

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า
จังหวัดเพชรบูรณ์

The result of activities a variety of learning biology subject.
Biodiversity and Wisdom in Utilization of Herbal and native vegetable,
Lomkao district , Phetchabun province.

โดย

นางรัชฌุ บัวพันธ์
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ 2561

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เล่มนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายฝ่าย ขอกราบขอบพระคุณนายเสรี เปรมปรีดี ผู้อำนวยการโรงเรียน เมืองรัตวิทยาคม นางนพรัตน์ อินจันทร์ ข้าราชการบำนาญ นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม นายวิเชียร กิรติศักดิ์กุล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 และ ที่อนุเคราะห์ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) และตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นอย่างดี

คุณงามความดีและประโยชน์ที่เกิดจากผลงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุพการี และ ครูอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยด้วยความรัก และความเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา คุณค่าของผลงานวิจัยเล่มนี้ขอมอบให้กับการศึกษาเมืองไทย ที่จะก้าวไกลสู่สากล

รัชну บัวพันธ์

งานวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้วิจัย รัชну บัวพันธ์

หน่วยงาน โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

ปี พ.ศ. 2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 2) เพื่อศึกษาความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ของสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้อง คือ ม. 4 ห้อง 1 จำนวน 40 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .80 แบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และมีความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญของการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	6
การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน 5 STEPs	11
ทักษะการคิดที่เสริมสร้างได้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)	12
พฤติกรรมการสอนของครู และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)	14
การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์	16
พีชสมุนไพรร	29
ผักพื้นบ้าน	30
ภูมิปัญญาท้องถิ่น	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	37
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	37

	หน้า
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	37
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล	41
การวิเคราะห์ข้อมูล	42
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
บทที่ 4 ผลการวิจัย	46
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน	46
ผลการประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรม	
การเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)	47
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
สรุปการวิจัย	49
อภิปรายผลการวิจัย	50
ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	56
ภาคผนวก ข	58
ภาคผนวก ค	61
ภาคผนวก ง	65
ภาคผนวก จ	71
ภาคผนวก ฉ	74
ประวัติผู้วิจัย	83

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.4 มาตรฐาน ว 1.1	9
2	ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.4 มาตรฐาน ว 1.2	10
3	ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ม.4 มาตรฐาน ว 1.3	10
4	แสดงโครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)	25
5	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน กับหลังเรียน	46
6	แสดงผลการประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม	47

สารบัญภาพ

ภาพที่	ชื่อภาพ	หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย	5

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีความอุดมสมบูรณ์ ทั้งพืชพรรณ ธัญญาหารต่างๆ ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว บริเวณบ้านปลูกสมุนไพรและผักพื้นบ้าน นอกจากนี้ยังมีพืชพรรณนานาชนิด และสามารถใช้เป็นพืชอาหารได้ตั้งแต่อดีตชาวบ้านในสมัยก่อนเรียนรู้การประกอบอาหารจากผักพื้นบ้าน ผักป่า โดยสังเกตฤดูกาลว่าฤดูไหนพืชผักชนิดใดที่สามารถนำมาบริโภค สังเกตรสชาติว่ารสชาติแบบใดมีผลต่อร่างกาย รสชาติแบบใดควรนำมาทำเป็นอาหาร บริโภคอย่างไรจึงจะไม่เจ็บป่วย ซึ่งต้องอาศัยการสังเกต คิดค้น และสั่งสมเป็นภูมิปัญญามาเป็นเวลานาน การบริโภคผักป่าและผักพื้นบ้านยังมีประโยชน์ในการเป็นยาที่ใช้บำบัดโรค อัมพาต หลมเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีลักษณะทางกายภาพเป็นภูเขา ดิน น้ำ อุดมสมบูรณ์ มีความหลากหลายทางชีวภาพทั้งสัตว์และพืช โดยเฉพาะพืชสมุนไพรและผักพื้นบ้านจะเกิดตามธรรมชาติ ให้ประโยชน์ทางการใช้เป็นอาหารหรือเครื่องปรุงเพิ่มรสชาติให้กับอาหาร แต่ชาวบ้านและคนในชุมชนก็ยังไม่มีการอนุรักษ์ มีการใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรน้อยมาก เนื่องจากคนรุ่นใหม่ รวมทั้งนักเรียนและเยาวชนไม่รู้สรรพคุณ และความเจริญทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้ประชาชนไม่ปลูกและไม่นำสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ ปล่อยให้ตามธรรมชาติเนื่องจากขึ้นง่ายและมีมาก หากปล่อยให้มีการดำเนินการเช่นนี้ต่อไป โดยขาดการอนุรักษ์หรือจัดการ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่อย่างถูกต้องแล้ว อาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและทำให้สมุนไพรและผักพื้นบ้านในท้องถิ่นสูญพันธุ์ได้ในอนาคต

ปัจจุบันมีการศึกษาและให้ความสำคัญต่อการนำพืชมาใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น ทั้งในเรื่องการศึกษาคุณสมบัติและสารออกฤทธิ์ที่สามารถนำมาผลิตเป็นยารักษาโรคหรือการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ดังจะเห็นได้ว่าการบริโภคผักป่าและผักพื้นบ้าน รวมทั้งอาหารพื้นเมืองที่อุดมไปด้วยแร่ธาตุ สารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมีสรรพคุณเป็นสมุนไพร และมีความเป็นธรรมชาติ เจริญเติบโตได้ดีตามธรรมชาติ สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อมในท้องถิ่นและสามารถปลูกเองเป็นผักพื้นบ้านของครอบครัว และของชุมชน ซึ่งเป็นสิ่งที่สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อมที่ดีของชุมชน

ประโยชน์ของการวิจัย เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาทางการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อัมพาต หลมเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยศึกษาการอนุรักษ์และสืบสานวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของบรรพบุรุษไทยแล้ว เห็นว่าคนไทยควรทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาทางการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้านในท้องถิ่นของตนเอง เพื่อให้สามารถนำพืชที่มีสรรพคุณทางสมุนไพรมาใช้อย่างหลากหลาย และส่งเสริมให้นักเรียน

เยาวชน ได้ศึกษาเรียนรู้ ในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพและ ภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ทำให้ นักเรียนตระหนัก รู้คุณค่า หวงแหน ร่วมอนุรักษ์ สมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัด เพชรบูรณ์ การศึกษาของนักเรียนในครั้งนี้นักเรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ ทำงานเป็นกลุ่ม และมีโอกาสศึกษาเรียนรู้ กับ ประชาชนชาวบ้านและผู้รู้ในท้องถิ่นรวม พร้อมทั้งการรวบรวมข้อมูลสมุนไพรและผักพื้นบ้าน สร้างองค์ความรู้ใหม่ ให้มีความสมบูรณ์และ ถูกต้อง เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจ

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็น ในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยอยู่ในพื้นที่ใกล้กับพื้นที่วิจัย และมีหน้าที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเผยแพร่ความรู้แก่นักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชนในท้องถิ่น จึงสนใจที่จะวิจัย โดยจัดทำโครงการวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ รายงานผลการวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานความรู้ในการวิจัย เชิงประยุกต์ การศึกษาค้นคว้า วิจัยของสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้ และเพื่อส่งเสริมการเพาะปลูก สมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้เป็นพืชเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
2. เพื่อศึกษาความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрад วิทยาคม ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ของสมุนไพรและ ผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จำนวน 3 ห้อง นักเรียน 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

3. เนื้อหา

สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์และเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม มีความรู้ด้านภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

4.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม มีความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ของสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

4.2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ความตระหนัก รู้คุณค่า ร่วมอนุรักษ์สมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 รวมระยะ 4 สัปดาห์ จำนวน 12 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ หมายถึง การสำรวจสมุนไพร และผักพื้นบ้าน ในพื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มาจัดทำข้อมูลสารสนเทศ บันทึกข้อมูล และบันทึกภาพ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ออกสอบถามข้อมูลจากผู้รู้ในชุมชน ประกอบการศึกษาเอกสารรายงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ความรู้ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม มีความรู้ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ของสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการระบุคำถาม 2) ด้านการแสวงหาสารสนเทศ 3) ด้านการสร้างองค์ความรู้ 4) ด้านการสื่อสาร 5) ด้านการตอบแทนสังคม โดยนักเรียนมีผลการประเมินเฉลี่ยระดับดีขึ้นไป

การจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) หมายถึง การจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ตามกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเรียนรู้ตั้งคำถาม 2) การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ออกแบบ/วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล 3) การเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ การคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ 4) การเรียนรู้เพื่อการสื่อสาร นำเสนอความรู้ด้วยการใช้ภาษา 5) การเรียนรู้เพื่อตอบแทนสังคม

ภูมิปัญญา หมายถึง การศึกษาภูมิปัญญาการใช้สมุนไพร และผักพื้นบ้าน ที่มีสรรพคุณทางยา มาทำการคัดเลือก ประยุกต์ใช้ ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อรักษาโรค บำรุงร่างกาย ตามสัดส่วนที่พอดี เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ จากผู้รู้ในชุมชน โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจสมุนไพร และผักพื้นบ้านจากพื้นที่วิจัย

สมุนไพร หมายถึง การศึกษาสมุนไพร ด้วยวิธีการสำรวจ เก็บรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรในท้องถิ่นที่มีสรรพคุณทางยา มาจัดหมวดหมู่ ใช้สามารถใช้เป็นข้อมูล สืบค้นได้

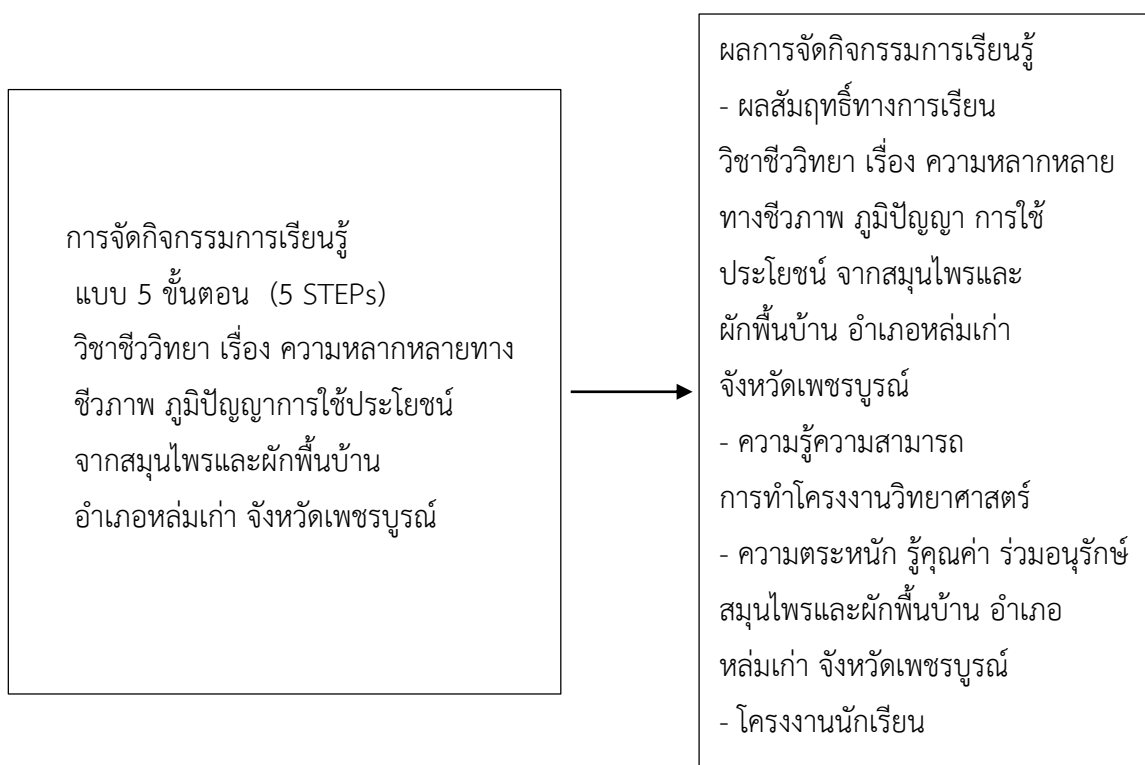
ผักพื้นบ้าน หมายถึง การศึกษาผักพื้นบ้าน ด้วยวิธีการการสำรวจ เก็บรวบรวมพันธุ์ผักในท้องถิ่นที่บริโภคเป็นอาหาร มาจัดหมวดหมู่ ใช้สามารถใช้เป็นข้อมูล สืบค้นได้

ประโยชน์ของการวิจัย

1. นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้จากการปฏิบัติโครงงานสมุนไพร และผักพื้นบ้าน นำไปเผยแพร่ให้แก่ผู้อื่นได้มากขึ้น
2. โรงเรียนเมืองราดวิทยาคมมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
3. มีข้อมูลด้านประโยชน์ของพืชสมุนไพร ผักพื้นบ้านในพื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้กับหน่วยงาน ได้แก่ โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

มัธยมศึกษา เขต 40 องค์การบริหารส่วนตำบลนาซ่า องค์การบริหารส่วนตำบลหินสาว องค์การบริหารส่วนตำบลหล่มเก่า องค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล และองค์การบริหารส่วนตำบลศิลา

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และ ภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัย ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัย โดยแยก ตามหัวข้อดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. มาตรฐานตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน เมืองราดวิทยาคม
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการ 5 ขั้นตอน 5 STEPs
4. ทักษะการคิดที่เสริมสร้างได้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)
5. พฤติกรรมการสอนของครู และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของ กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)
6. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์
7. พืชสมุนไพร
8. ผักพื้นบ้าน
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) ได้ประกาศ เรื่อง การบริหารหลักสูตร สถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คือ

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ทักษะ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ใช้กระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ตามบริบท ความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมของสถานศึกษาและ ศักยภาพของผู้เรียน

1.2 บูรณาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยนำมา
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ 4 เทคโนโลยี กับสาระอื่น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์มาบูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2545) ได้เสนอวิธีการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) ควรมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูผู้สอน และปราชญ์ท้องถิ่น
- 2) เน้นการศึกษา วิเคราะห์ ทำความเข้าใจวิธีคิด
- 3) นำกระบวนการหรือความคิดแนวปฏิบัติของภูมิปัญญาท้องถิ่นมาจัดเป็น

กระบวนการเรียนการสอน

- 4) เสริมสร้างกระบวนการคิดที่เป็นระบบ เป็นวิทยาศาสตร์
- 5) ฝึกให้นักเรียนคิดหลายด้านหลายมุม คิดอย่างอิสระ แล้วสรุปเป็นความรู้ และ
ประสบการณ์ที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต
- 6) ผสมผสานระหว่างความรู้สากล กับความรู้ท้องถิ่น
- 7) เน้นกระบวนการมากกว่าผลผลิต
- 8) ครูผู้สอน หรือปราชญ์ท้องถิ่นเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีแนวทางการจัด

กิจกรรม 4 แนวทาง คือ

8.1) ครูผู้สอนเป็นผู้ควบคุมการใช้หลักสูตร โดยพิจารณานำหลักสูตรไปใช้ให้สอดคล้อง
กับกลุ่มประสบการณ์ตามในหลักสูตรแม่บท โดยใช้ระยะเวลาจำนวนคาบตามที่กำหนดไว้ใน
แผนการจัดกิจกรรมการของกลุ่มประสบการณ์นั้นๆ

8.2) เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง

8.3) นำบุคคลในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมให้ความรู้กับนักเรียน

8.4) สอดแทรกคุณธรรมค่านิยมต่างๆ ที่ปรากฏตามเนื้อหาของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้นำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยามาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน
อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยพิจารณาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เน้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์
เนื้อหา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผัก
พื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีผู้รู้ในชุมชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและให้ความรู้กับ
นักเรียน

จากการวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
6 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยในปี 2559 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดสะเต็มศึกษาซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนบูรณาการด้านเนื้อหาวิชาเข้า

ร่วมกันกับหลักการและทักษะกระบวนการ คิด การออกแบบ และการแก้ปัญหา มาบูรณาาร่วมกันกับทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี ส่งเสริมทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และก่อให้เกิดทักษะต่างๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์หลากหลายที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ตามขั้นตอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น มีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนแต่ละคนเพิ่มขึ้น มีความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาชีววิทยาหลังเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวิทย์ วรรณศรี (2559) กล่าวว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากห้องเรียนธรรมชาติสู่การทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ โดยครูได้ให้คำปรึกษาตามที่นักเรียนซักถาม ภารกิจการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้จากห้องเรียนธรรมชาติ อันเป็นภูมิปัญญาจากธรรมชาติที่นำทิ้ง จึงเป็นการสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้ทุกขั้นตอน ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงหลากหลาย ในประเทศไทยแทบทุกภาคมีความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งพืชและสัตว์ ห้องเรียนธรรมชาติน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่ครูวิทยาศาสตร์พึงเลือกใช้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2557) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่แท้จริงเกิดจากการเรียนรู้ในการดำรงชีวิต การเรียนรู้ในโรงเรียนเป็นการฝึก การเรียนรู้แท้ที่เหมาะสมกับวัยและสอดคล้องตามพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งสิ่งที่เรียนรู้หลายเรื่องนักเรียนต้องฝึกปฏิบัติเพื่อเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ แต่ยังไม่ได้นำสู่ชีวิต การเรียนรู้ที่ครบวงจรซึ่งจะพบได้ชัดเจนคือ ภูมิปัญญาไทยหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านต่างๆ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมื่อนำมารวบรวมไว้ด้วยกันก็แสดงถึงความรู้ความสามารถของภูมิปัญญาไทย ความรู้ความสามารถดังกล่าวไม่เน้นความรู้ที่เกิดจากการเล่าเรียนจากสถาบัน แต่เป็นความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน

จากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาของนักการศึกษา หลายท่านมีความเห็นสอดคล้องกันว่า นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนได้จาก กิจกรรมปฏิบัติจริง ทั้งกิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรมด้วยตนเอง โดยเฉพาะวิชาชีววิทยานั้นมีแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) บูรณาการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบขั้นตอน 5 STEPs เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและ ผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

2. มาตรฐานตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และ สัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น ม.4 มาตรฐาน ว 1.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4	สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับ ปัญหาและ ผลกระทบที่มีต่อ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการ แก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> • มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติโดยปราศจาก ความ ระมัดระวังและมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อ ช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ แก่มนุษย์ ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม • ปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บางปัญหาส่งผลกระทบในระดับท้องถิ่น บางปัญหา ก็ส่งผลกระทบในระดับประเทศ และบางปัญหาส่ง ผลกระทบในระดับโลก • การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การกำจัด ของเสียที่เป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม และการ วางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่ดี เป็นตัวอย่าง ของแนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและ การลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการ ใช้ประโยชน์ที่ยั่งยืน

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น ม.4 มาตรฐาน ว 1.2

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4	สืบค้นข้อมูล อภิปราย และยกตัวอย่างเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์จากสารต่าง ๆ ที่พืชบางชนิด สร้างขึ้น	<ul style="list-style-type: none"> • มนุษย์สามารถนำสารต่างๆ ที่พืชบางชนิดสร้างขึ้นไปใช้ประโยชน์เช่น ใช้เป็นยาหรือสมุนไพร ในการรักษาโรคบางชนิด ใช้ในการไล่แมลง กำจัด ศัตรูพืช และสัตว์ใช้ในการยับยั้งการเจริญเติบโต ของแบคทีเรีย และใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น ม.4 มาตรฐาน ว 1.3

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4	สืบค้นข้อมูล และอภิปรายผลของเทคโนโลยี ทางดีเอ็นเอที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> • มนุษย์นำความรู้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ มาประยุกต์ใช้ทางด้านการแพทย์และเกษตรกรรม เช่น การสร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม เพื่อผลิต ยาและวัคซีน ด้านการเกษตร เช่น พืชดัดแปร พันธุกรรมที่ต้านทานโรคหรือแมลง สัตว์ดัดแปร พันธุกรรมที่มีลักษณะตามที่ต้องการ และด้าน นิติวิทยาศาสตร์เช่น การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เพื่อหาความสัมพันธ์ทางสายเลือด หรือเพื่อหาผู้กระทำผิด • การใช้เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในด้านต่างๆ ต้อง คำนึงถึงความปลอดภัยทางชีวภาพ ชีวจริยธรรม และผลกระทบทางด้านสังคม

3. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน 5 STEPs

การปฏิรูปการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หัวใจที่จะพัฒนาเด็กไทยและคนไทยให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ของครู จึงต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า “กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน หรือ 5 STEPs” ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสืบสอบหรือวิธีสอนแบบโครงงานประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การเรียนรู้ตั้งคำถาม หรือขั้นตั้งคำถาม เป็นที่ให้นักเรียนฝึกสังเกตสถานการณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ จนเกิดความสงสัย จากนั้นฝึกให้เด็กตั้งคำถามสำคัญ รวมทั้งการคาดคะเนคำตอบด้วยการสืบค้นความรู้จากแหล่งต่างๆ และสรุปคำตอบชั่วคราว

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ เป็นขั้นตอนการออกแบบ/วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล สารสนเทศ จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ รวมทั้งการทดลองเป็นขั้นที่เด็กใช้หลักการนิรนัย (Deduction reasoning) เพื่อการออกแบบข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ เป็นขั้นตอนที่เด็กมีการคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การสื่อความหมายข้อมูลด้วยแบบต่างๆ หรือด้วยผังกราฟิก การแปรผล จนถึงการสรุปผล หรือการสร้างคำอธิบาย เป็นการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งเป็นแก่นความรู้ประเภท

1) ข้อเท็จจริง 2) คำนิยาม 3) มโนทัศน์ 4) หลักการ 5) กฎ 6) ทฤษฎี

ขั้นตอนที่ 4 การเรียนรู้เพื่อการสื่อสาร คือ ขั้นนำเสนอความรู้ด้วยการมใช้ภาษาที่ถูกต้องชัดเจน และเป็นที่เข้าใจ อาจเป็นการนำเสนอภาษา และนำเสนอด้วยวาจา

ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้เพื่อตอบแทนสังคม เป็นขั้นตอนการฝึกเด็กให้นำความรู้ที่เข้าใจ นำการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อส่วนรวม หรือเห็นต่อประโยชน์ส่วนรวมด้วยการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมสร้างผลงานที่ได้จากการแก้ปัญหาสังคมอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งอาจเป็นความรู้ แนวทางสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งอาจเป็นนวัตกรรม ด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม อันเป็นการแสดงออกของการเกื้อกูล และแบ่งปัน ให้สังคมมีสันติอย่างยั่งยืน (ทฤษฎีปัญญาดอทคอม 2560)

สรุปได้ว่า กระบวนการ 5 ขั้นตอน 5 STEPs คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ในภาคทฤษฎีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อันเป็นสิ่งสำคัญที่เป็นความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตเพื่อการประกอบอาชีพ พัฒนาตนเอง พัฒนาชุมชนและพัฒนาประเทศในอนาคต

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2558) การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ คือ 1) ข้อเท็จจริง 2) คำจำกัดความ 3) ความคิดสำคัญ 4) หลักการ 5) กฎ และ 6) ทฤษฎี

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันครูผู้สอนได้ให้นักเรียนพัฒนาไปสู่คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การเรียนรู้ระบุคำถาม

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ

ขั้นที่ 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้

ขั้นที่ 4 การเรียนรู้เพื่อสื่อสาร

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้เพื่อตอบสนองสังคม

ในแต่ละขั้นตอนประกอบด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ย่อยๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเรียนรู้ระบุคำถาม

- 1) สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความสงสัย
- 2) ตั้งคำถามสำคัญ คำถามหลัก
- 3) คาดคะเนคำตอบ ตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ

- 1) วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล
- 2) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยการทดลอง หรือวิธีเก็บข้อมูลต่างๆ
- 3) วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล

ขั้นที่ 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้

- 1) อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง
- 2) เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ถูกต้องโดยครู

ขั้นที่ 4 การเรียนรู้เพื่อสื่อสาร

- 1) เขียนเพื่อเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้างด้วยตนเอง
- 2) นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียนหรือในสถานที่ต่างๆ

ขั้นที่ 5 การเรียนรู้เพื่อตอบสนองสังคม

- 1) นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
- 2) สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม

4. ทักษะการคิดที่เสริมสร้างได้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

ทักษะการคิด หรือทักษะทางปัญญา จัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภท คือ ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน และทักษะการคิดขั้นสูง เป็นทักษะการคิดที่ครูต้องเข้าใจและรู้ความหมาย ดังนี้

- 4.1 สงสัยใคร่รู้ คือ ปัญหาหรือคำถาม หรือโจทย์ที่ผู้เรียนต้องการหาคำตอบ
- 4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ความต้องการเพื่อเป้าหมายให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลง

พฤติกรรม เป็นผู้มีความรู้ คติปฏิบัติ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.3 บูรณาการระหว่างการปฏิบัติกับความรู้ คือ การผสมผสานการเรียนที่เน้นการลงมือทำกิจกรรมแล้วทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่โดยผ่านการทำกิจกรรม

4.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการคิดและการคิดต่างๆที่ผู้เรียนปฏิบัติจนเป็นความชำนาญ เพื่อใช้ทักษะนี้ในการค้นคว้าและค้นหาความรู้

4.5 การตั้งคำถาม คือ การพูดหรือการเขียนสิ่งที่สงสัย หรือต้องการรู้

4.6 การรวบรวมข้อมูล คือ การใช้วิธีการต่างๆ เก็บรวบรวมข้อมูลที่ต้องการรู้

4.7 การเปรียบเทียบ คือ การจำแนก ระบุสิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ในสิ่งแตกต่างกัน และสิ่งที่เหมือนกัน

4.8 การแปลความหมายข้อมูล คือ การบอกความหมายหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือสาระที่แฝงอยู่ไม่ปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน โดยการเชื่อมโยงกับบริบทความรู้ ประสบการณ์เดิม หรือข้อมูลอื่นๆ

4.9 การตั้งสมมติฐาน คือ การคาดคะเนคำตอบที่ยังไม่ได้พิสูจน์

4.10 การสรุปย่อ คือ การจับเฉพาะใจความสำคัญของเรื่องที่ต้องการสรุปนำมาเรียบเรียงให้กระชับ

4.11 การให้เหตุผล คือ การอธิบายเหตุการณ์หรือการกระทำต่างๆ โดยเชื่อมโยงให้เห็นถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำนั้นๆ

4.12 การนำความรู้ไปใช้ คือ การนำความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

4.13 การสรุปผล คือ การให้ความคิดเกี่ยวกับข้อมูลเรื่องที่ศึกษาโดยการเชื่อมโยง และอ้างอิงจากความรู้และประสบการณ์เดิม หรือจากข้อมูลอื่นๆ

4.14 การสังเคราะห์ คือ การนำความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์มาผสมผสาน สร้างสิ่งใหม่ที่มีลักษณะต่างจากเดิม

4.15 การประยุกต์ความรู้ คือ การนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิม อาจได้สิ่งใหม่

4.16 การสร้างความรู้ คือ การสร้างความรู้ของตนเองจากการทำความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

4.17 การพยากรณ์ คือ การคะเนสิ่งที่เกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือใช้ความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย

4.18 การตั้งเกณฑ์ คือ การบอกประเด็น หัวข้อที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมิน

4.19 การประเมิน คือ การตัดสินคุณค่าหรือคุณภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการนำผลจากการวัดไปเปรียบเทียบกับระดับคุณภาพที่กำหนดหรือเกณฑ์ที่กำหนด

4.20 สื่อความหมายด้วยผังกราฟิก คือ การนำเสนอข้อเท็จจริงข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จัดกระทำแล้วในแบบต่างๆ เพื่อให้มีความกะทัดรัด ชัดเจนและเป็นที่น่าสนใจ

4.21 พัฒนาความเป็นอยู่อย่างพอเพียง คือ การสร้างหรือบ่มเพาะความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผลเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมปรับเปลี่ยนแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนให้อยู่บนพื้นฐานความพอเพียง และมีการเชื่อมโยงเป็นชาย่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

4.22 การทำโครงการ คือ การค้นพบความรู้ใหม่ และ/หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาสิ่งที่ได้จากการทำโครงการเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่อาจไม่เคยค้นพบมาก่อน

จากความหมายและแนวคิดการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ทำให้ทราบว่า กระบวนการและขั้นตอน 5 ขั้น มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา โดยผู้วิจัยได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project – Based Learning) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

5. พฤติกรรมการสอนของครู และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนนั้น พบว่า พฤติกรรมการสอนและพฤติกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญยิ่งในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น ซึ่งมีความละเอียด ดังนี้

5.1 ขั้นระบุดำถาม เป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนสงสัย มีการทบทวนประสบการณ์เดิมของนักเรียน คือ การคาดคะเนคำตอบหรือตั้งสมมติฐาน หรือจินตนาการคำตอบ คำตอบอาจไม่ถูกต้องหรือผิด หรือเป็นมโนทัศน์คลาดเคลื่อนก็ได้ ซึ่งครูไม่มีการเฉลยคำตอบ

เทคนิคการคาดคะเนคำตอบ ให้ตอบคำถามเป็นรายบุคคล ครูให้แบบสอบถาม แบบปรนัย หรือแบบอัตนัย เมื่อนักเรียนคาดคะเนคำตอบ ครูควรถามนักเรียนว่าตอบอย่างไร เพื่อให้รู้ภาพรวมการตอบของนักเรียน เพื่อตัดสินใจว่าจะสอนต่อไปหรือไม่ ส่วนการให้ตอบเป็นทีม นักเรียนอาจจับกลุ่มกันคาดคะเนคำตอบรวมกันหรืออาจใช้วิธีคิดคนเดียว คิดคู่ คิดเป็นทีม

5.2 ขั้นแสวงหาสารสนเทศ เป็นขั้นตอนเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน เพื่อหาคำตอบของคำถามสำคัญโดยครูอาจออกแบบให้ หรือครูร่วมกับนักเรียนวางแผน หรือนักเรียนวางแผนเอง ในกรณีที่ครูออกแบบการเก็บข้อมูลและสารสนเทศให้เอง ด้วยการสร้างสื่อการเรียนรู้ เช่น ใบกิจกรรม ใบงาน

ใบทดลอง รวมทั้งใบความรู้ และอาจใช้ใบสรุปความรู้แจกให้นักเรียน

5.3 **ชั้นสร้างความรู้** เป็นการสื่อความหมายข้อมูลหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนักเรียนมีโอกาสนำเสนอหน้าชั้นเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนแปลความหมายข้อมูลเพื่อการสรุปผล สร้างความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง มีการสะท้อนความคิดกัน และแต่ละกลุ่มปรับแก้ไขความรู้ที่สร้างขึ้นเอง ครูทำหน้าที่เชื่อมโยงความรู้ที่นักเรียนสร้างไปยังความรู้ที่ถูกต้อง หรืออาจทำแบบฝึกหัดเสริมสร้างความเข้าใจและทักษะต่างๆ

5.4 **ชั้นสื่อสาร** เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอความรู้ และการเรียนรู้ที่ได้จากการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจหน้าชั้นเรียน รวมทั้งผลงานตลอดกระบวนการสร้างความรู้ ติดที่ผนังและกระดานหน้าชั้นเรียน หรือกระดานหน้าชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนต้องมีการเตรียมวางแผนการพูด ซ้อมพูด และนำเสนอหน้าชั้นเรียน ด้วยบุคลิกภาพอย่างมั่นใจ ซึ่งครูอาจมีบทบาทในการช่วยเหลือเพื่อให้การนำเสนอผลงานของนักเรียนมีคุณภาพ

5.5 **ชั้นตอบแทนสังคม** เป็นขั้นที่นักเรียนประยุกต์ความรู้หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เช่น ในชีวิตการเรียนในสาระอื่นๆ ในครอบครัว ในชุมชน ทำให้ได้ความรู้ใหม่ ชิ้นงานใหม่ ภาระงานใหม่ ครูควรใช้บัตรคำสั่งในกิจกรรม ใบงานให้นักเรียนนำความรู้ หรือประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ นำไปสู่การทำโครงการประเภทต่างๆ

สรุปได้ว่าขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ประกอบด้วย

- 1) ระบุคำถาม
 - 1.1) สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความสงสัย
 - 1.2) ตั้งคำถามสำคัญ/คำถามหลัก
 - 1.3) คาดคะเนคำตอบ/ตั้งสมมติฐาน
- 2) แสวงหาสารสนเทศ
 - 2.1) วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล
 - 2.2) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยการทดลอง หรือวิธีเก็บข้อมูล
 - 2.3) วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล
- 3) สร้างความรู้
 - 3.1) อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง
 - 3.2) เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ถูกต้องโดยครู
- 4) สื่อสาร
 - 4.1) เขียนเพื่อนำเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้างด้วยตนเอง
 - 4.2) นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน หรือในสถานที่ต่างๆ
- 5) ตอบแทนสังคม

- 5.1) นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
- 5.2) สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม

6. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการสร้างโอกาสให้นักเรียน ได้รับประสบการณ์ตรง ในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้น หรือค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ และแสดงผลงานของตน ให้ผู้อื่นได้เห็น และทราบถึงความสามารถ ทางการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556) ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย ของโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ประการ ดังนี้

- 1) เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ และประสบการณ์ เลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจ
- 2) เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ หาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- 3) เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออก ซึ่งความคิดสร้างสรรค์
- 4) เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี ต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่า การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ
- 5) เพื่อให้นักเรียน ได้แนวทางในการประยุกต์ใช้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแต่ละท้องถิ่น

จากความหมายดังกล่าวโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการจัดการเรียนรู้ออกให้ผู้เรียน โดยกระบวนการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทั้งรายบุคคล และเป็นกลุ่ม ผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อย่างหลากหลาย และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากครู หรือผู้เชี่ยวชาญ แล้วนักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

การแบ่งโครงงานวิทยาศาสตร์ออกเป็น ประเภทต่างๆ ดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้า (2560) ได้รวบรวมประเภทโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

- 1) โครงงานประเภทสำรวจ โครงงานประเภทนี้ เป็นการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ตามความสนใจของผู้เรียน เมื่อได้ข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอผลการสำรวจตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีรูปแบบการทำโครงงานดังนี้

1.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อการนำเสนอได้ทันที โดยไม่ต้องมีการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับธรรมชาติ

1.2) การเก็บรวบรวมวัสดุจากภาคสนาม แล้วนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

เนื่องจาก ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม บางประการ ไม่สามารถจะนำเสนอได้ทันที ต้องมีการวิเคราะห์จากเครื่องมือ หรือสารเคมีบางอย่าง ในห้องปฏิบัติการก่อน จึงสามารถนำมา จำแนกเป็นหมวดหมู่ได้

1.3) การจำลองแบบธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลเรื่องที่สนใจ ซึ่งเป็นเรื่องที่สามารถทำการจำลองธรรมชาติเพื่อศึกษาเป็นกรณีเฉพาะได้ โครงการประเภทนี้ ถึงแม้ว่าในบางครั้ง จะมีการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการก็จริง แต่เป็นเพียงทำการทดสอบเพื่อรวบรวมข้อมูล ไม่มีการเปรียบเทียบชุดการทดลอง และชุดควบคุม จึงไม่จัดเป็นโครงการประเภททดลอง เป็นเพียงโครงการประเภทสำรวจข้อมูล

2) โครงการประเภททดลอง โครงการประเภทนี้ เป็นการหาคำตอบ ด้วยวิธีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปร โดยกำหนดกลุ่มทดลอง (treatment) และกลุ่มควบคุม (control) เพื่อเปรียบเทียบผล ที่เกิดขึ้น กับกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

โครงการประเภทนี้ ในบางครั้ง อาจจำเป็นต้องทำการทดลอง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นเสียก่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลบางประการ มาใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อกำหนดรายละเอียดสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป และสิ่งสำคัญของการทำโครงการ ให้เกิดความคลาดเคลื่อน หรือให้เกิดความน่าเชื่อถือ มากหรือน้อย คือการกำหนดตัวแปร สำหรับการทดลอง ซึ่งตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1) ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือสิ่งหรือปัจจัย ที่เป็นสาเหตุ ที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ ที่เราต้องการศึกษา ทดลองดูว่า เป็นสาเหตุ ที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

2.2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือสิ่งที่เป็นผล เนื่องจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้น ที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือผลก็จะเปลี่ยนไปด้วย

2.3) ตัวแปรควบคุม (Controlled Variable) คือสิ่งหรือปัจจัย นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่จะส่งผลต่อการทดลอง ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน เพื่อมิให้ส่งผลต่อตัวแปรตามซึ่งจะทำให้ผลการทดลอง คลาดเคลื่อนได้

3) โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการ ที่มีการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ซึ่งอาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงของเดิม ที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ โครงการประเภทนี้ ต้องมีการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ เหมือนโครงการประเภทการทดลอง ซึ่งส่วนมากมักกำหนดตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ เป็นชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสม ลักษณะการทำงาน ตัวแปรตาม มักจะกำหนดเป็นคุณภาพ หรือประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์นั้นๆ เช่น

3.1) การศึกษาความเหมาะสม ของรูปทรงของเครื่องฟักไข่ในกระโทง ตัวแปรต้น ได้แก่ เครื่องฟักไข่ ที่ทำจากวัสดุเหมือนกัน แต่รูปทรงต่างกัน ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าร้อยละ ของไข่ในกระโทง ที่ฟักออกเป็นตัว

3.2) การศึกษา ระดับจำนวนรอบของเครื่องล้างแก้วอัตโนมัติ ตัวแปรต้น ได้แก่ ระดับ การหมุนของเครื่อง ซึ่งมี 3 ระดับ คือช้า ปานกลาง และ เร็ว ตัวแปรตาม คือความสะอาดของแก้ว ที่ล้าง เป็นต้น

โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์นี้ อาจมีลักษณะเป็นแบบจำลองก็ได้ แต่ต้องแสดงให้เห็น ถึงการทำงานของแบบจำลองนั้นจริงๆ โครงการประเภทนี้ นับได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน หรือใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง จึงนับได้ว่าเป็นโครงการในขั้นพัฒนา และเป็นที่น่าสนใจของทั้งภาครัฐ และเอกชน เป็นอย่างมาก

4) โครงการประเภททฤษฎี

เป็นโครงการ ที่ผู้ทำโครงการ จะต้องศึกษารวบรวมข้อมูล ความรู้ หลักการ ข้อเท็จจริง และแนวความคิดต่างๆ อย่างลึกซึ้ง แล้วเสนอเป็นหลักการ แนวความคิดใหม่ กฎ หรือทฤษฎีใหม่ หรือ เป็นการขยายแนวความคิด หรือคำอธิบายเดิม ที่เคยมีอยู่ให้ผู้อื่นได้เกิดความรู้และความเข้าใจมากขึ้น ซึ่งการนำเสนอ อาจอยู่ในรูปของคำอธิบาย สูตร สมการ โดยผู้เสนอจะเป็นผู้ที่ตั้งกฎ หรือกติกาขึ้นมาเอง แต่ต้องมีข้อมูลหรือทฤษฎีต่างๆ มาสนับสนุนอ้างอิง โครงการประเภทนี้ ค่อนข้างยากที่นักเรียนจะ ศึกษา เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านความรู้ การศึกษาของนักเรียน อาจคิดว่าเป็นเรื่องใหม่สำหรับ นักเรียน แต่จริงๆ แล้วเป็นเรื่องที่มีผู้ศึกษาค้นพบ ไว้ก่อนหน้านี้อีกได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556) ได้แบ่งโครงการวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1) โครงการประเภทการทดลอง ลักษณะเด่นของโครงการประเภทนี้ คือ เป็นโครงการที่ ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่ง ที่มีต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งโดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ศึกษาไว้ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่ง โครงการที่จะเป็นประเภทการทดลองได้ จะต้องเป็นโครงการที่มีการจัดการกระทำกับตัวแปรต้น หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวแปรอิสระ มีการวัด ตัวแปรและควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่ต้องการศึกษาโดยทั่ว ๆ ไป ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ ประเภทนี้จะต้องประกอบด้วย การกำหนดปัญหา ตั้งจุดประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบการ ทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การแปรผลและการสรุปผล

2) โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทนี้แตกต่างจากโครงการประเภท แรกตรงที่ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษา เหมือนโครงการประเภทการทดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูลนี้ ผู้ทำโครงการเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำ

ข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนี้อาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น การออกไปเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม ซึ่งบางเรื่องก็สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการในท้องถิ่น หรือสถานที่ต่างๆ ที่ต้องการศึกษาค้นคว้าได้ทันทีในขณะที่ออกไปปฏิบัติการนั้น โดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอีก เช่น การศึกษาสำรวจมลพิษของอากาศในแหล่งต่างๆ

3) โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่เกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ มาประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นการประดิษฐ์ของใหม่ๆ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ โครงการประเภทนี้ รวมไปถึงการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดต่างๆ ด้วย ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ได้แก่ โครงการเรื่องกระสวยอวกาศ ลิฟท์พลังงานโน้มถ่วง เครื่องจักรกลพลังงานแม่เหล็ก เครื่องอบมันสำปะหลังแบบจำลองบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ หุ่นยนต์ใช้งานในบ้าน แบบจำลองการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ ฯลฯ

4) โครงการประเภททฤษฎี เป็นโครงการที่เสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาก่อนหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วเสนอทฤษฎี หลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการที่เสนอนี้ อาจจะใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิมหรือเป็นการขยายทฤษฎี หรือความคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้ จุดสำคัญอยู่ที่ผู้ทำต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ อย่างดี จึงจะสามารถเสนอโครงการประเภทนี้ได้ อย่างมีเหตุมีผลน่าเชื่อถือ โดยทั่วไป โครงการประเภทนี้มักเป็นโครงการคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ ได้แก่ โครงการเรื่องการอธิบายอวกาศแนวใหม่ หรือโครงการเรื่องทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ เป็นต้น

จากประเภทโครงการวิทยาศาสตร์ได้แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ โครงการประเภทการทดลอง โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ และโครงการประเภททฤษฎี ซึ่งแต่ละประเภทมีลักษณะการดำเนินงานที่แตกต่างกัน และครูผู้สอนสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ทั้ง 4 ประเภท

ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ภิญญาดา อยู่สำราญ (2560) ได้เสนอขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1) การคิดหรือเลือกหัวข้อ หรือปัญหาที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนนี้ นับว่ามีความสำคัญ ในการเริ่มต้น ที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ จากความสนใจของตนเอง ซึ่งอาจมาจากการสังเกต ประสบการณ์ต่างๆ

ความสนใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัว หรือการอ่าน การฟังจากผู้อื่น อาชีพในท้องถิ่น งานอดิเรกที่ตนเคยทำ การชมรายการโทรทัศน์ ฯลฯ ซึ่งขึ้นกับข้อมูลที่มีอยู่ ของตัวนักเรียนเอง

ข้อคิดสำหรับนักเรียนในการเลือกหัวข้อหรือปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1.1) ควรเป็นหัวข้อ ที่มีความยากง่ายเหมาะสม กับระดับความรู้ ความสามารถของตนเอง ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป

1.2) หัวข้อควรมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องที่พัฒนาปรับปรุง จากเรื่องเดิมที่มีผู้จัดทำก่อนหน้านี้ เช่น นักเรียนมีความสนใจ ที่จะทำกระดาษจากผักตบชวา เนื่องจากตนมีความเห็นว่าเป็นเรื่องใหม่ แต่จริงๆ แล้วไม่ใช่เรื่องใหม่เลย นักเรียนควรสืบค้นข้อมูล เมื่อพบว่ามิใช่เคยทำกระดาษ จากผักตบชวาแล้ว นักเรียนอาจเปลี่ยนจากผักตบชวา เป็นพืชตัวอื่น ๆ ที่ยังไม่มีผู้เคยทำเลย เนื่องจากนักเรียนต้องการศึกษา การทำกระดาษ เช่น นักเรียนอาจทดลอง ใช้ต้นบอนทำกระดาษ เนื่องจากเป็นพืชที่มีมากในท้องถิ่น ของนักเรียนแทนผักตบชวาก็ได้

1.3) หัวข้อเรื่องต้องมีความเป็นไปได้สูง ภายใต้กฎเกณฑ์ของธรรมชาติ ไม่ใช่เป็นเรื่องแปลกใหม่ ที่ไม่มีผู้ใดเคยศึกษามาก่อน แล้วตนต้องการศึกษา โดยไม่ดูความเป็นไปได้ตามธรรมชาติ เช่น ต้องการศึกษาวา แมวกับหนูผสมพันธุ์กันแล้ว จะมีลูกเหมือนแมวหรือเหมือนหนู หรือต้องการศึกษา ส่วนผสมของระเบิดชนิดต่างๆ เพื่อทราบประสิทธิภาพ ของการทำลายล้าง ซึ่งหัวข้อนี้ เกินกำลังความรู้ของนักเรียน และก่อให้เกิดอันตราย ต่อร่างกายและทรัพย์สิน จึงไม่สมควรทำเป็นอย่างยิ่ง

1.4) หัวข้อควรมีความชัดเจน และเฉพาะเจาะจง ไม่กว้างจนเกินไป จนต้องกำหนดตัวแปรที่มากมาย ควบคุมยาก เช่น การเสนอหัวข้อ การทำกระดาษจากพืชในท้องถิ่น ซึ่งพืชในท้องถิ่นมีมากมายหลายชนิด ควรทำการศึกษา ลักษณะเส้นใยของพืชในท้องถิ่นเสียก่อน แล้วตัดสินใจว่าจะทดลองใช้พืชชนิดใด ในท้องถิ่นมาทำการทดลอง

1.5) หัวข้อโครงงาน ควรเป็นหัวข้อ ที่สามารถศึกษาได้ในขอบเขตข้อจำกัดต่างๆ บางประการ เช่นระยะเวลาในการศึกษา วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ หรือหาได้ไม่ยากจนเกินไป งบประมาณในการจัดทำ รวมทั้งต้องมีแหล่งความรู้ หรือแหล่งข้อมูลเพียงพอที่จะทำการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดตัวแปรต่างๆ การออกแบบการทดลอง และการมีข้อมูลสนับสนุน ผลการทดลอง หรือผลการศึกษาเป็นต้น

2) ชั้นศึกษาค้นคว้าเอกสารและข้อมูล เมื่อนักเรียน ตัดสินใจเลือกหัวข้อ ที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นที่นักเรียนจำเป็นต้องศึกษาเอกสารและข้อมูลต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้แนวความคิด ในการกำหนดขอบเขต ของเรื่องที่จะศึกษา ได้อย่างเฉพาะเจาะจงมากขึ้น ตลอดจนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา ไปใช้ในการกำหนดตัวแปร ออกแบบการทดลอง กำหนดวัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนักเรียนสามารถศึกษาเอกสาร และแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้จากปัญหาพิเศษ หรือผลงานของโครงงาน

วิทยาศาสตร์ ที่มีการเขียนรายงาน หรือจัดแสดงผลงานไว้ก่อนหน้านี้ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ของปัญหาพิเศษ หรือโครงการวิทยาศาสตร์ ที่จัดแสดงจะทำให้ให้นักเรียนเกิดแนวความคิดที่จะดัดแปลงการทดลองใหม่ขึ้นมาได้ แหล่งข้อมูลเหล่านี้สามารถสืบค้นได้จากห้องสมุด อินเทอร์เน็ต รวมบทคัดย่อในเอกสารทางวิชาการต่างๆ ของสถานศึกษาในการศึกษาข้อมูลต่างๆ จากเอกสาร หรือผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีผู้ทำมาแล้วนั้น ควรพิจารณาประเด็นหลักๆ ได้แก่จุดมุ่งหมายของการทำโครงการ การดำเนินการทดลอง ซึ่งประกอบไปด้วยการกำหนดตัวแปร การจัดกระทำในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง วัสดุอุปกรณ์ วิธีทดลอง ข้อสรุปของโครงการ ข้อเสนอแนะ หรือข้อคิดเห็นในส่วนท้าย ของการเขียนรายงานโครงการ

3) ชั้นเขียนเค้าโครงย่อ สำหรับชั้นตอนนี้ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน จะมีบทบาทที่จะแนะนำนักเรียน ในการที่จะกำหนดกรอบแนวคิด การวางแผนการทดลอง ซึ่งอาจทำการทดลองเบื้องต้น เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียน สามารถมองเห็นความเป็นไปได้ ของการทำโครงการ การกำหนดขอบเขต การกำหนดตัวแปรต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น โดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้

3.1) ชื่อโครงการ ในการเขียนชื่อโครงการที่ดีนั้น ชื่อเรื่องควรสื่อความหมายอย่างชัดเจนว่าจะทำการศึกษาอะไร ข้อความที่เขียนควรสั้น กระชับรัด เป็นประโยคบอกเล่า ไม่ใช่ประโยคคำถาม หรือปฏิเสธ มีลักษณะเร้าใจ แต่ไม่ผิดเพี้ยนไปจากเนื้อเรื่อง ตัวอย่างชื่อเรื่องของโครงการ

3.2) ชื่อผู้ทำโครงการ

3.3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

3.4) ที่มาและความสำคัญของโครงการ ในการเขียนที่มา และความสำคัญของโครงการนั้น เป็นการเขียน เพื่อแสดงให้เห็นถึงสาเหตุจูงใจ ที่ทำให้เกิดแรงบันดาลใจ ในการทำโครงการเรื่องนี้ โดยเขียนอธิบายให้เห็นว่า การทำโครงการนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการ หรือทฤษฎีอะไรที่รองรับแนวความคิดนี้ เป็นเรื่องที่แปลกใหม่ หรือเป็นการพัฒนางาน ปรับปรุง จากเรื่องเดิมที่มีผู้ศึกษาไว้แล้ว การเขียนนั้น มักจะเขียนจากสาระ ที่ค่อนข้างกว้าง แล้วเจาะลึกลงประเด็นที่นักเรียน เห็นความสำคัญที่จะศึกษา

3.5) จุดมุ่งหมายของโครงการ เป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องของโครงการ ไม่ใช่จุดมุ่งหมายทั่วไป ในบางครั้งอาจใช้คำว่า จุดมุ่งหมายของการศึกษา หรือวัตถุประสงค์ของการศึกษา ถ้าเป็นโครงการประเภทการทดลอง มักใช้คำว่า จุดมุ่งหมายของการทดลอง หรือวัตถุประสงค์ของการทดลอง เป็นต้น ในการเขียนจุดมุ่งหมาย มักนำตัวแปรต้น ของโครงการมาเขียน

3.6) ขอบเขตของโครงการ เป็นการอธิบายให้ทราบว่า โครงการนี้มีข้อจำกัด ในการทำอย่างไร เช่น เป็นโครงการที่ศึกษา เฉพาะกรณีใดกรณีหนึ่งหรือไม่ ในกรณีที่ทำโครงการ ประเภทการทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์ ขอบเขตของโครงการนี้ รวมถึงการกำหนดตัวแปรต่างๆ ด้วย

3.7) สมมติฐาน โครงการประเภทการทดลอง หรือสิ่งประดิษฐ์จะต้องตั้งสมมติฐาน ซึ่งเป็น

การคาดคะเน ถึงผลการทดลอง ที่จะได้จากการทำโครงการ การตั้งสมมติฐาน จะมีพื้นฐาน มาจากการศึกษาเอกสารต่างๆ ในส่วนของการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ถ้าศึกษาเอกสาร หลักการ หรือทฤษฎีมาอย่างดีแล้ว การตั้งสมมติฐานมักจะเป็นการคาดคะเนที่ถูกต้อง

3.8) วิธีการดำเนินงานหรือวิธีการทดลอง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

3.8.1) วัสดุ อุปกรณ์ ควรเขียนแยกเป็นส่วนของวัสดุ และอุปกรณ์ เขียนในส่วนที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทดลอง ซึ่งวัสดุอุปกรณ์นี้ ถ้าเป็นอุปกรณ์ที่จะต้องประดิษฐ์ หรือทำขึ้นมาเอง เพื่อการทดลองนี้โดยเฉพาะ ควรระบุให้ชัดเจน

3.8.2) วิธีการดำเนินงานหรือวิธีการทดลอง เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ควรเขียนให้ละเอียด ถึงแนวทางการดำเนินงาน หรือการออกแบบการทดลอง ที่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ไปได้การจัดกระทำในกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม นอกจากนี้จะต้องเขียนถึงวิธีการเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลด้วย

3.9) แผนการปฏิบัติงานหรือปฏิทินปฏิบัติงาน เป็นการกำหนดเวลา ในการปฏิบัติงาน ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นทำโครงการ จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำโครงการ

3.10) ผลที่คาดว่าจะได้รับหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ

3.11) เอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม

4) ขั้นตอนการทำโครงการ ในขั้นนี้ ประกอบด้วยขั้นตอนของการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการศึกษ และขั้นของวิธีการศึกษาหรือวิธีการทดลอง ดังนี้

4.1) ขั้นเตรียมการ เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และสถานที่เพื่อใช้ในการศึกษาทดลอง จัดเตรียมสมุด หรือใบบันทึกผลการทดลอง เพื่อเก็บข้อมูล หรืออาจมีการทดลองหาข้อมูลเบื้องต้น ก่อนการศึกษาทดลองสิ่งที่เราต้องการศึกษา

4.2) การลงมือปฏิบัติ เมื่อเตรียมการเรียบร้อยแล้ว ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในเค้าโครงการ ซึ่งในการลงมือปฏิบัติ นั้น อาจมีการเพิ่มเติม หรือปรับปรุง จากเค้าโครงการเดิมได้ เนื่องจากอาจพบประเด็นสำคัญ ในขั้นเตรียมการ ซึ่งอาจส่งผลให้ต่างไปจากเค้าโครงการบ้าง ในการลงมือปฏิบัติ ต้องทำด้วยความรอบคอบ มีความละเอียดถี่ถ้วน มีการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลอง

4.3) การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล เมื่อได้ข้อมูลจากการทดลองแล้ว นำข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์ จัดกระทำข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งอาจใช้ค่าสถิติบางอย่าง เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย หรือแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ด้วยการเขียนกราฟ เป็นต้น จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมานำเสนอในรูปแบบที่สามารถอ่านหรือตีความ เกิดความเข้าใจในผลการศึกษาค้นคว้าได้ง่ายขึ้น จากนั้นสรุปผลอย่างกะทัดรัด ครอบคลุม เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจ ในสิ่งที่ได้จากการทำโครงการ

4.4) การอภิปรายและข้อเสนอแนะ ในขั้นของการอภิปรายผล เป็นการเขียนจากผลที่ได้จากการทำโครงการ โดยทำการวิเคราะห์ และอธิบายถึงความสอดคล้อง หรือไม่สอดคล้อง ของผลที่ได้จากการทำโครงการ กับหลักการ ทฤษฎีต่างๆ รวมทั้งผลของผู้ที่เคยศึกษาค้นคว้า ในเรื่องนี้มาก่อน นอกจากนี้แล้วในการทำโครงการ ของนักเรียน อาจพบข้อจำกัด ประเด็นปัญหาต่างๆ การแก้ปัญหา ซึ่งสามารถเขียนในส่วนของข้อเสนอแนะ เพื่อให้ผู้อ่านหรือผู้สนใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

5) ชั้นเขียนรายงาน เมื่อทำโครงการจนเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว นำผลการศึกษาเขียนรายงาน ซึ่งการเขียนรายงานนั้น ต้องเขียนด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย ชัดเจน กะทัดรัด ตรงไปตรงมา ครอบคลุมประเด็นหรือหัวข้อต่างๆ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

5.1) ส่วนนำ ประกอบด้วย

- 5.1.1) ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
- 5.1.2) คำขอบคุณ หรือกิตติกรรมประกาศ ซึ่งเป็นการแสดงความขอบคุณ ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน หรือให้ความร่วมมือ ในการทำโครงการ จนประสบความสำเร็จ
- 5.1.3) บทคัดย่อ เป็นการอธิบายที่มา ความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีการปฏิบัติ ผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุปต่างๆ แบบย่อๆ กะทัดรัด ครอบคลุม เข้าใจง่าย

5.2) บทนำ ประกอบด้วย

- 5.2.1) ที่มาและความสำคัญของปัญหา (ดูส่วนที่อธิบายการเขียนเค้าโครงการ)
- 5.2.2) จุดมุ่งหมายของโครงการ
- 5.2.3) ขอบเขตของโครงการ การกำหนดตัวแปร
- 5.2.4) สมมติฐาน
- 5.2.5) นิยามเชิงปฏิบัติการ หรือนิยามศัพท์เฉพาะ

5.3) เอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นหลักการ ทฤษฎี และผลงานการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่ทำ

5.4) วิธีการดำเนินงานหรือวิธีการทดลอง ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ ขั้นตอนการดำเนินงาน หรือขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียด

5.5) ผลการดำเนินงาน หรือผลการทดลอง เป็นการนำเสนอข้อมูล ที่ได้จากการวิเคราะห์ผลทดลองอย่างมีระบบ

5.6) สรุปและอภิปรายผล เป็นการสรุปผลการศึกษาทดลอง อย่างครอบคลุมกะทัดรัด ชัดเจน เข้าใจง่ายอีกครั้งหนึ่ง นำผลสรุปอภิปรายผล รวมทั้งเขียนข้อเสนอแนะในส่วนนี้ด้วย

5.7) บรรณานุกรม หรือเอกสารอ้างอิง เป็นการแสดงรายการเอกสาร หรือหนังสือต่างๆ ที่ใช้ในการอ้างอิง หรือประกอบการทำโครงการ ซึ่งต้องเขียน ให้ถูกต้องตามหลักการเขียนบรรณานุกรม

6) ชี้นำเสนอและจัดแสดงผลงาน

ขั้นนี้จัดได้ว่าเป็นขั้นที่มีความสำคัญ เนื่องจากการแสดงออกถึงผลที่ได้จากการศึกษา เป็นการแสดงให้เห็นถึงความคิด ความพยายามในการทำงานของผู้ทำโครงการ และเป็นวิธีที่แสดงถึงผลงานที่ได้ให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจในผลงาน ประกอบด้วย

6.1) แผนโครงการ เป็นการจัดแสดงผลงานในรูปนิทรรศการ ประกอบด้วยแผ่นป้ายที่ทำด้วยวัสดุที่คงทนถาวร 3 แผ่นด้วยกัน ประกอบเข้าด้วยกัน สามารถกางออกเพื่อนำเสนอผลงานได้ ตัววัสดุที่ใช้ทำแผนโครงการ ควรมีความหนาประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ภายในแผนโครงการ ประกอบด้วยการนำเสนอประเด็นที่สำคัญ ซึ่งประกอบด้วยชื่อสถานศึกษา ชื่อโครงการ ผู้จัดทำโครงการ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติ การนำเสนอผลการทดลอง ซึ่งควรนำเสนอให้มีจุดเด่น ซึ่งอาจเป็นกราฟ ตาราง รูปภาพ การนำเสนอบนแผนโครงการนั้น ข้อความต้องชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย ขนาดตัวอักษร ต้องมีขนาดที่สามารถอ่านได้ในระยะ 2 เมตร

6.2) วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการนำเสนอควบคู่กับแผนโครงการ โดยจัดวางเป็นหมวดหมู่หน้าแผนโครงการ เตรียมพร้อมที่จะอธิบายปากเปล่า ต่อคณะกรรมการ หรือผู้ที่สนใจโครงการ

6.3) การนำเสนอด้วยการรายงานด้วยคำพูดต่อหน้าที่ประชุม อาจเป็นการนำเสนอเพื่อประกวดผลงาน ควรคำนึงถึงประเด็นต่างๆ ดังนี้

6.3.1) ทำความเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินงาน เนื้อหาของเรื่องที่จะอธิบาย เพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลในการตอบคำถามของผู้สนใจในที่ประชุม จัดลำดับความคิดที่จะนำเสนออย่างเป็นระบบ

6.3.2) นำเสนออย่างตรงไปตรงมา กระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่าย ภายในเวลาที่กำหนด การรายงานควรเป็นธรรมชาติของการพูด ไม่ใช่การอ่านรายงานให้ผู้อื่นฟัง แต่เป็นการพูดหรือเล่าถึงการปฏิบัติงาน ผลการปฏิบัติงานของตนเองให้ผู้อื่นฟัง และเข้าใจ

6.3.3) ควรมีสื่อประกอบการรายงาน เช่นแผ่นโปสเตอร์ สไลด์ หรือสื่อที่ทันสมัยอื่นๆ ซึ่งจะทำให้การรายงานมีความสมบูรณ์ และง่ายต่อการเข้าใจของผู้ฟัง ยิ่งขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานมีความทันสมัยสอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และท้องถิ่น ด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ผู้เรียนมีบทบาทลงมือปฏิบัติ สรุปลงมือปฏิบัติ สรุปลงมือปฏิบัติ สรุปลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดความรู้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดความรู้ถาวร สามารถนำเสนอข้อมูลให้แก่อื่นๆ เข้าใจได้

ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม ในการทำโครงงาน

วิทยาศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ของสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีในท้องถิ่น ได้แก่ ศูนย์เรียนรู้พืชสมุนไพรพื้นบ้าน วัดป่าศิลา บ้านศิลา ตำบลศิลา อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับให้นักเรียนได้ศึกษาพืชสมุนไพร ผักพื้นบ้าน การนำไปใช้ประโยชน์ มีวิทยากรผู้รู้ด้านพืชสมุนไพรในท้องถิ่นคอยแนะนำ นักเรียนปฏิบัติการทำโครงการจากคำแนะนำของวิทยากรด้วยตนเอง ครูผู้สอนประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริง จากแบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) คือ 1) ทักษะการระบุคำถาม 2) ทักษะการแสวงหาสารสนเทศ 3) ทักษะการสร้างองค์ความรู้ 4) ทักษะการสื่อสาร 5) ทักษะการตอบแทนสังคม โดยนักเรียนมีผล การประเมินเฉลี่ยระดับดีขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

จากการศึกษาเอกสารการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ หลักสูตรกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา แหล่งเรียนรู้ในพื้นที่ อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ จัดทำโครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 4 แสดงโครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ที่ผู้วิจัยนำเสนอ

การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ (5 STEPs)	สิ่งที่มุ่งประเมินความรู้ ความสามารถการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	วิธีการ ประเมิน	ผู้ ประเมิน
1) ระบุคำถาม 1.1) สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความ สงสัย 1.2) ตั้งคำถามสำคัญ/คำถามหลัก 1.3) คาดคะเนคำตอบ/ตั้งสมมติฐาน ศึกษาลักษณะภายนอกของพืช สมุนไพร ผักพื้นบ้าน และ การใช้ ประโยชน์ นักเรียนเข้าศึกษาแหล่งเรียนรู้วัดป่า บ้านศิลา อำเภอหล่มเก่า จังหวัด เพชรบูรณ์	1. การเลือกประเด็นศึกษา 2. การวางแผนทำโครงการ 3. รู้จักการแก้ปัญหา 4. รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น 5. รู้จักทำงานอย่างมีระบบมี ขั้นตอน 6. การนำเสนอข้อมูล 7. การใช้ภาษา 8. การอภิปรายและสรุปผล	สังเกต สัมภาษณ์ สนทนากลุ่ม การรายงาน ตนเอง ตรวจ ผลงาน	ครู ,นักเรียน

ตารางที่ 4 (ต่อ)

การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ (5 STEPs)	สิ่งที่มุ่งประเมินความรู้ ความสามารถการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	วิธีการ ประเมิน	ผู้ ประเมิน
2) แสวงหาสารสนเทศ 2.1) วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล 2.2) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วย การทดลอง หรือวิธีเก็บข้อมูล 2.3) วิเคราะห์และสื่อความหมาย ข้อมูล นักเรียนแบ่งกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม ศึกษาพืชสมุนไพร ผักพื้นบ้าน และการ ใช้ประโยชน์ รวบรวมพันธุ์สมุนไพร และผักพื้นบ้าน พื้นที่วิจัยและถ่ายภาพ	1. การเลือกประเด็นศึกษา 2. การวางแผนทำโครงการ 3. รู้จักการแก้ปัญหา 4. รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น 5. รู้จักทำงานอย่างมีระบบมี ขั้นตอน 6. การนำเสนอข้อมูล 7. การใช้ภาษา 8. การอภิปรายและสรุปผล	สังเกต สัมภาษณ์ สนทนากลุ่ม การรายงาน ตนเอง ตรวจ ผลงาน	ครู ,นักเรียน
3) สร้างความรู้ 3.1) อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบาย ด้วยตัวนักเรียนเอง 3.2) เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ ถูกต้องโดยครูนักเรียนแปลความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพันธุ์พืช สมุนไพร และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอ หล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อการ สรุปผล สร้างความรู้ด้วยตัวนักเรียน เอง มีการสะท้อนความคิดกัน และแต่ ละกลุ่มปรับแก้ไขความรู้ที่สร้างขึ้นเอง	1. การเลือกประเด็นศึกษา 2. การวางแผนทำโครงการ 3. รู้จักการแก้ปัญหา 4. รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น 5. รู้จักทำงานอย่างมีระบบมี ขั้นตอน 6. การนำเสนอข้อมูล 7. การใช้ภาษา 8. การอภิปรายและสรุปผล	สังเกต สัมภาษณ์ สนทนากลุ่ม การรายงาน ตนเอง ตรวจ ผลงาน	ครู ,นักเรียน
4) สื่อสาร 4.1) เขียนเพื่อนำเสนอความรู้ที่ได้ จากการสร้างด้วยตนเอง 4.2) นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน หรือในสถานที่ต่างๆ นักเรียนนำเสนอความรู้ และการ เรียนรู้ที่ได้จากการทำโครงการพืช	1. รู้จักการแก้ปัญหา 2. รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น 3. รู้จักทำงานอย่างมีระบบมี ขั้นตอน 4. การนำเสนอข้อมูล 5. การใช้ภาษา 6. การอภิปรายและสรุปผล	สังเกต สัมภาษณ์ สนทนากลุ่ม การรายงาน ตนเอง ตรวจ ผลงาน	ครู นักเรียน ประเมิน ตนเอง เพื่อน ร่วมงาน

ตารางที่ 4 (ต่อ)

การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ (5 STEPs)	สิ่งที่มุ่งประเมินความรู้ ความสามารถการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	วิธีการ ประเมิน	ผู้ ประเมิน
สมุนไพรร และผักพื้นบ้าน และสร้าง ความรู้ด้วยความเข้าใจหน้าชั้นเรียน วางแผนการพูด ซ้อมพูด และนำเสนอ หน้าชั้นเรียน			
5) ตอบแทนสังคม 5.1) นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ 5.2) สร้างผลงานหรือภาระงาน เพื่อบริการสังคม นักเรียนนำเสนอสิ่งใหม่ๆ ในรูปแบบ โครงการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับพืช สมุนไพรร ะผักพื้นบ้าน และเกี่ยวข้อง กับการดำรงชีวิตของคนในท้องถิ่น	1. การวางแผนทำโครงการ 2. รู้จักการแก้ปัญหา 3. รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น 4. รู้จักทำงานอย่างมีระบบมี ขั้นตอน 5. การนำเสนอข้อมูล 6. การใช้ภาษา 7. การอภิปรายและสรุปผล	สังเกต สัมภาษณ์ สนทนากลุ่ม การรายงาน ตนเอง ตรวจ ผลงาน	ครู ,นักเรียน

จากตารางที่ 4 โครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ที่ผู้วิจัย
นำเสนอ มีการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 4 เป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเรียนรู้ตั้งคำถาม

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการเกี่ยวกับให้นักเรียนฝึกสังเกตสมุนไพรร ผักพื้นบ้าน จนเกิด
ความสงสัยเกี่ยวกับสมุนไพรรและผักพื้นบ้าน จากนั้นฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามสำคัญ รวมทั้งการ
คาดคะเนคำตอบด้วยการสืบค้นความรู้จากแหล่งต่างๆ และสรุปคำตอบชั่วคราว โดยคำถามและ
ความสนใจในเรื่องสมุนไพรรและผักพื้นบ้านจะนำไปสู่การทำโครงการวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่สนใจ

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ออกแบบ/วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล

ในขั้นตอนนี้จัดกิจกรรมการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้วัดป่าบ้านศิลา อำเภอหล่มเก่า
จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จาก

สมุนไพรมะพร้าวและผักพื้นบ้าน ศึกษาเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จริง มีวิทยากรและปราชญ์ท้องถิ่นเป็นผู้ให้ความรู้ นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้มาใช้กระตุ้น ความสนใจและต้องการแสวงหาความรู้ สำหรับพัฒนาทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ การคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ

หลังจากที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากแหล่งเรียนรู้วัดป่าบ้านศิลา อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 2-3 คน ดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอน ดังนี้

1) เลือกประเด็นศึกษา เริ่มดำเนินกิจกรรมเมื่อนักเรียนเข้าไปศึกษาแหล่งเรียนรู้วัดป่าบ้านศิลา อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอประเด็นที่สนใจศึกษาเป็นโครงการงานวิทยาศาสตร์ต่อครู เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ ความคิดสร้างสรรค์ ความสำคัญและประโยชน์ของเรื่องที่จะศึกษา ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม การซักถามข้อมูลต่างๆ จากนักเรียนแทนการใช้แบบสัมภาษณ์ เพื่อความสะดวกต่อครู

2) วางแผนการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนเขียนโครงร่างการทำโครงการงานในประเด็นเรื่องที่น่าสนใจ ระบุที่มาและความสำคัญของเรื่องที่สนใจศึกษา กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษา และกำหนดวิธีการศึกษา โดยใช้แบบประเมินโครงร่างการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ครูคอยสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

3) ดำเนินการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนลงมือทำโครงการงานกลุ่ม ตามโครงร่างครูสังเกตความพร้อมการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ทำการศึกษา การดำเนินการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลข้อมูล การสรุปผลและอภิปรายผล โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่มกับนักเรียน

4) รายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ และเผยแพร่ผลงาน นักเรียนจัดทำรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ฉบับร่างส่งครู ครูใช้แบบประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ตรวจสอบเกี่ยวกับแบบฟอร์มการเขียนรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ การนำเสนอข้อมูลแต่ละหัวข้อของการทำรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ การเขียนสื่อความหมาย การจัดทำแผนโครงการงานวิทยาศาสตร์ การใช้วัสดุตกแต่งแผนโครงการงานวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอด้วยวาจา

ขั้นตอนที่ 4 การเรียนรู้เพื่อการสื่อสาร นำเสนอความรู้ด้วยการใช้ภาษา

ขั้นนำเสนอความรู้โครงการงานวิทยาศาสตร์เรื่องสมุนไพรมะพร้าวและผักพื้นบ้านที่ศึกษา โดยกลุ่มนำเสนอด้วยการใช้ภาษาที่ถูกต้อง ชัดเจน และเป็นที่น่าสนใจ

ขั้นตอนที่ 5 การเรียนรู้เพื่อตอบแทนสังคม และผู้เรียนมีทักษะในการทำโครงการงานในหัวข้อที่ศึกษา

การตอบแทนสังคม นักเรียนนำความรู้จากโครงการงานวิทยาศาสตร์เรื่องที่ศึกษา ไปใช้

เพื่อประโยชน์ส่วนรวม เผยแพร่ความรู้ใน website facebook นิทรรศการทางวิชาการ

7. พืชสมุนไพร

ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชในประเทศไทยมีมากมาย ที่มีอยู่ตามธรรมชาติซึ่งรวมถึงพืชสมุนไพรด้วย ทำให้ปัจจุบันได้มีนักวิชาการให้ความสนใจพืชสมุนไพรนำไปใช้รักษาโรค ด้วยการศึกษากฎมีปัญญาท้องถิ่น หมอพื้นบ้าน ผู้รู้ในชุมชน และองค์ความรู้ภูมิปัญญาดั้งเดิมของบรรพบุรุษในการนำสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการรักษาบรรเทาอาการเจ็บป่วย การดูแลส่งเสริมสุขภาพ การนำสมุนไพรมาต่อยอดสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ

ความหมายของสมุนไพร

สมุนไพร ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 หมายถึง พืชที่ใช้ ทำเป็น เครื่องยา สมุนไพรกำเนิดมาจากธรรมชาติและมีความหมายต่อชีวิตมนุษย์โดยเฉพาะ ในทางสุขภาพ อันหมายถึงทั้งการส่งเสริมสุขภาพและการรักษาโรค ความหมายของยาสมุนไพรในพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ได้ระบุว่า ยาสมุนไพร หมายความว่า ยาที่ได้จากพฤกษชาติสัตว์หรือแร่ธาตุ ซึ่งมีได้ผสมปรุงหรือแปรสภาพ เช่น พืชก็ยังคงเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ฯลฯ ซึ่งมีได้ผ่านขั้นตอนการแปรรูปใดๆ แต่ในทางการค้า สมุนไพรมักจะถูกตัดแปลงในรูปแบบต่างๆ เช่น ถูกหั่นให้เป็นชิ้นเล็กลง บด เป็นผงละเอียด หรืออัดเป็นแท่งแต่ในความรู้สึกของคนทั่วไปเมื่อกกล่าวถึงสมุนไพร มักนึกถึงเฉพาะ ต้นไม้ที่นำมาใช้เป็นยาเท่านั้น (ราชบัณฑิตยสถาน 2556)

สมุนไพร คือ ผลผลิตที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ พืช สัตว์ และ แร่ธาตุ ที่สามารถนำมาใช้เป็น ยารักษาโรคหรือบำรุงร่างกาย เช่น ใช้กิน ใช้ทา ใช้รม เป็นต้น ซึ่งอาจจะใช้ทั้งหมด เช่น ใช้ทั้งต้น หรือแค่เฉพาะบางส่วนของผลผลิตนั้นๆเพื่อปรุงเป็นยารักษาโรค เช่น เฉพาะส่วนราก โดยอาจจะต้องผ่านกระบวนการบางอย่างก่อนนำมาใช้ เช่น บด ต้ม คั้น ตากแห้ง เป็นต้น หรืออาจจะใช้เป็นยาพิษก็ได้ โดยจะเรียกว่า สมุนไพรที่มีพิษ

สมุนไพรไทย คือ สมุนไพรที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ในประเทศไทยหรือสามารถหาพบได้ในประเทศไทย (<http://www.thaibiotech.info/what-is-thai-herbal-medicine.php>. 2561)

พืชสมุนไพร หมายถึง ส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล อาจใช้เพียงส่วนเดียวหรือหลายๆ ส่วนมาประกอบกัน รวมทั้งนำมาปรุงกับพืชหรือส่วนประกอบของพืชอื่นอีกหลายอย่างตามภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น เพื่อรักษาอาการเบื้องต้น หรือบรรเทาความเจ็บป่วย ความผิดปกติของร่างกาย ทั้งของคนและสัตว์เลี้ยง (สถาบันและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) 2558)

การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพร

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืชกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2560) ตั้งแต่สมัยโบราณมา มนุษย์มีความรู้เกี่ยวกับการใช้พืชสมุนไพรต่าง ๆ ในการบำบัดรักษาโรคร้ายไข้เจ็บ ซึ่งความรู้เหล่านี้ได้ถูกถ่ายทอดมาในลักษณะของยาแผนโบราณ ทำให้พืชสมุนไพรต่าง ๆ ถูกเก็บจากป่านำมาใช้กันอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้พืชสมุนไพรเหล่านี้มีจำนวนลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ในความเป็นจริงแล้วพืชพันธุ์ที่มีความใกล้เคียง ก็อาจมีสาระสำคัญที่สามารถใช้ทดแทนกันได้ ดังนั้น หากมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสูงจะทำให้สามารถใช้ทดแทนกันได้ ดังนั้นหากมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสูงจะทำให้สามารถเลือกใช้พืชหลายชนิดเพื่อรักษาโรคได้มากขึ้น นอกจากนี้การใช้ประโยชน์ในลักษณะพืชสมุนไพรแล้ว ปัจจุบันยังมีการนำพืชมาสกัดเอาสารสำคัญภายในต้นพืชเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ด้วย เช่น เปล้าน้อยมีสารเปลาโนทอล (Planotol) ซึ่งสามารถนำมาใช้รักษาโรคกระเพาะและลำไส้ ดอกตี่มีสารโคลชิซิน (Colchicine) ซึ่งสามารถใช้รักษาโรคไขข้ออักเสบ และมะเร็ง เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ในการบำบัดรักษาโรค การใช้พืชสมุนไพรเพื่อประโยชน์ในการบำบัดรักษาโรคมักจะใช้จากส่วนต่างๆ ของต้นพืชสมุนไพรโดยตรง แล้วนำไปปรุงแต่งเป็นตำรับยาต่างๆ ซึ่งแต่ละตำรับยามักจะประกอบขึ้นด้วยสมุนไพรหลายชนิด จึงค่อนข้างมีความยุ่งยากและไม่สะดวกในการใช้ เมื่อเปรียบเทียบกับยาที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี ประกอบกับสมุนไพรที่มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่สะดวกต่อการใช้นั้นมีค่อนข้างน้อย ดังนั้นการใช้พืชสมุนไพรเพื่อการบำบัดรักษาโรคจึงอยู่ในวงจำกัด การใช้พืชสมุนไพรของไทยมักจะยึดถือตามหลักตำรับยาของบรรพบุรุษที่มีการสืบทอดกันมาแต่โบราณ แม้ว่าจะมีประสิทธิผลในการรักษาอาการของโรคได้เป็นอย่างดีก็ตาม แต่ส่วนใหญ่ยังขาดข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์ที่นำมาสนับสนุน หรืออธิบายผลที่เกิดขึ้นในการรักษา โดยเฉพาะชนิด ปริมาณ และกลไกการออกฤทธิ์ของสารสำคัญที่มีบทบาทโดยตรงต่อการบำบัดรักษาอาการของโรค ถึงแม้ว่าจะมีข้อมูลที่ได้รับการศึกษากันอยู่บ้างพอสมควรแต่ก็ยังไม่ครอบคลุมนัก อาจเนื่องมาจากยาสมุนไพรแต่ละตำรับ ส่วนใหญ่มักจะประกอบขึ้นด้วยพืชสมุนไพรหลายชนิดและมีสารสำคัญเข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย จนทำให้บางครั้งไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่าผลของการบำบัดรักษาโรคที่ได้นั้น เป็นผลเนื่องมาจากพืชสมุนไพรชนิดไหน หรือจากสารสำคัญตัวไหน หรือเป็นผลร่วมกันของสมุนไพรหลายชนิด ประกอบกับชนิดและปริมาณการผลิตสารสำคัญดังกล่าวของพืชสมุนไพรมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมค่อนข้างมาก

8. ผักพื้นบ้าน

สถาบันและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) (2558) กล่าวว่า พืชท้องถิ่นเป็นทรัพยากรพันธุ์พืชกลุ่มหนึ่งที่มีจำนวนมากในบรรดาพืชที่ให้คุณประโยชน์แก่เรา ทั้งด้านอาหารและสมุนไพร ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่จำเป็นต่อชีวิตคนเรา เนื่องจากการใช้ชีวิตของคนสมัยใหม่ทำให้พืชอาหาร

ท้องถิ่น พืชสมุนไพรท้องถิ่น เป็นเพียงคนกลุ่มคนรุ่นก่อนที่มีวิถีชีวิตกับธรรมชาติเท่านั้นที่รู้จักคุ้นเคย และได้ใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง

ผักพื้นบ้านมีความหมายใกล้เคียงกับพืชอาหารท้องถิ่น คือ พืชที่สามารถนำมารับประทานได้ทั้งหมด หรือปรุงอาหารรับประทาน ด้วยส่วนต่างๆ ทั้ง ใบ ผล ลำต้น ดอก หัว ราก สามารถเก็บหาได้จากในท้องถิ่น และให้ประโยชน์ทางโภชนาการแก่ร่างกาย พรรณพืชพื้นบ้านในท้องถิ่น ชาวบ้านนำมาบริโภคเป็นอาหาร เป็นยารักษาโรค หรือนำมาทำเป็นของใช้สอยในครัวเรือน ผักพื้นบ้านนอกจากจะมีคุณค่าทางโภชนาการแล้ว ส่วนใหญ่ยังมีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพร เนื่องจากมีรสชาติที่หลากหลายอยู่ในผักพื้นบ้าน ตามทฤษฎีการแพทย์แผนไทย ให้ความสำคัญกับรสอาหารพื้นบ้าน ดังนี้

- 1) รสฝาด มีสรรพคุณทางยา คือ ช่วยสมานแผล แก้ท้องร่วง บำรุงธาตุในร่างกาย เช่น ยอดมะม่วง ยอดมะกอก ยอดจิก ยอดกระโดน ขนุนอ่อน
- 2) รสหวาน มีสรรพคุณทางยา คือ ช่วยให้มีการดูดซึมได้ดีขึ้น ทำให้ชุ่มชื้น บำรุงกำลัง แก้อ่อนเพลีย เช่น เห็ด ผักหวานป่า ผักขี้หูด บวบ น้ำเต้า เชียงดา ผักหวานบ้าน
- 3) รสเผ็ดร้อน มีสรรพคุณทางยา คือ แก้ท้องอืด แก้อลมจุกเสียด ขับลม บำรุงธาตุ เช่น ดอกกระเทียม กระเทียม ดอกกระเจียวแดง ดีปลี พริกไทย ใบชะพลู ขิง ข่า ขมิ้น กระชาย
- 4) รสเปรี้ยว มีสรรพคุณทางยา คือ ขับเสมหะ ช่วยระบาย เช่น ยอดมะขามอ่อน มะนาว ยอดชะมวง มะดัน ยอดมะกอก ยอดผักตบชวี ส้มกุ่ม ผักกาดส้ม
- 5) รสหอมเย็น มีสรรพคุณทางยา คือ บำรุงหัวใจ ทำให้สดชื่น แก้อ่อนเพลีย เช่น เตยหอม โสน ดอกขจร บัว ผักบุ้งไทย เป็นต้น
- 6) รสมัน มีสรรพคุณทางยา คือ บำรุงเส้นเอ็น เป็นยาอายุวัฒนะ เช่น สะตอ เนียง ถั่วพู ฟักทอง กระถิน ชะอม
- 7) รสขม มีสรรพคุณทางยา คือ บำรุงโลหิต เจริญอาหาร ช่วยระบาย เช่น มะระขี้นก มะแว้งต้น ลิงลาว ยอดหวาย ดอกขี้เหล็ก ใบยอ สะเดา เพกา มะขม

ยิ่งยง ไพลูชานติวัฒนา (2557) ให้ความหมายผักพื้นบ้าน คือ พรรณพืชที่มนุษย์ในถิ่นต่างๆ บริโภคในรูปของผัก นั่นคือ เป็นส่วนผสมหลักในตำรับอาหาร พืชดังกล่าวยังไม่เคยผ่านกระบวนการผสมและปรับปรุงพันธุ์พืชและยังไม่มีมีการ ปลูกเป็นการค้าแพร่หลายทั่วไป จะเห็นได้ว่าผักพื้นบ้านตามความหมายข้างต้นมีมากมาย หาได้ตามหัวไร่ปลายนา หรือ ตามป่ารอบหมู่บ้าน บางชนิดชาวบ้านนำมาปลูกในสวนหลังบ้านเพื่อสะดวกในการเก็บมาใช้ หากมีเหลือก็อาจนำไป ขายตามตลาดสดใกล้บ้าน ผักพื้นบ้านหลายชนิดอาจเป็นวัชพืช หรือไม้ดอกไม้ประดับที่พบเห็นได้ทั่วไป กลุ่มชนเชื้อชาติและชนเผ่าต่าง ๆ และชาวบ้านที่อยู่ตามชนบทห่างไกล ต่างเรียนรู้เรื่องการใช้ประโยชน์จาก

ทรัพยากรธรรมชาติที่มี มากมายรอบตัว โดยเฉพาะการใช้พืชเป็นอาหารและเป็นยารักษาโรค สะสมองค์ความรู้และถ่ายทอดสู่คนรุ่นหลัง ตลอดเวลาที่ผ่านมา

อำเภอหล่มเก่า

ที่ตั้งและอาณาเขต อำเภอหล่มเก่า ตั้งอยู่ห่างจากศูนย์กลางจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ตั้งอยู่ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ไปทางทิศเหนือประมาณ 57 กิโลเมตร ถึงที่ว่าการอำเภออยู่ในเขตเทศบาลตำบลหล่มเก่า

อาณาเขต ทิศเหนือติดต่อกับ อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย

ทิศใต้ติดต่อกับเขต อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

ทิศตะวันออก ติดต่อกับเขต อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์

ทิศตะวันตก ติดต่อกับเขต อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก และอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ขนาดพื้นที่ อำเภอหล่มเก่ามีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 927.07 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 579,417.50 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.32 ของพื้นที่จังหวัด หรือเป็นลำดับที่ 7 ของพื้นที่จังหวัด

ประชากร ในปี พ.ศ. 2560 อำเภอหล่มเก่า มีประชากรรวม จำนวน 67,031 คน ประชากรเพศชาย จำนวน 33,424 คน เพศหญิง จำนวน 33,607 คน จำนวนบ้าน 17,153 หลัง คิดเป็นร้อยละ 6.67 ของประชากรจังหวัดเพชรบูรณ์

โครงสร้างทางเศรษฐกิจ ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร อาชีพหลักที่สำคัญ คือ การปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ยาสูบ พืชผักต่างๆ ส่วนอาชีพรอง คือ การทำนา ทั้งนี้เพราะมีที่ราบลุ่มซึ่งเหมาะแก่การทำนา มีการทำสวนผลไม้ เช่น สวนมะขามหวาน สวนมะม่วง ฯลฯ

การปกครอง

การปกครองส่วนภูมิภาค แบ่งเขตการปกครองตามลักษณะการปกครองท้องที่ พ.ศ. 2457 เป็น 9 ตำบล 97 หมู่บ้าน ประกอบด้วย

- 1) ตำบลหล่มเก่า จำนวน 13 หมู่บ้าน อยู่ในเขตเทศบาลตำบลหล่มเก่า 7 หมู่บ้าน
- 2) ตำบลนาซำ จำนวน 10 หมู่บ้าน
- 3) ตำบลหินสาง จำนวน 13 หมู่บ้าน
- 4) ตำบลบ้านเนิน จำนวน 8 หมู่บ้าน
- 5) ตำบลศิลา จำนวน 16 หมู่บ้าน
- 6) ตำบลนาแซง จำนวน 7 หมู่บ้าน
- 7) ตำบลวังบาล จำนวน 16 หมู่บ้าน
- 8) ตำบลนาเกาะ จำนวน 6 หมู่บ้าน

9) ตำบลตาดกลอย จำนวน 8 หมู่บ้าน

การปกครองส่วนท้องถิ่น ท้องถิ่นแบบชุมชนเมือง มี 1 แห่ง คือ เทศบาลตำบลหล่มเก่า มีพื้นที่ 5 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.53 ของพื้นที่อำเภอหล่มเก่า และท้องถิ่นแบบชุมชนชนบท มีองค์การบริหารส่วนตำบล 9 แห่ง (องค์การบริหารส่วนตำบลนาซำ 2560)

ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคลากรในท้องถิ่นที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนสามารถสร้างชิ้นงาน หรือผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้า ทดลองปฏิบัติแล้วบังเกิดผลเป็นที่พอใจ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเมื่อนำมารวบรวมไว้ด้วยกันก็แสดงถึงความรู้ ความสามารถของภูมิปัญญาไทย ความรู้ความสามารถดังกล่าวไม่เน้นความรู้ที่เกิดจากการเล่าเรียนจากสถาบัน แต่เป็นความรู้ที่เกิด จากการปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ 2557)

ดวงพร ปวงมาลา (2557) การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนประกอบการจัดการเรียนการสอน หมายถึง การนำแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน ใน 4 ด้าน คือ ด้านปริมาณการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ด้านการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ด้านวิธีดำเนินการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน

ณัฐพงษ์ พระลัทธิรักษา (2559) ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้ สิ่งที่สั่งสมมาของคนในท้องถิ่น จากการศึกษาเล่าเรียนการค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ความเข้าใจ หรือ สารสนเทศที่ได้รับมาจากประสบการณ์ สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิดหรือปฏิบัติ องค์กรวิชาในแต่ละสาขา

ธัญวิษณุ ไตรรัตน์ (2557) ให้แนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นดังนี้

- 1) ให้โรงเรียนเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน มีการมอบหมายงาน/กิจกรรมให้นักเรียนไปทำที่บ้าน ครูและชาวบ้านจะเป็นผู้ติดตามและประเมินผล
- 2) ให้ชุมชนเป็นศูนย์กลางการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้แก่นักเรียน โดยนำนักเรียนไปศึกษาจากแหล่งความรู้ในชุมชน
- 3) โรงเรียนและชุมชนมีส่วนร่วมกันจัดกิจกรรมจนเกิดกระบวนการเรียนรู้ทั้งในโรงเรียนและชุมชนโดยอาศัยคน ทรัพยากรในท้องถิ่นเป็นแหล่งเรียนรู้

จากแนวคิดของนักการศึกษาในการจัดการเรียนรู้โดยภูมิปัญญาท้องถิ่นสรุปได้ว่า โรงเรียนจะต้องนำนักเรียนไปเรียนรู้จากชุมชน โดยมีผู้ให้ความรู้ คือ ผู้รู้ทางเกษตรกรรม ทางช่าง มีศิลปิน ผู้รู้ทางศาสนา หมอพื้นบ้าน นักธุรกิจรายย่อย ผู้นำชุมชน ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชนที่เป็นนักคิด

นักศีลธรรม และแหล่งเรียนรู้ที่เป็นทรัพยากรในท้องถิ่น ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแหล่งเรียนรู้ในชุมชน จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน ในพื้นที่อำเภอห่มเกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการศึกษากระบวนการ ถ่ายทอดองค์ความรู้ ด้านสมุนไพร และผักพื้นบ้าน ที่มีสรรพคุณทางยา มาทำการคัดเลือก ประยุกต์ใช้ ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อรักษาโรค บำรุงร่างกาย ตามสัดส่วนที่พอดีเกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ จากผู้รู้ใน ชุมชน โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจสมุนไพร และผักพื้นบ้านจากพื้นที่วิจัย

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับพืชสมุนไพร

อัจฉรา สุ่มเกษตร และชัยวัฒน์ นันทศรี (2559) ได้ศึกษาองค์ความรู้ภูมิปัญญาของ หมอยาพื้นบ้าน กรณีศึกษา อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า หมอยาพื้นบ้าน อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ มีความสามารถในการรักษาโดยการสั่งสม ประสบการณ์ การปฏิบัติติดต่อกันมา และการสืบทอดกันมานาน มีพื้นฐานความเชื่อ และระบบ วัฒนธรรมเช่นเดียวกับชุมชนที่หมอพื้นบ้าน อาศัยอยู่รวมถึงความเชื่อเกี่ยวกับสุขภาพและความเจ็บป่วย หมอยาพื้นบ้านมีการปฏิสัมพันธ์กันใน กลุ่มหมอพื้นบ้าน อีกทั้งเลือกวิธีการรักษาให้เหมาะสมกับสาเหตุ ของผู้ป่วยแต่ละคน ประกอบกับมักมี การผสมผสานแนวคิดมีความเชื่อมโยงกันระหว่างธรรมชาติและเหนือธรรมชาติ ในกระบวนการรักษา ความเจ็บไข้ได้ป่วยของผู้คนในชุมชนโดยใช้ทรัพยากร เทคโนโลยี ความเชื่อและพิธีกรรมภายในชุมชน เป็นหลักในการรักษา เช่น การใช้ยาสมุนไพร ผสมผสานกับวิธีการเป่ามนตร์คาถา รวมทั้งได้ดำเนิน โครงการวิจัยชุมชนปฏิบัติการด้านการเรียนรู้ พบว่า เมื่อนำนักเรียนไปเรียนรู้ในแหล่งเรียนรู้โรงเรียน สมุนไพรชุมชน ซึ่งเป็นแหล่ง เรียนรู้นอกห้องเรียน นักเรียนมีความรู้สึกตื่นเต้น ที่ได้เรียนรู้จากสวน สมุนไพรจริง สามารถมองเห็นลักษณะของพืชสมุนไพร ผู้รู้ซึ่งเป็นผู้เฒ่าผู้แก่ในชุมชนได้ทำการสาธิต วิธีการทำยาตั้ง เพื่อให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของพืชสมุนไพร และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการ รักษาอาการ ป่วยเบื้องต้นได้ ทำให้นักเรียนเกิดความ ภาคภูมิใจในภูมิปัญญาสุขภาพของชุมชน ของตน

มงคล ศุภสุข และมาลี ไชยเสนา (2559) ศึกษาแนวทางการอนุรักษ์การใช้สมุนไพร พื้นบ้านในการรักษาโรคในเขตตำบลกุดชุมภู อำเภอพิบูลย์รักษ์ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับ สมุนไพรพื้นบ้านนั้นเป็นการสืบทอดจาก บรรพบุรุษที่ได้ให้ ความรู้แก่ลูกหลานรุ่นหลัง และการได้รับทราบจาก ผู้สูงอายุแนะนำภูมิปัญญา เกี่ยวกับวิธีการรักษา เรียนรู้ มาจากคำบอกเล่าจากหมอพื้นบ้าน เรียนรู้ตามผู้เฒ่าผู้แก่ ที่เราสืบทอด กันมาศึกษาจากครูบาอาจารย์จากสื่อต่างๆ ศึกษาจากตำรายาโบราณ เรียนด้วยตำราปากต่อปาก จากประสบการณ์ตั้งแต่สมัยเด็กจนโต แนวทางในการอนุรักษ์พืชสมุนไพรพื้นบ้าน ต้องใช้หลักการมี

ส่วนร่วมเป็นสำคัญ สมาชิกชุมชนควรมีการจัดตั้งองค์กรหรือรวมกลุ่ม กันอย่างเป็นทางการ ในการจัดการอนุรักษ์และการรักษา พืชสมุนไพรพื้นบ้านแบบมีส่วนร่วม ทำการวางแผนและหา แนวทางในการจัดการจัดการอนุรักษ์และการรักษาพืช สมุนไพรพื้นบ้าน โดยมีองค์กรในท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วมด้วย

งานวิจัยเกี่ยวกับผักพื้นบ้าน

ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี (2554) ได้ศึกษาพัฒนาการใช้ประโยชน์ผักพื้นบ้านไม้ผลพื้นเมืองตามภูมิปัญญาท้องถิ่นภาคใต้ พบว่า ผักพื้นบ้านและไม้ผลพื้นเมืองเป็นพืชยังชีพที่มีความจำเป็น โดยสามารถบริโภคให้เป็นได้ทั้งอาหารและยารักษาสุขภาพ ซึ่งการเอามาบริโภคเกี่ยวข้องกับธาตุเจ้าเรือน ฤดูกาล และสรรพคุณของพืช แสดงให้เห็นว่าผักพื้นบ้านไม้ผลพื้นเมือง มีความสำคัญต่อการช่วยแก้ปัญหาสังคม ช่วยแก้ปัญหาความต้องการพื้นฐานของประชาชน และช่วยให้มีภูมิคุ้มกันความปลอดภัยด้านอาหารได้ การรู้จักเอาภูมิปัญญามาพัฒนาเป็นอาหารประยุกต์จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับพืชผักพื้นบ้านไม้ผลพื้นเมือง ลดการเสียดุลทางเศรษฐกิจ และผันสู่วิถีใหม่บนฐานไทยได้ จึงควรอนุรักษ์ส่งเสริม การใช้ให้เกิดประโยชน์

ปิยนถ อิ่มดี (2557) ได้ศึกษาการฟื้นฟูผักพื้นบ้านและการบริโภคผักพื้นบ้านเพื่อสุขภาพชุมชนในตำบลแหลมบัว อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม พบว่า ตำบลแหลมบัวมีพืชผักพื้นบ้านที่หลากหลาย ผักที่คนในตำบลนำมาบริโภคมีทั้งหมด 80 ชนิด จำแนกตามลักษณะของลำต้น แบ่งออกเป็น ไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และไม้เลื้อย สังเกตได้ว่าพืชผักประเภทที่พบมากชนิดที่สุด คือไม้ล้มลุกมีชาวตำบลแหลมบัวมีประสบการณ์และเรียนรู้วิธีนำผักพื้นบ้านมาใช้ประโยชน์ เป็นอาหารมากที่สุด รองลงมาคือยาสมุนไพร และประโยชน์ด้าน เศรษฐกิจ โดยการนำผักพื้นบ้านมาใช้เป็นอาหารหลักหรือปรุงเป็น อาหาร เช่น นำมาแกง ผัดผักน้ำมันหอย และใช้เป็นส่วนประกอบ เป็นเครื่องเคียงหรือผักจิ้ม เช่น ผักสด ผักต้มจิ้มน้ำพริก ใส่ในขนมจีนน้ำยา

กวินธร เสถียร (2557) ศึกษาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์ พบว่า มีจำนวนชนิดพรรณพืชที่ชุมชนใช้ประโยชน์ทั้งหมด 37 ชนิด จำแนกการใช้ประโยชน์ 6 ด้าน ได้แก่ 1) พืชผักพื้นบ้าน 2) พืชสมุนไพร 3) ไม้ดอกไม้ประดับ 4) ไม้ผล 5) พืชเส้นใย และ 6) พืชให้เนื้อไม้ โดยพืชผักพื้นบ้านถูกนำไปใช้ประโยชน์ในครัวเรือนมากที่สุด

ยุทธนา สุดเจริญ (2557) ศึกษาการประเมินคุณประโยชน์ผักและสมุนไพรพื้นบ้านจังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า ผัก และสมุนไพร ที่ปลูกในจังหวัดสมุทรสงครามไว้เพื่อแปรรูป และจำหน่ายนั้น มีปริมาณน้อย มักนำเข้าจากจังหวัดใกล้เคียง เช่น ราชบุรี และกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ยังพบว่า ภาครัฐ และภาคประชาชนผู้ผลิต ยังมีทัศนคติที่ขัดแย้งกันเกี่ยวกับการแปรรูป ผลิตภัณฑ์สมุนไพร โดยภาครัฐจะเน้นด้านมาตรฐานการผลิต ส่วนภาคประชาชนจะเน้นการกล่าวอ้างสรรพคุณ และรูปแบบผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บผัก และสมุนไพรตัวอย่าง ได้แก่ บวบ เหลี่ยม กะเพรา ชะคราม มะนาว

โห้ ไบยอ ลูกยอ ชลู่ เหงือกปลาหมอ รางจืด และพลู จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ น้ำ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร แคลเซียม เบต้าแคโรทีน และวิตามินซี ซึ่งพบว่าผักท้องถิ่นบางชนิด เช่น ชะคราม มีศักยภาพที่สามารถแปรรูป เป็นอาหารเพื่อสุขภาพได้ และพืชที่ปลูกได้ในหลายพื้นที่ในประเทศ เช่น ยอ รางจืด และพลู ให้ คุณค่าทางโภชนาการสูงเช่นกัน เมื่อปลูกใน จังหวัดสมุทรสงคราม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้วิธีวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียนจำนวน 120 คน ความสามารถของนักเรียนในแต่ละห้องไม่แตกต่างกัน เพราะโรงเรียนมีนโยบายจัดนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้อง คือ ม. 4 ห้อง 1 จำนวน 40 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนห้องที่เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ กับนักเรียนโรงเรียนเมืองрадวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 3 ชั่วโมง โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 5-30 พฤศจิกายน 2561

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1) กำหนดพื้นที่ทำการวิจัย คือ พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
- 2) วิเคราะห์หลักสูตรและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 5 STEPs
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอน 5 STEPs
- 4) ดำเนินการสำรวจข้อมูลและรวบรวมพันธุ์สมุนไพร และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ศึกษาและบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ตรวจสอบรายชื่อ ชนิด และจัดหมวดหมู่ให้เป็นระบบตามหลักอนุกรมวิธาน

5) ศึกษาภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้านอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

6) จัดทำข้อมูล สมุนไพรและผักพื้นบ้าน เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าของนักเรียน ชุมชน หน่วยต้นสังกัด หน่วยงานอื่นๆ และผู้ที่สนใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ส่วนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบ 5 STEPs วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ส่วนที่ 2 เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ แบบ 5 STEPs วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง โดยวิธีการจัดกลุ่มสนทนา 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กระบวนการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1) ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ในเรื่องหลักการ จุดหมาย มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การผ่านระดับการศึกษาของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 STEPs เส้นทางศึกษาธรรมชาติความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพร และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ศึกษาภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้านอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ จากผู้รู้ในชุมชน

3) จัดทำโครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 STEPs ที่เหมาะสมกับผู้เรียน นำโครงสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (ตั้งรายนามในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา รวมทั้งขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำข้อเสนอแนะนั้นมาปรับปรุง แก้ไข โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

4) ปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 STEPs วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรมะพร้าว และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

6) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาแบบ 5 STEPs เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรมะพร้าว และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

6.1) ศึกษาสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

6.2) ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำมาออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 STEPs ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และทฤษฎีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน

6.3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผนๆ ละ 3 ชั่วโมง

6.4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (ดังรายนามในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ รวมทั้งการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำข้อเสนอแนะนั้นมาปรับปรุง แก้ไข โดยถือความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์

6.5) ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6.6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ฯ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

7) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรมะพร้าวและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ขึ้นมา 1 ชุด จำนวน 40 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ แบบปรนัย เลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก สร้างโดยยึดความครอบคลุมเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้ประเมินผลก่อนเรียน และหลังเรียนโดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

7.1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจจุดหมาย หลักการ และโครงสร้างของหลักสูตร

7.2) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเพื่อเป็นข้อมูลในการสร้าง

7.3) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีจากหนังสือเทคนิคการวัดผลของชวาล แพร์ตกุล (2560) และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2557) สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

7.4) กำหนดรูปแบบ และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในที่นี้กำหนดแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เนื่องจากมีความเหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหา ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 1 ชุด จำนวน 40 ข้อ ตามจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนด

7.5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียน

7.6) นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบ และแก้ไขแล้วทดลองใช้ (try - out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียน วิชาชีววิทยา มาแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน

7.7) นำผลการทดลองใช้ข้อทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด 2557) แล้วตัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 จำนวน 30 ข้อ

7.8) นำข้อสอบที่คัดเลือกได้จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR 20) เท่ากับ .80 (บุญชม ศรีสะอาด 2557)

7.9) จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ หลังจากนั้นนำแบบทดสอบชุดเดียวกันนี้สลับข้อแล้วนำไปใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน

8) แบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินการปฏิบัติงานเกณฑ์ให้คะแนนแบบรูบริค มีวิธีการสร้างแบบประเมิน ดังนี้

8.1) ศึกษาการประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์และกำหนดประเด็นการประเมินตามขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ได้แก่ 1) การเรียนรู้ตั้งคำถาม 2) การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ออกแบบ/วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล 3) การเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ การคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ 4) การเรียนรู้เพื่อการสื่อสาร นำเสนอความรู้ด้วยการมใช้ภาษา 5) การเรียนรู้เพื่อตอบแทนสังคม

8.2) สร้างเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน พร้อมทั้งกำหนดคำอธิบายคุณภาพการประเมินในแต่ละขั้นตอน แบบประเมินเป็นลักษณะ แบบประมาณค่า 4 ระดับ ได้แก่ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ และ 1 = ปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัด ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิจัยโดยการให้ ค่าเฉลี่ยเป็นรายข้อ 4 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.00 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีทักษะอยู่ในระดับปรับปรุง

(น้อยทิพย์ ลิมยิ่งเจริญ, 2559)

14.3) นำแบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีรายนามในภาคผนวก ก วิเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียน

14.3) นำแบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการตรวจสอบ และแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราด วิทยาคม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองโดยจัดปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของนักเรียน วิธีเรียน เป้าหมายของการเรียน ผลการเรียนรู้ และวิธีการวัดผล ประเมินผลวิชาชีววิทยา ชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรร และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องที่เรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียน

2) กำหนดพื้นที่ทำการวิจัย คือ พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

3) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ที่ได้ผ่านการตรวจสอบวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว

4) ดำเนินจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5 STEPs วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรร และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผนฯละ 3 ชั่วโมง

5) หลังจากที่นักเรียนเข้าศึกษาแล้ว นักเรียนกำหนดเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สนใจ แล้วลงมือดำเนินงานตามขั้นตอน ได้แก่ เลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ การออกแบบการทดลองและเขียนเค้าโครงย่อของโครงการวิทยาศาสตร์ การลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์ เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ และเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ โดยวิธีวางแผนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มๆ ละ 2-3 คน

6) ในระหว่างที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ในแต่ละด้าน ได้แก่ 1) การเรียนรู้ตั้งคำถาม 2) การเรียนรู้แสวงหาสารสนเทศ ออกแบบ/วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล 3) การเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ การคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ 4) การเรียนรู้เพื่อการสื่อสาร นำเสนอความรู้ด้วยการใช้ภาษา 5) การเรียนรู้เพื่อตอบสนองสังคม และวิเคราะห์ผล

4) เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่นำมาสอบข้อใหม่ แล้วนำคะแนนที่ได้ วิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรร และผักพื้นบ้านพื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ t-test แบบ dependent

3. ศึกษาความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จากแบบประเมินความรู้ความสามารถกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เทียบเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.00 หมายถึง มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับปรับปรุง

(น้อยทิพย์ ลีมยิ่งเจริญ 2559)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (index of item – objective congruence) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ดังสูตร (ธีระ กุลสวัสดิ์ 2558)

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ดังสูตรต่อไปนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3) การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังสูตรต่อไปนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละคน
 X^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

4) สูตร การหาค่าความยากง่าย (P) เป็นรายข้อ (เกษม สำหรับวิทย 2558)

$$\frac{R_u + R_L}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย
 R_u แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบแบบทดสอบถูก
 R_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบแบบทดสอบถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงรวมกลุ่มต่ำ

สูตร การหาค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อ (เกษม สาทรย์ทิพย์ 2558)

$$\frac{R_u - R_L}{N}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_u	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบแบบทดสอบถูก
	R_L	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบแบบทดสอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงรวมกลุ่มต่ำ

และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

5) สูตร การหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด 2557)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อคำถามของข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่ตอบถูกจากผู้เข้าสอบทั้งหมดในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่ตอบผิดจากผู้เข้าสอบทั้งหมดในแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ
	$\sum pq$	แทน	ผลรวมของผลคูณของ p และ q

สูตร การหาค่าความแปรปรวน (S^2) ของแบบทดสอบ

$$s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนเข้าสอบ

6) การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนที่สอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ t-test แบบ dependent โดยทดสอบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ วิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา ด้านการใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

2. ผลการประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญา ด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก ง)

วิชา	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และ ภูมิปัญญาการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและ ผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	10.40	3.12	26.30	1.70	50.67 **

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเรียนเมืองราดวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ที่เรียนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อันรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 26.30 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.40 และเมื่อทดสอบค่าความแตกต่างของคะแนนได้ค่าที่เท่ากับ 50.67 แสดงว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม โดยการจัดการจัดการเรียนรู้อันรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดการจัดการเรียนรู้อันรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		แปลความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
1. การระบุคำถาม			
1.1 สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความสงสัย	3.86	1.65	ดีมาก
1.2 ตั้งคำถามสำคัญ/คำถามหลัก/ประเภท/ เว็บไซต์	3.71	1.12	ดีมาก
1.3 คาดคะเนคำตอบ/ตั้งสมมติฐาน	3.77	0.66	ดีมาก
เฉลี่ย	3.78	1.14	ดีมาก
2. การแสวงหาสารสนเทศ			
2.1 วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล	3.75	1.12	ดีมาก
2.2 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยการทดลอง หรือวิธี เก็บข้อมูล	3.66	1.05	ดีมาก
2.3 วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล	3.66	1.45	ดีมาก
เฉลี่ย	3.69	1.21	ดีมาก

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		แปลความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
3. การสร้างองค์ความรู้			
3.1 อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง	3.94	0.66	ดีมาก
3.2 เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ถูกต้องโดยนักเรียน	3.96	0.50	ดีมาก
เฉลี่ย	3.95	0.58	ดีมาก
4. การสื่อสาร			
4.1 เขียนเพื่อนำเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้างด้วยตนเอง	3.77	1.39	ดีมาก
4.2 นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน หรือในสถานที่ต่างๆ	3.72	0.99	ดีมาก
เฉลี่ย	3.75	1.19	ดีมาก
5. การตอบสนองสังคม			
5.1 นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่	3.93	0.93	ดีมาก
5.2 สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม	3.80	1.32	ดีมาก
เฉลี่ย	3.87	1.13	ดีมาก
เฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	3.79	1.07	ดีมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 6 พบว่า ความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ระดับคะแนนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{x} 3.79, S.D. 1.07) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย พบว่า ลำดับที่ 1 การสร้างองค์ความรู้ (\bar{x} 3.95, S.D. 0.58) ลำดับที่ 2 การตอบสนองสังคม (\bar{x} 3.87, S.D. 1.13) ลำดับที่ 3 การระบุคำถาม (\bar{x} 3.78, S.D. 1.14) ลำดับที่ 4 การสื่อสาร (\bar{x} 3.75, S.D. 1.19) และการแสวงหาสารสนเทศ (\bar{x} 3.69, S.D. 1.21) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 2) เพื่อศึกษาความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ของสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้อง คือ ม. 4 ห้อง 1 จำนวน 40 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนห้องที่เรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยผู้วิจัยคือ นางรัชฌุ บัวพันธ์ เป็นผู้สอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ คู่มือการสำรวจข้อมูลและรวบรวมพันธุ์สมุนไพร และผักพื้นบ้าน พื้นที่อำเภอ หล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบ 5 STEPs วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาด้านการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองрадวิทยาคม ที่สอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.30 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.40 และเมื่อทดสอบค่าความแตกต่างของคะแนนได้ค่าทีเท่ากับ 50.67 แสดงว่าคะแนน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองราดวิทยาฯ ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรรวม และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีความรู้ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ระดับคะแนนโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (\bar{x} 3.79, S.D. 1.07) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย พบว่า ลำดับที่ 1 การสร้างองค์ความรู้ (\bar{x} 3.95, S.D. 0.58) ลำดับที่ 2 การตอบแทนสังคม (\bar{x} 3.87, S.D. 1.13) ลำดับที่ 3 การระบุคำถาม (\bar{x} 3.78, S.D. 1.14) ลำดับที่ 4 การสื่อสาร (\bar{x} 3.75, S.D. 1.19) และการแสวงหาสารสนเทศ (\bar{x} 3.69, S.D. 1.21) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรรวมและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ จากผลการวิจัยมีประเด็นการอภิปรายผล ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรรวม และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประสบความสำเร็จ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้นำเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งเรียนรู้เส้นทางศึกษาธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพรรวมและผักพื้นบ้านในพื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับดวงพร ปวงมาลา (2557) การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนประกอบการจัดการเรียนการสอน การนำแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน สอดคล้องกับ มงคล ศุภสุข และมาลี ไชยเสนา (2559) ศึกษาแนวทางการอนุรักษ์การใช้สมุนไพรรวมพื้นบ้านในการรักษาโรคในเขตตำบลกุดชุมภู อำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า การจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับ สมุนไพรรวมพื้นบ้านนั้นเป็นการสืบทอดจากบรรพบุรุษที่ได้ให้ ความรู้แก่ลูกหลานรุ่นหลัง และปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี (2554) ศึกษาพัฒนาการใช้ประโยชน์ผักพื้นบ้านไม้ผลพื้นเมืองตามภูมิปัญญาท้องถิ่นภาคใต้ พบว่า ผักพื้นบ้านและไม้ผลพื้นเมืองเป็นพืชยังชีพที่มีความจำเป็น โดยสามารถบริโภคให้เป็นได้ทั้งอาหารและยารักษาสุขภาพ การรู้จักเอาภูมิปัญญามาพัฒนาเป็นอาหารประยุกต์จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับพืชผักพื้นบ้านไม้ผลพื้นเมือง ลดการเสียดุลทางเศรษฐกิจ และผันสู่วิถีใหม่บนฐานไทยได้ จึงควรอนุรักษ์ส่งเสริม การใช้ให้เกิดประโยชน์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรรวมและผักพื้นบ้าน ในพื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ทำให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ ด้านสมุนไพรรวม และผักพื้นบ้าน ที่มีสรรพคุณทางยา มาทำการ

คัดเลือก ปรุ่่งใช้ ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อรักษาโรค บำรุงร่างกาย ตามสัดส่วนที่พอดีเกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ จากผู้รู้ในชุมชน

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรมะพร้าว และผักพื้นบ้าน อำเภอห่มเกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) และกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project – Based Learning) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรมะพร้าวและผักพื้นบ้าน อำเภอห่มเกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์ และการให้นักเรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งของจริงจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การค้นคว้าจากเอกสารข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพรมะพร้าว และผักพื้นบ้าน หรือทางเว็บไซต์ ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2557) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่แท้จริงเกิดจากการเรียนรู้ในการดำรงชีวิต การเรียนรู้ในโรงเรียนเป็นการฝึกการเรียนรู้ที่แท้จริงเหมาะสมกับวัยและสอดคล้องตามพัฒนาการของผู้เรียน นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ที่ครบวงจร ภูมิปัญญาไทย แสดงถึงความรู้ความสามารถของภูมิปัญญาไทย เป็นความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน

3. ด้านความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า ภายหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรมะพร้าว และผักพื้นบ้าน อำเภอห่มเกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ความรู้ความสามารถการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับ ภิญญดา อยู่สำราญ (2560) การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนเป็น ผู้ตัดสินใจ เลือกหัวข้อโครงงาน จากความสนใจของตนเอง ซึ่งอาจมาจากการสังเกต ประสบการณ์ต่างๆ ความสนใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัว หรือการอ่าน การฟัง จากผู้อื่น อาชีพในท้องถิ่น งานอดิเรก ที่ตนเคยทำ การชมรายการโทรทัศน์ ซึ่งขึ้นกับข้อมูลที่มีอยู่ของตัวนักเรียนเอง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) วิชาชีววิทยา ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จากการได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทั้งรายบุคคล และเป็นกลุ่ม ผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อย่างหลากหลาย และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากครู หรือผู้เชี่ยวชาญ แล้วนักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของสมุนไพรร และผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ไปปรับใช้ตามหลักสูตรสถานศึกษา และมาตรฐานตัวชี้วัดได้

1.2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน นำผลงานวิจัยไปกำหนดนโยบายรูปแบบการสอนให้กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

- กวินธร เสถียร. (2557). การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพรรณพืชของชุมชนในพื้นที่เขื่อนสิริกิติ์. วิทยุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). การใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนและชุมชน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกษม สหายทิพย์. (2558). ระเบียบวิธีวิจัย. วิทยุโลก : โรงพิมพ์รัตนสุวรรณ.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2560). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ณัฐพงษ์ พระลัทธิรักษา. (2559). การพัฒนารูปแบบการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการมีส่วนร่วม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ดวงพร ปวงมาลา. (2557). การใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนของครูในสถานศึกษาศูนย์เครือข่ายสถานศึกษาอำเภอเถิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลำปาง เขต 2. ลำปาง : มหาวิทยาลัยเนชั่น.
- ทีศนา แคมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- _____. (2560). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทรูปลูกปัญญาตอทคอม. (2560). กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPs). ออนไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2560.
จาก http://www.trueplukpanya.com/new/cms_detail/news/23289.
- เทคโนโลยีชีวภาพ แหล่งรวมเทคโนโลยีชีวภาพ. (2561). สมุนไพรและสมุนไพรไทยคืออะไร. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ วันที่ 22 มกราคม 2561.
จาก <http://www.thaibiotech.info/what-is-thai-herbal-medicine.php>.
- ธัญวิษณุ ไตรรัตน์. (2557). การพัฒนาหลักสูตรโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แขนงงานเลือกเรื่องพืชสมุนไพรในชุมชนสระคูณ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธีระ กุลสวัสดิ์. (2558). การหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- น้อยทิพย์ ลิ่มยิ่งเจริญ. (2559). เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการการ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2557). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปราโมทย์ แก้ววงศ์ศรี. (2554). พัฒนาการใช้ประโยชน์ผักพื้นบ้านไม้ผลพื้นเมืองตามภูมิปัญญาท้องถิ่นภาคใต้. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- ปิยนาด อิมดี. (2557). การฟื้นฟูผักพื้นบ้านและการบริโภคผักพื้นบ้านเพื่อสุขภาพชุมชนใน ตำบลแหลมบัว อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม. นครปฐม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2559). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิค การสอน1. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นต์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2558). การจัดการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาไพบลูย์. (2557). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภิญญาดา อยู่สำราญ. (2560). วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2560. จาก http://www.ssobooks.com/e_book/sci/unit1_4_2.htm.
- มงคล ศุภสุข และมาลี ไชยเสนา. (2559). แนวทางการอนุรักษ์การใช้สมุนไพรพื้นบ้านใน การรักษาโรคในเขตตำบลกุดชุมภู อำเภอบึงสามพัน จังหวัดอุบลราชธานี. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยิ่งยง ไพสุขานต์วัฒนา. (2557). ผักพื้นบ้าน : ภูมิปัญญาและมรดกที่คนไทยหลงลืม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุทธนา สุตเจริญ. (2557). การประเมินคุณประโยชน์ผักและสมุนไพรพื้นบ้านจังหวัดสมุทรสงคราม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- รัชฎ บัวพันธ์. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา. เพชรบูรณ์ : โรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับลิเคชันส์.
- โรงเรียนเรียนเมืองรัตวิทยาคม. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนเมืองรัตวิทยาคม พุทธศักราช 2561. เพชรบูรณ์ : เอกสารอัดสำเนา.
- ศุภรา สุนนทกรณ์. (2555). ความตระหนักต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรนันทนาการฐานป่าไม้ของผู้มาเยือนน้ำตกโตนงานช้าง จังหวัดสงขลา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สถาบันและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). (2558). พืชอาหารและสมุนไพรท้องถิ่นบนที่สูง. เชียงใหม่ : ทรีโอแอดเวอร์ไทซิง แอนมีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- _____. (2548). การพัฒนาการศึกษภาพการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5Es) เพื่อพัฒนาความคิดระดับสูง สำหรับครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. [ม.ป.ท. :ม.ป.พ].
- สมพร ผาเจริญ. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. อุดรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- สุวิทย์ วรรณศรี. (2559). รายงานผลการวิจัย เรื่อง การมีส่วนร่วมของชุมชนในการใช้ประโยชน์และอนุรักษ์ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ในเขตลุ่มน้ำป่าสักตอนบน. เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2560). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). เอกสารการนิเทศการใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนและชุมชน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). การบริหารหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2560. จาก <http://academic.obec.go.th/newsdetail.php?id=48>.
- สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืชกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2560). การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2560. จาก <http://chm.dnp.go.th/apply-biodiversity/>.
- สำนักงานความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้. (2553). คู่มือการเรียนรู้ด้วยตนเองของชุมชนด้านความหลากหลายทางชีวภาพ “ด้านสัตว์”. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- องค์การบริหารส่วนตำบลนาซ่า. (2560). ผังชุมชน. เพชรบูรณ์. (เอกสารอัดสำเนา).
- อัจฉรา สุ่มงเกษตร และชัยวัฒน์ นันทศรี. (2559). องค์ความรู้ภูมิปัญญาของหมอยาพื้นบ้านกรณีศึกษา อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์. กาฬสินธุ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ตารางภาคผนวก 1 รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ที่	ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน
1.	นายเสรี เปรมปรีดี	ผู้อำนวยการโรงเรียน	โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
2.	นางนพรัตน์ อินจันทร์	ครูชำนาญการพิเศษ	ข้าราชการบำนาญ ผู้เชี่ยวชาญด้านความหลากหลายทาง ชีวภาพ
3.	นายอนุภาพ สุภีรัตน์	ครูชำนาญการพิเศษ	ข้าราชการบำนาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
4.	นางชโลธร กิรติศักดิ์กุล ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชาชีววิทยา	โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40
5.	นายวิเชียร กิรติศักดิ์กุล ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ	ครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิชา คณิตศาสตร์	โรงเรียนเมืองราดวิทยาคม สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

แบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs)

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....

2.....

3.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประมาณค่าแบบประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์

4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ และ 1 = ปรับปรุง

รายการประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การระบุคำถาม				
1.1 สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความสงสัย				
1.2 ตั้งคำถามสำคัญ/คำถามหลักประเภท/เว็บไซต์				
1.3 คาดคะเนคำตอบ/ตั้งสมมติฐาน				
2. การแสวงหาสารสนเทศ				
2.1 วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล				
2.2 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยการทดลอง หรือวิธีเก็บข้อมูล				
2.3 วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล				
3. การสร้างองค์ความรู้				
3.1 อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง				
3.2 เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ถูกต้องโดยนักเรียน				
4. การสื่อสาร				
4.1 เขียนเพื่อนำเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้าง ด้วยตนเอง				
4.2 นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน หรือในสถานที่ต่างๆ				
5. การตอบสนองสังคม				
5.1 นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่				
5.2 สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม				
รวม				
รวมทั้งหมด 48 คะแนน				

ระดับคุณภาพ

41 - 48 คะแนน = ดีมาก

31 - 40 คะแนน = ดี

21 - 30 คะแนน = พอใช้

ต่ำกว่า 21 คะแนน = ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

ตารางเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/เกณฑ์การประเมิน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การระบุดำถาม 1.1 สังเกตสิ่งเร้าเพื่อ เกิดความสงสัย	ได้ข้อมูลจากการใช้ ประสาทสัมผัสทั้ง ห้า คือตา หู จมูก ลิ้น กาย อ่างอิง หน่วยการวัดได้ รู้ ผลของการ เปลี่ยนแปลงของ วัตถุเมื่อกระทำด้วย วิธีการต่าง ๆ	ได้ข้อมูลจากการ ใช้ประสาทสัมผัส ทั้งห้า และ คาดคะเนได้	ใช้ประสาท สัมผัสทั้งห้า คือ ตา หู จมูก ลิ้น กาย	สัมผัสด้วยตา และสัมผัสด้วย กาย
1.2 ตั้งคำถาม สำคัญ/คำถามหลัก ประเภท/เว็บไซต์	เป็นเรื่องใหม่/ต่อ ยอดเรื่องเดิมที่ น่าสนใจสามารถ เชื่อมโยงไปสู่ ความสำเร็จสร้าง สรรค์สิ่งค้นพบใหม่ ได้	เป็นเรื่องใหม่และ น่าสนใจ	เป็นเรื่องใหม่แต่ ไม่น่าสนใจ	ไม่ใช่เรื่องใหม่
1.3 คาดคะเน คำตอบ/ ตั้งสมมติฐาน	อาศัยหลัก กฎ ทฤษฎี รวมทั้ง ข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตหรือจาก ประสบการณ์ที่เกิด ขึ้น ๆ ในเรื่องนั้นมา ช่วย	ระบุดูความสำคัญ ที่มาของข้อมูลที่ ได้จากการสังเกต ทำนายเกี่ยวกับ เหตุการณ์ สถานการณ์	คาดการณ์หรือ ทำนายเกี่ยวกับ เหตุการณ์ สถานการณ์มี ข้อมูล	ทำนายเกี่ยวกับ เหตุการณ์ สถานการณ์แต่ไม่ มีข้อมูล

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/เกณฑ์การประเมิน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
2. การแสวงหาสารสนเทศ	กำหนดขั้นตอน มีความชัดเจน	กำหนดขั้นตอน มีความชัดเจน	กำหนดขั้นตอน มีความชัดเจน	กำหนดขั้นตอน ไม่ชัดเจน ไม่
2.1 วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล	สามารถปฏิบัติได้จริง	บางส่วนสามารถปฏิบัติได้จริง	บางส่วนสามารถปฏิบัติได้บ้าง	สามารถปฏิบัติได้จริง
2.2 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยการทดลอง หรือวิธีเก็บข้อมูล	ได้ข้อมูลตามขั้นตอนที่วางแผนอย่างถูกต้อง มีหลักฐานอ้างอิง	ปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางแผน บางอย่างอย่างถูกต้อง ไม่มีหลักฐานอ้างอิง	ปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางแผน ได้บางอย่าง	ไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางแผนไว้
2.3 วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล	กำหนดได้ถูกต้อง สอดคล้องกับกระบวนการสืบค้น	กำหนดได้ถูกต้อง สอดคล้องกับกระบวนการสืบค้นบางส่วน	กำหนดได้ถูกต้อง บางส่วน	กำหนดไม่ถูกต้อง
3. การสร้างองค์ความรู้	สรุปผลได้ถูกต้อง สมเหตุ สมผล	สรุปผลได้ ถูกต้อง	สรุปผลได้	สรุปผลไม่ถูกต้อง
3.1 อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง	เรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ สามารถเขียนชี้ให้เห็นว่าผลที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดสอดคล้องหรือขัดแย้งกับหลักการโดยบอกเหตุผลและข้ออ้างอิงได้	เรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ แต่ไม่สามารถเขียนชี้ให้เห็นว่าผลที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดสอดคล้องหรือขัดแย้งกับหลักการได้	เรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ แต่ไม่มีหลักประกอบข้ออ้างอิง	ไม่สามารถเขียนชี้ให้เห็นว่าผลที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดสอดคล้องหรือขัดแย้งกับหลักการ โดยบอกเหตุผลและข้ออ้างอิงได้

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/เกณฑ์การประเมิน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
3.2 เชื่อมโยง ความรู้สู่ คำอธิบายที่ ถูกต้องโดย นักเรียน	การตอบข้อ ซักถามชัดเจน ยกตัวอย่าง ประกอบ เชื่อมโยงเป็นเหตุ เป็นผลที่สัมพันธ์ กัน	การตอบข้อ ซักถามชัดเจน แต่ขาดการ เชื่อมโยงเป็นเหตุ เป็นผลที่สัมพันธ์ กัน	การตอบข้อ ซักถามไม่ชัดเจน ขาดกสนเชื่อมโยง เป็นเหตุเป็นผลที่ สัมพันธ์กัน	ตอบข้อซักถามไม่ได้
4. การสื่อสาร 4.1 เขียนเพื่อ นำเสนอความรู้ที่ ได้จากการสร้าง ด้วยตนเอง	ข้อมูลถูกต้อง ข้อมูลตรงตาม หัวข้อเรื่อง เรียงลำดับข้อมูล ได้เหมาะสม รายละเอียด ครอบคลุมและ สอดคล้อง	ข้อมูลถูกต้อง ข้อมูลตรงตาม หัวข้อเรื่อง เรียงลำดับข้อมูล ได้เหมาะสม รายละเอียด ครอบคลุมแต่ไม่ สอดคล้อง	ข้อมูลถูกต้อง ข้อมูลตรงตาม หัวข้อเรื่อง เรียงลำดับข้อมูล ได้เหมาะสมแต่ รายละเอียดไม่ ครอบคลุม	ข้อมูลไม่ถูกต้อง รายละเอียดไม่ครอบคลุม และไม่สอดคล้อง
4.2 นำเสนอด้วย วาจาหน้าชั้น เรียน หรือใน สถานที่ต่างๆ	ภาษาที่ใช้ในการ พูด สามารถสื่อ ความได้ดี ใช้ ถ้อยคำกะทัดรัด และมีบุคลิกภาพ เหมาะสม	ใช้ภาษาพูดใน สามารถสื่อความ ได้ แต่ใช้ถ้อยคำ ฟุ่มเฟือย	ใช้ภาษาพูด ถ้อยคำฟุ่มเฟือย และสื่อความ สับสน วกวน	ใช้ภาษาพูด การสื่อความ สับสน วกวน ผู้ฟังไม่ เข้าใจ
5. การตอบแทน สังคม 5.1 นำความรู้ ไปใช้หรือ ประยุกต์ความรู้ ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่	รูปแบบผลงาน แปลกใหม่ สวยงาม น่าสนใจ สอดคล้องกับ ข้อมูลที่ศึกษา	รูปแบบผลงาน แปลกใหม่ สอดคล้องกับ ข้อมูลที่ศึกษา แต่ ไม่น่าสนใจ	รูปแบบการงาน ไม่น่าสนใจ สอดคล้องกับ ข้อมูลที่ศึกษาบ้าง	รูปแบบผลงานไม่ น่าสนใจ และไม่ สอดคล้องกับข้อมูลที่ ศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคะแนน/เกณฑ์การประเมิน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
5.2 สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม	สร้างกิจกรรม หรือ ผลงานแปลกใหม่ สวยงาม น่าสนใจ เพื่อ บริการสังคม สอดคล้อง กับข้อมูลที่ศึกษา	สร้างกิจกรรม หรือ ผลงาน เพื่อบริการ สังคม สอดคล้อง กับข้อมูลที่ศึกษา แต่ไม่น่าสนใจ	สร้างกิจกรรม หรือ ผลงาน สวยงาม น่าสนใจ เพื่อ บริการสังคมบ้าง	สร้างกิจกรรม หรือ ผลงานไม่น่าสนใจ และไม่สอดคล้อง กับข้อมูลที่ศึกษา

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางภาคผนวก 2 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. สาระสำคัญ			
1.1 ความถูกต้อง	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมกับวัย	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.20	0.45	มาก
เฉลี่ย	4.53	0.48	มากที่สุด
2. ผลการเรียนรู้			
2.1 ประเมินผลได้	4.00	0.71	มาก
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 สามารถให้บรรลุผลการเรียนรู้	4.00	0.71	มาก
เฉลี่ย	4.40	0.49	มาก
3. เนื้อหา			
3.1 ใจความถูกต้อง	4.40	0.55	มาก
3.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	3.80	0.45	มาก
3.5 มีความชัดเจนไม่สับสนและน่าสนใจ	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.48	0.49	มาก
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็นขั้นตอนตามความเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับชั้นนักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางภาคผนวก 2 (ต่อ)

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4.4 สามารถพัฒนาครอบครัวด้านองค์ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริม กระบวนการคิดของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนปฏิบัติจริง	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.77	0.30	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียน			
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรม การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 นักเรียนใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 กำหนดวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลายเหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.73	0.48	มากที่สุด
6. ด้านประเมินผลการเรียนรู้			
6.1 การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดและ ประเมินไว้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 กำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่างเหมาะสม เน้นการนำความรู้ไปใช้ในการคิดวิเคราะห์เชิง สร้างสรรค์	4.40	0.55	มาก
เฉลี่ย	4.80	0.18	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.62	0.40	มากที่สุด

จากตารางภาคผนวก 2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน

พบว่า ด้านที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ ด้านประเมินผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ด้าน
กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ด้านสื่อการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73
สาระสำคัญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 รองลงมามีความเหมาะสมในระดับมาก คือ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 4.48 และด้านผลการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

ภาคผนวก ง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาชีววิทยา
เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน
อำเภอห่มเกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ตารางภาคผนวก 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนน ม.4 ห้อง 1		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	8	24	16
2	12	26	14
3	11	26	15
4	10	27	17
5	9	28	19
6	13	25	12
7	12	26	14
8	12	25	13
9	11	27	16
10	10	28	18
11	10	26	16
12	12	24	12
13	13	28	15
14	9	27	18
15	14	26	12
16	10	25	15
17	11	26	15
18	12	28	16
19	12	27	15
20	9	28	19

ตารางภาคผนวก 3 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน ม.4 ห้อง 1		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ความก้าวหน้า
1	12	27	15
2	11	28	17
3	10	26	16
4	12	26	14
5	12	27	15
6	9	27	18
7	8	26	18
8	10	24	14
9	7	24	17
10	12	25	13
11	11	28	17
12	9	25	16
13	9	26	17
14	8	24	16
15	7	26	19
16	8	27	19
17	10	28	18
18	12	28	16
19	11	27	16
20	8	26	18
เฉลี่ย	10.40	26.30	15.90

ตารางภาคผนวก 4 ผลการคำนวณค่าสถิติ t-test จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ม.4 ห้อง 1

t-Test: Paired Two Sample for Means

	<i>Variable</i> <i>1</i>	<i>Variable</i> <i>2</i>
Mean	10.4	26.3
Variance	3.117949	1.702564
Observations	40	40
Pearson Correlation	0.191416	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	39	
t Stat	-50.6715	
P(T<=t) one-tail	1.65E-37	
t Critical one-tail	2.425841	
P(T<=t) two-tail	3.3E-37	
t Critical two-tail	2.707913	

ตารางภาคผนวก 5 แสดงผลการประเมินความรู้ความสามารถการทำโครงการวิทยาศาสตร์
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน (5 STEPs) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		แปลความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
1. การระบุคำถาม			
1.1 สังเกตสิ่งเร้าเพื่อเกิดความสงสัย	3.86	1.65	ดีมาก
1.2 ตั้งคำถามสำคัญ/คำถามหลักประเภท/เว็บไซต์	3.71	1.12	ดีมาก
1.3 คาดคะเนคำตอบ/ตั้งสมมติฐาน	3.77	0.66	ดีมาก
เฉลี่ย	3.78	1.14	ดีมาก
2. การแสวงหาสารสนเทศ			
2.1 วางแผนเพื่อรวบรวมข้อมูล	3.75	1.12	ดีมาก
2.2 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดด้วยการทดลอง หรือวิธี เก็บข้อมูล	3.66	1.05	ดีมาก
2.3 วิเคราะห์และสื่อความหมายข้อมูล	3.66	1.45	ดีมาก
เฉลี่ย	3.69	1.21	ดีมาก
3. การสร้างองค์ความรู้			
3.1 อภิปรายเพื่อสร้างคำอธิบายด้วยตัวนักเรียนเอง	3.94	0.66	ดีมาก
3.2 เชื่อมโยงความรู้สู่คำอธิบายที่ถูกต้องโดย นักเรียน	3.96	0.50	ดีมาก
เฉลี่ย	3.95	0.58	ดีมาก
4. การสื่อสาร			
4.1 เขียนเพื่อนำเสนอความรู้ที่ได้จากการสร้าง ด้วยตนเอง	3.77	1.39	ดีมาก
4.2 นำเสนอด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน หรือ ในสถานที่ต่างๆ	3.72	0.99	ดีมาก
เฉลี่ย	3.75	1.19	ดีมาก

ตารางภาคผนวก 5 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		แปลความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
5. การตอบแทนสังคม			
5.1 นำความรู้ไปใช้หรือประยุกต์ความรู้ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่	3.93	0.93	ดีมาก
5.2 สร้างผลงานหรือภาระงานเพื่อบริการสังคม	3.80	1.32	ดีมาก
เฉลี่ย	3.87	1.13	ดีมาก
เฉลี่ยทั้ง 5 ด้าน	3.79	1.07	ดีมาก

ภาคผนวก จ

การประเมิน

- แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางภาคผนวก 6 แสดงคะแนนการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญา การใช้ประโยชน์ จากสมุนไพรและผักพื้นบ้าน อำเภอห่มเกล้า จังหวัดเพชรบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา					
	1	2	3	4	5	\bar{x}
1. สาระสำคัญ						
1.1 ความถูกต้อง	5	5	4	4	5	4.60
1.2 ความเหมาะสมกับวัย	5	5	4	3	4	4.20
1.3 ความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	5	4	4.20
2. ผลการเรียนรู้						
2.1 ประเมินผลได้	3	4	4	4	4	3.80
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	4	5	5	4.40
2.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน	4	4	5	4	5	4.40
2.4 สามารถให้บรรลุผลการเรียนรู้	4	5	4	4	4	4.20
3. เนื้อหา						
3.1 ใจความถูกต้อง	5	5	4	4	4	4.40
3.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5	4	4	4	4	4.20
3.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	5	4	3	4	5	4.20
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	3	5	5	4	4	4.20
3.5 มีความชัดเจนไม่สับสนและน่าสนใจ	4	5	4	4	4	4.20
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบ่งเป็นขั้นตอนตามความเหมาะสม	4	4	5	4	4	4.20
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	3	4	4.00
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับชั้นนักเรียน	5	5	4	4	4	4.40
4.4 สามารถพัฒนาครอบคลุมด้านองค์ความรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์	5	4	4	5	5	4.60

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา					
	1	2	3	4	5	\bar{x}
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	5	4	3	4	4	4.00
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนปฏิบัติจริง	4	4	5	4	4	4.20
5. สื่อการเรียน						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4.00
5.2 นักเรียนใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	4	4	5	5	3	4.20
5.3 กำหนดวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสม	4	5	4	5	5	4.60
6. ด้านประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดและประเมินไว้อย่างชัดเจน	5	4	4	4	4	4.20
6.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้	5	4	4	4	5	4.40
6.3 กำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่างเหมาะสม เน้นการนำความรู้ไปใช้ในการคิดวิเคราะห์เชิงสร้างสรรค์	4	4	4	4	4	4.00
เฉลี่ย						4.24

ภาคผนวก ฉ

การศึกษาพืชสมุนไพรและผักพื้นบ้านในพื้นที่อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์









ศูนย์เรียนรู้พืชสมุนไพรพื้นบ้าน วัดป่าศิลา อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์





การบรรจุสมุนไพรร้าง ในแคปซูล





สมุนไพรแห้งบรรจุแคปซูล



วิทยากร พระอธิการสมศักดิ์ เทวธัมโม ปราชญ์เพชรบูรณ์ สาขานุมิปัญญาท้องถิ่น ด้านสมุนไพร
และนายสว่าง คำมิ่ง (ลุงฟอง)





ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นางรัชฌุ บัวพันธ์
วัน เดือน ปี เกิด	2 พฤศจิกายน 2512
สถานที่เกิด	113 หมู่ที่ 5 ตำบลหินฮาว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
ที่อยู่ปัจจุบัน	269 หมู่ที่ 5 ตำบลหินฮาว อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
ประวัติการศึกษา	ปี พ.ศ. 2524 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านท่าผู่ อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2530 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2535 ค.บ. (ชีววิทยา) วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2557 วท.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบูรณ์
ตำแหน่งในปัจจุบัน	ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนเมืองрадวิทยาาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40