้องกันดังภาพที่ 2.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.4 รูปแบบการประเมิน Provus

ขั้นตอนของการประเมินโครงการใดๆ ซึ่งกำลังดำเนินอยู่จะผ่านขั้นตอนการพัฒนา 4 ขั้นตอนใหญ่ๆ ของการเปรียบเทียบแต่ละขั้นตอนอาจเกี่ยวข้องกับสิ่งนำเข้า กระบวนการและผลผลิตกระบวนการเปรียบเทียบในขั้นตอนเหล่านี้ ดังนี้

- S (Standard) = มาตรฐาน
- P (Performance) = ส่วนประกอบของโครงการ หรือการปฏิบัติจริง
- C (Comparison) = การเปรียบเทียบ
- D (Discrepancy) = สารสนเทศแสดงความไม่สอดคล้องกันช่วงห่าง (ความแตกต่าง)
- A (Alternation) = การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง

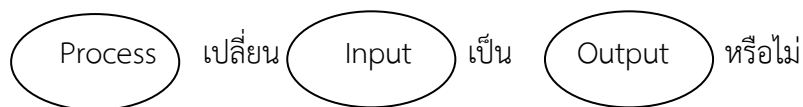
การประเมินโครงการตามแบบจำลองของ Provus มีการดำเนินงานในลักษณะขั้นการพัฒนาแบบเปรียบเทียบ 4 ขั้น (Development stages of comparison) ที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ส่วนขั้นที่ 5 เป็นการประเมินต้นทุน-กำไร เพื่อเป็นทางเลือกโครงการ ซึ่งต้องผ่านการปรับปรุงทั้ง 4 ขั้นต้นมาแล้ว และได้เกิดผลผลิตปลายทางมาแล้ว ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบโครงการ (Program design) ส่วนประกอบที่จะประเมินก็คือ แบบแผนของโครงการได้มาจากการบรรยายรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ เป็นการเปรียบเทียบแบบแผนที่มีอยู่กับเกณฑ์ของแบบแผนโครงการ (program design criteria) ซึ่งประกอบด้วยรายการของส่วนประกอบโครงการ (program elements) ซึ่งครอบคลุมโครงการทางการศึกษาเป็นระบบ สิ่งนำเข้า-ผลผลิต ที่มีลักษณะพลวัต ซึ่งจะต้องกำหนดรายละเอียดของสิ่งนำเข้ากระบวนการผลผลิตที่จำเป็นและเพียงพอต่อแบบแผนของโครงการ จุดประสงค์ของการประเมินในขั้นที่ 1 ก็เพื่อให้ได้มาซึ่งแบบแผนโครงการและจะประเมินแบบแผนของโครงการในรูปของความครอบคลุมและความสอดคล้องคงที่ภายใน มาตรฐานในการตัดสินใจขั้นที่ 1 ก็คือ “เกณฑ์ของแบบแผน” แบบแผนที่สร้างขึ้นครั้งแรกมักจะขาดความเฉพาะเจาะจงและความสอดคล้องคงที่ภายในการประเมินขั้นที่ 1 จะเป็นกลไกช่วยให้มีการกลั่นกรองและสมเหตุสมผลมากขึ้น

ขั้นที่ 2 การดำเนินโครงการ (Program operation) แบบแผนของโครงการซึ่งเป็นส่วนประกอบการในขั้นที่ 1 กลายมาเป็นมาตรฐานที่จะใช้ตัดสินใจดำเนินการโครงการในการเปรียบเทียบระหว่างการดำเนินโครงการ (Program Operation) ซึ่งเป็นส่วนประกอบการ (Performance) กับแบบแผนโครงการซึ่งเป็นมาตรฐานนั้น ผู้ประเมินจะดำเนินการที่ละเอียดถี่ถ้วนตลอดโครงการ เป็นการพิจารณาสภาพความเป็นจริงที่มีอยู่ก่อนเปรียบเทียบกับมาตรฐานของโครงการ ถ้าหากเกิดความไม่สอดคล้อง ผู้ประเมินก็จะให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้จัดการโครงการ การดำเนินการในขั้นที่ 2 จะช่วยให้ความสอดคล้องระหว่างแบบแผนโครงการกับการดำเนินการตามโครงการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมีการปรับปรุงโครงการให้ดีขึ้น เมื่อคณะทำงานเห็นว่าโครงการมีความคงตัวเพียงพอแล้วก็จะตัดสินใจดำเนินการตามขั้นที่ 3 ต่อไป

ขั้นที่ 3 กระบวนการโครงการ (Program process) ในขั้นที่เป็นการประเมินโดยการเปรียบเทียบสาเหตุและผล (Cause and effect) เป็นครั้งแรก เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่จะเปลี่ยนจากสิ่งนำเข้าเป็นผลผลิต และกระบวนการ หรือทริทเมนต์ ที่ใช้ให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ มาตรฐานก็คือสิ่งพยากรณ์ไว้ในแบบแผน และส่วนประกอบการ คือ ผลที่ออกมาจริงจากแต่ละช่วงของกระบวนการ ดังภาพที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



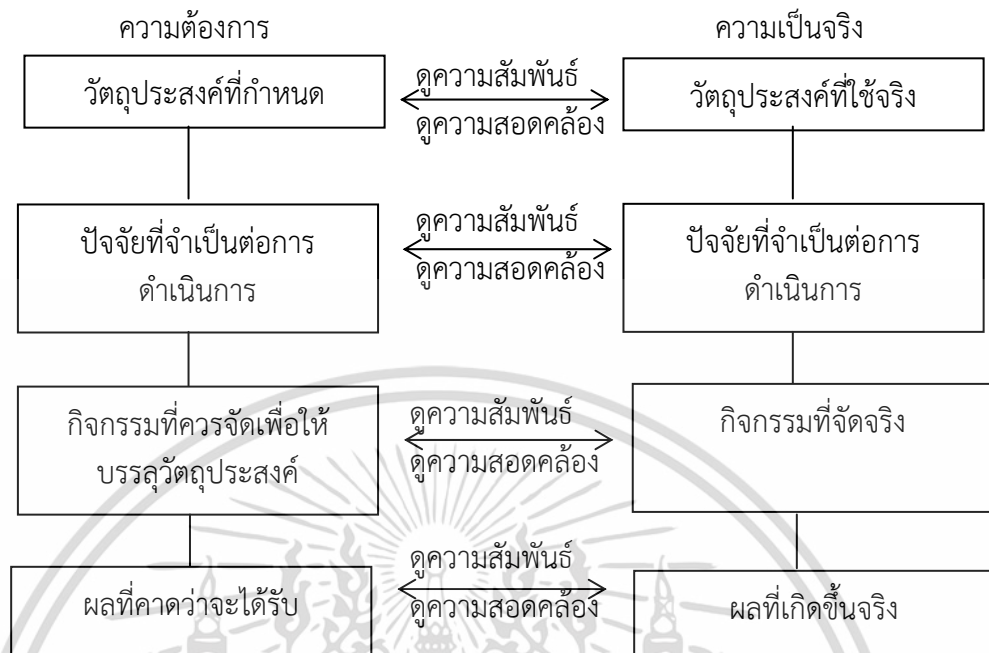
ภาพที่ 2.5 กระบวนการโครงการ

จุดมุ่งหมายของการประเมินขั้นที่ 3 ก็เพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการประมาณผลของกระบวนการในแต่ละส่วนประกอบย่อย (หรือตัวแปรทริทเมนต์) ว่าให้ผลผลิตออกมาอย่างไร (หรือตัวแปรตาม) ในรูปฟังก์ชันของเวลา ในขั้นนี้จะมีการประเมินผลเบื้องต้น (Initial effect) ของบางส่วนของทริทเมนต์ (Partial treatment) ทำให้เกิดความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างผลของทริทเมนต์กับเงื่อนไขของการทดลองเพิ่มขึ้น กิจกรรมในขั้นที่เป็นระดับย่อย พิจารณาผลผลิตย่อยเป็นสิ่งสำคัญ

ขั้นที่ 4 ผลผลิตขั้นปลายทางของโครงการ (Program terminal product) เป็นการประเมินขั้นผลผลิตปลายทางของโครงการเพื่อตอบคำถามที่ว่า โครงการที่ดำเนินการอยู่นั้นบรรลุวัตถุประสงค์ปลายทางที่สำคัญหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบผลผลิตปลายทางของโครงการที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการจริง ซึ่งถือเป็นส่วนประกอบกับวัตถุประสงค์ปลายทาง (Terminal objective) ของโครงการ ซึ่งถือเป็นมาตรฐานเป็นการประเมินโครงการในลักษณะรวบยอด

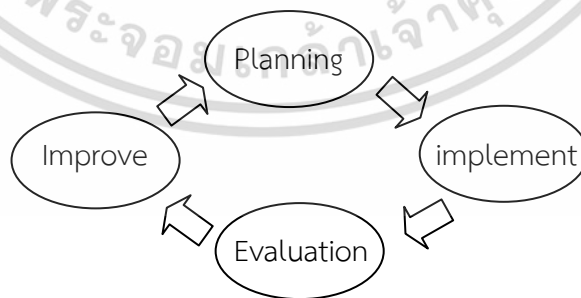
ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์ต้นทุน-กำไร (Cost-benefit) หลังจากที่ได้ประเมินแต่ละขั้นของโครงการแล้ว ก็สามารถวิเคราะห์ต้นทุน-กำไรของทั้งโครงการได้ และเปรียบเทียบผลของการวิเคราะห์นั้น (ส่วนประกอบการ) กับผลการวิเคราะห์ต้นทุน-กำไรของโครงการอื่นที่ออกแบบให้บรรลุผลคล้ายคลึงกัน (มาตรฐาน) จุดมุ่งหมายของการเปรียบเทียบก็เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อมุ่งจะตอบคำถามที่ว่า ทั้งสองโครงการนี้ โครงการใดสามารถบรรลุเป้าหมายเดียวกันได้โดยการลงทุนน้อยที่สุด

Alkin (1996 ; อ้างใน เพียงแข ภูผายาง, 2554 : 100) ซึ่งได้อธิบายความหมายของการประเมินแบบ (UCLA Center for the Study of Evaluation : CSE) ว่า หมายถึง กระบวนการพิจารณาตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้อง การเลือกข่าวสารที่เหมาะสม รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลอันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้มีอำนาจในการตัดสินใจได้พิจารณาเลือกตามความเหมาะสม หลักการประเมินโดยทั่วไป คือ การพิจารณาเปรียบเทียบสิ่งที่เป็นความต้องการกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ๆ ถ้าสิ่งที่เป็นจริงมีความแตกต่างจากสิ่งที่เป็นความต้องการมาก จะต้องหาสาเหตุว่าเป็นเพราะอะไร โครงการบกพร่องตรงไหน ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การประเมินแบบ CSE

Stufflebeam (1991 ; อ่างในวิโรจน์ สารรัตน์, 2554 : 121) รูปแบบการประเมิน Context-Input-Process-Product หรือ Stufflebeam’s CIPP Model เป็น “รูปแบบ” ที่น่าสนใจ เพราะมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้สารสนเทศมาใช้ประกอบการตัดสินใจทั้งระบบ คือ ทั้งเพื่อการวางแผน กำหนดโครงสร้าง นำไปปฏิบัติ และทบทวนโครงการ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการทางการบริหารในกิจกรรม 4 ประเภท คือ การวางแผน (planning) การนำแผนสู่การปฏิบัติ (implementation) การประเมินผล (evaluation) และการปรับปรุง (improve) ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 รูปแบบการประเมิน CIPP Model

วิโรจน์ สารรัตน์ (2554 : 133) เสนอรูปแบบการประเมินเชิงระบบ (Context-Input-Process-Product-Impact : CIPPI) ที่มีรูปแบบการตัดสินใจเชิงระบบ จากการประเมิน 5 ประเภท คือ 1) การประเมินบริบท เพื่อการตัดสินใจด้านการวางแผนหรือกำหนดจุดมุ่งหมาย 2) การประเมินเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยนำเข้า เพื่อการตัดสินใจด้านการกำหนดโครงสร้างหรือวางรูปแบบการดำเนินงาน 3) การประเมินกระบวนการ เพื่อการตัดสินใจในการนำไปใช้ปฏิบัติจริง 4) การประเมินผลลัพธ์ เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหรือคงหรือขยายหรือยุบหรือเลิกโครงการ และ 5) การประเมินผลกระทบ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของผลกระทบทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง ทั้งทางบวกและทางลบ ในการนำรูปแบบการประเมินเชิงระบบนี้ไปใช้เพื่อการวิจัยมี 2 แนวทาง คือ 1) นำไปใช้ในการประเมินที่แบ่งเป็นช่วงเวลา (Time) ที่แยกการประเมินเป็นช่วง ๆ คือ ช่วงการศึกษาบริบทเพื่อศึกษาอิทธิพลภายในและภายนอก (Context Evaluation) ช่วงการประเมินความเป็นไปได้ของทรัพยากรที่จะใช้ (Input Evaluation) ในลักษณะที่ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ช่วงการประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินงาน (Process/Formative/On-Going Evaluation) ช่วงการประเมินผลสำเร็จ (Product/Output/ Summative Evaluation) และช่วงการประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation) และ 2) การนำผลการประเมินไปใช้ครั้งเดียวกัน ซึ่งถือเป็นช่วงเวลาเดียวกัน โดยประเมินครบทั้ง บริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลกระทบ ในการประเมินนักประเมินหรือผู้วิจัยต้องทำความเข้าใจกับวัตถุประสงค์การประเมินของแต่ละประเภทให้ชัดเจน ขณะเดียวกันควรศึกษาแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการประเมินแต่ละประเภทนั้นด้วย เพื่อให้เกิดความไวเชิงทฤษฎี (Theoretical Sensitivity) นำไปสู่การกำหนดประเด็นเพื่อการประเมินอย่างเหมาะสม ทั้งนี้การประเมินเชิงระบบในแต่ละด้านมีดังนี้

1. การประเมินบริบท (Context Evaluation) เป็นการประเมินซึ่งเป็นพื้นฐานของการประเมินทั้งปวง นั่นคือ การดำเนินการประเมินจะช่วยให้ได้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจในการกำหนดวัตถุประสงค์และการวางแผนเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการหรือองค์การ โดยจะประเมินด้าน 1) ความต้องการจำเป็น (Needs) ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่จำเป็นหรือมีประโยชน์ต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ 2) ปัญหาและอุปสรรค (Problems) ต่อการมุ่งตอบสนองความต้องการจำเป็นที่มีเป้าหมาย 3) ทรัพย์สินหรือสิ่งของที่มีค่า (Assets) ประกอบด้วยความรู้ความสามารถและบริการต่าง ๆ ที่เข้าถึงได้ และ 4) โอกาส (Opportunities) ประกอบด้วย โครงการหรือภาระงานต่าง ๆ ที่อาจช่วยส่งเสริมความพยายามในการตอบสนองความต้องการจำเป็นและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง โดยให้ความสำคัญกับการประเมินทั้ง 4 ชนิดนี้ในการออกแบบโครงการหรือการบริการที่ดีแต่ละชนิด ทั้งนี้วัตถุประสงค์หลักของการประเมินบริบท คือ 1) เพื่อบรรยายถึงบริบทหรือบริการที่สนใจ 2) เพื่อระบุถึงข้อดีที่สนใจและประเมินความต้องการจำเป็น 3) เพื่อระบุถึงปัญหาหรืออุปสรรคต่อการบรรลุความต้องการจำเป็นนั้น 4) เพื่อระบุถึงทรัพย์สินและโอกาสต่าง ๆ ที่อาจใช้ในความต้องการจำเป็นอย่างมีเป้าหมาย และ 5) เพื่อประเมินถึงความชัดเจนและความเหมาะสมของโครงการ คำสั่ง หรือเป้าหมายอื่นในด้านบริการ นอกจากนี้ การประเมินบริบทก็จะช่วยให้ทราบถึงสภาพแวดล้อมด้านอื่นๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานโครงการหรือองค์การด้วย สำหรับแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประเมินบริบท ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมขององค์การ และทฤษฎีการกำหนดจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1.1 สภาพแวดล้อมขององค์การ (Organizational Environment) ในการบริหารองค์การนั้นผู้บริหารต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมขององค์การ 2 ลักษณะ คือ สภาพแวดล้อมภายใน (Internal Environment) และสภาพแวดล้อมภายนอก (External Environment) โดยองค์การจะนำเอาทรัพยากรทั้งที่เป็นทรัพยากรมนุษย์และมีไข่มนุษย์ จากระบบที่ใหญ่กว่าซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก จากนั้นจะส่งผลเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงในองค์การซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันจะนำไปสู่ผลผลิตหรือการบริการที่ต้องการ ซึ่งผู้บริหารต้องประสานกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

1.2 ทฤษฎีการกำหนดจุดมุ่งหมาย (Goal-Setting Theory) โดยเสนอความคิดว่าการกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อบอกทิศทางการทำงานเป็นการจูงใจให้มีการปฏิบัติงาน (Performance) ที่สำคัญประการหนึ่ง โดยความสำเร็จของการกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการจูงใจในการปฏิบัติงานนั้นขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่กำหนดนั้นว่า มีคุณลักษณะที่เหมาะสมเพียงใดดังนี้ คือ ความเฉพาะเจาะจงและวัดผลได้ ความท้าทาย ความสามารถทำให้บรรลุผลได้ ความเกี่ยวข้องกับภารกิจขององค์การ และกำหนดเวลาแห่งความสำเร็จ

2. การประเมินปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) แนวคิดหลักของการประเมินปัจจัยนำเข้าก็คือ เพื่อช่วยกำหนดโปรแกรม โครงการ หรือวิธีการอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงบริการต่าง ๆ ต่อผลประโยชน์ที่ตั้งไว้ การประเมินปัจจัยนำเข้าจะทำการประเมินโปรแกรมที่เสนอ หรือโครงการ หรือกลยุทธ์วิธีการและแผนงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งงบประมาณในการดำเนินการ กระทำการโดยการค้นคว้า และตรวจสอบแนวคิดที่เกี่ยวข้อง สิ่งสำคัญของการประเมินปัจจัยนำเข้านั้น ควรจะระบุและประเมินแนวคิดที่เกี่ยวข้องและช่วยผู้ตัดสินใจในการเตรียมแนวคิดที่เลือกในการบริหารจัดการ ควรจะค้นหาสิ่งแวดล้อมของผู้รับคำปรึกษาเกี่ยวกับอุปสรรคทางการเมือง ข้อจำกัดด้านการเงินหรือกฎหมาย หรือทรัพยากรที่นำมาใช้ หน้าที่สำคัญของการประเมินปัจจัยนำเข้า คือ เพื่อช่วยผู้รับคำปรึกษาหลีกเลี่ยงการปฏิบัติที่สูญเปล่าในการติดตามนวัตกรรมที่นำเสนอที่อาจจะล้มเหลวหรือสิ้นเปลืองทรัพยากร

3. การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) ผู้วิจัยต้องชัดเจนว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารสนเทศที่จะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการนำโครงการไปใช้ปฏิบัติงานจริง (Implementing Decisions) ซึ่งโดยทั่วไปจะหมายถึงการดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ปัญหาที่เกิดขึ้นและข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ปัญหาที่ตรงนั้นแนวคิดที่ควรศึกษาเพื่อความเข้าใจ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารเพื่อการเปลี่ยนแปลงว่า ในการบริหารเพื่อมุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น การเปลี่ยนแปลงคืออะไร มีสิ่งต่อต้านการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง และมีแนวทางเพื่อการเอาชนะการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง เพื่อให้เกิดแนวคิดเพื่อนำไปสู่การกำหนดประเด็นในการประเมิน

4. การประเมินผลลัพธ์ (Product Evaluation) ผู้วิจัยต้องชัดเจนว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารสนเทศที่จะช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหรือคงหรือขยายหรือยุบหรือเลิกโครงการ (Recycling Decisions) ซึ่งโดยทั่วไปจะคำนึงถึงหลักการประเมินผลที่เน้นวัตถุประสงค์และผลงาน (Result-Centered Method)

5. การประเมินผลกระทบ (Impact Evaluation) การประเมินผลกระทบเป็นการประเมินผลหรือการตัดสินใจถึงระดับของการประสบความสำเร็จของการดำเนินงาน แผนงาน โครงการ ในการที่จะให้วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้บรรลุผลโดยเฉพาะผลลัพธ์ได้ส่งผลหรือมีผลกระทบต่อเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เช่นไร ทำให้เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ดังกล่าวบรรลุผลหรือสัมฤทธิ์ผลไหม ถ้าไม่ ทำไม่ถึงไม่บรรลุผล ถ้าบรรลุผลมีต้นทุนค่าใช้จ่ายมากน้อยเพียงใด มีผลกระทบข้างเคียงเกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร นอกจากนี้ การประเมินผลกระทบ ยังมีความท้าทายทั้งในเชิงเทคนิคและในเชิงกรอบแนวคิด รวมทั้งยังได้ให้ความสนใจว่า แผนงาน การดำเนินงานนั้นได้ผลหรือไม่ นอกเหนือไปจากการช่วยตรวจสอบความสำเร็จหรือความล้มเหลวของแผนงาน การดำเนินงานซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีบทบาทหน้าที่ในการตัดสินใจเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยต้องชัดเจนว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Relationship Decision) ของผลกระทบทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง ทั้งทางบวกและทางลบกับโครงการ ว่ามากน้อยเพียงใด ดังนั้นแนวคิดที่ควรศึกษาหาความเข้าใจ เช่น ข้อควรคำนึงถึงในการประเมินผลกระทบ เพื่อนำไปสู่การกำหนดประเด็นในการประเมิน เช่น ผลกระทบจากการดำเนินงานตามโครงการที่คาดหวัง ทั้งทางบวกและทางลบมีอะไรบ้าง เป็นต้น

จากแนวคิดการประเมินเชิงระบบ สรุปได้ว่าการประเมินเชิงระบบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย การประเมินปัจจัยนำเข้า การประเมินกระบวนการ การประเมินผลลัพธ์และการประเมินผลกระทบ

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานการประเมิน

Stufflebeam (1981 ; อ้างในศิริชัย กาญจนวาสี 2552 : 178-180) กล่าวว่า ประธานกรรมการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินเอกสารและโครงการทางการศึกษาคณะกรรมการชุดนี้ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางการประเมินต่างมีความเชื่อว่าการประเมินเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกิจกรรมของมนุษย์ การประเมินที่ดีจะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและพัฒนาสิ่งที่ดีกว่า ส่วนการประเมินที่ไม่ดีจะเป็นตัวถ่วงและทำลายความเจริญก้าวหน้า ซึ่งสามารถจัดเป็น 4 หมวด ดังนี้

1. มาตรฐานความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการประกันว่าการประเมินได้ทำอย่างเหมาะสม ตามกฎ ตามระเบียบ จรรยาบรรณ มีการคำนึงถึงสวัสดิภาพของผู้เกี่ยวข้องในการประเมิน และผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการประเมิน มาตรฐานการประเมินความเหมาะสมประกอบด้วยเกณฑ์มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1.1 การกำหนดข้อตกลงของการประเมินอย่างเป็นทางการ
- 1.2 การแก้ปัญหาของความขัดแย้งในการประเมินด้วยความเป็นธรรม โปร่งใส
- 1.3 รายงานผลการประเมินอย่างตรงไปตรงมา เปิดเผยและคำนึงถึงข้อจำกัดของการประเมิน
- 1.4 การให้ความสำคัญต่อสิทธิในการรับรู้ข่าวสารของสาธารณะ
- 1.5 การคำนึงถึงสิทธิส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง
- 1.6 การเคารพสิทธิในการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เกี่ยวข้อง
- 1.7 รายงานผลการประเมินที่สมบูรณ์ ยุติธรรม เสนอทั้งจุดเด่น จุดด้อยของสิ่งที่จะประเมิน

1.8 ผู้ประเมินทำการประเมินด้วยความรับผิดชอบและมีจรรยาบรรณ

2. มาตรฐานความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการถึงการประเมินที่มีความสอดคล้องกับสภาพเป็นจริง เหมาะสมกับสถานการณ์ ปฏิบัติได้ ยอมรับได้ ประหยัดและคุ้มค่า มาตรฐานความเป็นไปได้ประกอบด้วยเกณฑ์ที่มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 2.1 วิธีการประเมินสามารถปฏิบัติได้จริง
- 2.2 เป็นที่ยอมรับในการทางการเมือง
- 2.3 ผลที่ได้คุ้มค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มาตรฐานความถูกต้อง (Accuracy Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการประกันว่าการประเมินได้มีการใช้เทคนิคที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อสรุป ข้อค้นพบ และสารสนเทศที่เพียงพอสำหรับตัดสินคุณค่าของสิ่งที่จะประเมิน มาตรฐานความถูกต้องประกอบด้วยเกณฑ์มีคุณสมบัติ ดังนี้

- 3.1 การระบุวัตถุประสงค์ของการประเมินอย่างชัดเจน
- 3.2 การวิเคราะห์บริบทของการประเมินอย่างเพียงพอ
- 3.3 การบรรยายจุดประสงค์และกระบวนการประเมินอย่างชัดเจน
- 3.4 การบรรยายแหล่งข้อมูลได้มาอย่างชัดเจน
- 3.5 การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความตรง
- 3.6 การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเที่ยง
- 3.7 การจัดระบบควบคุมสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และรายงาน
- 3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 3.9 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ
- 3.10 การลงข้อสรุปที่มีเหตุผลสนับสนุน
- 3.11 การเขียนรายงานเป็นปรนัย

4. มาตรฐานความเป็นประโยชน์ (Utility Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการประกันถึงความเป็นประโยชน์ของผลการประเมิน ในการตอบสนองต่อความต้องการใช้สารสนเทศของผู้เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วน ทันเวลา และมีผลต่อการนำไปใช้ มาตรฐานด้านความเป็นประโยชน์นี้ประกอบด้วยเกณฑ์ที่มีลักษณะ ดังนี้

- 4.1 การระบุผู้เกี่ยวข้องที่ต้องการใช้สารสนเทศ
- 4.2 ความเป็นผู้เชื่อถือของผู้ประเมิน
- 4.3 การรวบรวมข้อมูลครอบคลุมและตอบสนองความต้องการใช้สารสนเทศผู้เกี่ยวข้อง
- 4.4 การแปลความหมายและตัดสินคุณค่ามีความชัดเจน
- 4.5 รายงานผลการประเมินมีความชัดเจนทุกขั้นตอน
- 4.6 การเผยแพร่ผลการประเมินไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างทั่วถึง
- 4.7 รายงานการประเมินเสร็จทันเวลาสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์
- 4.8 การประเมินส่งผลกระทบต่อกระบวนให้มีการดำเนินการประเมินต่อไปอย่างต่อเนื่อง

ต่อเนื่อง

รัตน์ บัวสนธ์ (2550 : 214-244) กล่าวว่า มาตรฐานการประเมินโครงการพัฒนาขึ้นโดยคณะกรรมการร่วมพัฒนามาตรฐานการประเมินทางการศึกษา (Joint Committee on Standards for Education Evaluation) เพื่อใช้เป็นหลักหรือแนวทางการพิจารณาคุณภาพของการประเมินโครงการทางการศึกษา มาตรฐานดังกล่าวนี้ประกอบด้วย 4 ด้าน และในแต่ละด้านประกอบด้วยตัวบ่งชี้สำหรับการพิจารณาดังนี้

1. มาตรฐานการใช้ประโยชน์ (Utility Standards) เป็นมาตรฐานที่ก่อให้เกิดความมั่นใจหรือรับประกันได้ว่าการประเมินจะให้สารสนเทศที่ตอบสนองต่อการนำไปใช้ของผู้ใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย 7 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

1.1 การระบุจำแนกผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการประเมินนั้น บุคคลที่เกี่ยวข้องหรือได้รับผลจากการประเมินจะต้องระบุจำแนกให้ชัดเจน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความต้องการการใช้ผลประเมินของกลุ่มบุคคลดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความน่าเชื่อถือของนักประเมิน นักประเมินจะต้องมีความสามารถทักษะเป็นที่น่าไว้วางใจในการดำเนินงานประเมิน ซึ่งจะทำให้ได้ผลการประเมินเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้มากที่สุด

1.3 สารสนเทศเก็บอย่างครอบคลุม การเก็บรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการจะต้องมีความครอบคลุม ตอบสนองคำถามความต้องการและความสนใจของผู้รับบริการและกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

1.4 การกำหนดจำแนกคุณค่าในการประเมินนั้น มุมมอง วิธีการ และเหตุผลที่ใช้สำหรับการตีความ ตัดสินคุณค่าจะต้องกระทำอย่างรอบคอบและมีความชัดเจน

1.5 รายงานมีความชัดเจน ทำรายงานการประเมินจะต้องมีความชัดเจน อธิบายให้เห็นถึงโครงการที่ได้รับการประเมิน ทั้งส่วนที่เป็นบริบท วัตถุประสงค์ วิธีการ และผลการประเมินที่ได้รับ โดยสรุปสารสนเทศดังกล่าวนี้จะต้องจัดทำให้เข้าใจอย่างง่ายๆ

1.6 ทันต่อเวลาในการนำไปใช้

1.7 การประเมินมีผลกระทบ

2. มาตรฐานความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) เป็นมาตรฐานที่ก่อให้เกิดความมั่นใจหรือประกันได้ว่าการประเมินนั้นมีลักษณะที่เป็นจริง เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ และคุ้มค่า ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

2.1 วิธีการเป็นได้ในทางปฏิบัติ

2.2 เป็นที่ยอมรับได้ในทางการเมือง

2.3 ให้ผลคุ้มค่ากับต้นทุน

3. มาตรฐานความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นมาตรฐานที่ก่อให้เกิดความมั่นใจหรือประกันได้ว่า การประเมินนั้นเป็นไปตามกฎหมาย หลักจริยธรรม และสอดคล้องกับสาธารณะ ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

3.1 มุ่งให้บริการ

3.2 มีข้อตกลงหรือจัดทำสัญญาอย่างเป็นทางการ

3.3 ปกป้องสิทธิของผู้ได้รับการประเมิน

3.4 ปฏิสัมพันธ์กับบุคคล

3.5 มีความยุติธรรมและสมบูรณ์

3.6 เปิดเผยข้อค้นพบ

3.7 ผลประโยชน์ทับซ้อน

3.8 มีความรับผิดชอบต่อการใช้จ่าย

4. มาตรฐานความแม่นยำ (Accuracy Standards) เป็นมาตรฐานที่ก่อให้เกิดความมั่นใจหรือรับประกันได้ว่า การประเมินนั้นใช้เทคนิควิธีการที่จะทำให้สารสนเทศที่เหมาะสมเพียงพอ ประกอบด้วย 12 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

4.1 โครงการจัดทำเป็นเอกสารชัดเจน

4.2 วิเคราะห์บริบทของโครงการ

4.3 บรรยายวัตถุประสงค์และวิธีการ

4.4 บ่งบอกแหล่งสารสนเทศ

4.5 มีความตรง

4.6 มีความเที่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.7 มีความเป็นระบบ
- 4.8 การวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศเชิงปริมาณ
- 4.9 การวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศเชิงคุณภาพ
- 4.10 สรุปอย่างมีเหตุผล
- 4.11 การจัดทำรายงานมีความชัดเจนเป็นปรนัย
- 4.12 การประเมินจะต้องทำการประเมินตนเองซ้ำ

สรุปได้ว่า มาตรฐานในการประเมินในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แก่ ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง และความเป็นประโยชน์

2.7 แนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น

การศึกษาเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ประกอบด้วย 1) ความหมายของความต้องการจำเป็น 2) หลักการของความต้องการจำเป็น 3) ประเภทของความต้องการจำเป็น 4) ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น 5) การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น 6) สรุปแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น

2.7.1 ความหมายของความต้องการจำเป็น

ดาวรุ่ง อินนอก (2552 : 9) ได้สรุปความหมายของความต้องการจำเป็น หมายถึง สภาพปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข ปรับปรุง เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคล หรือหน่วยงาน ซึ่งวัดได้จากการเปรียบเทียบสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันกับสภาพที่ต้องการหรือคาดหวัง

สุบิน ยุระรัช (2554 : 34) ได้สรุปความหมายของความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการของการวิเคราะห์ช่องว่างหรือความแตกต่าง (Gap/discrepancy analysis) ระหว่างสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และสภาพที่ควรจะเป็น และมีการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นว่า ความต้องการจำเป็นอะไรสำคัญก่อนหลัง เพื่อนำผลมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนกิจกรรมที่เกิดขึ้นในอนาคต

อภิสร่า โชติภรณ์ (2557 : 48) ได้สรุปความหมายของความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ที่เป็นระบบ เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาและความต้องการที่เป็นจริงในปัจจุบัน และนำมาเรียงลำดับความสำคัญ เพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงต่อไป

อรวรรณ สายกระชิบ (2557 : 50) ได้สรุปความหมายของความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการในการกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังและกับสภาพที่เป็นอยู่จริงที่สังเกตได้ แล้วนำผลความแตกต่างมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจแก้ไขความแตกต่างนั้นต่อไป

สุวิมล ว่องวานิช (2558 : 76) ได้สรุปความหมายของความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบ ซึ่งใช้เพื่อกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่มุ่งหวังและสภาพที่เป็นอยู่จริง ส่วนใหญ่จะเน้นที่ความแตกต่างของผลลัพธ์ จากนั้นมีการจัดเรียงลำดับของความแตกต่างนั้น แล้วเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญมาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Witkin และ Altschuld (2000 ; อ้างในณัฐภัสสร ขึ้นสุขสมหวัง 2556 : 64) กล่าวว่า ความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบที่เกิดขึ้นเพื่อจัดลำดับความสำคัญและตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการหรือปรับปรุงองค์กร รวมถึงการจัดสรรการใช้ทรัพยากร

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบในการกำหนดความแตกต่างสภาพที่มุ่งหวังและสภาพที่เป็นอยู่จริงที่เกิดขึ้น แล้วนำมาจัดลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ

2.7.2 หลักการของความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2558 : 80) จากการศึกษานิยามของความต้องการจำเป็น พบว่า ไม่ว่าจะพบที่คณะของนักวิชาการใด การวิจัย การประเมินความต้องการจำเป็นจะอยู่บนพื้นฐานหลักการ 2 ประการ คือ หลักความแตกต่าง (Discrepancy) และหลักความสำคัญ (Importance) หลักการแรกของการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น คือ ความแตกต่าง (Discrepancy) หมายความว่า ในกระบวนการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น ผู้วิจัยอาจออกแบบการวิจัยให้มีการเปรียบเทียบข้อมูลสภาพที่เป็นจริงกับสภาพที่ควรจะเป็น หรือออกแบบการวิจัยโดยมีนัยของความแตกต่างแฝงอยู่ด้วย การระบุสถานะที่ไม่พึงประสงค์แต่ไม่ได้เก็บข้อมูลในเชิงเปรียบเทียบ เนื่องจากสภาพที่พึงประสงค์กำหนดได้โดยไม่จำเป็นต้องเก็บข้อมูล ความแตกต่างไม่ใช่จะบ่งบอกความต้องการจำเป็นเสมอไป ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดระดับความสำคัญของเป้าหมายที่พึงประสงค์ ฉะนั้นในการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายให้อยู่ในระดับต่ำสุดที่จะขาดแคลนไม่ได้ มิฉะนั้นจะเกิดผลเสียหาย ส่วนหลักการที่สอง คือ หลักความสำคัญ (Importance) หมายความว่า สิ่งที่เป็นความต้องการจำเป็นมีความสำคัญมากต้องได้รับการตอบสนองและความต้องการจำเป็นนั้นต้องมีลำดับความสำคัญ (Needs Prioritization) ไม่ว่าจะผู้วิจัยจะดำเนินการในกิจกรรม การระบุความต้องการจำเป็น (Needs Identification) กิจกรรมการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (Needs Analysis) หรือกิจกรรมการกำหนดวิธีการแก้ไขความต้องการจำเป็นที่เกิดขึ้น (Needs Solution) จะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของผลการประเมินความต้องการจำเป็นในทุกกิจกรรม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า หลักการของความต้องการจำเป็น พบว่า จะได้ความต้องการจำเป็นมากมาย จึงต้องจัดลำดับความต้องการจำเป็นตามลำดับความสำคัญ ผลจากการวิเคราะห์สาเหตุ จะได้ที่มาที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นซึ่งมีมากกว่าหนึ่งสาเหตุ ก็ต้องจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุว่า อะไรเป็นสาเหตุหลัก การกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาจะพบว่ามีวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ ทางเลือก ผู้วิจัยต้องเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

2.7.3 ประเภทของความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2558 : 34) กล่าวว่า ประเภทของความต้องการจำเป็นแบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะที่ใช้ในการจัดประเภท ดังนี้

1. ระดับความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นขององค์กร (Organizational Needs) ความต้องการจำเป็นของบุคลากร (Personal Needs) ความต้องการจำเป็นของกลุ่ม (Group Needs) เป็นต้น
2. สาระเนื้อหาของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Staff Development Needs) ความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม (Development Needs) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development Needs)

3. ระดับความลึกซึ้งของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นตามการรับรู้ (Felt Needs หรือ Perceived Needs) ความต้องการจำเป็นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Needs)

4. สิ่งที่ถูกประเมิน เช่น ความต้องการจำเป็นด้านปัจจัย (Input Needs) ความต้องการจำเป็นด้านกระบวนการ (Process Needs) ความต้องการจำเป็นด้านผลลัพธ์ (Outcome Needs) ความต้องการจำเป็นด้านแก้ปัญหา (Solution Needs) ความต้องการจำเป็นด้านปัจจัยและด้านกระบวนการถือเป็น “ความต้องการจำเป็นเทียมหรือกึ่งความต้องการจำเป็น” (Quasi Needs) ส่วนความต้องการจำเป็นด้านผลลัพธ์ ถือเป็น “ความต้องการจำเป็นที่แท้จริง” (Needs)

5. ช่วงเวลาที่ต้องการกำหนดความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในปัจจุบัน (Present หรือ Current Needs) ความต้องการจำเป็นในอนาคต (Future Needs)

6. ธรรมชาติของข้อมูลที่แสดงถึงความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นเชิงคุณลักษณะ (Qualitative Needs) ความต้องการจำเป็นเชิงปริมาณ (Quantitative Needs)

7. เจ้าของความต้องการจำเป็น แบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ความต้องการจำเป็นปฐมภูมิ (Primary Needs) เป็นความต้องการจำเป็นของผู้รับบริการ (Service Receivers) ในทางการศึกษา ส่วนใหญ่เป็นความต้องการจำเป็นของนักเรียน และความต้องการจำเป็นทุติยภูมิ (Secondary Needs) เป็นความต้องการจำเป็นของผู้ให้บริการ (Service Providers) เช่น ความต้องการจำเป็นของผู้บริหาร

Kaufman (1981; อ้างถึงในทรงศิริ วิชิรานนท์, 2559 : 9) จัดแยกประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็นไว้ 2 ประเภท ตามขอบข่ายของการประเมิน คือ การประเมินความต้องการจำเป็นภายนอก (external needs assessment) และการประเมินความต้องการจำเป็นภายใน (internal needs assessment) เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งประเภทวิธีการประเมินความต้องการจำเป็นดังกล่าวได้แก่

เกณฑ์การประเมินความต้องการภายใน เป็นการวิเคราะห์ตีความความต้องการจำเป็นเพื่อศึกษาจัดลำดับ คัดเลือกความต้องการจำเป็นภายในขอบเขตขององค์กร

เกณฑ์การประเมินความต้องการภายนอก เป็นการประเมินความต้องการจำเป็นที่มุ่งหวังจะให้ได้ความต้องการจำเป็นที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กรทั้งในปัจจุบันและอนาคตต่อองค์กรและต่อสังคมโดยรวม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ประเภทของความต้องการจำเป็นมีหลายประเภทด้วยกัน ดังนั้นในการเลือกประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็นจะต้องอาศัยวัตถุประสงค์ของการประเมินความต้องการจำเป็นนั้น ๆ เป็นตัวกำหนดในการเลือก

2.7.4 ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2558 : 81-82) ในการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นกระบวนการวิจัยโดยทั่วไปควนประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงานที่จำแนกออกได้เป็น 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาสิ่งที่มุ่งหวัง (What should be)
2. การศึกษาสภาพที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน (What is)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 และข้อ 2 และจัดลำดับความสำคัญของผลที่เกิดขึ้น เพื่อกำหนดเป็นความต้องการจำเป็น

4. การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างในข้อ 3 และจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น

5. การศึกษาและกำหนดแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นที่วิเคราะห์ได้จากข้อ 4

Witkin and Altschuld (1995 : 4) ได้อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการประเมินความต้องการจำเป็นไว้ว่า การประเมินความต้องการจำเป็นมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวางแผนการดำเนินงาน (2) การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดความต้องการจำเป็น และ(3) การใช้ประโยชน์จากความต้องการจำเป็น

Rouda and Kusy (1995 : 255-257) เสนอขั้นตอนความต้องการจำเป็นในการอบรม โดยเน้นการวิเคราะห์ความแตกต่างและการศึกษาทางเลือก ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เกิดขึ้นกับที่ควรจะเป็น
2. การจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น
3. การระบุสาเหตุของปัญหาและหรือโอกาสในการเกิดปัญหา
4. การระบุทางแก้ไขที่เป็นไปได้และโอกาสในการพัฒนา
5. การเปรียบเทียบให้เห็นผลที่ตามมาหากไม่มีการดำเนินงานแก้ไขปัญหาใดๆ
6. การให้ข้อเสนอแนะสำหรับการฝึกอบรมหรือพัฒนาองค์กร

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็นประกอบด้วย (1) การระบุความต้องการจำเป็น (Needs Identification) โดยการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นอยู่ (2) การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (Needs Solution) โดยแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของผลการวิจัยการประเมินความต้องการ และ (3) การกำหนดแนวทางพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (Needs Solution)

2.7.5 การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการระบุความต้องการจำเป็น ทำให้การประเมินความต้องการจำเป็นมีความสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุและวิธีการแก้ไขต่อไป วิธีการจัดลำดับมีมากมายหลายวิธีในที่นี้ผู้วิจัยเสนอเทคนิคการจัดลำดับสำหรับข้อมูลแบบการตอบสนองคู่ (dual-response format) ที่ได้รับความนิยมในประเทศไทย

วิธี Priority Needs Index (PNI) เป็นวิธีการที่ปรับปรุงจากสูตร PNI ดั้งเดิมโดยนงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวาณิช เป็นวิธีการที่หาค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยสภาพที่ควรจะเป็น (I) ลบกับค่าเฉลี่ยสภาพที่เป็นจริง (D) แล้วหารด้วยด้วยค่า D เพื่อควบคุมขนาดของความต้องการจำเป็น ให้อยู่ในพิสัยที่ไม่มีช่วงกว้างมากเกินไป และให้ความหมายเชิงเปรียบเทียบ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2558 : 279) ดัชนีที่มีค่ามาก แสดงว่ามีความต้องการจำเป็นสูงที่สุด เรียงลงตามลำดับ สูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$PNI \text{ modified} = (I - D)/D$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธี Priority Needs Index (PNI) เนื่องจากการใช้วิธีการจัดลำดับความสำคัญตามผลต่างของค่าเฉลี่ย เป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ได้ง่าย ไม่ต้องใช้สถิติวิเคราะห์ขั้นสูง และเข้าใจได้ง่าย

2.7.6 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น

1. ความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบในการกำหนดความแตกต่างสภาพที่มุ่งหวังและสภาพที่เป็นอยู่จริงที่เกิดขึ้น แล้วนำมาจัดลำดับความสำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ

2. หลักการของความต้องการจำเป็น พบว่า จะได้ความต้องการจำเป็นมากมาย จึงต้องจัดลำดับความต้องการจำเป็นตามลำดับความสำคัญ ผลจากการวิเคราะห์สาเหตุ จะได้ที่มาที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็นซึ่งมีมากกว่าหนึ่งสาเหตุ ก็ต้องจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุว่า อะไรเป็นสาเหตุหลัก การกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาก็จะพบว่าวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ ทางเลือก ผู้วิจัยต้องเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

3. ประเภทของความต้องการจำเป็นมีหลายประเภทด้วยกัน ดังนั้นในการเลือกประเภทของการประเมินความต้องการจำเป็นจะต้องอาศัยวัตถุประสงค์ของการประเมินความต้องการจำเป็นนั้น ๆ เป็นตัวกำหนดในการเลือก

4. ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น ประกอบด้วย (1) การระบุความต้องการจำเป็น (Needs Identification) โดยการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นอยู่ (2) การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (Needs Solution) โดยแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของผลการวิจัยการประเมินความต้องการ และ (3) การกำหนดแนวทางพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (Needs Solution)

5. การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น ใช้เทคนิควิธี Priority Needs Index (PNI)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กรรณิกา สายสิญจน์ (2546 : บทคัดย่อ) ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2545 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของวิทยาลัยในจังหวัดหนองคาย ผลการศึกษา

สภาพปัจจุบันการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านการบริการและบริหาร การปฏิบัติที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ การจัดครูเข้าสอนตรงตามวุฒิทางการศึกษา และจัดครูเข้าสอนอย่างเพียงพอ ด้านการดำเนินการเรียนการสอน การปฏิบัติที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ การส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรมและค่านิยม การสนับสนุนส่งเสริมให้ครูผู้สอนเข้าร่วมประชุมอบรมการจัดทำแผนการสอน และเน้นให้ครูผู้สอนเน้น การประเมินผลตามสภาพจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และด้านการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้หลักสูตร การปฏิบัติที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ การนำข้อมูลจากการนิเทศมาปรับปรุงการเรียนและจัดประชุมเพื่อหาแนวทางนิเทศติดตามผล

ปัญหาการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ด้านการบริการและบริหาร ผู้บริหารรายงานว่าเป็นภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับน้อย ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ งบประมาณในการจัดซื้อสื่อไม่เพียงพอ หัวหน้างานหลักสูตรและการสอนรายงานว่าเป็นปัญหาในระดับน้อย ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ไม่มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์รายงานว่าเป็นปัญหาในระดับปานกลาง ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ไม่มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย นักศึกษารายงานว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งมีไม่เพียงพอ ด้านดำเนินการเรียนการสอน ผู้บริหารรายงานว่าเป็นภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับน้อย ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ผู้เรียนขาดทักษะการใช้แหล่งวิทยาการเพื่อการศึกษาค้นคว้า หัวหน้างานหลักสูตรและการสอนรายงานว่าเป็นภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับน้อย ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ผู้เรียนขาดทักษะการคำนวณ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เห็นว่าโดยภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ผู้เรียนไม่มาเรียนในเวลา 18.50 -19.50 น. นักศึกษารายงานว่าเป็นภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ไม่มีการสอนโดยพานักเรียนไปทัศนศึกษาหรือดูของจริงและด้านการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้หลักสูตร ผู้บริหารรายงานว่าเป็นภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับน้อย ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ผู้สอนไม่ให้ความร่วมมือและไม่ได้รับการนิเทศติดตามผลการจัดการเรียนการสอน หัวหน้างานหลักสูตรและการสอนรายงานว่าเป็นปัญหาในระดับน้อย ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ไม่ได้รับการประชุมประสานงานกับวิทยาลัยอื่นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เห็นว่าโดยภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับมาก ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ไม่ได้รับการประชุมประสานงานกับวิทยาลัยอื่นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน นักศึกษารายงานว่าเป็นภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ครูผู้สอนไม่มีการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

ความต้องการของนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ด้านการบริการและบริหารโดยภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ความต้องการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ต้องการครูที่มีจำนวนเพียงพอในการสอน ด้านการสนับสนุนและส่งเสริมการใช้หลักสูตรโดยภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับมาก ความต้องการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ต้องการให้มีการประเมินการสอนของครู ด้านการดำเนินการเรียนการสอนโดยภาพรวมปัญหาอยู่ในระดับมาก ความต้องการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ต้องการให้ครูมีความเป็นกันเองกับผู้เรียน สำหรับวิธีการสอนในเนื้อหาต่าง ๆ พบว่า วิธีการสอนที่นักเรียนต้องการให้ใช้สอนใน 3 อันดับแรกที่มีมากที่สุด คือ การสอนแบบบรรยาย และเนื้อหาที่นักเรียนต้องการเน้นมากที่สุด คือ เรื่องพันธะเคมี เนื้อหาที่ได้นำไปใช้กับวิชาเฉพาะทางช่างมากที่สุด คือ เรื่องงานและพลังงาน เนื้อหาที่นำไปใช้ในหมวดวิชาสามัญสัมพันธ์มากที่สุด คือ เรื่องดุลยภาพของระบบนิเวศ เนื้อหาที่ต้องการให้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเนื้อหาที่เรียน คือ เรื่อง การทำงานในระบบร่างกายของคน ฟิช สัตว์

ณภัทร เมณฑกานูนงษ์ (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองเฉลี่ยร้อยละ 52.13 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 67.27จากการเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 78.78 นักศึกษา 67.28 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษามีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

อติติย์ ชูตระกูลวงศ์ (2556 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยใช้คำถามตามการจำแนกประเภทวัตถุประสงค์การศึกษาของบลูมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์คิดเป็นร้อยละ 76.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 70 นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ศุภรัตน์ มิ่งสมร (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะหลักสูตรสถานศึกษา สำหรับบุคลากรในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาหลักสูตรดำเนินการในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร และ ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ทำให้ทราบสถานะจำเป็นด้านการประเมินหลักสูตรสถานศึกษาของบุคลากรในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติรวมถึงการมีคุณลักษณะเป็นผู้ใฝ่เรียนใฝ่รู้ มีเหตุผลทางวิชาการ มีความมุ่งมั่นและรับผิดชอบ และทราบความต้องการเสริมสร้างสมรรถนะการประเมินหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งพบว่า มีความต้องการมากถึงมากที่สุด ร้อยละ 88.90

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร หลักสูตรที่สร้างขึ้นมีองค์ประกอบ ได้แก่ ความเป็นมา หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะที่มุ่งเน้น โครงสร้างหลักสูตร(เวลา กิจกรรม และเนื้อหา) แนวทางการจัดกิจกรรม สื่ออุปกรณ์ การวัดและประเมินผล คู่มือหลักสูตรมี 2 ส่วน ได้แก่ แนวทางการจัดกิจกรรมและแผนการจัดกิจกรรม ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและมีความสอดคล้องทุกประเด็น และผลจากการนำหลักสูตรไปศึกษานำร่อง พบว่า ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการทดลองใช้ พบว่า สมรรถนะด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ด้านการประเมินหลักสูตรสถานศึกษาของผู้รับการพัฒนาหลังการทดลองสูงกว่าทดลองใช้หลักสูตรและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีผลงานด้านการประเมินหลักสูตรสถานศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดี และมีพฤติกรรมเป็นผู้ใฝ่เรียนใฝ่รู้ มีเหตุผลทางวิชาการ มีความมุ่งมั่นและรับผิดชอบโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการประเมินหลักสูตรในด้านความเหมาะสมของปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) ของการใช้หลักสูตร พบว่า มีความเหมาะสมมาก

ศิริรัตน์ จำปีเรือง (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกระบวนการสุนทรียสนทนาสำหรับนักศึกษาพยาบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกระบวนการสุนทรียสนทนาสำหรับนักศึกษาพยาบาล ดำเนินการในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิดการจัดกิจกรรมสุนทรียสนทนา เพื่อนำมาจัดทำเป็นกรอบในการสร้างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร และขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาแนวคิดการจัดกิจกรรมสุนทรียสนทนา พบว่าประกอบด้วย 1) หลักสำคัญของกระบวนการสุนทรียสนทนา ได้แก่ การฟังอย่างลึกซึ้ง การเคารพ การสะท้อน และการเผยแพร่ด้วยเสียงภายใน 2) การจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเคารพ ได้แก่ การฟังอย่างไม่ตัดสินเคารพในความเห็นต่าง 3) การจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการฟังอย่างลึกซึ้ง ได้แก่ การจับคู่เล่าเรื่องและรับฟังอย่างใส่ใจ 4) การจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการสะท้อนอย่างใคร่ครวญ ได้แก่ การเขียนบันทึกจับคู่สะท้อนซักถาม 5) การจัดกิจกรรมเพื่อเผยแพร่ด้วยเสียงภายใน ได้แก่ การสร้างบรรยากาศและพื้นที่ปลอดภัย

2. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร พบว่า ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล คำอธิบายรายวิชา สมรรถนะรายวิชา จุดมุ่งหมายหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ชั้น 1) สร้างบรรยากาศ 2) สุนทรียสนทนา และ 3) เชื่อมโยงสู่องค์รวม มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากเรื่องเล่าและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ แล้วนำร่างหลักสูตรให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม พบว่า ทุกองค์ประกอบของเอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรมีความเหมาะสมมาก นำหลักสูตรไปศึกษานำร่องพบว่า หลักสูตรสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์จริง

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า นักศึกษาพยาบาลมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การเคารพคุณค่าความเป็นมนุษย์ และการพยาบาลแบบองค์รวมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการพยาบาลแบบองค์รวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ผลการประเมินหลักสูตร พบว่า ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิตของหลักสูตรมีความเหมาะสมมาก

2.8.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ (2547 : 170-171) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ รูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประกอบด้วย 1) การเตรียมการเรียนการสอน 2) กระบวนการเรียนการสอน และ 3) การวัดและการประเมินผล

ประวิทย์ สิมาทัน (2552 : 111-113) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยอาศัยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน ได้รูปแบบที่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทฤษฎีการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ องค์ประกอบด้านหลักการ ได้แก่ บทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน ระบบของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นปฐมนิเทศ ขั้นกระตุ้นความคิดและปรับโครงสร้างทางปัญญา ขั้นวางแผนการเรียนรู้ ขั้นเรียนรู้ผ่านสื่อและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นสรุปความคิด ขั้นประเมิน ผลการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านการประเมินผล ได้แก่ ประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน

ฉลอม ไชยริบูรณ์ (2553 : 78-79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน ประกอบด้วย เชชีงสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ และ 5) ขั้นประเมินผล

2.8.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการอาชีวศึกษา

รวโรจน์ ธนบดีศรีสุข (2552 : 135-138) ได้ทำการวิจัย รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทช่างอุตสาหกรรมในสถาบันอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทช่างอุตสาหกรรมประกอบด้วย ประเด็นที่สำคัญ ประกอบด้วย ผู้บริหารพัฒนาการศึกษาที่มีคุณภาพไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต การให้โอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา และการใช้หลักธรรมาภิบาลในการบริหาร ด้านครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นฝึกปฏิบัติจริงและเรียนรู้จากประสบการณ์จริง และมีกระบวนการพัฒนาครูให้มีสมรรถภาพสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ด้านหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสถานประกอบการ ด้านเครื่องมือเครื่องจักร ต้องจัดให้เครื่องมือพื้นฐานให้เพียงพอกับผู้เรียนตรงกับหลักสูตรและสถานประกอบการใช้อยู่จริงในงานอุตสาหกรรม ด้านแหล่งเงินทุนและงบประมาณ จากงบประมาณประจำปี เงินบำรุงการศึกษาและรายได้จากการฝึกอบรมของสถานศึกษา ด้านวัสดุฝึกต้องจัดวัสดุฝึกให้เพียงพอกับการเรียนการสอนและจัดห้องเก็บวัสดุฝึกให้เหมาะสมและเป็นระเบียบ ด้านสภาพแวดล้อมของโรงงานฝึกและห้องปฏิบัติการมีขนาดเหมาะสม มีระบบความปลอดภัย มีตารางฝึกและวิธีการใช้เครื่องมือเครื่องจักรและวัสดุอุปกรณ์ จัดสิ่งแวดล้อมให้สะอาดถูกสุขลักษณะและเป็นธรรมชาติ ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการมีความร่วมมือกับสถานประกอบการและจัดการศึกษาระบบทวิภาคี และมอบเกียรติบัตรกับสถานประกอบการที่ให้ความร่วมมือ ด้านนักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม มีความรักในอาชีพและเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม

นักรบ ระวีการณ (2553 : 177-181) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดการอาชีวศึกษาสำหรับผู้เรียนที่นับถือศาสนาอิสลามในสามจังหวัดชายแดนใต้ ผลการวิจัยพบว่า สภาพการจัดการอาชีวศึกษาของสถาบันอาชีวศึกษาพบว่าการเปิดสาขาวิชาสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน การจัดการหลักสูตรการเรียนการสอนและคุณภาพบุคลากรอยู่ในเกณฑ์ดี แต่มีปัญหาอุปสรรคเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนหลักสูตรที่ไม่ทันการเปลี่ยนแปลงและมีบางส่วนไม่สอดคล้องกับหลักศาสนาอิสลาม รวมทั้งผู้สอนยังขาดความรู้ด้านการวิจัยและการประกันคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิริชัย นัยกองศิริ (2554 : 119) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียน การสอนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โดยบูรณาการการสอนในสถานประกอบการ ผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอนที่ 1 สร้างรูปแบบ ผลการวิจัยพบว่าผู้เกี่ยวข้องเห็นด้วยกับรูปแบบระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.42) ขั้นตอนที่ 2 สร้างองค์ประกอบผลการวิจัยพบว่าคู่มือการดำเนินงานตามรูปแบบ คู่มือการฝึกอาชีพ และเอกสารการฝึกอาชีพมีความเหมาะสมระดับมาก(ค่าเฉลี่ย 4.48, 4.37 และ 4.26 ตามลำดับ) ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินงานตามรูปแบบและเก็บรวบรวมข้อมูลผลการวิจัยพบว่าความก้าวหน้าและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 41.64 และ 84.08 ตามลำดับ) และ ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลการดำเนินงานตามรูปแบบผลการวิจัยพบว่านักศึกษา ครูฝึกและครูนิเทศ พึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33, 4.35 และ 4.28 ตามลำดับ) และผู้เกี่ยวข้องพึงพอใจต่อการดำเนินงานตามรูปแบบระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.56)

2.8.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการจำเป็น

ทรงสิริ วิจิรานนท์ (2559 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การประเมินความต้องการ จำเป็นในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร ผลการวิจัยพบว่า (1) ค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังของ สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันกับ สภาพที่ควรจะเป็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกด้าน (2) ความจำเป็นในการ จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษา ลำดับแรก คือ ด้านกายภาพและ ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักศึกษา ลำดับที่ 2 คือ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ลำดับ ที่ 3 คือ ด้านการให้ความช่วยเหลือและการบริการข้อมูลข่าวสาร ลำดับที่ 4 คือ ด้านการจัดหลักสูตร และลำดับสุดท้าย คือ ด้านอาจารย์ผู้สอน (3) แนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการ พัฒนาการเรียนรู้นักศึกษา ตามแนวคิดของนักศึกษา ด้านกายภาพและส่งเสริมคุณภาพชีวิตของ นักศึกษา ลำดับสูงสุด คือ เพิ่มพื้นที่พักผ่อน ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ลำดับ สูงสุด คือ การพัฒนาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนให้เพียงพอต่อนักศึกษา ด้านการ ให้บริการนักศึกษา ลำดับสูงสุด คือ การพัฒนาประชาสัมพันธ์ข่าวสารต่าง ๆ แก่นักศึกษา ด้าน หลักสูตร ลำดับสูงสุด คือ การพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน มีความทันสมัย และสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง และด้านผู้สอน ลำดับสูงสุด คือ ผู้สอนควรมีความเข้าใจ และรับฟังนักศึกษา เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น

โกศล เพ็ญสา (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การประเมินความต้องการจำเป็น และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนปริยัติธรรม ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ผลการวิจัยพบว่า (1) โรงเรียนปริยัติธรรมมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของ โรงเรียน ด้านปัจจัย โรงเรียนมีความจำเป็นต้องพัฒนาเร่งด่วน คือ มาตรฐานที่ 8 ครูมีลักษณะ/ ความรู้ความสามารถตรงกับงานรับผิดชอบและมีครูเพียงพอ ด้านกระบวนการ โรงเรียนมีความ จำเป็นต้องพัฒนาเร่งด่วนในมาตรฐานที่ 12 โรงเรียนมีการจัดกิจกรรมและการเรียนการสอนโดยเน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านผลผลิต โรงเรียนมีความจำเป็นต้องพัฒนาเร่งด่วนในมาตรฐานที่ 3 ผู้เรียนมี สุนทรียภาพและลักษณะนิสัยด้านศิลปะ ดนตรีและกีฬา (2) แนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ของโรงเรียนปริยัติธรรม ในเขตภาคเหนือตอนล่าง มีดังนี้ ด้านปัจจัย ได้แก่ มาตรฐานที่ 8 ครูมี ลักษณะ/ความรู้ความสามารถตรงกับงานรับผิดชอบและมีครูเพียงพอ โดยมีแนวทางในการพัฒนา ดังนี้ (1) จัดครูผู้สอนให้ตรงตามวิชาเอก วิชาโท หรือความถนัด โดยเชิญบุคคลภายนอกมาสอนร่วม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และรับครูให้ตรงกับสาขา ให้มีการอบรมครูที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อพัฒนาสมรรถภาพงานที่รับผิดชอบ (2) พัฒนาครูในวิชาที่สอนตามที่คุรุสภากำหนด โดยสนับสนุนให้มีการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ และเทคนิคใหม่ ๆ ในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และส่งเข้าร่วมประชุม สัมมนา อบรม หรือร่วม กิจกรรมทางวิชาการ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในที่ประชุม (3) พัฒนาครูให้มีจำนวนครูตามเกณฑ์ โดยอาจเชิญบุคลากรภายนอกมาสอน จ้างครูพิเศษในรายวิชาที่ขาดและดึงศิษย์เก่ามาช่วยสอน ด้าน กระบวนการ ได้แก่ มาตรฐานที่ 12 โรงเรียนมีการจัดกิจกรรมและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ โดยมีแนวทางในการพัฒนาดังนี้ (1) พัฒนาโรงเรียนให้มีการจัดสภาพแวดล้อมและการ บริการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติเต็มศักยภาพ โดยมีการปรับภูมิทัศน์ เพื่อให้สถานที่ พร้อมรองรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม และมีการไปศึกษานอกสถานที่ (2) พัฒนาโรงเรียน ให้มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เริ่มจัดส่งครูไปศึกษาดูงาน ร่วมกับโรงเรียน ภายนอก หรือการทำวิจัยในชั้นเรียน และใช้กิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ (3) พัฒนาโรงเรียน ให้มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณภาพผู้เรียนอย่างหลากหลาย โดยมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมเชิญ บุคลากรมาให้ความรู้ และมีการออกไปทัศนศึกษา ด้านผลผลิต ได้แก่ มาตรฐานที่ 3 ผู้เรียนมี สุนทรียภาพและลักษณะนิสัยด้านศิลปะ ดนตรีและกีฬา โดยมีแนวทางการพัฒนา ดังนี้ (1) พัฒนาให้ ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมของสงฆ์ โดยเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบและเป็นสิ่งที่ควรต้อง ทำ และมีกิจกรรมทางพระพุทธศาสนาก็จะให้สามเณร เข้าไปมีส่วนร่วมกิจกรรมสงฆ์ (2) พัฒนาให้ ผู้เรียนสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมศิลปะวัฒนธรรม และประเพณีที่ดั้งเดิมของท้องถิ่นและของไทย ส่งเสริมสนับสนุนให้สามเณรไปช่วยงานกิจกรรมของท้องถิ่น และมอบหมายงานให้ต้องเข้าร่วม กิจกรรมศิลปะวัฒนธรรมและประเพณีที่ดั้งเดิมของท้องถิ่น (3) พัฒนาให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้า ร่วมกิจกรรมด้านศิลปะ จะมีการเชิญวิทยากรมาบรรยายเพื่อให้เด็กมีหลักการด้านศิลปะ ส่งเสริมให้มี กิจกรรมและมีการส่งผลงานศิลปะเข้าไปประกวด

ศรินภัทร์ โพธิ์ศรีมาตร (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การประเมินความต้องการ จาเป็นเกี่ยวกับการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของครู สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการประเมินความต้องการจาเป็นในการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของครูในแต่ละขั้นตอน พบว่า ไม่มีขั้นตอนใดเป็นความต้องการจาเป็นที่ต้องได้รับการพัฒนาเร่งด่วน (2) สาเหตุที่ทำให้เกิดความ ต้องการจาเป็นเกี่ยวกับการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของครูในแต่ละขั้นตอน พบว่า 1) ขั้นตอนการกาหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการวิจัยและแผนการแก้ไข เมื่อเรียงตามลำดับความสำคัญสูงสุด คือ ครูไม่สามารถทาวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้เป็นรายบุคคล เนื่องจากนักเรียนในความรับผิดชอบมีจำนวน มาก 2) ขั้นตอนการปฏิบัติตามแผนที่กำหนด เมื่อเรียงตามลำดับความสำคัญสูงสุด คือ ภาระงานประจาของครูมีมาก 3) ขั้นตอนการสังเกตผลที่เกิดจากการปฏิบัติงาน เมื่อเรียงตามลำดับความสำคัญ สูงสุด คือ ครูไม่มีเวลาที่จะติดตามผลการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และ 4) ขั้นตอนการสะท้อนผลหลังจาก การปฏิบัติงาน เมื่อเรียงตามลำดับความสำคัญสูงสุด คือ ครูไม่สามารถนัดหมายเพื่อนครูเข้ารับฟังผล การดาเนินงานวิจัย (3) แนวทางการพัฒนาการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนที่ครูต้องการมากที่สุด คือ การมีตัวอย่างงานวิจัยให้ศึกษา และวิทยากรหรือหน่วยงานที่ครูต้องการให้เข้ามามีส่วนร่วมในการ พัฒนาการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนมากที่สุด คือ ครูที่มีประสบการณ์ในการวิจัยในชั้นเรียนทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนา หลักสูตร ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ การจัดการอาชีวศึกษา และความต้องการจาเป็น เป็นสิ่งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงถึงความสำคัญในการที่จะพัฒนาหลักสูตรให้ประสบผลสำเร็จและสะท้อนถึงปัญหาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนโดยเฉพาะในเรื่องการปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร และขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและเพื่อพัฒนาหลักสูตรหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research) เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพและปัญหาความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาที่แท้จริง เพื่อโดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นที่ 1.2 การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นที่ 1.3 การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นที่ 1.4 การศึกษาแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development) หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาดำเนินการพัฒนาหลักสูตร โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 การสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นที่ 2.2 การทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นที่ 2.3 การประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในแต่ละตอนมีขั้นตอนและรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล /ผู้ให้ข้อมูล	เครื่องมือเก็บรวบรวม ข้อมูล	การเก็บ รวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ ข้อมูล
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร				
1.1 การศึกษาข้อมูล พื้นฐานเกี่ยวกับ การพัฒนาหลักสูตร	เอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาหลักสูตร - การพัฒนาหลักสูตร - ทฤษฎีและ กระบวนการพัฒนา หลักสูตร - ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม - การสร้างองค์ความรู้ - ความต้องการจำเป็น - องค์ประกอบหลักสูตร - การประเมินหลักสูตร	แบบบันทึก	ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง	การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)
1.2 การศึกษาสภาพ และปัญหา	- รองผู้อำนวยการ ครู วิทยาศาสตร์ และนักเรียน ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ จำนวน 345 คน รองผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ และครู วิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน	-แบบสอบถาม -แบบสัมภาษณ์ สภาพ ปัญหาทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสมฯ	รวบรวม แบบสอบถาม และสัมภาษณ์ ด้วยตนเอง	- ความถี่ - ร้อยละ - ค่าเฉลี่ย -ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน -การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)
1.3 การศึกษา ความต้องการจำเป็น เกี่ยวกับทักษะ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม สำหรับ นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพ	- ครูวิทยาศาสตร์ และ นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 345 คน	แบบสอบถาม สภาพที่คาดหวังและ สภาพที่เป็นจริงของ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสมฯ	รวบรวม แบบสอบถาม ด้วยตนเอง	-ค่าเฉลี่ย -ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน - การวิเคราะห์ เมทริกซ์ -การเรียงลำดับ ความต้องการ PNI _(Modified)
1.4 การศึกษา แนวทางการพัฒนา ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม สำหรับ นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพ	ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน	แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)	รวบรวมแบบ สัมภาษณ์ ด้วยตนเอง	การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)

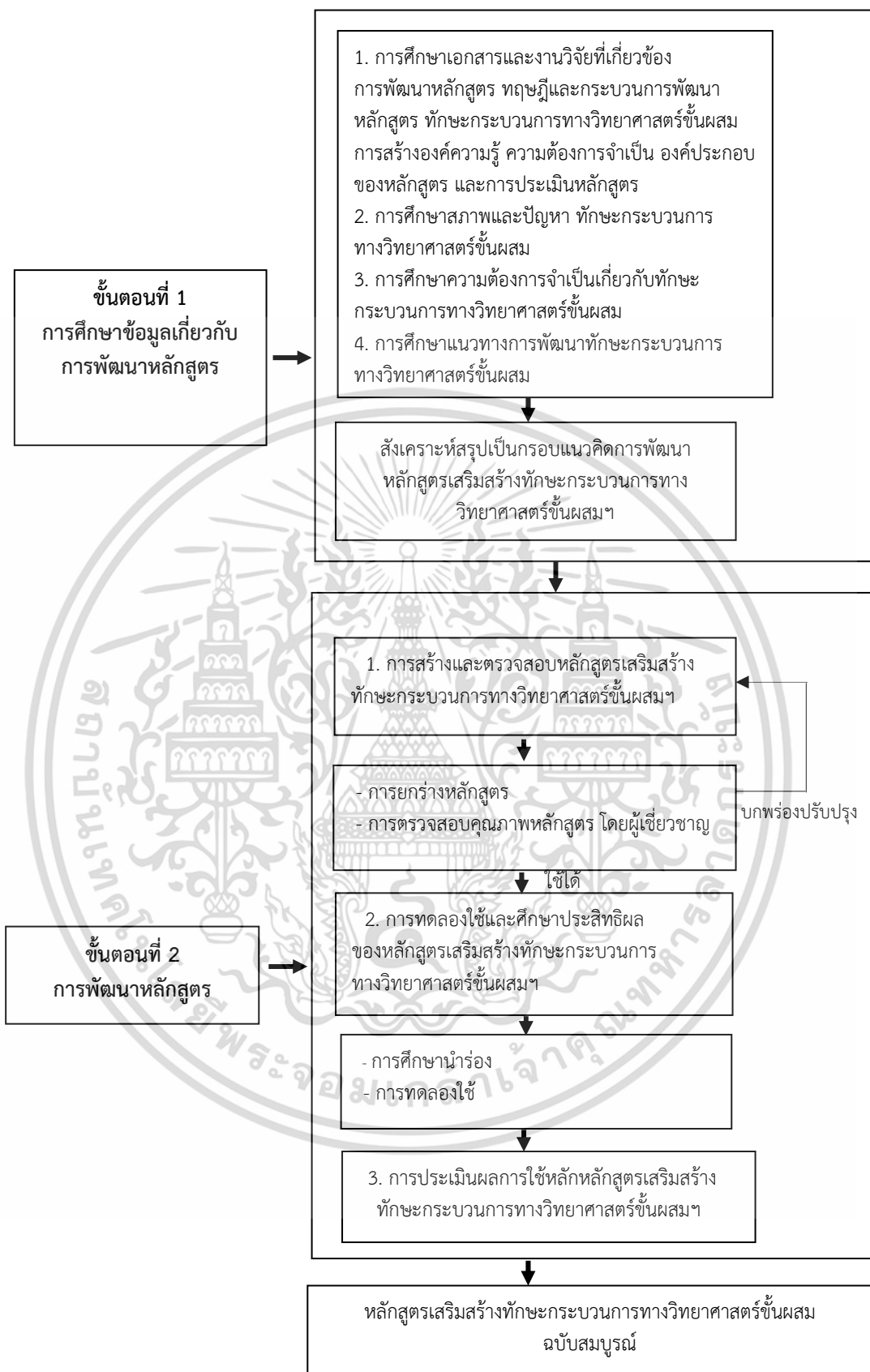
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

วิธีดำเนินการ	แหล่งข้อมูล /ผู้ให้ข้อมูล	เครื่องมือเก็บรวบรวม ข้อมูล	การเก็บ รวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ ข้อมูล
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ				
2.1 การสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมฯ				
2.1.1 การยกร่าง หลักสูตร	- ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พื้นฐานในขั้นตอนที่ 1			
2.1.2 การ ตรวจสอบคุณภาพ ร่างหลักสูตร	-ผู้เชี่ยวชาญประเมิน หลักสูตรและเอกสาร ประกอบหลักสูตร จำนวน 7 คน	แบบประเมินคุณภาพ หลักสูตรและเอกสาร ประกอบหลักสูตร	รวบรวมแบบ ประเมิน	-ค่าเฉลี่ย -ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
2.2 การทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมฯ				
2.2.1 การศึกษา นำร่อง	-กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน	-แบบประเมิน คุณภาพหลักสูตรและ เอกสารประกอบ หลักสูตร -แบบสัมภาษณ์ ของหลักสูตร	-รวบรวมแบบ ประเมินและ แบบสัมภาษณ์ ด้วยตนเอง	-ค่าเฉลี่ย -ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน -การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)
2.2.2 การทดลอง ใช้หลักสูตร	-กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน	-แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้ -แบบสังเกตทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม	-ทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน -แบบสังเกต	t-test - dependent
2.3 การประเมินผลการใช้หลักสูตร โดยการศึกษาความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูที่มีต่อ หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมฯ				
	รองผู้อำนวยการฝ่าย วิชาการ และครู วิทยาศาสตร์ จำนวน 40 คน	- แบบสอบถาม	รวบรวมแบบ ประเมิน	-ค่าเฉลี่ย -ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน

จากตารางที่ 3.1 เป็นขั้นตอนการดำเนินการของการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สามารถสรุปได้
ดังภาพที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพและปัญหา ความต้องการจำเป็นที่แท้จริง โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

1.1.1 แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล คือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย โดยการศึกษาหลักการ แนวคิด และสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.1.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับพื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร

1.1.1.2 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร

1.1.1.3 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1.1.1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้

1.1.1.5 แนวคิดการประเมินความต้องการจำเป็น

1.1.1.6 แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร

1.1.1.7 แนวคิดการประเมินหลักสูตร

1.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกการวิเคราะห์เอกสารงานวิจัย การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับพื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม การสร้างองค์ความรู้ ความต้องการจำเป็น องค์ประกอบของหลักสูตร และการประเมินหลักสูตร

2. กำหนดประเด็นการบันทึกเกี่ยวกับการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. นำประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและการใช้ภาษา

4. นำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแล้วสร้างแบบบันทึกเพื่อนำไปใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลตามกรอบแนวคิด

1.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งเผยแพร่เป็นตำรา เอกสารหรืองานวิจัยที่เผยแพร่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกการวิเคราะห์เอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา(Content Analysis)จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทำการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับพื้นฐานการพัฒนาหลักสูตรแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ แนวคิดการประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรและแนวคิดการประเมินหลักสูตร แล้วนำมาหาข้อสรุปเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบการยก (ร่าง) หลักสูตร

ขั้นที่ 1.2 การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ในขั้นตอนการศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยวิธีการสอบถามและการสัมภาษณ์

1.2.1 การสอบถาม ผู้วิจัยได้สอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3,440 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 345 คน ที่ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling)

1.2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม เพื่อสอบถามครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2557 ในสาระสำคัญเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1.ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อกำหนดโครงสร้างแนวคำถามในการสอบถาม

2.วิเคราะห์ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นข้อความให้เลือกตอบหรือเติมค่าลงในช่องว่าง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ Likert (1932 : 44-53) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุดโดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการตั้งสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ด้านการทดลองและด้านการตีความหมายข้อมูล

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนอาชีวศึกษา ด้านวิจัยและพัฒนาการศึกษา ด้านการสอนวิทยาศาสตร์และด้านภาษา จำนวน 5 คน (รายละเอียด ดังภาคผนวก ข หน้า 221) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของข้อความคำถามและภาษาที่ใช้ คัดเลือกข้อความที่เห็นว่าเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2551 : 130) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

5. ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำแบบสอบถามไปทำการทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ อาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 100 คน ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเท่ากับ 0.88 และ 0.90 ตามลำดับ

6. จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.2.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นฉบับสมบูรณ์ไปยังครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

2. ผู้วิจัยประสานกับทางผู้อำนวยการอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ในการขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปให้กลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

1.2.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อประเมินสภาพและปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่และร้อยละ

2. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 2 สภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยกำหนดคะแนนการประเมินของสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของ Likert (1932 : 44-53) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2554 : 170-172)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ย	ระดับสภาพ/ปัญหาที่กักขะฯ
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

3. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมวิเคราะห์เนื้อหา

1.2.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.2.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 20 คน

1.2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structure Interview) เพื่อสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์ในสาระสำคัญเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เพื่อกำหนดโครงสร้างแนวคำถามในการสัมภาษณ์

2. สร้างประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์ที่มีความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ระหว่างการสัมภาษณ์

3. นำร่างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของการใช้ภาษา

4. ปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้สัมภาษณ์ต่อไป

1.2.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการทำหนังสือถึงผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษาในการสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

2. ผู้วิจัยประสานรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ เพื่อบันทึกหมายวัน เวลา และสถานที่ในการสัมภาษณ์

3. ผู้วิจัยเข้าสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ ตามวัน เวลา และสถานที่ที่นัดหมายตามแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผสม ฉบับสมบูรณ์

1.2.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาเรียบเรียงตามประเด็นที่ต้องการ จากนั้นจึงสรุปข้อมูลที่ได้ แล้วบันทึกเป็นความเรียงต่อไป

ขั้นที่ 1.3 การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นผลสม

ในขั้นตอนการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยวิธีการสอบถาม มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3,440 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 345 คน ที่ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling)

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. วิเคราะห์ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวกับสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสม ซึ่งประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นข้อความให้เลือกตอบหรือเติมคำลงในช่องว่าง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดำเนินการสร้างแบบสอบถามซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ (Likert 1932 : 44-53) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ด้านการทดลองและด้านการตีความหมายข้อมูล

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนอาชีวศึกษา ด้านวิจัยและพัฒนาการศึกษา หลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์และด้านภาษา จำนวน 5 คน (รายละเอียดดังภาคผนวก ข หน้า 222) ตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม ประเมินความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของข้อคำถามและภาษาที่ใช้ คัดเลือกข้อคำถามที่เห็นว่าตรงตามเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2551 : 130) ผลการวิเคราะห์พบว่าค่า IOC ตั้งแต่ 0.60. ถึง 1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเท่ากับ 0.81 และ 0.95 ตามลำดับ

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นฉบับสมบูรณ์ไปยังครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

2. ผู้วิจัยประสานกับทางผู้อำนวยการวิทยาลัย สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ในการขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปให้กลับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อประเมินสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 1 เป็นข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่และร้อยละ

2. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 2 สภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ Likert (1932 : 44-53) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจำแนก

4. วิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วย 1) สภาพที่คาดหวัง 2) สภาพที่เป็นจริง โดยนำค่าเฉลี่ยที่วิเคราะห์ได้มาคำนวณตามสูตร

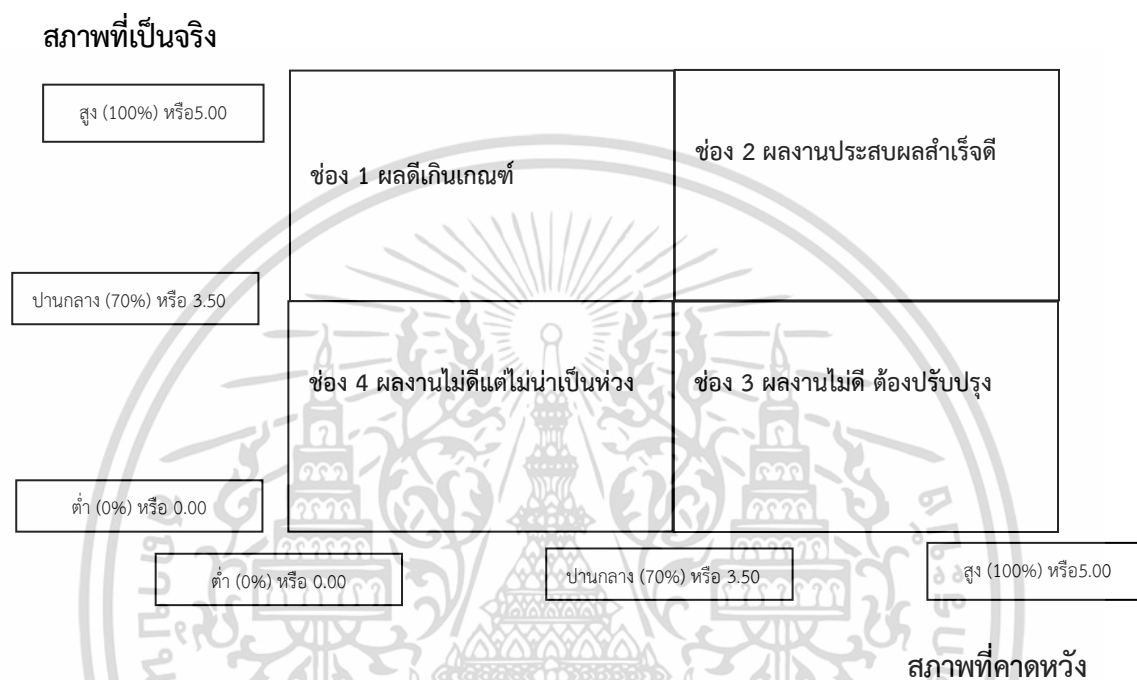
$$\text{ความต้องการ} = \text{สภาพที่คาดหวัง} - \text{สภาพที่เป็นจริง}$$

โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2558 : 279)

ค่าเฉลี่ย	สภาพที่คาดหวัง/สภาพที่เป็นจริง
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การวิเคราะห์เมทริกซ์ (Matrix Analysis) เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่เน้นการเสนอผลของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในส่วนที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อนที่ควรได้รับการพัฒนา โดยการแบ่งตารางออกเป็น 4 ส่วน แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริง ซึ่งผู้วิจัยกำหนดจุดตัดของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ทั้งนี้ 4 ส่วน ดังกล่าว คือ ส่วนที่ 1 ผลดีเกินเกณฑ์ ส่วนที่ 2 ผลงานประสบผลสำเร็จดี ส่วนที่ 3 ผลงานไม่ดี ต้องปรับปรุง และส่วนที่ 4 ผลงานยังไม่ดีแต่ไม่น่าเป็นห่วง ดังภาพที่ 3.2 (สุวิมล ว่องวานิช, 2558 : 280-282)



ภาพที่ 3.2 เมทริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวัง

6. การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น โดยใช้วิธี Modified Priority Needs Index (PNI_(Modified)) (สุวิมล ว่องวานิช, 2550 : 279) โดยค่า PNI_(Modified) ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 จึงถือว่ามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$PNI_{(Modified)} = \frac{(I-D)}{D}$$

เมื่อ PNI_(Modified) = ดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น
 I = ค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง
 D = ค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง

ขั้นที่ 1.4 การศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

การศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญถึงแนวทางการปฏิบัติหรือแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม จำนวน 7 คน โดยคัดเลือกจากผู้มีคุณสมบัติดังนี้

1. นักวิชาการ ที่มีผลงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน
2. อาจารย์ในระดับอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน
3. ครูที่สอนในระดับอาชีวศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structure Interview)

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ผลการศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม และผลการศึกษาความต้องการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์

2. สร้างประเด็นคำถามเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. นำร่างแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structure Interview) แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของการใช้ภาษา

4. นำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแบบสัมภาษณ์เพื่อนำไปใช้สัมภาษณ์ต่อไป

5. ผู้วิจัยได้นำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ไปทดลองสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยมี ผู้จัดบันทึกข้อมูลจำนวน 2 คน คือ ผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลที่ได้ตามประเด็นต่าง ๆ ในการสัมภาษณ์มาพิจารณา ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มีความสอดคล้องและความเป็นปรนัย

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในการทำหนังสือถึงผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาในการสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

2. ผู้วิจัยประสานผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาเพื่อนัดหมาย วัน เวลา และสถานที่ ในการสัมภาษณ์

3. ผู้วิจัยเข้าสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาตามวัน เวลา และสถานที่ที่นัดหมาย ตามแบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้างแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมฉบับสมบูรณ์

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาเรียบเรียงตามประเด็นที่ต้องการ จากนั้นจึงสรุปข้อมูลที่ได้ แล้วบันทึกเป็นความเรียงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นที่ 2.1 การสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม และแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม นำมากำหนดเป็นแนวทางในการยก (ร่าง) หลักสูตร โดยใช้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor and Alexander ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การออกแบบหลักสูตร การใช้หลักสูตร และการประเมินหลักสูตร นำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของหลักสูตร ได้แก่ หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาสาระ แนวทางการจัดการเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1.1 การยกร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การยกร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดำเนินการดังนี้

2.1.1.1 นำข้อมูลการพัฒนาหลักสูตร คือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาหลักสูตร สภาพและปัญหาทักษะเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมและแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในขั้นตอนที่ 1 มายก (ร่าง) หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย หลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตร

2.1.1.2 นำร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความสอดคล้องขององค์ประกอบของร่างหลักสูตร

2.1.1.3 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

2.1.2 การตรวจสอบ (ร่าง) หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การตรวจสอบคุณภาพ (ร่าง) หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม จำนวน 7 คน โดยคัดเลือกจากผู้ที่มีคุณสมบัติดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 นักวิชาการมีผลงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

กลุ่มที่ 2 อาจารย์ในระดับอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน

กลุ่มที่ 3 ครูที่สอนในระดับอาชีวศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

2.1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 2 ฉบับ คือ

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ขององค์ประกอบของหลักสูตร ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ (Likert (1932 : 44-53) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์ระดับค่าคะแนน ดังนี้

คะแนน	ระดับความเหมาะสม/ความเป็นไปได้
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

2. แบบประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตรมีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ ไม่สอดคล้อง โดยกำหนดคะแนนของแต่ละระดับไว้ดังนี้

+1 มีความคิดเห็นสอดคล้องกับองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

0 มีความคิดเห็นไม่แน่ใจกับองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

-1 มีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรของบุญเกิด กลมทุกสิ่ง (2555: 92) และผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม และองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมเกี่ยวกับหลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การเรียนรู้ การประเมินผลและรูปแบบของหลักสูตรแล้วเขียนเป็นข้อคำถาม

2. นำแบบประเมินที่สร้างแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าครอบคลุมประเด็นที่ควรตรวจสอบหรือไม่ ทั้งประเด็นการประเมิน ลักษณะของข้อคำถามและความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้

3. ปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบประเมินร่างหลักสูตรที่ได้พร้อมก็นำร่างหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยผู้วิจัยดำเนินการประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง

2.1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบประเมินโครงร่างหลักสูตรตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ของโครงร่างหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พรรรณี ลีกิจวัฒน์นะ, 2554 : 172)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม/ความเป็นไปได้
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องของหลักสูตรโดยการนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน นำมาแปลงเป็นคะแนนได้ดังนี้

สอดคล้อง	กำหนดคะแนนเป็น 1
ไม่แน่ใจ	กำหนดคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	กำหนดคะแนนเป็น -1

นำผลคะแนนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2551: 130) ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

ขั้นที่ 2.2 การทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ขั้นตอนนี้เป็นการนำหลักสูตรที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรและทำการศึกษานำร่องการใช้หลักสูตร แล้วจึงทำการทดลองใช้หลักสูตรในสถานการณ์จริง แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 กิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การศึกษานำร่อง เพื่อประเมินคุณภาพของหลักสูตร มีวิธีดำเนินการดังนี้

วัตถุประสงค์ของการศึกษานำร่อง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของการใช้หลักสูตรในสถานการณ์จริง ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคระหว่างการใช้หลักสูตร มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในหน่วยเรียนรู้ที่ 1 จากทั้งหมด 7 หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม และแบบประเมินคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยจัดสอนในช่วงชั่วโมงเสริมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงจุดประสงค์และวิธีการเรียนการสอนแล้วเริ่มดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้หลังจาก

เสร็จสิ้นการเรียนการสอนแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยเรียน แบบประเมินประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้หลักสูตร

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเรียบเรียงตามประเด็นที่ต้องการ จากนั้นจึงสรุปข้อมูลที่ได้ แล้วบันทึกเป็นความเรียงต่อไป

กิจกรรมที่ 2 การทดลองใช้หลักสูตร

เป็นการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีดำเนินการดังนี้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อประเมินผลหลักสูตรเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นได้ของการใช้หลักสูตร ตลอดจนปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตร

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความรู้ และแบบสังเกตเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล ที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วยเรียน

2. แผนผังแบบทดสอบ (Test Blueprint)

3. สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียน

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของภาษา แล้วนำมาเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ยอมรับได้แก่ 0.50 ขึ้นไป ส่วนข้อที่มีค่าต่ำกว่า 0.50 นำมาแก้ไขปรับปรุง

5. หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน และนำมาวิเคราะห์เพื่อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ค่าความยากง่าย (difficulty) ค่า (p) ที่ใช้ได้ระหว่าง 0.20 – 0.80 โดยใช้สูตรดังนี้
พรรรณี สীগิจวัฒน์นะ (2554 : 205)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

สรุป ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่าย 0.30 – 0.70

5.2 ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ค่า (r) ที่ใช้ได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยใช้สูตรดังนี้ พรรรณี สীগิจวัฒน์นะ (2554 : 208)

$$r = \frac{H - L}{N / 2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคน

สรุป ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าอำนาจจำแนก 0.32-0.87

6. ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ วิเคราะห์ด้วยสูตรของ Kuder - Richardson (KR-20) โดยใช้สูตรดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด. (2554 : 109)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_{11}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ (q = 1-p)

สรุป ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น 0.95

2.1.2 แบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1.2.1 ศึกษาเอกสารการประเมินพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
สังเคราะห์สร้างเป็นแบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในการเข้าร่วมกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แบ่งระดับการประเมินเป็นคะแนน 5 ระดับ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนน	ระดับพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

2.1.2.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินพฤติกรรมภาษาที่ใช้

2.1.2.3 เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ตามความเหมาะสมของมาตรวัด (Rubrics) (รายละเอียด ดังภาคผนวก ค หน้า 264)

ค่าเฉลี่ย	ระดับพฤติกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

3. รูปแบบการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รูปแบบวางแผนการทดลองหลักสูตร ใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง หรือ One Group Pretest Posttest Design (McMillan and Schumacher. 1989 : 312) ดังนี้

T1 X T2

เมื่อ T1 แทน การทดสอบก่อนการทดลองใช้หลักสูตร
 X แทน การได้รับการทดลองตามหลักสูตร
 T2 แทน การทดสอบหลังการทดลองใช้หลักสูตร

2. การดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

2.1 การเตรียมการก่อนทดลอง เป็นการจัดเตรียมเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู คู่มือผู้เรียน และเอกสารประกอบการสอน เตรียมสถานที่เรียนและสื่อการเรียนการสอน ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.2 ทดลองวัดความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนทดลองใช้หลักสูตร

2.3 ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มทดลองเพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนตามหลักสูตร แล้วดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และในระหว่างการดำเนินการเรียนการสอนทำการสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนด้วยแบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพหุกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างภายหลังเสร็จสิ้นการทดลองใช้หลักสูตร

2.5 ตรวจสอบสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนกลุ่มทดลองจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อันเปรียบเทียบกับผลก่อนและหลังทดลองใช้หลักสูตรในเชิงสถิติและประเมินทักษะของนักเรียนกลุ่มทดลองภายหลังเสร็จสิ้นการทดลองใช้หลักสูตรทุกหน่วยเรียน

2.3 ระยะเวลาในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้หลักสูตร ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง สัปดาห์ละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที

2.4 หน่วยการเรียนรู้ รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 หน่วยการเรียนรู้ รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง
1	เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพหุ	การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการทักษะ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	1
2	เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของทักษะการตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐานจากการรวบรวมข้อมูลภายหลังการกำหนดปัญหา ขั้นตอนการตั้งสมมติฐานและประโยชน์ของการตั้งสมมติฐาน	1
3	ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำ คือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้ถูกต้อง ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ และประโยชน์ของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	1
4	ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ฝึกปฏิบัติการกำหนดและควบคุมตัวแปรได้อย่างครอบคลุม ทั้งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมและประโยชน์ของทักษะการกำหนดและควบคุม ตัวแปร	1
5	ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการทดลอง	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของทักษะการทดลอง ฝึกปฏิบัติการออกแบบการทดลอง การวางแผนการทดลอง ระบุวิธีการทดลองอย่างเป็นขั้นตอนและการใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้อย่างสร้างสรรค์และประโยชน์ของการทดลอง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนรู้	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง
6	ก้าวแห่ง ความคิด และ การ รวบรวม คือ ทักษะการ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป ฝึกปฏิบัติการตีความหมายข้อมูล การ วางแผนการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบและครบถ้วน กำหนด ระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนและลงข้อสรุปหลังจากผ่านการทดลอง โดยเขียน อภิปรายสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบจากการทดลอง และประโยชน์ ของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	1
7	บทสรุปของ ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ ขั้นผสม	สรุปผลการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้แสดงถึงความรู้ทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม นอกจากนี้ร่วมแสดงความคิดและ แลกเปลี่ยนความรู้ต่อการเรียนรู้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม	2

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมของหลักสูตรโดย

การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ใช้สูตรดังนี้ พรรณิ ลีกิจวัฒน์ (2554 : 244-245)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรดังนี้ พรรณิ ลีกิจวัฒน์ (2554 : 246-250)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\sum แทน ผลรวม

X แทน คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

3.2 เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมก่อนและหลังการ

ใช้หลักสูตร สถิติที่ใช้ทดสอบ t-test dependent ใช้สูตรดังนี้ พรรณิ ลีกิจวัฒน์ (2555 : 274-277)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n-1$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
n แทน จำนวนคู่

ขั้นตอนที่ 2.3 การประเมินความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การประเมินในขั้นตอนนี้เป็นการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 40 คน

2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ Likert (1932 : 44-53) ซึ่งมี 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนน	ระดับความพึงพอใจ
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสรุปและวิเคราะห์ ตลอดจนแจกเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของ Likert (1932 : 44-53) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำแบบประเมิน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของการใช้ภาษา

4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องที่ต้องการประเมิน แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ (รายละเอียด ดังภาคผนวก ค หน้า 256)

5. ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยนำแบบสอบถามไปทำการทดลองใช้กับรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครู วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 20 คน ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการและครูที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเท่ากับ 0.80

6. จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

2.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือจากบัณฑิตวิทยาลัย ถึงกลุ่มผู้ให้ข้อมูลพร้อมกับแบบประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเพื่อขอเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพไปใช้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด (2554 : 183) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความพึงพอใจวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจต่อหลักสูตรฯ
4.51-5.00	มากที่สุด
3.51-4.50	มาก
2.51- 3.50	ปานกลาง
1.51-2.50	น้อย
1.00-1.50	น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำเสนอเป็น 4 ชั้นย่อย คือ ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ผลการศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมและผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำเสนอเป็น 3 ชั้นย่อย คือ ผลการสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และการประเมินความคิดเห็นการใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

โดยการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร สภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมและแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำเสนอเป็น 4 ชั้นตอนย่อย

4.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม การสร้างองค์ความรู้ ความต้องการจำเป็นองค์ประกอบของหลักสูตรและการประเมินหลักสูตร ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่

1.1 ด้านปรัชญา ประกอบด้วยปรัชญาพิพัฒนนิยม, ปรัชญามนุษยนิยมและปรัชญาอัตติภาวนิยม โดยมีประเด็นที่สำคัญดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1 หลักสูตร เน้นเนื้อหาที่มีความสำคัญ การบูรณาการ ลักษณะเป็นหน่วยการเรียนรู้ ที่เป็นแนวคิดหรือหัวข้อเรื่อง (thematic units) ซึ่งมีความหลากหลาย สอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของนักเรียนตลอดจนสัมพันธ์กับสภาพและปัญหาของสังคมปัจจุบัน

1.1.2 จุดมุ่งหมาย เน้นให้ผู้เรียนรู้จักยอมรับและมีความรู้จักรับผิดชอบต่อสังคม บูรณาการโครงการหรือกิจกรรมและกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาในสังคมเป็นสำคัญ

1.1.3 กระบวนการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ มุ่งฝึกทักษะ การแก้ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการทำงานเป็นกลุ่ม ให้เสรีภาพอย่างมากแต่ต้องควบคู่กับการรับผิดชอบ

1.1.4 สถานที่เรียน สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการพัฒนาตัวเอง มีโอกาสในการเรียนรู้ เป็นสถานที่แสดงความสามารถและแลกเปลี่ยนความรู้

1.1.5 ครูผู้สอน ควรได้รับความช่วยเหลือในทุกด้านไม่ใช่เฉพาะการได้รับความรู้ หรือการมีเวลาว่างเพียงอย่างเดียว แต่ควรให้รู้จักวิธีการศึกษา การสำรวจเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก ความเข้าใจ เจตคติ และรับผิดชอบทั้งการกระทำและผลของการกระทำ

1.2 ด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง โดยคำนึงถึงข้อมูลทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยให้ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาและสนองความต้องการของสังคมอย่างแท้จริง

1.3 ด้านจิตวิทยาโดยมีองค์ประกอบในทางทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีแรงจูงใจและ ทฤษฎีการวางเงื่อนไข

1.4 ด้านพัฒนาการของผู้เรียน โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ อารมณ์ สังคมและจิตใจ

1.5 ด้านความต้องการและความสนใจของผู้เรียน ได้แก่ ภูมิหลัง สภาพแวดล้อมการ บูพื้นฐานทางความรู้และประสบการณ์ที่ต้องการศึกษาต่อ

1.6 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

2 ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่

ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้สำหรับประเมินความต้องการ ปรับปรุงหรือเสริมสร้าง สำหรับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร การศึกษาสภาพและปัญหาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม การศึกษาความต้องการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมและ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

2.2 การพัฒนาหลักสูตร เป็นการสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร โดยการจัดทำ โครง (ร่าง) หลักสูตรตามโครงสร้างที่ได้มีการกำหนดไว้ และตรวจสอบโครง (ร่าง) ของหลักสูตร วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอน และวิธีการวัดประเมินผล การทดลองใช้และศึกษา ประสิทธิภาพของหลักสูตรกับบุคลากรหรือหน่วยงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และการตรวจสอบหลักสูตร ประสิทธิภาพสำเร็จมากน้อยเพียงใด การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย การออกแบบหลักสูตร การใช้ หลักสูตร การประเมินหลักสูตรและการปรับปรุงและแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายและแนวทางการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตรเนื้อหา และประสบการณ์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล

3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการสร้างความสามารถและความชำนาญในการใช้การคิด การค้นหาความรู้ รวมถึงการแก้ปัญหา ประกอบด้วย ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4. การสร้างองค์ความรู้ เป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในการสร้างองค์ความรู้ให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ขึ้น ประกอบด้วย

4.1 จุดมุ่งหมายเป็นการกำหนดขึ้นโดยนโยบายของรัฐบาลกระทรวงศึกษาธิการ สถานศึกษาและครูผู้สอน เพื่อให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนต่อสนองต่อความแตกต่างและหลากหลายของผู้เรียน สำหรับการพัฒนาศูนย์เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จุดมุ่งหมายประกอบด้วย ปรัชญา สังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง จิตวิทยา พัฒนาการของผู้เรียน และความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

4.2 เนื้อหาและประสบการณ์เป็นเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติในแต่ละทักษะ ในการพิจารณาคัดเลือกเนื้อหาสาระและประสบการณ์ การจัดเรียงลำดับของเนื้อหาสาระ การกำหนดระยะเวลา การจัดกิจกรรมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลจะต้องมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย ในการพัฒนาศูนย์เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เนื้อหาและประสบการณ์ประกอบด้วย ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4.3 กระบวนการเรียนการสอน เป็นการจัดประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน เช่น กิจกรรมการเรียนการสอน ระยะเวลา ให้แก่ผู้เรียนที่เหมาะสมอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ สมรรถนะ ทักษะ เจตคติ และคุณสมบัติตามที่หลักสูตรกำหนด ในการพัฒนาศูนย์เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้ ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป และขั้นประเมินผล

4.4 การประเมินผล เป็นการติดตามและตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เพื่อให้ทราบว่า การดำเนินการในแต่ละกิจกรรมเป็นไปตามความมุ่งหมายหรือไม่เพียงไรนักเรียนมีความรู้ ความสามารถ สมรรถนะ ทักษะ เจตคติและคุณสมบัติตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่โดยใช้จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแนวทางในการประเมินผล

5. องค์ประกอบของหลักสูตรเป็นการจัดระบบโครงสร้างของหลักสูตรโดยหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาและประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผล

6.มาตรการประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.1.2 ผลการศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1.2.1 การสอบถามกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 345 คน เกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก (1) สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3 และ (3) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

4.1.2.2 การสัมภาษณ์ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน เกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

4.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 345 คน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนก เพศ อายุ ระดับการศึกษา บุคลากร สถานศึกษา วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	187	54.2
หญิง	158	45.8
อายุ		
15-24 ปี	323	93.6
25-30 ปี	2	0.6
31-40 ปี	9	2.6
41-50 ปี	4	1.2
51 ปีขึ้นไป	7	2.0
ระดับการศึกษา		
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	322	93.34
ปริญญาตรี	13	3.76
ปริญญาโท	10	2.90
บุคลากร		
ครู	23	6.67
นักเรียน	322	93.33
สถานศึกษา		
วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	130	37.7
วิทยาลัยสารพัดพิษณุโลก	33	9.6
วิทยาลัยเทคนิคสองแคว	14	4.1
วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	111	32.2
วิทยาลัยพณิชยการบึงพระ	36	10.4
วิทยาลัยการอาชีพนครไทย	21	6.1
รวม	345	100

จากตารางที่ 4.1 บุคลากรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 54.2 อายุระหว่าง 15-24 ปี คิดเป็นร้อยละ 93.6 ระดับการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ คิดเป็นร้อยละ 93.34 เป็นนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 93.33 และส่วนใหญ่อยู่ในวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก คิดเป็นร้อยละ 37.7

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

รายการ	สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม			ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการตั้งสมมติฐาน						
1. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้	1.44	0.49	น้อยที่สุด	4.28	0.73	มาก
2. แยกแยะข้อมูลการสังเกตที่สนับสนุนสมมติฐานและไม่สนับสนุนสมมติฐานได้	1.17	0.71	น้อยที่สุด	4.04	0.80	มาก
3. ทาคำตอบล่วงหน้าก่อนมีการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิมได้	1.09	0.37	น้อยที่สุด	4.15	0.81	มาก
4. ตรวจสอบสมมติฐานได้	2.91	0.33	ปานกลาง	4.13	0.82	มาก
5. ทำความเข้าใจถึงข้อแตกต่างระหว่างข้อความที่เป็นสมมติฐานการสังเกตและการลงความเห็นได้	1.28	0.45	น้อยที่สุด	4.07	0.83	มาก
6. เข้าใจหลักเกณฑ์ในการตั้งสมมติฐาน	2.84	0.32	ปานกลาง	4.08	0.87	มาก
7. บอกวิธีการทดสอบสมมติฐานจากข้อมูลที่กำหนดได้	1.83	0.80	น้อย	4.03	0.79	มาก
รวม	1.80	0.36	น้อย	4.11	0.57	มาก
ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ						
8. ให้ความหมายของนิยามเชิงปฏิบัติการได้	1.93	0.74	น้อย	4.10	0.76	มาก
9. กำหนดนิยามและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตหรือวัดให้ชัดเจน	1.91	0.71	น้อย	4.11	0.78	มาก
10. กำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ได้	1.93	0.76	น้อย	4.10	0.84	มาก
11. แยกแยะคำนิยามเชิงปฏิบัติการกับคำนิยามที่ไม่ใช่เชิงปฏิบัติการได้	1.93	0.73	น้อย	4.13	0.87	มาก
12. ระบุตัวแปร หรือคำที่ต้องการใช้ในการให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการได้	1.91	0.76	น้อย	4.08	0.82	มาก
13. ระบุวิธีการวัดตัวแปรได้	1.88	0.75	น้อย	4.08	0.89	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม			ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ						
14. กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของคำหรือตัวแปรได้	1.95	0.71	น้อย	4.06	0.82	มาก
15. กำหนดเครื่องมืออย่างง่ายในการตรวจสอบในการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานตัวแปร	1.88	0.76	น้อย	4.09	0.82	มาก
16. ปรับปรุงนิยามเชิงปฏิบัติการให้เหมาะสม	1.83	0.80	น้อย	4.09	0.83	มาก
รวม	1.91	0.52	น้อย	4.09	0.58	มาก
ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร						
17. สามารถกำหนดและควบคุมตัวแปรในการตั้งสมมติฐานได้	1.93	0.69	น้อย	4.14	0.82	มาก
18. กำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้	1.89	0.71	น้อย	4.08	0.80	มาก
19. ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมจากข้อความหรือสมมติฐานที่กำหนดได้	1.90	0.73	น้อย	4.14	0.78	มาก
20. ระบุได้ว่าตัวแปรใดที่ไม่ได้รับการควบคุมให้คงที่ในการทดลอง ถึงแม้ว่าตัวแปรเหล่านั้นจะเปลี่ยนแปลงไปในแบบเดียวกันในทุกกรณี	1.91	0.74	น้อย	4.12	0.75	มาก
21. บอกได้ว่าสภาพการณ์อย่างไรที่ทำให้ตัวแปรที่มีค่าคงที่และสภาพการณ์อย่างไรไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่	1.89	0.73	น้อย	4.24	0.76	มาก
22. วิเคราะห์ตัวแปรได้	1.89	0.69	น้อย	4.07	0.76	มาก
รวม	1.90	0.49	น้อย	4.13	0.56	มาก
ด้านการทดลอง						
23. ออกแบบการทดลองแต่ละครั้งได้	1.94	0.71	น้อย	4.15	0.80	มาก
24. ทดลองตามแผนที่กำหนด	1.92	0.78	น้อย	4.15	0.79	มาก
25. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการทดลอง	1.91	0.75	น้อย	4.11	0.75	มาก
26. บันทึกผลการทดลอง/การปฏิบัติ	1.98	0.73	น้อย	4.17	0.86	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม			ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการทดลอง						
27. ชี้แจงวิธีการใช้ ข้อควรระวังและเทคนิคการใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เข้าใจ	1.82	0.74	น้อย	4.11	0.81	มาก
รวม	1.92	0.53	น้อย	4.14	0.59	มาก
ด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป						
28. ตีความหมายข้อมูลชัดเจนและลงข้อสรุปได้	1.83	0.76	น้อย	4.15	0.80	มาก
29. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะสมบัติของข้อมูลได้	1.88	0.74	น้อย	4.14	0.82	มาก
30. อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้	1.85	0.73	น้อย	4.20	0.77	มาก
31. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ได้	1.90	0.70	น้อย	4.11	0.80	มาก
32. ลงข้อสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	1.88	0.70	น้อย	4.14	0.81	มาก
33. เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย	1.90	0.74	น้อย	4.16	0.80	มาก
รวม	1.87	0.51	น้อย	4.15	0.58	มาก
รวมทั้งสิ้น	1.88	0.37	น้อย	4.12	0.52	มาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ในภาพรวมมีสภาพอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.88$, S.D. = 0.37) และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ในภาพรวมมีปัญหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$, S.D. = 0.52) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า

ด้านการตั้งสมมติฐาน พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.80$, S.D. = 0.36) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีสภาพทักษะปานกลางและน้อย 3 อันดับแรก คือ ตรวจสอบสมมติฐานได้ ($\bar{X} = 2.91$, S.D. = 0.33) เข้าใจหลักเกณฑ์ในการตั้งสมมติฐาน ($\bar{X} = 2.84$, S.D. = 0.32) และบอกวิธีการทดสอบสมมติฐานจากข้อมูลที่กำหนดได้ ($\bar{X} = 1.83$, S.D. = 0.80) และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.57) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีปัญหาทักษะมาก 3 อันดับแรก คือ ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่กำหนดได้ ($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.73) หาคำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ล่วงหน้าก่อนมีการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิมได้ ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.81) และตรวจสอบสมมติฐานได้ ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.82)

ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.91$, S.D. = 0.52) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีสภาพทักษะน้อย 3 อันดับแรก คือ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของคำหรือตัวแปรได้ ($\bar{X} = 1.95$, S.D. = 0.71) แยกแยะคำนิยามเชิงปฏิบัติการกับคำนิยามที่ไม่ใช่ นิยามเชิงปฏิบัติการได้ ($\bar{X} = 1.93$, S.D. = 0.73) และให้ความหมายของนิยามเชิงปฏิบัติการได้ ($\bar{X} = 1.93$, S.D. = 0.74) และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.09$, S.D. = 0.58) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีปัญหาทักษะมาก 3 อันดับแรก คือ แยกแยะคำนิยามเชิงปฏิบัติการกับคำนิยามที่ไม่ใช่ นิยามเชิงปฏิบัติการได้ ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.87) กำหนดนิยามและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตหรือวัดให้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.78) และให้ความหมายของนิยามเชิงปฏิบัติการได้ ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.76)

ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.90$, S.D. = 0.49) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีสภาพทักษะน้อย 3 อันดับแรก คือ สามารถกำหนดและควบคุมตัวแปรในการตั้งสมมติฐานได้ ($\bar{X} = 1.93$, S.D. = 0.69) ระบุได้ว่าตัวแปรใดที่ไม่ได้รับการควบคุมให้คงที่ในการทดลอง ถึงแม้ว่าตัวแปรเหล่านั้นจะเปลี่ยนแปลงไปในแบบเดียวกันในทุกกรณี ($\bar{X} = 1.91$, S.D. = 0.74) และระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมจากข้อความหรือสมมติฐานที่กำหนดได้ ($\bar{X} = 1.90$, S.D. = 0.73) และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.56) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีปัญหาทักษะมาก 3 อันดับแรก คือ บอกได้ว่าสภาพการณ์อย่างไรที่ทำให้ตัวแปรมีค่าคงที่และสภาพการณ์อย่างไรไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่ ($\bar{X} = 4.24$, S.D. = 0.76) ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมจากข้อความหรือสมมติฐานที่กำหนดได้ ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.78) และสามารถกำหนดและควบคุมตัวแปรในการตั้งสมมติฐานได้ ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.82)

ด้านการทดลอง พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.92$, S.D. = 0.53) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีสภาพทักษะน้อย 3 อันดับแรก คือ บันทึกผลการทดลอง/การปฏิบัติ ($\bar{X} = 1.98$, S.D. = 0.73) ออกแบบการทดลองแต่ละครั้งได้ ($\bar{X} = 1.94$, S.D. = 0.71) และทดลองตามแผนที่กำหนด ($\bar{X} = 1.92$, S.D. = 0.78) และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.59) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีปัญหาทักษะมาก 3 อันดับแรก คือ บันทึกผลการทดลอง/การปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.86) ทดลองตามแผนที่กำหนด ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.79) และออกแบบการทดลองแต่ละครั้งได้ ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.80)

ด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.87$, S.D. = 0.51) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีสภาพทักษะน้อย 3 อันดับแรก คือ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ได้ ($\bar{X} = 1.90$, S.D. = 0.70) เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ($\bar{X} = 1.90$, S.D. = 0.74) และลงข้อสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ($\bar{X} = 1.88$, S.D. = 0.70) และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.58) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม มีปัญหาทักษะมาก 3 อันดับแรก คือ อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.77) เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.80) และตีความหมายข้อมูลชัดเจนและลงข้อสรุปได้ ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.80)

4.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 เกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีดังนี้

จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลดังประเด็นต่อไปนี้

1. ด้านการจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสถานศึกษา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ที่เข้ามาศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพส่วนใหญ่มาจากโรงเรียนขยายโอกาส มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ เนื้อหาสาระในวิชาวิทยาศาสตร์เน้นทฤษฎีมากกว่าการปฏิบัติการทดลองน้อย กิจกรรมการเรียนการสอนครูเป็นผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม ใช้วิธีการแบบบรรยายต้องบูรณาการประยุกต์ตามความสามารถของครูเอง นอกจากนี้ยังเป็นวิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาเลือกขาดวัสดุอุปกรณ์ที่มีทันสมัยมีจำนวนไม่เพียงพอและสถานศึกษาด้านอาชีวศึกษาเน้นวิชาช่างมากกว่าวิชาสามัญ ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“เน้นเนื้อหาทฤษฎีมาก ส่วนการปฏิบัติการน้อย ครูต้องบูรณาการประยุกต์ตามความสามารถของครูเอง นอกจากนี้ยังเป็นรายวิชาเลือก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“เน้นการสอนจากครูเป็นหลัก และถูกนำไปรวมกันในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ขาดวัสดุอุปกรณ์ที่มีทันสมัย และมีจำนวนไม่เพียงพอ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์น้อย และการเรียนการสอนใช้วิธีการแบบบรรยายและกระบวนการบ้าง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากไม่ได้รับการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร และวิชาการในการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ครูไม่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ที่ครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ไม่เน้นมากเนื่องจากสถานศึกษาเน้นวิชาทางช่างมากกว่า”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนส่วนใหญ่มากโรงเรียนขยายโอกาส ซึ่งไม่ได้เน้นในเรื่องของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเกิดความไม่ต่อเนื่องกันและส่วนใหญ่เน้นการสอนครูเป็นหลัก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ควรให้นักเรียนให้เกิดภาพว่าสามารถนำไปใช้อะไรต่อในงานจริงหรือในชีวิตประจำวัน นักเรียนควรมีระบบวิธีการคิดเป็นขั้นตอน ให้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย เน้นการปฏิบัติทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนมีจำนวนไม่เพียงพอ ได้รับการสนับสนุนจากสถานศึกษาน้อย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“เนื้อหาสาระค่อนข้างน้อย นักเรียนไม่ให้ความสนใจและไม่ให้ความสำคัญ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ชั่วโมงสอนในตารางสอนส่วนใหญ่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในช่วงบ่าย หลังจากการเรียนการปฏิบัติทางช่าง นักเรียนหลับในชั้นเรียน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“นักเรียนขาดความสนใจ เล่นแต่อุปกรณ์สื่อสาร เวลาให้ปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากไม่เข้าใจ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนต้องให้ครูชี้แนะตลอดเวลา ไม่สามารถทำด้วยตนเอง และทำตามที่ค้นหา ได้จากการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ครูไม่ได้รับการพัฒนาเทคนิคการสอนในรูปแบบใหม่ๆ ยึดติดกับรูปแบบเดิม ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนขาดความสนใจ ครูขาดการพัฒนาในนวัตกรรมใหม่ๆ งบประมาณที่ได้รับจากสถานศึกษามีจำนวนไม่เพียงพอ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 16 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“สภาพห้องเรียนไม่เหมาะสมสำหรับการจัดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ล้ำสมัย เนื้อหาไม่สอดคล้องกับปัจจุบัน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 17 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในประเด็นดังต่อไปนี้

2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน

- สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้านทักษะการตั้งสมมติฐาน พบว่า ส่วนใหญ่ไม่เข้าใจการตั้งสมมติฐาน ขาดความพร้อม ความสนใจ ความกระตือรือร้น กระบวนการคิด ยึดการสอนจากครูเป็นหลัก ผู้สอนขาดกระบวนการทางทางด้านความคิดในการกำหนดสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นผู้เรียน เนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบไม่ครอบคลุม ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“นักเรียนเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานมากพอจากครู หนังสือ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนยึดการสอนจากครูเป็นหลัก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“นักเรียนขาดความพร้อม ความสนใจ ความกระตือรือร้นในการะบวนการคิด
ผู้สอนขาดกระบวนการทางทางด้านความคิดในการกำหนดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นผู้เรียน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดความพร้อมและทักษะ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ครูต้องคอยยกตัวอย่างแนะนำนักเรียน ไม่สามารถตั้งสมมติฐานได้เอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนตั้งสมมติฐานไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจการตั้งสมมติฐาน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ตั้งสมมติฐานไม่ได้ ไม่สอดคล้องกับปัญหา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“นักเรียนคิดหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ได้แต่นำไปสู่ขั้นวางแผนและดำเนินการ
ไม่ประสบผลสำเร็จ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม ให้ความสนใจน้อย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถตั้งสมมติฐานได้ เนื่องจากขาดกระบวนการคิด
สร้างสรรค์ การคาดเดาเหตุผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนไม่สามารถตั้งสมมติฐานคาดคะเนคำตอบจากปัญหาที่ครูตั้งได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนเข้าเรียนไม่สม่ำเสมอ ขาดสื่อที่มีจำนวนเพียงพอต่อจำนวนของ
นักเรียน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“เนื้อหาไม่ทันสมัย ครูขาดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
จำนวนอุปกรณ์มีไม่เพียงพอ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนตั้งสมมติฐานไม่ได้ ขาดความกระตือรือร้นในการกระบวนการคิด”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“เนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบไม่ครอบคลุม ยึดการสอนจากครูเป็นหลัก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 16 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

- ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพด้านทักษะการตั้งสมมติฐาน พบว่านักเรียนไม่มีทักษะการตั้งสมมติฐาน
ขาดความสนใจ เนื่องจากสื่อ ชุดการเรียน วัสดุ-อุปกรณ์สำหรับฝึกทักษะการตั้งสมมติฐานไม่มี
ไม่เข้าใจว่าจะตั้งสมมติฐานอย่างไรถึงจะค้นหาคำตอบที่ตนเองต้องการได้ การใช้ภาษาพูด ผู้สอนขาด
ทักษะการกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจ ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“ขาดสื่อ ชุดการเรียน วัสดุ-อุปกรณ์ สำหรับฝึกทักษะการตั้งสมมติฐาน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนไม่เข้าใจว่าจะตั้งสมมติฐานอย่างไรถึงจะค้นหาคำตอบที่ตนเอง
ต้องการได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ ผู้สอนขาดทักษะการกระตุ้นผู้เรียน
ให้มีความสนใจ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“การใช้ภาษาพูด”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดทักษะในการตั้งสมมติฐานในการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนจะตอบหรือคาดการณ์คำตอบไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“อภิปรายการถ่ายทอดของครูผู้สอนไม่กระจ่าง เป็นเรื่องยาก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ขาดความตั้งใจและการวางแผนคิดวิเคราะห์”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ไม่สัมพันธ์กับตัวแปร”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียน ตั้งปัญหาไม่ได้ ส่วนใหญ่จะเป็นการฝึกทำในแบบฝึกหัดมากกว่า
ประสบการณ์ตรง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

ขาดความสนใจ “ขาดความใส่ใจ สนใจ ไม่กล้าคาดเดา กลัวว่าสมมติฐานที่เขียน
จะผิด”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง ไม่กล้าตัดสินใจในการตั้งสมมติฐาน และไม่ให้
ความร่วมมือเท่าที่ควร”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนไม่สามารถตั้งสมมติฐานได้ เพราะไม่เข้าใจคำว่าสมมติฐานคืออะไร”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ตั้งสมมติฐานจากชื่อเรื่อง และปัญหาไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ครูไม่ได้รับการพัฒนา เน้นการสอนที่ยึดครูเป็นหลัก นักเรียนมาจากโรงเรียน
ขยายโอกาส”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนกำหนดสมมติฐานที่ไม่นำไปสู่การกำหนดวิธีการทดลอง และกำหนด
สมมติฐานที่เป็นคำตอบของปัญหาอยู่แล้ว”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 16 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

- สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพด้านทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไม่เป็น
เนื่องจาก ขาดการฝึก การเรียนรู้ด้วยตนเอง เขียนไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบข้อมูลที่
ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“นักเรียนขาดการฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง กำหนดนิยามไม่เป็น
เขียนเนื้อหาไม่ครอบคลุม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดการฝึกทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ต้องมีครูคอยยกตัวอย่าง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“หากกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องจะทำให้การทดลองเป็นตาม
จุดหมายไม่หลงประเด็นการศึกษา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไม่ถูกต้อง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“นักเรียนไม่มีหลักคิด การอธิบายไม่ครอบคลุมและชัดเจนในการให้ความหมาย
ของศัพท์ที่ปรากฏ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“การกำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนการเรียนวิทยาศาสตร์”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ไม่เข้าใจว่านิยามเชิงปฏิบัติการคืออะไร ส่วนใหญ่เข้าใจว่าเป็นตั้งเป็น
ความหมายที่สามารถเปิดหาได้จากตำรา หนังสือได้เป็นศัพท์ที่มีความหมายเป็นสากล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนสับสนระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการทดลองกับนิยาม
ทั่วไป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนขาดความสนใจ ครูขาดแรงกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียน
สนใจ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้านทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ พบว่านักเรียนไม่ศึกษาตัวอย่าง กำหนดนิยามมากเกินไปจนความจำเป็นแต่ไม่ครอบคลุมเนื้อหา ไม่เข้าใจความหมาย กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไม่ได้ ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“นักเรียนไม่ศึกษาตัวอย่าง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“กำหนดนิยามมากเกินไปจนความจำเป็นแต่ไม่ครอบคลุมเนื้อหา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของนิยามเชิงปฏิบัติการ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่สามารถกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนมักจะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการผิดไปโดยกำหนดสิ่งที่ไม่ได้ศึกษา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนยึดติดกับความหมายจากคำศัพท์ตามพจนานุกรม อินเทอร์เน็ต”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“นักเรียนยังไม่มีพื้นฐานเบื้องต้น”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“นักเรียนไม่ปฏิบัติตามหรือดำเนินการให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ใช้ภาษาที่กำกวม ไม่ชัดเจน อธิบายถึงสิ่งที่สังเกตไม่ได้ ไม่สามารถบ่งชี้ตัวแปรหรือคำที่ต้องการใช้ในการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ส่วนมากกำหนดไม่เป็น การกำหนดกรอบว่าอยู่ในระดับใดเนื้อหาสาระใด ซึ่งต้องเขียนคำจำกัดความให้ชี้เฉพาะเจาะจง ผู้ที่เข้ามาศึกษาได้เข้าใจว่า คืออะไร ต้องเอามาจาก สมมติฐาน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนไม่เข้าใจความแตกต่างระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติการกับนิยามทั่วไป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนขาดความสนใจ ครูขาดแรงกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียน สนใจ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการไม่ครอบคลุมเนื้อหา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

- สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพด้านทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร พบว่านักเรียนไม่สามารถแยกตัวแปรอิสระ ตัวแปร ตาม ตัวแปรควบคุมได้ เนื่องจากไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบไม่ทราบวิธีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่มีและไม่สอดคล้องกันและไม่ตรงกับการตั้งสมมติฐาน นอกจากนี้การสอนโดยทั่วไปเป็นการยกตัวอย่างในชั้นเรียนของครูเท่านั้น ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“นักเรียนไม่สามารถแยกตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุมได้ และ การสอนโดยทั่วไปเป็นการยกตัวอย่างในชั้นเรียนเท่านั้น”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดทักษะการกำหนดชนิดของตัวแปรจากสมมติฐานและไม่ทราบ วิธีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่มี”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนไม่สามารถกำหนดและควบคุมตัวแปรได้ เพราะจากการกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ต้องมีครูคอยยกตัวอย่าง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนกำหนดและควบคุมตัวแปรไม่สอดคล้องกันและไม่ตรงกับ
การตั้งสมมติฐาน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจการกำหนดและควบคุมตัวแปร”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนมีความสับสนและไม่สามารถแยกแยะระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม
ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“นักเรียนกำหนดตัวแปรไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน ต้องมีครูคอยชี้แนะ
ตลอดเวลา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

- ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพด้านทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร พบว่านักเรียนไม่สามารถกำหนด
และควบคุมตัวแปรได้ เนื่องจากไม่เข้าใจว่าทำไมต้องควบคุมตัวแปร ขาดการฝึกทักษะ ชูตฝึก และ
ตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้องจึงทำให้การกำหนดและควบคุมตัวแปรไม่ถูกต้อง ไม่สามารถคิดวิเคราะห์
เพื่อกำหนดและทำวิธีการควบคุมตัวแปรทำได้ตามเฉพาะที่ครูสั่ง ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์
ได้แก่

“ขาดการฝึกทักษะ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ขาดทักษะในการกำหนดและควบคุมตัวแปรทำให้การทดลองออกมาไม่ได้
คำตอบที่ตั้งสมมติฐานไว้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ขาดชูตฝึก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดและทำวิธีการควบคุมตัวแปรทำได้
ตามเฉพาะที่ครูสั่ง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“นักเรียนไม่สามารถกำหนดและควบคุมตัวแปรได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนไม่เข้าใจว่าทำไมต้องควบคุมตัวแปร”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้องจึงทำให้การกำหนดและควบคุมตัวแปรไม่ถูกต้อง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนสับสนระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“กำหนดตัวแปรไม่ชัดเจน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนบางส่วนเข้าใจผิดในกระบวนการกำหนดตัวแปรควบคุมในการออกแบบวิธีการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนสามารถกำหนดได้ แต่ที่ไม่ค่อยกำหนด คือตัวแปรที่ต้องควบคุม เพราะสิ่งใดบ้างที่ต้องควบคุม ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในการทดลอง และเป็นผลทำให้ผลการทดลองผิดพลาด”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“กำหนดตัวแปรผิดประเภท ครูต้องอธิบายและยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับการทดลองของนักเรียน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ไม่สามารถระบุตัวแปรต้นที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ต้องคอยมีครูคอยชี้แนะตลอดเวลา ทำให้ถูกต้องเฉพาะที่ครูยกตัวอย่าง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

2.4 ทักษะการทดลอง

- สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้านทักษะการทดลอง พบว่านักเรียนเน้นเนื้อหา ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ และมีการปฏิบัติการณ์น้อย เนื่องจากครูอธิบาย ยกตัวอย่างการทดลองให้ดูแล้วสรุป ออกแบบการทดลองให้นักเรียน สถานศึกษาขาดอุปกรณ์ สารเคมี จำนวนนักเรียนแต่ละห้องมากเกินไป ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“ครูอธิบาย ยกตัวอย่างการทดลองให้ดูแล้วสรุป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการค้นหาคำตอบ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“เน้นเนื้อหา และมีการปฏิบัติการณ์น้อย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“สถานศึกษาขาดอุปกรณ์ สารเคมี จำนวนนักเรียนแต่ละห้องมากเกินไป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดทักษะการทดลองและอุปกรณ์ไม่เพียงพอ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ครูออกแบบการทดลองให้นักเรียน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“นักเรียนขาดทักษะในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และความละเอียดรอบคอบ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ไม่มีการทดลองจริง อุปกรณ์มีไม่เพียงพอ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“อธิบายลำดับขั้นตอน ไม่ถูกต้อง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ไม่มีการวางแผนการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“นักเรียนทำการทดลองไม่ครบและครอบคลุม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“นักเรียนไม่สามารถเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองที่เป็นกระบวนการที่สอดคล้องกับปัญหาได้อย่างชัดเจน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนที่ความสามารถในการทดลองต่ำ และไม่สามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง ครูอธิบายให้นักเรียนฟัง อุปกรณ์ไม่มีความทันสมัย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนไม่สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการปฏิบัติการทดลองต่างๆได้อย่างถูกต้อง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนมีจำนวนมากกว่าจำนวนอุปกรณ์การทดลอง และไม่ให้ความร่วมมือและแสดงความคิดเห็นในการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

– ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้านทักษะการทดลอง พบว่า นักเรียนขาดทักษะการทดลอง เนื่องจากขาดวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ที่ต้องการหรือที่มีอยู่เก่าใช้งานไม่ได้ ห้องเรียนไม่เหมาะสมกับการทดลอง ไม่ชัดเจนในการทำการทดลอง ยังสับสน ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“ขาดวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ที่ต้องการหรือที่มีอยู่เก่าใช้งานไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่ชัดเจนและสับสนในการทำการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ขาดทักษะการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“สารเคมี อุปกรณ์เก่าใช้ไม่ได้ ห้องเรียนไม่เหมาะสมกับการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่ให้ความสนใจในการขั้นตอนการทดลองก่อนการปฏิบัติ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ไม่ได้ออกแบบการทดลองเอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ไม่ศึกษาขั้นตอนการทดลอง การบันทึกผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ใช้อุปกรณ์การทดลองไม่เป็น”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“ไม่มีอุปกรณ์ในการทดลองที่มีจำนวนเพียงพอและทันสมัย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“เกิดการทดลองผิดขั้นตอน วัสดุอุปกรณ์ไม่ครบ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“เมื่อทดลองแล้วไม่ได้ผล นักเรียนก็หยุดไว้แค่นี้ แล้วก็สรุปผล เกิดปัญหา คือ นักเรียนไม่คิด ไม่วิเคราะห์ ไม่ทำต่อไป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ไม่มีการวางแผนการทดลองและเมื่อทดลองเก็บข้อมูลไม่ครบ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ไม่วางแผนออกแบบการทดลองก่อนปฏิบัติ ทำให้การทดลองไม่ถูกต้องใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้อง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ขาดทักษะการเลือกใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“กำหนดวิธีการทดลองไม่สอดคล้องกับปัญหา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ห้องเรียนไม่เหมาะสมกับการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 16 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

- สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้านทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป พบว่านักเรียนไม่ให้ความร่วมมือและไม่ให้ความสนใจ ศึกษาข้อมูลมาไม่ครบ คลาดเคลื่อน ทำให้ตีความหมายข้อมูลผิดพลาด ไม่มีความชัดเจน การแปลความหมายและตีความต้องมีครู คอยแนะนำและยกตัวอย่าง ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ได้แก่

“ไม่ให้ความร่วมมือและไม่สนใจ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่มีความชัดเจน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ขาดความร่วมมือ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ศึกษาข้อมูลมาไม่ครบ คลาดเคลื่อน ทำให้ตีความหมายข้อมูลผิดพลาด”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ความสามารถในการเขียนผลการทดลองอยู่ในระดับต่ำ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“การแปลความหมายและตีความต้องมีครูคอยแนะนำและยกตัวอย่าง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ตั้งสมมติฐานผิด กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ กำหนดและควบคุมตัวแปร และการทดลองไม่ได้จึงทำให้การตีความหมายและลงข้อสรุปไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ส่วนใหญ่ไม่เข้าใจการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

“ไม่สามารถตีความหมายของข้อมูลได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ข้อมูลการทดลองไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และนำเสนอข้อไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“สรุปผลได้แต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด เพราะตอนเก็บข้อมูลมาไม่ครบ”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“เมื่อให้ครูสรุปผลการทดลอง นักเรียนไม่สามารถสรุปผลการทดลองได้”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“นักเรียนบางคนไม่สามารถตีความหมายข้อมูลได้ถูกต้อง ไม่ให้ความมือ
ในการแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม รอคำตอบจากเพื่อน ครูดูแลไม่ทั่วถึง”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

- ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพด้านทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป พบว่านักเรียนขาดทักษะ การพูด การเขียน
ไม่ครอบคลุมเนื้อหาและไม่มีการเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง การนำเสนอ ไม่กล้าแสดงออก ใช้ความคิด
ส่วนตัว ไม่สามารถวิเคราะห์ผลเพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลไม่ต้องประเด็นได้ ข้อมูลที่ยืนยันจากการ
สัมภาษณ์ ได้แก่

“ขาดทักษะการพูด การเขียน การนำเสนอ ไม่กล้าแสดงออก”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาและไม่มีการเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่สามารถตีความหมายและลงข้อสรุปได้”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ใช้ความคิดส่วนตัว ขาดทักษะในการอ่านและเข้าใจข้อมูล”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่สามารถวิเคราะห์ผลเพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลไม่ต้องประเด็น”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 27 มีนาคม 2558)

“ไม่สามารถตีความหมายข้อมูลได้เอง เนื่องจากผู้เรียนมิได้ถูกฝึกมาให้ทักษะมา
ตั้งแต่ต้น”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 31 มีนาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ขั้นปฏิบัติการสอนและกิจกรรมไม่เข้าใจการแปรผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“ออกแบบการทดลองไม่ได้ ไม่สัมพันธ์กับการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 เมษายน 2558)

“ไม่สามารถนำเสนอผลการทดลองมาเสนอในรูปแบบที่เข้าใจง่ายได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“สรุปผลการทดลองไม่เป็น ไม่ตรงตามปัญหา หรือวัตถุประสงค์ของการทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10 : วันที่ 7 เมษายน 2558)

“ตีความหมายข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ลงข้อสรุป
ไม่ถูกต้อง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากการทดลองไม่ได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ไม่สามารถบันทึกผลการทดลอง ทำให้ตีความหมายและลงข้อสรุปได้ถูกต้อง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ไม่กล้าแสดงออก ไม่สามารถวิเคราะห์ผลเพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลไม่ต้อง
ประเด็นได้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 14 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

“ใช้ความคิดส่วนตัว สรุปผลไม่ต้องประเด็นกับวัตถุประสงค์การทดลอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15 : วันที่ 9 เมษายน 2558)

4.1.3 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นผลสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถาม ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสม สำหรับ
นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนก ตำแหน่ง วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	182	52.8
หญิง	163	47.2
ตำแหน่ง		
ครู	48	13.91
นักเรียน	297	86.09
รวม	345	100

จากตารางที่ 4.3 ผู้ตอบแบบสอบถามใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 52.8 เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 47.2 และส่วนใหญ่เป็นนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 86.09 และเป็นครู 13.91

4.1.3.2 สภาพที่เป็นจริงและสภาพที่คาดหวังของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สภาพที่เป็นจริง และสภาพที่คาดหวังของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

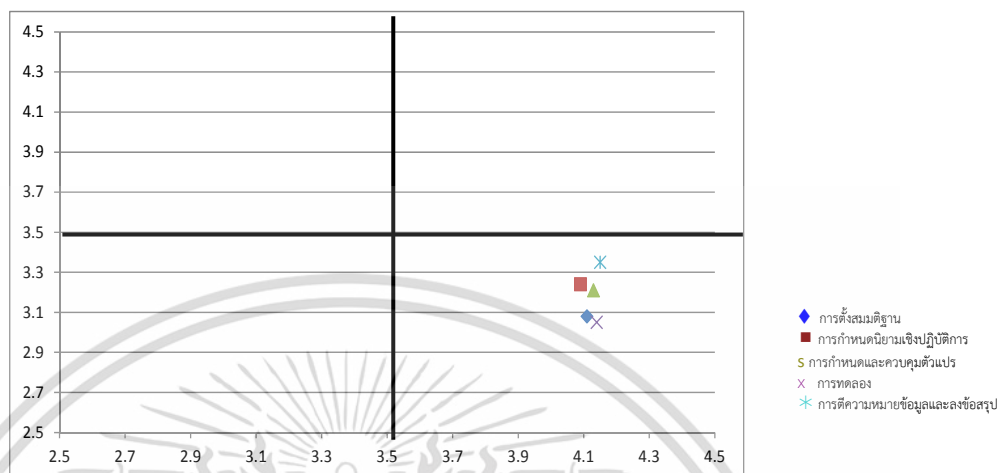
ทักษะ	สภาพที่เป็นจริง			สภาพที่คาดหวัง		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
การตั้งสมมติฐาน	3.08	0.45	ปานกลาง	4.11	0.57	สูง
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	3.24	0.32	ปานกลาง	4.09	0.58	สูง
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	3.21	0.52	ปานกลาง	4.13	0.56	สูง
การทดลอง	3.05	0.58	ปานกลาง	4.14	0.59	สูง
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	3.35	0.57	ปานกลาง	4.15	0.58	สูง
รวม	3.19	0.25	ปานกลาง	4.12	0.52	สูง

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ในภาพรวมสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.19$, S.D. =0.25) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า สภาพที่เป็นจริงทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านที่มีสภาพที่เป็นจริงมีค่าสูงสุด ได้แก่ ด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{X}=3.35$, S.D. =0.57) และสภาพที่คาดหวังในภาพรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{X}=4.12$, S.D. =0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า สภาพที่คาดหวังทุกด้านอยู่ในระดับสูง โดยด้านที่มีสภาพที่คาดหวังมีค่าสูงสุด ได้แก่ ด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{X}=4.15$, S.D. =0.58)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.3 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ความต้องการจำเป็นทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สภาพที่เป็นจริง



สภาพที่คาดหวัง

ภาพที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ (Matrix Analysis) ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

จากภาพที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า สภาพความต้องการจำเป็นทั้ง 5 ทักษะ (การตั้งสมมติฐาน, การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ, การกำหนดและควบคุมตัวแปร, การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป) ตกอยู่ในจุดภาคที่ 3 แสดงว่า สภาพความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพทั้ง 5 ทักษะอยู่ในระดับที่ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงอย่างยิ่ง

4.1.3.4 ผลการจัดลำดับการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการจัดลำดับการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ค่า (PNI_{modified})

ข้อ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	I	D	PNI _{Modified}	ลำดับความสำคัญ
1	การตั้งสมมติฐาน	4.11	3.08	0.33	2
2	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	4.09	3.24	0.26	4
3	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	4.13	3.21	0.28	3
4	การทดลอง	4.14	3.05	0.35	1
5	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	4.15	3.35	0.23	5
รวม		4.12	3.19		

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.5 ผลการจัดลำดับการศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า มีความต้องการในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยมีค่า $PNI_{Modified}$ อยู่ระหว่าง 0.23-0.35 โดยมีความสำคัญเรียงตามลำดับดังนี้ ด้านการทดลอง ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร และด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

4.1.4 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน โดยวิเคราะห์เนื้อหาตามประเด็นต่างดังต่อไปนี้

1. การเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.1 ผู้เรียนและผู้สอน

1.1.1 ผู้เรียน ควรมีการปรับทักษะขั้นพื้นฐานให้เท่าเทียมกันจนเกิดความชำนาญ และสร้างความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ต้องให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

1.1.2 ผู้สอน ควรมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระอย่างถ่องแท้ สามารถบูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมเข้ากับการฝึกทักษะเกี่ยวกับการโครงการงานวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์ และในรายวิชาอื่น ๆ ใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถให้คำปรึกษา ชี้แนะให้แก่ นักเรียน รับฟังความคิดเห็นและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินกิจกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่ม รู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล มีความสามารถในการนำเสนอและเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดกิจกรรม มีความรู้และทักษะการฝึกอบรมให้ความรู้ เน้นทักษะกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Instructional Model) การสอนกระบวนการคิดอุปนัย (Inductive Thinking Instructional Model) และใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning : PBL) ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“ผู้เรียน ปรับพื้นฐานผู้เรียนให้เท่าเทียมกัน และผู้สอน การอบรมผู้สอน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“ผู้เรียน ปรับพื้นฐานผู้เรียนให้มีทักษะขั้นพื้นฐานให้ชำนาญก่อน และผู้สอน จัดการเรียนการสอนได้ลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดความชำนาญ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“ผู้เรียน ฝึกทักษะเกี่ยวกับการสร้างหรือการประดิษฐ์ และผู้สอน เริ่มต้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติหรือการประดิษฐ์ จากนั้นให้นักเรียนทดลองสิ่งประดิษฐ์ แล้วจึงอธิบายด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมกับการฝึกทักษะจะทำให้ นักเรียนมีความสนใจ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“ผู้เรียน เน้นการฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญและผู้สอน ศึกษาเอกสาร งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ผู้เรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดและลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง และผู้สอน จะต้องฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ให้เกิดความชำนาญและใช้ทักษะได้เหมาะสมกับสถานการณ์ ก่อนที่จะไปฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม เลือกรูปแบบ การเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ เช่น กระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม การเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“ผู้เรียน ควรให้มีการลงมือปฏิบัติการทดลอง ต้องลงมือปฏิบัติตั้งแต่การกำหนด หัวข้อ การสำรวจ ทดลอง อภิปราย และสรุป รวมถึงเขียนรายงานและการนำเสนอและผู้สอน ใช้กระบวนการสอนที่ไม่จำกัดเพียงการบรรยาย ต้องมีกิจกรรม hands-on และบูรณาการกับศาสตร์ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“ผู้เรียน ควรให้มีการลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมและผู้สอน ใช้กระบวนการ สอนที่ให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

(2) หลักสูตร เนื้อหาในหลักสูตรต้องมีลักษณะที่สอดคล้องกับวิชาชีพ ลดจำนวนของเนื้อหา ลง มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง สามารถบูรณาการและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“ควรลดเนื้อหาให้น้อยลง เพื่อมีเวลาฝึกทักษะในหัวข้อทางเดียวกันมากขึ้น”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“ควรสอดคล้องกับวิชาชีพ และเน้นการฝึกปฏิบัติ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“การฝึกทักษะด้วยวิทยาศาสตร์ และเรียนรู้จากง่าย ๆ ไปหายาก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“ต้องทำความเข้าใจหลักสูตรเพื่อที่จะสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้/ กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและต้องจัดบริหารการเรียนรู้ให้เอื้อต่อกิจกรรมมากที่สุด”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“ต้องจัดบริหารการเรียนรู้ให้เอื้อต่อกิจกรรม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“เน้นการฝึกปฏิบัติ เรียนรู้จากง่าย ๆ ไปหายาก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“ให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการซึ่งสามารถนำไปใช้ในการหาความรู้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

(3) จุดมุ่งหมายและแนวทางการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร ต้องมีความชัดเจนและสอดคล้องกับกิจกรรม เน้นการปฏิบัติ การวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและมีเครื่องมือวัดที่เหมาะสม ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“ต้องชัดเจนและสอดคล้องกับกิจกรรม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“เน้นการฝึกปฏิบัติ และการวัดและประเมินผล ควรวัด 3 อย่าง ความรู้ ทักษะและเจตคติ และมีเครื่องมือวัดที่เหมาะสม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“เน้นการปฏิบัติเป็นชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“ต้องคำนึงถึงนโยบาย ความต้องการของครู/นักเรียน ปัจจัยอื่นๆ เช่น บริบททางสังคม วัฒนธรรม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“ต้องคำนึงถึงเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“ความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“เนื้อหาสาระและวิธีการวัดและประเมินผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

(4) กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบของการจัดกิจกรรมที่ใช้ในการเสริมสร้างทักษะฯ ต้องมีความหลากหลายรูปแบบ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น กล้าแสดงออก สภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้และการค้นคว้า ระยะเวลาของกิจกรรมที่เหมาะสม ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“ใช้กิจกรรมง่ายๆ ไปหายาก”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“การประดิษฐ์ชิ้นงาน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“ระยะเวลาในการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อให้ได้มีความรู้ สมรรถนะ ฝึกทักษะ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอนควรมีขั้นตอน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“การเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย และเลือกให้เหมาะสม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“ควรมีการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“ให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ทักษะที่หลากหลาย และใช้กระบวนการกลุ่ม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

(5) อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ต้องมีความทันสมัย สะดวกในการใช้งาน และมีจำนวนเพียงพอ กับจำนวนของนักเรียน ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“สะดวกในการใช้งาน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“ในห้องปฏิบัติทันสมัยและเพียงพอ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“ทันสมัย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“มีจำนวนเพียงพอ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“ความพร้อมด้านบุคลากรและสิ่งแวดล้อม”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4.2 องค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาหรือส่วนระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวความคิดหลัก (main concept) เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“องค์ประกอบหลักสูตร มีดังนี้ 1.ชื่อหลักสูตร 2.หลักการและเหตุผล 3.จุดมุ่งหมาย 4. โครงสร้างหลักสูตร 5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 6. เนื้อหา 7.กระบวนการเรียน 8.สื่อ และ 9.การประเมินผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“องค์ประกอบหลักสูตร มีดังนี้ 1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 2. เนื้อหา 3. กระบวนการเรียนการสอน และ 4. การวัดและประเมินผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 6 ตุลาคม 2558)

“องค์ประกอบหลักสูตร มีดังนี้ 1.ชื่อหลักสูตร 2.หลักการและเหตุผล 3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4.โครงสร้างหลักสูตร 5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 6.ส่วนเนื้อหา 7. กระบวนการจัดการเรียนการสอน 8. สื่อและวัสดุ อุปกรณ์และ 9.การวัดและประเมินผล”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 7 ตุลาคม 2558)

“องค์ประกอบหลักสูตร มีดังนี้ 1.ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 4. แนวความคิดหลัก 5. กิจกรรมการเรียนการสอน 6. แนวทางการวัดและประเมินผล 7. วัสดุ อุปกรณ์ และ 8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“องค์ประกอบหลักสูตร มีดังนี้ 1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 4. แนวความคิดหลัก (main concept) 5. แนวทางการจัดการเรียนรู้ 6. แนวทางการวัดและประเมินผล 7. วัสดุ อุปกรณ์ และ 8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 6 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

“องค์ประกอบหลักสูตร มีดังนี้ 1.ชื่อหลักสูตร 2.หลักการและเหตุผล 3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4. โครงสร้างหลักสูตร 5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 6. เนื้อหา 7.กิจกรรมการเรียนการสอน 8. แนวทางการวัดและประเมินผล 8. วัสดุ อุปกรณ์ และ 9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 7 : วันที่ 9 ตุลาคม 2558)

4.1.4.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(1) พัฒนาผู้สอน/ผู้เรียน (ปรับพื้นฐาน) ปรับเจตคติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) จุดประสงค์ต้องชัดเจน เช่น การฝึกทักษะการแปลความหมายจากกราฟ ผลการทดลอง การจดบันทึกข้อมูล

(3) กิจกรรม ควรเป็นปัญหาที่นักเรียนพบได้จริงในสภาพการณ์จริง เช่น เสียงดัง/ฝุ่นละอองในสถานศึกษา จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องตัวแปรมากขึ้น

(4) ตัดเนื้อหาบางส่วนออกไป ถ้าต้องเน้นทักษะ

(5) ชั่วโมงสอนต้องต่อเนื่อง และวิชาที่สอนต้องเป็นรหัสเดียวกัน

(6) จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน

(7) ให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น

(8) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์และโครงการวิชาชีพต่าง ๆ

(9) ควรเน้นจริยธรรมและคุณธรรมควบคู่กัน หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.2. การพัฒนาหลักสูตร

ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นำเสนอเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

4.2.1 ผลการสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เป็นผลมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนต้นที่ 1 มาพิจารณากำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร และองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ คือ หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระ ระยะเวลาแนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และคำแนะนำการใช้หลักสูตรสำหรับผู้สอนแล้วนำร่างที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินหลักสูตรความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของหลักสูตร จากนั้นจึงปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสม ซึ่งผลการสร้างหลักสูตรแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ผลการยกร่างหลักสูตร และผลการตรวจสอบหลักสูตร

1. การยกร่างหลักสูตร ร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 หลักการและเหตุผล

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีเป้าหมายเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีและกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาโดยใช้หลักการวิทยาศาสตร์ที่เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง เพราะวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนากำลังคนและพัฒนาประเทศดังที่แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (2552-2559) ตามนโยบาย 4: พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพึ่งพาตนเองและเพิ่มสมรรถนะการแข่งขัน มีความจำเป็นอย่างยิ่งและเร่งด่วนที่จะต้องส่งเสริมสร้างความรู้เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างนวัตกรรมจากฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เจริญก้าวหน้า ส่วนที่มีความสำคัญสำหรับในการพัฒนาควบคู่และให้ความสำคัญก็คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในที่นี้หมายถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ที่เป็นระบบและเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในชีวิตประจำวันของนักเรียน เป็นทักษะทางสติปัญญาที่เน้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ที่ได้ข้อมูลมาอย่างชัดเจน เชื่อถือได้ จึงเป็นเงื่อนไขที่มีความสำคัญสำหรับในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีบุคลิกตามแบบนักวิทยาศาสตร์ และมีความรักในวิชาวิทยาศาสตร์

จากฐานข้อมูลรายงานการจัดอันดับโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี International Institute for Management Development (IMD) (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2555: 64) พบว่าในปีพ.ศ. 2547-2549 ประเทศไทยอยู่ในอันดับ 32 จากทั้งหมด 47 ประเทศ นอกจากนี้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Educational Test หรือ V-NET) พบว่า ผู้เรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีผลการประเมินในภาพรวมในด้านสมรรถนะพื้นฐานและการเรียนรู้ และสมรรถนะพื้นฐานวิชาชีพลดต่ำลงเรื่อย ๆ และผลการประเมินย้อนหลัง 2 ปี ของปีการศึกษา 2554 และ 2555 พบว่า โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) มีคะแนนเฉลี่ย 56.23 และ 32.70 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2554 : 5)

นอกจากนี้ในสำรวจสภาพและปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ในภาพรวมอยู่ในระดับมากนอกจากนี้จากการสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูผู้สอนพบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ กิจกรรมการเรียนการสอนใช้วิธีการแบบบรรยาย การปฏิบัติการทดลองน้อย ขาดวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่มีความทันสมัย และมีจำนวนไม่เพียงพอ

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จึงมีความสำคัญและจำเป็นสอดคล้องกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ต้องเน้นให้นักเรียนเน้นการแก้ปัญหาอย่างระบบ เน้นการปฏิบัติ ตลอดจนสอดคล้องกับสอดคล้องกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ต้องการพัฒนาคุณภาพและสมรรถนะผู้เรียน โดยหลักสูตรมีแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาที่สำคัญ ดังนี้

1.2 แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเป็นการมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านความรู้ สมรรถนะ ทักษะและเจตคติ นอกจากนี้เป็นการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงานให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม โดยหลักสูตรเสริมสร้างดังกล่าวได้มีการพัฒนาขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

- การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม การสำรวจความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมและแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

- การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แก่ การสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม การทดลองและศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม และการประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เป็นกลุ่มทั้งในรูปแบบของกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ ทั้งในทฤษฎีและปฏิบัติเป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยความร่วมมือและการช่วยเหลือกันเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

1.2.3 การเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเป็นการเตรียมนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วย การเสริมสร้างทั้งความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ทั้งที่เป็นกิจกรรมรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่ม ทำให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนและครู

1.2.4 การประเมินเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมด้วยวิธีการที่หลากหลายทำให้นักเรียนเกิดมุมมองในการเกิดการเรียนรู้และท้ายสุดนักเรียนก็จะเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ตามหลักสูตรนี้แล้ว นักเรียนสามารถเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ดังต่อไปนี้

1.3.1 เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม และสามารถสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพและดำรงชีวิต

1.3.2 เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นผสม วิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.3.3 เพื่อให้เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าในตนเองและผู้อื่น

1.4 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เนื้อหาสาระประกอบด้วย 7 หน่วย รวมเวลา 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 เนื้อหาสาระ

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของหลักสูตร ดังต่อไปนี้

1.5.1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมประกอบด้วย ความหมายของวิทยาศาสตร์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายละเอียดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

1.5.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน ประกอบด้วย ความหมายของการตั้งสมมติฐาน ความสำคัญของการตั้งสมมติฐาน ลักษณะของการตั้งสมมติฐานขั้นตอนการตั้งสมมติฐาน คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐานตัวอย่างของการตั้งสมมติฐาน และ ประโยชน์ของการตั้งสมมติฐาน

1.5.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำ คือทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการประกอบด้วยความหมายของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ความสำคัญของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ลักษณะของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คำถามที่นำไปสู่ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ตัวอย่างการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและประโยชน์ของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

1.5.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ประกอบด้วย ความหมายของการกำหนดและควบคุมตัวแปรความสำคัญของการกำหนดและควบคุมตัวแปร คำถามที่นำไปสู่ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ตัวอย่างการกำหนดและควบคุมตัวแปรและประโยชน์การกำหนดและควบคุมตัวแปร

1.5.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือทักษะการทดลอง ประกอบด้วย ความหมายของทักษะการทดลอง ความสำคัญของทักษะการทดลอง ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการทดลอง คำถามที่นำไปสู่ทักษะการทดลอง รูปแบบการออกการทดลองและประโยชน์ของทักษะการทดลอง

1.5.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ก้าวแห่งความคิดและการรวบรวม คือทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ประกอบด้วย ความหมายของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ความสำคัญของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปประเภทของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปคำถามที่นำไปสู่ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ตัวอย่างทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และประโยชน์ของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

1.5.7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 บทสรุปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ประกอบด้วย สรุปทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1.6 ระยะเวลา ระยะเวลาดำเนินการรวม 8 ชั่วโมง

1.7 แนวทางการจัดการเรียนรู้

แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบรรยาย การถามคำถาม การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยกระบวนการกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม แสดงความคิดเห็นในทางการแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ได้มีการสังเคราะห์จากแนวการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ชั้น คือ ชั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ชั้นการฝึกทักษะและการนำไปใช้ ชั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป และชั้นการประเมินผล ซึ่งทั้ง 4 ชั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จะต้องมีการส่งเสริม พัฒนาความคิดในการแก้ไขปัญหาต่างๆ

1.8 สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ใบความรู้ ใบงาน อุปกรณ์การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และPower point

1.9 การวัดผลและประเมินผล

มีการประเมินผล 2 แบบ คือ (1) การทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน (2) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

2. การตรวจสอบ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตร

หลังจากได้จัดทำโครงร่าง (คุณภาพ) ของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเอกสารโครงร่างหลักสูตร ประกอบด้วย คู่มือการใช้หลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ตรวจสอบโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของหลักสูตร และตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังนี้

ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตร ได้ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.6-4.7

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

รายการประเมิน	n = 7			
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม	ผลการประเมิน
1. หลักการและเหตุผล	4.00	0.81	มาก	ผ่าน
2. แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร	3.57	0.53	มาก	ผ่าน
3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.00	0.58	มาก	ผ่าน
4. โครงสร้างหลักสูตร	4.14	0.69	มาก	ผ่าน
5. ระยะเวลา	3.86	0.90	มาก	ผ่าน
6. การกำหนดหน่วยการเรียนรู้	4.14	0.39	มาก	ผ่าน
7. คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	4.29	0.49	มาก	ผ่าน
8. ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.29	0.76	มาก	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 7			
	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม	ผลการประเมิน
9. แนวทางการจัดการเรียนรู้	4.14	0.69	มาก	ผ่าน
10. กระบวนการจัดกิจกรรม	4.29	0.95	มาก	ผ่าน
11. สื่อการเรียนรู้	3.57	0.78	มาก	ผ่าน
12. การวัดผลและประเมินผล	3.57	0.78	มาก	ผ่าน
13. เกณฑ์การประเมิน	4.14	0.39	มาก	ผ่าน
รวม	4.00	0.35	มาก	ผ่าน

จากตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความคิดของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D = 0.35) และรายชื่ออยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.29-3.57 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าหลักสูตรนี้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเป็นไปได้ของ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

รายการประเมิน	n = 7			
	\bar{X}	S.D.	ความเป็นไปได้	ผลการประเมิน
1. หลักการและเหตุผล	3.86	0.90	มาก	ผ่าน
2. แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร	4.00	0.58	มาก	ผ่าน
3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.43	0.53	มาก	ผ่าน
4. โครงสร้างหลักสูตร	4.00	0.82	มาก	ผ่าน
5. ระยะเวลา	4.29	0.75	มาก	ผ่าน
6. การกำหนดหน่วยการเรียนรู้	4.00	0.81	มาก	ผ่าน
7. คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	3.86	0.69	มาก	ผ่าน
8. ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้	3.86	0.69	มาก	ผ่าน
9. แนวทางการจัดการเรียนรู้	4.00	0.57	มาก	ผ่าน
10. กระบวนการจัดกิจกรรม	3.71	0.49	มาก	ผ่าน
11. สื่อการเรียนรู้	4.00	0.82	มาก	ผ่าน
12. การวัดผลและประเมินผล	4.00	0.57	มาก	ผ่าน
13. เกณฑ์การประเมิน	4.14	0.69	มาก	ผ่าน
รวม	4.01	0.12	มาก	ผ่าน

จากตารางที่ 4.7 ผลการประเมินความคิดของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเป็นไปได้ของ (คุณภาพ) โครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.01$, S.D = 0.12) และรายชื่ออยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.43-3.71 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าหลักสูตรนี้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.01$, $S.D = 0.12$) และรายชื่ออยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.29- 3.71 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าหลักสูตรนี้มีความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก

4.2.2 ผลการทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.2.1 การศึกษานำร่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.2.1.1 การประเมินกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เกี่ยวกับคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก (1) สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (2) แบบประเมินคุณภาพหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 (3) ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

4.2.1.2 การสัมภาษณ์ นักเรียน จำนวน 30 คน เกี่ยวกับหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

4.2.1.3 ผลการปรับปรุงหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินเกี่ยวกับคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ประเมิน โดยจำแนก เพศ แผนก วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ประเมิน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	20	67
หญิง	10	33
แผนก		
ช่างเครื่องกล	3	10.00
ช่างไฟฟ้า	4	13.33
ช่างอิเล็กทรอนิกส์	4	13.33
ช่างสถาปัตยกรรม	8	26.66
ช่างสำรวจ	2	6.67
ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม	2	6.67
ช่างก่อสร้างและโยธา	3	10.00
ช่างเทคนิคโลหะ	2	6.67
ช่างกลโรงงาน	2	6.67
รวม	30	100

จากตารางที่ 4.8 บุคลากรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 67 เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 33 และแผนกช่างสถาปัตยกรรม คิดเป็นร้อยละ 26.66 ช่างไฟฟ้าช่างอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 13.33 ช่างเครื่องกลและช่างก่อสร้างและโยธา คิดเป็นร้อยละ 10 และแผนกช่างสำรวจช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ช่างเทคนิคโลหะและช่างกลโรงงาน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตอนที่ 2 การประเมินคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3 วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยนักเรียน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
เนื้อหาสาระ ระยะเวลา			
1. เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีความเหมาะสมกับนักเรียน	4.57	0.50	มากที่สุด
2. เนื้อหาสาระของหลักสูตรครอบคลุมความรู้ที่ได้รับ	4.53	0.51	มากที่สุด
3. เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีจัดเรียงลำดับที่เหมาะสม	4.50	0.51	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ปฏิบัติจริง	4.47	0.51	มาก
5. การกำหนดหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.57	0.50	มากที่สุด
6. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมมีความเหมาะสม	4.47	0.51	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
7. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน มีความเหมาะสม	4.50	0.60	มากที่สุด
8. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำ คือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการมีความเหมาะสม	4.63	0.49	มากที่สุด
9. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร มีความเหมาะสม	4.70	0.47	มาก
10. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการทดลอง มีความเหมาะสม	4.73	0.45	มากที่สุด
11. หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ก้าวแห่งความคิดและการรวบรวม คือ ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป มีความเหมาะสม	4.70	0.47	มากที่สุด
12. หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 บทสรุปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม มีความเหมาะสม	4.40	0.50	มาก
รวม	4.56	0.49	มากที่สุด
กิจกรรมการเรียนรู้			
13. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน	4.47	0.51	มาก
14. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมที่จะนำไปสู่การบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.60	0.56	มากที่สุด
รวม	4.53	0.51	มากที่สุด
สื่อการเรียนรู้			
15. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับนักเรียน	4.23	0.57	มาก
16. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาของหลักสูตร	4.27	0.58	มาก
17. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมให้แก่ นักเรียน	4.33	0.66	มาก
รวม	4.27	0.58	มาก
การวัดผลและประเมินผล			
18. การประเมินผลหลักสูตรครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน	4.43	0.63	มาก
19. การประเมินผลหลักสูตรมีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง	4.43	0.57	มาก
20. การประเมินผลหลักสูตรมีความเหมาะสมในการตรวจสอบการบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	4.53	0.51	มากที่สุด
รวม	4.46	0.50	มาก
รวมทั้งสิ้น	4.48	0.14	มาก

จากตารางที่ 4.9 ผลการประเมินคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ในภาพรวมคุณภาพของหลักสูตรอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, $S.D = 0.14$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า คุณภาพของหลักสูตรในด้านเนื้อหาสาระ ระยะเวลา และกิจกรรมการเรียนรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

($\bar{X} = 4.56$, S.D = 0.49) และ($\bar{X} = 4.53$, S.D = 0.51) ส่วนคุณภาพของหลักสูตรในด้านการวัดผล และประเมินผล และสื่อการเรียนรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D = 0.50) และ ($\bar{X} = 4.27$, S.D = 0.58) แสดงว่าหลักสูตรทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมมีคุณภาพ

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 30 คน เกี่ยวกับหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีดังนี้

จากการวิเคราะห์เนื้อหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์นักเรียนคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลดังประเด็นต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าเป็นหลักสูตรเฉพาะที่มีคุณลักษณะที่ดี เป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่ นักเรียนมีส่วนสำคัญในการปฏิบัติงาน มีส่วนร่วม รับผิดชอบความคิดเห็นและ ลงมือทำทุกขั้นตอนสามารถทำได้ สมาชิกมีเกณฑ์และตัวชี้วัดที่ชัดเจนและมีลักษณะการประเมินที่ครอบคลุมข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“เป็นหลักสูตรเฉพาะที่มีคุณลักษณะที่ดี เป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่ นักเรียนมีส่วน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่มีเกณฑ์และตัวชี้วัดที่มีความชัดเจน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่สามารถปฏิบัติได้และเป็นหลักสูตรเฉพาะที่มีคุณลักษณะที่ดี”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่มีการประเมินที่ครอบคลุมรอบด้าน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่มีกิจกรรมที่ใช้ทักษะในหลายๆ ด้าน ที่สามารถใช้ในการเรียน เพื่อเพิ่มเติม และมีความแปลกใหม่”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติทุกขั้นตอน รวมไปถึงมีระดับของการพัฒนา เพื่อนำไปสู่กิจกรรมต่อไป”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่ให้ทุกคนมีความสำคัญในกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติร่วมกัน ให้รับฟังความคิดเห็น ได้สื่อสารกันแบบตรงไปตรงมา”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 17: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“หลักสูตรที่มีการค้นคว้าได้อย่างหลากหลายและการแก้ไขได้รวดเร็วอย่างเป็นระบบ”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 20: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่มีความครบถ้วนและสมบูรณ์”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 25: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่มีกิจกรรมที่เหมาะสม ได้ความรู้ และมีความสุขสนาน”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 27: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นหลักสูตรที่ดี ในเรื่องของกิจกรรม”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 28: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“มีสื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์ที่เข้าใจได้ง่าย”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 30: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

2. สื่อและแหล่งการเรียนรู้ พบว่า มีคุณภาพ มีความเหมาะสม ส่งเสริมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ไม่ยาก ใกล้ตัวและหาได้ตามพื้นที่ที่ต้องการของนักเรียน นักเรียนสามารถร่วมคิดร่วมทำ ตลอดจนร่วมกันในการนำเสนอข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“มีคุณภาพ มีความเหมาะสมตรงต่อความต้องการของผู้เรียน”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“ไม่ยาก ใกล้ตัวหรือหาได้ตามพื้นที่”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“นักเรียนสามารถร่วมคิด ร่วมทำ ทำให้ได้รับความรู้ตั้งแต่กระบวนการจนถึงการนำไปใช้”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“สามารถปฏิบัติได้จริง”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“มีจำนวนเพียงพอกับนักเรียน”
(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ได้ลงมือร่วมกับครู”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 17: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“นักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 26: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

3. การวัดและประเมินผล พบว่า เครื่องมือวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วย จัดระบบการประเมินที่มีขั้นตอนเป็นอย่างดี ครบถ้วนและสมบูรณ์ตามต้องการ ข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“เป็นการจัดระบบการประเมินที่มีขั้นตอนเป็นอย่างดี”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“มีรูปแบบเครื่องมือในการวัดและประเมินผลอย่างชัดเจน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“ครบถ้วนและสมบูรณ์ตามต้องการ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“น่าสนใจ”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เป็นการประเมินสภาพนักเรียนที่แท้จริง”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 18: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เครื่องมือวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 21: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM เพิ่มระยะเวลา คู่มือนักเรียน กิจกรรมที่มีความหลากหลาย แนวทางและรูปแบบการประเมินมาบูรณาการในการใช้หลักสูตร ตลอดจนการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้มากขึ้นข้อมูลที่ยืนยันจากการสัมภาษณ์ ได้แก่

“ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“นำแนวทางและการประเมินหลักสูตรมาบูรณาการในการใช้หลักสูตร”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“นำการประเมินผลหลักสูตรและผลการทดลองใช้หลักสูตรทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมมาปรับปรุงเพิ่มเติมให้สมบูรณ์”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“ให้มีกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่หลากหลาย”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“พัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้มากขึ้น”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8 : วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เพิ่มระยะเวลาในการเรียนให้มากกว่านี้”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“จัดทำคู่มือให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักเรียน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 17: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

“เพิ่มแบบประเมินแนวทางการพัฒนาการของนักเรียน”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 28: วันที่ 3 พฤศจิกายน 2558)

4.2.4 ผลการปรับปรุงหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร

4.2.4.1 หลักสูตร

4.2.4.1.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีการปรับกิจกรรมให้ที่แสดงถึงจุดมุ่งหมายของหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการเน้น

4.2.4.2 เพิ่มระยะเวลาหน่วยการเรียนรู้ในบางหน่วยการเรียนรู้ เช่น หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เป็น 2 ชั่วโมง

4.2.4.2 เอกสารประกอบหลักสูตร

4.2.4.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้การตรวจสอบใช้ภาษา เช่นความสามารถในสังคมเป็นคุณค่าในสังคม หรือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ Science Process Skill แก่เป็น Scientific Method

4.2.4.3 การทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กระทำขึ้นโดยการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยยึดลำดับขั้นตอนตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

ทักษะ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
1. การตั้งสมมติฐาน	ก่อนเรียน	30	10	5.37	1.09	8.16*	0.00
	หลังเรียน	30	10	7.50	1.10		
2. การกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ	ก่อนเรียน	30	10	4.49	1.01	10.77*	0.00
	หลังเรียน	30	10	7.73	0.82		
3. การกำหนดและ ควบคุมตัวแปร	ก่อนเรียน	30	10	5.10	1.37	9.36*	0.00
	หลังเรียน	30	10	8.23	0.89		
4. การทดลอง	ก่อนเรียน	30	10	5.53	1.10	12.56*	0.00
	หลังเรียน	30	10	8.60	0.67		
5.การตีความหมาย ข้อมูลและ ลงข้อสรุป	ก่อนเรียน	30	10	5.17	1.23	10.95*	0.00
	หลังเรียน	30	10	7.97	0.96		
รวม	ก่อนเรียน	30	40	20.87	3.60	13.34*	0.00
	หลังเรียน	30	40	32.40	2.14		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.10 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนด้วยหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวม เท่ากับ 20.87 และ 32.40 ตามลำดับและเมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งในภาพรวมและแต่ละทักษะ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการสังเกต

กลุ่ม	ทักษะ					เฉลี่ยรวม (5)	ผลการ ประเมิน
	การ ตั้งสมมติฐาน (5)	การกำหนด นิยามเชิง ปฏิบัติการ (5)	การกำหนด และควบคุม ตัวแปร (5)	การ ทดลอง (5)	การตี ความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป (5)		
1	4.30	3.90	4.30	4.50	4.30	4.26	ดี
2	4.10	4.70	4.30	4.30	4.30	4.34	ดี
3	4.20	4.40	4.10	4.20	4.30	4.24	ดี
4	4.10	4.20	4.30	4.30	4.50	4.28	ดี
5	4.10	4.00	3.90	4.20	3.90	4.02	ดี
6	4.40	4.10	4.20	4.30	4.10	4.22	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.20	4.21	4.18	4.30	4.23	4.22	ดี
S.D.	0.12	0.29	0.16	0.11	0.21	0.11	

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการสังเกตในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.22$) ทุก
กลุ่มมีผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมอยู่ในระดับดี มีค่าระหว่าง 4.02-
4.34

4.2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครู วิทยาศาสตร์ที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์
อาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3 ที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ผลการประเมินความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์
ที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านปัจจัยนำเข้า				
1	หลักสูตรมีหลักการและเหตุผลที่ชัดเจน	4.70	0.46	มากที่สุด
2	หลักสูตรมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน	4.40	0.50	มาก
3	แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร	4.28	0.55	มาก
4	โครงสร้างหลักสูตรมีความชัดเจน	4.53	0.51	มากที่สุด
5	การจัดเรียงเนื้อหาสาระมีความเหมาะสม	4.28	0.45	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านปัจจัยนำเข้า				
6	ระยะเวลาของหลักสูตรมีความเหมาะสม	4.68	0.47	มากที่สุด
7	แนวทางการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจน	4.43	0.50	มาก
8	สื่อการเรียนรู้	4.45	0.50	มาก
9	การวัดผลและประเมินผล	4.60	0.50	มากที่สุด
10	คู่มือหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม	4.43	0.50	มาก
11	แผนการจัดการเรียนรู้	4.25	0.44	มาก
	รวม	4.45	0.14	มาก
ด้านกระบวนการ				
12	การดำเนินการเหมาะสมกับนักเรียน	4.47	0.51	มาก
13	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมระหว่างเรียน	4.28	0.51	มาก
14	การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน	4.50	0.50	มาก
15	การเน้นการปฏิบัติจริง	4.40	0.49	มาก
16	สื่อมีความเหมาะสม	4.40	0.49	มาก
17	การวัดและประเมินผลในด้านความรู้และทักษะ	4.33	0.47	มาก
	รวม	4.40	0.18	มาก
ด้านผลผลิต				
18	ความรู้ความเข้าใจในหน่วยที่ 1-7	4.40	0.49	มาก
19	ความรู้ที่ได้จากหลักสูตร	4.43	0.50	มาก
20	ความสามารถในการประยุกต์ใช้	4.35	0.48	มาก
	รวม	4.39	0.26	มาก
	รวมทั้งสิ้น	4.42	0.12	มาก

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.12) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า

ด้านปัจจัยนำเข้า พบว่า รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.14) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ารองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ หลักสูตรมีหลักการและเหตุผลที่ชัดเจน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.46) รองลงมาคือ ระยะเวลาของหลักสูตรมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47) และการวัดผลและประเมินผล ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50)

ด้านกระบวนการ พบว่า รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.18) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ารองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียน ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.50) รองลงมาคือ การดำเนินการเหมาะสมกับนักเรียน ($\bar{X}=4.47$, S.D.=0.51) และการเน้นการปฏิบัติจริงและสื่อมีความเหมาะสม ($\bar{X}=4.40$, S.D.=0.49)

ด้านผลผลิต พบว่า รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครุวิทยศาสตร์มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.39$, S.D.=0.26) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครุมีความพึงพอใจมาก 3 อันดับแรก ความรู้ที่ได้จากหลักสูตร ($\bar{X}=4.43$, S.D.=0.50) รองลงมาคือความรู้ความเข้าใจในหน่วยที่ 1-7 ($\bar{X}=4.40$, S.D.=0.49) และความสามารถในการประยุกต์ใช้ ($\bar{X}=4.35$, S.D.=0.48)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการดำเนินงานในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร ด้วยการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

แหล่งข้อมูล ได้แก่ แนวคิดพื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ แนวคิดความต้องการจำเป็น แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร และแนวคิดการประเมินหลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกการวิเคราะห์เอกสารงานวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสร้างแบบบันทึกการวิเคราะห์เอกสารงานวิจัย แล้วรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งเผยแพร่เป็นตำรา เอกสารหรืองานวิจัยที่เผยแพร่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 2 การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ด้วยวิธีการสอบถามและการสัมภาษณ์

1. วิธีการสอบถาม ประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3,440 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 345 คน ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีลักษณะแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 และ 0.90 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างและเก็บด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครูวิทยาศาสตร์ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structure Interview)

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาตามวัน เวลา และสถานที่ที่นัดหมายด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 3 การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3,440 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ครู และนักเรียน สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 345 คน ที่ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามสภาพที่คาดหวังและสภาพที่เป็นจริงของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีลักษณะแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 และ 0.95 ตามลำดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสร้างแบบสอบถามแล้วผู้วิจัยดำเนินการนำไปให้กลับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เมทริกซ์ และการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง

ขั้นที่ 4 การศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม จำนวน 7 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structure Interview)

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาตามวัน เวลา และสถานที่ที่นัดหมายด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 การสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

1. การยกร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจากขั้นตอนที่ 1 มาเป็นข้อมูลสำหรับการยกร่างหลักสูตรเสริม ตามองค์ประกอบของหลักสูตร

2. การตรวจสอบคุณภาพร่างหลักสูตร มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และประเมินความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม จำนวน 7 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และแบบประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยทำการประสานกับผู้เชี่ยวชาญและนำโครงร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ แบบประเมินความสอดคล้อง และขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ขั้นที่ 2.2 การทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การศึกษานำร่อง มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพหลักสูตร

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน ที่ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ หลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในหน่วยเรียนรู้ที่ 1 จากทั้งหมด 7 หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม และแบบประเมินคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงจุดประสงค์และวิธีการเรียนการสอนแล้วเริ่มดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนการสอนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยเรียน แบบประเมินประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้หลักสูตร

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

กิจกรรมที่ 2 การทดลองใช้หลักสูตร มีวัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อประเมินผลของหลักสูตรเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นได้ของการใช้หลักสูตร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เป็นแบบวัดชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.30-0.77 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.32-0.80 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.95 และแบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.8-1.0

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ใช้รูปแบบการวิจัยก่อนทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest Posttest design)

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบที่แบบ t-test dependent

ขั้นที่ 2.3 การประเมินความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตร

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามมาตรฐาน จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ Likert (1932 : 44-53) มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1. สรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจากการศึกษาในขั้นนี้พบว่า

ขั้นที่ 1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจากการศึกษาในขั้นนี้พบว่า (1)ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วยทางด้านปรัชญา สังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง จิตวิทยา พัฒนาการของผู้เรียน ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนและทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2)ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การพัฒนาหลักสูตร การสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร (3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม (4)การสร้างองค์ความรู้ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหาและประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผลและ (5)การประเมินหลักสูตร

ขั้นที่ 1.2การศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยการสอบถามและสัมภาษณ์ จากการศึกษาในขั้นนี้พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในภาพรวมมีสภาพอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.89$) ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในภาพรวมมีปัญหาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.12$) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาด้านอาชีวศึกษาเน้นทฤษฎีมากกว่าการปฏิบัติการ ครูเป็นผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรม ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายขาดวัสดุอุปกรณ์ที่มีทันสมัย มีจำนวนไม่เพียงพอ

ขั้นที่ 1.3การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพจากการศึกษาในขั้นนี้ พบว่า สภาพความต้องการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การวิเคราะห์เมทริกซ์ตกอยู่ในจุดภาคที่ 3 แสดงว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ อยู่ในระดับที่ต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงอย่างยิ่ง ดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุงสามารถเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ การทดลอง การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 1.4 การศึกษาความคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยการสัมภาษณ์จากการศึกษาในขั้นนี้

1.ด้านการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม พบว่า (1) ผู้เรียนต้องปรับทักษะขั้นพื้นฐาน ความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ และการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ผู้สอนต้องสร้างความเข้าใจในเนื้อหา บูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมเข้ากับวิชาช่างหรือสิ่งประดิษฐ์รับฟังความคิดเห็นและส่งเสริมให้นักเรียน กระบวนการกลุ่ม และใช้เทคนิคการสอนที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหลากหลาย (2)หลักสูตร ต้องจัดเนื้อหาสาระที่มีความสอดคล้องกับวิชาชีพ ลดจำนวนเนื้อหาลง เน้นการฝึกปฏิบัติ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน (3)จุดมุ่งหมายและแนวทางการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร ต้องชัดเจนและสอดคล้องกับกิจกรรม เน้นการปฏิบัติ การวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและมีเครื่องมือวัดที่เหมาะสม (4)กิจกรรมการเรียนรู้ ต้องมีความหลากหลาย รูปแบบ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้และการค้นคว้าและระยะเวลาที่เหมาะสม (5)อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ต้องมีความทันสมัย สะดวกในการใช้งาน และมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนของนักเรียน

2.องค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประกอบด้วย ชื่อหลักสูตร หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาหรือส่วนระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวความคิดหลัก เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

3.ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่ เน้นทักษะ ปรับเจตคติ มีจุดประสงค์ต้องชัดเจน กิจกรรมที่นักเรียนพบได้จริงในสภาพการณ์จริง ชั่วโมงสอนต้องต่อเนื่อง จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น และเน้นจริยธรรมและคุณธรรมควบคู่กัน หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากการศึกษาในขั้นนี้พบว่า

ขั้นที่ 2.1 ผลการสร้างและตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

2.1.1 ผลการยกร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1. หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีองค์ประกอบหลักสูตร ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระ ระยะเวลา แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล

- หลักการและเหตุผล มีดังนี้

1. เป็นหลักสูตรที่ตอบสนองต่อสภาพ ปัญหาและความต้องการปัจจุบันที่ต้องการพัฒนาในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

2. เป็นการพัฒนาความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายต่าง ๆ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3. เป็นหลักสูตรเสริมครูผู้สอนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4.เป็นหลักสูตรที่เน้นกิจกรรมการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นการลงมือปฏิบัติ การปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม การแสดงความคิดเห็น

5.เป็นหลักสูตรที่พัฒนาครูผู้สอนให้สามารถจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมอย่างมีประสิทธิภาพ

- แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร มีดังนี้

1.แนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

- จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

3. นำความรู้เพื่อนำไปใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นๆ

4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าในตนเองและผู้อื่น

- **โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระและระยะเวลา** ประกอบด้วย 7 หน่วย รวมเวลา 8 ชั่วโมง ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 : เรื่อง เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เวลา 1 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : เรื่อง เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน เวลา 1 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : เรื่อง ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำคือทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ เวลา 1 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เรื่อง ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร เวลา 1 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : เรื่อง ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการทดลอง เวลา 1 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 : เรื่อง ก้าวแห่งความคิดและการรวบรวม คือ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เวลา 1 ชั่วโมงและหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : เรื่อง บทสรุปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เวลา 2 ชั่วโมง

- แนวทางการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้น คือขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหาขั้นการฝึกทักษะและการนำไปใช้ ขั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุปและขั้นการประเมินผล

- **สื่อการเรียนรู้** เอกสารประกอบการเรียนรู้ ได้แก่ ใบความรู้ ใบงาน อุปกรณ์การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และใบกิจกรรม

- การวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมต้องได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลการตรวจสอบหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นเหมาะสมและความเป็นได้อยู่ในระดับมาก

ขั้นที่ 2.2 ผลการทดลองใช้และศึกษาประสิทธิผลหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการทดลองใช้หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งได้ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ปรากฏผลโดยสรุป ดังนี้

1. การศึกษานำร่อง

ผลการศึกษานำร่องหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สรุปผลได้ดังนี้

- ผลการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากแบบสอบถาม พบว่า ในภาพรวมนักเรียนเห็นว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$)

- ผลการวิเคราะห์คุณภาพของหลักสูตรจากการสัมภาษณ์ พบว่า (1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นหลักสูตรเฉพาะที่มีลักษณะที่ดี แปลกใหม่ นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม (2) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ มีคุณภาพ ส่งเสริมการเรียนรู้ ไม่ยาก และนักเรียนมีส่วนร่วมคิด ร่วมทำ และการนำเสนอ (3) การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมในแต่ละหน่วย (4) ข้อเสนอแนะ ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM เพิ่มระยะเวลาและการพัฒนาครุวิทยาการให้มีความรู้มากขึ้น

2. การศึกษาประสิทธิผล

ผลการประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นผลมาจากการนำหลักสูตรที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ซึ่งปรากฏผลดังนี้

- นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนด้วยหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

- นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในภาพรวมรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.22$)

ขั้นที่ 2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการประเมินความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และครุวิทยาการที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ในภาพรวมรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$) โดยมีความพึงพอใจเรียงตามลำดับดังนี้ คือ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการและด้านผลผลิต

5.2 อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

5.2.1. ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยต้องการ คือ หลักสูตร และองค์ประกอบของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยอาศัยข้อมูลประกอบในการพัฒนาหลักสูตรได้แก่ ข้อมูลพื้นฐาน ทฤษฎีและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ ทฤษฎีความต้องการจำเป็นและการประเมินหลักสูตร วิธีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสังเคราะห์จากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากมีผู้ได้เสนอแนวคิดและผลการวิจัยเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ไว้มากพอสมควร ที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบ ในการสร้างหลักสูตรดังกล่าว ขั้นตอนที่ต่อมาได้มีการศึกษาสภาพ ปัญหาและความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ทั้งจากการใช้แบบสอบถามกับครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับชั้นปวช.1-3 และสัมภาษณ์กับรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ครูวิทยาศาสตร์ทำให้ทราบถึงสภาพและปัญหาและความต้องการจำเป็นของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม นำมาเป็นข้อมูลยืนยันถึงความจำเป็นที่ต้องสร้างหลักสูตรขึ้น และกำหนดเป็นประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญ ถึงแนวทางการพัฒนาหลักสูตร จากข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวที่ได้จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบบสอบถาม การสัมภาษณ์จากรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับชั้นปวช.1-3 และการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้คือร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สอดคล้องกับนิรมล ศตวุฒิ (2548 : 22) กล่าวว่ากระบวนการพัฒนาหลักสูตรในขั้นที่ 1 การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์ปรัชญาการศึกษา จิตวิทยาการเรียนรู้ ผู้เรียนและเนื้อหาความรู้ โดยการศึกษาแนวคิดของนักปรัชญาและจิตวิทยา แล้วนำแนวคิดเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ส่วนการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนมีจุดประสงค์เพื่อลักษณะธรรมชาติและความต้องการของผู้เรียนและชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556 : 98-102) กล่าวว่า ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการนำไปจัดทำองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร ได้แก่ ข้อมูลจากหลักสูตรเดิม ข้อมูลสภาพปัญหา ข้อมูลผู้เรียนและข้อมูลจากการวิเคราะห์กระบวนการเรียนการสอน ซึ่งนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร

5.2.2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5.2.2.1 การสร้างหลักสูตร

ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 มาয়ร่างหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประกอบด้วย หลักการและเหตุผลแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตรโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระ ระยะเวลา แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และการวัดผลและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินผล กำหนดเป็นหลักสูตรเสริมฯ ซึ่งเป็นสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ Saylor and Alexander (1974 : 78) ที่การพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การออกแบบหลักสูตร การใช้หลักสูตรและการประเมินหลักสูตร แต่เนื่องจากหลักสูตรดังกล่าวนี้เป็นหลักสูตรเสริมที่ต้องการให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหา ทักษะ และความชำนาญในแต่ละทักษะ ซึ่งเป็นไปตามความหมายของ ความหมายของการฝึกอบรม แพรวพรรณ บุญฤทธิ์มนตรี (2550 : 72) เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ (Learning) เฉพาะอย่างของบุคคล เพิ่มความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Understanding) ทักษะหรือความชำนาญ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) อันเหมาะสม และใช้วิธีการสอนเพื่อกระตุ้น การเรียนรู้ให้มากขึ้น โดยนำนำทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ที่ได้จากการสังเคราะห์จากเอกสารและ งานวิจัยของ นภาพรรณ ตาก้อนทอง (2545 : 38) ; Martin, et al. (1998 : 85) ; สุภัทรา วงษ์คงคำ (2546 : 13) ; กรมวิชาการ (2546 : 219 – 220) ; Underhill (1991 : 68) ; สุดา เชียงคำ (2546 : 52-54) ; สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ (2545: 131) ; ชื่นทิพย์ อารีสมาน (2545 : 25 – 26) ; บุปผาชาติ ทัพพิกรณ์ (2540 : 15) ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3) ; อรทัย เสนาธรรม (2555 : 25-26) และนันทิยา บุญเคลือบ และคณะ(2540) ได้แก่ การเสนอสถานการณ์ปัญหา การฝึกทักษะ และการนำไปใช้ การเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป และการประเมินผล มากำหนดเป็นรูปแบบวิธี ในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นอกจากนี้หลักสูตรเสริมสร้างดังกล่าวนี้มีการ วัดผลและประเมินผลนักเรียนที่เป็นรายบุคคลและกลุ่ม เพื่อประเมินพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ในการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน และการกล้าแสดงออก ผลการสร้างหลักสูตรเสริม โดยมีการ ประเมินโครงสร้างของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพโดยมีผลอยู่ในระดับ มากที่สุด (\bar{X} = 4.51) มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 – 4.75 แสดงว่าคุณภาพของหลักสูตรมีความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุดส่วนความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.6-1.0 หมายความว่า โครงสร้างของหลักสูตรมีความสอดคล้องทุกองค์ประกอบ การที่หลักสูตรมีคุณภาพเนื่องจากผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรตาม ขั้นตอนการสร้างหลักสูตรของ Saylor and Alexander (1974 : 78) ทำให้ผู้สอนทราบความต้องการ ของผู้เรียนและทราบว่านักเรียนจะเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมได้มากน้อยเพียงใด ส่งผลให้ หลักสูตรนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนการสอนตาม หลักสูตรเสริม ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสังเกตทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นผสม ผู้วิจัยได้หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.25-0.82 และได้ค่าสัมประสิทธิ์ ความเชื่อมั่นแบบแอลฟาเท่ากับ 0.95 ส่วนการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้นผสมในแต่ละ ทักษะนั้นโดยใช้แบบสังเกต พบว่า มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละทักษะ มีค่าระหว่าง 0.6 -1.0 หมายความว่า ข้อความมีความสอดคล้องทุกทักษะ ดังนั้นเครื่องมือที่สร้างขึ้นจึงมีคุณภาพ สามารถนำไปวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมได้อย่างมีคุณภาพและ เชื่อมั่นได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2.2 การตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตร

การตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้นำหลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อทราบปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการใช้หลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ หลังจากนั้นได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรที่นำมาอภิปรายผล มีดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนหลักสูตร พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของครูและนักเรียน ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ เน้นการฝึกปฏิบัติจริงสอดคล้องกับงานวิจัยของการพัฒนาหลักสูตรของสุพรชัย ชัยฤกษ์. (2552 : 87-88) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมและหลังอบรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูงทุกด้าน หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสมใจ กงเต็ม(2554 : 265-267) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสอนคิดวิเคราะห์ สำหรับครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมและหลังอบรมของการสอนคิดวิเคราะห์ หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพโดยการสังเกต พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมอยู่ในระดับดี มีค่าระหว่าง 4.02-4.34 แสดงว่า หลักสูตรที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนานักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพให้มีทักษะที่สูงขึ้น เนื่องจากได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ อีกทั้งแต่ละทักษะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้กระบวนการเรียนการสอนยังได้เน้นให้มีการฝึกปฏิบัติจริง

3.การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสม พบว่า ในภาพรวมรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$) ซึ่งมีประเด็นในการอภิปรายดังนี้

3.1ด้านปัจจัยนำเข้า ผู้วิจัยได้ประเมินความพึงพอใจของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ในด้านหลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย แนวคิดพื้นฐาน โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระ ระยะเวลา แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และการวัดผลและประเมินผล พบว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด 4 รายการ คือ หลักสูตรมีหลักการและเหตุผลที่ชัดเจน โครงสร้างหลักสูตรมีความชัดเจน ระยะเวลาของหลักสูตรมีความเหมาะสมและการวัดผลและประเมินผล อาจเป็นเพราะหลักสูตรมีความชัดเจนที่ต้องการพัฒนาให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีทักษะสูงขึ้น โดยมุ่งเน้นให้มีการฝึกปฏิบัติมากขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมใจ กงเต็ม (2554 : 265-267) ได้พัฒนาหลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสอนคิดวิเคราะห์สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ด้านปัจจัยนำเข้าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ หลักสูตรมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระเหมาะสมและการเรียงเนื้อหา

3.2 ด้านกระบวนการ พบว่า การดำเนินการ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมระหว่างเรียน การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน การเน้นการปฏิบัติจริง สื่อและการวัดและประเมินผล พบว่า รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเป็นเพราะในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การแสดงความคิดเห็น การนำเสนอผลงาน สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในแต่ละทักษะ มีความหลากหลาย พัฒนาให้นักเรียนได้เกิดทักษะต่าง ๆ และการวัดผลและประเมินผล พบว่า สามารถประเมินทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนได้ถูกต้องตรงตามประเด็นในแต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมใจ กงเต็ม (2554: 265-267) ได้พัฒนาหลักสูตร เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสอนคิดวิเคราะห์สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ครูผู้สอนที่เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสุรสิทธิ์ นาคสัมฤทธิ์ (2555 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหลักสูตร เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อการพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมโดยใช้วิธีการลูกเสือ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรเสริมหลังการทดลองใช้หลักสูตรเสริมอยู่ในระดับมาก ผลจากการประเมินทำให้ได้ข้อมูลที่น่าไปพัฒนาหลักสูตรต่อไป

3.3 ด้านผลผลิต พบว่า ความรู้ความเข้าใจในหน่วยที่ 1-7 ความรู้ที่ได้จากหลักสูตร และความสามารถในการประยุกต์ใช้ พบว่า รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูวิทยาศาสตร์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อาจเป็นเพราะความรู้ที่ได้จากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-7 เป็นความรู้ที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมให้สูงขึ้นและหลักสูตรดังกล่าวได้ผ่านการประเมินจากรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครู เห็นว่ามีความเหมาะสมและสามารถใช้ได้จริงสมใจ กงเต็ม (2554: 265-267) ได้พัฒนาหลักสูตร เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสอนคิดวิเคราะห์สำหรับครูผู้สอน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ด้านผลผลิตในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ความรู้ที่ได้ในหน่วยที่ 1 การคิดวิเคราะห์สำคัญไฉน รองลงมา ความรู้ที่ได้ในหน่วยที่ 2 ความรู้เพื่อฐานในการคิดวิเคราะห์ และความรู้ที่ได้ในหน่วยที่ 3 กระบวนการและขั้นตอนในการสอนคิดวิเคราะห์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ผู้วิจัยจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาหลักสูตร การได้มาซึ่งหลักสูตร เช่น ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาหลักสูตร และพัฒนาหลักสูตรขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาและตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียน อีกทั้งพบว่านักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) มีระดับทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนเทคนิคการสอนที่มีความหลากหลาย นอกจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาที่ใช้ยังน้อยเกินไปสำหรับบางทักษะ ควรเพิ่มเวลาเพื่อให้นักเรียนสามารถมีเวลาในการลงมือปฏิบัติได้มากขึ้น อีกประการหนึ่งครูผู้สอนซึ่งถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะต้องทำหน้าที่ในการกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละทักษะ เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในเทคโนโลยี จึงต้องคอยเตือนให้นักเรียนหันมาสนใจเพื่อให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

5.3.1.2 ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ต้องมีการพัฒนาอยู่เสมอ เพราะการจัดหลักสูตรการเรียนของวิทยาลัยต่างๆ ในสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ไม่ได้จัดการเรียนในรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน จึงควรจัดเป็นหลักสูตรเสริมให้กับนักเรียนทั้งในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพและวิชาชีพชั้นสูง อีกทั้งควรนำไปบูรณาการกับรายวิชาโครงการ เพื่อดึงความสามารถของนักเรียนที่ผ่านหลักสูตรดังกล่าวออกมาได้ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

5.3.1.3 จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสูงขึ้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปบูรณาการกับรายวิชาอื่นๆ เช่น คณิตศาสตร์ หรือทางด้านช่าง เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่เกิดประโยชน์สูงสุด

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการติดตามผลการนำหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพอย่างต่อเนื่องของนักเรียนที่ผ่านหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น

5.3.2.2 ควรมีการนำหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

5.3.2.3 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสังกัดอื่น ๆ เช่น โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน การศึกษาเอกชน องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ คະเรรัมย์. 2551. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมทักษะเบื้องต้นสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ระดับช่วงชั้นที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง.”
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- กรมวิชาการ. 2544. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ :
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ. 2546. **แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมอาชีวศึกษา. 2546. **หลักสูตรอาชีวศึกษา**. เอกสารอัดสำเนา.
- กรรณิกา สายสัญญา. 2546. “สภาพปัจจุบันและปัญหาการใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น พุทธศักราช 2545 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของวิทยาลัยในจังหวัดหนองคาย.”
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**.
กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2555. **แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11**.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิติภูมิ เลิศกิตติกุลโยธิน. 2550. “การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โกวิท ประวาลพุกฤษ์. 2549. **การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองและสร้างพหุปัญญา (MI) ด้วยโครงงาน = Brain-based learning**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
- โกศล เพ็ญสา. 2555. “การประเมินความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนปริยัติธรรม ในเขตภาคเหนือตอนล่าง” การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาลันเรศวร.
- โกศล อินนวล. 2549. “การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัย สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี.”
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. 2548. **คู่มือสมรรถนะราชการพลเรือนไทย**. กรุงเทพฯ :
พี.เอ.ลีฟวิ่ง.
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2550. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2551. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550 -2554)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, สำนักงาน. 2547. **แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2547-2556)**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายนิเทศสัมพันธ์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร. 2537. **เอกสารประกอบหลักสูตรการฝึกอบรม : กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (เน้นเนื้อหาวิทยาศาสตร์)**. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู.
- พิมพ์ ธาตุทอง. 2552. **การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : เพชรเกษมการพิมพ์.
- งามนิตย์ ทองน้อย. 2552. “ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 1.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- จาวรรรณ รัตน์โกคา. 2551. “การพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้หลักสูตรฐานสมรรถนะ วิชาชีพหัตถกรรมโดยภูมิปัญญาไทย.” คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จิระพร ราชสิงโ. 2556. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมแบบอิงมาตรฐานเพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6” คุรุศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- จรินทร์ มลิณฑุต. 2552. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมผู้ประเมินคุณภาพสถานศึกษา โดยต้นสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.” คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จุไรรัตน์ พันธุ์หมุด. 2551. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสัมพันธ์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- ฉลอม ไชยริบูรณ์. 2553. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5.” ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฉวีวรรณ เกยวงศ์. 2552. “การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรดและเบส โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เฉลิมชัย สัจโยคะ. 2544. “การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในจังหวัดพิษณุโลก.”
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต : สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ชนะ กลีภาร์. 2548. **การปฏิรูปอาชีวศึกษา**. เอกสารประกอบการบรรยาย. ตรีง :
วิทยาลัยเทคนิคตรีง.
- ชนาธิป พรกุล. 2545. **รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนิดา ธีรานันท์. 2546. “ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิม ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และการคิดวิจารณ์ญาณ เรื่อง สารสนเทศเศรษฐกิจไทยในแง่มุมศาสตร์ กลุ่มสาระสังคม
ศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพรหมานุสรณ์
จังหวัดเพชรบุรี.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน).
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ชมนาด พรหมจิตตร. 2550. “การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเชียงใหม่สาขาสารภี.”
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวศึกษา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชัยพร จิตอารี. 2556. **วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2556. **การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : วีพรินท์.
- ชื่นทิพย์ อารีสมาน. 2545. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและการเห็นคุณค่า
ในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซิม
กับการสอนด้วยสัญญาการเรียน.” การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา).
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยันต์ จรูญเสาวภาคกิจ. 2550. “การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นบูรณาการ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.”
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณภัทร เมณฑกานูนงษ์. 2547. “ผลการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณรงค์ ฤทธิ์เดช. 2553. “การพัฒนารูปแบบการดำเนินการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี
ระดับอาชีวศึกษาจังหวัด โดยใช้กระบวนการเครือข่ายศูนย์กำลังคนอาชีวะจังหวัด.”
ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ณัฐวุฒิ ประทุมชาติ. 2545. “การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 9.”
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ณัฐภัตสร ชื่นสุขสมหวัง. 2556. “การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพของครูปฐมวัย” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณิชา รัศมี. 2556. “การพัฒนาชุดเครื่องมือวัดสมรรถนะของนักเรียนในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- دنول สุนทรรัตน์. 2550. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชน” การศึกษาคุชฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ดวงจันทร์ แก้วกพาน. 2552. “การใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.” ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดาวรุ่ง อินนอก. 2552. “การประเมินความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมเพื่อการจัดการเรียนรู้แบบสมรรถนะของข้าราชการครู สาขาช่างอุตสาหกรรมของสถานศึกษากลุ่มภาคกลางสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา” คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ทรงสิริ วิชิรานนท์. 2559. “การประเมินความต้องการจำเป็นในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร” คณะศิลปศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ทวี แสงคำ. 2553. “การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- ทิวต์ มณีโชติ. 2554. เอกสารประกอบการสอนเครื่องมือเก็บข้อมูลการวิจัย. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ทิตนา แคมมณี. 2552. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- เทือน ทองแก้ว. 2555. วิทยาศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.
- ธรรณ นานแหลม. 2550. “การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนร่องกวางอนุสรณ์ อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- ฉันทพร บุษปฤทธิ. 2554. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคล สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.” ปรัชญาคุชฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและวิธีสอน. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ฉำรง บัวศรี. 2542. ทฤษฎีหลักสูตร การออกแบบและพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ธนรัชการพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นภาพรรณ ตาก้อนทอง. 2545. “การจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพฤติกรรม การแก้ปัญหา.” การศึกษามหาบัณฑิต.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นักรบ ระวีการณ. 2553. “การจัดการอาชีวศึกษาสำหรับผู้เรียนที่นับถือศาสนาอิสลาม
ในสามจังหวัดชายแดนใต้.” ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต (อาชีวศึกษา).
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นันทิยา บุญเคลือบ และคณะ. (มกราคม - มีนาคม 2540). “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ตามแนวคิด Constructivism.” วารสาร สสวท, 25 (96) : 13.
- นิรมล ศตวุฒิ. 2548. การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นิรุติ สว่างใจธรรม. 2549. “สภาพและปัญหาการจัดการศึกษา ระดับประกาศนียบัตร (ปวช)
ทวิภาคี ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ตามทัศนะของครูผู้สอนในสถานศึกษาและครูฝึก
ของสถานประกอบการ เขตสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 5.” การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาอุตสาหกรรมศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นิลวรรณ วานิชสุขสมบัติ. 2547. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนว
คอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2
ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.” ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชจิรา ปาสาเนาวิ. 2548. “การประเมินหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
วิชา คอมพิวเตอร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร.”
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (การวัดและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. 2542. กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์. คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญเกิด กลมทุกสิ่ง. 2555. “การพัฒนาความสามารถด้านทักษะฟัง-พูดภาษาอังกฤษในสถานการณ์
จริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแสนสุข จังหวัดชลบุรี”
ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2546. การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยที่เกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ :
สุวีรียาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2553. การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีรียาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2554. การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ : สุวีรียาสาส์น.
- บุญญศักดิ์ ใจจงกิจ. 2549. เทคนิคในการจัดการและบริหารอาชีวศึกษาประเภท
ช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุปผชาติ ทันทิการณ. 2540. เครือข่ายใยแมงมุมโลกในโลกของการศึกษา. วารสารครุวิทยา
ปีที่ 5 ฉบับที่ 1(มกราคม-มิถุนายน 2540) : 18-23.
- บุศรินทร์ สิริปัญญาธร. 2553. “การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรตามรูปแบบวิธีเชิงนิเวศและพลวัตร
ในระยะเปลี่ยนแปลงสำหรับเสริมสร้างทักษะทางสังคมของเด็กเพื่อเตรียมเข้าศึกษา
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.” ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุรุษย์ ศิริมหาสาคร. 2548. **การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : บั๊ค พอยท์.
- เบญจรัตน์ สุภาภา. 2555. “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน สำหรับนักเรียนห้องเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ด้วยการเรียนรู้แบบโครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ประดิษฐ์ อนุรักษ์สร เหล่าเนตร. 2555. **คิดโครงการงานวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : เป็นภาษาและศิลปะ.
- ประวิทย์ สิมาพัน. 2552. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยอาศัยแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.” ปรัชญาคุชฎีบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา. สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. 2554. **หลักสูตรการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. 2556. **วิจัยการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : ทวีพรีนท์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. 2558. **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราโมทย์ จันเรือง. 2548. **หลักการและแนวทางการพัฒนาหลักสูตร**. สาขาหลักสูตร และการสอน. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2542. **การจัดและบริหารอาชีวศึกษา**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- ปัญญา ทรงเสรี. 2544. **วิกฤตการณ์ Child Centered กับทางออกที่บอกได้**. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์.
- ปิลันธนา วงศ์กองแก้ว. 2554. “การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหของโพลยา และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง.” ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.
- ปิยนันท์ สวัสดิ์ศฤงคาร. 2554. **การฝึกอบรมขณะปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช อาร์ เทรนนิง แอนด์ คอนซัลแทนท์ จำกัด.
- พนัส หันนาคินทร์. 2545. **การมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : พิมพ์เกศ.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2554. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พระมหาสิริชัย เสรีไตรรัตน์. 2549. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมศีลธรรมค่านิยม จริยธรรม เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอเส้าให้ จังหวัดสระบุรี.” การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- พระราชรัตนมงคล. 2554. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมวิธีสอนศีลธรรมระดับมัธยมศึกษา ตอนต้นของพระสอนศีลธรรมตามโครงการของกระทรวงศึกษาธิการ.” คุชฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาผู้ใหญ่. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ทนงค์. 2553. **การศึกษาเปรียบเทียบการจัดการอาชีวศึกษาของประเทศญี่ปุ่นกับ ประเทศไทย**. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2548. **วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2549. **วิธีวิทยาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยหลักการสอน 3S+I : การบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. 2551. **การสอนคิดด้วยโครงการงานการเรียนการสอนแบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และเพียว ยินดีสุข. 2548. **วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิสนุ พงศ์ศรี. 2549. **การประเมินทางการศึกษาแนวคิดสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ : เทียมฟ้าการพิมพ์.
- พิสนุ พงศ์ศรี. 2550. **เทคนิคการประเมินโครงการ (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ : บริษัทพร็อบเบอร์ตีพริ้นท์ จำกัด.
- เพียงแข ภูผายาง. 2554. “การประเมินการจัดการศึกษาของโรงเรียนคาทอลิกจังหวัดขอนแก่น.” **ปรัชญาดุขุภักดิ์** สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แพรวพรรณ บุญฤทธิ์มนตรี. 2550. “การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอนงานให้กับหัวหน้างานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ : ศึกษากรณี บริษัท แคล- คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัดมหาชน.” **การศึกษาดุขุภักดิ์** (การศึกษาผู้ใหญ่). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดรธานี.
- ไพบูลย์ จันทร์สม. 2556. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมกิจกรรมการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การประดิษฐ์งานใบตอง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” **ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน**. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล วรคำ. 2554. **การวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- เมธี ปิณฑนนท์ ม.ป.ป. **การบริหารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา**. ม.ป.ท.
- ยุพาวรรณ ศรีสวัสดิ์. 2555. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทยในการสื่อสารสำหรับผู้สอนอิสลามศึกษาของสถานศึกษาในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้.” **ปรัชญาดุขุภักดิ์** สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.
- รวีโรจน์ ธนบดีศรีสุข. 2552. “รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทช่างอุตสาหกรรมในสถาบันอาชีวศึกษา.” **ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุขุภักดิ์** สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- รัตนะ บัวสนธ์. 2549. **ปรัชญาการวิจัย**. พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนะ บัวสนธ์. 2550. **ทิศทางการอาณานิคมการประเมิน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณทิพา รอดแรงเค้า. 2545. **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วราภรณ์ สีदानิล. 2550. “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซิม.”
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนา มัคคสมัน. 2554. **การสอนแบบโครงงาน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจิตรพร หล่อสุวรรณกุล. 2544. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ในกระบวนการพยาบาล.” ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2546. **กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ.**
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาธน์.
- วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ. 2551. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์เพื่อออกแบบ
บทปฏิบัติการที่สอดคล้องกับปัญหาท้องถิ่น.” การศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิโรจน์ สารรัตน์. 2554. **การวิจัยทางการบริหารศึกษา: แนวคิดและกรณีศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์.
- วีระศักดิ์ คงจันทร์. 2550. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการประดิษฐ์ดอกไม้จันทน์
สำปะหลัง.” การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก.
- ศรีพรหม สกลกิตติ. 2552. “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นร่อนน้ำพุร้อนฝาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฝางชนูปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
เชียงใหม่ เขต 3.” ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ศิริ จันบำรุง. 2549. “การศึกษาบทบาทและหน้าที่ของผู้บริหารสถานศึกษาในการบริหาร
งานความร่วมมือกับสถานประกอบการ (ทวิภาคี) อาชีวศึกษาอะเชิงเทรา
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริชัย กาญจนวาลี. 2552. **ทฤษฎีการประเมิน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริวรรณ จันท์สมค้อย. 2554. “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิซิม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริรัตน์ จำปีเรือง. 2555. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์
ตามกระบวนการสุนทรียสนทนา สำหรับนักเรียนศึกษาพยาบาล.” การศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศรินภัทร์ โพธิ์ศรีมาตร. 2558. “การประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับการวิจัยปฏิบัติการ
ในชั้นเรียนของครู สังกัดกรุงเทพมหานคร” ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิตบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศุภรัตน์ มิ่งสมร. 2553. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการประเมินหลักสูตร
สถานศึกษา สำหรับบุคลากรในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน.” การศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2554. **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ
ด้านอาชีวศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2534. **แนวการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ว 011 : ของเล่นเด็กเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลาย : ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.**
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. **การจัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสาร สสวท.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. **ตัวอย่างการประเมินผลวิทยาศาสตร์
PISA และ TIMSS.** กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. **ผลการประเมิน PISA 2012
คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปผู้บริหาร.** กรุงเทพฯ :
บริษัท แอดวานซ์ พรินต์ติ้ง เซอร์วิส จำกัด.
- สมคิด พรหมจ้อย. ม.ป.ป. **เอกสารประกอบการสอน เรื่องการประเมินหลักสูตร.** นนทบุรี :
แขนงวิชาการวัดและประเมินผล สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมจิตร จอดนอก. 2552. “การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สาระพลังงานหน่วยพลังงานไฟฟ้า
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมใจ กงเติม. 2553. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสอน
คดีวิเคราะห์ สำหรับครูผู้สอนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.”
การศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2551. **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ การจนารักพงศ์ และคนอื่นๆ. 2549. **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 E
ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง.** กรุงเทพฯ : ธารอักษร.
- สมหมาย มะลิกอง. 2552. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ
ต่อวิธีจัดการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างนักเรียน
ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปที่เน้นทักษะการอ่าน คดีวิเคราะห์ และเขียน ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซิมกับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา.”
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สายม่าน เปลียนเหล็ก. 2554. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช). สาขาวิชาเครื่องกลและซ่อมบำรุง ในวิทยาลัยเทคนิค
สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 และภาคเหนือ 3.”
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2545. **แผนการศึกษา ศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรมแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559) ฉบับสรุป.** กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สำนักงานคณะกรรมการการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการศึกษาของสถานศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2545. **รายงานการสังเคราะห์การศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมการพัฒนารูปแบบและวิธีการจัดการอาชีวศึกษา.**
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2546. **รายงานการสังเคราะห์การศึกษาวิจัยเพื่อส่งเสริมการพัฒนารูปแบบและวิธีการจัดการอาชีวศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2551. **มาตรฐานการอาชีวศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2551. **สรุปสาระสำคัญของพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2555. **การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานสำหรับโครงการโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้.** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีหรือระบบฝึกหัด : กรณีศึกษาประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน สหรัฐอเมริกา อังกฤษ และออสเตรเลีย.** (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **ความต้องการกำลังคนของกลุ่มอุตสาหกรรม.** รายงานบทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา.** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. 2547. **แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ พ.ศ. 2547-2556** [Online]. Available : http://www.sti.or.th/policy.php?content_type=9&data=2
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. 2555. **ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ปี 2555.** กรุงเทพฯ : บริษัท พรินท์ ซิตี จำกัด
- สิริชัย นัยกองศิริ. 2554. **“การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โดยบูรณาการการสอนในสถานประกอบการ.”** ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาการสอนเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์ศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุดา เชียงคำ. 2546. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึ่ม.” การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุธาสินี ไชยศึก. 2552. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุนทร โคตรบรรเทา. 2547. **หลักการเรียนรู้โดยเน้นสมองเป็นฐาน.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุนทร ก้อนทอง. 2555. “กระบวนการจัดการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์กราฟิกตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุนีย์ ภูพันธ์. 2546. **แนวคิดพื้นฐานการสร้างและพัฒนาหลักสูตร.** เชียงใหม่ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดเชียงใหม่.
- สุนีย์ คล้ายนิล และปรีชา เดชศรี. 2550. **การวัดผลประเมินผลเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้และตัวอย่างข้อสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ.** เอกสารเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : เซเว่นพรี้นติ้ง.
- สุบิน ยุระรัช. 2554. **แนวคิดเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานประเมินความต้องการจำเป็น.** วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 13(2) : 30-32
- สุพรชัย ชัยฤทธิ์. 2552. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุภัทรา วงษ์คงคำ. 2546. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยวิธีสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมมือกันเรียนรู้และวิธีสอนตามคู่มือครู.” ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. (หลักสูตรและการนิเทศ). มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุภาวดี แก้วงาม. 2549. “ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม.” ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุมาลี ชัยเจริญ. 2547. **เทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน.** ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรสิทธิ์ นาคสัมฤทธิ์. 2555. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม โดยใช้วิธีการลูกเสือ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.” ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาบริหารศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ. 2545. **21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. 2550. **21 วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุวิมล ตีรกานันท์. 2550. **การประเมินโครงการ: แนวทางสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ :
โรงเรียนพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2546. **การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. 2558. **การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น**. กรุงเทพฯ : บริษัทวี.พี.พี. จำกัด.
- แสงธรีา เจริญนาน. 2550. “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
กลุ่มโรงเรียนอัสสัมชัญ.” *ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน*.
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- หัสชัย สิทธิรักษ์. 2551. **ความสำคัญของวิทยาศาสตร์**. [Online]. Available:
<http://race.nstru.ac.th>
- อติติย์ ชูตระกูลวงศ์. 2556. “ผลการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยใช้คำถามตามการจำแนก
ประเภทวัตถุประสงค์ทางการศึกษาของบลูมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์
และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.”
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อมลวรรณ วีระธรรมโม. 2548 “**ทฤษฎีสร้างสรรค์** สติกาการสอนของครูและ พฤติกรรมการเรียนรู้
ของผู้เรียน.” *วารสารสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยทักษิณ*. 4 (ม.ค.-มิ.ย. 48) : 10.
- อรทัย เสนาธรรม. 2555. “ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ โดยการใช้ชุดการเรียนการสอน
ตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.”
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- อรวรรณ สายกระชิบ. 2557. “การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะของ
ข้าราชการครูสายผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษา จังหวัดยโสธร” *ครุศาสตร์มหาบัณฑิต*
สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- อรุณี อ่อนสวัสดิ์. 2551. **ระเบียบวิธีวิจัย**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อัจฉรา เสาวเฉลิม. 2546. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบนำตนเองวิชาวิทยาศาสตร์
ระดับปริญญาตรีเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์.”
ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคะนอง. 2546. **คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิสรာ โชติภรณ์. 2557. “การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อส่งเสริมสมรรถนะ
ด้านการเรียนในยุคประชาคมอาเซียนของผู้เรียนโรงเรียนฝึกออาชีพกรุงเทพมหานคร”
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา.
มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อารีย์ พรหมเล็ก. 2553. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมนักศึกษาวิชาชีพครูเพื่อพัฒนาความสามารถการจัดประสบการณ์ที่เสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์สำหรับเด็กปฐมวัย.” ปรชญาคุณภูษิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Bentley. Michael Lee. 2007. **Teaching Constructivist Science. K-8.** USA : Corwin Press.
- Chiappetta, E.L. and Koballa, T.R. 2010. **Science instruction in the Middle and Secondary Schools.** 7th edition. Boston : Allyn and Bacon.
- Elizabeth, H. 2006. **Eight Essentials of inquiry-Based Science, K-8.** California: Corwin Press.
- Emereole, H. U. (2009). Learners’ and Teachers’ Conceptual understanding of Science Processes: The Case of Botswana. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 1033-1056.
- Enger, S.K. and Yager, R.E. 2001. **Assessing student understanding in science.** California: Corwin press.
- Farsakoglu, O. F., Sahin, C., Karsli, F., Akpinar, M. & Ultay, N. (2008). A study on awareness levels of prospective science teachers on science process skills in science education. *World Applied Sciences Journal*, 4(2), 174-182.
- Gega, P. 1990. **Science in elementary education.** New York : Wiley.
- Good. 1973. **Dictionary of Education.** New York : McGraw-Hill Book Company.
- Jacobs. Ronald L. 2003. **Structured on-the-job training : Unleashing Employee Expertise in the Workplace.** San Francisco : Berrett-Koehler.
- Kabba, C. 2008. Performance-based assessment. *Science Teaching*. 75(8) (November) : 68-72.
- Karen. L. L. 2004. **Process Skills for Life Science** [Online]. Available from : http://www.tufts.edu/as/wright_center/products/sci_olympiad/psssl_training_Hammond.PDF[2014, January 31]
- Karen, L.L. 2004. **Process skills for life science.** Available from: http://www.tufts.edu/as/wright_center/products/sci_olympiad/psssl_training_hammond.Pdf. [2009, April 26].
- Kusland, L.I. and Stone, 1968. **Teaching children science : an inquiry approach.** Belmont, Calif : Wadsworth.
- Likert, Rensis. 1932. “**A Technique for the Measurement of Attitudes**”, *Archives Of Psychology* 140 : pp. 1-55.
- Lotter, C., Harwood, W. S. & Bonner, J. J. (2007). The influence of core teaching conceptions on teachers' use of inquiry teaching practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 1318-1347.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Martin, R.E., Sexton, C., Franklin, T. with Jack Gerlovich. 2005. **Teaching Science for All Children : Inquiry Methods for Constructing Understanding.** Boston : Pearson Education.
- Maruyama, Geoffrey M. 1998. **Basics of Structural Equation Modeling.** California : SAGE Publications Inc.
- McLaughlin, M.J and Nolet, V. 2005. **Accessing the General Curriculum : Including Students with Disabilities in Standards-based Reform.** California : Corwin Press.
- Monica, K.M.M. 2005. **Development and Validation and Training Learners.** In the Faculty of Natural and Agricultural Science University of Pretoria South Africa.
- Myers, E. 2006. **A Personal Study of Science Process Skills a General Physics Classroom.** A Capstone submitted in partial fulfillment of requirement for the degree of Masters of Arts in Education, Natural Science/Environment Education.
- Ornstein, A. C, and Hunkins, F. P. 2004. **Curriculum foundations, principles, and issues.** Boston : Pearson.
- Peter F Oliva. 2001. **Developing the Curriculum.** (5th ed) New York : Longman.
- Rouda, R., and Kusy. 1995. **Development of human resources: Needs assessment-the first step.** Pulp and Paper Industry Journal, 78(6) : 255-257.
- Saylor, J. G. and W.M. Alexander. (1974). **Planning Curriculum for school.** New York: Holt Rinhast and Winston.
- Schumacher and Mcmillan, J H . 1989. **Research in education : A conceptual Introduction.** New York : Harper Collins College Publishers.
- Texas Agricultural Extension Service. 2000. **Curriculum Enrichment Program.** Retrieved March 25, 2006, from <http://www.bexar-tx.tamu.edu/4H/Curriculum.pdf>
- Underhill , R. G. 1991. **Two layers of constructivist curriculum interaction.** In E. vov Glasersfeld (ed.) , **Radical constructivist in mathematics education.** Dordrecht , The Natherlands : Kluwer Academic , 229 – 248. (Unpublished)
- Witkin, B. R., and Altschuld, J.W. 1995. **Plunging and conduction needs assessment. A Practical guide.** Thousand Oaks, CA : Sage Publication, Inc
- Zais, G.A. 1999. **Statistical analysis in psychology and education.** New York : McGraw-Hill.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3057

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๔ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ดร.จินดา ยัญทิพย์ / ดร.อภิสิทธิ์ ธงไชย / ดร.มาลินี คำศรีแก้ว / นายธนพล อินทุยศ /
รศ.สมชาย กฤตพลวิวัฒน์ / ผศ.กิตติภูมิ มีประดิษฐ์ / นางวีณา พรพ่วง

ด้วย นายพงสุวัฒน์ เสริมศิริวัฒนา นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง
แนวทางและส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ เพื่อจัดเตรียมการทำหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๙-๙๗๒-๔๑๐๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 0793

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

26 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายพงส์วัฒน์ เสริมศิริกาญจนา นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอก วิจัยและพัฒนาหลักสูตร สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิจัยและพัฒนา
หลักสูตรเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรด
อนุญาตให้ นายพงส์วัฒน์ เสริมศิริกาญจนา ทดลองใช้แบบสอบถามกับนักศึกษา ภายในสถานศึกษา
ของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 081-972-4106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ. 0524.04/ 0793



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

26 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน นายธนพล อินทยศ / นางวีณา พรพ่วง / นายอภิชาติ บรูณเขตต์ /
ดร.มาลินี คำศรีแก้ว / นายสุรัตน์ ขวัญบุญจันทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายพงส์วัฒน์ เสริมศิริกาญจนา นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอก วิจัยและพัฒนาหลักสูตร สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิจัยและพัฒนา
หลักสูตรเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ” โดยมี ดร.กฤษณา คิตติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายพงส์วัฒน์
เสริมศิริกาญจนา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-972-4106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3056



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๔ สิงหาคม 2558

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน นายธนพล อินทุยศ / ดร.มาลินี คำศรีแก้ว / นายสุรัตน์ ขวัญบุญจันทร์ /
ผศ.กิตติภูมิ มีประดิษฐ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายพงษ์สุวัฒน์ เสริมศิริกาญจนา นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอก วิจัยและพัฒนาหลักสูตร สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การวิจัยและพัฒนา
หลักสูตรเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ” โดยมี ดร.กฤษณา คิทธิ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็น
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามนี้ว่ามีความถูกต้องและ
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายพงษ์สุวัฒน์
เสริมศิริกาญจนา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.081-972-4106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้เชี่ยวชาญ (IOC)
สภาพและปัญหาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1. นาย ธนพล อินทยศ
 ครูวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 ครู คศ.3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
2. นาง วิณา พรพ่วง
 ครูวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 ครู คศ.3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
3. นายอภิชาติ บุรณเขตต์
 รองผู้อำนวยการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
 จังหวัดพิษณุโลก
4. ดร. มาลินี คำศรีแก้ว
 ครูโรงเรียนแก่งน้อยศึกษา จังหวัดขอนแก่น
 ครู คศ. 3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนแก่งน้อยศึกษา จังหวัดขอนแก่น
5. ดร. สุรัตน์ ขวัญบุญจันทร์
 อาจารย์สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้เชี่ยวชาญ (IOC)
ความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1. นาย ธนพล อินทุยศ
 ครูวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 ครู คศ.3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
2. นาง วิณา พรพ่วง
 ครูวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 ครู คศ.3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
3. นายอภิชาติ บุรณเขตต์
 รองผู้อำนวยการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
 จังหวัดพิษณุโลก
4. ดร. มาลินี คำศรีแก้ว
 ครูโรงเรียนแก่งน้อยศึกษา จังหวัดขอนแก่น
 ครู คศ. 3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนแก่งน้อยศึกษา จังหวัดขอนแก่น
5. ดร. สุรัตน์ ขวัญบุญจันทร์
 อาจารย์สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1. นาย ธนพล อินทยศ
ครุวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
ครุ คศ.3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
2. ดร. มาลินี คำศรีแก้ว
ครูโรงเรียนแก่งน้อยศึกษา จังหวัดขอนแก่น
ครุ คศ. 3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนแก่งน้อยศึกษา จังหวัดขอนแก่น
3. นายธงชัย พานิชลิตี
ครุวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
ครุ คศ.3 วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
4. ผศ. กิตติภูมิ มีประดิษฐ์
สำนักวิชาการศึกษาทั่วไป
มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพฯ
5. ผศ.ดร. สมเกียรติ กรวยสวัสดิ์
สำนักวิชาการศึกษาทั่วไป
มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพฯ
6. รศ. สมชาย กฤตพลวิวัฒน์
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
7. ดร. อภิสิทธิ์ ธงไชย
ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อสถานศึกษาในการทดลองใช้เครื่องมือ

1. กลุ่มทดลอง (try out)

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

2. กลุ่มตัวอย่าง

1. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
2. วิทยาลัยสารพัดพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
3. วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
4. วิทยาลัยเทคนิคสองแคว จังหวัดพิษณุโลก
5. วิทยาลัยพาณิชยการบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก
6. วิทยาลัยการอาชีพนครไทย จังหวัดพิษณุโลก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
และคะแนนแบบสังเกต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (40)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (40)
1	22	32
2	25	30
3	30	32
4	21	34
5	20	31
6	24	32
7	23	32
8	27	30
9	18	35
10	19	36
11	20	30
12	23	34
13	22	30
14	21	33
15	20	32
16	19	30
17	18	30
18	17	34
19	16	36
20	15	34
21	17	30
22	15	31
23	24	30
24	23	33
25	23	36
26	27	30
27	18	34
28	19	36
29	20	31
30	20	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางคะแนนแบบสังเกต
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
เรื่อง ทักษะการตั้งสมมติฐาน

กลุ่ม	ทักษะ	การประเมิน					ค่าเฉลี่ย (5)	ผลการ ประเมิน
		ความ ร่วมมือ (5)	ความ ตั้งใจ (5)	ความ คิดเห็น (5)	ความคิด สร้างสรรค์ (5)	เวลา (5)		
1.นิวัตน์	ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน	4.5	4.5	4.0	4.0	4.5	4.30	ดี
2.กาลิเลโอ		3.5	4.5	3.5	4.5	4.5	4.10	ดี
3.ไอน์สไตน์		4.0	4.5	4.0	4.5	4.0	4.20	ดี
4.ดาร์วิน		4.5	4.0	3.5	4.0	4.5	4.10	ดี
5.เอ็ดิสัน		4.0	4.0	4.0	4.5	4.0	4.10	ดี
6.มาร์คินี่		4.5	4.5	4.0	4.5	4.5	4.40	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.16	4.33	3.83	4.33	4.33	4.20	ดี
S.D.		0.41	0.26	0.25	0.25	0.25	0.12	

ตารางคะแนนแบบสังเกต
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
เรื่อง ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

กลุ่ม	ทักษะ	การประเมิน					ค่าเฉลี่ย (5)	ผลการ ประเมิน
		ความ ร่วมมือ (5)	ความ ตั้งใจ (5)	ความ คิดเห็น (5)	ความคิด สร้างสรรค์ (5)	เวลา (5)		
1.ดาวพุธ	ทักษะ การกำหนด นิยามเชิง ปฏิบัติการ	4.5	4.0	3.5	4.0	3.5	3.90	ดี
2.ดาวศุกร์		4.5	4.5	4.5	5	5	4.70	ดีมาก
3.ดาวอังคาร		4.5	4.0	4.0	5	4.5	4.40	ดี
4.ดาวเสาร์		4.5	3.5	4.5	4.5	4.0	4.20	ดี
5.ดาวโลก		3.5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.00	ดี
6.ดาวเนปจูน		3.5	4.0	4.0	4.5	4.5	4.10	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.16	4.08	4.08	4.50	4.25	4.21	ดี
S.D.		0.52	0.38	0.38	0.45	0.52	0.52	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางคะแนนแบบสังเกต
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
เรื่อง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

กลุ่ม	ทักษะ	การประเมิน					ค่าเฉลี่ย (5)	ผลการ ประเมิน
		ความ ร่วมมือ (5)	ความ ตั้งใจ (5)	ความ คิดเห็น (5)	ความคิด สร้างสรรค์ (5)	เวลา (5)		
1.ช่างยนต์	ทักษะการ กำหนด และ ควบคุม ตัวแปร	4.0	4.0	4.0	4.5	5	4.30	ดี
2.ช่างไฟฟ้า		4.0	5	4.5	4.0	4.0	4.30	ดี
3.ช่างก่อสร้าง		3.5	4.5	4	3.5	5	4.10	ดี
4.ช่างสถาปัตยกรรม		4.0	4.5	4.5	4.0	4.5	4.30	ดี
5.ช่างโยธา		3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	3.90	ดี
6.ช่างเชื่อม		4.5	4.0	4.5	4.0	4.0	4.20	ดี
ค่าเฉลี่ย		3.91	4.33	4.25	4.00	4.41	4.18	ดี
S.D.		0.38	0.41	0.28	0.32	0.49	0.16	

ตารางคะแนนแบบสังเกต
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
เรื่อง ทักษะการทดลอง

กลุ่ม	ทักษะ	การประเมิน					ค่าเฉลี่ย (5)	ผลการ ประเมิน
		ความ ร่วมมือ (5)	ความ ตั้งใจ (5)	ความ คิดเห็น (5)	ความคิด สร้างสรรค์ (5)	เวลา (5)		
1.ดอกราชพฤษ์	ทักษะ การ ทดลอง	4.0	4.5	4.5	4.5	5	4.50	ดี
2.ดอกกาสะลอง		4.0	4.5	4.0	4.0	5	4.30	ดี
3.ดอกขจร		4.0	4.5	3.5	4.5	4.5	4.20	ดี
4.ดอกอัญชัญ		4.0	4.5	5	4.0	4.0	4.30	ดี
5.ดอกแคแสด		4.5	4.0	4.0	4.0	4.5	4.20	ดี
6.ดอกยี่หุบ		4.0	3.5	5	5	4.0	4.30	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.08	4.25	4.33	4.33	4.50	4.30	ดี
S.D.		0.20	0.42	0.61	0.41	0.45	0.11	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางคะแนนแบบสังเกต
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
เรื่อง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

กลุ่ม	ทักษะ	การประเมิน					ค่าเฉลี่ย (5)	ผลการ ประเมิน
		ความ ร่วมมือ (5)	ความ ตั้งใจ (5)	ความ คิดเห็น (5)	ความคิด สร้างสรรค์ (5)	เวลา (5)		
1. กระชู้	ทักษะการ ตีความหมา ยข้อมูลและ ลงข้อสรุป	4.0	4.0	4.5	5	4.0	4.30	ดี
2. เลียงผา		5	4.5	4.0	4.0	4.0	4.30	ดี
3. สมัน		4.0	4.5	4.0	4.0	5	4.30	ดี
4. กูปรี		4.5	5	3.5	5	4.5	4.50	ดี
5. ควายป่า		4.0	3.5	4.5	3.5	4.0	3.90	ดี
6. กวางผา		4.0	4.0	4.0	4.0	4.5	4.10	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.25	4.25	4.08	4.25	4.33	4.23	ดี
S.D.		0.42	0.52	0.38	0.61	0.41	0.21	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

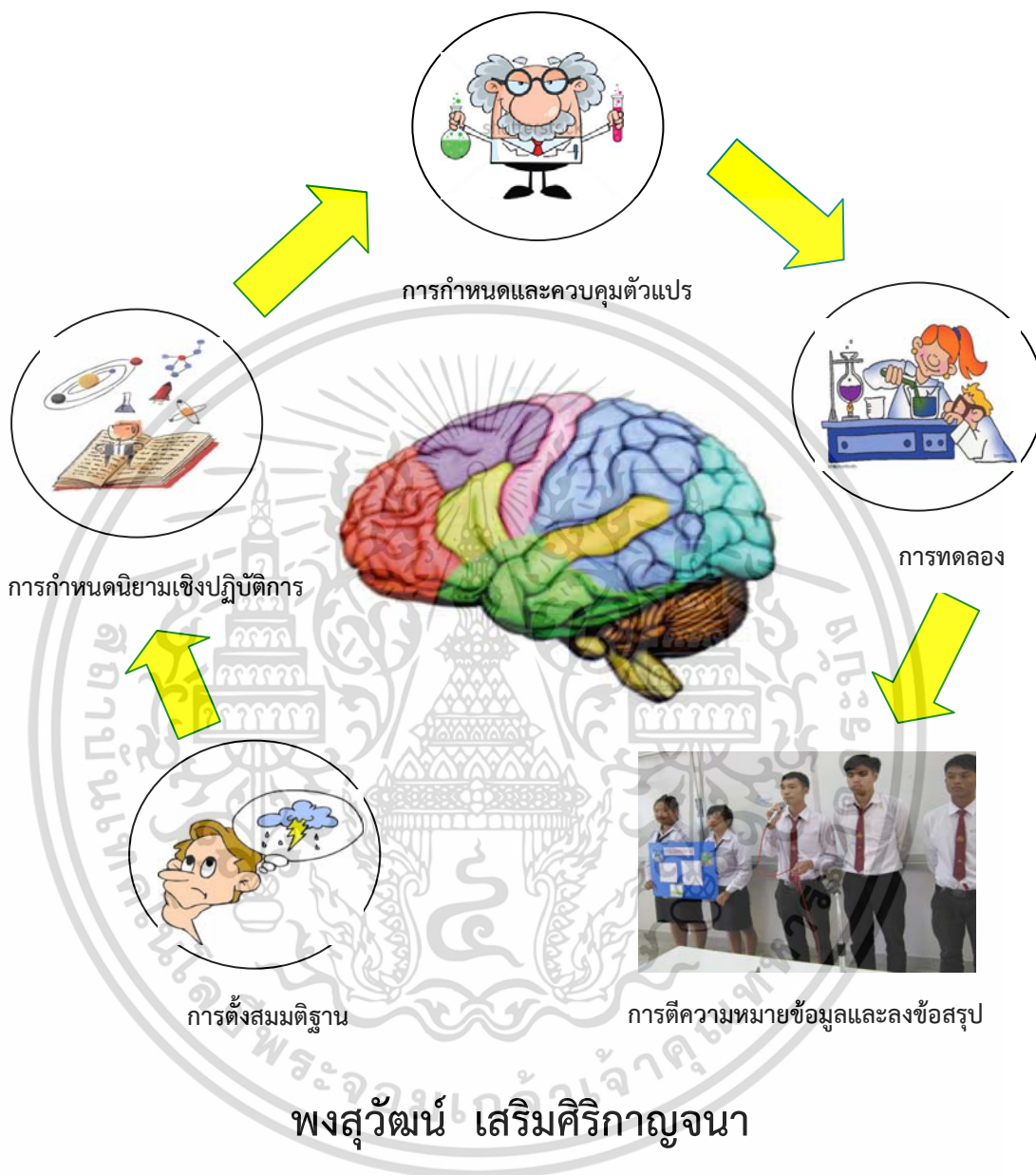


พงสวัณน์ เสริมศิริกาญจน

หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
แขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ



หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
แขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรวิชาชีพ (ค.ด.) สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม แขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยหลักสูตรดังกล่าวนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เนื้อหาสาระของหลักสูตรมีดังนี้ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป นอกจากนี้ยังเน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน การฝึกปฏิบัติตลอดจนการประเมินผลตามสภาพจริง และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการบูรณาการกับวิชาอื่นๆ และชีวิตประจำวัน

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องมือและการพัฒนาหลักสูตรฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ขอขอบคุณ ดร.ธานินทร์ ศรีชมภู ดร.จิระพงษ์ หอมสุวรรณ ผู้บริหาร อาจารย์ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการพัฒนาหลักสูตร

ขอขอบคุณ ผศ.ดร. กฤษณา คิตติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ตรวจสอบ เสนอแนะจนเป็นผลให้หลักสูตรฉบับนี้มีความสมบูรณ์

พงส์วัฒน์ เสริมศิริกาญจนา

นักศึกษาปริญญาเอกสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
แขนงวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม.....	ข
หลักการและเหตุผล.....	ข
แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร.....	ง
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร.....	จ
โครงสร้างหลักสูตร.....	ฉ
แนวทางการจัดการเรียนรู้.....	ฎ
สื่อการเรียนรู้.....	ฐ
การวัดผลและประเมินผล.....	ฑ
คู่มือหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ฯ.....	ณ
แผนการจัดการเรียนรู้.....	ต
เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม.....	1
เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน.....	45
ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำ คือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ.....	81
ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร.....	111
ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการทดลอง.....	142
ก้าวแห่งความคิดและการรวบรวม คือ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป.....	180
บทสรุปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม.....	211

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ



หลักการและเหตุผล



การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีเป้าหมายเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีและกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาโดยใช้หลักการวิทยาศาสตร์ที่เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง เพราะวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนา กำลังคนและพัฒนาประเทศดังที่แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (2552-2559) ตามนโยบาย 4: พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพึ่งพาตนเองและเพิ่มสมรรถนะการแข่งขัน มีความจำเป็นอย่างยิ่งและเร่งด่วนที่จะต้องส่งเสริมสร้างความรู้เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างนวัตกรรมจากฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทย

ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เจริญก้าวหน้า ส่วนที่มีความสำคัญสำหรับการพัฒนาควบคู่และให้ความสำคัญก็คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในที่นี้หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ที่เป็นระบบและเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในชีวิตประจำวันของนักเรียน เป็นทักษะทางสติปัญญาที่เน้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ที่ได้ข้อมูลมาอย่างชัดเจน เชื่อถือได้ จึงเป็นเงื่อนไขที่มีความสำคัญสำหรับการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีบุคลิกตามแบบนักวิทยาศาสตร์ และมีความรักในวิชาวิทยาศาสตร์

จากฐานข้อมูลรายงานการจัดอันดับโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี International Institute for Management Development (IMD) พบว่าในปีพ.ศ. 2547-2549 ประเทศไทยอยู่ในอันดับ 32 จากทั้งหมด 47 ประเทศ เนื่องจากสภาพปัญหาในด้านต่างๆ เช่น ปัจจัยแวดล้อมและความสามารถในการแข่งขันของไทย ผลผลิตการผลิตในภาคการผลิตและบริการยังอยู่ในระดับต่ำ สังคมไทยอยู่ในภาวะขาดแคลนนักวิจัย การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของไทยอยู่ในระดับต่ำ และการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ. 2555 : 64) นอกจากนี้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (Vocational National Educational Test หรือ V-NET) พบว่า ผู้เรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีผลการประเมินในภาพรวมในด้านสมรรถนะพื้นฐานและการเรียนรู้ และสมรรถนะพื้นฐานวิชาชีพลดต่ำลงเรื่อย ๆ โดยผลการประเมินย้อนหลัง 2 ปีของปีการศึกษา 2554 และ 2555 พบว่า โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) มีคะแนนเฉลี่ย 56.23 และ 32.70 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2554 : 5)

นอกจากนี้ในสำรวจสภาพและปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก พบว่า สภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย และปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดพิษณุโลก ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการและครูผู้สอนพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ กิจกรรมการเรียนการสอนใช้วิธีการแบบบรรยาย การปฏิบัติการณ์น้อยขาดวัสดุอุปกรณ์ที่มีทันสมัย และมีจำนวนไม่เพียงพอ

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จึงมีความสำคัญและความจำเป็นสอดคล้องกับสภาพ ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ต้องเน้นให้นักเรียนเรียนแบบมีส่วนร่วม การแก้ปัญหาอย่างระบบ เน้นการปฏิบัติ ตลอดจนนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ต้องการพัฒนาคุณภาพและสมรรถนะผู้เรียน โดยหลักสูตรมีแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาที่สำคัญ ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร



หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเป็นการเตรียมนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีความพร้อมให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยหลักสูตรเสริมสร้างดังกล่าวได้มีการพัฒนาขึ้นจากแนวคิดต่อไปนี้

1. แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้
 - 1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ การศึกษาเอกสาร งานวิจัย การศึกษาสภาพ ปัญหา ความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ครู และนักเรียน ตลอดจนแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
 - 1.2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แก่ การสร้างและตรวจสอบหลักสูตรฯ การทดลองและศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรฯ และการประเมินหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยเนื้อหาสาระในแต่ละทักษะมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เป็นกลุ่ม ทั้งในรูปแบบของกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ ทั้งในทฤษฎีและปฏิบัติ เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยความร่วมมือและการช่วยเหลือกันเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
3. การเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเป็นการเตรียมนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งประกอบด้วย การเสริมสร้างทั้งความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ทั้งที่เป็นกิจกรรมรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่ม ทำให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนและครู
4. การประเมิน เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนเกิดมุมมองในการเกิดการเรียนรู้ และท้ายสุดนักเรียนก็จะเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จุดมุ่งหมายของหลักสูตร



หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
3. นำความรู้เพื่อนำไปใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นๆ
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าในตนเองและผู้อื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เนื้อหาสาระประกอบด้วย 7 หน่วย รวมเวลา 8 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง
1	เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการทักษะ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	1
2	เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของทักษะการตั้งสมมติฐาน การตั้งสมมติฐานจากการรวบรวมข้อมูลภายหลังการกำหนดปัญหา ขั้นตอนการตั้งสมมติฐานและประโยชน์ของการตั้งสมมติฐาน	1
3	ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำ คือ ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้ถูกต้อง ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้ และประโยชน์ของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	1
4	ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของการกำหนดและควบคุมตัวแปร ฝึกปฏิบัติการกำหนดและควบคุมตัวแปรได้อย่างครอบคลุม ทั้งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมและประโยชน์ของทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และประโยชน์ของการกำหนดและควบคุมตัวแปร	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้	ชั่วโมง
5	ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการทดลอง	การเรียนรู้ความหมายและความสำคัญของทักษะการทดลอง ฝึกปฏิบัติการออกแบบการทดลอง การวางแผนการทดลอง ระบุวิธีการทดลองอย่างเป็นขั้นตอนและการใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ได้อย่างสร้างสรรค์และประโยชน์ของการทดลอง	1
6	ก้าวแห่งความคิดและการรวบรวม คือ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ฝึกปฏิบัติการตีความหมายข้อมูล การวางแผนการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ ครบถ้วน กำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนและลงข้อสรุปหลังจากผ่านการทดลอง โดยอภิปรายสิ่งต่างๆ ที่ได้สังเกตจากการทดลอง	1
7	บทสรุปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	สรุปผลการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้แสดงถึงความรู้ที่ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้นผสม นอกจากนี้ร่วมแสดงความคิดและแลกเปลี่ยนความรู้ต่อการเรียนหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้

ขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีดังต่อไปนี้



ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาสาระ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 : เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. วิธีการทางวิทยาศาสตร์
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์
6. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. รายละเอียดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ
8. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน

1. ความหมายของการตั้งสมมติฐาน
2. ความสำคัญของการตั้งสมมติฐาน
3. ลักษณะของการตั้งสมมติฐาน
4. ขั้นตอนการตั้งสมมติฐาน
5. คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน
6. ตัวอย่างของการตั้งสมมติฐาน
7. ประโยชน์ของการตั้งสมมติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำ คือ ทักษะการกำหนด
นิยามเชิงปฏิบัติการ**

1. ความหมายของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
2. ความสำคัญของทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. ลักษณะของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
4. คำถามที่นำไปสู่ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
5. ตัวอย่างการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
6. ประโยชน์ของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือ ทักษะการกำหนดและควบคุม
ตัวแปร**

1. ความหมายของการกำหนดและควบคุมตัวแปร
2. ความสำคัญของกำหนดและควบคุมตัวแปร
3. คำถามที่นำไปสู่ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
4. ตัวอย่างการกำหนดและควบคุมตัวแปร
5. ประโยชน์การกำหนดและควบคุมตัวแปร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการทดลอง

1. ความหมายของทักษะการทดลอง
2. ความสำคัญของทักษะการทดลอง
3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการทดลอง
4. คำถามที่นำไปสู่ทักษะการทดลอง
5. รูปแบบการออกการทดลอง
6. ประโยชน์ของทักษะการทดลอง

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 : ก้าวแห่งความคิดและการรวบรวม คือ ทักษะการ
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป**

1. ความหมายของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
2. ความสำคัญของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
3. ประเภทของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
4. คำถามที่นำไปสู่ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
5. ตัวอย่างทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
6. ประโยชน์ของทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : บทสรุปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

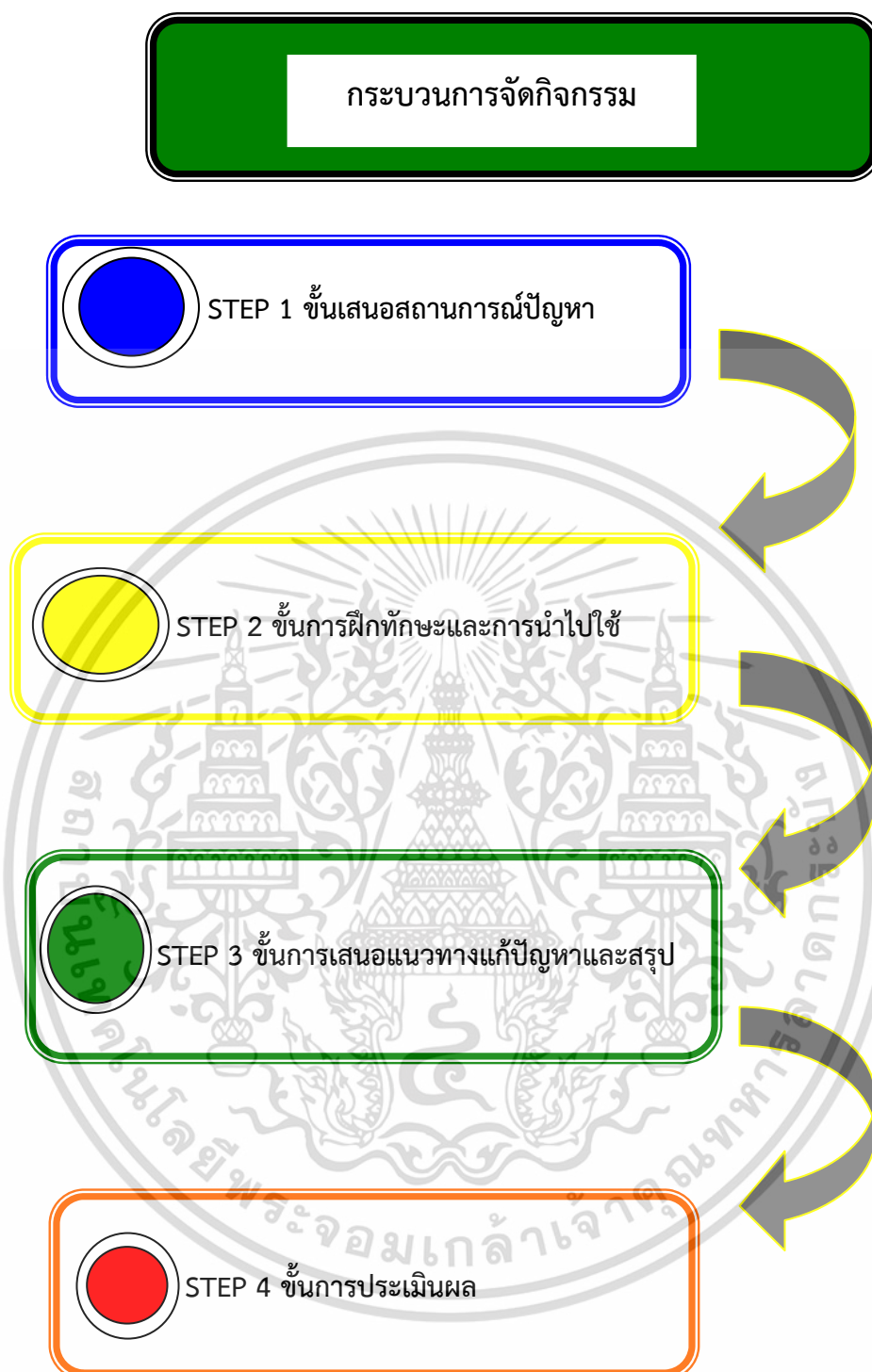


แนวทางการจัดการเรียนรู้

แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบรรยาย การถามคำถาม การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยกระบวนการกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนมีความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม การแสดงความคิดเห็นในการแก้ไขปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ได้มีการสังเคราะห์จากแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น คือ ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นการฝึกทักษะและการนำไปใช้ ขั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป และขั้นการประเมินผล ซึ่งทั้ง 4 ขั้นเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จะต้องมีการส่งเสริม พัฒนาความคิดในการแก้ไขปัญหาต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา** เป็นขั้นการแนะนำบทเรียนกิจกรรมจะประกอบไปด้วย การซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ
2. **ขั้นการฝึกทักษะและการนำไปใช้** เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลทางปัญญา เมื่อผู้เรียนสามารถผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนเข้ากันได้กับประสบการณ์เดิม โดยทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เลือกเรื่องที่น่าสนใจเพื่อการศึกษา การเตรียมเสนอผลงาน นำเสนอผลงานและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้
3. **ขั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป** เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม อภิปรายสะท้อนความคิด ถึงผลการทำกิจกรรมทั้งที่เป็นผลงาน ข้อความรู้และกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ให้สูงขึ้น ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่ศึกษา เพื่อลงข้อสรุป แล้วนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ร่วมกัน จนเกิดเป็นมโนทัศน์ขึ้น
4. **ขั้นการประเมินผล** เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ถูกประเมิน โดยครูใช้เทคนิคต่าง ๆ ประเมินความรู้ของผู้เรียนว่าเกิดการพัฒนาความคิดอย่างรอบคอบและต่อเนื่องจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 1 แสดงกระบวนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

1. เอกสารประกอบการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 1.1 ใบความรู้
 - 1.2 ใบงาน
 - 1.3 อุปกรณ์การทดลองทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ห้องเรียนวิทยาศาสตร์
 - 1.5 อินเทอร์เน็ต
 - 1.6 คอมพิวเตอร์
 - 1.7 ใบกิจกรรม
2. สรุบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ทักษะต่างๆ ในรูปแบบ Power point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วย

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. ความรู้	1. ประเมินความรู้	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน จำนวน 10 ข้อ 3. ใบงาน	1. นักเรียนที่ผ่านต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2. นักเรียนที่ผ่านต้องได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไปจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน 3. ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไปจากคะแนนเต็ม 5 คะแนน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	1. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	1. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปจากคะแนนเต็ม 3 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เกณฑ์การประเมิน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

เกณฑ์การประเมิน

1. ความรู้

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ นักเรียนที่ผ่านต้องได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไปจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

1.3 ใบงาน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่าของการปฏิบัติตามใบงานของนักเรียนดังนี้

(1) การปฏิบัติงานตามใบงาน มีเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนน 5 คือ ดีมาก เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน
มีเนื้อหาสาระครบถ้วนสมบูรณ์
มีการจัดลำดับขั้นตอน
ความเป็นระเบียบ

ระดับคะแนน 4 คือ ดี เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน
มีเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์
มีการจัดลำดับขั้นตอน
ขาดความเป็นระเบียบ

ระดับคะแนน 3 คือ ปานกลาง เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน
มีเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์
ขาดการจัดลำดับขั้นตอน
ขาดความเป็นระเบียบ

ระดับคะแนน 2 คือ พอใช้ เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน
มีเนื้อหาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์
ขาดการจัดลำดับขั้นตอน
ขาดความเป็นระเบียบ

ระดับคะแนน 1 คือ ปรับปรุง เขียนความหมายและประเภทไม่ถูกต้องชัดเจน
มีเนื้อหาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์
ขาดการจัดลำดับขั้นตอน
ขาดความเป็นระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4 ใบงาน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

2.1 การปฏิบัติงานกลุ่ม ต้องได้คะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5

คะแนน

2.2 การปฏิบัติงานกลุ่มตามใบงานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีเกณฑ์ให้คะแนนแบบมาตรฐานค่า ดังนี้

(1) การปฏิบัติงานกลุ่ม มีเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนน 5 คือ ดีมาก ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มอย่างดีเยี่ยม
มีความตั้งใจในการทำงานอย่างดีเยี่ยม
ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็น
กับผู้อื่นอย่างดี
มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่
ทำงานเสร็จทันเวลา

ระดับคะแนน 4 คือ ดี ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มดี
มีความตั้งใจในการทำงานดี
ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ทำงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 นาที

ระดับคะแนน 3 คือ ปานกลาง ให้ความร่วมมือในการทำงานพอใช้
มีความตั้งใจในการทำงานพอใช้
ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ทำงานเสร็จช้ากว่ากำหนดไม่เกิน 10 นาที

ระดับคะแนน 2 คือ พอใช้ ไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ขาดความรับผิดชอบ
ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ทำงานไม่เสร็จ

ระดับคะแนน 1 คือ ปรับปรุง ไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ขาดความรับผิดชอบ
ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ทำงานไม่เสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การนำเสนอผลงาน มีเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนน 5 คือ ดีมาก มีเนื้อหาถูกต้องครบถ้วน

นำเสนอถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ

การนำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม

แบ่งเวลาในการนำเสนอเหมาะสม

แก้ปัญหาได้ดี และสามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็น

พูดชัดเจน มีความมั่นใจในการนำเสนอ

ระดับคะแนน 4 คือ ดี

เนื้อหาถูกต้อง แต่ขาดประเด็นย่อยบางประเด็น

นำเสนอถูกต้องครบถ้วน ไม่เสนอประเด็นให้ชัดเจน

การนำเสนอราบรื่น การทำงานเป็นทีมไม่ค่อยสอดคล้องกัน

และแบ่งเวลาไม่เหมาะสม ทำให้ต้องเร่งในตอนท้าย

แก้ปัญหาได้ดี และตอบปัญหาไม่ค่อยตรงประเด็น

เสียงเบา แต่มีความมั่นใจในการนำเสนอ

ระดับคะแนน 3 คือ ปานกลาง เนื้อหาถูกต้อง แต่ขาดประเด็นที่ค่อนข้างสำคัญ

นำเสนอไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน

การนำเสนอเสร็จทันเวลา แต่ขั้นตอนการนำเสนอ

ไม่เป็นระบบ

ตอบปัญหาได้เล็กน้อย ครูผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือบ้าง

ไม่ค่อยมั่นใจในการนำเสนอ

ระดับคะแนน 2 คือ พอใช้

เนื้อหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง

นำเสนอผิดพลาด

ส่งผู้แทนมานำเสนอเพียงผู้เดียว

แก้ปัญหาและตอบปัญหาไม่ได้

ไม่มั่นใจและพูดตะกุกตะกักบ่อย

ระดับคะแนน 1 คือ ปรับปรุง

เนื้อหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน

นำเสนอผิดพลาด

นำเสนอเพียงผู้เดียว

แก้ปัญหาและตอบปัญหาไม่ได้

ไม่มั่นใจและพูดตะกุกตะกักบ่อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำสำหรับ
หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผู้สอน

1. ชั้นเตรียมการสอน

1. ศึกษาเอกสารหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพทั้งฉบับอย่างลึกซึ้ง
2. ศึกษาคู่มือการสอนทั้งฉบับ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จุดประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งเน้น ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดให้
3. วางแผนการจัดเตรียมห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลองที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
4. เตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ในแต่ละแผนการเรียนรู้ เช่น คอมพิวเตอร์ สไลด์ โปรเจคเตอร์ ใบงานและแบบประเมินต่างๆ
5. บทบาทของผู้สอน
 - 5.1 กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียน
 - 5.2 บันทึกปัญหาการจัดการเรียนการสอน การใช้หลักสูตร เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรและวิธีการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2. ชั้นการสอน

การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน นักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่และต้องลงมือปฏิบัติ ค้นพบกระบวนการ วิธีการ โดยผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แนะและสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับนักเรียน โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การให้ความรู้ ความเข้าใจและฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมตามแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลทักษะทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วยด้วยกันคือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1 เรื่อง เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นผสม จำนวน 1 ช.ม.
2. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2 เรื่อง เริ่มต้นพื้นฐานกับทักษะการตั้งสมมติฐาน
จำนวน 1 ช.ม.
3. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 3 เรื่อง ก้าวแห่งการให้ความสำคัญของคำ คือ
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ จำนวน 1 ช.ม.
4. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 4 เรื่อง ก้าวแห่งการแยกแยะคำ คือ ทักษะการกำหนด
และควบคุมตัวแปร จำนวน 1 ช.ม.
5. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 5 เรื่อง ก้าวแห่งทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการทดลอง
จำนวน 1 ช.ม.
6. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 6 เรื่อง ก้าวแห่งความคิดและการรวบรวม คือ ทักษะ
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จำนวน 1 ช.ม.
7. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 7 เรื่อง บทสรุปของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นผสม จำนวน 1 ช.ม.

โดยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ได้นำการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมากำหนด
เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน โดยมีองค์ประกอบหลัก ๆ คือ สารสำคัญ สมรรถนะประจำ
หน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้
และการวัดผลและประเมินผล ในขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา
- 2) ขั้นการฝึกทักษะและการนำไปใช้
- 3) ขั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป
- 4) ขั้นการประเมินผล

โดยมีรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

(ในที่นี้ผู้วิจัยขอนำเสนอตัวอย่างเพียง 1 แผน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้

จำนวน 1 ชั่วโมง

วิชา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อหน่วย เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

ชื่อเรื่อง เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

สาระสำคัญ

ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น ฝนตก พายุพัด ไฟป่า แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น เป็นสิ่งมหัศจรรย์ที่ทำให้มนุษย์เกิดความสงสัยว่าสามารถเกิดขึ้นได้อย่างไร ทำอย่างไรจึงจะอธิบายสาเหตุที่เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น ในการค้นหาคำตอบความจริงของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้สำหรับในการอธิบายให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ซึ่งวิทยาศาสตร์ช่วยค้นหาคำตอบและแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ รูปแบบของการศึกษาเป็นระบบได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญ ในปัจจุบันความรู้ดังกล่าวได้ถูกส่งผ่านจากสังคมวิทยาศาสตร์สู่สาธารณะ เพื่อเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยที่มุ่งเน้นฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์
2. แสดงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
4. มีเจตคติวิทยาศาสตร์ที่ดี มีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา

1. ชี้แจงหลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้
2. ชี้แจงกระบวนการและวิธีการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ การใช้แหล่งการเรียนรู้ การประเมิน

กระบวนการกลุ่มตามสภาพจริงและการวัดและประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม จำนวน 40 ข้อ ข้อสอบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก

4. ร่วมพูดคุยเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น เช่น ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า แผ่นดินไหว และพายุไต้ฝุ่น นักวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายหรือตอบคำถามให้เข้าใจตรงกันได้ ความรู้ที่ใช้เหล่านี้มาจากการศึกษาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมีอะไรบ้าง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง และนำความรู้เหล่านี้มาหาคำตอบของสิ่งที่เราสงสัย

ขั้นการฝึกทักษะและการนำไปใช้

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิก 3-4 คน เลือกประธาน เลขานุการกลุ่มและพร้อมทั้งแต่งตั้งชื่อกลุ่ม

2. ครูให้สมาชิกภายในกลุ่มของแต่ละระดมความคิดเห็นภายในกลุ่มว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจและสนใจ

3. ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. ให้แต่ละกลุ่มระดมความคิดเห็นจากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 ลงในใบงานที่ 1 เกี่ยวกับความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. ให้แต่ละกลุ่มเตรียมข้อมูลโดยสรุปเป็นความคิดของแต่ละกลุ่ม และนำเสนอผลงาน

ขั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป

1. ให้แต่ละกลุ่มเรียงตามชื่อออกมานำเสนอ ความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ Power Point เรื่อง ความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนตั้งคำถามเป็นกลุ่ม

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. ครูและนักเรียนร่วมกันศึกษาเหตุการณ์ต่างๆ ที่ปรากฏขึ้นในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้อธิบาย

6. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม เหตุการณ์ต่างๆ ที่ปรากฏขึ้นในชีวิตประจำวันและเชื่อมโยงให้นักเรียนตระหนักในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้

ขั้นการประเมินผล

1. ให้แต่ละกลุ่มส่งสมาชิกที่เป็นตัวแทนออกมาอภิปรายความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. Power point เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม	แบบทดสอบ	นักเรียนที่ผ่านต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมาย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้	ประเมินการตอบคำถามในใบงานที่ 1 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ใบงานที่ 1 ความหมายประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนที่ผ่านต้องได้คะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแยกประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้	ประเมินการร่วมกิจกรรมกลุ่ม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

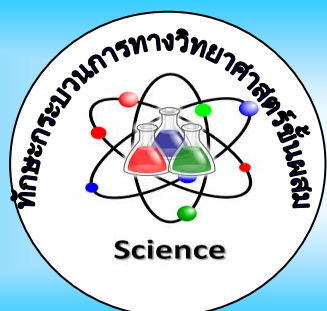
.....

.....

.....

.....

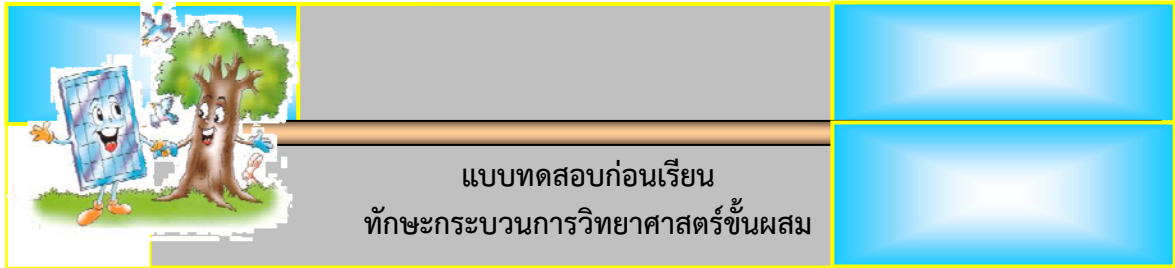
.....



สวัสดีครับ ก่อนที่เพื่อน ๆ หนูชื่อ แกะครับ
 จะเป็นคนพาเพื่อนทุกคนจะเปิดประตูสู่
 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
 ก่อนอื่นเพื่อนทุกคนต้องทดสอบตัวเอง
 โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนนะครับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 40 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก
2. ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที
3. คำถามแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวเท่านั้น เมื่อนักเรียนเลือกได้คำตอบใดแล้ว ให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องที่ตรงกับตัวเลือกที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้เท่านั้น ดังตัวอย่างการเลือก ข้อ ก ดังนี้

ก
ข
ค
ง
 ข้อ(0) x

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีด (=) ทับลงบนคำตอบเดิมแล้วจึงขีดคำตอบใหม่
4. อย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ในแบบทดสอบฉบับนี้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการตั้งสมมติฐานคือข้อใด
 - ก. แปลความหมายและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้
 - ข. ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตที่มีอยู่ได้
 - ค. บันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว
 - ง. หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยความรู้
2. ข้อใดจัดลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
 - 1) ระบุปัญหา 2) สังเกต 3) ตั้งสมมติฐาน 4) ทดลอง 5) สรุปผล
 - ก. 1 2 3 4 5
 - ข. 1 3 2 4 5
 - ค. 2 1 3 4 5
 - ง. 2 1 4 3 5
3. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความรู้ที่แท้จริง ควรเลือกเนื้อหาให้สอดคล้องกับองค์ประกอบ ในข้อใด
 - ก. ความรู้ที่ได้จากการทดลอง
 - ข. ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า
 - ค. ความรู้ที่ได้จากการสอนของครู
 - ง. ความรู้ที่ได้จากการแสวงหาด้วยตนเอง
4. นาย ก ททำการทดลองวัดความกว้าง ความยาว และความสูงของกระดาษ แสดงนาย ก มีทักษะในข้อใด
 - ก. ทักษะการวัด
 - ข. ทักษะการทดลอง
 - ค. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - ง. ทักษะการหาความสัมพันธ์
5. ข้อใดให้ความหมาย “ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ” ได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. ความชำนาญในการใช้เครื่องมือ
 - ข. กระบวนการในการแปลความหมาย
 - ค. ความชำนาญในการนำข้อมูลที่ได้มาเสนอให้เข้าใจ
 - ง. กระบวนการกำหนดความหมาย ที่ตั้งอยู่ในสมมติฐานให้เข้าใจตรงกัน
6. ข้อใดคือผลของการออกแบบการทดลองผิดพลาด
 - ก. ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้
 - ข. ปฏิบัติการทดลองโดยใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง
 - ค. บันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว
 - ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

ทักษะการตั้งสมมติฐาน

7. ข้อใดคือ ลักษณะของสมมติฐานที่ดี

- ก. สมมติฐานต้องมีหลายๆ ข้อ
- ข. สมมติฐานเป็นอย่างไรก็ได้
- ค. สมมติฐานเป็นคำตอบที่อาจเป็นไปได้
- ง. สมมติฐานที่มีผลการทดลองมาก่อนแล้ว

8. การทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า “อัตราการระเหยของน้ำขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ผิวของน้ำ”

ตัวแปรประกอบด้วย 1) ปริมาณน้ำเริ่มต้น 2) พื้นที่หน้าตัด 3) ช่วงเวลาที่ทดลอง การทดลองข้อใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับทดสอบสมมติฐานนี้

ก. นำน้ำที่มีปริมาณต่างกัน ใส่ภาชนะพื้นที่หน้าตัดต่างกัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกัน ในเวลาต่างกัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะ

ข. นำน้ำที่มีปริมาณต่างกัน ใส่ภาชนะที่เหมือนกัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกัน เป็นเวลาเดียวกัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะต่าง ๆ

ค. นำน้ำที่มีปริมาณเท่ากัน ใส่ภาชนะพื้นที่หน้าตัดต่างกัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกันในเวลาเท่ากัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะต่าง ๆ

ง. นำน้ำที่มีปริมาณเท่ากัน ใส่ภาชนะที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกันในเวลาเท่ากัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะต่าง ๆ

9. นาย ข สงสัยว่า ความชื้นจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่ เขาควรตั้งสมมติฐาน คาดคะเน ความสัมพันธ์นี้ อย่างไร

- ก. การเจริญเติบโตของพืชไม่อาศัยความชื้น
- ข. ความชื้นทำให้พืชเจริญเติบโตได้หรือไม่
- ค. ถ้าพืชได้รับความชื้นจะไม่ทำให้พืชเจริญเติบโตได้เลยจริงหรือไม่
- ง. ถ้าพืชได้รับความชื้นจะเจริญเติบโตได้เร็วกว่าไม่ได้รับความชื้น

คำชี้แจง พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 10.

1. ปัจจัยที่ช่วยให้ตั้งสมมติฐานได้ดีที่สุดคือ จินตนาการของผู้วิจัย
2. สมมติฐานเป็นข้อความที่กล่าวล่วงหน้า เพื่อกระตุ้นให้มีการพิสูจน์
3. สมมติฐานเมื่อทดสอบแล้วอาจเป็นไปได้ 2 กรณี คือ เป็นจริงกับไม่เป็นจริง
4. การตั้งสมมติฐานให้แคบ ๆ นั้น จะช่วยให้สามารถสรุปผลการทดลองได้เด่นชัด

10. ข้อความใดที่กล่าวไว้ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1 และข้อ 2
- ข. ข้อ 2 และข้อ 3
- ค. ข้อ 2 และข้อ 4
- ง. ข้อ 3 และข้อ 4

แบบทดสอบก่อนเรียน

11. นาย ก ต้องการรู้สาเหตุของการเกิดสนิม เขาจึงใช้ผงเหล็กใส่ลงไปในขวดแก้วที่มีฝาปิด 2 ขวด ขวดละเท่าๆ กัน ขวดแรกเธอเติมน้ำลงไป 1 ซ้อนชา ขวดที่ 2 เติมน้ำส้มสายชู 1 ซ้อนชา แล้วปิด ฝาให้สนิท ยกไปเก็บไว้บนชั้นในห้อง วันรุ่งขึ้นจึงตรวจสอบดูในขวดทั้งสอง นาย ก ต้องการ ทดสอบสมมติฐานข้อใด

- ก. ปริมาณของสนิมขึ้นอยู่กับความชื้นในขวด
- ข. ปริมาณของสนิมขึ้นอยู่กับความชื้นในโลหะ
- ค. ปริมาณของสนิมขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในขวด
- ง. ปริมาณของสนิมขึ้นอยู่กับชนิดของของเหลว

12. สมมติฐานที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร

- ก. สมมติฐานต้องมีหลายๆ ข้อ
- ข. สมมติฐานเป็นอย่างใ้ไรก็ได้
- ค. สมมติฐานที่มีผลการทดลองมาก่อนแล้ว
- ง. สมมติฐานเป็นคำตอบที่อาจเป็นไปได้ และคำตอบที่ยอมรับว่าถูกต้องเชื่อถือได้

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

13. ข้อความในข้อใดกล่าวไว้ **ไม่ถูกต้อง**

- ก. นิยามมี 2 อย่างคือ นิยามทั่วไปกับนิยามเชิงปฏิบัติการ
- ข. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการมีประโยชน์มากในวิชากฎหมาย
- ค. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของสิ่งใด จะกำหนดได้เพียงประการเดียว
- ง. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ต้องระบุการกระทำที่สามารถสอบและสังเกตได้

14. ข้อใดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่า “กระบวนการทางวิทยาศาสตร์”

- ก. วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการทดลองความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ข. ขั้นตอนและวิธีการที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ค. วิธีการและขั้นตอนที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ง. กระบวนการและวิธีการที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์

15. “อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง ประสิทธิภาพในการย่อยอาหารของเอนไซม์แตกต่างกัน”

จากสมมติฐานนี้ ถ้าจะทำการทดลอง ต้องกำหนดนิยามคาในข้อใด

- ก. อุณหภูมิต่ำ
- ข. อุณหภูมิสูง
- ค. ประสิทธิภาพการย่อย
- ง. อุณหภูมิ การย่อยอาหาร

16. การทดลองเรื่อง “การฝังมะนาวในทรายที่มีอุณหภูมิพอเหมาะจะทำให้มะนาวคงความสดไว้ ได้นาน” ข้อความในข้อใดไม่ต้องมีนิยามเชิงปฏิบัติการ

- ก. มะนาว
- ข. ความสด
- ค. การฝังมะนาว
- ง. อุณหภูมิพอเหมาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

17. โพรตีนคุณภาพสูง หมายถึง ข้อใด
 - ก. โพรตีนจากพืชตระกูลถั่วเท่านั้น
 - ข. โพรตีนจากเนื้อสัตว์ประเภทวัวควาย
 - ค. โพรตีนที่มีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นครบ
 - ง. โพรตีนที่มีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นมากกว่า 10 ชนิด
18. ข้อใดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ก. คาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่ทำให้ไฟดับ
 - ข. คาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่หนักกว่าอากาศ
 - ค. คาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซที่ละลายในน้ำเย็นได้ดีกว่าน้ำอุ่น
 - ง. คาร์บอนไดออกไซด์ 1 โมเลกุล ประกอบด้วย คาร์บอน 1 อะตอมและออกซิเจน 2 อะตอม
19. ข้อใดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของคำว่าก๊าซออกซิเจน
 - ก. ออกซิเจนเป็นธาตุที่อยู่หมู่ที่ 6
 - ข. ออกซิเจนเป็นก๊าซที่ช่วยในการติดไฟ
 - ค. ออกซิเจนเป็นก๊าซที่เลขอะตอมเท่ากับ 8
 - ง. ออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 16
20. น้ำบริสุทธิ์” มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. น้ำที่ใสและรสจืด
 - ข. น้ำที่ไม่มีสี กลิ่น และรส
 - ค. น้ำที่ใสและไม่มีการกลั่นเจือปน
 - ง. น้ำที่ไม่มีสี กลิ่น รส และเชื้อโรค
21. ข้อความใดใช้อธิบายความหมายของคำว่า “เด็กสมบูรณ์” ได้ถูกต้อง
 - ก. เด็กที่น่ารัก
 - ข. เด็กที่อ้วนมาก
 - ค. เด็กที่มีน้ำหนักมาก
 - ง. เด็กที่อ้วนและเตี้ยมาก
22. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
 - ก. วิทยาศาสตร์
 - ข. ทางการแพทย์
 - ค. การตั้งสมมติฐาน
 - ง. ออกแบบการทดลอง

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

23. “เมื่อสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป แล้วสิ่งที่เป็นผลเปลี่ยนแปลงไปด้วย” จากความหมายดังกล่าว สิ่งที่เป็นผลที่เปลี่ยนแปลงไป มีความหมายเป็นตัวแปรในข้อใด
 - ก. ตัวแปรต้น
 - ข. ตัวแปรตาม
 - ค. ตัวแปรแฝง
 - ง. ตัวแปรควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

24. ในการทดลองเปรียบเทียบการขยายตัวของของเหลว ตัวแปรที่เราสามารถกำหนดได้ตามความต้องการ คือ ชนิดของของเหลว ชนิดของของเหลวเป็นตัวแปรชนิดใด
- ตัวแปรต้น
 - ตัวแปรตาม
 - ตัวแปรแฝง
 - ตัวแปรควบคุม
25. “แก๊สออกซิเจนละลายในน้ำได้ เมื่ออุณหภูมิของน้ำต่ำลงแก๊สออกซิเจนจะละลายได้มากขึ้น” ตัวแปรต้น คือข้อใด
- น้ำ
 - อุณหภูมิ
 - แก๊สออกซิเจน
 - ความสามารถในการละลายของสาร
26. จากปัญหา “น้ำจะระเหยเร็วขึ้นหรือไม่ ถ้าพื้นผิวหน้าของน้ำสัมผัสอากาศมากขึ้น” ตัวแปรต้นและตัวแปรตามคือ ข้อใดตามลำดับ
- น้ำ แก้ว
 - แก้ว น้ำ
 - พื้นที่ผิวหน้าของน้ำสัมผัสกับอากาศ การระเหยของน้ำ
 - ปริมาณการระเหยของน้ำ พื้นที่ผิวหน้าของน้ำที่สัมผัสกับอากาศ
27. ผู้ฝึกซ้อมนักบาสเกตบอลทำการฝึกซ้อมผู้เล่น จำนวน 15 คน โดยให้ทุกคนวิ่งรอบสนามบาสเกตบอลวันละ 20 รอบ พร้อมทั้งฝึกเทคนิคต่างๆ และให้รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นประจำทุกวัน ปรากฏว่าลงแข่งขัน 5 ครั้ง ทีมนี้แพ้ 5 ครั้ง นักเรียนคิดว่าตัวแปรในข้อใดที่ไม่ควรเป็นสาเหตุของการเล่นบาสเกตบอลแพ้
- วิธีการเล่น
 - วิธีการออกกำลังกาย
 - ขนาดร่างกายของผู้เล่น
 - จำนวนผู้เล่นในแต่ละครั้ง
- คำชี้แจง** อ่านข้อความข้างล่างนี้แล้วคาถามข้อ 28-30
- เด็กชาย ก ทำการทดลองโดย 1) ใส่ดิน น้ำ และทรายในปริมาณเท่าๆ กัน ลงในภาชนะชนิดเดียวกัน 2) วัดอุณหภูมิแล้ว 3) นำไปไว้กลางแดดเป็นเวลา 5 นาที และ 4) วัดอุณหภูมิอีกครั้งหนึ่ง
28. ตัวแปรต้น ในการทดลองครั้งนี้คือข้อใด
- ดิน
 - น้ำ ทราย
 - แสงแดด
 - ดิน, น้ำ และทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

29. ตัวแปรตาม ในการทดลองครั้งนี้คือ ข้อใด
- ก. ดิน น้ำ
 - ข. อุณหภูมิ
 - ค. แสงแดด
 - ง. ดิน น้ำ ทราย
30. ในการทดลองนี้ ตัวแปรที่ต้องควบคุมคือ ข้อใด
- ก. ภาชนะ แสง ขนาดของขาตั้ง
 - ข. ปริมาณดิน น้ำ ทราย ภาชนะ แสง
 - ค. ปริมาณดิน น้ำ ทราย ภาชนะ อุณหภูมิ
 - ง. ปริมาณดิน น้ำ ทราย ภาชนะ สีขาขาตั้ง
31. จากสมมติฐานที่ว่า “น้ำสมุนไพรรักษาโรคบางชนิดและมีผลต่อสุขภาพจริงหรือไม่”
ตัวแปรต้น คือข้อใด
- ก. รักษาโรค
 - ข. ปริมาณน้ำ
 - ค. ดอกอัญชัน
 - ง. น้ำสมุนไพรรักษาโรค
32. นาย ข ตั้งสมมติฐานว่า “เทียนหอมสมุนไพรมีกลิ่นหอมไปใช้ประโยชน์ได้จริง” จากคำกล่าวข้างต้น ตัวแปรตามคือข้อใด
- ก. ปริมาณน้ำ
 - ข. ตะไคร้หอม
 - ค. ปริมาณสมุนไพรรักษาโรค
 - ง. เทียนหอมสมุนไพรรักษาโรค
33. นายเอก มีอาชีพในเลี้ยงสุกร เขาสังเกตว่า เมื่อเขานำขี้เลื่อยมาปูพื้นสำหรับเลี้ยงสุกร กลิ่นเหม็นของขี้สุกรมีน้อยมาก จากเหตุการณ์ที่นายเอกทำนี้ ตัวแปรตามคือข้อใด
- ก. ขี้เลื่อย
 - ข. กลิ่นขี้สุกร
 - ค. จำนวนสุกร
 - ง. พันธุ์และขนาดหมู
- ทักษะการทดลอง**
34. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
- ก. ปฏิบัติการทดลอง/อภิปรายผล/บันทึกผล
 - ข. ออกแบบการทดลอง/ปฏิบัติการทดลอง/สรุปผล
 - ค. ออกแบบการทดลอง/ปฏิบัติการทดลอง/บันทึกผล
 - ง. ออกแบบการทดลอง/ปฏิบัติการทดลอง/อภิปรายผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

35. ทักษะการทดลองเป็นการพิสูจน์หรือค้นหาคำตอบในข้อใด
- ก. ปัญหา
 - ข. ตัวแปร
 - ค. สมมติฐาน
 - ง. นิยามเชิงปฏิบัติการ
36. การออกแบบการทดลองเราจะออกแบบจากข้อใด
- ก. ตัวแปร
 - ข. วิธีการทดลอง
 - ค. ปัญหาการทดลอง
 - ง. สมมติฐานการทดลอง
37. ถ้าต้องการทดลองว่าขนาดของไข่ไก่มีผลต่อการลอยหรือจมในน้ำหรือไม่แล้ว ควรทำอย่างไร
- ก. เตรียมไข่ไก่ต่างชนิดกัน แต่มีขนาดเท่ากัน
 - ข. เตรียมไข่ไก่ต่างชนิดกัน ปริมาณน้ำเท่ากัน
 - ค. เตรียมไข่ไก่ชนิดเดียวกัน ปริมาณน้ำต่างกัน
 - ง. เตรียมไข่ไก่ชนิดเดียวกัน แต่มีขนาดแตกต่างกัน
38. ถ้าต้องการศึกษาว่าผลึกสมบรูณ์เกิดขึ้นได้เกี่ยวข้องกับความเข้มข้นของสารละลายหรือไม่แล้วควรออกแบบการทดลองตามข้อใด
- ก. ใช้สารละลายต่างชนิดกัน มีความเข้มข้นต่างกัน ใส่ในภาชนะที่เท่ากัน
 - ข. ใช้สารละลายต่างชนิดกัน มีความเข้มข้นต่างกัน ใส่ในภาชนะที่ต่างกัน
 - ค. ใช้สารละลายชนิดเดียวกัน มีความเข้มข้นต่างกัน ใส่ในภาชนะที่ต่างกัน
 - ง. ใช้สารละลายชนิดเดียวกัน มีความเข้มข้นต่างกัน ใส่ในภาชนะที่เท่ากัน
39. ถ้าท่านต้องการทดสอบว่า นมสด น้ำเชื่อม น้ำกะทิ และน้ำหวาน อะไรเหมาะสำหรับเป็นอาหารยีสต์ ควรทำการทดลองตามข้อใด
- ก. นำสารแต่ละชนิดปริมาณต่างกันมาใส่ในหลอดทดลองที่มียีสต์ และมีเมทิลีนบลูต่างกัน
 - ข. นำสารแต่ละชนิดปริมาณต่างกันมาใส่ในหลอดทดลองที่มียีสต์ และมีเมทิลีนบลูเท่ากัน
 - ค. นำสารแต่ละชนิดปริมาณเท่ากันมาใส่ในหลอดทดลองที่มียีสต์ และมีเมทิลีนบลูต่างกัน
 - ง. นำสารแต่ละชนิดปริมาณเท่ากันมาใส่ในหลอดทดลองที่มียีสต์ และมีเมทิลีนบลูเท่ากัน
40. ในการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า “อัตราการระเหยของน้ำขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ผิวของน้ำ” การทดลองข้อใดที่เหมาะสมที่สุดที่จะทดสอบสมมติฐานนี้
- ก. นำน้ำที่มีปริมาณต่างกัน ใส่ภาชนะพื้นที่หน้าตัดต่างกัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกัน ในเวลาต่างกัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะ
 - ข. นำน้ำที่มีปริมาณต่างกัน ใส่ภาชนะที่เหมือนกัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกัน เป็นเวลาเดียวกัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะต่าง ๆ
 - ค. นำน้ำที่มีปริมาณเท่ากัน ใส่ภาชนะพื้นที่หน้าตัดต่างกัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกัน ในเวลาเท่ากัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะต่าง ๆ
 - ง. นำน้ำที่มีปริมาณเท่ากัน ใส่ภาชนะที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากัน ตั้งทิ้งไว้แห่งเดียวกันในเวลาเท่ากัน สังเกตน้ำที่เหลือในภาชนะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

41. นาย ก ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบเสียงที่ได้ยินโดยการใช้ถ้วยเจาะรูแล้วร้อยเชือกฟางเสียงพูด โดยใช้ด้ายเปรียบเทียบกับการใช้ลวด ในการทดลองครั้งนี้ต้องกำหนดสิ่งใดให้เหมือนกัน

- ก. ขนาดของโบริง
- ข. ลักษณะของผู้พูด
- ค. ความตึงของเสียง
- ง. ความยาวของด้ายและลวด

42. การทดลองเรื่อง การทำให้ตกตะกอน อุปกรณ์และสารที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

1. สารส้มผง
2. น้ำบาดาล น้ำป่อ และน้ำกรอง
3. ถ้วยพลาสติกขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้ทดลองต้องการทราบอะไร

- ก. สารส้มสามารถละลายในน้ำได้
- ข. สารส้มทำให้เชื้อโรคตกตะกอน
- ค. น้ำชนิดใดจะตกตะกอนก่อนและหลัง
- ง. น้ำจากแหล่งต่าง ๆ ตกตะกอนได้เท่ากัน

43. การกระทำของใครถูกต้องที่สุดในการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าในดินมีอากาศอยู่จริง

- ก. A นำดินไปเผาไฟ
- ข. B นำก้อนดินมาชั่งบนเครื่องชั่ง
- ค. C ใช้วิธีสังเกตลักษณะของเนื้อดิน
- ง. D หย่อนก้อนดินลงไป在水里แล้วสังเกต

44. ข้อใดเป็นข้อความที่ถูกต้องตามข้อมูลในตาราง

สถานที่	พิษณุโลก	พิจิตร	เพชรบูรณ์	เชียงใหม่
อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	32	33	20	18

- ก. ที่สูงขึ้นอุณหภูมิจะลดลง
- ข. ที่สูงขึ้นอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้น
- ค. ที่สูงขึ้นอากาศจะร้อนขึ้น
- ง. ที่สูงขึ้นอากาศจะแปรปรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

45. จากตารางการออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบว่า “ปุ๋ย ทำให้พืชเจริญเติบโตเร็วขึ้นจริงหรือไม่” ของนักเรียน 3 คน แสดงผลดังตาราง

นักเรียน	แผนการทดลอง	
	กระถางที่ 1	กระถางที่ 2
A	ใส่ปุ๋ย รดน้ำ	ไม่ใส่ปุ๋ย ไม่รดน้ำ
B	ใส่ปุ๋ย รดน้ำ	ไม่ใส่ปุ๋ย รดน้ำ
C	ใส่ปุ๋ย รดน้ำ	ใส่ปุ๋ย ไม่รดน้ำ

จากข้อมูลในตาราง นักเรียนคนใดที่วางแผนการทดลองผิด

- ก. A และ B
- ข. A และ C
- ค. B และ C
- ง. ทั้ง A , B และ C

46. ถ้านักเรียนต้องการศึกษาว่าน้ำชนิดใดเป็นน้ำกระด้างถาวรหรือไม่ นักเรียนควรใช้วิธีการในข้อใด

- ก. ต้มน้ำให้เดือดแล้วทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
- ข. ต้มน้ำจนแห้งแล้วสังเกตลักษณะตะกอน
- ค. ทดสอบกับน้ำฟองสบู่แล้วสังเกตฟองสบู่
- ง. นำมาทดสอบกับสบู่แล้วสังเกตโคคลของสบู่

47. ถ้านักเรียนคนหนึ่ง ทำการทดสอบแร่ชนิดต่าง ๆ ได้ผลดังนี้

- แร่ A ใช้เล็บกรีดแล้วเป็นรอย
- แร่ B ใช้เล็บและมีดกรีดแล้วเป็นรอย
- แร่ C ใช้มีดกรีดแล้วไม่เป็นรอย
- แร่ D ใช้เล็บกรีดไม่เป็นรอย แต่ใช้มีดกรีดเป็นรอย

แร่ชนิดใดมีความแข็งแรงมากที่สุดและน้อยที่สุดตามลำดับ

- ก. แร่ A แร่ B
- ข. แร่ B แร่ C
- ค. แร่ C แร่ A
- ง. แร่ D แร่ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

48. ถ้านักเรียนอยากทราบค่าของเหลวในปีกเกอร์ทั้ง 2 ปีกเกอร์เป็นสารบริสุทธิ์หรือไม่ นักเรียนควรใช้วิธีการทดสอบในข้อใด

ก. หาจุดเดือดโดยให้ความร้อนไปเรื่อย ๆ วัดอุณหภูมิทุก ๆ 30 นาที จนอุณหภูมิคงที่ของเหลวใดมีอุณหภูมิคงที่ ของเหลวนั้นเป็นสารบริสุทธิ์

ข. ทำการกรองด้วยกระดาษกรอง สังเกตดูสารแขวนลอยบนกระดาษกรอง และสีของสารละลายที่ได้ว่าของเหลวใดใสกว่าก็เป็นสารบริสุทธิ์

ค. ทำการกลั่นลำดับส่วน นำสารละลายที่กลั่นได้ออกมาก่อน ประมาณครึ่งหนึ่งของหลอดทดลองไปหาจุดหลอมเหลวและจุดเดือดต่อไป

ง. ปล่อยให้ระเหยไปอย่างช้า ๆ จนหมด ของเหลวใดมีการระเหยได้หมดก่อน ของเหลวนั้นก็จะเป็นสารบริสุทธิ์

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

49. การออกแบบการทดลอง, การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลอง ใช้ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด

ก. ทักษะการทดลอง

ข. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป

ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

50. การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในข้อใด

ก. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

ข. ทักษะการควบคุมตัวแปร

ค. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป

ง. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

51. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่การลงความเห็นของข้อมูล

ก. มดมีหนวด 2 หนวด

ข. ขนம்பึงทำด้วยแป้งสาลี

ค. รอยเท้านี้เป็นรอยเท้าของไก่ป่า

ง. เทียนแท่งนี้สีเหลืองเหมือนขมิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

52. จากการทดลองละลายสาร A ในของเหลว B จำนวน 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่อุณหภูมิต่างๆ กัน ได้ผลการทดลองดังนี้

อุณหภูมิของของเหลว B (องศาเซลเซียส)	ปริมาณของสาร A ที่ละลายในของเหลว B (กรัม)
20	5
30	10
40	20
50	40

จากผลการทดลองเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณการละลายของสาร A ในของเหลว B เป็นอย่างไร

- ก. เมื่ออุณหภูมิต่ำลง สาร A ละลายในของเหลว B ได้มากขึ้น
- ข. เมื่ออุณหภูมิต่ำลง สาร A ละลายในของเหลว B ได้เท่าเดิม
- ค. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สาร A ละลายในของเหลว B ได้น้อยลง
- ง. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สาร A ละลายในของเหลว B ได้มากขึ้น

คำชี้แจง พิจารณาตารางข้างล่างนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 53

ตาราง แสดงชนิดของอาหารที่สัตว์บริโภค

ชนิดของสัตว์	อาหารที่บริโภค
ควาย	พืช
วัว	พืช
สิงโต	สัตว์
หมีป่า	พืชและสัตว์
นก	พืชและสัตว์
แมว	สัตว์
จระเข้	สัตว์

53. จากข้อมูลที่ได้อ่านได้ข้อใด ลงข้อสรุปได้เหมาะสมที่สุด

- ก. พืชเป็นผู้ผลิต สัตว์เป็นผู้บริโภค
- ข. วัว ควายเป็นสัตว์ใหญ่จึงกินพืชเป็นอาหาร
- ค. สัตว์แบ่งได้เป็น 3 พวก คือ พวกกินพืช พวกกินสัตว์ พวกกินทั้งพืชและสัตว์
- ง. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะกินเฉพาะพืช แต่สัตว์เลื้อยคลานจะกินเฉพาะสัตว์ และสัตว์ปีกกินทั้งพืชและสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

คำชี้แจง ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 54-55

นาย ก สอบวิชาวิทยาศาสตร์ 4 ครั้ง ได้ผลดังนี้

A	B
1	80
2	78
3	82
4	76
เฉลี่ย

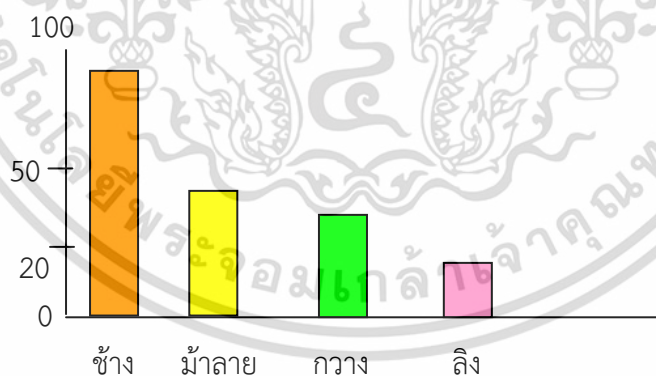
54. การนำเสนอข้อมูลในตาราง ช่อง A และ B ควรเป็นข้อใดตามลำดับ

- ก. ที่ , คะแนน
- ข. ลำดับที่ , คะแนน
- ค. เลขที่, ผลการสอบ
- ง. ครั้งที่ , ผลการสอบ

55. เฉลี่ยแล้ว นาย ก สอบได้กี่คะแนน

- ก. 78 คะแนน
- ข. 79 คะแนน
- ค. 80 คะแนน
- ง. 81 คะแนน

56. เจ้าหน้าที่สวนสัตว์แห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่นได้บันทึกระยะเวลาการตั้งท้องของสัตว์ที่เลี้ยงไว้ ดังกราฟข้างล่าง



จากกราฟด้านบนนี้ ข้อใดตีความหมายและให้ข้อสรุปได้ครอบคลุมข้อมูลทั้งหมด

- ก. ลิงใช้เวลาในการตั้งท้องน้อยที่สุด
- ข. ช้างใช้เวลาในการตั้งท้องมากที่สุด
- ค. สัตว์แต่ละชนิดใช้เวลาในการตั้งท้องไม่เท่ากัน
- ง. ม้าลายและกวางใช้เวลาในการตั้งท้องใกล้เคียงกัน

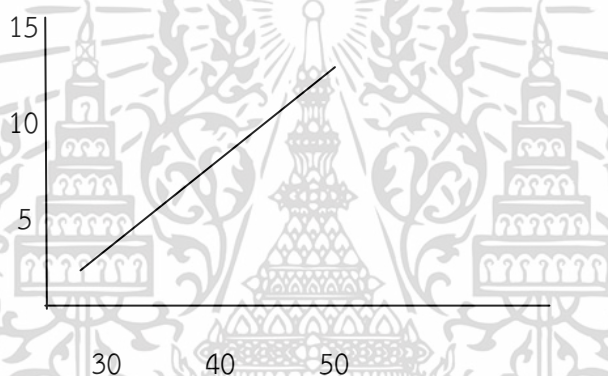
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

57. นักเรียนแผนกช่างไฟฟ้าได้ทำการทดลองวัดสภาพอากาศในวิทยาลัยแล้วบันทึกข้อมูลดังนี้ เวลา 07.00 น วัดอุณหภูมิของอากาศได้ 20°C เวลา 10.00 น วัดอุณหภูมิของอากาศได้ 25°C เวลา 14.00 น วัดอุณหภูมิของอากาศได้ $^{\circ}\text{C}$ และเวลา 18.00 น วัดอุณหภูมิของอากาศได้ 35°C อุณหภูมิของอากาศควรเป็นเท่าไร

- ก. 30°C
- ข. 32°C
- ค. 34°C
- ง. 36°C

58. ทดลองให้ นักเรียนแผนกช่างสำรวจจิ้ง ระยะทาง 1500 เมตร แล้วจับความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้กับน้ำหนักตัวของนักเรียน นามาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวของนักเรียนกับเวลาที่ใช้ในการจิ้ง ได้ดังรูป จากข้อมูลสรุปผลในข้อใดถูกต้องที่สุด



- ก. ถ้าน้ำหนักตัวมาก จะจิ้งได้เร็ว
- ข. ถ้าน้ำหนักตัวมาก จะจิ้งได้ช้า
- ค. ถ้าน้ำหนักตัวมาก ใช้เวลาในการจิ้งน้อย
- ง. ถ้าน้ำหนักตัวมาก ใช้เวลาในการจิ้งมาก

59. “อากาศบนโลกประกอบด้วย ออกซิเจน 20.95% ก๊าซอาร์กอน 0.93% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03% และก๊าซอื่น ๆ 0.01%” ข้อมูลนี้ควรใช้รูปแบบการนำเสนอในข้อใดจึงจะชัดเจนที่สุด

- ก. กราฟแท่ง
- ข. กราฟเส้นตรง
- ค. กราฟวงกลม
- ง. แผนภาพกางปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบก่อนเรียน

จากข้อมูลในตารางใช้ตอบคำถามข้อ 60

อาหาร (100g)	แคลเซียม(g)	ฟอสฟอรัส(g)
เนื้อหมู	0.01	0.02
นม	0.12	0.22
ไข่	0.06	0.11
ปลาทู	0.04	0.21
เห็ดหอม	0.12	0.09

60 จากข้อมูล ไข่ 200 กรัม จะได้แคลเซียมและฟอสฟอรัสเท่ากับกินอาหารชนิดใดใน 100 กรัม

- ก. ไข่
- ข. นม
- ค. เนื้อหมู
- ง. เห็ดหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	31	ง
2	ค	32	ข
3	ข	33	ข
4	ก	34	ค
5	ง	35	ค
6	ง	36	ง
7	ข	37	ง
8	ค	38	ง
9	ง	39	ง
10	ค	40	ค
11	ง	41	ง
12	ข	42	ค
13	ค	43	ง
14	ค	44	ก
15	ง	45	ง
16	ก	46	ง
17	ค	47	ค
18	ก	48	ก
19	ข	49	ค
20	ง	50	ค
21	ค	51	ก
22	ค	52	ง
23	ข	53	ค
24	ง	54	ง
25	ข	55	ข
26	ง	56	ค
27	ค	57	ก
28	ง	58	ง
29	ข	59	ง
30	ก	60	ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เป็นอย่างไรครับกับแบบทดสอบ มาถึงเวลาแล้ว
ที่แกะจะพาเพื่อนๆทุกคนเปิดประตูสู่ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม
เอาละไปกันเลย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบความรู้ที่ 1

เปิดประตูสู่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา



ที่มา : <http://www.manager.co.th/>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบความรู้ที่ 1

เปิดประตูสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม

1. วิทยาศาสตร์ (Science)



หมายถึง ความรู้ที่เกิดขึ้นมาจากการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นของธรรมชาติ เช่น ฝนตก พายุร้อง พายุผ่า รุ้งกินน้ำ กลางวัน กลางคืน ภาวะโลกร้อน สุริยุปราคา จันทรุปราคา ฝนดาวตก เป็นต้น วิทยาศาสตร์จะเป็นวิธีการค้นหาความจริงของธรรมชาติวิธีหนึ่ง ที่ได้ผลแน่นอนหรือถูกต้องที่สุด หลักอันเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์อยู่ที่

1. มีการศึกษาอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาจากพื้นฐานแล้วแตกกิ่งก้านสาขาออกไปอย่างมีระเบียบ รวมทั้งยังมีการศึกษาและปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนอีกด้วย
2. ศึกษาจากสิ่งที่มีอยู่จริงที่เราสามารถรู้เห็นหรือสัมผัสได้จริงในปัจจุบัน
3. ศึกษาโดยใช้เหตุใช้ผล ที่สมเหตุสมผลที่สุด
4. จะเชื่อต่อเมื่อได้มีการพิสูจน์หรือทดลองจนเห็นผลอย่างแน่ชัดแล้วเท่านั้น

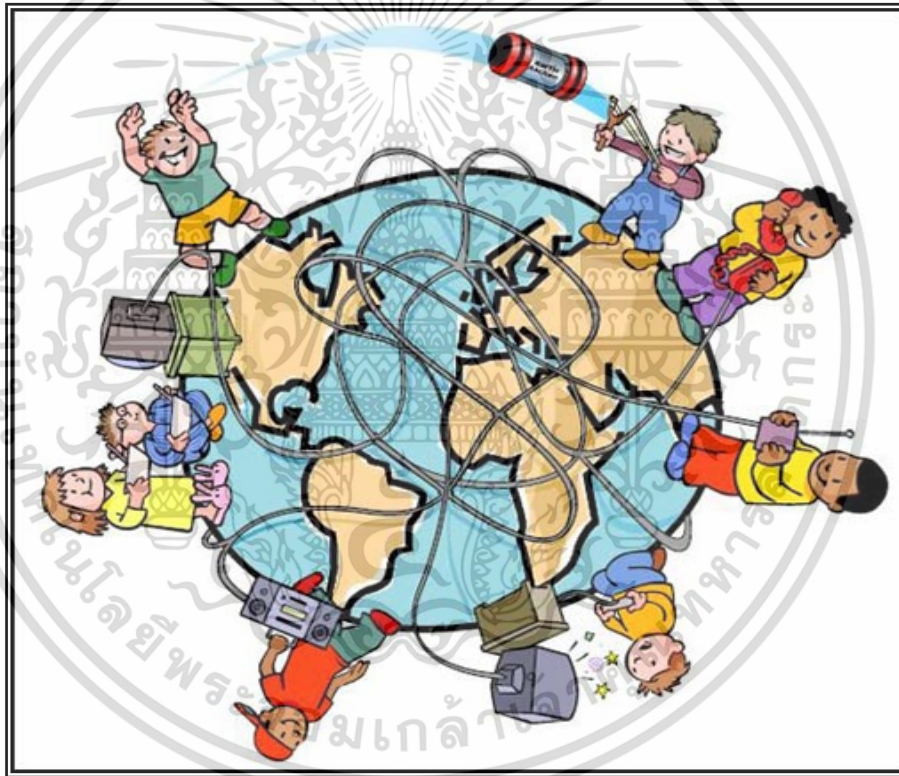


ที่มา : <http://www.slideshare.net/kulwadee/34-53>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ... งานเพื่อ... เท่านั้น... ให้นำไปใช้... ด้านการค้า... ไม่ว่ากรณีใดๆ... อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก... และ... อ่างอิงถึงเจ้า... เอกสารทุกครั้ง... ให้นำไปใช้

ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความรู้ที่แท้จริง ในปัจจุบันนี้มีได้มุ่งเฉพาะ เนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า หรือถูกเรียบเรียงไว้อย่างเป็นระเบียบ แต่ยังมีหมายถึง กระบวนการ แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังที่ Klopfer in Bloom. (1971 : 566-580) ได้กำหนดพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ประการ ดังนี้ คือ

1. มีความรู้ความเข้าใจ
2. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. มีการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. มีเจตคติและความเข้าใจ
5. มีทักษะในการปฏิบัติ



ที่มา : http://www.dmc.tv/pages/top_of_wee.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการทดลอง คือ เป็นการออกแบบการทดลอง จัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและทำการทดลองตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
4. สังเกตขณะทดลอง คือ เป็นการสังเกตผลการทดลองที่เกิดขึ้น
5. รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล คือ เป็นการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์
6. ตรวจสอบข้อมูล คือ การตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมผลจากการทดลอง
7. สรุปผลการทดลอง คือ การสรุปว่าจะปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐาน ตามหลักเหตุและผล เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง



ภาพที่ 1 : วิธีการทางวิทยาศาสตร์

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill)



หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญาไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ เพราะเป็นการทำงานของสมอง (พิมพันธ์ เดชคุปต์, 2549 : 14)



ที่มา : <http://www.tem483722.wordpress.com>

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)



หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. เจตคติที่เกิดจากการใช้ความรู้
 - 1.1 กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และหลักการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์
 - 1.2 การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยถือผลที่เกิดจากการสังเกตการทดลอง ตามที่เกิดจริง โดยอาศัยข้อมูลองค์ประกอบที่เหมาะสม
2. เจตคติที่เกิดจากความรู้ลึก
 - 2.1 กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์มุ่งที่ก่อให้เกิดความคิดใหม่ๆ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ คุณค่าสำคัญจึงอยู่ที่การสร้างทฤษฎี
 - 2.2 ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จะมีมากขึ้น ถ้าได้รับการสนับสนุนจากบุคคล
 - 2.3 การเป็นนักวิทยาศาสตร์ หรือการทำงานที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีคุณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



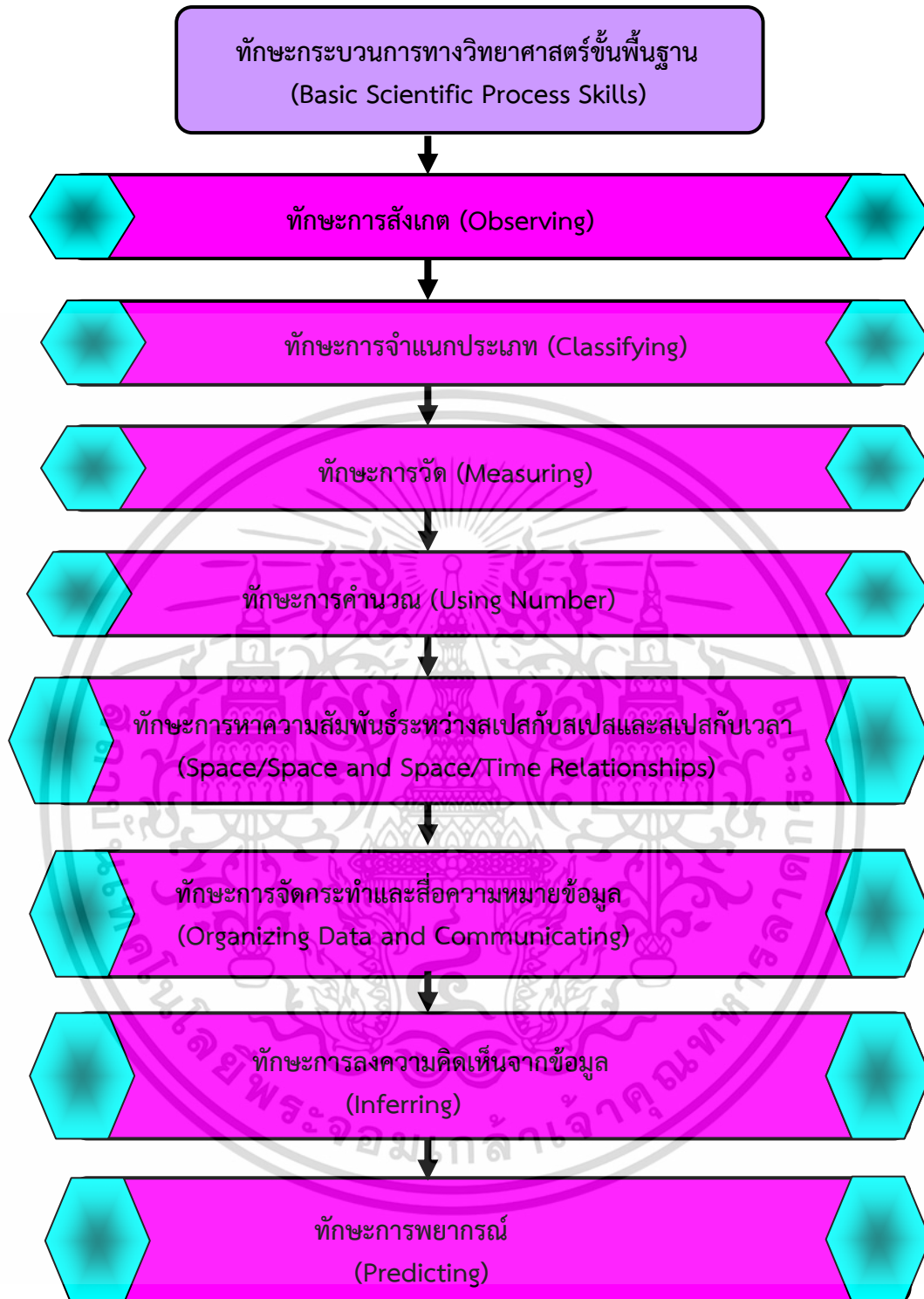
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 1-3) แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอน (Basic Scientific Process Skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนควรฝึกให้เกิดความชำนาญเป็นพื้นฐานก่อนที่จะไปฝึกทักษะกระบวนการขั้นผสมหรือบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 ทักษะ ดังนี้

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2 ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying)
- 1.3 ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.4 ทักษะการคำนวณ (Using Number)
- 1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/Space and Space/Time Relationships)
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating)
- 1.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)



ที่มา : <http://www.trainingsys.com>

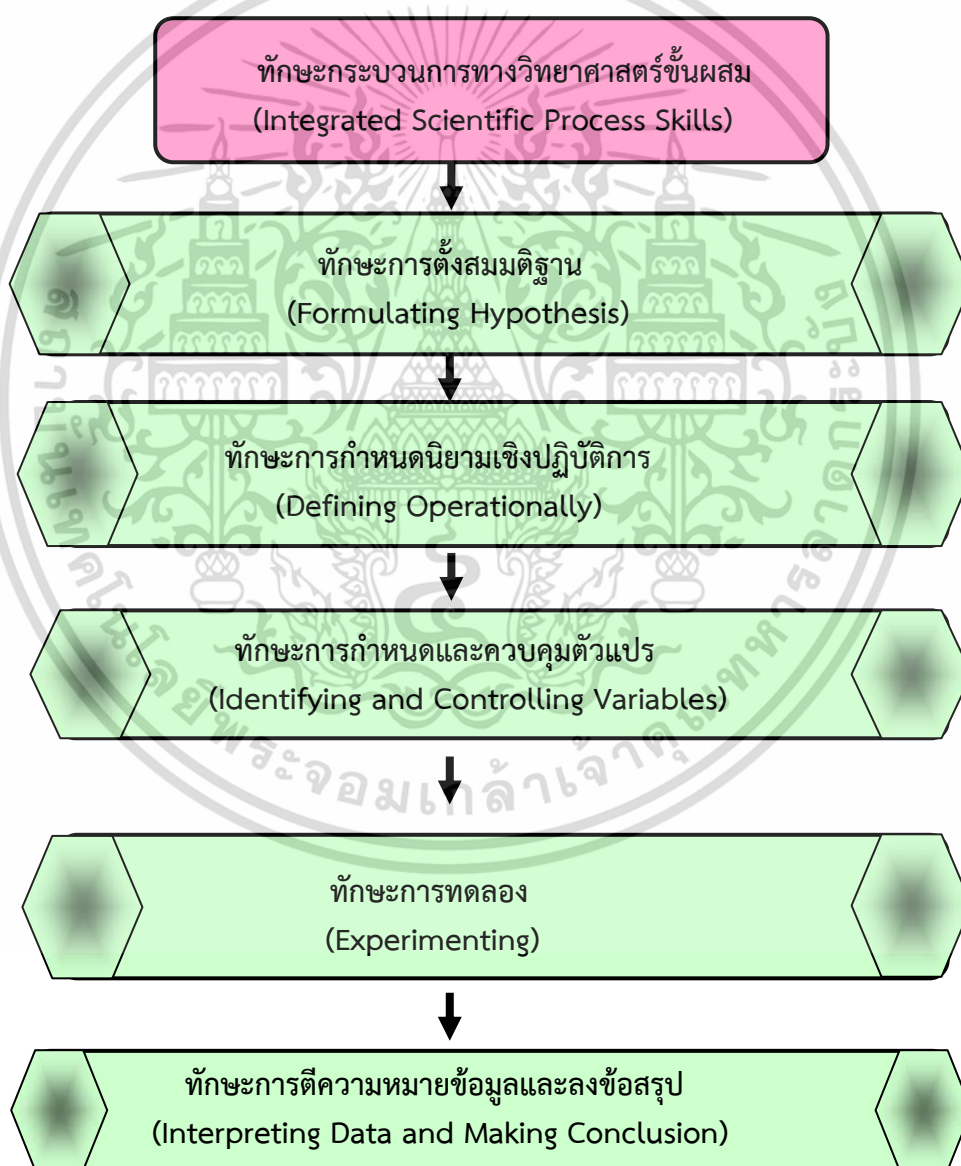


ภาพที่ 2 : ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นบูรณาการหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (Integrated Scientific Process Skills)
เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการบูรณาการจากทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานที่จะต้องมีความชำนาญ
จึงจะทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย
5 ทักษะ คือ

- 2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
- 2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
- 2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)
- 2.4 ทักษะการทดลอง (Experimenting)
- 2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making

Conclusion)



ภาพที่ 3 : ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

7. รายละเอียดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ



ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้



1. ทักษะการสังเกต (Observing)

หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้ง 5 อย่าง รวมกัน คือ หู ตา จมูก ลิ้นและกายสัมผัส เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ ประสบการณ์ หรือสถานการณ์ โดยมีจุดประสงค์ จะรวบรวมข้อสนเทศข้อมูล หรือรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวของผู้สังเกต ลงไปในการศึกษาค้นคว้างานต่าง ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการพื้นฐานจากการสังเกต จากความ อยากรู้อยากเห็นและการขอบทดลอง เช่น นักวิทยาศาสตร์สังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และเมื่อเขาพบสิ่งใดสิ่งหนึ่งทำให้เขาสงสัยฉงนสนเท่ห์ เขาก็จะดำเนินการทดลองค้นคว้าต่อไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1) ข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณลักษณะหรือสมบัติ เรียกว่า ข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 2) ข้อมูลที่เกี่ยวกับขนาดหรือปริมาณที่ได้จากการกะประมาณ เช่น บอกตัวเลข เรียกว่า ข้อมูลเชิงปริมาณ
- 3) ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการสังเกต

- 1) ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ หลายอย่างรวมกัน
- 2) ชี้บ่งและบรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ
- 3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการสังเกต

- 1) สามารถแสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัส ใดอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- 2) สามารถบรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณและคุณภาพของวัตถุได้
- 3) สามารถบรรยายพฤติการณ์การเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying)

หมายถึง ความชำนาญในการจัดกลุ่มสิ่งของต่าง ๆ โดยใช้ความเหมือนหรือความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นเกณฑ์การจำแนก ประเภทเป็นสิ่งสำคัญทางวิทยาศาสตร์ เพราะจะทำให้ข้อมูลเป็นระบบระเบียบ สะดวกในการศึกษา ค้นคว้าและทำให้ได้รับความรู้ใหม่ ๆ

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการจำแนกประเภท

- 1) เรียงลำดับ หรือแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
- 2) เรียงลำดับ หรือแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการจำแนกประเภท

- 1) สามารถเรียงลำดับ และแบ่งกลุ่มของวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใดได้อย่างถูกต้อง
- 2) สามารถอธิบายเกณฑ์ในเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มได้
- 3) เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้



3. ทักษะการวัด (Measuring)

หมายถึง ความชำนาญในการใช้เครื่องมือ เพื่อหาข้อมูลหรือข้อความรู้ และเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งการอ่านและการกะประมาณค่าที่ได้จากการที่ได้จากการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง ความหนา อุณหภูมิ ปริมาตร ได้อย่างถูกต้องหรือใกล้เคียง

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัด

- 1) เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
- 2) บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
- 3) บอกวิธีวัดและเลือกใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
- 4) ทำการวัดความกว้าง ความยาว อุณหภูมิ ปริมาตร ฯลฯ ได้ถูกต้อง
- 5) ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการวัด

- 1) สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้
- 2) สามารถบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
- 3) สามารถบอกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง
- 4) ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อณูหภูมิ ปริมาตรน้ำหนักและอื่นๆ ได้ถูกต้อง
- 5) ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง



4. ทักษะการคำนวณ (Using Number)

หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำค่าตัวเลขที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ จากการวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ยกกำลัง หรือถอดราก เป็นต้น และใช้ในการสื่อสารความหมายให้ชัดเจน หรือให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายเชิงสถิติ เพื่อประโยชน์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปต่อไป

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการคำนวณ

- 1) นับจำนวนของสิ่งของได้ถูกต้อง
- 2) ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
- 3) บอกวิธีคำนวณได้
- 4) คิดคำนวณได้ถูกต้อง

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการคำนวณ

- 1) สามารถนับจำนวนของวัตถุได้ถูกต้อง
- 2) สามารถบอกวิธีคำนวณ แสดงวิธีคำนวณ และคิดคำนวณได้ถูกต้อง



5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/Space and Space/Time Relationships)

หมายถึง ความชำนาญในการเคลื่อนไหวของวัตถุ โดยสามารถนึกเห็น และจัดกระทำกับวัตถุและเหตุการณ์ ที่เกี่ยวกับรูปร่าง เวลา ระยะทาง ทิศทางการเคลื่อนไหว ความเร็ว และอัตราการเปลี่ยนแปลง เพื่อบอกความสัมพันธ์ของมิติและภาวะการณ์นั้น

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

- 1) บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้
- 2) ชี้บ่งรูป 2 มิติ และรูปทรง 3 มิติได้
- 3) บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้
- 4) ระบุรูป 2 มิติที่เกิดจากการตัดวัตถุ 3 มิติได้
- 5) บอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์
- 6) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง เปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส

- 1) สามารถอธิบายลักษณะของวัตถุ 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ได้
- 2) สามารถวาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- 3) สามารถอธิบายรูปทรงทางเรขาคณิตของวัตถุได้
- 4) สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติ กับ 3 มิติได้ เช่น
 - 4.1 ตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ ตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ
 - 4.2 ระบุรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ
 - 4.3 เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ขววัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) ที่เป็นต้นกำเนิดเงา
 - 4.4 เมื่อเห็นวัตถุ 3 มิติ สามารถบอกเงา (2 มิติ) ที่เกิดขึ้น
 - 4.5 บอกรู ของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน
- 5) บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหนึ่งได้
- 6) บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 7) บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

- 8) สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้
- 9) สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงขนาด ปริมาณของวัตถุกับเวลาได้



6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating)

หมายถึง ความชำนาญในการนำ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มานำเสนอ ในรูปที่เข้าใจง่ายและชัดเจน ทำให้ผู้อื่น เข้าใจได้

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

- 1) เลือกรูปแบบในการนำเสนอ และบอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบได้
- 2) ออกแบบในการนำเสนอข้อมูลได้
- 3) เขียนแผนผังแสดงตำแหน่ง สถานที่ หรือสิ่งต่าง ๆ จนสื่อความหมายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

- 1) สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูลที่เหมาะสมได้
- 2) สามารถออกแบบ และประยุกต์การเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย
- 3) สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย
- 4) สามารถบรรยายลักษณะของวัตถุด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย
- 5) บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้
- 6) บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้



7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

หมายถึง ความชำนาญในการอธิบาย การเพิ่ม ความคิดเห็นหรือสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมมาช่วย การลงความคิดเห็นจากข้อมูล ในเรื่องเดียวกัน อาจลงความคิดเห็นได้หลายอย่าง ซึ่งอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

- 1) ความละเอียดของข้อมูล
- 2) ความถูกต้องของข้อมูล
- 3) ความรู้ ประสบการณ์เดิมของผู้ลงความคิดเห็น
- 4) ความสามารถในการสังเกต

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

1) การอธิบาย หรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

1) สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย



8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

หมายถึง ความชำนาญในการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการพยากรณ์

- 1) การทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้
- 2) ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่
- 3) ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการพยากรณ์

- 1) สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐานหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้
- 2) ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
- 3) ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้



9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

หมายถึง กระบวนการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้อย่างไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า

สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม

สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการตั้งสมมติฐาน

- 1) หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการตั้งสมมติฐาน

- 1) สามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิม
- 2) สามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆได้



10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

หมายถึง กระบวนการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ที่ตั้งอยู่ในสมมติฐาน ที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือ วัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลอง และบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

- 1) กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ในการสังเกตหรือการวัดได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

- 1) สามารถอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการทดลองได้



11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

หมายถึง กระบวนการกำหนดและควบคุม ตัวแปร เมื่อมีปรากฏการณ์หรือการทดลอง จะต้องบ่งชี้ว่าให้ได้ว่าสิ่งใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งในการศึกษาปรากฏการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นสาเหตุและตัวแปรที่เป็นผล และสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่นๆ

ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งเร้าที่ต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variable) คือ สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิฉะนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

- 1) ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

- 1) สามารถกำหนด และอธิบายตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองได้



12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

หมายถึง เป็นกระบวนการปฏิบัติการโดยใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การตั้งสมมุติฐาน ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อหาคำตอบ หรือทดลองสมมุติฐานที่ตั้งไว้

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการทดลอง

- 1) ออกแบบการทดลอง โดย
 - 1.1) กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสมโดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ต้องควบคุมด้วย

- 1.2) ระบุวัสดุอุปกรณ์ และ / หรือสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้

- 2) ปฏิบัติการทดลองโดยใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง เหมาะสม
- 3) บันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการทดลอง

- 1) สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมโดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม
- 2) สามารถระบุ และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างเหมาะสม
- 3) สามารถปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง
- 4) สามารถบันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

หมายถึง กระบวนการในการแปลความหมายหรืออธิบายลักษณะของข้อมูล แล้วนำมาสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดสำหรับในการตอบปัญหา

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

- 1) แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้
- 2) บอกความสัมพันธ์ที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

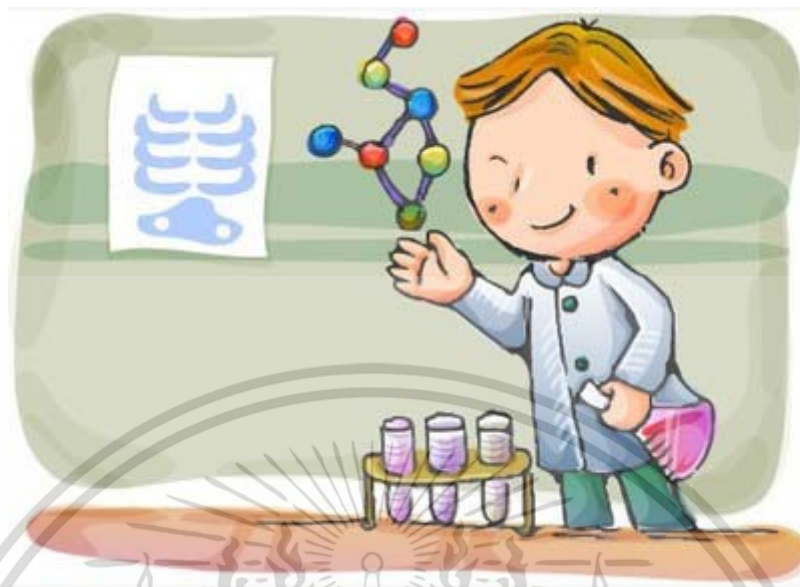
- 1) สามารถในการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นสำคัญ รวมถึงการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูล
- 2) สามารถบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

8. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์



1. วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความสามารถในสังคม นั่นก็คือบุคคลที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้มีความสามารถและมีความสำคัญต่อการพัฒนาชุมชนและสังคม
2. วิทยาศาสตร์ช่วยแนะแนวอาชีพและก่อให้เกิดอาชีพหลายสาขารวมทั้งเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
3. วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความเจริญทางร่างกายและจิตใจ การได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ อนามัย อาหาร การดำรงชีวิต จะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตและมีสุขภาพแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่มา : <http://www.manager.co.th/>



สรุปกันเลยนะครับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



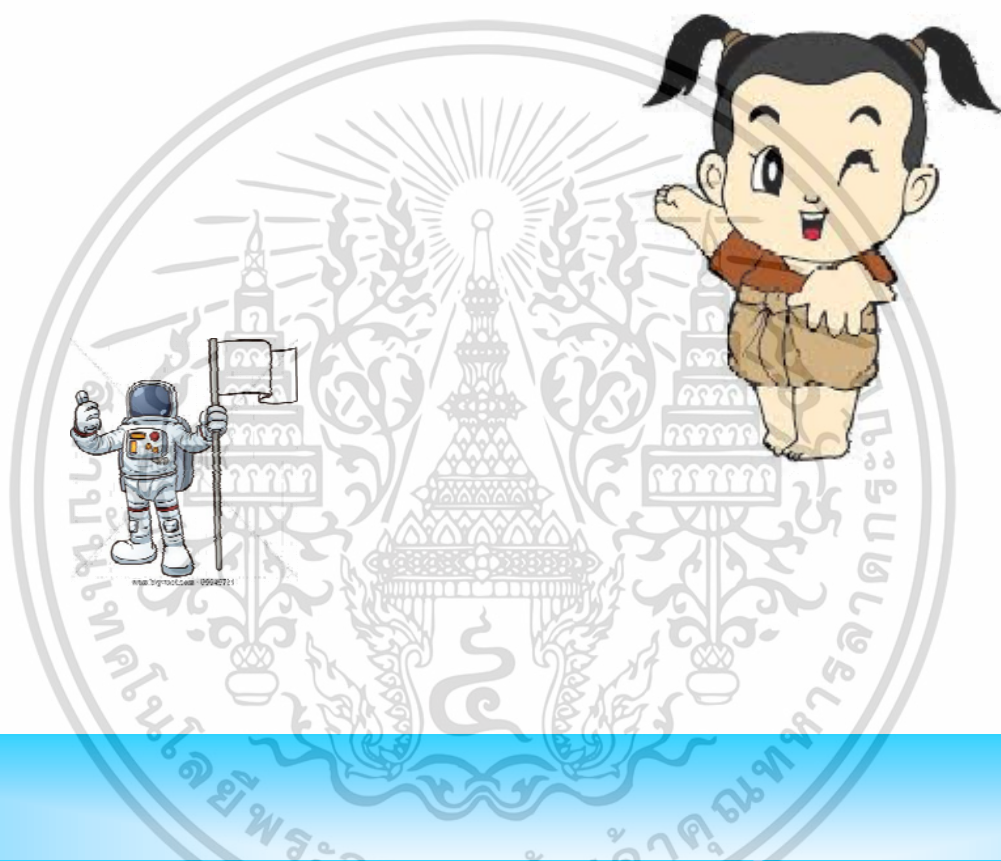
“การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ หรือแก้ไขปัญหาอย่างสม่ำเสมอช่วยให้มีโอกาสเรียนรู้จาก ประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความเป็น ผู้มีวิจารณญาณ ความเชื่อมั่น ในตนเอง คิดเป็น ทำเป็นและ มีความสามารถในการแก้ปัญหา เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ ทางวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่ และมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต ของมนุษย์มากขึ้น”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **ต่อไปกันเล่นนะครึบเพื่อนๆ** ตัดหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะลงในสื่อออนไลน์ใดๆ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถมมีใบงานที่ 1 ทักษะกระบวนการ

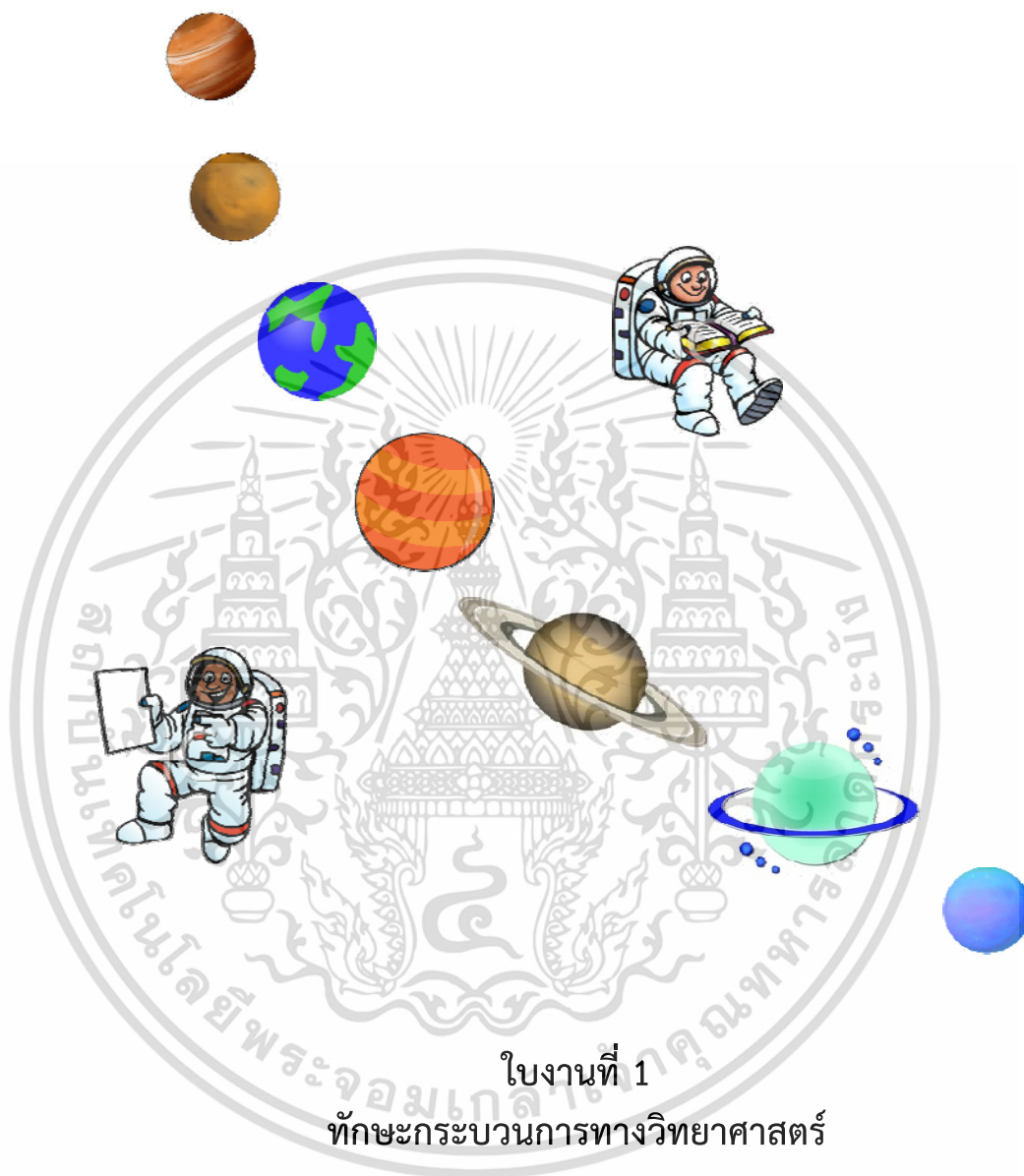
ของสิ่งมีชีวิต ใช้เชื่อมโยงไปใช้เองฉบับอื่นๆ



ใบงานที่ 1

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้มิ่วไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่.....
 หัวหน้ากลุ่ม.....
 สมาชิก.....สมาชิก.....
 สมาชิก.....สมาชิก.....

เฉลยใบงานที่ 1
 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หมายถึง ขำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา

2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตอน (Basic Scientific Process Skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ผู้เรียนควรฝึกให้เกิดความชำนาญเป็นพื้นฐานก่อนที่จะไปฝึกทักษะกระบวนการขั้นผสมหรือบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 ทักษะ ดังนี้

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2 ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying)
- 1.3 ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.4 ทักษะการคำนวณ (Using Number)
- 1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Space/Space and Space/Time Relationships)
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communicating)
- 1.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (Integrated Scientific Process Skills) เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการบูรณาการจากทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานที่จะต้องมีความชำนาญ จึงจะทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ

- 2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
- 2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
- 2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)
- 2.4 ทักษะการทดลอง (Experimenting)
- 2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion)

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การประเมิน
5	เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน มีเนื้อหาสาระครบถ้วนสมบูรณ์ มีการจัดลำดับขั้นตอน ความเป็นระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4	เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน มีเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ มีการจัดลำดับขั้นตอน ขาดความเป็นระเบียบ
3	เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน มีเนื้อหาครบถ้วนสมบูรณ์ ขาดการจัดลำดับขั้นตอน ขาดความเป็นระเบียบ
2	เขียนความหมายและประเภทได้ถูกต้องชัดเจน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ขาดการจัดลำดับขั้นตอน ขาดความเป็นระเบียบ
1	เขียนความหมายและประเภทไม่ถูกต้องชัดเจน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ขาดการจัดลำดับขั้นตอน ขาดความเป็นระเบียบ

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม

ใบงานที่ 1

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การประเมิน
5	ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มอย่างดีเยี่ยม มีความตั้งใจในการทำงานอย่างดีเยี่ยม ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นกับผู้อื่นอย่างดี มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แปลกใหม่ ทำงานเสร็จทันเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4	<p>ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มดี</p> <p>มีความตั้งใจในการทำงานดี</p> <p>ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> <p>ทำงานเสร็จเร็วกว่าเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 นาที</p>
3	<p>ให้ความร่วมมือในการทำงานพอใช้</p> <p>มีความตั้งใจในการทำงานพอใช้</p> <p>ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> <p>ทำงานเสร็จเร็วกว่ากำหนดไม่เกิน 10 นาที</p>
2	<p>ไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม</p> <p>ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ขาดความรับผิดชอบ</p> <p>ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> <p>ทำงานไม่เสร็จ</p>
1	<p>ไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม</p> <p>ไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ขาดความรับผิดชอบ</p> <p>ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> <p>ทำงานไม่เสร็จ</p>

เกณฑ์การประเมินการนำเสนอผลงาน

ใบงานที่ 1

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การประเมิน
5	<p>มีเนื้อหาถูกต้องครบถ้วน</p> <p>นำเสนอถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ</p> <p>การนำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาในการนำเสนอเหมาะสม</p> <p>แก้ปัญหาได้ดี และสามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็น</p> <p>พูดชัดเจน มีความมั่นใจในการนำเสนอ</p>
4	<p>เนื้อหาถูกต้อง แต่ขาดประเด็นย่อยบางประเด็น</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<p>นำเสนอถูกต้องครบถ้วน ไม่เสนอประเด็นให้ชัดเจน การนำเสนอราบรื่น การทำงานเป็นทีมไม่ค่อยสอดคล้องกัน และแบ่งเวลาไม่เหมาะสม ทำให้ต้องเร่งในตอนท้าย แก้ปัญหาได้ดี และตอบปัญหาไม่ค่อยตรงประเด็น เสียงเบา แต่มีความมั่นใจในการนำเสนอ</p>
3	<p>เนื้อหาถูกต้อง แต่ขาดประเด็นที่ค่อนข้างสำคัญ นำเสนอไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน การนำเสนอเสร็จทันเวลา แต่ขั้นตอนการนำเสนอไม่เป็นระบบ ตอบปัญหาได้เล็กน้อย ครูผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือบ้าง ไม่ค่อยมั่นใจในการนำเสนอ</p>
2	<p>เนื้อหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง นำเสนอผิดพลาด ส่งผู้แทนมานำเสนอเพียงผู้เดียว แก้ปัญหาและตอบปัญหาไม่ได้ ไม่มั่นใจและพูดตะกุกตะกักบ่อย</p>
1	<p>เนื้อหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน นำเสนอผิดพลาด นำเสนอเพียงผู้เดียว แก้ปัญหาและตอบปัญหาไม่ได้ ไม่มั่นใจและพูดตะกุกตะกักบ่อย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายพงสุวัฒน์ เสริมศิริกาญจนา
วัน-เดือน-ปีเกิด	6 มีนาคม 2511
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 159 หมู่ 1 ตำบลทุ่งโพธิ์ อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษา การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2549 สำเร็จการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2556 สำเร็จการศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม แขนงวิชา การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
ประวัติการทำงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2541-2546 อาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ พ.ศ. 2546-2556 ปัจจุบัน ครู คศ. 2 วิทยาลัยการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้