

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ได้รับรางวัลชนะเลิศโครงการวิทยาศาสตร์จากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นการศึกษาโดยการศึกษายุทธศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากิจการดำเนินการและปัญหาการดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง (Semi Structured Interview) และแบบศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกรอบแนวคิดในการวิจัย ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียนจำนวน 6 คน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน นักเรียนที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการโรงเรียนละ 3 คน รวม 18 คน และผู้ปกครองนักเรียนที่มีประสบการณ์ในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ และได้รับรางวัลชนะเลิศโครงการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนละ 3 คน รวม 18 คน รวมผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมด 52 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของผู้ให้สัมภาษณ์และสภาพทั่วไปของโรงเรียน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอเป็นความเรียง ส่วนการดำเนินการและปัญหาการดำเนินการจัดโครงการ ทั้งหมด 6 โรงเรียน ในภาพรวม ผู้วิจัยเสนอเป็นตารางวิเคราะห์เนื้อหาแล้วนำเสนอเป็นความเรียง ซึ่งจากข้อมูล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้คือ

การดำเนินการและปัญหาการดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ได้รับรางวัลชนะเลิศโครงการวิทยาศาสตร์จากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

1. การเตรียมดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์

1.1 การกำหนดนโยบาย โรงเรียนทุกโรงเรียนมีการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนโดยคณะกรรมการบริหารโรงเรียน โดยยึดหลักให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องและสนองตอบต่อนโยบายของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ แล้วให้หมวดวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนำแนวนโยบายที่กำหนดไว้นำไปปฏิบัติให้เป็นรูปธรรม โดยการแปลงแนวนโยบายให้อยู่ในรูปของโครงการของหมวดวิชา เพื่อจัดทำเป็นแผนปฏิบัติการประจำปีของโรงเรียนต่อไป

ปัญหาในการกำหนดนโยบาย ไม่พบปัญหาเพราะโรงเรียนมีการดำเนินงานในรูปของคณะกรรมการที่เป็นผู้กำหนดนโยบายโดยยึดให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับแนวนโยบายของกรม

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ โรงเรียนทุกโรงเรียนมีวิธีดำเนินการกำหนดวัตถุประสงค์โดยการระดมสมองของ ผู้มีส่วนร่วมในการกำหนดวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์ของทุกโรงเรียนได้แก่ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ และคณะครู อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดเป็นจุดหมายปลายทางที่ด้ต้องการให้นักเรียนได้บรรลุผลตามแนวนโยบายของโรงเรียนที่ได้กำหนดไว้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นการสนองตอบต่อแนวนโยบายของกรมสามัญศึกษาด้วยต่อไป

ปัญหาในการกำหนดวัตถุประสงค์ ไม่พบปัญหาเพราะบุคลากรภายในหมวดวิชา ระดมสมองในการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกัน

1.3 การวางแผนการจัดทำโครงการ ผู้มีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของทุกโรงเรียนได้แก่ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ และคณะครู -อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ทุกท่านมาช่วยกันระดมสมองในการวางแผนร่วมกันโดยการกำหนดไว้เป็นปฏิทินการทำงาน มีการกำหนดระยะเวลาและผู้รับผิดชอบใน

แต่ระดับตอนไว้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งมีการนิเทศติดตามผลการปฏิบัติงานตามโครงการเพื่อพัฒนาการของโครงการที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว

ปัญหาในการวางแผนการจัดทำโครงการ ไม่พบปัญหาเพราะบุคลากรภายในหมวดวิชาการคสมองในการวางแผนโครงการร่วมกันอย่างเป็นระบบ มีการกำหนดขั้นตอนการทำงาน ผู้รับผิดชอบแต่ละขั้นตอนและผู้นิเทศติดตามผลไว้อย่างชัดเจน

1.4 การเตรียมบุคลากร ทุกโรงเรียนมีการคัดสรรบุคลากรให้เป็นผู้รับผิดชอบโครงการโดยพิจารณาตามวุฒิทางการศึกษาและสาขาวิชาที่จบ ตามความรู้ความสามารถและตามความสนใจของบุคลากร โดยผู้มีส่วนร่วมในการคัดสรรบุคลากรประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนฝ่ายวิชาการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โรงเรียนทุกโรงเรียนมีการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรของโรงเรียน โดยมีวิธีการดังนี้คือการส่งเข้ารับการประชุม อบรม สัมมนา และดูงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และโครงการวิทยาศาสตร์อยู่เป็นประจำ ส่งเสริมให้บุคลากรได้ศึกษาต่อเพิ่มเติมในระดับที่สูงขึ้น และมีอยู่ 1 โรงเรียนที่ส่งเสริมบุคลากรโดยการส่งเข้าประกวดครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับประเทศ และได้รับเกียรติบัตรครูดีเด่นวิทยาศาสตร์ระดับประเทศของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยทุกคนและอีก 1 โรงเรียนส่งบุคลากรเข้าประกวดครูผู้จัดกิจกรรม คิว ซี ซี ดีเด่น

ปัญหา เกี่ยวกับบุคลากร พบว่ามี 2 โรงเรียนมีปัญหาในด้านการขาดแคลนบุคลากรในการเรียนการสอนและบุคลากรที่จะทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอกับจำนวนโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่ได้จัดทำขึ้น อาจารย์ที่ปรึกษาไม่สามารถดูแลโครงการที่นักเรียนทำได้อย่างทั่วถึง

1.5 การเตรียมอาคารสถานที่ ทุกโรงเรียนได้แบ่งการจัดสถานที่ในการเรียนการสอนและการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่ใช้ในการเรียนการสอนเช่นห้องเรียน ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติและทำการทดลองเช่นห้องวิทยาศาสตร์กายภาพ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และส่วนที่ใช้ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน เช่นห้องประชุม หอประชุมของโรงเรียน ห้องวิทยาศาสตร์ และบริเวณระเบียงอาคารเรียน

ปัญหา เกี่ยวกับอาคารสถานที่ โรงเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องการขาดแคลนห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการโครงการวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และห้องจัดเก็บและจัดแสดงผลงานโครงการวิทยาศาสตร์

1.6 การเตรียมสื่อและวัสดุ อุปกรณ์ ทุกโรงเรียนมีวิธีดำเนินการให้ได้มาซึ่งสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ในการเรียนการสอนและการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ 2 วิธีคือ การจัดซื้อจาก เงินงบประมาณและจากการขอยืมใช้จากสถาบันต่างๆและจากผู้เชี่ยวชาญ โดยประเภทของสื่อที่ ทางโรงเรียนใช้คือสื่อที่อยู่ในรูปของเอกสารสิ่งพิมพ์เช่นหนังสือ วารสารนิตยสารและสิ่งพิมพ์ สื่อ ในรูปของโครงการงาน เช่นตัวโครงการงาน แผนโครงการงาน รายงานโครงการงาน สื่อทางเทคโนโลยีทางการ ศึกษา เช่น รูปภาพ เครื่องฉายภาพนิ่ง วิดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ บทเรียนโปรแกรมช่วยสอน (CAI) สื่อในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ในการทดลองในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ฯลฯ ผู้มีส่วนร่วมในการจัดหาสื่อและวัสดุอุปกรณ์ ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียนในรูปของการพิจารณาอนุมัติ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์และคณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์

ปัญหา เกี่ยวกับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ พบว่าทุกโรงเรียนขาดแคลนสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ในการเรียนการสอนและการจัดทำโครงการงาน

1.7 การเตรียมงบประมาณ โรงเรียนส่วนใหญ่มีการแบ่งงบประมาณในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ส่วนคือ เงินงบประมาณเช่น เงินบำรุงการศึกษา และเงิน นอกงบประมาณ เช่นเงินจากการบริจาค เงินกองทุนของโรงเรียน หรือเงินส่วนแบ่งรายได้จากการขายของภายในโรงเรียน ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการจัดสรรเงินในการทำโครงการประกอบไปด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนฝ่ายแผนงานและสารสนเทศ ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนฝ่าย อธิการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และคณะครู -อาจารย์ภายในหมวด วิทยาศาสตร์ มีเพียง 1 โรงเรียนที่ได้งบประมาณมาจากเงินบำรุงการศึกษาของโรงเรียนเอง ซึ่งผู้ มีส่วนร่วมในการจัดสรรงบประมาณประกอบไปด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียน อาจารย์ใหญ่ หัวหน้างานระดับมัธยม หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ และคณะกรรมการ บริหารโรงเรียนเป็นผู้พิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม

ปัญหา เกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณ มี 3 โรงเรียนที่มีปัญหาในด้านงบประมาณ ไม่เพียงพอกับการจัดทำโครงการ ส่วนอีก 3 โรงเรียนไม่มีปัญหาเพราะทางโรงเรียนได้ อนุมัติงบประมาณตามความเหมาะสมและมีเงินกองทุนของโรงเรียนไว้ใช้ในกิจกรรมทุกโครงการ ภายในโรงเรียน

1.8 การประชาสัมพันธ์โครงการ ทุกโรงเรียนมีวิธีการดำเนินงานการประชาสัมพันธ์โครงการ 3 วิธีคือ การประชาสัมพันธ์ด้วยเอกสาร การประชาสัมพันธ์ด้วยวาจา และการ ประชาสัมพันธ์ด้วยสถานีวิทยุกระจายเสียงและสถานีโทรทัศน์ ซึ่งรูปแบบที่ทางโรงเรียนส่วนมากใช้

ได้แก่ หนังสือพิมพ์ของโรงเรียน เอกสารแผ่นพับ ป้ายประกาศ หนังสือพิมพ์ท้องถิ่นและหนังสือพิมพ์ส่วนกลาง สารประชาสัมพันธ์โรงเรียน เสียงตามสาย ประกาศหน้าเสาธง วิทยุกระจายเสียงภายในท้องถิ่น สถานีวิทยุและโทรทัศน์ และบางรูปแบบที่พบในบางโรงเรียนคือ ศูนย์ประชาสัมพันธ์โรงเรียน ปฏิทินประจำปีของโรงเรียน เอกสารเผยแพร่ของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัด เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ผู้มีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์โครงการของโรงเรียนส่วนมาก ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียน เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์โรงเรียน หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คณะครู - อาจารย์ในหมวดวิทยาศาสตร์ กระจุกเวอร์ประจำวัน เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ท้องถิ่น นักหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น นักหนังสือพิมพ์ส่วนกลาง สถานีวิทยุและสถานีโทรทัศน์ ส่วนที่แตกต่างไปคือ หัวหน้างานวิชาการฝ่ายมัธยม ศึกษาในเทศ์จังหวัด บุคลากรของเขตการศึกษา 7 บริษัทเอกชน

ปัญหา เกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ ทั้ง 6 โรงเรียนไม่มีปัญหา เพราะทางโรงเรียนมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบโดยกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบไว้อย่างชัดเจน

1.9 การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทุกโรงเรียนมีวิธีดำเนินการเกี่ยวกับการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2 วิธีคือ การติดต่อด้วยเอกสาร และการติดต่อด้วยวาจา ซึ่งหน่วยงานที่โรงเรียนส่วนใหญ่ทำการติดต่อด้วยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ สถาบันทางการศึกษา แหล่งศึกษาค้นคว้า หน่วยงานทางราชการ หน่วยงานเอกชน และสมาคมที่เกี่ยวข้อง โดยโรงเรียนส่วนใหญ่มีรูปแบบของการติดต่อออกเป็น 3 ประเภท การขอความรู้ทางวิชาการ การขอยืมใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ การประสานงานเกี่ยวกับการประกวดโครงการ มี 1 โรงเรียน มีการกำหนดรายวิชาที่สอน ทำแผนการสอนร่วมกันภายในกลุ่มโรงเรียนคาทอลิก และในรูปของขอความร่วมมือในการรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ส่วนผู้มีส่วนร่วมในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของโรงเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยบริหาร หัวหน้าหมวดวิชา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ แต่มีอยู่ 1 โรงเรียน ที่ผู้มีส่วนร่วมประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยบริหาร อาจารย์ใหญ่ หัวหน้างานวิชาการระดับมัธยม หัวหน้าหมวดวิชา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์

ปัญหา ในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาเพราะได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายทุกสถาบันเป็นอย่างดี แต่มี 1 โรงเรียนมีปัญหาในเรื่องของการไม่สามารถใช้เวลาในเวลาเรียนไปทำการติดต่อกับหน่วยงานทางราชการได้สะดวกเพราะจะทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอน และอีก 1 โรงเรียน มีปัญหาในเรื่องของการไม่ได้รับความ

ร่วมมือจากหน่วยงานทางราชการเท่าที่ควร เช่นไม่สามารถพิมพ์หรือใช้หรือการให้ความช่วยเหลือในเรื่องของเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ได้

2.การดำเนินการ

2.1วิธีดำเนินการ

2.1.1 การคิดและเลือกหัวข้อ โรงเรียนส่วนใหญ่มีวิธีดำเนินการให้กับนักเรียนในการคิดและเลือกหัวข้อโดยการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดโดยการเล่าเรื่องการทำงาน การจัดทำโครงการ การประกวดโครงการให้นักเรียนฟัง ให้ศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องจากเครื่องฉายภาพนิ่ง วิดีทัศน์ บางโรงเรียนให้นักเรียนศึกษาจากคอมพิวเตอร์ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ CD ROM ให้ศึกษาจากโครงการเก่าๆที่ผ่านมา ให้สังเกตจากสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวที่เป็นปัญหาและต้องการบำรุงรักษาหรือแก้ไข การพาไปทัศนศึกษานอกสถานที่ การพาไปดูการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆ เมื่อนักเรียนได้แนวคิดแล้วให้นักเรียนไปทำการสนทนากับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจแล้วให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิด หัวข้อ โดยมีทฤษฎี หลักการมาสนับสนุนอ้างอิง ซึ่งกระบวนการต่างๆของนักเรียนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น อาจารย์ที่ปรึกษาจะให้นักเรียนทำอยู่ในรูปแบบของแฟ้มโครงการ เพื่อพัฒนาการโครงการของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา แต่มีอยู่ 2 โรงเรียนที่มีการกระตุ้นนักเรียนให้ได้มาซึ่งหัวข้อโดยการจัดเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียนให้กับนักเรียน ผู้มีส่วนร่วมในการคิดและเลือกหัวข้อโครงการทุกโรงเรียนประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนผู้ทำโครงการ

ปัญหา ในการคิดและเลือกหัวข้อ ทุกโรงเรียนมีปัญหาในเรื่องของหัวข้อโครงการจะเป็นการเลียนแบบของเก่า ไม่เป็นหัวข้อที่แปลกใหม่และเชิงสร้างสรรค์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการของทุกโรงเรียนแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนไปทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ เอกสาร สื่อต่างๆ รวมทั้งไปทำการสนทนากับผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นในเรื่องที่ตนสนใจ เพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่เชิงสร้างสรรค์ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ดูแลอยู่ตลอดเวลา

2.1.2 การวางแผนในการศึกษาหรือการวางแผนในการจัดทำโครงการ (เค้าโครงร่าง) ทั้ง 6 โรงเรียนมีวิธีดำเนินการให้นักเรียนวางแผนในการศึกษาโดยการให้นักเรียนศึกษาแบบฟอร์มของสถาบันต่างๆเช่น สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเค้าโครงร่างของโครงการเก่าๆ แล้วให้นักเรียนสังเคราะห์ออกมาเป็นแบบฟอร์มที่ใช้ในการเขียนเค้าโครงร่างสำหรับโครงการของนักเรียนเอง แล้วให้นักเรียนลงมือเขียนเค้า

โครงสร้างเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะ ให้เป็นแนวทางที่สามารถทำงานจนประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี ผู้มีส่วนร่วมในการวางแผนในการศึกษาของโรงเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และนักเรียน แต่มี 1 โรงเรียนที่ผู้มีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นมาคือ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และคณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์

ปัญหา ในการวางแผนในการศึกษา ทุกโรงเรียนไม่มีปัญหาเพราะ ได้ให้นักเรียนทำการสังเคราะห์จากแบบฟอร์มของสถาบันต่างๆมาแล้วจนทำให้นักเรียนเข้าใจถึงส่วนประกอบและขั้นตอนในการเขียนเค้าโครงร่างเป็นอย่างดี

2.1.3 การลงมือทำโครงงาน ทั้ง 6 โรงเรียน มีวิธีดำเนินการในการลงมือทำโครงงาน โดยให้นักเรียนได้ลงมือทำตามที่ได้วางแผนไว้ในเค้าโครงร่าง และนักเรียนเป็นผู้ได้ลงมือทำงาน เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง เช่น เมื่อการลงมือทำโครงงานหรือการทดลองมีปัญหา นักเรียนจะต้องเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหานั้นด้วยตัวเองโดยการลองผิดลองถูกทดลองทำซ้ำ เปลี่ยนแปลงสัดส่วนของสาร และเมื่อพบปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้แล้วนักเรียนจะทำการเปลี่ยนวิธีการทดลองแบบใหม่ ซึ่งในการทดลองนั้นนักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่ช่างสังเกตจดบันทึกผลการทดลอง เปรียบเทียบผลการทดลอง แล้วนำมาลงสรุปผลการทดลองโดยให้สัมพันธ์สอดคล้องกับหัวข้อโครงงาน จุดมุ่งหมาย และสมมุติฐานการทดลองที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนการลงมือทำโครงงานนั้น อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องคอยดูแลเอาใจใส่อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ความรู้แนวทางการแก้ปัญหา ดูแลความปลอดภัยและคอยให้กำลังใจนักเรียนไม่ให้เกิดการทอดทิ้งก่อนที่โครงงานจะสำเร็จผล ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการลงมือทำโครงงานของทุกโรงเรียนประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น

ปัญหา ในการลงมือทำโครงงานทั้ง 6 โรงเรียนมีปัญหาในเรื่อง การขาดแคลนเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ในการทำงาน แก้ปัญหาโดยการขอยืมใช้จากสถาบันต่างๆ หรือจากผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น และปัญหาในเรื่องขาดแคลนห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหาโดยใช้บริเวณอาคารเรียน ห้องเรียน บ้านพักอาจารย์ที่ปรึกษา บ้านของผู้เชี่ยวชาญ และบ้านของนักเรียนและผู้ปกครอง

2.1.4 การเขียนรายงาน ทั้ง 6 โรงเรียนมีวิธีการให้นักเรียนเขียนรายงานโดยการให้นักเรียนศึกษาการเขียนรายงานจากแบบฟอร์มของสถาบันต่างๆเช่น สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเค้าโครงร่างของโครงงานเก่าๆ แล้วให้นักเรียนสังเคราะห์ออกมาเป็นแบบฟอร์มการเขียนรายงาน ต่อจากนั้นนำผลการทดลองที่ได้

สรุปผลไว้มาเขียนเป็นรายงานตามหัวข้อที่ ได้กำหนดไว้ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบเนื้อหาให้ถูกต้อง สัมพันธ์ สอดคล้องต่อหัวข้อโครงการ จุดมุ่งหมาย และ สมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ โดยมีการปรับสำนวนภาษาให้สั้น กระชับ สื่อสารให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย ผู้มีส่วนร่วมในการเขียนรายงานของโรงเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ นักเรียน ส่วน บางโรงเรียนขอความร่วมมือจากอาจารย์จากหมวดภาษาไทยเข้ามาช่วยในการขัดเกลาสำนวนในการเขียนรายงานและสำนวนในการนำเสนอผลงาน

ปัญหา ในการเขียนรายงาน ทั้ง 6 โรงเรียน มีปัญหาที่นักเรียนไม่สามารถเขียนรายงานให้เป็นภาษาที่สามารถสื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย และให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับหัวข้อโครงการ จุดมุ่งหมายและสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ แก้ปัญหาโดยการอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และคณะครู - อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ ช่วยในการตรวจสอบ เนื้อหาให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับหัวข้อโครงการ จุดมุ่งหมายและสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ และอาจารย์หมวดภาษาไทยมาช่วยในการขัดเกลาสำนวนภาษาในรายงานและการนำเสนอผลงาน

2.1.5 การแสดงผลงาน ทั้ง 6 โรงเรียนมีการแสดงผลงานโดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ การแสดงผลงานในระดับโรงเรียน ประกอบด้วย การแสดงผลงานในห้องเรียน และการแสดงผลงานภายในโรงเรียน และการแสดงผลงานภายนอกโรงเรียน ประกอบด้วย การแสดงผลงานในระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา ระดับภาค และระดับประเทศ ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการแสดงผลงานของนักเรียนในระดับห้องเรียนของทุกโรงเรียนประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นักเรียน ผู้มีส่วนร่วมในระดับโรงเรียนของโรงเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้มีส่วนร่วมในการแสดงผลงานระดับอื่นของทุกโรงเรียนประกอบด้วย หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นักเรียน และ คณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งของแต่ละสถาบันที่จัดการประกวด

ปัญหา ในการแสดงผลงาน ของทั้ง 6 โรงเรียน มีปัญหาในเรื่องนักเรียนขาดความเชื่อมั่นในการนำเสนอผลงาน แก้ปัญหาโดยการให้นักเรียนทดลองฝึกการนำเสนอผลงานของตนให้เพื่อนฟังและให้เพื่อนมีการซักถามข้อสงสัยเสมือนหนึ่งว่าอยู่ในสถานการณ์จริงเพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้และเป็นเพิ่มความเชื่อมั่นในตัวของนักเรียนในการนำเสนอผลงานต่อสาธารณชน

2.2 การสนับสนุนและส่งเสริมการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้มีส่วนร่วมในการสนับสนุนและส่งเสริมการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ของทุกโรงเรียนประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน นักเรียนที่มีประสบการณ์ ผู้ปกครองนักเรียนและผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งผู้มีส่วนร่วมของแต่ละกลุ่มมีรูปแบบการให้การสนับสนุนแตกต่างกันไป ดังนี้กลุ่มของผู้บริหารโรงเรียนให้การสนับสนุนและส่งเสริมในด้านความรู้ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ การประชาสัมพันธ์ การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การบริการและอำนวยความสะดวกและการพัฒนาบุคลากร กลุ่มของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ สนับสนุนและส่งเสริมในด้านความรู้ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ การประชาสัมพันธ์ การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การบริการและอำนวยความสะดวก เวลา และการให้กำลังใจกับนักเรียน กลุ่มของผู้ปกครองให้การสนับสนุนและส่งเสริมนักเรียนในด้านความรู้ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ บริการและอำนวยความสะดวก ให้เวลา ให้กำลังใจ และกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้การสนับสนุนและส่งเสริมนักเรียนในด้านความรู้ แนวทางในการปฏิบัติงาน เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ ให้เวลา ให้กำลังใจ

ปัญหา ในการสนับสนุนและส่งเสริมการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า 2 โรงเรียน มีปัญหาในด้าน ขาดห้องเรียน ขาดห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ขาดห้องจัดเก็บจัดแสดงโครงการ ขาดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ มี 2 โรงเรียนพบปัญหาที่เหมือนกันในด้าน ขาดครู-อาจารย์ผู้สอน ขาดอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ขาดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ขาดงบประมาณ การให้บริการและอำนวยความสะดวกเช่น ค่าพาหนะ ค่าที่พัก ค่าอาหาร ไม่เหมาะสม ในส่วนที่แตกต่างกันมี 1 โรงเรียนที่มีปัญหาเพิ่มขึ้นมาคือ ไม่สามารถใช้เวลาราชการไปในการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆได้อย่างเหมาะสม มี 1 โรงเรียน พบปัญหาในด้าน ขาดห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ขาดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ขาดงบประมาณ และไม่ได้รับความร่วมในการติดต่อจากหน่วยงานทางราชการ และมีอยู่ 1 โรงเรียนที่พบปัญหาเพียงด้านเดียวคือ ขาดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์

3.การประเมินผล พบว่า ทั้ง 6 โรงเรียน ในขั้นการประเมินผลการเตรียมการดำเนินการ และขั้นการประเมินผลการดำเนินการ ไม่ได้ดำเนินการประเมินผลใน 2 ขั้นตอนนี้ มีการประเมินผลเฉพาะการประเมินผลโครงการ ทั้ง 6 โรงเรียนแบ่งการประเมินผลออกเป็น 2 จุดมุ่งหมายคือ การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน และการประเมินผลการประกวด โดยสาระที่ประเมินในระดับห้องเรียนของโรงเรียนส่วนใหญ่ดูจาก การเตรียมการ การดำเนินการและผลโครงการ สาระในการประกวดในระดับต่างๆ ของทุกโรงเรียนดูจาก โครงการ การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการ และการอภิปรายปากเปล่า ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผลในระดับห้องเรียน

ของทุกโรงเรียนได้แก่ด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ส่วนการประเมินผลเพื่อการประกวดในระดับโรงเรียน ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผล ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครูอาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ และคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้ง และการประเมินผลเพื่อการประกวดในระดับต่างๆ ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผลของทุกการประกวด ประกอบด้วย คณะกรรมการของแต่ละสถาบันที่ได้รับการแต่งตั้ง

ปัญหา ในการประเมินผล พบว่า ทั้ง 6 โรงเรียน ไม่มีปัญหา เพราะการประเมินผลเพื่อการตัดสินผลการเรียน อาจารย์ที่ปรึกษามีอำนาจหน้าที่โดยสมบูรณ์ ส่วนการประเมินผลการประกวดในระดับต่างๆนั้น เป็นอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการของแต่ละสถาบันเป็นผู้กำหนด

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้เสนอข้างต้นมีข้อค้นพบที่น่าสนใจและสมควรนำมาอภิปรายดังนี้

การดำเนินการและปัญหาการดำเนินการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์

1.การเตรียมดำเนินการจัดโครงการงานวิทยาศาสตร์

1.1 การกำหนดนโยบาย ผลการวิจัยพบว่า การกำหนดนโยบายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น กรมสามัญศึกษาเป็นผู้กำหนดนโยบายไว้เป็นนโยบายหลักอย่างกว้างๆ เพื่อให้หน่วยงานรองๆนำเอาแนวนโยบายไปสู่การปฏิบัติ โดยผู้มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายของโรงเรียนประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนทุกฝ่าย หัวหน้าหมวดวิชา และคณะกรรมการบริหารโรงเรียนที่ได้รับการแต่งตั้ง โดยยึดหลักให้สัมพันธ์สอดคล้อง และสนองตอบต่อนโยบายของกรมสามัญศึกษาเป็นสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าโรงเรียนทุกโรงเรียนมีการกำหนดนโยบายไว้ได้สัมพันธ์ สอดคล้อง และสนองตอบต่อแนวนโยบายของกรมเจ้าสังกัด เพื่อเป็นการนำเอาแนวนโยบายลงมาสู่การปฏิบัติให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่นโยบายของกรมเจ้าสังกัดได้กำหนดไว้ เพราะเมื่อมีการกำหนดขึ้นเป็นนโยบาย ไม่ว่าจะป็นนโยบายในระดับใดนั้นย่อมแสดงให้เห็นว่า เรื่องนั้นๆได้เกิดเป็นปัญหาขึ้นแล้วและต้องทำการแก้ไข จึงต้องมีการศึกษาสภาพของปัญหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาป็นแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการที่รัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นผู้กำหนดแนวนโยบายในระดับต่างๆเพื่อให้เป็นแนวทางหลักให้หน่วยงานรองๆไปแปลงเป็นแนวปฏิบัติที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ดอร์ (Dor,1971:3 อ้างถึงใน สุรางคนา มัถยานนท์ 2538: 48) กล่าวไว้ว่า หัวใจสำคัญของ

ของนโยบาย คือการตัดสินใจเลือกเอาแนวทางดำเนินการที่เหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์มาใช้ และการตัดสินใจนั้นควรจะเป็นไปอย่างมีเหตุผลที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพราะต้องการให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสอดคล้องกับ ธงชัย ทองวิณนพ (2536: 80) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เป้าหมาย ที่ตั้งไว้ นั้นต้อง กำหนดวิธีการชัดเจน และมีความสอดคล้องกัน และเมื่อได้ลงมือปฏิบัติงานไปแล้วผู้บริหารควรต้องทำการนิเทศและติดตามผลว่ามี การดำเนินการไปได้ผลบรรลุตามวัตถุประสงค์มากน้อยเท่าใด นโยบายในเรื่องนั้นควรที่ถูกยกเลิกหรือมี การดำเนินการต่อไป หรือมีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อดำเนินการต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อูทัย บุญประเสริฐ (2540 : 40) ที่กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทของผู้บริหารว่า ต้องทำการนิเทศและ ติดตามผลการใช้หลักสูตร โดยการเยี่ยมและการสังเกตการสอนเป็นครั้งคราว เพื่อที่จะได้ทราบ ปัญหา จะได้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือตามที่ครูต้องการ เพื่อส่งเสริมครูในการใช้ หลักสูตรได้อย่างถูกต้อง และจัดให้มีการนิเทศและติดตามผลการใช้หลักสูตรภายในโรงเรียนอย่าง เป็นระบบ และสอดคล้องกับแนวคิดของ สาย ภาณุรัตน์ (2517 : 3) ภิญโญ สาร (2519 : 274) วิไลรัตน์ บุญสวัสดิ์ (2538 : 3) กล่าวสรุปได้ว่า การนิเทศการศึกษา เป็นกระบวนการทำ งานและความร่วมมือระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ เพื่อประสิทธิภาพอันสูงสุดในการเรียนของ นักเรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ ผลการวิจัยพบว่า วัตถุประสงค์ของโครงการ นั้นได้มาจากการระดมสมองของหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและคณะ ครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ทำการประชุมตกลงร่วมกันที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ เป็นจุดหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นภายในตัวของนักเรียนภายหลังเสร็จสิ้นการทำโครงการ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า โรงเรียนทุกโรงเรียนมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการทำโครงการไว้ เพื่อใช้ เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ เพราะว่าการทำงานของ บุคคลภายในหน่วยงานใดก็ตาม งานจะสำเร็จสูงสุดตามที่ต้องการได้นั้นจะต้องมีการกำหนด วัตถุประสงค์ของงานนั้นๆไว้อย่างชัดเจน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำเอานโยบายไปปฏิบัติให้เกิด ประโยชน์อย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะวัตถุประสงค์ คือจุดหมายปลายทางที่เป็นรูปธรรมของการทำงานนั่นเอง ดังที่ ชาญชัย อัจฉินสมาจาร (2540:44) กล่าวไว้ว่า การตั้งวัตถุประสงค์ (Purposing) เป็นการกำหนดทิศทางในการทำงาน ให้บรรลุเป้าหมาย โดยแบ่งวัตถุประสงค์ออกเป็น 2 ประเภทคือ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์แบบจำเพาะเจาะจง ซึ่งสอดคล้องกับ ทิมทินซ์ เคระคุปต์ (2540 : 4) ที่ได้กล่าวไว้ว่า วัตถุประสงค์ คือ การกำหนดจุดหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดจากการทำโครงการ และในการ เขียนวัตถุประสงค์ต้องเขียนให้ชัดเจน อ่านเข้าใจง่ายสอดคล้องกับชื่อโครงการ หากมีวัตถุประสงค์หลาย

ประเด็นให้เขียนเป็นข้อๆ การเขียนวัตถุประสงค์มีความสำคัญต่อแนวทางการศึกษา ตลอดจนรู้หรือความรู้ที่ค้นพบ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่ค้นพบนั้นจะมีความสมบูรณ์ครบถ้วน คือต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.3 การวางแผน ผลการวิจัยพบว่า การวางแผนได้มาจากการระดมสมองของหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และคณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ช่วยกันจัดทำโครงการ โดยการกำหนดไว้เป็นปฏิทินการทำงาน มีการกำหนดระยะเวลา และผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนไว้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งมีการนิเทศติดตามผลการปฏิบัติงานตามโครงการเพื่อพัฒนาการของโครงการที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการวางแผนถึงจะมีการวางแผนไว้ดีสักเพียงใด แต่ไม่ได้ทำการปฏิบัติตามแผนที่ได้วางเอาไว้ และไม่มีการนิเทศติดตามผลการปฏิบัติงาน ย่อมก่อให้เกิดเปลี่ยนแปลงหรือเกิดปัญหาในขั้นตอนต่างๆ ในขณะดำเนินงานขึ้นมาได้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้บริหารโรงเรียนและผู้มีหน้าที่รับผิดชอบโครงการจึงควรทำการตรวจสอบแผนที่ได้วางไว้อย่างสม่ำเสมอ เพราะว่าการวางแผนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งของการทำงาน การวางแผนจะเป็นการเตรียมการไว้ล่วงหน้าเพื่อให้บุคคลภายในองค์กรได้ทราบว่าจะทำอะไร ทำอย่างไร และทำในช่วงเวลาใด ใครเป็นผู้รับผิดชอบเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ และถูกทิศทาง สะดวกต่อการนิเทศและติดตามผลการปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กิติมา ปรีดีติลภ (2532: 24) กล่าวไว้ว่า แผนงานเป็นประดุจเข็มทิศ ช่วยชี้ช่องทางในการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ สอดคล้องกับ สนานจิตร์ สุคนธ์ทรัพย์ (2539: 8) ได้ให้ความหมายของการวางแผนไว้ว่า การวางแผนเป็นกระบวนการกำหนดทางเลือกที่จะดำเนินการในอนาคต เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยวิธีการที่ให้ประโยชน์สูงสุด อนันต์ เกตุวงษ์ (2539: 3 - 4) ได้ให้คำจำกัดความของการวางแผนไว้ว่า การวางแผนคือ การตัดสินใจล่วงหน้าในการเลือกทางเลือกเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็วัตถุประสงค์หรือวิธีการกระทำ โดยทั่วไปจะเป็นการตอบคำถามต่อไปนี้คือ จะทำอะไร (What) ทำไมจึงต้องทำ (Why) ใครบ้างเป็นผู้กระทำ (Who) จะกระทำเมื่อใด (When) จะทำกันที่ไหนบ้าง (Where) และสนใจจะทำกันอย่างไร (How) และดังที่ อุทัย บุญประเสริฐ (2537: 19) ได้กล่าวถึงความหมายของการวางแผนไว้ว่า การวางแผนเป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่งของการบริหารที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เป็นงานที่สำคัญยิ่งในกระบวนการบริหาร และการจัดการของหน่วยงานและระบบบริหารทั้งระบบ รายละเอียดที่แสดงไว้ในแผนจะเป็นเค้าโครงของสิ่งที่คาดหวังว่าจะต้องปฏิบัติ เค้าโครงการทำงานและรายละเอียดต่างๆ นับเป็นผลมาจากการค้นคว้า และกำหนดวิธีการทำงานในอนาคต เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์ต่อหน่วยงาน หรือเกิด

ประโยชน์ต่อองค์การมากที่สุดโดยเฉพาะขั้นตอนที่แสดงรายละเอียดเฉพาะจุดจะแสดงให้เห็นว่าจะมีการทำอะไร ที่ไหน เมื่อใด ให้ใครทำ ทำอย่างไร ตลอดจนให้รายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ Ackoff (1970:1) ได้ให้ความหมายของการวางแผนไว้ว่า การวางแผนคือ การกำหนดสิ่งที่เราคาดหวังหรือต้องการในอนาคต และวิธีการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้

1.4 การเตรียมบุคลากร ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนมีการคัดสรรบุคลากรให้เป็นผู้รับผิดชอบโครงการโดยพิจารณาตามวุฒิทางการศึกษาและสาขาวิชาที่จบ ตามความรู้ความสามารถและตามความสนใจของบุคลากร โดยผู้มีส่วนร่วมในการคัดสรรบุคลากรประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนฝ่ายวิชาการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โรงเรียนทุกโรงเรียนมีการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรของโรงเรียนโดยมีวิธีการดังนี้คือการส่งเข้ารับการประชุม อบรม สัมมนา และดูงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และโครงการวิทยาศาสตร์อยู่เป็นประจำ ส่งเสริมให้บุคลากรได้ศึกษาต่อเพิ่มเติมในระดับที่สูงขึ้น ส่งเข้าประกวดครูดีเด่นของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยและกิจกรรมอื่นอยู่เป็นประจำ ผู้วิจัยมีความเห็นด้วยกับทางโรงเรียนที่มีการคัดสรรตัวของบุคลากรเพื่อทำงานในหน้าที่ใดๆภายในโรงเรียนโดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา โดยไม่ได้พิจารณาตามความพอใจของผู้บริหารแต่เพียงอย่างเดียว เพราะถือว่าตนเองเป็นผู้มีอำนาจในการสั่งการโดยไม่คำนึงถึงความเหมาะสมและความรู้สึกของผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา เพราะว่าการจัดครูเข้าทำการสอน ทำงานให้ตรงกับความรู้ความสามารถของครูและความสนใจของครู นั้นจะช่วยส่งผลต่อคุณภาพของการเรียนการสอน คุณภาพของนักเรียน และคุณภาพของงานที่ครูผู้นั้นได้รับมอบหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ ภิญโญ สาร (2517:15) ได้กล่าวไว้ว่า การบริหารงานบุคคล หมายถึง การใช้คนทำงานให้ได้ผลดีที่สุด ภายในเวลาสั้นที่สุด สิ้นเปลืองเงินทองและวัสดุน้อยที่สุด ในขณะที่พวกคนที่ทำงานนั้นก็มีความสุขมีความพอใจที่จะทำตามที่ต้องการ และสอดคล้องกับ รุศศักดิ์ เทียงตรง(2519:9) กล่าวไว้ว่าการบริหารบุคคล หมายถึง การบริหารทรัพยากรมนุษย์โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ได้คนดี มีคุณวุฒิ และมีความสามารถเหมาะสมกับตำแหน่งหน้าที่ จะทำงานด้วยความสนใจพึงพอใจอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และสอดคล้องกับ อุทัย หิรัญโต (2520:154) กล่าวไว้ว่า การบริหารงานบุคคล หมายถึงการบริหารงานในด้านที่เกี่ยวกับตัวคน ผู้ปฏิบัติงานในองค์การ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเลือกสรรผู้ที่มีความรู้ ความสามารถมาทำงานให้มีจำนวนเพียงพอ เพื่อให้การใช้กำลังคนให้เกิดประโยชน์เต็มที่ เพื่อรักษากำลังแรงงาน บำรุงส่งเสริม สมรรถภาพและกำลังใจของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้เขาสามารถปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุผลตามความมุ่งหมายขององค์การ สอดคล้องกับ สัจจิตอุทรานันท์ (2532) ได้กล่าวถึงการจัดครูเข้าสอนตามหลักสูตรว่า

การจัดครูเข้าสอนเป็นงานในหน่วยงานผู้ใช้หลักสูตรซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นงานของหัวหน้าสถานศึกษาแต่ละแห่ง การจัดครูเข้าสอนต้องคำนึงถึง ความรู้ ความสามารถ ตลอดจนความสมัครใจของครูแต่ละคนด้วยทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้หลักสูตรแต่ละคนมีโอกาส ได้ใช้ศักยภาพของตนให้เป็นประโยชน์ต่อการใช้หลักสูตรมากที่สุด และสอดคล้องกับ อูทัย บุญประเสริฐ (2540: 39) กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทของผู้บริหารว่า มีหน้าที่จัดครูเข้าสอนให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ และให้จัดทำแผนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตร เพื่อให้การใช้หลักสูตรเป็นไปได้อย่างดีและอย่างราบรื่น ส่วนปัญหาเกี่ยวกับบุคลากร ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่พบปัญหาในเรื่อง การขาดแคลนครูผู้สอนและครูผู้ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ มีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนโครงการที่ได้จัดทำขึ้นภายในโรงเรียน ซึ่งปัญหานี้มีสาเหตุหลายประการเช่น การจัดสรรอัตราของบุคลากรจากกรมให้กับหน่วยงานไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม การโยกย้ายของครู-อาจารย์ประจำปี และอาจมาจากประเทศไทยกำลังขาดแคลนบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์อยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นทางหนึ่งของการแก้ไขปัญหานี้ได้ก็โดยการที่ผู้บริหารโรงเรียนต้องมีการวางแผนเกี่ยวกับบุคลากรไว้ล่วงหน้าให้สอดคล้องกับงาน และความต้องการของโรงเรียน และนโยบายของชาติที่ได้กำหนดไว้ในเรื่องนั้นๆ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการขอจัดสรรตำแหน่งบุคลากรได้อย่างเหมาะสม

1.5 การเตรียมอาคารสถานที่ ผลการวิจัยพบว่าทุกโรงเรียนได้แบ่งการจัดสถานที่ในการเรียนการสอนและการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่วนที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติและทำการทดลอง และส่วนที่ใช้ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน ส่วนปัญหาในเรื่องอาคารสถานที่นั้น ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาคือ ขาดแคลนห้องเรียน แก้ปัญหาโดยการใช้ห้องอื่นที่ว่าง เช่น อาคารเอนกประสงค์ หรือโรงฝึกงาน โรงอาหาร และการแก้ไขระยะยาวคือการของบประมาณในการจัดสร้างอาคารเรียนขึ้นใหม่ ขาดห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการจัดทำโครงการโดยเฉพาะ ต้องแก้ปัญหาโดยการใช้บริเวณอาคารเรียน ห้องเรียน บ้านของอาจารย์ที่ปรึกษา บ้านของผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นและบ้านของผู้ปกครองนักเรียนในการจัดทำโครงการในบางโอกาส ขาดห้องจัดเก็บจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหาโดยการจัดเก็บไว้ในห้องเรียน ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องหัตถกรรมของหมวดวิชา บริเวณอาคารเรียน ห้องเก็บของโรงเรียนรวมทั้งจัดเก็บไว้ในห้องน้ำ ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องจัดเก็บหรือจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนการสอน ส่งผลต่อความสำเร็จของการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดหรือริเริ่มที่จะทำโครงการ ซึ่งผู้บริหารโรงเรียนจำเป็นต้องให้ความสำคัญในเรื่องของความเพียง

พอ ความพร้อมของอาคารสถานที่ ความต้องการใช้อาคารสถานที่ เพราะว่างานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารสถานศึกษาที่จะต้องให้การเอาใจใส่ดูแล มีการวางแผนเตรียมการในเรื่องของอาคารสถานที่ไว้ล่วงหน้า เพื่อให้มีจำนวนที่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน ต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของนักเรียน และการใช้อาคารให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ต่อการจัดการเรียนการสอน ดังที่ ปกรณ์ ศรีดอนไผ่ (ม.ป.ป.) กล่าวไว้ว่า การบริหารอาคารสถานที่ หมายถึง การวางแผน ดำเนินการเกี่ยวกับอาคารเรียน อาคารประกอบ และบริเวณโรงเรียนให้เกิดคุณค่าทางการศึกษามากที่สุด ดังนั้นผู้บริหารจำเป็นต้องเตรียมอาคารเรียน อาคารประกอบต่างๆและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดี เพื่อเป็นการช่วยพัฒนาความเจริญก้าวหน้าให้เกิดกับตัวของนักเรียน เหมือนดังที่ หวน พินธุพันธ์ (2528 : 72) กล่าวไว้ว่า การจัดและการดูแลรักษาอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมให้มีสภาพที่ดี ย่อมจะส่งผลให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและสังคมอย่างมาก เมื่อเป็นเช่นนั้นการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของทุกโรงเรียน ตัวผู้บริหารโรงเรียนจะต้องให้ความสำคัญเพราะเป็นการพัฒนาเยาวชนของชาติให้เป็นนักประดิษฐ์คิดค้น สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆให้กับสังคมและสอดคล้องกับ อุทัย บุญประเสริฐ (2540 : 40) กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทของผู้บริหารไว้ว่า ผู้บริหารมีหน้าที่จัดสถานที่ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนเช่น ห้องสมุด ห้องเรียน ห้องวิชาการต่างๆ สนามกีฬา แปลงเกษตร ฯลฯ ให้เหมาะสม จากแนวคิดของนักการศึกษาดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นสามารถนำมาเป็นแนวทางให้กับผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ใช้ในการจัดเตรียมอาคารสถานที่ จัดให้มีห้องให้พร้อมต่อการดำเนินการจัดทำโครงการให้ครบรูปแบบ เพื่อที่นักเรียนจะได้ทำงานของตนได้อย่างต่อเนื่อง เช่นห้องเรียน ห้องสื่อการเรียนการสอน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องจัดทำโครงการ และห้องจัดแสดงโครงการ ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะเลือกใช้งานได้ตามความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเวลาที่นักเรียนมี

1.6 การเตรียมสื่อและวัสดุ อุปกรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนมีวิธีดำเนินการให้ได้มาซึ่งสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ในการเรียนการสอนและการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ 2 วิธีคือ การจัดซื้อจากเงินงบประมาณ และจากการขอยืมใช้จากสถาบันต่างๆและจากผู้เชี่ยวชาญ โดยประเภทของสื่อที่ทางโรงเรียนใช้คือ สื่อที่อยู่ในรูปของเอกสารสิ่งพิมพ์เช่นหนังสือ วารสาร นิตยสารและสิ่งพิมพ์ สื่อในรูปของโครงการ เช่นตัวโครงการ แผนโครงการ รายงานโครงการ สื่อทางเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น รูปภาพ เครื่องฉายข้ามศีรษะ วิดีทัศน์ คอมพิวเตอร์ บทเรียนโปรแกรมช่วยสอน (CAI) สื่อในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ในการทดลองในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ฯลฯ ผู้มีส่วนร่วมในการจัดหาสื่อและวัสดุอุปกรณ์ ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียนในรูปของการพิจารณาอนุมัติ หัวหน้า

หมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์และคณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ส่วนปัญหาเกี่ยวกับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนขาดแคลนสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนและการจัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหาโดยการขอยืมจากสถาบันทางการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ทุกโรงเรียนได้ให้ความสำคัญต่อ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์เป็นอย่างมาก ดังที่ผู้วิจัยพบว่ามีอยู่โรงเรียนหนึ่งที่ทางโรงเรียนใช้ สื่อทางการศึกษาเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนโดยเฉพาะสื่อการเรียนการสอน ในรูปของบทเรียนโปรแกรมช่วยสอน CD ROM ที่นักเรียนสามารถทำการศึกษา ค้นคว้าได้ด้วยตัวของนักเรียนเองตามเวลาที่นักเรียนว่างและต้องการศึกษา ซึ่งเป็นการช่วยพัฒนาความคิด การเรียนการสอนของนักเรียนให้เกิดความเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง เป็นรูปธรรม เพราะฉะนั้นทางโรงเรียนจึงควรเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อมต่อการจัดการเรียนการสอน เพราะว่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนการสอน สื่อบางอย่าง บางชนิดสามารถสื่อความเข้าใจให้เกิดในตัวเด็กได้มากกว่าการบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตัวของนักเรียนเองจากสื่อ ประเภทต่างๆที่มีอยู่ และเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น และสนใจ สามารถแสวงหาความรู้อย่างไม่หยุดยั้ง ดังที่ หวน พินธุพันธ์ (2528: 50) กล่าวไว้ว่า ครู - อาจารย์มักยึดการสอนแบบบรรยายแบบเดียว ซึ่งการสอนแบบบรรยายนั้น ผลการสอนจะทำให้เด็กได้พัฒนาความรู้ ความจำ สำหรับการสอบเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาความคิด การแสดงออก การแก้ปัญหาการทำงานร่วมกัน และคุณสมบัติอื่นๆ ดังนั้น ครู อาจารย์ผู้สอนจึงควรปรับปรุงการเรียนการสอน โดยใช้การสอนแบบอื่นๆ ที่นอกเหนือจากการสอนแบบบรรยาย และสอดคล้องกับ จริยา เนิียนเฉลย (2535:1) กล่าวไว้โดยสรุปว่า เทคโนโลยีทางการสอน (Instructional Technology) หรือสื่อการสอน(Instructional Media) เป็นระบบประยุกต์ผลิตรกรรมทางวิทยาศาสตร์ (ในแง่วัสดุ) และผลิตรกรรมทางวิศวกรรมศาสตร์ (ในแง่เครื่องมือ) โดยยึดหลักพฤติกรรมศาสตร์ (ในแง่วิธีการ) มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาให้สูงขึ้น และบรรลุจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้ ทำให้บทเรียนที่เป็นนามธรรมกลับกลายเป็นรูปธรรมขึ้น ผู้เรียนจะเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ซึ่งในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนควรเป็นผู้ที่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตัวของนักเรียนเป็นการพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์ของตนให้กว้างไกลขึ้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ทดลองและแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ สุมิตร คุณานุกร (2523 :136 - 146) กล่าวถึงวิธีการการสอน โดยใช้ห้องทดลองและวิธีสืบสอบไว้ว่า วิธีการนี้นั้นให้ผู้เรียนทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ(Laboratory) เริ่มจากกำหนดโครงสร้างและวิธีการ พร้อมทั้งปฏิบัติการด้วยตนเอง โดยยึดหลักและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมุติฐานการทดลอง และการสรุปผล ซึ่งเหมาะ

สมกับวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนวิชาสังคมศึกษาไม่เน้นการทดลอง แต่จะเน้นการสืบสอบเพื่อสรุปผลเท่านั้น และการจัดเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ภายในโรงเรียนจะมีครบครัน พร้อมต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอนไม่ได้เลยถ้าไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างดีจากผู้บริหารดังที่ อุทัย บุญประเสริฐ (2540 : 40) กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทของผู้บริหารว่า มีหน้าที่จัดการด้านบริการการใช้หลักสูตรแก่ครูภายในโรงเรียนโดยจัดให้มีฝ่ายบริการหลักสูตรเช่นไลบรารีทัศนศึกษา ห้องสมุด การแนะนำสนับสนุนการใช้หลักสูตร โดยการจัดหาวัสดุและสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอน และในการจัดเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ภายในโรงเรียนนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าคุณบริหารโรงเรียนควรให้ครูสนับสนุนงบประมาณในการจัดซื้อ และอาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นๆหรือหมวดวิชาเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการจัดซื้อ จัดหาสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการเรียนการสอนด้วยตัวของอาจารย์ผู้สอนเองจะเหมาะสมที่สุดเพราะสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่จัดซื้อนั้นสามารถนำไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนและการปฏิบัติกิจกรรมภายในโรงเรียนให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2534) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการจัดซื้อสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ว่า การจัดซื้อ จัดหา จัดทำ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และเอกสารต้องสอดคล้องกับความต้องการของครูนักเรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชา รวมทั้งจัดระบบบริการที่ดี เหมาะสมรวดเร็ว เป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้บริการ และสอดคล้องกับ Erickson (1968 อ้างถึงในชวลิต มงคลการุณย์, 2530) ได้เสนอแนะหลักการบริหารงานด้านสื่อการเรียนการสอนที่ดี ไว้ดังนี้คือ สื่อต่างๆ ควรนำไปใช้อย่างสะดวก ตรงกับความต้องการของครูผู้สอน ผู้บริหารควรเปิดโอกาสให้คณะครูได้มีส่วนร่วมในการคัดเลือก จัดซื้อ ผู้บริหารต้องกำหนดวิธีนำสื่อการเรียนไปใช้อย่างเหมาะสม ในขณะที่เดียวกันผู้บริหารจะต้องดูแล ให้คำแนะนำแก่ครูเมื่อเกิดปัญหาการใช้สื่อการเรียน

1.7 การเตรียมงบประมาณ ผลการวิจัยพบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่มีการแบ่งงบประมาณในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ส่วนคือ เงินงบประมาณเช่น เงินบำรุงการศึกษา และเงินนอกงบประมาณ เช่นเงินจากการบริจาค เงินกองทุนของโรงเรียน หรือเงินส่วนแบ่งรายได้จากการขายของภายในโรงเรียน ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการจัดสรรเงินในการทำโครงการประกอบไปด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนฝ่ายแผนงานและสารสนเทศ ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนฝ่ายธุรการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และคณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ มีเพียง 1 โรงเรียนที่ได้งบประมาณมาจากเงินบำรุงการศึกษาของโรงเรียนเอง ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการจัดสรรงบประมาณประกอบไปด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียน อาจารย์ใหญ่ หัวหน้างานระดับมัธยม หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ และคณะกรรมการบริหารโรงเรียนเป็นผู้พิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม ผู้วิจัยมีความเห็นว่า

โรงเรียนส่วนใหญ่มีการดำเนินการเกี่ยวกับงบประมาณไว้อย่างเป็นระบบ แต่ทางผู้บริหารโรงเรียนและคณะกรรมการบริหารโรงเรียนและฝ่ายแผนงานและสารสนเทศของโรงเรียนควรมีการวางแผนเกี่ยวกับงบประมาณประจำปีของโรงเรียนเป็นการล่วงหน้าในรูปของแผนพัฒนาระยะ 5 ปี และแผนพัฒนาประจำปีเพื่อเป็นการเตรียมเสนอของบประมาณที่จะใช้จ่ายในรอบปีนั้นๆ ดังที่ อุทัย บุญประเสริฐ (2538 : 54) กล่าวไว้เกี่ยวกับแผนพัฒนาประจำปี ว่าเป็นแผนเสนอเพื่อขอจัดสรรงบประมาณที่แสดงถึงความต้องการทรัพยากรหรือวงเงินงบประมาณที่คาดว่าจะจำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงาน เพื่อให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ของแผน แผนงาน โครงการ และงาน ตลอดจนสอดคล้องกับแผนพัฒนาระยะ 5 ปี ตามที่ได้กำหนดไว้ และเมื่อได้รับการพิจารณาอนุมัติเงินตามแผนพัฒนาประจำปีแล้ว ทางโรงเรียนจึงนำมาแปลงเป็นแผนปฏิบัติการประจำปี ที่ซึ่ง อุทัย บุญประเสริฐ (2538 : 55 - 57) กล่าวไว้เกี่ยวกับแผนปฏิบัติการประจำปี ว่าเป็นแผนเพื่อการบริหารหรือเป็นแผนใช้งบประมาณที่ได้รับจัดสรรให้เป็นที่แน่นอนแล้ว ซึ่งการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นเป็นโครงการที่จะต้องใช้งบประมาณในการจัดทำมาก ถ้าพึ่งแต่เพียงเงินจากงบประมาณอย่างเดียวคงไม่สามารถที่จะจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางโรงเรียนจะต้องได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากส่วนอื่นๆมาช่วยให้การดำเนินงานดำเนินต่อไปอย่างคล่องตัวและไม่กระทบกระเทือนต่องบประมาณของอาจารย์ที่ปรึกษามากนัก ดังนั้นผู้บริหารโรงเรียน และคณะกรรมการบริหารโรงเรียนที่มีหน้าอนุมัติเงินงบประมาณของโครงการต่างๆภายในโรงเรียนจะต้องพิจารณาอนุมัติเงินงบประมาณให้กับโครงการต่างๆของโรงเรียนอย่างเหมาะสมและเพียงพอกับการใช้จ่ายให้มากที่สุด ตลอดจนสอดคล้องกับ ภิญโญ สาร (2526 : 357) กล่าวไว้ว่า การเงินโรงเรียนควรมีดุลภาค (balance) ระหว่างความต้องการ (needs) และความสามารถที่จะหาเงินมาใช้ (fiscal ability) คือที่ใดต้องการเงินมากเพราะต้องการพัฒนาการศึกษาโดยด่วน และต้องการขยายการศึกษามาก ที่นั้นควรมีความสามารถที่จะหาเงินมาใช้ได้มากหรือควรได้รับเงินช่วยเหลือมาก ส่วนปัญหาในเรื่องงบประมาณนั้น ผลการวิจัย พบว่า ครีษหนึ่งมีปัญหาการขาดแคลนเงินงบประมาณในการจัดทำโครงการ ทางโรงเรียนแก้ไขโดยการขอรับบริจาคจากชุมชน เงินจากกองทุนของโรงเรียนและเงินรายได้จากการขายของภายในโรงเรียน ตลอดจนกับ หวน พินธุพันธ์ (2528 : 106) กล่าวไว้ว่า โรงเรียนขอความร่วมมือจากชุมชน ในด้านการเงินจากชุมชน และสอดคล้องกับแนวคิดของ วิจิตร ศรีสอ้าน (2514 : 4) ที่กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของผู้บริหารว่า มีบทบาทในการจัดหาเงินและเครื่องช่วยอำนวยความสะดวกทั้งหลาย (Fund and Faltues) ครูใหญ่สมัยปัจจุบันจะต้องมี (Economic Minded) มากกว่าสมัยเดิมเพราะว่าประเทศไทยมีงบประมาณจำกัด จะรอแต่งบประมาณแผ่นดินอย่างเดียวไม่ได้ ครูใหญ่จะต้องรู้ว่าแหล่งเงินอยู่ที่ไหน และได้มาอย่างไร ในแง่นี้ต้องร่วมกับชุมชน สมภารวัด เจ้าหน้าที่ฝ่ายปกครอง ผู้ปกครอง ฯลฯ

1.8 การประชาสัมพันธ์โครงการ ผลการวิจัยพบว่าทุกโรงเรียนมีวิธีการดำเนินงานการประชาสัมพันธ์โครงการ 3 วิธีคือ การประชาสัมพันธ์ด้วยเอกสาร การประชาสัมพันธ์ด้วยวาจา และการประชาสัมพันธ์ด้วยสถานีวิทยุกระจายเสียงและสถานีโทรทัศน์ ซึ่งรูปแบบที่ทางโรงเรียนส่วนมากใช้ได้แก่ หนังสือพิมพ์ของโรงเรียน เอกสารแผ่นพับ ป้ายประกาศ หนังสือพิมพ์ท้องถิ่นและหนังสือพิมพ์ส่วนกลาง สารประชาสัมพันธ์โรงเรียน เสียงตามสาย ประกาศหน้าเสาธง วิทยุกระจายเสียงภายในท้องถิ่น สถานีวิทยุและโทรทัศน์ และบางรูปแบบที่พบในบางโรงเรียนคือ ศูนย์ประชาสัมพันธ์โรงเรียน ปฏิทินประจำปีของโรงเรียน เอกสารเผยแพร่ของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัด เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ผู้มีส่วนร่วมในการประชาสัมพันธ์โครงการของโรงเรียนส่วนมากได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียน เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์โรงเรียน หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คณะครู - อาจารย์ในหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครูเวรประจำวัน เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ท้องถิ่น นักหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น นักหนังสือพิมพ์ส่วนกลาง สถานีวิทยุและสถานีโทรทัศน์ ส่วนที่แตกต่างไปคือ หัวหน้างานวิชาการฝ่ายมัธยม ศึกษาธิการจังหวัด บุคลากรของเขตการศึกษา 7 บริษัทเอกชน ผู้วิจัยมีความเห็นว่าทุกโรงเรียนมีการดำเนินการเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ของโรงเรียนไว้อย่างเป็นระบบและอย่างต่อเนื่อง เพื่อประชาสัมพันธ์ความเจริญก้าวหน้าของโรงเรียนให้ชุมชนได้ทราบ ชุมชนรู้ เกิดการยอมรับ ไว้วางใจส่งบุตรหลานมาเข้าเรียนเพราะมองเห็นถึงคุณภาพทางการศึกษาของโรงเรียน เพราะว่าการประชาสัมพันธ์เป็นการสร้างความเข้าใจ และความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน เพื่อให้ชุมชนได้ทราบข่าวคราวความเคลื่อนไหวของโรงเรียนในทุกๆด้าน เพราะโรงเรียนเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน ชุมชนย่อมต้องมีส่วนรับรู้ ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือโรงเรียนในด้านต่างๆเท่าที่โรงเรียนและชุมชนพึงเกื้อกูลประโยชน์แก่กันและกัน ดังนั้นผู้บริหารโรงเรียนและคณะครู - อาจารย์ภายในโรงเรียนจึงจำเป็นต้องสร้างความสัมพันธ์อันดีให้เกิดขึ้นระหว่าง 2 สถาบันให้มากที่สุดในอนาคตที่จะร่วมมือกันพัฒนาการศึกษาและเยาวชนของชาติให้เจริญก้าวหน้าต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง ดังคำกล่าวของ ภิญโญ สาร (2526 : 315) การประชาสัมพันธ์(Public Relations) หมายถึงการสร้าง ความเข้าใจอันดี ระหว่างกลุ่มบุคคลใดบุคคลหนึ่งกับประชาชน ซึ่งกลุ่มบุคคลนั้นมีหน้าที่ต้องรับใช้หรือให้บริการ การประชาสัมพันธ์ของโรงเรียน (School Public Relations) เป็นกระบวนการไมตรีสัมพันธ์สองทาง (a two - way process) คือโรงเรียนเป็นทั้งผู้ให้และผู้รับบรรดาความคิดต่างๆ สัมพันธ์กับประชาชนที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับแนวคิดของ วิจิตร ศรีธำณ (2514 : 4) ที่กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของผู้บริหารไว้ว่า ผู้บริหารมีบทบาทในการประชาสัมพันธ์โรงเรียน การที่จะอธิบายให้คนทั้งหลายรู้ว่า โรงเรียนกำลังทำอะไรอยู่ แล้วคิดจะทำอะไรต่อไปนั้น เป็นจุดสำคัญที่โรงเรียนจะได้รับการสนับสนุนจากภายนอก ซึ่งต้องอาศัยการประชาสัมพันธ์ที่ดี รวมทั้งการติดต่อของโรงเรียนกับทางบ้านควรจะเป็นไปในทางที่ดี และสนองความต้องการของ

สังคมเท่าที่จะทำได้ และก็จะทำให้สื่อมวลชนในท้องถิ่น รู้จักโรงเรียน ก็ควรทำตามปรัชญาการศึกษาแนวใหม่ที่เห็นว่าบริหารคือบริการ

1.9 การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนมีวิธีดำเนินการเกี่ยวกับการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2 วิธีคือการติดต่อด้วยเอกสาร และการติดต่อด้วยวาจา ซึ่งหน่วยงานที่โรงเรียนส่วนใหญ่ทำการติดต่อด้วยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือสถาบันทางการศึกษา แหล่งศึกษาค้นคว้า หน่วยงานทางราชการ หน่วยงานเอกชน และสมาคมที่เกี่ยวข้อง โดยโรงเรียนส่วนใหญ่มีรูปแบบของการติดต่อออกเป็น 3 ประเภท การขอความรู้ทางวิชาการ การขอใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ การประสานงานเกี่ยวกับการประกวดโครงการ มี 1 โรงเรียน มีการกำหนดรายวิชาที่สอน ทำแผนการสอนร่วมกันภายในกลุ่มโรงเรียนคาทอลิก และในรูปของขอความร่วมมือในการรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ส่วนผู้มีส่วนร่วมในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของโรงเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยบริหาร หัวหน้าหมวดวิชา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนได้บรรลุตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ เพราะผู้บริหารและคณะบุคลากรภายในโรงเรียน มองเห็นถึงความสำคัญของการติดต่อประสานงานว่าการติดต่อประสานงานเป็นกระบวนการสื่อความเข้าใจ ประสานสัมพันธ์ และขอความร่วมมือกันในการดำเนินการของบุคลากรภายในองค์การหรือภายนอกองค์การ เพื่อให้แต่ละองค์การสามารถดำเนินงานต่อไปจนบรรลุตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะองค์การแต่ละองค์การจะอยู่เพียงลำพังไม่ได้ต้องอาศัย เกื้อกูลประโยชน์ซึ่งกันและกัน โดยที่ไม่จำเป็นว่าองค์การนั้นจะต้องมีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับ นพพงษ์ บุญจิตตรุดย์ (2534:75) ได้ให้ความหมายของการประสานงานไว้ว่า การประสานงานเป็นกระบวนการเชื่อมสัมพันธ์เกี่ยวกับบุคคล วัสดุ และทรัพยากรอย่างอื่น ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของหน่วยงานโดยจะเกิดขึ้นระหว่างบุคคลกับบุคคล บุคคลกับหน่วยงาน หรือระหว่างหน่วยงานหนึ่งกับอีกหน่วยงานหนึ่ง ซึ่งไม่จำเป็นว่าหน่วยงานนั้นจะต้องมีเป้าหมายอย่างเดียวกัน หรือหวังผลอย่างเดียวกัน แต่การประสานงานจะช่วยให้รู้ซึ่งกันและกันว่าใครกำลังทำกิจกรรมอะไรอยู่ และเพื่อเร่งรัดการทำงานให้เสร็จพร้อมๆกันในกรณีที่ต้องการผลงานสองอย่างนั้นให้เสร็จภายในเวลาเดียวกัน โดยที่แต่ละองค์การจะมีวิธีในการติดต่อประสานงานแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสถานการณ์ และความเหมาะสมในขณะนั้น ซึ่งโดยสรุปการติดต่อประสานงานทางโรงเรียนจะใช้เพียง 2 วิธีการ คือ การติดต่อประสานงานกันด้วยเอกสารและการติดต่อประสานงานกันด้วยวาจา ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ

นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์ (2535: 67) ได้แบ่งการสื่อสารออกเป็น การสื่อสารด้วยวาจา การสื่อสารกันทางการเขียน ทั้งวาจาและการเขียนและการสื่อสารที่มีวิธีการและอุปกรณ์ประกอบ ส่วนปัญหาของการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า มีบางโรงเรียนมีปัญหาในเรื่องของการไม่ได้รับความร่วมมือจากทางราชการ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดมาจากความไม่เข้าใจระหว่างองค์การ 2 องค์การ หรือบุคลากรของแต่ละองค์การไม่มีสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน ไม่เกิดอุปสรรคซึ่งกันและกัน ที่ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นตัวทำลายความสำเร็จของงาน ความเจริญก้าวหน้าขององค์การ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความคิดเห็นว่า ผู้บริหารขององค์การทุกองค์การ บุคลากรทุกคนของทุกองค์การ ควรส่งเสริมให้มีการสร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อกันทั้งภายในองค์การ และระหว่างองค์การในรูปแบบต่างๆ ในอันที่จะเอื้อต่อความสำเร็จของงานและความเจริญก้าวหน้าขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์ (2534 : 116) ได้กล่าวไว้ว่า การสื่อสารที่ดีนำไปสู่ความเข้าใจอันดี นำไปสู่ความร่วมมือและการประสานงาน เป็นผลต่อ ความก้าวหน้าและความสำเร็จ ส่วนปัญหาในเรื่องของเวลาที่ไม่สามารถใช้ในการติดต่อกับทางราชการได้อย่างเหมาะสมนั้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ถ้าผู้บริหารไม่ทำให้ใช้เวลาราชการในการติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ตามความเหมาะสมแล้ว ก็ถือได้ว่าเป็นการไม่ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ และยังเป็นการสกัดกั้นความสำเร็จของโครงการหรือกิจกรรมอื่นที่อาจประสบปัญหาอย่างเดียวกันภายในโรงเรียน แล้วโรงเรียนจะเกิดการพัฒนาได้อย่างไร และยังเป็นการทำลายขวัญและกำลังใจในการทำงานของผู้ร่วมงานอีกด้วย ดังที่ภิญโญ สาธร (2526: 280) และชารี มณีศรี (2538:182) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า การสร้างขวัญกำลังใจ เป็นสิ่งที่ผู้บริหารต้องสร้างให้เกิดขึ้นกับบุคลากรภายในหน่วยงาน เพราะขวัญกำลังใจเป็นหัวใจของการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผู้บริหารคิดว่าอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการอาจใช้เวลาไปไม่ถูกทิศทาง ผู้บริหารก็สามารถแก้ปัญหานี้ได้โดยการที่ผู้บริหารทำการติดต่อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้วยตัวของผู้บริหารเอง

2.การดำเนินการ

2.1วิธีดำเนินการ

2.1.1 การคิดและเลือกหัวข้อ ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีวิธีดำเนินการให้กับนักเรียนในการคิดและเลือกหัวข้อโดยการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดโดยการเล่าเรื่องของการดำเนินงานการจัดทำโครงการ การประกวดโครงการให้นักเรียนฟัง ให้ศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องจากเครือข่ายภาพข่าว วีดิทัศน์ บางโรงเรียนให้นักเรียนศึกษาจากคอมพิวเตอร์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ CD ROM ให้ศึกษาจากโครงการเก่าๆที่ผ่านมา ให้สังเกตจากสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวที่เป็นปัญหาและต้องการบำรุงรักษาหรือแก้ไข การพาไปทัศนศึกษาออก

สถานที่ การพาไปดูการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆ เมื่อนักเรียนได้แนวคิดแล้วให้นักเรียนไปทำการสนทนากับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ แล้วให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิด หัวข้อ โดยมีทฤษฎี หลักการมาสนับสนุนอ้างอิง ซึ่งกระบวนการต่างๆของนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์นั้น อาจารย์ที่ปรึกษาจะให้นักเรียนทำอยู่ในรูปแบบของแฟ้มโครงงานเพื่อพัฒนาการโครงงานของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา แต่มีอยู่ 2 โรงเรียนที่มีการกระตุ้นนักเรียนให้ได้มาซึ่งหัวข้อโดยการจัดเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ขึ้นภายในโรงเรียนให้กับนักเรียน ผู้มีส่วนร่วมในการคิดและเลือกหัวข้อโครงงานทุกโรงเรียนประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนผู้ทำโครงงาน ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการดำเนินการเกี่ยวกับการคิดและเลือกหัวข้อของโรงเรียนส่วนใหญ่ที่ได้ปฏิบัตินั้นเป็นการปูพื้นฐานความคิดให้กับนักเรียนอย่างเป็นระบบ จนนักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวของนักเรียนเองโดยการผสมผสานแนวคิด ความรู้ใหม่ ๆ ที่ได้รับ ทำให้นักเรียนมีแนวคิดที่กว้างขึ้นกว่าเดิมจนนักเรียนเกิดความคิดที่แปลกใหม่เชิงสร้างสรรค์ขึ้นภายในตัวของนักเรียนเอง จนเป็นการนำไปสู่การได้มาซึ่งหัวข้อที่แปลกใหม่ สร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปัญญา อุทัยพัฒน์และอรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526:356) ได้ให้ความเห็นว่า โครงงานที่นักเรียนเลือกทำควรเป็นโครงงานที่ทันสมัย มีความแปลกใหม่ไม่ทำเป็นงานศิลปะ หรือลงทุนมากเกินไป และทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2531: 21) มนัสวี พยัคมนันทน์ ได้กล่าวถึงการกระตุ้นให้นักเรียนได้มาซึ่งหัวข้อโครงงาน พอสรุปได้ดังนี้

- 1.บรรยายให้นักเรียนฟังเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์และการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน นักเรียนที่มีประสบการณ์ ผู้เชี่ยวชาญที่เชิญมา
- 2.ให้ความรู้ทางวิชาการแก่นักเรียนโดยการให้ศึกษาจากหนังสือ เอกสารวารสารที่เกี่ยวข้อง โครงงานเก่าๆ สื่อทางการศึกษาในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งการบรรยายทางวิชาการของวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญ
- 3.การพาไปทัศนศึกษานอกสถานที่โดยให้นักเรียนสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว
- 4.ให้นักเรียนทำการสนทนากับผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 5.การพาไปชมนิทรรศการหรือการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ที่แต่ละสถาบันจัด

และจากแนวความคิดของเห็นของผู้วิจัยในเรื่องการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้มาซึ่งหัวข้อโครงงานของนักเรียน จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวของนักเรียนเอง เป็นการประหยัดเวลาและทรัพยากรโดย โรงเรียนจัดให้มีห้องเรียนที่มีสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ เช่น บทเรียนโปรแกรมช่วยสอน CD Rom ที่นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตัวของนักเรียนเองตลอดเวลาที่นักเรียนว่าง ดังที่วิชัย ดิลลระ(2535:103)กล่าวโดยสรุปไว้ว่า การนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการเรียนการสอน จะทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์จากบูรณาการ

ไปสู่นามธรรม หรือจากนามธรรมไปสู่รูปธรรมได้โดยง่าย และยังเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกต่อการเรียนในหลายๆด้าน เช่น ทำให้บทเรียนน่าสนใจ นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน ช่วยทวนเวลาในการสอน ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น นักเรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ง่าย ในส่วนของปัญหาในการคิดและเลือกหัวข้อโครงการนั้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่ายอีกแนวทางหนึ่งคือ กลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาควรจัดตั้งศูนย์สื่อการเรียนการสอนและสารสนเทศ โดยศูนย์นี้ให้บริการเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยรวมทั้งอินเทอร์เน็ต (Internet) ถ้าสามารถจัดได้ทุกโรงเรียน ยิ่งเป็นการดีเพราะสามารถขยายเครือข่ายไปยังโรงเรียนทุกโรงเรียนที่อยู่ในเครือข่ายได้ โดยอาจารย์ผู้สอนสามารถทำแผนการสอนร่วมกันภายในกลุ่มโรงเรียน จัดตารางเวลาเรียนร่วมกันภายในกลุ่มโรงเรียนเช่นวิชาวิทยาศาสตร์ อาจารย์ภายในกลุ่มโรงเรียนที่สอนรายวิชาเดียวกันมาทำข้อตกลงรายวิชาร่วมกัน กำหนดจุดประสงค์ร่วมกัน ทำแผนการสอนร่วมกัน สร้างสื่อการเรียนการสอนที่สามารถใช้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตร่วมกัน จัดตารางเรียนร่วมกันเพราะจะทำให้เกิดการพัฒนาดังในด้านวิธีการสอนของครู ครูสร้างสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย นักเรียนได้รับความรู้ที่ทันสมัยด้วยวิทยาการใหม่ๆ และเป็นการประหยัดเวลาในการสอนของครู ครูจะได้นำเอาเวลาที่มีอยู่มาทำการพัฒนาตนเองและวิทยาการให้ก้าวหน้าต่อไป ซึ่งเหมาะกับการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะนักเรียนสามารถเสาะแสวงหาความรู้ได้จากแหล่งความรู้ต่างๆอย่างไม่หยุดนิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ลังด์ อูทรานันท์ (2532) กล่าวไว้เกี่ยวกับการจัดตั้งศูนย์วิชาการเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการใช้หลักสูตร ไว้โดยสรุปว่า หน่วยงานส่วนกลางควรให้การสนับสนุนหน่วยงานผู้ใช้หลักสูตร ให้สามารถใช้หลักสูตรได้ด้วยความมั่นใจ โดยการจัดตั้งศูนย์วิชาการขึ้นเพื่อให้บริการ แนะนำ ช่วยเหลือ หรือจัดตั้งโรงเรียนตัวอย่างเพื่อพัฒนาให้เป็นแกนนำในการขยายผลการพัฒนาและการใช้หลักสูตรไปสู่โรงเรียนอื่น รวมทั้งยังเป็นการกระตุ้นให้โรงเรียนพัฒนาประสิทธิภาพในการใช้หลักสูตรในโรงเรียนของตน และส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการใช้หลักสูตรในระหว่างโรงเรียนต่างๆ อีกด้วย ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนมีปัญหาในเรื่องการได้มาซึ่งหัวข้อโครงการที่แปลกใหม่ เชิงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับธีระชัย ปุรณโชติ (2531) และของ แวนเดอแมน และพาร์ทิตต์ (Vanderman and Partitt, 1985:14) กล่าวไว้ว่า เรื่องที่ยากที่สุดในการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นคือ การคิดและเลือกหัวข้อโครงการเพราะหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะทำการศึกษานั้น จะต้องเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียนและมีแนวทางพอจะหาคำตอบได้ ซึ่งทางโรงเรียนทำการแก้ไขโดยให้นักเรียนไปทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ เอกสาร สื่อต่างๆ รวมทั้งไปทำการสนทนากับผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่นในเรื่องที่ตนสนใจเพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่เชิงสร้างสรรค์โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ดูแลอยู่ตลอดเวลา

2.1.2 การวางแผนในการศึกษาหรือการวางแผนในการจัดทำโครงการ (เค้าโครงร่าง) ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 6 โรงเรียนมีวิธีดำเนินการให้นักเรียนวางแผนในการศึกษา โดยการให้นักเรียนศึกษาแบบฟอร์มของสถาบันต่างๆ เช่น สยามวิททยาศาสตร์แห่งประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเค้าโครงร่างของโครงการต่างๆ แล้วให้นักเรียนสังเคราะห์ ออกมาเป็นแบบฟอร์มที่ใช้ในการเขียนเค้าโครงร่างสำหรับโครงการของตนเอง แล้วให้นักเรียน ลงมือเขียนเค้าโครงร่างเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะให้เป็นแนวทางที่สามารถทำงาน จนประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี ผู้มีส่วนร่วมในการวางแผนในการศึกษาของโรงเรียนส่วนใหญ่ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และนักเรียน แต่มี 1 โรงเรียนที่ผู้มีส่วนร่วมเพิ่มขึ้นมา คือ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และคณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมีความ เห็นว่า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนทุกโรงเรียนมีแนวทางให้นักเรียนได้มา ซึ่งความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างดีเพราะ มีการให้นักเรียนได้ทดลองศึกษา ค้นคว้า และรู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ที่ได้แล้วนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับตนเองมากที่สุด และเพื่อใช้เป็นกาวางแผนในการกำหนดแนวทางในการทำงานของนักเรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ ดังที่ ฮีระชัย ปุรณโชติ (2531) กล่าวไว้เกี่ยวกับการวางแผนในการศึกษาว่า ในการวางแผนการทำโครงการนั้นนักเรียนจะต้องเขียนเค้าโครงร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาก่อน เพื่อที่อาจารย์ที่ปรึกษาได้ตรวจ พิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ในการทำโครงการ การเขียนเค้าโครงร่างนั้นคือ การกำหนดแผนงานอย่างคร่าวๆ รวมทั้งสรุปรายละเอียดการเขียน เค้าโครงร่างของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 26 - 30) และของ มนัสวี พยัคมนันท์ (2536) ไร่ประกอบด้วย ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ ปรึกษาโครงการ ที่มาและความสำคัญของโครงการ จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า สมมติฐาน ของการศึกษา วิธีดำเนินงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับ และเอกสารอ้างอิง

2.1.3 การลงมือทำโครงการ ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 6 โรงเรียน มีวิธีดำเนินการในการลงมือทำโครงการ โดยให้นักเรียนได้ลงมือทำตามที่ได้วางแผนไว้ในเค้าโครงร่าง และ นักเรียนเป็นผู้ได้ลงมือทำงาน เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง เช่นเมื่อการลงมือ ทำโครงการหรือการทดลองมีปัญหา นักเรียนจะต้องเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหานั้นด้วยตัวเองโดยการ ลองผิดลองถูก ทดลองทำซ้ำ เปลี่ยนแปลงสัดส่วนของสาร และเมื่อพบปัญหาที่ไม่สามารถ แก้ไขได้แล้วนักเรียนจะทำการเปลี่ยนวิธีการทดลองแบบใหม่ ซึ่งในการทดลองนั้นนักเรียนจะต้อง เป็นผู้ชี้ข้างสังเกต จดบันทึกผลการทดลอง เปรียบเทียบผลการทดลอง แล้วนำมาลงสรุปผลการ ทดลองโดยให้สัมพันธ์สอดคล้องกับหัวข้อโครงการ จุดมุ่งหมาย และสมมติฐานการทดลองที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนการลงมือทำโครงการนั้น อาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องคอยดูแลเอาใจใส่อยู่ตลอดเวลาเพื่อ ให้ความรู้ แนวทางการแก้ปัญหา ดูแลความปลอดภัยและคอยให้กำลังใจนักเรียนไม่ให้เกิดการ

ที่อดหย่อนก่อนที่โครงการจะสำเร็จผล ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการลงมือทำโครงการของทุกโรงเรียน ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครู - อาจารย์ภายใน หมวดวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ทุกโรงเรียนมีการให้นักเรียนลงมือทำโครงการ โดยยึดนักเรียนเป็นผู้ลงมือทำโครงการตามที่ได้โครงการได้กำหนดเอาไว้หรือเป็นขั้นตอนด้วยตัวของนักเรียนเอง (Learning by doing) โดยอาจารย์ที่ปรึกษาสอนนักเรียนโดยเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ (Child Center) ค้นคว้าหาความรู้ แล้วตอบข้อสงสัยที่เป็นปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ กล่าวไว้ว่า วิธีสอนที่เป็นวิธีให้ผู้เรียนใช้กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองมีวิธีที่รู้จักหลายวิธี เช่นวิธีสอนแบบสืบสอบ (Inquiry method) วิธีสอนแบบเน้นปัญหา (Problem based learning) วิธีสอนแบบเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self instruction - learning) ซึ่งเป็นการสร้างลักษณะนิสัยของการเป็นผู้ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ใฝ่เล่น อันเป็นคุณสมบัติข้อหนึ่งของนักวิทยาศาสตร์ มิใช่ให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเองจริงแต่เป็นการปฏิบัติตามแนวคิดของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งก็เท่ากับว่านักเรียนไม่สามารถดึงเอาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของตนเองที่มีอยู่ออกมาได้เลย ก็จะเป็นการเรียนการสอนแบบท่องจำ ไม่เหมาะที่จะเป็นแนวการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่จะส่งเสริมความคิดที่มีอยู่ในตัวของนักเรียนออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมและชาติต่อไปได้เลย ซึ่งก็เท่ากับว่าการจัดการศึกษาล้มเหลว เป็นการสอนหนังสือมิใช่สอนคน ฉะนั้นในการลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการควรทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ปรึกษา ดูแลมากกว่าเข้าไปครอบงำความคิดของนักเรียนให้ปฏิบัติตามแนวความคิดของอาจารย์ที่ปรึกษาเอง ซึ่งสอดคล้องกับที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531:1) ได้อธิบายไว้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแล และให้คำปรึกษาของครู อาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผน ออกแบบ ประดิษฐ์สำรวจ ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการแปลผล สรุปผล และการเสนอผลงาน และธีระชัย ปุณณโชติ (2531:1) โครงการวิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำ ปรึกษา และการดูแลของครู หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยเพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุผลตามจุดประสงค์ รวมทั้งแนวคิดของนันทิยา บุญเคลือบ (2528 : 46) กล่าวไว้ว่า การดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ซึ่งปัญหาที่จะศึกษานั้นต้องเกิดจากความสนใจของผู้ทำโครงการมีกระบวนการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ตลอดไปถึงการเผยแพร่ผลงานของตน ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ทั้งนี้โดยมีอาจารย์วิทยาศาสตร์หรือผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาและเทคนิควิธีของเรื่องนั้น ๆ เป็นที่ปรึกษาคอยให้ความช่วยเหลือแนะนำ ส่วนปัญหาของการลงมือทำโครงการ ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนขาดแคลน เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ในการทำงาน และโรงเรียนแก้ปัญหาโดยการขอซื้อจากสถาบันต่างๆ หรือยืมใช้ของผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ผู้บริหารโรงเรียนควรมีการจัดเตรียม เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำโครงการให้กับหมวดวิชาอย่างครบถ้วนโดยพิจารณาอนุมัติงบประมาณในการจัดซื้อให้เหมาะสมเพียงพอกับความต้องการใช้จริง เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการดำเนินงานให้ประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะทางโรงเรียนต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอนและจัดทำโครงการเป็นประจำทุกปีอยู่แล้ว เป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณเพียงครั้งเดียวแต่ให้ประโยชน์กับนักเรียนตลอดไป นั่นก็ถือได้ว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า ซึ่งสอดคล้องกับ จริยา เหนียนเฉย (2535 : 4) และ สุโขทัยธรรมมาธิราช (2523) ที่กล่าวไว้โดยสรุปว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาคือวิธีการนำเอาความรู้ แนวคิดและกระบวนการ ตลอดจนเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ อันเป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาการศึกษาให้ก้าวหน้าต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนปัญหาทางด้านการขาดแคลนห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหาโดยการใช้ บริเวณอาคารเรียน ห้องเรียน บ้านพักอาจารย์ ที่ปรึกษา และบ้านพักผู้เชี่ยวชาญหรือบ้านของภูมิปัญญาท้องถิ่น และบ้านของผู้ปกครองนักเรียน นั้นผู้วิจัยมีความเห็นว่า ทางโรงเรียนภายใต้การบริหารงานของผู้บริหารโรงเรียนควรมีการดำเนินการจัดเตรียมอาคารสถานที่ที่ใช้ในการเรียนการสอน การจัดทำกิจกรรมของโครงการต่างๆไว้โดยเฉพาะ เพื่อที่นักเรียนจะได้ใช้ประโยชน์ในการจัดทำโครงการได้อย่างเต็มที่และได้ตลอดเวลา เมื่อ นักเรียนมีเวลาว่างและเป็นการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

2.1.4 การเขียนรายงาน ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 6 โรงเรียนมีวิธีการให้นักเรียนเขียนรายงานโดยการให้นักเรียนศึกษาการเขียนรายงานจากแบบฟอร์มของสถาบันต่างๆ เช่น สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเค้าโครงร่างของโครงการเก่าๆ แล้วให้นักเรียนสังเคราะห์ออกมาเป็นแบบฟอร์มการเขียนรายงาน ต่อจากนั้นนำผลการทดลองที่ได้ สรุปผลไว้มาเขียนเป็นรายงานตามหัวข้อที่ได้กำหนดไว้ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบเนื้อหาให้ถูกต้อง สัมพันธ์ สอดคล้องต่อหัวข้อโครงการ จุดมุ่งหมาย และสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ โดยมีการปรับสำนวนภาษาให้สั้น กระชับ สือสาร ให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย ผู้มีส่วนร่วมในการเขียนรายงานของโรงเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ นักเรียน ส่วนบางโรงเรียนขอความร่วมมือจากอาจารย์จากหมวดภาษาไทยเข้ามาช่วยในการขัดเกลาสำนวนในการเขียนรายงาน และสำนวนในการนำเสนอผลงาน ผู้วิจัยมีความเห็นว่า

จากการที่นักเรียนทำการศึกษารายงานแบบฟอร์ม และรายละเอียดและขั้นตอนของการเขียนรายงานจากสถาบันต่างๆแล้วนำมาสังเคราะห์เป็นแบบฟอร์มหลักที่จะใช้เป็นแนวทางในการเขียนรายงานของตนเองนั้น แสดงว่านักเรียนต้องศึกษาจนรู้และเข้าใจถึงสิ่งที่จะต้องเขียนเป็นรายงานอย่างดีแล้วนักเรียนจึงสามารถที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองนั้นมาสรุปลงในรายงานของนักเรียนให้ครอบคลุมทั้งในด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความสัมพันธ์สอดคล้องกับหัวข้อ จุดมุ่งหมาย และสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ ดังที่ บุญมี เณรยอด (ม.ป.ป: 80) ได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์ (Synthesis) ไว้ว่า การสังเคราะห์ หมายถึง ผู้เรียนมีความสามารถนำเอาส่วนประกอบย่อยๆ หลายๆ ส่วนมาผสมผสานสรุปเป็นสิ่งเดียวกันได้ ขบวนการในการรวบรวมนั้นเป็นไปอย่างมีแบบแผนและเป็นระบบ พฤติกรรมด้านนี้จะเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประดิษฐ์สิ่งใหม่ขึ้นมา คิดทฤษฎีใหม่ ออกแบบ แต่งเรื่อง เขียนโครงสร้างและวางหลักเกณฑ์ได้ และในการเขียนรายงานประกอบการนำเสนอโครงงานนั้นนักเรียนจะต้องใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมายให้ผู้อ่านเข้าใจได้โดยง่าย ดังที่ อีระชัย ปุรณโชติ (2531) กล่าวไว้ว่า การเขียนรายงานเป็นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าเพื่ออธิบายให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงแนวคิด วิธีการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุป และข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงงานนั้นโดยใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้น ตรงไปตรงมาและครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ส่วนปัญหาในการเขียนรายงาน ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนนักเรียนมีปัญหาทางด้าน ไม่สามารถเขียนรายงานโดยใช้ภาษาที่สามารถสื่อสารให้เข้าใจง่าย และให้สัมพันธ์สอดคล้องกับ หัวข้อโครงงาน จุดมุ่งหมาย และสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งทางอาจารย์ที่ปรึกษาแก้ปัญหาโดยการ อาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครู อาจารย์ภายในหมวดวิชาช่วยตรวจสอบในเรื่องของเนื้อหา ความสัมพันธ์ สอดคล้องต่อหัวข้อโครงงาน จุดมุ่งหมายและสมมุติฐานที่ได้กำหนดไว้ และอาจารย์หมวดภาษาไทยมาช่วยในการแก้ไขเรื่องของสำนวนภาษาให้สละสลวยมากขึ้น ดังที่ อีระชัย ปุรณโชติ (2531) กล่าวไว้ว่า การเขียนรายงาน ควรใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้นๆตรงไปตรงมาและครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2540 : 6) ที่กล่าวไว้ว่า การเขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นงานที่ซับซ้อน ต้องการความรอบคอบและความละเอียดละออ ฉะนั้นจึงต้องมีการทบทวนสิ่งที่เขียนไปโดยทบทวนด้วยตนเอง โดยผู้อื่น แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้รายงานที่จัดทำขึ้นสามารถสื่อความหมายให้ผู้อื่นอ่านได้เข้าใจตรงกับผู้เขียนโครงงาน จงตระหนักเสมอว่ารายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นการสื่อความหมายทางเดียว (one way communication) ผู้ทำโครงงานหรือผู้เขียน โครงงานจึงต้องพยายามเสนอผลงานทำให้ผู้อื่นอ่านเข้าใจอย่างชัดเจน ไม่ลืบล้น อันแสดงคุณค่าของการดำเนินโครงงานที่ได้ทุ่มเทกาย ทุ่มเทใจ ทุ่มเทเวลาศึกษาด้วยความพากเพียร

2.1.5 การแสดงผลงาน ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 6 โรงเรียนมีการแสดงผลงาน โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ การแสดงผลงานในระดับโรงเรียน ประกอบด้วย การแสดงผลงานในห้องเรียน และการแสดงผลงานภายในโรงเรียน และการแสดงผลงานภายนอกโรงเรียน ประกอบด้วย การแสดงผลงานในระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา ระดับภาค และระดับประเทศ ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการแสดงผลงานของนักเรียนในระดับห้องเรียนของทุกโรงเรียน ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นักเรียน ผู้มีส่วนร่วมในระดับโรงเรียนของโรงเรียนส่วนใหญ่ประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน ผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครู - อาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้มีส่วนร่วมในการแสดงผลงานระดับอื่นของทุกโรงเรียนประกอบด้วย หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นักเรียน คณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งของแต่ละสถาบันที่จัดการประกวด ผู้วิจัยมีความเห็นว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีการจัดแสดงของนักเรียนยังไม่เต็มรูปแบบมากนักเพราะว่าอาจติดขัดในเรื่องเวลา สถานที่ และความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียน ถึงแม้ว่าอาจารย์ที่ปรึกษาและหมวดวิชาจะให้ความสำคัญของการจัดแสดงผลงานของนักเรียนว่า การจัดแสดงผลงานการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่ง เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกถึงที่มา แนวคิดของโครงการที่นักเรียนได้จัดทำขึ้นให้กับผู้อื่นที่สนใจได้ทราบ ได้เข้าใจหรือนำเอาไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ ฮีระชัย ปุณณโชติ (2531) กล่าวไว้ว่า การแสดงผลงานเป็นการเสนอผลงานที่ได้มีการศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้ว ให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจทำได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดนิทรรศการ ซึ่งมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูดหรือในรูปของการรายงานปากเปล่าและการแสดงผลงานยังเป็นการกระตุ้นเตือนแนวคิดให้กับนักเรียนคนอื่นๆ ได้นำไปเป็นแนวทางในการคิดและเลือกหัวข้อของตน พัฒนาความคิดของนักเรียนในเชิงสร้างสรรค์ให้กว้างไกลออกไป เหมือนดังที่ธนพรรณ ชาลีและนันทิยา บุญเคลือบ (2540: 5) กล่าวไว้โดยสรุปว่า การแสดงผลงาน เป็นการเผยแพร่ผลการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณชนเพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีในการทำโครงการสำหรับผู้อื่นต่อไป และเป็นกลวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานจนสำเร็จลุล่วง ซึ่งการแสดงผลงานของนักเรียนนั้นถ้าในระดับห้องเรียน นักเรียนสามารถแสดงออกให้ผู้อื่นได้รับรู้ในรูปของตัวโครงการ รายงาน การนำเสนอผลงานและตอบข้อซักถาม แต่ถ้าเป็นการแสดงผลงานในระดับการประกวดจะเน้นที่ โครงการ รายงาน การจัดแสดงโครงการ และการอภิปรายปากเปล่า ดังที่สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2540:78 -79) ได้กำหนดไว้เกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินผลการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย โครงการ การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการ และการอภิปรายปากเปล่า

2.2 การส่งเสริมและสนับสนุนการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้มีส่วนร่วมในการสนับสนุน และส่งเสริมการดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ของทุกโรงเรียนประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ นักเรียนที่มีประสบการณ์ ผู้ปกครองนักเรียนและผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งผู้มีส่วนร่วมของแต่ละกลุ่มมีรูปแบบการให้การสนับสนุนแตกต่างกันไปดังนี้ กลุ่มของผู้บริหารโรงเรียนให้การสนับสนุนและส่งเสริมในด้าน ความรู้ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ การประชาสัมพันธ์ การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การบริการและอำนวยความสะดวกและการพัฒนาบุคลากรกลุ่มของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ สนับสนุนและส่งเสริมในด้าน ความรู้ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ การประชาสัมพันธ์ การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การบริการและอำนวยความสะดวก เวลาและการให้กำลังใจกับนักเรียน กลุ่มของผู้ปกครองให้การสนับสนุนและส่งเสริมนักเรียนในด้านความรู้ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ บริการและอำนวยความสะดวก ให้เวลา ให้กำลังใจและกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้การสนับสนุนและส่งเสริมนักเรียนในด้านความรู้ แนวทางในการปฏิบัติงาน เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ ให้เวลา ให้กำลังใจ ส่วนปัญหาในการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ ที่พบพอสรุปได้ดังนี้คือ การขาดห้องเรียน ขาดห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ขาดห้องจัดแสดงโครงการ ขาดสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ขาดงบประมาณ ขาดการให้การบริการและอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม ขาดอาจารย์ผู้สอน ขาดอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีปัญหาทางด้านการไม่ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานทางราชการ ปัญหาทางด้านไม่สามารถใช้เวลาในเวลาราชการไปติดต่อทางราชการได้อย่างเหมาะสมเพราะผู้บริหารไม่อนุญาต ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การส่งเสริมและสนับสนุนการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในทุกด้าน ของทุกๆคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ย่อมส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการทั้งสิ้น โดยเฉพาะผู้บริหารสถานศึกษาควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนโครงการในทุกด้านอย่างจริงจัง เพียงพอกับความต้องการในการดำเนินงานของผู้ดำเนินงานย่อมนำมาซึ่งความสำเร็จของโครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้จัดทำขึ้นภายในโรงเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความคิด ความรู้ของนักเรียนให้ก้าวหน้าต่อไปตามแนวทางของวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ของทุกกลุ่มบุคคลจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะว่าการดำเนินงานใดๆก็ตาม โดยเฉพาะการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนั้นจะสำเร็จลงได้นั้นต้องอาศัยความร่วมมือกันของหลายๆฝ่ายที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการดำเนินงานให้ประสบผลสำเร็จตามที่กำหนดไว้ ดังที่ ชีระชัย ปุรณโชติ (2531 :25 - 30) ได้แบ่งบุคคลผู้มีส่วนเกี่ยวข้องออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ปกครองนักเรียนและผู้เชี่ยวชาญ

3.การประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 6 โรงเรียน ในการประเมินผลการเตรียมดำเนินงาน และในการประเมินผลการดำเนินงาน ทั้ง 6 โรงเรียนไม่ได้ทำการประเมินผล ใน 2 ชั้นแรก ทั้ง 6 โรงเรียน ทำการประเมินผลเฉพาะ การประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์เท่านั้น โดยมีรายละเอียดของการประเมินดังนี้คือ จุดมุ่งหมายของการประเมิน แบ่งออกเป็น 2 จุดมุ่งหมายคือ การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน และการประเมินผลการประกวด ตารางที่ประเมินในระดับชั้นเรียนของโรงเรียนส่วนใหญ่ดูจาก การเตรียม การลงมือทำงาน และผลสำเร็จของโครงการ การนำเสนอผลงาน ตารางในการประกวดในระดับต่างๆ ของทุกโรงเรียนดูจาก โครงการ การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการ และการอภิปรายปากเปล่า ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผลในระดับชั้นเรียนของทุกโรงเรียนได้แก่ตัวอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ส่วนการประเมินผลเพื่อการประกวดในระดับโรงเรียน ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผล ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ คณะครูอาจารย์ภายในหมวดวิทยาศาสตร์ ผู้ช่วยผู้บริหารฝ่ายวิชาการ และคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้ง และการประเมินผลเพื่อการประกวดในระดับต่างๆ ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผลของทุกการประกวด ประกอบด้วย คณะกรรมการของแต่ละสถาบันที่ได้รับการแต่งตั้ง วิธีการประเมิน ทุกโรงเรียนใช้วิธีการสังเกต การสอบถามด้วยปากเปล่า และการประเมินผล โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินได้แก่ แบบประเมินของทางโรงเรียน แบบสังเกตการจัดทำโครงการ และแบบประเมินผลของสถาบัน ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่า ทุกโรงเรียนมีการประเมินผลโครงการอย่างเป็นระบบ และชัดเจนโดยยึดการประเมินผลให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ ย่อมทำให้ผู้ประเมินผลสามารถกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ประเมินและประเมินผลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เพราะว่าการเรียนการสอน การทำงาน หรือการดำเนินตามโครงการใดๆ ก็ตามเมื่อได้มีการลงมือปฏิบัติไปแล้ว ก็จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบผลการดำเนินงานนั้นว่าบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้มากน้อยเท่าไร เพื่อที่จะได้นำผลที่ได้รับนั้นมาทำการประเมินว่างานหรือโครงการนั้นๆ ควรจะดำเนินการต่อไป ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น หรือเลิกล้มโครงการนั้นๆลงไป ดังที่ เวอร์ธิงและแซนเดอร์ส (Worthing and Sanders 1973 อ้างถึงใน ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์,2539: 93) ได้นิยามการประเมินผลคือ การที่ป่งถึงคุณค่าหรือประสิทธิภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การประเมินผลจะต้องรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินคุณค่า หรือประสิทธิภาพของแผนงาน / โครงการ ผลผลิตหรือผลงานที่เกิดขึ้น วิธีดำเนินการ วัตถุประสงค์ หรือประโยชน์ของทางเลือกต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด และของทัคแมน (Tuckman,1979 อ้างถึงในใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์,2539 :93) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลว่า เป็นวิถีทาง ในการพิจารณาว่าแผนงาน / โครงการ ได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่ และสมหวัง ทิธียนุวัฒน์ (2520: 176) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินผลหมายถึง กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใดๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน และจากการที่

โรงเรียนได้แบ่งการประเมินผลออกเป็น 2 จุดมุ่งหมาย คือเพื่อตัดสินผลการเรียนและเพื่อการประกวดนั้น เป็นการทำให้ผู้ประเมินผลทราบได้ว่า ในการประเมินครั้งนี้ สิ่งที่เราคาดหวังจะให้เกิดกับนักเรียนนั้นคือสิ่งใด ผู้ประเมินก็จะได้ประเมินผลตามที่ได้คาดหวังไว้ได้ ซึ่งเป็นการประเมินผลที่ตรงกับวัตถุประสงค์ เพราะการวัดผลและการประเมินผลที่ดีนั้น ต้องวัดหรือประเมินให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ดังคำกล่าวของ ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 :102) ที่ว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนที่ดีนั้นมีลักษณะดังนี้คือ การวัดและประเมินผลต้องยึดจุดประสงค์เป็นหลัก ส่วนปัญหา ในการประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า ทุกโรงเรียนไม่มีปัญหาเพราะ ทุกโรงเรียนมีการวัดและประเมินผล โดยยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก โดยใช้เครื่องมือการประเมินได้ถูกต้องเหมาะสม แต่สิ่งที่ผู้วิจัยพบนั้นคือ ทุกโรงเรียนไม่มีการประเมินผลในชั้นการประเมินผลการเตรียมดำเนินงานและชั้นการประเมินผลการดำเนินงาน ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ในการดำเนินงานทุกโครงการของทุกหน่วยงาน จะต้องมีการนิเทศ ติดตามและประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ เพราะการนิเทศติดตาม และการประเมินผลนั้นจะทำให้เรารู้ว่างานที่ได้ลงมือทำไปแล้วนั้นประสบผลสำเร็จมากน้อยแค่ไหน มีข้อบกพร่องอย่างไร เกิดจากขั้นตอนใด ใครเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งจะทำให้เราทำได้ทำการปรับปรุงแก้ไขได้ถูกจุดและทันเวลา ดังนั้นทุกหน่วยงานจึงควรต้องทำการนิเทศ ติดตามและประเมินผลการทำงานของหน่วยงานในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นเตรียมดำเนินงานหรือการวางแผนการดำเนินงาน ขั้นดำเนินงานตามโครงการและในระยะสิ้นสุดโครงการหรือการประเมินผลโครงการ ที่ได้ลงมือทำไปแล้วมีใ้มีนิเทศ ติดตามผลและประเมินผลเฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งเท่านั้น ดังที่ ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 97) กล่าวไว้ว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน สามารถดำเนินการได้เป็น 3 ระยะ คือ ก่อนการสอน ขณะดำเนินการสอนและหลังการสอนสิ้นสุดลง ซึ่งสอดคล้องกับ นิศา ชูโต (2536 : 33 - 35) กล่าวไว้เกี่ยวกับการประเมินโครงการ โดยสรุปว่า การประเมินโครงการ สามารถทำได้ 3 ระยะคือ การประเมินระหว่างวางแผนและวิเคราะห์โครงการ (Evaluation during planning and Appraisal) การประเมินในช่วงระหว่างโครงการ (On Going Project Evaluation) และการประเมินหลังจากเสร็จสิ้นโครงการ (Post Project Evaluation or Summative Evaluation)

ข้อเสนอแนะสำหรับ

กรมสามัญศึกษา

1.ควรจัดสรรงบประมาณในการสร้างห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องสื่อการเรียนการสอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ให้ครบทุกโรงเรียน

2. ควรจัดให้บุคลากรสร้างสื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อย่างแพร่หลาย เช่น ในรูปของบทเรียนโปรแกรมช่วยสอน

3. ควรจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุม ทุกกลุ่มโรงเรียนเพื่อให้โรงเรียนใช้เป็นแนวปฏิบัติเดียวกัน

4. ควรจัดการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประเทศเป็นประจำทุกปี

5. ควรทำการส่งเสริมและเผยแพร่โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ขยายวงกว้างออกไป

6. ควรจัดสร้างศูนย์สื่อการเรียนการสอนในระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด และระดับ ประเทศให้ครอบคลุมทุกพื้นที่

7. ควรให้การสนับสนุนครู - อาจารย์เข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

สามัญศึกษาจังหวัด

1. ควรจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับจังหวัดที่พร้อมด้วยสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่พร้อมต่อการให้บริการกับโรงเรียนภายในพื้นที่

2. ควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้กับครูอาจารย์ภายใน จังหวัดให้ทั่วถึงและมีการนิเทศติดตามผลอย่างต่อเนื่อง

3. ควรจัดสรรงบประมาณในการดำเนินการให้กับโรงเรียนในการจัดทำโครงการอย่างเหมาะสม

4. ควรจัดการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับจังหวัดเป็นประจำทุกปี

5. ควรพิมพ์เผยแพร่โครงการวิทยาศาสตร์ให้ชุมชนได้ทราบเพื่อเป็นการนำไปประยุกต์ใน ชีวิตประจำวันของประชาชนให้เกิดประโยชน์

กลุ่มโรงเรียน

1. ควรจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับกลุ่มโรงเรียน ที่พร้อมด้วยสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่พร้อมต่อการให้บริการกับโรงเรียนภายในกลุ่มโรงเรียนและกลุ่มโรงเรียนใกล้เคียง

2. ควรจัดประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับกลุ่มโรงเรียนเป็นประจำทุกปี

3. ควรให้บุคลากรจัดสร้างสื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูป ของบทเรียนโปรแกรมช่วยสอนเพื่อแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่มโรงเรียน ภายในจังหวัด และใน ระดับประเทศต่อไป

โรงเรียน

1. ผู้บริหารควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจังกับการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนภายในโรงเรียน โดยการจัดเตรียมห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องจัดแสดงโครงการ ห้องสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัสดุ อุปกรณ์และงบประมาณอย่างเหมาะสม
2. ผู้บริหารควรให้การส่งเสริมเสริมบุคลากรภายในโรงเรียนเข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งส่งเสริมเข้าร่วมรับการประชุมอบรม สัมมนาทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ
3. ผู้บริหารควรให้การส่งเสริมบุคลากรภายในโรงเรียนสร้างสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมช่วยสอน
4. ผู้บริหารควรจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ต ในการเรียนการสอนร่วม
5. ผู้บริหารควรสร้างขวัญและกำลังใจให้กับบุคลากรภายในโรงเรียนด้วยรูปแบบต่างๆ อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยในเรื่องของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์
2. ควรมีการทำวิจัยในเรื่องความตรงของเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดประกวดโครงการวิทยาศาสตร์
3. ควรมีการวิจัยในเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของการศึกษาระยะยาว (longitudinal study) เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวหรือนักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย