

7. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่ม เพื่อจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม

8. เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการปฏิบัติจริงหรือได้พบสถานการณ์ที่เป็นจริง

12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เกษร ใช้บางยาง (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบแก้ปัญหา กับวิธีสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนวัดอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ผลการศึกษาพบว่า เจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีสอนแบบแก้ปัญหาและนักเรียนที่เรียน โดยใช้วิธีสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วีรกร รोजनाกุล (2530 : 49) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบและการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนศรีราชาสมุทร อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการศึกษาพบว่าเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ภาพโปร่งใสประกอบหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบและนักเรียนที่สอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน

กิตติศักดิ์ เสมารธรรมานนท์ (2531 : 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้บทเรียนสไลด์ - เทปประกอบกับที่เรียนด้วยการสอนตามหนังสือคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม ใช้เวลาในการศึกษา 16 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการศึกษาพบว่า เจตคติต่อ

การสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้บทเรียน
โปรแกรมสไลด์ – เทปประกอบ มีเจตคติสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามหนังสือคู่มือครู
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการและโครงการวิทยาศาสตร์

1. วิธีสอนแบบโครงการ (The Project Method)

วิธีสอนแบบโครงการเป็นวิธีสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จอห์น
คิ้วอี้ (John Dewey) ให้ความสำคัญกับประสบการณ์จริงมาก เพราะเป็นประสบการณ์ตรง เป็นสิ่งที่
ทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (ธีรพงศ์ แก่นอินทร์,
2543 : 8)

2. ความหมายของวิธีสอนแบบโครงการ

คลาร์ค (Clark, 1960 : 119) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบโครงการไว้ว่า วิธีสอน
แบบโครงการเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติ เป็นการสืบเสาะ และแก้ปัญหาในเรื่องที่
นักเรียนเป็นผู้กำหนดขึ้น

จิราภรณ์ สิริทวี (2542 : 34) ได้กล่าวว่า การสอนแบบโครงการเป็นการสอนให้
นักเรียนรู้จักวิธีการทำวิจัยเล็กๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และสร้างผลผลิตที่มี
คุณภาพด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์ของการทำโครงการเพื่อให้นักเรียนรู้จักแสวงหา
ความรู้ด้วยตนเอง รู้จักสรุปและทำความเข้าใจสิ่งที่ค้นพบ

ดวงจิต สุขสุเมธ (2528 : 25) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการเน้นความสำคัญที่ผู้เรียน
กล่าวคือ ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือก หรือกำหนดงาน โครงการที่จะปฏิบัติด้วยตนเองและดำเนินโครงการ
ตามแผนที่วางไว้ โดยโครงการนั้นเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ หรือที่เรียนไปแล้ว เพื่อเป็น
การเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้มากขึ้น

สรุปได้ว่า การสอนแบบโครงการ เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งมี
จุดมุ่งหมายให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง กำหนดหรือเลือกโครงการที่จะปฏิบัติ และ
ดำเนินการทำโครงการด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ในการแสวงหา
ความรู้

3. ประเภทของโครงการงาน

เฮนรี (Henry, 1972 : 22 อ้างถึงใน ชีรพงศ์ แก่นอินทร์, 2543 : 11) ได้แบ่งโครงการงานออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การทบทวนเอกสาร (Literature Review) มักจะเป็นการศึกษาในห้องสมุด โดยมุ่งให้ผู้เรียนรวบรวมสารสนเทศและสร้างผลงานจากข้อมูลที่หลากหลาย

2. การค้นหาสารสนเทศ (Information Research) โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ สารสนเทศที่ได้จากข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Source Material) เช่น อาจจะได้จากการบันทึกเอกสารทั่วไป เอกสารสำคัญ เป็นต้น และสารสนเทศที่ได้จากข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source Material) เช่น อาจจะได้จากหนังสืออ้างอิงในห้องสมุด

3. การวิจัยเชิงประจักษ์ (Empirical Research) แบ่งออกได้เป็น

3.1 การสำรวจความเชื่อและเจตคติของบุคคล หรือการวัดจำนวนของสิ่งต่างๆ เช่น ระดับเสียง นับจำนวนรด นับจำนวนหนู เป็นต้น

3.2 การศึกษาเฉพาะกรณี โดยให้ผู้เรียนศึกษาอย่างละเอียดเกี่ยวกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หน่วยงาน หรือประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

3.3 การทดลองในห้องทดลองหรือการทดลองภาคสนาม

4. การออกแบบ (Design) อาจจะเป็นเฉพาะการกำหนดแบบ หรืออาจจะมีการสร้างตามแบบนั้นๆ

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 34) ได้แบ่งโครงการงานออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. โครงการงานตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่บูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการงานและการปฏิบัติ

2. โครงการงานตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอนตามความถนัด ความสนใจ และความต้องการ โดยนำเอาความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการ กำหนดเป็นโครงการงานและการปฏิบัติ

สรุปได้ว่า ประเภทของโครงการงาน แบ่งได้เป็นประเภทใหญ่ๆ 3 ประเภท คือ โครงการงานด้านความรู้ โครงการงานด้านการปฏิบัติ และโครงการงานด้านจิตพิสัย โดยโครงการงานแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายอันเดียวกัน ก็คือมุ่งให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ ปฏิบัติการทำโครงการงานด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

4. การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2543 : 10-12) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน ไว้ดังนี้

1. การกำหนดเรื่อง

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

วิธีสอนแบบโครงงาน เป็นวิธีการสอนที่มุ่งตอบสนองแนวความคิด การจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง นักเรียนปรารถนาจะทำสิ่งที่เขาจะทำด้วยความเต็มใจ โดยไม่จำเป็นต้องมาสั่งที่จะทำนั้นต้องมาจากเพื่อนนักเรียนด้วยกันก็ได้ อย่างไรก็ตามประเด็นสำคัญคือนักเรียนจะต้องยอมรับความคิดนั้นด้วยความเต็มใจ ราวกับว่าเป็นความคิดของตนเอง ต้องไม่บังคับนักเรียนให้กระทำความจุดมุ่งหมายของคนอื่น ต้องไม่หลอกหลวง หรือใช้วิธีการใดๆ เพื่อให้ นักเรียน รับเอาจุดมุ่งหมายของคนอื่น มาเป็นจุดมุ่งหมายของตนเอง

ตัวอย่างจุดมุ่งหมาย “ $\frac{mm}{\text{อัน}}$ ต้องการเข้าใจภาพดวงตา ”

1.2 ตั้งชื่อ โครงการ

จุดมุ่งหมายเป็นส่วนที่แสดงถึงความต้องการ ความสนใจของนักเรียนในจุดมุ่งหมาย จะมีมโนทัศน์สำคัญของเรื่อง ที่จะศึกษาอยู่ด้วยเสมอ มโนทัศน์สำคัญในตัวอย่างจุดมุ่งหมายข้างต้นคือ “ ภาพดวงตา ” การตั้งชื่อ โครงการ ควรให้มโนทัศน์สำคัญเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย โดยอาจจะตั้งชื่อโครงการนี้ว่า “ การศึกษาการเกิดภาพดวงตา ”

2. การวางแผน

2.1 แปลงจุดมุ่งหมายเป็นวัตถุประสงค์ หรือคำถามให้ครอบคลุมมโนทัศน์ หรือความคิดสำคัญที่ต้องการหาคำตอบ

จากจุดมุ่งหมายในข้อ 1.1 สามารถแปลงเป็นคำถามได้ ดังนี้

1. ภาพดวงตาคืออะไร
2. ภายดวงตา ดวงตาคนเราได้อย่างไร
3. สร้างภาพดวงตาได้อย่างไร
4. จิตรกรคนใดที่ผลิตผลงานเป็นภาพดวงตา
5. ฉันสามารถสร้างภาพดวงตาได้ไหม

2.2 ระบุแหล่งสารสนเทศที่จะใช้หลายๆแหล่ง เช่น

1. หนังสือเกี่ยวกับภาพดวงตาในห้องสมุด
2. ชักมูแพทช์ หรืออาจารย์มหาวิทยาลัย
3. ครูศิลปะ

4. ผลงานศิลปะที่เป็นภาพลวงตา

2.3 ระบุขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุจุดหมาย เช่น

1. หาหนังสือเกี่ยวกับภาพลวงตาในห้องสมุด
2. อ่านหนังสือเหล่านั้น
3. ดูภาพลวงตา และอ่านคำบรรยายในปทานุกรม
4. คุยกับครูศิลปะที่เป็นภาพลวงตา
5. ทำภาพลวงตาของตนเอง

2.4 ระบุวิธีการนำเสนอโครงการหลายๆวิธี เช่น

1. เขียนอธิบายว่า ภาพลวงตาคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร
2. ทำไคอะแกรมแสดงการทำงานของดวงตา
3. ทำโปสเตอร์แสดงภาพลวงตา
4. พยายามทำภาพลวงตาของตนเอง
5. แจกความรู้ให้เพื่อนร่วมชั้น
6. ให้เพื่อนร่วมชั้นทดลองทำภาพลวงตา

2.5 กำหนดเวลาการดำเนินโครงการ เช่น

สัปดาห์ที่ 1 - อ่านหนังสือ

- คุยกับครูศิลปะ
- ดูภาพลวงตาประเภทต่างๆ

สัปดาห์ที่ 2 - ทำภาพลวงตา

- ทำไคอะแกรมของดวงตา
- ทำใบความรู้ เพื่อแจกเพื่อนร่วมชั้น

สัปดาห์ที่ 3 - ฝึกนำเสนอ

- นำเสนอต่อเพื่อนร่วมชั้น

2.6 กำหนดวิธีการประเมินโครงการหลายๆวิธี เช่น

1. นำเสนอต่อ พ่อ แม่ เพื่อขอคำแนะนำ
2. ให้เพื่อนร่วมชั้นช่วยประเมิน
3. กรอกแบบประเมินด้วยตนเอง
4. อ่านการประเมินของครู

3. การดำเนินการตามแผน

นักเรียนพยายามวางแผนที่กำหนดไว้ ขณะดำเนินการอาจจะต้องปรับปรุงแก้ไขแผน หรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้สอนต้องทำให้นักเรียนเข้าใจว่าการแก้ไขแผน หรือการแก้ปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นเป็นเรื่องปกติของการทำงาน ทุกครั้งที่มีการแก้ปัญหาสำเร็จนักเรียนจะมีความรู้สึกรักภาคภูมิใจ ตามมาด้วย ภารกิจที่สำคัญของผู้สอนในขั้นนี้ก็คือ การทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ช่วยให้นักเรียน แก้ปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นสำเร็จด้วยตัวของเขาเอง

4. การประเมินผล

เมื่อการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นลง นักเรียนต้องประเมินการปฏิบัติงานของตนเอง ใน ประเด็นต่อไปนี้

4.1 นักเรียนตัดสินใจว่าสามารถทำสิ่งที่กำหนดไว้ได้ดีเพียงใด และเพราะเหตุใดจึงตัดสินใจเช่นนั้น

4.2 นักเรียนรู้สึกภูมิใจในผลการปฏิบัติงานหรือไม่ เพียงใด และเพราะเหตุใด

4.3 การดำเนินโครงการมีปัญหาอะไรบ้าง แก้ปัญหาให้สำเร็จอย่างไร หากประสบปัญหาลักษณะเดียวกันในอนาคตจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร

ครูควรแจ้งประเด็นการประเมินทั้ง 3 ประเด็น ให้นักเรียนทราบก่อนจัดทำโครงการ เพื่อนักเรียนจะจดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องขณะจัดทำโครงการ

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนโครงการ

สัทนัน มีขันหมาก (2525 : 293) กล่าวถึงประโยชน์ของวิธีสอนแบบโครงการไว้ดังนี้

1. การเรียนด้วยการลงมือปฏิบัติงานเป็นสิ่งที่น่าสนใจของผู้เรียน
2. เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานชัดเจนและตั้งใจ
3. ฝึกนิสัยให้รู้จักวางแผน
4. ผู้เรียนมองเห็นคุณค่าของผลงานที่ปฏิบัติด้วยตนเอง

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะ ทิพย์ศิริ (ม.ป.ป. : 4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้ทำงานเองตลอดตามขั้นตอนต่างๆ เป็นการส่งเสริมพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียน ซึ่งจะไม่ใช่การเรียนรู้แต่ทฤษฎีเพียงอย่างเดียว
2. นักเรียนได้แก้ปัญหา ซึ่งเป็นปัญหาของชีวิตจริงทำกับเตรียมตัวพร้อมที่จะเผชิญสภาพสังคมจริง เมื่อออกจากโรงเรียนไปแล้ว
3. ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในกระบวนการทำงานจริงๆ เริ่มตั้งแต่เริ่มคิด

วางแผนการหาข้อมูลอุปกรณ์ต่างๆ การวางแผนและการร่วมมือกันทำงาน การประสานงาน จนกระทั่งการประเมินผล

4. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนช่วยเหลือตนเองมากกว่าพึ่งพาผู้อื่น
5. ฝึกให้ร่วมมือทำงานประสานกัน เพื่อบรรลุจุดประสงค์เป็นการฝึกประชาธิปไตยและการอยู่ร่วมกันในสังคม
6. เป็นการฝึกทักษะต่างๆ จากการปฏิบัติจริงเช่น การใช้เครื่องมือ การหาข้อมูล เป็นต้น
7. ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน และการนำผลของการเรียนมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

การสอนแบบ โครงงานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเรื่องราวที่ต้องการศึกษา หรือแก้ปัญหา ลงมือทำโครงการด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษา หรือแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งท้ายที่สุดของ โครงการจะได้องค์ความรู้ใหม่ๆ ตามความสนใจของนักเรียน และนักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงาน

6. ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ได้ให้ความหมายของโครงการทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือกิจกรรมที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปิด โอกาสให้นักเรียน ได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลให้คำปรึกษาของครู – อาจารย์ หรือผู้ทรงวุฒิ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ดำเนิน การวางแผน ออกแบบ และประดิษฐ์ ดำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการแปรผล สรุปผล และการเสนอ โครงการ (สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2530 : 37)

นันทิยา บุญเคลือบ (2528 : 46) ได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษารื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ซึ่งปัญหาที่จะศึกษา ต้องเกิดจากความสนใจของผู้ทำโครงการมีกระบวนการศึกษา ค้นคว้า เพื่อหาคำตอบอย่างมีระบบ ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดไปถึงการเผยแพร่ผลงานของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ทั้งนี้โดยมี อาจารย์วิทยาศาสตร์หรือผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาและเทคนิควิธีเรื่อนั้นๆ เป็นที่ปรึกษาคอยให้ความ ช่วยเหลือแนะนำ

ธีระชัย ปุรณ โชติ (2531 : 6) ได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า โครงการ วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียน เป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำ

ปรึกษา และการดูแลของครู หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยเพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุผลตามจุดประสงค์

จำแลง เชื้อภักดี (2537 : 37) ได้ให้ความหมายไว้ว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์เป็น กิจกรรมเสริมหลักสูตรชนิดหนึ่ง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ เป็นกิจกรรมที่สนอง ความสนใจ ความถนัดและความสามารถของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรม ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ ลักษณะของกิจกรรมเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียน ศึกษาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

โฟว์เลอร์ (Fowler, 1964 อ้างถึงในวนิดา ฉัตรวิราม 2538 : 11) ได้ให้ความหมายของ โครงการงานวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึงการศึกษาโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยจัดเขียนเป็นโครงการเพื่อเป็นแนวทางในการ ศึกษาต่อ และมีการปฏิบัติตามแนวที่วางไว้หรือให้โครงการนี้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย

กล่าวโดยสรุป โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิธีการ แก้ปัญหาอย่างมีระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยปัญหาดังกล่าวจะต้องเกิดจากความสนใจ ของผู้ทำโครงการ และลงมือปฏิบัติโครงการด้วยตนเอง แล้วจัดเขียนเป็นรายงานและแสดงผลงาน จากการทำโครงการ โดยมีครูหรือผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำช่วยเหลือ

7. หลักการสำคัญของโครงการงานวิทยาศาสตร์

หลักการที่สำคัญของกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2531 : 1) มี ดังนี้

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนริเริ่มวางแผนและดำเนินการ ศึกษาด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา
2. เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่การ กำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษา ค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือ การทดลอง และการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า
3. เน้นการคิดเป็น ทำเป็น และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. การทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ มุ่งฝึกให้นักเรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้า และ แก้ปัญหาด้วยตนเอง มิได้เน้นการส่งเข้าประกวดเพื่อรางวัล

8. จุดมุ่งหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณ โขติ (2531 : 2) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ภายในขอบเขตความรู้และประสบการณ์ตามระดับชั้นของคน

2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรัก และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และมีโอกาสแสดงออก

4. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา

5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

6. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

7. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่า และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 ก : 2) ได้กำหนด

จุดมุ่งหมายของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ตามที่ตนสนใจ

2. เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

3. เพื่อให้ให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. เพื่อให้ให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อให้ให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในแต่ละท้องถิ่น

สรุปได้ว่า การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ทำโครงการงานได้มีประสบการณ์ในการทำงาน โดยจะได้ฝึกทักษะกระบวนการหลาย ๆ อย่างขณะที่ทำโครงการงาน และได้ฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

9. ความสำคัญและประโยชน์ของโครงการงานวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 5 6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการงานวิทยาศาสตร์ ไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาและแสวงหาความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
 3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ลึกซึ้งไป
 กว่าการศึกษาในหลักสูตรปกติ

4. ทำให้นักเรียนมีความสามารถพิเศษ โดยมีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง
 5. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความสนใจที่จะ
 ประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์

6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
 7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนด้วยกันให้มี
 โอกาสทำงานใกล้ชิดกันมากขึ้น

8. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้ดีขึ้น โรงเรียนจะได้มีโอกาส
 เผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ชุมชน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ชุมชนได้สนใจ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

ธีระชัย ปุรณ โชติ (2531 : 3) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์และความสำคัญของโครงการ
 วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้
 ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

3. ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นกว่า
 การเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์บางทักษะ ซึ่งไม่มีใครมีโอกาสฝึกในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ เช่น
 ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร เป็นต้น

4. ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และความสนใจใน
 วิชาวิทยาศาสตร์

5. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น เช่น เข้าใจว่า
 วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแค่ความรู้ในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังหมายถึง
 กระบวนการแสวงหาความรู้เหล่านั้น และมีเจตคติ หรือ ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

6. ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความเป็นผู้มีวิจ ญาณ

7. ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง

8. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น และมีความสามารถในการแก้ปัญหา

9. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและสร้างวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน
10. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

10. ประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุรณโชติ (2531 : 5) ได้แบ่งประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ ตามลักษณะของกิจกรรมออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการงานประเภทการสำรวจ (Survey Research Project)
2. โครงการงานประเภทการทดลอง (Experimental Research Project)
3. โครงการงานประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Developmental Research Project or Invention)

4. โครงการงานประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Research Project)

1. โครงการงานประเภทการสำรวจ (Survey Research Project)

โครงการงานประเภทนี้เป็นกิจกรรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่างๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ

ตัวอย่างโครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทการสำรวจ

- การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิด โดยการนำมาเลี้ยงไว้
- การศึกษาวงจรชีวิตของแมลงบางชนิด
- การศึกษามลพิษของอากาศ น้ำ และดิน ในบริเวณต่างๆ
- การเลี้ยงผึ้ง
- การศึกษาการเจริญเติบโตของเห็ดหอม เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม

2. โครงการงานประเภทการทดลอง (Experimental Research Project)

โครงการงานประเภทนี้เป็นการศึกษาหาคำตอบโดยวิธีการออกแบบทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีต่อผลตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาได้

ขั้นตอนการทำโครงการงานประเภทการทดลองประกอบด้วย

1. การตั้งปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การออกแบบการทดลอง
4. การดำเนินการทดลอง

5. การแปลผลและสรุปผลการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ว่า ตัวแปรแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ คือศึกษาสิ่งที่เป็นสาเหตุให้เกิดผลเช่นนั้นว่าจริงหรือไม่
2. ตัวแปรตาม คือสิ่งที่เป็นผล เนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไป

ตัวแปรตามจะเปลี่ยนไปด้วย

3. ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที้นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่มีผลต่อการทดลองจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทการทดลอง อาจเป็นการทดลองเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง หรือเป็นการทดลองซ้ำการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ก็ได้

ตัวอย่างโครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทการทดลอง

- การเจริญเติบโตของพืชในสนามแม่เหล็ก
- การใช้ผักตบชวาในการกำจัดน้ำเสีย
- ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดสารสีม่วงในพืช
- การศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมนเพศชายในไก่ตัวเมีย
- การลดปริมาณของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ในอากาศ

3. โครงการงานประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Developmental Research Project or Invention)

โครงการงานประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยอาศัยความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อน หรือการปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิมก็ได้ นอกจากนั้นอาจเป็นการเสนอ หรือสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งก็ได้

ตัวอย่างโครงการงานประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์

- กลจักรพลังงานแสง
- รถพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า
- เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์
- เครื่องกันขโมย
- แนวคิดในการจัดระบบจราจรบริเวณทางแยก

4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Research Project) เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอแนวความคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีสนับสนุน การอธิบายปรากฏการณ์ในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปแบบของคำอธิบาย สูตร หรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นสนับสนุนอ้างอิง การทำโครงการประเภทนี้ ผู้ทำจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี และต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างมาก จึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้

ตัวอย่างโครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย

- การกำเนิดของทวีปและมหาสมุทร ซึ่งเป็นการสร้างแบบจำลองทางทฤษฎี อธิบายการเกิดทวีปและมหาสมุทร โดยอาศัยหลักฐานทางประวัติศาสตร์และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มาอ้างอิง

11. วิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณ โชติ (2531 : 10) ได้กล่าวถึงวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การคิดและการเลือกหัวเรื่อง หรือปัญหาที่จะศึกษา
2. การวางแผนในการทำโครงการ
3. การลงมือทำโครงการ
4. การเขียนรายงาน
5. การแสดงผลงาน

1. การคิดและการเลือกหัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา

การคิดและการเลือกหัวเรื่องที่จะศึกษาหรือทำเป็นโครงการวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด และยากที่สุด นักเรียนจะต้องเป็นผู้คิดเองเลือกหัวเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง หัวเรื่องส่วนใหญ่จะได้มาจากความสนใจ และความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนเอง ตลอดจนประสบการณ์ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งอาจเป็นแนวคิดมาจากเรื่องที่ครูสอนในชั้นเรียน การอภิปรายร่วมกัน การอ่านหนังสือเอกสาร การไปทัศนศึกษานอกสถานที่ การฟังบรรยายทางวิชาการ การไปชมงานแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ หรืออาจได้แนวคิดจากงานอดิเรกของนักเรียนเองก็ได้

เมื่อนักเรียนได้หัวเรื่องที่สนใจแล้ว ก็ต้องพิจารณาว่าเรื่องนั้นเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนหรือไม่ และมีความเป็นไปได้ที่จะทำการศึกษาค้นคว้าให้สำเร็จหรือไม่

เช่น มีหรือสามารถหาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นในการศึกษาค้นคว้าหรือไม่ ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการศึกษายาวนานเพียงใด เป็นต้น

2. การวางแผนในการทำโครงการ

การวางแผนในการทำโครงการและการจัดทำโครงร่างหรือเค้าโครงของโครงการ เป็นสิ่งที่จะต้องดำเนินการให้รัดกุม หากการทำโครงการไม่ได้วางแผนอาจทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างสับสน หรืออาจทำให้โครงการนั้นล้มเหลวได้

การวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. การกำหนดปัญหา หรือที่มาและความสำคัญของโครงการ
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ และสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
3. การกำหนดขอบเขตของการศึกษา
4. การอ่านและศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเรื่องที่ต้องการศึกษา เพื่อให้เกิดความรอบรู้ในเรื่องนั้นๆ และนำไปใช้ในการวางแผนทำโครงการในขั้นต่อไป และยังช่วยให้นักเรียนกำหนดขอบเขตของการศึกษาให้เฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น

5. การวางแผนวิธีการดำเนินงาน ซึ่งได้แก่แนวทางในการศึกษาค้นคว้า วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ การออกแบบทดลองและควบคุมตัวแปร วิธีการสำรวจข้อมูล วิธีการประดิษฐ์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และการวางแผนปฏิบัติงาน เช่น กำหนดระยะเวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอน เป็นต้น

ในการวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะต้องเขียนโครงร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบและคำแนะนำ การเขียนโครงร่างเป็นการกำหนดแผนงานอย่างคร่าวๆ ว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรบ้างเป็นขั้นตอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อไม่ให้เกิดการเป็นไปอย่างสับสน

การเขียนและการจัดลำดับหัวข้อ โครงร่างของโครงการวิทยาศาสตร์ นิยมเขียนแตกต่างกันไปบ้างแต่โดยทั่วไปควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
4. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
5. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า ในกรณีที่เป็นโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทการทดลอง มักจะมีการตั้งสมมติฐานซึ่งเป็นการอธิบายคำตอบไว้ล่วงหน้า

7. วิธีการดำเนินการ

- ระบุว่าจะต้องใช้ หรือสร้างวัสดุอะไรบ้างในการศึกษาค้นคว้า
- การออกแบบการทดลอง วิธีการสำรวจรวบรวมข้อมูล วิธีการประดิษฐ์
- ระบุวิธีการที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- กำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนต่างๆ จนเสร็จสิ้น

การดำเนินงาน

8. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับ

9. เอกสารอ้างอิง

3. การลงมือทำโครงการ

การลงมือทำโครงการเป็นการปฏิบัติตามแผนดำเนินงานที่วางไว้ล่วงหน้าแล้ว ซึ่งเป็น การปฏิบัติตามขั้นตอนของโครงร่าง หรือเค้าโครงที่ผ่านการเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นั้นเอง ซึ่งประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง การค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ ฯลฯ ซึ่งแล้วแต่จะเป็นโครงการประเภทใด อาจมีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมจากแผนงานที่วางไว้ในตอนแรกบ้างก็ได้ ถ้าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะทำให้ผลงาน ดีขึ้น หรือเป็นการแก้ปัญหาซึ่งคาดไม่ถึงมาก่อน

ในกรณีที่เป็น การทดลอง ควรมีการตรวจสอบผลของการทดลองด้วยการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน

เมื่อดำเนินการทำโครงการครบถ้วนตามขั้นตอนได้ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะต้องแปลผลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าว่าได้ผลอย่างไรบ้าง พร้อมทั้งอภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้า ไม่ว่าจะผลนั้นจะเป็นไปตามความคาดหมายหรือตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

4. การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าเป็น เอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบแนวความคิดหรือปัญหาที่ศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลต่างๆที่รวบรวมได้ ผลของการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้จากการทำโครงการ

วิธีรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ควรครอบคลุมในหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
4. บทคัดย่อ เป็นการเขียนเกี่ยวกับโครงการ โดยย่อ เช่นวัตถุประสงค์ วิธี

ดำเนินการ และการสรุปผลของการศึกษาค้นคว้าอย่างย่อๆ โดยทั่วไปมีความยาวประมาณ 300 คำ

5. ที่มาและความสำคัญของโครงการ บทถึงความถี่ในมาและความสำคัญ ตลอดจนเหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้ เช่นเกี่ยวกับการเขียนโครงร่างแต่อาจจะละเอียดกว่า เนื่องจากนักเรียนได้ผ่านการค้นคว้าจากเอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมมาแล้ว

6. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า เช่นเดียวกับโครงร่างของโครงการ

7. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

8. วิธีดำเนินการ อธิบายการศึกษาค้นคว้าที่ได้ดำเนินการ โดยละเอียดทุกขั้นตอน

9. ผลของการศึกษาค้นคว้า ระบุผลของการศึกษาค้นคว้า อาจเสนอในรูปแบบ ตาราง แผนภูมิหรือกราฟ หรือวิธีการอย่างอื่น และแสดงผลของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย

10. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า ระบุผลของการศึกษาค้นคว้าว่าได้ผลอย่างไรบ้าง สนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายผลที่ได้ ว่าสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานอย่างไร มีข้อจำกัดที่อาจทำให้ผลการศึกษายกพร่องอย่างไรบ้าง มีข้อสังเกตอะไรหรือไม่

11. ข้อเสนอแนะ กล่าวถึงข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำโครงการ เช่น ผลของการศึกษาจะนำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง อย่างไร และข้อเสนอสำหรับการศึกษาค้นคว้าในครั้งต่อไป

12. เอกสารอ้างอิง ระบุชื่อหนังสือหรือเอกสารต่างๆ ที่ใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าในการทำโครงการ

นอกจากนั้นในการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์นิยมเขียนกิตติกรรมประกาศหรือขอบคุณไว้ในรายงานด้วย เพื่อเป็นการให้เกียรติและขอขอบคุณที่ให้ความช่วยเหลือ ร่วมมือของบุคคล หน่วยงานต่างๆ ที่มีส่วนให้โครงการนี้ดำเนินไปได้ด้วยดี นิยมเขียนไว้หลังบทคัดย่อ หรือหัวข้อสุดท้ายจากสรุปผลการศึกษาค้นคว้าและข้อเสนอแนะแล้ว

5. การแสดงผลงาน

การแสดงผลงานเป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ อาจทำได้ในรูปแบบต่างๆ เช่นการจัดนิทรรศการ ซึ่งเป็นการจัดแสดงให้ผู้อื่นทราบถึงกระบวนการและขั้นตอนต่างๆของการศึกษาค้นคว้า อาจมีอุปกรณ์และเครื่องมือ ภาพและแผนภูมิประกอบการอธิบาย อาจมีหรือไม่มีสารคดีด้วยก็ได้ หรืออาจจัดแสดงผลงานในรูปแบบอื่นๆ เช่น การรายงานปากเปล่า

การแสดงผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้ อาจทำได้ในหลายระดับ เช่น

- การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน
- การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน

- การจัดแสดงนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน
- การส่งผลงานเข้าร่วมในงานแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียน ใน

ระดับต่างๆ

12. แนวทางการปฏิบัติสำหรับครูในการสอนให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 15-16) ได้เสนอแนวทางสำหรับครูไว้ดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการทำโครงการวิทยาศาสตร์
2. แนะนำให้นักเรียนรู้จักหลักการและวิธีการในการทำโครงการวิทยาศาสตร์
3. จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับปัญหาหรือมองเห็นปัญหา
4. แนะนำแนวทางแก่นักเรียนในการเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา
5. ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการวางแผนดำเนินโครงการวิทยาศาสตร์
6. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำโครงการ
7. ติดตามการทำโครงการของนักเรียนทุกระยะ และให้คำแนะนำปรึกษาหรือช่วยเหลือ

เมื่อจำเป็น

8. ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการเขียนรายงานโครงการ
9. ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงผลงานของตนเองต่อผู้อื่น ในโอกาสและรูปแบบต่างๆ

ตามความเหมาะสม

10. ประเมินผลการทำโครงการของนักเรียน

13. บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์

เพื่อให้เห็นแนวทางปฏิบัติในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 25 26) จึงแยกบทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังต่อไปนี้

บุคคลที่มีบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่

1. ครู
 1. ผู้ปกครอง
 2. ผู้บริหาร
 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ
1. ครู ควรมีบทบาทหน้าที่ดังนี้

- 1.1 เสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน
 - 1.2 คอยชักชวนหรือกระตุ้นนักเรียนให้สนใจในความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ และให้เกิดความคิดแปลกๆใหม่ๆ โดยครูอาจจะจัดหาหนังสือวารสารทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ให้แก่นักเรียน พานักเรียนไปทัศนศึกษานอกสถานที่ ใช้วิธีการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดและสนใจที่จะแก้ปัญหาต่างๆ ได้
 - 1.3 เป็นผู้ริเริ่มชี้แนะให้นักเรียนมีแนวคิดที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์
 - 1.4 เป็นที่ปรึกษาการทำโครงการของนักเรียน แนะนำการวางแผน การเขียนเค้าโครง ช่วยตรวจเค้าโครงเพื่อดูความเป็นไปได้ ตลอดจนความปลอดภัยในการศึกษาค้นคว้า
 - 1.5 จัดหาผู้เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้านในการทำโครงการให้แก่นักเรียน ในเรื่องที่คุณไม่สามารถให้คำปรึกษาได้
 - 1.6 จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำโครงการให้แก่นักเรียน เช่น ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ในการทำโครงการ
 - 1.7 คอยติดตามดูแลแนะนำการทำโครงการของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันอันตราย และคอยให้คำปรึกษา
 - 1.8 ระวังบทบาทของตัวเองไม่เป็นผู้สั่งการหรือบังคับให้นักเรียนทำตามแบบตน จัดหาเวลาให้นักเรียนทำโครงการ โดยอาจจัดชั่วโมงว่างหรือแบ่งเวลาส่วนหนึ่งในชั้นเรียน ก่อนเข้าเรียนหรือหลังเลิกเรียน
 - 1.9 คอยแนะนำนักเรียนในการเขียนรายงาน และรับชมชอบในการแสดงผลงานของนักเรียน
 - 1.10 คอยให้กำลังใจ เพื่อมีให้นักเรียนเกิดการท้อแท้ขณะทำโครงการ
2. ผู้ปกครอง ควรมีบทบาทดังนี้
 - 2.1 ให้ความสนใจในการทำโครงการของนักเรียน
 - 2.2 ให้กำลังใจแก่นักเรียนในการทำโครงการ ซึ่งบางครั้งนักเรียนอาจท้อแท้เมื่อพบอุปสรรค ผู้ปกครองต้องช่วยกระตุ้นและเสริมกำลังใจ
 - 2.3 ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ เช่น สนับสนุนทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์ ช่วยจัดหาอุปกรณ์ ช่วยจัดสถานที่ที่เหมาะสม
 - 2.4 ให้คำแนะนำ หรือเป็นที่ปรึกษาของนักเรียนในบางเรื่องที่สามารถทำได้
 3. ผู้บริหาร จะต้องให้ความร่วมมือสนับสนุนโดยให้งบประมาณในการจัดหาวัสดุที่ใช้ในการทำโครงการ และส่งเสริมในการจัดทำกิจกรรมเพื่อแสดงผลงาน

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ เช่น แพทย์ สาธารณสุข นักวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้ควรให้ความสนับสนุนและส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยรับเป็นที่ปรึกษาร่วมกับครู ควรแนะนำและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ หรืออาจเป็นการขอยืม เครื่องมือ หรือใช้ห้องปฏิบัติการ

จะเห็นว่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ข้างต้นต่างมีความสำคัญในการช่วยเหลือ หรือสนับสนุนในการทำโครงการประสบความสำเร็จ

14. การจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา

การจัดโครงการวิทยาศาสตร์สามารถทำได้ทุกระดับทั้งระดับ โรงเรียน ระดับวิทยาลัย ระดับมหาวิทยาลัย และระดับประเทศ ครูมักเข้าใจว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์ควรเริ่มต้นในระดับมัธยมศึกษาเพราะนักเรียนมีความสนใจและมีความพร้อมสูงในทุกๆด้าน ซึ่งความจริงแล้วนักเรียนในระดับประถมศึกษาก็สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน โดยยึดหลักเดียวกับระดับมัธยมศึกษาแต่ลดความเข้มข้นของโครงการลงให้เหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถของนักเรียน เพราะการทำโครงการวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแสวงหาความรู้ มีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และมีคุณสมบัติด้านอื่นๆอีกมากมาย และจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่านักเรียนระดับประถมศึกษาสามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (กิ่งทอง ไบหยก, 2537 : 9)

ครองพนธ์ รุกขวิบูลย์ (2526 : 21) ได้แบ่งการใช้เวลาในการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ 2 กรณี ดังนี้

1. การจัดโครงการในชั้นเรียน
2. การจัดโครงการนอกชั้นเรียน

1. การจัดโครงการในชั้นเรียน

การจัดโครงการในชั้นเรียนต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ดังนี้

- 1.1 จุดมุ่งหมายของการสอนในชั้นนั้นๆมีอะไรบ้างและต้องการให้นักเรียนได้

อะไรบ้าง

- 1.2 เวลาในแต่ละปีมีเพียงพอ หรือสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายหรือไม่

- 1.3 ขอบเขตของเนื้อหาวิชา ซึ่งในการทำโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องครอบคลุม

เนื้อหาวิชาด้วย

- 1.4 ความพร้อมและความสนใจของนักเรียนในแต่ละวัย

มานัสวี พยัคฆนันท์ (2527 : 61) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดทำโครงการ วิทยาศาสตร์โดยใช้คาบเรียนด้วยการนำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มาจัดสอนในกลุ่มสร้างเสริม ประสพการณ์ชีวิตในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการสอน โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ นั้น ควรใช้เวลาเรียนที่เป็นคาบกิจกรรมหลัก ส่วนการลงมือปฏิบัติ หรือบันทึกข้อมูล รวบรวม และวิเคราะห์แปลผล ใช้นอกคาบเรียนหรือวันหยุดเพิ่มเติมในกรณีที่ต้องการศึกษาผลต่อเนื่อง โดยได้ให้ข้อดีในการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในเวลาเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีเวลามากสำหรับคิดหัวข้อเรื่องและปัญหาที่จะค้นคว้า
 2. เวลาที่มีมากพอกับการดำเนินการ ในหัวข้อที่นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 3. อาจารย์ที่ปรึกษาดูแลและให้คำแนะนำได้ทั่วถึง
 4. นักเรียนมีความสนใจในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น
2. การจัดโครงการนอกชั้นเรียน

การจัดโครงการวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียน ต้องมีมาตรฐานในการวางแผนให้ นักเรียนทำโครงการ ดังนี้

นักเรียนต้องมีความรู้พื้นฐานพอเพียงสำหรับการทำโครงการนั้นๆ

1. ควรกำหนดโครงการให้เฉพาะผู้มีเวลา และมีความพร้อมที่จะทำ
2. ควรมีลักษณะและขอบเขตของโครงการที่ชัดเจน
3. ควรจัดหาหนังสืออ้างอิง แนวทาง และวัสดุดิบที่จะทำโครงการ

จำแลง เชื้อภักดี (2537 : 39) กล่าวถึง การให้นักเรียนมีโอกาสมทำโครงการ วิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียน เช่น หลังเลิกเรียนแต่ละวันหรือในวันหยุด การให้นักเรียนเข้าค่ายฝึก ทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้เวลา 2-3 วัน ในช่วงปิดภาคเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนตื่นตัวที่ได้ เปลี่ยนบรรยากาศ แต่อาจจะมีเวลาน้อยเกินไป และต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงและมีความยุ่งยากในด้าน ต่างๆ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรต้องพิจารณา ถึงความเหมาะสมในด้านความพร้อมของครูและนักเรียน ด้านเวลา ค่าใช้จ่าย ให้เหมาะสมกับ นักเรียน ก็จะสามารถทำให้การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จได้

15. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์

ศรีนวล นาคแท้ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนแบบโครงการ วิทยาศาสตร์ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 70 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิสมัย จันทนมัฏฐะ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ที่มีการจัดโครงการวิทยาศาสตร์และส่งเข้าประกวดกับสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย ระหว่างปี พ.ศ.2536 – 2537 จำนวน 6 โรงเรียน โดยมีผู้บริหาร 60 คน ครู 60 คน และนักเรียน 120 คน รวมทั้งสิ้น 240 คน ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนประถมศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกโรงเรียนมีการจัดโครงการวิทยาศาสตร์นอกเวลาเรียน โดยส่วนใหญ่จัดในลักษณะของการอบรมเชิงปฏิบัติการ การดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์พบว่าผู้บริหารเป็นผู้จัดเตรียมการจัดโครงการ ในด้านการวางแผนผู้บริหารและครูส่วนใหญ่เป็นผู้จัดเตรียม ขึ้นดำเนินการสามารถดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ การคิดหัวข้อเรื่องในการศึกษาส่วนใหญ่ นักเรียนเป็นผู้คิดเอง โดยครูกระตุ้น มีการประเมินผลการปฏิบัติงานและให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ นักเรียนปรับปรุงโครงการเพื่อเข้าประกวด ครูส่วนใหญ่สังเกตการปฏิบัติงาน โดยเน้นการประเมินด้านเจตคติของนักเรียนต่อการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่พบในการวิจัยมากที่สุดคือบุคลากรที่วางแผนการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ ขาดความรู้ความเข้าใจในการดำเนินงาน และปัญหาการคิดหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษา

วนิดา ฉัตรวิราม (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 54 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีสิ่งที่ทำมากที่สุดในแต่ละชั้นดังนี้ ชั้นการสังเกต ใช้ประสาทสัมผัสทางตา ชั้นการตั้งปัญหา มีการระบุปัญหาด้วยตนเอง ชั้นตั้งสมมติฐาน นักเรียนคาดคะเนคำตอบด้วยตนเอง ชั้นการทดลอง นักเรียนทำโดยไม่มีวางแผนล่วงหน้า และมีการลงข้อสรุปในชั้นสรุปผลการทดลอง ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส การคำนวณ การลงความเห็นเชิงอธิบาย การจัด

กระทำข้อมูลและตีความหมาย การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กลุ่มตัวอย่างกว่าร้อยละ 25 ใช้ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ คือ การพยากรณ์ และการกำหนดนิยามตัวแปรเชิงปฏิบัติการ

จิรพรรณ แสงหล้า (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านภาควิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเข้าร่วมกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์

เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เคยทำและไม่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพฯและเขตการศึกษา 1 จำนวน 358 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

กณิน นาคไพบุลย์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 408 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และไม่เคยทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์สูงระหว่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ปานกลาง ระหว่างกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ

Childress (Childress, 1983 : 3280-A) ได้ศึกษาผลของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยรุ่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เลือกเรียนวิชาเคมี จำนวน 73 คน จาก 12 เขตการศึกษา ทำการศึกษาโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักเรียนต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 2 นักเรียนเลือกจะทำหรือไม่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ก็ได้

กลุ่มที่ 3 นักเรียนไม่ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัย พบว่า พัฒนาสติปัญญาตามทฤษฎีของเปียเจต์ ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม หลังจากผ่านการทดลองนาน 9 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน

Mason (Mason, 1990 : 3376-A) ได้ทำศึกษาผลของโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 และระดับ 8 ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในเมือง จำนวน 285 คน โดยกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ครูเป็นผู้กำหนดโครงการให้นักเรียนทำ

กลุ่มที่ 2 นักเรียนเป็นผู้เลือกทำโครงการเอง

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม

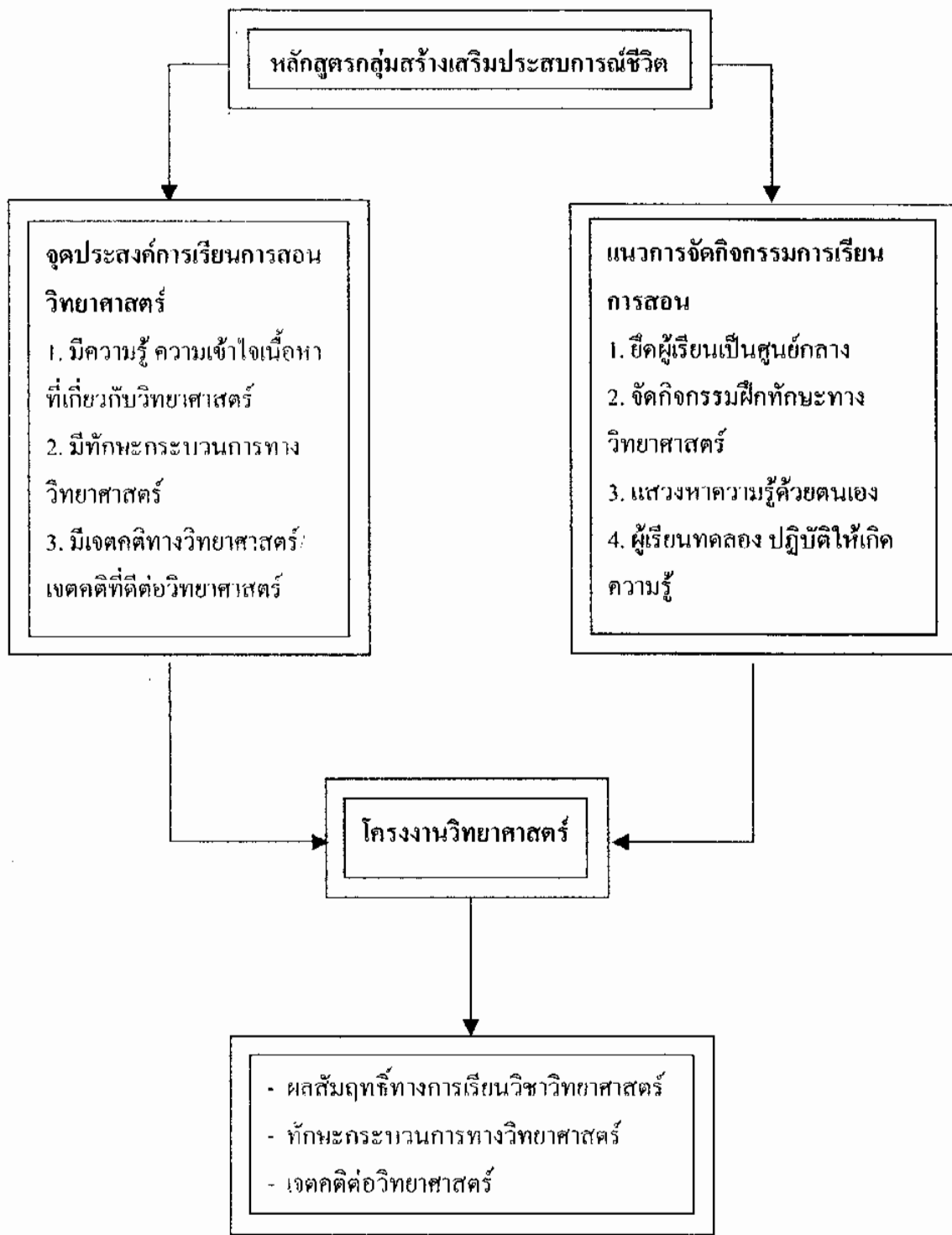
ผลการวิจัยพบว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์ไม่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลทางบวกน้อยมากต่อทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และโครงการที่ครูกำหนดให้นักเรียนทำประสบความสำเร็จและสมบูรณ์มากกว่าโครงการที่นักเรียนเลือกทำด้วยตนเอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์หลักของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นคือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม เพื่อฝึกทักษะและพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา

กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ หรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญหลายประการ เช่น เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนเกิดความรัก ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งหลักการ จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จุดประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แนวการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาผลของวิธีสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ว่ามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ต่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างไร เพื่อนำผลของการศึกษาไปเป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมอีกวิธีการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป โดยผู้วิจัยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้วิธีสอนกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6