

การจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา Science Projects Learning Management in Secondary School

อัศวรัตน์ ศรีสวัสดิ์¹ ประเทืองสุข มณีล้ำ² และโชคชัย ยืนยง³

Akkarawat Srisawat¹, Pratuengsook Maneelam², and Chokchai Yuenyong³

¹โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

³สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อีเมล: akkarawat@kku.ac.th

วันที่รับบทความ (Received) วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)

7 มกราคม 2564

7 เมษายน 2564

21 เมษายน 2564

บทคัดย่อ

บทความวิชาการ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ได้ให้แนวทางในการส่งเสริมการพัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา บทความนี้ยังนำเสนอแนวคิดและข้อมูลสำหรับการพัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อการประกวดในระดับภูมิภาคและระดับประเทศ และได้แบ่งปันตัวอย่างผลการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่นในระดับประเทศและระดับนานาชาติ และการบริการสังคมเกี่ยวกับการจัดโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

คำสำคัญ: การจัดการเรียนการสอน, โครงงานวิทยาศาสตร์

ABSTRACT

The article of science projects learning management in secondary school provided the guidelines of enhancing secondary school students' developing science projects. The paper also suggested some ideas and information for developing science projects for competition both regional and national level. Moreover, it also shared some examples of Khon Kaen university Demonstration school's results of science project competition in the national and international level and community service about organizing school science projects.

Keywords: Learning Management, Science Projects

บทนำ

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งของนักเรียน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน มีครูเป็นผู้คอยดูแลและให้คำปรึกษาแนะนำ (จิรนนท์ ปุมพิมาย, 2562) ซึ่งครูจะช่วยเหลือนักเรียนสามารถจัดทำโครงการ เช่น ร่วมวางแผนในการดำเนินงาน ให้กำลังใจ กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ในการทำงาน รวมถึงอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำโครงการ (สุพล วังสินธุ์, 2553) การสอนโครงการสามารถสอนได้ทุกระดับชั้น ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยโครงการวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาตนเองอย่างแท้จริง ซึ่งนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการลงมือแสวงหาความรู้ การลงมือปฏิบัติ การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ การทดลองด้วยตัวเองจนเกิดทักษะความชำนาญ รวมไปถึงได้ฝึกการนำเสนอเพื่อเป็นการถ่ายทอดความรู้ที่เกิดขึ้นแก่นักเรียนที่สนใจ ครูและบุคคลทั่วไป (วิมลศรี สุวรรณรัตน์, 2548; สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี, 2558) การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์จะนำไปสู่การประกวดเพื่อเป้าหมาย คือ 1) รางวัลที่ได้รับจากการประกวด นำมาซึ่งการสร้างชื่อเสียงแก่ตนเอง ครอบครัว โรงเรียนและประเทศชาติ 2) รางวัลที่ได้รับจากการประกวด จะเป็นทำให้นักเรียนเข้าเรียนต่อในระดับที่สูงขึ้นได้ เช่น การสมัครเรียนต่อระดับอุดมศึกษาด้วยวิธีพิเศษ ในคณะ สาขาวิชา ที่ต้องการนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านโครงการวิทยาศาสตร์ 3) ทำให้นักเรียนเข้าใจความถนัดในเส้นทางการประกอบอาชีพของตนเองในอนาคต

การจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) มีการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 เพื่อส่งเสริมศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมแก่นักเรียน ตามวิสัยทัศน์และพันธกิจของโรงเรียน รวมถึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกในศตวรรษที่ 21 โดยมีรายวิชาทำการสอนดังนี้

1. วิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 1-6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 สำหรับนักเรียนหลักสูตรส่งเสริมศักยภาพด้านภาษาอังกฤษ-คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนจะได้จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามที่นักเรียนสนใจ จำนวน 2 โครงการ ดังนี้ 1) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น และ 2) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการทำโครงการทั้ง 2 ครั้ง จะทำให้เห็นถึงพัฒนาการที่ดีขึ้นของนักเรียนในการทำโครงการในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และเมื่อเสร็จสิ้นการทำโครงการในแต่ละปีการศึกษา จะมีการประกวดในกิจกรรม “วันวิทยาศาสตร์” ของโรงเรียน เพื่อหาตัวแทนโรงเรียนไปประกวดในระดับต่าง ๆ ต่อไป

2. วิชาโครงการวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ซึ่งเป็นวิชาเลือกเสรี ของนักเรียนหลักสูตรทั่วไป ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ซึ่งเป็นการเลือกตามความถนัดและสนใจของนักเรียน ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ และเมื่อเสร็จสิ้นการทำโครงการในแต่ละปีการศึกษา จะมีการประกวดในกิจกรรม “วันวิทยาศาสตร์” ของโรงเรียน เพื่อหาตัวแทนโรงเรียนไปประกวดในระดับต่าง ๆ ต่อไป

3. วิชาชีววิทยา 1-2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยนักเรียนทุกคนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 1-5 จะมีการจับกลุ่มภายในชั้นเรียน เพื่อทำโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 โครงการในปีการศึกษา

นั้น ๆ และเมื่อเสร็จสิ้นการทำโครงการในแต่ละปีการศึกษา จะมีการประกวดในกิจกรรม “วันวิทยาศาสตร์” ของโรงเรียน เพื่อหาตัวแทนโรงเรียนไปประกวดในระดับต่าง ๆ ต่อไป

4. วิทยุวิจัย 1-3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 นักเรียนในโครงการสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยขอนแก่น (วมว.มข.) นักเรียนในโครงการจะได้ดำเนินการหาหัวข้อในการทำโครงการ และติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการทั้งจากภายในโรงเรียนและจากหน่วยงาน สาขาวิชา คณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ความรู้ที่ถูกต้องเหมาะสมในศาสตร์ที่นักเรียนสนใจ ได้ใช้เครื่องมือที่ทันสมัยและมีคุณภาพจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยการประสานความร่วมมือจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โครงการ วมว.มข. และโรงเรียน เมื่อเสร็จสิ้นการทำโครงการ จะมีการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในกิจกรรม “SCIUS Forum” เป็นประจำทุกปี ซึ่งนักเรียนในโครงการ วมว. ทั้ง 19 ศูนย์ จากทั่วประเทศ จะมีการประกวดในสาขาต่าง ๆ ซึ่งจัดโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับ คณะวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ โครงการที่ได้รับรางวัล และโครงการที่โดดเด่น จะถูกพัฒนาและต่อยอดเพื่อเป็นตัวแทนโรงเรียนเข้าร่วมการประกวดในเวทีต่าง ๆ ต่อไป

วิธีการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ครูปฐมนิเทศนักเรียน โดยการชี้แจงเนื้อหาและกฎระเบียบต่าง ๆ ในการจัดทำโครงการให้นักเรียนเข้าใจเป็นแนวทางเดียวกัน

1.2 ครูเตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้พร้อม ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการสอน สื่อประกอบการสอน ใบกิจกรรมการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ เป็นต้น

1.3 ครูเตรียมสถานที่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (Fabrication Lab) สำหรับให้นักเรียนทำปฏิบัติการทั้งในคาบเรียน เวลาว่างและหลังเลิกเรียน

2. ขั้นตอนการ

2.1 ครูดำเนินการสอนทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ตามหัวข้อที่ได้เตรียมไว้ในตารางที่ 1 และให้นักเรียนดำเนินการหาหัวข้อในการทำโครงการจากการสำรวจสภาพปัญหาในท้องถิ่นและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังภาพที่ 1 และติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการภายในโรงเรียน และนักเรียนโครงการ วมว. มข. ทำการติดต่อหน่วยงาน สาขาวิชา และคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย พร้อมจัดทำโครงการ

2.2 ขณะที่ดำเนินการจัดทำโครงการนักเรียนจะต้องมีการรายงานความก้าวหน้าโครงการวิทยาศาสตร์เป็นระยะในชั้นเรียนตามที่ครูกำหนด และระหว่างทำการทดลองนักเรียนจะต้องจดบันทึกลง Data book ถ่ายภาพสำคัญทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว และจัดทำแฟ้มเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 เมื่อนักเรียนจัดทำโครงการเสร็จสิ้น จะมีการนำเสนอผลงานโครงการในชั้นเรียนด้วยวิธีปากเปล่า โดยใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint หรือโปรแกรมอื่น ๆ ที่เหมาะสม

2.4 นักเรียนจัดทำแผงโครงการหรือโปสเตอร์ ตามแบบมาตรฐานที่ครูกำหนดไว้เพื่อใช้ในการประกวดในกิจกรรม “วันวิทยาศาสตร์” ของโรงเรียนต่อไป ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 นักเรียนสำรวจสภาพปัญหาของเกษตรกร
เพื่อประกอบการหาหัวข้อโครงการ



ภาพที่ 2 การเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์
ในชั้นเรียน

เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์

ผู้เขียนได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และหนังสือ เกี่ยวกับหัวข้อ รายละเอียดเนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้ในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์จาก มามะ ทิพย์ศิริ และวิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2545), สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (2558), สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2562) และ แสงสุรีย์ ดวงคำน้อย (2561) รวมถึงจากประสบการณ์ของผู้เขียน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หัวข้อ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์

หัวข้อและเนื้อหาที่ใช้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ปฐมนิเทศ ชี้แจง เนื้อหาและกฎระเบียบต่าง ๆ ในการจัดทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	เพื่อทำข้อตกลงและการเตรียมตัว ของนักเรียนในการจัดทำโครงงาน วิทยาศาสตร์
2. ความรู้เบื้องต้น เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ - โครงงานวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา เรื่องใดเรื่องหนึ่งของนักเรียน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีครูหรือ ผู้ทรงคุณวุฒิคอยให้คำปรึกษาแนะนำ - องค์ประกอบของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย - เป็นกิจกรรมที่มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการ ศึกษาค้นคว้า เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย - เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - นักเรียนเป็นผู้คิดริเริ่มและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง ตามความถนัดและสนใจ - นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการวางแผนในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการ ปฏิบัติทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล การแปลผล สรุปผล และเสนอผลการทดลองด้วย ตนเอง	เพื่อให้เด็กมีความรู้ในเรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของ โครงงานวิทยาศาสตร์และโครงงาน สะเต็ม

ตารางที่ 1 หัวข้อ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หัวข้อและเนื้อหาที่ใช้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์	จุดประสงค์การเรียนรู้
โครงงานสะสม คือ การส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโครงงาน โดยนำหลักการสอนแบบบูรณาในวิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) มาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้าและนำความรู้จากหลายแขนงวิชามาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยมีการเรียนรู้และทำงานเป็นทีม เพื่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม	
3. คุณค่าของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ - คุณค่าของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จะเกิดขึ้นจากการสอน ได้แก่ ด้านการฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความชำนาญและมีความมั่นใจในการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้หาวิธีแก้ปัญหาประดิษฐ์คิดค้นหรือค้นหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง รวมถึงคุณค่าอื่นดังนี้ - สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนอยากเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น - สร้างความตระหนักและความรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง - ช่วยให้นักเรียนแสดงความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ - สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักเรียน ครูและชุมชน - นักเรียนได้เรียนรู้ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ตนเองถนัดและสนใจ	เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในคุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ - โครงงานที่แบ่งตามลักษณะของการดำเนินงาน ได้แก่ ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล, ประเภททดลอง, ประเภทสิ่งประดิษฐ์ และประเภททฤษฎี - โครงงานที่แบ่งตามสาขาในเวทีการประกวดต่าง ๆ ได้แก่ สาขาชีวภาพ สาขากายภาพ และสาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ - แสงสุริย์ ดวงคำน้อย (2561) ได้แบ่งประเภทโครงงานที่เหมาะสมสำหรับมือใหม่ ได้แก่ โครงงานสำรวจ โครงงานประดิษฐ์ และโครงงานทดลอง	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
5. ขั้นตอนการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - ลำดับขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้ - การสำรวจสภาพปัญหาและคิดหัวข้อที่จะจัดทำโครงงาน - การวางแผนดำเนินการจัดทำโครงงาน - การลงมือจัดทำโครงงาน - การเขียนรายงาน - การจัดแสดงผลงาน	เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ใน ขั้นตอนการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ รวมถึงสามารถเขียนเค้าโครงของโครงงานได้

ตารางที่ 1 หัวข้อ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หัวข้อและเนื้อหาที่ใช้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์	จุดประสงค์การเรียนรู้
- หัวข้อในการเขียนเค้าโครงของโครงงาน ประกอบด้วย - ชื่อหัวข้อโครงงาน - ชื่อผู้จัดทำโครงงาน - ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน - ที่มาและความสำคัญ - สมมุติฐานการทดลอง - จุดประสงค์การทดลอง - ขอบเขตการทดลอง - วิธีดำเนินการทดลอง - แผนปฏิบัติงาน - ผลที่คาดว่าจะได้รับ - เอกสารอ้างอิง	
6. สำรวจและเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - ที่มาของการสำรวจสภาพปัญหาและเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกปัญหา ซึ่งนักเรียนจะสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในท้องถิ่นที่อยู่ รอบ ๆ ตัวของนักเรียน - แหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งเป็นแหล่งศึกษาหาข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - คิดและเลือกหัวข้อที่จะจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จากการสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและการรวบรวมแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ทำให้สามารถเลือกหัวข้อที่จะจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	เพื่อให้ นักเรียนสามารถสำรวจสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้น นำมาวิเคราะห์ และเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
7. การศึกษาเอกสารหรือแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ วิธีการศึกษาค้นคว้าเอกสารข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเอกสารข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้จากเอกสารทางวิชาการ วารสาร หนังสือ ตำรา งานวิจัย บทความวิชาการ ทั้งในห้องสมุดและฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น ThaiLIS, SpringerLink และ ScienceDirect เป็นต้น รวมถึงการขอคำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และปราชญ์ชาวบ้าน เป็นต้น โดยการศึกษาข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือการขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำชับให้นักเรียนจดบันทึกไว้ในสมุดหรือเอกสารต่าง ๆ ให้เป็นหลักฐานอย่างเป็นระบบและเรียบร้อย ผู้ทำโครงงานทุกคนจำเป็นต้อง	เพื่อให้ นักเรียนสามารถค้นคว้าหาแหล่งการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อย่างหลากหลายได้ ได้แก่ - เทคโนโลยี AI (Artificial intelligence) หรือปัญญาประดิษฐ์ สามารถทำงานแทนมนุษย์ได้ลดต้นทุนการผลิต - เทคโนโลยีการเกษตร เช่น เครื่องช่วยเก็บผลผลิต Smart Farm

ตารางที่ 1 หัวข้อ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หัวข้อและเนื้อหาที่ใช้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์	จุดประสงค์การเรียนรู้
● โดยการศึกษาข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือการขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำกับให้นักเรียนจดบันทึกไว้ในสมุดหรือเอกสารต่าง ๆ ให้เป็นหลักฐานอย่างเป็นระบบและเรียบร้อย ผู้ทำโครงงานทุกคนจำเป็นต้องมีสมุดบันทึกประจำตัว เมื่อแล้วเสร็จการจัดทำโครงงานให้นำไปแสดงในการแสดงโครงงานด้วย ● ประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้ทราบแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่จะศึกษาว่ามีผู้ใดศึกษามาก่อนแล้วหรือไม่ นอกจากนั้น ยังทำให้เราสามารถกำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาให้มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น นำไปสู่การออกแบบและวางแผนในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์	
8. การออกแบบการทดลองและวางแผนเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์	เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ในเรื่อง การออกแบบการทดลองและสามารถเขียนเค้าโครงของโครงงาน
● การออกแบบการทดลอง เมื่อนักเรียนมีความชัดเจนในหัวข้อที่จะดำเนินการจัดทำโครงงาน และได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารหรือจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วนั้น ให้นักเรียนวางแผนออกแบบการทดลองโดยให้นักเรียนตระหนักในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้	วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน มีความเป็นไปได้ที่จะทำโครงงานประสบผลสำเร็จ
1) ปัญหาของหัวข้อที่จะจัดทำโครงงานคืออะไร (ระบุปัญหา) 2) นักเรียนคาดว่าผลที่จะเกิดขึ้นเป็นผลอย่างไร (สมมุติฐาน) 3) ประเด็นที่ต้องการศึกษาคืออะไร (จุดประสงค์) 4) มีวิธีการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่การทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ได้อย่างไร (วิธีดำเนินการทดลอง) 5) จะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมืออะไรบ้าง 6) จะสังเกตและวัดอะไร อย่างไร	- เค้าโครงของโครงงานที่นักเรียนเขียนออกมาแล้วนำไปปฏิบัติได้จริงอย่างถูกต้องตาม หลักวิชาการ - ความเป็นไปได้ที่จะทำโครงงานประสบผลสำเร็จหมายถึง เค้าโครงของโครงงานที่ละเอียดรอบคอบนั้นทำให้
● การเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการกำหนดแนวทางการทำโครงงานแบบคร่าว ๆ เป็นขั้นตอน โดยมีการดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งการเขียนเค้าโครงประกอบด้วย ชื่อโครงงาน ชื่อผู้จัดทำโครงงาน ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ที่มาและความสำคัญ สมมุติฐาน จุดประสงค์ ขอบเขตการทดลอง วิธีดำเนินการทดลอง แผนปฏิบัติงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับ และเอกสารอ้างอิง	-ผู้จัดทำโครงงานสามารถทำโครงงานได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี
9. การลงมือจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์	เพื่อให้ นักเรียนสามารถลงมือ
ปฏิบัติตามเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เขียนไว้ ดำเนินการตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และเหมาะสม โดยลงมือทำงานเป็นทีมและประสานความร่วมมือระหว่างนักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาจากโรงเรียนและหน่วยงาน สาขาวิชา คณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย รวมถึงผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกร	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ออกแบบและวางแผนไว้ในเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ได้

ตารางที่ 1 หัวข้อ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หัวข้อและเนื้อหาที่ใช้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์	จุดประสงค์การเรียนรู้
10. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์	เพื่อให้ นักเรียนสามารถเขียน
หัวข้อการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย หน้าปก บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ สารบัญ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง บทที่ 4 ผลการทดลอง บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก	รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและสมบูรณ์
11. การประเมินผลและการนำเสนอผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์	เพื่อให้ นักเรียนสามารถประเมินผล
เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาประเมินผลโครงงาน คือ ความรู้ความเข้าใจในหัวข้อที่จัดทำ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความน่าสนใจ การเขียนรายงาน การจัดแสดงผลงานโครงงานพร้อมอธิบายและการตอบคำถาม การนำเสนอ ผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ อาจทำได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น การจัดแสดงนิทรรศการ ซึ่งมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูด หรือในรูปแบบของการรายงานปากเปล่า ในการนำเสนอผลงานควรครอบคลุมประเด็นสำคัญต่าง ๆ คือ มีความเข้าใจง่าย ชัดเจน และมีความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาที่นำเสนอ	โครงงาน นำเสนอผลการทดลอง และจัดแสดง ผลงานของนักเรียนให้ผู้อื่นรวมถึงผู้ที่สนใจรับรู้และเข้าใจได้

จากการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา พบว่าการสอนแบบโครงงานนั้นมีรายละเอียดเนื้อหา กระบวนการและขั้นตอนในการสอนค่อนข้างมาก ซึ่งผู้สอนจะต้องมีการเตรียมตัวและมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อนำไปถ่ายทอดแก่นักเรียนให้เข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการจัดทำโครงงานของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม จะมีจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่

- 1) จุดเด่น เช่น มีการทำงานครบถ้วนตรงเวลา มีการวางแผนที่ดีในการทำงาน และมีการปรึกษารื้อกับผู้สอนตลอดเวลา และ
- 2) จุดที่ควรพัฒนา เช่น มีความพร้อมในการจัดทำโครงงานน้อย และมีการทำงานล่าช้ากว่าแผนงานที่กำหนด เป็นต้น ซึ่งผู้สอนควรมั่นใจเอาใจใส่ คอยกระตุ้นเตือนนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ และควรให้นักเรียนมีการนำเสนอความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ เพื่อติดตามผลโครงงานของนักเรียน ช่วยแก้ปัญหาให้ในประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างทันทั่วถึง ซึ่งจะทำให้โครงงานของนักเรียนนั้นเสร็จสิ้นและประสบผลสำเร็จ

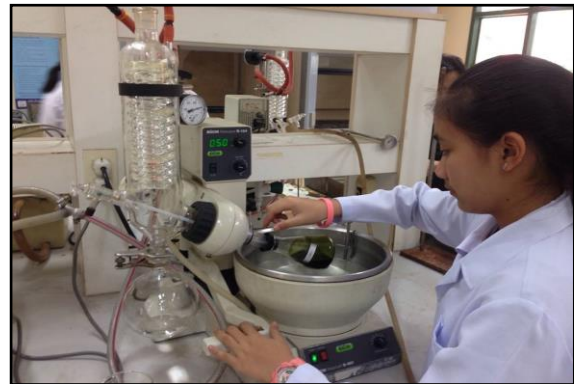
การพัฒนาต่อยอดโครงงานของนักเรียนเพื่อการประกวดในระดับต่าง ๆ

หลังจากนักเรียนดำเนินการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ทางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะมีการจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน ในกิจกรรม “วันวิทยาศาสตร์” เป็นประจำทุกปี โดยจะแบ่งเป็นการประกวดในแต่ละระดับชั้น ซึ่งมีมากกว่า 100 โครงงานในแต่ละปีการศึกษา เพื่อหาตัวแทนนักเรียนที่มีผลงานโครงงานที่โดดเด่น เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไปดังภาพที่ 3 โดยการพัฒนาต่อยอดโครงงานนั้น จะมีการประชุมอาจารย์ที่ปรึกษาของโรงเรียนร่วมกับนักเรียน มีการวางแผนการดำเนินการต่าง ๆ พร้อมกับนำนักเรียนไปศึกษากระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม โดยพบผู้เชี่ยวชาญ ปรมาจารย์ชาวบ้าน เกษตรกรหรือเชิญวิทยากรมาบรรยาย จากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้ง

ภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมถึงศิษย์เก่าที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์ที่ตรงกับโครงงานของนักเรียน เพื่อเพิ่มองค์ความรู้ต่าง ๆ รวมไปถึงการทำการทดลองเพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้วเพื่อให้โครงงานออกมาสมบูรณ์ที่สุด เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการประกวดในเวทีต่าง ๆ ต่อไป ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 3 การประกวดโครงงานในโรงเรียน



ภาพที่ 4 การพัฒนาต่อยอดโครงงานของนักเรียน

เวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีเวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน โดยแต่ละเวทีจะมีประเด็นการนำเสนอผลงานที่แตกต่างกันออกไป ผู้เขียนได้รวบรวมเวทีการประกวดโครงงานและช่วงเดือนในการรับสมัครบางส่วน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

เดือนที่รับสมัคร	เวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์	หน่วยงานที่ดำเนินการ
พฤษภาคม	โครงการประกวดนวัตกรรมสีเขียว	มูลนิธิพลังสร้างสรรค์นวัตกรรม ร่วมกับกลุ่ม ปตท.
กรกฎาคม	การประชุมวิชาการระดับนานาชาติด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียน	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กรกฎาคม	กิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เวทีนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ระดับประเทศ	สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทั่วประเทศ
สิงหาคม	การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
กันยายน	การประกวดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

ผลการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประเทศและนานาชาติ

ผลจากการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ของตัวแทนนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) ซึ่งเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่เยาวชนในด้านความเสียสละ มุ่งมั่น และความตั้งใจ ในการทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จนประสบผลสำเร็จนำมาสู่ความภาคภูมิใจแก่นักเรียน อาจารย์ โรงเรียน ครอบครัวและได้สร้างชื่อเสียงมาสู่ประเทศไทย โดยมีรางวัลต่าง ๆ ดังนี้

● ระดับประเทศ

ผลงานของนักเรียนในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ในกิจกรรมเวทีนักวิทยาศาสตร์ รุ่นเยาว์ระดับประเทศ (Thailand Young Scientist Festival : TYSF) จัดโดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทั่วประเทศ ซึ่งรางวัลสูงสุดในการประกวดที่ได้รับ ตั้งแต่ พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รางวัลโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากการประกวดระดับประเทศ

พ.ศ.	สาขา	ระดับ	รางวัลที่ได้รับ
2552	ชีวภาพ	ม.ต้น	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
2553	ชีวภาพ	ม.ต้น	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
	ชีวภาพ	ม.ปลาย	มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
2556	ชีวภาพ	ม.ต้น	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
2557	ชีวภาพ	ม.ปลาย	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง
2558	ชีวภาพ	ม.ต้น	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
2559	ชีวภาพ	ม.ต้น	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
	ชีวภาพ	ม.ปลาย	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง
2560	กายภาพ	ม.ปลาย	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
2563	ชีวภาพ	ม.ต้น	รางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
	กายภาพ	ม.ต้น	มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร
	ชีวภาพ	ม.ปลาย	

ที่มา: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

● ระดับนานาชาติ

นักเรียนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประเทศ จะได้รับคัดเลือกให้เป็นตัวแทนประเทศไทย ให้เข้าร่วมการฝึกซ้อมและจัดเตรียมการนำเสนอผลงาน โดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และรางวัลโครงงานที่ได้รับจากการประกวดระดับนานาชาติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รางวัลโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากการประกวดระดับนานาชาติ

ปี พ.ศ.	กิจกรรม	รางวัลที่ได้รับ
2554	Taiwan International Science Fair 2011 ณ ประเทศไต้หวัน	รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 2 สาขาพฤกษศาสตร์ (botany)
2558	Intel International Science and Engineering Fair 2015 (Intel ISEF) ณ เมืองพิตต์สเบิร์ก มลรัฐเพนซิลเวเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา	รางวัลแกรนด์อวอร์ดที่ 3 (Grand Awards) สาขาพืชศาสตร์ (Plant Sciences) และ รางวัลพิเศษที่ 3 (Special Award) ด้านนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน สาขาพืชศาสตร์ จาก “มอนซานโด” (Monsanto Company)
2559	The 2 nd ASEAN Student Science Project Competition ณ ประเทศไทย	รางวัลที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biological)
2560	Intel International Science and Engineering Fair 2017 (Intel ISEF) ณ เมืองลอสแอนเจลิส มลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา	รางวัลพิเศษที่ 2 (Special Award) ด้านนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน สาขาพืชศาสตร์ จาก “มอนซานโด” (Monsanto Company)
2561	Intel International Science and Engineering Fair 2018 (Intel ISEF) ณ เมืองพิตต์สเบิร์ก มลรัฐเพนซิลเวเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา	รางวัลแกรนด์อวอร์ดที่ 4 (Grand Awards) สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science) สาขาย่อยพืชศาสตร์ (Plant Sciences)

ที่มา: โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

การบริการด้านวิชาการแก่สังคม และการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่สาธารณชนผ่านสื่อต่าง ๆ

อีกหนึ่งภารกิจสำคัญของนักเรียนและอาจารย์ของโรงเรียน ฯ ที่จัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ คือ การบริการวิชาการแก่สังคม โดยการเป็นวิทยากรอบรมให้ความรู้แก่นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ และบุคคลทั่วไป ในสถาบันการศึกษาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในหัวข้อ “การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์” ประโยชน์ที่ได้จากการเป็นวิทยากรในแต่ละครั้ง จะเป็นการช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ความรู้ เสริมทักษะต่าง ๆ ของทั้งนักเรียนและครูผู้สอน เพื่อนำมาต่อยอดการเรียนการสอนในโรงเรียนต่อไป ดังภาพที่ 5 รวมถึงการเผยแพร่ความรู้ทางสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ สื่อออนไลน์ วิทยู และรายการโทรทัศน์ เพื่อเป็นการกระตุ้นและส่งเสริมให้เยาวชน บุคคลในสังคมตระหนักถึงความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเยาวชนและจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศไทยต่อไปในอนาคต ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 การเป็นวิทยากรอบรมการ ในหัวข้อ
“การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์”



ภาพที่ 6 การเผยแพร่โครงงานวิทยาศาสตร์
ทางรายการโทรทัศน์

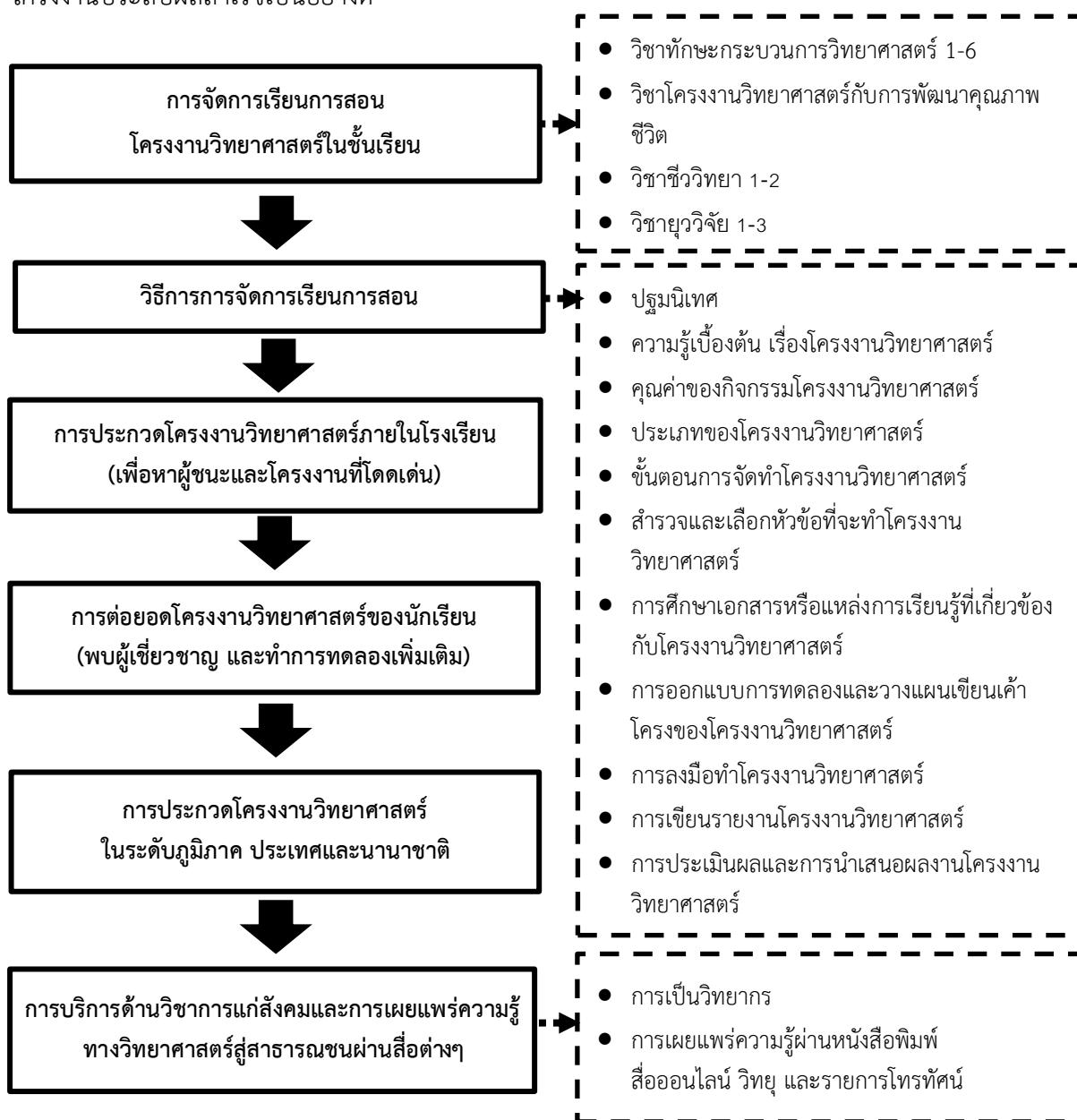
สรุปผล

จากภาพที่ 7 สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) มีการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นเรียนในหลายรายวิชา ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-5 ได้แก่ วิชาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 1-6 วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาคุณภาพชีวิต วิชาชีววิทยา 1-2 และวิชาชีววิทยา 1-3 โดยวิธีการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ 1) ครูปฐมนิเทศนักเรียน โดยการชี้แจง เนื้อหาและกฎระเบียบต่าง ๆ การจัดทำโครงงานให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน 2) เตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้พร้อม 3) เตรียมสถานที่ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ สำหรับให้นักเรียนทำปฏิบัติการทั้งในคาบเรียน เวลาว่างและหลังเลิกเรียน 4) ครูดำเนินการสอนทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงงาน และให้นักเรียนดำเนินการหาหัวข้อในการทำโครงงาน และติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานในโรงเรียนและหน่วยงานในมหาวิทยาลัย พร้อมจัดทำโครงงาน 5) ขณะที่ดำเนินการจัดทำโครงงานนักเรียนจะต้องมีการรายงานความก้าวหน้าโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นระยะในชั้นเรียนตามที่ครูกำหนด 6) เมื่อนักเรียนนำเสนอผลโครงงานในชั้นเรียน และ 7) นักเรียนจัดทำแผงโครงงานหรือโปสเตอร์ ตามแบบมาตรฐานที่ครูกำหนดไว้เพื่อใช้ในการประกวดในกิจกรรม “วันวิทยาศาสตร์” ของโรงเรียน เพื่อหาตัวแทนนักเรียนที่มีผลงานโครงงานที่โดดเด่น เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป

การพัฒนาต่อยอดโครงงานนั้น จะมีการประชุมอาจารย์ที่ปรึกษาของโรงเรียนร่วมกับนักเรียน มีการวางแผนการดำเนินการต่าง ๆ พร้อมนำนักเรียนไปศึกษากระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม โดยไปพบผู้เชี่ยวชาญหรือเชิญวิทยากรมาบรรยาย จากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมถึงศิษย์เก่าที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์นั้นที่ตรงกับโครงงานของนักเรียน เพื่อเพิ่มองค์ความรู้ต่าง ๆ รวมไปถึงการทำการทดลองเพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้ว ให้โครงงานออกมาสมบูรณ์ที่สุด เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการประกวดในเวทีต่าง ๆ ต่อไป ผลจากการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ของตัวแทนนักเรียน ทำให้เป็นแบบอย่างที่ดีแก่เยาวชนในด้านการทำงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำไปสู่การสร้างความรู้ความภาคภูมิใจ และให้แก่ นักเรียน อาจารย์ โรงเรียน ครอบครัว และได้สร้างชื่อเสียงมาสู่ประเทศไทย การทำโครงงานยังเป็น

อีกวิธีการหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนเข้าใจความถนัดในเส้นทางการประกอบอาชีพของตนเอง รวมถึงรางวัลที่ได้รับจากการประกวดนั้น สามารถยื่นสมัครเข้าเรียนในระดับอุดมศึกษา การบริการวิชาการโดยการเป็นวิทยากรให้ความรู้แก่ นักเรียน นักศึกษา ครูและบุคคลทั่วไปในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ รวมถึงการเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ความรู้และทักษะให้แก่ นักเรียนและครูผู้จัดทำโครงการ

การที่จะประสบผลสำเร็จในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้นั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความรู้พื้นฐานจากการจัดการเรียนการสอนภายในชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่ดีในชั้นเรียนแล้ว นักเรียนจะมีทักษะต่าง ๆ ที่จะช่วยพัฒนาต่อยอดโครงการที่นักเรียนสนใจ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาคอยให้แนะนำในประเด็นต่าง ๆ ครูอาศัยประสบการณ์ที่มีในการให้คำปรึกษา ตลอดจนเอาใจใส่นักเรียนอย่างสม่ำเสมอจนทำให้โครงการประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี



ภาพที่ 7 แผนภาพแนวทางการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสาธิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

เอกสารอ้างอิง

- จิรนนท์ ปุมพิมาย. (2562). โครงการวิทยาศาสตร์และการประเมินอย่างเป็นรูปธรรม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 25(1), 3-15.
- มาฆะ ทิพย์ศิริ และวิมลศรี สุวรรณรัตน์. (2545). *สุวรรณรัตน์คู่มือการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์*.
กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง). *ความภาคภูมิใจของโรงเรียน*. สืบค้นเมื่อ วันที่ 28 ธันวาคม 2563, จาก: <https://smd.satit.kku.ac.th/our/3>.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์. (2548). *การวิจัยการสอนโครงการวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. (2558). *โครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2562). *คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน พ.ศ.2562*. กรุงเทพฯ : สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สุพล วังสินธุ์. (2553). โครงการ: การเรียนรู้. *วารสารวิชาการ*, 3(6) : 9-16.
- แสงสุรีย์ ดวงคำน้อย. (2561). การเรียนเชิงรุก: กิจกรรมท้าทายผู้เรียนในยุคการศึกษา 4.0. *วารสารวิชาการ และวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 8(3), 61-71.