

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม  
เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์

ดร.ธัญรัศม์ แพงภูงา

โรงเรียนแคนดงพิทยาคม อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

## สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
	ขอบเขตของการวิจัย.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
	แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร.....	7
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560.....	12
	การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิด.....	17
	ภูมิปัญญาท้องถิ่น.....	23
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
3	วิธีดำเนินการ	
	ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	34
	ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development) การพัฒนาหลักสูตร.....	38
	ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research) การทดลองใช้หลักสูตร.....	40
	ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร.....	42
	ภาคผนวก.....	47
	บรรณานุกรม.....	78

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับที่ 2 (แก้ไขปรับปรุง) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตราที่ 27 ระบุว่าให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ และให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) นอกจากนี้ ในมาตรา 8 (2) ได้บัญญัติว่าการจัดการศึกษาให้ยึดหลักการมีส่วนร่วมของสังคม มาตรา 9 (6) กำหนดว่า การจัดระบบโครงสร้างและกระบวนการจัดการศึกษาให้ยึดหลักการมีส่วนร่วมของบุคคล ครอบครัว องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันการศึกษา สถานประกอบการและสถาบันสังคมอื่น ส่วนมาตรา 57 กำหนดให้หน่วยงานทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาบุคคลในชุมชนให้มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา โดยนำประสบการณ์ความรอบรู้ ความชำนาญและภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) จะเห็นได้ว่าในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้เน้นการพัฒนาหลักสูตรที่มีการถ่ายทอดและประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการเรียนรู้ ตลอดจนการใช้แหล่งวิทยาการท้องถิ่นเพื่อจัดการเรียนการสอนและพัฒนารูปแบบความร่วมมือเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษากับชุมชน ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวคล้ายกับแนวทางของกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ในการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งส่งเสริมการกระจายอำนาจทางการศึกษา ทำให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีส่วนร่วมและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น ดังเช่น Saylor และ Alexander (1974) ได้เสนอแนะว่าผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วยนักเรียน ครู บุคลากรจากภายนอกโรงเรียนในการจัดทำหลักสูตร และการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นนั้น การศึกษาควรเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน ครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จากทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชนนั้น ๆ ควรสร้างหลักสูตรที่น่าสนใจและให้ชุมชนมีส่วนร่วม ดังเช่น Beauchamp (1981) ระบุว่าผู้ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรควรประกอบด้วยกลุ่มบุคคลที่หลากหลายทั้งในด้านผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา นักวิจัยด้านหลักสูตรและตัวแทนของประชาชน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนไว้ในข้อที่ 2 คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553) ดังนั้นหากครูจะสอนให้นักเรียนคิดเป็น พัฒนาความคิดและวิธีคิด การสอนเพื่อให้รู้ไปสู่การเรียนรู้ให้เกิดการคิดอย่างยั่งยืนจะต้องปรับการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการ

พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ทั้งการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การตัดสินใจ การแก้ปัญหาและการคิดประเมินค่า ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นฝึกทักษะการคิด ครูต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการฝึกทักษะการคิด รู้จักวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจใฝ่รู้ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระโดยครูเป็นผู้ส่งเสริมและนำไปสู่เป้าหมายของการคิดที่ถูกต้อง (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2555) โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills) เป็นทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและจะพัฒนาได้เมื่อมีการพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญ แนวคิดทฤษฎีที่ได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับและถูกนำมาขยายผลทางการศึกษาคือแนวคิดของ Bloom's revised ได้แบ่งทักษะการคิดขั้นสูงออกเป็นทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดประเมินค่าและทักษะการคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศตวรรษที่ 21 ทักษะการคิด (Thinking Skills) มีความสำคัญที่สุดแต่จะเห็นได้ว่าการส่งเสริมทักษะการคิดยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดขั้นสูงอยู่ในระดับต่ำ (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2554) ถ้าหากศึกษาตามทฤษฎีของ Bloom's revised ก็พบว่าเด็กไทยส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยมีทักษะการคิดขั้นสูง จึงเป็นเรื่องที่ผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกฝ่ายจะต้องให้ความสนใจและพัฒนาให้มีคุณภาพยิ่ง ๆ ขึ้นไป จากความจำเป็นดังกล่าวมาข้างต้นชี้ให้เห็นว่าการจัดการศึกษาระดับพื้นฐานของประเทศไทยยังคงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังนั้นจึงเห็นว่าควรหาแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการแก้ปัญหา สำหรับผู้วิจัยในฐานะที่อยู่ในภาคส่วนของปฏิบัติจึงมีความสนใจที่จะส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ได้กำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2555) โดยการศึกษาจากทฤษฎีการคิดขั้นสูงของ Bloom's revised ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดประเมินค่าและทักษะการคิดสร้างสรรค์

ปัจจุบันเรื่องของ “การคิด” และ “การสอนคิด” เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาเพื่อให้ได้คุณภาพสูง ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกหันมาศึกษาและเน้นในเรื่องของการพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพในทุก ๆ ด้าน ทั้งทางด้านสติปัญญา คุณธรรมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ การพัฒนาด้านสติปัญญาเป็นด้านที่มักได้รับความเอาใจใส่สูงสุด เนื่องจากเป็นด้านที่เห็นผลเด่นชัด (ทีศนา แคมณี และคณะ, 2549) กระบวนการคิดเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ที่สามารถเรียนรู้ ฝึกฝนและพัฒนาได้ เป็นกระบวนการทางสมองหรือกระบวนการทางปัญญาที่มีการจัดระบบความรู้ ข้อมูล ข่าวสารทั้งที่เป็นประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ มาประมวล วิเคราะห์ ถอดความ ตีความ เพื่อพิจารณาในการตอบสนองและการตัดสินใจ แต่การที่จะมีทักษะในการคิดจำเป็นต้องมีความสามารถในการค้นคว้า แสวงหาความรู้ เพื่อรับข้อมูลหลักฐานใหม่ ๆ และนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์สร้างเป็นองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ การฝึกทักษะกระบวนการคิดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการเรียนรู้ของทุกคน ซึ่งในการพัฒนาคนให้เป็นบุคคลที่มีความคิดจึงเป็นเป้าหมายที่สำคัญยิ่งของสังคมและประเทศชาติ ในการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) มุ่งเน้นให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีความเป็นพลเมืองและภูมิใจในความเป็นไทย เพื่อให้การขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษา ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ประกาศจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยโรงเรียนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นทักษะชีวิต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดและ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในแต่ละระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุค ข้อมูลข่าวสาร ความรู้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาทักษะการคิดจึงมีความสำคัญยิ่ง ในการพัฒนาสติปัญญาของเด็กและเยาวชนที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ในการจัด การศึกษาของประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของทักษะการคิดดังจะเห็นได้จาก พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับที่ 2 (แก้ไขปรับปรุง) พ.ศ. 2545 หมวด 4 มาตรา 24 ข้อ 2 และข้อ 3 กำหนดให้สถานศึกษาฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การ เเชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหน้าที่จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาเองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น และสอดคล้องกับสภาพของท้องถิ่น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ชีวิตจริงของตนเองในท้องถิ่น เรียนรู้ สภาพภูมิศาสตร์ การดำรงชีวิต ภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรม เพื่อให้มีความรัก ความผูกพันและมีความภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการ ประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตในสังคม การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาต้องเป็นการจัดการศึกษา เพื่อให้บุคคลในชุมชนทุกฝ่ายหรือหน่วยงานส่วนต่าง ๆ และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย เข้ามา มีส่วนร่วมใน การพัฒนาหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต ใช้แหล่ง เรียนรู้ที่หลากหลายและนำชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา (เนตรชนก จันทร์สว่าง, 2548) ในส่วนของการจัดทำหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเตรียมคนใน สังคมให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือหลักสูตรและการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับชีวิตจริง มีความยืดหยุ่น สามารถ ตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกัน (กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ, 2554) ดังนั้นสถานศึกษาจึงมีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การวางแผนและการดำเนินการ ใช้หลักสูตร รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพควบคู่กับการสร้าง ความร่วมมือในชุมชนให้เข้มแข็งและยั่งยืน หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนนั้นจะต้อง สอดคล้องกับสภาพปัญหาความต้องการของครอบครัวและชุมชน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาใช้ในชีวิตประจำวันได้

โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ตั้งอยู่ในพื้นที่ชุมชนที่มีแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาที่หลากหลาย เช่น การเลี้ยงไหม การเพาะถั่วงอก ในไห การจักสานโดยใช้พีชในท้องถิ่น ผลิตภัณฑ์จากยางพารา การทำไข่เค็มสมุนไพร ของเล่น พื้นบ้าน เป็นต้น ซึ่งแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนได้ เช่น การเลี้ยงไหม มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องวัฏจักรชีวิตของตัวไหม การสกัดสารจากพีชเพื่อนำมาย้อมเส้นไหม สารละลายกรด-เบสที่มีผล ต่อการติดสีของเส้นไหม ฯลฯ ซึ่งผู้รู้ในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดหลักสูตรได้ ทั้งการเป็นผู้ให้ ข้อมูล การให้ใช้สถานที่ที่เป็นแหล่งเรียนรู้และการเป็นวิทยากร แต่ในการจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์

รายวิชาเพิ่มเติมของโรงเรียนที่ผ่านมาพบว่าไม่มีการจัดทำหลักสูตรอย่างเป็นระบบและเป็นรูปธรรม ไม่มีหน่วยการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและท้องถิ่น การจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม ยังไม่มีเอกสารโครงร่างหลักสูตรที่ชัดเจน เพื่อให้ครูนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนได้ คณะครูและชุมชนไม่มีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงตระหนักที่จะพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนเพื่อให้โรงเรียนมีหลักสูตรวิทยาศาสตร์รายวิชาเพิ่มเติมที่สามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมโดยความร่วมมือระหว่างฝ่ายบริหาร คณะครูและผู้รู้ในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตร จัดการเรียนรู้อให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ผู้วิจัยจึงมองเห็นคุณค่าของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพราะทำให้สามารถจัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนและจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง อีกทั้งผู้วิจัยประสงค์ที่จะพัฒนาหลักสูตรโดยให้ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรและเชิญผู้รู้ในชุมชนที่มีความรู้เชิงภูมิปัญญามาร่วมเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์รายวิชาเพิ่มเติมที่สอดคล้องกับสภาพชุมชน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้คณะครูที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรจะได้มีความรู้ความเข้าใจ เห็นประโยชน์และความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์
3. เพื่อประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์
  - 3.1) ผลการเรียนรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน
  - 3.2) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
  - 3.3) จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน
  - 3.4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### ขอบเขตของการวิจัย

**ประชากร** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 180 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ที่เลือกเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตกับวิถีชีวิตในชุมชน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 20 คน

#### **ตัวแปรที่ศึกษา**

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2.2 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

2.3 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**เนื้อหา** ผู้วิจัยได้สร้างหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เส้นไหมหลากสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ถังอกไหแคนดงแคนดู

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 งานสานสร้างสรรค์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มหัศจรรย์ยางพารา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ไข่เค็มนานาสมุนไพร

**สถานที่** โรงเรียนแคนดงพิทยาคม อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์

**ระยะเวลา** คือ ปีการศึกษา 2561

#### **นิยามศัพท์เฉพาะ**

1. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน หมายถึง กระบวนการสร้างหลักสูตรในลักษณะจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชน ท้องถิ่น ความต้องการ ความสนใจของนักเรียน และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามกระบวนการพัฒนาหลักสูตร โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 (วิจัย) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการของนักเรียนและความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 (พัฒนา) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ขั้นตอนที่ 3 (วิจัย) การทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 (พัฒนา) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

2. หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน หมายถึง สาระและมวลงประสพการณ์เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการดำรงชีวิตของคนในชุมชนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชน ท้องถิ่น ความต้องการ ความสนใจของนักเรียนและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยหลักการ จุดหมาย ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหลักสูตร ขอบข่าย

สาระการเรียนรู้ เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียน การวัดและประเมินผล หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการย้อมเส้นไหม การเพาะถั่วงอกในไห การจักสานโดยใช้พีชในท้องถิ่น ผลิตภัณฑ์จากใบพาราและการทำไข่เค็มสมุนไพร

3. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน หมายถึง คะแนนด้านความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการย้อมเส้นไหม การเพาะถั่วงอกในไห การจักสานโดยใช้พีชในท้องถิ่น ผลิตภัณฑ์จากใบพาราและการทำไข่เค็มสมุนไพร

4. ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการประดิษฐ์ชิ้นงานที่ได้จากการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น การประดิษฐ์กระติบข้าวเหนียวจากวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น การประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราและการทำไข่เค็มแบบต่างๆ

5. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หมายถึง ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความสนใจ ใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

6. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยวัดในรูปแบบของมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ ตามทฤษฎีของลิเคอร์ท (Likert scale) ประกอบด้วยระดับความ พึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูผู้สอนในชั้นต่าง ๆ ได้แนวทางในการสร้างหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมในเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสามารถประยุกต์แนวทางในการสร้างหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น
2. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย รวมทั้งการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม
3. ครูได้แนวทางในการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. สามารถสร้างอาชีพจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายได้
5. พัฒนานักเรียนให้เป็นนักวิจัยรุ่นเยาว์ได้



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร
  - 1.1 ความหมายของหลักสูตร
  - 1.2 การพัฒนาหลักสูตร
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560
  - 2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.2 หลักสูตรสถานศึกษา
3. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิด
  - 3.1 การสร้างบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
  - 3.2 วิธีสอนแบบทดลอง
  - 3.3 วิธีสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์
  - 3.4 วิธีสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน
  - 3.5 วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
4. ภูมิปัญญาท้องถิ่น
  - 4.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น
  - 4.2 ประเภทและองค์ประกอบของภูมิปัญญาท้องถิ่น
  - 4.3 ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการปฏิรูปการศึกษา
  - 4.4 แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในอำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ได้ศึกษาแนวคิดการพัฒนาหลักสูตร โดยมีรายละเอียดในแต่ละหัวข้อ ดังต่อไปนี้

#### ความหมายของหลักสูตร

นักการศึกษาและนักพัฒนาหลักสูตรของต่างประเทศ ได้ให้ความหมายและคำจำกัดความของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร คือ แนวทางในการเตรียมเยาวชนให้มีส่วนร่วมในฐานะที่เป็นสมาชิกที่สามารถสร้างผลผลิตให้แก่สังคมของตนเอง (Taba, 1962) หลักสูตรเป็นกลุ่มรายวิชาที่จัดไว้อย่างมีระบบหรือลำดับวิชาที่บังคับสำหรับการจบการศึกษา (Good, 1973) รวมทั้งกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้

นักเรียนและการวางแผนหลักสูตรเป็นการเตรียมการให้โอกาสกับผู้เรียน (Saylor และ Alexander, 1974) หรือโปรแกรมของประสบการณ์ทั้งหมดซึ่งผู้เรียนได้รับภายใต้การจัดการของโรงเรียน (Oliva, 1991) เป็นสิ่งที่สอนให้แก่ผู้เรียน ซึ่งหมายความรวมถึงความรู้ ทักษะและเจตคติต่าง ๆ ที่สื่อสารถึงนักเรียนในโรงเรียนทั้งที่ตั้งใจและไม่ได้ตั้งใจ (Sowell, 1996)

นักวิชาการและนักการศึกษาในประเทศไทย ได้ให้คำจำกัดความของหลักสูตรไว้สอดคล้องกันว่า หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ที่ครูผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องได้จัดทำขึ้นหรือกำหนดขึ้นไว้ใช้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้มีคุณลักษณะตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ (สงัด อุทรานันท์ (2532) ; รุจิร ภูสาระ (2546) ; บุญชม ศรีสะอาด (2546) นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) ได้กล่าวว่า หลักสูตร (Curriculum) มีรากศัพท์จากภาษาลาตินว่า “race - course” หมายถึง เส้นทาง ที่ใช้วิ่งแข่งกัน เนื่องจากเป้าหมายของหลักสูตรที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพและประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม แห่งอนาคต และในปัจจุบัน ความหมายของหลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ทางการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ในรายวิชา กลุ่มวิชา เนื้อหาสาระ รวมทั้งกิจกรรมต่างๆ ที่ได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง สุเทพ อ่วมเจริญ (2557) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง ศาสตร์ที่เรียนรู้เพื่อนำไปกำหนดวิถีทางที่นำไปสู่การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเพื่อการเรียนรู้

สรุปได้ว่า หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์หรือกิจกรรมที่ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะและเจตคติในกลุ่มรายวิชาที่สถานศึกษาจัดให้ผู้เรียนได้ศึกษาและพัฒนาตนเองเพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

#### **การพัฒนาหลักสูตร**

การพัฒนาหลักสูตรนั้น มีความหมายครอบคลุมการสร้างหลักสูตร การวางแผนหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรเป็นการปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรให้ดีขึ้นทั้งระบบ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้

Taba (1962) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงหลักสูตรอันเดิมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชา การเรียนการสอน การวัดผล ประเมินผลและอื่นๆ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายอันใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ตั้งแต่จุดมุ่งหมายและวิธีการ และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลกระทบกระเทือนทางด้านความคิดและความรู้สึกนึกคิดของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วนโดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐานหรือรูปแบบของหลักสูตร ซึ่งมีนักการศึกษาอีกคนคือ Good (1973) ให้ความเห็นว่าการพัฒนาหลักสูตรเกิดได้ 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรอย่างหนึ่งเพื่อให้เหมาะสมกับโรงเรียนหรือระบบโรงเรียน จุดมุ่งหมายของการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีสอน รวมทั้งการประเมินผล ส่วนคำว่าเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึงการแก้ไขหลักสูตรให้แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนขึ้นใหม่ ทำนองเดียวกับ Saylor และ Alexander (1974) ให้ความหมายว่าการพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดทำ

หลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน การพัฒนาหลักสูตร อาจหมายรวมถึงการสร้างเอกสารอื่น ๆ สำหรับนักเรียนด้วย

สำหรับนักการศึกษาไทย เช่น สงัด อุทรานันท์ (2532) กล่าวว่า“การพัฒนา” หรือภาษาอังกฤษคือ “development” มีความหมายที่เด่นชัดอยู่ 2 ลักษณะคือการทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือสมบูรณ์ขึ้นและอีกความหมายหนึ่งก็คือ เป็นการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานอยู่เลย เช่นเดียวกับ บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึงการปรับปรุงหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือการจัดหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานอยู่เลย รวมถึงการผลิตเอกสารสำหรับผู้เรียน คล้ายกับ ทิศนา ขัมมณี (2554) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการวางแผนและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย การตัดสินใจเลือกจุดประสงค์สำหรับหลักสูตรที่สร้างขึ้นใหม่ การเลือกและจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ตลอดจนเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ วิธีการนำหลักสูตรไปใช้ให้บรรลุตามเป้าหมายและการประเมินหลักสูตร ที่สร้างขึ้น เช่นเดียวกับ สุเทพ อ่วมเจริญ (2557) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึงกระบวนการสร้างและทดสอบคุณภาพของหลักสูตรที่นำวิธีการเชิงระบบมาประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะการนำกระบวนการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในการสร้างและทดสอบคุณภาพหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

สรุปความหมายของการพัฒนาหลักสูตรได้ว่า การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development) หมายถึง การจัดทำหลักสูตร การปรับปรุง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของบุคคล สภาพสังคมและบริบทของท้องถิ่น

### ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตร

การศึกษาขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตร มีนักการศึกษาได้กำหนดขั้นตอนไว้ ดังนี้

Taba (1962) ได้กำหนดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรในระดับโรงเรียนออกเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งสามารถปรับใช้ได้กับบริบทของโรงเรียน ดังนี้

1. การผลิตหน่วยการเรียนการสอนหรือหลักสูตรเฉพาะรายวิชา การดำเนินการจะเป็นไปในลักษณะนำร่อง กระบวนการจัดทำหลักสูตรในลักษณะหน่วยการเรียนหรือหลักสูตรเฉพาะรายวิชา มีกิจกรรมดำเนินการ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน ในขั้นนี้คณะกรรมการหลักสูตรของโรงเรียนจะสำรวจความต้องการของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำหลักสูตร โดยพิจารณาจากช่องว่าง จุดบกพร่องและความหลากหลายแห่งภูมิหลังของผู้เรียน

1.2 การกำหนดจุดหมาย ภายหลังจากได้วิเคราะห์ความต้องการของนักเรียนแล้ว ผู้วางแผนหลักสูตรจะช่วยกันกำหนดจุดหมายที่ต้องการ

1.3 การเลือกเนื้อหา เนื้อหาสาระหรือหัวข้อเนื้อหาที่จะนำมาศึกษาได้มาโดยตรงจากจุดหมาย คณะผู้ทำหลักสูตรไม่เพียงแต่จะต้องพิจารณาจุดหมายในการเลือกเนื้อหาเท่านั้นแต่จะต้องพิจารณาความสอดคล้องและความสำคัญของเนื้อหาที่เลือกด้วย

1.4 การจัดเนื้อหา เมื่อได้เนื้อหาสาระแล้ว งานขั้นต่อไปคือ การจัดลำดับเนื้อหา ซึ่งอาจจัดตามลำดับจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก หรืออาจจัดตามลักษณะหรือธรรมชาติของเนื้อหา

สาระที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ การจัดเนื้อหาที่เหมาะสมควรจะสอดคล้องกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน ความพร้อมของผู้เรียนและระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

1.5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้พัฒนาหลักสูตรจะต้องเลือกวิธีการหรือยุทธวิธีที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้กับเนื้อหาได้ นักเรียนจะทำความเข้าใจเนื้อหาผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นักวางแผนหลักสูตรและครูเป็นผู้เลือก

1.6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูเป็นผู้ตัดสินใจวิธีการที่จะจัดและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดลำดับขั้นตอนของการใช้กิจกรรม ในขั้นนี้ครูจะปรับยุทธวิธีให้เหมาะกับนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูรับผิดชอบ

1.7 การกำหนดสิ่งที่จะต้องประเมินและวิธีการในการประเมิน ครูผู้สอนในฐานะผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรจะต้องประเมินและตรวจสอบให้ได้ว่าหลักสูตรดังกล่าวบรรลุจุดหมายหรือไม่ ครูผู้สอนจะต้องเลือกเทคนิควิธีอย่างหลากหลายเพื่อใช้ให้เหมาะสมกับการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนและให้สามารถบอกได้ว่าจุดหมายของหลักสูตรได้รับการตอบสนองหรือไม่

2. การนำหลักสูตรหรือหน่วยการเรียนรู้ไปทดลองใช้ เมื่อคณะผู้รับผิดชอบหลักสูตร ได้จัดทำหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรในรูปของสื่อหรือบทเรียนต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว คณะครูก็จะนำเอกสารหลักสูตรเหล่านั้นไปทดลองสอนในชั้นเรียนที่รับผิดชอบ มีการสังเกต วิเคราะห์และเก็บรวบรวมผลการใช้หลักสูตรและการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรให้สมบูรณ์ขึ้นในอนาคตต่อไป

3. การปรับปรุงเนื้อหาในหลักสูตรให้สอดคล้องกัน ในขั้นตอนนี้จะต้องปรับหน่วยการเรียนรู้หรือหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างความสามารถของผู้เรียนกับทรัพยากรที่โรงเรียนมีอยู่และพฤติกรรมการสอนของครู มีการรวบรวมข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองไว้ในคู่มือครู เพื่อจะใช้เป็นข้อสังเกตและแนวทางที่จะช่วยให้ครูได้จัดกิจกรรมการสอนอย่างรอบคอบ

4. การพัฒนากรอบงานภายหลังจากจัดทำบทเรียนหรือหลักสูตรรายวิชาต่าง ๆ จำนวนหนึ่งแล้วผู้พัฒนาหลักสูตรจะต้องตรวจสอบหลักสูตรและสื่อในแต่ละหน่วยหรือแต่ละรายวิชาในประเด็นของความเหมาะสมและความเพียงพอของขอบข่ายเนื้อหา และความเหมาะสมของการจัดลำดับเนื้อหา ครูหรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาหลักสูตรจะต้องรับผิดชอบจัดทำหลักการและเหตุผลของหลักสูตรโดยดำเนินการผ่านกระบวนการพัฒนากรอบงาน

5. การนำหลักสูตรไปใช้และเผยแพร่ เพื่อให้ครูที่เกี่ยวข้องนำหลักสูตรไปใช้จริงในระดับห้องเรียนอย่างได้ผล จำเป็นที่ผู้บริหารจะต้องจัดฝึกอบรมครูประจำการอย่างเหมาะสม

กระบวนการพัฒนาหลักสูตรทั้ง 5 ขั้นตอนมีลักษณะที่เป็นเชิงวิชาการอยู่มาก ดังนั้นเมื่อมีการจัดทำหลักสูตรในสถานการณ์จริงผู้รับผิดชอบสามารถปรับปรุงกิจกรรมและขั้นตอนให้เหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา สภาพท้องถิ่นและเงื่อนไขอื่น ๆ ได้ อย่างไรก็ตามในเวลาปฏิบัติงาน เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็สามารถปรึกษาหารือกับผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญในด้านนี้ได้ ซึ่ง Saylor และ Alexander (1974) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรควรประกอบด้วย

1. การศึกษาตัวแปรภายนอก ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ทางด้านสังคม ธรรมชาติ แวดล้อม นักเรียน แผนการศึกษาแห่งชาติ ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

2. กำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
3. จัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพของข้อมูล
4. นำหลักสูตรไปใช้
5. ประเมินผลหลักสูตรที่จัดทำขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรถึงแม้จะมีนักการศึกษาได้นำเสนอไว้หลายคน แต่เมื่อสรุปในภาพรวมไม่ได้แตกต่างกันมากนัก แนวคิดดังกล่าวได้รับการยอมรับในการจัดการศึกษาโดยทั่วไป ซึ่งต่อมา สงัด อุทรานันท์ (2532) ได้ใช้แนวคิดนี้เป็นพื้นฐานในการกำหนดกระบวนการของการพัฒนาหลักสูตรไว้ 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรไม่ว่าจะเป็นการร่างหลักสูตรขึ้นมาใหม่หรือการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น จำเป็นต้องคำนึงถึงข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรทั้งด้านประวัติและปรัชญาการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้ ข้อมูลทางสังคมและวัฒนธรรม และข้อมูลเกี่ยวกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดทำหลักสูตรได้สนองความต้องการและสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้

ขั้นที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่กระทำหลังจากได้วิเคราะห์และสภาพปัญหาตลอดจนความต้องการต่าง ๆ แล้ว การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้นเพื่อมุ่งแก้ปัญหาและสนองความต้องการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การคัดเลือกจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่จะนำมาจัดไว้ในหลักสูตรจะต้องผ่านการกลั่นกรองพิจารณาความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดมาตรการวัดผลและประเมินผล ขั้นนี้มุ่งหาเกณฑ์มาตรฐานเพื่อใช้ในการวัดและประเมินผลว่าจะวัดและประเมินอะไรบ้างที่จัดสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 5 การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นตอนของการนำหลักสูตรไปสู่ภาคปฏิบัติหรือนำไปสู่การเรียนการสอนในโรงเรียน การใช้หลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพต้องอาศัยกระบวนการต่าง ๆ หลายประเภท เช่น การจัดเอกสารและคู่มือการใช้หลักสูตร การเตรียมบุคลากร การบริหารและการบริการหลักสูตร การดำเนินการสอนตามหลักสูตร การนิเทศและติดตามผลการใช้หลักสูตร เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผลหลักสูตร หลังจากที่ได้นำหลักสูตรไปใช้แล้วควรที่จะประเมินผลหลักสูตรที่สร้างขึ้น เพื่อให้ทราบว่ามีความเหมาะสมสอดคล้องและมีจุดใดบ้างที่ควรจะได้รับปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร หลังจากที่ได้รับการตรวจสอบและประเมินผลเบื้องต้นแล้ว หากพบว่ามีข้อบกพร่องหรือจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข จึงดำเนินการปรับปรุง ให้เหมาะสมก่อนที่จะนำหลักสูตรไปใช้ในสถานการณ์จริง ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากแนวคิดของนักพัฒนาหลักสูตรของนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรซึ่งในแต่ละรูปแบบจะมี ทั้งส่วนที่คล้ายกันและแตกต่างกัน รูปแบบที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตร สำหรับการวิจัยครั้งนี้คือ รูปแบบของ Tabá มีขั้นตอนสำคัญคือ

- 1) วินิจฉัยความต้องการ โดยสำรวจสภาพปัญหาความต้องการและความจำเป็นต่าง ๆ ของ

โรงเรียน 2) กำหนดจุดมุ่งหมาย 3) การเลือกเนื้อหาสาระที่ต้องการนำมาสอนให้ตรงกับความต้องการและความจำเป็น 4) จัดเนื้อหาสาระ โดยจัดระเบียบ จัดลำดับของเนื้อหาสาระที่คัดเลือกไว้แล้ว 5) เลือกประสบการณ์การเรียนรู้ โดยคัดเลือกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ซึ่งจะเป็นการนำมาเสริมเนื้อหาสาระให้สมบูรณ์ 6) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และ 7) การประเมินผล (Taba, 1962) ในกระบวนการของการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบมีส่วนร่วม ได้ให้บุคคลต่าง ๆ มามีส่วนร่วมในการดำเนินการซึ่งประกอบด้วย ฝ่ายบริหาร ครู ผู้รู้ในชุมชนและผู้ปกครองนักเรียน และผ่านการพิจารณาจากบุคคลจากภายนอกสถานศึกษา เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการเรียนการสอนและการประเมินผล (Saylor และ Alexander, 1974)

### **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะ ที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญคือ ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

#### **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม (ว21201) เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน ดังนี้

#### **สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**มาตรฐาน ว.1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

## หลักสูตรสถานศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 27 วรรคสองที่กำหนดให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง ความได้เปรียบของการสร้างหลักสูตรในสถานศึกษาคือ สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมได้ตลอดเวลา เพราะมีครูและนักเรียนซึ่งพร้อมที่จะให้ความร่วมมือในการทดลองใช้ ในทุกขั้นตอนและตลอดเวลา ดังนั้น กระทรวงศึกษาธิการ (2546) ได้ให้แนวทางในการจัดทำหลักสูตรแก่สถานศึกษามีกระบวนการที่สำคัญดังนี้

- 1) ศึกษาวิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย คุณลักษณะที่พึงประสงค์ โครงสร้างหลักสูตรของสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานักเรียน
- 2) ศึกษาข้อมูลสารสนเทศของสถานศึกษาและสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานักเรียน

3) วางแผนการจัดการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อตรวจสอบผลการเกิดพัฒนาแก่นักเรียน

4) กำหนดบทบาทของผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน นักเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน เพื่อให้มีส่วนร่วมในการพัฒนานักเรียน

การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาจะประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี จะต้องได้รับความร่วมมือและการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานจากบุคลากรทุกฝ่าย ทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษาไม่ว่าจะเป็นผู้บริหารสถานศึกษา ครู นักเรียน ผู้ปกครองและบุคคลหรือหน่วยงานในชุมชน ได้แก่ องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการ โดยมีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรดังนี้ (สุธี วรประดิษฐ์, 2555)

1. ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาที่ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษา เข้าใจบทบาทหน้าที่ของผู้บริหารอย่างถ่องแท้และนำไปปฏิบัติอย่างจริงจังแบบต่อเนื่อง จะช่วยให้การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาประสบผลสำเร็จได้อย่างมีคุณภาพ ผู้บริหารสถานศึกษาในยุคปฏิรูปการศึกษาต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากการสั่งการมาเป็นผู้ร่วม คือ ร่วมวางแผนและร่วมปฏิบัติ ผู้บริหารสถานศึกษาจึงควรมีบทบาท ดังนี้

- 1.1 จัดทำแผนพัฒนาสถานศึกษาเพื่อใช้ในการดำเนินการจัดการศึกษา
- 1.2 เป็นผู้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาโดยร่วมประสานกับบุคลากรทุกฝ่าย เพื่อกำหนดวิสัยทัศน์ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน ตลอดจนสาระตามหลักสูตรสถานศึกษา
- 1.3 ประชาสัมพันธ์หลักสูตรสถานศึกษา
- 1.4 สนับสนุนให้บุคลากรทุกฝ่ายของสถานศึกษามีความรู้และความสามารถในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา รวมทั้งพัฒนาบุคลากรให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้
- 1.5 มีการนิเทศภายใน เพื่อกำกับ ติดตามการใช้หลักสูตรสถานศึกษาอย่างมีระบบ
- 1.6 จัดให้มีการประเมินผลการใช้หลักสูตรสถานศึกษาเพื่อปรับปรุง พัฒนาสาระของหลักสูตรสถานศึกษาให้ทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ชุมชนและท้องถิ่น

2. ครูผู้สอน ครูผู้สอนมีบทบาทโดยตรงในการร่วมพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ ครูในยุคปฏิรูปการศึกษาจะต้องปรับเปลี่ยนจากการเป็นผู้สอน เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการชี้แนวทางการนำความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ครูไม่เพียงแต่จะมีบทบาทหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้แต่ครูยังต้องมีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ, 2543)

- 2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจนเข้าใจกระจ่าง
- 2.2 ศึกษาหลักการ วิธีการพัฒนาหลักสูตรระดับสถานศึกษา
- 2.3 ร่วมวางแผน และร่วมพัฒนาหลักสูตรระดับสถานศึกษา
- 2.4 ตรวจสอบความสอดคล้องสัมพันธ์กันของสาระที่จัดทำขึ้นตามสภาพปัญหา ความต้องการของชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่นกับมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิชาและมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.5 วางแผนการจัดการเรียนการสอนตามขอบข่ายเนื้อหาสาระ มาตรฐาน สัดส่วนของเวลาและหน่วยการเรียนรู้



2.6 นำหลักสูตรไปปฏิบัติให้เกิดผลในห้องเรียน โดยเลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับธรรมชาติของสาระการเรียนรู้และเหมาะสมกับผู้เรียน

2.7 วางแผนและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ได้ข้อมูลที่แสดงความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น และนำผลการประเมินมาพัฒนาผู้เรียนต่อไป

2.8 ร่วมประเมินผลการใช้หลักสูตรกับสถานศึกษา

3. ผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการกำหนดจุดมุ่งหมายของการพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรทุกหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนโดยตรง ผู้เรียนจึงควรมีส่วนแสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลที่สะท้อนความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียนให้ผู้รับผิดชอบพัฒนาหลักสูตรได้ทราบ และเนื่องจากผู้เรียนเป็นผลผลิตของการจัดการศึกษาโดยตรง ผู้เรียนจะมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์คือเป็นคนดี มีปัญญา และมีความสุขได้ ผู้เรียนจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนจากการเป็นผู้รับมาเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง มีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทบาทหน้าที่ของผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีดังนี้

3.1 มีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกับผู้ปกครองและครูวางแผนการเรียนรู้ของตนเองตามความถนัด ความสนใจและความสามารถของตนเอง

3.2 มีความรับผิดชอบ ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และบริหารจัดการเรียนรู้ของตนเองให้มีคุณภาพ

3.3 ปฏิบัติตนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ใฝ่หาความรู้ พร้อมทั้งสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3.4 มีการประเมินและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง

3.5 มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครูและเพื่อนโดยช่วยเหลือเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน

4. ผู้ปกครอง การปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้เปิดโอกาสให้บิดามารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายร่วมมือกับสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (มาตรา 24) ฉะนั้น บิดามารดาและผู้ปกครองจะต้องปรับเปลี่ยนความคิดในการฝากบุตรหลานไว้ในความดูแลของครูมาเป็นผู้ร่วมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยผู้ปกครองควรจะมีบทบาท ดังนี้

4.1 กำหนดแผนการเรียนรู้ของผู้เรียนร่วมกับครูและผู้เรียน

4.2 มีส่วนร่วมในการกำหนดสาระของหลักสูตรสถานศึกษา และกำหนดแผนพัฒนาสถานศึกษาหรือธรรมนูญสถานศึกษา

4.3 ส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรมของสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

4.4 อบรมเลี้ยงดู เอาใจใส่ ให้ความรักความอบอุ่น ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน

4.5 สนับสนุนทรัพยากรเพื่อการศึกษาตามความเหมาะสม

4.6 ร่วมมือกับครูและผู้เกี่ยวข้อง ประสานงาน ป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของผู้เรียน

4.7 พัฒนาตนเองให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความรู้คู่คุณธรรม เป็นแบบอย่างที่ดี เพื่อนำครอบครัวไปสู่สถาบันแห่งการเรียนรู้

4.8 มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและการประเมินการจัดการศึกษาของสถานศึกษา

5. ชุมชน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้เปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรและบริหารจัดการให้เกิดวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่กลมกลืนกับท้องถิ่น และร่วมกับสถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยมีบทบาทดังนี้

5.1 มีส่วนร่วมในการจัดทำแผนพัฒนาสถานศึกษาหรือธรรมนูญของสถานศึกษา

5.2 มีส่วนร่วมในการกำหนดสาระของหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและสังคม

5.3 เป็นแหล่งการเรียนรู้ สร้างเครือข่ายการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากสถานการณ์จริง

5.4 ให้การสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของสถานศึกษา

5.5 มีส่วนร่วมในการตรวจสอบและประเมินผลการจัดการศึกษาของสถานศึกษา และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาคุณภาพของสถานศึกษา

ในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ จึงเชิญฝ่ายบริหารของโรงเรียน คณะครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้รู้ในชุมชนจำนวนหนึ่งมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร ตั้งแต่ขั้นวางแผนสร้างหลักสูตร การร่างหลักสูตร ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา มีส่วนร่วมในการคัดเลือกแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น ร่วมสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเป็นวิทยากร การประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นตามลำดับ หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้จะประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดวิสัยทัศน์ เป็นการกำหนดแนวทางการจัดการศึกษาของโรงเรียนที่สอดคล้องกับท้องถิ่น เพื่อจะได้ดำเนินงานให้สอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน

2. กำหนดหลักการของหลักสูตร เป็นการระบุแนวคิดที่สำคัญที่จะพัฒนาให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดขึ้น

3. กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นการระบุความมุ่งหวังที่ต้องการให้นักเรียนมีคุณลักษณะหรือศักยภาพในด้านใดบ้าง

4. กำหนดคำอธิบายรายวิชา เพื่อแสดงถึงจุดเน้น/เนื้อหาสาระของวิชานั้น ๆ เพื่อป้องกันให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระใดบ้าง รวมถึงคุณลักษณะที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดแก่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุมาตรฐานที่กำหนด

5. กำหนดโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตรรายวิชา เพื่อแสดงถึงระยะเวลาในการเรียนตามเนื้อหาที่กำหนด เพื่อให้ทราบหน่วยการเรียนรู้ที่จะต้องเรียนให้ครบตามกำหนดของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

6. กำหนดแนวทางการวัดผลและประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุกระบวนการรวบรวมข้อมูล เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรกำหนดไว้มากน้อยเพียงใดและเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับไปใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

### การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิด

สิ่งที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการจัดการศึกษาให้กับเด็กและเยาวชนในยุคปัจจุบันคือการส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) มีทักษะการคิด (Thinking Skills) มีวิธีการแสวงหาความรู้ได้ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่องและสร้างสรรค์ ดังนั้นหากครูจะสอนให้เด็กคิดเป็น พัฒนาความคิดและวิธีคิดและมีทักษะการคิดจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ครูจึงมีบทบาทสำคัญที่จะเป็นผู้ส่งเสริม สนับสนุน เป็นผู้สร้างความปรองดอง เป็นผู้มีส่วนร่วมในการอภิปราย ภายในห้องเรียนต้องมีการสนับสนุน มีการกระตุ้น มีคำชม คำแนะนำ มีบรรยากาศที่มีการถามตอบอยู่ตลอดเวลา ไม่มีความเครียด ผู้เรียนรู้สึก มีความสุข กล้าคิดกล้าตอบ กล้าเสี่ยง มีเวลาพอเพียงในการทบทวน ไตร่ตรองสะท้อนความคิดและแสดงความคิดเห็น ซึ่งมีนักการศึกษาคือ Anderson และ Krathwohl (2001) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดไว้ดังนี้

1. การใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางปัญญาหรือสมองมาสร้างกรอบการสอน เลือกกิจกรรมให้ผู้เรียนทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีนั้น ๆ ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning Theory) คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องช่วยกันเรียนรู้ในกลุ่มย่อย ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการคือ การพึ่งพากันทางบวก การปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้า ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของทุกคน ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและกระบวนการกลุ่ม การจัดบทเรียนมีหลายเทคนิค เช่น Student Teams Achievement Divisions (STAD), Team-Game-Tournament (TGT), Jigsaw และ Group Investigation

2. การใช้รูปแบบการสอนที่สอนการคิดแบบต่าง ๆ โดยเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์นั้น ๆ ได้แก่ รูปแบบการสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment Model) รูปแบบการสอนสืบสอบ (The Inquiry Model)

3. การใช้วิธีสอนที่มีขั้นตอนการสอนให้ผู้เรียนคิด โดยกิจกรรมให้ตรงกับขั้นตอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้วิธีสอนนั้น ๆ ได้แก่ วิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย วิธีสอนโดยใช้กรณีศึกษา วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

4. การใช้เทคนิคการสอนที่ส่งเสริมการคิดมาใช้ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้รูปแบบการสอนหรือวิธีสอน โดยสอดแทรกอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น แนวคิดของ Blooms' Taxonomy ที่ได้กำหนดพฤติกรรมขั้นตอนการเรียนรู้ไว้ชัดเจน

5. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project -Based Learning) การสอนให้นักเรียนทำโครงงานทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากขึ้น โครงงานช่วยทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นและเรียนรู้ได้ในเชิงลึก ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

นอกจากนี้ Zohar (2004) ระบุว่า การจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดขั้นสูงในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ (Thinking Science Classroom, TSC) สามารถทำได้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) ที่ถือได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ สอดคล้องกับ Conklin (2013) คือหากผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานก็จะได้รับการส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้เสนอแนวทางในการขับเคลื่อนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 – 2561) ให้ประสบผลสำเร็จคือการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะสำคัญคือความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ โดยสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด จัดการเรียนการสอนและวิธีสอนที่เน้นการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่ง กัญญารัตน์ โคจร (2555) กล่าวว่าแนวทางหนึ่งที่จะฝึกทักษะการคิดให้กับนักเรียนในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้นั้นก็คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนมีความเข้าใจในองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง และเปิดโอกาสให้เขาได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน เกิดข้อสงสัย และค้นหาความรู้ด้วยตนเองโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Five Essential Features of Inquiry)

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 ชั่วโมง 1.0 หน่วยกิต โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการสอน วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิธีสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานและวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

#### **การสร้างบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์**

การจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายให้เกิดประโยชน์เพื่อให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพบหลักการวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการคิดสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังที่ วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ (2551) กล่าวว่า การนำบทปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ใช้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาในกระบวนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จะส่งผลต่อการพัฒนาด้านความรู้ การเพิ่มทักษะ การปฏิบัติการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับ Longo (2011) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีความน่าสนใจและสามารถนำไปปรับใช้ได้จริง คือการออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงและจะทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดสูงขึ้นไป ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2553) ระบุว่าวิธีสอน โดยการทดลองเป็นกระบวนการ

ที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ผู้เรียนสามารถกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด สามารถเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผล ดังนั้น การทดลองมีประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างมากทั้ง ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติ นอกจากนี้ ยังให้นักเรียนได้มีการพัฒนาทางด้านสังคมด้วย การออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ที่ดี จะต้องมีการเตรียมอุปกรณ์และกิจกรรมในการปฏิบัติการ ซึ่งเรียกว่า บทปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ให้ดี และมีประสิทธิภาพ จึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอนได้

ในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยนำความรู้หรือภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่ มาออกแบบการทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ทำให้ครูมีเจตคติที่ดีต่อการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่น ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดให้กับผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาออกแบบเป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การย้อมเส้นไหมจากสารละลายกรดเบสในชีวิตประจำวัน การทดลองปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอกในไห การเก็บอุณหภูมิของกระต๊อบข้าวเหนียวที่ทำจากวัสดุต่างชนิดกัน การสกัดไบโอยาพาราเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แบบต่าง ๆ เป็นต้น

#### วิธีสอนแบบทดลอง

สมบัติ การจนารักษ์พงศ์ (2545) ได้เสนอแนะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูงได้ เนื่องจากสามารถยืนยันข้อเท็จจริงที่ได้จากการทดลอง ซึ่งครูวิทยาศาสตร์สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

ทิตินา แชมมณี (2553) กล่าวว่า วิธีสอนโดยใช้การทดลองคือกระบวนการที่ผู้สอนในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการที่ผู้สอน/ผู้เรียนกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง ผู้สอนให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนลงมือทดลองปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปอภิปรายผลการทดลองและสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับจากการทดลอง และได้เสนอเทคนิคในการใช้วิธีสอนโดยใช้การทดลองให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. การเตรียมการ ผู้สอนต้องกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดตัวปัญหาที่จะใช้ในการทดลอง และกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลองให้พร้อม

2. การนำเสนอเรื่อง/ตัวปัญหาที่ใช้ในการทดลอง ผู้สอนอาจเป็นผู้นำเสนอปัญหาที่จะใช้ในการทดลอง แต่ถ้าทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกลัวว่าปัญหามากจากตัวผู้เรียนเองได้ก็จะยิ่งดี จะทำให้ การเรียนรู้หรือการทดลองนั้นมีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

3. การให้ความรู้/ขั้นตอน/รายละเอียดในการทดลอง ผู้สอนอาจเป็นผู้กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดในการทดลองเอง หรืออาจให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผนและกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการทดลองก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสมกับสาระและการให้ผู้เรียนร่วมกันดำเนินการนั้นจะช่วย

ให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้เพิ่มขึ้นอีกและผู้เรียนกระตือรือร้นมากขึ้นเพราะเป็นผู้คิดเอง อย่างไรก็ตามครูจำเป็นต้องคอยดูแลให้คำปรึกษาและความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

4. การทดลองทำได้หลายแบบ ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนลงมือทดลองตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ทั้งหมด โดยครูทำหน้าที่สังเกตและให้คำแนะนำหรือให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ได้ดี หากมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น ผู้สอนจึงฝึกฝนให้ผู้เรียนก่อนให้ผู้เรียนทำการทดลองหรือไม่ก็ต้องฝึกไปพร้อม ๆ กันทั้ง 13 ทักษะ

5. การรวบรวมข้อมูล ผู้สอนควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกตการณ์ทดลอง บันทึกข้อมูลการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมทั้งให้ความเอาใจใส่ ในกระบวนการทดลองและกระบวนการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

6. การวิเคราะห์สรุปผลการทดลองและสรุปผลการเรียนรู้ ผู้สอนควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเรื่อง อื่น ๆ ได้อีกมาก

#### วิธีสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนคือ 1) การระบุปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การทดลองหรือรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์ข้อมูลหรืออภิปรายผลการทดลอง และ 5)สรุปผลการทดลองหรือผลการศึกษา การนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมทักษะการคิดให้กับนักเรียน ดังที่ สுகนต์ สินธพานนท์ และคณะ (2555) กล่าวว่า ครูสามารถฝึกทักษะการคิดให้นักเรียนในขั้นตอนที่ 1-4 เช่น ในขั้นกำหนดปัญหา ครูใช้คำถามที่เน้นการวิเคราะห์ ถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาหรือเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดปัญหาเพื่อให้นักเรียนกำหนดปัญหาและหาคำตอบและฝึกให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่เป็นสาเหตุของปัญหา เพื่อเป็นแนวทางกำหนดเป็นสมมติฐาน ต่อจากนั้นนักเรียนจะทำการทดลองและรวบรวมข้อมูล ซึ่งในขั้นนี้ครูจะฝึกให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์ ส่วนการฝึกให้นักเรียนคิดสังเคราะห์นั้นจะอยู่ในขั้นที่ 5 สรุปผลการศึกษาโดยผ่านการวิเคราะห์มาอย่างเป็นระบบ การฝึกให้นักเรียนคิดสังเคราะห์ในขั้นที่ 5 นั้น นักเรียนจะนำผลของการศึกษาหรือการทดลองมาสรุป เป็นความรู้ที่ได้จากการค้นพบ

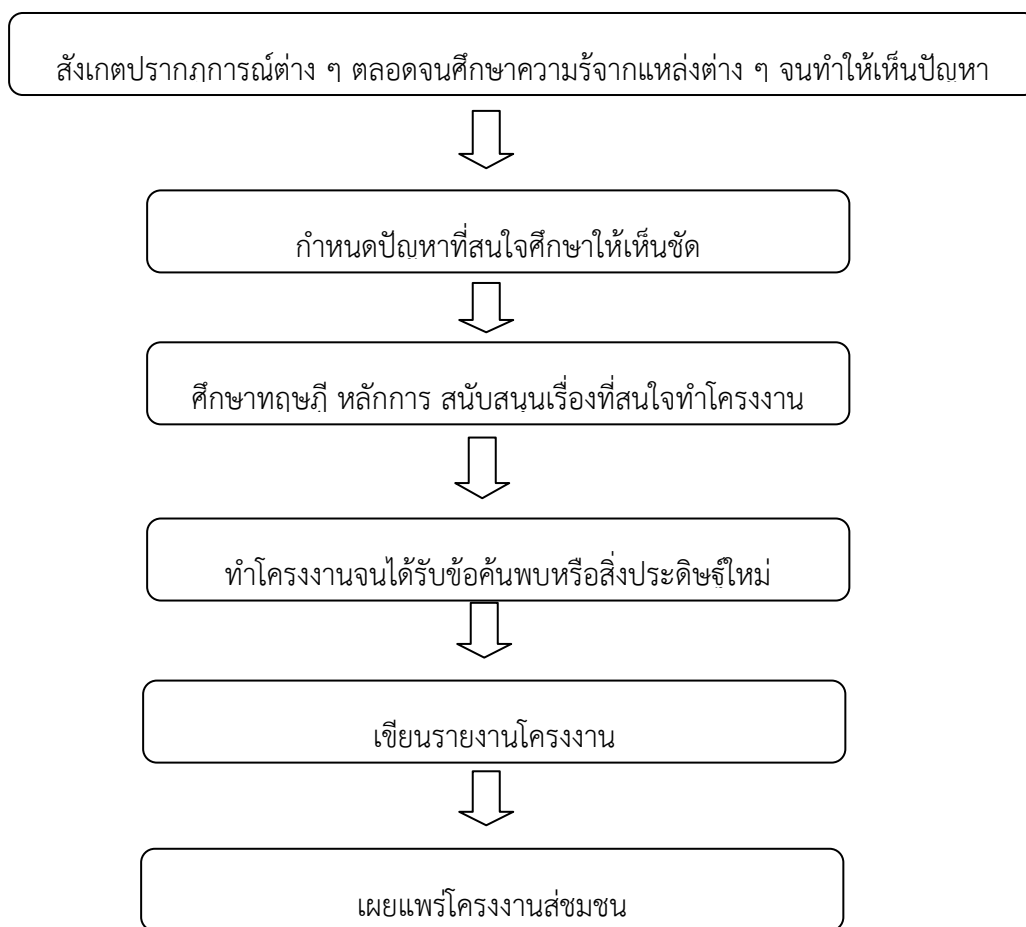
#### วิธีสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning)

การเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) เป็นการศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่ด้วยตัวของนักเรียนเอง เพื่อให้นักเรียนได้ทำบางสิ่งหรือเรียนรู้เกี่ยวกับบางสิ่งที่ตนสนใจ (Conklin, 2013) โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่นั้นทั้งนักเรียนและครู ไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ, 2553) ลักษณะเด่นของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้หรือ การค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือกลุ่ม ซึ่งเป็นการตัดสินใจร่วมกัน (บุรชัย ศิริมหาสาร, 2553) ดังนั้น โครงงาน คำนี้อาจจะเป็นนิยามของทั้งนักเรียนและคุณครูหลาย ๆ ท่านอาจจะมองว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นหน้าที่ของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นมุ่งเน้นหลักการ เหตุผล มีการตั้งสมมติฐาน

และหาวิธีการต่าง ๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดกระบวนการตรวจสอบโดยมีเหตุมีผล ในปัจจุบันพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นส่วนหนึ่งที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การสร้างองค์ความรู้และส่งเสริมการทำงานเป็นทีม รวมทั้งเป็นรูปแบบ การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง (ทองสุข รวยสูงเนิน, 2552)

โดยเฉพาะการพัฒนาสมรรถนะด้านความคิดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การเรียนรู้แบบโครงงานจึงมุ่งตอบสนองของความสนใจ ความกระตือรือร้นและความใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียนเองในการแสวงหาข้อมูลความรู้ต่าง ๆ เพื่อทำโครงงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของโครงงาน การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Project Centered Learning) ซึ่งหมายถึง การกระทำกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม ด้วยวิธีการปฏิบัติจริง เพื่อการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา อันนำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แสวงหาข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น (วัชรา เล่าเรียนดี, 2554) การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากขึ้น โครงงานวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นและเรียนรู้ได้ในเชิงลึก ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง (Conklin, 2013) โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมในการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักทำ รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้มีประสบการณ์จากการปฏิบัติจริงโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ในการศึกษาค้นคว้า การทำโครงงานเป็นการช่วยพัฒนาการคิดต่าง ๆ หรือการใช้วิธีโครงงานนั้นเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาการคิดของนักเรียน การใช้คำถามของครูเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด การจัดกิจกรรมส่งเสริมการคิด การจัดการเรียนการสอนหรือวิธีสอนที่เน้นการคิดและการจัดบรรยากาศการเรียนที่ส่งเสริมการคิด จึงสอดคล้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ที่ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักนักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้พัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ครูผู้สอนสามารถฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ได้ตั้งแต่ในชั้นกำหนดปัญหาหรือสำรวจความสนใจ ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มในการทำโครงงาน (สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ, 2555) การเรียนการสอนด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดประเมินค่าและทักษะการคิดสร้างสรรค์ (กัญญารัตน์ โคจร, 2555)

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงให้มากที่สุดในทุกขั้นตอน ผู้เรียนได้สำรวจความต้องการของตนเอง ตามความถนัดและปัญหาที่ตนสนใจ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานอาศัยหลักปรัชญาของ John Dewey คือการเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by doing) ซึ่งเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาได้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังภาพ 2



ภาพ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ  
(ที่มา : พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ, 2553)

### วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ (2553) ได้เสนอรูปแบบการสอนที่น่าสนใจและสามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นโครงการได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน โดยการใช้คำถามของครูและนักเรียนเป็นผู้ระบุปัญหาที่สนใจศึกษา ระบุปัญหาเพื่อทำโครงการ
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องกำหนดแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อตั้งสมมติฐานโดยจินตนาการวิธีแก้ปัญหา (imagine) แล้วเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพื่อวางแผน (plan) แนวทางแก้ไข
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลจากการสำรวจมาวิเคราะห์ แปรผลสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ โดยนักเรียนจะสร้างสรรค์ผลผลิตตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน



4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือนำแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมไปอธิบายเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น โดยนักเรียนจะสร้างสรรค์ผลผลิต (Create) ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้

5. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นสุดท้ายโดยนักเรียนจะประเมินการเรียนรู้ของตนเองในด้านกระบวนการปฏิบัติและผลงาน ซึ่งนักเรียนต้องปรับปรุง (improve) กระบวนการออกแบบ ขั้นตอนการปฏิบัติจนถึงผลงานของกลุ่มแล้วอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งอาจเกิดปัญหาใหม่หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

ดังนั้น ในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การจัดการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

## ภูมิปัญญาท้องถิ่น

### ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้ให้ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นว่ามีกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตโดยการฟื้นฟูภูมิปัญญาดั้งเดิมของท้องถิ่นของบรรพบุรุษในอดีต มาปรับปรุงกับสภาพในปัจจุบัน สามารถเกิดวิถีการดำรงชีวิตที่พึ่งตนเองได้แบบพออยู่พอกิน มีความสุข มีความอบอุ่นในครอบครัวได้ตามอัตภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นวิถีชีวิตที่ไม่เบียดเบียนสิ่งรอบข้าง ขณะเดียวกันเป็นวิถีชีวิตที่จรรโลงเกื้อหนุนความมั่นคงยั่งยืนของสังคมและสิ่งแวดล้อมได้อย่างดีด้วย และ รังสฤษฎ์ สรรพอาษา (2541) ได้ให้ความหมายของภูมิปัญญาชาวบ้านหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านคิดได้เองนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นสติปัญญา เป็นองค์ความรู้ทั้งหมดของชาวบ้านทั้งกว้างและลึกซึ่งชาวบ้านสามารถคิดเอง ทำเอง โดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่แก้ปัญหา การดำเนินชีวิตได้ในท้องถิ่น ภูมิปัญญาชาวบ้านเกิดจากการสะสมการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนานเชื่อมโยงทุกสาขาวิชา เช่นเดียวกับ วิจักขณ์ รัตนวรรณ (2541) ได้ให้ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ว่า “เป็นความรู้ที่สร้างจากประสบการณ์และความเฉลียวฉลาดของแต่ละคน ซึ่งได้เรียนรู้จากพ่อแม่ ปู่ย่า ตายาย ญาติพี่น้องและผู้มีความรู้ในชุมชนความรู้เหล่านี้เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตเป็นแนวทาง หลักเกณฑ์ วิธีปฏิบัติที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์สมาชิกในครอบครัว ความสัมพันธ์กับคนอื่น ความสัมพันธ์กับผู้ล่งลับ ไปแล้ว กับสิ่งศักดิ์สิทธิ์และกับธรรมชาติ ความรู้ที่สั่งสมมาตั้งแต่บรรพบุรุษนี้สืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งระหว่างที่สืบทอดมีการปรับปรุงยุค และเปลี่ยนแปลงจนอาจเกิดความรู้ใหม่ตามสภาพการณ์ทางสังคมวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม คล้ายกับกระทรวงศึกษาธิการ (2542) ได้อธิบายไว้ว่า ภูมิปัญญา (Wisdom) หรือ ภูมิปัญญาชาวบ้าน (Popular Wisdom) หมายถึง พื้นเพรากฐานความรู้ของชาวบ้านหรือความรอบรู้ของชาวบ้านที่เรียนรู้และมีประสบการณ์สืบทอดกันมาทั้งทางตรงคือประสบการณ์ด้วยตนเองหรือทางอ้อม ซึ่งเรียนรู้จากผู้ใหญ่หรือความรู้ที่สืบทอดกันมา ซึ่งกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ภูมิปัญญาชาวบ้านหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านคิดได้เองและนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเป็นสติปัญญา เป็นองค์

ความรู้ทั้งหมดของชาวบ้านที่สามารถคิดได้เองทำได้เอง โดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่เป็นแนวปฏิบัติ และแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตในท้องถิ่นได้อย่างทันสมัยทำนองเดียวกับ อินทรา หิรัญสาย (2545) ได้กล่าวว่า ภูมิปัญญาเป็นคำเรียกใหม่สำหรับความรู้ความสามารถและทักษะแห่งการดำรงชีวิตจากประสบการณ์ที่มนุษย์เข้าใจจริง และเคยผ่านกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์หรือการใช้แก้ปัญหาให้เกิดผลสำเร็จมาแล้ว ภูมิปัญญาเป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา สิ่งเหล่านี้ได้ถูกสร้างสมไว้มากมาย และเป็นระยะเวลาานาน แต่สามารถมองเห็นได้จากการแสดงออก การประพฤติปฏิบัติและผลผลิตที่เกิดขึ้นซึ่งมีคำเรียกภูมิปัญญาอย่างหลากหลาย เช่น ภูมิปัญญาชาวบ้าน ภูมิปัญญาท้องถิ่น และปราชญ์ชาวบ้าน เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง การสั่งสมความรู้ ประสบการณ์และทักษะในการดำรงชีวิตของบรรพบุรุษ โดยอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างเป็นประโยชน์และเห็นคุณค่าสืบทอดกันมากลายเป็นศาสตร์หลายแขนงตกทอดมาถึงคนรุ่นหลังได้ศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และวิถีชีวิตของแต่ละบุคคล

### ประเภทและองค์ประกอบของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ยศ สันตสมบัติ (2542) ได้แบ่งประเภทและองค์ประกอบของภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. องค์ความรู้ของชุมชนท้องถิ่น (Traditional Knowledge : TK) เป็นพื้นความรู้ความสามารถ วิธีการ หรือเทคโนโลยีที่มีการถ่ายทอดจากอดีตมาสู่ปัจจุบัน รวมทั้งวิธีการใด ๆ ที่ใช้ระบบชีววิทยาหรือสิ่งมีชีวิตหรืออนุพันธ์ของสิ่งเหล่านั้นมาปรับปรุงเพื่อเป็นประโยชน์ต่อสินค้าและบริการ เช่น การทำไวน์กระชายดำ มีดอร์ญูญิก และการทอผ้าไหม

2. ทรัพยากรพันธุกรรม (Genetic Resources : GR) เป็นสารใด ๆ ของพืช สัตว์จุลินทรีย์ หรือแหล่งกำเนิดอื่น ๆ ซึ่งบรรจุหน่วยที่มีบทบาทหน้าที่ในการสืบทอดพันธุกรรม เช่น พืชสมุนไพรประจำท้องถิ่น

3. การแสดงออกซึ่งศิลปวัฒนธรรมพื้นบ้าน (Expression of Folklore : EoF) เป็นการแสดงออกซึ่งเอกลักษณ์ทางสังคมและวัฒนธรรม มาตรฐานและคุณค่าของชุมชน ซึ่งอาจแสดงออกโดยทางเสียง การเลียนแบบหรือวิธีอื่น ๆ เช่น การแสดงพื้นบ้าน ตำนานพื้นบ้าน (Traditional Cultural Expression : TCE) นิทานพื้นบ้าน เครื่องแต่งกายพื้นบ้าน

องค์ประกอบของภูมิปัญญาท้องถิ่นได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. องค์ความรู้ในด้านอาหารและยา เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นในส่วนที่เป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตที่สำคัญที่สุดสำหรับมนุษย์ภายในระบบนิเวศแห่งหนึ่ง ๆ พืชผักชนิดใดบ้างที่กินได้หรือที่กินไม่ได้ พืชและสัตว์แต่ละชนิดมีคุณและโทษอย่างไร พืชที่กินได้นั้นควรกินส่วนใด พืชชนิดบ้างที่เป็นยาใช้รักษาโรคอะไรได้บ้าง

2. องค์ความรู้ในด้านระบบการผลิตและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมมีลักษณะซับซ้อนและพัฒนาขึ้นมาจากความรู้เชิงเทคนิคในด้านอาหารและยา ไปสู่การผลิตการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในด้านเกษตรกรรม ศิลปหัตถกรรม คหกรรม ศิลป์และอื่น ๆ จนกลายเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนซึ่งทำให้เกิดรายได้ อาชีพต่างๆก็ตามมา เช่น เทคนิคในการจัดการระบบการผลิต งานช่าง งานประดิษฐ์ งานฝีมือ ส่วนทางด้านเกษตร ก็มีวิธีการคัดเลือกและเก็บรักษาสาย

พันธุ์พืชสำคัญ ๆ เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วและพืชอื่นๆ การสร้างระบบการจัดการน้ำ การพิจารณาคุณสมบัติของดิน เป็นต้น

3. องค์ความรู้ในด้านความเชื่อ พิธีกรรม จารีตประเพณี และวิถีปฏิบัติ เป็นส่วนหนึ่งของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกิดขึ้น เพื่อจัดระเบียบให้กับการผลิตและการจัดการทรัพยากรโดยการเสริมสร้างความผูกพันทางศีลธรรม และการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันระหว่างชุมชนกับธรรมชาติที่มีหลักการและเหตุผล หรือถูกกำหนดไว้เป็นข้อห้ามและความเชื่อต่าง ๆ ซึ่งล้วนมีภูมิปัญญาของบรรพบุรุษหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นสอดแทรกเอาไว้เพื่อสั่งสอนให้เราประพฤติตนเป็นคนดีสอนให้เด็กอยู่ในระเบียบวินัย มีเมตตา กรุณาต่อสัตว์หรือผู้อื่น เป็นต้น และที่สำคัญที่สุด เป็นบ่อเกิดของขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมไทย ที่สร้างความภาคภูมิใจให้คนในชาติและชาวต่างชาติที่ต้องการศึกษาหาความรู้ การพักผ่อนหย่อนใจ การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ต่าง ๆ ซึ่งนำเงินตราเข้าสู่ประเทศไทยอย่างมากมายในแต่ละปี

4. องค์ความรู้ในด้านวิถีคิด การสืบสานภูมิปัญญาของท้องถิ่น ซึ่งพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาหลายชั่วอายุคน ทำให้เป็นวิถีคิดที่มีระบบ ระเบียบ มีหลักเหตุผลผ่านการตรวจสอบและพิสูจน์ในชีวิตจริงมาเป็นเวลาช้านาน เช่นความคิดเรื่อง “สิทธิชุมชน” เป็นวิถีคิดที่พัฒนาขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับธรรมชาติ มีการพัฒนาการและพลวัตในตัวเอง สะท้อนให้เห็นถึงอุดมการณ์ อำนาจ เป็นต้น จึงเป็นบทบาทหน้าที่ของชุมชนในการดูแลรักษาและอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนไว้ให้คงอยู่ตลอดไป

#### ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการปฏิรูปการศึกษา

เพื่อให้มีการนำ “ภูมิปัญญาท้องถิ่น” ไปสู่การปฏิรูปการศึกษา โดยก่อให้เกิดรูปธรรมที่ชัดเจนจึงได้ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน และประการสำคัญที่สุด ชุมชน สังคม ต้องมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาใน 2 มาตราต่อไปนี้

มาตรา 23 ( 3 ) “การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตาม ความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในเรื่องความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทยและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา”

มาตรา 27 “ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ในวรรคหนึ่งในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ”

ดังนั้น การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และยังเป็น การอนุรักษ์ภูมิปัญญาในท้องถิ่นที่นับวันจะเลือนหายไปให้กลับมาอยู่ในโรงเรียน สามารถต่อยอดและพัฒนาสู่การสร้างสรรคผลงานและสร้างอาชีพ รายได้ให้กับคนในชุมชนได้ต่อไป

## แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในอำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์

จิณฉัตร ปะทังโค และคณะ (2551) ได้กล่าวถึง แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในอำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกเป็นลักษณะเฉพาะด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. มีแหล่งศึกษาทางอาชีพที่หลากหลาย ชุมชนของอำเภอแคนดงได้รับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ชาวบ้านเริ่มมีการประกอบอาชีพที่หลากหลายจากที่เคยปลูกข้าว ก็เริ่มหันมาปลูกพืชชนิดอื่น ๆ เช่น การปลูกมันสำปะหลัง การปลูกอ้อยและยางพารา ซึ่งเป็นรายได้หลักของประชากร มีการทำอาชีพเสริม ได้แก่ การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม การปลูกข้าวโพด การปลูกถั่ว การทอผ้าไหมและการเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

2. มีสินค้าทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ถั่วงอกไห แคนดงแคนดง ซึ่งเป็นนโยบายของนายอำเภอแคนดงที่ต้องการให้ชาวบ้านใช้เวลาว่างจากการทำการเกษตรมาเพาะถั่วงอกโดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ไหปลาร้า และตั้งชื่อให้มีความน่าสนใจ มีความเป็นเอกลักษณ์ของอำเภอแคนดง รวมทั้งได้รับการส่งเสริมจากทางอำเภอให้เป็นอาชีพเสริมของคนในชุมชน

3. เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลาย ได้แก่

### 3.1 กลุ่มพัฒนาอาชีพหัตถกรรมจากต้นกกและผักตบชวา

ต้นกกและผักตบชวาเป็นพืชชนิดหนึ่งที่คนทั่วไปมองว่าเป็นพืชที่ไร้ค่าแต่ที่จริงแล้วมีประโยชน์หลายประการ เช่น ดอกของผักตบชวานำมากินสดกับส้มตำหรือลวกจิ้มกับน้ำพริก ราก ลำต้น ใบ ใช้ทำปุ๋ยหมัก เส้นใยหรือก้านใบมีความเหนียวนุ่มนำมาใช้จักสานเป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้หลากหลายชนิด รองเท้าสาน กระเป๋าสาน การทอเสื่อ เป็นต้น

### 3.2 กลุ่มพัฒนาอาชีพการเลี้ยงไหม

มีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมและทอผ้าไหมมาตั้งแต่บรรพบุรุษ และถ่ายทอดให้แก่ลูกหลานจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะสตรีในหมู่บ้านส่วนใหญ่จะเรียนทอผ้าไหมเป็นการสืบทอด ภูมิปัญญาจากบรรพบุรุษในการเลี้ยงไหมและการทอผ้าไหมมาได้อย่างเหนียวแน่น ถึงแม้สภาพ ทางสังคม และเศรษฐกิจในปัจจุบันจะเปลี่ยนแปลงไปมาก แต่ชาวบ้านยังรักษาภูมิปัญญาที่เป็นวัฒนธรรมท้องถิ่นเอาไว้

### 3.3 กลุ่มพัฒนาอาชีพยางพารา

เศรษฐกิจของอำเภอแคนดงได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วเพราะมีการนำยางพารามาปลูก ชาวบ้านได้หันมาให้ความสนใจและปลูกยางพาราเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดเป็นอาชีพหลักของเกษตรกร และมีการแปรรูปยางพารารวมทั้งการนำใบยางพาราไปใช้ในการทำปุ๋ยหมัก การทำดอกใบจากใบยางพาราเป็นรายได้เสริมนอกเหนือจากการกรีดยาง

4. เป็นแหล่งที่มีประเพณีอันดีงาม ได้แก่ ประเพณีบุญบั้งไฟ

บุญบั้งไฟ เป็นงานสำคัญของชาวอำเภอแคนดงก่อนลงมือทำนา ด้วยความเชื่อว่าเป็นการขอฝนเพื่อให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล ชาวกล้าในนาอุดมสมบูรณ์ ประชาชนอยู่อย่างมีความสุขในงานจะมีการแห่บั้งไฟและจุดบั้งไฟเพราะเชื่อว่าเป็นการส่งสัญญาณขึ้นไปบอกพญาแถนให้ส่งน้ำฝนลงมา ระหว่างที่มีการจุดบั้งไฟชาวบ้านจะมีการเซิ้งอย่างสนุกสนานเต็มที่ ประเพณีบุญบั้งไฟชาวอำเภอแคนดงได้จัดขึ้นทุกปีและมีความยิ่งใหญ่มากนับว่าเป็นประเพณีที่ประชาชนให้ความสนใจและให้ความสำคัญอีกประเพณีหนึ่ง

#### 5. มีนักปราชญ์ชาวบ้าน นักคิด นักพูด นักปฏิบัติแห่งยุค

พ่อคำเตื่อง ภาซี ปราชญ์ชาวบ้าน นักคิด นักพูด นักปฏิบัติแห่งยุค อยู่บ้านเลขที่ 40 หมู่ที่ 8 ตำบลหัวฝาย อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์ พ่อคำเตื่อง ภาซี ได้เปรียบเปรยให้เห็นถึงแนวทางการทำเกษตรแบบผสมผสาน ซึ่งรัฐบาลชูให้เป็นแนวทางหนึ่งของการแก้ไขปัญหา ความยากจน ปัจจุบันได้ทำเกษตรธรรมชาติในพื้นที่ 50 ไร่ ปลูกทุกอย่างที่กิน กินทุกอย่างที่ปลูก ตั้งแต่การปลูกไม้ ขุดบ่อเลี้ยงปลา ปลูกพืชนานาชนิด ซึ่งชีวิตก็อยู่ได้อย่างมีความสุข

จากแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลายของอำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จึงนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตแบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม สามารถนำแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เช่น การเลี้ยงไหม การเพาะถั่วงอกในไห การจักสาน ผลิตภัณฑ์จากยางพารา เป็นต้น เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองแล้วยังได้รู้จักท้องถิ่นของตนเองมากขึ้น ยังเห็นความสำคัญและเกิดความรักความภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### งานวิจัยในประเทศ

พวงพยอม ชิตทอง (2551) ทำวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันครูใช้เทคนิคการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดให้แก่ นักเรียนในภาพรวมในระดับปานกลางและมีการจัดบรรยากาศชั้นเรียนที่ส่งเสริมทักษะการคิดในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ครูแสดงบทบาทส่งเสริมทักษะการคิดให้แก่ นักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนั้นยังพบว่านักเรียนแสดงบทบาทส่งเสริมทักษะการคิดในภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ผลการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดทำให้ได้แผนกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและจัดกิจกรรมให้นักเรียนฝึกตามกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแบบอภิปัญญา 3) คะแนนพฤติกรรมการคิดและคะแนนทักษะการคิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวลักษณ์ โรมมา (2551) ได้ทำวิจัยการพัฒนาศักยภาพของวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า หลังเรียนหลักสูตรธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 นักเรียนมีผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การคิดและการตัดสินใจแบบวิทยาศาสตร์และจิตสำนึกด้านจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มควบคุมปลายภาคเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01นอกจากนี้ยังพบว่า หลังเรียนหลักสูตรธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 นักเรียนมีความสามารถในการคิดขั้นสูงและการเขียนสื่อความสูงขึ้น

อุไรวรรณ หาญวงศ์ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นที่บูรณาการวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการ สำหรับนักเรียนที่เรียนในกลุ่มสาระระดับชั้น ผลการวิจัยพบว่า ด้านผลการใช้หลักสูตรที่สร้างขึ้นพบว่า ทักษะการคิดขั้นสูงทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประเมินจากผลงานกลุ่ม และประเมินหลังจากการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ เมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน) โดยพิจารณาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มสาระระดับชั้น พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์และคิดประเมินค่าอยู่ในระดับดีมาก เมื่อทำการวัดผลหลังจากการใช้หลักสูตร พบว่านักเรียนมีจิตสำนึกโดยรวมระดับสูง และด้านพฤติกรรมความร่วมมือในการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จากการประเมิน 2 ทาง คือ ประเมิน โดยครูและให้นักเรียนประเมินตนเอง นักเรียนมีพฤติกรรมความร่วมมือในการเรียนรู้อยู่ในระดับมากทุกรายการ

สมพร หลิมเจริญ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการประเมินหลักสูตรเสริมพบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด หลังการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแผนการสอน ด้านระยะเวลาและด้านภาษาในคำชี้แจงในแผนการสอนบางหน่วยเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วจัดทำเป็นหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ฉบับสมบูรณ์ ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรเสริมอยู่ในระดับดีมาก

จินตนา ศิริธัญญารัตน์ (2556) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีชื่อว่า PIAEIED Model มีองค์ประกอบคือหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอนและเงื่อนไขการนำรูปแบบ ไปใช้ กระบวนการเรียนการสอนมี 7 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นเตรียมความพร้อมด้านความรู้และทักษะ ที่จำเป็น 2) ขั้นร่วมกันตั้งคำถามเพื่อการสืบเสาะและแก้ปัญหา 3) ขั้นร่วมกันวิเคราะห์เจาะลึกความรู้และแนวทางการแก้ปัญหา 4) ขั้นประเมินผล แนวทางการแก้ปัญหาและระบุวิธีการแก้ปัญหา 5) ขั้นดำเนินการสืบเสาะและแก้ปัญหา 6) ขั้นขยายความรู้ 7) ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ ทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดเชิงวิพากษ์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน PIAEIED Model มีพัฒนาการสูงขึ้นในระหว่างเรียน ทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนอยู่ในระดับดี

นิติบดี สุขเจริญ (2558) ได้ทำวิจัยการสังเคราะห์งานวิจัยอย่างเป็นระบบของการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง : การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่าการสังเคราะห์งานวิจัยอย่างมีระบบของการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง ได้แก่ กลุ่มการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และกลุ่มการคิดสร้างสรรค์ และพบว่าเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การสอนโดยใช้แบบฝึกหรือชุดกิจกรรม การสอนแบบสืบเสาะ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ บทเรียนเครือข่าย การสอนโดยใช้โครงงาน การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนโดยใช้นิทาน การสอนแบบ 4MAT การสอนโดยใช้การเล่น การสอน โดยใช้กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

และการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ แบบสืบเสาะหาความรู้และการสอนแบบ 4MAT ดังนั้นวิธีการสอนทั้ง 10 วิธีนี้สามารถเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนหลักเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูงได้ ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับผู้สอนสามารถนำวิธีการเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ได้

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Dawn (2003) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาคำเข้าใจของครูผู้สอนต่อกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของครูที่สอนใน Summit Way City Schools รัฐ Ohio ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นแนวคิดหนึ่งของระบบการศึกษาที่มีความหลากหลายแตกต่างกันและการตีความที่แตกต่างกัน การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการที่กำหนดสิ่งที่จะบรรจุไว้ในการจัดการเรียน การสอนภายในสถาบันการศึกษา ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้และต้องอาศัยความร่วมมือกันแบบกลุ่มพลวัต การมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาหลักสูตรจะทำให้ครูผู้สอนมีความรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของหลักสูตรและการมีส่วนร่วมต่อหลักสูตร ที่ได้รับการพัฒนาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

Kanter (2009) ได้วิจัยเรื่องการออกแบบหลักสูตรโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการเข้าใจความหมายของวิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์สู่การปฏิบัติโดยการทำให้โครงการวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา และนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการใช้หลักสูตร ผลจากการใช้หลักสูตรพบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์มากขึ้นและโครงการวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นและเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ในเชิงลึก ผลจากการศึกษาจะช่วยนำไปปรับปรุงระบบการเรียนการสอนด้วยการทำการทดลองและสนับสนุนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์

Barak และ Dori (2009) ได้วิจัยเรื่องการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน Journal Club คือรูปแบบการเรียนการสอนที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอ่านและวิเคราะห์บทความเกี่ยวกับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากรอบการเรียนการสอนของ Journal Club ช่วยเพิ่มทักษะในการคิดขั้นสูง 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) การตั้งคำถามที่ซับซ้อน (2) การแนะนำข้อโต้แย้งที่สอดคล้องกัน (3) การแสดงความคิดเห็นเชิงวิพากษ์ ผลการวิจัยยังพบว่า การตั้งคำถามในระดับสูงเป็นการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงที่เพิ่มขึ้นอย่างหนึ่ง การถกเถียงกันในชั้นเรียน การอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งวิธีการเหล่านี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง

Goulart และ Roth (2010) ได้วิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการออกแบบหลักสูตรวิทยาศาสตร์ร่วมกับครู พบว่านักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการออกแบบหลักสูตรและสามารถคิดรูปแบบในการสร้างจิตสำนึกต่อสังคมร่วมกันจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของพวกเขา ทำให้ได้บทเรียนที่น่าสนใจที่เกิดจากการมีประสบการณ์ในการคิดร่วมกัน นักเรียนได้เรียนรู้จากกระบวนการกลุ่มและส่งเสริมให้เด็กมีพัฒนาการในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Salih (2010) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ในประเทศมาเลเซีย ผ่านการวิเคราะห์ภาระงาน โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามกรอบแนวคิดของกลยุทธ์ในการพัฒนาทักษะการคิดของศูนย์พัฒนาหลักสูตร เช่น การเรียนรู้ร่วมกัน การอภิปรายภายในกลุ่ม การเปรียบเทียบและหาข้อโต้แย้ง การแก้ปัญหา การตัดสินใจและการหาข้อสรุปร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผล มีทักษะการคิดสร้างสรรค์และมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและนักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดดีขึ้น

Brierton (2011) ได้วิจัยเรื่องความสำคัญของการพัฒนาทักษะทางการคิดขั้นสูงเนื่องจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วในโลก ผู้วิจัยได้ศึกษาการสนทนาของนักศึกษาในโปรแกรมการศึกษาทางไกลออนไลน์ มีการพูดคุยอภิปรายของนักศึกษา 2 แบบ คือการสนทนาสดแบบออนไลน์ (Chat or Messaging Application) และอีกประเภทหนึ่งคือการสนทนาโดยการฝากข้อความแล้วให้ผู้อ่านมาอ่านภายหลัง (Scores or Asynchronous Discussion) ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการสนทนาเหล่านี้โดยใช้แนวคิดของ Bloom's Taxonomy มาจำแนกแยกแยะพบว่า เนื้อหาข้อความที่ใช้ในการสนทนาส่วนใหญ่เป็นความรู้ ความคิดอยู่ในระดับที่ต่ำ (Lower Cognitive Level) สะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาส่วนใหญ่ ไม่มีทักษะการคิดขั้นสูง การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงจึงมีความสำคัญและจำเป็นที่จะพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

Zoller (2011) ได้ทำวิจัยการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการคิดอย่างยั่งยืนพบว่าการสร้างความยั่งยืนนั้น จะต้องปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้สามารถถ่ายทอดความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมและสังคม (STES) การเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาคิดขั้นสูง ทั้งการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา

Heong (2012) ทำวิจัยการวิเคราะห์ความต้องการในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการส่งเสริมความคิดขั้นสูงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการทำงานแต่ละอย่างของนักเรียนและนำไปสู่การสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จ ดังนั้นต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้เกิด HOTS (Higher Order Thinking Strategies) ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) การออกแบบทำชิ้นงานใหม่ ๆ ตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน จะส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง ดังนั้น นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ HOTS เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายและนำไปสู่การทำผลงานที่สร้างสรรค์

Lee (2012) ทำวิจัยการพัฒนาคู่มือหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับผู้ปกครองของนักเรียน ในประเทศสิงคโปร์ เป็นการเสริมสร้างศักยภาพให้กับผู้ปกครองในการทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนของนักเรียน การมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน โดยผู้ปกครองของนักเรียนจะได้รับคำแนะนำในการเป็นผู้มีบทบาทในการสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นผู้มีส่วนร่วมในการกระตุ้นความกระตือรือร้นในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ สามารถ



จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้บุตรหลานของตนมีทักษะเพิ่มมากขึ้น การมีส่วนร่วมในการสังเกตการณ์ การตั้งคำถามเพื่อสู่การแก้ปัญหา การตีความข้อมูลและการสื่อสาร

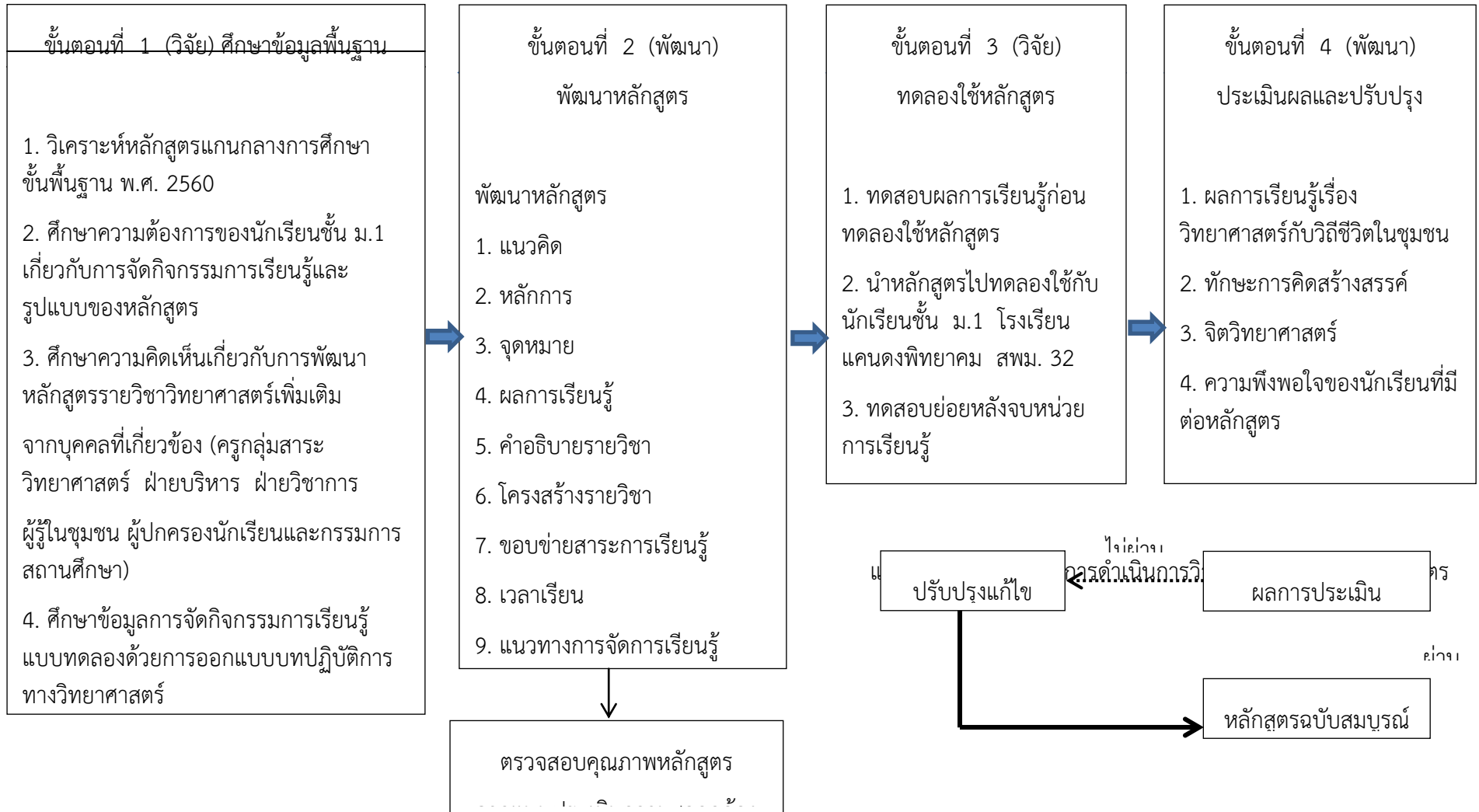
Madhuri (2012) ทำวิจัยการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริงมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างทักษะด้านความรู้ความเข้าใจในลำดับขั้นที่สูงขึ้น ในงานวิจัยนี้ได้มีการออกแบบหลักสูตรวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงตามแนวคิดของ Bloom กิจกรรมการเรียนรู้จะใช้วิธีการทดลองและอภิปรายร่วมกัน ก่อนนำไปสู่การสรุปความรู้และการทดสอบเพื่อประเมินผล ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาในชีวิตจริงนำไปสู่การทดลองใหม่ ๆ และสามารถประเมินผลตามความสามารถในการทำการทดลองและการออกแบบการทดลองของนักเรียนได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการเรียนการสอนตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ผลดีกว่าการสอนตามรูปแบบดั้งเดิม และช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตได้

Vijayaratnam (2012) ทำวิจัยการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านกระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาร่วมกัน พบว่าการทำงานเป็นกลุ่มย่อยนักเรียนจะช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้านภาษาในการสื่อสารและช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติได้ เป็นการสร้างโอกาสให้นักเรียนในการวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและเสริมสร้างทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ให้กับนักเรียนด้วย เป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการทำงานไปสู่สังคมอุตสาหกรรม กระบวนการกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนสามารถค้นคว้าและสร้างความรู้ที่สามารถแบ่งปันกับเพื่อนร่วมทีมได้ ผ่านการทดสอบในสถานการณ์จริงและประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมซึ่งสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของพวกเขาโดยไม่รู้ตัว

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิต ในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลัง (The one Group pretest-posttest Design) โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัยไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- |              |                     |                                 |
|--------------|---------------------|---------------------------------|
| ขั้นตอนที่ 1 | วิจัย (Research)    | การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน           |
| ขั้นตอนที่ 2 | พัฒนา (Development) | การพัฒนาหลักสูตร                |
| ขั้นตอนที่ 3 | วิจัย (Research)    | การทดลองใช้หลักสูตร             |
| ขั้นตอนที่ 4 | พัฒนา (Development) | การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร |
- ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเป็นกรอบดำเนินการวิจัย ดังแผนภูมิที่ 1



## ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ในขั้นตอนที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการ ความคิดเห็น ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ โดยวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนแคนดงพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ผู้รู้ในท้องถิ่น จำนวน 5 คน ผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 10 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนแคนดงพิทยาคม จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ 3 คน และกรรมการสถานศึกษา จำนวน 3 คน รวม 26 คน ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารประกอบการเรียนในโรงเรียน และศึกษาข้อมูลท้องถิ่นของอำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาหลักสูตร

วิธีดำเนินการ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560 เพื่อวิเคราะห์ในส่วนของหลักการ จุดหมาย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน วิสัยทัศน์สถานศึกษาและโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความในส่วนที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน

2. ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้น ม.1 เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และรูปแบบของหลักสูตร โดยใช้แบบสอบถามที่มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปเป็นแบบตรวจสอบรายการประกอบด้วยเพศและอาชีพของผู้ปกครองนักเรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความต้องการของนักเรียนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เกี่ยวกับ 1) สาระการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) โครงการวิทยาศาสตร์ 3) บทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) การวัดผลและประเมินผล 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ เป็นแบบสอบถามตรวจสอบรายการ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษา แนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

2. สร้างแบบสอบถามและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ค่าความสอดคล้องเหมาะสมของแบบสอบถาม และมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความสอดคล้องเหมาะสม

0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความสอดคล้องเหมาะสม

-1 แนใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม  
แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถาม

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 แสดงว่าข้อ  
คำถามในแบบสอบถามมีความเหมาะสม

3. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพื่อความถูกต้อง  
สมบูรณ์

#### การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปสอบถามความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์  
เพิ่มเติม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา  
2561 จำนวน 20 คน โดยผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้นักเรียนคนละฉบับ และอธิบายคำถาม  
เพื่อทำความเข้าใจในการตอบแบบสอบถาม

#### การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของนักเรียนเกี่ยวกับความต้องการหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์  
เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน โดยวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติร้อยละและวิเคราะห์  
ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

#### 3. ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม  
จากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการ ผู้รู้ในชุมชน ผู้ปกครอง  
นักเรียนและคณะกรรมการสถานศึกษา)

1) ศึกษาความคิดเห็นของผู้รู้ในท้องถิ่น จำนวน 5 ท่าน และผู้ปกครองนักเรียน  
จำนวน 10 ท่าน และคณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมี  
โครงสร้างเพื่อกำหนดกรอบด้านสาระการเรียนรู้ การจัดการกรรมการเรียนรู้และการวัดผลและ  
ประเมินผล แบ่งเป็น 2 ตอน ดังรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 สัมภาษณ์เกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์และ  
ความรู้เกี่ยวกับอาชีพในชุมชนอำเภอแคนดง

ตอนที่ 2 สัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับ 1) ด้านเนื้อหาสาระ 2) การมีส่วนร่วม  
ความคิดเห็นต่างๆ เกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) ขอบข่าย  
เนื้อหาสาระ 5) การจัดการเรียนรู้ 6) การวัดผลและประเมินผล 7) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 3 สัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร  
รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1

### การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษา แนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

2. สร้างแบบสัมภาษณ์และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ค่าความสอดคล้องเหมาะสมของแบบสอบสัมภาษณ์ โดยการนำแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนน แล้วนำคะแนนมาคำนวณหาค่าดัชนีความเหมาะสม ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่าระหว่าง 0.67-1.00

3. นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือ

### การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองกับผู้รู้ในชุมชน จำนวน 5 คน ผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 10 คน และคณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 3 คน โดยการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ เริ่มจากผู้วิจัยแนะนำตนเอง สนทนาทำความคุ้นเคยกับผู้ให้สัมภาษณ์ มีการจดบันทึกบันทึกเสียงและถ่ายรูป ในการสัมภาษณ์ครั้งนี้มีผู้ร่วมวิจัยช่วยดำเนินการจดบันทึกและบันทึกเสียงให้

### การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ นำมาวิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไปใช้สถิติร้อยละ จากนั้นวิเคราะห์ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

4. ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม จากการสนทนากลุ่มกับผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3 คน เพื่อกำหนดกรอบด้านสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยกำหนดประเด็นการสนทนา ออกเป็น 1) ด้านเนื้อหาสาระ 2) การมีส่วนร่วม 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) ขอบข่ายเนื้อหาสาระ 5) การจัดการเรียนรู้ 6) การวัดผลและประเมินผล 7) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แบ่งเป็น 2 ตอน ดังรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมสนทนา

ตอนที่ 2 ประเด็นที่ใช้สนทนาเกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตร ได้แก่ 1) แนวคิด 2) หลักการ 3) จุดหมาย 4) ผลการเรียนรู้ 5) คำอธิบายรายวิชา 6) โครงสร้างรายวิชา 7) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ 8) เวลาเรียน 9) แนวทางการจัดการเรียนรู้ 10) การวัดผลและประเมินผล

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อให้ค่าความสอดคล้องเหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าร้อยละ และวิเคราะห์ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา

4. ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทดลองด้วยการออกแบบบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

5. ศึกษาข้อมูลท้องถิ่น อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

ตารางที่ 1 สรุปขั้นตอนที่ 1 (วิจัย) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560	วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลาง	-	แบบวิเคราะห์เนื้อหา	วิเคราะห์เนื้อหา
2. ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้น ม.1 เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และรูปแบบของหลักสูตร	การสอบถาม	นักเรียนชั้น ม.1	แบบสอบถาม	ใช้สถิติร้อยละ
3. ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (ครูกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการ ผู้รู้ในชุมชน ผู้ปกครองนักเรียน และกรรมการสถานศึกษา)	การสอบถาม  การสนทนากลุ่ม	ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตร	แบบสอบถามและแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม	ใช้สถิติร้อยละและการพรรณนา
4. ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทดลองด้วยการออกแบบบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์	ศึกษาจากเอกสาร	ผู้วิจัยและครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แบบวิเคราะห์เนื้อหา	วิเคราะห์เนื้อหา
5. ศึกษาข้อมูลท้องถิ่นอำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์	ศึกษาจากเอกสาร	ผู้วิจัยและครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	แบบวิเคราะห์เนื้อหา	วิเคราะห์เนื้อหา

## ขั้นตอนที่ 2 (พัฒนา) การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง โดยผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและด้านการสอน วิทยาศาสตร์ นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วดำเนินการ พัฒนาหลักสูตรที่ประกอบด้วย 1) แนวคิด 2) หลักการ 3) จุดหมาย 4) ผลการเรียนรู้ 5) คำอธิบาย รายวิชา 6) โครงสร้างรายวิชา 7) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ 8) เวลาเรียน 9) แนวทางการจัดการ เรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น 10) สื่อการเรียนรู้ 11) การวัดผล และประเมินผล 12) หน่วยการเรียนรู้ 13) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นการอธิบาย ขั้นการ ขยายความและขั้นการประเมินผล นำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนำเสนอที่ประชุมผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อร่วม พิจารณาอีกครั้ง และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียน 20 ชั่วโมง เพื่อประกอบการใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 2 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และเวลาเรียน หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	เส้นไหมหลากสี	- วิธีการเลี้ยงไหม/การย้อมไหม - ออกแบบและทำการทดลองการย้อมเส้นไหมด้วยวิธีต่าง ๆ	4
2	ถั่วงอกเห็ดแคนดงแคนดง	- ภูมิปัญญาการเพาะถั่วงอกในไห - ออกแบบและทำการทดลองการเพาะถั่วงอก	4
3	งานสานสร้างสรรค์	- การจักรสานต่าง ๆ จากพืชในท้องถิ่น - ออกแบบและทำการทดลองการเก็บความร้อนของกระติบข้าวเหนียวจากวัสดุชนิดต่าง ๆ	4
4	มหัศจรรย์ยางพารา	- ผลิตภัณฑ์จากใบยางพารา - การสกัด การฟอกสี และการย้อมสีใบยางพารา	4
5	ไข่เค็มนานาสมุนไพร	- การทำไข่เค็ม - การสกัดและออกแบบการทดลองทำไข่เค็มจากสมุนไพรนานาชนิด	4
รวม			20



### การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมิน

การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรฉบับร่างโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฉบับร่าง และแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อหลักสูตร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านคือ

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ตรวจสอบความสอดคล้องของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตร
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของการวัดและประเมินผลการพัฒนาหลักสูตร

### การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมิน

นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่างแล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 นำผลการประเมินหลักสูตรของผู้เชี่ยวชาญมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรก่อนจะนำไปทดลองใช้

### ตารางที่ 3 สรุปขั้นตอนที่ 2 (พัฒนา) การพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน	พัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย 1. แนวคิด 2. หลักการ 3. จุดหมาย 4. ผลการเรียนรู้ 5. คำอธิบายรายวิชา 6. โครงสร้างรายวิชา 7. ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ 8. เวลาเรียน 9. แนวทางการจัดการเรียนรู้ 10. สื่อการเรียนรู้ 11. การวัดผลและประเมินผล 12. หน่วยการเรียนรู้ 13. แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัย คณะครู กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ฝ่ายบริหาร และฝ่ายวิชาการ		วิเคราะห์เนื้อหา
การประเมินหลักสูตร	ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตร	ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน	แบบประเมินความสอดคล้อง	หาค่าดัชนีความสอดคล้อง
ปรับปรุงหลักสูตร	ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	ผู้วิจัย	หลักสูตรฉบับร่าง	วิเคราะห์เนื้อหา

### ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research) การทดลองใช้หลักสูตร

ในขั้นตอนที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 20 คน ทั้งนี้เพื่อพิจารณาถึงผลที่เกิดจากกระบวนการทดลองใช้หลักสูตร ซึ่งในการทดลองใช้หลักสูตรมีแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (มาเรียม นิลพันธุ์, 2551 : 144)

แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

T<sub>1</sub> แทน ทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนใช้หลักสูตร

X แทน การทดลองใช้หลักสูตร

T<sub>2</sub> แทน ทดสอบผลการเรียนรู้หลังใช้หลักสูตร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ที่เลือกเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 20 คน

วิธีดำเนินการ ในการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน มีวิธีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองใช้หลักสูตรกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยดำเนินการสอนสัปดาห์ละ 2 ชม. จำนวน 10 สัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมง โดยจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ในการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 1-5

2.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยจัดกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียน ทั้งรายบุคคลและกระบวนการกลุ่ม ศึกษาจากเอกสารและแหล่งเรียนรู้จริง ระหว่างเรียนมีการประเมินผลความสามารถในการออกแบบบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดสร้างสรรค์

2.4 ประเมินผลการเรียนรู้หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.5 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้จบหลักสูตรแล้ว มีการวัดและประเมินผลด้านความรู้ ด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์ ประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน
  2. แผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน ซึ่งครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้วิจัย
  3. เอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน ใบความรู้ ใบกิจกรรม
  4. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน
- จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สรุปผลการดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research) การทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
ทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนใช้หลักสูตร</li> <li>2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผน</li> <li>3. ทดสอบย่อยเมื่อจบแต่ละหน่วย</li> <li>4. ทดสอบผลการเรียนรู้หลังใช้หลักสูตร</li> </ol>	นักเรียนชั้น ม.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน</li> <li>2. แผนการจัดการเรียนรู้</li> <li>3. เอกสารประกอบการใช้หลักสูตร</li> <li>4. แบบทดสอบ</li> </ol>	ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

ในขั้นตอนที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในด้านผลการเรียนรู้ ทักษะ การคิดสร้างสรรค์ จิตวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนต่อหลักสูตร เพื่อนำผลการประเมิน มาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นหลักสูตรฉบับสมบูรณ์

##### วิธีดำเนินการ

การประเมินผลการใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผล การใช้หลักสูตร ใน 4 ด้าน ได้แก่ การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลด้านทักษะการคิด สร้างสรรค์ การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มี ต่อหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนการประเมินดังนี้

##### 1. การประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง แบบทดสอบ คู่มือการวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และครอบคลุมสาระ การเรียนรู้ในหลักสูตร

1.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพ ความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 และได้ แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 นำแบบทดสอบนำแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จำนวน 30 คน

1.5 นำผลการตรวจให้คะแนนมาหาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของ ข้อสอบเป็นรายข้อตามวิธีของเบรนนอน โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป พบว่าที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.27-0.67 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.57

1.6 นำข้อสอบทั้งฉบับ มาวิเคราะห์หาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวต (Lovett) พบว่า ข้อสอบมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.84

1.7 นำแบบทดสอบที่หาค่าความเที่ยงแล้วไปทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลัง การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จำนวน 20 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตรมาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้สถิติ

ทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ dependent) เพื่อหาค่าความต่างก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

## 2. การประเมินผลทักษะการคิดสร้างสรรค์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 20 ข้อ ใช้ในการประเมินผลทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ให้สอดคล้องกับแนวทางการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของบลูม

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 และได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำแบบทดสอบนำแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จำนวน 30 คน

2.5 นำผลการตรวจให้คะแนนมาหาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อตามวิธีของเบรนนอน โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป พบว่าที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.23-0.54 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27-0.73

2.6 นำข้อสอบทั้งฉบับ มาวิเคราะห์หาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวต (Lovett) พบว่า ข้อสอบมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85

2.7 นำแบบทดสอบที่หาค่าความเที่ยงแล้วไปทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จำนวน 20 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร มาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ dependent) เพื่อหาค่าความต่างก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

## 3. การประเมินจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน มีลักษณะเป็นแบบประเมินโดยนักเรียนประเมินตนเอง มีเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำแนกเป็น 4 ระดับ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 เขียนนิยามของจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเป็น 11 ด้าน ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ โดยจำแนกระดับพฤติกรรมกรรมการแสดงออกเป็น 4 ระดับดังนี้

คะแนน 0 หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมกรรมการแสดงออกเลย

คะแนน 1 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมกรรมการแสดงออกน้อยครั้ง

คะแนน 2 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว

คะแนน 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกสม่ำเสมอตลอดเวลา

3.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 และได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนแคนดงพิทยาคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการประเมินจิตวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์โดยใช้ระดับคะแนน เสนอค่าเป็นค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อใช้ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 0.00-0.49 หมายถึง มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับที่ไม่มีการแสดงออก

ค่าเฉลี่ย 0.50-1.49 หมายถึง มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.00 หมายถึง มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับมาก

#### 4. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร มีลักษณะเป็นแบบประเมินตนเอง มีเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำแนกเป็น 5 ระดับ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร วิธีการในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

4.2 ร่างคำถามตามกรอบแนวคิดของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร จำนวน 20 ข้อ

4.3 กำหนดคะแนนแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร เป็นแบบ Rating Scale จำนวน 20 ข้อ กำหนดระดับคะแนนไว้ 5 ระดับ ซึ่งเป็นมาตราประเมินตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) (ปราณี ทองคำ, 2539 : 155) ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

4.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร จำนวน 20 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อหาความเหมาะสมสอดคล้องของข้อคำถาม

4.6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับตามวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น 0.93 มีค่าเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการรายงานได้

4.7 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร ฉบับสมบูรณ์

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและแปลความหมาย แยกเป็นรายข้อ (ปราณี ทองคำ, 2539 : 156) ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

จากขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร ผู้วิจัยสรุปวิธีดำเนินการวิจัยดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
ประเมินผลการเรียนรู้	ประเมินผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร	นักเรียนชั้น ม.1	แบบทดสอบผล การเรียนรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์กับ วิธีชีวิตในชุมชน	ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน , t-test แบบ

				dependent
ประเมินทักษะ การคิด สร้างสรรค์	ประเมินผลทักษะการคิด สร้างสรรค์ก่อนและหลัง การใช้หลักสูตร	นักเรียนชั้น ม.1	แบบทดสอบวัด ทักษะการคิด สร้างสรรค์	ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน , t-test แบบ dependent

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล
ประเมินจิต วิทยาศาสตร์	ประเมินจิตวิทยาศาสตร์	นักเรียนชั้น ม.1	แบบประเมินจิต วิทยาศาสตร์	ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ประเมินความพึง พอใจต่อ หลักสูตร	ประเมินความพึงพอใจ	นักเรียนชั้น ม.1	แบบประเมิน ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ประเมินหลักสูตร	นำผลการประเมินใน ด้านต่างๆ มาปรับปรุง แก้ไข	หลักสูตร รายวิชาเพิ่มเติม		



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายแสงอุทัย ศักดิ์ศรีท้าว ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนอนุบาลแคนดง อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4
2. นางเพ็ญภา ทองสุทธิ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนแคนดงพิทยาคม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32
3. นางนวรรตน์ ปีกการะเน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพระครูพิทยาคม  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

**ภาคผนวก ข**  
**โครงสร้างหลักสูตร**

**หลักสูตรวิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม (ว21201)**  
**เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**โรงเรียนแคนดงพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์**

**วิสัยทัศน์**

จัดการเรียนรู้เน้นการมีส่วนร่วม ส่งเสริมทักษะการคิด ภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นและนำความรู้ไปบูรณาการในชีวิตประจำวัน

**หลักการ**

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม โรงเรียนแคนดงพิทยาคม พุทธศักราช 2558 ไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่ส่งเสริมทักษะการคิดและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

**จุดมุ่งหมาย**

หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดและจิตวิทยาศาสตร์ และจิตสำนึกที่ดีต่อการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นของตน

**เนื้อหาสาระของหลักสูตร**

1. การย้อมเส้นไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน
  - 1.1 การเลี้ยงไหมและการย้อมเส้นไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน
  - 1.2 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การย้อมเส้นไหม
2. การเพาะถั่วงอกในไห
  - 2.1 การเพาะถั่วงอกในไห

- 2.2 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การเพาะถั่วงอกในไห
3. การจักสานโดยวัสดุในท้องถิ่น
  - 3.1 การจักสานในท้องถิ่น
  - 3.2 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การเก็บความร้อนของกระต๊อบข้าวเหนียว
4. การแปรรูปจากส่วนต่าง ๆ ของยางพารา
  - 4.1 ผลิตภัณฑ์จากยางพารา
  - 4.2 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การสกัดน้ำมันจากเมล็ดยางพารา
5. การทำไข่เค็มสมุนไพร
  - 5.1 การแปรรูปอาหารจากไข่เป็ด
  - 5.2 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การไข่เค็มสมุนไพร

### โครงสร้างรายวิชา

วิชาโครงการวิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	เส้นไหมหลากสี	8
2	ถั่วงอกไหแคนดงแคนดง	8
3	งานสานสร้างสรรค์	8
4	มหัศจรรย์ยางพารา	8
5	ไข่เค็มนานาสมุนไพร	8
	รวม	40

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถอธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบวิเคราะห์ แก้ปัญหา และเข้าใจการตั้งสมมติฐานจากปัญหาหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่าง ๆ และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ออกแบบวิธีการทดลอง เลือกใช้อุปกรณ์และลงมือทำการทดลอง บันทึกข้อมูลที่สามารถอ่านเข้าใจง่าย และสรุปผลของข้อมูลจากการศึกษาทดลอง สามารถที่จะวิเคราะห์โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ และมีแนวคิดในการวางแผนการทดลอง รวมถึง การจัดทำเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการแสดงความคิดออกแบบหรือดัดแปลงการทดลอง ตลอดจนวัสดุต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมลงสู่การทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการ ความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดูแลรักษาสิ่งมีชีวิตอื่น เฝ้าระวังและพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมมีจริยธรรมและค่านิยม

#### **กำหนดการเรียนรู้**

หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง วิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ยึดโครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษาและความเหมาะสมของเนื้อหา เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมตลอดหลักสูตร คือ 40 ชั่วโมง เท่ากับ 1.0 หน่วยกิต เวลาเรียนนี้สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมของผู้เรียนและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหา กำหนดการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน เวลา 40 ชั่วโมง ดังนี้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 วิชาวิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน  
 หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เส้นไหมหลากสี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
 เวลา 40 ชั่วโมง  
 เวลา 2 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

### มาตรฐาน 1.2

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระสำคัญ

วัฏจักรชีวิตของผีเสื้อไหม แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ไข่ไหม หนอนไหม ดักแด้และผีเสื้อ ในการเลี้ยงไหม เป็นการนำระยะไข่มาฟักในกระดัง ให้อาหารด้วยใบหม่อนจนเติบโตเป็นหนอนไหมและสร้างรังไหมเพื่อห่อหุ้มตัวดักแด้ รังไหมที่ห่อหุ้มตัวดักแด้จะนำไปต้มในน้ำสะอาดที่มีคุณสมบัติเป็นกลาง รังไหมจะเริ่มฟองตัวออก ใช้ปลายไม้เกี่ยวเส้นใยออกมารวมกันหลายๆ เส้น ซึ่งเรียกว่า การสาวไหม จนได้เส้นไหมที่จะนำไปย้อมโดยการต้มในน้ำสีธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์ ให้มีความสวยงามแล้วนำเส้นไหมตากให้แห้งสนิท เพื่อจะนำไปทอเป็นผ้าไหมต่อไป

### ผลการเรียนรู้

1. เขียนวัฏจักรชีวิตของผีเสื้อไหม รวมทั้งบอกวิธีการเลี้ยงไหม การสาวไหม การย้อมไหม และการทอผ้าไหม
2. ปฏิบัติการเพื่อสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ทำการทดลองจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้

1. อธิบายวัฏจักรชีวิตและเขียนแผนภาพวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมได้
2. บอกวิธีการเลี้ยงไหม การสาวไหม การย้อมเส้นไหมและการทอผ้าไหมได้

#### ด้านทักษะกระบวนการ

3. มีทักษะการคิดวิเคราะห์

#### ด้านจิตวิทยาศาสตร์

4. มีความอยากรู้อยากเห็น

## สาระการเรียนรู้

### ภูมิปัญญาการเลี้ยงไหม

#### 1. วัฏจักรชีวิตของผีเสื้อไหม

เริ่มต้นตั้งแต่แม่ผีเสื้อวางไข่ หลังจากวางไข่แล้วประมาณ 10-12 วัน ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนในไข่ไหมชนิดฟักออกธรรมชาติ เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัวหนอนจะเริ่มตักกินใบหม่อน ซึ่งตัวหนอนจะมี 5 วัย ใช้เวลาประมาณ 20-25 วัน จากนั้นหนอนไหมจะเริ่มสุก และทำรังห่อหุ้มตัวเอง หนอนไหมจะทำรังเสร็จภายใน 2-4 วัน เมื่อทำรังเสร็จจะกลายเป็นดักแด้อยู่ภายในรังไหม ประมาณ 10-12 วัน ก็กลายเป็นผีเสื้อเจาะทะลุรังออกมา หลังจากนั้นผีเสื้อผสมพันธุ์ ตัวเต็มวัยจะเริ่มวางไข่ทันที หลังจากวางไข่เสร็จแล้ว 2-3 วัน ก็จะตาย

#### 2. วิธีการเลี้ยงไหม

2.1 ตัวหนอนวัยที่ 1-2 ไข่ไหมจะฟักออกมาเป็นตัวหนอนเล็ก ๆ กินใบหม่อนหั่นฝอยละเอียดอยู่ประมาณ 3-4 วัน จากนั้นจะลอกคราบเพื่อให้ลำตัวยาวโตขึ้น หลังจากการลอกคราบแล้ว ตัวหนอนไหมจะนอนเหยียดตรง นิ่ง ไม่กินอาหารเป็นเวลา 1 วัน 1 คืน เรียกว่า “ไหมนอน”

2.2 เมื่อครบกำหนดจึงกินอาหารต่อเป็นหนอนระยะที่สอง ประมาณ 2-3 วัน แล้วลอกคราบอีกครั้ง จากนั้นจะนอนต่อ 1 วัน 1 คืน เมื่อตื่นมาก็จะเป็นหนอนระยะที่สาม

2.3 ตัวหนอนวัยที่ 3 หนอนวัยนี้จะสามารถกินใบหม่อนทั้งใบไม่ต้องหั่นฝอยระยะนี้ใช้เวลา 3-4 วันหลังจากนั้นจะลอกคราบนอน 1 วัน 1 คืน แล้วจะเข้าสู่ระยะที่สี่

2.4 ตัวหนอนระยะที่ 4 นี้จะกินอาหารจำนวนมากโตเร็วใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน แล้วจะลอกคราบครั้งสุดท้ายเพื่อเข้าสู่ระยะที่ 5 ซึ่งเป็นระยะสุดท้ายใช้เวลาประมาณ 7-8 วัน เป็นระยะที่หนอนไหมกินใบหม่อนมาก

2.5 เมื่อโตเต็มที่แล้วจะมีต่อมไหมเกิดขึ้นภายในตัวไหม ทำให้ตัวหนอนไหมมีสีเหลือง เรียกว่า “ไหมสุก” ตัวไหมสุกจะมีลำตัวสั้นและเล็กลงเล็กน้อย ตัวโตใสและหยุดกินใบหม่อนเริ่มชูหัว สายหาที่ทำรัง ตัวหนอนไหมที่สุกเต็มที่จะถูกเก็บรักษาเข้า “จ่อ” เพื่อชักใยทำรังเป็น “รังไหม” ที่เรานำมาสาวเส้นใย นำไปทอเป็นผ้าไหมนั่นเอง

#### 3. การสาวไหม

3.1 ต้มน้ำให้ร้อนประมาณ 70-80 °C แล้วใส่รังไหมลงไปประมาณ 40-50 รังเพื่อให้ความร้อนจากน้ำช่วยละลายโปรตีนที่ยึดเส้นไหม

3.2 ใช้ไม้พายเล็กแกว่งตรงกลางเป็นแฉกคนรังไหมครั้งใหม่ให้จมน้ำเสียก่อน

3.3 เมื่อรังไหมลอยขึ้นจึงค่อย ๆ ตะล่อมให้รวมกันแล้วค่อย ๆ ดึงเส้นใยไหมออกมา จะได้เส้นใยไหมซึ่งมีขนาดเล็กมารวมเส้นใยไหมหลาย ๆ เส้นรวมกัน

3.4 ดึงเส้นไหม โดยให้เส้นไหมลอดออกมาตามแฉกไม้ ซึ่งจะทำให้ได้เส้นไหมที่สม่ำเสมอและรังไหมไม่แตกตามมากับเส้นไหม เส้นไหมที่สาวได้ จะผ่านไม้ทาบขึ้นไปร้อยกับรอกที่แขวนหรือวางสาวที่ยึดติดกับปากหม้อ แล้วดึงเส้นไหมใส่กระบุง

3.5 คอยเติมรังไหมใหม่ลงไปในหม้อต้มเป็นระยะ ๆ

3.6 รังไหมจะถูกสาวจนหมดรังเหลือดักแต่จมลงกันหม้อแล้วจึงตัดดักแต่ออก

#### 4. การย้อมสีเส้นไหม

4.1 การย้อมสีเส้นไหม ทำได้โดยการคัดสรรพันธุ์พืชหรือสัตว์ที่มีหลากหลาย ในท้องถิ่นเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบให้สี แล้วนำสีธรรมชาติที่ได้มาทำการย้อมกับเส้นไหมเพื่อเป็นการเพิ่มสีเส้นให้เส้นไหมมีความสวยงาม การย้อมสีเส้นไหมจากสีธรรมชาติ โดยส่วนใหญ่ได้มาจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เปลือกไม้ ใบไม้ ผล ลำต้น แก่น ต้นไม้และรากไม้ ซึ่งจะมีกรรมวิธีในการเตรียมน้ำย้อมสี และวิธีการย้อมสีที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและส่วนที่นำมาใช้ในการย้อมสี

4.2 สารช่วยย้อมธรรมชาติ (มอร์แดนท์ธรรมชาติ) หมายถึง สารประกอบน้ำหมักธรรมชาติที่ช่วยในการย้อมสีและบางครั้งทำให้เฉดสีเปลี่ยน เช่น น้ำปูนใส น้ำด่าง กรดและน้ำโคลน

4.2.1 น้ำปูนใส ได้จากปูนขาวที่ใช้กินกับหมาก หรือทำจากปูนจากการเผาเปลือกหอย โดยละลายปูนขาวในน้ำสะอาด ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน จะได้น้ำปูนใสมาใช้เป็นสารช่วยย้อมต่อไป

4.2.2 น้ำด่าง หรือน้ำขี้เถ้า ได้จากขี้เถ้าพืช เช่น ส่วนต่าง ๆ ของกล้วย ต้นผักขม เปลือกของผลนุ่น กาก มะพร้าว เป็นต้น เลือกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ยังสด ๆ นำมาผึ่งแดดให้หมาด จากนั้นเผาให้เป็นขี้เถ้าสีขาว นำขี้เถ้าไปใส่ในอ่างที่มีน้ำอยู่ กวนให้ทั่วทิ้งไว้ 4 – 5 ชั่วโมง ขี้เถ้าจะตกตะกอนนำน้ำที่ได้ไปกรองให้สะอาดแล้วจึงนำไปใช้งาน เรียกว่า “น้ำด่างหรือน้ำขี้เถ้า” อีกวิธีหนึ่งนำขี้เถ้าที่ได้ไปใส่ในกระป๋องที่เจาะรูเล็ก ๆ รอกันด้วยปุ๋ยฝ้าย หรือโยมะพร้าวใส่ขี้เถ้าจนเกือบเต็ม กดให้แน่นเติมน้ำให้ท่วมขี้เถ้า แขนงกระป๋องทิ้งไว้รองเอาแต่น้ำด่างไปใช้งาน

4.2.3 กรด ได้จากพืชที่มีรสเปรี้ยว เช่น น้ำมะนาว น้ำใบหรือฝักส้มป่อย น้ำมะขามเปียก น้ำบาดาลหรือ น้ำสนิมเหล็ก จะใช้น้ำบ่อบาดาลที่เป็นสนิม หรือนำเหล็กไปเผาไฟให้แดงแล้วนำไปแช่ในน้ำ ทิ้งไว้ 3 วันจึงนำน้ำสนิมมาใช้ได้ น้ำสนิมจะช่วยให้สีเข้มขึ้น ให้เฉดสีเทาดำเหมือน มอร์แดนท์เหล็ก แต่ถ้าสนิมมากเกินไปจะทำให้เส้นใยเปื่อยได้เช่นกัน

4.2.4 น้ำโคลน เตรียมจากโคลนใต้สระ หรือบ่อที่มีน้ำขังตลอดปี ใช้ดินโคลนมาละลายในน้ำเปล่าสัดส่วนน้ำ 1 ส่วนต่อดินโคลน 1 ส่วนจะช่วยให้ได้โทนสีเข้มขึ้น หรือโทนสีเทา-ดำ เช่นเดียวกับน้ำสนิม

#### 5. อุปกรณ์และการทอผ้าไหม

5.1 วัสดุ อุปกรณ์ในการทอผ้าไหม ได้แก่ กี่พื้นเมืองหรือกี่มือ ฟืม เขาหูก ไม้ ม้วนผ้า ไม้สำหรับนั่งเวลาทอ คาน เขี่ยบ คานแขวน กระสวย หลอดไหมพุ่ง เล็ง ไม้ลาย ไม้เก็บขิด อักหลา ไม้ตีขิด ตะกอกเก็บลาย

5.2 การทอผ้าไหม ต้องอาศัยฝีมือและความรู้ความชำนาญของผู้ทอเป็นอย่างมาก เป็นงานศิลปะที่มีอยู่เพียงชิ้นเดียวในโลก เพราะแต่ละคนที่ทำแต่ละขั้นตอน จะมีความแตกต่างกัน เส้นไหมที่สาวได้แต่ละช่วงเวลาหรือแต่ละระยะของฝักไหมให้ความหนาของเส้นไม่เท่ากัน สีไม่เหมือนกัน นอกจากนั้นแล้วความสามารถในการทอ การสอดกระสวย ความแรงในการตีกระทบหรือการฟัดทำให้ได้สีเข้มอ่อนต่างกัน การเรียงเส้นไหมให้ตรงลายจะแสดงถึงความคมชัดและความชำนาญของผู้ทอแต่ละคน อากาศ อุณหภูมิ หรือแม้แต่อารมณ์ความรู้สึกของผู้ทอ สิ่งเหล่านี้มีผลกับความสวยงามของผ้าผืนนั้น ๆ จึงทำให้ผ้าทอมีเอกลักษณ์เป็นของตัวเอง



## กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. **ขั้นสร้างความสนใจ (20 นาที)** ครุณำนักเรียนไปแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและดำเนินการต่อไป

- 1.1 ให้นักเรียนสังเกตว่าในชุมชนของนักเรียนทำอาชีพอะไรบ้าง
- 1.2 ครูตั้งคำถาม “การทอผ้าเกี่ยวข้องกับเครื่องไหมอย่างไร”
- 1.3 ครุณำนักเรียนไปบ้านของนางแวววรรณ เกิดศิริ ซึ่งเป็นปราชญ์ชาวบ้านที่เลี้ยงไหม โดยให้สังเกตตัวไหมในจ่อที่เจริญเติบโตในแต่ละระยะ มีความแตกต่างกันอย่างไร

## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (80 นาที)

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยคละความสามารถ ฟังการบรรยายและชมการสาธิตจากปราชญ์ชาวบ้าน ดังนี้

- 1) วัฏจักรชีวิตของผีเสื้อไหม (ชีววิทยา)
- 2) วิธีการเลี้ยงไหม (ชีววิทยา)
- 3) การสาวไหม (ฟิสิกส์)
- 4) วิธีการย้อมเส้นไหม (เคมี)
- 5) สีที่ใช้ในการย้อมไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน (เคมี)
- 6) อุปกรณ์และวิธีการทอผ้าไหม (ฟิสิกส์)

2.2 ปราชญ์ชาวบ้านสาธิตวิธีการให้อาหารตัวไหม การสาวไหม การย้อมไหมและวิธีการทอผ้าไหม

2.3 นักเรียนวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงไหมที่ได้รับจากปราชญ์ชาวบ้านแล้วบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม

- 1) เขียนแผนภาพวงจรชีวิตของหนอนไหม
- 2) อธิบายวงจรชีวิตหนอนไหมมีกี่ระยะ อะไรบ้าง
- 3) นักเรียนคิดว่าการสาวไหมและการตีเกลียวเส้นไหมเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อย่างไร
- 4) ในท้องถิ่นของนักเรียนมีการย้อมเส้นไหมจากสีธรรมชาติหรือไม่ ถ้ามีสีนั้นได้มาจากสิ่งใดบ้าง

- 5) การทอผ้าไหมใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องใดบ้าง
- 6) เปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสียของการนำสีจากธรรมชาติมาย้อมเส้นไหม
- 7) นักเรียนจะเลือกใช้สีสังเคราะห์หรือสีจากธรรมชาติในการย้อมเส้นไหม

## 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

3.1 ครุณำนักเรียนกลับมาห้องเรียน และให้ตัวแทนนักเรียนจำนวน 3 กลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล กลุ่มละ 5 นาที

3.2 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้

- 1) วงจรชีวิตของหนอนไหมมีกี่ระยะ อะไรบ้าง
- 2) การย้อมเส้นไหมจากสีธรรมชาติ ได้จากอะไรบ้าง
- 3) การสาวไหมและการตีเกลียวเส้นไหมเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อย่างไร
- 4) การทอผ้าไหมใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องใดบ้าง

- 5) ข้อดี-ข้อเสียของการนำสีจากธรรมชาติมาย้อมเส้นไหม ได้แก่อะไรบ้าง  
 6) จากกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะเลือกใช้สีสังเคราะห์หรือสีจากธรรมชาติในการย้อมเส้นไหม

3.3 ครูสุ่มนักเรียนเป็นบางกลุ่มสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

#### 4. ขยายความรู้หรือประยุกต์ใช้ (50 นาที)

4.1 ครูเสนอแนะให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเลี้ยงไหมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ โดยใช้เวลาวางจากการเรียนหรือที่บ้าน

4.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองเพื่อเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการย้อมเส้นไหมลงในแบบบันทึกกิจกรรมและกระดาษปรีฟแล้วนำผลงานไปติดผนังบริเวณที่กำหนด โดยให้แต่ละกลุ่มเดินเวียนดูผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่น (Gallery Walk) อย่างน้อย 4 กลุ่มใช้เวลากลุ่มละ 5 นาที

#### 5. ชั้นประเมินผล (10 นาที)

5.1 นักเรียนตรวจสอบผลการทำกิจกรรม (การวิเคราะห์และการประเมินค่า)

5.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาการเลี้ยงไหม

#### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ตัวไหม
2. เส้นไหม
3. อุปกรณ์-สารเคมีที่ใช้ในการย้อมเส้นไหม
4. อุปกรณ์ในการสาวไหมและทอผ้าไหม
5. บ้านของผู้รู้ในชุมชน (นางสาวสร้อย บุญลือ) ที่มีการเลี้ยงไหม

#### การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	การผ่านเกณฑ์
<b>ด้านความรู้ (K)</b>			
1. อธิบายวัฏจักรชีวิตและเขียนแผนภาพวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมได้	การทดสอบ	แบบทดสอบความรู้	80%
2. บอกวิธีการเลี้ยงไหม การสาวไหม การย้อมเส้นไหมและการทอผ้าไหมได้			
<b>ด้านทักษะกระบวนการ (P)</b>			
3. มีทักษะการคิดวิเคราะห์	การทำกิจกรรม	แบบบันทึก	80%
<b>ด้านจิตวิทยาศาสตร์ (A)</b>			
4. มีความอยากรู้อยากเห็น	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม	80 %

**รายละเอียดของเกณฑ์การวัดผลและประเมินผล**

1. การตรวจให้คะแนนจากการทดสอบวัดความรู้
  - ตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน
  - ตอบผิดได้ 0 คะแนน
2. การตรวจให้คะแนนจากการทำกิจกรรม ตามเกณฑ์ต่อไปนี้

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
<i>การเขียนแผนภาพวงจรชีวิตของผีเสื้อไหม</i>	
1. เขียนแผนภาพวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมได้ถูกต้องทุกระยะ	3 คะแนน
2. เขียนแผนภาพวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมได้ถูกต้อง 2-3 ระยะ	2 คะแนน
3. เขียนแผนภาพวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมได้ถูกต้อง 1 ระยะ	1 คะแนน
4. ไม่เขียนแผนภาพวงจรชีวิต	0 คะแนน
<i>การเขียนอธิบายวงจรชีวิตของผีเสื้อไหม</i>	
1. อธิบายวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมได้ถูกต้อง	2 คะแนน
2. อธิบายวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมได้ถูกต้องบางส่วน	1 คะแนน
3. อธิบายวงจรชีวิตของผีเสื้อไหมไม่ถูกต้อง	0 คะแนน
<i>การสืบค้นข้อมูล</i>	
1) วิเคราะห์การสาวไหมและการตีเกลียวเส้นไหมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง	1 คะแนน
2) ระบุการย้อมไหมจากสีธรรมชาติได้ถูกต้อง	1 คะแนน
3) วิเคราะห์การทอผ้าไหมที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง	1 คะแนน
4) เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการนำสีจากธรรมชาติมาย้อมเส้นไหมได้ถูกต้อง	1 คะแนน
5) เสนอวิธีการเลือกใช้สีสังเคราะห์หรือสีจากธรรมชาติในการย้อมเส้นไหมได้	1 คะแนน
รวม	10 คะแนน

---

**การเขียนแผนผังขั้นตอนการย่อเส้นใหม่**

1. จัดลำดับหรือวางความคิดหลักไว้เป็นอันดับแรกและวางความคิดรองเป็นอันดับถัดมาถูกต้องทั้งหมด สามารถแตกความคิดรองได้มากกว่า 5 ความคิดรองขึ้นไป	5 คะแนน
2. จัดลำดับหรือวางความคิดหลักไว้เป็นลำดับแรกและวางความคิดรองได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ความคิดขึ้นไป	4 คะแนน
3. จัดลำดับหรือวางความคิดหลักไว้เป็นลำดับแรกและวางความคิดรองได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ความคิดขึ้นไป	3 คะแนน
4. จัดลำดับหรือวางความคิดหลัก ความคิดรอง ได้อย่างน้อย 2 ความคิดขึ้นไป	2 คะแนน
5. จัดลำดับหรือวางความคิดหลักไว้เป็นลำดับแรกแต่วางความคิดรองไม่ถูกต้อง	1 คะแนน
6. ไม่เขียนแผนผังความคิด	0 คะแนน
รวม	5 คะแนน

---

**แบบบันทึกการสังเกตเพื่อประเมินจิตวิทยาศาสตร์**

ความอยากรู้อยากเห็น	พฤติกรรมการแสดงออก	
	ใช่	ไม่ใช่
1. ชักถามในเรื่องราวที่ต้องการรู้หรือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนสนใจ		
2. ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมในสิ่งที่ตนสนใจ		
3. กระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ		

**วิธีการให้คะแนน**

ใช่ ได้ 1 คะแนน

ไม่ใช่ ได้ 0 คะแนน

**เกณฑ์การพิจารณา**

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีความอยากรู้อยากเห็น

1 คะแนน หมายถึง มีความอยากรู้อยากเห็นน้อย

2 คะแนน หมายถึง มีความอยากรู้อยากเห็นค่อนข้างมาก

3 คะแนน หมายถึง มีความอยากรู้อยากเห็นมาก

## กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภูมิปัญญาการเลี้ยงไหม

( เวลา 120 นาที )

### จุดประสงค์

สืบค้นข้อมูลภูมิปัญญาการเลี้ยงไหมและการย้อมเส้นไหมในท้องถิ่นได้

### วัสดุ-อุปกรณ์

1. ตัวไหม
2. เส้นไหม
3. อุปกรณ์-สารเคมีที่ใช้ในการย้อมเส้นไหม
4. อุปกรณ์ในการสาวไหมและทอผ้าไหม
5. บ้านของผู้รู้ในชุมชนที่มีการเลี้ยงไหม

### วิธีทำ

1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงไหมและการย้อมเส้นไหมของคนในท้องถิ่น

ดังนี้

- 1) เขียนแผนภาพวงจรชีวิตของหนอนไหม
- 2) อธิบายวงจรชีวิตหนอนไหมมีกี่ระยะ อะไรบ้าง
- 3) นักเรียนคิดว่าการสาวไหมและการตีเกลียวเส้นไหมเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อย่างไร
- 4) ในท้องถิ่นของนักเรียนมีการย้อมไหมจากสีธรรมชาติหรือไม่ ถ้ามีสีนั้นได้มาจาก

สิ่งใดบ้าง

- 5) การทอผ้าไหมใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องใดบ้าง
- 6) เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการนำสีจากธรรมชาติมาย้อมเส้นไหม
- 7) นักเรียนจะเลือกใช้สีสังเคราะห์หรือสีจากธรรมชาติในการย้อมเส้นไหม
2. เขียนแผนภูมิแสดงขั้นตอนการเส้นย้อมไหม
3. ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลหน้าชั้นเรียน

**แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ภูมิปัญญาการเลี้ยงไหม**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** สืบค้นข้อมูลและบันทึกผลการสืบค้น

1) เขียนแผนภาพวงจรชีวิตของหนอนไหม (การคิดวิเคราะห์)

2) อธิบายวงจรชีวิตหนอนไหมมีกี่ระยะ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

3) นักเรียนคิดว่าการสาวไหมและการตีเกลียวเส้นไหมเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4) ในท้องถิ่นของนักเรียนมีการข้อมใหม่จากสีธรรมชาติหรือไม่ ถ้ามีสีนั้นได้มาจากสิ่งใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) การทอผ้าไหมใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

6) เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการนำสีจากธรรมชาติมาข้อมเส้นไหม

.....

.....

.....

.....

.....

7) นักเรียนจะเลือกใช้สีสังเคราะห์หรือสีจากธรรมชาติในการข้อมเส้นไหม

.....

.....

.....

.....

.....



แผนภาพแสดงขั้นตอนการย่อเส้นไหม

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการย่อเส้นไหมจากความรู้ที่ได้รับ



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์กับวิถีชีวิตในชุมชน

เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เส้นไหมหลากสี (ต่อ)

เวลา 4 ชั่วโมง

### มาตรฐาน ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### สาระสำคัญ

การย้อมเส้นไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านจะใช้สีจากธรรมชาติมาสกัดโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย และใช้สารละลายกรด-เบส ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันเป็นตัวติดสีและทำให้เส้นไหมที่ได้ มีสีสวยแตกต่างกัน

### ผลการเรียนรู้

อธิบายวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย บอกสมบัติของสารละลายกรด-เบสและทำการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### ด้านความรู้

1. อธิบายวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้
2. บอกสมบัติของสารละลายกรด-เบสที่ใช้เป็นสารช่วยย้อมได้

#### ด้านทักษะกระบวนการ

3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. มีทักษะการคิด

#### ด้านจิตวิทยาศาสตร์

5. มีความรอบคอบ

## สาระการเรียนรู้

1. การสกัดสารด้วยตัวทำละลาย เป็นวิธีการแยกสารโดยอาศัยสมบัติการละลายของสารในตัวทำละลายหรือการใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสารที่ต้องการออกจากของผสม

หลักการสกัดสารโดยเติมตัวทำละลายที่เหมาะสมลงในสารที่เราต้องการสกัด จากนั้นก็เขย่าแรง ๆ หรือนำไปต้ม เพื่อให้สารที่เราต้องการจะสกัดละลายในตัวทำละลายที่เราเลือกไว้ สารที่เราสกัดได้นั้นยังเป็นสารละลายอยู่ ถ้าเราต้องการทำให้บริสุทธิ์เราควรจะนำสารที่ได้ไปแยกตัวทำละลายออกมาก่อน อาจจะไประเหยหรือนำไปกลั่นต่อไป ตัวอย่างเช่น การสกัดน้ำจิงจากขิง การสกัดคลอโรฟิลล์ของใบไม้

2. กรด-เบสที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่

- กรดทาร์ทาริก (tartaric acid) พบในมะขาม ฝรั่ง
- กรดแอซติก (acetic acid) ใช้ในการผลิตน้ำส้มสายชู
- กรดซิตริก (citric acid) เป็นกรดที่อยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น ส้ม มะนาว
- กรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) มีอยู่ในผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว วิตามิน C
- เบส ได้แก่ น้ำซี้เถ้า น้ำสบู่ สารละลายผงฟู เป็นต้น

3. สารช่วยย้อม

สารช่วยย้อมหรือสารกระตุ้นสี เป็นสารที่ช่วยให้สีติดกับเส้นด้ายดีขึ้นและเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติให้เปลี่ยนแปลงไปจากสีเดิม

- สารช่วยย้อมธรรมชาติ (มอร์แดนต์ธรรมชาติ) หมายถึง สารประกอบน้ำหมักธรรมชาติที่ช่วยในการย้อมสีและบางครั้งทำให้เฉดสีเปลี่ยนเช่น น้ำปูนใส น้ำด่าง น้ำโคลนและน้ำบาดาลและกรด ได้จากพืชที่มีรสเปรี้ยว เช่น น้ำมะนาว น้ำใบหรือฝักส้มป่อย น้ำมะขามเปียก น้ำบาดาล

- สารช่วยให้สีติด ในการย้อมสีธรรมชาติมีการใช้สารช่วยให้สีติดเส้นด้าย โดยสารดังกล่าวจะใช้ย้อมเส้นด้ายก่อนการย้อมสีหรือใช้ผสมในน้ำสีย้อม เช่น สารฟาดหรือแทนนิน สารแทนนินจะมีอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชที่มีรสฝาดและขม

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (20 นาที)

- 1.1 ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการย้อมเส้นไหมของปราชญ์ชาวบ้าน
- 1.2 ให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนะวิธีการนำสารในชีวิตประจำวันมาใช้ในการย้อมเส้นไหม
- 1.3 นักเรียนตอบคำถามของครู ดังนี้

1) การเติมสารละลายกรด-เบส จะส่งผลต่อสีย้อมเส้นไหมอย่างไร

2) กรดหรือเบสที่ทำให้การติดสีของเส้นไหมดีที่สุด

## 2. ชั้นสำรวจและค้นหา (120 นาที)

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 คนทำการทดลองกิจกรรมที่ 2 การย้อมเส้นไหมตามขั้นตอนดังนี้

1) ให้นำพีชชิ้นเล็ก ๆ (ตามความสนใจ) จำนวน 100 กรัม ไปต้มในน้ำเปล่าจำนวน  $500 \text{ cm}^3$  เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวเอาแต่น้ำสี

2) เตรียมน้ำย้อมที่กรองไว้มาชนิดละ  $50 \text{ cm}^3$  จำนวนชนิดละ 4 ปีกเกอร์ นำไปต้มอีกครั้งหนึ่งแค่น้ำเดือดอ่อน ๆ

3) ในปีกเกอร์ใบที่ 1-2 ของสีย้อมแต่ละชนิดให้ใส่สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดลงไป  $10 \text{ cm}^3$

4) ในปีกเกอร์ใบที่ 3-4 ของสีย้อมแต่ละชนิดให้ใส่สารที่มีสมบัติเป็นเบสลงไป  $10 \text{ cm}^3$

5) นำเส้นไหมที่เตรียมไว้ใส่ลงไปต้มนานประมาณ 30 นาที แต่คอยหมั่นกลับเส้นไหมบ่อย ๆ เพื่อให้สีซึมเรียบสม่ำเสมอและคอยยกให้เส้นด้ายโดนอากาศ (ออกซิเจน)บ้าง จะช่วยให้สีติดง่ายและติดทนขึ้นจากนั้นยกปีกเกอร์ลงแช่ทิ้งไว้ให้เย็น

6) นำเส้นไหมที่ย้อมเสร็จแล้วขึ้นมาจากปีกเกอร์ บิดและผึ่งลมให้แห้ง

2.2 นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกกิจกรรม โดยเน้นฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- 1) สมมติฐานของการทดลอง
- 2) การกำหนดตัวแปร
- 3) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร
- 4) ตารางบันทึกผลการทดลอง
- 5) สรุปผลการทดลอง

## 3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (40 นาที)

3.1 นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม (การคิดประเมินค่า) ดังนี้

- 1) เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการนำกรด-เบสจากธรรมชาติมาย้อมเส้นไหม
- 2) สารช่วยย้อมในธรรมชาติชนิดใดที่เหมาะสมนำมาใช้ในการย้อมเส้นไหมได้ดี
- 3) สารช่วยให้สีติดจากธรรมชาติชนิดใดที่เหมาะสมนำมาใช้ในการย้อมเส้นไหมได้ดี
- 4) นักเรียนจะเลือกใช้กรด-เบสในธรรมชาติชนิดใดมาใช้ในการย้อมเส้นไหม

3.2 ครูสุ่มนักเรียนจำนวน 2 กลุ่มนำเสนอผลการทดลอง

3.3 ครูสุ่มนักเรียนจำนวน 2 กลุ่มสรุปผลการทดลอง

3.4 นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับการติดสีของสารละลายและสมบัติของสารละลายกรด-เบส

3.5 ครูอธิบายให้ความรู้เกี่ยวกับสารช่วยย้อมธรรมชาติและสารช่วยให้สีติด

## 4. ชั้นขยายความรู้หรือประยุกต์ใช้ (30 นาที)

- ครูเสนอแนะให้นักเรียนออกแบบการทดลองหาวัสดุธรรมชาติชนิดอื่นมาใช้ในการย้อมเส้นไหม (โดยใช้ช่วงนอกเวลาเรียน)

## 5. ชั้นประเมินผล (30 นาที)

5.1 นักเรียนตรวจสอบผลการทำกิจกรรม

5.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูง

### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เส้นไหม
2. ดอกอัญชัน
3. ครั่ง
4. ครามหรือฮ่อม
5. ต้นเข
6. น้ำมะกรูด
7. น้ำส้มสายชู
8. ปูนกินหมากจากหอยแครง
9. ปูนแดง
10. น้ำมะขามเปียก
11. ผ้าขาวบาง (สำหรับกรองน้ำย้อม)
12. ปีกเกอร์ ขนาด  $1000 \text{ cm}^3$
13. ปีกเกอร์ ขนาด  $100 \text{ cm}^3$
14. แท่งแก้วคน
15. เตาความร้อน ( Hot plate )
16. น้ำเปล่า
17. เครื่องชั่ง
18. กระจกตวงขนาด  $10 \text{ cm}^3$
19. Universal indicator

### การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	เครื่องมือ - ประเมินผล	วิธีการ	การผ่านเกณฑ์
<b>ด้านความรู้ (K)</b>			
1. อธิบายวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายได้	การทำ	แบบบันทึกกิจกรรม	80%
2. บอกสมบัติของสารละลายกรด-เบสที่ใช้เป็นสารช่วยย้อมได้	กิจกรรม	ที่ 2 การย้อมเส้นไหม	
<b>ด้านทักษะกระบวนการ (P)</b>			
2. มีทักษะการคิด	แบบทดสอบ	ทดสอบวัดทักษะ	80%

---

**ด้านจิตวิทยาศาสตร์ (A)**

3. มีความรอบคอบ	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม ขณะทำกิจกรรม	80 %
-----------------	-----------	-----------------------------------	------

---

**รายละเอียดของเกณฑ์การวัดผลและประเมินผล**

1. การตรวจให้คะแนนจากการทดสอบวัดความรู้
  - ตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน
  - ตอบผิดได้ 0 คะแนน
2. การตรวจให้คะแนนจากการทำกิจกรรม ตามเกณฑ์ต่อไปนี้

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน
<i>การตั้งสมมติฐาน</i>	
1) เขียนสมมติฐานของปัญหาได้ถูกต้อง	2
2) เขียนสมมติฐานของปัญหาได้ถูกต้องบางส่วนไม่สมบูรณ์	1
3) ไม่สามารถเขียนสมมติฐานของปัญหาได้	0
<i>การกำหนดและควบคุมตัวแปร</i>	
1) ระบุตัวแปรได้ถูกต้อง	2
2) ระบุตัวแปรได้ถูกต้องบางส่วน	1
3) ระบุตัวแปรไม่ถูกต้อง	0
<i>การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร</i>	
1) กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรได้ถูกต้อง	2
2) กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรได้ถูกต้องบางส่วน	1
3) กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรไม่ถูกต้อง	0
<i>การบันทึกผลการทดลอง</i>	
1) บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องและสมบูรณ์	2
2) บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องบางส่วน	1
3) ไม่บันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง	0
<i>การลงข้อสรุป</i>	
1) เขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทดลองได้ถูกต้อง	2
2) เขียนสรุปความรู้จากการทดลองได้แต่ไม่สมบูรณ์	1
3) ไม่สามารถเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทดลอง	0
<b>รวม</b>	<b>10</b>

---

**แบบบันทึกการสังเกตเพื่อประเมินจิตวิทยาศาสตร์**

ความรอบคอบ	พฤติกรรมการแสดงออก	
	ใช่	ไม่ใช่

---

- 
1. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน
  2. ไม่ตัดสินใจและสรุปในทันที
  3. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการทดลองซ้ำ แม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน
- 

#### วิธีการให้คะแนน

ใช่ ได้ 1 คะแนน

ไม่ใช่ ได้ 0 คะแนน

#### เกณฑ์การพิจารณา

- 0 คะแนน หมายถึง ไม่มีความรอบคอบ
- 1 คะแนน หมายถึง มีความรอบคอบน้อย
- 2 คะแนน หมายถึง มีความรอบคอบค่อนข้างมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความรอบคอบมาก

## กิจกรรมที่ 2

### เรื่อง การย้อมเส้นไหม

#### จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาสีย้อมเส้นไหมที่ได้จากธรรมชาติ
2. เพื่อเปรียบเทียบการติดสีของเส้นไหมเมื่อใช้สารประกอบที่มีสมบัติเป็นกรด
3. เพื่อเปรียบเทียบการติดสีของเส้นไหมเมื่อใช้สารประกอบที่มีสมบัติเป็นเบส

#### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการทดลอง

1. เส้นไหม	20	กรัม
2. ดอกอัญชัน	100	กรัม
3. ครั่ง	100	กรัม
4. ครามหรือฮ่อม	100	กรัม
5. ต้นเข	100	กรัม
6. น้ำมะกรูด	10	cm <sup>3</sup>
7. น้ำส้มสายชู	10	cm <sup>3</sup>
8. ปูนกินหมากจากหอยแครง	10	cm <sup>3</sup>
9. ปูนแดงจากร้านค้า	10	cm <sup>3</sup>
10. น้ำมะขามเปียก	10	cm <sup>3</sup>
11. ผ้าขาวบาง (สำหรับกรองน้ำย้อม)	4	ผืน
12. ปีกเกอร์ ขนาด 1000 cm <sup>3</sup>	4	อัน
13. ปีกเกอร์ ขนาด 100 cm <sup>3</sup>	20	อัน
14. แท่งแก้วคน	24	อัน
15. เตาความร้อน ( Hot plate )	4	อัน
16. น้ำเปล่า	2,000	cm <sup>3</sup>
17. เครื่องชั่ง	1	อัน
18. กระจกบอทวงขนาด 10 cm <sup>3</sup>	6	อัน
19. Universal indicator		

#### วิธีการทดลอง

1. ให้นำพีชชิ้นเล็ก ๆ จำนวน 100 กรัม ไปต้มในน้ำเปล่าจำนวน 500 cm<sup>3</sup> 30 นาที แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวเอาแต่น้ำสี
2. เตรียมน้ำย้อมที่กรองไว้มาชนิดละ 50 cm<sup>3</sup> จำนวนชนิดละ 4 ปีกเกอร์ นำไปต้มอีกครั้ง หนึ่งแค่น้ำเดือดอ่อน ๆ
3. ในปีกเกอร์ใบที่ 1-2 ของสีย้อมแต่ละชนิดให้ใส่สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดลงไป 10 cm<sup>3</sup>
4. ในปีกเกอร์ใบที่ 3-4 ของสีย้อมแต่ละชนิดให้ใส่สารที่มีสมบัติเป็นเบสลงไป 10 cm<sup>3</sup>

5. นำเส้นไหมที่เตรียมไว้ใส่ลงไปต้มนานประมาณ 30 นาที แต่คอยหมั่นกลับเส้นด้ายบ่อย ๆ เพื่อให้สีซึมเรียบสม่ำเสมอและคอยยกให้เส้นด้ายโดนอากาศ (ออกซิเจน)บ้าง จะช่วยให้สีติดง่ายและติดทนขึ้นจากนั้นยกปิกเกอร์ลงแช่ทิ้งไว้ให้เย็น
6. นำเส้นไหมที่ย้อมเสร็จแล้วขึ้นมาจากปิกเกอร์ บิดและผึ่งลมให้แห้ง



แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2  
เรื่อง การย้อมเส้นไหม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำถามก่อนการทดลอง**

1. การเติมสารละลายกรด-เบสจะส่งผลต่อสีย้อมของเส้นไหมอย่างไร

.....  
.....  
.....

2. กรดหรือเบสที่ทำให้การติดสีของเส้นไหมดีที่สุด

.....  
.....  
.....  
.....

สมมติฐาน.....

.....

**ตัวแปร**

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

**นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### ตารางบันทึกผลการทดลอง

สีจากพืช ธรรมชาติ	ผลการเปลี่ยนสีของเส้นไหม	
	เมื่อเติมสารละลายกรด	เมื่อเติมสารละลายเบส

#### สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

#### คำถามหลังการทดลอง

1. เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของการนำกรด-เบสจากธรรมชาติมาย้อมเส้นไหม

.....

.....

2. สารช่วยย้อมในธรรมชาติชนิดใดที่เหมาะสมนำมาใช้ในการย้อมเส้นไหมได้ดี

.....

.....

3. สารช่วยให้สีติดจากธรรมชาติชนิดใดที่เหมาะสมนำมาใช้ในการย้อมเส้นไหมได้ดี

.....

.....

4. นักเรียนจะเลือกใช้กรด-เบสในธรรมชาติชนิดใดมาใช้ในการย้อมเส้นไหม

.....

.....

**ภาคผนวก ค**  
**แสดงผลการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย**

**ตารางภาคผนวกที่ 1** แสดงค่าเฉลี่ยผลการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	แปลผล
1. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร					
2. หลักการของหลักสูตร					
2.1 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชนและท้องถิ่น					
2.2 สามารถนำไปกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา สาระ เวลาเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลหลักสูตรได้					
2.3 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน					
3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร					
3.1 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
3.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้					
3.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น					
3.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรส่งเสริมการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์					
3.5 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3.6 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะทั้ง 3 ด้านคือด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย					

## ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	แปลผล
	1	2	3		
4. คำอธิบายรายวิชา					
4.1 คำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร					
4.2 คำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้เหมาะสมกับเนื้อหา					
4.3 คำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้เหมาะสมกับแนวทางการจัดการเรียนรู้					
5. เนื้อหาและโครงสร้างของหลักสูตร					
5.1 โครงสร้างของหลักสูตรมีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนในระดับชั้น					
5.2 โครงสร้างของหลักสูตรสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้					
5.3 โครงสร้างของหลักสูตรสามารถทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้					
5.4 โครงสร้างของหลักสูตรจัดไว้ได้เหมาะสมกับเวลาเรียน					
5.5 โครงสร้างของหลักสูตรจัดได้เหมาะสมกับเนื้อหา					
5.6 การแบ่งเนื้อหาตามหลักสูตร สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้					
6. กำหนดการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร					
6.1 อัตราเวลาเรียนที่กำหนดไว้เหมาะสมกับเนื้อหา					
6.2 อัตราเวลาเรียนที่กำหนดไว้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้					
6.3 อัตราเวลาเรียนตามหลักสูตรกำหนดสัมพันธ์กับการจัดตารางสอนในชั้นเรียน					

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	แปลผล
	1	2	3		
7. แผนการจัดการเรียนรู้					
7.1 เรียงลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม					
7.2 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร					
7.3 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา					
7.4 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับเวลา					
7.5 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน					
7.6 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม					
7.7 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ					
7.8 การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนตามหลักสูตรนี้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่นและการนำไปใช้					
7.9 การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้นักเรียนแสดงออกทั้งด้านความคิด ความรู้สึก และการกระทำ					
7.10 การมอบหมายงานให้นักเรียนเหมาะสมกับจุดประสงค์ เนื้อหาและอัตราเวลาสอน					
8. การวัดผลประเมินผล					
8.1 การวัดผลประเมินผลการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์					
8.2 การวัดผลและประเมินผลการเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา					
8.3 การวัดผลประเมินผลการเรียนเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน					

## ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	แปลผล
8.4 การวัดผลประเมินผลตามจุดประสงค์ ครอบคลุมพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย					
8.5 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้ เหมาะสม					



## บรรณานุกรม

- กัญญารัตน์ โคจร. (2555). “จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไรให้สร้างสรรค์”. **จดหมายข่าว ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มศว.** 1(3) : 13-15.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- \_\_\_\_\_. (2549). **แนวทางการดำเนินงานปฏิรูปการเรียนการสอน ตามเจตนารมณ์ กระทรวงศึกษาธิการ “2549 ปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน”.** กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐาน.
- \_\_\_\_\_. (2550). **แนวทางปฏิรูปการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ.** กรุงเทพฯ : ที. เอส. บี. โปรดัคส์.
- \_\_\_\_\_. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- กุนขรี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ. (2552). **สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่.** กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- กรมวิชาการ. (2543). **แนวทางการบริหารโรงเรียนปฏิรูปการเรียนรู้อ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2546). **คู่มือหลักสูตร กอน.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). **การคิดเชิงสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ : ชัคเซสมิเดีย.
- จินตนา ศิริธัญญารัตน์. (2556). **การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกลยุทธ์การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงในศตวรรษที่ 21 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.**  
วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิณฉัตร ปะทังโค และคณะ. (2551). **แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์.** เอกสารอัดสำเนา.
- ตะวัน เทวอักษร. (2556). **การพัฒนาทักษะการคิด.** วารสาร *School in Focus*, 5(13) : 1.
- ทศนา เขมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2554). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองสุข รวยสูงเนิน. (2552). **เอกสารชุดพัฒนาทักษะการคิด โครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เล่ม 2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด.** กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า.



- ธนสาร บัลลังก์ปัทมา. (2551). การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการศึกษา. กรุงเทพฯ : The City Journal.
- นรินทร์ชัย พัฒนพงศา. (2547). การมีส่วนร่วม : หลักการพื้นฐาน เทคนิคและกรณีตัวอย่าง. เชียงใหม่ : ศิริลักษณ์การพิมพ์.
- นิติบดี ศุขเจริญ. (2558). การสังเคราะห์งานวิจัยอย่างเป็นระบบของการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูง : การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์ การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เนตรชนก จันทร์สว่าง. (2548). การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยการสอดแทรกภูมิปัญญาท้องถิ่น. วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. (2553). การทำโครงการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บুদ্ধ พอยท์.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2544). การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ : เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. การพัฒนาการคิด (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2553). การสอนคิดด้วยโครงการ : การเรียนการสอนแบบ บูรณาการ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงพะยอม ชิตทอง. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รุจิรี ภูสาระ. (2546). การพัฒนาหลักสูตร : ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บুদ্ধพอยท์.
- วัชรวิภา เล่าเรียนดี. (2554). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). การพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : อาร์ แอนด์ พรินท์.
- วิรัช วิรัชนิภาวรรณ. (2547). การบริหารและจัดการเทศบาลในยุคปฏิรูปการเมือง. กรุงเทพฯ : โฟร์เฟซ.
- สังัด อุทรานันท์. (2532). พื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.
- สุคนธ์ สีนรพานนท์ และคณะ. (2555). พัฒนาทักษะการคิดตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุชาดา จักรพิสุทธ์. (2547). “การศึกษาทางเลือกของชุมชน”, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 27 (4) : 18 – 23. (มิถุนายน-สิงหาคม 2547).

- สุเทพ อ่วมเจริญ. (2557). **การพัฒนาหลักสูตร : ทฤษฎีและการปฏิบัติ**. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุธี วรประดิษฐ์. (2555). **การมีส่วนร่วมของชุมชน**. (ออนไลน์). เข้าถึงข้อมูลวันที่ 20 กรกฎาคม 2555. จาก [www.trat.nfe.go.th./trat/topic5\\_old.php?page=5](http://www.trat.nfe.go.th./trat/topic5_old.php?page=5).
- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2545). **ปัญหาปฏิรูปการศึกษาแนวทางการปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). **แนวทางการนำจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- \_\_\_\_\_. (2555). **แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สมบัติ การจนรักพงศ์. (2545). **เทคนิคการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด**. กรุงเทพฯ : ธารอักษร.
- สมพร หลิมเจริญ. (2552). **การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**. ปรินญาณิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวลักษณ์ โรมมา. (2551). **การพัฒนาหลักสูตรธรรมชาติวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**. ปรินญาณิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อคิน รพีพัฒน์. (2547). **การมีส่วนร่วมของประชาชนในงานพัฒนา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์การศึกษานโยบายสาธารณสุข.
- อภิญา กังสนารักษ์. (2544). **รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมในองค์กรที่มีประสิทธิภาพระดับคณะของสถาบันอุดมศึกษา**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุไรวรรณ หาญวงศ์. (2551). **การพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นที่บูรณาการวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการ สำหรับนักเรียนที่เรียนในกลุ่มสาระระดับชั้น**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ ดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Ai Noi LEE. (2012). Development of a parent's guide for the Singapore primary science curriculum: Empowering parents as facilitators of their children's science learning outside the formal classrooms. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, Volume 13, Issue 2, Article 13, p.1.
- Anat Zohar. (2004). **Higher Order Thinking in Science Classrooms : Students' Learning and Teachers' Professional Development**. Boston : Kluwer Academics Publishers.
- Anderson, L W, & Krathwohl D R. (2001). **A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. New York : Longman.

- Agbayani, J. A. (1974). **Jr Popular Participation Incommunity Development, University the Phillippines**. Phillippin : Institute of Social Work and Community Development.
- Barak, M., and Dori, Y. J. (2009). **Enhancing Higher Order Thinking Skills Among In-Service Science Teachers Via Embedded Assessment**. *Journal of Science Teacher Education*. 20 : 459–474.
- Beauchamp, George. (1981). **Curriculum Theory**. Ithasca, Illinois : F.E.Peacock Publisher.
- Bloom B.S. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I : The cognitive Domain**. New york : David McKay Co Inc.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. New York: McGraw-Hill Book.
- Christopher M. Longo. (2011). Designing inquiry-oriented science lab activities. **Middle School Journal**. 9 : 6-7.
- Cotton , et al. (1997) " Does employee involvement work ? Yes , sometime ". **Journal of Nursing care**. Quality, 12 (2) : 33-45.
- Cohen , J. M., & Uphoff, N. T. (1981). **Rural Development Participation : Concept and Measures for Project Design Implementation and Evaluation**. Ithaca, NY: Rural Development Committee Center for International Studies, Cornell University.
- Dawn Garbett. (2003). Constructivism Deconstructed in Science Teacher Education. **Australian Journal of Teacher Education**. 36 (6) : 48.
- David E.Kanter. (2009). **Doing the Project and Learning the Content : Designing Project-Based Science Curricula for Meaningful Understanding**. Published online 15 December 2009 in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)).
- Edward de bono. (1976). **Teaching Thinking**. London : Penguin Books.
- Fisher, R. (1990). **Teaching Children to Think**. Oxford : Basil Blackwell.
- Fornaroff, A. 1980. **Community Involvement in Health System for Primary Health Care**. Geneva : World Health Organization.
- Guilford, J. P. (1959). **Fundamental Statistics in Psychology and Education**. New York : McGraw-Hill.
- Gregory Schraw and Daniel R. Robinson. (2011). **Assessment of Higher Order Thinking Skills**. North Carolina : Information Age Publishing Inc.
- Goulart, M. I. M., & Roth, W.-M. (2010). Engaging young children in collective curriculum design. **Cultural Studies of Science Education**, 5, 533–562.

- G.V. Madhuri . (2012). Promoting higher order thinking skills using inquiry-based Learning. **European Journal of Engineering Education**. Vol. 37, No. 2, May 2012, 117–123.
- Hazel, Elizabeth.; & Baillie, Caroline. (1998). **Improving Teaching and Learning in Laboratories**. Jamison : Higher Education Research and Development Society of Australia.
- Jack Holbrook. (2010). Education through science as a motivational innovation for science education for all. **Science Education International**. 21 (2) : 80-91.
- Lauridsen Dawn. (2003). **What are teachers' perceptions of the curriculum development process**. United States : Ohio State University.
- Maria Salih. (2010). Developing Thinking Skills in Malaysian Science Students Via An Analogical Task. **Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia**. 33 (1) : 110-128.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J. and Mc Tighe J. (1993). **Assessing student outcomes : performance assessment using the Dimensions of Learning model**. Alexandria Va : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Newstrom, J. W. & Davis, K. (1993). **Organizational Behavior : Human Behavior at Work**. New York: McGraw - Hill.
- Oliva, Peter F. (1992). **Developing The Curriculum**. 3<sup>rd</sup> ed. New York : Harper Collins Publishers.
- Phawani Vijayaratnam. (2012). Developing Higher Order Thinking Skills and Team Commitment via Group Problem Solving : A Bridge to the Real World. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. 66 : 53 – 63.
- Sara Beth Brierton. **Higher Order Thinking Skills as Demonstrated in Synchronous and Asynchronous Online College Discussion Posts**. United States : North Carolina State University.
- Saylor , J. G , Alexander , W.M. (1974). **Planning Curriculum For Schools**. New York : Holt , Rinehart and Wiston.
- Soonhye Park and Eulsun Seung. (2008). Creativity in the Science Classroom. **Sci Teach**. 6 (75) : 45-48.
- Sowell, E. J. (1996). **Curriculum: An Integrative Introduction**. United States of America : Merrill Prentice Hall.
- Taba, Hilda. (1962). **Curriculum Development: Theory and Practice**. New York: Harcourt, Brace & World.

- Torrance, E.P. (1964). **Guild Creative Talent**. Englewood Chiffs : Prentice-Hall
- Trowbridge, Leslie W.; & Bybee, Rodger W. (1996). **Teaching Secondary School Science : Strategies for Developing Scientific Literacy**. New Jersey: Prentice– Hall.
- Tyler, Ralph. W. (1949). **Basic Principles of Curriculum and Instruction**. Chicago: The University of Chicago Press.
- Ubben, G. C., Hughes, L. W., & Norris, C. J. (2001). **The principal: creative leadership For effective School**. Boston : Allyn & Bacon.
- Uri Zoller. (2011). From Teaching-to-Know-to-Learning-to-Think for Sustainability : What Should it Take? And How to Do it?. **Journal of Modern Education Review**. 1(1) : 34-40.
- United Nation Organization. (1981). **United Nation Department of Internation Economic and Social Affair. Popular Participation as a Strategy for Promoting Community Level Action and Nation Development**. (Report of The Meeting for The Adhoc Group of Expert) New York : United Nation.
- Walter Williams. (1971). **Social Policy Research and Analysis : The Experience in The Federal Social Agencies**. New York : American Elsevier Publishing Co.
- Wendy Conklin. (2013). **Higher-Order Thinking Skills**. CA : Shell Educational Publishing Inc.
- William W. Reeder. (1974). **Some Aspects of the Informal Social Participation of Farm Families in New York State**. Cornell University.
- Yee Mei Heong. (2012). The needs analysis of learning higher order thinking skills for generating ideas. **Social and Behavioral Sciences**. 59 : 197 – 203.