

บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน The Role as an Advisor for Student's Science Project Preparation

อัศววัฒน์ ศรีสวัสดิ์¹

Akkarawat Srisawat

บทคัดย่อ (Abstract)

โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการสร้างความรู้ของนักเรียน โดยใช้ปัญหาที่ค้นพบอยู่รอบตัวตามความถนัดและสนใจ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน สามารถทำงานได้ทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการให้คำแนะนำ เสนอแนะและปรับปรุงส่วนต่างๆในโครงงานของนักเรียนจนเสร็จสิ้นประสบผลสำเร็จ รวมถึงอาจารย์ที่ปรึกษายังสนับสนุนและช่วยเหลือนักเรียนในด้านต่างๆเพื่อนำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเข้าร่วมการประกวดในเวทีต่างๆทั้งในระดับโรงเรียน ภูมิภาค ประเทศ และนานาชาติ เมื่อนักเรียนได้รางวัลจากการประกวดจะนำมาซึ่งความภาคภูมิใจของนักเรียน ครอบครัว อาจารย์ โรงเรียนและประเทศชาติต่อไป บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางของอาจารย์ที่ปรึกษาในการดูแลและเตรียมความพร้อมนักเรียนในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นเรียน และการพัฒนาต่อยอดโครงงานเพื่อเข้าร่วมการประกวดในเวทีระดับต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้โครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประสบผลสำเร็จอย่างสูงสุด

คำสำคัญ (Keywords) : โครงงานวิทยาศาสตร์; อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์; การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์

Abstract

Science projects are scientific activities which construct students' knowledge from problems found around them according to their aptitudes and interests by using a systematic and scientific process. Students are able to work both individually and as a group providing advice and completing improvements from an advisor. The advisor plays an essential role and also supports and assists in

Received: 2021-01-19 Revised: 2021-03-26 Accepted: 2021-03-30

¹ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น Demonstration of Khon Kaen University, Secondary Level (Mo Din Daeng),
Faculty of Education, Khon Kaen University. e-mail: akkarawat@kku.ac.th

various fields in order to bring student's science projects for a competition held at school, regional, national, and international levels. After receiving an award from the competition, it brings pride to the students, their families, the teachers, the school, and the nation. This academic paper is aimed to present the role of the advisor in supervising and preparing students in the preparation and the development of the project to participate in a competition forum at indifferent levels. Moreover, this paper provides guidelines for being a science project advisor to support and assist the students' science projects to get the best achievement.

Keywords: Science Project; Science Project Advisor; Science Project Competition

บทนำ (Introduction)

ทุกปีมีนักเรียนหลายสิบล้านคนจากทั่วโลกเข้าร่วมการประกวดผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นภายในประเทศ แต่จะมีนักเรียนเพียงไม่กี่พันคนที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นตัวแทนเพื่อเข้าร่วมการประกวดผลงานทางวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ โดยผู้จัดงานจะเชิญชวนหน่วยงานและองค์กร ในเครือข่ายของตนเองที่กระจายอยู่ทั่วโลก ให้ส่งตัวแทนนักเรียนเพื่อเข้าร่วมการประกวดดังกล่าว หนึ่งในนั้นคือ การประกวดผลงานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมระดับนานาชาติ (International Science and Engineering Fair : ISEF) ซึ่งเป็นเวทีการประกวดที่เก่าแก่และใหญ่ที่สุดในโลก โดยจัดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501 ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งปัจจุบันมีผู้เข้าร่วมมากกว่า 75 ประเทศ ผู้ชนะการประกวดจะได้รับเงินรางวัลและโอกาสในการเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาจากผู้สนับสนุนการประกวด (Society for Science & the Public, 2020) หน่วยงานรัฐบาลและเอกชนของประเทศไทย ได้แก่ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงการอุดมศึกษา-วิทยาศาสตร์-วิจัยและนวัตกรรม สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ และบริษัท เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นต้น ได้เล็งเห็นความสำคัญในการแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ จึงได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีเวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ขึ้นเป็นประจำทุกปี ทั้งในระดับโรงเรียน ภูมิภาค และประเทศ โดยหน่วยงานเหล่านี้จะคัดเลือกนักเรียนจากโรงเรียนทั่วประเทศ ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นตัวแทนประเทศไทยไปประกวดในระดับนานาชาติ เพื่อสร้างชื่อเสียงให้แก่ประเทศต่อไป โดยกิจกรรมการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นการส่งเสริมและการกระตุ้นให้เยาวชนหันมาสนใจ ค้นคว้าหาความรู้จากการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากมีสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อาจจะนำไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันแล้วยังเป็นการนำทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ไปช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยปฏิบัติจริง ซึ่งจะส่งผลให้เยาวชนของชาติตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อการพัฒนาประเทศได้เป็นอย่างดี (สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2563 : 41-46) โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ผู้ทำโครงการสนใจที่จะศึกษา และมีครูหรือผู้ทรงคุณวุฒิช่วยให้คำปรึกษาแนะนำ (มาฆะทิพย์ศิริ และวิมลศรี สุวรรณรัตน์, 2545 : 14-15) สอดคล้องกับ ชมนาด พรหมวิจิตร (2561 : 27-28) ที่กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา มีการเตรียมความพร้อมโดยกำหนดและเลือกหัวข้อตามความสนใจ เขียนเค้าโครงของโครงการ ลงมือปฏิบัติทำการทดลองจนได้ข้อสรุปแล้วเขียนเป็นรายงาน และมีการนำเสนอผลงานภายใต้การดูแลของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนั้นสรุปได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการสร้างความรู้ของนักเรียนโดยใช้ปัญหาที่ค้นพบอยู่รอบตัวตามความถนัดและสนใจ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน สามารถทำงานได้ทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาในโรงเรียนหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาและหน่วยงานต่างๆคอยให้คำแนะนำ เสนอแนะและปรับปรุงงานต่างๆในโครงการนักเรียนจนประสบผลสำเร็จรวมถึงสามารถนำโครงการไปประกวดในเวทีต่างๆได้อีกด้วย

การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการนำเสนอผลการทดลองในรูปแบบต่างๆ เช่น การนำเสนอแบบวาจา (Oral Presentation) การนำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) รวมถึงการนำเสนอแบบใช้แผ่นแสดงโครงการมาตรฐานตามแต่ละเวทีการประกวดกำหนด ซึ่งจะต้องนำเสนอในสถานที่การประกวดหรือแบบออนไลน์ต่อคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิชาต่างๆที่ได้รับการแต่งตั้งในการประเมินโครงการ โดยนักเรียนจะต้องนำเสนอในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ทักษะคิดที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในโครงการที่นักเรียนได้จัดทำในเวลาที่กำหนด และจะต้องตอบข้อซักถามจากคณะกรรมการที่สงสัยในประเด็นต่างๆที่มีต่อโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2563 : 41-59; โครงการสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย, 2563) ดังนั้นการเตรียมตัวเพื่อประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งการนำเสนอแบบวาจาและโปสเตอร์นั้น นักเรียนจะต้องซักซ้อมการนำเสนอและการตอบคำถามให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องผลงานของนักเรียนรวมถึงสะท้อนมุมมองต่างๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากที่สุด เพื่อให้คณะกรรมการได้เข้าใจในผลงานของนักเรียน

นักเรียนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ จะได้เข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา โดยวิธีพิเศษ ในคณะและสถาบันการศึกษาที่กำหนด ดังตัวอย่างตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ 2413/2563 เรื่อง การรับนักเรียนเข้าศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รอบที่ 1 Portfolio ปีการศึกษา 2564 (โครงการสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ) โดยจะรับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยได้รับรางวัลการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ จากการแข่งขันในสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2563 : 1-4) และอาจารย์ที่ปรึกษาสามารถนำผลงานที่เกิดจากความเพียรพยายาม วิริยะ อุตสาหะ ในการดูแลนักเรียนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับประเทศ เพื่อเป็นผลงานในการขอเลื่อนวิทยฐานะและตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2554 : 1-21) จากผลงานการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับรางวัลจากการประกวดในเวทีระดับต่างๆตั้งแต่ระดับโรงเรียน ภูมิภาค ประเทศ และนานาชาติ จะนำมาซึ่งความภาคภูมิใจต่อตัวนักเรียน ครอบครัว อาจารย์ โรงเรียน และประเทศชาติ และนักเรียนยังสามารถนำผลงานจากการประกวดนี้เพื่อยื่นสอบเข้าเรียนต่อในระดับอุดมศึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาสามารถนำผลงานเพื่อขอตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้นได้อีกด้วย

การจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการประกวดระดับต่างๆ นอกจากความทุ่มเทและเสียสละของนักเรียนแล้วนั้น อาจารย์ที่ปรึกษายังเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญ ซึ่งจะช่วยให้โครงงานวิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานควรต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี (มาฆะ ทิพย์ศิริ และ วิมลศรี สุวรรณรัตน์, 2545 : 11) อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเตรียมตัวและวางแผนการทำงานร่วมกับนักเรียน ซึ่งอาจใช้ระยะเวลานานหลายปีในการดำเนินการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อหนึ่งโครงงาน ตั้งแต่การจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นเรียน ไปจนถึงการเตรียมตัวพัฒนาโครงงานเพื่อเข้าร่วมการประกวดในระดับภูมิภาค ประเทศ และนานาชาติต่อไป

บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นเรียน

โครงงานวิทยาศาสตร์ที่ดีควรเริ่มต้นจากการเรียนการสอนในระดับชั้นเรียน ซึ่งอาจสอดแทรกในบางเนื้อหาในรายวิชาต่างๆ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา เป็นต้น หรือการเรียนการสอนเป็นรายวิชาแยกออกมาอย่างชัดเจน เช่น วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ยุววิจัย และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ในการจัดทำโครงงานนั้นเพื่อความเหมาะสมจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 1-3 คน ตามความถนัดและสนใจของนักเรียน ซึ่งจะสอนให้ทราบ

ถึงขั้นตอนและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องในการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเริ่มจากการสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่อยู่รอบๆตัว ของนักเรียน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา นั้น ซึ่งอาจารย์เป็นผู้วางแผน ดำเนินการสอนในชั้นเรียนให้นักเรียน โดยผู้เขียนได้ศึกษาจากเอกสาร คู่มือและตำราของ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2563), สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (2558) และมาฆะ ทิพย์ศรี และ วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2545) รวมถึงการเป็นวิทยากรอบรมครูและนักเรียน ในสถาบันต่างๆในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ทฤษฎีเบื้องต้นโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ทฤษฎีเบื้องต้นโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและ ประสพผลสำเร็จดังนี้

1.1 ความหมายและองค์ประกอบของโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะทราบความหมาย และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องของโครงงานวิทยาศาสตร์

1.2 คุณค่าและประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะทราบและตระหนักถึง คุณค่าในการจัดทำโครงงานรวมถึงประโยชน์ที่ได้รับและสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันจากการ ทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1.3 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะทราบประเภทของโครงงาน วิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งได้เป็นสาขาต่างๆ ได้แก่ สาขาชีวภาพ สาขากายภาพ และสาขาวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ เป็นต้น

1.4 ขั้นตอนการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนจะทำการทดลองโดยเริ่มจาก การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ซึ่งเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. การสำรวจและเลือกหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนดำเนินการสำรวจสภาพ ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงที่อยู่รอบๆตัว ของนักเรียน หรือจากการค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต นิทรรศการ บอร์ดประชาสัมพันธ์ และการประชุมวิชาการ เป็นต้น เพื่อให้ได้มาซึ่ง หัวข้อโครงงานที่นักเรียนถนัดและสนใจ และนักเรียนทำการปรึกษารื้อกับอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องคำนึงถึงความยากง่ายและความเป็นไปได้ที่จะทำโครงงานสำเร็จ

3. การศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความวิชาการ แหล่งการเรียนรู้ต่างๆ การ สอบถามผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏชาวบ้าน ผู้จำหน่ายในท้องตลาด เกษตรกรและผู้นำชุมชนในท้องถิ่น ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสนใจ เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูล เอกสาร หลักฐานที่น่าเชื่อถือ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงในการตั้งสมมติฐาน และเป็นการยืนยันว่าโครงงานที่

นักเรียนจะดำเนินการนั้นมีโอกาสประสบผลสำเร็จมากที่สุด โดยอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ประสานแหล่งการเรียนรู้ และบุคคลต่างๆไว้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการศึกษาหาข้อมูล

4. การวางแผนและออกแบบการทดลองโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนดำเนินการวางแผนและออกแบบการทดลองตามเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ดำเนินการสืบค้นมา รวมถึงการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ราษฎ์ชาวบ้านและเกษตรกร แล้วนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ โดยนักเรียนทำการวางแผนร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ให้เกิดเป็นแผนการทดลองที่จะใช้ดำเนินการทดลองเพื่อตอบประเด็นปัญหาต่างๆตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. การเขียนและนำเสนอเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนดำเนินการจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ตามการวางแผนและออกแบบการทดลอง ซึ่งจะประกอบด้วย ชื่อโครงงาน ชื่อผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่มาและความสำคัญ สมมติฐานการทดลอง วัตถุประสงค์การทดลอง ขอบเขตการทดลอง วิธีดำเนินการ แผนปฏิบัติการ ผลที่คาดว่าจะได้รับ และเอกสารอ้างอิง แล้วดำเนินการนำเสนอเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อเพื่อนในชั้นเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับเชิญ เพื่อซักถามให้ข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงงาน แล้วนำไปปรับปรุงเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

6. การลงมือทำการทดลองโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนดำเนินการทดลองตามแผนที่ได้วางแผนไว้ก่อนหน้านี้ และจะต้องมีการจดบันทึกผลการทดลองลงในสมุดบันทึกอย่างเป็นระเบียบอย่างมีขั้นตอน และทำการนำเสนอความก้าวหน้ากับอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อรายงานความคืบหน้า สะท้อนปัญหาที่เกิดขึ้นและอาจมีการปรับแผนการทดลองตามความเหมาะสม

7. การสรุปและอภิปรายผลโครงงานวิทยาศาสตร์ หลังจากที่ทำทำการทดลองเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว นักเรียนดำเนินการสรุปและอภิปรายผลการทดลองร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยจะเป็นการตรวจสอบว่าผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ มีประเด็นปัญหาและอุปสรรคใดบ้างที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง และระบุข้อเสนอแนะเพื่อให้ผู้ที่จะนำไปศึกษาต่อได้นำไปพัฒนาต่อยอดต่อไปได้

8. การจัดทำรูปเล่มรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ในการจัดทำรูปเล่มรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ จะประกอบด้วย หน้าปก, บทคัดย่อ, กิตติกรรมประกาศ, สารบัญ, บทที่ 1 บทนำ, บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง, บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง, บทที่ 4 ผลการทดลอง, บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบเพื่อให้เพื่อนำไปปรับแก้ได้อย่างถูกต้อง

9. การจัดทำแผนแสดงโครงงานหรือโปสเตอร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องลงมือจัดทำแผนแสดงโครงงานหรือโปสเตอร์ตามแต่ละโรงเรียนกำหนด โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบเพื่อให้เพื่อนำไปปรับแก้ได้อย่างถูกต้อง

10. การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน เพื่อหาตัวแทนนักเรียนไปประกวดในระดับที่สูงขึ้นไป เนื่องจากในระดับชั้นเรียนจะมีจำนวนนักเรียนหลายกลุ่ม ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการไม่สามารถรับนักเรียนทุกกลุ่มไปพัฒนาต่อยอดเพื่อเป็นตัวแทนโรงเรียนไปประกวดได้ทั้งหมด จำเป็นต้องเลือกโครงการที่โดดเด่น โดยใช้วิจารณ์ญาณและประสบการณ์ของอาจารย์ที่ปรึกษาที่จะคัดเลือกจำนวนโครงการไว้ตามความเหมาะสม

จากบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นเรียนดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ควรเริ่มจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตามความถนัดและสนใจของนักเรียน ซึ่งจะสอนให้ทราบถึงขั้นตอนและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องในการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนหรืออาจารย์ที่ปรึกษาจะเป็นผู้วางแผนดำเนินการสอนให้แก่นักเรียนอย่างเป็นขั้นตอนโดยเริ่มจาก การสอนทฤษฎีเบื้องต้นโครงการวิทยาศาสตร์ การสำรวจและเลือกหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ การศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและออกแบบการทดลองโครงการวิทยาศาสตร์ การเขียนและนำเสนอเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ การลงมือทำการทดลองโครงการวิทยาศาสตร์ การสรุปและอภิปรายผลโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดทำรูปเล่มรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดทำแผนแสดงโครงการหรือโปสเตอร์ และการนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน

บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆ

เมื่อได้ตัวแทนนักเรียนที่เหมาะสมจากการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียนแล้ว ต่อไปเป็นการพัฒนาต่อยอดโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นตัวแทนของโรงเรียนไปประกวดในระดับภูมิภาค ประเทศ และนานาชาติต่อไป โดยอาจารย์ที่ปรึกษามีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อพัฒนาต่อยอดโครงการ โดยจากประสบการณ์ของผู้เขียนในการเข้าร่วมการประกวดในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับภูมิภาค ประเทศและนานาชาติ มีวิธีการเตรียมตัวเพื่อเข้าร่วมการประกวดดังนี้

1. การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับภูมิภาคและประเทศ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจะมีวิธีเตรียมนักเรียนเพื่อเข้าร่วมประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ที่ให้ประสบผลสำเร็จมากที่สุดดังนี้

1.1 อาจารย์ที่ปรึกษาค้นหาข้อมูลเวทีและเกณฑ์การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ ที่หน่วยงานต่างๆได้ดำเนินการจัดขึ้นในรอบปี เพื่อให้ตรงกับประเภทหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้จัดทำโดยมีเวทีการประกวดในประเทศไทยบางส่วนดังนี้

- การประกวดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม จัดโดยสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จัดโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

- กิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จัดโดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

1.2 การวางแผนดำเนินงาน นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกันปรับปรุงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้จัดทำในระดับชั้นเรียน ให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยเข้าศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในหนังสือ งานวิจัย บทความและวารสาร ในแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ห้องสมุด ฐานข้อมูลออนไลน์ทั้งไทยและต่างประเทศ ได้แก่ Scisearch ThaiLis SciFinder-n และ SpringerLink เป็นต้น รวมไปถึงการขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานต่างๆ ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้จำหน่ายในท้องตลาด และเกษตรกร ที่มีความรู้ความสามารถที่ตรงกับหัวข้อโครงงานของนักเรียน ที่สามารถให้นักเรียนทำการทดลองเพิ่มเติมได้จริง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาทำการติดต่อประสานงานไว้ล่วงหน้าก่อนเข้าศึกษาเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน

1.3 การลงมือทำการทดลอง หลังจากที่นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกันปรับปรุงวิธีการทดลองแล้ว จะต้องดำเนินการทดลองตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งอาจจะต้องมีการใช้เครื่องมือที่มีความสามารถขั้นสูง ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาต้องคอยกำกับและตรวจสอบวิธีการใช้อย่างใกล้ชิดร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผลการทดลองออกมาถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือมากที่สุด ซึ่งระหว่างการทำทดลองจะต้องมีการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงงานต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อจะได้ปรับปรุงวิธีการทดลอง แก้ปัญหาให้ทันเวลาที่ และอาจารย์ที่ปรึกษาคอยกำกับให้นักเรียนเก็บตัวอย่างชิ้นงานของผลการทดลอง เพื่อนำไปจัดแสดงหน้าแผนแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อไป

1.4 การสรุปผลการทดลอง หลังจากที่นักเรียนได้ลงมือทำการทดลองเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากการทดลองมีความน่าเชื่อถือ จะต้องใส่ค่าสถิติลงไปในตารางแสดงผลข้อมูล เช่น ค่าผลรวม ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เป็นต้น แล้วนำไปสรุปและอภิปรายผลการทดลองให้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ รวมถึงการเขียนข้อเสนอแนะ เพื่อให้ผู้ที่ศึกษาต่อจากโครงงานของนักเรียนได้ปฏิบัติตามต่อไป

1.5 การจัดทำรูปเล่มรายงาน นักเรียนดำเนินการจัดทำรูปเล่มโครงงานวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์การประกวดของแต่ละเวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยต้องเป็นไปตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณการวิจัย เพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและถูกต้องที่สุด และอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วนในรูปเล่มโครงงาน และสามารถสะท้อนผลเพื่อให้นักเรียนปรับปรุงแก้รูปเล่มรายงานได้อย่างถูกต้อง

1.6 การจัดทำแผนแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการหาตัวอย่างของแผนแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลายเพื่อเป็นตัวอย่างประกอบการพิจารณาให้นักเรียนได้จัดทำ รวมถึงจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองที่ใช้ประกอบหน้าแผนแสดงโครงงาน ดังตัวอย่างแผนแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ สาขาชีวภาพ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง) ที่ผู้เขียนเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา โดยได้รับรางวัลชนะเลิศ เหรียญทอง รางวัลโล่พระราชทานสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการประกวดแข่งขันเวทีนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ระดับประเทศ ประจำปี 2563 ระดับประเทศ จัดโดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผงแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับภูมิภาคและประเทศ
ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

1.7 การฝึกซ้อมการนำเสนอ อาจารย์ที่ปรึกษาจะกำหนดประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทดลองที่จะใช้นำเสนอ ต่อคณะกรรมการในเวลาที่ถูกกำหนดตามเกณฑ์การประกวด และทำการซักซ้อมการตอบคำถามให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

1.8 อำนวยความสะดวกให้นักเรียนในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับภูมิภาคและประเทศ ซึ่งการนำนักเรียนเข้าร่วมการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับภูมิภาคและประเทศ ในบางครั้งจะต้องเดินทางไปประกวดในต่างจังหวัด อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการ ได้แก่ หนังสือเดินทางไปราชการ หนังสือขออนุญาตผู้ปกครอง เอกสารการเงิน การติดต่อที่พักโรงแรม และด้านอื่นๆตามระเบียบที่ทางราชการได้กำหนด เป็นต้น

1.9 เมื่อเสร็จสิ้นการเข้าร่วมการประกวด อาจารย์ที่ปรึกษาดำเนินการเขียนสรุปรายงานการเดินทางไปราชการ สรุปงบประมาณในการดำเนินการ สรุปกิจกรรมและเผยแพร่ผลการประกวดในหน้าเสาธง รวมถึงสื่อต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หรือแฟนเพจเฟซบุ๊กของโรงเรียน เป็นต้น

2. การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ นักเรียนที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประเทศ จะได้รับคัดเลือกจากหน่วยงานต่างๆเพื่อเป็นตัวแทนประเทศไทยไปประกวดในระดับนานาชาติ ซึ่งจะมีเวทีการประกวดบางส่วนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลเวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับนานาชาติ

เดือนที่จัด	เวทีการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์	ประเทศเจ้าภาพ
มีนาคม	International Exhibition of Inventions of Geneva	สวิตเซอร์แลนด์
พฤษภาคม	International Science and Engineering Fair (ISEF)	สหรัฐอเมริกา
มิถุนายน	Genius Olympiad	สหรัฐอเมริกา
กันยายน	Korea International Youth Olympiad (KIYO)	เกาหลีใต้

หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนจะเป็นผู้คัดเลือกนักเรียนแต่ละโรงเรียนที่ได้รับรางวัลต่างๆ ในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประเทศ โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของหัวข้อ โครงงานที่ได้จัดทำกับเวทีการประกวดในระดับนานาชาติ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องเป็นผู้ติดต่อ ประสานงานเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ดังนี้

2.1 ทำการปรับปรุงโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามที่คณะกรรมการในระดับประเทศได้ให้ ข้อเสนอแนะไว้ โดยทำการปรับปรุงโดยใช้วิธีการเดียวกับการจัดทำในระดับภูมิภาคและประเทศ ตามที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ซึ่งนักเรียนและอาจารย์ปรึกษาจะต้องใส่รายละเอียดเพิ่มมากยิ่งขึ้น ให้ เนื้อหาน่าสนใจและมีความเป็นสากล

2.2 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษ อาจารย์ที่ปรึกษาดำเนินการประสานงาน อาจารย์จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ และหน่วยงานต่างๆ ที่มีความรู้ความสามารถในการช่วยเหลือนักเรียนในด้านภาษาอังกฤษ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการดำเนินงาน การซักซ้อม นักเรียนโดยใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอโครงงานและการจัดทำโปสเตอร์โครงงานเป็น ภาษาอังกฤษ

2.3 การเตรียมการก่อนการเข้าร่วมการประกวดในต่างประเทศ โดยอาจารย์ที่ปรึกษา ต้องศึกษาข้อมูลและติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ รวมถึงผู้จัดงานในต่างประเทศ เพื่อให้การเดินทางเข้าร่วมการประกวดเป็นไปอย่างราบรื่นเรียบร้อย ซึ่งบางหน่วยงานที่สนับสนุนจะดำเนินการให้บางส่วน และที่เหลือนักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการด้วยตนเอง ดังนี้

1) การทำหนังสือเดินทาง (Passport) เพื่อใช้เดินทางเข้าและออกต่างประเทศ โดยจัดทำ ที่สำนักงานหนังสือเดินทางของแต่ละจังหวัดที่สะดวก

2) การขอเอกสารตรวจลงตรา (Visa) เพื่อใช้เดินทางเข้าประเทศนั้นๆ โดยทำการยื่นเรื่อง ณ สถานทูตหรือกงสุลที่ประจำในประเทศไทย

3) หนังสือเดินทางไปราชการเพื่อออกนอกประเทศ หนังสือขออนุญาตผู้ปกครอง รวมถึง เอกสารการเดินทางอื่นๆ (ถ้ามี)

4) ตัวเครื่องบิน ที่พักโรงแรม และประกันการเดินทาง

5) การลงทะเบียนในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ในระดับนานาชาติ โดยนักเรียน อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษ ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อเข้าร่วมการแข่งขัน ทำการกรอกแบบฟอร์มต่างๆตามผู้จัดงานร้องขอผ่านทางเว็บไซต์

6) ศึกษาตารางการเดินทางทั้งเที่ยวบินและการเดินทางในประเทศและระหว่างประเทศให้ ถูกต้องและชัดเจน ศึกษาที่พักโรงแรมที่จะเข้าพักและเส้นทางการเดินทางไปประกวด ณ ที่จัดการ ประกวด

7) การจัดเตรียมค่าใช้จ่ายให้เพียงพอต่อการเดินทางไปประกวดในต่างประเทศ เนื่องจาก หน่วยงานที่สนับสนุนการเข้าร่วมการประกวด มีการให้ทุนสนับสนุนนักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาที่ไม่เท่ากัน โดยอาจสนับสนุนแบบเต็มจำนวนหรือบางส่วนเท่านั้น เช่น ค่าลงทะเบียน ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าที่พักโรงแรม ค่าตัวเดินทางระหว่างประเทศ ค่าจัดทำหนังสือเดินทาง (Passport) ค่าจัดทำ เอกสารตรวจลงตรา (Visa) และค่าเครื่องแต่งกาย เป็นต้น แล้วแต่กรณี ซึ่งโรงเรียนจะต้องให้การ สนับสนุนหรืออาจต้องหาแหล่งทุนจากภายนอกเพิ่มเติม เช่น สมาคมผู้ปกครองและครู ของโรงเรียน องค์การบริหารส่วนจังหวัด และห้างร้านต่างๆ เป็นต้น

2.4 การเข้าร่วมการประกวดในต่างประเทศ จะมีข้อปฏิบัติต่างๆมากมายก่อนที่จะเข้า ประเทศนั้นๆ จึงควรต้องศึกษารายละเอียดให้ดีและชัดเจนดังนี้

1) ตรวจสอบสิ่งของต้องห้ามและข้อปฏิบัติในการโดยสารเครื่องบินในประเทศ และ ระหว่างประเทศ

2) เมื่อถึงสถานที่การประกวดทำการลงทะเบียนหน้างาน รับหมายเลขโครงงาน และบัตร ผ่านเข้าออกให้เรียบร้อย

3) ดำเนินการติดตั้งแผงแสดงโครงงาน ตามที่ผู้จัดงานได้กำหนดไว้และเจ้าหน้าที่จะ ดำเนินตรวจสอบข้อกำหนดต่างๆรวมถึงสิ่งของต้องห้าม บนแผงแสดงโครงงานก่อนนำเสนอผลงาน ต่อคณะกรรมการตัดสิน เมื่อติดตั้งแผงโครงงานแล้วเสร็จ อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องนำนักเรียน ฝึกซ้อมหน้าแผงโครงงานจริงและซักซ้อมการตอบคำถามให้มากที่สุด เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้น ชินกับสถานที่การแข่งขัน ลดอาการประหม่าและการตื่นเต้นของนักเรียน ผู้เขียนได้แสดงตัวอย่าง การจัดแผงแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่าย มัธยมศึกษา (มอดินแดง) ที่ผู้เขียนเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา โดยได้รับรางวัลที่ 4 สาขาฟิสิกส์ ใน งาน International Science and Engineering Fair 2018 ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้รับ การสนับสนุนในการประกวดจากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ร่วมกับองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผงแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับนานาชาติ
ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

4) นักเรียนทำการประกวดโครงงานตามตารางที่ทางคณะกรรมการกำหนด เมื่อแล้วเสร็จ การประกวด ทำการเก็บแผงแสดงโครงงานและอุปกรณ์ให้เรียบร้อยและรอฟังการประกาศรางวัลที่ห้องประชุม

2.5 เมื่อกลับจากประกวดโครงงานในระดับนานาชาติ โครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลจะมีการติดต่อขอสัมภาษณ์จากสื่อมวลชน และหน่วยงานต่างๆ เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีแก่เยาวชนและสังคม โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องดำเนินการจัดเตรียมตารางการสัมภาษณ์รวมถึงการเตรียมนักเรียนในคำถามต่างๆเพื่อเข้าร่วมการสัมภาษณ์ต่อไป

จากบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า โครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวแทนของโรงเรียนไปแข่งขันในภูมิภาค ประเทศ และระดับนานาชาติ อาจารย์ที่ปรึกษามีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาต่อยอดโครงงาน เนื่องจากอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจ และมีประสบการณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ สามารถให้ข้อเสนอแนะต่างๆแก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี รวมถึงจะต้องเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ เพื่อเข้าร่วมการประกวดอีกด้วย

แนวทางการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้นถึงบทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาในการเตรียมความพร้อมนักเรียนในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในระดับชั้นเรียน และต่อยอดพัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อเข้าร่วมการประกวดในระดับภูมิภาค ประเทศ และนานาชาติ ซึ่งการที่โครงงานวิทยาศาสตร์จะประสบผลสำเร็จได้จำเป็นต้องอาศัยอาจารย์ที่ปรึกษาที่ต้องทำงานควบคู่ไปกับนักเรียน ทางผู้เขียนจึงได้สรุปแนวทางการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นเรียนอย่างถูกต้อง

2. มีทักษะการประสานงานที่ดีต่อหน่วยงาน องค์กร และบุคคลต่างๆ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปได้อย่างสะดวกเรียบร้อย

3. มีความใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้อย่างสม่ำเสมอเพื่อใช้แลกเปลี่ยนกับนักเรียนรวมถึงบุคคลต่างๆในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์

4. มีความวิริยะ อุตสาหะ อดทน มุ่งมั่น มีปฏิภาณ ไหวพริบ สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้เป็นอย่างดี

5. มีการวางแผนการทำงานล่วงหน้าที่ดี เป็นระบบและมีขั้นตอน

6. มีความรักและเมตตาต่อนักเรียน

7. มีความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษในระดับดีเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับชาวต่างชาติ

โครงการวิทยาศาสตร์จะสำเร็จได้จำเป็นต้องอาศัยอาจารย์ที่ปรึกษาที่ต้องทำงานควบคู่ไปกับนักเรียน ซึ่งคุณลักษณะที่ของอาจารย์ที่ปรึกษานั้น จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ มีใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น มีการวางแผนการทำงาน รักและเมตตาต่อนักเรียน รวมถึงมีความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประสบผลสำเร็จอย่างสูงสุด

บทสรุป (Conclusion)

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการสร้างความรู้ของนักเรียนโดยใช้ปัญหาที่นักเรียนค้นพบตามความถนัดและสนใจ รวมถึงการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบเป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้น นอกการดำเนินการของนักเรียนที่จะทำให้โครงการเสร็จสิ้น ยังต้องอาศัยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ที่จะคอยให้คำแนะนำ เสนอแนะและปรับปรุงในโครงการของนักเรียน ซึ่งการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ควรเริ่มตั้งแต่ในระดับชั้นเรียนและพัฒนาต่อยอดเพื่อเข้าร่วมการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับภูมิภาค ประเทศและนานาชาติ ดังนั้นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทอย่างมากที่จะช่วยโครงการประสบผลสำเร็จ ซึ่งสิ่งที่อาจารย์ที่ปรึกษาต้องมี คือ มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นเรียนอย่างถูกต้อง มีทักษะการประสานงานที่ดีต่อหน่วยงาน องค์กร และบุคคลต่างๆ มีความใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ มีความวิริยะ อุตสาหะ อดทน มุ่งมั่น มีปฏิภาณ ไหวพริบ สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้เป็นอย่างดี มีการวางแผนการทำงานล่วงหน้าที่ดี มีความรักและเมตตาต่อนักเรียน และมีความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับชาวต่างชาติ ซึ่งสิ่งที่กล่าวมานั้นจะทำให้โครงการวิทยาศาสตร์ที่จัดทำโดยนักเรียนโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ดูแล และให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน ทำให้ประสบผลสำเร็จและสามารถนำชัยชนะจากการประกวดในเวทีต่างๆทั้งในระดับภูมิภาค ประเทศ และนานาชาติ จนนำความภาคภูมิใจมาสู่นักเรียน ครอบครัว อาจารย์ โรงเรียน และประเทศชาติต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

โครงการสนับสนุนการจัดตั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย.

(2563). **การจัดทำผลงานสำหรับการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในรูปแบบออนไลน์**. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://sciusforum.mhesi.go.th/announcement/49>, [26 ธันวาคม 2563]

ชมนาด พรหมวิจิตร. (2561). **รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์โดยกระบวนการวิจัยแบบร่วมมือรวมพลัง**. ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยวัดผลและสถิติการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2563). **ที่ 2413/2563 ประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่นเรื่องการรับนักเรียนเข้าศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รอบที่ 1 Portfolio ปีการศึกษา 2564 (โครงการสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ)**. 23 พฤศจิกายน 2563

มาฆะ ทิพย์ศิริ และวิมลศรี สุวรรณรัตน์. (2545). **สุวรรณรัตน์คู่มือการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. (2558). **โครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2563). **คู่มือกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน พ.ศ. 2563**. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **ที่ ศร. 0206.3/ว 12 หนังสือราชการเรื่องการรับรองรางวัลสูงสุดระดับชาติขึ้นไป**. 1 สิงหาคม 2554.

Society for Science & the Public. (2020). **Regeneron ISEF : The Next Generation of STEM Leaders**. [Online] <https://www.societyforscience.org/isef/>, on 25 December 2020.